

地域イノベーション戦略支援プログラム
(東日本大震災復興支援型)

次世代自動車宮城県エリア

次世代自動車のための産学官連携イノベーション： 大学発の新製品・新システム開発



地域イノベーション戦略支援プログラム(東日本大震災復興支援型)
次世代自動車宮城県エリア



研究・技術紹介

東日本大震災以降の歩みと今後の展望

平成28年11月

社団法人東北経済連合会

国立大学法人東北大学

宮城県

株式会社七十七銀行

株式会社インテリジェント・コスモス研究機構

平成28年11月

地域イノベーション戦略支援プログラム

(東日本大震災復興支援型)

次世代自動車宮城県エリア

次世代自動車のための産学官連携イノベーション：

大学発の新製品・新システム開発

研究・技術紹介

東日本大震災以降の歩みと今後の展望

平成28年11月

社団法人東北経済連合会

国立大学法人東北大学

宮城県

株式会社七十七銀行

株式会社インテリジェント・コスモス研究機構

全国の皆様へ

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災に際しましては、厳しい経済状況の中、被災地の復興のために多大なるご支援を賜り誠に有難うございます。これまでの 5 年間、復興に向けて産学官金、地域一丸となって、数多くの困難に立ち向かって参りました。現在は皆様のお力添えのもと、徐々に震災前と同じ日常を取り戻し始めた地域も増えております。しかしながら、依然として復興の途上である地域があるのも事実であり、まだまだ多くの課題は残されております。私共と致しましては、震災を通し重要性を再認識した「絆の力」をより強固なものにしながら一つひとつに向き合い、未来へ向け更なる発展を遂げて参りたいと考えております。

自動車産業は、その裾野の広さから全国レベルでも経済の中心と位置付けられておりますが、東北地域、宮城県でもトヨタ自動車東日本の発足に象徴されますように、復興・再生に向けて大きな期待がかかっています。その一つが、文部科学省のご支援のもと平成 24 年 7 月より開始されました地域イノベーション戦略支援プログラム（東日本大震災復興支援型）「次世代自動車宮城県エリア」次世代自動車のための産学官連携イノベーション：大学発の新製品・新システム開発です。東北大学のもつ多彩な研究・技術ポテンシャルを産官学金の連携のもと、地域企業の復興、再生につなげようとするものです。

研究中心大学として、東北大学では全国あるいは世界レベルの自動車関連企業、産学官の連携は多く進められてきましたが、地域企業との連携は十分ではありませんでした。しかし、大震災からの復興・再生のためには、どうしても地域企業の発展が不可欠です。プロジェクト発足以来、地域企業への研究内容説明会、講演会、人材育成・機器共用のための多数の講義・実習、およそ 50 の研究室へのラボツアー、大学研究者の地域企業見学会、またすべての産官学金が参加するポスター形式による研究発表会など、多様な試行を進めて参りました。これまで距離のあった地域企業と大学の間の連携も急速に高まりつつあります。当初は本誌掲載の地元企業は 10 社ほどでしたが、現在は約 50 社となりました。今後は、その連携を質量ともに更に強化しながら、次世代自動車分野での地域の復興・再生に貢献出来ればと期待しています。

この度は、プロジェクトに参画する東北大学、宮城県の主要な研究室・研究グループ、地域企業の研究・技術紹介に加え、震災以後 5 年間の各人・各社の復興へ向けた歩みと未来への展望を纏めました。その中には、地震・津波による被害を受け、想像を絶する窮地に立たされた中から必死の思いで復旧にあたり、発展を続けている方々も含まれています。それらの経験・困難に打ち勝ち生まれた新たな技術や製品を発信し、逆境の中から輝かしい芽を出し花開いた人類の底知れぬ力を、今後国際的にも発展させて参りますので、ご支援のほどお願い申し上げます。

なお、本プロジェクトの紹介は、www.miyagicar.com に紹介されておりますので、併せてご参照頂ければ幸いです。

中塚勝人（プロジェクト・ディレクター）

宮本 明（研究推進委員長）

地域の皆様へ

全国の方々へのメッセージの中にも述べさせて頂きましたが、平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災に際しましては、厳しい経済状況の中、被災地の復興のために全国の方々から大変なご支援を頂いて参りました。地域におきましては、復旧・復興が進む地域もある一方で、まだまだその途上である地域もございますが、これまでの 5 年間、数多くの困難の克服を通して、人と人の絆は一層強まって参りました。私共と致しましても、今後更なる復興、発展を遂げるべく、各人・各社、機関の連携を図りながら、未だ多く残る課題解決に向け邁進して参る所存です。

自動車産業は、その裾野の広さから全国レベルでも経済の中心と位置付けられておりますが、東北地域、宮城県でも、トヨタ自動車東日本の発足に象徴されますように、復興、再生に向けて大きな期待がかかっています。その一つが、文部科学省のご支援のもと平成 24 年 7 月より開始されました地域イノベーション戦略支援プログラム（東日本大震災復興支援型）「次世代自動車宮城県エリア」次世代自動車のための産学官連携イノベーション：大学発の新製品・新システム開発です。東北大学のもつ多彩な研究・技術ポテンシャルを産官学金の連携のもと、地域企業の復興、再生につなげようとするものです。

研究中心大学として、東北大学では全国あるいは世界レベルの自動車関連企業、産学官の連携は多く進められてきましたが、地域企業との連携は十分ではありませんでした。しかし、大震災からの復興・再生のためには、どうしても地域企業の発展が不可欠です。プロジェクト発足以来、皆様のご支援・ご協力により、地域企業への研究内容説明会、講演会、人材育成・機器共用のための多数の講義・実習、およそ 50 の研究室への地域企業の方々のラボツアー、大学研究者の地域企業見学会、またすべての産学官金に参加するポスター形式による研究発表会など、多様な試行を進めて参りました。地域企業と大学の間の連携も急速に高まりつつあります。大変な中でも、熱心にご支援、ご協力頂きました方々に改めて深く感謝いたします。今後は、その連携を質量ともに更に強化しながら、次世代自動車分野での地域の復興・再生に貢献出来ればと期待しています。

この度は、プロジェクトに参画する東北大学、宮城県の主要な研究室・研究グループ、地域企業の研究・技術紹介に加え、震災以後 5 年間の各人・各社の復興へ向けた歩みと未来への展望を纏めました。その中には地域の皆様と同じく、地震・津波による被害を受け、想像を絶する窮地に立たされた中から必死の思いで復旧にあたり、発展を続けている方々も含まれています。それらの経験・困難に打ち勝ち生まれた新たな技術や製品を発信し、逆境の中から輝かしい芽を出し花開いた人類の底知れぬ力を、今後国際的にも発展させて参りますので、ご支援のほどお願い申し上げます。

なお、本プロジェクトの紹介は、www.miyagicar.com に紹介されていますので、併せてご参照頂ければ幸いです。

中塚勝人（プロジェクト・ディレクター）

宮本 明（研究推進委員長）

連絡先

プロジェクト事務局

株式会社インテリジェント・コスモス研究機構 次世代自動車部
〒985-8589 宮城県多賀城市桜木3丁目4番1号
みやぎ復興パーク ソニー（株）仙台テクノロジーセンター内
TEL: 022-352-7462 FAX: 022-352-7463

研究推進委員会

東北大学未来科学技術共同研究センター 宮本研究室
〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-10 NICHe 新棟403
TEL: 022-795-7233 FAX: 022-795-7235
E-mail: c_innovation@aki.niche.tohoku.ac.jp

www.miyagicar.com

本プロジェクトの詳細が掲載されていますので、ご参照頂ければ幸いです。

照会先

各研究室・研究グループ、宮城県、各企業等に直接ご照会頂いても構いませんが、照会先がご不明の場合には、上記研究推進委員会宛に、遠慮なくご照会頂ければ幸いです。

目次

東北大学での研究・技術紹介、東日本大震災以降の歩みと展望

A. 触媒・機能材料

殷研 (P2-3)、猪股研 (P4-5)、村松研 (P6-7)、阿尻研 (P8-9)、滝澤研 (P56)、富重研 (P57)

B. モータ・磁石・リサイクル

次世代移動体システム研究プロジェクト (P10-15)、一ノ倉・中村研 (P16-17)、杉本研 (P18-19)、中村 (崇) 研 (P20-21)

C. ロボット

小菅・衣川・王/平田研 (P22-23)、田所・大野・竹内/昆陽・永谷研 (P58)

D. ワイヤレス給電

松木・佐藤研 (P59)

E. 電池・水素・エネルギー

圓山・小宮・岡島研 (P24-25)、折茂研 (P26-27)、末永研 (P28-29)、田路研 (P30-31)、小林・早川研 (P50-51)、丸田・中村研 (P52-53)、河村研 (P60)、高村研 (P61)、本間研 (P62)、寒川研 (P63)、最先端電池基盤技術コンソーシアム (P64)

F. 半導体

未来情報産業研究館 (須川研) (P32-33)、吉川研 (P65)

G. 構造材料・組織制御

今野 (豊) 研 (P66)

H. 界面・摩擦・腐食

高木・小助川・内一・三木研 (P34-35)、庄子研 (P36-37)、栗原研 (P67)、足立・竹野研 (P68)

I. 接合

粉川研 (P38-39)

J. 鍛造、鋳造、ナノ加工

ナノ精度加工学分野 (厨川研) (P40-41)、安斎研 (P42-43)、千葉研 (P44-45)、祖山研 (P46-47)

K. 画像解析・表示

内田研 (P69)、青木・本間研 (P70)、岡谷研 (P71)

L. 医療応用・MEMS

江刺研 (P48-49)、川島研 (P72)、後藤研 (P73)、田中研 (P74)、成島研 (P75)

M. 地域産業政策

久武昌人 (P76)

N. 分野横断

宮本研 (P54-55)

地域企業等の技術・事業紹介、東日本大震災以降の歩みと今後の展望

P.77

宮城県産業技術総合センター	株式会社七十七銀行
工藤電機株式会社	秋田県産業労働部公益財団法人あきた企業活性化センター
引地精工株式会社	株式会社ルネッサンス・エナジー・リサーチ
東北電子工業株式会社	日本ファインセラミックス株式会社
岩機ダイカスト工業株式会社	総合調整機関公益財団法人いわて産業振興センター
株式会社堀尾製作所	株式会社プラモール精工
浜松ホトニクス株式会社	大倉工業株式会社
株式会社大昌電子	株式会社アドックス
有限会社マイカープラザ	三丸化学株式会社
ハナエンジニアリングジャパン株式会社	株式会社アルテックス
株式会社ミウラセンサー研究所	株式会社エンジニア・サイエンス
株式会社エムジー	共和アルミニウム工業株式会社
株式会社岩沼精工	東邦メッキ株式会社
株式会社プロスパイン	株式会社ウエノ
キョーユー株式会社	東杜シーテック株式会社
株式会社アスター	東北イノベーションキャピタル株式会社
アルプス電気株式会社	社団法人みやぎ工業会
宮城県情報産業振興室	株式会社宮城化成
株式会社コスモスウェブ	豊田通商株式会社
日本ケミコン株式会社	バイスリープロジェクト株式会社
インスペック株式会社	秋田県産業技術センター
株式会社アルプス技研	NEC トーキン株式会社
公益財団法人みやぎ産業振興機構	リコーインダストリー株式会社
JFE テクノリサーチ株式会社	ケイテック株式会社

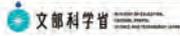
インターナショナル
Parasuraman Selvam

P.147

東北大学での研究・技術紹介および
東日本大震災以降の歩みと今後の展望

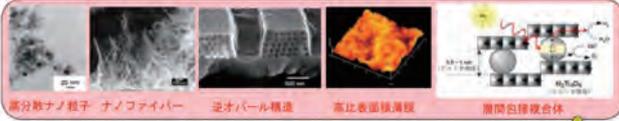
ソルボサーマル反応による革新的自動車排ガス浄化触媒の開発

東北大学多元物質科学研究所 佐藤・殷 研究室



セラミックスの組成と形態制御による材料機能性の向上

- ・ソフト化学反応
- ・環境調和機能の高度発現、機能性セラミックス材料の創製
- ・エネルギー高効率利用、健康維持社会への貢献



ソフト反応に関するソルボサーマル反応は有効、且つ環境にやさしい材料合成手段
化学組成、形態制御、形態制御による機能性セラミックス材料の安定性向上

課題

- ・環境への影響及び排ガス規制の強化に対応できる更なる性能向上
- ・Ceの価格高騰に対応するCe使用量削減や非Ce系触媒の開発

課題解決のために...

組成や形態制御によりCeO₂の酸素貯蔵能力(OSC)を改善



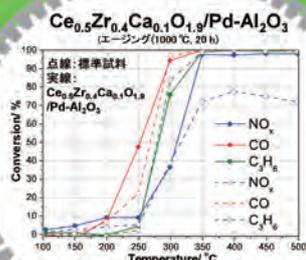
- ・触媒特性向上
- ・Ce使用量削減或は代替



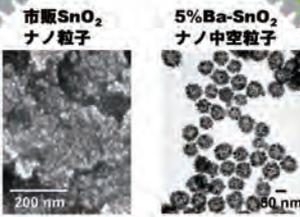
革新的自動車排ガス浄化触媒

セリア系触媒性能評価

非セリア系触媒形態制御

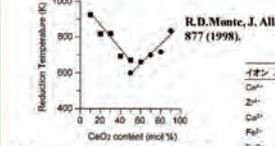
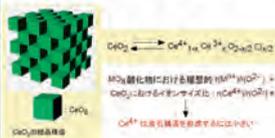


組成制御により性能が向上!

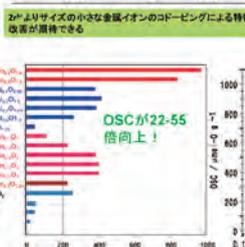
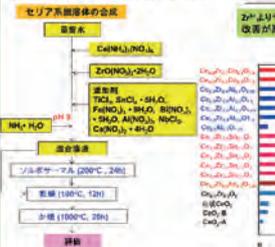


形態制御により性能が向上!

セリア系自動車排ガス浄化触媒 - Ce_{1-x}Y_xM_xZr_yO₂



イオン	八配位イオン半径 (nm)	イオン	八配位イオン半径 (nm)
Ca ²⁺	0.097	Ti ⁴⁺	0.067
Zn ²⁺	0.084	Sr ²⁺	0.077
Ca ²⁺	0.112	Nb ⁵⁺	0.071
Fe ²⁺	0.072	Bi ³⁺	0.071
Fe ²⁺	0.087	Cd ²⁺	0.088
Al ³⁺	0.059	Co ²⁺	0.083



既知自動車触媒材料であるCeO₂にZrとSnをコードーピングすることにより、酸素貯蔵能を22倍も向上でき、希少元素のCeの使用量を30%以上削減できることを実証。

Q. Dong, S. Yin, T. Sato, Chem. Lett., 41, 12501252 (2012); RSC Advances 2, 12770 (2012); Catalysis Sci & Tech, 2, 2521 (2012).

組成と形態の精密制御による革新的自動車排ガス浄化触媒の開発

合成

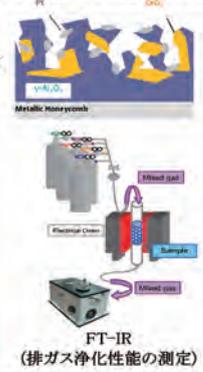


評価

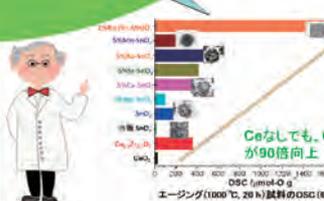
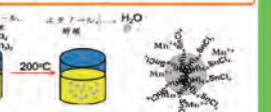
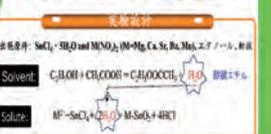


TG-DTA (酸素貯蔵能力の測定)

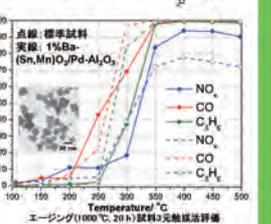
三元触媒性能評価



非セリア系自動車排ガス浄化触媒 - M-SnO₂



Ceなしでも、OSCが90倍向上!



企業の皆様へ

汎用元素を用いた革新的自動車排ガス浄化触媒の開発を行っています。希少元素Ceを削減・完全代替できる材料開発が期待できます。企業との共同研究を歓迎いたします。

〒980-8577 仙台市青葉区片平2丁目1-1 南1号館; TEL&FAX: 022-217-5597 / E-mail: shuyin@agen.tohoku.ac.jp



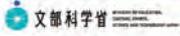
佐藤 次雄 教授



殷 澗 教授

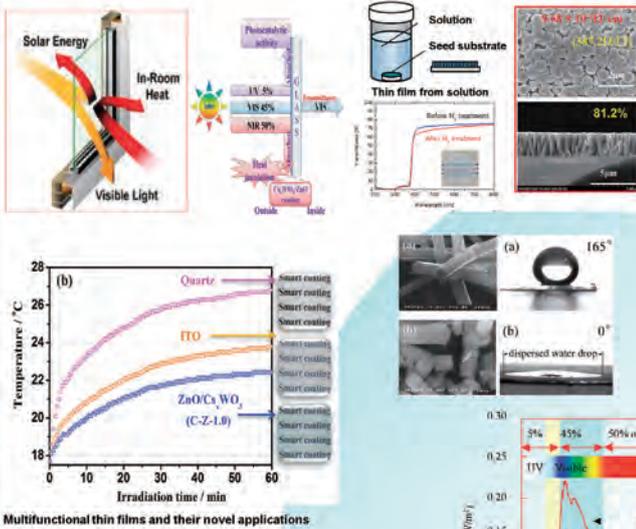
環境に優しいプロセスによる機能性材料創製

東北大学多元物質科学研究所 佐藤・殷 研究室



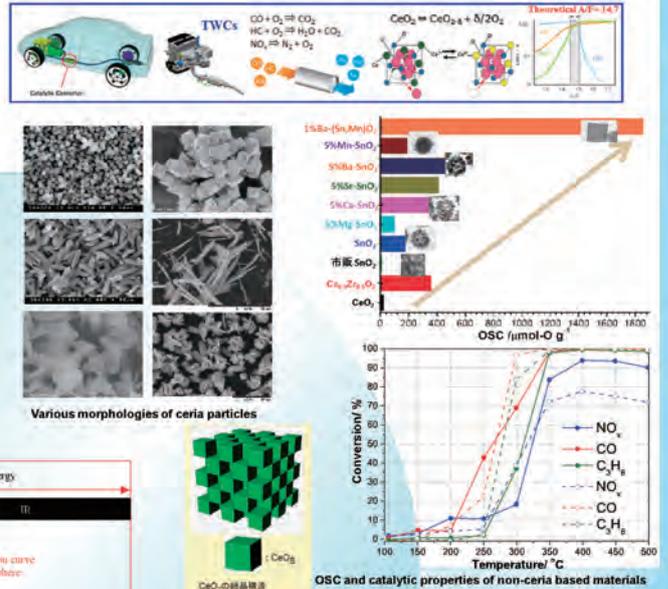
エコマテリアルプロセスによる機能材料創製を推進

新規ソルボサーマル反応などの溶液プロセスにより、サイズや形態が制御された金属酸化物ナノ粒子及びマイクロ粒子を効率よく合成し、ユニークな形態に基づく新機能発現について検討を行っている。環境調和・エネルギーの高効率利用、人間本位のマルチ機能性エコマテリアルの創出と応用に関する研究を展開している。



新規自動車用助触媒の開発と機能性向上

様々な組成を有するセリア系及び非セリア系自動車排ガス浄化触媒材料を開発し、触媒の組成設計及び粒子形態制御等を通して、優れた酸素貯蔵・放出機能を有する触媒を創製する。

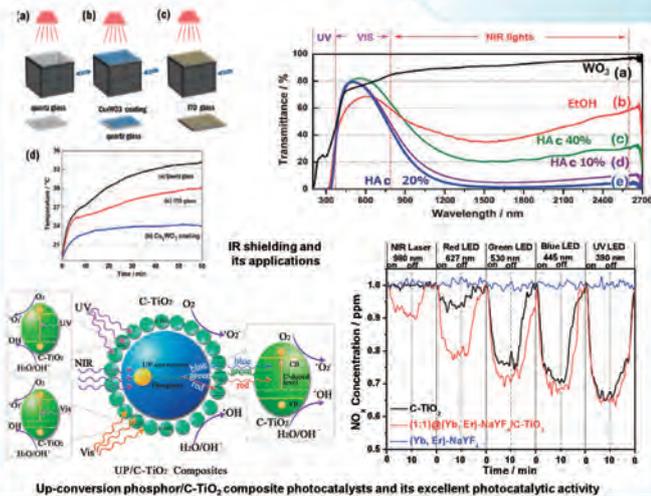


光応答材料の高度機能化

太陽エネルギーは約5%の紫外光、45%の可視光及び50%の赤外光から構成されている。材料における波長別の光機能性向上とその工学応用を目指して、研究を展開している。紫外線・赤外線遮蔽機能を有するスマートウィンドウ材料、光触媒、バイオ温熱治療材料としての新規応用を展開している。

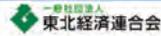
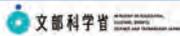
環境調和機能材料の新展開・国際連携の推進

2016年3月2-4日、東北大学片平キャンパス及びホテル岩沼にて、第一回「環境調和機能材料2016」国際シンポジウム (ISEHM2016, Chair: 佐藤次雄教授) を開催し、中国、タイ、インドネシア、オーストラリア、日本を含む計5ヶ国60名の方が参加され、環境調和機能材料の新しい応用及びグローバル連携の推進についての情報交換を行った。



人と環境に優しい超臨界テクノロジー

東北大学超臨界溶媒工学研究センター



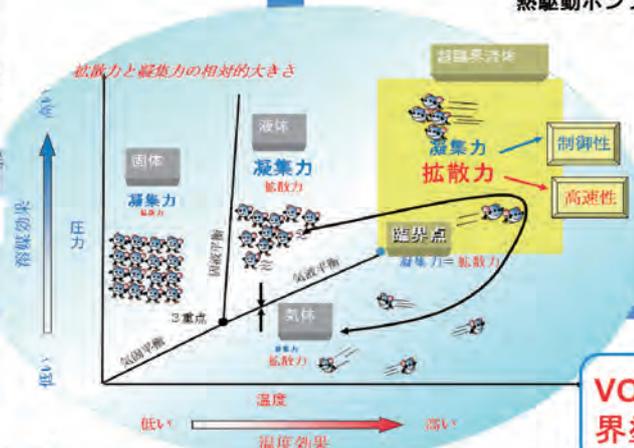
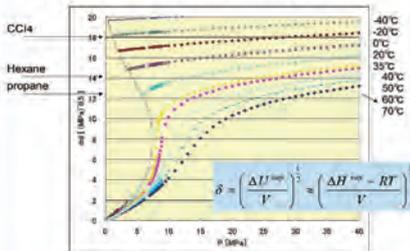
超臨界流体の溶媒としての特徴

温度・圧力による密度、ならびに関連物性を大幅かつ連続的に制御・調整できる → 合目的な溶媒環境の発現

気体、液体および超臨界流体の物性値

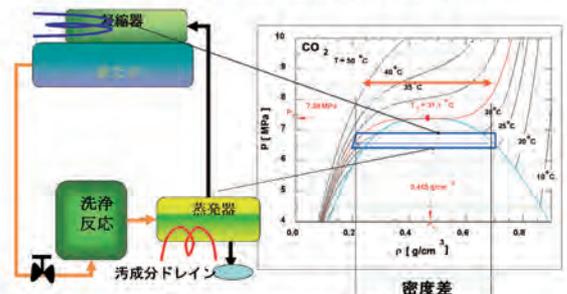
物性	気体	超臨界流体	液体
密度 [kg/m ³]	0.6~2	300~900	700~1600
粘度 [10 ⁻⁵ Pa·s]	1~3	1~9	200~300
拡散係数 [10 ⁻⁹ m ² /s]	1000~4000	20~700	0.2~2
動粘度 [10 ⁻⁷ m ² /s]	100	1~10	10

溶解度パラメータ CO₂ (Solubility parameter)



環境調和型洗浄・乾燥・再生技術

高拡散性・低界面張力の特徴を生かした微細空間での液体にない溶解・除去技術



熱駆動ポンプ系溶媒循環システム

ドライクリーニング



高性能フィルター再生

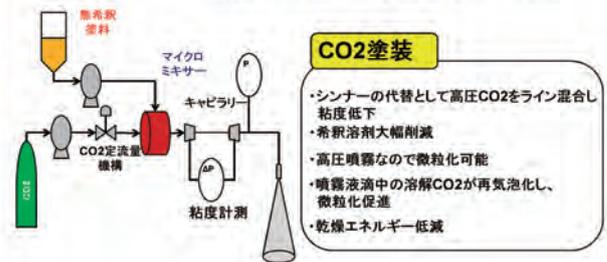


天然物・バイオマス資源への安全安心分離技術

溶解力ならびに分配係数の微妙な調整による植物等天然物からの生理活性成分の濃縮・分画

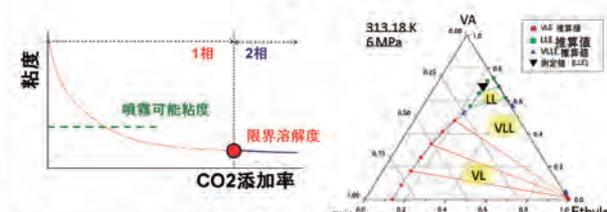
VOC排出低減型の超臨界塗装システム

CO₂のポリマーへの溶解・浸透性と可塑化特性+相挙動を巧みに利用



CO₂塗装

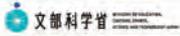
- ・シンナーの代替として高圧CO₂をライン混合し粘度低下
- ・希釈溶剤大幅削減
- ・高圧噴霧なので微粒化可能
- ・噴霧液滴中の溶解CO₂が再気泡化し、微粒化促進
- ・乾燥エネルギー低減



超臨界のCO₂と水を溶媒として分離・材料・反応プロセスに関する基礎と応用技術の研究を推進中
URL: www.che.tohoku.ac.jp/~scf

Super-Critical Fluid Technology

東北大学工学研究科 超臨界溶媒工学研究センター



東日本大震災発生当時の状況

超臨界流体の研究は、高圧条件のため、装置などの独自の設計のもとで、製作するものがほとんどであり、震災によりその大部分が使用不能となった。関連する分析機器も同様。



実験より計算による研究テーマ

状態方程式による物性推算

$$y_2 = \left(\frac{P_2^{sat}}{\phi_2^s P} \right) \exp \left[\int_{P_2^{sat}}^P \frac{v_2^s}{RT} dp \right]$$

$$y_2 = \exp \left[\frac{-\Delta H_{fus}^m}{RT_m} \left(\frac{T_m}{T} - 1 \right) - \frac{v_2^l \phi_2^2}{RT} (\delta_2 - \delta_1)^2 \right]$$

高温高圧水利用技術

天然物……加水分解反応、配糖体利用
 ポリマー……解重合、ケミカルリサイクル
 無機化合物……水熱合成
 重質油……タール化、コーキング抑制

未利用食材の有効利用

冷凍中骨200g+水200g(1:1) 117°C 3000RPM 30分

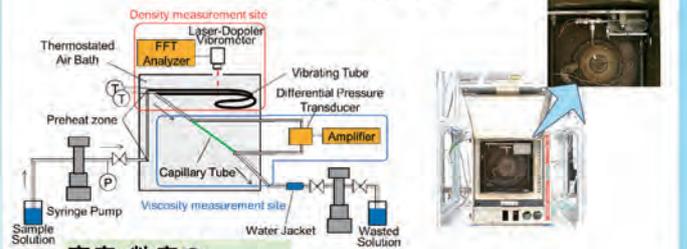


水熱液化・水熱酸化の試験装置

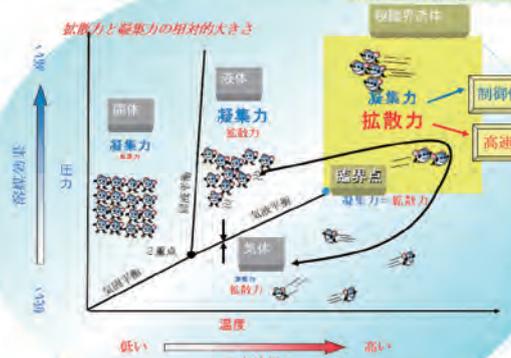
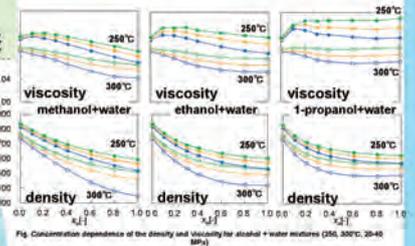


超臨界基礎データ測定のための実験装置の見直し・開発

装置のコンパクト化・モジュール化
 基礎物性データの独自測定
 環境調和型技術へのさらなる展開



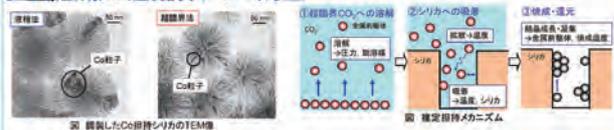
密度・粘度の同時測定装置 400°C、40MPa仕様



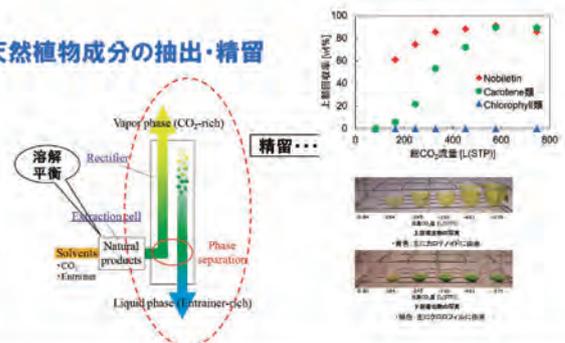
亜臨界・超臨界CO₂技術

天然物……安全安心な濃縮分離
 溶媒力の微調整
 ポリマー……可塑化効果、高浸透性
 洗浄・触媒……低界面張力、高拡散性

担持触媒の超臨界ドライ調整

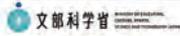


天然植物成分の抽出・精留



ハイブリットナノ粒子の創製と 機能性材料への応用

東北大学多元物質科学研究所 村松研究室



燃料電池用白金代替電極触媒の開発

固体高分子形燃料電池
水素と酸素の化学反応から直接電気エネルギーへ

省環境、高効率エネルギー
家庭用発電 燃料電池車

燃料電池電極触媒
陰極での酸素還元反応メカニズム

反応が遅いため触媒に白金を使用
白金が非常に高価
燃料電池普及の障害
白金代替触媒の開発が必要不可欠

白金代替触媒
→ ニッケルカーバイド

酸素還元反応場... Pt d軌道(5d)上の電子
Ni d軌道 = 3d⁸ 電子供与
C p軌道 = 2p² 電子供与
Ptに比べ不安定 (グラム当たり1/1000)
触媒還元活性の発現

本研究で調製したNiCo/Cナノ粒子

形態制御されたチタン系光触媒材料の開発・活性評価

形態制御酸化チタン
不定形 立方体状 スピンドル状

水熱合成

形態制御チタン酸ストロンチウム
球状 立方体状 薄片状

水素生成反応

形態	H ₂ 発生速度 [μmol/h]
球状	~45
立方体状	~55
薄片状	~75

有機物分解反応

形態	CO ₂ 発生速度 [μmol/h]
球状	~8
立方体状	~10
薄片状	~9

形態により反応性が異なる

太陽光照射下において水から水素生成可能
有害有機物分解可能

液相からのナノ粒子サイズ・ 形態制御合成に立脚した機能性 性材料のデザイン・開発研究

チタン酸ビスマズナトリウム
粒子のサイズ・形態制御水熱合成

ニオブ酸ナトリウム
カリウム粒子の水熱合成

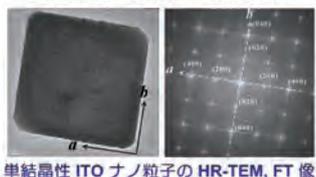
鉛系圧電セラミックス創製のためのビスマズおよび ニオブ系ナノ粒子の液相合成と圧電特性評価

ソルボサーマル法による 形態制御 ITO ナノ粒子の合成

熱処理レスで低抵抗 ITO ナノ粒子を直接合成することが可能



圧体抵抗: $5 \times 10^{-2} \Omega \text{ cm}$ を達成

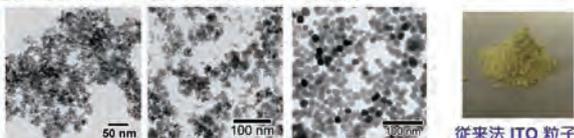


透明導電性ナノ粒子インク化

インクジェット塗布用 ITO ナノインク

- 膜厚 100 nm 以下均一塗布
- 透過率 90% 以上
- ヘイズ 1% 以下
- 抵抗値 $10^{-3} \Omega \text{ cm}$ 達成

透明導電性ナノ粒子の直接合成への展開



従来法 ITO 粒子

新規強磁性ナノ粒子の開発

既往の磁石: ネオジム磁石... ハイブリッド自動車用のモーターなど広範囲で使用されている

希少元素であるジスプロシウムを含有

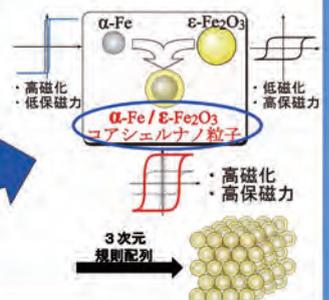
- 枯渇の心配
- 社会情勢による影響

枯渇の心配の無い鉄のみを用いた
高性能磁石の開発

高磁化・高保磁力
の磁性材料

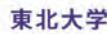
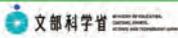
α -Fe: 高磁化・低保磁力
 ϵ -Fe₂O₃: 低磁化・高保磁力
両者をナノオーダーで精密に貼り合わせ、
その集合体を形成すると...

さらに磁性ナノ粒子を単分散化、粒径
制御 (=最適化) 出来るため、より高
品質な磁性材料の創成が可能。



ハイブリッドナノ粒子の創製と機能性材料への応用

東北大学多元物質科学研究所 村松研究室

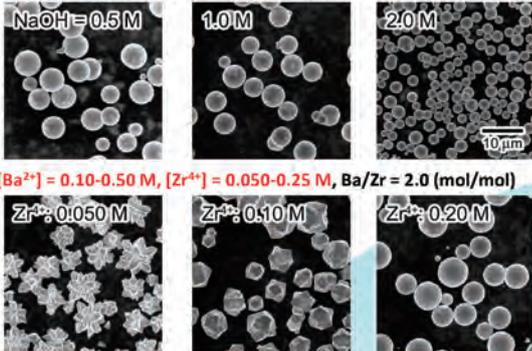


BaZrO₃ ナノ粒子の合成

自動車用三元触媒: 高いNO_x浄化能

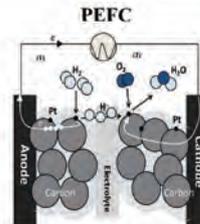
BaZrO₃ ナノ粒子の粒径・形態制御

NaOH = 0-2.0 M, Ba/Zr = 2.0 (mol/mol), [Zr⁴⁺] = 0.25 M



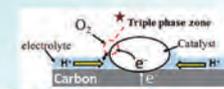
K. Kanie, et al., *New J. Chem.*, 38, 3548-3555 (2014).

白金代替電極触媒の開発



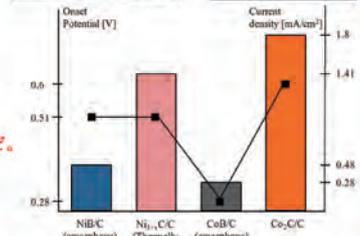
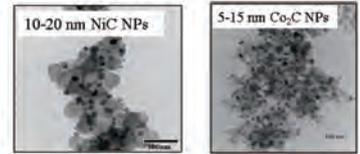
高い電流密度
低い作動温度
早い応答性

家庭用オンサイト発電、携帯用バッテリーなど。



酸素還元反応は効率が非常に低い → 大量のPtが必要。

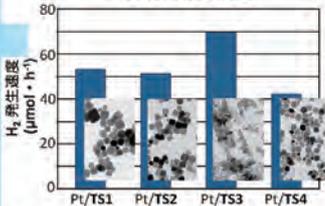
非金電極触媒の開発



高い酸素還元開始電位。
高い耐久性。

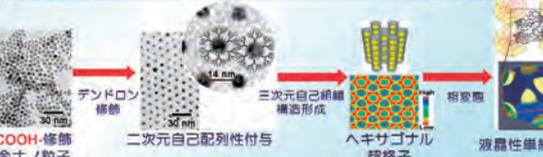
SrTiO₃ ナノ粒子の形態がその光触媒活性に与える影響

水素発生反応
(50 vol% MeOH aq.)



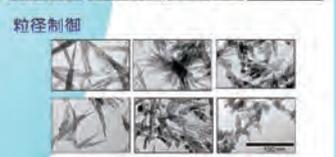
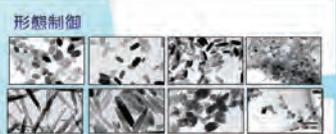
T. Kimijima, et al., *Applied Catalysis B: Environmental*, 144, 462-467 (2014). *Materials Transactions*, 55, 147-153 (2014). *CrystEngComm*, 16, 5591-5597 (2014).

有機-無機ハイブリッドナノ粒子

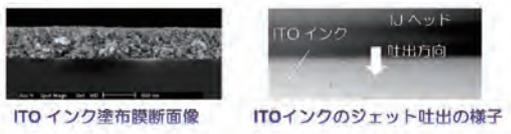


K. Kanie et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 134, 808 (2012).

ゲルソール法により形態・粒径制御されたTiO₂ ナノ粒子

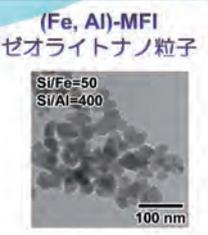


ソルボサーマル法により調製されたITO ナノ粒子のインク化とその特性

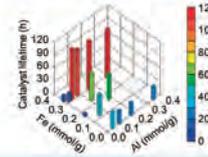


- フィルム厚さ < 100 nm
- 透過率 > 90%
- ヘイズ < 1%
- 抵抗値: ~10⁻² Ω cm

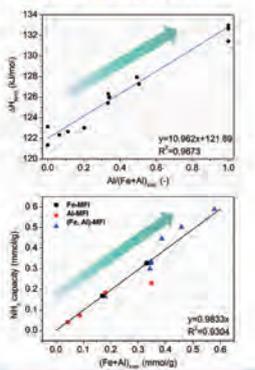
(Fe, Al)-MFI ゼオライトナノ粒子の調製とその触媒活性



組成の触媒寿命への影響

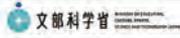


(Fe, Al)-MFIのDTO反応における触媒活性

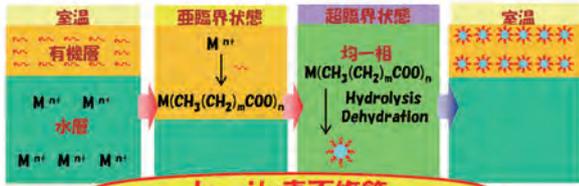


改良非セリア系素材の試作

東北大学未来科学技術共同研究センター
阿尻研究室

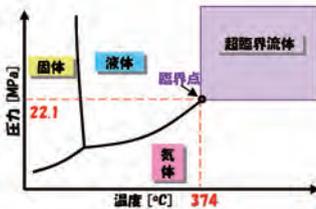


超臨界流体とは



In-situ表面修飾

粒子を生成させると同時に、その表面へ有機分子を修飾可能



・臨界温度・臨界圧力を
超えた、気体と液体の双
方の性質を持つ流体
(水では374°C、22.1MPa以上)

ナノ粒子を合成するには

・回分式反応装置によりナノ粒子の合成条件を検討



高温・高圧用リアクター
(Volume : 5 ml)

ジャケット式ヒーター
~ 600 °C

・流通式反応装置によりナノ粒子の大量合成が可能



実証試験装置
合成能力 10l/年

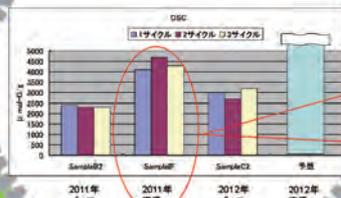


中型装置

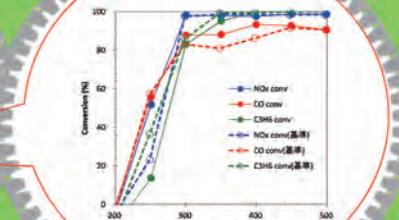


卓上型
小型装置

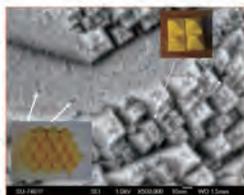
ハイブリッド有機無機ナノ粒子の OSCならびにハニカム活性評価



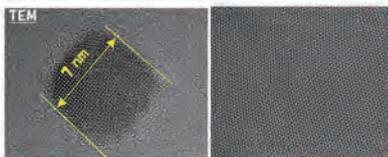
OSC測定結果



ハニカム活性評価

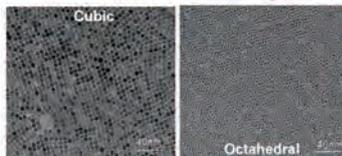


成長粒子の配列を制御可能



高品質表面修飾ナノ結晶 自己組織化した単分散
表面修飾ナノ結晶(CeO₂)

修飾剤濃度増大



表面をアルキル基で修飾することで有機溶媒に透明に分散
表面修飾剤の官能基を変えることにより様々な溶媒への分散が可能

合成ナノ粒子の一例

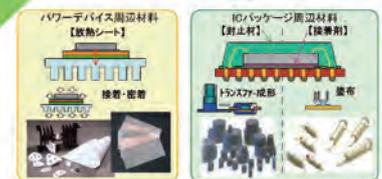


未修飾
CeO₂粒子
(in water)

修飾
CeO₂粒子
(in hexane)



自動車へ利用



高熱伝導・絶縁材料

高密度性材料

その他のナノ粒子の利用例

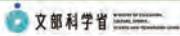
企業の皆様へ

～自動車の新しい材料と一緒に作成しませんか？～
阿尻研究室ではハイブリッド有機無機ナノ粒子を利用して新規の材料合成を行っております。

興味・ご関心等がございましたら、ぜひご連絡ください。

超臨界ナノ材料技術

東北大学未来科学技術共同研究センター
阿尻研究室



東北大学

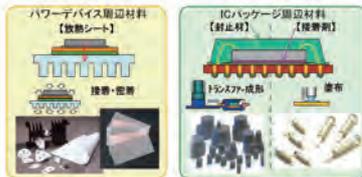


77 七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

国家プロジェクト「超ハイブリッド材料技術開発(ナノレベル構造制御による相反機能材料技術開発)」の研究を実施中



高熱伝導・高耐熱材料を作製



年間10tのナノ粒子が作成可能な装置を開発 (Momi超 GIGA)

震災以降の取り組み

超ハイブリッド材料技術開発の成果の実用化・普及を目的とした「超臨界ナノ材料技術開発コンソーシアム」を結成(70社以上の企業が参画)



コンソーシアムの様子



コンソーシアム参画企業へ向けた技術指導講習会



展示会等への出展の様子

震災以降の発展と活躍

- ・「吸熱的低温改質反応による革新的中低温排熱利用技術の開発」
(平成26年度エネルギー・環境新技術先導プログラム)
- ・「フルイディック材料創製と3Dプリンティングによる構造化機能材料・デバイスの迅速開発」
(SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)/革新的設計生産技術)

を実施



フルイディック材料用
3Dプリンティングシステム



低温排熱用触媒を利用した
反応の様子

未来への展望

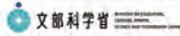
次世代自動車宮城県エリアで研究している自動車用触媒の作製のほか

- ・新規自動車材料の作製
- ・フルイディック材料の作製(歯科材料、バッテリー等)



次世代自動車によるエネルギーマネジメント

東北大学未来科学技術共同研究センター
次世代移動体システム研究会



実証評価拠点



みやぎ復興パーク（多賀城市）



モビリティシミュレータ



エネルギー
情報
リアルタイム表示
エネルギーマネジメント
小型モビリティ

交通実証試験



東北大学青葉山キャンパス（仙台市）

平成27年度の仙台市営地下鉄東西線
開業に合わせた運行実証試験を目指す

ITS情報基盤



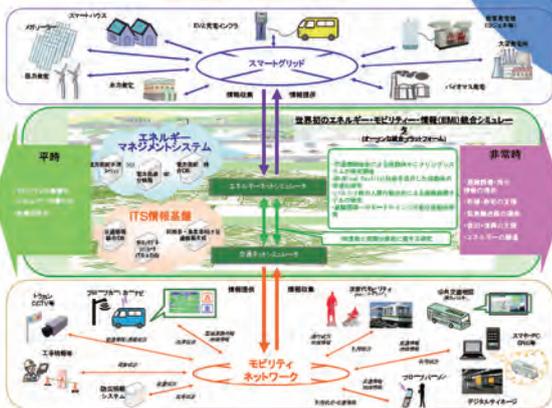
交通シミュレータ



EVバス

エネルギー
モビリティ
マネジメント
システム

都市の総合的な エネルギー管理



災害時モードチェンジ （緊急車両への電力移送）



平常時

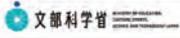
非常時

石巻市での社会実装試験



地域新産業創出のための 次世代移動体システム技術の展開

東北大学未来科学技術共同研究センター
次世代移動体システム研究会



東北大学



七十七銀行



次世代移動体システムの実証研究



東北大学青葉山キャンパス (仙台市)



青葉山キャンパス交通システム

地域復興拠点の設立

実証評価拠点



みやぎ復興パーク (多賀城市)



ドライビングシミュレータ



モーションキャプチャ



充放電評価装置



WPT試験環境

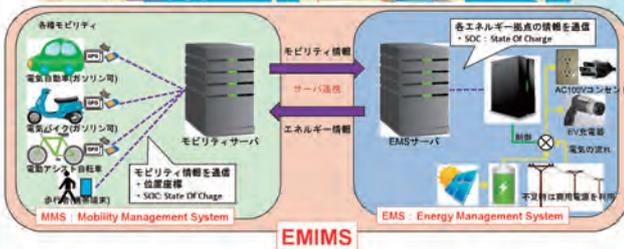


3Dプリンタ

次世代移動体システムの社会実装



石巻市での社会実装試験



EMIMS

EMS: Energy Management System



自動運転走行



ワイヤレス充電

要素技術の実装試験

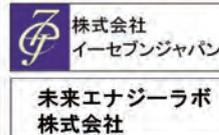
技術の具現化と産業化



Liイオン電池製造ライン



ラミネートタイプ
Liイオン電池セル

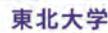
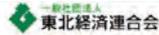
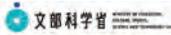


Liイオン電池モジュール



次世代モビリティのための車両ードライバ評価技術

東北大学 未来科学技術共同研究センター
 准教授 山邊茂之, 教授 長谷川史彦, 教授 鈴木高宏



ドライビングシミュレータの開発

自動車に関わる人と物とのインタラクティブや感受性は非常に重要であり、これらの評価を安全に行うために現実に関わりなく近い環境での評価が可能なドライビングシミュレータの活用により、諸問題を解決、明らかにします。

<諸元>

	X	Y	Z	Roll	Pitch	Yaw
稼働範囲	-200mm~ +180mm	-190mm~ +190mm	-190mm~ +230mm	-12deg~ +12deg	-12deg~ +11deg	-11deg~ +11deg
最大速度	300mm/s	300mm/s	300mm/s	20deg/s	20deg/s	20deg/s
最大加速度	0.5G	0.5G	0.5G	-	-	-

インフラの事前評価:

看板・標識など、ドライバから見て視認しやすいレイアウトと配置の評価や、事故多発地帯の検証、復興に向けて、避難誘導路の有効性検証など、仮想空間を構築して、様々なインフラの評価が可能

ドライバ評価:

ドライバの挙動を運転動作データ並びに各種カメラ・センサによるドライバの生体信号から評価、有効性の検証が可能。
 また、実スケール車両により車内レイアウトに関する評価も可能

車両特性評価:

車両制御には、車両運動解析シミュレータ CarSim を搭載、制御やブレーキアシスト制御、カメラを用いた周辺認識など試したい制御を入れて走行評価が可能

シミュレータ評価:

シミュレータに載っている実車両は、様々な車両に入れ替えることが可能。
 より現実に近い運転操作感の追及、映像のリアリティ向上など、シミュレータ構築の評価も可能



車による震災時の緊急避難方法と避難訓練

- 震災時、車内信号機（ヘッドアップディスプレイ表示など）の活用などによる一時的な対向車線走行による緊急避難の提案
- シミュレータで避難訓練することで、実際に地震が起きた際に迅速な避難が期待できる



ドライバのヘルスマモニタリングシステム

- 突発的な健康状態不良による運転困難をドライバの様々な生体信号（脳波、心電、血流など）の常時計測から判断する計測システム



車に乗りながら
健康診断が行える
 システムを構築

担当者: 准教授 山邊茂之
 yamabe@niche.tohoku.ac.jp



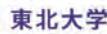
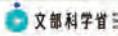
企業の皆様へ

自動車に関わる「人ー物ーインフラ」を事前に評価できる実車に近いシミュレータの活用により、開発の手助けならびに開発中の商品の評価ができますのでご利用下さい。



モビリティからの高齢者支援への取り組み

東北大学 未来科学技術共同研究センター
准教授 山邊茂之



- 高速道路での逆走発見数が259件と過去最高
- ドライバの約7割が65歳以上

逆走対策を施しているが効果が分からない
定量的に評価するために

ドライビングシミュレータを活用



- いくつかの逆走対策を仮想空間（河北IC）で再現



- 65歳以上の高齢ドライバーの運転操作量から良い対策案を数値化



逆走の未然防止対策

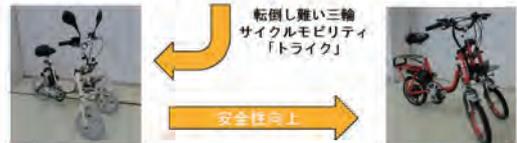
国土交通省東北地方整備局
仙台河川国道事務所 共同研究

◆実際の河北ICに検証した対策案が施工される◆

- 東日本大震災時、徒歩で避難することが困難な高齢者が沢山いた

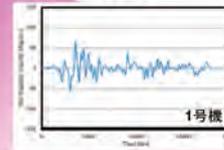


安全に乗れるモビリティでなおかつ普段から
乗り慣れたもので避難できるをコンセプトに

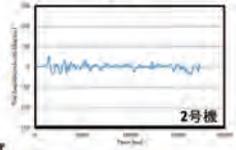


1号機

2号機



安全性向上



安全性向上確認

NEW三輪サイクルモビリティ開発

株式会社ユニバーサルライク 共同研究

- ペダル、アシスト、EV走行の3WAY方式のトライクの走行モード切替による操縦安定性を示した

◆3号機で型式認定を取り、その後市場に売り出す◆

- 東日本大震災は昼間に起こった地震のため自動車など乗り物に乗っていた方が多かった

避難誘導ではない避難方法のあり方

文科省「東北復興次世代エネルギー研究開発」

JSPS科研費「H28若手(B)」助成

JKA研究補助事業

- 平時、徒歩の避難訓練はされていたが、車乗車中からの避難訓練は世界的に見ても例がない



東日本大震災時に実際に取られた避難行動の一つである対向車線走行の有効性をドライビングシミュレータで検証

◆車乗車中からの避難訓練方法の提唱◆

- システムから避難誘導ができない（2次災害の危険性）ため、状況判断や認知が遅れる高齢者に自ら意思決定で避難してもらえる方法の模索

◆非常時のドライバー心理を活用した情報提示の提案◆

ドライバーのヘルスマonitoring

加藤辰次郎記念建設機械研究開発振興基金

- 突発的な健康不良による運転維持不可に陥るケースが増加
- 薬の服用による眠気（特に高齢者）

- 乗り物乗車中での常時モニタリング
- ◆車内健康診断システムの構築◆



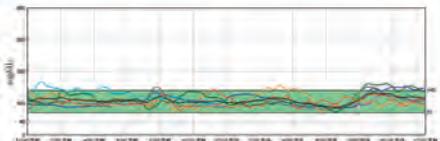
シートに座る、シートベルト、ハンドルを握るなど、運転中同じ姿勢を維持する

⇒ドライバーの生体信号が計測しやすい

（脳波、心拍、血流、発汗など）

- 運転中の血糖値計測（糖尿病予備群を含めると700万人以上）

運転中の血糖値変動から意識喪失を未然に防ぐ



担当者: 准教授 山邊茂之
yamabe@niche.tohoku.ac.jp



高齢者への支援としてモビリティからアプローチをシミュレータを用いて安全に検討を行い、またパーソナルモビリティのように実際にモノを製作して検証するなど、具体的な課題に対し取り組みを行い、進む高齢化に対応したモビリティを提案していきます。



次世代移動体システム研究プロジェクト 多賀城拠点

文部科学省

一般社団法人
東北経済連合会

東北大学

宮城県
Miyagi Prefecture of Innovation

77 七十七銀行

ICR

みやぎ復興パーク

運営組織：公益財団法人みやぎ産業振興機構

設立年：平成23年10月

施設規模：建屋7棟 設立時約39,000㎡

概要：浸水により事業縮小したソニー（株）の遊休施設を10年間無償で借受け、被災した地域工場の早期操業再開に成功し、大学等先端技術をもとに新産業による地域雇用創出に向けて活動中。大企業の優れたインフラを活用したアジア有数の大規模インキュベーション施設。

多賀城拠点

東北大学未来科学技術共同研究センター次世代移動体システム研究会は、学の立場でみやぎ復興パークに参加、新産業と雇用の創出に取り組んでいます。特に研究プロジェクトでは、電気自動車を用いた新しい地域交通システムの開発、ドライビングシミュレータやリチウムイオン二次電池製造ラインなどの設備を活用して地域中小企業との産学連携に力を入れています。

モーションキャブチャー

NEW三輪モビリティ

ドライビングシミュレータ

電気自動車(EV)

EVコンバージョン車

リチウムイオン二次電池製造ライン装置

3Dプリンタ

多賀城拠点活動実績

入居以来、各界から約400団体(約5,000名)を越える方々にお越しいただいています。大学の先端技術に触れ、技術をどのように社会に展開していくかも施設見学を通じて説明を行い、多賀城拠点の設備を活用した共同研究が常時進められています。



経団連会長・副会長一行
(2014)



内閣総理大臣
(2013)



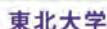
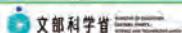
トヨタ名誉会長一行
(2014)



JICA関連視察
(2013,2014)



次世代移動体システム研究プロジェクト リチウムイオン電池製造ライン



東北大学でのリチウムイオン電池開発

東北大学未来科学技術共同研究センター次世代移動体システム研究会は、震災復興に係る東北の新しい街作りと本来抱えていた高齢化社会へ対応する新たなライフスタイルの提案として、電気自動車を中心においた自動走行等の新しい交通システム作りに取り組んでいます。その活動の中で蓄電池の重要性を認識しており、自ら開発に乗り出しました。重要となるのは、熱安定性に優れ、扱い易く、かつ蓄電能力の高い電池を長期安定して地域に供給できる体制を作ることです。

産学共通プラットフォーム構築

学の立場でみやぎ復興パークに産学共通リチウムイオン電池製造のプラットフォームとなる電池製造ラインを構築中です。このプラットフォーム構築により産学の研究を結びつける効果があり、同時に地域特性を考慮した大型のリチウムイオン電池の供給が可能となります。

少量多品種対応ライン

一般にリチウムイオン電池製造ラインは大規模で少量多品種の製造に向きません。未来科学技術共同研究センターでは急速充電対応等各種の要望に応えることのできる製造ライン構築を目指しております。結果的に小規模ラインとなり総投資額を抑えることができる見通しとなりました。

ドライルームレス対応

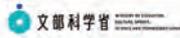
リチウムイオン電池製造ラインは、通常ドライルームの中で行われます。ドライルームは初期投資のみならず、ランニングコストも高額なので、地域の中小企業の皆様に生産していただく上で大きな課題となっていました。未来科学技術共同研究センターではドライルーム無しの製造ライン構築を目指しております。

電池製造プロセス



次世代電気自動車駆動用モータ技術の開発

東北大学 工学研究科 電気エネルギーシステム専攻
一ノ倉・中村研究室



東北大学



77 七十七銀行



高性能回転機に関する研究

SRモータ

ゲート信号生成 信号処理

高信頼でレアースフリー

永久磁石リラクタンス発電機

レアースフリー磁石でも高出力

遊星型磁気ギヤ

非接触で大トルクを伝達可能

レアースフリーモータの高性能化、新しいレアースフリー発電機の提案、非接触で動力伝達可能な磁気ギヤの実用化研究を行っています。

高品位な電力変換・制御デバイスに関する研究

3φ ac line

可変インダクタ

系統の電圧変動や電力品質低下の問題を解決するために、可変インダクタを利用した高品位な電力系統機器について研究を行っています。

(a)直交磁心型

(b)積層並行型

(c)田磁路型

次世代電気自動車の開発

レアースフリーモータの高性能化および、高効率小型駆動回路、高精度トルク制御の実現によりインホイールダイレクトドライブを実現！



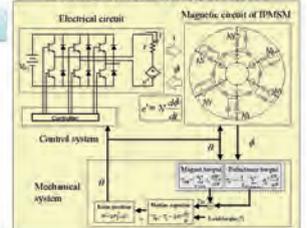
世界初のインホイールダイレクトドライブ SRモータEVの走行に成功！
アキシシャルギャップ構造化により HV用高性能モータと同等の性能を確立！



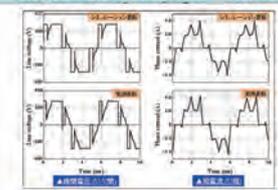
電気機器解析技術に関する研究

電気機器の磁束の流れを磁気回路でモデリングすることにより、高速かつ高精度での解析する手法を研究しています。制御系や運動系との連成も容易です。

ブラシレスDCモータの解析の流れ



磁気回路法によるモータ解析



SRモータのトルク制御法

SRモータのトルクリブルを低減し、効率を向上させる制御法の開発を行っています。

シミュレーションを活用した駆動システムの設計

制御プログラムの開発



パワーエレクトロニクス回路・制御に関する研究

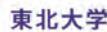
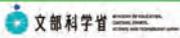
企業の皆様へ

SRモータや永久磁石モータの解析・設計・制御・評価が可能です。新しい材料をモータに適用した場合の性能を評価も可能です。



高効率モータ・発電機・送配電デバイスの設計解析・制御技術の開発

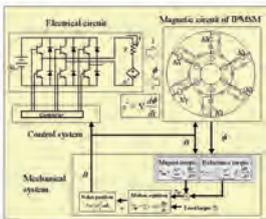
東北大学 工学研究科 電気エネルギーシステム専攻 一ノ倉・後藤研究室
 東北大学 工学研究科 技術社会システム専攻 中村研究室



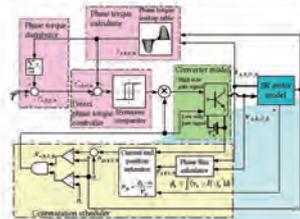
レアアースフリーモータの解析・設計・制御

電気自動車の大量普及へ向け、低コストで安定供給可能な高効率レアアースフリーモータが求められています。本研究室ではその1つとしてスイッチトリラクタンス(SR)モータに着目し、その性能向上のため、最適制御法や高速高精度解析法の開発を行っており、実際にSRモータを用いた電気自動車を製作し、その性能の検証も行ってきました。

磁気回路法によるモータ解析



SRモータのトルク制御法



小型インホイール電気自動車



新構造によるSRモータの高性能化・利便性向上

電気自動車用SRモータの利便性向上のため、車両に取りつけるだけで使用できるインバータ内蔵型インホイールSRモータの開発を行いました。またトルク密度向上のため、巻線の高密度実装が可能なアキシヤルギャップ構造SRを開発しました。これはレアアース磁石モータ並みのトルク密度を達成し、実際に小型バス車両に搭載して走行試験に成功しました。

インバータ一体型インホイールSRモータの開発



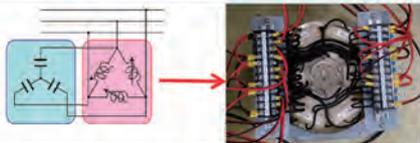
世界初のインホイールアキシヤルギャップSRモータと電気バスへの応用



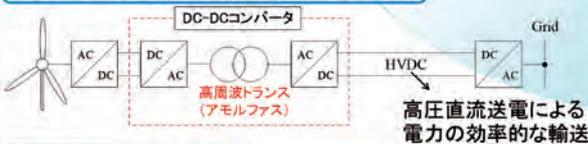
インホイールモータ用大トルク試験ベンチ

次世代自動車用高性能モータからグリーンエネルギー社会の構築へ

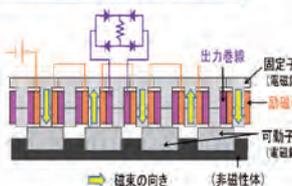
電力安定化用可変インダクタ(JSTプロジェクト)



高周波アモルファストランス(NEDOプロジェクト)



波力発電用リニア発電機



再生可能エネルギー発電による電力系統の電圧変動を抑制する可変インダクタや大規模洋上風力発電ファームと陸上送電設備を高効率に接続するためのHVDC(高圧直流送電)を実現するための高周波変圧器、さらには波力発電に適した新構造リニア発電機などに研究の幅を広げています。

新構造発電機・高効率送配電デバイス



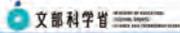
これまで研究してきたモータ・発電機・電力安定化デバイスのさらなる高効率化・高性能化に加え、太陽電池・洋上風力・波力・小水力などの再生可能エネルギーの高効率かつ低コストな制御・送配電技術の確立により、発電から利用までの持続可能なグリーンエネルギー社会を目指します。

グリーンエネルギー社会の構築



希土類磁石向けジスプロシウム 使用量低減技術開発

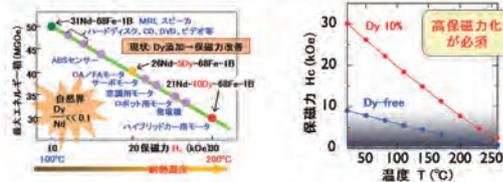
東北大学大学院工学研究科 杉本研究室



研究概要

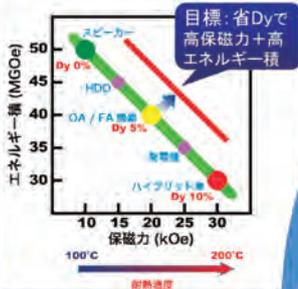
研究背景

Nd-Fe-B系結晶磁石はハイブリッドカーのモータなどに用いられています。しかし、耐熱性向上のためジスプロシウム(Dy)を不可避免的に添加しており、Dy使用量の低減技術の確立が求められています。



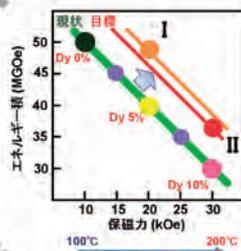
目的

Dy使用量を低減した高保磁力、高耐熱性、高エネルギー積を有する高性能Nd-Fe-B系結晶磁石の開発



ジスプロシウム使用量低減技術開発

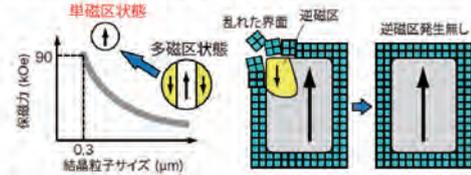
ネオジム磁石のジスプロシウム3割以上削減



開発方針と研究体制

開発方針

- (1) 焼結磁石結晶粒微細化 (2) 主相と粒界相の界面構造制御



研究体制

開発グループと、理論・解析による指導原理獲得グループが相互に連携して研究開発を進めています。

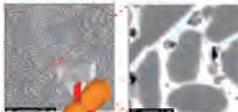


研究成果

結晶粒の微細化・原料粉末最適化による保磁力向上技術の開発

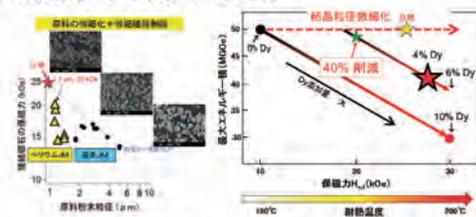
○新規原料合金の開発

溶湯圧延法



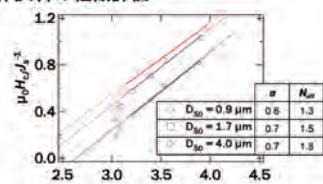
ラメラ間隔を微細化

○微細化粉末を用いた焼結磁石の試作



- ・粉末粒径1.1 μmで保磁力20 kOeに到達
- ・Dy削減率40%を達成

○試作試料の組織評価



組織を数値化し、保磁力発現機構を解析

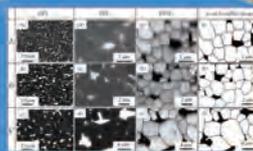
I. 結晶粒微細化・原料粉末最適化技術



Heジェットミルを用いて結晶粒を微細化し、Dy 40%削減に成功

II. 界面ナノ構造制御

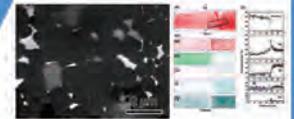
H-HAL法を用いて、Dy 30%削減に成功



保磁力発現機構を解析し、さらなる高特化へ！

研究成果

界面構造解析

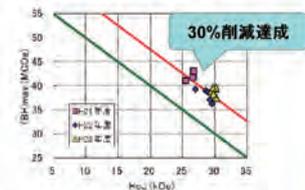


Nd₂Fe₁₄B/NdO₂界面にNd,Cuが偏析することを確認

界面ナノ構造制御による保磁力向上技術の開発



H-HAL法により、Dy削減率30%を達成



企業の皆様へ

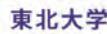
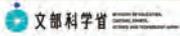
～産官学連携による技術開発～

資源リスクの少ない、つまりDyフリーなネオジム磁石の開発、さらに希土類フリー高特性磁石の開発を目指し、産官学の研究機関で緊密な連携をとりながら研究を推進しております。

2007～2011 NEDO「希少金属代替材料開発プロジェクト・希土類磁石向けディスプロシウム使用量低減技術開発」 実施者：東北大学、山形大学、(独)物質・材料研究機構、(独)日本原子力研究開発機構、(株)三徳、インターメタリクス(株)、TDK(株)、静岡理科大学、トヨタ自動車(株)

磁性材料の高特性化に向けて

東北大学大学院工学研究科 杉本研究室



東日本大震災発生当時の状況



マテリアル・開発系の被災により、約3年半、避難生活を余儀なくされた。しかし、避難生活中も精力的に研究を続けた。

震災以降の発展と活躍

レアメタル・グリーンイノベーション研究開発センターの創設



震災以降の発展と活躍

新材料を開発

希土類磁石並
高保磁力発現

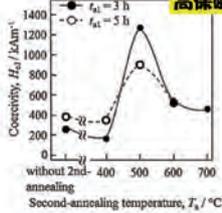


Fig. 3. Dependence of coercivity on the temperature of second-annealing for $Mn_{1-x}SrxCo_2$ alloy after first-annealing for 3 or 5 h.

K. Shinaji, T. Mase, K. Isogai, M. Matsuura, N. Tezuka, and S. Sugimoto, *Mater. Trans.*, **54**, (2013) 2007.

産学官連携を促進



レアメタルに係る、
産学官共同の戦略
的研究開発拠点
(コンソーシアム)
を形成

産学官共同研究プロジェクト

インターメタリクス株式会社
INTERMETALLICS CO., LTD.

Nd-Fe-B超微細粉末を開発

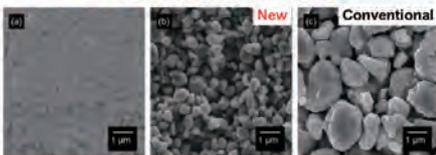


Fig. 6. SEM image of (a) a hydrogen decomposited HDDR alloy, and (b) image of atomized powder of (b) HDDR and (c) IC alloys.

M. Nakamura, M. Matsuura, N. Tezuka, S. Sugimoto, Y. Ue, H. Kubo and M. Sagawa, *Appl. Phys. Lett.*, **103** (2013) 022404.

TOYOTA

高特性SmFeN系Znボンド磁石を開発

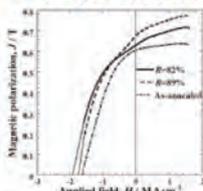


Fig. 2. Demagnetization curves of specimens sintered with 8 of 82 and 89% Zn and subsequently annealed at 425°C. The demagnetization curve of the annealed specimens without sintering is also shown. The lines extrapolated to evaluate H_{c2} are shown as dotted lines.

K. Kataoka, M. Matsuura, N. Tezuka, and S. Sugimoto, *Mater. Trans.*, **56**, (2015) 1698.



AICHI STEEL

d-HDDRメカニズムの解明に道筋

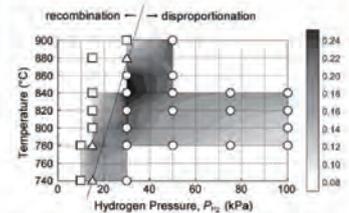


Fig. 5. P_{H_2} and HD temperature dependencies of $I_{d,HDDR}$. The dotted line represents the estimated boundary between HD and DR reactions. The symbols denote the state of $Nd_2Fe_{14}B$ phase in XRD patterns of the samples disproportionated respective HD conditions (circles: no peaks, triangles: weak peaks, and squares: obvious peaks).

T. Horikawa, M. Matsuura, S. Sugimoto, M. Yamazaki, and C. Mishima, *IEEE Trans. Magn.*, **Vol. 51, No. 11** (2015) 2103904.

東北大

産学官連携に成功!

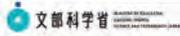
企業 ↔ NEDO

未来への展望

連携を加速→世界をリードする
研究開発拠点へ、そして産業
力の強化へ!

循環型社会実現に向けたプロセッシング技術

東北大学 多元物質科学研究所
中村 崇 研究室



自動車に利用するレアメタルの動向



金属の価格 (kgあたり)

Sn	10~15	Ni	20~40	Ru	4,200~12,700
Pb	1.0~3.3	Zn	1.1~2.2	Cd	35~100
Al	1.3~2.6	W	90~90	Au	27,000~36,000
Mo	20~40	Dy	100~170	Pt	28,000~33,000
Cu	3.2~7.5	Mn	150~180	Rh	37,000~170,000
Co	10~15	Ag	400~600		
		Tb	450~900		
		Ir	500~750		
		Ga	650~700		

図1: 走るレアメタルの使用例。他の素材
自動車の世界的な環境型サプライチェーンの確立が必要

次世代自動車用レアメタルの需給ギャップ予測



レアメタルの大幅な需要増が予測されるが、大部分はEV、HEV、FCV等の先進自動車産業。
新たな供給ソースが必要。

レアメタルを含む自動車構成部品のリサイクルの状況

表1: レアメタルを含む自動車構成部品のリサイクルの状況

自動車構成部品	リサイクル製品	リサイクルの状況
リチウムイオン電池原料 (Co, Li, Ni)	電機 (Co)	独自の回収ルートにより、レアメタル単体の回収がなされるリサイクルの取組がもたれている。
ニッケルメカニカル (Ni)	電機、合金原料	独自の回収ルートにより、レアメタル単体の回収がなされるリサイクルの取組がもたれている。
次亜硫酸銅 (Cu)	電機、合金原料	独自の回収ルートにより、レアメタル単体の回収がなされるリサイクルの取組がもたれている。
触媒 (Pt, Pd, Rh)	触媒	独自の回収ルートにより、レアメタル単体の回収がなされるリサイクルの取組がもたれている。
希土類磁石	鉄鋼製品	希土類メーターにおいてレアメタルの回収がなされているが、希土類磁石としての回収は行われていない。
トランスミッション、サスペンション等 (特殊)	鉄鋼製品	希土類メーターにおいてレアメタルの回収がなされているが、希土類磁石としての回収は行われていない。
ボヤ (ハイデン)	鉄鋼製品	希土類メーターにおいてレアメタルの回収がなされているが、希土類磁石としての回収は行われていない。
電線部品	合金鋼	希土類メーターにおいてレアメタルの回収がなされているが、希土類磁石としての回収は行われていない。

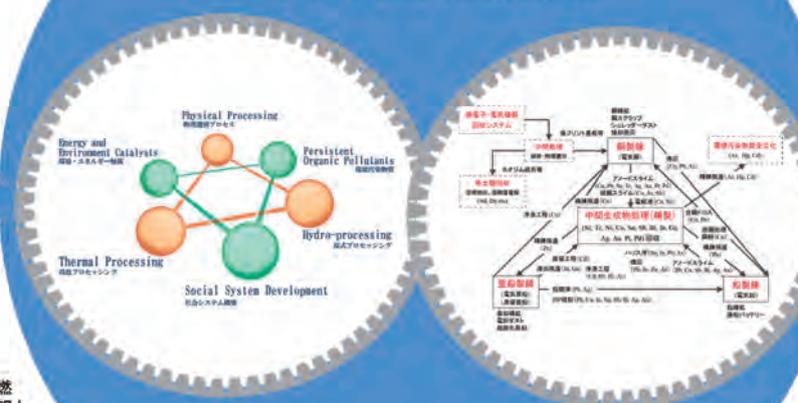
廃EIVの回収の法律とプレイヤー

- 自動車リサイクル法
- ディーラー
- 中古自動車販売会社
- 回収業者
- 解体業 日本EIV機構など
- ASRは専用から解体業まで幅広く参加

EIVからの回収システムの考え方

- 手分中心の解体
- ただし1つの解体業から出てくる量は少ない
- いかに組織化するか
- 組織化された現場からどこへ集めるか
- 集まることと非鉄メーカー等回収プロセスを持つ業界と交渉力ができる
- 量に応じた分配

レアメタルの製錬・使用量削減・リサイクル技術開発



非鉄精錬技術をベースとし、多方面からのアプローチによる技術開発を行っています。

高温プロセッシング

- 海底熱水鉱床鉱石の乾式製錬プロセス開発
- 低環境負荷 (ハロゲンレス) の希土類金属精錬技術開発
- 希土類磁石スクラップのリサイクルプロセス開発
- 廃電気・電子機器中の臭素系難燃プラスチックの熱分解機構の解明と金属分の臭素化揮発反応に関する研究
- フェロチタンの溶融塩電解技術の開発

湿式プロセッシング

- 希少金属資源確保における選鉱製錬基盤確立
- 硫酸第一鉄溶液の酸化によるスコロダイト生成と結晶成長
- オキシハロゲン化合物の生成に関する基礎的研究
- 鉛製錬工程を利用したブラウン管給ガラスカレットの資源化
- 非鉄製錬業における環境負荷元素の制御技術と社会貢献調査

物理選別プロセス

- 超音波照射下のマイクロバブルの挙動を利用した新規洗浄プロセス

機能性材料

- 有機溶媒中の超音波キャピテーション場での低電流アーク放電によるナノカーボン材料の作製
- 透明電極向けインジウム使用量低減技術開発

社会システム構築

- 「人工鉱床~Reserve to Stock~」新しい金属リサイクルへの取り組み
- 自動車に関するレアメタルのマテリアルフロー調査

現在の研究テーマ一覧

東北発 素材技術先導プロジェクト (H24~)

希少元素高効率抽出技術領域

我が国のハイテク製品を支えている希少元素の供給は、世界的需要の急激な増大と資源国の供給抑制策による供給不足や価格高騰にさらされています。
一方、我が国には有用金属を多量に含む廃棄物(「都市鉱山」)が大量に存在します。
この「都市鉱山」からの回収・再生(元素循環)による希少元素の資源確保は、日本のハイテク製品の優位性を決定づける重要な要因です。
そのために今回、東北大学を中心として、「抽出・分離」分野、量子化学分野、反応解析分野の連携による「元素循環の科学」を確立し、都市鉱山からの希少元素の回収・再生への応用を目指します。

企業の皆様へ

中村研究室では国内外の研究グループ・企業と広く共同研究を行っています。
当研究室の研究にご興味・ご質問等のある方は、お気軽にご連絡をお願いいたします。

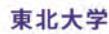
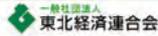
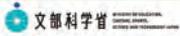
E-mail: ntakeashi@tagen.tohoku.ac.jp



資源循環型社会を目指して

東北大学 多元物質科学研究所

希少元素高効率抽出技術拠点 (拠点長: 中村崇教授)



レアメタル資源はハイテクを支える

ハイテク製品に欠かせないレアメタル

【自動車(乗用車)の使用例]

【パソコン(小型家電)の使用例]

レアメタル資源の課題

その供給については埋蔵量や生産量が特定の国に偏っている、という課題があります。このことが、供給価格が不安定になったり、安定した量の供給ができなくなったたりするという経済的な課題をもたらします。国際関係の不安定さが例年不足、価格の高騰を引起こすことになり、ハイテク製品の開発や生産で大きなリスクが生じることになります。

品名	単位	価格
純金	1g	2,800~3,000
純銀	1kg	250,000~270,000
純銅	1kg	250,000~270,000
純鉄	1kg	250,000~270,000
純アルミ	1kg	250,000~270,000
純鉛	1kg	250,000~270,000
純亜鉛	1kg	250,000~270,000
純錫	1kg	250,000~270,000
純ニッケル	1kg	250,000~270,000
純コバルト	1kg	250,000~270,000
純マンガン	1kg	250,000~270,000
純クロム	1kg	250,000~270,000
純モリブデン	1kg	250,000~270,000
純バナジウム	1kg	250,000~270,000
純チタン	1kg	250,000~270,000
純タングステン	1kg	250,000~270,000
純ニオブ	1kg	250,000~270,000
純インジウム	1kg	250,000~270,000
純ガリウム	1kg	250,000~270,000
純ゲルマニウム	1kg	250,000~270,000
純セレン	1kg	250,000~270,000
純碲	1kg	250,000~270,000
純鉛	1kg	250,000~270,000
純亜鉛	1kg	250,000~270,000
純錫	1kg	250,000~270,000
純銅	1kg	250,000~270,000
純鉄	1kg	250,000~270,000
純アルミ	1kg	250,000~270,000
純銀	1kg	250,000~270,000
純金	1kg	250,000~270,000

希少元素高効率抽出技術の目指すもの

現状のレアメタルリサイクルプロセス

新リサイクルプロセス (希少元素高効率抽出技術)

● 希少元素の高効率抽出
● PGMの回収
● 廃棄物から希少元素を抽出
● 希少元素の再利用

レアメタルの産出地域の偏在

※経済産業省鉱物資源調査資料より

元素	産出地域	割合
W (タングステン)	(2か国)	94%
Ge (ゲルマニウム)	(1か国)	93%
Nb (ニオブ)	(2か国)	98%
Pt (白金)	(2か国)	92%

希少元素高効率抽出技術開発の目的

背景

- 電子部品材料に用いる高機能性材料ベース材料に特性を付与する添加材料
- 資源の偏在、希少性、難精製

課題

- 需要の拡がり
- 供給・価格の不安定化

目的

- 新資源の開発
- 資源の代替元素の開発
- 元素の循環利用

金属素材の精製・精製に強みがある東北大学
非鉄金属企業の多い東北地方

東北でのリサイクル産業の育成 (自治体、業界との連携)

文部科学省(JST)「希少元素高効率抽出技術」研究開発

- 革新的物理選別技術
- イオン液体を利用した画期的な化学抽出技術
- 総合的な希少金属抽出システムの開発

府省連携(文部科学省、経済産業省、環境省)

主な革新的技術

電気パルス破砕

電気パルス衝撃技術

新規技術

デバイスに単体分離

LIBS選別装置

LIBS分析

3D計測

3D計測装置

試料の投入口

イオン液体による抽出・分離

課題

- 合成コストがかかる
- 物質安定性が必要

Before After

地域連携、リサイクル産業の育成

○ 地域でのリサイクル促進のためのシステム作り (自治体との連携、地元企業との協力)

- 他地域でのリサイクルシステムの見学会の実施

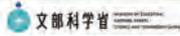
○ 地元リサイクラー対象のセミナーの実施

○ 地元リサイクラーとの共同研究、技術相談

○ 国際連携による情報収集

System Robotics Laboratory

東北大学工学研究科ロボティクス専攻
小菅・衣川研究室／荒井研究室



複数ロボットの分散協調制御システム

当研究室では、1台のロボットでは搬送できない重量物や大型搬送物を安定して搬送するため、複数の移動ロボットによるリーダー・フォロワー型分散協調制御システムを提案してきました。このシステムでは、ロボットの台数を増やすことで、システム全体の可搬重量を容易に増加させることができます。当研究室では、現在、このシステムの発展系として車両搬送システムの研究開発を行っています。



複数ロボットによる車両搬送システム

Multiple Robots Coordination



複数の双腕ロボットによる協調作業



パワーアシストカート

Assistive Technology



装着型歩行支援機



足こぎ車椅子ロボット



パワーアシスト制御

少子高齢化に伴い、QoLの向上や労働人口の確保を行うためのパワーアシストシステムの需要が高まっています。人間を適切にサポートするシステムには、快適な操作性や高度な安全性が求められます。当研究室では、リハビリテーション支援を行うためのパワーアシスト型足こぎ車椅子や、重量物牽引作業における負荷の軽減を行うためのパワーアシストカートの研究を行っています。

パワーアシストシステム

担当者：小菅一弘 教授
連絡先：022-795-6914
住所：〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-01
機械系共同棟403号室
URL：http://www.irs.mech.tohoku.ac.jp/

パートナーロボット

ロボットあるいはロボット技術の社会への統合を目指すには、パートナーとして、ディペンダブルなロボットを実現するための研究が必要です。パートナーロボットの実現には、何らかの意味で、ロボットは人を理解することが必要となります。当研究室では、人と社交ダンスを踊るダンスパートナーロボットの研究開発を通して、ロボットと人とのより密な、双方向コミュニケーションの研究を行っています。



組立作業支援ロボット



協働ロボット



ロボットヘルパー

Human-Robot Interaction



ダンスパートナーロボット



Grasp Planning for Dual Arm Robot

Universal Manipulation



ユニバーサルハンド



ビジュアルサーボインピーダンス制御

産業用ロボットは、ユニバーサル・オートメーションの実現を目指して約60年ほど前に発明されましたが、現在のロボットは全くユニバーサルではなく、作業毎に周辺機器をカスタマイズし、システムとして統合し利用する必要があります。ロボットを作業毎にカスタマイズしなくても、人間のように器用に作業が行える、ユニバーサルマニピュレーション技術の研究を行っています。

ユニバーサルマニピュレーション

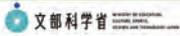
企業の皆様へ

～ロボット技術をリアルワールドへ～

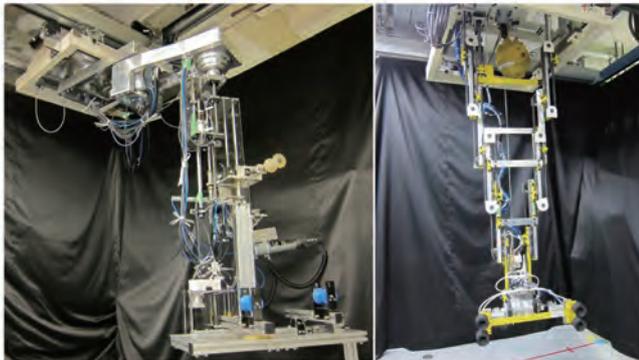
これらの基盤・展開技術を産業界で活用したい企業や団体との共同研究を希望します。

システムロボティクス研究室

東北大学工学研究科ロボティクス専攻
小菅・衣川研究室／荒井研究室

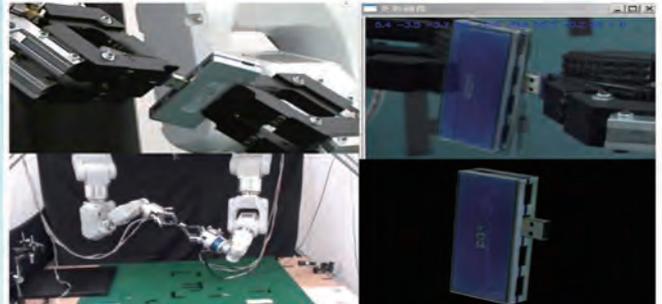


Co-worker Robot

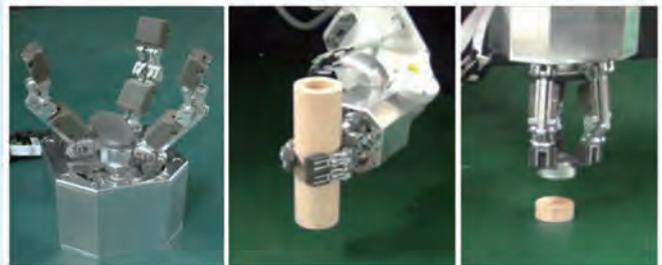


PaDY Concept: Assembly Task Partner Robot

Universal Manipulation



Integrated Visual and Impedance Servo



Universal Hand with 2 D.O.F.

Assistive System

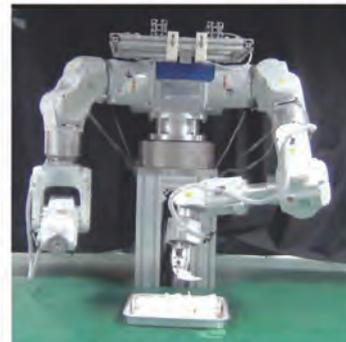


Power Assisted Cart



Power Assisted
Cycling-wheelchair

Transformative Robotics



Bin Picking Robot



Human-robot
Collaboration

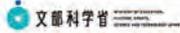
私たちの研究室では、ロボットを人間の良きパートナーとして、日常生活空間で利用するために必要な、ディペンダブルなロボットの実現のための基盤研究を行っています。

ロボットを実社会で利用できるようにするには、ロボットそのものの開発だけでは不十分で、ロボットをシステムの一部として社会に統合する必要があります。

そこで私たちは、ロボットを単なるデバイスや要素技術の寄せ集めとしてではなく、それらを理論に裏付けされた合理的アルゴリズムによって有機的に結合し、必要とされる機能を発揮させるとともに、システムとして社会へ統合することを目指す、システムロボティクスを提唱しています。

ナノ・マイクロ粒子を用いた 波長選択性遮熱コーティング

東北大学 流体科学研究所 極限熱現象研究分野
圓山・小宮・岡島研究室



車の塗装



<http://image4.kurumaerabi.com/>

研究の背景

美的観点から暗い色調が好まれる

短所

- ✓ 太陽光に対する吸収率が高い
- ✓ 壁面の温度が上がる
- ✓ 冷房負荷の増大

実験による性能評価

反射率測定実験

可視光領域

- ・ 紫外可視分光光度計 (Shimadzu UV-2450)
- ・ 積分球 (Shimadzu ISR-2200)

近赤外領域

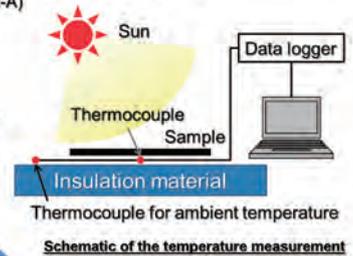
- ・ フーリエ変換赤外分光光度計 (Shimadzu IRPrestige-21)
- ・ 積分球 (Shimadzu IntegratIR-A)

- ・ M. Baneshi, et al., JQSRT, 113, (2012), 594.
- ・ H. Gonome, et al., ASME/JSME 2011 8th Thermal Engineering Joint Conference, (2011), AJTEC2011-44622.

温度測定実験

測定場所

東北大学流体科学研究所



Exposure experiment

環境問題

ヒートアイランド現象



Wikipedia

地球温暖化現象



<http://i92rft.edu.gloster.com/climate-change-solar-bears-by-jessica-galema/>

余剰なエネルギーの使用

黒色遮熱コーティングの実現

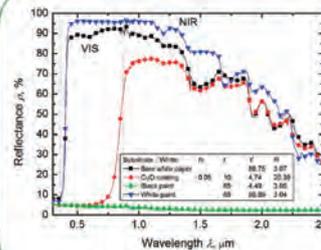
温度測定屋外曝露実験



Typical black paint CuO coating

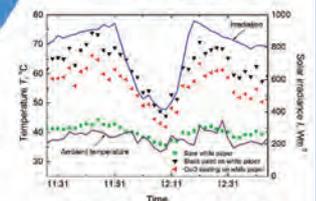


遮熱性能の視覚的証明



光工学を用いた
波長選択制御

遮熱コーティングの 温度の時間変化



Surface temperatures of each sample under the sun and the ambient temperature and the solar irradiance

	Temperature [°C]
CuO coating	61
Typical black paint	82

暗色のまま、一般黒色塗料よりも低い温度を維持

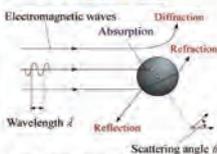
結果

企業の皆様へ

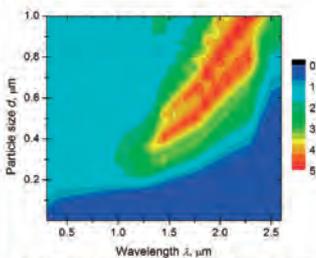
様々な色の塗料に関して熱的最適化設計を行うことができます。

光学制御や伝熱制御等のご相談がございましたら、いつでもご連絡ください。

粒子の散乱

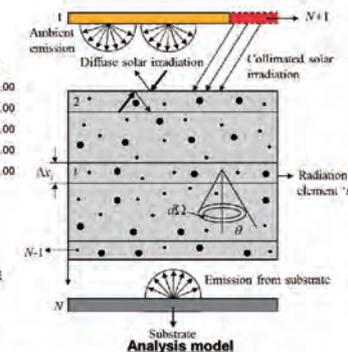


- ・ 粒子形状
- ・ 粒子径
- ・ 粒子物質
- ・ 粒子密度



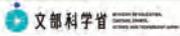
顔料粒子の最適化

理論的設計

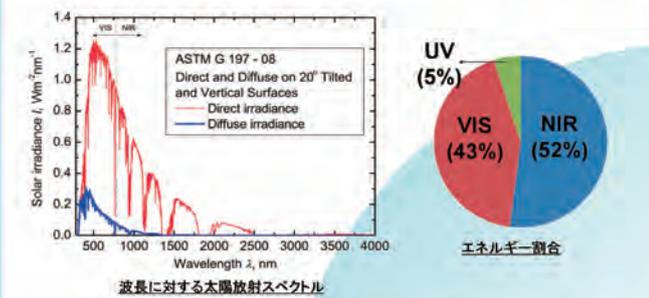


省エネルギー実現のためのふく射エネルギー制御

東北大学 流体科学研究所 伝熱制御研究分野
 圓山・小宮・岡島研究室



東日本大震災後のエネルギー事情

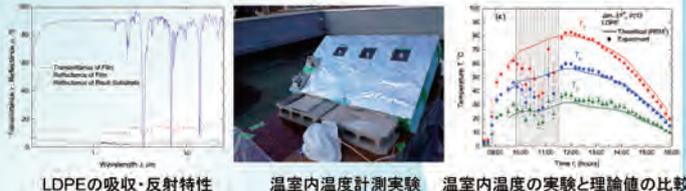
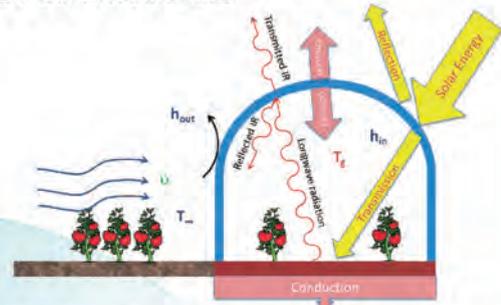


アプリケーションに応じた
 ふく射エネルギー制御が必要

ふく射エネルギー制御

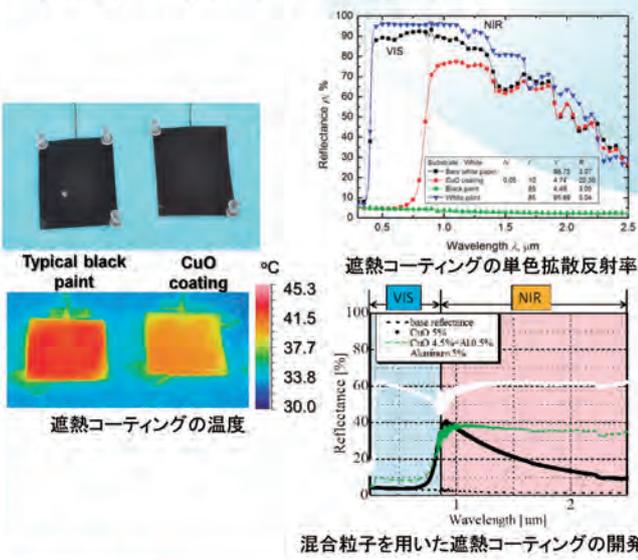
温室用被覆材のふく射エネルギー伝播

温室に利用されるガラスやプラスチックフィルムの波長依存性を明らかにし、温室内の温度が被覆材によってどのように変化するかを明らかにした。



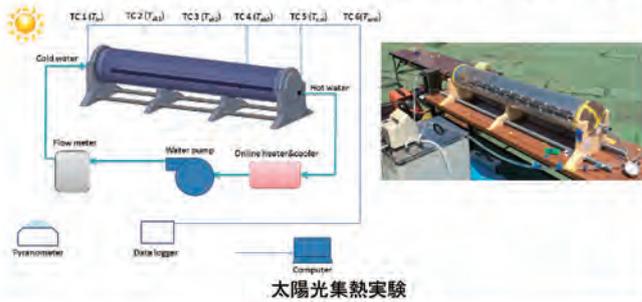
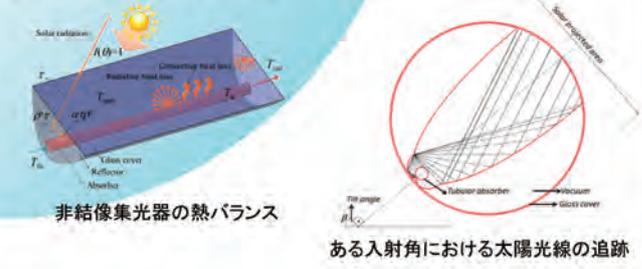
波長選択性遮熱コーティング

車や家屋の見た目を黒色にしつつ、太陽光の吸収をなるべく抑える遮熱コーティングを開発している。粒径を制御した酸化銅を用いることで、見た目が黒色であるにもかかわらず、近赤外光を選択的に反射するコーティングを実現した。



低熱損失非結像集光器の開発

太陽の追尾が不要かつ高い集光が可能な非結像集光器を開発している。反射板と集熱管を真空ガラス内に封入することで低い熱損失を実現した。

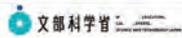


今後の展望

表面や媒体、構造を制御することにより太陽光の有効利用や省エネルギーを実現する研究を行ってきた。自動車や家屋などで太陽光の積極的な制御が省エネルギーやエネルギー有効利用を実現する

水素化物に隠された物性と機能性

東北大学 原子分子材料科学高等研究機構 / 金属材料研究所
折茂研究室



研究開発の概要

根源的探求

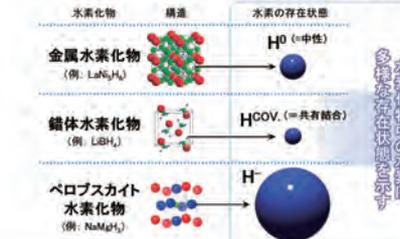
水素の存在状態間の“遷移”や“混在性”など

水素化物に隠された物性と機能性
「たくさん水素を安全に貯める性質」
「水素やリチウムなどのイオンを速く動かす性質」など

エネルギーデバイス実証

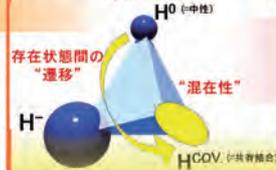
①高密度水素貯蔵材料 ②高エネルギー密度蓄電技術 ③水素化物超伝導

燃料電池や環境対応車の社会普及、次世代蓄電・送電システムの技術革新、
材料開発競争力の強化と新たなシーズや雇用の創出… などの波及効果



水素ダイアグラム

(水素の地図)



多様な存在状態を体系的・一元的に捉える



1 高密度水素貯蔵材料

POINT!

金属水素化物から
錯体水素化物への遷移
水素の高密度化の達成

2 高エネルギー密度蓄電技術

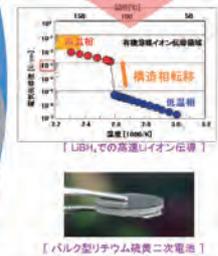
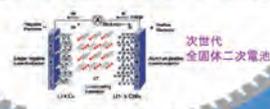
POINT!

錯(陰)イオンの再配列
高速イオン伝導材料
(固体電解質)の合成

Crを含む化合物での水素の高密度化の達成

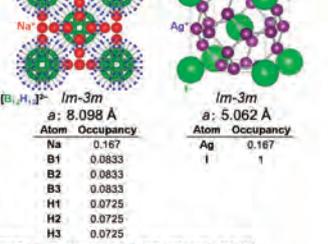
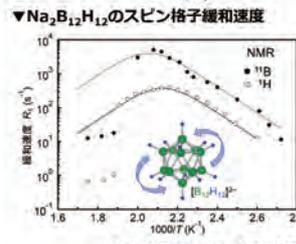
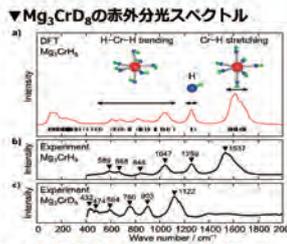
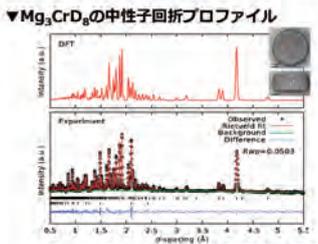
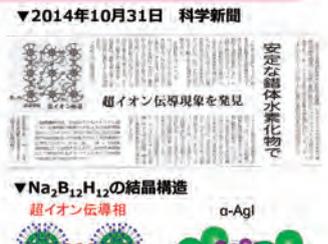
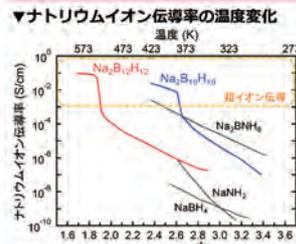
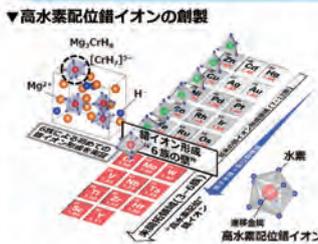


Na超イオン伝導を示す錯体水素化物の合成



クロムに7つの水素を結合させることに成功
さらなる高水素密度化のための指針を構築

ナトリウム超イオン伝導を示す錯体水素化物の開発に成功
次世代全固体Naイオン二次電池の開発を促進



3-6族の遷移金属元素により多くの水素が結合した“高水素配位錯イオン”をもつ高水素密度の錯体水素化物の存在を強く示唆

かご型錯イオン[B₁₂H₁₂]²⁻の高速回転によりAgI類似の半融状態が出現 “ナトリウム超イオン伝導”を誘起

S. Takagi, Y. Iijima, T. Sato, H. Satoh, K. Ikeda, T. Otomo, K. Miwa, T. Reehof, K. Aoki, S. Orimo, *Angew. Chem. Int. Ed.* 54 (2015) 5650

T.J. Urovic, M. Matsuo, A. Umemoto, N. Verdier, V. Stavitski, A.V. Skripov, J.J. Rush, H. Takamizawa, S. Orimo, *Chem. Commun.*, 50 (2014) 3750.

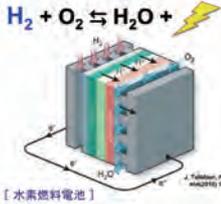
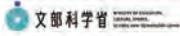
「エネルギー利用のための水素化物の先端研究」を推進

燃料電池市場の早期実現 (2025年度に1系5千億円規模)

次世代全固体二次電池 (Li, Na, Mgなど)の開発を促進 (2017年までに2系千億円規模)

水素化物に隠された物性と機能性

東北大学 原子分子材料科学高等研究機構 / 金属材料研究所
折茂研究室



「エネルギー利用のための水素化物の先端研究」を推進

高密度水素貯蔵材料

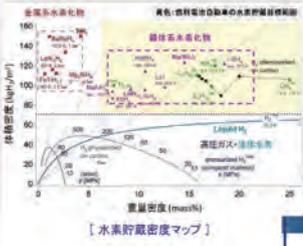
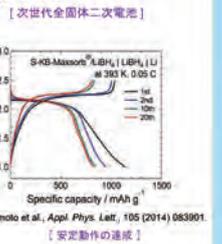
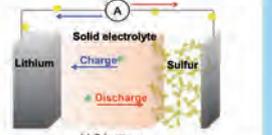
目標:
燃料電池市場の早期実現
(2025年度に1兆5千億円規模)



[400kmの走行に必要な4kgの水素]

高エネルギー密度蓄電技術

目標:
次世代全固体二次電池(Li, Na, Mgなど)
の開発を促進 (2017年までに2兆円規模)



研究開発の概要

根源的探求

水素の存在状態間の“遷移”や“混在性”など

水素化物に隠された物性と機能性
「たぐいの水素を安全に貯める性質」
「水素やリチウムなどのイオンを速く動かす性質」など

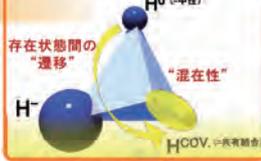
エネルギーデバイス実証

①高密度水素貯蔵材料 ②高エネルギー密度蓄電技術 ③水素化物超伝導

燃料電池や環境対応車の社会普及、次世代蓄電・送電システムの技術革新、
材料開発競争力の強化と新たなシーズや雇用の創出… などの波及効果

水素ダイアグラム

(水素の地図)



多様な存在状態を体系的・一元的に捉える

水素化物の合成・評価解析技術、など

水素化物の合成・評価解析技術、など
独自の合成技術
分子構造・電子構造の解析
高精度X線・中性子回折測定、など
分子での“場所”分析

課題:
Crを含む化合物での
水素の高密度化の達成

POINT!

金属水素化物から
錯体水素化物への遷移
水素の高密度化の達成

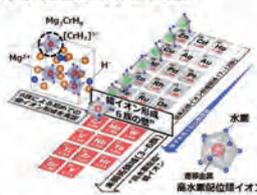
課題:
Na超イオン伝導を示す
錯体水素化物の合成

POINT!

錯(陰)イオンの再配列
高速イオン伝導材料
(固体電解質)の合成

クロムに7つの水素を結合させることに成功
さらなる高水素密度化のための指針を構築

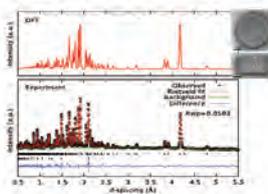
▼高水素配位錯イオンの創製



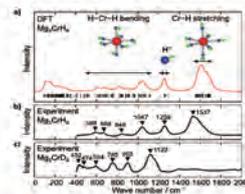
▼2015年4月10日 科学新聞

クロムに7つの水素を結合
ハイドライド・ギャップ克服
東北大学などの研究グループが新たな水素化物を発見

▼Mg₃CrD₈の中性子回折プロフィール



▼Mg₃CrD₈の赤外分光スペクトル

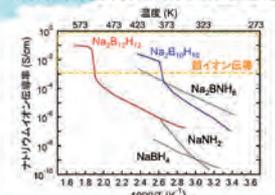


3-6族の遷移金属元素により多くの水素が結合した“高水素配位錯イオン”をもつ
高水素密度の錯体水素化物の存在を強く示唆

S. Takagi, Y. Iijima, T. Sato, H. Saitoh, K. Ikeda, T. Otomo, K. Miwa, T. Ikeshoji, K. Aoki, S. Orimo, Angew. Chem. Int. Ed. 54 (2015) 5650.

ナトリウム超イオン伝導を示す錯体水素化物の開発に成功
次世代全固体Naイオン二次電池の開発を促進

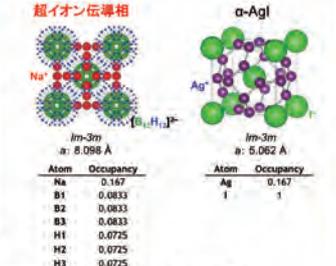
▼ナトリウムイオン伝導率の温度変化



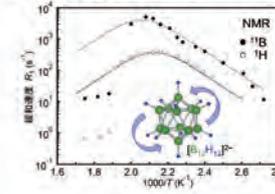
▼2014年10月31日 科学新聞

超イオン伝導現象を発見
不安定な錯体水素化物で

▼Na₂B₁₂H₁₂の結晶構造



▼Na₂B₁₂H₁₂のスピニング緩和速度

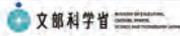


かご型錯イオン[B₁₂H₁₂]²⁻の高速回転によりAgI類似の半融解状態が出現
“ナトリウム超イオン伝導”を誘起

T.J. Udovic, M. Matsuo, A. Umemoto, N. Venturi, V. Stavila, A.V. Skripov, J.P. Ruzh, H. Takamura, S. Orimo, Chem. Commun., 50 (2014) 3750.

走査型電気化学顕微鏡を用いた局所電気化学計測

東北大学原子分子材料科学高等研究機構
末永研究室



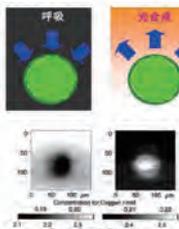
東北大学



77 七十七銀行



走査型電気化学顕微鏡を用いた生細胞の機能評価

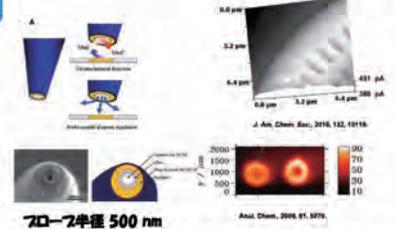


単一細胞の呼吸・光合成による酸素濃度変化を検出可能
→ 抗癌剤の評価や、生殖医療への応用を行っている

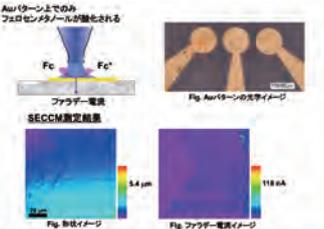
Anat. Chem., 2006, 78, 7625-7631.
Anat. Chem., 2008, 81(7), 7745-7746.
Angew. Chem. Int. Ed., 2013, 51, 6448-6452.
Anat. Chem., 1998, 71, 487-491.
Anat. Chem., 2001, 73, 2791-2795.
Anat. Chem., 2002, 75, 2154-2156.

局所電気化学計測

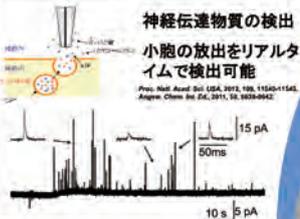
イオン電流を利用した微小電極の名のポジショニング技術を導入することで、電気化学計測の解像度を飛躍的に向上させた



メネスカスを利用した微小電気化学セルの形成により、試料を溶液に浸すことなく、電気化学・形状の同時測定に成功

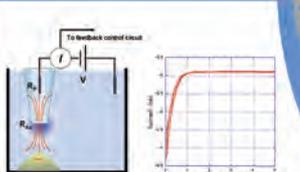


微小な電極を利用し 局所的電気化学計測の実現



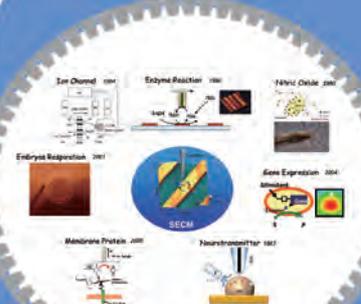
神経伝達物質の検出
小胞の放出をリアルタイムで検出可能

Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2012, 109, 11540-11545.
Angew. Chem. Int. Ed., 2011, 50, 1630-1632.

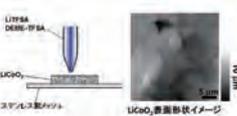
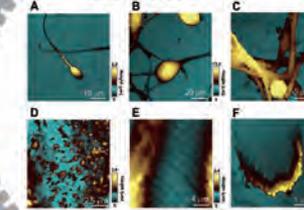


イオン電流の変化をフィードバックシグナルに利用して、試料の形状測定を行う

Phys. Chem. Chem. Phys., 2016, 18, 19913-17.



細胞の形状イメージ



電池材料の形状計測に成功
局所的な電気化学測定を検討



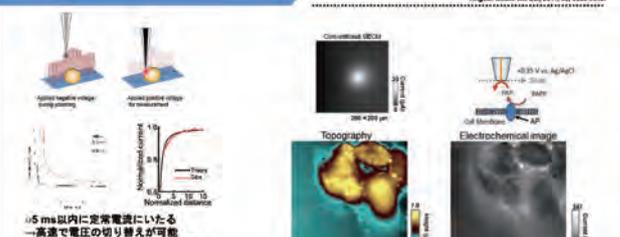
ボタンガスを利用したカーボンナノ電極

Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 2012, 109, 11540-11545.
Angew. Chem. Int. Ed., 2011, 50, 1630-1632.

試薬添加による生細胞の形状変化



光学顕微鏡の限界を超えた高解像度形状イメージ



高解像度な形状・電気化学同時イメージングを達成

カーボンナノ電極と新規形状イメージング手法の開発

企業の皆様へ

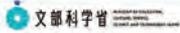
- ～こんなことを一緒にしてみませんか？～
- マイクロ・ナノ電極の開発
- 微小電流計測のためのシールドボックスの開発

走査型イオンコンダクタンス顕微鏡を用いた生細胞の形状測定



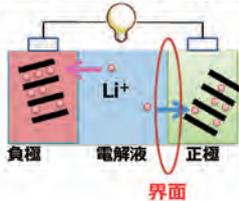
ナノ電気化学セル顕微鏡の創製とリチウムイオン二次電池 電極材料への応用

東北大学 原子分子材料科学高等研究機構
末永研究室



Motivation

リチウムイオン二次電池(LIBs)



LIBsの更なる高性能化に向けての課題:
高出力化と高容量化

Key:
電極・電解液界面での高イオン伝導化

電極・電解液界面におけるイオン伝導を
ナノメートルレベルで捉える分析技術が必要
電気化学顕微鏡の開発

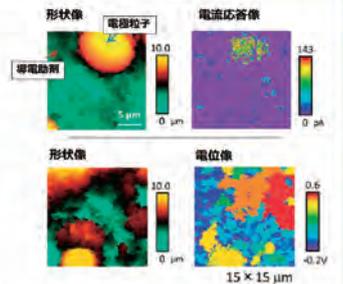
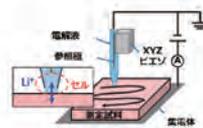


Key Technique

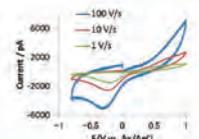
ナノ電気化学セル顕微鏡: nanoSECCM

参照極と電解液を充填したピペットをプローブとして用いるSPM技術
Y. Takahashi et al., Nature Communications 5 5450 (2014).

イオン伝導経路の可視化: 形状像と電流応答像

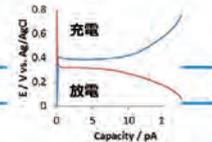


微小電池構造(セル)を形成:
局所的電気化学測定が可能



リチウムイオン二次電池のイオン伝導を ナノスケールレベルで可視化し、 局所的電気化学計測の実現

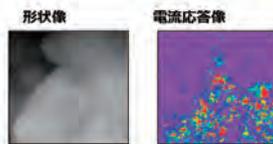
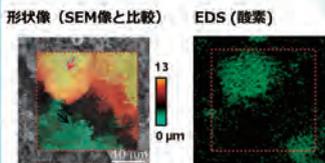
ナノ電気化学セル顕微鏡



実電極での検証

合剤電極

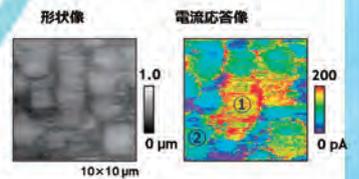
LiFePO₄ + PVdF + アセチレンブラック



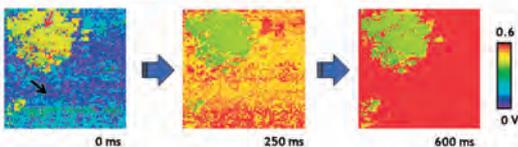
モデル電極での検証

薄膜電極

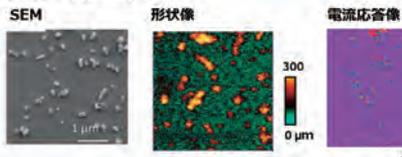
LiFePO₄ 多結晶薄膜



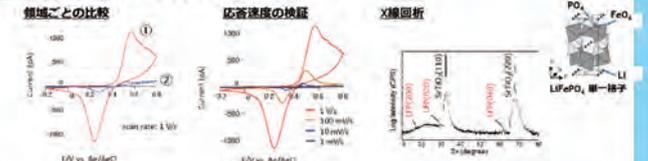
充放電過程の電位変化の可視化



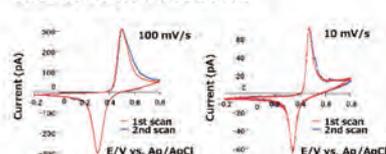
単一粒子計測 (100 nm以下)



局所領域での電気化学計測

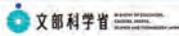


測定時のメニスカスの安定性の検証



コンバージョンEVと太陽光発電の有効利用

東北大学大学院環境科学学科
田路研究室



主な目的

- ・電気自動車工学・電気工学領域の発展
- ・低環境負荷・省エネルギー社会への貢献

コンバージョンEVと太陽光発電システムの連携

システム構成

- 目的
1. 中古のエンジン車を電気自動車へ改造⇒再利用、CO₂削減
 2. 太陽光発電の余剰電力を有効活用⇒車へ蓄電



企業が参入対象として注目しているビジネス
(電気自動車と太陽発電)をターゲットに!



コンバージョンEV技術と 太陽光発電システムの連携 マルチスケールシミュレーションの実現

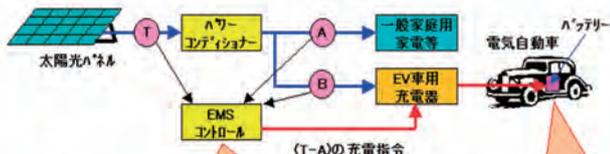
コンバージョンEV



太陽光発電システム



得られた家庭用電力と負荷電力の需給
バランス(発電力と家庭用電器具の消費電力)を
管理するEMSの制御により、余剰電力に応じて
EV車への充電量をコントロールできる充電システム



開発項目1:
余剰電力に合わせてEV車への充電量
をコントロールできる充電システムの開発試作

開発項目2:
従来の中古自動車改造したEV車
(コンバージョンEV車)の開発試作

太陽光発電などの電力量に応じた充電システム

ガソリン車から電気自動車へ

- ・整備会社を含めた中小企業などの雇用創出
⇒中古ガソリン車から電気自動車へ改造
- ・資源の再利用
⇒ガソリン車の車体、メカ部品など利用

課題

- ・改造技術(電気知識)
- ・コスト低減
- ・安全性:電池他

電気自動車の主要部品



EV市場は急激に伸びる

国	EV台数(万台)	EV台数(万台)	EV台数(万台)
中国	1.0	1.5	2.0
米国	0.5	0.8	1.2
日本	0.1	0.2	0.3
EU	0.3	0.5	0.7
韓国	0.2	0.3	0.4
インド	0.1	0.2	0.3
ブラジル	0.1	0.2	0.3
その他	0.1	0.2	0.3

連携シミュレーションの実現

環境科学研究科の研究開発している
IT融合電力システムに接続にて実証



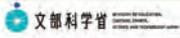
企業の皆様へ

～電気自動車の時代に向けて

一緒に研究してみませんか?～

コンバージョンEVと太陽光発電の有効利用

東北大学大学院環境科学学科
田路研究室



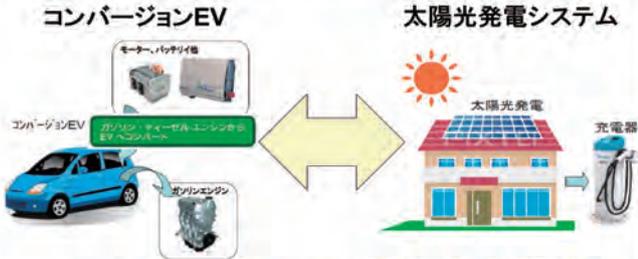
東北大学



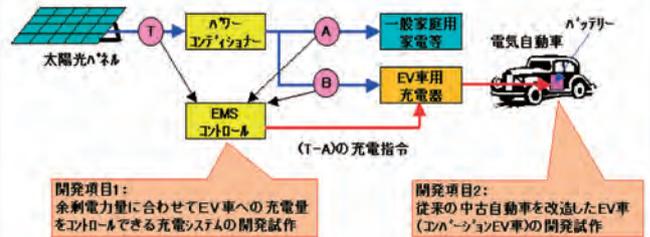
77 七十七銀行



目的



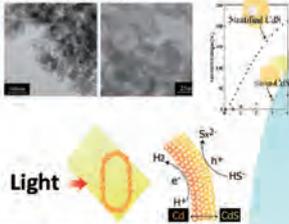
コンセプト



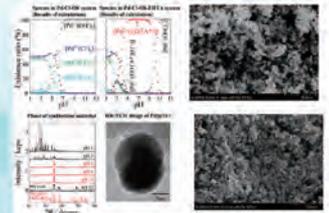
コンバージョンEV技術と太陽光発電システムの連携

太陽光発電などの電力量に応じた充電システム

素材開発：高効率光触媒による水素製造



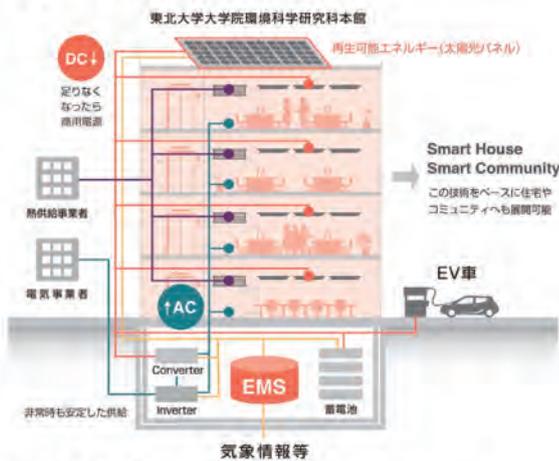
素材開発：均質高結晶性太陽電池材料開発への取り組み



低環境負荷・省エネルギー
社会への貢献
電気自動車工学・電気工学領域の発展

DC/ACハイブリッドスマートビルディング

再生可能エネルギーは売電せず、蓄電池を活用しながらすべて自家消費するシステム



- ⇒住宅やコミュニティへの展開
- ⇒エネルギーのEV(電気自動車)への展開
- ⇒ICT融合によるEV(電気自動車)専用スタンドの整備
- ⇒直流(DC)情報家電への展開
- ⇒直流関連制御システムへの展開

“魅せる”ためのデザイン



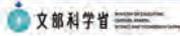
大型リチウムイオン蓄電池ラックへのプロジェクションマッピング



DC型認証コンセント

自動車用パワー半導体デバイス製造技術の創出

東北大学未来科学技術共同研究センター
未来情報産業研究館

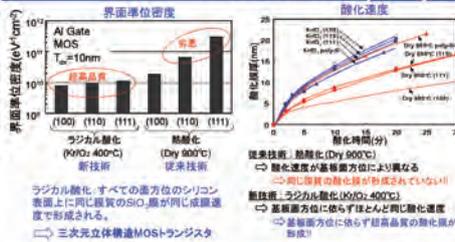


ラジカル酸化・窒化の反応式



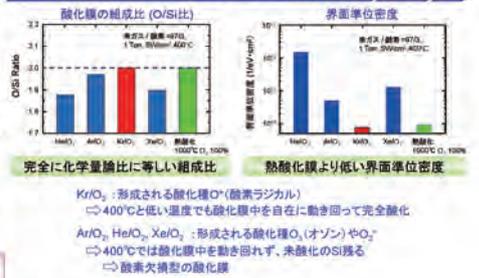
学間に裏付けられた本物の産業技術だけが通用する時代

ラジカル酸化による超高品質SiO₂

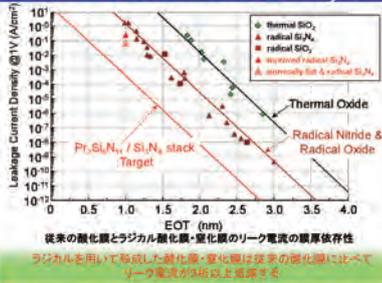


Kr/O₂プラズマによる原子状酸素の酸化レートはSi表面の面方位、結晶状態(結晶または多結晶)またはドーピング濃度に依存しない。

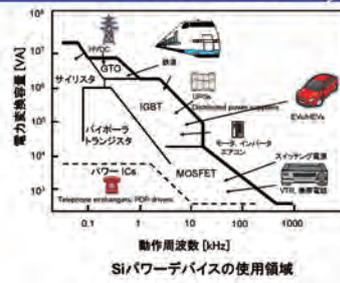
マイクロ波励起Kr/O₂プラズマを用いたシリコン直接酸化



マイクロ波励起プラズマを用いたシリコン直接酸化・窒化



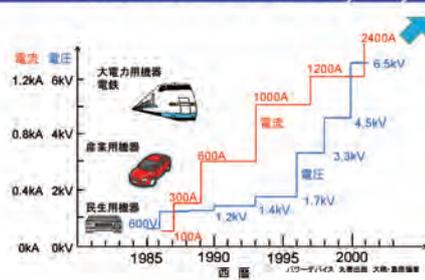
パワーデバイスの応用分野



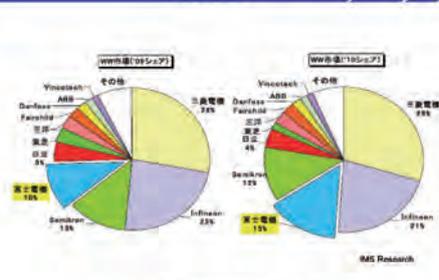
主なパワー半導体デバイスの構造と電気特性の数値例

	ダイオード	サイリスタ	GTO	BJT	MOSFET	IGBT
接合構造						
回路図						
ON電圧[V]	1.8	2.5	3.5	2.5(ベース-エミタ)	50(1.0)	2.5
スイッチング時間[μs]	—	400	25	18	0.35	11
定格電圧[V]	4000	4000	4500	1200	500	600~6500
定格電流[A]	1600	3000	3000	600	50	30~2400

IGBT製品の高耐圧・大容量化への歩み



IGBTシェア

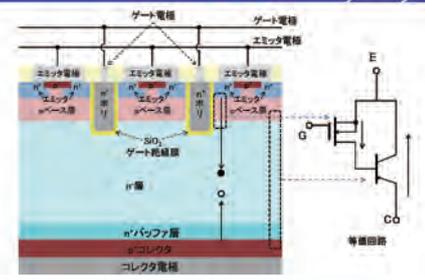


富士電機製 IGBT製品

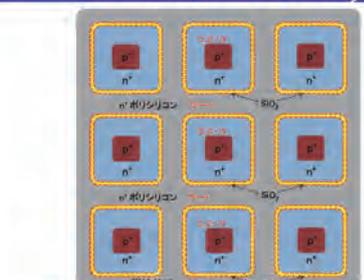
民生用機器 家電(ルームエアコン) 太陽光発電、風力発電、高圧インバータ

600V / 15A, 20A, 30A 1200V / 600 - 1400A 1700V / 650 - 1400A 1200V / 600 - 3600A 1700V / 600 - 3600A 3300V / 650 - 1500A

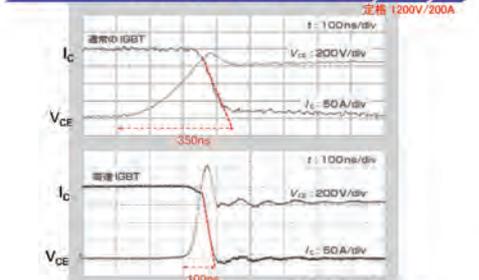
IGBTの断面構造



IGBT エミッタ・ゲート部の平面図



スイッチング速度・ターンオフ波形の比較

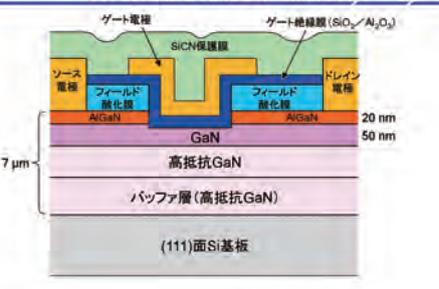


シリコン、ワイドバンドギャップ半導体の基本物性値

	Si	3C-SiC	4H-SiC	6H-SiC	GaN
バンドギャップ[eV]	1.1	2.2	3.0	3.3	3.4
比誘電率	11.8	9.8	9.7	10	9.5
電子移動度[cm²/V·s]	1350	900	370	1000	1200
絶縁破壊電界[10⁶V/cm]	0.3	1.2	2.4	3.0	3.3
電子飽和速度[10⁷cm/s]	1.0	2.0	2.0	2.0	2.5
熱伝導率[W/cm·K]	1.5	4.5	4.5	4.5	2.1

AlGaN/GaN/(111)Si パワーデバイス
 ⇒ 同じ動作電圧に対して、GaNはSiの1/10以下の厚さの動作層で対応できる
 ⇒ 大電流が流れる動作時のオン電圧がSiに比べて1/1000以下に低減

AlGaN/GaN/(111)Si パワー-MOSFET

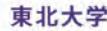
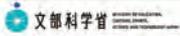


特長

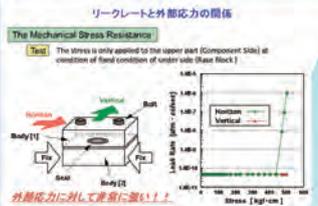
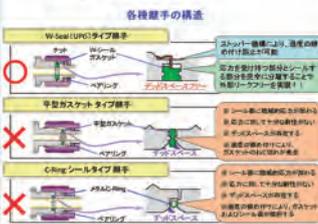
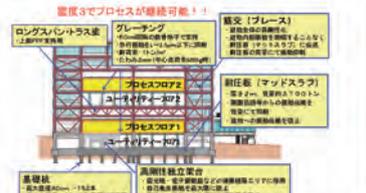
- ★ ゲート絶縁膜
SiO₂(60nm)/Al₂O₃(3nm)/GaN
⇒ Al₂O₃の導入によりGaNの拡散を抑えた超高品質界面
- ★ SiCN保護膜
Si₃N₄中のC(カーボン)濃度10%程度に制御して、GaNに加わるストレスを最小にして、電流値向上
- ★ (111)Si表面にCMOSの制御回路
ラジカル酸化・ラジカル窒化技術の導入により、(111)Si表面にパワーデバイス制御用CMOS集積回路を形成!!
- ★ パワーデバイスはGaN、制御回路は(111)面Si CMOS!!

東日本大震災前後の取り組みと今後の展望

東北大学未来科学技術共同研究センター 未来情報産業研究館(FFF: Fluctuation Free Facility)



震災以前の取り組み(地震対策)



東日本大震災発生当時の状況



地下1階 ユーティリティエリアに設置してある地震計
この地震計の最大加速度250ガルと震度6を観測した。
(250ガルが最大で振り切れている)

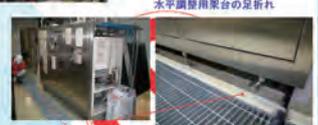
地震により揺られて、FFU(Fan Filter Unit)が落下した。
FFUの揺れ対策、固定対策が必要である。
・天井面固定とFFUの揺れ固定
・FFUとFFUの連結固定



従来のFFUはシステム天井フレームの上に載せられていただけで、固定はされていなかった。



クリーンルームの壁材に使用しているガルバリウム鋼板は、クリーンクロスボードの上ビス止めを行っていた。クリーンクロスボードにもひび割れが見られたため、ボードを張り替え、その上にガルバリウム鋼板をビス止めた。



窓の水平調整用金具は地震の揺れに強く、足折れが多発発生した。コンクリートの用れも応じている。揺れ対策の固定金具の用いることが必要不可欠である。

FFF

(Fluctuation Free Facility)

変動・揺らぎ・ばらつきの無い施設

デバイス特性に影響を与えるクリーンルーム内の変動を完全に制御した空間

設計・デバイス・プロセス・装置・材料・計測技術の総合的研究を行う革新的インフラ・ユーティリティ技術を結集した施設

予め地震対策していたので
震災の被害を最小限に抑えられた

備えあれば憂いなし

震災からの復旧

① 附属室被害状況



② 建屋外排気ダクト



地震による振動で無機排気ダクトの配管が割れた

未来情報産業研究館のクリーンルームの被害のまとめ

- ・建屋・マトスラブへのひび割れは発生なし
- ・クリーンルーム装置の倒壊もなし
 - 鉄骨へ固定したため
- ・超高純度ガス供給系に非常強いダブルシール継手を開発し、全面的に導入したため

FFF(Fan Filter Unit)



未来情報産業研究館の復旧記録

地震発生	3月11日
地震発生	地震発生後に停電、水道と都市ガスの停止となった
電気復旧	3月18日
クリーンルーム 機能確認 (+1RP)	3月19日
水道復旧	3月21日
一次給水装置復旧	4月3日
都市ガス復旧、ボイラー運転開始	4月12日
二次給水装置復旧	5月12日
クリーンルーム温度管理開始、FFF正常運転開始	5月19日

未来への展望



- ・耐震対策
- ・有線化対策
- ・電源電圧変動・電磁界ノイズ対策
- ・低消費電力・省エネルギー対策
- ・資源安全法対応

Ambience in which remaining factors for fluctuation in clean room are controlled more effectively.

The institution which concentrated the innovative infrastructure utility technology of doing synthetic research of a design, a device process, equipment, material, and measurement technology.

Crack Prevention for Mat Slab Concrete

Application of Expansive Concrete
Combination of low-heat Portland cement and high-glycol side expansion admixture reduces shrinkage by effective expansion at early stage of concrete hardening.

Statistical evaluation of cracking by actual measurement
Future risk of cracking is within allowable range.

Ground to Reduce Fluctuation of Power Supply Potential

Ground of power supply head and general power supply is connected to local ground cable for the noise distribution.

Grounding (deep earth+mesh ground)
→ grounding resistance: 0.2Ω or less
→ grounds to all building component components
→ surface specific resistance: 10^4~10^5
→ Galvalum steel panel
→ noise deep: 300mm (1~3000Hz)

Counter Measure for Fire

Detect fire and refuge in early stages by providing super high sensitivity smoke detector.

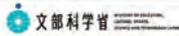
Concept
→ Detect fire from fire
→ Provide fire alarm
→ Provide fire fighting
→ Provide fire fighting
→ Provide fire fighting

Rooms Flooding Fire Fighting System (For Small Room)
→ Nitrogen Gas System (N₂52%, Ar40%, CO₂8%)
→ Local Flooding Fire Fighting System (For Local Area in Large Space)
→ Argon/Carbon Dioxide System (Ar30%, CO₂20%)

Current fire fighting law and restrictions may need to be modified.

安全・安心と省エネルギーのための 非破壊評価技術と機能性摺動材料の開発

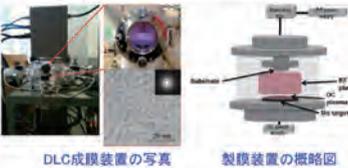
東北大学 流体科学研究所
高木・小助川研究室, 内一研究室, 三木研究室



ナノクラスタ金属を分散した機能性薄膜材料の開発

ナノクラスタ金属混入技術の開発

プラズマプロセスを利用した材料作製装置を独自に開発

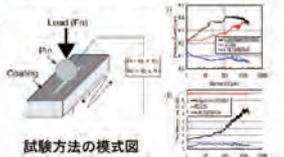


DLC成膜装置の写真

製膜装置の概略図

導電性摺動要素の開発

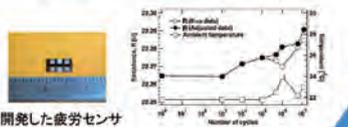
動く物体に、動きを妨げずに通電する技術はモータやスイッチなどに求められる技術の一つです。本研究室では厚さ数100ナノメートルの炭素-金属複合膜でこの課題に挑戦しています。



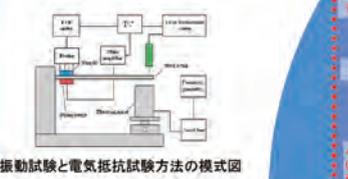
試験方法の模式図

薄膜疲労センサの開発

航空機や橋梁などの構造物を安全に使用するため、材料の疲労状況を把握することはとても重要です。本研究室では1メートルの百万分の1に満たない厚さの疲労センサの開発を行っています。



開発した疲労センサ

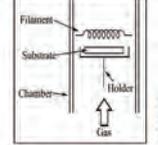


振動試験と電気抵抗試験方法の模式図

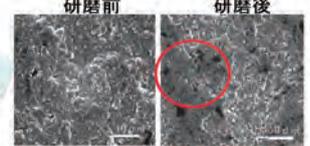
低摩擦・低摩耗ダイヤモンドコーティングの開発

“研磨できる”ダイヤモンド膜の作製とその研磨技術

熱フィラメント化学気相合成法を用いたダイヤモンド膜の作製

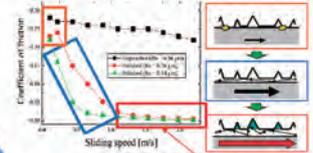


膜どうしを
すり合わせる



研磨後のダイヤモンド膜は、△部分の一部が平坦になった表面になる。

摩擦試験の結果(摺動速度依存性)



摩擦係数と摺動速度の関係

超低摩擦状態の実現!

ダイヤモンド膜研究の将来展望

直動軸受けの試作もわれ、現在は円柱表面の一部に成膜することも成功しています。今後は、円柱表面全体を覆うような成膜など、更に複雑形状への成膜を目指して研究を進めていく予定です。



直動軸受け試作品

研究室が目指すもの
診断による安全・安心と低摩擦潤滑による省エネルギー

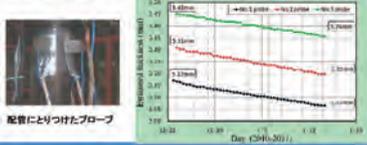
電磁超音波コンスニユ・サ(EMAT)
EMATによる
配管減肉の評価
PVD-CVD
ハイブリッド製膜装置
熱フィラメント法による
ダイヤモンド膜の
合成
分散型ダイヤモンド膜
ナノ複合体による
導電性摺動要素
の開発
振動モニタリング
ハルス高周波電場
(PECF)による
配管減肉の評価
PECF素子
検査
診断
エンジン部品の摩耗
低減
長寿命化
高効率化
無潤滑による新たな
滑りの創出
宇宙機の信頼性向上のための
次世代潤滑剤の開発(JAXA)

電磁非破壊評価に関する取り組み

劣化診断、探傷からモニタリングまで



電磁超音波共鳴法による高温環境配管減肉のモニタリング

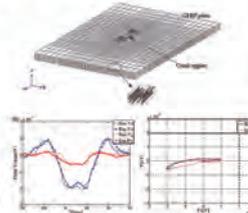


165℃の高温環境で、腐食試験中の減肉を安定して評価可能
最終肉厚の測定誤差は0.06mm

電磁現象を応用したCFRPの非破壊検査

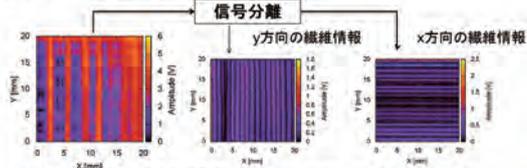
CFRP: 炭素繊維強化プラスチック

数値解析によるCFRPの渦電流信号の予測



CFRP内部における電気伝導パスとキャパシタンスの関係
有限要素法によるCFRP上のクラックにおける渦電流信号の数値予測

渦電流探傷法を用いたCFRPの繊維配向の検出



渦電流探傷法によるクロスプライCFRP内部の繊維欠陥の検査例

当研究室が所有する各種装置

- 分析評価装置**
 - SEM/EDS
 - X線回折装置
 - 原子間力顕微鏡/磁気力顕微鏡
 - ナインデーター
 - DSC(示差走査熱量測定)
 - 試料摺動型磁力計
 - 硬さ計(ピッカー、ブリネル)
 - 疲労試験機/引張試験機
 - 超電導マグネット(6T)
 - インピーダンスアナライザ
- 非破壊評価装置**
 - 超音波探傷試験装置一式
 - 電磁非破壊評価試験装置一式(渦電流試験、電磁超音波試験)
- 材料プロセス装置**
 - ダイヤモンド成膜装置
 - ダイヤモンドライカーボン成膜装置
 - 電気炉
 - 熱プレス機
 - 放電加工機
 - 輪遣線押出機
 - 繊維強化複合材料成形装置
 - 回転転写機

企業の皆様へ

当研究室では、炭素系薄膜を用いた低摩擦固体潤滑材や、炭素系材料による多機能センサに関する研究について、メカニズム解明から応用まで展開しております。

また、金属材料のき裂や組織評価に関する研究と、CFRPの非破壊検査法の研究も行っています。金属組織の評価やCFRPの検査法についてのご相談は、下記連絡先にて受付けております。お気軽にご連絡ください。

E-mail: web-asei@weri.ifs.tohoku.ac.jp

CFRP研究会

東北域内にCFRPの成形・加工・検査・修復・リサイクルに関して高いレベルの見解や技術を持つ東北6県の大学・企業・公設試からなるコンソーシアムを結成し、CFRPに係る知識向上と課題抽出および解決を以って、東北の新産業育成を目指します。



第3回講演会(H27.7.9)の様子

CFRP研究会にご関心のある企業の参加登録を、随時募集しております。登録の申請は下記にて受付けております。
CFRP研究会事務局 E-mail: cfrp-ken@mit.pref.miyagi.jp

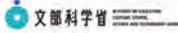
安全・安心と省エネルギーのための 非破壊評価技術と機能性摺動材料の開発

東北大学 流体科学研究所

高木・小助川研究室, 内一研究室, 三木研究室

Email: web-asel@wert.ifs.tohoku.ac.jp

URL: http://www.ifs.tohoku.ac.jp/asel/



ナノクラスタ金属を分散した機能性薄膜材料の開発

ナノクラスタ金属混入技術の開発

プラズマプロセスを利用した材料作製装置を独自に開発

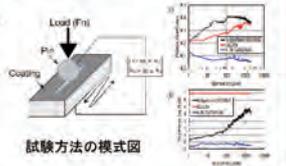


DLC成膜装置の写真

製膜装置の概略図

導電性摺動要素の開発

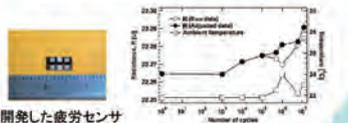
動く物体に、動きを妨げずに通電する技術はモータやスイッチなどに求められる技術の一つです。本研究室では厚さ数100ナノメートルの炭素-金属複合膜でこの課題に挑戦しています。



試験方法の模式図

薄膜疲労センサの開発

航空機や橋梁などの構造物を安全に使用するため、材料の疲労状況を知ることはとても重要です。本研究室では1メートルの百万分の1に満たない厚さの疲労センサの開発を行っています。

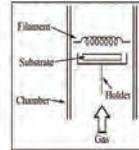


開発した疲労センサ

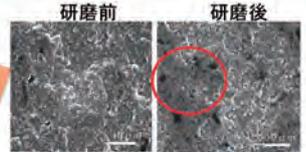
低摩擦・低摩耗ダイヤモンドコーティングの開発

“研磨できる”ダイヤモンド膜の作製とその研磨技術

熱フィラメント化学気相合成法を用いたダイヤモンド膜の作製

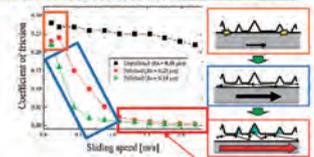


膜どうを擦り合わせる
原料: 炭化水素ガス、水素ガス



研磨後のダイヤモンド膜は、凸部分の一部が平坦になった表面になる。

摩擦試験の結果(摺動速度依存性)



摩擦係数と摺動速度の関係

超低摩状態の実現!

ダイヤモンド膜研究の将来展望

直動軸受けの試作も行われ、現在は円柱表面の一部に成膜することにも成功しています。今後は、円柱側面全体を覆うような成膜など、更に複雑形状への成膜を目指して研究を進めていく予定です。



直動軸受け試作品

研究室が目指すもの

診断による安全・安心と低摩擦潤滑による省エネルギー

電磁超音波トランスデューサ(EMAT)

EMATによる配管モニタリング

パルス誘電率検疫(PECT)による配管減肉の評価

PECT素子

PVD-CVDハイブリッド製膜装置

薄膜モニタリングセンサの開発

振動モニタリング

ナノ複合体による導電性摺動要素の開発

熱フィラメント法によるダイヤモンド膜の合成

部分研磨ダイヤモンド膜

ダイヤモンド膜を用いた低摩擦潤滑固体潤滑剤の開発

電磁非破壊評価に関する取り組み

劣化診断、探傷からモニタリングまで

プローブの開発

RFIDによる探傷からの探傷履歴の記録

探傷履歴の記録

信号処理

渦電流信号

歪み探傷

材料劣化評価

歪み探傷

歪み探傷

発電施設のメンテナンス技術

鋼造部品の全数検査技術

プラントの検査

エンジン部品の探傷

低減

エンジン部品の探傷

長寿命化

高効率化

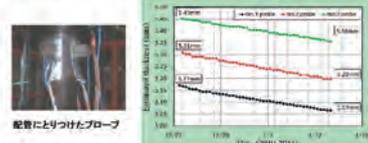
導電性と摺動性が求められる接点要素

無潤滑による新たな滑りの創出

宇宙機の信頼性向上のための次世代潤滑剤の開発(JAXA)

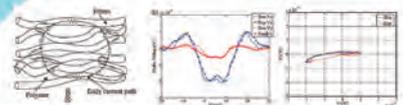
震災復興を目指し、東北域内における新たな産業の創生へ

電磁超音波共鳴法による高温環境配管減肉のモニタリング



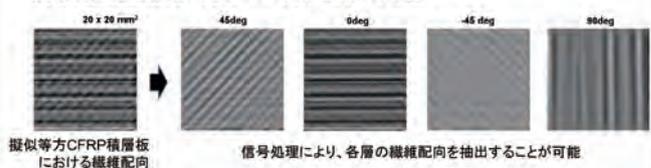
165°Cの高温環境で、腐食試験中の減肉を安定して評価可能
最終肉厚の測定の誤差は0.06mm

CFRP内部における電気伝導パスとキャパシタンスの関係



有限要素法によるCFRP上のクラックにおける渦電流信号の数値予測

渦電流探傷法を用いたCFRPの繊維配向の検出



疑似等方CFRP積層板における繊維配向

信号処理により、各層の繊維配向を抽出することが可能

CFRP研究会

2014年10月に設立。東北6県(青森、秋田、岩手、山形、宮城、福島)における産官学連携により、CFRPのライフサイクル(成形・加工・検査・修復・リサイクル)に関わる技術と知見を集積する。

CFRP研究会は、CFRPに関わる様々な課題の抽出と解決を以って、東北域内における新たな産業の創生に貢献し、震災復興を目指す。

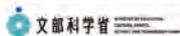


第3回CFRP研究会講演会(H27.7.9)

CFRP研究会の連絡先: cfrp-ken@mit.pref.miyagi.jp

安全・安心社会の構築のための 科学技術に支えられたモノづくり産業

東北大学未来科学技術共同研究センター
庄子研究室



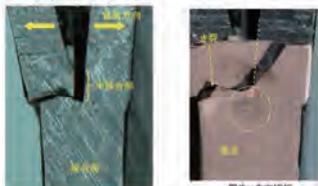
銅メッキ法とEBSD法によるスポット溶接の 局所ひずみ計測と疲労強度評価

銅メッキ法:

繰り返し荷重を受ける表面に貼り付けると、ひずみ振幅の累積度合いに応じてメッキ膜に再結晶が生じることを利用

電子線後方散乱回折法(EBSD)法:

電子顕微鏡内に微小領域の結晶系や結晶方位の分布に関する情報が得られる

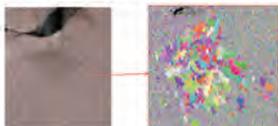


局所ひずみに加えて、マクロ/ミクロ領域での

- 金属組織
- 硬さ分布

の評価に基づき、き裂の優先経路や劣化の進行速度の評価をしています

疲労試験後のき裂経路と銅メッキによるひずみ計測



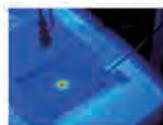
ひずみ振幅ならびにその分布の推定

累積疲労損傷中のナゲット部の応力振幅の推定が可能

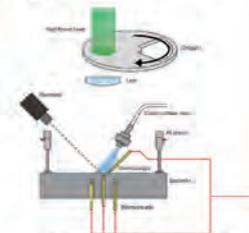
金型熱疲労割れ再現試験法の開発と評価

- ・生産設備における不測の破壊の予防、余寿命評価による生産効率向上
- ・表面・界面現象の解明に基づく劣化過程の解明

実際の生産現場で生じる設備の劣化を再現する試験法を提案し、影響因子を特定することにより劣化抑制法の提案につなげています
製品の熱処理による材料組織変化や表面皮膜の形成挙動を評価し、製品の品質のばらつきや、使用中に想定される劣化との関連を評価しています



サーモグラフィによる熱分布の観察



開発された熱衝撃疲労試験装置 (レーザー光と水噴霧による局所過熱/冷却)



金型材の熱衝撃疲労割れの再現

最先端科学技術に下支えされた モノづくり産業の振興

次世代自動車産業を軸とした東北の早期復興支援

次世代自動車
先進的製造技術
安全・安心
プラットフォーム
(地域連携型)
造手大学、造手工学

安全・安心社会
の構築
科学技術
に支えられた
次世代自動車
モノづくり産業

連携

連携

表面・界面現象の解明
経年劣化現象とモノづくり過程での損傷

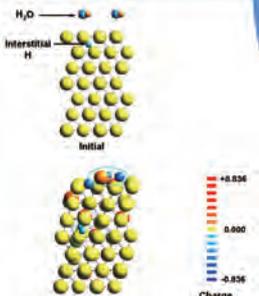
鋳物・金型技術、超精密機械加工技術

人材育成
中堅社企人の少人数専門教育

地域イノベーション
宮城県次世代自動車

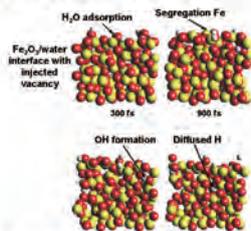
経年損傷研究の国際中核的研究拠点

専門家集団



- ・水の解離と水素形成・侵入過程の量子分子動力学計算による評価
- ・酸化挙動のその場計測・評価による水素の関与過程の解明

Fe-Cr二元系合金における水の解離と負に帯電した水素原子の侵入



酸化鉄/水界面での水の解離と水素原子の侵入による鉄の加速溶出

特に高温の水など過酷環境にさらされるプラント構造材の劣化に関し、

- 国際共同研究の推進
- プラント内環境での計測・計測技術の開発
- 先端分析技術開発を進めています



ラジカルの影響評価試験のための超音波によるラジカル形成装置と発行画像計測によるラジカル分布の評価

金属表面における水素の集積挙動



水素浸入経路毎の酸化挙動の評価

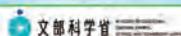
- ・表面分析法と特殊な治具を用いた環境中試験法を併用した加速酸化挙動の評価
- ・水素と空孔、転位、粒界、偏析などの相互作用効果の検討

金属内水素の特異な振る舞いと金属の加速酸化

- ・多様な機器構造物、社会インフラの安全・安心の基軸となる科学に支えられた技術
- ・モノづくりにおける鋳物・金型技術、超精密機械加工技術と安全・安心のための表面健全性評価法
- ・最先端科学技術に下支えされたモノづくり産業の振興と次世代自動車を軸とした東北の復興などに積極的に取り組んでいます

人材育成の取組みと研究設備共用

東北大学 未来科学技術共同研究センター 庄子研究室



東北大学



セブン銀行



これまでの人材育成の取組み

産業界における研究開発課題に対して、学術的講義ならびに研究支援、技術支援による人材育成を実施し、課題の本質的解決のための支援を行っている。

事例1.「各種環境下における材料信頼性評価」

対象：材料メーカー、自動車メーカー、電子部品メーカー等

高温環境、腐食環境などの各種環境中における材料の信頼性評価について主に下記の項目についての支援を実施した。

- ・材料力学、破壊力学の基礎
- ・材料科学の基礎
- ・破面解析(フラクトグラフィ)
- ・疲労損傷、クリープ損傷
- ・熱力学、高温酸化、高温腐食
- ・応力腐食割れ
- ・水素脆化

事例2.「表面観察、表面分析法」

対象：材料メーカー、電子部品メーカー

材料評価に不可欠な下記の表面観察法、表面分析法について、基礎原理、活用事例、分析テクニック、データ解析などに関して支援を行った。

- ・走査型電子顕微鏡
- ・電子線後方散乱回折法 (EBSD法)による結晶方位解析
- ・エネルギー分散型X線分析
- ・オージェ電子分光分析
- ・X線光電子分光分析
- ・飛行時間型二次イオン質量分析
- ・ラマン分光分析
- ・グロー放電発光分析



グロー放電発光分析装置



飛行時間型二次イオン質量分析装置

事例3. 「各種溶射法と表面改質技術」

(対象：エネルギー機器メーカー)

プラズマ溶射法、高速フレーム溶射法、コールドスプレー法など、各種溶射法の原理と特徴、溶射法を用いた表面改質技術について支援を行った。



コールドスプレー装置

研究設備共用

産業界に対して本研究室で所有する表面観察、表面分析装置を提供し、企業の研究開発のために活用している。

共用研究設備

1. 光学顕微鏡一式
2. 組織観察用研磨装置一式
3. オージェ電子分光分析(AES)装置
(低歪速度破断機構付、アルバック・ファイ：SAM680)
4. 走査型X線光電子分光分析(XPS)装置
(アルバック・ファイ：Quantum 2000)
5. 走査型電子顕微鏡(SEM)一式
(結晶方位解析装置付、日立ハイテク：SU-70、S-3400、IM-4000)

今後の展望

「産業界支援・東北地区の復興」

人材育成、研究設備共用による研究支援、技術支援に継続的に取組み、産業界の研究開発の支援を行う。地元企業の支援を継続し、東北地区の復興へ貢献する。

「材料・構造物の長期信頼性評価」

社会インフラ、エネルギー機器構造物の破壊、損傷メカニズムを解明し、材料や機器の経年劣化を先見的に評価する技術の確立を目指し、安全・安心な社会の構築に貢献する。

「過酷環境用新規材料開発と信頼性向上」

高温環境、腐食環境、高圧水素環境などの多様な過酷環境にて使用される新規材料の開発を推進し、更なる安全性、信頼性の確立に貢献する。



低歪速度破断機構付オージェ電子分光分析装置



走査型X線光電子分光分析装置



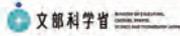
結晶方位解析装置付走査型電子顕微鏡

利用事例

- ・熱処理部品表面の酸化皮膜の分析 (光学顕微鏡一式、XPS装置)
- ・電子部品のEBSD分析用試料の試作 (組織観察用研磨装置一式、SEM一式)
- ・機械部品の疲労破面の観察と分析(SEM一式、XPS装置)
- ・溶接部材の低歪速度破断試験と破面の分析(AES装置)

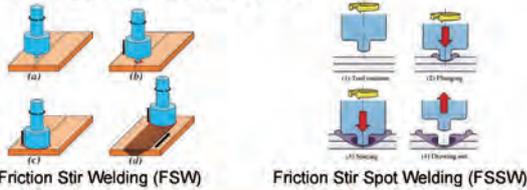
新接合技術に関する研究

東北大学 大学院工学研究科
粉川研究室 (材料システム工学専攻)



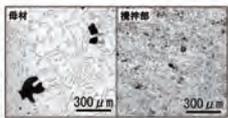
摩擦撈拌接合 (FSW)・点接合 (FSSW)に関する基礎研究

FSW: 非消耗ツールの固相撈拌を利用した線接合法
FSSW: FSWを応用した点接合法



研究内容

- ・ 接合メカニズム
- ・ 継手特性と材料組織の関連性
- ・ 組織形成機構とその制御
- ・ 異材接合、鉄鋼やチタン合金のFSWへの挑戦



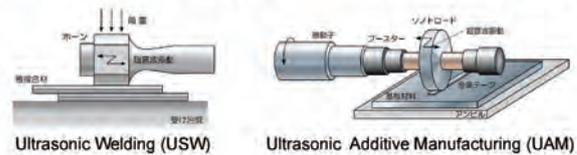
鋳物への適用
鑄造欠陥の除去
組織の均質化 → 靱性、疲労強度の向上



→ マルチマテリアル構造体へ

超音波接合 (USW)に関する基礎研究と応用技術 (UAM)

USW: 超音波振動を利用した薄板の固相接合法
UAM: 超音波シーム接合を応用した金属積層造形プロセス



研究内容

- ・ 同種・異種金属に対する超音波接合技術の確立
- ・ 接合の特性評価とマイクロ組織解析
- ・ 接合メカニズムの解明
- ・ 超音波シーム接合を利用した積層造形技術



既存の技術では難しいサブミリ金属の接合が可能

母材	異種金属	接合性
Al	Fe	○
Al	Si	○
Al	Cu	○
Al	Mg	○
Al	Zn	○
Al	Ni	○
Al	Co	○
Al	Ti	○
Al	Sn	○
Al	Pb	○
Al	Sb	○
Al	Bi	○
Al	Ag	○
Al	Au	○
Al	Pt	○
Al	Ir	○
Al	Os	○
Al	Ru	○
Al	Rh	○
Al	Mo	○
Al	W	○
Al	Re	○
Al	Cr	○
Al	Mn	○
Al	C	○
Al	N	○
Al	O	○
Al	H	○
Al	He	○
Al	Ne	○
Al	Ar	○
Al	Kr	○
Al	Xe	○
Al	Rn	○
Al	Li	○
Al	Be	○
Al	B	○
Al	C	○
Al	N	○
Al	O	○
Al	F	○
Al	Cl	○
Al	Br	○
Al	I	○
Al	At	○
Al	Hg	○
Al	Tl	○
Al	Pb	○
Al	Bi	○
Al	Po	○
Al	At	○
Al	Rn	○
Al	Fr	○
Al	Ra	○
Al	Ac	○
Al	Th	○
Al	Pa	○
Al	U	○
Al	Np	○
Al	Pu	○
Al	Am	○
Al	Cm	○
Al	Bk	○
Al	Cf	○
Al	Es	○
Al	Fm	○
Al	Mn	○
Al	Co	○
Al	Ni	○
Al	Cu	○
Al	Zn	○
Al	Ga	○
Al	Ge	○
Al	As	○
Al	Se	○
Al	Br	○
Al	Kr	○
Al	Xe	○
Al	Rn	○
Al	Fr	○
Al	Ra	○
Al	Ac	○
Al	Th	○
Al	Pa	○
Al	U	○
Al	Np	○
Al	Pu	○
Al	Am	○
Al	Cm	○
Al	Bk	○
Al	Cf	○
Al	Es	○
Al	Fm	○
Al	Mn	○
Al	Co	○
Al	Ni	○
Al	Cu	○
Al	Zn	○
Al	Ga	○
Al	Ge	○
Al	As	○
Al	Se	○
Al	Br	○
Al	Kr	○
Al	Xe	○
Al	Rn	○
Al	Fr	○
Al	Ra	○
Al	Ac	○
Al	Th	○
Al	Pa	○
Al	U	○
Al	Np	○
Al	Pu	○
Al	Am	○
Al	Cm	○
Al	Bk	○
Al	Cf	○
Al	Es	○
Al	Fm	○

新接合法と接合メカニズム

新接合技術を用いた異材、難接合材の高品位接合
接合メカニズムの解明



構造体のマルチマテリアル化

省エネルギー化、環境負荷低減への貢献



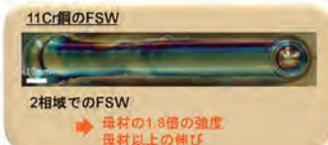
東北大所有の
高剛性FSW接合装置



東北大発！新規Co合金を
用いたFSW接合ツール



大きなツール損傷なし
アルミニウム合金並みの表面クオリティ
優れた継手特性

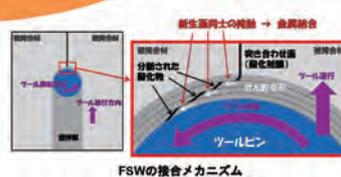


11Cr鋼のFSW
2相域でのFSW
→ 母材の1.8倍の強度
母材以上の伸び

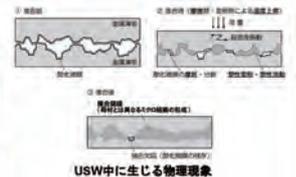


11Cr鋼とSUS316ステンレス鋼の異種鋼FSW
無欠陥継手
引強試験で母材破断

接合メカニズム・接合現象の解明



FSWの接合メカニズム



USW中に生じる物理現象

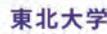
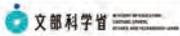
企業の皆様へ

～ FSWや超音波接合を用いた
新しい接合技術にチャレンジしませんか？～
粉川研究室は鉄鋼やチタン合金のFSWができる日本でも数
少ない研究グループの一つです。最近では超音波接合にも
積極的に取り組んでいます。是非、お声掛け下さい！



革新的接合技術の開発

粉川研究室



東日本大震災発生当時の状況

我々の研究棟は、東日本大震災の被害により使用不可となり、2014年に完成した新たな建物において教育・研究環境の復旧を進めている。



散乱する研究室の本や家具

アンカーが抜けて転倒した引張試験機

実験室の壁に生じた亀裂



建物の外壁に生じた亀裂

建物内の壊れた柱



崩落した廊下の天井

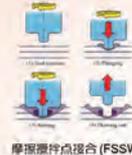


摩擦攪拌接合 (FSW)

非消耗の接合工具を用いた固相攪拌によるシーム接合技術

摩擦攪拌点接合 (FSSW)

摩擦攪拌接合を利用した点接合技術



摩擦攪拌点接合 (FSSW)

未来への展望

我々の研究グループでは、溶接・接合プロセスに関わる基礎現象を材料科学の観点から理解して、接合プロセスの最適化、接合部・界面の制御を行い、高性能かつ高信頼性の溶接・接合部を創出することを目指しております。

1. 摩擦攪拌接合継手の更なる向上と予測

- 材料組織形成機構の解明、特性と組織の定量的相関性
- 接合入熱の測定、入熱と組織の定量的関係の解明

2. 鉄鋼材料やチタン合金等に対する摩擦攪拌接合の実用化

- 安価かつ高性能なツール材料の開発
- 摩擦攪拌接合の適用と諸現象の解明

3. 異種金属接合技術への展開

- 摩擦攪拌接合および超音波接合の適用
- 接合界面において生じる材料組織学的現象の解明

新接合技術と接合メカニズム

超音波接合 (USW)

超音波エネルギーを利用した固相接合技術

超音波積層造形法 (UAM)

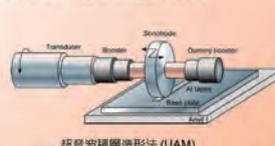
超音波シーム接合を利用した3次元金属積層造形技術



粉川研究室における摩擦攪拌接合機と超音波接合機

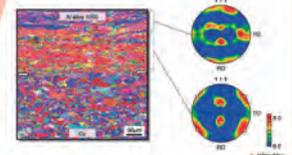


超音波接合 (USW)



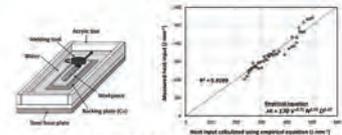
超音波積層造形法 (UAM)

Al合金とCuの超音波接合界面における組織形成



Al合金とCuの超音波接合界面近傍における結晶組織と結晶方位分布

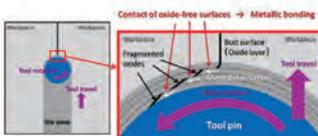
FSWにおける入熱式の確立



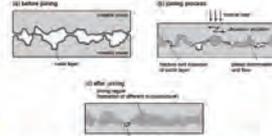
入熱測定方法の模式図と入熱式の構築

$$HI = 170V - 0.75N^{0.10}D^{0.47}$$

我々の研究グループでは、固相接合技術である摩擦攪拌接合と超音波接合に着目し、溶融溶接では接合の難しい構造材料や異種金属材料の接合技術の開発のための学術的基盤の構築を目指した研究を推進しております。



FSWにおける接合メカニズム

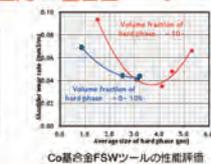


超音波接合における基礎物理・化学現象

鉄鋼材料やTi合金用Co基合金FSWツールの開発



市場販売しているCo基合金FSWツールとその微細組織



Co基合金FSWツールの性能評価

震災以降の取り組み

震災以降の発展と活躍



教授 粉川 博之



准教授 佐藤 晋



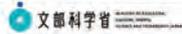
助教 藤井 啓哉

連絡先

東北大学 大学院工学研究科 材料システム工学専攻 接合界面制御学講座
 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-02
 Tel: 022-795-7353
 URL: <http://www.material.tohoku.ac.jp/~setsugo/lab.html>

ナノ精度加工が拓く次世代自動車技術

東北大学 大学院工学研究科 機械システムデザイン工学専攻
ナノ精度加工学分野



エネルギーを蓄える!!

パウダージェットデポジション法による次世代自動車用2次電池製造

次世代ハイブリッドカー・電気自動車のバッテリー

炭素負極からシリコン負極へ
 ✓電気容量が5倍に
 ✓150°C→220°Cの高温環境下で使用可能

パウダージェットデポジション(PJD)法の特長

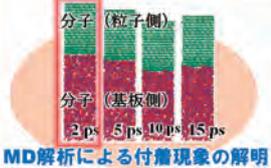
常温・大気圧下でOK 多様な基板・材料 非常に速い成膜速度



2重ノズル型PJD装置の開発



SPH解析による粒子衝突現象の解明



MD解析による付着現象の解明

安心・安全のために!!

高品位高速非球面ガラスレンズ成形技術

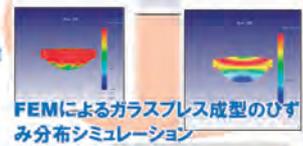
ガラスレンズの利点
高屈折率 対傷性 耐紫外線性 耐食性など

✓過酷な環境に対応
 ✓長期耐用年数
 ✓搭載スペースの小型化

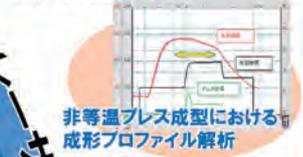
安心・安全・快適な次世代自動車の実現



ガラス成形装置の開発



FEMによるガラスプレス成型のひずみ分布シミュレーション



非等温プレス成型における成形プロファイル解析



超精密研削による金型の製作

“安心・安全・快適・省エネ”を支える次世代自動車要素

搭載される次世代自動車用デバイス



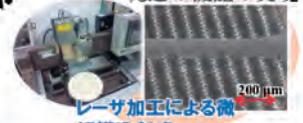
機能性インターフェースが創るまったく新しい性能



快適を創る!!

機能性インターフェースの創成技術

✓汚れない・映り込みのないフロントガラス
 ✓濡らないタイヤなどの機能の実現



レーザー加工による微細構造創成

新しい“ものづくり”の提案 High Value Manufacturing 形状創成+機能創成

超音波援用加工

超音波ハイブリッド加工による超高压燃料噴射弁の製造

- ✓加工時間の短縮
- ✓加工精度の安定化
- ✓バリ除去と鏡面仕上げ
- ✓形状精度向上

仕上げ加工の省略 超高压燃料を可能に

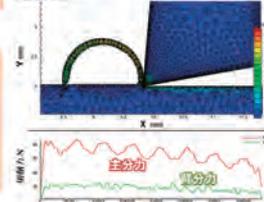


超音波援用電解研削加工

世界初

- ・切削抵抗低減
- ・切り屑の効率的排出
- ・切削面粗さ改善
- ・工具摩耗の抑制

3D超音波援用研削加工機の開発



切削現象の有限要素解析

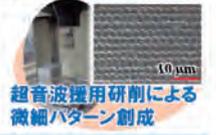
ナノ精度切削・研削加工

企業の皆様へ

日本の“ものづくり”がこれからも世界をリードしていくために。従来からの形状創成主体の“ものづくり”に加え、任意の機能を発現する表面微細構造を創る機能創成を目指す新しい“ものづくり”基盤技術を根本から究明し、両者を有機的に融合することが重要となります。本研究室ではこれからの社会に必要な不可欠な“夢”のある先端加工技術のフロンティアを目指し、新しい加工原理の創出とその科学的解明並び実用化を視野に入れた研究を、産学官連携を基盤として行っております。



超精密研削による微細構造創成



超音波援用研削による微細パターン創成

教授 厨川 常元

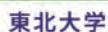
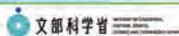
TEL: 022-795-6949, FAX: 022-795-7027

Email: tkuri@m.tohoku.ac.jp



世界をリードする“次世代”ものづくり”技術の創出と発信

東北大学 ナノ精度加工学研究室・生体機能創成学研究室
厨川・嶋田・徐／水谷研究室



目指すのは、世界最先端

超 精密機械加工



製品が高機能、コンパクトになるほど形状精度は重要になる。本研究室では従来の金属から特殊材料まで、加工精度を限界まで高める研究を行っている。

極 微細形状成形



純粋な加工精度の研究に加え、材料表面に微細構造を創成する研究を行っている。このような構造は無反射や超撥水など様々な機能を発現するとして近年大きく注目されている。

ヒトに密着したものをづくりを



技術の発展と共に人々は様々な工業製品を生み出してきた。あらゆる製品がますます人の生活と切り離すことができなくなり、製品には確かな安心が求められるようになってきている。

医療との融合



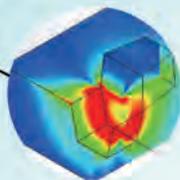
本研究室では人々の安心に直結する医療という分野に注目し、工学と医療の連携を積極的に進めている。中でも歯科治療技術は大きく進み、実用化が現実的なレベルにまで進んでいる。



人材の連携による多角的評価の実現

数値解析を交えた理論ベースの構築

新たな領域をつくる複合加工の実現



人の生活との親和性を考慮した技術開発

次世代自動車を構成する高機能デバイスの実現



省資源・高効率加工の実現により持続可能な社会へ

次の時代の技術 機能創成加工の提案

新たな可能性の追求



次世代自動車
高機能光学素子



インプラント
高度医療機器



高容量バッテリー
生体模倣構造

近年、マイクロ・ナノレベルの構造の加工が現実的になり、表面微細構造に関する様々な研究が行われるようになってきている。表面微細構造はその加工手法、機能ともまだまだ研究・開発の最中にあるが、再帰反射構造など少しずつ実用化に移されてきている。

本研究室ではそれらの機能が人々にどのような価値をもたらすのか、またそれを加工技術の発展によってどのように世の中に届けられるのか、日々研究を行っている。

最先端を実現する環境

ピコ精度切削実験



粒子高速衝突実験



レーザー照射実験



ピコ精度3D表面形状計測

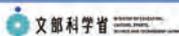


3次元表面測定器や摩擦摩耗試験機、硬度計をはじめとした様々な測定機器、また5軸超精密切削加工機やレーザー加工機、超音波加工機をはじめとした様々な精密加工機械を備えている。さらには長年にわたる研究によって加工知識と経験を積み重ねてきた。

本研究室は、世界の最先端の加工技術と加工知識をもって、誰よりも先に社会へ新たな価値をもたらす存在でありたいという思いのもと、日々新たな課題へチャレンジしている。

革新的鑄造技術の研究開発

東北大学大学院工学研究科
金属フロンティア工学専攻 安齋研究室



東北大学



77 七十七銀行



Ni合金の微細組織制御

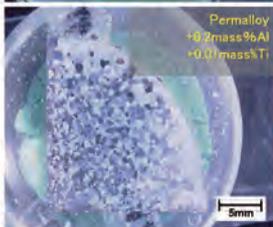
Ni合金: 優れた高温強度と耐食性を有する
柱状組織に中心偏析が生じる



機械的性質の劣化

微細な等軸晶組織により改善

添加元素により組織制御が可能に



マクロ偏析の数値解析

背景

◆特殊鋼の鑄造時に生じるマクロ偏析

インゴット鑄造: 凝固に時間がかかり、品質保持が困難
マクロスケールの偏析が生じやすい ⇒ すじ状のチャンネル偏析形成

操作条件の最適化の試み

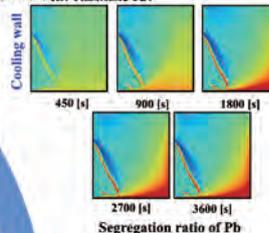
- CAO (Computer Aided Optimization)による最適化
- ラボスケール装置による再現実験

目的

マクロ偏析解析モデルの開発
チャンネル偏析形成メカニズムの解明

数値解析結果

Su-Pbの指向性凝固実験



チャンネル偏析の再現に成功

安齋研究室

高品質な自動車部品製造のための
革新的鑄造技術開発

研究テーマ

- ・鑄造シミュレーション手法の開発
- ・半凝固鑄造法
- ・合金の流動性
- ・粒子法による統合解析

メンバー

- ・教授: 安齋浩一
- ・准教授: 板村正行
- ・助教: 平田直哉
- ・秘書: 大友美和
- ・博士課程学生: 2
- ・修士課程学生: 7
- ・学部学生: 6

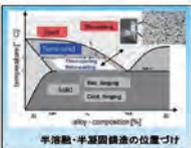
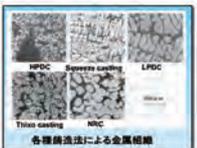
半凝固鑄造法



ターゲット Q値: 430
引張り強さ280MPa
伸び 10.0%

実製品 Q値: 484
引張り強さ305MPa
伸び 15.6%

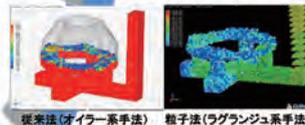
Q値 (Quality index) = 引張り強さ (MPa) + 150 log(伸び %)



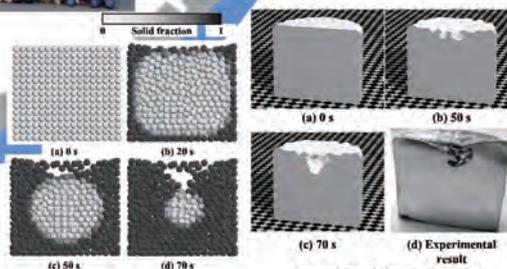
半凝固ダイカストのメリット

- ① 空気の巻き込み・凝固収縮率が少なく、耐圧・気密性良好。
- ② 製品中の残存ガス量が少なく、熱処理・溶接可能。
- ③ 機械的性質 (引張強度・伸び・衝撃値) が向上し、軽量化。
→ 鋳鉄からALへ材料置換
- ④ 面粗さ (転写性)・寸法精度が良好。
→ ZnからALへ材料置換
- ⑤ 溶湯温度が低く、金型寿命が向上し、コスト低減。

革新的鑄造CAE技術



従来法 (オイラー系手法) 粒子法 (ラグランジュ系手法)
湯流れ解析の例



粒子法による引け巣形成過程の直接解析例

粒子法 (ラグランジュ系解析手法)

- ・解析要素が空間を自由に移動可能
- ・複雑な複合現象の連成解析が容易

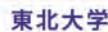
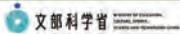
従来法 (オイラー系解析手法)

- ・高速・高精度な解析が可能
- ・解析要素は基本的に空間に固定される
→ 形状や変形に対する自由度は低い
- ・連成解析も限定的



革新的鑄造技術の研究開発

東北大学大学院工学研究科
金属フロンティア工学専攻 安齋研究室



ADSTEFAN CASTING SOLUTION センター

東北大学大学院工学研究科内に開設した「ADSTEFAN CASTING SOLUTIONセンター」を通して、産学連携によるダイカスト分野でのソフトからハードまでのトータルソリューションを展開する。



産学連携マップ

高品質な自動車部品製造のための革新的鑄造技術開発

研究テーマ
・鑄造シミュレーション手法の開発
・半凝固鑄造法
・合金の流動性
・粒子法による統合解析

メンバー
・教授：安齋浩一
・准教授：板村正行
・助教：平田直哉
・秘書：大友美和
・博士課程学生：2
・修士課程学生：7
・学部学生：6



半凝固鑄造法



性質	
α-Al結晶粒径	50±10 μm
共晶Si粒径	2~3 μm
引張り強さ	280-290 MPa
降伏強さ	190-200 MPa
伸び	14-19%
衝撃値	63±5 J/cm ²
Hv硬さ	82±2

半凝固ダイカストのメリット

- ① 空気の巻き込み・凝固収縮量が少なく、耐圧・気密性良好。
- ② 製品中の残存ガス量が少なく、熱処理・溶接可能。
- ③ 機械的性質（引張強度・伸び・衝撃値）が向上し、軽量化。
→ 鉄鉄からALへ材料置換
- ④ 面粗さ（転写性）・寸法精度が良好。
→ ZnからALへ材料置換
- ⑤ 溶湯温度が低く、金型寿命が向上し、コスト低減。



ターゲット Q値：435
引張り強さ280MPa
伸び 10.0%

→

実製品 Q値：404
引張り強さ305MPa
伸び 15.6%

Q値 (Quality Index) = 引張り強さ (MPa) + 150 log(伸び %)

企業の皆様へ

安齋研究室は、①教育・人材育成と②研究・学問の進展、③地域・社会に貢献 との東北大学のミッションのもと企業に役立つ鑄造技術の確立を目指して取り組んでいます。

次世代自動車・地域イノベの活動に賛同する企業の皆様との産学連携により、さらなる東北復興のための革新的な鑄造技術に取り組みます。

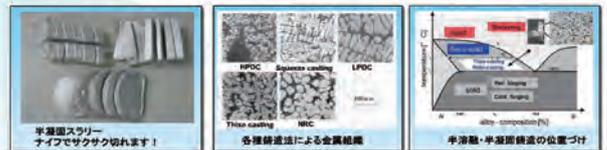
自動車部品製造のための鑄造技術

軽量化達成のための自動車の長回り部品を鋳鉄からアルミへ置換の条件
⇒ 引張強度280MPa 伸び10% 疲労強度130MPa
⇒ 現在のダイカスト年間生産量100万トンが2倍となる(自動車工業協会発表)

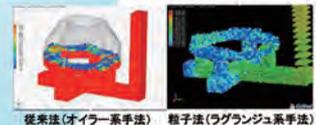
足まわりは30kgの重量削減可能。
足回りの軽量化は、燃費に寄与効果が大きい。
足まわりは4kg軽量化すると、ボディは15kg軽量化したことに同等となる。

アーム＆ナックルの市場予測(セルシオのみで予測)
アーム＆ナックル部品生産量 約 3600トン/年

本邦向け生産量 自動車部品生産量への貢献
100万トンの20% ⇒ 20万トン
20万トン×50万円/トン = 1000億円

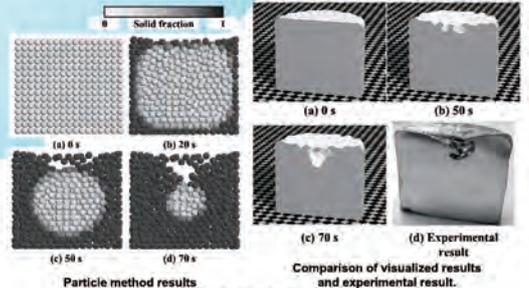


革新的鑄造CAE技術



従来の法(オイラー系手法) 粒子法(ラグランジュ系手法)

渦流れ解析の例



粒子法による引け巣形成過程の直接解析例

粒子法(ラグランジュ系解析手法)

- ・解析要素が空間を自由に移動可能
- ・複雑な複合現象の連成解析が容易



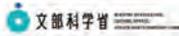
従来法(オイラー系解析手法)

- ・高速・高精度な解析が可能
- ・解析要素は基本的に空間に固定される
→ 形状や変形に対する自由度は低い
- ・連成解析も限定的



電子ビーム積層造形技術

東北大学金属材料研究所
千葉研究室



研究開発の概要

近年、コンピュータ技術の進歩により、CAD/CAM (computer aided design/computer aided machining) 法を用いて複雑な構造を有する製品を金型を使用せず、直接造形出来るラピッド・マニファクチャリング (rapid manufacturing) 技術が開発され実用されている。当該技術は次世代のネットシェイピング技術として有望であり、3D CADデータからどのような複雑形状の部品でも短時間で高精度に製造が可能である。開発当初はレーザービームによる造形が主であったが、ごく最近電子ビームを使用した粉末積層造形 (EBM造形) 装置が開発され、高機能で高付加価値部品の付加成形加工 (additive manufacturing) 技術として欧米を中心に実用され始めている。当研究室では、EBM造形技術の高度化を目指した研究に着手している。夢の成形加工技術の研究開発に期待を膨らませている。



図 EBM本体外観写真(左)とチャンバー内部写真(右)

研究開発の目的

造形完成までの流れ



いかに高機能・高付加価値を有する製品を作製するか

造形工程

1. 出発金属粉末 (粉末形状、平均粒度など)
2. 造形パラメータの最適化 (ビーム出力、スキャンパターン、スキャンスピードなど)

後処理工程

1. 熟処理 (HIPを頼らない熟処理プロセスの検討)
2. 表面研磨 (研磨法の検討)

金属組織学を基に最適造形プロセスの検討を行う

研究開発の具体的な成果または実用化例

人工関節・歯科材料に主に使用される生体用Co-Cr-Mo合金を用いて種々の造形条件下での金属組織および機械的特性を調査し、基礎的な知見の構築を行っている。これらの知見を基に多品種のインプラント材料の作製を行っている。

骨誘導を促す最適な多孔質表面の開発



- 傾斜機能化・部分高強度化を実現する造形プロセスの開発
- 造形物毎の最適な設計・造形のノウハウ確立
- 造形後の研磨法の確立

今後その他の粉末にも着手予定

応用化例

医療産業

- 人工股関節
- 人工膝関節
- 臼蓋シェル
- 頭蓋骨プレート



航空宇宙産業

- エンジン部品
- インペラ部品
- ランディングギヤ



自動車産業

- ギヤボックス
- エンジン部品
- マニフォールド



複合部品類

- 格子構造部品
- 複合部品
- 高強度部品



金型産業

- プラスチック成形金型



今後の展開、期待される応用

◆インプラント製品

- 傾斜機能を有するインプラント背品の作製
- 少量多品種の製品の作製
- 多孔質・格子構造との一体化



CTやMRIデータから個人に適応したインプラント材の製作
テーラーメイドインプラント (人工股関節、歯科材料)
スカルフォールドへの対応

◆一般産業

- CAD to Metal®でこれまでにないRapid Prototypingが可能
- 精密鍛造より歩留まりが極めて高い(EBM 95%以上)
- ほぼ100%の密度で欠陥フリー

自動車、航空機産業などを中心に金型フリーのものづくり技術として期待

連絡先

千葉晶彦

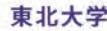
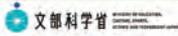
東北大学 金属材料研究所 加工プロセス工学研究部門

E-mail: a.chiba@imr.tohoku.ac.jp

TEL: 022-215-2115

電子ビーム積層造形 (EBM)

東北大学 金属材料研究所
加工プロセス工学研究部門 (千葉研究室)



積層造形技術

装置



[1] S. Amini, "RAPID PROTOTYPING," 2010. http://www3.hioki.com/hioki/Documenta/RAPID%20PROTOTYPING_COTTBUE_2010.pdf.
[2] M. B. Tansinger and R. A. Helley, "ELECTRON BEAM FREEFORM FABRICATION: A RAPID METAL DEPOSITION PROCESS," 2003. <http://www.rpmandassociates.com/PPMLaserDepositionTechnologyAdvancesAdditiveManufacturingAndRepair.aspx>

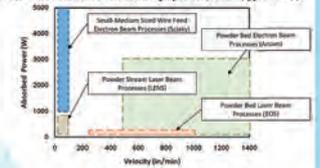
EBMプロセスとプロセスウィンド

Process Sequence



プロセスウィンド

J. Beuth et al., 2014 Proceedings of the Solid Freeform Fabrication Symposium, Austin, pp. 655 - 665



パウダーベッドタイプの電子ビーム方式は他のもの比べて圧倒的に広いプロセスウィンドパラメータの自由度が大きく、凝固組織制御に有利

EBMのプロセスパラメータ

- ビーム/パワー (電流)
- 走査速度
- フォーカスオフセット (ビーム径)
- ラインオフセット (走査線間隔)
- 走査シークエンス
- 予熱温度
- など

応用

医療、航空宇宙、自動車、など



<http://www.arcam.com/>

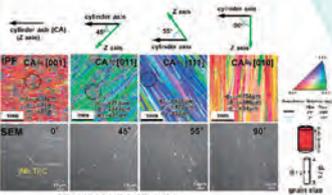


本研究室で作製した造形物 (ARCAM A2Xを使用)

EBMで造形したIN718

Shihai Sun, PhD thesis, Tohoku University, 2015

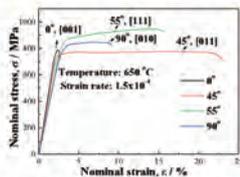
造形方向の組織への影響



Z axis: build direction

造形方向に強く配向した組織を有する。

造形方向の機械特性への影響



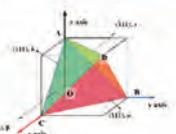
機械特性の比較

Sample	0.2% YS (MPa)	UTS (MPa)	Elongation (%)
0°	790	799	0.53
45°	756	783	20.8
55°	940	917	72.8
90°	787	852	6.4
100%	870	743	3

(Weogrip® 300-1000 1000-1200 12-13)

[4] "SAE International, Aerospace Material Specification, AMS5662G," 1993.
[5] G. A. Rao, M. Kumar, M. Srinivas, and D. S. Sarma, Materials Science and Engineering: A, Vol. 356, pp. 114-126, Aug. 2003.

[111]配向の造形材 (55° sample)の強度がEBM造形材では最も大きい。



[111]<110>すべり系の完全転位のシミュレート因子μ

sample	45°	55°	90°	
Maximum μ in σ	0.408	0	0.272	0.408
Maximum μ in β	0.408	0	0.272	0.408
Maximum μ in γ	0.408	0.408	0.272	0.408
Maximum μ in δ	0.408	0.408	0	0.408
Maximum μ in all the variants	0.408	0.408	0.272	0.408

EBM造形材の造形方向依存性は結晶配向に起因していると考えられる。

TRAFAM

技術研究組合 次世代3D積層造形技術 総合開発機構



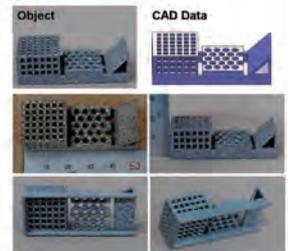
目的: 国産金属3Dプリンターの開発

電子ビーム方式 (パウダーベッド)



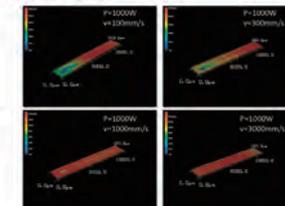
最大造形サイズ: □250 × H350 (mm)
最小ビーム径: 0.280 mm
最大出力: 9 kW

造形物

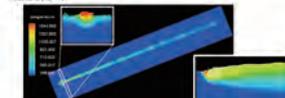


メルトプールのシミュレーション

走査速度の影響

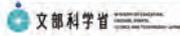


温度分布



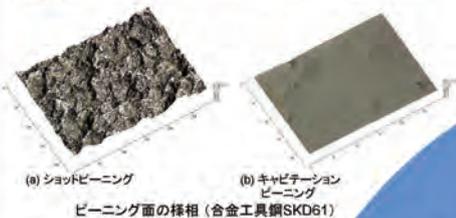
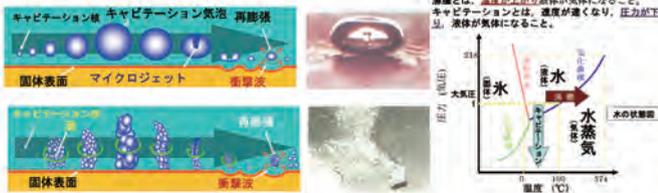
材料の表面改質(金型・部品等の寿命向上)

東北大学大学院工学研究科ファインメカニクス専攻
祖山研究室

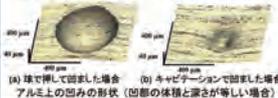


キャビテーションピーニング Cavitation S Peening®

応力腐食割れ抑制⇒化学プラント・発電プラントの安全性確保

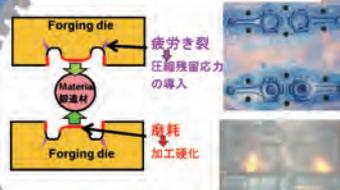
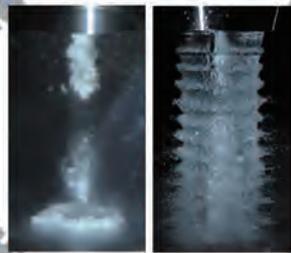


- キャビテーションピーニングの利点
- 表面粗さの増大抑制
 - 水だけで処理
 - 洗浄不要
 - コンタミ・フリー
 - 粉塵なし
 - ショット不要
 - 曲がり管内面の処理可能
 - 狭隙部の処理可能
 - SPよりも疲労強度向上
 - 熱を伴わない処理



泡で金属を叩いて強くする

キャビテーション気泡の崩壊衝撃力を活用した表面改質



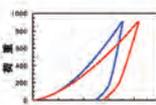
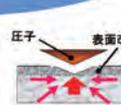
金型寿命の向上

～表面改質による材料強化と逆問題解析による材料評価～

健全性・機能性の知的評価を目指す

実験

圧子押し込み試験



数値解析

逆問題解析



実験だけでは計測できない情報を導出

逆問題解析

企業の皆様へ

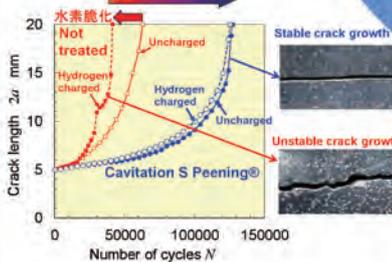
～キャビテーションピーニングにより、金型の面数の向上、機械部品の強度向上が可能です！～

私どもの研究や開発した技術と、実用の間には「溝」が存在するのが現実です。この「溝」をお互いに埋める努力をしてください。パートナーを募集しております。

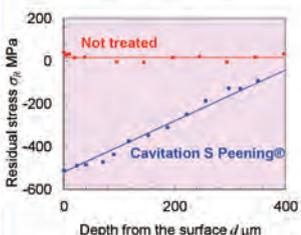
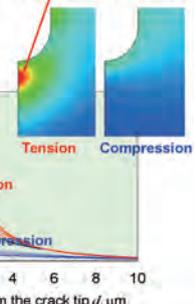
水素脆化抑制

圧縮残留応力導入
⇒水素侵入抑制
⇒水素脆化抑制
⇒水素社会の実現

表面処理による水素脆化抑制



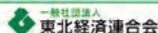
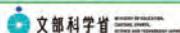
Concentration of hydrogen



H.Soyama et al., Use of Cavitating Jet for Introducing Compressive Residual Stress, *Journal of Manufacturing Science and Engineering, Trans. ASME*, Vol.122, 2000, pp.83-89.
 H.Soyama et al., Peening by the Use of Cavitation Impacts for the Improvement of Fatigue Strength, *Journal of Materials Science Letters*, Vol.20, 2001, pp.1263-1265.
 H.Soyama et al., Improvement of Fatigue Strength of Aluminum Alloy by Cavitation Shotless Peening, *Journal of Engineering Materials & Technology, Trans. ASME*, Vol.124, 2002, pp.135-139.
 H.Soyama, High-speed Observation of Cavitating Jet in Air, *Journal of Fluids Engineering, Trans. ASME*, Vol. 127, 2005, pp.1095-1101.
 H.Soyama et al., Improving the Fatigue Strength of the Elements of a Steel Belt for CVT by Cavitation Shotless Peening, *Journal of Materials Science*, Vol. 43, 2008, pp. 5028-5030.
 H.Soyama and N.Yamada, Relieving Micro-Strain by Introducing Macro-Strain in a Polycrystalline Metal Surface by CSP, *Materials Letters*, Vol.62, 2008, pp.3564-3566.
 H.Soyama and Y.Sekine, *International Journal of Sustainable Engineering*, Vol. 3, No. 1, 2010, pp. 25-32.
 H.Soyama et al., Introduction of Compressive Residual Stress into Stainless Steel by Employing a Cavitating Jet in Air, *Surface & Coatings Technology*, Vol. 205, 2011, pp. 3167-3174.
 H.Soyama, Enhancing the Aggressive Intensity of a Cavitating Jet by Means of the Nozzle Outlet Geometry, *Journal of Fluids Engineering, Trans. ASME*, Vol. 133, 2011, pp.101301-1-11.
 O.Takakura and H.Soyama, Suppression of Hydrogen-Assisted Fatigue Crack Growth in Austenitic Stainless Steel by Cavitation Peening, *International Journal of Hydrogen Energy*, Vol. 37, No. 6, 2012, pp. 5268-5276.
 H.Soyama, Effect of Nozzle Geometry on a Standard Cavitation Erosion Test Using a Cavitating Jet, *Heat*, Vol. 297, 2013, pp.895-902.

キャビテーションテクノロジーの新展開

東北大学大学院工学研究科ファインメカニクス専攻
祖山研究室



東北大学

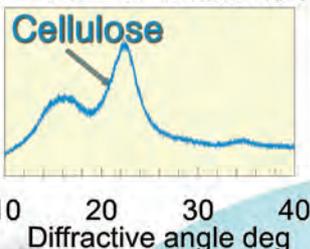


77 七十七銀行



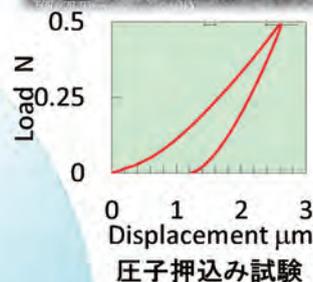
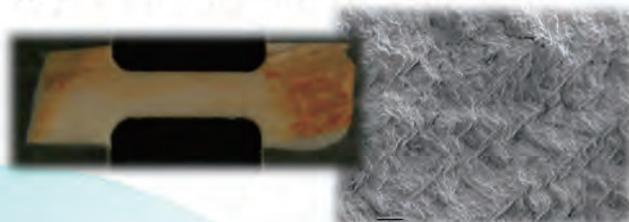
セルロースナノファイバーの創成

- ◆ 不可食物質からナノファイバーを製造
- ◆ 流動キャビテーションによりリグニンを分解
- ◆ セルロース系バイオエタノールの生成効率化



バイオミネラリゼーションに倣った新材料の創成

- ◆ バイオミネラリゼーションの検証
- ◆ 無機生体鉱物の機械的特性評価
- ◆ 貝殻、甲殻類の降伏応力、縦弾性係数



サステイナブル社会実現のための
キャビテーションテクノロジー
～環境負荷低減を目指して～

Hydrodynamic Cavitation

次世代 × キャビテーションテクノロジー = 環境問題解決の糸口

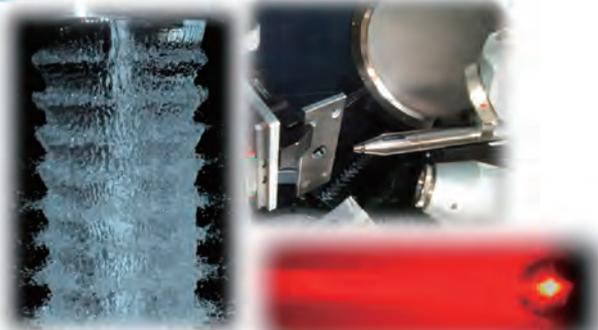
CWレーザーを用いた酸化鉄の3次元積層造形

- ◆ 火星や月での構造物・機器の製造
- ◆ ヘマタイトからマグネタイトと酸素
- ◆ NASA Johnson Space Centerとの共同研究



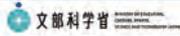
サステイナブル表面改質

- ◆ 高機能表面層の形成
- ◆ 高機能表面層の知的評価
- ◆ レーザキャビテーションの有効利用



半導体微細加工技術によるMEMSの開発と産学連携

東北大学原子分子材料科学高等研究機構 (WPI-AIMR)
江刺研究室



東北大学



77 七十七銀行



産学連携によるMEMS製品化

カテーテルpH, CO₂センサ (日本光電), 集積化容量型圧力センサ (JTEKT), ダイアフラム真空センサ (Canon ANELVA), マイクロホン (NHK, パナソニック)

列車動揺測定装置 (東京地下鉄), 貫通配線付LTCC (ニッコー)

ヨーレート・加速度センサ (トヨタ自動車), 静電浮上回転ジャイロ (東京計器), MEMSスイッチ (アドバンテスト)

恵比寿駅のプラットフォームドアへの応用

小形ガスタービンエンジン発電機 (災害用ロボット用) (IHI)

二次元光スキャナ (日本信号)

樹脂接合によるヘテロ集積化

樹脂接合によるヘテロ集積化

MEMSウェハ (圧電材料を高精度で形成), LSIウェハ

圧電材料など圧電スイッチなど

樹脂接合後 (MEMSウェハの運動特性をLSIにMEMS特性付)

樹脂接合

貫通配線付LTCCウェハ

ウェハレベル封止

分割

パッケージングされたヘテロ集積化チップ

LSI上へのFBARの集積化

LSI上へのSAWデバイスの集積化

LSI上へのPZTスイッチの集積化

安全な介護ロボット用の触覚センサネットワーク

超並列電子線描画装置のためのアクティブマトリクス面電子源

鍵を握る高付加価値のマイクロシステム

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)

40年におよぶ産学連携の豊富な経験

今までできなかったヘテロ集積化への挑戦

多様な設備の共同・有効利用

多様な知識の収集・蓄積・普及

オープンコラボレーション

自由度の高いMEMS試作施設(20mm角)
→ 産総研の8インチ用量産試作施設と連携

1800m²

クリーンルームの4/6インチ用施設と利用件数 (100社以上が利用)

共用設備で、ユーザが必要な装置を必要な時に利用可能(利用分課金)。技術は保有しているが、試作開発設備がなくて困っている企業などが、人を派遣して自分で試作を行うことで、開発のコスト、リスクを軽減でき、実際の経験を持つ技術者が育つ。

技術...これまで大学で蓄積されたノウハウにもアクセス可能。経験を有する技術者が支援。

請負試作開発を行う 株式会社MEMSコア (仙台市泉パークタウン)

ドイツ フラウンホーファー研究機構と東北大WPI-AIMRのプロジェクトセンター

ベルギーIMECと東北大の戦略連携協定

MEMSショールーム

http://www.mesic.tohoku.ac.jp/showroom/index.html (日本語)

http://www.mesic.tohoku.ac.jp/showroom_e/index.html (英語)

仙台MEMSショールーム

企業の皆様へ

仙台市の「MEMSパークコンソーシアム」がスタートして10年ほどになり、また東北大学に「マイクロシステム融合研究開発センター」**usic** ができて、MEMSの拠点として発展し続けております。是非ご参加ください。

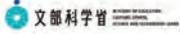
会社が来て使う試作コインランドリ

<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/coin/index.html>

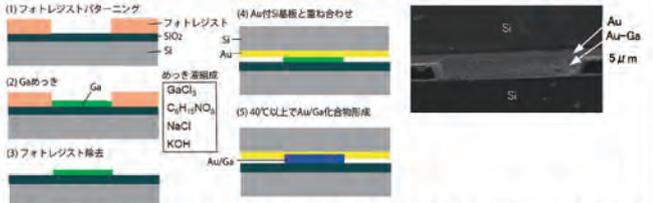


MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)

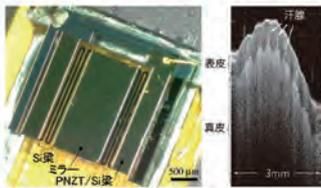
東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター **USIC** 江刺研究室



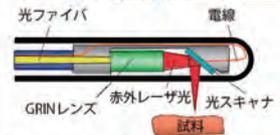
新プロセス技術、材料技術によるMEMS



Ga-Au (またはCu)を用いた低温接合 (低融点金属のGaがAu(Cu)と金属間化合物を形成) (フロンホフプロジェクトセンターの成果) (歯の補修に以前使われていたアールガム法(HgにCu粉末を混ぜて金属間化合物を形成)と同様の技術)

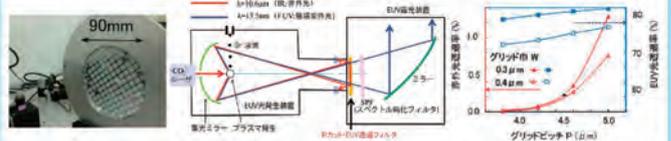


光スキャナ(左)とOCTによる指表面の断面像(右)

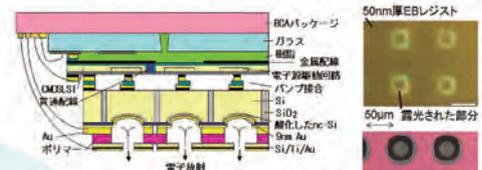


PZT 光スキャナを用いたOCT (Optical Coherent Tomography) (富士フィルム㈱との共同研究)

微細リソグラフィのためのMEMS



EUVL (Extreme Ultra Violet Lithography) のためのEUV通過・IR遮断フィルタ



100×100 アクティブマトリクスピクス nc-Si (Nanocrystal-Si)電子源



マスクレス露光用超並列電子線描画システム



点接触トランジスタ



近代技術史博物館 <http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/museum/>



内閣総理大臣賞 福島県立郡山北工業高等学校 東北大学・大阪大学・Natural Sci. ホームセキュリティロボット (2014年度優勝) どこでも茶道 (2015年度優勝)

iCAN (International Contest of Application in Nano-Micro Technology) <http://www.rdceim.tohoku.ac.jp/iCAN1/>

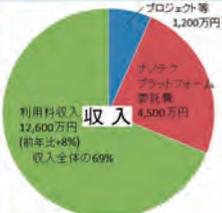
モチベーションの高い人材の育成



2009年~ 森北出版



2016年6月~ 森北出版



企業が人材を派遣して利用する試作コインランドリ (180社以上利用)

<http://www.mu-sic.tohoku.ac.jp/coin/index.html>



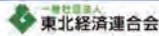
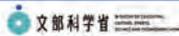
産業化への貢献



燃焼現象解明と予測制御技術の高度化

東北大学流体科学研究所 高速反応流研究分野

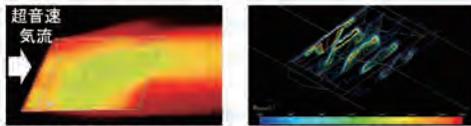
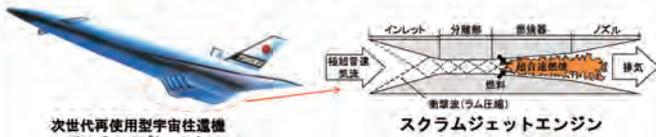
小林(秀)・早川研究室



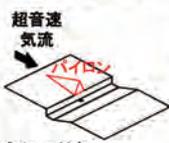
超音速燃焼

スクラムジェットエンジンは超音速燃焼ラムジェットエンジンとも呼ばれており、機械的な圧縮機構を持たないラムジェットエンジンの一種です。スクラムジェットエンジンの実現に向けた課題として超音速流中の保炎問題が挙げられます。燃焼器内部で燃焼を完了させるのは容易なことではありません。

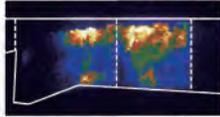
当研究室では、超音速流中における安定した火炎の形成と制御を目的として、キャビティ保炎器に着目し、流体科学研究所の超音速燃焼風洞とスーパーコンピュータを用いて、実験と数値計算の両面から、研究に取り組んでいます。



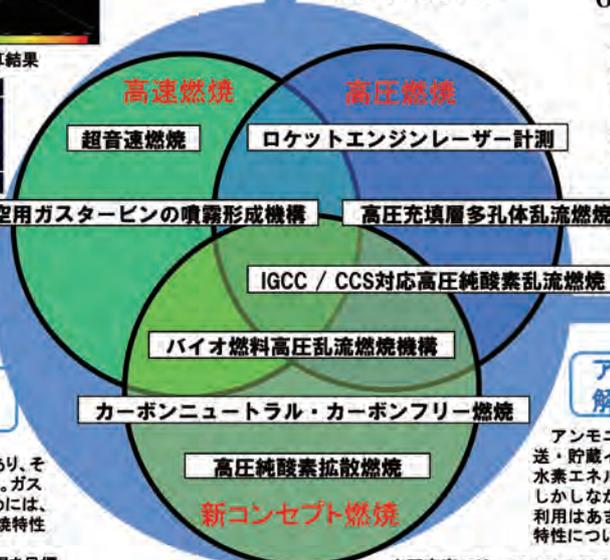
超音速風洞試験による直接観測写真と数値計算結果



超音速キャビティ保炎器



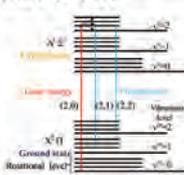
OH-PLIFによる燃焼領域の可視化



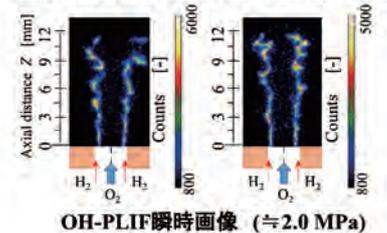
ロケットエンジンレーザー計測

ロケットエンジンでは、燃料として液体水素、酸化剤として液体酸素が一般的に用いられます。燃焼器の中の圧力は10 MPa(大気圧の100倍)以上、燃焼ガス温度は局所的に3000 K(約2700 °C)以上に達し、燃焼器は極めて過酷な条件下で作動しています。従って、ロケットそのものの信頼性を決定する重要な機械要素であり、燃焼器内で発生する燃焼現象を解明し評価することによって、現在のロケット開発技術を飛躍的に向上させることが可能となります。

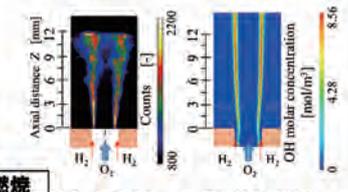
しかし今日において、ロケット燃焼の実験的計測技術は、その困難さから未だ確立されていません。本研究ではレーザー分光計測の1つであるOH-PLIF計測手法に着目し、本計測手法をロケット燃焼計測に適用し、ロケット燃焼計測手法として確立することを目指しています。



高電子励起手法



OH-PLIF瞬時画像 (≒2.0 MPa)



数値シミュレーションとの検証 (≒2.0 MPa)

ガスタービン燃焼器における噴霧形成ならびに噴霧燃焼機構

ガスタービンは発電所、航空機に用いられるエンジンであり、その燃焼器内環境が高圧・高温であるという特徴があります。ガスタービン燃焼器において安定かつ効率的な燃焼を行うためには、実機環境である高圧環境下において、燃料噴霧特性と燃焼特性の関係を明らかにする必要があります。

本研究室では航空用ガスタービンでの燃料希薄燃焼実現を目標に、高速度観察およびレーザー計測(PDPA, PIV)から、高圧環境下での燃料噴霧特性および微粒化、噴霧燃焼メカニズム解明を目指しています。



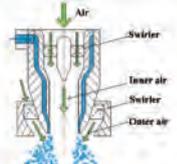
高圧噴霧試験装置



$P_c = 0.1 \text{ MPa}$, $U_a = 70 \text{ m/s}$, $AFR \approx 10$



$P_c = 0.1 \text{ MPa}$, $U_a = 30 \text{ m/s}$, $\phi = 1.1$



同軸気流燃料噴射弁



$P_c = 0.5 \text{ MPa}$, $U_a = 70 \text{ m/s}$, $AFR \approx 10$

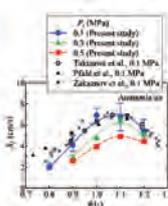


$P_c = 0.3 \text{ MPa}$, $U_a = 30 \text{ m/s}$, $\phi = 0.8$

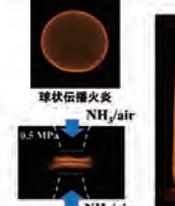
アンモニア燃焼の基礎特性解明と実燃焼器への適用

アンモニアは高い水素貯蔵能力を有し、さらに輸送・貯蔵インフラがすでに確立されていることから、水素エネルギーキャリアとして注目されています。しかしながら、これまでアンモニアの燃料としての利用はあまり考えられていなかったため、その燃焼特性については不明な点が多くあります。

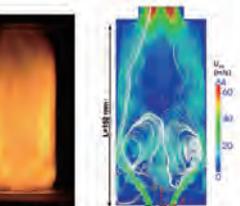
本研究室では、アンモニアの基礎的燃焼特性を実験および数値計算によって、層流燃焼速度や消炎限界といった基礎的燃焼特性の解明を行うだけでなく、実際のガスタービン燃焼器における応用も視野に入れ、アンモニア火炎の安定燃焼領域の解明、燃焼生成ガス分析さらには低NO_x・低NH₃排出燃焼法の開発を行っています。



アンモニア火炎の層流燃焼速度



球状伝播火炎 対向流双子火炎

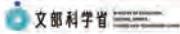


スワールバーナーに安定化された層流燃焼の写真 (撮影, T₀=300 K) 瞬時濃度場による大スケール濃度場可視化 (数値計算, T₀=300 K)

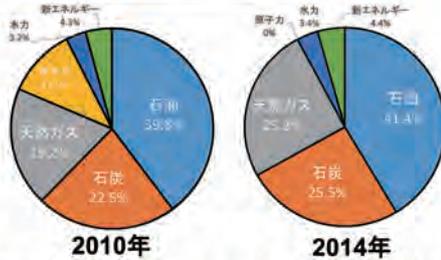
連絡先 東北大学流体科学研究所 教授 小林秀昭
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1
Tel: 022-217-5273 / Fax: 022-217-5323
Mail: kobayashi@ifs.tohoku.ac.jp

エネルギーおよび廃棄物処理における燃焼の役割

東北大学流体科学研究所 高速反応流研究分野
小林(秀)・早川研究室



エネルギー源としての燃焼の重要性



東日本大震災前後の一次エネルギー国内供給率*

世界中の全エネルギーの80%以上を生み出す燃焼は、環境・エネルギー分野の代表課題である燃焼は、温度、濃度、速度、高温科学反応といった多次元のダイナミクスが複合した現象です。

本研究室では、複雑な燃焼現象の解明、次世代融合研究手法による高速燃焼診断法および解析手法の研究開発を行い、これらの一体化によって環境適合型燃焼法および燃焼予測、制御技術の高度化を目指しています。

特に、高温・高圧環境における乱流燃焼、廃棄物や燃料液滴などの不均質燃焼、超高速燃焼の基礎現象解明と制御法の開発に取り組んでいます。

*エネルギー白書2016(<http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2016html/2-1-1.html>)

ハニカム型セラミックフィルタによるセシウム除去に関する研究

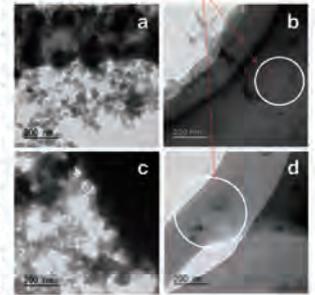
東日本大震災により、大量の放射性廃棄物が発生し、その保管場所の不足が問題となっています。この問題を解決するために、焼却処理による放射性廃棄物の減容化が求められています。

本研究室では、比較的安価で自動車用フィルタとして実績を有するハニカム型セラミックフィルタを用いて、セシウムを含むすすを捕集し、分析することにより除去性能を評価しています。具体的には、セシウムを燃焼させ、すすに吸着させた後に排ガスとともに捕集します。フィルタの出入口で捕集した試料を電子顕微鏡とICP質量分析装置を用いて分析し、すすに含まれるセシウム質量等から除去性能を評価します。



低レベル放射性廃棄物の仮置場

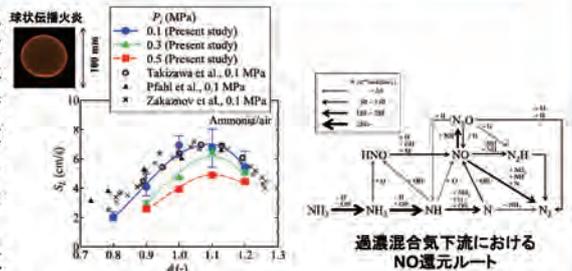
炭酸セシウム



カーボンフリー燃料としてのアンモニアの基礎的燃焼特性解明とその実燃焼器への適用

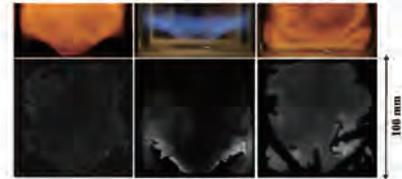
アンモニアは高い水素貯蔵能力を有し、さらに輸送・貯蔵インフラがすでに確立されている点から、水素エネルギーキャリアとして注目されています。また、アンモニアは燃焼の際に二酸化炭素やすすを主成分とするPMを全く排出しないため、燃料として使用した際に大きな環境負荷低減効果が期待できます。すなわちアンモニアは水素エネルギーキャリアとしてだけでなく、環境負荷の少ないカーボンフリー燃料としても非常に有用であるといえます。しかしながら、これまでアンモニアは燃料としてはあまり考えられていなかったため、その燃焼特性については不明な点が多くあります。

本研究室では、アンモニアの基礎的燃焼特性を実験および数値計算によって、層流燃焼速度や消炎限界といった基礎的燃焼特性の解明を行うだけでなく、実際のガスタービン燃焼器における応用も視野に入れ、アンモニア火炎の安定燃焼領域の解明、燃焼生成ガス分析さらには低NO_x・低NH₃排出燃焼法の開発を行っています。また、アンモニアガスタービンの実証試験においては、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所(FREA)と共同研究を実施しています。

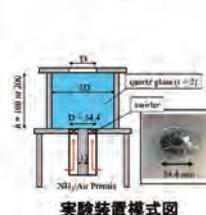


層流燃焼速度

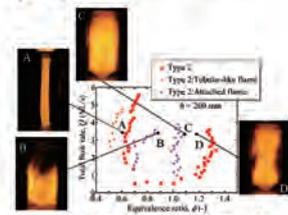
アンモニア火炎 メタン火炎 アンモニア火炎 (Attached flame)



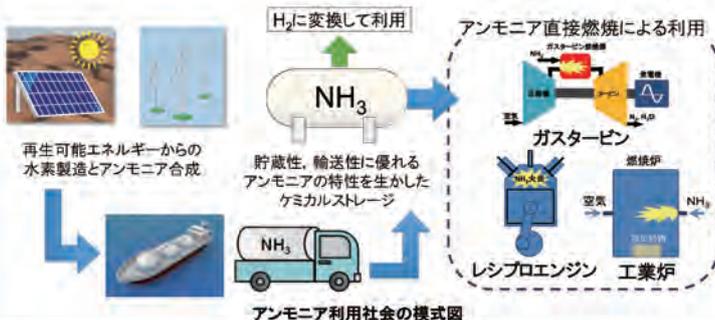
OH-PLIF



実験装置模式図



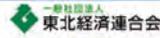
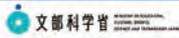
アンモニア火炎の保炎マップ



アンモニア利用社会の模式図

新コンセプト燃焼技術の実現に向けて

東北大学 流体科学研究所 未到エネルギー研究センター
エネルギー動態研究分野 丸田・中村研究室

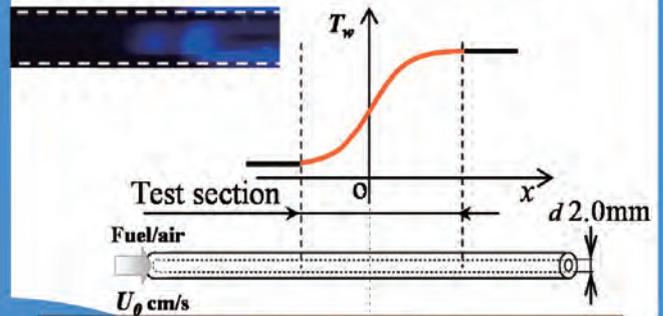


密閉式ガスヒーター炉（IHIとの共同開発）
燃料消費80%削減！

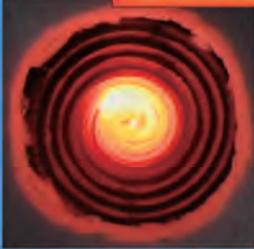


熱源用スィスロール
マイクロコンバスタ

燃料の着火・燃焼特性解明に独自手法で挑戦！



温度分布制御型
マイクロフローリアクタ



Keywords

燃焼, エネルギー, 代替燃料・新燃料, 微小重力, 超燃焼

Concept

無駄なエネルギー損失の抑制を目的とした **熱物質再生燃焼**
多様な燃料の燃焼過程解明を目的とした **反応制御型燃焼**

Approach

- ・実験, 理論解析, スパコンを用いた大規模数値計算
- ・国内外の企業, 研究機関との共同研究
- ・工業炉, 自動車エンジン, ガスタービンの燃焼を対象

Themes

エネルギー消費削減のための**基礎研究**, **燃焼高度化技術**

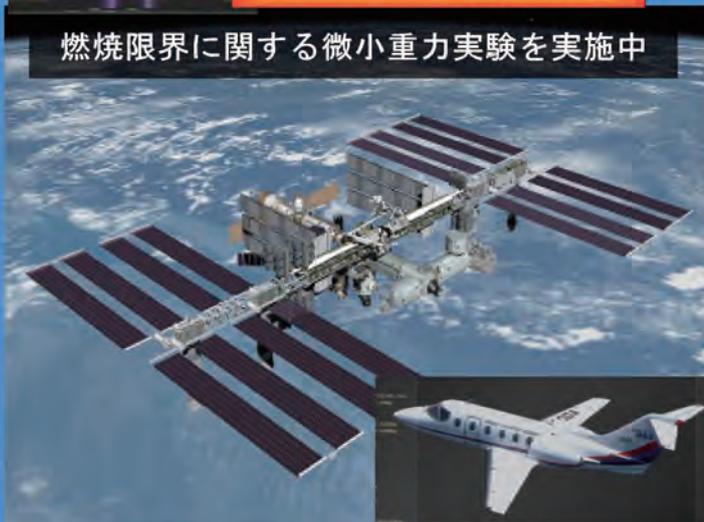
微小重力燃焼

高温酸素燃焼

燃焼限界に関する微小重力実験を実施中

見えない火炎！

高効率・低環境負荷 + CCS : 次世代工業炉



教授
丸田 薫



准教授
中村 秀

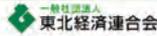
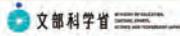
エネルギー動態 検索

丸田・中村研究室 検索



新コンセプト燃焼技術の実現に向けて

東北大学 流体科学研究所 未到エネルギー研究センター エネルギー動態研究分野
丸田・中村研究室



東北大学



77 七十七銀行

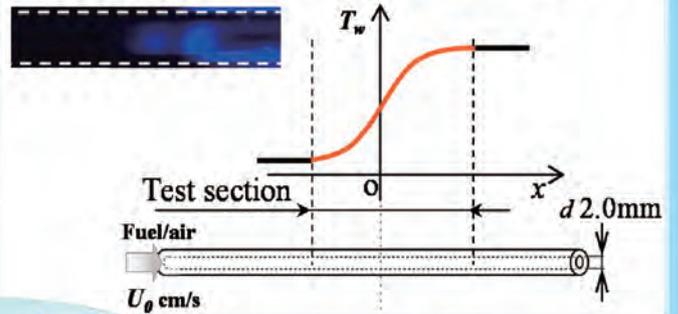


密閉式ガスヒーター炉 (IHIとの共同開発)
燃料消費80%削減!

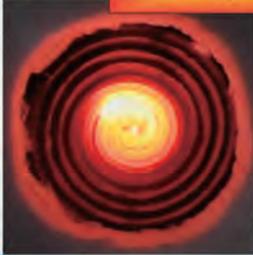


熱源用スイスロール
マイクロコンバスタ

燃料の着火・燃焼特性解明に独自手法で挑戦!



温度分布制御型
マイクロフローリアクタ



Keywords

燃焼, エネルギー, 代替燃料・新燃料, 微小重力, 超燃焼

Concept

無駄なエネルギー損失の抑制を目的とした **熱物質再生燃焼**
多様な燃料の燃焼過程解明を目的とした **反応制御型燃焼**

Approach

- ・ 実験, 理論解析, スパコンを用いた大規模数値計算
- ・ 国内外の企業, 研究機関との共同研究
- ・ 工業炉, 自動車エンジン, ガスタービンの燃焼を対象

Themes

エネルギー消費削減のための基礎研究, 燃焼高度化技術



微小重力燃焼

燃焼限界に関する微小重力実験を実施中



高温酸素燃焼

見えない火炎!

高効率・低環境負荷 + CCS : 次世代工業炉



教授
丸田 薫



准教授
中村 寿

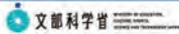
エネルギー動態 検索

丸田・中村研究室 検索



産業革新のための実践的 マルチレベルコンピュータ化学

東北大学未来科学技術共同研究センター
宮本研究室



長寿命・高信頼性・省エネ自動車・機械部品、材料開発を
先導するマルチレベル・トライボロジーシミュレータ

**マルチレベル
計算化学の発展**

量子力学
電子スケール
分子軌道

分子動力学
~10⁷
ナノメートル
スケール

連続体力学
実験・実デバイス
スケール

**化学・機械工学
融合領域の発展**

異種材料接合
医用領域への展開

**安全・安心社会・
低環境負荷・
省エネルギー社会への貢献**

フリクションフリー技術:
超低燃費
自動車

http://www.tmsaccorp.co.jp/tpa16048.html

http://car.nifty.com/less/fuelcar/motor/0406/0416_0228.htm

しゅう動部長期安定性:
故障・不具合フリー技術

自動車エンジン、後処理システム開発を強力に支援する
マルチレベルハニカム触媒シミュレータ



蓄電池・燃料電池・太陽電池
など次世代自動車に不可欠な
電池開発、設計を支援する
マルチレベル電池シミュレータ

大規模量子分子
動力学法による
Liイオン拡散・反
応機構の解明

電極多結晶構造

単結晶・多結晶
拡散係数

マイクロ物性・複雑な多結晶
構造に基づく実特性の
シミュレーション

電解質

電極触媒層

拡散層

Pt担持
カーボン

電子伝導

H₂O 拡散

O₂ 拡散

H⁺ 拡散

電解質
コーティング

H⁺ 解離

高分子内
H⁺/O₂ 拡散

活性点
特性

計測とモデリング技術を
融合し、実材料の開発
に不可欠な界面、表面
の構造解析を推進

各種計測シミュレータにより実験と計算化学を統合

- X線回折シミュレータ
- AFMシミュレータ
- STMシミュレータ
- TEMシミュレータ
- SEMシミュレータ
- EXAFSシミュレータ
- 紫外可視分光シミュレータ
- 赤外分光シミュレータ
- ラマン分光シミュレータ
- 中性子線回折シミュレータ

「本物」の原子・分子構造を描き出す。本物シミュレーションの実現

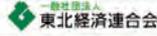
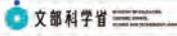
多数の教員、研究員、技術スタッフ、プログラマーが協力して
産学連携を必ず成功に導く強力な支援体制

企業の皆様へ

多くの企業と永年の連携で培ってきた世界的にも競争力をもつソフ
トウェア技術・ノウハウを、産学官金連携により地域の発展にも役
立てられたらと期待しています。

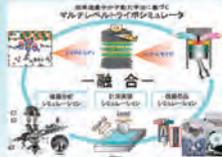
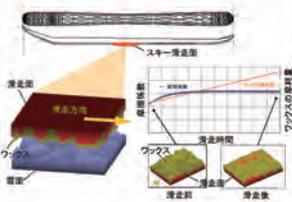
グローバル・ローカルな研究の進展と 環境・安全・安心分野への展開

東北大学未来科学技術共同研究センター 宮本研究室



地域企業との連携を推進

宮城県、地域企業と次世代自動車触媒に関する応用研究を実施。ハニカムコート実習などを通じ、大学の最先端技術のノウハウを宮城県産業技術センターと共有。スキー競技のワックスを製造しているガリウム(仙台市)との共同研究では、実験・計測技術に計算化学を取り入れた「実験融合計算化学」をスキー用ワックスに適用するなど地域の産学官連携を推進している。



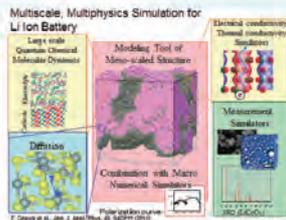
教員、研究員、技術スタッフ、 プログラマーの強力な支援体制による 産学官連携の推進

世界企業との連携を推進

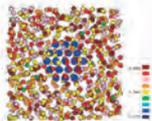
国内に拠点を置く企業との連携については、引き続き多彩な分野で強力な連携を進めているが、海外に拠点を置く世界企業との連携も進んでいる。例として、フランスTOTAL社とは、共同でエンジンオイルに関する応用研究を実施。若手研究者を研修生として受け入れ、独自に開発したマルチトライボシミュレータの知識、ノウハウを伝授している。



環境・安全・安心シミュレーションの展開



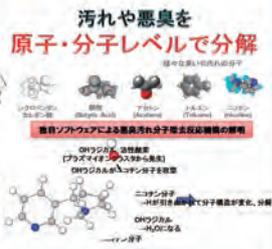
東日本大震災を契機に、様々な分野で環境・安全・安心への関心が広がっている。自動車産業、エネルギー産業など多彩な分野の環境・安全・安心シミュレーションを推進している。



Post-Project 未来への展望

人工知能融合 マルチスケール・マルチフィジクス コンピュータ化学による 新しい東北・活力ある日本への貢献

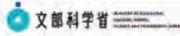
世界的な展開が不可欠な自動車産業、エネルギー産業分野に加え、日常にある製品の汚れ、悪臭、耐久性、安全性などにもコンピュータ化学を活用し、地域の製品の世界的なブランド力の向上にも貢献する。



東日本大震災により原子力発電は大きな事故を引き起こしたが、それからの復旧は最重要な課題である。同時に、原子力システムの安全・安心を飛躍的に向上させることにも取り組んでいる。

マイクロ波を用いた非セリア系触媒の開発

東北大学大学院 工学研究科 応用化学専攻
滝澤研究室



非平行反応場を用いた 新規材料・新規プロセッシングの構築

滝澤研究室では、特異な反応場を用い新材料創製を目指した無機材料プロセス構築を行っています

① 超高压

大容量超高压発生装置であるベルト型装置を用い、高温高压環境下(〜8 GPa, ~2000°C)での無機材料の合成を行っています。高压下では原子間距離の微小や構成原子の圧縮率の違いに伴う原子配列の変化(相転移)が起こり、常圧下では生成しない新規の高密度相が生成します。本研究では様々な原子の組み合わせを考え、導電性材料や磁性材料等の新物質を次々と生み出しています。



ベルト型超高压力発生装置

② 超音波

超音波によって発生するキャビテーション(泡)は、局所的に高温・高压のホットスポットを形成し、様々な化学的・物理的現象を惹起します。この現象・作用を利用して、低コストと低環境負荷を同時に実現する新規ナノ材料や、そのプロセス開発を中心に研究を展開しています。



パルス超音波照射装置

③ マイクロ波

マイクロ波加熱とは、周波数300 MHz〜300 GHzの電磁波を物質に照射して加熱する手法であり、電子レンジによる食品の加熱法として知られています。通常の加熱法は物質を均一に加熱しますが、マイクロ波加熱では物質と電磁波の相互作用による自己発熱を利用しています。本研究では、この分野で世界をリードしており、マイクロ波材料プロセスの特徴を活かした新材料合成への展開を目指しています。



電磁界集中型マイクロ波照射装置

- 新規結晶構造
- 特異な組織 (ナノメソ構造・ナノコンポジットなど)
- 新しい機能 (電気・磁気的特性・触媒特性・機械的特性など)
- 新しい合成・製造プロセス(コスト・環境性)

マイクロ波反応場を用いた自動車触媒用 デラフォサイト型CuFeO₂の合成と高機能化

研究背景

酸化セリウム CeO₂
CeO₂ + Fe₂O₃ + SiO₂

問題点

原材料の急激な価格変動
安定供給に懸念
低温下ではOSCを発生しない

目的

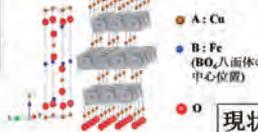
希土類元素を使用しない代替材料の開発

酸素吸蔵能 (OSC: Oxygen Storage Capacity)

酸素過剰雰囲気下

酸素欠乏雰囲気下

デラフォサイト型CuFeO₂



現状の問題点

合成・触媒使用 → OSCが小さい
↓
粒子の粗大 → 熱サイクルに弱い

解決策

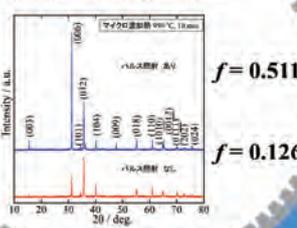
マイクロ波プロセスの特徴 (選択加熱・欠陥導入・拡散促進効果等)を利用した

デラフォサイト型CuFeO₂結晶の面配向制御によるOSC能向上の検討

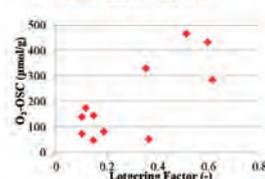
マイクロ波プロセスによる CuFeO₂の合成

パルス照射で低温短時間が結晶面が配向し、OSC能向上に成功

結晶の配向度が向上

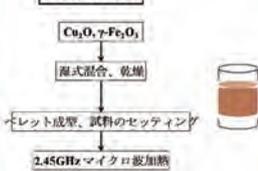


OSC能が向上



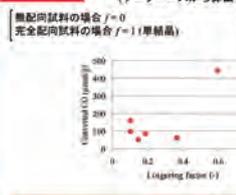
マイクロ波の簡便な制御だけで 組織制御・機能性制御が可能

実験方法



ab面配向度とOSC

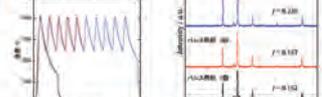
Lotgering式 $f = \frac{P - P_0}{1 - P_0}$
 f : Lotgering Factor [-]
 $P = \sum I_{(hkl)}$
 P_0 : 無配向試料のP値 (データベースから算出)
 (無配向試料の場合 $f=0$, 完全配向試料の場合 $f=1$)



マイクロ波パルス照射と配向度

N₂雰囲気下 マイクロ波出力200W
500°C〜800°C サイクルを繰り返す

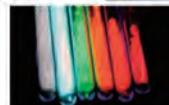
- CuFeO₂_30 Pulse × 1 time
- CuFeO₂_29 Pulse × 5 times
- CuFeO₂_31 Pulse × 10 times



マイクロ波加熱により面配高度が向上し、OSC能も向上
マイクロ波のパルス照射により更に面配高度・OSC能が向上



マイクロ波での金属の大気中酸化反応を利用した棒状形態へのTiNコーティング (高硬度・対腐食)



マイクロ波を用い従来の1/10以下の時間で合成した様々な蛍光体材料

超音波を用い安全・安価に合成したAg/Pt粒子コーティングピーナッツ

マイクロ波を用い高濃度(1M)・低温・短時間で合成した低コストCu/Pt粒子

超音波とマイクロ波を用い合成した分散剤フリー-Pt/Ptナノ粒子 2013年春販売予定

企業の皆様へ
〜 特異な反応場を用いた機能性材料・プロセッシングの創製
こんなことを一緒にしてみませんか? ~

セラミックスや金属の材料合成に●マイクロ波●超音波●超高压反応場を用いて新規結晶構造探索や形態制御による機能性制御、材料の低温・短時間・高効率合成を提案いたします



極限材料創製化学分野

教授
滝澤 博胤

准教授
林 大和

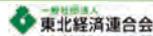
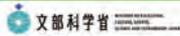
助教
福島 潤

博士課程 1名 学部生 5名
修士課程 10名 留学生 1名

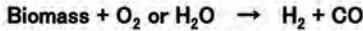


次世代資源を変換する固体触媒

東北大学工学研究科応用化学専攻
エネルギー資源化学分野 富重研究室



バイオマスからの合成ガス製造



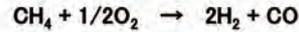
- FT合成と組み合わせて BTL (Biomass To Liquid) プロセス



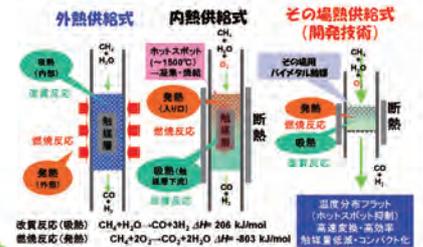
Rh-CeO₂界面機能



天然ガスからの合成ガス製造

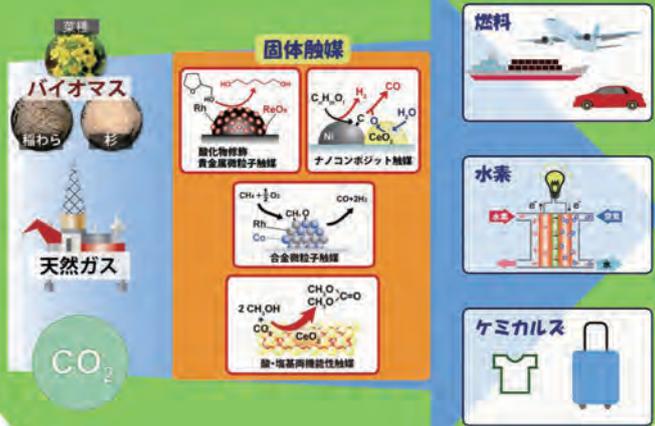


- FT合成と組み合わせて GTL (Gas To Liquid) プロセス
- 直接触部分酸化法 (DCPOX)によるその場熱供給・高速ガス化



触媒は化学変換のキーテクノロジー

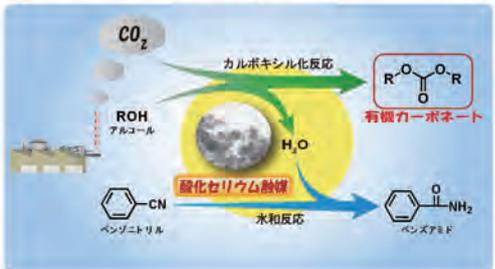
本研究室は 固体触媒開発 を通じて エネルギー・環境問題に挑みます



二酸化炭素を原料とする化成品合成

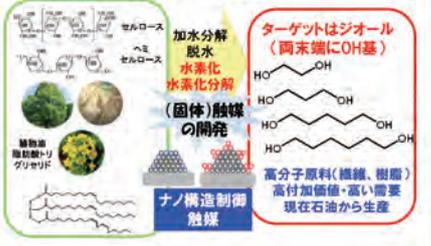
- 二酸化炭素をホスゲン代替のカルボニル源として使用
- 二酸化炭素を還元せずに利用:エネルギー投入量小

CO₂利用に有効な酸化セリウム触媒



バイオマス由来化合物の還元による有用化成品合成

石油化学プラスチックと同一物質をバイオマスから合成



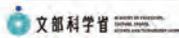
企業の皆様へ

本研究室は触媒専門の研究室です。触媒の調製・構造解析・反応や分析と、触媒分野全般について手広く扱っています。



ロボット技術を用いた屋外の人と物の流れの自動化

東北大学情報科学研究科
田所・大野・竹内研究室/昆陽・永谷研究室



社会におけるロボット技術へのニーズの高まり



- ・福島第一原発の調査や廃炉プロセスへのロボット技術の利用
- ・工場や工業団地内の物流の自動化
- ・病院内の薬品、カルテ、食事の運搬の自動化
- ・患者や老人が安心して運転出来る自動車の実現

- ・2020年のロボットの市場規模 (富士経済調査 2012.05)
- ・産業用ロボット世界市場: 6,642億円
2011年度比166.2%増
- ・国内サービスロボット市場: 1,300億円超
2011年度比751.6%増

屋外の自律ロボットの中核技術

システム統合
タスクや環境に応じて各要素を統合
実際のユーザによる検証と、開発者による改良

センシング 計測・環境認識 ・各種センサデータの融合 ・レーザ距離計、オドメトリ、慣性センサなど ・詳細な3次元形状の計測と認識	確率論 ベイズ推定による位置や状態推定 ・Extended Karman Filter ・Particle Filter ・Markov Chain Model	制御 アクチュエータ動作や軌道計画 ・小型、高トルクの駆動系開発 ・ロボットの動きの制御
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------

屋外の一般道での課題

1. 天候(雪、雨)、路面状況(凍結、段差など)
2. 人間や一般の自動車
3. 法律的な壁

最先端ロボット技術で安全・安心な社会の実現

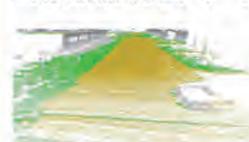
レスキューロボット (能動スコープカメラ, Quince, 救助犬)
足こぎ車いすの運転支援
工場の屋外自律搬送車両
自律走行自動車
飛行ロボットを用いた高所点検

工場の屋外自律搬送車両

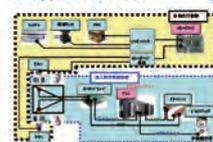
搬送車両の開発



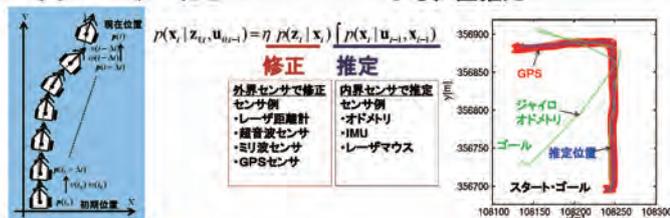
3次元計測とランドマーク地図



自律システム



ロボットのモデル化とParticle Filterによる位置推定



担当者: 田所 諭 (教授)
連絡先: 022-795-7025
住所: 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-01
URL: <http://www.rm.is.tohoku.ac.jp>
Email: staff@rm.is.tohoku.ac.jp



田所教授 昆陽准教授 大野准教授 竹内助教 永谷助教

一押し!

次世代ロボット用の商品開発をサポート
次世代のロボット産業を支える商品開発には、1つの技術だけでなく統合した時点で最高のパフォーマンスを発揮する商品開発が必要です!

最先端ロボット技術



企業や産業界の未解決の具体的なアプリケーション

世界に通用する商品開発

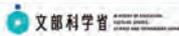
企業の皆様へ

~最先端のロボット技術で世界一の商品開発を支援~
次世代のロボット産業では高度な技術を盛り込んだ商品作りが必要不可欠です。大学でこれまで培った、自動化に必要な高度なセンシング技術、制御技術、位置推定技術のノウハウをもとに、地元企業の世界で通用する商品を共同開発!



非接触エネルギー伝送が拓く未来

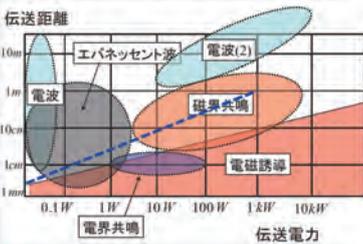
東北大学大学院 医工学研究科・工学研究科
松木・佐藤研究室



非接触電力伝送システム

幅広い伝送可能電力(数mW~数百 kW)

非接触を求めるあらゆる分野に応用可能なユビキタス電源の実現

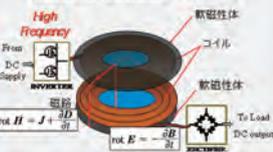


LC Booster理論に基づく 高効率・高出力化

当研究室では、受電部に高Qコイル(当研究室ではLC Boosterと呼ぶ)とマッチングコイルを併用することで、効率と出力の低下を補償することが可能な受電システムを構築している。さらに自動車に限らず多様な分野(民生機器及び医療機器分野等)におけるLC Boosterの設計を推進している。

伝送電力と伝送距離の概略

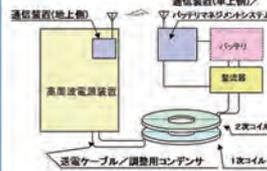
非接触電力伝送基本システム



非接触電力伝送 基本システムの一例



LCブースターを用いた EV用フレキシブル非接触電力伝送システム



- ・停車中若しくは走行中のEVへ非接触に給電(充電)可能
- 電源ケーブルレス・搭載バッテリーの小型化・車両重量低減
- EVの環境性能+省エネ効果の促進
- ・数W~150kWまでの幅広い伝送電力
- 小型車、トラック・バス、電車への電力伝送を実現

EV用非接触電力 伝送システムの概略



EV対応パラメーターの分布



EVバス用コイル
(30kW)の搭載例

工学と医学の融合

~未来を変える非接触エネルギー伝送~

負荷に最適なワイヤレス電力伝送システムの実現

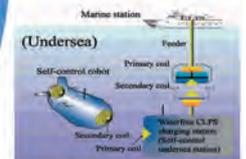
LCブースター, ワイヤレス電力ルーター,
フレキシブル伝送



ハイウェイ用 IPSシステム



エネルギー伝送の未来



非接触海中給電システム 海中ロボット, 海中エネルギーネットワーク



高性能電動福祉車両 インテリジェント非接触電力制御システム

産業機器・一般民生機器用非接触電力伝送システム

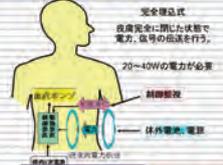
企業の皆様へ

~共同研究, 新規技術開発を募集しています~

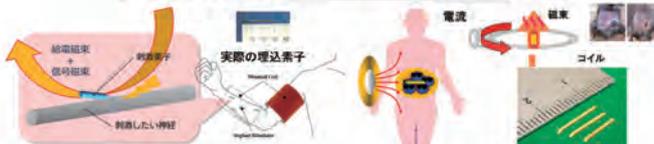
非接触電力伝送技術は、今後100年を形成する技術のベスト10に選ばれています。電源のワイヤレス・ユビキタス化による技術で全く新しい製品化が可能となります。当研究室ではこれまでに蓄積されたデータ・ノウハウによりご支援させていただきますので、是非ご相談下さい。お待ちしております。



完全埋込式人工心臓のシステム例



人工心臓用 システムの一例



直接給電FES 脊椎損傷治療, 運動機能再建

ソフトヒーティングハイパーサーミア 先進的がん治療

医療機器(体内埋込医療機器)用非接触電力伝送システム



松木 利希



佐藤 (文) 准教授



田島 聡郎

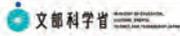


佐藤 (理) 准学務員

連絡先
担当者: 佐藤 文博 准教授 (松木 利希 教授)
連絡先: fsato@ecei.tohoku.ac.jp
URL: <http://www.ecei.tohoku.ac.jp/matsuki/>

リチウムイオン電池の劣化計測技術

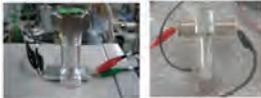
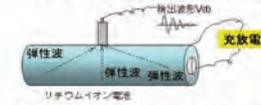
東北大学多元物質科学研究所 サステナブル理工学研究センター
 固体イオン物理研究分野 (河村研究室)



電池のお医者さん:劣化診断技術

電池の聴診器

アコースティック・エミッション(AE)法

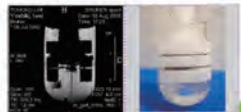


携帯電話用リチウムイオン電池, パソコン用(18650)リチウムイオン電池, AE測定装置

リチウム電池からのAE信号の例 (SnO負極の割れの際)



電池のMRI (磁気共鳴イメージング)



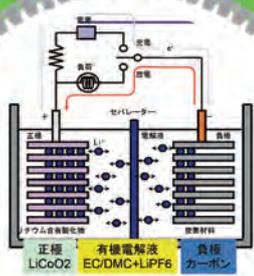
リチウムイオン電池のモデル電池のMRI画像

レントゲン



リチウムイオン電池, アルカリ乾電池

アコースティックエミッション法の適用例: LiCoO₂, グラファイト, Si, etc.

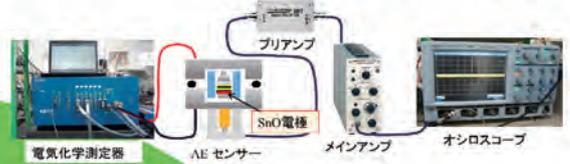
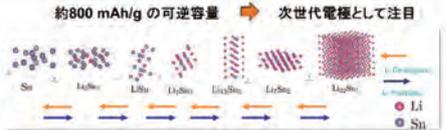


1. 負極からのLiデンドライト析出
2. 正極過充電時の酸素発生
3. 有機電解質の分解・燃焼 e⁻

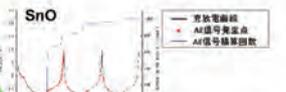
リチウムイオン電池の劣化診断技術: アコースティック・エミッション法による電極の劣化検出

目的

アコースティックエミッション法で、充放電中のSnO負極の劣化をその場(in situ)検出



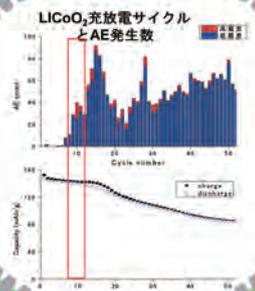
電気化学測定器, AEセンサー, プリアンプ, メインアンプ, オシロスコープ



- 1stサイクルのLi脱離時に多くのAE信号が検出された
- 各領域ごとに波形・周波数の異なる信号が検出された



200kHzのAE信号は電極の割れに起因

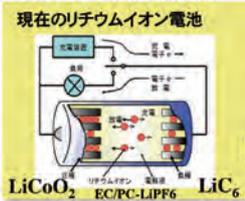


全固体薄膜リチウム電池



Ovenbox, PLD chamber, Nd:YAG Laser, Substrate, Target, AVF Excimer Laser

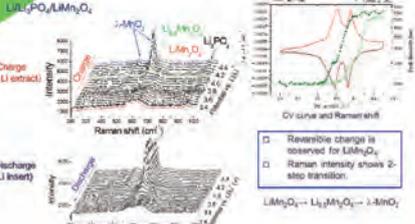
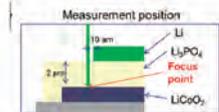
PLD装置による全固体電池の作製



リチウムイオン電池の発火事故 (有機電解液)

様々な電極材料からのAE信号を検出
 AE信号と構造変化、容量劣化との対応を究明

全固体リチウム電池のin situ 顕微ラマン分光法



- Reversible change is observed for LiMnO₄
- Raman intensity shows 2-also transition.



Li10PO4/LiCoO2 thin-film battery

企業の皆様へ

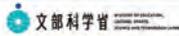
~リチウムイオン電池の劣化診断技術を開発しています~
 固体イオンを基礎とした、電池材料やリチウムイオン電池の劣化研究を行っています。アコースティックエミッション法や、顕微ラマン分光法、PLD法による薄膜作製などで、企業との共同研究を進行中です。



Professor Junichi Kawamura

固体イオニクス材料の開発と応用

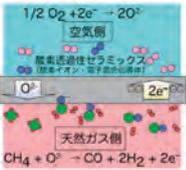
東北大学大学院工学研究科知能デバイス材料学専攻
高村研究室



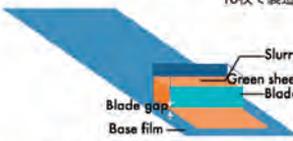
酸素分離膜による高効率水素製造システム

これまでに天然ガス改質用に開発された酸素透過膜の酸素透過速度

膜種	組成	酸素透過速度 ($\mu\text{mol}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	Ref.
BSCF	$\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$	8.6	878	Shao et al., 2001
LSGF	$\text{La}_{0.2}\text{Sr}_{0.8}\text{Ga}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$	8.2	1000	Ishihara et al., 2002
PSAF	$\text{Pr}_{0.2}\text{Sr}_{0.8}\text{Fe}_{0.8}\text{Al}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$	8.2	1000	Takamura et al., 2002
$\text{Ce}_{0.9}\text{Mg}_{0.1}\text{O}$	$[\text{Ce}, \text{Sm}]\text{O}_{3-x}\text{15vol}\%\text{MnFe}_{2}\text{O}_{4}$	10.0	1000	Takamura et al., 2002
LBSF1	$(\text{La}_{0.8}\text{Ba}_{0.2}\text{Sr}_{0.2})\text{Fe}_{0.8}\text{Ni}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$	10.6	1050	Aizumi et al., 2004

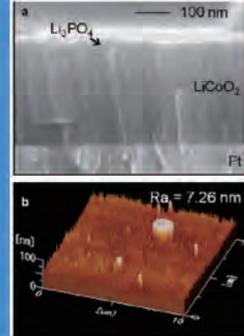
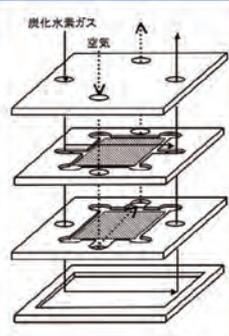


- Sm添加 $\text{CeO}_2\text{-MnFe}_2\text{O}_4$ 微細結晶複合体
- $10 \mu\text{mol}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ($=13.4[\text{STP}]\text{cc}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$)
- 1kW-PEFCの水素を5 cm x 5 cm角のセラミックス膜 10枚で製造可能



テープキャスト技術による機能性セラミックス膜の大量生産

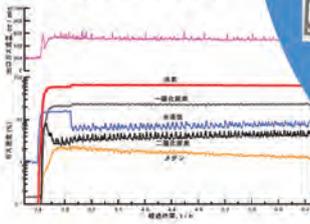
固体イオニクス材料のエネルギー変換デバイスの応用



- 空気中の酸素を分離しながらメタンを水素に改質
- 既存の方式に比べ小型化
- キーポイントは正極 | 電解質 界面の制御
- 30回以上の充放電を確認

小型・高効率水素製造システム 全固体リチウム電池

メタン（都市ガス）からの水素製造



メタン改質特性

試料	スタック (枚)	メタン量 (ccm)	空気量 (ccm)	反応温度 ($^{\circ}\text{C}$)	加湿	酸素透過速度 ($\mu\text{mol}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$)	メタン転換率 (%)	CO選択性 (%)	H ₂ 選択性 (%)
31	1	150	500	780	Yes	5.7	96	84	89

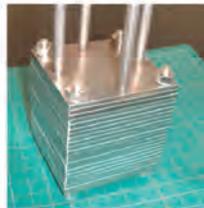
$$\text{メタン転換率 (\%)} = \frac{[\text{CO}] + [\text{CO}_2]}{[\text{CH}_4] + [\text{CO}] + [\text{CO}_2]} \times 100$$

$$\text{CO選択性 (\%)} = \frac{[\text{CO}]}{[\text{CO}] + [\text{CO}_2]} \times 100$$

$$\text{H}_2\text{選択性 (\%)} = \frac{[\text{H}_2]}{[\text{H}_2] + [\text{H}_2\text{O}]} \times 100$$

・毎分10リットルの水素製造

酸素透過膜断面積 = 9cm²の場合：20枚スタック（筐体6 cm × 6 cm × 6 cm；216 cm³）



LiBH₄を電解質とした全固体リチウム電池の開発



携帯電話 6.7Wh, 43g



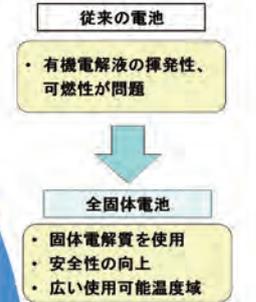
電気自動車(日産自動車HPより) 24kWh, 294kg



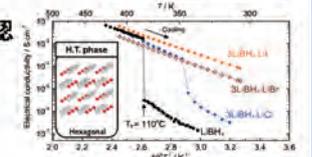
無停電電源(GSユアサHPより) 10.8kWh, 340kg

- 大型、大容量電池の需要が高まっている。
- 大型電池では電解質に用いられる有機溶剤の安全性が問題。

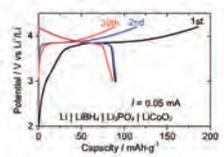
全固体電池
解決策 従来の有機電解液の代わりに固体電解質を使用



簡単に成型可能なLiイオン伝導体：LiBH₄

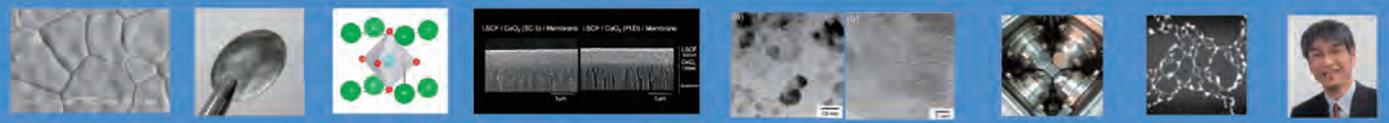


動作を確認!



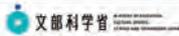
企業の皆様へ

～固体の中でイオンが高速に移動する材料の開発とエネルギー貯蔵・変換デバイスへの応用～
燃料電池、リチウム電池などのエネルギー貯蔵・変換デバイスの開発や高効率化を新しい材料開発により目指しています。



エネルギーデバイス材料の開発

東北大学多元物質科学研究所
本間研究室



研究概要

エネルギー問題・環境問題を解決し低炭素化社会を構築することが21世紀の科学技術が取り組む大きな課題です。

本間研究室

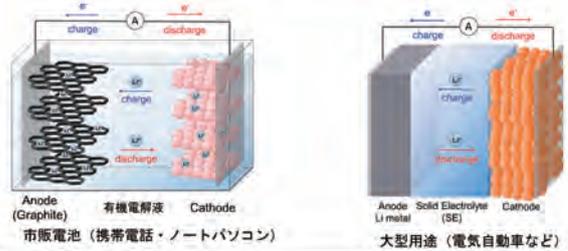
キャパシタ、太陽電池、リチウムイオン二次電池などの次世代型エネルギーデバイスに関する研究を行っています。



研究テーマ

- グラフェンの合成と電気二重層キャパシタ(EDLC)への応用
- イオン液体含有疑似固体電解質を用いる全固体型リチウムイオン二次電池の開発
- 超臨界流体を利用する太陽電池用薄膜の合成

全固体リチウムイオン二次電池の開発



250 500
エネルギー密度(Wh/kg)

高エネルギー密度型全固体二次電池の開発

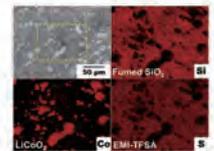
イオン液体

- ◆ 高いイオン導電率
- ◆ 広い電位窓
- ◆ 低蒸気圧
- ◆ 難燃性

疑似固体電解質

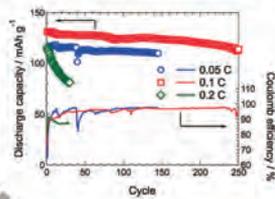


Fumed SiO₂との強固な相互作用によりイオン液体の疑似固体化が可能



高性能蓄電池・太陽電池などのエネルギー材料科学の基礎研究

全固体リチウムイオン二次電池



超臨界流体を用いる太陽電池用薄膜の合成

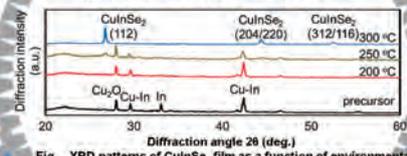


Fig. XRD patterns of CuInSe₂ film as a function of environmental temperature.

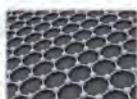
低温化に成功

CuInSe₂(CIS)型太陽電池

Light	↓	ITO Transparent electrode
↓	↓	ZnO Window layer
↓	↓	CdS Buffer layer
↓	↓	CuInSe ₂ Absorber layer
↓	↓	Mo Backside electrode
↓	↓	Glass Substrate

- ◆ 高い光吸収効率
- ◆ 低コスト化可能

グラフェン合成とEDLC電極への応用



- ◆ 高電子伝導
- ◆ 高比表面積(2600 m²/g)

グラフェン EDLC電極材料への応用

グラフェンの合成

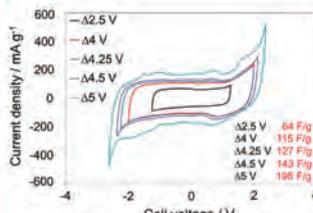
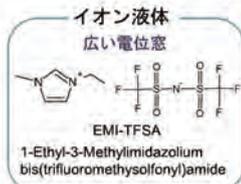
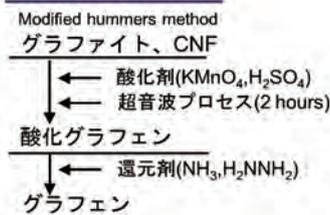
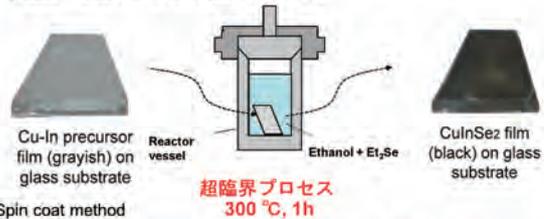


Fig. image of capacitance mechanism on graphene.

グラフェンのEDLC電極への応用により高容量化に成功

問題点：合成プロセスが高温(500~550°C)



超臨界プロセスによるCIS膜合成の低温化に成功

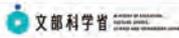
超臨界流体を用いる太陽電池用薄膜合成法の開発

企業の皆様へ

温暖化対策のキーテクノロジーである高性能蓄電池・太陽電池などのエネルギー材料科学の基礎研究を行っております。

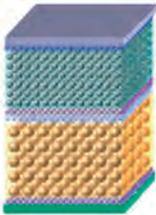
超低損傷プロセスによるグリーンナノデバイス

東北大学 流体科学研究所・未到エネルギー研究センター
寒川研究室



量子ドット太陽電池

理論的な変換効率 >60%



直径: 数ナノ

3次元電子の閉じ込め効果

電子トンネル効果

量子ドット太陽電池

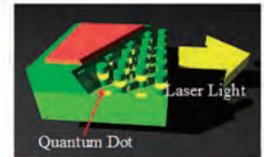
- 電子・ホール の消滅確率が小さい
- 多種類のバンドギャップが存在する
- トンネル効果の連続により電子・ホールが移動しやすい

材料	バンドギャップ (eV)	長さ (nm)
超結晶量子ドット	Eg=2.0V	長さ\sim500nm
超結晶量子ドット	Eg=1.5eV	長さ\sim800nm
Si ナノワイヤ	Eg=1.1eV	長さ\sim1100nm

異なる長さの異なる材料で電圧に差を生じさせる

一つの材料で太陽光を効率よく利用

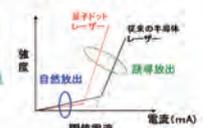
量子ドットレーザー



従来の半導体レーザー 量子ドットレーザー

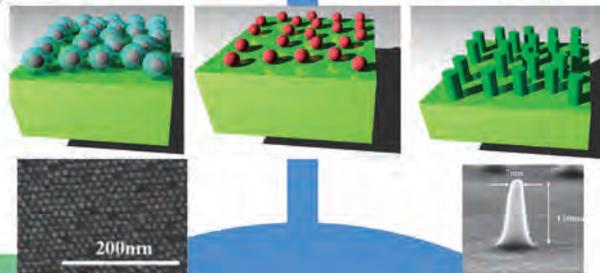


狭線幅・高利得



低閾値電流

バイオテンプレート極限加工



超低損傷中性粒子ビームプロセス

生体超分子

ボトムアップ技術

バイオテンプレート技術

超低損傷

トップダウンプロセス

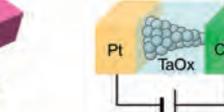
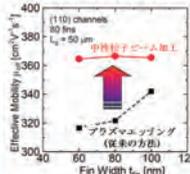
中性粒子ビーム技術

超低消費電力 先端半導体デバイス

- 3次元MOSトランジスタ
- イオン伝導素子
- グラフェントランジスタ
- ゲルマニウムトランジスタ
- 単電子トランジスタ



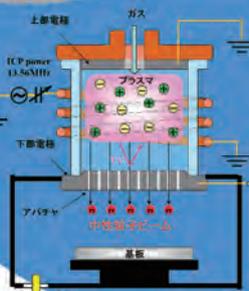
3次元MOSトランジスタ



イオン伝導素子

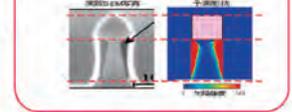
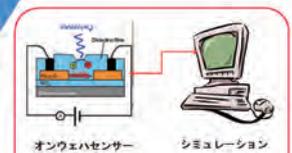


単電子トランジスタ



量子ドット内の電子状態シミュレーション

プロセス・デバイス 解析シミュレーション



プラズマダメージの予測

環境にやさしい低消費電力先端デバイスの開発

企業の皆様へ

私どもは独自の超低損傷中性粒子ビームプロセスを用いて創エネルギー、蓄エネルギー、省エネルギーを実現する革新的グリーンナノデバイスの開発を進めています。H25年4月より太陽電池・二次電池・燃料電池・それらの融合システムをテーマとした産学コンソーシアムを立ち上げ、産業に役立つ研究を目指しております。



教授 寒川 隼二



研究室：流体科学研究所2号館5F
電話：022-217-5318
<http://www.ifs.tohoku.ac.jp/samukawa/index.htm>



最先端電池基盤技術コンソーシアム





TOHOKU UNIVERSITY

最先端電池基盤技術コンソーシアム

～最先端電池技術による日本再生への貢献を目指して～

代表：寒川 誠二（東北大学 流体科学研究所、原子分子材料科学高等研究機構 教授）

E-Mail: consortium@sammy.ifs.tohoku.ac.jp, <http://www.ifs.tohoku.ac.jp/consortium/jpn/>, Tel/Fax: 022-217-5316

概要

設立趣旨

垂直統合型企業群との産学連携オープンイノベーションの実現による最先端電池基盤技術およびそのエネルギー最適化統合システムを実現することで、東北復興及び日本再生を図り、エネルギー技術立国に貢献する

特徴

- 太陽電池、二次電池、燃料電池を融合した最適化ナノエネルギーシステムの確立を目指したユニークなコンソーシアム
- 大学が独自に蓄積してきたナノ界面材料構造制御技術に基き垂直統合型企業群からの技術結集による戦略的な研究開発
- TLO強化で大学の社会還元、雇用創出、国益増強へ
- 技術結集のために独自の知財戦略「パテント・マルシェ」を提案
- 世界に通用する人材を育成するために、魂の入った企業大学間人材交流育成システムを提案
- 電池産業の基盤を支えるために設備共同利用システム「電池基盤製造装置コインランドリーシステム」を構築

超高性能シリコン多層合積ナノドット太陽電池: T1

電子ドット太陽電池

目標/現状 → 3年目
変換効率: 16% → 30%
製造: レゾナンスシリコン

産業界に貢献



超高性能ナノ電極二次電池: T2

ナノ電極二次電池

目標/現状 → 3年目
容量密度: 130 → 350Wh/kg
出力密度: 0.5 → 1.0kW/kg
サイクル特性: 300回 → 600回

ナノ界面制御による高性能燃料電池: T3

燃料電池

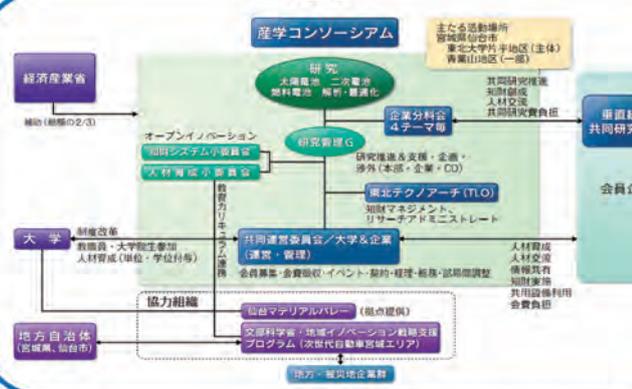
目標 (SOFC) / 現状 → 3年目
発電効率: 50%
維持動作温度: 800°C → 600°C
目標 (PEFC) / 現状 → 3年目
発電効率: 40 → 50%
水素貯蔵材料用

エネルギー最適化統合システム

ナノ構造理論 (評価・数値) 解析: T4
ナノ界面その構造・マルチスケールシミュレーション



組織



研究推進体制



WPI: 原子分子材料科学高等研究機構 NiChe: 未来科学技術共同研究センター

研究・開発内容

太陽電池: 目標: 変換効率 16% → 30%

二次電池: 目標: エネルギー密度 120Wh/kg → 350 Wh/kg, サイクル特性 300回 → 600回

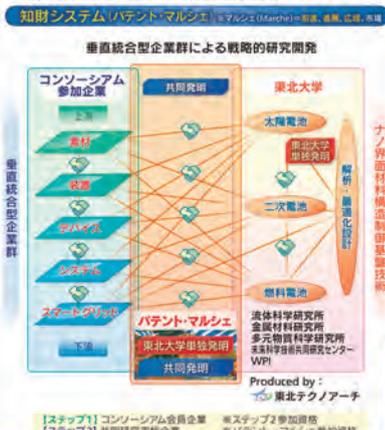
燃料電池: 目標: (PEFC) エネルギー効率 40% → 50%, (SOFC) 動作温度 800°C → 600°C

解析・最適化: 目標: 解析スケール 数μm → 数百nm

オープンイノベーション

知財システム (パテント・マルシェ)

- TLO強化で大学発の知財を社会還元
- 事業化のための知財を包括的マネジメント



人材育成

- 基盤技術と応用技術の双方を兼ね備えた世界に通用する研究者の育成



設備共用化

- 機器共用プログラムで設備投資費用の負担軽減



お問い合わせ・アクセス

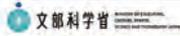
最先端電池基盤技術コンソーシアム事務局
〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1
東北大学 流体科学研究所
E-Mail: consortium@sammy.ifs.tohoku.ac.jp
TEL: 022-217-5316 FAX: 022-217-5318
URL: <http://www.ifs.tohoku.ac.jp/consortium/jpn>

謝辞

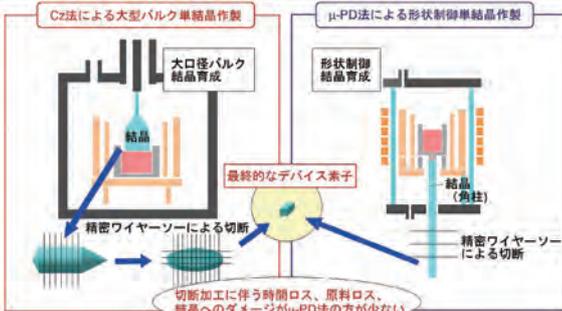
この事業は経済産業省「平成24年度産学連携イノベーション促進事業補助金」の助成のもとに行われています。ここに関係各位に謝意を表します。

形状制御結晶育成技術を用いたセンサー開発

東北大学未来科学技術共同研究センター
吉川研究室

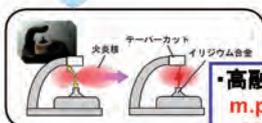
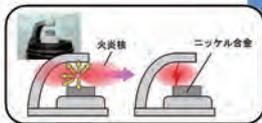


マイクロ引き下げ法 micro-pulling-down (μ -PD) method



マイクロ引き下げ結晶育成法の特徴

- 形状制御結晶が作製可能
加工ロス・原料費の低減
- 連続チャージが可能
- 部材消費が少ない
- 高速結晶作製が可能
($\sim 10\text{mm/h}$)
[従来法の約10倍]



高融点
m.p. \approx
2000 ~ 2400°C
難加工性

細径合金の低コスト作製技術の開発が必要

細径合金の低コスト作製技術の開発



揮発性・耐熱衝撃性
セラミックス坩堝の
開発が必要

形状制御結晶育成用坩堝材とその加工技術開発の開発



難加工性機能性合金の形状制御結晶育成技術の開発

田中貴金属工業株式会社・株式会社スター・精機・ティーイービー株式会社・株式会社東洋科学産業・国立大学東北大学

平成23年度 戦略的基盤技術高度化支援事業

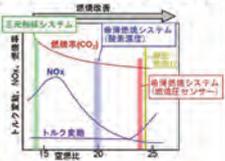
ランガサイト型圧電結晶を用いた燃焼圧センサーの開発

TDK株式会社・フルヤ金属株式会社・株式会社秋田精工・青山精工株式会社・株式会社高尾渡ネッスル・国立大学東北大学

平成23年度 戦略的基盤技術高度化支援事業
平成24年度 グローバル技術連携・創業支援補助金

トルク変動を燃焼圧センサーで
直接検知することで、燃焼率改善、NO_x低減
燃費改善効果:M/T車 約10%, A/T車 約4%

ただし、燃焼圧センサに用いられる
圧電素子であるランガサイト型単結晶
の製造コストが高い。



マイクロ引き下げ法を用いて形状制御ランガサイト型
圧電結晶を作製することで製造コストの削減

形状制御ランガサイト結晶



燃焼圧センサー試作器



形状制御結晶育成技術を応用

形状制御結晶育成技術を応用して単結晶製造コスト
を削減



難加工性機能性
合金



ランガサイト型
圧電結晶



形状制御
結晶育成

マイクロ引き下げ(μ -PD)法

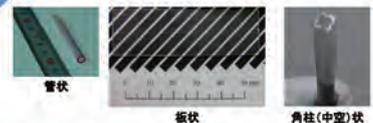


スパークプラグ



燃焼圧センサー

様々な形状で作製した 機能性単結晶



マイクロ引き下げ結晶育成法では、
様々な形状の結晶の作製ができます。
加工ロスの低減でき、歩留まり率を
向上します。

企業の皆様へ

～ ニアネットシェイプ (near-net-shape) による製品作製
こんなことを一緒にしてみませんか? ～
最終製品形状を見据えて単結晶製品の作製。
加工ロスの低減・歩留まり率の向上によるコスト削減。
私達の技術がお役にたちます。

軽量高強度金属材料の開発と構造解析

東北大学 金属材料研究所 先端分析研究部門

今野豊彦、木口賢紀、佐藤和久

大きな橋やビルディングから飛行機や自動車のボディまで、私の安全な生活には強い金属の存在は欠かせません。最近では地球に優しい社会の必要が認識させるようになり、特に軽くて強い材料の開発が脚光を浴びています。原子番号13のアルミニウムはジュースやビール缶、台所でのフォイルなど、様々な場面で登場してきます。それではアルミニウム箔とアルミサッシでは何が違うのでしょうか？ その鍵が時効析出という現象にあります。

私たちの研究室では主に電子顕微鏡を用いて金属からセラミックスまで様々な材料を原子レベルまで遡って観察することを通して、構造と組織の解析という立場から新しい物質の創成に向けて研究を進めています。

時効析出合金の歴史

軽くて強いアルミニウムが生まれたのは百年前に遡ります。当時、様々な背景から世界ではこの金属をより強くしようという研究が各地で行われていました。ドイツのベルリン郊外の町で研究を続けていたアルフレッド・ビルムは、当時、すでに赤くなるまで鉄を焼き、水中に入れることにより硬くて強い鋼を得る「焼き入れ」や粘り強さを出す「焼き戻し」という技術が知られていたこともあって、助手とともにアルミニウムに数%のマグネシウムや銅を混ぜ、高温から急冷させることで硬くなるかどうかを調べようとしていました。彼らが発見した時効現象に関しては次のような逸話が伝えられています。「実験をしたのがたまたま週末だったので急冷した後の硬さ測定は週明けの月曜日にすることにした。そして翌週、実験室に放置された焼き入れ材の硬さを調べて驚いた。時間とともに硬さが増していくのである。しかし、光学顕微鏡で見ても何の変化も見られない。」

現在、飛行機のボディやアルミサッシなどに利用されているアルミニウム合金はこのようにして生まれました。



図1 アルフレッドビルム(Alfred Wilm (1869-1937)) ベルリンで金属学を学んだ後、ゲッチンゲン大学で助手として勤務しました。ノイベルスベルグの科学技術研究所に1901年に移り、アルミニウム合金の強度強化を目的とした系統的研究し、1906年に時効強化現象を発見しました。

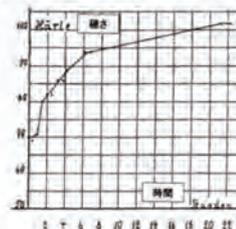


図2 当時のデータ。時間とともに硬さが増大していることが示されています。

透過電子顕微鏡を用いた時効析出現象の解明

当時、光学顕微鏡しか金属組織の観察手法が無かった時代、何故、急冷した材料が時間とともにその硬さを変えていくのかは大きな謎でしたが、1930年代になってフランスのギニエ博士とイギリスのプレストン博士は同時にアルミニウム-銅合金において、銅原子が母相であるアルミニウムの中に面状に一列に層をなして並んでいることをX線回折パターンから見いだしました。今でもそのような析出帯は彼らに因んで GPゾーンと呼ばれています。

1950年代になると電子顕微鏡が大きな進歩を遂げるようになります。動力学的効果と言って、原子そのものをみることはできなくとも原子の位置のずれに起因するコントラストから転位や積層欠陥など、材料中の様々な欠陥を画像として認識することが可能になったのです。さらに1970年代に入ると高分解能電子顕微鏡とも呼ばれる位相のずれに起因するコントラストを利用することにより、原子のスケールで析出物を同定できるようになりました。

電子顕微鏡の発展は今も続いており、1990年代後半から分解能と検出方法が急速に発展した走査型透過電子顕微鏡法、電子線に対する磁界レンズの致命的欠陥ともいえる球面収差を補正する技術の進歩など、極めて重要な装置の改良が相次いでなされています。本研究室ではこのような最先端の分析技術を活かすことにより、アルミニウムだけではなく、マグネシウムやチタンやコバルト合金、そして鉄鋼という次世代の社会基盤材料の開発に向けて基礎的研究を続けています。

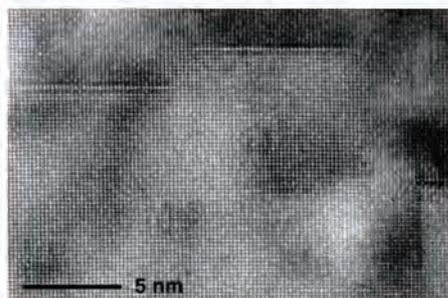


図3 透過電子顕微鏡を用いると、アルミニウムの中に析出している銅原子の層が原子レベルで観察できます。



図4 収差補正機能を有する最新型の電子顕微鏡では0.1ナノメートルの原子間隔を観察できます。

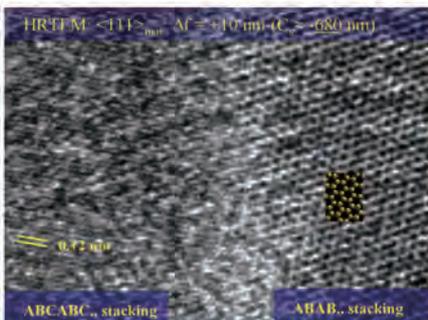


図5 コバルト合金中に析出した金属間化合物の高分解能像です。(左がコバルト、右が析出相)

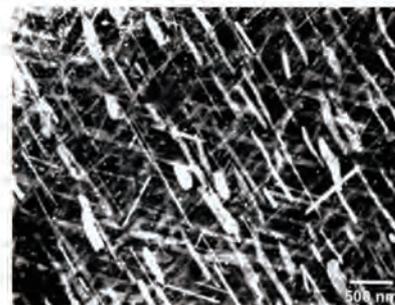
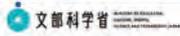


図6 マグネシウム-スズ-アルミニウム(Mg-Sn-Al)合金の電子顕微鏡像(暗視野像)です。マグネシウムは比重がアルミニウムの2/3と非常に軽く、環境に負荷をかけない構造材料として期待されています。一方、結晶構造が六方晶系に属し、その対称性の低さが加工の困難さをもたらしています。

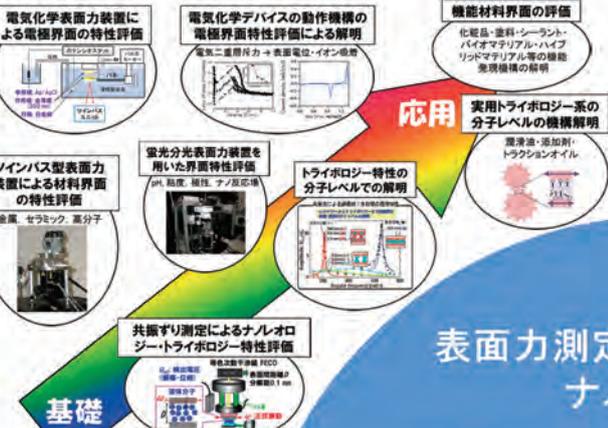
表面力測定によるナノトライボロジー

東北大学 原子分子材料科学高等研究機構・多元物質科学研究所(兼務)
教授 栗原 和枝



表面力測定を基にしたナノ界面基盤技術の確立

当研究分野では、2つの表面間に働く相互作用(斥力、引力、接着力を表面間の距離を変えて直接測定する表面力測定、当研究分野にて開発した液体薄膜のナノオロジー・トライボロジーを高感度で評価可能なナノ共振器測定法、界面選択分光法などを中心手段として利用し、表面や界面の分子レベルでの構造、ならびに表面および分子間の相互作用を具体的に解明する新しい物性研究分野を開拓している。さらに得られた知見を利用した新規ナノ材料設計法の展開を行っています。



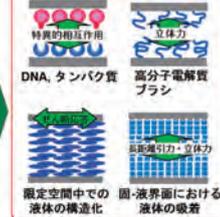
表面力・ナノ共振器測定法・装置の開発、ナノ界面現象の解明、材料設計への応用

ナノ計測装置・評価法の開発

・ナノ共振器測定法・装置
・ツインパス型表面力装置



測定対象



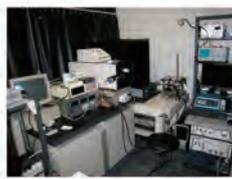
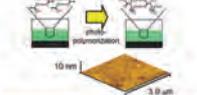
界面現象の分子レベルでの理解

生体分子間相互作用、化学物性、吸着、配向など
例: 界面分子マクロクラスタの発見



新規ナノ材料設計への応用

例: モノマー分子マクロクラスタ層のその場重合



表面力・共振器測定法



和周波発生共振分光装置



産学連携・共同研究を推進しています。



ハードディスク



エンジン



マイクロマシン



電池材料

固体高分子形燃料電池
トヨタ自動車



企業の皆様へ

低炭素社会に重要なトライボロジー(摩擦の研究)における超低摩擦システムの機構解明や各種電池等の電気化学デバイスの基礎となる電極界面現象の解明を推進しています。

独自開発した共振器測定法

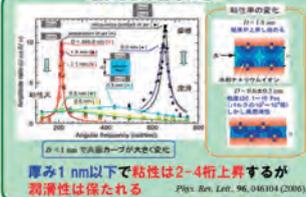


Colloid & Surf. A, 129-130, 131-139 (1997), Rev. Sci. Instrum., 69, 2095-2104 (1998), Rev. Sci. Instrum., 79, 113705 (2008).

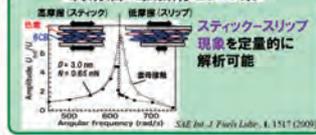
2表面間の距離を μm から接触まで連続的に変えながら、表面間の液体の構造化挙動、レオロジー・トライボロジー特性を評価できる。

- ・高温条件での測定も可能
- ・反射型の距離測定法と組み合わせて、金属など、不透明材料の評価も可能

雲母表面間の水



潤滑油-添加剤モデル系



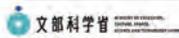
応用例:
イオン液体、実用潤滑油、トラクションオイル等

現在の先端科学(ナノサイエンス) →
摩擦現象の化学・物理的解明が可能



ナノ界面制御による高度な機械システムの創生

東北大学大学院工学研究科 ナノメカニクス専攻ナノ界面制御工学分野
足立・竹野研究室

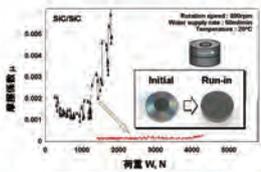


低摩擦のための表面・インターフェース創生 ～低環境負荷型機械システムの研究開発～

低粘度流体(水)が次世代の潤滑剤になります。
炭化ケイ素表面の複合テクスチャリングにより、水を潤滑剤に20MPaの接触圧力下において $\mu=0.0002$ の低摩擦を実現しました。
不活性ガスが次世代の潤滑剤になります。
ダイヤモンドより硬い硬質薄膜と雰囲気制御により乾燥摩擦で $\mu=0.004$ の低摩擦を実現しました。



表面テクスチャリング



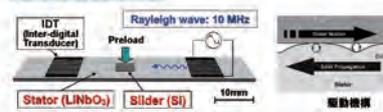
低摩擦界面の創出

高摩擦・耐摩耗のための表面・インターフェース創生 ～高機能摩擦駆動アクチュエータの研究開発～

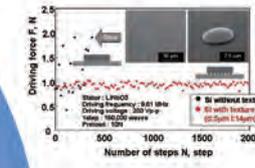
摩擦力を駆動源とする超音波モータ・弾性表面波モータは、高摩擦・耐摩耗表面により従来不可能であった精度の精密位置決めシステムを可能にします。



弾性表面波モータ



	超音波モータ	SAWモータ	
Amplitude	Several μm	Several tens nm	高分解能
Frequency	Several tens kHz	Several tens MHz	高速



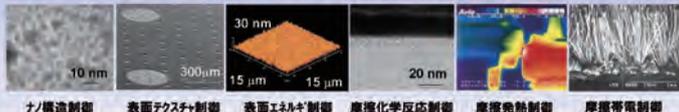
安定駆動界面の創出

機械システムの信頼性と耐久性の向上ならびに



高機能・低環境負荷機械システム創生のための

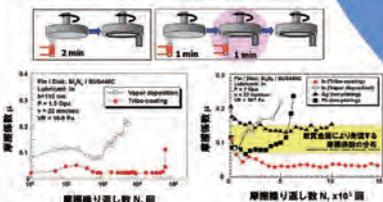
ナノ界面(高機能表面・インターフェース)最適化技術とその設計論の構築



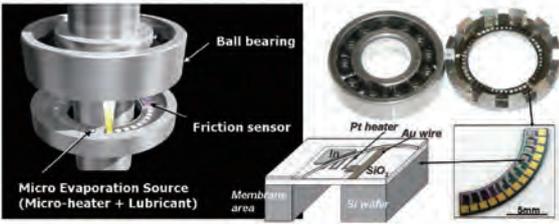
高機能化のための摩擦と摩耗の制御技術開発

潤滑膜その場供給が超低摩擦を可能にします。

真空蒸着法 摩擦支援型蒸着法

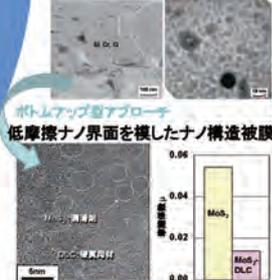


潤滑膜その場修復により機械機器の半永久寿命を可能にします。



長期間低摩擦を保证するための表面・インターフェース創生 ～低摩擦・静粛な真空・医療機器の研究開発～

低摩擦時に発生するナノ界面層



ナノ界面層からのボトムアップ型低摩擦発現技術開発

低摩擦発現ナノ界面層創生のためのナノ界面最適化技術の確立

- 材料設計・創生(ナノ構造制御)
- 表面設計・創生(表面テクスチャ, 表面自由エネルギー)
- 接触面設計・創生(なじみ制御, 摩擦帯電制御)



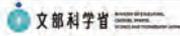
企業の皆様へ

機械システムに発生するトラブルの多くは、摩擦と摩耗に起因しております。一方、摩擦と摩耗の高度な制御技術は、機械システムの高機能化の鍵を握っています。摩擦と摩耗に関する課題がありましたらお気軽にご相談下さい。一緒に考えさせていただきたく思っております。

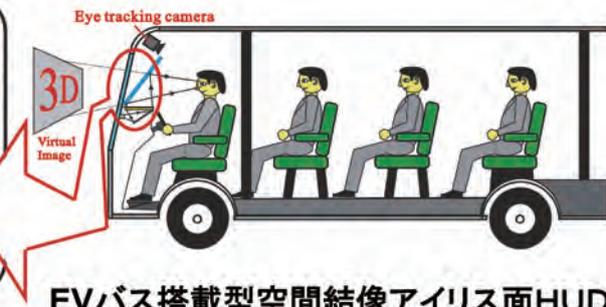
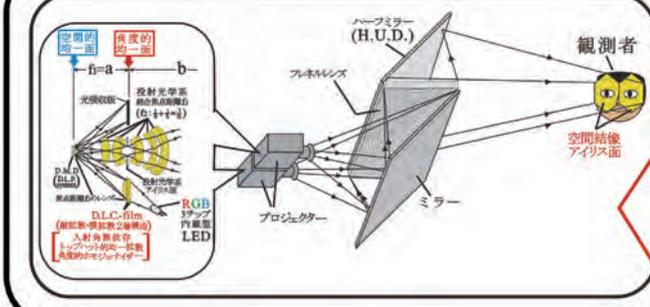


次世代移動体用ディスプレイの研究

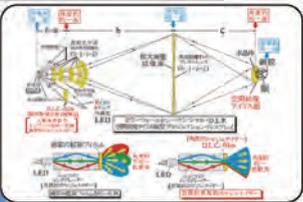
東北大学未来科学技術共同研究センター
内田研究室(未来映像システム分野)



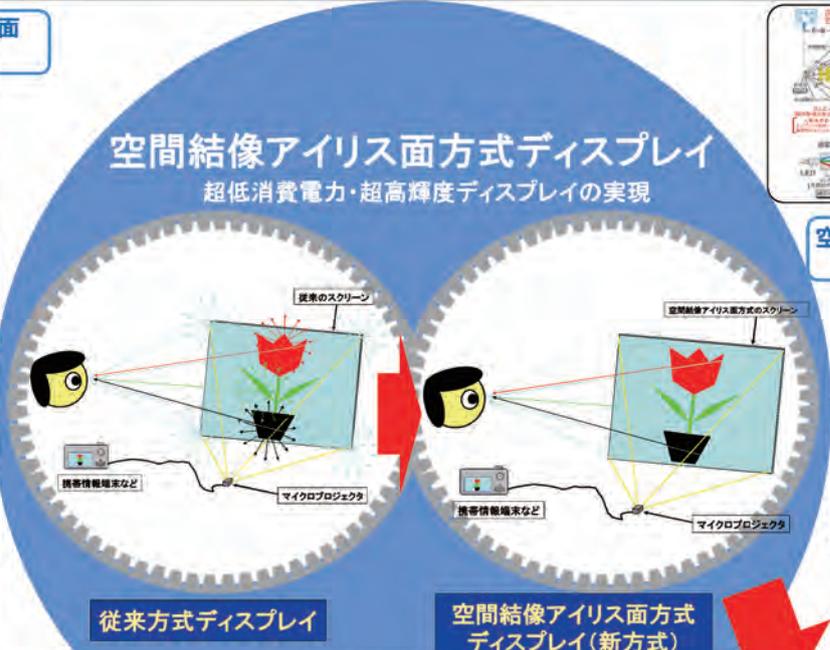
空間結像アイリス面方式・超低消費電力・高輝度ヘッドアップディスプレイの実現



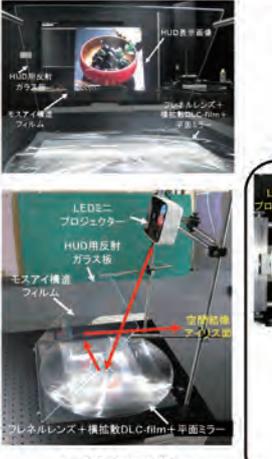
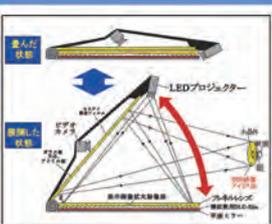
車載用・空間結像アイリス面方式HUDの実現



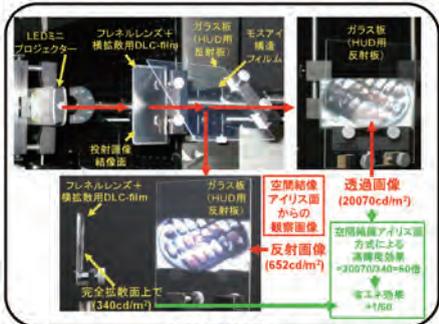
空間結像アイリス面方式ディスプレイの原理



空間結像アイリス面HUDの研究開発
従来の約1/10~1/100の低消費電力化を実現できるディスプレイは、従来ディスプレイの10倍~100倍の光効率で、画像表示できることを意味する。よってこれを車載HUDに用いると、プロトタイプの反射型HUDのままで、通常のスクリーンとの明るさの同等表示を可能にする。さらに自動車の空間利用に適した、反射型空間結像アイリス面HUDも研究開発している。



反射型HUD



透過型HUD

空間結像アイリス面・超低消費電力ディスプレイの開発
本研究では、液晶ディスプレイやプロジェクションディスプレイの高性能化・大画面化の研究で、世界をリードしてきた。近年は、ディスプレイの低消費電力化に対する社会的な要求が非常に高まっている。そこで本研究では、見ている人の目の近傍のみに、表示画像の光情報を、空間的角度的に均一に集め、眼を遠隔する位置にディスプレイに付加することにより、従来の約1/10~1/100程度の超低消費電力化を実現する空間結像アイリス面型ディスプレイを考案し、研究開発を行っている。

超低消費電力の実現

$$S_1 = 2\pi r^2, \quad S_2 = S_1 \sin^2(\theta) = 2\pi r^2 \sin^2(\theta)$$

$$S_2 = S_1 \frac{r^2}{R^2} = 2\pi r^2 \left(\frac{r}{R}\right)^2 = 2\pi r^2 \tan^2(\theta)$$

$$\text{省エネ効果} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{2\pi r^2 \tan^2(\theta)}{2\pi r^2} = \tan^2(\theta)$$

80 inch (縦1m×横2m)ディスプレイを
縦サイズの3倍の距離(3m)はなれて両眼で見た場合
空間結像アイリス面直視を6cmとすると
 $\tan \theta = 3\text{cm}/3\text{m} = 1/100$
よって省エネ効果 = $(\tan \theta)^2 = 1/10000$
10人で80inchディスプレイを見ていた場合、
省エネ効果 = 1/1000

企業の皆様へ
~超低消費電力・超高輝度ディスプレイが実現できます。
車載用HUD、モバイルディスプレイから大型ディスプレイまで幅広い応用展開に対応でき、世の中へ大きく貢献し、グリーンイノベーションへつなげるために共同研究を一緒にしてみませんか?~

担当者: 川上 徹 客員准教授、
鈴木 芳人 特任教授
連絡先: E-mail:
kawakami@ecei.tohoku.ac.jp
yusuzuki@ecei.tohoku.ac.jp
TEL: 022-795-3149
FAX: 022-795-3151
住所: 〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉6-6-10



客員教授
内田 龍男



特任教授
鈴木 芳人



客員准教授
川上 徹

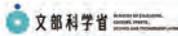


産学官連携研究員
篠井 むつみ

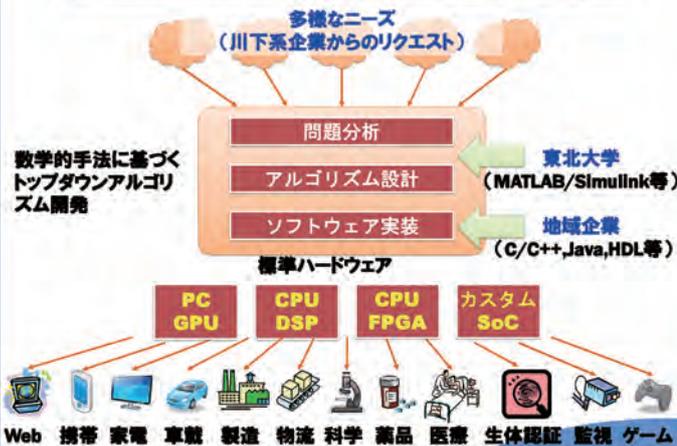
ピクセル分解能の壁を越える画像・映像処理技術

東北大学 大学院情報科学研究科
青木・本間研究室

教授 青木孝文, 准教授 本間尚文, 助教 伊藤康一

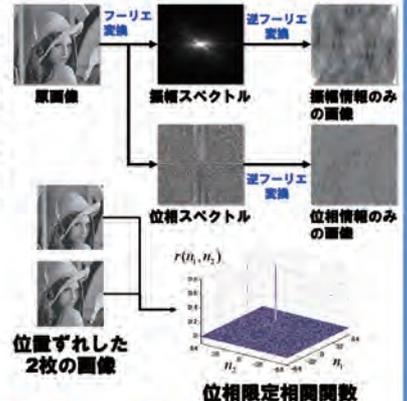


TOHOKUでのマシンビジョン産業化の可能性



位相限定相関法 (Phase-Only Correlation: POC)

- フーリエ変換によってさまざまな周波数の正弦波の集まりとして表現された信号の位相情報に着目した超高精度画像照合方式
- 2枚の画像の類似度や位置ずれをデルタ関数のような鋭い相関ピークによって検出



- 超高精度サブピクセルレジストレーション
- 平行移動量の高精度検出
Error < 1/100 [pixel]
- 回転角度の高精度検出
Error ~ 1/100 [degree]
- 拡大・縮小率の高精度検出
Error ~ 1/10000 = 0.01%
- 類似度の評価指標
画像照合で効果的

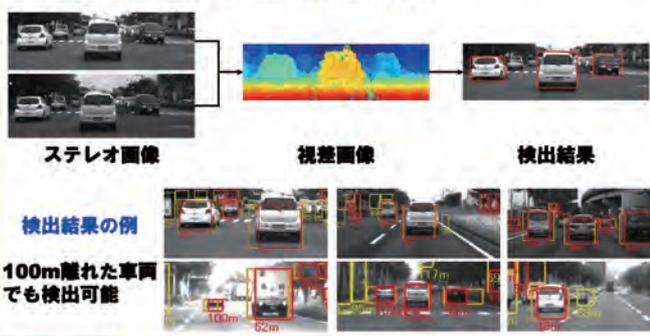


ピクセル分解能の壁を越える画像マッチング技術
青字は実用化技術, 赤字は研究開発項目



車載ステレオカメラを用いた 高精度障害物検出

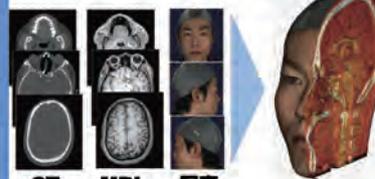
- 車両に設置したステレオカメラで走行環境を撮影し、位相限定相関法を用いてステレオ画像を高精度かつ密に対応付けることで、100m先にある車両を検出することができる
- 位相限定相関法に基づく対応付けは、GPU実装を用いた並列処理を利用することで、リアルタイム処理が可能である



ロボットビジョン



プロジェクタ・カメラシステム



CT MRI 写真 医用画像処理



暗号モジュールの耐タンパー性評価ボード

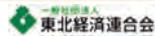
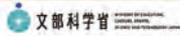
ハードウェア(回路設計)からソフトウェア(画像処理)まで幅広い研究テーマを扱っています。これらの分野であれば、気軽にご相談にきてください。

Aoki Laboratory,
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University, Japan

Web: <http://www.aoki.ecei.tohoku.ac.jp/index-j.html>

コンピュータビジョンが拓く未来

東北大学 大学院情報科学研究科
出口・岡谷研究室



基礎研究

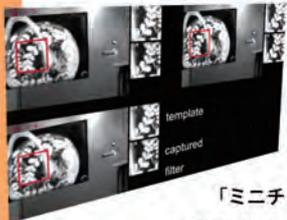


Markov Random Field 最適化
[CVPR12]
得られた画像から最適なセグメンテーションを実現し、それぞれの物体が画像中のどの領域を占めるかを推定する

陰影を利用する高精度形状計測
[CVPR12]
プロジェクトからのパタン投影と最適な情報選択により、従来の手法をはるかに凌ぐ3次元計測を実現する



平面の高精度トラッキング
[ISMAR11]
平面全体の輝度を利用したマッチングにおいて、傾きなどを考慮したテンプレートを利用することにより、高速高精度なトラッキングを実現する



「ミニチュア風写真」の画像理解

なぜ上下のボケがミニチュアのような印象を与えるのか、コンピュータビジョンの観点からの解析による解釈を与える

応用研究



プロジェクト超解像

[IEEE-TIP09]
複数のプロジェクトからの投影像のサブピクセル単位のスレを積極的に利用し、超解像の手法により高解像度の投影像を得る



プロジェクトを使った反射特性の仮想再現

[CVIA10]
高精度の形状計測技術と投影技術をあわせ、実物モデルに対し仮想的な反射特性を持たせる



マルチプロジェクトキャリオーバー

[ICCV09]
複数のプロジェクトによる大画面プロジェクト用のためのキャリオーバーを、写真一枚のみから実現する



手持ちプロジェクトの画像補償

[ACCV10]
小型プロジェクトによる投影像を、プロジェクトの移動を補償しながら静的に維持する手法を実現する



注視反応ディスプレイ

ヒトが注視する点に焦点をあわせ、それ以外の距離にある映像にボケを適用することにより、平面ディスプレイにおいて、より自然な視覚を実現する

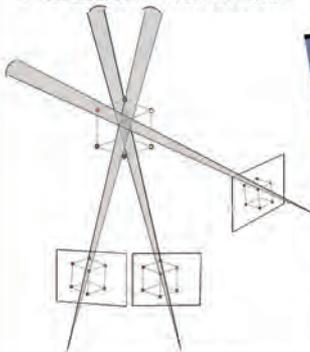
コンピュータビジョンが実現する世界

統計数学と数値計算
(高精度推定・最適化)
+
物理ベースビジョン
(物の見え方の物理)



多視点幾何の最適推定とその数値計算法

[CVPR09, ICCV09]
多視点の画像から対象の3次元幾何形状を最適に推定するこのときの数値計算手法についてもあわせて導出した



空間の時間変化の認識

撮影時間の異なる類似地点画像群から3次元複元とともに時間変化の有無を判別する手法を確立した



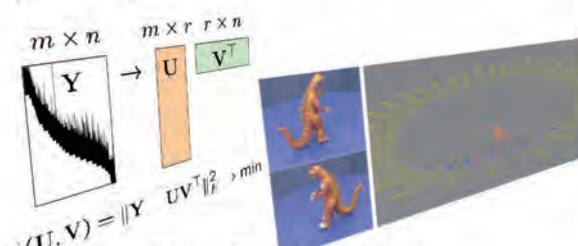
震災映像アーカイビングとその利用方法

震災により被災した沿岸部の広範囲にわたる映像を定期的に撮影しアーカイブする。また、これらの大量な画像からさまざまな情報をコンピュータビジョンの技術により抽出する



質感の画像認識

さまざまな物質をヒトが見たときに感じる「質感」を計算機が認識するための技術を開発する



低ランク行列分解の高速計算

[ICCV11, CVPR07]
ランクの低い行列を高速に分解する計算手法を提案した

企業の皆様へ

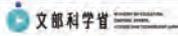
基礎から応用まで
画像に関わる未知の技術を実現します
画像でお困りのことなどございましたら下記までご連絡ください

Email: staff@fractal.is.tohoku.ac.jp

<http://www.fractal.is.tohoku.ac.jp/>

脳機能計測技術の産業応用

東北大学加齢医学研究所
応用脳科学研究分野(川島研究室)



加齢医学研究所のシーズ

- ・ラットからヒトまで脳の形態や機能を計測できる全ての機器が一つのラボに集約しており、自由に研究に使えます
- ・実生活環境での脳活動計測も可能です



研究専用3TMRI装置 200チャンネルMEG装置 192チャンネルEEG装置 多チャンネルNIRS
動物用7TMRI装置 ラット用EEG装置 簡易EEG 携帯型NIRS

企業の皆様へ

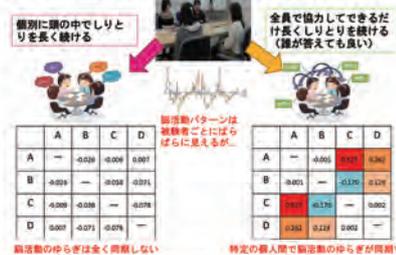
～脳機能の見える化ができます。
製品開発に応用してみませんか？～
コミュニケーションや共感の度合いを定量化可能なシステムを完成させました。この新しい、かつ世界で唯一の「物差し」を使うことにより、独創的な物づくりが可能になると確信しています。

超小型NIRSの開発に成功



非拘束、超軽量(総重量約100g) 無線伝送式 現状で20名までの同時計測が可能

- ・共同作業中や他者と共感を覚えた時に当事者間の脳背内側前頭前野の脳活動が同期する現象を発見



コミュニケーションや共感を可視化・定量化し共生社会を創生する

シーズ

- ・超小型近赤外分光計測装置
- ・実生活環境下での脳活動計測
- ・複数人の脳活動の同時計測



- ・円滑なコミュニケーション時に脳活動が同期する現象を発見



対人コミュニケーションの質の定量化の可能性

教育学研究科 文学研究科 医学研究科
工学研究科 **加齢医学研究所** 情報科学研究科
生命科学研究科 災害科学国際研究所
東北メディカルメガバンク機構

新しい総合人間科学としてのコミュニケーション研究領域の確立・科学倫理の検討

“コミュニケーション”や“共感”をキーワードとした産業

輸送用機器、精密機器、情報通信、サービス業、建設業、食料品、電気機器、小売、医療福祉、教育他

解決すべき社会的課題

少子化超高齢社会

社会的孤立
無縁社会

共通理念
相互に扶助をすることを可能とする
共生社会の再創生

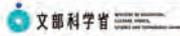
異世代間(例えば高齢者と青年)において、より質・量ともに優れたコミュニケーションを生み出しやすくするモビリティや共生社会システムを提案

具体的な社会の出口(産業化)の例

- ① 家族のコミュニケーションを豊かにする車内環境
- ② 多くのヒトの共感性を刺激するデザイン開発
- ③ ブレインストーミングが頻繁に生じる超生産的な会議システム
- ④ 教師と生徒、生徒間の共感を強める教育環境と教育方法
- ⑤ 医師と患者のこころが共鳴しあう遠隔医療システム
- ⑥ 異なった世代や異なった文化的背景を持つ人と人の間でも、こころとこころが通じあうソーシャルネットワークサービス など

疾病と運転との関係の研究

東北大学未来科学技術共同研究センター
後藤研究室(先進細胞移植学講座)



研究内容の紹介

細胞療法のひとつである膵島移植を、糖尿病に対する理想的治療法として確立することを目的に研究を行っています。

<特色>

当研究室では外科系の研究を基盤に、**工学・薬学・農学・分子生物学・免疫学**の幅広い領域の最新知見を、臨床現場で必要とされている課題に焦点を当て、分野の枠を超えて横断的に研究を進めています。

<研究テーマの一例>

- ・新規膵島分離酵素の開発
- ・移植膵島の血管新生促進方法の開発
- ・バイオ人工膵島用デバイスの開発
- ・補体阻害ペプチドによる移植後早期グラフト障害の制御
- ・樹状細胞と膵島の共移植による免疫寛容の誘導
- ・脂肪由来幹細胞の膵島移植への応用

緊急手術で膵臓全摘出術を施行した患者に対し自家膵島移植手術によりインスリン産生能の回復に成功

東北大学未来科学技術共同研究センター(医学系研究科兼務)の後藤昌史教授、先進外科の里見進教授、肝胆膵外科の海野倫明教授らのグループは、膵動脈奇形に起因する急性腹膜炎に対し膵臓全摘術を施行した患者に対し、自家膵島移植手術(摘出した膵臓よりインスリン産生細胞のみを抽出し患者本人に戻す技術)を施行しインスリン産生能を回復することに成功しました。

自家膵島移植手術は、本来廃棄される膵臓よりインスリン産生細胞のみを取り出し、患者本人に戻す事により糖尿病発症を阻止する究極の先端再生技術であり、国内では5例目の報告例ですが、良好なインスリン産生能の回復が報告されたのは本ケースが初めてです。
(平成23年3月8日 プレス記事)



東北大学未来科学技術共同研究センター
後藤 昌史 教授
Tohoku University
Goto Masashi, Professor



先進外科
里見 進 教授
Rami Shigenori, Professor



肝胆膵外科
海野 倫明 教授
Ueno Ryoumei, Professor

私たちは治療に結びつく
研究をしています



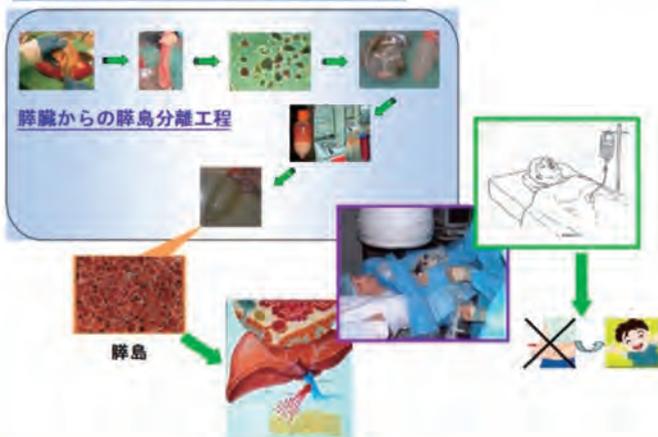
糖尿病患者用の安全な自動車の開発

- ・糖尿病患者(インスリン投与患者)の危険な症状
- ・糖尿病患者の運転リスクは高い

新規な安全設備の開発

膵島移植とは

重症糖尿病患者に対する低侵襲・安全な細胞療法という先進医療である



確立済みの膵島分離基盤技術



連絡先

後藤 昌史

先進細胞移植学講座

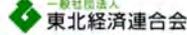
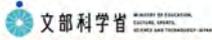
(未来科学技術共同研究センター・後藤研究室)

メール: goto@niche.tohoku.ac.jp

電話: 022-717-7895 (080-5182-6953)

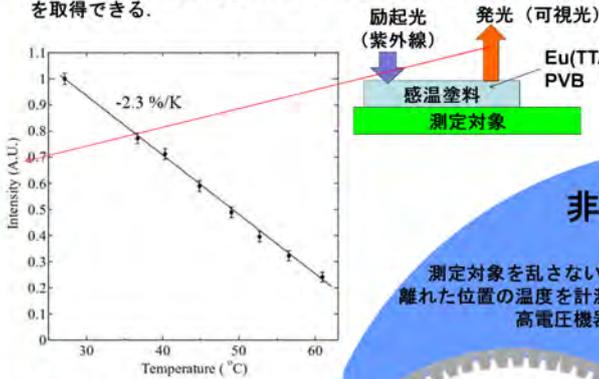
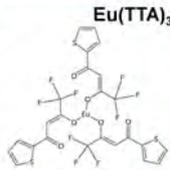
感温塗料を用いた熱イメージング

田中(秀)研究室



感温塗料を用いた熱イメージング

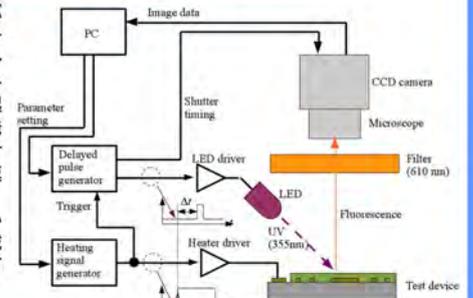
感温塗料(TSP)からの発光は、下のグラフのように、温度に依って強度が変化する。よって、測定対象物に感温塗料を塗布することで、温度分布を可視化することができる。
今回用いた材料(主原料:Eu(TTA)₃)は発光波長が可視光領域であるため、通常のカメラ、顕微鏡が利用できる。そのため、高価な赤外線熱カメラやゲルマニウム等の赤外線用光学系を必要とせず、低コストで熱画像を取得できる。



感温塗料の発光強度と温度の関係

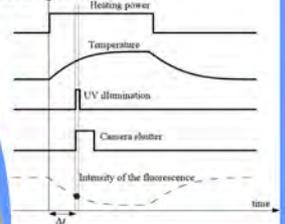
高速、高分解能温度計測

測定対象(電子デバイス等)の動作信号と同期させた短パルス紫外線LEDを与え、感温塗料を励起させる。この時の発光をCCDカメラで計測することで、高速熱画像を取得する。また、顕微鏡を用いることで、微小領域の温度分布計測が可能となる。



紫外線パルス励起法の原理

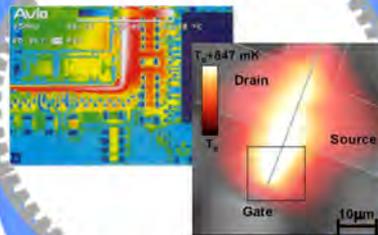
感温塗料の励起光を短パルス化すると、計測される発光は、パルスが照射された瞬間の温度情報のみを含む。パルス照射タイミングを少しずつ変化させることで、高速現象の連続熱画像を得ることができる。



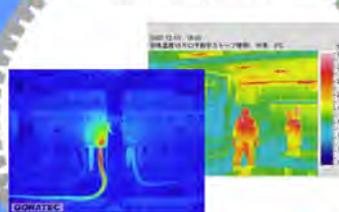
非接触温度計測

測定対象を乱さないため、微小領域での温度計測に力を発揮する。離れた位置の温度を計測できるため、人の検知や体温検出などに使える。高電圧機器の故障などを、安全に診断できる。

電子デバイスの評価



人検知, 故障診断

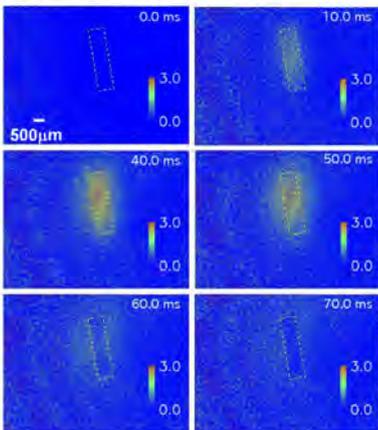


計測された熱画像

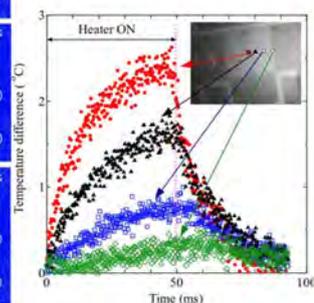
$$\Delta T(x, y) = S^{-1} \left(\frac{I(x, y)}{I_0(x, y)} - 1 \right)$$

S : 感温塗料の感度
I : 発光強度
x, y : 画像内の位置

空間分解能: 39 μm
時間分解能: 0.2 ms
温度精度 : ±0.2°C



計測された熱画像。点線部は電気ヒータであり、時刻0~50msの間、通電加熱させた。



各部の温度応答

要求される項目

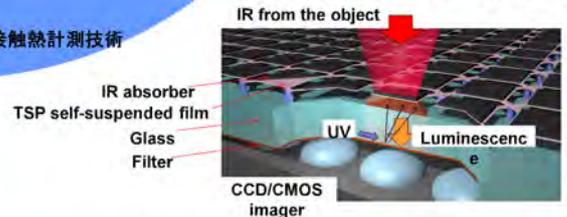
電子デバイスの評価 ... 高速熱現象の熱画像計測
高空間分解能

人検知, 故障診断 ... 低コスト

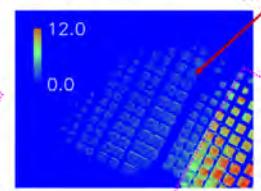
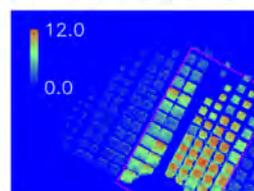
感温塗料を用いた、非接触熱計測技術

感温塗料の応用例

MEMS加工技術を用いて、感温塗料の自己支持薄膜構造体を作製し、赤外線熱イメージャーを作製した。感温塗料を用いた光学的温度読み取り方式であるため、各素子の断熱性能を高めることができる。CCD/CMOSカメラと組み合わせることで、低コストの赤外線イメージャーを実現できる。



電気ヒータの熱画像 (点線で示した位置が加熱部)

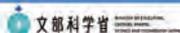


各ピクセル

連絡先
東北大学 バイオロボティクス専攻 田中(秀)研究室
塚本 貴城
TEL: 022-795-6936
E-mail: t_tsuka@mems.mech.tohoku.ac.jp

チタン材料の高機能化と低コスト化

東北大学大学院工学研究科 材料システム工学専攻
成島研究室



チタン: wonder metal

軽量
比重が鉄合金の60%
比強度 金属材料で最高

PIIに匹敵する耐食性
真(安定)
偽(不安定)

低比重
同素変態
化学的活性

宇宙航空
医療
石油化学

価格
ステンレスの数倍
Alの10倍以上

製造量は世界で
10万トン程度
レアメタルに分類

生体適合性
低アレルギー、骨伝導性

酸素除去機能を付加したチタン溶解プロセスの構築 →脱酸素・プロセスの検討

金属Baを用いたNiTiからの酸素除去¹⁾

$Ba + O = BaO(s)$

Ba・酸素との親和性が高い
・Ca, Mgに比べ高沸点
・酸化物の蒸気圧が高い

Ba脱酸の特徴

- 液相反応のため反応が迅速
- 広範なプロセスに適用が期待
- スポンジチタンの再溶解工程
- スクラップチタンのリサイクル工程
- チタン合金製造工程

チタン中の軽元素 (H, B, C, N, O)

- 親和力が大きい
- 溶解度が大きい
- 侵入型で固溶
- 豊富・安価

精練プロセス開発
原料の自由度, リサイクル技術
高純度化, レアメタル低減

表面機能
耐食性, 耐摩耗性
光触媒活性, 生体機能性

組織制御
組織微細化, 析出・溶解
力学特性

軽元素を利用した チタンの高機能化と低コスト化

アナターゼ皮膜形成による
光誘起超親水性の付与, 高機能化

酸素除去による
低廉原料の有効利用

低コスト化
高機能化

NiTi中非金属介在物の直接分析

熱酸化法による アナターゼ皮膜形成と 光触媒活性評価 →二段階熱酸化 プロセスの利用²⁾

Anatase
準安定相
・骨適合性の向上
・優れた光触媒活性

TiO₂の光触媒活性
バンドギャップエネルギー(E_g)
Anatase: 3.2 eV
Rutile: 3.0 eV → UV域の波長に相当

UV照射 → 励起電子と正孔の形成 → 表面へ移動し酸化還元反応 → 光触媒活性の発現
・有機物分解
・光誘起超親水性

光誘起超親水性
UV照射 → 正孔の形成 → 正孔が格子間酸素へと移動 → Ti-O結合の切断 → 新しいOH基の吸着 → 超親水性の発現

二段階熱酸化法によるアナターゼ形成
✓優れたTi基板との密着性>90MPa
✓炭素のアナターゼ安定化作用の利用

熱酸化法による初めての
アナターゼ皮膜作製

CP Ti → TiC_{1-x}O_x → アナターゼ

1st step COガス利用 酸化プロセス
2nd step 大気酸化

汎用用途拡大 新規用途開発

輸送機軽量化 部材長寿命化

CO₂排出量削減 低炭素社会構築

micro alloyingを
利用したチタン合金の
組織制御³⁾

→析出物分析と
熱力学的検討
→極微量TiBや
Y₂O₃析出・溶解
の利用

微細析出物を利用した
ピンニングによる結晶粒微細化

チタン合金へのB添加

チタン合金への希土類添加

TiB析出物

企業の皆様へ

～軽元素を軸としたチタンの組織制御, 表面改質～

自動車へのチタンの適用は、軽量化による燃費向上が見込めるものの、コスト面での折り合いがつかない。
本研究による低廉化、高機能化により、より身近なチタンを目指しております。

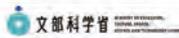
新規性

- 熱酸化法による基板との密着性・結晶性に優れたアナターゼ型TiO₂皮膜作製
- 軽元素反応層の相・組成・性状と特性の関係解明

¹⁾ D. Ito, H. Fukushima, T. Ueda and T. Yamamoto, "Effect of Ba dissolution on oxygen content in NiTi alloy and its mechanical behavior," J. Mater. Sci., Adv. Tech. 11, 556-560 (2017).
²⁾ T. Yamamoto, K. Ueda, H. Takahashi, H. Takahashi, H. Takahashi, "Anatase formation on titanium by selective oxidation process," Mater. Sci., Adv. Tech. 11, 556-560 (2017).
³⁾ T. Ueda, H. Fukushima, and T. Yamamoto, "Grain size refinement of Ti-4Al-4Nb-2Zr-0.2Mo alloy by ultra-fine TiB₂ particles," Mater. Sci., Adv. Tech. 11, 556-560 (2017).

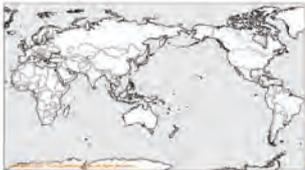
発展的・持続的「地域イノベーションシステム」

東北大学未来科学技術共同研究センター
客員教授 久武昌人



経済集積は「自己組織化現象」の一つ

- ・経済活動は地理的に見てみると、フラクタル
- ・地域経済システム全体は、長期的には、一つないし複数の「コア地域」を頂点に持つ、多階層的な空間構造を自己組織化して行く。グローバリゼーションで加速的に。



東北ならではの地域システム 発展的かつ持続可能な 地域イノベーションシステムの実現

少なくとも東アジア大で考える



政策環境・当事者間関係
についての研究
→この地域独自の好ましい
の実現



メタプロセスの研究 - Policy Process -

- ・①イノベーション・システムにおける「大」企業の役割の変化
- ・②裏腹には、大学の役割と研究者の行動についての根本的な変化
- ・日本では、どこまで浸透しているのか？ 認識は？
- ・企業、大学、政策、すべてが大きく変化する必要あり。



Regional Innovation
The System or
Systems?

東北大!

国際・国内比較

国	事例	特徴	備考
英国	ケンブリッジ	科学者による起業の文化、大学と企業の連携	2011年、ケンブリッジ大学は、イノベーションの中心地として、世界的に知られるようになった。
米国	シリコンバレー	ベンチャーキャピタルの発達、大学と企業の連携	シリコンバレーは、世界的に知られるようになった。
中国	北京	政府による支援、大学と企業の連携	北京は、世界的に知られるようになった。
韓国	ソウル	政府による支援、大学と企業の連携	ソウルは、世界的に知られるようになった。
日本	筑波	政府による支援、大学と企業の連携	筑波は、世界的に知られるようになった。

みなさまへ
~どうすればものが動き出すか。
一緒に考え実践してみませんか?~
企業と大学と地方政府とが有機的な連携を実現しなければなりません。そして、ファイナンス関係者も。日本中、今なお、手探り中ですが、この地域はポテンシャルが高いと考えています。

海外各地域の事例研究

欧州+アジア+米

- ・ケンブリッジ例等に加えて、欧州、アジア、米の事例を研究
- ・マンチェスター大学
Cotton City
人口は半減(1931年70万人台 1990年代は30万人台までに)
Cultural Revolution 若い学者たち サイエンス、メディカル
ケンブリッジ(のカレッジ)と違って裕福ではない →
市に協力を求めた。シティセンターの再開発等の一環
→ 市と大学の協働が実現した。
但し、「時間はかかる。トップがエンカレッジ(任期は10年超)」
- ・北ブラバント
ヨーロッパでも豊かなゾーン 中心都市アイントフォーフェン
フィリップス等の活動 広大なサイエンスパーク(IMECも)
地方政府 Brain Port推進
- ・アジアの動向をより深く把握していく。



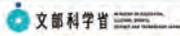
地域企業等の技術・事業紹介および
東日本大震災以降の歩みと今後の展望



機器共用による自動車産業支援



宮城県産業技術総合センター



車載用EMC試験

電波暗室とシールドルームを保有し、車載EMCの国際規格に則ったノイズ測定とノイズ印加試験が実施可能です。

放射妨害波測定 (CISPR25対応)



BCI試験(最大印加電流: 300mA)



伝導妨害波測定 (CISPR25対応)



※このほかに静電気放電イミュニティ試験も可能です。



宮城県産業技術総合センターの役割



衝撃試験機

msecオーダーの衝撃波形を発生させ、車載カメラ、ECUの動作実証、エンジン周辺機器の耐久試験、安全性確認等に使用できる装置です。

型式	AVEX SM-110-MP
正弦半波	30G.18msec~ 1000G.1msec
最大加速度	5000G
定格最大速度	1.0m/s Peak
振動台寸法	W410×D410mm
水平・垂直補助振動台寸法	W160×D160mm
最大搭載重量	90kg



- 取付面の切換により垂直方向・水平方向の衝撃が可能です。
- 被検査物上で3chの加速度計測が可能です。

※試験条件、治具についてのアドバイスも可能です。事前にご相談下さい。

触媒性能評価

実排ガスによる、開発材料の排ガス浄化特性を評価可能

- 小型ハニカム寸法 D25.4×60mm
- リアルタイム分析(IMR-MS)
NOX, CO, トルエン, プロピレン ほか
- 炭化水素類約50種の詳細分析(GC-MS)
エチレン, プロピレン, 1-ブテン,
n-ヘキサン, ベンゼン, トルエン ほか



地域の産業振興を目的として、地域資源と産業技術総合センターの技術資源(知識, 設備, 技術者)を活用し、「事業推進構想」に基づき、発展的・継続的に質の高い技術支援サービスを提供します。

メーカー型式	主な仕様
エンジン負荷試験装置 東芝メーター(株) OM-1010(1000W)	エンジン: 1102-4(610cc) タコ計: 400rpm/分
ソフトイオン化質量分析装置(ToF-MS) YMF社(CALPHA M.O.S 2) AerospaceCompact	必要ガス流量: 150ml/min 検出感度: 1pg/mlレンジ 応答速度: 100ms
濃縮装置付ガスクロマトグラフ分析装置 (GC-MS) Etech社 7100A Agilent Technologies社 7890A, 5975D	3ステージ濃縮 検出器: MS 及び FID 2濃縮装置
濃縮装置 西沢計測(株)	Etech社製 シロナイト濃縮装置
ダイヤタスター (株)デンソー DT-2	トヨタ車用触媒試験用ソフト

X線CT装置

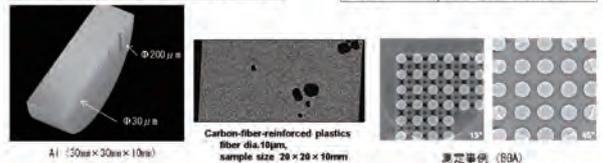


各種自動車部品の内部構造検査が可能です。

(電子デバイス、アルミダイカスト部品、樹脂成型品、ハンダ欠陥等)

マイクロフォーカスX線CT装置	
型式	コムスキャンテクノ(株) ScanXmeter-D22SRSSZ70
X線管電圧	20~225KV (連続可変)
空間分解能	最大線率(150線/時) 4μm 最小線率(1.2線/時) 0.2μm
搭載可能検体サイズ	300mmφ×300mmH
搭載可能検体重量	15kg
X線検出器	270万画素デジタルフラットパネル 有効入力視野: 235mm(H)×186mm(V)

マイクロフォーカスX線CT装置	
型式	コムスキャンテクノ(株) ScanXmeter-RAA110TSS40
X線管電圧	20~110KV
最高検体寸法	3mm
搭載可能検体サイズ	透過検査 W400mm×D350mm×H50mm 斜めCT φ180mm×H30mm
搭載可能検体重量	透過検査 2kg 斜めCT 1kg
X線検出器	4/2.511+40万画素CCDカメラ

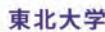
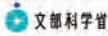


郵便番号: 981-3206 宮城県仙台市泉区明通2丁目2番地
電話: 022-377-8700 Fax: 022-377-8712
<http://www.mit.pref.miyagi.jp/index.html>





技術面から地域産業の復興を支援 宮城県産業技術総合センター



被災から3ヶ月間の活動

1. 被害の把握・職員の安否確認 業務再開(4月当初)
2. 医療機関へ酸素ボンベ提供(3/14)
3. 放射線量率測定開始(4/11)
4. 市町村支援 多賀城市, 名取市, 石巻市, 亶理町 災害対策本部支援, 避難所運営支援, 埋葬受付
5. 宮城県遺体安置所受付業務 (3/13-5/10) のべ342人



6. 津波被災企業復旧支援 5企業 のべ58人



技術支援
研究開発
人材育成

ミッション： 地域産業の振興

知的財産の活用

技術支援

産学官連携

被災後1年間の活動

1. 被災企業への研究室提供 (4企業 手数料減免)
2. 被災企業の補助金, 競争的研究資金申請支援 42件
3. 電気製品の安全性試験と節電巡回支援 (7/11-8/5 11企業)



照度測定

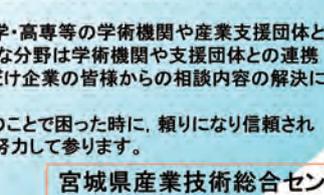
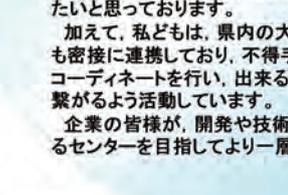
電力測定

熱画像測定

4. 使用料・手数料の減免 63件
5. 放射能濃度測定 (H24.1より)



被災5年間の主な企業支援成果



将来への展望

宮城の将来ビジョン
富県宮城の実現
～県内総生産10兆円への挑戦～

宮城県産業技術総合センター事業推進構想 第三期 平成26年度から平成30年度まで

技術高度化・製造品出荷額増大



郵便番号: 981-3206 宮城県仙台市市東区明通2丁目2番地
電話: 022-377-8700 Fax: 022-377-8712
<http://www.mit.pref.miyagi.jp/index.html>



社は【創造と奉仕で前進】

電子と磁気と光の相互作用を
時間と空間のゆらぎの中で静止させ、
高精度に測定・制御する技術開発を目指す

KUDOS POWER ELECTRONICS
TECHNOLOGY & COMPUTER TECHNOLOGY

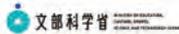


工藤電機株式会社

加速器・放射光・超伝導・研究施設 高精度定電流電源装置

工藤電機株式会社

本社 仙台市太白区西多賀・・・名取事業所 名取市飯野坂
<http://www.kudo-denki.co.jp/>



文部科学省



一般社団法人
東北経済連合会



東北大学



宮城県



77 七十七銀行



ICR

アナログを極めデジタル技術を融合し

未来技術にチャレンジして
蓄積した技術を、さらに広くお役に立つよう
性能、品質の向上に一層の努力を重ね
未来に向け航海を続けています。

よりダイナミックで、さらにシビアに

当社は1956年創業以来、東北大学の先生方のご指導のもと実験装置の試作において、アナログ回路とフィードバック制御技術の蓄積をつみかさねてまいりました。科学技術の進歩にともない、より高精度な制御技術に取り組み、電磁石や超伝導磁石の高精度定電流電源機器の開発により、素粒子、放射光等の加速器科学や核融合分野のビッグサイエンスの最先端研究施設に国内外に採用されております。

さらに、重粒子がん治療やMRI等の医療分野・半導体イオン注入等の分野においても幅広くご活用いただいております。

直流電流・電圧の制御安定度0.1ppmの精度を確立し、さらに
0.02ppmへの挑戦をしております。

POWER ELECTRONICS

Feedback & Computer Technology

10,000,000.0 = 0.1 ppm
アナログを極めた高精度制御技術



2012年7月



出典 独立行政法人理化学研究所福原研究所

XFEL X線自由電子レーザー
○未来を拓く新たな光・国家基幹技術

X線自由電子レーザー(XFEL)

大型放射光施設
SPring-8

- 小さな世界の探求
- 超高速！化学反応の世界を観察
- 超強カプラズマの実現



東北大学理学部 AVFサイクロトロン主電磁石用電源他45台更新

九州シンクロトロン放射光研究施設
電磁石用・電源装置1式 (218台納入) 2004年3月

リング最大容量電磁石・交流電源装置群
IGBTスイッチング方式 電流安定度 10ppm
300kw 1台、100kw 3台、20kw 3台

300kw 偏向電磁石・電源内蔵・10BT型

群馬大学重粒子線がん治療研究センターに電源装置を納入

2008年

これらの電磁石を励磁するために使用します

物質材料研究機構・40T強磁場電源
16MW・35kA・電流精度10ppmを開発

2006.03.29

SPシリーズ 安定化電源

《小型高精度直流スイッチング電源》

工藤電機・EV研究班

2KW

6.6KW

10KW

電流安定度0.02 ~ 0.001%電磁石励磁用に最適
1KW~30kWクラス ユニット電源

- ・東北大学次世代移動体システム研究会との産学連携にて共同研究をしています。
- ・経済産業省「IT融合コンソーシアム研究開発事業」
- ・東北大学・石巻専修大学と共同研究
- ・社員4名によるプロジェクトを編成
- ・インホイールモーターと駆動インバーターの開発をしています。
- ・次世代電気自動車の事業化の可能性を探る。
- ・事業化に関心ある方はお問い合わせください。



ホンダ ビート分解



インホイールモーター



12V50AH 4個バッテリー



菅生にて試験走行



多賀城復興パーク



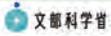
EVエコランレース開会



「計測・制御」技術と省エネシステムで未来を拓く

工藤電機株式会社

本社 仙台市太白区西多賀3丁目・研究開発センター 太白区長町6丁目・名取事業所 名取市飯野坂3丁目



東日本大震災発生当時の状況

社員の家族が津波で家ごと被災したが全員無事でした。弊社名取工場は津波は免れましたが地震の被害は甚大で、工場建屋が5度ほど傾き、多くの取引先からのご支援を頂き、約30日で復旧工事を行い業務再開できました。

311震災・巨大地震と大津波・からの教訓から:
燃料と電気がなければ自動車や家電品と情報通信は無能となった。

工藤電機の目指すエコで災害時にも生存持続可能な地域社会システムの提案で復興に貢献してゆきます。



震災以降の取り組み



東北大学と産学連携・異業種融合会社
「環境と震災を考慮した次世代移動体関連事業」

電気自動車・リチウムイオン電池と蓄電システムの開発・製造・販売

(株)イーセブンジャパン 設立 出資会社

1. 工藤電機株式会社
2. 岩機ダイカスト工業株式会社
3. 引地精工株式会社
4. 本田精機株式会社
5. 東北電子工業株式会社
6. 東栄科学産業株式会社
7. 小島興産有限会社



東日本大震災以降の活躍

- 2013 東北大学金属研究所へハイブリットマグネット用8MW電源を納入
- 2014 名取事業所ISO9001取得

人材育成講義

地域企業ツアー



産学官金関係者へ自社の事業・製品等の紹介、今後の展望を講演

2012/4月～経済産業省「IT融合コンソーシアム 研究開発事業」共同研究



3号車 EV改造車両(スズキ ワゴンR)

オンボード内部電装機器

EV改造仕様

車両重量	: 830kg
走行速度	: 60km/h (平坦地)
登坂勾配	: 10%
一充電走行	: 50km
モーター	: 7.5kW IP リーブモーター
走行トルク	: 138Nm (最大値343Nm)
充電	: AC100V900w (DC120V7A)
電池	: Li電池DC103V4.14kWh

2015・11月 車検取得

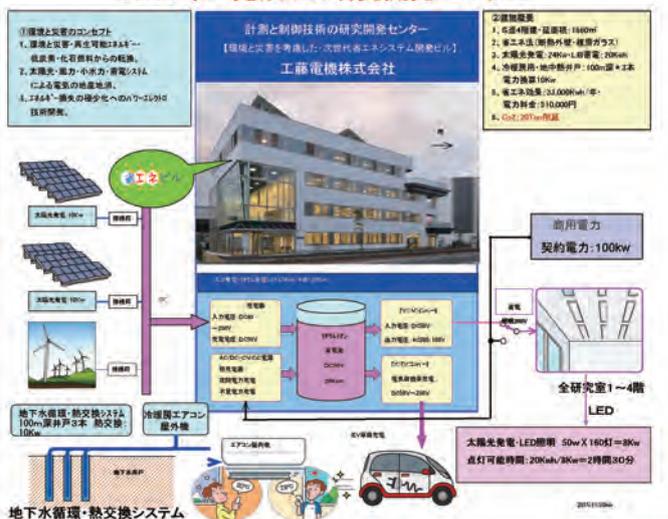
今後の展望

工藤電機はこれまで加速器科学で培ったハワールエロニクス技術を駆使して環境保護と災害対策に向けた次世代省エネシステムを実現する施設として、研究開発センターを2016年1月からスタートさせました。

この開発センターはソーラー発電や地中熱交換を備えた再生可能電力をリチウムイオン電池に蓄電し低炭素の省エネルギーシステム開発の実験装置です。

東北大学のリチウムイオン電池製造に地元ものづくり企業との産学連携によるリチウムイオン蓄電システムの商品開発と販売を目指して(株)イーセブンジャパンと連携し地域に貢献してゆきます。

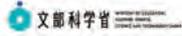
2016年に完成した研究開発センター



エコエネ発電・リチウムイオン蓄電システム

産業用省力化機械・自動機の引地精工

～お客様の“困りごと解決、生産改革・改善、効率化”にお役立ち～
引地精工株式会社



東北大学



セブン銀行



■会社情報

- ◇ 社 号：引地精工株式会社
- ◇ 所在地：「本社事業所」岩沼市吹上2丁目8-28
「大和事業所」黒川郡大和町吉岡東2丁目2-16
「復興パーク」多賀城市 ソニーTEC棟の一角を借用
- ◇ 代表者：代表取締役 引地政明
- ◇ 設 立：1979年 5月 3日
- ◇ 資本金：3,000万円
- ◇ 従業員：70名
- ◇ 認証取得：ISO9001、ISO14001、認証取得済
AS9100(認証中)、ISO27001(社内システム構築済)
- ◇ 許可可：一般建設業・機械器具設置工事(般-19)第17894号

■事業の概要

- ◇ 事業内容：産業用省力化機械・治工具及び、各種装置の設計製作
・試作部品、精密部品加工
- ◇ 主な納入設備：組立装置(ライン設備、単体装置)
◆検査装置◆洗浄装置 ◆搬送設備
◆その他、自動化設備・各種装置等
- ◇ 主な取引先：
・トヨタ自動車東日本(株) 様
関連グループ企業 様
・パナソニック(株) 様
・東レエンジニアリング(株) 様
・セイコーインスツル(株) 様
・電気、電子機器製造 各社様
・食品関連企業 各社様
・航空機関連企業様

◇本社事業所



「技術部機械設計部門」

- ・各ユーザー様仕様書に基づき、構想図作成
- ・ライン設備、単体機、装置、治具など、全てを設計

「技術部制御部門」

- ・PLC(シーケンサ)を使用するソフト・ハード設計
- ・各ロボットメーカーの多関節・スカル・単軸も対応調整

「製造部機械加工部門」

- ・社内にて全て完結出来る様に、自動機に必要な全ての部材を加工出来る設備配備
- ・単品加工(少量・多品種)を得意とし、短納期には即対応し、コスト・技術に日々チャレンジ

「製造部組立調整部門」

- ・組立組上げ、積み重ね精度を測定・データ取り
- ・据付調整時には、最終製品の流し(生産)確認実施
- ・据付は、国内・外問わず何処へも設置対応

◇大和事業所



- ・設計から部品製作、取り付け、メンテナンスまでを特急にて対応
- ・お客様の生産設備を24時間体制にてサポート

■引地精工のDNA

■社員心得帳に込めた思い

- ・会社が目指す姿
- ・社人・企業人としての心得
- ・やる気、気概
- ・自己成長、自己実現
- ・責任感

■5Sの徹底

◇5S：“整理・整頓・清掃・清潔・躰”の徹底は志気・協働心を高め、会社の良き文化・風土を築き大きな力になる

・引地精工では、各職場の普段の5S活動
+定期的な5Sの日/週一回 実践!

～ それでも、まだまだ不十分
上には上が有る! ～

■開拓とチャレンジの精神

- ・難しい案件でも、圖ミソに汗して、どうすれば出来るか?...トコ考える!
- ・高い壁に挑戦し、成果が出ると自信が付き、更に高い壁への挑戦心が湧く!

◇技術力・対応力UPで、
要望・期待に応え、信頼を勝ち取る

■次世代自動車：IT融合PJ

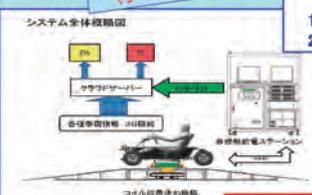
◇テーマ名：IT融合による次世代自動車産業創出のための実証・評価及び研究開発拠点形成事業
(経済産業省 新規産業創出技術補助事業)

- ◆ 参 画 者：
・事業管理 者：東北大学 未来科学技術研究センター(長谷川副センター長)
・PM：トヨタ自動車東日本株式会社(田ノ上常務)
・工藤電機株式会社
・引地精工株式会社

◇次世代自動車：引地精工ミッション

◆非接触給電ステーションを情報拠点としたIT融合交通管理システムの構築

- 1.非接触給電ステーションと運用システム
- 2.IT融合交通評価システム



・引き続き、東北大学採取組PJ
(文部科学省、経済産業省補助事業等)の研究開発で、
着った技術での応用活用提案・ものづくり貢献!

(2013年4月～)

■産学官連携の取組み

◇機関・団体等への参加

- ・(社)みやぎ工業会
- ・(公財)みやぎ産業振興機構
- ・宮城県産業技術総合センター
- ・みやぎ自動車産業振興協議会
- ・トヨタ東日本 協会
- ・イノベーション創出会議
- ・マシンビジョン研究会
- ・次世代自動車 宮城県エリア

◆オリジナル開発製品

- ◇曲面・鏡面用外観検査ロボット
- ・多関節ロボットの先端に特殊な光学ヘッドを設置し、複雑形状のワーク全体を、人の動きに近い動きで、“キズ・汚れ・異物等の外観検査を可能にする装置”

◆特許取得(登録)



「ものづくり中小企業・小規模事業者 試作開発支援事業 一次募集採択 (2013年6月～2014年5月)」

◇曲面・鏡面用外観検査ロボットの標準化組み込みソフトの開発!
・顧客ニーズに合わせ、深化・進化!

「T-Biz：東北大(青葉山)構内」
社心形態(～2012年12月迄)

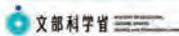
・マシンビジョン研究会のテーマとして、ご指導戴きながら開発

・お客様で...
2011年
“みやぎ優れモノ”
に認定頂きました。



産業用省力化機械・自動機の引地精工

～お客様の“困りごと解決、生産改革・改善、効率化”にお役立ち～
引地精工株式会社



■会社情報

- ◇ 称 号: 引地精工株式会社
- ◇ 所在地: 「本社」 岩沼市吹上2丁目8-28
「宇都宮事業所」 栃木県宇都宮市砂田町2-16
「HIKICHISEIKO THAILAND」
- ◇ 代表者: 代表取締役 引地改善
- ◇ 設 立: 1979年 5月 3日
- ◇ 資本金: 3,000万円
- ◇ 従業員: 70名
- ◇ 認証取得: ISO9001、ISO14001、AS9100認証取得済
ISO27001 (社内システム構築済)
- ◇ 許認可: 一般建設業・機械器具設置工事 (般-19) 第17894号

■事業の概要

- ◇ 事業内容: ・産業用省力化機械・治工具の設計製作、
・精密部品加工

- ◇ 主な納入設備: ◆組立装置 (ライン設備、単体装置)

- ◆検査装置 ◆プレス機 ◆洗浄装置 ◆搬送設備

- ◆その他、自動化設備・各種装置等

- ◇ 主な取引先:

- ・自動車関連企業様
- ・家電関連企業様
- ・医療機器関連企業様
- ・食品関連企業様
- ・航空機関連企業様
- ・その他企業様



◇ 曲面・鏡面用外観検査ロボット

・蓄積された各種搬送の設計技術、及び、多種多様なワークの画像検証の実績と経験を活かし、お客様に最適な画像システムの提案から設計、施工まで行います。

社内には、デンソーウェーブ外観検査ロボットを初め、各種画像検査装置を備え、如何なる検討要求に対してもお答え出来る標準備しております。御社内の設備に最適な画像システムのアドバイスも行いますので、お気軽にお声をかけて下さい。画像コーディネータが在籍し対応致しております。

■HS-IR100 (標準機)



・お客様で・・・
2011年
“みやぎ優れモノ”
に認定頂きました。



◇ 東日本大震災以降の 歩み

- 2014年
 - ・AS9100認証取得
 - ・宇都宮事業所開設
 - ・エアーズみやぎ参入
- 2015年
 - ・画像検査ロボット標準機の完成販売開始 (国内・外)
- 2016年
 - ・HIKICHISEIKO THAILAND の 設立 2016年1月27日
 - (2017年3月、本格稼働予定)

◇ 今後の展望

当社は、産業用省力化機械 (専用自動機) の開発設計、製造、組立、設置、メンテナンスに至るまで自己完結型企業として一貫生産体制の構築を行って参りました。

我々は、常に「物づくり・装置づくり」に対する熱い思いと誇りをもって英知を結集し、幾多の難問にチャレンジ・解決してきたことが、現在、我々の礎となっております。

今後お客様の如何なる要求にもお応え出来るよう、これまで積み上げてきた技術を基に新たに開発される製品群に対応すべく、更なる技術力・対応力・提案力の向上に努め、お客様にとって最適な装置を提供出来るよう、取り組みをなお一層進めてまいります。

今後とも、より一層のご愛顧を賜りたく心からお願い申し上げます。

◇ 本社



「設計部門」

・各ユーザー様より仕様書を頂戴し、それに基づき構想図を作成します。仕様書に基づいた構想図が出来た時点で詳細打合せを行いお客様からの設計承認後、部品図の製作に取り掛かります。

当社では、ライン装置、単体装置、治具と全てにおいて設計を致します。各ユーザー様仕様書を基に、構想図作成

・ライン設備、単体機、装置、治具など、全てを設計

「加工部門」

・製造部門では、社内にて全て完結出来る様に、自動機にて使用する全ての部材を加工出来る体制を整えております。

また、単品加工 (少量・多品種) を得意としており、短納期には即対応し、コスト・技術には日々チャレンジしております。

切削加工機も最新の設備を取り揃えております。

「組立調整部門」

・組立部では、設計から組立図にて引継ぎを行い製造部にて製作した部品を組上げて行きます。必要に応じて積み重ね精度を測定しデータを納入時に添付します。

据付調整時には、最終製品の流し (生産) 確認まで実施して、完了となります。

据付については、国内・外問わず何処へでも設置に伺います。

「制御部門」

・制御部では、PLC (シーケンサ) を使用してのソフト・ハード設計を行ないます。各制御機器メーカーのPLCにも対応が出来ます。従いましてお客様から指定されたPLCを各装置に取付け、配線・デバック調整まで行います。

また、各メーカーの単軸・スカラロボットも対応可能です。

◇ 宇都宮事業所



「機械設計、制御設計、組立調整」

・本社同様に機械設計、制御設計、組立調整を行っている事業所です。

◇ HIKICHISEIKO THAILAND

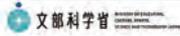
現在は来年稼働に向け準備段階です。

※ 2017年3月より本格稼働予定



オンリーワンの物づくり企業へ

SAT RICK 東北電子工業株式会社



射出成形

- ・3D CAD、流動解析を使った最適条件を設定
- ・製品形状を基に金型構造を工夫し2次加工レスの実現



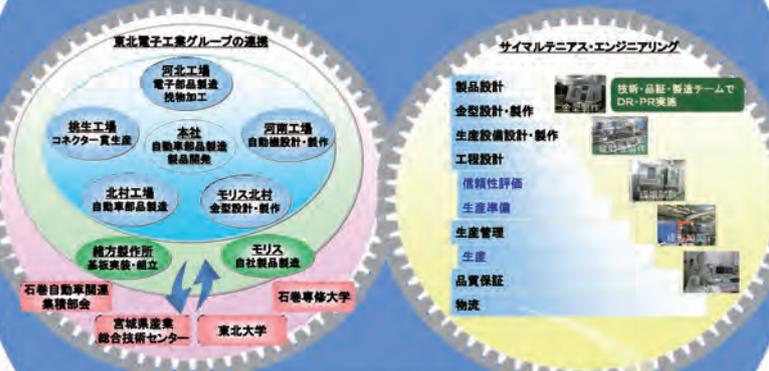
環境製品

太陽光と二次電池の組合技術

万が一、電力供給が途絶えても自前で発電するので安心



サイマルテニアス・エンジニアリング 同期技術



品質・信頼性評価



お客様に満足いただける信頼性・特性確保のために、各種試験・分析設備を備えた試験所にて、定期的信頼性試験、ベンチマーク試験を実施しています。

分析・故障解析

試料を埋め込み樹脂で固め、研磨して断面を観察します。



主な保有設備

成形機、加工機、測定器	試験・分析装置	ソフトウェア
1 小型成型機 (7~10t)	14 恒温槽	26 2D CAD (SolidWorks)
2 射出成型機 (45~180t)	15 恒温槽	27 3次元CAD/CAMシステム (CAM-TOOL, CADCEU)
3 射出成型機 (220~350t)	16 TOR槽	28 2D/3D CADシステム
4 射出成型機 (450~550t)	17 フレッシュカーク	29 樹脂流動解析ソフト (3D THERM)
5 射出成型機 (20~40t)	18 冷熱衝撃試験機	30 光学シミュレーションソフト (Zemax)
6 NC放電加工機	19 強度試験装置 (200tPLUS)	31 解析シミュレーションソフト (Femtec)
7 ワイヤ放電加工機	20 5N/5t引張り試験機	
8 立形マシニングセンター	21 直流安定化電源	
9 マシニングセンター	22 半田槽	
10 CNC自動旋盤	23 電子顕微鏡	
11 3次元測定器	24 原子吸光分光光度計	
12 画像計測システム	25 蛍光X線顕微鏡	
13 表面粗さ・輪郭形状測定器		

ソリューションの提案

お客様のご使用条件に合った最適なソリューションを素早くご提案します。

応力関係の問題

- ・ボール部の応力解析
- ・風荷重(風速・風向)のシミュレーション
- ・応力シミュレータの活用

樹脂流動解析技術

- ・樹脂の充填解析
- ・保圧冷却解析、金型冷却解析
- ・反り収縮変形解析
- ・射出成形CAEの活用

光学設計・解析技術

- ・LEDモデル解析
- ・導光板の解析
- ・光学解析CAEの活用

お客様

企業の皆様へ

地域企業と連携し、更なる技術力の向上を目指して行きます。

- ◆地域に密着した一貫生産による電子部品・車載部品の製造を中心とした物づくり
- ◆製品設計～金型設備等の設計製作・試作・量産まで QCD+スピードで実行
- ◆お客様に満足いただける技術とノウハウの蓄積

人材教育



経営トップが行う幹部研修



経営トップが行う幹部研修



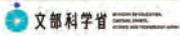
外部講師による研修



社内Q&Aサークル発表会

オンリーワンの物づくり企業へ

東北電子工業株式会社



東北大学



77 七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

東日本大震災は、わが社にも甚大な被害を与えた。石巻地区を中心として、本社工場周辺が津波の浸水区域となり、下図6工場すべての電気・水道が復旧したのは震災発生から16日後の3月28日であった。また、工場の被害に加え、津波による従業員自身・家族の被災、家屋流出、浸水、車の水没・流出、地震の揺れによる家屋への被害も確認された。

被害状況

工場復旧状況	本社	本村	角野	磯生	河内	栄生
内装	△	△	△	△	○	○
内装	△	△	△	△	○	○
設備	△	○	△	○	○	○
電気	3/19	3/20	3/20	3/19	3/24	3/18
水道	3/24	3/28	3/28	3/24	3/25	3/19

※本工場 3/19の被災後に設備の再調整等を行い、電気復旧後は稼働調整が完了



浸水範囲(本社周辺)



「人と自然の笑顔を作る」
 私たちは、地域と共に
 オンリーワン企業となることを目指し
 地域社会に貢献します

震災以降の取り組み(産学官連携)

2012年～次世代自動車宮城県エリア 人材育成講義での講演

産学官金関係者に対し、企業紹介、震災時の状況、今後の展望等を報告。



2012年11月16日企業ツアー

大学の研究者、公的機関の関係者らが多数参加し活発な情報交換・交流を行った。



震災以降の 発展と活躍

未来への展望

2013年3月13日

日本GEと協業で、宮城県石巻市内にある同社の工場にて製造・組立された約200台のソーラー式LED照明を市内の32漁港(計39カ所)に供給。
 東日本大震災により、照明設備が使用不能となった石巻市内の漁港の活動再開を支援。

2014年3月3日

がんばる中小企業・小規模事業者300社に選出される。

2014年7月31日

仙台へ営業・技術部門のサテライト拠点設置。



2015年4月17日

創意工夫功労者賞を3名の社員が受賞。

2016年4月16日

創意工夫功労者賞を1名の社員が受賞。



がんばる中小企業



開発:ソーラーシステムLED街路灯

○蓄電池、ソーラーパネル、LEDを利用した省エネ型照明機器

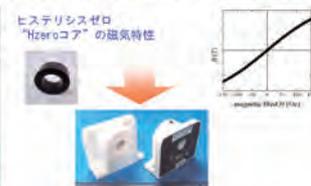
- 特長
 - ・自然エネルギー利用でCO2排出ゼロ
 - ・移動可能なタイプもあります。



開発:蓄電池充放電管理用の高性能DC電流センサ

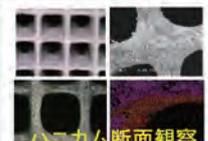
○開発の背景
 ヒステリシスゼロの磁性材料開発とその応用として、車載、HAなどで市場拡大中の大電力蓄電池用電流センサの開発着手。
 (H24、25年度サポイン採択後継続開発中(民間3社による共同開発))

- 特長
 - ・交流励磁方式で低電流領域の精度が高い直流電流センサ実現可能
 - ・現試作品特性
 - 計測範囲I_m: ±100A
 - 応答性: 立上り1.5mS以下(周波数: DC~200Hz)
 - 動作温度: -20°C~+60°C



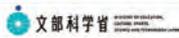
開発:小型ハニカム触媒

○開発の背景
 ハニカム触媒の性能向上をめざす研究として実験サイクル増、費用軽減のため小型ハニカムによる試作評価を計画。東北大学、宮城県総合技術産業センターと共同で小型ハニカムへの坦持処理を通じて、研究開発に協力。



独自の鑄造技術により開発初期段階で品質コストを考慮したダイカスト形状の提案

岩機ダイカスト工業株式会社



半凝固鑄造法

製造工程の概要

溶湯を半凝固(スラリー)にしてから鑄造を行なう方法で、完全溶湯からの鑄造に比べひけが少なく、細微で均一な組織になるため、高耐圧、高強度、高靱性が求められる製品が可能です。

スラリー



スラリー投入



加工



断面



凝固組織の比較



MIM(モルダロイ)

製造工程の概要

モルダロイは金属微粉末を射出成形機を用いて成形した後、脱脂、焼結が必要に応じて後加工を施して仕上げます。

射出成形機



熱可塑性バインダー類

金属微粒子粉末



岩機ダイカスト

本社・工場 〒989-2204
宮城県亘理郡山元町鷲足字山崎51-2
TEL 0223-37-3322(代表)
FAX 0223-37-3720
E-MAIL info@iwakidc.co.jp

主要設備機器

Main facilities machinery

自動化・省エネ化を追求し、環境にも配慮した生産ラインの構築に努めています
IWAKIの製造ラインは常に時代の最先端の水準を保持し、独自のノウハウや機器製造メーカーとの共同研究の成果が随所に生かされています。
鑄造工程には、故障・製品不良等を事前に予知・予防する監視システムや多機能ロボットが導入されており、生産ラインは自律化されています。また、密閉型の高圧配管システム、省エネのための自家発電設備、コンプレッサー、コンベア等を収納した共同庫が設けられています。
さらに、工場機能を最高水準にまで引き上げ、高品質、高効率、低コスト、安定した製品供給そして快適な作業環境の実現を目標とした、工場無人化の追究に今後も努力を続けています。



ダイカスト用設備	
ダイカストマシン (コールド)	20台
ダイカストマシン (ホット)	10台
ダイカストマシン (ホット)	10台
全自動粉末供給機	20台
ロング一式給油機	1式
真空炉	2台
自動搬送機	2式
生産用設備	
NC旋削加工機	7台
NCグラファイト電極加工機	2台
マシニングセンター	11台
NCプレス機	1台
フライス盤	0台
旋削機	2台
平面研磨機	0台
ワイヤカット放電加工機	1台
3Dプリンター	1台
加工用設備	
熱処理加工機/M/C	11台
NC磨機	0台
モルダロイ用設備	
成形機	20台
脱脂機	3台
バッチ式脱脂機	0台
製粉機	7台
検査設備	
AMSスルー一眼鏡検査機	1台
X線検査機	1台
三次元測定機	0台
非破壊検査機	1台
超音波検査機	2台
工業用顕微鏡	2台
顕微鏡	2台
材料分析装置	1台
ガス分析装置	1台
パルス溶接装置	1台
粉末検査装置	1台
ソフトウェア設備	
3DCAD (CATIA V6)	12台
2DCAD	13台
3DCAM (スベース)	0台
環境設備	
浄化水高圧洗浄機	1台
高圧洗浄機	1台

金型設計製作

Diecast Model design Proposal System

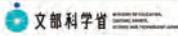
金型製造工程及びダイカスト製品製造工程の概要
現代の多品種少量生産形態を支える最大の技術的課題は、高精度・良質の金型をタイムリーに供給し、低コストで高効率な生産体制を構築することです。
IWAKIでは、お客様のニーズをお伺いし、迅速にダイカストの専門家として製造しやすく、品質、コスト面でお客様に満足頂ける金型の方策をご提案しながら、最新技術を駆使して設計を行います。



Main facilities machinery



お客様の多様なニーズに対応する総合ダイカストメーカー 岩機ダイカスト工業株式会社



東北大学



77 七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

各鋳造工場では、ボヤが発生。
停電により、溶解炉、保持炉が固まる。

茨田工場津波にて流失
技術管理棟地盤沈下
坂元第二工場壁倒壊
モルダロイ工場焼結炉破損

その他、被害箇所多数。



震災以降の取り組み

主力工場は停電のため、アルミニウムや亜鉛が溶解炉内部で凝固し、操業不能に陥った。頭によぎったのは3年間の製品開発の末、2008年納入にこぎつけたトヨタ自動車グループをはじめとする取引先。斎藤会長ら経営陣は「自社の損失より、部品供給をストップさせるわけにはいかない」と判断し、工場の命でもある金型を同業他社に渡し代替生産を依頼した。

震災から10日で発電機を調達、2週間後には自社生産を一部で再開し、サプライチェーン(部品の調達・供給網)の一翼を見事に維持した。その結果、取引先との信頼関係、結び付きはより強まり、受注回復につながった。

(河北新報 2012.10.29)



米国自動車部品工業会(OESA)のニール・デコッカ代表に、日本の製造業の強さと安定性をアピール。

震災以降の発展と活躍

宮城県、山元町小平地区に新工場設立。

十数億円を投じ、金属粉末を使った複雑形状の部品を生産する「金属粉末射出成形法(MIM)」の工場新設を決めた。すでに内視鏡など医療機器で使われており用途拡大を目指す。



宮城県・山元町と協定締結



小平工場



未来への展望

東北の地で新技術を生み出し、世界と戦う。

被災地域の産業、雇用を担うのが我々の使命！



坂元工場



本社工場



TPP

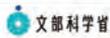


宮の脇工場



埼玉工場

500g以下の・亜鉛合金・アルミ・ダイカスト試作品 鑄造部品加工は当社にお任せ下さい！ 株式会社 堀尾製作所



生産工程の ローコスト化を支える 3つのかなめ

1 精度のかなめ金型技術

金型はコンパクトボディに豊富な機能を満載！
使いやすいさを支えます。

- 金型は片手で押してコンパクトサイズ。取替は安価で簡単
- 金型の材質を強化し金型寿命を100ショット以上の高耐久
- 金型の寿命化による多量生産
- 金型入子調整時のコーティング処理による高品質、高寿命化
- ダイカストマシンのかセットベースにあわせて金型ダイキャストの標準化
- 金型に内蔵した調整部が調整の簡便



- 多機能で使いやすい！
片手で持てる！
安価で製作可能
短納期
空寿命100ショット以上

2 鑄造のかなめダイカスト技術

パーティング、バリなしの技術は
あたり前を支えます！

- 大型マシンの高品質金型が超マシンの高品質化技術の基盤
- ダイカストマシンのハイショット生産
- 加工条件を最適化した最先端で高品質の達成
- 金型の寿命化のかセット方式でセット替えの簡単化
- ダイカストマシン稼働時の自動調整によるローコスト、高耐久
- 調整を自動化したスマートダイキャストの創出
- ダイカストマシン高品質加工の達成（高品質材料）
- 高品質材料の導入、高品質加工を実現



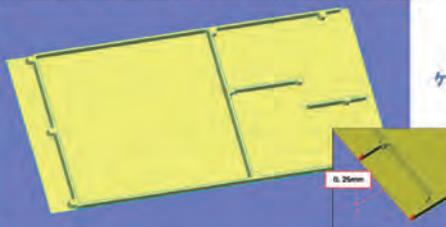
3 内製化のかなめ自動化技術

気づき改善に細やかに対応する技術！
短納期を支えます！

- 半加工作業ラインの自動化の構築
- 金型寿命が伸びた半自動かセットの稼働化
- 金型調整が自動化された調整の簡便
- 目標外稼働率の確保と自動化稼働
- 内製化による自動化の構築

ホットチャンパーダイカストの挑戦！

高強度亜鉛合金による超薄肉化の提案



超薄肉トライ用試験片
(スマホ向けシャーシにチャレンジ)

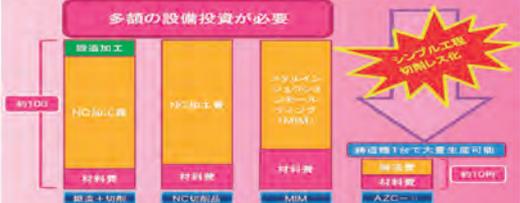
ケース厚さ0.25mmを達成！

アルミ、マグネチウム0.4mm
高強度亜鉛合金⇒0.25mm
スマートフォンなどモバイル製品の薄肉化に貢献

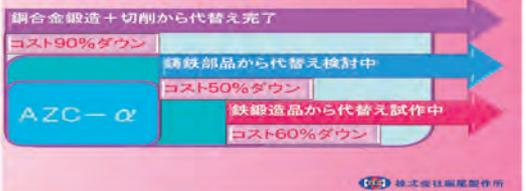
ホットチャンパー一機稼働可能

高強度亜鉛ダイカスト合金誕生！

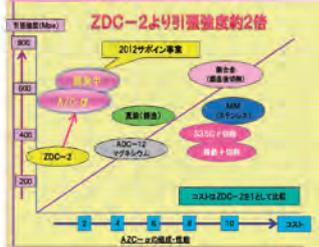
もしその材料の性能に亜鉛合金を改良できたら...



高額高強度材料へ代替え⇒圧倒的なコストダウン



高強度亜鉛合金AZC-αの性能



AZC-αの組成・性能											
1.化学組成(%)											
材料名	Al	Zn	Mg	Si	Pb	Fe	Sn	S	Mn	銅(PPM)	注
AZC-α	2.30	5.80	0.95	0.02	0.005	0.015	0.005	0.005	-	0.05	0.01
2.物理的特性											
材料名	密度	熱膨張係数	熱伝導率	線膨張係数	熱処理	比重	比強度	ポア率	比熱		
AZC-α	8.600	25	23	19.5/100	115	4.25	130	0.250	0.3		
3.機械的特性											
材料名	引張強度	伸び	降伏強度	シャルピー	疲労強度	0.2%耐力	0.1%耐力	0.05%耐力	引張率	電圧率	備考
AZC-α	505	5	45	100/20	160	300	-	-	-	-	

亜鉛ダイカスト部品の徹底した 鋳めき化でローコスト加工の実現

ポイント

- 新製部品は、顧客へ技術提供し製造メリットを高めローコスト提案
- 光ピックアップ部品の供給、世界市場30%の実績
- 独自の二次加工自動化設計、製作可能
- 独自の金型設計、製作可能

亜鉛ダイカスト部品（適用例）



技術内容



お客様の出会いの中から生まれた部品

取扱商品：光ピックアップ部品（DVD、ブルーレイ）アンテナ部品、駆動電機部品、通信機器部品、産業用機器部品



亜鉛ダイカストによる徹底したローコスト加工の実現

- 金型は安価に製作。片手で持てるコンパクトボディに、豊富な機能を満載。
- 顧客満足を実現する二次加工自動化技術
- Znダイカストマシンによるハイショット生産の実現



株式会社堀尾製作所

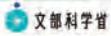
〒987-1103 宮城県石巻市北村字高地谷一、21-2

株式会社 堀尾製作所

tel0225-73-2488 fax0225-73-3271

e-mail: info@horioss.co.jp

世界トップの亜鉛合金・アルミ・ダイカスト・鋳造部品加工技術 株式会社堀尾製作所



東日本大震災発生当時の状況

高台に立地していたため、津波の被害は免れたものの、大幅な納入の遅れがあり、多くのメーカーから問い合わせがあった。電気などのインフラが復旧したのは、震災から10日目。家族や自宅を失った従業員もおり、一部の生産を再開できたのは、24日であった。

付加価値の高い金型を作る工程は工作機械が止まったまま。道路状況やガソリン不足で肝心の技術者が来られない状態であった。



震災以降の取り組み

地元企業どうしの相互支援 取引先との協力体制で乗り切った大震災！

同じ石巻市にある、有限会社雄勝無線は最終工程の部品加工や検査を担ってきた工場が設備ごと流された。雄勝無線は廃業の危機にあったが、堀尾製作所より生産設備と空きスペースを無償で借り受けたため、廃業を免れた。一方、堀尾製作所は在庫に余剰がなくなり、納期が逼迫する状況に陥った。しかし、雄勝無線の協力を得て、突貫で工作設備を作り、納期遅延を解消。納入先との契約を継続することができた。

震災の中でも、地元企業どうしが助け合い、部品供給を維持してきた。

社是

- 一、固有技術を確立するとともに それをサービスとして お客様に提供し、オンリーワン企業として発展しよう。
- 一、オンリーワン企業の構築を通じ、真に自分たちが満足できる仕事をつくりあげよう。
- 一、自分たちが発展することで、地域社会と国の発展に寄与しよう。

震災以降の 発展と活躍

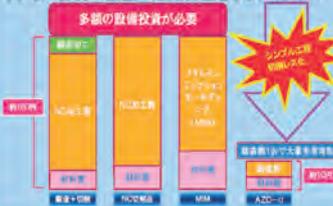
高特性亜鉛合金を開発、新たな市場へ営業を展開した。

2011サポイン、2014A-STEPと開発支援を積極的に活用し従来に無い高特性亜鉛合金を次々に開発することができた。亜鉛では受注できなかった高強度部品分野に販路を開拓し一般的に斜陽である亜鉛ダイカスト市場を拡大することができた。

ホットチャンバーダイカスト研究会

高強度亜鉛合金AZC-α誕生！

もしその材料の性能に亜鉛合金を改良できたら...



高強度化した亜鉛合金採用例 (MIM部品からの代替が実現)



高強度亜鉛合金の信頼性を高め、受注の安定的な自動車部品の市場へ販路を広め受注拡大を目指す。

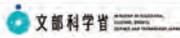


21世紀のビジョン

- 一、新規分野の素材を扱い、高付加価値製品分野に進化する。
- 一、上記ができる人材育成に努め、実現していく。
- 一、無借金経営と雇用の安定を併せ持つ企業となる。

光技術でカーエレクトロニクス分野へ貢献

浜松ホトニクス株式会社



東北大学



77 七十七銀行



浜松ホトニクスのオートモーティブソリューション

浜松ホトニクスは最先端の光技術で自動車の快適、安全、省エネに貢献いたします。



周囲光量検知・防眩ミラー
Siフォトダイオード
フォトICダイオード



雨滴検知
Siフォトダイオード
赤外LED



距離計測
APD, 測距イメージセンサ
パルスレーザダイオード



周囲検知
APD, Si PINフォトダイオード
測距イメージセンサ
赤外LED, パルスレーザダイオード



HMI
フォトIC, エンコーダモジュール
MEMSミラー



日射量検知
Siフォトダイオード
日射センサAssy



情報通信(光ファイバ)
送信/受信フォトIC

製造工程支援製品ラインアップ

浜松ホトニクスではものづくりを支援する各種製品をラインアップしています。お気軽にお問い合わせください。

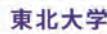
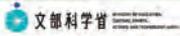
表面改質
膜圧測定
UVコーティング
UV接着
レーザ溶着
分光測光
静電気除去
非破壊検査
微小ピンホール検出
画像計測

会社概要

名称	浜松ホトニクス株式会社
設立	昭和28年9月29日
資本金	34,928百万円(平成26年12月19日現在)
従業員数	4,482名(平成27年9月末現在)
事業内容	光半導体素子、光電子増倍管、光源、イメージ機器、画像処理・計測装置の製造及び販売
主要事業所	<p>[国内]</p> 本社事務所、本社工場、三家工場、新貝工場、都田製作所、豊岡製作所、天王製作所、常光製作所、中央研究所、筑波研究所、産業開発研究所、東京支店、仙台営業所、筑波営業所、中部営業所、大阪営業所、西日本営業所 <p>[海外]</p> 中国工場(北京)、現地法人：アメリカ、ドイツ、フランス、イギリス、スウェーデン、イタリア、中国
ウェブサイト	www.hamamatsu.com

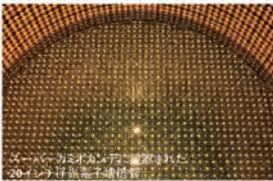
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

光をキーワードに人類未知未踏の領域に挑み続ける 浜松ホトニクス株式会社



電子管光検出器・光源

光の最小単位である「光子」ひとつひとつまで検出可能な超高感度光センサである光電子増倍管や、幅広い波長領域をカバーした各種光源などの電子管製品は、真空技術をはじめ基礎研究から製造技術にいたる独自のノウハウにより開発されています。医療・学術分野から各種産業分野まで幅広い分野へ応用されており、キーデバイスとして貢献しています。



20インチ径光電子増倍管



各種光電子増倍管



科学計測用デジタルCMOSカメラ



バーチャルスライドスキャナで取得したマウス腎臓凍結切片の蛍光画像

蓄積したテレビジョン技術を活用した各種撮像装置、画像処理・計測装置の開発は、常に市場ニーズの一步先の提案を目指し、着実にその応用範囲を広げてきました。生み出された独創的な技術やシステムは、半導体、バイオ、メディカル、FA、光計測、宇宙・天文など幅広い分野に提供され、様々な用途で活躍しています。

画像解析装置／光計測装置

光半導体製品

コンパクトで信頼性が高く量産に適した光デバイスである光半導体製品は、様々な分野で急速に需要をのばしています。カメラや自動車、コピー、FAX、光ディスクなどの身近な機器をはじめ、通信、計測、学術研究、そしてX線CTなどの医療機器など幅広い分野へ応用されています。MOEMS技術を駆使し、今後さらに新しい分野への応用が期待されています。



MOEMS技術を活用したマイクロ分光器



各種光半導体製品



各種半導体レーザー



半導体レーザーによる材料加工イメージ

半導体レーザーは、小型・軽量・低消費電力・高効率・長寿命等多くの特長を持ち、大量生産に向けたレーザーといえます。またアレイ化やスタック化により、高出力化、高機能化が可能です。このため固体レーザーの励起用光源、材料加工、溶接、はんだ付け、医用をはじめ、測距、レーザープリンタなど様々な用途で応用されています。

半導体レーザー

光をとおして未知未踏を探る

浜松ホトニクスは創業以来一貫して未知なる可能性を秘めた「光」を追い求め、これまでに独創的な製品や技術を数多く生み出してまいりました。これら光応用製品は医用をはじめ、各種産業分野、学術研究等、幅広い分野に応用されています。私たちは光技術の重要性を広く知らしめ、さらなるニーズを開拓し、これにより人類にとって価値ある新産業の創成を目指してまいります。

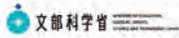


HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

www.hamamatsu.com

オンリーワンの技術で お客様に最適のソリューションを提供します

株式会社 大昌電子



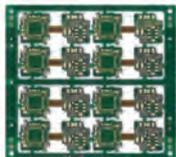
PROFILE

- ◇社 名：株式会社 大昌電子
- ◇本 社：東京都大田区田園調布2-16-5
- ◇設 立：1968年9月12日
- ◇資 本 金：731百万円（'16年3月）
- ◇代 表 者：代表取締役社長 篠崎 尚利
- ◇主要製品：プリント配線基板の設計・製造、他関連商品
- ・パターン設計、各種シミュレーション
- ・BGA基板、CSP基板、COB基板、FC - BGA基板
- ・モジュール基板、フレックスリジット基板
- ・ビルドアップ多層基板、キャビティ基板
- ・BVH/IVH高多層基板
- ・マジックレジジンキャリア
- ・レーザーメタルマスク
- ◇売 上 高：187億円（'16年3月期）
- ◇従業員数：911名（'16年4月）
- ◇主な取引先：
 - ・富士通様 様
 - ・キヤノン様 様
 - ・株式会社ジェイデバイス 様
 - ・シャープ様 様
 - ・株式会社村田製作所 様
 - ・三菱電機様 様
- 他各社 様

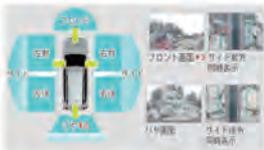
NETWORK



Total Support System



4Layers Flexible-Rigid Build up

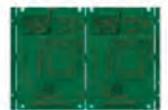


CAMERA MODULE



SENSOR, RADAR

6Layers Build up



COMMUNICATION MODULE



4Layers

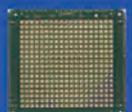


ENGINE CONTROL PARTS

大昌電子がこれまで培ってきた製造技術、経験、ノウハウ、ネットワークを駆使して、お客様のニーズにあったプリント基板の開発からパターン設計、シミュレーション対応、基板製造はもちろんのこと、生産用ツールの製造、実装支援治具や検査治具の開発、製作をはじめ、部品実装、ユニット組立、さらには信頼性評価試験に至るまで、総合的なサポート体制を整えております。トータルサポートだけでなく、プロセス毎のご用命にも、柔軟に対応させていただいております。



本社：TEL.03-3722-2151
http://www.daisho-denshi.co.jp



いいもの、もっと世界へ。

Providing The World with Better.

株式会社 大昌電子



文部科学省



一財団法人
東北経済連合会

東北大学



宮城県

77 七十七銀行



ICR

東日本大震災発生当時の状況



2011年3月11日
東日本大震災 復興の記録

悪夢のような惨状を乗り越え、
復旧、復興へ立ち上がる

*被害額 716百万円

■ 停電の中、日中に行ける
確認作業、復旧作業を進める。

- 3月11日 防災対策本部の設置
状況確認(人員、設備、仕掛製品、材料・薬品)
取引業者から震災対応と応援の連絡
散乱物の片付け
- 3月13日 電気系統の社内修理開始
専門業者に修理依頼と未工への対応
- 3月15日 電気復帰、関係者へ被災状況の連絡
- 3月16日 各設備の試運転→被害詳細の確認
復旧作業の再検討、立上スケジュール作成

■ 生産再開まで45日間
あたたかいご支援に感謝します！

- 3月18日 軽被害の後工程から生産・出荷開始
- 3月22日 専門業者(復旧部隊)が到着開始
- 3月24日 東北道通行可能になり復旧作業本格化
- 3月28日 一部工程を除き生産再開
栃木工場と協力業者から生産支援を頂く
- 4月 4日 一部インフラを除き全面稼働
- 4月 7日 震度6弱の最大余震、一時停電
再度復旧作業の開始→15日生産再開へ
- 4月25日 全工程の生産開始

震災以降の取り組み

1. 復興事業(復旧復興支援補助事業の認定)

岩手県南高密度最先端プリント配線基板製造グループ(7社)

- ①新技術製品
部品内蔵基板、放熱基板
フレックスリジッド基板
- ②新サービスの提供
トータルサポート(開発～設計～基板製造～実装～搬送)
試作品の短納期対応
- ③災害に強い体制作り
BCPの整備(システム作り、訓練、パトロール)
- ④再資源化推進(グループ会社)
小型家電リサイクル法の対応
- ⑤6次産業(グループ会社)
特産物「菌床しいたけ」生産・加工・販売



2. 支援

- ①人材
県内出身者の雇用促進(新卒+中途)
- ②地域貢献
親子サッカー教室
共催 川崎フロンターレ
- ③産学官連携
岩手県工業技術センター研究事業へ協力
地産地消型リン資源循環システム



震災以降の発展と活躍

☆事業拡大(大震災後の低迷を乗り越え)

1. 新規分野の開拓

受注の安定確保のためIT関連中心から

①コンポーネントモジュール



②医療機器



③ウェアラブル

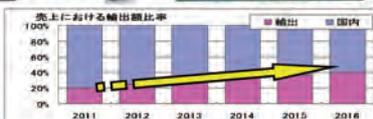
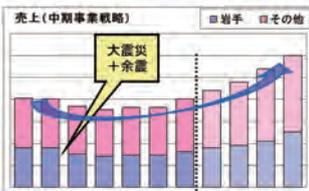


④産業機器、ロボット



2. 輸出拡大

海外販売強化
世界に通用する製品とサービス



未来への展望

1. 東日本大震災の教訓を生かす

- ①備え
マニュアルの周知と定期訓練、緊急時の行動計画、横断的な人員配置、人材育成
- ②初動
情報の共有化、多角的な視点での確認体制、俯瞰的な指示命令システムの構築
- ③伝承
経験を後世に伝える記録、今回の反省を生かす防災対策組織

2. 新たなステージへ

会社設立からまもなく50年を迎え、飛躍の年へ

①事業拡大

- ・新規分野の拡販
- ・海外販売の強化
- ・新製品、新事業の創出

②連携強化

- ・産学官連携
加速器、医療機器、自動車機器
- ・社会貢献
海外研修生、福祉活動

③次世代育成支援



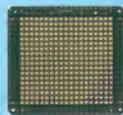
★トータルサポート

研究開発、設計から製造、実装、組立までプリント基板の製造を中心とした、お客様のあらゆるニーズにフレキシブルに対応します。

新たな事業を産学官連携により創出し、事業拡大を図ります。

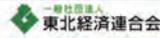
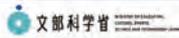


本社：TEL03-3722-2151
http://www.daisho-denshi.co.jp



「身近で新しいハイブリッド」をご提案します。

有限会社マイカープラザ エコカスタム事業部
<http://www.e-rhs.com/>



東北大学



77 七十七銀行



ハイブリッドカーが「究極のエコカー」へ進化



RHYBRIDプリウスα (ZVW41改)



LPG + Electricity + Gasoline

エコカーの代名詞であるモータハイブリッドカーをRHYBRID化することで「究極のエコカー」へ進化します。
 次世代自動車の祭典である東京モーターショー (TMS) 2011へRHYBRIDプリウスαで出展参加し、多くのご来場者の皆様に、見て乗って体感して頂きました。

“夢ではない”現実的な車両として全国で活躍中

RHYBRID化、所謂LPGバイフューエル改造は今すぐ実践できる技術です。優れた環境性能と経済性により、全国各地のタクシー事業者から注目を浴び、タクシー車両として東京都内を中心に、700台以上が現在活躍中です。日常的に走る車として、改造後40万km超の走行実績があります。また、営業車や自治体の公用車としての導入実績もあります。自治体での採用は、先の震災で非常時に強いLPGに着目したことによるものです。



燃料としての「LPG」の活用

現実的 (Real) なエコカスタム (の実践)
 それが “ Real HYBRID system ”

RHYBRID®

Innovative Custom for Eco



進化は止まらない



RHYBRIDアクア (NHP10改)
 ※大阪モーターショー2013他出展



RHYBRIDカムリ (AVV50改)



RHYBRIDポルテ (NCP141改)

弊社ではプリウスシリーズが主力車種ですが、様々なニーズにお答えすべく、対応車種を拡充していきます。万人が必要な技術だとは思いませんが、自動車技術の進化の過程にある現在において、次世代へのつなぎとなる技術だと考えるからです。弊社が持つ改造技術とノウハウは、CNGやLNGとのバイフューエル化に即転用可能です。現在はインフラや搭載量の問題など、普及拡大の課題が多い次世代エネルギーですが、条件が整った時には、即対応できる技術なのです。

更なる高みへ



RHYBRIDクラウン (AWS210改)

「クルマ」特にエンジンの機構や技術は日進月歩で確実に、より高度に進化します。例えば最新のクラウンハイブリッド。トヨタの高度かつ最先端技術の粋が結集された「次世代D-4S」搭載の新型2.5Lエンジン。自社にて車両特性や難解な制御システムを分析し、ガソリン×LPGデュアルフューエル化を実現。早速、施工案件を頂戴し、量産体制を推進中です。

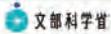
私達も「クルマ」の進化にあわせて、技術やシステムの向上を目指していきます。その挑戦はまだ始まったばかり。私達は、今後も更なる高みを目指して挑戦し続けます。

RHYBRID 仕様設計・開発・施工・販売
My Car Plaza
<http://www.e-rhs.com/>

有限会社マイカープラザ エコカスタム事業部
 〒028-3161 岩手県花巻市石鳥谷町黒沼4-23-1
 電話: 0198-45-2700 FAX: 0198-45-6579
 e-mail: info@e-rhs.com

「身近で新しいハイブリッド」をご提案します。

有限会社マイカープラザ エコカスタム事業部
<http://www.e-rhs.com/>



文部科学省



東北経済連合会

東北大学



宮城県

七十七銀行



震災発生当時の状況

2011.3.11 PM14:46 当たり前の日常が一変した瞬間でした。電気・水道・通信、全てのインフラ機能がストップし、弊社の企業活動も一瞬で機能停止に陥りました。情報を得るため、車両に搭載されている小さいTV画面を見ながら、何とも表現のしようのない消失感・挫折感を感じざるを得ませんでした。弊社は幸い、岩手県の内陸部に位置しているため、津波被害は皆無でしたが、小さな画面やラジオを通して報じられる災害報道を、無力感と悔しさで胸を痛めながら聞いていました。宮城に家族がいる社員たちは、カセットコンロやボンベや食料品を買い集めて家族の元へ急ぎました。地元在住の社員たちも、インフラが機能しない中で過ごす為の準備のため、家路を急ぎました。それが私達の震災直後の一日です。不自由な日々を過ごし、弊社の機能が完全に復旧したのは震災から6日後のことでした。

窮地を好機に考える

被災時、弊社には都内タクシー事業者様から依頼された車両が入庫していました。企業活動がストップしてしまった車自体は窮地ですが、何もしなければ何も変わりません。弊社が被災後に取り組んだのは、弊社(岩手県)のみならず、全国各地で施工を可能にするための仕組みづくりを急ぐことでした。取り付け部品のキット化、講習マニュアル、契約書etc...。以前からの構想はあったのですが、震災を機に加速させ、震災から約1ヶ月半後、提携第一号となる都内大手タクシー事業者様の整備工場へ施工キットを出荷し、施工技術講習を実施するまでに漕ぎ着ける事ができました。結果、2011年は7社8工場との提携に至り、弊社の新しい歴史を刻む年となりました。

また2011年は弊社にとってもLPガス業界にとっても、大きな節目となる「東京モーターショー」への参加が実現した年でもあります。華やかな舞台の東京ビッグサイトに身を置きながら、激動の2011年を振り返ったことを今でも鮮明に覚えています。

燃料としての「LPG」の活用

現実的(Real)なエコカスタム(の実践)
 それが “ Real HYBRID system “

RHYBRID®

Innovative Custom for Eco



震災から学ぶ



弊社が開発・販売を行っているRHYBRID仕様車とは、ベースのガソリン車にLPG装置及びタンクを搭載し、ガソリンをサブ燃料、LPGを主燃料とする、いわゆるBifuel(バイフューエル)と言う仕組みです。LPGは元々、燃料も安価で環境負荷も低いという特徴とともに、ボンベに充填し移動が安易なことや需要が安定していることから、「災害に強いエネルギー」とであると言われていましたが、奇しくも震災によってその恩恵を享受することで、身を持って実感することとなりました。震災時の弊社には、社用車としてRHYBRID仕様車を備えており、いつ入荷するかわからないガソリンを求めて延々並ぶ車列とは全くの無縁でした。また、LPGを燃料とするタクシーが避難の交通手段として活躍したことや、弊社で納車した車両が被災時に活躍したという話題も、これらを実証するものでしょう。そんな噂が噂を呼び、また日頃の防災に対する意識の高まりにマッチした車両として、いつまた来るかわからないもしもの備えとして、RHYBRID仕様車を導入する自治体や企業が現れたのも、震災を教訓としようとする思いの表れと言えるでしょう。

未来への展望



人間は「喉元をすぎれば熱さを忘れる」生き物です。平時を取り戻せば、自然と防災意識も日に日に薄れていきます。それは抗いようのない事実です。それはある意味、弊社のRHYBRID仕様車への注目度にも比例します。しかし弊社がRHYBRID仕様車へ取り組んだのは、弊社が持つカスタム技術のエコへの転換が一番の目的でした。また事業を進める中で気付いたのは、弊社のような小さな企業が手掛ける技術が必要とする人へ届け続けることの大切さです。弊社のターゲットはニッチな市場ではありますが、弊社の企業規模から言えば非常にマッチした市場規模と言えます。小さくても企業ですから事業収益は大切です。日進月歩で進化する自動車の進化に遅れないようにするのはもちろんのことですが、小さな会社だからこそ出来ること、必要とされる技術が必要とする人へ、人との繋がりがご縁に感謝すること。時代遅れかもしれませんが、今の現代社会において忘れられがちな、そんな部分を大切にしながら事業を継続して行きたいと考えております。

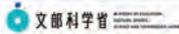
My Car Plaza
<http://www.e-rhs.com/>
 有限会社マイカープラザ エコカスタム事業部
 〒028-3161 岩手県花巻市石鳥谷町黒沼4-23-1
 電話:0198-45-2700 FAX:0198-45-6579
 e-mail:info@e-rhs.com



シェールガス革命の主演

LPG・CNGガスハイブリッドシステム

H ハナエンジニアリングジャパン株式会社
<http://www.hanaeng-japan.com>



脱原発とシェールガス革命

東日本大震災を境に世界的な脱原発の流れが始まりました。そのような中で、同時に石油エネルギーに頼らない時代の変化が生じました。アメリカを代表とする躍進的なシェールガス採掘技術向上による燃料革命です。脱原発を可能にする火力発電、脱原発の足かせの一つである電気自動車に代わる燃料電池車と共にガソリンに頼らないモーターとガスの新ハイブリッドシステムがこれからの地球環境を守ってまいります。

それと同時に日本が脱原発に揺れている中で、世界では100年に一度、200年に一度と言われているシェールガス革命が進行中です。日本も世界に後れを取らないシェールガス革命の一員として燃料革命を行っていくことが、そしては全ての国民を守る脱原発へと進んでいくのです。

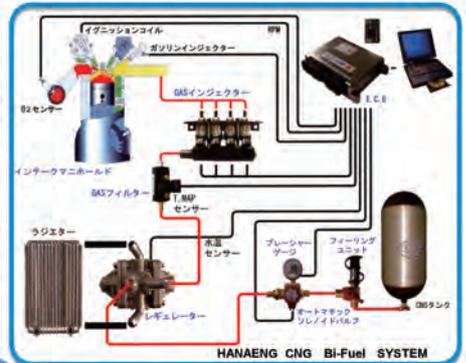
現在ガソリン車をベースとするモーターハイブリッドが、ガソリン車に比較して40%の燃費向上となるなら、シェールガス革命によるガスハイブリッド化が進むと燃費は更に30%程度向上するのです。

そして地球環境を破壊し、人間の体をむしばむ有害排気物質の多くが抑制されて高環境型自動車だけの世界が誕生するのです。

シェールガス革命による自動車燃料の低価格化により自動車の燃費が半分程度になり、その普及によって自動車から排出される有害排気物質は大幅に削減され、私たちの子孫にきれいな地球という大きな、貴重な遺産を残してやることのできるのです。

震災時にガソリン・軽油に頼らない二元燃料システム

Bi-Fuel
 ガソリンとガスのハイブリッド暖気運転のみガソリン、数分後自動的にガスに切り替わります。東日本大震災の際にガソリンスタンドが大行列になった時もBi-Fuel車はガラガラのガススタンドで充填できました。燃費が30~35%向上し、CO2は20%以上削減、Nox、PM等は50~70%削減することができます。使用ガスはLPG、CNG、



CNG Bi-Fuel ガスインジェクションシステム

LNG、HHOなどほとんどのガスに対応します。

全国のタクシーはガス専用車からプリウス・ガスハイブリッドに移行

数年前から全国のタクシー会社ではそれまで使用していたLPG専用車からトヨタプリウスに入れ替えが始まりました。そして同時にプリウスをガスハイブリッドへの改造を施すタクシー会社が増えました。使用するBi-Fuelシステムは弊社製がほぼ100%を占めています。

次世代自動車を提供します

有害排気物質を抑制し、CO2減少と燃費向上させます。
 最も現実的でシェールガス革命の主演となるのが
 ガスハイブリッドシステムです。



日本における脱原発を解決し、世界における100年、200年に一度と言われるシェールガス革命に乗り遅れることなく、自動車の世界にあっては脱石油燃料の筆頭として、もっとも現実的なエコカーとして石油燃料車を高環境車に変換するガスハイブリッド自動車を提供してまいります。

製品及び営業項目

- ガスハイブリッドシステム全般
 - ・LPG Bi-Fuel システム
 - ・CNG Bi-Fuel システム
 - ・LPG-CNG Bi-Fuel システム

対応ガス:LPG、CNG、LNG、HHO、酸水素(オオマサガス)、バイオガス全般

- ・リムジン、特装車企画設計製作
 - ・自動車性能強度耐久性試験全般
- 国土交通省関連諸庁認可取得業務

会社概要

社名
 ハナエンジニアリングジャパン株式会社
 資本金 10,000,000円
 創立2009年10月 設立2011年5月
 代表者 代表取締役社長 香取一彦
 本社 宮城県仙台市泉区鶴が丘2-12-3
 東日本営業本部
 宮城県仙台市宮城野区原町3-1-43
 ハナジャパン第1ビル2F
 西日本営業本部
 愛知県清須市春日焼田67-2
 システムハイブリッド事業部
 宮城県仙台市宮城野区原町3-1-43
 ハナジャパン第1ビル3F
 インフォメーションセンター
 宮城県仙台市宮城野区原町3-1-43
 ハナジャパン第1ビル3F

国道45号線から東日本営業本部ビルを望む



ガスハイブリッドは燃料一充填あたりの航続距離が電気自動車の10倍程度、ガソリンに比較してCO2を20%~22%削減、Co、HC、Nox、PM、Sox、など有害排気物質を60~90%削減、燃費は30~40%(ガソリン車)向上させることができます。

※ハイブリッドとは1台の自動車に複数の原動機を有することを示し、Bi-Fuelとは二元燃料を切替で交互に燃焼させるシステムを称しますが、弊社では一般の方が分かりやすいように全て「ハイブリッド」と表現しています。

H ハナエンジニアリングジャパン株式会社

東日本営業本部 宮城県仙台市宮城野区原町3-1-43 ハナジャパン第1ビル2F
 電話 050-1208-5862(代) FAX 022-776-5072
 E-mail:hanaeng_japan@ybb.ne.jp
<http://www.hanaeng-japan.com>

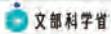
東日本大震災を境に世界は脱原発へと動き始めました。たった一つの事故が数えきれない人々の命や健康を奪い、生活や心のボロボロにして数十年前、死の野となってしまいました。電気自動車の普及により電力消費量は約10%増加し、脱原発にブレーキがかかってしまいます。余計な電費がカーボンプレーンシステムを導入しても払い付きません。災害時、電気自動車から電気を逆充電して生活するという目的、しかし、その大震災時に自動車は使えないことになり、しかもバッテリーは数時間しか持ちません。災害時の停電ならソーラーシステムが対応します。何日でも何週間でも、火力発電所であれば火事だけで済むものが、原発であれば放射能汚染の町に変わってしまうのです。その可能性は全国ほとんどの地域にあります。「フクシマの悲劇」は他人事ではありません。私たちは同じグリーンエネルギーである液化天然ガス(LNG)を燃料とする自動車づくりを進めることで脱原発の表現に寄与します。ガス自動車と電気自動車、実「スマート」に聞こえる「電気自動車」しかしその際に、一つ間違えば全てが崩壊する恐ろしい電力供給元が壊れていることを被災前に気づいていないと、私たちが「安全」「一番コストが安い」と言われ続けてきた原発が東日本大震災で起こした不幸の大きさと被害額は原発建設時の数十倍にも数百倍にも膨れ上がり、そのつけは国民に押し付けられることが現実として証明された。私たちは子孫、孫を、子孫を守る選択をしていかなければならない課題に感じ、ガスハイブリッドの重要性をあらためて高感しております。

特許取得済み

次世代・マルチ燃料エンジン

高トルク高環境性能マルチ燃料エンジンシステム

H ハナエンジニアリングジャパン株式会社
<http://www.hanaeng-japan.com>



東北大学



七十七銀行



① 現在の低公害技術 CNG専焼車とCNG-DDF車

専焼型CNG車とは？ 環境性が良い事で近年増加しているが、CNG専焼車は、ガソリン車と同じ点火プラグによる燃焼方式の、低圧縮でディーゼル比で燃焼効率が30~35%低下、同様にトルクも低下する上、ガス容器が多数必要で自重が大幅に増加、また充填所数が全国で300ヶ所程度と少なく、都市部に集中している事などから都市間走行用の重量車には不向きであり、CNG充填所を基地として周辺を走行する集合バスや市内配達用トラックなどに限定されます。

充填所周辺巡回型



専焼型CNG車

DDFとは？ DDF(ディーゼル・デュアル・燃料)とは高トルクのディーゼルエンジンをベースにして燃焼室が一定回転数(燃焼室温度)に達すると軽油と同時にCNGなどが噴射されて燃焼室温度を上昇させる事により軽油燃焼により発生するPMを焼却減少させて高環境性能エンジンに変換させるものです。近年、エンジンの技術は進み、軽油を微細な霧状にしてより高圧で噴射する事でPM(スス)を減らすコモンレールシステムが開発されました。これによりディーゼル自動車のマフラーからはススが消えました。しかし、PMが無くなった訳ではありません。燃料の霧を微細にしても燃焼温度は変わりませんので、PMも微細になったのです。ナノPMです。ナノPMはマスクを通り抜け肺から血液に入り込んで脳、臓器を蝕むばかりか生殖機能まで犯してしまいます。DDFは軽油とCNGの2元燃料燃焼により温度を上昇させて完全燃焼、ナノPMは元より他の有害排気物質も抑制して高環境性能を提供するエンジンとして考案されました。



都市間走行型
A 県
B 県
C 県
CNG-DDF車

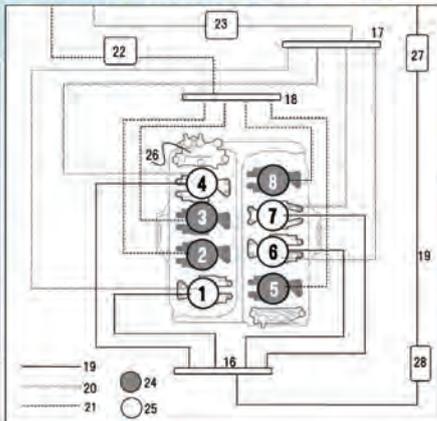
MFエンジンは燃料一充填あたりの航続距離が電気自動車の5倍程度、ガソリン・ディーゼル車に比較してCO2を13%~25%削減、Nox、Sox、など有害排気物質を60~90%削減、燃費はシェール革命による天然ガス正常価格化により30~40%の向上が期待されています

Multi Fuel System

液化圧縮天然ガスマルチ燃料システム

大型次世代自動車を提供
高トルク高環境性能のCNG-DDFの難点を根本から
考え直した新エンジン開発による
高環境高燃費次世代トラック・バスを実現

Schematics of MF Engine



DDFによるPM抑制率は実測値90%、MFエンジンによるPM抑制率は100%を目標にしています

④ MFエンジンは自動車だけでなく船舶・発電機にも採用可能なマルチクリーンシステムです

マルチ燃料エンジンは自動車だけでなく、より大型の船舶用エンジン、発電機なども採用可能なマルチクリーンエンジンです。更には、対応ガスもCNG、LNG、LPG、水素ガスなど多種にわたります。ガスを燃料とする自動車の場合、難点となるのが容器の数です。無駄な重量とスペースを必要とします。従って、安全で理想的な天然ガスを使用する考えたとき、MFエンジンが製品化される時期には液化天然ガス(LNG)インフラが整備される事が期待されます。LNGの場合、同航続距離で燃料タンクが1/6と省スペース軽量化が可能になります。

ベースがディーゼルなので高トルク

更に、ベースがディーゼルなので燃焼効率は専焼型CNG車に比較して30~35%高く、高トルクである為、重量物を積載しての長距離走行、都市間移動車として最適でした。

長距離貨物輸送、多人数輸送の大型自動車の高トルクをそのままに液化天然ガスとの直噴式二元燃焼シリンダーと全回転域高環境性能のガス専焼シリンダーを合体させた高環境低燃費型新エンジン！

近未来、地球資源の主役となりえるシェールガス
をメイン燃料とする世界最先端技術を提供します

② しかし、DDFには大きな難点があった

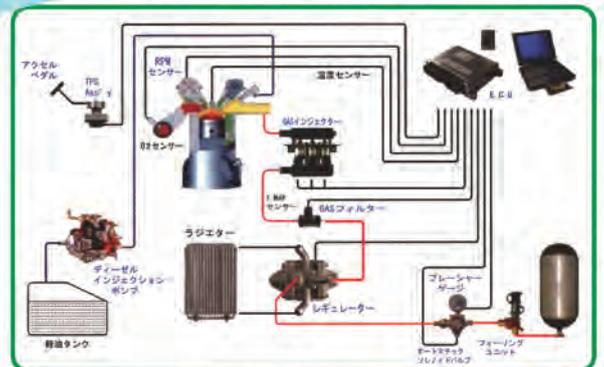
二元燃料の着火温度の違いです。ディーゼルエンジンの燃焼室の圧縮熱が300℃であるのに対し、軽油の着火温度は250℃、CNGの着火温度は650℃なので軽油はすぐに着火して始動しますが、CNGを同時に噴射したのでは不完全燃焼を起こしてエンジンはノッキングしてしまいます。そこで始動時は軽油だけを燃焼させ、燃焼室温度がCNGの着火温度になった時に、少しずつCNGの噴射をスタートさせピーク温度時に最良バランスの燃料噴射を行う仕組みなのです。つまり、低回転域、燃焼室低温時は軽油だけの燃焼になり、一般のディーゼルエンジン同様に低環境性能エンジンになってしまうのです。



スウェーデン ボルボトラックのLNG-DDF

日本国における乗用車、小型貨物車などの次世代は燃料電池車へと方向性が決まりつつあります。(ただし、水素充填施設建設コストが天然ガス充填施設の10倍と言う高価な為、世界的普及には難があると考えられています) そのような中で次世代の大型自動車については自動車メーカーにあっては新システムへの考案開発が進まない状態にありました。その中において、次世代自動車宮城県エリアから誕生した新しい次世代自動車用エンジンが「マルチ燃料エンジン」です。

HANAENG CNG-DDF SYSTEM (高圧縮シリンダー燃料制御)



H ハナエンジニアリングジャパン株式会社

東日本営業本部 宮城県仙台市宮城野区原町3-1-43 ハナジャパン第1ビル2F・3F
 電話 050-1208-5862(代) FAX 022-776-5072
 E-mail: hanaeng_japan@ybb.ne.jp
 本社 宮城県仙台市 西日本営業本部 愛知県清州市

五感機能センシングを探求する



株式会社ミウラセンサー研究所

文部科学省

一般社団法人 東北経済連合会

東北大学

宮城県

77 七十七銀行

ICR

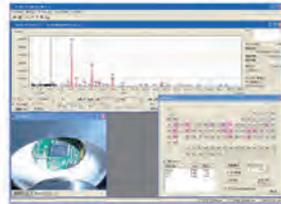
非接触型有害元素検出装置

Denbee シリーズ

(でんび)

有害元素を
非接触で
即座に測定

RoHS指令
REACHの
検査に



蛍光X線により試料に含まれる元素を分析できます。

小型



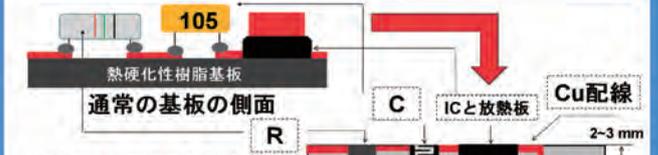
持ち運びが可能!

元素マッピング



直径300mmの試料を評価!

環境対応型の基板埋込方式任意値電気素子作製装置



レーザーを採用して配線・素子を作製するため熱可塑性樹脂基板に有利な技術

当該措置により作製される基板の側面

- 【特長】
- 基板厚さだけで済む配線、電気・電子素子を作製する装置 (配線・部品を基板にその場で埋込作製する装置)
 - 規格値および非規格値の素子をその場で形成可能
 - 原材料・熱可塑性樹脂基板はリサイクル
 - メッキ膜同等の導電率Cu配線可能
 - 高価な真空装置は一切不要!

参照: プラスチック (日本工業出版 2013年4月号)

仙台高等専門学校
専攻科 鈴木勝彦教授 との共同研究



レーザー採用微粒子ジェット埋込装置

ルリフィ Loulfee

3 感覚
フィードバック
システム

株式会社 ミウラセンサー研究所

測温抵抗体 マグネットセンサー



測定部に
ピタッと
取り付け

センサー部にマグネット内蔵で、測定物とセンサーの着脱が簡単、作業性に優れています。



ビニール被覆熱電対線

水まわりや、ゴミを嫌うような所での使用に優れます。

白金測温抵抗体 M 222

温度範囲が広く、長期安定性、互換性、正確さに優れます。

わずか2mmで高性能



素子サイズ (mm)					
長さ	幅	厚み	リード長	リード幅	リード幅
2.3±0.15	2.1±0.2	0.9±0.3/-0.2	10±1	0.2±0.02	

白金測温抵抗体 M 222	
名称	白金測温抵抗体 M 222
公称抵抗値	100 Ω (0°C時)
公差	ドイツ工業規格DIN EN 60751, クラス A
製造規格	ドイツ工業規格DIN EN 60751 (IEC 751)
温度範囲	クラス A: -50°C ~ +300°C
抵抗温度係数	TCR = 3850 ppm/°C
口出し線	白金クラッドニッケル線
接続方法	溶接、圧接、ろう付け
長期安定性	500°C/1000時間後の抵抗値ドリフトは最大で0.04% (※1)
耐振動性	10~2000Hzで40G加速度に耐える。 (※2)
耐衝撃性	8msの半正弦波で100G加速度に耐える。 (※2)
使用条件	電線露出のみ使用可能
絶縁抵抗	20°C: 100 MΩ以上, 300°C: 2 MΩ以上
自己発熱性	0.4 K/mW ①0°C
応答時間	水中計測値 (v = 0.4 m/s): 10.5 = 0.05 s, 10.9 = 0.15 s 空気中計測値 (v = 2 m/s): 10.5 = 3.0 s, 10.9 = 10.0 s
測定電流	100 W: 0.3 ~ 1.0 mA 500 W: 0.1 ~ 0.7 mA 1000 W: 0.1 bis 0.3 mA (自己発熱を考慮してください)

※1 クラスAの保証範囲は-50°C~300°Cです。300°C~500°Cの場合はクラスBの公差になります。
※2 センサーの取り付け構造により変化します。

温度センサー



手や足、目や頭などの動きをいろいろなセンサーで計測し見て、聞いて、感じて自分にフィードバックできます。

3感覚フィードバックシステム

企業の皆様へ

~測定機器の試作・開発や研究を行います~

弊社は研究開発型企業です。半導体・機械材料メーカーからの依頼による材料検査装置や、大学・研究所依頼による光計測システムの構築、装置製作などを行っております。



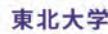
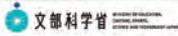
〒981-3203 宮城県仙台市泉区高森2丁目1-40 21世紀プラザ研究センター207号室

TEL: 022-374-3207 FAX: 022-772-0640

E-mail: office@miura-sensor.jp HP: http://www.miura-sensor.jp

Search for the five senses feature of the human being

株式会社ミウラセンサー研究所



震災発生当時の状況

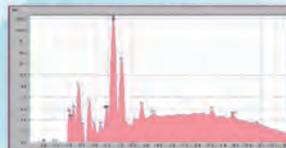
被災地域の汚泥元素測定



- ①三ツ股1丁目
- ②三ツ股3丁目
- ③大街道北3丁目
- ④南中里3丁目
- ⑤南浜町1丁目
- ⑥中瀬
- ⑦不動町1丁目
- ⑧石巻漁港前
- ⑨渡波長浜
- ⑩塩富町1丁目

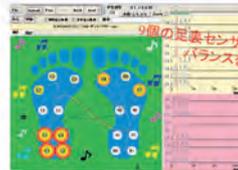


弊社蛍光X線検査装置 Denbee Base による浸水地域の汚泥検査を実施 2011年5月



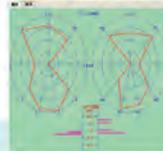
震災後の取り組み

仮設住宅入居者の歩行姿勢測定を実施



☆強弱を5段階で色分け ☆歩行感覚やバランス傾向

☆前後、左右の重心軌跡



弊社製品“ルリフィ”による歩行動作による姿勢診断を実施しデータ提供（延400人）
*住民のエコノミークラス症候群防止！
*楽しい歩行で引きこもり生活の改善を！

震災以降の発展と活躍



2011年神戸フロンティアメッセ出展



2012年京都ビジネス交流フェア出展



復興支援商談会参加



震災復興支援としてソーラーツイングラスを同市小中学校に111台寄贈（東松島市阿部市長）



イノベーションジャパンへの参加

未来への展望

みらい多賀城・復興



津波復興拠点「さんみらい多賀城・復興団地」立地協定締結（多賀城市菊地市長2015年8月）

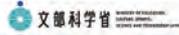


社屋完成予定2017年3月

2017年4月より多賀城市に移転、待望の新設工場にて光学技術を駆使した食品加工装置や医療福祉機器OEM部品を製造する。多賀城ブランドの商品化と5感センスで地域住民との積極交流を企画。

私達は、お客様のニーズへの的確・迅速に応えられる 「ものづくり」を目指しています。

株式会社エムジー



東北大学



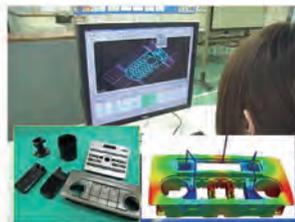
77 七十七銀行



エンジニアリングプラスチック成形



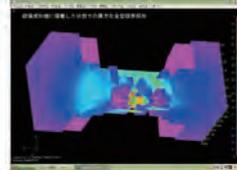
フィルターデバイス
インサート多重成形
(組立工程省略・密着性向上)



豊富な経験と技術を用いた
金型の設計・製作

プラスチックマグネット成形・着磁

- ・エンジニアリングプラスチックとの二色成形
- ・シャフト部品を含めた一体成形技術
- ・磁場解析による磁石設計・着磁設計技術



プラマグセンサー応用品
(車高センサー)



車載用パネルユニット
・金型製作から、成形・組立まで一貫生産
・レーザー加工などの加飾加工技術



コネクター各種



プラスチックマグネット各種



株式会社エムジー
〒981-0134
宮城県 宮城郡
利府町 しらかし台6-1-8
Tel: 022-356-5571
Fax: 022-356-5508



MG Group Worldwide Network



組立技術

当社ではクリーンルームを含めて手組・自動化といった様々な組立を行っております



クリーンルーム内自動組立ライン



車載部品手組ライン



車載部品ロボットライン

企業の皆様へ

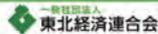
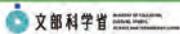
高度な射出成形技術を活かして、お客様に満足いただける製品づくりを目指しています。



URL : <http://www.mg-japan.co.jp/>

私たちは、技術を生かし、地域貢献・自社発展を目指しています。

株式会社 エムジー



東日本大震災発生当時の状況



・設備の転倒、破損等

・矢本倉庫（東松島市）の津波被害

・設計室、事務所の被害

震災以降の取り組み

地震対策品開発への取り組み：「耐震キャスター」の開発
 ・震災時の身体への危害防止、避難路の障害防止と設備機器等への対応



ソーラー調光看板、街路燈の設置
 ・災害時に役立つソーラー街路灯に調光看板を付加し身近なシーンで設置できるように考案



震災以降の発展と活躍

2014年8月7日～8日
 「第5回 震災対策技術展 宮城」へ出展@AER（仙台市）

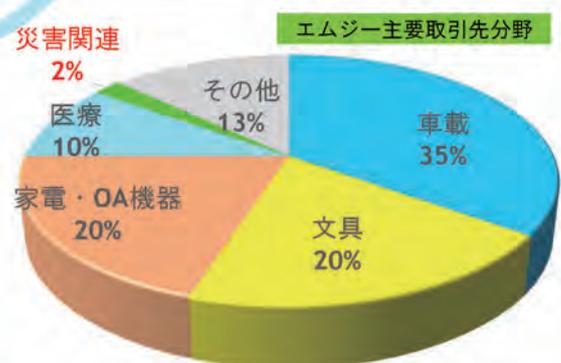


2014年1月16日～17日
 「2014セントまるごとフェア」へ出展 @フォレスト仙台
 2014年3月12日
 「大塚商会 実践ソリューション2014」へ出展 @メルパルク仙台



* 2014年より震災対策関連品として、地震時の際に自動遮断するブレーカの委託生産を受注しスタート

未来への展望



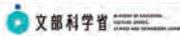
- ・災害関連として、特に生産がスタートしている震災関連を中心に事業を拡大していく。
- ・地域復興の柱である、自動車産業を中心に医療関係を含めた他の分野でも事業を拡大し、災害に強い企業を目指す。
- ・自社技術であるプラスチックマグネットを使った応用製品（センサー・エンコーダー）の事業拡大を進めていく。
 *車載センサー、小型モーター等



URL : <http://www.mg-japan.co.jp/>

量産プレス加工、精密機械加工、金型設計、製作から 省力化機器設計、加工、組立てまで幅広く対応

株式会社 岩沼精工



会社概要

社名: 株式会社 岩沼精工
 代表: 千葉 喜代志
 所在地: 宮城県岩沼市下野郷字大松原305-3
 TEL: 0223-29-2121
 FAX: 0223-29-2122
 URL: <http://www.iwanuma-sk.co.jp/>
 E-MAIL: info@iwanuma-sk.co.jp
 営業品目: ・量産プレス加工事業
 ・治工具全般の製作事業
 ・試作品製作事業
 ・生産設備類の設計・製作事業
 ・金型の設計・製作事業
 資本金: 1,000万円
 設立年月日: 1974年4月
 認証取得: ISO9001、ISO14001
 主な取引先: ・ソニー㈱グループ各社
 (グリーンパートナー認証取得)
 ・富士通㈱
 ・㈱SIIマイクロパーツ
 ・㈱ケーヒン
 ・㈱IHI
 他

量産プレス加工 & 金型設計製作

25t~110tのプレス加工機を用いた量産プレス加工に対応しております。
 (短納期の対応だけではなく、製品の精度・外観を劣らせることなくコストダウンや効率化を行うためのご提案を合わせて行います。)

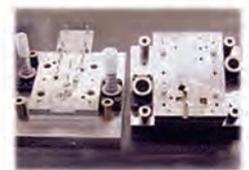
★2次電池用タブ・順送加工 ★1次電池用タンシ・順送加工



★携帯電話用スピーカーグリル



★金型設計・加工・組み込み

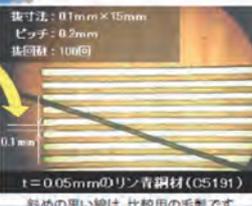


薄物プレス金型技術と装置技術融合で
 「医療機器等の小型化・軽量化」
 に貢献します。

★スリットプレス装置



★リン青銅材へのスリット加工例



技術融合

省力化機器

培った装置製造の技術で
 「省力化」に貢献します。

★アンローダー

タクト8sec/1シート、200sec/
 マガジン(25シート)

★装置本体



★マガジン部 拡大図



リフロー炉から排出される
 半導体をマガジンに収容
 する装置

試作加工 & 精密機械加工

Cost、Down、
 精度の提案型試作



レーザー加工、ワイヤー放電加工、
 マシニングセンター、CNC旋盤の充実した加工設備

★精密加工仕上げ

★3次元加工

★道路の標識反射板と
 ボールをカシメる 金具(2分割)



組み合わせ後

新製品開発装置 (支援事業)

★小型パターンプレコート金属ストリップの プレス加工機(金型)開発



★位置補正 金型ユニット



印刷パターンバラッキ
 R=0.08mm



箱曲げ後の印刷パターン
 バラッキR=0.02mm



★微細加工機開発 (微細切削+微細放電)



★放電穴加工



表・裏放電加工による
 段付き穴位置決め精度



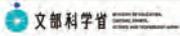
φ20μm×200μm厚み
 (超硬材)

1μm以内を達成

- ・産学官連携イノベーション研究5テーマの推進。
- ・支援事業による、オリジナル製品の開発&商品化。

東日本大震災以降の歩みと今後の展望

株式会社 岩沼精工



東北大学



77 七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

東日本大震災では津波に襲われ、工場内の設備・金型など大きな被害を受けたが、地域の方々や隣県の同業者など様々な方の協力を得て、発災から1ヶ月後の2011年4月11日には操業を再開。津波による土砂・ヘドロの除去作業に苦心したが、顧客への影響を第一に考え、被害を最小限に食い止めるために、まず金型のメンテナンスを実施。従業員一丸となり対処したことで、震災から3か月後には全面復旧を果たすことができた。



**造るから創るへ
をスローガンに、
従業員一丸となり前へ進んで参ります！**

震災以降の発展と活躍①

地域密着情報誌記載：なうてい



苦境に立ち向かい再起を誓う千葉社長



いわめま臨空メガソーラー発電所



ソーラーパネル



パネルを支える架台

パネル配線を固定する
ケーブルクリップの開発・商品化

ケーブルクリップのスケルトン(金属プレス加工)

岩沼市相野西地区の、東日本大震災で被災した農地に建設した出力28.3MWのメガソーラー発電所建設に弊社で開発したケーブルクリップ、架台を供給し地域再生・産業振興に寄与しました。

震災以降の発展と活躍②

マグネット用圧着端子

用途：高結線信頼性、過酷な環境で運用される機器

◇特長・高い導電力
・腐蝕に水平と垂直
取り付け可能
・高圧加工にて
誘電率軽減。



突起部
拡大

切削部位

切削機能を有した金型開発

閉塞鍛造プレス加工（高電圧コネクタ）



加工前

閉塞鍛造プレス加工



市販端子



ものづくり・商業・サービス革新補助金（みやぎ産業振興機構）

平成24年度から平成26年度の4ヶ年連続で活用し、積極的に研究開発に取り組むなど、次世代事業の核となるような先端的な新技術・新工法の確立に挑戦続けております。



平成28年
第3工場竣工



平成28年6月22日～24日
機械要素技術展(東京ビッグサイト)へ出展



未来への展望

製造業者の海外展開に対抗し、日本国内において若手の育成に力を入れていく。そのためにも、若い従業員からも積極的に意見やアイデアが出る社風づくりに取り組む。

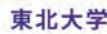
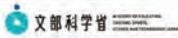
また、女性の登用も引き続き積極的に行う。性別、文系・理系、経験問わず、積極的に向上心のある方を採用し、次世代へとつなげていきたい。その他、地元の高校からのインターンシップ受け入れや、高専の学生と共同でプログラミングソフトをつくるなど、地域への働きかけも継続しております。



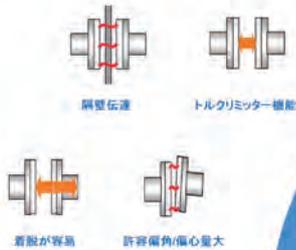
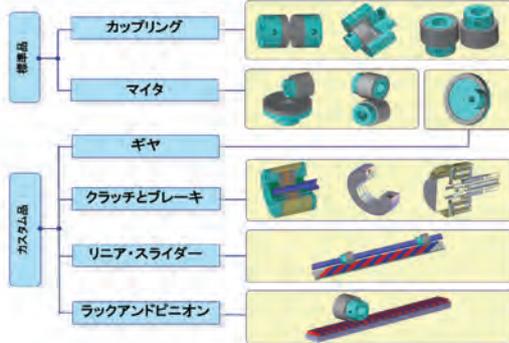
～今後も積極的に製品・技術のPRを続け、さらなる発展を目指す～

磁気動力伝達の最先端企業 株式会社プロスパイン

987-1305 宮城県大崎市松山次橋字新千刈田117番地
TEL: 0229-55-3375 FAX: 0229-55-4350
<http://www.prospine.jp>



製品バラエティと利点



プロスパインは



非接触動力伝達機構の開発製造メーカーです。

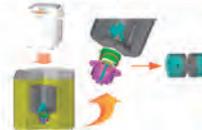
応用

クリーンルーム内ベルトコンベヤー

例: 半導体、LCD、食品製造等。



パンこね機



磁石製造の強力制御機



アクリンローラー



磁気歯車とカップリングを使用。

その他の応用
- ロボット
- ミキサー
- 荷物の仕分け機等

応用の拡大

圧力計

機械的な振動が緩和され、針の指示が安定し、さらに、機械的な歯車で問題となる磨耗がありません。



磁気ギヤ

ギヤ比は1.5で、動力伝達係数は96%以上です。



低騒音/低振動 磨耗/発熱ゼロ 発熱ゼロ 潤滑油不要



磁場解析シミュレーション

宮城県産業技術総合センターより、ご支援を頂いております。

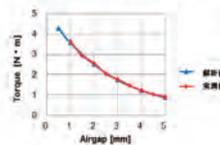
マイタの磁場解析例



着磁ヨークの解析と設置

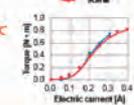


磁気トルクカップリングの解析では、90%以上の相関性を示しています。



トピックス

ヒステリシス材料を使ったブレーキに対する磁場解析技術を世界ではじめて確立。



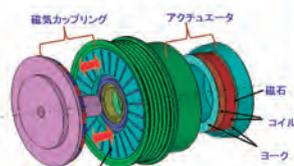
小水力発電

水車部と発電部は磁気カップリングで分離。現在、現地試験が継続されています。



磁気クラッチ

プロスパインのカップリングにON/OFFの機能を加えた磁気的な非接触クラッチ。省エネクラッチを実現するため、ON-OFF切替の一瞬だけ瞬間的に電流を流します。



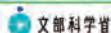
駆動用ツースヨーク。このヨークはアクチュエータのコイルに通電することにより、ON、OFFにスライドします。

共同開発について

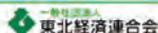
お客様の仕様に基じたカスタム製品の設計および量産をいたします。
連絡先: <http://www.prospine.jp> 池田清隆 佐藤茂久

磁気動力伝達の最先端企業

株式会社 プロスパイン



文部科学省



東北経済連合会

東北大学



宮城県

七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

3月11日の震災で弊社工場では、家屋の倒壊・火事などはなかったが、地盤沈下・一部機械の転倒・工場外壁の破損等の被害があった。家屋が倒壊した社員もいたが、幸い社員及び社員の家族は全員無事であった。電気の復旧を待ち社員全員で力を合わせ、3月22日には操業体制を整えた。その後、順次機械を整備し、本格復旧に努めてきた。



震災以降の取り組み

- *「中小企業等グループ施設等復旧整備補助事業」
熱処理および各種金型を手がける企業が連携し「金型グループ」として補助を受けた。
企業によっては設備購入を、当社はその費用で建物や床の修理を行い再生に大いに役立った。
- *「平成23年度事業環境整備対策費補助金」
「未来産業創造おおさき」が取りまとめ役となり、他3社と共に、2012年の機械要素技術展(東京/大阪)に、出展し拡販の助けとなった。



プロスパインのMission

「高い技術力、開発力、提案力を武器に、
世の中にない新しい価値を持つ製品、
サービスを自らの手で作り出し続けます」

震災以降の 発展と活躍

未来への展望



電磁ブレーキ



ギアレス圧力計



小水力発電



磁気ギア

社名を㈱松栄工機から株式会社プロスパインへ改称し、非接触動力伝達機構のビジネス拡大に積極的に取り組んだ。

新製品の開発では、NEDO/JSTに採択されて、非接触型磁気クラッチ/電磁ブレーキの開発を進め量産化することができた。

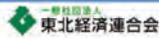
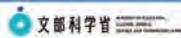
それ以外の用途として、圧力計、水力発電、潮力発電などへの応用にも取り組んでおり、磁気製品の応用展開がすすんでいる。

以前OEMで、カメラ三脚用高精度雲台を製造していたが、2013年に「プロスパイン」のブランド名で販売を開始し、「仙台経済界2015年3-4月号」に当社製品「雲台」が掲載された。

株式会社プロスパインは今後も宮城県を拠点に、以下のこだわりを持って活動していきます。

- ・技術力へのこだわり
長年培ってきた金属加工、熱処理技術、マグネット製品製造技術に磨きをかけ、顧客に信頼される製品を提供する。
- ・開発力へのこだわり
R&Dセンターを中心に、特注品の開発、既存製品の改善、新規事業の創出に積極的にチャレンジする。
- ・提案力へのこだわり
顧客の課題に対して、営業・開発部隊が一つになって最適な解決策を検討し、顧客に提案する。

Keyはスピード！競争力のあるモノづくりを目指します キョーユー株式会社



東北大学



77七十七銀行



会社概要

【会社名】キョーユー株式会社 【設立】昭和55年5月
 【資本金】8,888万円 【従業員】93名(平成27年10月現在)
 【代表】代表取締役社長 畑中 得實
 【事業内容】精密機械部品製造・自動機設計組立他
 【認証取得】ISO9001・ISO14001・EN9100

地域連携による取り組み

～デザイナー・職人・もの作り企業の
コラボレーション～
 仙台のイニシャル「S」を模った超高級
 アルミ素材に鮮やかな色漆と光沢が特徴の
 玉虫塗を塗布。(当社は、切削加工を担当)



※写真はレプリカ
 <<制作デザイン>>
 仙台市在住
 インテリアデザイナー
 木村浩一郎氏



航空宇宙事業

「燃焼試験装置用供試体」
 材質：SUS・銅合金
 電子ビーム溶接(協力企業にて)
 (写真許諾：JAXA角田宇宙センター様)



他にエンジンメーカー、装備品メーカーへ
 精密微細切削加工品を納入。



・3D-CAD
 (CATIA V5を導入)



・国際規格認証取得
 EN 9100

自動車関連事業

「プレス用分割構造金型」

材質・厚さ：SPC440・t=1.0
 加工条件：10工程順送型

- ・初回製造コスト従来金型の90%以下。
 (加工方法を変更出来る為)
- ・ランニングコスト従来金型の50%以下。
- ・使用するホルダーと刃先の材質が使い分け可能。
 (それぞれに最適材料が使用出来ます。)
- ・抜け止めを外すだけで、刃先の交換が可能。



生産管理システムにより工場まるごと管理

平成18～19年度 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポイン)により「安価でメンテナンス性に優れたプレス用金型(パンチ)の開発および実用化に成功した。
 当該製品は『第3回みやぎ優れMONO』に認定。



Before



After

(写真許諾：トヨタ自動車東日本様)

コア技術

情報家電事業

精密加工技術をベースとした
 金型・自動機の設計～製作。
 3D CADデータを基に
 機械加工～評価まで
 一貫対応可能。



「製品検査装置」

半導体製造装置関連事業

「半導体製造装置用部品」

材質：A5052
 板厚：25mm



『難削材大型加工部品の実証』

- ・5軸縦型旋盤機能付複合加工機
 加工サイズ(MAX)φ2,000×1,440
- ・CAMシミュレータ
- ・三次元測定機
 X1,600×Y3,000×Z1,200
- ・超音波洗浄機保有



医療機器関連事業

『JST復興促進プログラム』を活用し、産学官連携により、
 超音波振動援用を用いて光学部品を挿入する難削材
 治具用のバリレス極小化を東北大学と共同研究開発中。
 (平成24年～平成26年度)
 加工方法として多数個取りやLT短縮によるコスト低減を
 目指す。

キョーユー株式会社

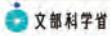
〒987-0006 宮城県遠田郡美里町関根字新苗代江149-1

TEL:0229-34-2329(代表) FAX:0229-34-1965

URL <http://www.kyoyu.jp/> E-Mail info@kyoyu.jp

お客様の製品開発にスピードあるモノづくりで貢献する

キョーユー株式会社



東北大学



77 七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

平成23年3月11日 午後2時46分 M9.0大地震発生
午後3時30分 係長以上のみ社内待機。
以下従業員帰宅指示。
自宅損壊が軽度な社員は翌日入社指示。

平成23年3月12日 約30名が出社し
片付け作業実施。
うどんの炊き出しを行った。



浄化槽 隆起



フライス盤 横転



研削盤



エアコン破損

3月18日 美里町水道・電気復旧。
3月28日 震災前の稼働に100%復帰。
4月7日 午後11時32分 M7.4最大余震発生。
4月8日 全社員で片付けに追われる。
4月9日 うどんの炊き出しを行った。
4月11日 通常稼働に復帰。
本震の経験を活かし
迅速な対応が出来た。



復旧作業

震災以降の発展と活躍①

地域企業ツアー受入(産学官金連携)
2013年8月1日



産学官関係
者向け工場
見学会風景

とうほく復興カレンダー出演(アリエーヴィー編)
2015年6月4日



「きり企業セレクト
ション」特典による
動画制作。きり
企業セレクトとは
中小企業を「き
り企業」として選
出し、SNSを活用
して学生を中心に
紹介するもの。

<http://www.re-tohoku.jp/movie/31160>

G7財務相・中央銀行総裁会議歓迎レセプションに出展
2016年6月19日



産学高官で製作した
「雄勝石の雲とぐい飲み」
が披露され、G7財務相を
はじめ関係者の方々に
高評価を頂いた。



みやぎものづくりネットワーク"ORIHIME"誕生
2015年4月



宮城県に製造拠点を
持つ4社が参画
し、産学官連携で海
外への技術力発信
と販路開拓に取り組
んだ。

女性経営者を中心としたコンソーシアム
から生まれた仙台セタ"吹流し"をイメー
ジしたオリジナルランプ。

KY/OU/YU

We Take Advance To The Change
変化を先取りした、提案型企業を目指します

震災以降の発展と活躍②

医療機器関連

『JST復興促進プログラム』を活用し、
超音波振動援用を用いて光学部品を挿入する難削材治具用の
バリレス極小化を東北大学厨川研究室と
共同研究開発。(平成24年～平成26年度)

▶成果:
超音波振動切削加工技術を構築し、同部品の生産性を140%に
向上させることが可能となった。

▶今後期待される効果:
国内での医療機器産業は今後さらに高度化し、成長の一途を
迎って行く。人命に関わる産業に携わる事で、自社の発展のみ
ならず、高齢化社会や高度医療技術の世界で貢献し続ける。

難削材大物切削加工

『先端技術実証・評価設備整備費等補助金』を活用し、
高精度加工が要求される難削材大物切削加工技術を
中心とした試作実証システムを確立。

▶成果:
内部歪みの少ない切削加工条件や取付方法を開発する事が
可能となり、高品質かつ高生産性なモノづくりが実現した。
航空宇宙事業、自動車関連事業、半導体製造装置関連事業を
中心に対応している。



未来への展望

▶当社のフィールドは国内。
「精密加工技術」を通して、我が国の「モノづくり」に
貢献する企業を目指す。

▶省力化機械・精密機械・治具等設計・
組立工事まで全工程社内一貫生産体制を構築し、
連産体制によりQDCをお約束。
品質、スピード、提案力が強み。それらに一層磨きを
かけ、既存分野の顧客満足向上と高付加価値産業
(自動車、医療機器、半導体製造装置、航空宇宙)
の開拓に努める。

▶超精密微細加工からφ2,000mmの大物切削加工
までジャンルは問わない。新たにインフラ事業へ挑
戦中!



キョーユー株式会社

〒987-0006 宮城県遠田郡美里町関根字新苗代江149-1

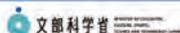
TEL:0229-34-2329(代表) FAX:0229-34-1965

URL <http://www.kyoyu.jp/> E-Mail info@kyoyu.jp

中小企業が次世代自動車に革新を

株式会社アスター

<http://www.ast-aster.com>



東北大学



77七十七銀行



高効率モーター(スーパーモーター)の開発

弊社コイル

絶縁膜を一定に保ち、コア形状に合わせて巻線が美しい。

隙間が大きい、夏場に大電流を流すことができる。

表面積が広く、コアに対して単層構造の為、放熱性に優れる。

従来の巻線技術

角線コイル

絶縁の隙間が埋められるが、コア形状に沿わない。

巻線に比べ表面積が広がる為、電流を多く流すことができる。

巻線に比べ熱を溜め込みやすい構造ではあるが、まだ放熱性は高い。

丸線コイル

丸線の為、高密度に巻いても無駄なスペースが多くなってしまふ。

隙間が狭い為、大電流を流すとショートする危険性がある。

巻線にも巻き重なる為、熱を溜め込みやすく、放熱性が低い。

性能
占積率・放熱性・耐電圧の改善によるコンパクト&ハイパワーの両立

生産性
スロットイン方式による高効率モーター生産のショートプロセス化



自動車鋼板用カシメ接合装置の開発

鋼板をポンチによってダイ側へと流動させる事によって機械的に接合。高張力鋼板・ステンレス・銅・アルミなどの様々な異種金属同士の接合を低コスト・省エネルギーで容易に行えます。

Point

- 動的負荷に対して疲労強度が高い
- 3枚以上の多積接合が可能
- 1ショットで多点同時接合が可能
- 最小板厚0.2mm～最大板厚4.0mmまで

既存のスポット溶接ラインをカシメ接合ラインへ

消費電力 1/9

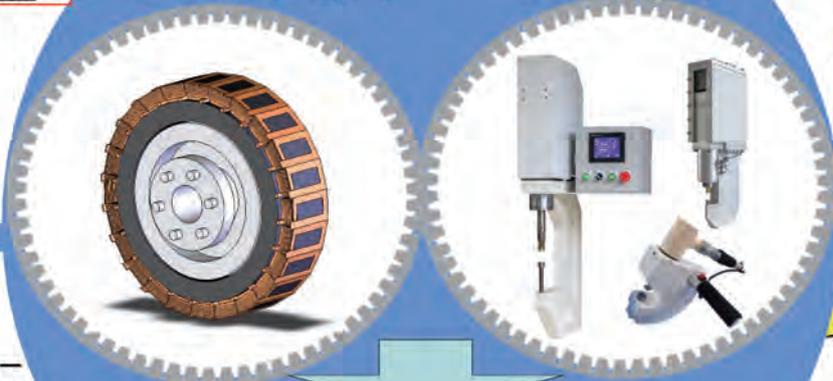
ライン規模 1/3

維持コスト 1/3

環境のクリーン化

パワートレイン部門

ボディ部門



私たちは次世代自動車に360°から提案します

LED照明



質実剛健。

匠



卓上照明 Spoon Light(スプーンライト)シリーズ
蛍光管型照明 EnaBlight(エナブライト)シリーズ
高輝度照明(25W~1000W相当) 匠シリーズ

弊社では用途別に上記3シリーズを展開しております。匠シリーズは工場照明～船舶用照明にいたるまで幅広いニーズに対応可能なセミカスタムメイドになります。

お問い合わせ先 Mail furuyayt@ast-aster.com
Tel 0182-24-1377 (代) Fax 0182-24-0611

会社概要

- ・会社名 株式会社アスター
- ・設立 2010年1月
- ・資本金 5,000,000円
- ・従業員数 70名
- ・代表者 本郷 武延
- ・事業内容 自動車関連部品製造
産業機械装置の製造販売
LED照明機器製造販売
美容機器製造
- ・認証所得 ISO9001
- ・経済産業省 中小企業ものづくり高度化認定
2012年1件、2013年1件 合計2件
- ・特許申請件数 5件
(内1件は国際特許)
- ・意匠登録件数 1件

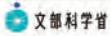


Now is made for the future

逆境から生まれた開発提案型企業

株式会社アスター

<http://www.ast-aster.com>



文部科学省



一帯経済圏
東北経済連合会

東北大学



宮城県

77 七十七銀行



東日本大震災発生以降の歩み

会社設立から10か月余りで東日本大震災が発生。車載部品の新規受注を請けたりと、仕事量も増え始めたころだった。幸いにして社員は全員無事、建屋の崩壊や加工機の破損等もなかったが、物流と電気が遮断され生産はストップ。暗い被災地を少しでも明るくしたいという気持ちから、卓上LED照明の開発を行い横手市役所を通して被災地へ200個無償提供した。これをきっかけに、LED照明の開発を本格的に開始した。

LED照明開発



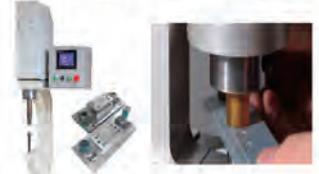
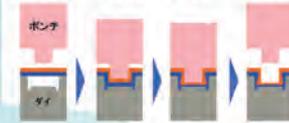
震災以降の発展と活躍

震災後は省エネニーズをとらえた製品開発・技術開発に特化。大手メーカーへの積極的な提案により、自動車・航空宇宙・鉄道・産業装置・住宅と様々なメーカーと開発を行っている。

カシメ接合技術の開発

異種金属接合や多点同時接合などが安価で容易に行える接合技術と接合装置

1. 初期位置 2. 深絞り 3. カシメ 4. 接合の完了



省エネヒーター技術

特殊伝導シートを使用した、床暖システム・融雪シート・畜産用暖房の開発・製造・販売



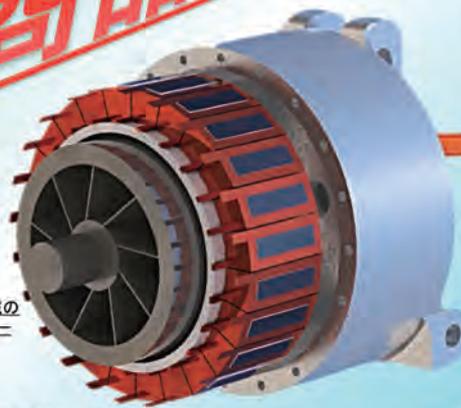
型にとらわれない
商品開発力

震災以降の発展と活躍

工業所有権等

- ・特許申請中 9件
(内 国際特許 4件)
- ・特許取得 4件
- ・意匠 1件

ASTコイル搭載の
次世代モーター



認証/認定

- ・秋田県「ものづくり中核企業育成集中支援事業」認定
- ・ものづくり中小企業高度化法に基づく特定研究開発等計画認定
2012年7月 カシメ接合技術 1件/2013年7月 コイル技術 1件

表彰等

- ・秋田県発明展 東北経済産業局長賞/秋田県機械金属工業会会長賞
- ・経済産業省 はばたく中小企業・小規模事業者300社 技術部門受賞

戦略的省エネルギー技術革新プログラム(NEDO) アスター製コイルによる高密度・高出力モーターの研究開発

導体断面積を最大、かつ一定に保ったままコア形状に沿った、高密度コイルの研究開発。革新的な製造法により、従来コイル比で200%以上の高出力化が可能な革新的コイル。



未来への展望

アスターではこれからも先進技術の取り組み、様々な分野へ新しい技術・商品を提案していきます。



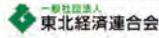
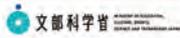
Build a Future

ASTER

アスターでは2016年7月にロゴマークを刷新。未来フォントと呼ばれる近未来的な書体をベースに、情熱的な赤を組み合わせたロゴは、『自分たちが未来を創る』という社風をイメージしました。

車載電装用電子部品・システムの提案

ALPS電気株式会社



東北大学



77 七十七銀行



事業分野



Automotive



Home & Mobile



Industry

固有技術を進化・融合させ
新たな「価値」ある電子部品を創出し続けます



実績ある機能デバイスに
先端技術を融合させ
新たな「価値」を提案。
アルプス電気の考える
次世代の自動車コックピットは
CEATEC JAPAN 2012で
準グランプリを受賞しました。



次世代プレミアムコックピット

ヒューマン・マシン・インターフェース(HMI)製品群



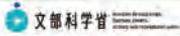
車内インターフェース製品

本社 : 〒145-8501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
古川工場: 〒989-6181 宮城県大崎市古川中里六丁目3番36号
0229-23-5111 (代表) 連絡先: 技術企画室 寺久保 昌己

美しい電子部品を究めます
ALPS

持続的成長が可能な会社を目指す

ALPS電気株式会社



東北大学



セブン銀行



東日本大震災発生当時の状況

東日本大震災の発生に伴い、宮城県の4工場、1開発センターと福島県の3工場(アルパイン(株)含む)、新潟県長岡工場で大きな揺れに見舞われました。幸いにも、致命的な損壊には及びませんでした。震災直後、災害対策本部を設置し、社員やその家族の安否確認、各工場の被害状況の把握に向けた情報収集などの復旧に努めました。全社を挙げた復旧活動により、宮城県の4工場が3月22日から、福島県の3工場が翌週28日からと、地震発生から約2週間強で全工場が稼働しました。

各拠点の震度・Earthquake Level



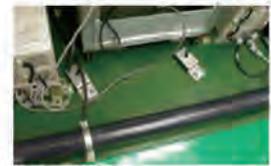
震災以降の取り組み

国内外の多くのお客様が、当社からの部品供給が滞りラインがストップすることを危惧されたようですが、当社がいち早く生産を再開し遅滞無く納品したことにより、感謝の言葉をいただきました。

未曾有の大地震ながら早期復旧ができたのは、過去の経験を活かした備えと、関係者との強固な「繋がり」が最大限発揮できたからと考えています。被災経験を踏まえ、リスクマネジメントの更なる強化・充実を図り、お客様を始めステークホルダーの皆様から信頼されるよう努めていきます。



部品作業①: 部品の取り出しを防止



部品作業②: 部品の検査に留意

車載、モバイル市場およびEHIIの
三つを重点市場と位置付け
更なる成長を目指します。

震災以降の地域貢献と事業活動

震災以降、産学官連携による復興・地域貢献にも力を入れて取り組んできました。そのひとつが、東北大学様と一緒に進めてきた「東北発素材技術先導プロジェクト」への参画です。

東北地域の素材産業発展、復興に資することを目的として、いわき市にて特別講演・技術発表を実施。いわき市の復興への貢献についても提案させていただきました。



また、軟磁性合金の実用化に向けて設立される「株式会社東北マグネットインスティテュート(2015年11月5日設立)」へ、東北大学ベンチャーパートナーズ株式会社及び他民間企業4社と共同で出資。超低損失磁心材料の創出、集積、事業化、デファクト化を支援すると共に、今後は同材料を応用した製品開発に取り組んでまいります。



未来への展望

当社は、2016年4月から3年間の「第8次中期経営計画」を策定しました。「持続的成長が可能な会社」への発展を目指し、車載、モバイル、今後の成長市場としてEHIIの三つを重点市場と位置付けました。車載市場向け事業では一層の収益改善に取り組むとともに、モバイル市場向けでは継続した新製品の創出と増客を図ることで、両市場での「収益の両輪化」を実現し、更なる拡大を目指します。またEHIIは、HMI、センシング、コネクティビティの三つの技術領域を融合した新製品開発にスピード感を持って取り組むことで、早期に事業の柱として確立させます。

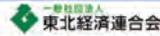
EHII: Energy, Healthcare, Industry, IoT



美しい電子部品を究めよう
ALPS

宮城県の組込み産業振興

宮城県/みやぎ組込み産業振興協議会



東北大学



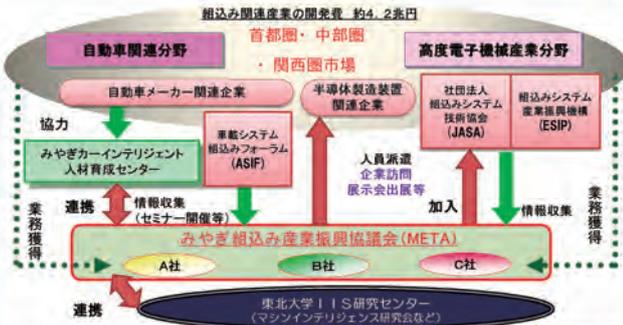
77 七十七銀行



みやぎ組込み産業振興協議会との連携

県内関連企業が連携し、宮城県に組込み関連産業の集積を図る

- 設立 = 平成20年9月
- 会員 = 県内組込み関連企業等35社、賛助会員、県外企業2社 (H24.5現在)
特別会員：宮城県、仙台市、東北大学IIS研究センター、組込みシステム企業懇話会、(株)日本官製乗換機
- 活動 = 自動車関連分野等への新規参入のためのセミナーの開催、展示会出席等
組込み技術者の育成を通して、首都圏、中部圏、関西圏市場等の獲得を目指す



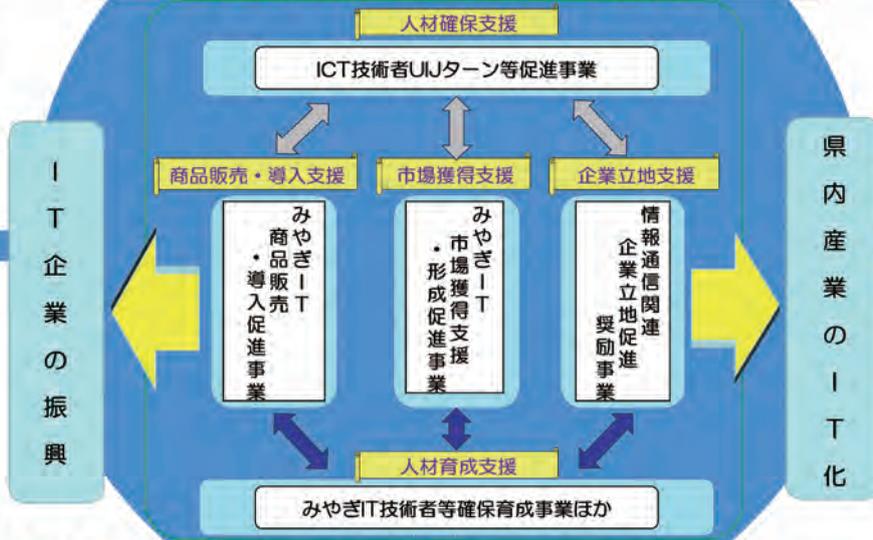
組込み技術展への出展支援

ET2015へ「TOHOKUパビリオン」として10年連続出展

東北地域における組込み技術関連産業分野の企業・各種団体が連携し、例年11月にパシフィック横浜で開催される「組込み総合技術展」へ、「TOHOKUパビリオン」として出展。平成27年度で10年連続での出展となり、宮城県内から8企業、2団体が出展し、延べ5,500人の方々に御来場いただきました。



情報産業振興室が、ワンストップ対応！

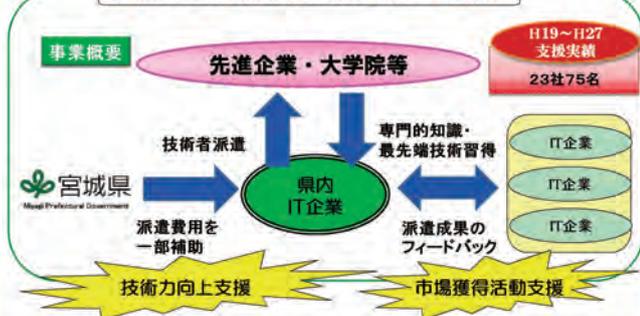


派遣OJT支援事業

最先端の技術や専門知識を習得するために、先進企業や大学等への技術者の派遣を支援 (例：東北大学、自動車関連産業、高度電子機械産業)

最大200万円/1事業所を支給します。

OJT研修に要する派遣・滞在経費等の1/2を助成



人材育成への支援

成長が見込まれる高度電子機械産業、自動車関連産業等からの業務獲得を前提とした県内IT技術者の育成への支援

1 企業の人材育成支援：県産業技術総合センター研修

- ① 初級：企業の新人育成のために必要な基礎技術
平成28年度：マイコン入門研修、デジタルオシロスコープ研修
- ② 中級：企業が課題解決のために必要とする技術
平成28年度：レガシーコード品質改善研修、ARMコアマイコン研修
- ③ 組込みシステム技術セミナー：企業が求める最新情報に関する内容
平成28年度：ARMコアマイコンセミナー



2 より実践的かつ高度な人材育成：みやぎ組込み産業振興協議会研修

- ① 新規参入に向けた人材育成セミナーの開催
平成27年度 「みやぎから世界のIoTへ」
- ② 組込みソフトウェア開発のシステムアーキテクトの育成支援のため、「組込み通塾」のサテライト開催を実施 (関西連携)
■ベース科目
組込み開発現場からみたアーキテクト、組込みシステムのためのUI設計、組込みのための要求工学、UMLの組込み適用基礎、構造化分析・設計とオブジェクト指向設計、テスト技法、組込みソフトウェア設計値、レビュー手法、システム開発ドキュメンテーション、リソースモデリング、コンピュータアーキテクトの基礎
■選択科目 (コア技術科目)
イベント駆動型ソフトウェアの設計、並行性と状態遷移設計、コンカレントシステム、時間駆動型ソフトウェア設計、アンドロイド実践GUI設計
■システムデザイン科目
デザイン思考によるシステムアーキテクチャ設計

宮城県震災復興・企画部情報産業振興室

〒980-8570 宮城県仙台市青葉区本町3-8-1 宮城県庁3F
TEL 022-211-2479
<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/jyoho-i/>

みやぎ組込み産業振興協議会

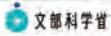
事務局 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町1-10-23
(NECソリューションイノベータ棟東北支社内)
TEL 022-215-5912

<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/jyoho-i/kumikomiyogikai-index.html>

宮城県の組込み産業の震災からの復興

— 関西地域との連携 —

宮城県/みやぎ組込み産業振興協議会



東北大学



七十七銀行



関西経済団体からの支援

公益社団法人関西経済連合会では、「東日本大震災からの復興に向けた第4次提言」(2012年(平成24年)3月6日)において、東北復興に向けた復興体制の在り方や産業・雇用政策に関する具体的提言を行うとともに、関西における継続的な支援の取り組みについて提示

東日本大震災からの復興に向けた第4次提言(抜粋)
東北の復興と関西における継続的支援の取り組みについて

4. 産業振興、ビジネスマッチング、雇用支援の推進 (2) ビジネスマッチングの推進

・東北地域との組込みシステム産業連携を継続的に実施する。

【具体的実施内容】

・震災復興支援として宮城県、みやぎ組込み産業振興協議会と連携し、ビジネスマッチングを図り、販路拡大等、被災地の産業振興に寄与する。

組込み産業における 関西と宮城県の連携



市場獲得支援

組込みシステム産業振興機構主催の「組込み開発企業展示会」に第2回から連続で県内企業が出展し、大手企業の技術者との直接のやりとりにより、受注獲得や今後の開発の方向性について情報交換を行う場となっています。

年度	会場	出展社
23	パナソニック株 エコソリューションズ社	5社
24	ダイキン工業株滋賀製作所	2社
24	三菱電機株伊丹製作所	3社
25	川崎重工業株明石工場	2社
25	富士通株 富士通ソリューションスクエア	3社
26	株日立製作所インフラシステム社 大みか事業所	3社
26	日本電気株玉川事業場	3社
27	ダイキン工業株滋賀製作所	3社
28	西日本電信電話株曾根崎ビル	1社



人材育成支援

実践的知識・技術を備え、技術リーダーとして活躍できる「システムアーキテクト」の育成を図ることを目的とする先進的組込みシステム産学官連携プログラム「組込み適塾」について、産業技術総合研究所東北センターや東北大学の協力の下、TV会議システムを利用した遠隔受講による技術者の育成を行っています。

年度	開設講座数	受講者
24	9講座	5社延べ23人
25	11講座	8社延べ75人
26	13講座	13社延べ130人
27	7講座	2社延べ23人
28	7講座	3社延べ26人



産総研東北センター



東北大学



←平成26年度には、宮城県から成績優秀者を輩出しました

宮城県震災復興・企画部情報産業振興室

〒980-8570 宮城県仙台市青葉区本町3-8-1 宮城県庁3F

TEL 022-211-2479

<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/jyoho-i/>

みやぎ組込み産業振興協議会

事務局 〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町1-10-23

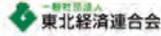
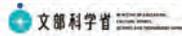
(NECソリューションイノベータ棟東北支社内)

TEL 022-215-5912

<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/jyoho-i/kumikomikyogikai-index.html>

電気電子機器の受託開発設計・製造～卓上型ロボット開発・製造

COSMOSWEB 株式会社 コスモスウェブ



会社概要

社名 : 株式会社コスモスウェブ
 所在地 : 宮城県仙台市青葉区栗生5丁目4-1
 設立 : 1989年11月(平成元年)
 資本金 : 6,000万円
 代表者 : 吉村 直幸
 従業員数 : 47名(2015年12月現在)
 事業所 :



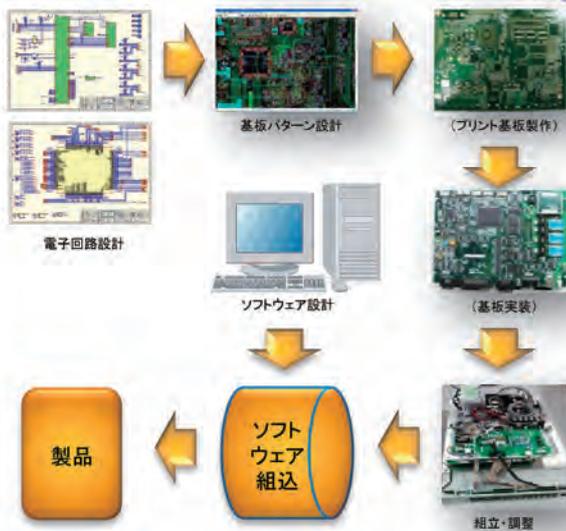
事業内容



私たちの仕事は
可能性の手助けです

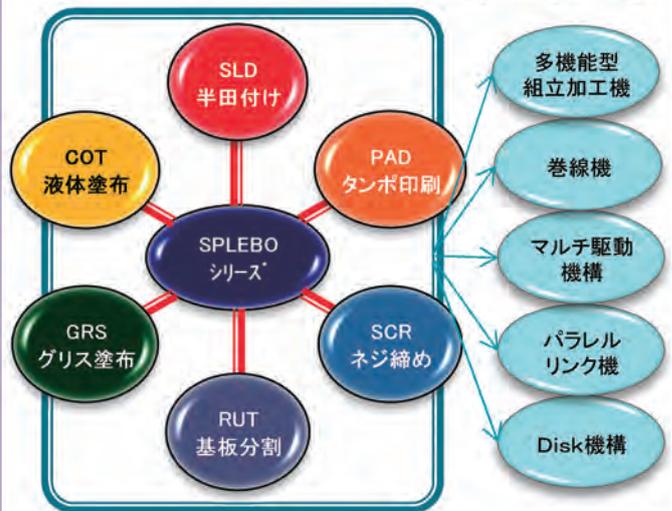
時代が変わっても、
 社会が変わっても、
 製品づくりに対する私たちの情熱
 と覚悟は変わりありません。
 さらなる進化へー
 Change But not Change.

コア技術



卓上ロボット技術

SPLEBO
SPLEBO+ 卓上ロボット (型番: SPLEBO+ 100-3121V1)



JQA-QMA14006
 本社 愛子工場



JQA-MD0080
 本社 愛子工場

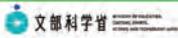


【連絡先】宮城県仙台市青葉区栗生5丁目4-1 〒989-3122
 TEL: 022-302-8520 FAX: 022-392-0270
 URL: <http://www.cosmosweb.com>
 Email: cosmosweb_inquiry@cosmosweb.com

電気電子機器の受託開発設計・製造から卓上型ロボット開発・製造

COSMOSWEB

株式会社コスモスウェブ



東北大学



77 七十七銀行



東日本大震災発生当時の状況

当時3月期末を迎え大震災が発生し、社員の出勤も出来ない中、月末には海外のお客様への製品出荷が求められました。製品については被害が無かったものの出荷に対して輸送方法、輸送ルートの変更を余儀なくされ早急な判断が求められました。そこで山形県内の運送会社からの協力によって仙台空港経由ではなく、日本海ルートを走り東京へ直接持ち込みフライトを致しました。車の燃料が無い中で輸送協力をいただいたことを思い出します。



経営理念

全従業員の物心両面の幸福の追求と
常に仕事を通して感動し
人に対しては感謝をわすれない。



震災以降の取り組み

- ①震災前より取り組んでいた卓上型ロボット開発・製造を発展させ、IoTを見据えたネットワーク技術を取り込んだ新しい小型モーションコントロール基板の開発に注力。
- ②第二の自社製品ビジネスとして、医療機器分野への参入を目指し、聖マリアンナ医大の先生方との共同開発に取り組む。



小型モーションコントロール基板



CO₂/O₂モニター装置

震災以降の発展と活躍

- 2011年 10月 財団法人 みやぎ産業振興機構様より「少人数私募債」引き受け
- 11月 2011国際ロボット展（東京ビッグサイト）に卓上ロボットを出展
- 2012年 3月 資本金を6,000万円に増資
- 4月 「中期(5ヶ年)経営計画」を策定し活動開始
- 6月 メディカルショージャパン札幌 2012 に出展
- 11月 「TOHOKUものづくりコリドー 2012組込み総合技術展（パシフィコ横浜）」に出展制御機器などを展示
- 2013年 1月 「富県チャレンジ応援基金助成事業」採択により「Disk型ロボット」の開発事業開始
- 4月 アートワーク設計用CAD「CR-8000」導入
- 11月 「富県チャレンジ応援基金助成事業」で開発した「Disk型ロボット」を特許出願
- 11月 2013国際ロボット展（東京ビッグサイト）に卓上ロボットを出展
- 11月 「ものづくり中小企業試作開発等支援補助金」の交付決定により開発事業開始
- 2014年 2月 東北ポリテックビジョンの産学共同開発セッションにて、共同研究の成果で「奨励賞」を受賞
- 2月 機械設計用3次元CAD（i-CAD）導入
- 2015年11月 ISO13485認証取得（本社 / 愛子工場）
- 2016年 3月 東京中小企業投資育成株式会社の第三者割当増資により資本金7,000万円に増資
- 6月 医療機器製造業登録取得
第39回日本呼吸器内視鏡学会・医療機器展示会にCO₂/O₂モニタ装置等を出展（名古屋国際会議場）



未来への展望

今後も受託開発を事業の柱としつつ、合せて自分達の開発した製品を販売していく、開発志向の小さなメーカーになっていきたいと考えています。また、国内だけではなく海外への事業展開も考えており、宮城県を拠点に世界の製造業を支える企業を目指して行きます。

SPLERO



連絡先] 〒989-3122 宮城県仙台市青葉区栗生5丁目4-1
TEL 022-302-8520 FAX : 022-392-0270
URL <http://www.cosmosweb.com>
Email cosmosweb.inquiry@cosmosweb.com



JQA-QMA14006
本社 愛子工場

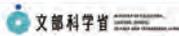


JQA-MD0080
本社 愛子工場



環境と人にやさしい技術への貢献

日本ケミコン株式会社



会社概要

会社名：日本ケミコン株式会社
 創業：1931年(昭和6年)8月
 本社所在地：東京都品川区大崎5丁目6番4号
 資本金：215億26百万円
 売上高：1184億14百万円(2015年度実績)
 従業員数：連結 6,743名 単独 956名(2016年3月31日現在)
 事業内容：アルミ電解コンデンサの製造・販売
 各種コンデンサの製造・販売
 各種エレクトロニクス機器の製造・販売
 各種精密パーツの製造・販売
 国際認証取得：TS16949 / ISO9001 ISO14001...etc

宮城県を拠点とする企業グループです！

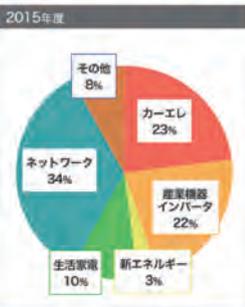
国内のアルミ電解コンデンサ生産ネットワーク



海外生産工場
 □ ユナイテッドケミコン (ノースカロライナ州 U.S.A.)
 □ 三聖電子工業株式会社 (大韓民国京畿道城南市)
 □ 台湾ケミコン (中華民国台北市)
 □ ケミコン (中国 安徽省合肥市)
 □ ケミコンマレーシア (マレーシア)
 □ インドネシアケミコン (インドネシア)

その他国内拠点
 □ ケミコン福山 (福山)
 □ ケミコン山形 (山形)
 □ ケミコン岩手 (岩手)
 □ ケミコン福島 (福島)
 □ ケミコン宮城 (宮城)
 □ ケミコン米沢 (米沢)

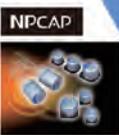
市場別売上高 (アルミ電解コンデンサ)



We're **“The Capacitor Company”**

『E.C.O.ソリューション企業』を目指します
 ※E.C.O.は、Energy Capacitor Number Oneの頭文字です

アルミ電解コンデンサ



アルミ電解コンデンサの基本構造



平滑デバイス

蓄電デバイス



ノイズ対策デバイス

センシングデバイス

カーエレクトロニクス市場へのご提案

ポリマー・ハイブリッド品

EX) ESR等価
 GFA 35Vx270µF
 HSA 35Vx270µF

ESR=20mΩ
 I_{ripple}=1.500Arms
 ESR=20mΩ
 I_{ripple}=2.000Arms

ケミコン岩手 生産品目

面実装品 リード品

センシングデバイス



ノイズ対策デバイス



蓄電デバイス

DLCAP

12-25V可変電圧オムタネーター DC/DCコンバーター

電気二重層キャパシタ 電気二重層キャパシタ

電極箔の表面加工技術(エッチング)

交流(AC)エッチング方法

- 用途：低圧コンデンサ用(定格電圧100V以下)
- ビット形状：立方体(キューブ)状
- 特徴：8.1-8.5ミクロンの立方体状のビットが連続的に成長(実効電極面積の拡大)

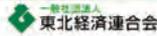
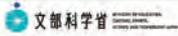
直流(DC)エッチング方法

- 用途：中高压コンデンサ用(定格電圧100V以上)
- ビット形状：円柱(シリンダー)状
- 特徴：直径1-2ミクロンの円柱状のビットが層状に連続成長(厚い皮膜形成に有利)

コピー用紙(A4サイズ)の大きさのアルミニウム箔の表面積は約8層分に拡大されます(200倍超)

“エネルギー分野でキャパシタナンバー1企業になる”

日本ケミコン株式会社



東北大学



77 七十七銀行



“E. C. O. ソリューション企業”を目指します

私たちは、2008年のリーマンショックと2011年の東日本大震災による被災により大幅な赤字を出すことを余儀なくされましたが、2012年度に構造改革を断行し、2013年度には黒字転換、2014年度には増収増益を果たすことができました。

しかし、私たちはこの結果に決して満足しているわけではありません。企業変革のための一つの通過点として現実を厳しく認識し、絶えず危機感を持ちながら企業変革を進め、“E. C. O. ソリューション企業”に向けた歩みを着実に進めてまいります。

※ E. C. O. は、Energy Capacitor number Oneの頭文字です

Best Solution & True Innovation



私たちは、2022年度に向けた、“E.C.O.ソリューション企業への飛躍”を目標として

- (1) パワーエレクトロニクス市場の強化
 - (2) 車載市場の売上構成比を拡大
- を目指して商品力強化に努めて、2020年代早期に2,000億円企業を目指します。



「環境と人にやさしい技術への貢献」

「豊かな未来の創造に向けて、夢を実現する技術に貢献し続けたい・・・」

(1) エネルギー分野の強化

注力製品；
電気二重層キャパシタ

DLCAP™



- 概要
 - 減速時のエネルギーを瞬時に大量に蓄え、素早く取り出して電装部品の駆動電力に使用
- 効果
 - 効率的にエネルギーを再生・蓄電・使用することで、実用走行時で約10%の燃費改善効果が見込める
 - バッテリーの負荷軽減によりバッテリーの劣化抑制効果が見込める
- その他応用
 - 建機、リフト、クレーン、電車などの燃費改善

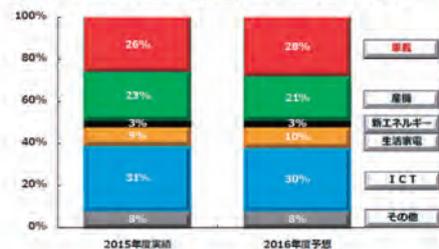


(2) 車載市場の売上構成比を拡大



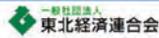
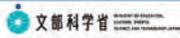
Best Solution & True Innovation

戦略市場別売上構成推移 (全製品)



カラーアルマイト処理

共和アルミニウム工業株式会社



東北大学

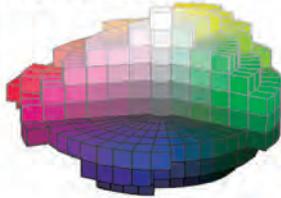


七十七銀行



カラーアルマイト

鮮やかな原色から中間色まで多彩な色調を再現
ご指定の色調を提供
独自技術による色調再現



硬質カラーアルマイト

硬質カラーアルマイトが可能
高度な耐久性と鮮やかな装飾性を両立



アルマイト処理
カラー・硬質 アルマイト



手動ライン



普通アルマイト槽×1槽
4,000(W)×900(L)×800(H)
硬質アルマイト槽×1槽
1,200(W)×900(L)×850(H)

普通アルマイト槽×4槽
2,200(W)×900(L)×1,150(H)
硬質アルマイト槽×1槽
2,200(W)×900(L)×1,150(H)

自動ライン



一般的なアルマイト処理工程



社長の挨拶



昭和63年創業以来、常に全社員一丸となりアルミニウム製品の表面処理「機能性・装飾性アルマイト」の品質安定・品質向上を目指し、探求と創造を求め共に努力して参りました

22世紀に向っても、私達にとって「アルミニウム」は快適で環境に良い豊かな生活を過ごすには必要な素材です。

今後も「アルミニウム」を生かし、新世代への架け橋となる様に挑戦を続けて参ります

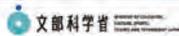
未来への使命は「品質・価格・納期」を速やかにお客様に提供し、地域社会に奉仕することと考えており、今後もこの使命を果たして参る所存です

代表取締役社長
井上 孝造



メッキ事業

東邦メッキ株式会社



明日に向かって

表面処理技術は産業の重要な基盤技術であり自動車、航空機、コンピュータからハイテク家電など特に日本の製造技術は優れた開発能力と管理能力により世界中を席巻して参りました。

日本の製造が海外に拠点を移している現在、これからの国内での“めっき産業”はさらなる高精密化・高品質化の道を歩み続けなければなりません。当社では技術力・品質力・環境対応力を向上させながら次世代の「ものづくり」に取組み、会社に求められる企業を目指します。



表面処理加工種類一覧



メッキ種類	メッキ方式	メッキ浴槽
化成処理	全自動装置	アルミ化成処理(三槽)
	手動装置	リン酸化成処理、炭酸化成処理 その他 Fe、Cu、SUS材への化成処理
亜鉛メッキ	全自動装置(停止)	ジブナー浴10,000L
	手動装置(自動)	2槽 ジブナー浴150L/有色クロム(三槽) ジブナー浴60L/硝酸クロム(三槽)
鋼・亜鉛合金メッキ	手動装置(停止)	中浴浴1,400L/有色クロム(三槽)
	手動装置(自動)	中浴浴4,600L/有色クロム(三槽)
鍍金メッキ	手動装置(停止)	中浴浴3,100L/有色クロム(三槽)
	手動装置(自動)	ジブナー浴6,000L/有色クロム(三槽)
亜鉛-鉄合金メッキ	手動装置(停止)	ジブナー浴1,300L/有色クロム(三槽)
	手動装置(自動)	ジブナー浴3,000L/有色クロム(三槽)
鍍銀クロムメッキ	手動装置	3槽 槽1:2,500L×1槽、1,200L×1槽 槽2:1,300L×1槽
鍍銀ニッケルメッキ	手動装置	4槽 無電解ニッケル浴100L×2槽、200L×2槽 亜鉛無電解ニッケル浴各50L×2槽
銅メッキ	手動装置(自動)	還元-鍍槽浴200L 還元-鍍槽浴200L 還元-鍍槽浴200L
鍍銀クロムメッキ	手動装置	銅ニッケルクロム、Vニッケルクロム
手動装置(停止)	全自動装置	鍍槽浴200L
手動装置(自動)	手動装置	鍍槽浴200L
アルマイト処理	手動装置	2槽 槽1:1,000L(硫酸) 槽2:1,000L(硝酸)
塗装	全自動装置	4槽 エポキシ樹脂×2槽、溶剤塗膜×1槽
	手動装置	エポキシ樹脂×1槽、溶剤塗膜×1槽
防錆	パルス方式	カチオン電着塗膜(黒色)
その他	全自動装置	銅ニッケルクロム、ニッケルクロム、クロム

会社概要

社名

東邦メッキ株式会社

所在地

宮城県柴田郡村田町大字
村田字西ヶ丘31番2

TEL.0224(83)5557

FAX.0224(83)2786

E-mail

toho@soleil.ocn.ne.jp

代表取締役

島田 博雄

資本金

2,000万

事業内容

表面加工業(電気メッキ、塗装)

従業員

60名

技術をかたちに

当社では、

「ISO9001:2008」や
「ISO14001:2004」を取得。

国際基準となる品質管理・
環境を重視したシステムを導入し

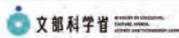
自社技術の発に取組んでおります。

自動車用燃料供給装置やセンサーなど高精度、高耐食、高耐久を要する製品を製造しており、小ロット短期納品から大ロット量産品まで対応可能です。また、新規開発品(試作品)については専任部署を置き量産管理に開発時のノウハウが反映出来る体制を取っております。

山形から、ノイズフィルターコイルの技術革新で世界を目指す



http://www.uenokk.co.jp/



ノイズフィルターコイルとは

主に電気製品の誤動作を防ぐため、電源ラインなどから侵入するノイズをカットする電子部品で、ほとんどの電気製品に組み込まれています。



トロイダル型
コモンモードチョークコイル

ウエノが得意とするトロイダル型(丸型)コイルはそのほとんどが人手により生産されています。



皆佳開発商品

トロイダル型コモンモードチョークコイルを置き換える 画期的商品



- 優れたノイズ除去特性
- トロイダルコイルと比べ、実装面積を減らせる
- 新開発 高速自動巻線機により、高品質な製品を提供
- 銅線使用量削減により、価格的にも優位

ウエノコイル

ウエノコイルのメリット

★優れたノイズ除去特性



巻線時間10秒!

高速自動巻線により10秒で巻線。トロイダルと比較し約90%の工数削減を実現しました!!

閉磁路コアにダイレクトに巻線!

新工法により、閉磁路コアにダイレクトに巻線!! 開磁路コアと比較して約20%のインダクタンスUP!!

レイヤーショートの可能性なし!

巻線時のテンションが少なく、単相巻のため、レイヤーショートの可能性がありません!!

トロイダルから
ウエノコイルへ!



ウエノコイル

ノイズフィルターコイルの世界を革新する
新型の自社開発コイル

ウエノコイル横型

◆薄型の製品に最適◆



ウエノコイル縦型

◆基板の実装面積を削減◆



3相・大電流向けコイルもラインナップ



会社概要



会社名	株式会社ウエノ
代表者名	代表取締役社長 上野 隆一
創業	昭和57年1月
資本金	4億1,270万円
売上高	37億円(2011年5月決算)
業務内容	ノイズフィルターコイル、 平滑用チョークコイルの設計、製造
生産規模	生産数量(月産): 8,000,000個

★ 主な受賞歴 ★

- 日経ものづくり大賞[日経BP特別賞](2008年)
- 東北ニュービジネス大賞(2009年)
- 2009年元気なモノ作り中小企業300社に選定(2009年)
- ものづくり日本大賞 東北経済産業局長賞(2009年)
- 文部科学大臣表彰 科学技術賞[技術部門](2010年)
- 山形県産業賞(2011年)

ウエノの挑戦 “トロイダルコイル自動巻線機”



世界で唯一無二のトロイダルコイルの自動生産システムを開発し、山形県の三川事業所にて累計で2,000万個以上を生産しています。手作りと比較し、特性がより安定しており、エアコンをはじめ、さまざまな分野で使用されています。

注目!

ウエノコイルの
電気自動車への適用

- 充電器・給電設備
- DC-DCコンバータ
- インバーター
- デフォグガー

ノーマルモードチョーク
コイルなどの適用

- カーナビ・オーディオ
- ワイパー
- パワーウィンドウ



ウエノのコイルは
太陽光発電などにも
使用されています!

企業の皆様へ

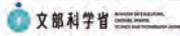
～貴社製品にフィットしたコイルを提供致します!～
ウエノでは、皆様の製品に対応した特性を持つノイズフィルターコイルを、強力な開発スタッフ・簡易電波暗室をはじめとする機材・設備、国内工場でのスピーディーな試作により開発・提供致します。

連絡先: 0235-64-2351 (株)ウエノ 生産管理部 渡部まで
E-mail: info@uenokk.co.jp ホームページ: http://www.uenokk.co.jp/



最先端画像処理・次世代自動車への挑戦

東社シーテック株式会社
<http://www.tctec.co.jp>

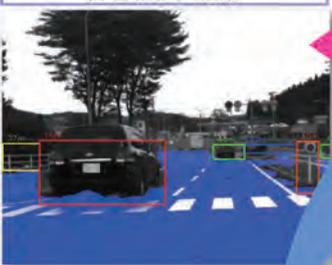


— 道路上の障害物検知 — ステレオカメラによる3次元計測

ステレオカメラを用いて、車や人など道路上の障害物を検出します。ステレオ画像から3次元計測を行い、3次元空間の情報から路面を検出することで、路面より高い位置にあるものを障害物として検知します。



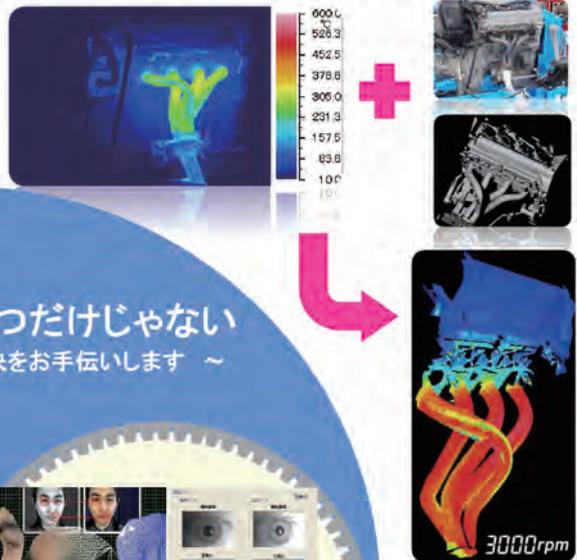
障害物検知結果



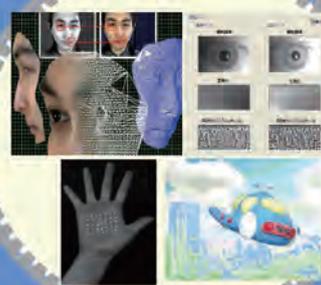
— 3次元熱計測 —

「3次元計測」 × 「温度分布計測」

可視画像から計測した3次元データと熱画像を組み合わせ、温度分布を立体的に計測します。形状と温度の位置関係を正確に把握できるため、熱設計の評価や製品の熱検査などに適用できます。



世界の見方はひとつだけじゃない
 ~ 発想と技術力で問題解決をお手伝いします ~



社会のまんなかでシステム開発



AUDIO端末、スマートフォン等
 →Bluetooth/USB/BUS接続



- ・パワーウィンドウ/スライドドア
- ・オートエアコン
- ・キーレスエントリー
- ・プッシュエンジンスタート

▼技術要素

- ・電源・メカ・デバイス制御
- システム電源制御、モーター制御、D/Dコンバータ制御など
- ・各種IC制御
- LCDコントロールIC制御、バックライト制御 (FL,LED) など
- ・モデルベース開発
- MATLAB/Simulink、オートコーディング/オートテスト

— 車載用組み込みソフトウェア開発 — カーナビゲーション、ボディ系ECU制御など

— 事業領域 —

画像処理ソリューション 課題解決(7%~9% A検計) 試作開発・共同研究 システム開発	組み込みシステムソリューション MATLAB/Simulink モデルベース開発支援 ソフトウェア受託開発	並列・高速化ソリューション ボーディング コンサルティング ソフトウェア受託開発
--------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

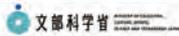
企業の皆様へ

～画像処理システムでお困りのことはありませんか?～
 私たちは、東北大学 青木孝文教授からご指導いただいた最先端の画像照合技術を活用し、高度な3次元計測と赤外線やX線等の性質の異なる画像情報を組み合わせ、欠陥検査、温度異常計測等を画像処理システムで実現いたします。





東北イノベーションキャピタル株式会社 (TICC)



■ 会社概要

- ・社名 東北イノベーションキャピタル株式会社 (略称: TICC)
- ・所在地 仙台市青葉区本町1-1-1 アジュール仙台16階
- ・事業内容 ヘンチャー企業への投資業務、ヘンチャーファンドの運営管理業務等
- ・設立 2003年10月・資本金 7,000万円・役職員数 6名

・役員

代表取締役社長 熊谷 巧
(元日興キャピタル(現:アント・キャピタル・パートナーズ)代表取締役社長)

取締役副社長 五十嵐 和之
(元御ジャフコ、アジア・米国での経験豊富な国際派キャピタリスト)

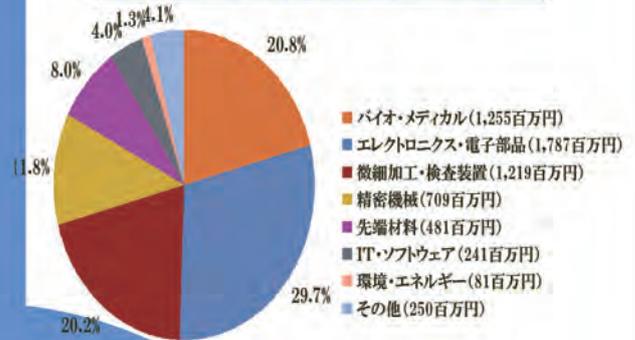
常務取締役 平間 英生
(元SII株、元仙台地域的クラスター創成事業事業総括)

取締役 高橋 四郎 (元ソニー仙台テクノロジーセンター代表)

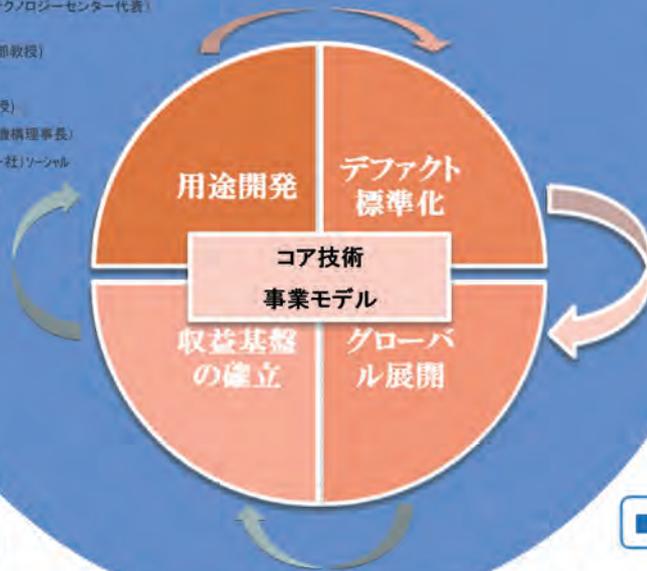
監査役 西澤 昭夫 (東洋大学経営学部教授)

最高顧問 野口 正一 (東北大学名誉教授)
顧問 井口 泰孝 (みやぎ産業振興機構理事長)
白石 智哉 (元御ジャフコ、(一社)ソシヤル・インベストメント・パートナーズ 代表理事)

■ ファンドからの投資分野・投資額



コア技術をもとにグローバル展開を目指す企業の成長支援



■ 成長企業にリスクマネー供給

成長企業群

- ・大学等との連携によるコアな先端技術
- ・特徴ある事業モデル
- ・顧客ニーズを先取りする用途開発
- ・要求水準の高いグローバル企業での採用をもとにデファクト化
- ・グローバル市場での展開 & 日本への逆上陸
- ・高収益性・高成長を実現

TICC

- ・リスクマネー供給
- ・事業化支援
- ・経営支援
- ・グローバル展開支援

■ 海外ネットワークの構築

・東アジアを中心とする新興国市場への展開が重要。

・投資先企業の海外進出を支援するため、TICCが海外の研究開発機関等と連携。

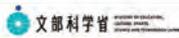
・まずは、次の2つの機関とのMOU(覚書)を締結。

◆(台湾) 工業技術研究院 (ITRI)

◆(韓国) 韓国技術ベンチャー財団 (KTVE)

活力と創造性豊かな工業の発展

一般社団法人 みやぎ工業会



会社概要

- ☆名称：一般社団法人 みやぎ工業会
- ☆所在地：仙台市泉区明通2丁目2番地
宮城県産業技術総合センター内
- ☆設立：1986年12月[昭和61年]
- ☆理事長：竹淵裕樹[東京エレクトロン宮城(株)顧問]
- ☆会員数：418社 [正会員：352]
[賛助・特別会員：66]

設立目的

宮城県における工業及び工業関連産業人が業種、規模、地域を越えた交流と研鑽を推進することにより、

- 経営基盤の強化
- 技術の高度化
- 新しい市場の開拓

を図り、活力と創造性豊かな本県産業の健全な発展に寄与する。

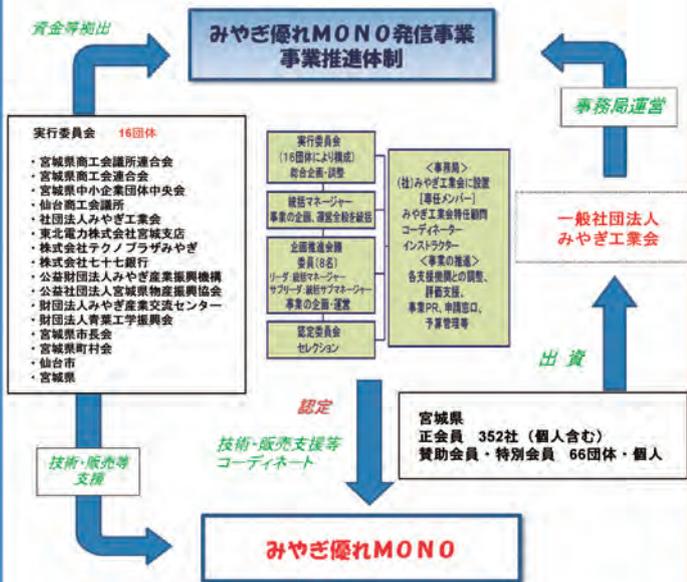
事業推進体系

果敢な挑戦を応援する—みやぎ工業会

みやぎ工業会は県内産業の活性化と発展に寄与することを旨としています。時代の流れに即して成長社会的課題の解決に貢献し、会員企業の成長向上に向けて各種事業を通じて応援します。



【工業会受託事業】事業推進体制



みやぎ優れMONO認定製品

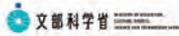
番号	名称	メーカー	業種
1	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
2	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
3	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
4	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
5	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
6	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
7	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
8	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
9	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
10	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
11	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
12	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
13	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
14	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
15	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
16	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
17	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
18	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
19	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
20	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
21	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
22	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
23	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
24	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
25	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
26	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
27	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂
28	アクリル樹脂	アクリル樹脂	樹脂

社団法人みやぎ工業会 Copyright(C)2002 All right reserved.
〒981-3206 宮城県仙台市泉区明通2丁目2番地
宮城県産業技術総合センター内
TEL:022-777-9891 FAX:022-772-0528

豊かな未来社会を創造する

～確かな技術で生み出される製品を通じ、人と企業に貢献～

株式会社宮城化成



会社案内

- ◆会社情報
- 商号 株式会社宮城化成
 - 所在地 宮城県栗原市一迫北沢半金沢15番地の4
 - 代表者 代表取締役 小山昭彦
 - 設立 昭和62年4月
 - 資本金 2,000万円
 - 従業員 40名
 - 認証取得 ISO9001 ISO14001認証取得済
 - 許認可 一般建設業 宮城県知事許可(般-19)第18067号

- ◆事業概要
- 事業内容 FRP(強化プラスチック)製品の製造・販売
 - ・自動車部品(バンパー、ボディ、トラック用エアデフ、キャンピングカー)
 - ・その他各種内装・外装パネル、仮設トイレ、船舶、遊具、その他FRP製品全般)
 - ・建設資材のレンタル・販売(仮設トイレ、ハウス、シャワーハウス、イベント用品)
 - ・建設工事関連(ライニング工事、シーリング工事、断熱、その他)

- ◆主な取引先
- 自動車関連
 - ・アイシエル、光岡自動車、ロータス
 - ・ファーストカスタム、ファトラスタイリング、KLC
 - 建築関連
 - ・ハウスメーカー、工務店、建機レンタル会社

- ◆グループ企業
- ハイテック化成株式会社
 - 岩手県北上市村崎野8-92-5

企業理念

私達は、価値ある商品作りとサービスの提供を行い、社会と人々に貢献出来る企業を目指します。

私達は、より良い商品作りとより良いサービスの提供を常に考えることで、自分達の能力の向上と人格の向上を目指します。

本社工場概要

- 工場敷地面積 6,800㎡
- ・成型工場建築面積 671㎡
 - ・組立工場建築面積 205㎡
 - ・仕上工場建築面積 197㎡
 - ・休憩室・倉庫建築面積 197㎡
 - ・事務所建築面積 113㎡



FRP成形技術

①ハンド・レーアップ成形



②スプレーアップ成形



③Light RTM成形



④インフュージョン成形



FRP成形方法

- ① ハンドレーアップ成形
手作業にてガラス繊維と樹脂を型に貼り込み成形
- ② スプレーアップ成形
ガラス繊維と樹脂をスプレー成形機にて吹き付け
- ③ Light RTM成形
型内の成形型にガラス繊維をセットし樹脂を注入
- ④ インフュージョン成形
ガラス繊維をセットし、真空引きにて樹脂を注入

新技術への取組

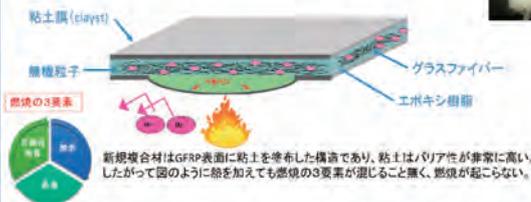
EXVIEWの開発



鉄道車両用照明カバー



不燃化メカニズム



㈱光岡自動車 ビュート FRP製 フロントフェイス ボンネット トランク



企業の皆様へ

～新たな発想とチャレンジをもとに未来を築くパートナー企業として～
お客様や社会に役立てることは何かを常に考え、社会貢献できる企業を目指し、製品開発や製品作りを行なっていきたく思います。

連絡先 TEL0228-52-3931 FAX0228-52-3933

E-mail: info@miyagi-kasei.co.jp URL: <http://www.miyagi-kasei.co.jp/>

電気自動車コムスを活用した シェアリングシステム

ECOで便利な小型電気自動車<コムス>の活用方法ご提案

ECOフレンドリー

省エネ

省スペース

コミュニティシェアリング
マンションシェアリング
観光地シェアリング 等々



コムスシェアリング予約システム特徴

●電池残量 & 走行可能距離を予測



充電量 & 走行可能距離表示

ステーション選択 ⇒
出発予定時刻 ⇒ 車両選択

電池充電量と走行可能距離を表示

- * 実車情報および過去充電データから電池残量を表示。
- * 予測電池充電量から予測航続可能距離を表示。

目的地到達可否判断ロジック

目的地をクリック

経路を計算 ⇒ 到達可否判断
到達可能 到達不可

距離と所要時間を表示 NG表示

- * 過去の走行データ、道路勾配情報、利用者特性から目的地到達の可否を判断。



返却時電池残量 & 充電回復量予測

返却時の電池残量を予測

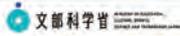
返却後の充電回復量を予測

- * 過去データおよびリアルタイム電池残量から返却時の電池残量を予測し、予約システムに反映。
- * 実車情報および過去充電データから充電回復量を予測し、予約システムに表示。



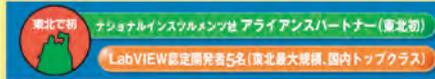
～画像処理による鏡面上の欠陥検出技術～ 表面欠陥検査ユニット SSMM-1

x3PROJECTS バイスリープロジェクト株式会社



企業概要

所在地 : 〒981-3212 宮城県仙台市泉区長命ヶ丘4丁目15番22号
 設立 : 昭和62年3月3日
 資本金 : 1000万円
 従業員数 : 28名 (平成27年3月現在)
 事業所 : 本社 (宮城県仙台市泉区長命ヶ丘)
 古川事業所 (宮城県大崎市古川中里)
 事業内容 : 1. 組込みシステム開発
 2. 計測・試験システム開発
 3. 業務系システム開発
 4. 画像処理システム開発
 5. デジタル/アナログ回路設計
 6. 研究・開発支援



※平成27年4月現在
 ・NI認定講師2名
 ・LabVIEW認定開発者6名
 ・LabVIEW認定準開発者4名

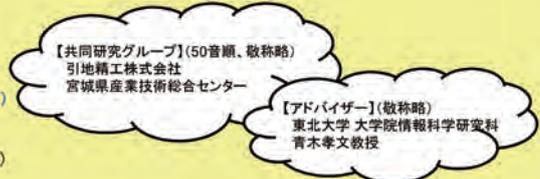
NI認定講師資格保有者が在籍
 NI LabVIEWトレーニングを仙台で定期的に行っています。



産学官連携の取組み

「平成22年度 戦略的基盤技術高度化支援事業」採択案件
 (「外観検査用産業用ロボットを高度化する 画像処理組込みソフトウェアの開発と事業化」)

本事業開発成果の一つが「変曲線マッチング法」
 ※「表面検査装置および表面検査方法」として平成25年1月に特許共同取得。(特許第5182833号)



ゆず肌の影響を受けずに欠陥検出が可能な「スリットシフトMinMax法」(SSMM法)を開発

簡単！感嘆！どんな小さなキズ・異物も見逃さない！

表面欠陥検査ユニット

(実用新案 2015-001215号)

SSMM-1 スリットシフト MinMax

塗装品(ツヤ有り)・メッキ品・フィルム・ガラスのように光を反射
 又は透過する製品の表面の傷・異物の検出を行う検査ユニットです。

- 特徴**
- 特殊スリットパターンを使う事で検出能力を高めました (弊社比2倍)。
 - その特殊スリットパターンを1周期シフトさせながら輝度差を取る事で、曲面を持つ検査対象物の欠陥を検出できます。
 - また、塗装面におけるゆず肌の影響を受けず欠陥を検出できます。
 - LabVIEWを使ってシステム構築が可能です。

欠陥検出
 サイズ 直径 0.1mm

深さ 0.0005mm



欠陥検出イメージ

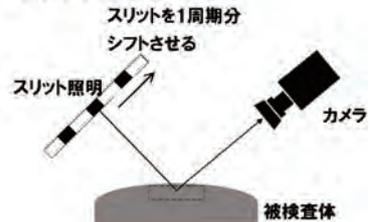


キット内容

- 光学ヘッド
- 専用用コントローラ
- ソフトウェア
- PC(Windows 10)

SSMM法概要

【検査装置構成イメージ】



欠陥(ブツ、ヘコ等)



スリットを1周期分シフトさせながら複数枚の画像を撮影、輝度差の最大画像・最小画像を生成し、差分を取る。欠陥の部分のみ輝度差が変化することを利用。



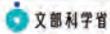
バイスリープロジェクト株式会社
 〒981-3212 宮城県仙台市泉区長命ヶ丘4丁目15番22号
 TEL:022-342-7077 / FAX:022-342-7079
<http://www.x3pro.co.jp/>
 E-Mail:sales@x3pro.co.jp





技術シーズで自動車産業支援

秋田県
産業技術センター

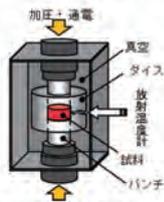


資源戦略型超硬質工具材料

高硬度と高破壊靱性値を有する硬質工具材料の開発に取り組んできました。その結果、超硬合金の原料であるタングステンカーバイド(WC)にSiCを添加すると、緻密化することを発見しました。これにより、コバルト(Co)無添加のWC基超硬を作製できるようになりました。



企業との共同研究によるパシニングリマの試作例



硬質工具材料の開発方法



柔軟性を持つ試作例



2色の樹脂利用により同時試作が可能な事例

ラビットプロトタイピング技術は金型等を必要とせず、短時間で試作品を手に入れることが可能なため、新規製品の開発力を向上させることが出来ます。さらに、3次元CADや3Dスキャナで得た3次元データ(STL)から試作品を造形することも可能であり、造形モデルの感触や機能性を評価できます。

デジタルエンジニアリングによるプロトタイピング

企業の皆様へ

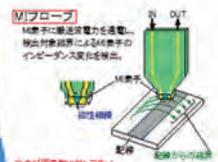
当センターの技術シーズ導入により、局所的なレーザー焼入れ技術による自動車部品等の高機能化・低コスト化が行われています。また、産業ロボット用の硬さ試験グリッパ技術により、自動車工場等において生産性の向上が図られています。このように、材料工学・機械工学・電気電子工学等を基盤とした設計・加工・計測等の技術シーズにより、自動車産業を支援しています。詳しくは、下記の連絡先へお問い合わせください。

高周波磁界検出素子

微細配線の電流を、非接触で直流から高周波まで高感度に測定可能なMIプローブを開発しました。全周波数帯域をカバー、フラットな周波数特性を有し、空間分解能10ミクロンを実現します。これ1本で車両全体のEMC評価が可能で、高周波ノイズセンサ、高帯域磁界センサ、地磁気センサ、回転センサ等としての応用も可能です。構造も簡便で製造コストも低く抑えられます。



開発したMI効果型磁界プローブによる測定例



測定原理

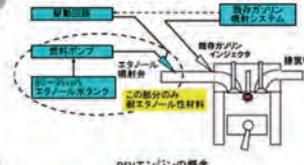
2燃料自動車 (Dual-Fuel Vehicle) の開発と実験実証

大湯村ソーラースポーツラインで走行テストを実施しました。



その結果、エンジン等の不具合も無く、無事に実験実証を完了しました。

ガソリンタンクの他にバイオエタノールタンクを装備しました。



DFVエンジンの概念

エンジン周辺部分の改造は、最小限に！

DFVは、ガソリンとバイオエタノール水の2つの燃料を同時に使用できる自動車です。2つの燃料供給システムから、燃料をエンジンに供給して走行します。これにより、二酸化炭素の削減が期待されます。



オートクレーブ

炭素繊維強化複合プラスチック材料(CFRP)は、軽量、高強度、高剛性、高耐食性等の特長があり、自動車部品等の構造材として、従来の金属材料からの代替が急速に拡大している次世代の材料です。本センターでは設備整備や技術シーズの開発等により、産業利用の拡大を目指しています。

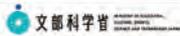
コンポジットセンター

秋田県産業技術センター 技術イノベーション部

TEL 018-862-3420 FAX 018-865-3949 <http://www.rdc.pref.akita.jp/>

革新的素材をベースに 他社とは違う付加価値をお客様に提供します

NECTーキン株式会社



会社概要

会社名 : NECTーキン株式会社
 資本金 : 342億8千万円
 売上高 : 553億円 (2015年度)
 従業員数: 連結 6,445名 (国内 1,041 海外 5,404)
 生産工場: 7 (国内 3、海外 4)



2016年3月末日現在

生産基地



主要製品

タンタルキャパシタ、電気二重層キャパシタ、EMC部品、バスタレイド(ノイズ抑制シート)、トランス・インダクタ、シグナルリレー、パワーリレー、圧電デバイス、各種センサ(温度、電流、振動、赤外線)



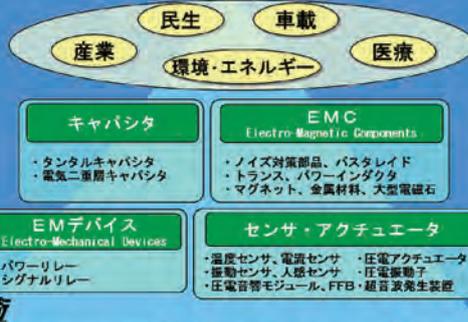
企業理念

素材革新を基に人と地球の
 豊かな調和と発展に貢献する
 グローバル企業

市場

製品

コア技術



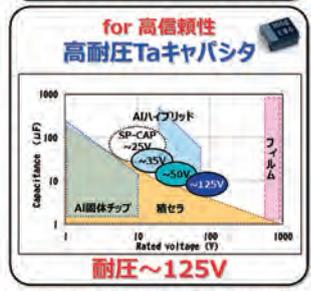
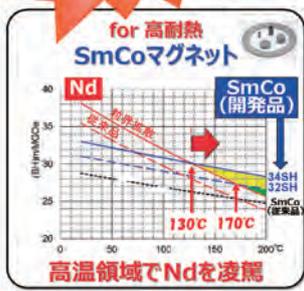
カーエレクトロニクス 市場への展開

~各種電装部品から最新のHEV用
 コアデバイスまで、様々なソリューション
 を提案します~



次世代自動車向け
 最新アイテム

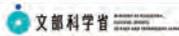
東北発の技術で
 高効率な
 次世代自動車の
 創出に寄与



NANOMETR は、牧野利宏(NECTーキン(株)の登録商標です)

次世代の先端的製造会社を目指して

リコーインダストリー株式会社 東北事業所



リコーインダストリーについて

■お客様に新しい価値創造を提供するものづくりを目指して

当社は2013年4月、国内の3つの系列生産会社(東北リコー、リコープリンティングシステムズ、リコーユニテック)と株式会社リコー生産事業本部の一部の機能を統合し、リコーグループの国内生産を担う、生産会社として発足いたしました。

新会社では、これまでの各社の力を結集し、製品にとどまらず、新たなキーパーツ、新規事業領域などの次世代へ向けた技術開発力を持った先端的製造会社を目指すと共に、リコーグループのものづくり力の強化に向けた中核となる会社になるよう、努めて参ります。

〈 東北事業所 全体図 〉



〈 リコーブランドメッセージ 〉

RICOH
imagine. change.

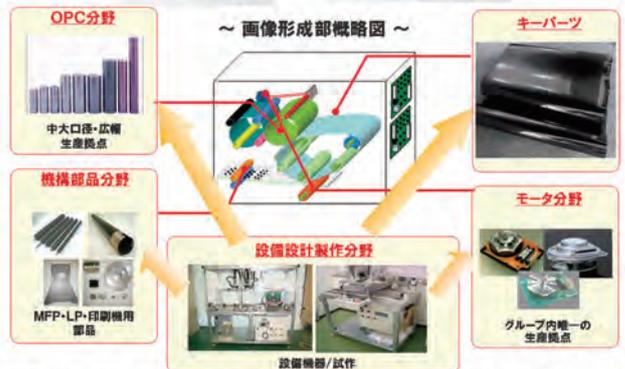
想像力の結集で、変革を生み出す。
これからもお客様に新しい価値を提供していきます。

生産品目について

〈 印刷機 〉



〈 複写機 〉



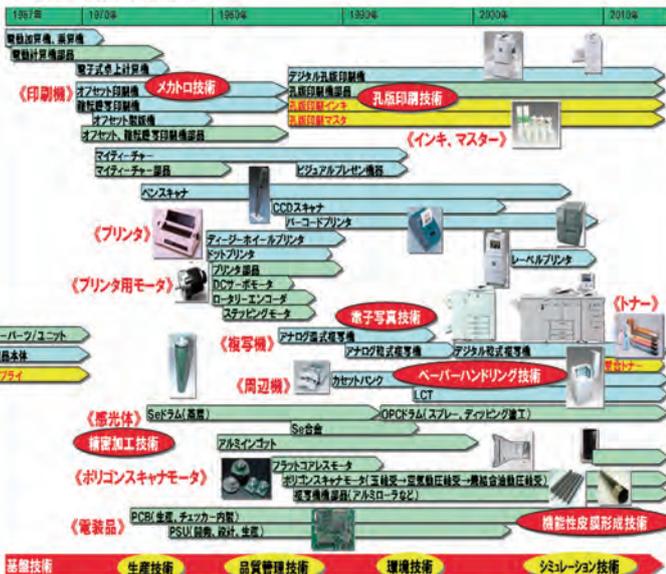
製品本体から部品まで、もの作りに必要な機能が東北事業所に集結しており、設計との連携を密にしたコンカレントな取組みを日常的に行い、工法開発、設備開発を同時並行的に進め、迅速な量産移行、QCDSEの達成、生産能力最大化を実現しております。

技術の変遷(磨いてきた技術)

■基幹となる生産技術

東北事業所では、OA機器関連製品、その主要パーツなどの生産を通じて、常に最先端の技術開発にチャレンジし、一步先を行く前向きな姿勢、新たな取組みを大事にしています。

〈 製品・技術の変遷 〉



新たな価値創造を目指して

■お客様への新たな価値提供を進めてまいります

生産機能会社として、これまでのリコーグループ内への貢献に留まらず、過去から現在に至るまでに培い、磨いた技術をベースにお客様に新たな価値提供を行ってまいります。

■主な保有技術

◇精密加工技術

切削、研削加工技術

部品加工技術



◆鏡面加工技術 ◆精密切削・研削技術

◇画像処理技術

精密加工技術

画像診断ツール



◆精密加工技術

◆画像診断ツール

◇生産設備開発技術

設備製作例



◆設備製作例

◇リサイクル技術

◆当社製造リサイクル機



◆当社製造リサイクル機

◇設備保全技術

◆各種評価技術



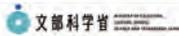
◆当社製造リサイクル機

既存技術
↓
応用技術化

新たな領域への価値提供



電子機器の企画・設計から、製造、評価、サービスまで ケイテック 株式会社

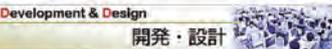


コアバリュー&DMSコンセプト

KTECHのコアバリュー

DMSコンセプト

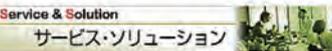
お客様の課題をあらゆる面で解決するソリューション企業をめざして



- 単なる量産設計を超えた、製品構想、試作立ち上げ等も含む開発段階からの設計サービス



- 受託生産だけでなく、高度な信頼性評価技術や生産技術支援をも伴う生産サービス



- アフターサービスのみならず、部材調達コストダウン、製品化や新規事業マーケティングといった付加価値も提供するソリューションサービス



車載事業のコア技術



- ・画像処理/表示技術/デジタル技術
- ・筐体設計/細部設計/基板設計



- ・ISO/TS16949 車載機器製品で培った品質管理体制



- ・評価設備をはじめ車載製品の品質確保に必要な設備が充実

製品分野別設計者



お客様のニーズに合った 解決策を提供致します。

お客様の『ものづくり』を支援する設計・製造企業です。
お客様のニーズに合わせ、総合的/部分的に多種多様な形態で対応します。



コア技術



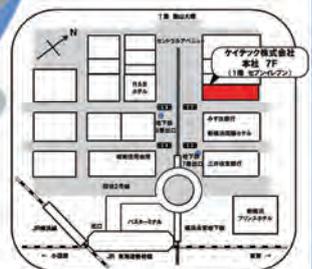
幅広い製品分野と多彩な 製品カテゴリーの技術と経験を保有



研究事業

- ボンドマグネット応用技術
- 超音波皮膚断面評価
- 空間結像応用技術

会社概要



社名 ケイテック株式会社
 設立 2005年 4月
 資本金 1億円
 売上高 2015年度実績 96億円
 従業員数 433名 (2016年6月30日現在)
 所在地 [本社]
 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目19番地1
 LIVMOライジングビル 7階
 [宮城テクノロジーセンター]
 宮城県加美郡加美町字雁原325番地
 施設面積 敷地 170,785 m²
 建物 34,027 m²
 事業内容 電子機器の設計、試作、生産、サービス役務提供全般
 公的認証 ISO/TS16949, ISO14001, ISO13485, 医療機器製造業 認証取得

企業の皆様へ

～御社の困りごとを私たちにお聞かせください。～
 “DMS”が持つ開発からサービスまでの幅広い“ものづくりサービス”を加えて頂き、他社との差別化・競争力アップを提案します。



<本社>
 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目19番地1
 LIVMOライジングビル 7階
 TEL:045-548-9333 FAX:045-548-5982



<宮城テクノロジーセンター>
 宮城県加美郡加美町字雁原325番地
 TEL:0229-64-1111 FAX:0229-63-5652

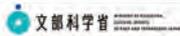


URL: <http://www.k-technology.co.jp/> Email: info@k-technology.co.jp

世界最高水準の画像検査システムをご提案いたします。

inspec インスペック株式会社

http://www.inspec21.com/



■会社情報

商号	インスペック株式会社
証券コード	6656
上場市場	東証マザーズ (平成18年6月21日)
本社	秋田県仙北市角館町
創業	1984年(昭和59年)1月
資本金	1,274百万円
従業員	45名 (平成24年4月1日現在)
事業内容	半導体及びIT関連デバイスの 光学式外観検査装置の開発・製 造・販売及び保守サービス。

【本社工場】



秋田県 角館町

■画像処理技術

画像撮像技術(カメラ・レンズ・照明系)

17000画素ライン
CCDカメラ



専用レンズ



照明構成例



☆ 最適光学系による撮像例



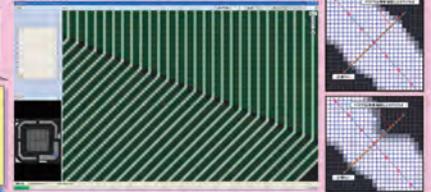
☆ 照明条件による撮像画像の違い
(光沢のあるパッド検査の例) 像例



検査アルゴリズム(例)

☆ 測長計測アルゴリズム(微細パターンの高精度検査に最適)

パターン及びスペースも
全て測長している!



外観検査装置の要素技術を を全て保有

■メカトロニクス技術

☆ 回転インデックス搬送例



☆ 直進インデックス搬送例



☆ 精密寸法検査選別装置



パーツフィーダーから部品供給
デジタルゲージにてサブミクロン精度の
検査分類
カム駆動による高速処理
検査タクト : 2秒/1ヶ

☆ Bump AOI



シテックトレー-toシテックトレー
表裏2次元+ハンパ3次元
複合検査選別装置
検査タクト : 2秒/1ヶ

サービス

運用ノウハウ
BGA、CSP、L/F、TABテープ等
広範な運用ノウハウ

製品群(要素技術の結晶)

基板AOI(SX3300)



基板AOI(SX1000)

テープ検査装置(TR3000)



BGA・CSP検査装置
LEDモールドフレーム検査装置



企業の皆様へ

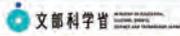
インラインでの画像による全数検査やトレーに整列した
状態での一括検査等の可能性についてご検討されては
いかがでしょうか。

画像検査等でお困りの事ありましたらお気軽に
ご相談いただけますよう宜しくお願いいたします。

【連絡先】 インスペック株式会社 営業部 冨岡倫明
TEL : (直通)0187-52-3073 FAX : 0187-54-3195
E-mail : mtomioka@inspec21.com

価値ある事業を高い技術力でサポート

株式会社アルプス技研



株式会社アルプス技研

■会社情報

- 設立: 1971年1月(創業1968年7月)
- 所在地: 宮城県仙台市太白区長町3-7-13
(本社: 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-3-5 クイーンズタワーC 18階)
- 上場区分: 東京証券取引所市場第一部(コード番号4641)
- 代表者: 代表取締役会長兼社長 牛嶋 素一
- 資本金: 23億47百万円(2012年12月末現在)
- 従業員: 連結2,565名/単体2,283名(2012年12月末現在)
- 事業内容: 技術プロジェクトの受託事業(開発、設計、試作、製造、評価)・技術者の派遣事業
- 取引先: 機械・電機・精密機器メーカー、情報処理・通信など、株式上場・優良企業、約700社
- 自社工場や受託部門を有しソフトから工作機械、試験装置等の請負い案件にも対応可能。
- *拠点数: 全国23拠点



アルプス技研のものづくり部門の一翼を担う製造拠点



・試験装置の受注例

1. 細胞分離装置 遠心分離機
細胞分離装置に搭載される、遠心分離ユニットの設計。



ユニット寸法
胴体部 : φ500×深さ300
縦500×横500×全高600
遠心力 700G

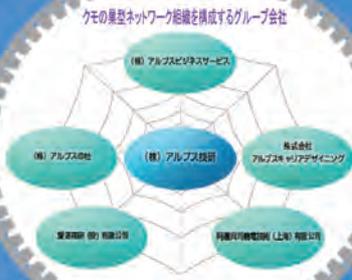
新製品開発・新技術開発の実現

データで見るアルプス技研の技術領域

ビジネスモデル



人が未来-Next Technology Frontier
おかげさまで創業45周年の実績



経営理念
Heart to Heart

事業の発展
技術者の成長 技術開発



次世代自動車宮城県エリアへの参画
開発への即戦力人材をご提供

開発リスクの回避
短期・長期プロジェクトには最適



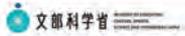
企業の皆様へ

~開発を進めたい、人材の確保、育成に課題！
開発にかかるリスクをご相談ください。~

- 地域に密着した技術の提供を目指してまいります。
- ものづくりを通じ技術とノウハウのご提供。

みやぎの産業「まるごと支援」

公益財団法人みやぎ産業振興機構



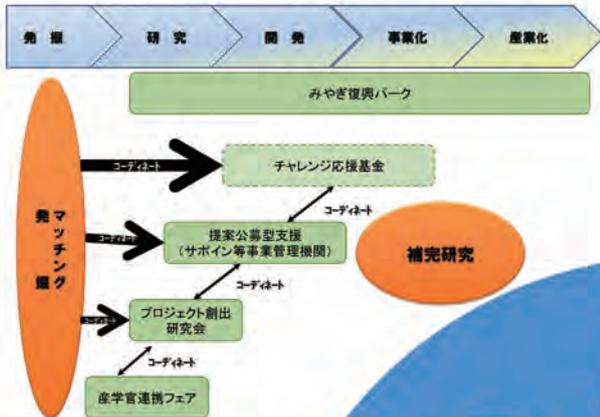
東北大学



77 七十七銀行



産学連携推進課の支援



新技術開発・新事業展開支援

事業管理機関

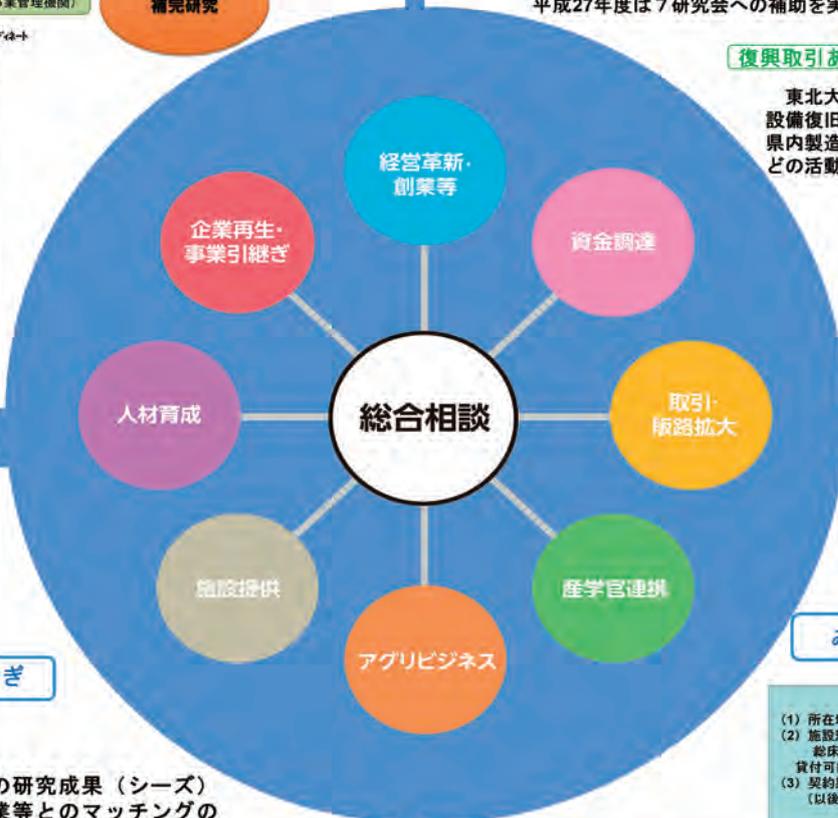
みやぎ産業振興機構は、戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン）等の競争資金に関する事業管理機関業務を行っています。
平成27年度は、継続案件も含め7件のテーマを受託しました。

プロジェクト創出研究会

宮城県内の中小企業・研究者が新事業・新技術に向けて結成する研究会活動に補助しています。
平成27年度は7研究会への補助を実施しました。

復興取引あつせん事業

東北大学各研究室からの設備復旧の要望等に応じて、県内製造業者を紹介するなどの活動を行っています。



産学官連携フェアみやぎ

東北地域の学術機関等の研究成果（シーズ）の発表を通じて、地域企業等とのマッチングの場を提供し、産学官の交流促進、研究プロジェクトの立上げ、新事業創出を図ることを目的に開催しています。

今年度は、仙台国際センターにおいて、平成27年12月9日、東北大学イノベーションフェアとの同時開催により実施しました。

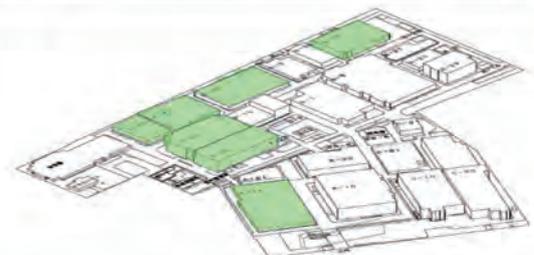


産学官
連携フェア
2015 みやぎ
— 研究シーズの発表・交流の場 —

みやぎ復興パーク

- (1) 所在地：多賀城市桜木3丁目4番1号
- (2) 施設規模：建屋7棟
総床面積28,502㎡
貸付可能面積22,095㎡
- (3) 契約期間：2年
(以後の入居は別途協議)

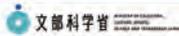
東日本大震災により被害を受けた東北地域のものづくり産業の復興及び新たな産業の創出・発展を図るため、被災企業、団体等へ工場等施設の貸し出しを行う



次世代自動車に対応した分析・評価、試験および解析技術

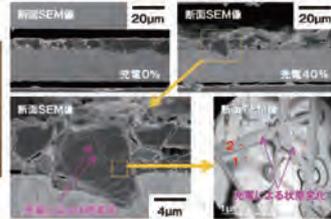
JFEテクノリサーチ株式会社(東北支所)

JFEテクノリサーチは、分析・評価、調査および、材料試験の受託会社です。



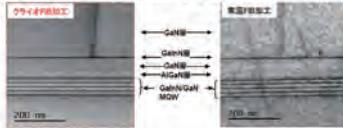
次世代電池材料評価

- リチウムイオン二次電池試作 (ドライルーム対応)
- 充放電性能評価
- 電池材料解析評価
- 解体調査
- 不具合解析



微細構造解析

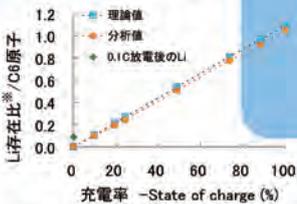
- パワーデバイス、熱電素子モジュールの評価・解析
- 顕微鏡観察用の試料加工
- 希土類磁石の分析
- 電子部品の不良解析



GrainMAP + DyMAP

極微量分析、その他化学分析

- 極微量分析、微量ハロゲン・硫黄分析
- レーザーアブレーションによるマッピング分析
- 全反射蛍光X線分析



充電率を変えた負極中のリチウム量の分析

“ものづくり”のベストパートナー

JFEテクノリサーチは、分析・評価、調査および、材料試験の受託会社です。

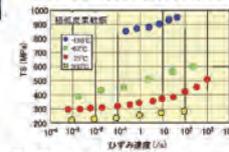
各種材料の特性評価

- 強度、高速変形、疲労、破壊特性評価
- 損傷解析、破損解析
- 腐食調査、防食技術
- 溶接性、溶接・継手評価技術 (レーザー溶接技術など)
- 磁気特性評価
- テスト鋼材、材料試作



破壊靱性試験

クリープ試験

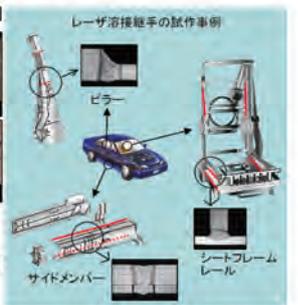


引張り強さにおよぼすひずみ速度、試験温度の影響

異種材接合部の評価例



レーザー溶接法によるAl-Cu異種材接合部【接合部強度:80MPa】



レーザー溶接継手の試作事例
シートフレーム
サイドメンバー

構造性能評価、解体調査

- 衝突性能試験 (ルーフラッシュ試験、側突载荷試験、耐衝突性能試験)
- 落錘衝撃試験
- 解体調査



環境分析

- 臭気分析(室内空気汚染)調査
- 環境負荷物質の分析 (RoHS、REACH、VOCなど)

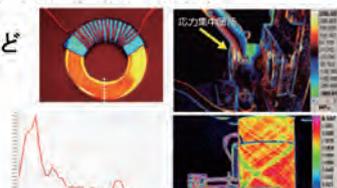


非破壊検査 / 数値解析

- 赤外線カメラによる応力分布測定や磁性材料の熱解析など
- イメージング分光器(ImSpector)による欠陥検出、膜厚分布測定など
- 数値解析による応力解析など
- ドライ超音波測定



電気自動車用モータの数値解析(磁束密度)



赤外線カメラによる応力分布測定、熱解析

表面処理評価

- 表面処理材、塗膜の各種特性評価 (グラベロ試験、めっき皮膜調査、膜厚測定、表面粗度、硬度測定)
- 耐食性評価、腐食促進試験 (ガス腐食試験、塩水噴霧試験など)



アルミの陽極酸化皮膜の観察(無蒸着での断面観察)

お問合せ



JFE テクノリサーチ 株式会社

東京営業所 東北支所

〒980-0811

仙台市青葉区一番町4丁目1番25号 東二番丁スクエアビル3F

TEL:022-211-8280 FAX:022-211-8281

<営業拠点> 東京、千葉、川崎、宇都宮、仙台、名古屋、知多、大阪、神戸、倉敷、福山、山口、九州

<事業拠点> 千葉、川崎、知多、倉敷、福山

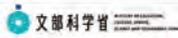
<http://www.jfe-tec.co.jp>



0120-643-777

ものづくり企業を応援します

株式会社 七十七銀行



『産学官金』連携への取組

～ 国立大学法人 東北大学との連携 ～

平成19年1月 東北大学と連携協力に関する協定を締結
地域企業が取組んでいる技術や新商品開発に関する課題解決をサポートしております。

- ものづくり個別相談会（個別面談による技術相談）
- 東北大学ラボツアー（研究室を直接訪問する体験型企画）



国立大学法人東北大学との連携協定締結(平成19年1月)



「東北大学ラボツアー-3」(平成26年11月)



「地方創生-産学連携プログラム」(平成27年11月～平成28年2月)



東北大学ラボツアー(平成26年11月)



企業の皆様へ

～ 産学官機関と連携した金融面・情報提供面でのサービス提供により『ものづくり企業』をサポートいたします ～

コンサルティング・金融仲介機能の発揮

「中小企業の新たな事業活動の促進に関する法律」に基づく「経営革新等支援機関」の認定を受けました。

(平成24年11月5日認定)

○経営革新等支援機関の業務内容

金融・財務、事業計画作成支援、創業支援、事業継承、M&Aおよびビジネスマッチング等に関するご相談、経営状況の分析および事業計画の策定・実行を踏まえたきめ細やかな支援

○経営革新等支援業務窓口

全営業店(ただし、事業性貸出にかかる業務を取扱う店舗に限りません)

企業の皆様へ

～「ものづくり補助金」、「創業補助金」等に関するお問合せや各種補助金の申請サポートについてお気軽にご相談ください～

プロフィール

本店・・・仙台市青葉区中央三丁目3番20号

創業・・・明治11年12月9日

資本金・・・246億円

従業員数・・・2,791人

拠点数・・・141(本支店136、出張所5)

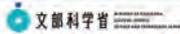
(平成27年3月31日現在)



株式会社七十七銀行 地域開発部 地域開発課
〒980-8777 宮城県仙台市青葉区中央三丁目3番20号
TEL : 022-211-9804 FAX : 022-267-5303
E-mail : chisin@77bank.co.jp

秋田県の自動車産業振興の取組み

秋田県産業労働部
公益財団法人あきた企業活性化センター



あきた自動車産業振興プランの策定について

秋田県は、全国でも有数の農業県として知られていますが、製造業分野でも、電子・デバイス産業の集積が進んできたことに加え、新たな産業の柱として自動車産業を掲げ、取り組みの方向性を定めています。

1. 秋田県製造業の状況

秋田県製造業の産業別構成比
(製造品出荷額等)



秋田のキラリと光る自動車企業
 ○トヨタグループが使用する半導体で約5割のシェア
 ○ハイブリッド車の電源装置を開発・製造
 ○ニッケル水素電池用セパレーター不織布の硫酸親水処理で国内唯一
 ○海外メーカーのディーゼル用リングを30年前から製造
 ○ドアスイッチ・センサーで国内では高いシェア
 ○ナビ組み込みソフトで国内では高いシェア

- ◆秋田県は構成比30%超の電子・デバイス産業がリーディング産業。(全国の電子・デバイス産業の構成費は6%)
- ◆輸送機械産業の産業別構成費は、全国19%に対し秋田県は5%弱であり、伸びしろの大きい産業と考えています。

主要工場までのアクセス



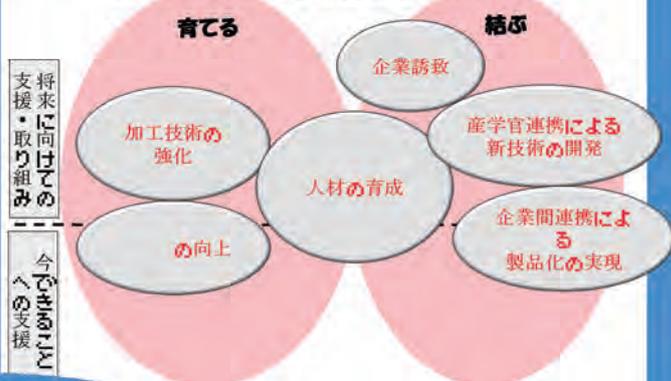
**秋田県が
東北でのクルマづくりに
欠かせない存在になることを
目指します！**

2. プランの目指す姿

- QCDの向上
- 加工技術の強化
- 企業間連携による製品化の実現
- 人材育成
- 産学官連携による新技術の開発
- 企業誘致

の6つを柱として、自動車産業の振興に取り組み、秋田県が東北でのクルマづくりに欠かせない存在になることをオール秋田で目指します。

2つの視点「育てる」「結ぶ」で取り組む6つのテーマ



将来に向けての支援・取り組み
今までの支援

3. プランにおける主な取り組み

(1) 生産現場の改善・生産性の向上支援(QCDの向上)



工程改善アドバイザーによる指導を集中的に実施し、自動車産業に求められる低コスト化、量産化に対応した生産現場の改善を行っています。
◆H24.10月から実施中

(2) あきたクルマ塾の開講〈人材育成〉



品質保証、低コスト化、大量生産への課題解決をリードできる企業の中核的人材を育成しています。
◆H24.8月から実施中(12回シリーズ)
◆16社19人が参加

(3) セミナーの開催「あきた自動車人材育成研修」

平成25年度研修コースのご案内

No.	研修コース名	時期
1.	原簿管理セミナー	6月中旬
2.	QCサークル・小集団活動導入セミナー	8月上旬
3.	工程改善セミナー	8月下旬
4.	自動車部品要求性能セミナー(2回)	8~9月
5.	経営者セミナー	9月中旬
6.	VE・VAセミナー	10月上旬
7.	品質管理セミナー	11月中旬
8.	加工技術セミナー(4回)	11月~2月

詳細のご案内は、各コース1カ月前に行います。

クルマづくりに求められる技術力、生産力、経営力を担う人材を育成するため、セミナーを開催します。
◆H25.6月から実施予定

全国初！アクア分解モデルの常設展示



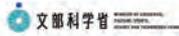
- 展示場所 秋田県産業技術センター 研修館 1階 展示室 (秋田県秋田市新屋町字砂奴寄4-11)
- 展示部品 トヨタ アクア(Sグレード)全部品(約1,000点)
- 来場制限 来場者に制限はありません。
- 来場手続 秋田県産業技術センター技術イノベーション部に連絡の上、御来場ください。(TEL018-862-3420)

企業の皆様へ

本展示は、全国でも初のアクア分解モデルの常設展示です。東北の企業の皆様を対象に部品貸出も行っていますので、是非、ご利用下さい。

秋田県産業労働部 地域産業振興課 輸送機産業班
 〒010-8570 秋田県秋田市山王3丁目1-1
 Tel 018-860-2242 FAX 018-860-3887
 E-mail induprom@pref.akita.lg.jp

水素エネルギー社会をリードする 次世代型水素製造プロセス 株式会社ルネサンス・エナジー・リサーチ



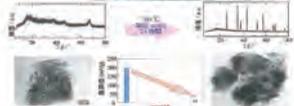
技術シーズ 1: 耐熱性γ-アルミナ (NEDOセリア低減PJの成果)

自動車排ガス条件下 (高温・高湿雰囲気) で
広い表面積を有する新規担体の開発

γ-Al₂O₃の耐熱性改良

→ γ-Al₂O₃ は広い表面積を有するが、高温で不安定

→ γ-Al₂O₃ は熱安定性γ-Al₂O₃に相変換し、高温高湿雰囲気では
微細な表面積が減少する



耐熱性γ-アルミナの比表面積の経時変化

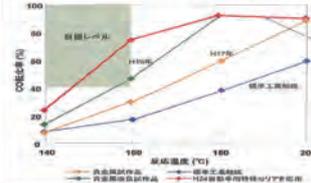
自動車排ガス条件下 (高温・高湿雰囲気) で広い表面積を維持する周期的な触媒担体の開発に成功
(八戸高専と共同)

	標準γ-Al ₂ O ₃	既存耐熱性γ-Al ₂ O ₃ (触媒担体として商品化)	新規耐熱性γ-Al ₂ O ₃ (NEDOプロジェクトで開発)
使用前	[XRD]	[XRD]	[XRD]
700°C 24時間 12MPa steam	[XRD]	[XRD]	[XRD]
700°C 24時間 18MPa steam	[XRD]	[XRD]	[XRD]
1200°C 30時間 air	[XRD]	[XRD]	[XRD]

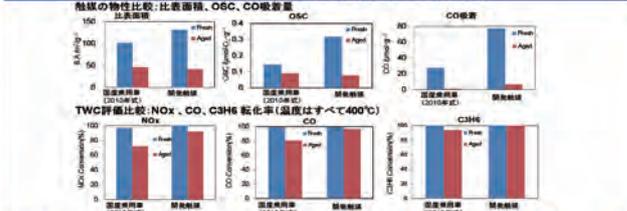
新規耐熱性γ-Al₂O₃ (NEDOセリア削減プロジェクトで改良)の安定性は
既存の耐熱性γ-Al₂O₃に比べて大幅に改良された

水素製造用
改質触媒への
応用は有望である

技術シーズ 2: 高性能セリア (NEDOセリア低減PJの成果)



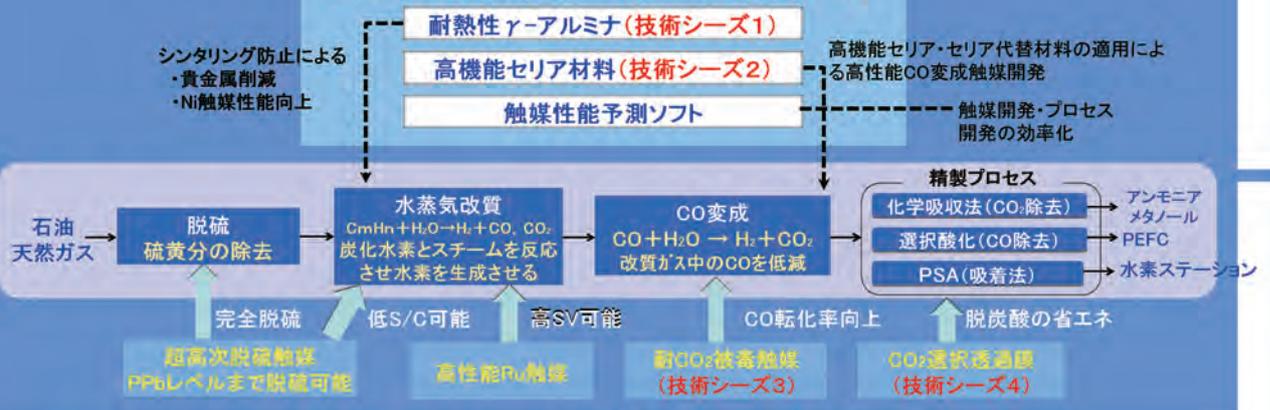
技術シーズ1, 2を自動車触媒に応用展開



耐熱性γ-アルミナ、高性能セリアを応用した開発触媒はエージング後も高い貴金属表面積を確保し、優れた排ガス浄化性能を維持する。(貴金属量は同等)

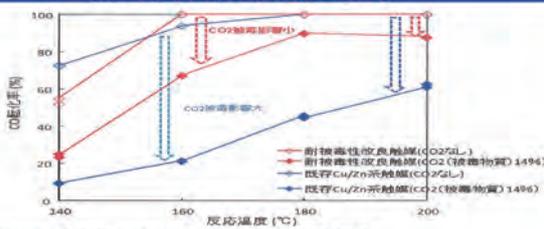
RERが保有する水素製造関連技術

RERと東北大学が連携して培ってきた技術シーズ



技術シーズ 3: CO₂被毒特性を低減したCO変性触媒

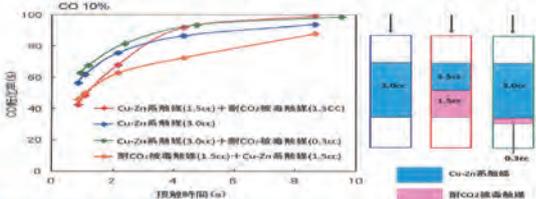
CO₂被毒特性を低減した新規CO変性触媒の開発



CO変性ではCO₂の生成が避けられないので、従来のCu-Zn系CO変性触媒は、CO₂被毒により性能が低下するため従来の触媒を使用していた等が分かった。

組み合わせの効果確認

上流にCu-Zn系、下流に耐CO₂被毒触媒を組み合わせることで、CO転化率が大幅に上昇。



技術シーズ 4: CO₂選択透過膜

ルネサンスエナジーリサーチ (RER) のCO₂分離膜の優位性



CO₂分離膜として世界トップレベルの性能

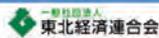
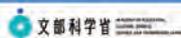
CO₂分離膜モジュールの開発状況



(株)ルネサンス・エナジー・リサーチは触媒研究・開発・実用化に必要な各種の機能をワン・ストップ・サービスで提供可能です。
(触媒試作、性能評価、触媒量産化、パイロットテスト、実証テスト、事業化検討)
連絡先: TEL: 06-6228-3111 FAX: 06-6228-3113 Email: information@r-energy.com

地域イノベーション戦略 「いわて環境と人にやさしい次世代モビリティ開発拠点プロジェクト」

国立大学法人岩手大学、公立大学法人岩手県立大学、独立行政法人国立高等専門学校機構一関工業高等専門学校、
地方独立行政法人岩手県工業技術センター、公益財団法人いわて産業振興センター(総合調整機関)、岩手県



東北大学



セブチ銀行



【 Casting分野 】

次世代自動車部材用鋳造品の高強度技術の開発
シリンダライナー、ブレーキディスク等への応用



【 金型分野 】

微細金属部材を用いたインサートモールド技術の開発
車載コネクタ等への応用



【 ソフトウェア分野 】

- Radio on demand 技術を用いた車載機器のPlug & Play 技術の開発
- Wake on demand通信システムの開発



- ワイヤレス給電システムの開発



【 ショーケースカープロジェクト 】

産学官連携による新しい部品・機構等の提案



【 ニーズ・シーズマッチングプロジェクト 】

自動車会社の生産現場の課題解決を切り口とした
産学官連携の促進

【 学生EVフォーミュラ支援 】

いわて三学連携による
学生EVフォーミュラ
チームへの支援



事業目的

- 東日本大震災からの復興を実現するために -



岩手に蓄積された自動車産業の土台となる
材料・高度加工技術・電子デバイス技術、
そしてICT技術を活かし、
産学官金による事業化を加速し、
高度技術者人材育成を図り、
将来を見据えたモビリティのイノベーションを
持続的に実現する地域を目指す。



研究開発

知のネットワーク

人材育成

設備共用

【 一関工業高等専門学校 】

材料分析、設計技術者の
育成
EV技術者の育成



【 岩手大学 】

鋳造・造型システム導入

【 岩手県立大学 】

i-MOS設備共有化促進

【 岩手大学 】

モビリティに関する高度技術者の育成



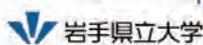
【 岩手県工業技術センター 】

自動車関連設備導入



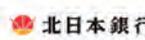
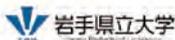
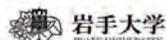
【 岩手県立大学 】

ものづくりとソフトウェアの両面の知識を有する技術者の
育成



公益財団法人いわて産業振興センター
(総合調整機関)

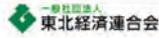
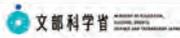
〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡2-4-26
tel: +81-(0)19-631-3825 fax: +81-(0)19-631-3830
email: mobility@joho-iwate.or.jp
URL: <http://www.joho-iwate.or.jp/mobility/index.html>



環境に優しい成形工場の改革

株式会社 プラモール精工

<http://www.plamoul-seiko.co.jp/index.html>



東北大学



77 七十七銀行



株式会社プラモール精工 会社概要

- 本社所在地
〒981-3351
宮城県黒川郡富谷町鷹乃社4丁目3-5
TEL 022-348-1250 FAX 022-348-1244
- 会社設立 1983年10月
- 資本金 5,000万円
- 社員数 37名
- 生産品目 超精密モールド金型（射出成形用）
成形加工 精密電子部品（コネクタ等）
『ガストース』 ガス抜き用エジェクターピン
『エアトース』 ベント調整用部品
『レボスブルー』 星形スプルー
『レボゲート』
- 海外工場 普楽望（香港）有限公司（中国工場）
- 所在地 広東省東莞市長安鎮貝貝村新南路第3工業区



本社工場



中国工場

成形で大切なことは
低圧成形で条件を固定すること

- ・低圧成形で資源を節約
(電力、材料の節約)
- ・低圧成形で生産性向上
(設備稼働率Up、メンテ工数削減)
- ・低圧成形で品質向上
(バリ、ガス焼け、反り、変形)

成形時に発生するガスや金型内部のエアの捲込みで品質不安定になっていませんか

* ガストース/エアトースを使用し
工程不良を撲滅しましょう！！

会社理念

プラモール精工は
人作りを基本とし、何事にも先見性を以って
信頼度一番の企業を作ります。

品質目標

成形機で作られる製品は全て良品
低圧成形可能な金型構造を導入

開発商品紹介
2年連続認定
みやぎ優れMONO認定

開発商品紹介
生産サイクルタイム短縮
成形時の流動性改善
金型構造を駆使して生産効率改善

2012年
みやぎ優れMONO認定

ガス抜きピン「ガストース」

ガストース
エジェクターピンやコアピンの
先端からガスを抜きます！

2013年
みやぎ優れMONO認定

エア抜き装置「エアトース」

エアトース
夢のエア抜き装置が
誕生しました

レボゲート
3プレートのピンゲート部の
ゲート凸が防止できます！

レボスブルー
スプルーの冷却時間が
短縮できます！

本社工場



中国工場



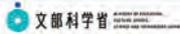
自社開発商品の改善課題協議会



エンボスキャリアテープ・電子部品製造

OKURA 大倉工業株式会社

<http://www.okurainc.co.jp>



深絞りエンボスキャリアテープ

深絞り・異形製品に最適な各種成形方式、生産設備で対応。
又、深絞り製品のはまり込みを防止する形状にも対応。

	<ul style="list-style-type: none"> ・形状: 挿入部(20mm×22mm) 最大深さ(21.6mm) ・材質: A-PET (W=32mm t=0.5mm) ・用途: 車載向け電子部品用
	<ul style="list-style-type: none"> ・形状: 挿入部(14mm×15mm) 最大深さ(18.3mm) ・材質: PS (W=24mm t=0.5mm) ・用途: 車載向け電子部品用
	<ul style="list-style-type: none"> ・形状: 挿入部(10mm×19mm) 最大深さ(17.8mm) 【はまり込み防止形状有】 ・材質: PS (W=32mm t=0.5mm) ・用途: 車載向け電子部品用

キャリアテープ設計、金型設計・製作から
自社製生産設備(日本・中国に140ライン)
による量産までローコスト・短納期を実現。
さらに最終工程となるテーピング工程に
も対応可能。

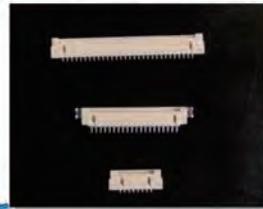


特殊形状エンボス成型技術 精密モールド成型技術

エンボスキャリアテープ



狭ピッチマイクロコネクタ



実績:【狭ピッチマイクロコネクタの一貫生産】

- ・ハウジング部
…精密プラスチック金型
設計・製作→加工
- ・端子部
…精密プレス金型
設計・製作→加工
- ・組立(ハウジング+端子)
- ・完成品をエンボス梱包
- ・発送

自社設計・製作設備
によるローコスト・
短納期加工の実現

フィルムシートスリット



シートスリッター装置

キャリアテープ用シートをはじめ、多様な
合成樹脂/紙フィルム・シートを高精度に裁断。
シートスリット品での販売のほか、持ち込み素材の
スリット加工にも対応。

スリット製品 例



(PS、PETシート)
※キャリアテープ用
W = 8~72mm
T = 0.3~0.5mm



(紙シート)
W = 100mm
T = 0.1mm



(ウレタンフォーム)
W = 60mm
T = 1.5mm



大倉工業株式会社



大倉工業(蘇州)電子
有限公司



大倉電機(東莞)
有限公司

【自社設計設備一例】



エンボスキャリアテープ
製造装置



センター穴加工+
インライン画像検査装置



トラパース(スパイラル)
巻取り装置

本社
〒985-0854
宮城県多賀城市新田字西46-3
TEL:022-368-5838
FAX:022-368-5808

松島工場
〒981-0304
宮城県東松島市川下字内巻131-107
TEL:0225-87-4330
FAX:0225-87-4001

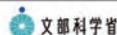
鳴瀬工場
〒981-0304
宮城県東松島市川下字内巻131-107
TEL:0225-86-1681
FAX:0225-87-4641

大倉工業(蘇州)電子有限公司
中国江蘇省蘇州市高新区何山路
389号
TEL:0512-6807-5876
FAX:0512-6807-5873

大倉電機(東莞)有限公司
中国廣東省東莞市長安島沙江具村新南路
第三工場
TEL:0769-8509-1910
FAX:0769-8509-1920

映像技術と多彩なクロスメディアソリューション

株式会社 アクスウィン


MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND CULTURE
DIGITAL CONTENTS COMPLETION AREA

TOHOKU UNIVERSITY

77 七十七銀行


1988年、CM制作会社としてスタートしたアクスウィン。
たった15秒で心をつかみ「つたえる」ことを生業としていました。
そして今、進化を遂げ、インターネットと映像の融合を図り、
世界へ「つたえる」こと、そして認知されるために
様々な「ところ」をクリエイティブしています。

つくる
create
×
つたえる
communicate
×
ヨロコビ
happiness



様々な用途に合わせた
ダイレクトに
伝わる最強の広報ツール。

CMやPV、スマートフォン・タブレット・PC等、閲覧する媒体に合わせたウェブサイトの映像等、多岐に渡り制作を行います。様々なデジタルコンテンツの企画からデザイン、演出まで幅広いニーズに応えながらイメージを具現化。映像と通信を融合した新しいコンテンツを提案します。



**アカデミックイベントの
広報・運営サポート映像収録により、
強力なメディア展開で未来をサポート。**

事前の広報から手配、当日の運営、開催後の報告まで全てを行います。さらに、セミナーや講演会の映像収録に関する事なら何でもお任せください。イベント終了後は、様々なメディアで展開することにより、今後の活動ツールとしての効果も抜群です。

**デザイン
DESIGN**

求めるのは、決して埋もれない「存在感」。
企画構成を基に、お客様の思い描くビジョンを
デザインで形にします。
お客様が求めるものを唯一無二の
オーダーメイドで作成します。

**得意の映像技術が組み込まれた多彩なクロス
メディアソリューション。あなたの目的を、
オーダーメイドのウェブサイトで世界へ配信。**

ヒアリングから始まる、お客様一人一人に合わせたオーダーメイド。訪れた人たちが、瞬間的な判断をしやすくする為のデザイン、サイト構成、映像の配信を行う事で、効果の高い広報を実現します。

＜ お問い合わせ先 Contact us ＞

株式会社 アクスウィン | 本社：〒980-0811 宮城県仙台市青葉区一番町2-8-10 あいおいニッセイ同和増保 仙台一番町ビル 5F
東京支社：〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町2-4-6 F&Fロイヤルビル 8F

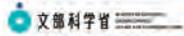
TEL 022-261-9481

FAX 022-261-9482

<http://www.axw.co.jp>

使用済有機溶剤・各種アルコール類の再生リサイクル企業 蒸留技術を駆使し資源循環社会への貢献

三丸化学株式会社
http://3maru.co.jp/mitsumarukagaku.htm



東北大学



七十七銀行

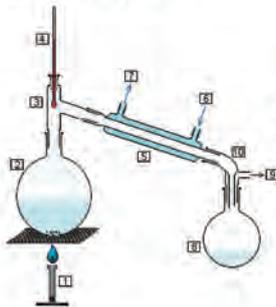


蒸留とは・・・？ 実験モデルで・・・。

蒸留とは・・・？

混合された有機溶剤またはアルコール類を蒸発させ後で再度、凝縮させることで、沸点の異なる成分を分離濃縮させる技術である。

実験モデル



- 1：熱源
- 2：蒸留混合物
- 3&4：温度コントロール
- 5&6&7：冷却装置
- 8：蒸留精製受け
- 9&10：真空装置

蒸留品の要求品質

- 1、精製分離純度
- 2、水分
- 3、コンタミ成分
- 4、再生コスト
- 5、多種・少量対応
- 6、その他

プラント装置とKey Technology



プラント装置

- 1、蒸発設備 5基 21KI/日
- 2、回分式 精留設備 6基 67KI/日

Key Technologyと技術の特徴

- 1、低沸点溶剤から高沸点溶剤まで蒸留精製する技術（40℃～250℃）
- 2、高純度精製とコンタミフリーの再生技術
- 3、GC-MAS、ICP、ガスクロなどの高機能化学分析技術と品質保証体制
- 4、各種溶剤・アルコールのハンドリング
- 5、少量小分（18リットル）からタンクローリーまで対応可能な出荷形態



「各種化学分析装置」

再生商材と販路

- 1、トルエン、炭化水素系溶剤
 - 2、メタノール、IPA
 - 3、酢酸エチル
 - 4、アセトン、MEK、シクロヘキサノン
 - 5、N-メチルピロリドン、ピリジン、DMF
 - 6、汎用シンナー
 - 7、その他（商材の開発機能を有する）
- 販路1）Li-ion/バッテリー用溶剤
販路2）医薬品、化成品の反応溶媒
販路3）各種塗装用溶剤
販路4）各種洗浄用溶剤
販路5）磁気記録テープ用溶剤
販路6）その他

資源循環社会の実現

既存技術の応用展開

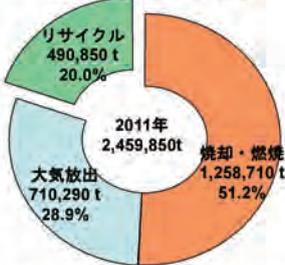
圧倒的なCO₂削減貢献と資源循環貢献

生体臨床試薬の試作製造と受託分析

溶剤ハンドリング技術を活用したドメインシフト事業展開例

資源循環とCO₂削減比較

日本溶剤リサイクル工業会資料による
総使用量と廃液処置



年間使用量：約250万トン
廃液の50%：燃焼
廃液の30%：大気放出
廃液の20%：再生リサイクル

発生するCO₂と削減可能なCO₂

単位：処理液Kg当りのCO₂発生量

「燃焼方式のCO₂発生量」

- 1、中東原油⇒日本輸入：タンカー輸送時CO₂ (0.1Kg CO₂)
 - 2、日本で原油精製：精製時CO₂ (2.0~8.0Kg CO₂)
 - 3、使用済溶剤の燃焼：サーマルリサイクルCO₂(3.0 Kg CO₂)
 - 4、原油～燃焼 合計：CO₂発生・合計量 (5.0~11.0Kg CO₂)
- 燃焼方式CO₂総量：10Kg～22kg CO₂発生

「蒸留精製時のCO₂発生量」

蒸留精製時のCO₂総量：
0.1kg～1.0kg CO₂

圧倒的CO₂削減方法！！

- 1) 有機溶剤ハンドリング、毒劇物取扱機能、分析機能、液物調合スキルを応用したドメインシフト
 - ・ 臨床試薬開発企業との協業による非臨床試薬の製造・販売（国内販路・海外販路）
- 2) ICP分析機能を活用した生体受託分析
 - ・ 研究機関、大学機関から委託される生体系受託分析
- 3) その他



「非臨床体外診断薬・製品」

ICP-OES分析による 生物試料中の微量金属濃度

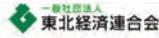
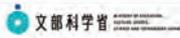
	Ca	Cu	Fe	Mg	Zn
サンプル-1	89.6	1.0	20.7	15.3	2.4
サンプル-2	146.0	1.8	59.9	23.6	3.9
サンプル-3	234.5	2.8	320.4	25.8	21.7

(単位：mg/L)

「受託分析（例）」

多種少量自動車アルミ素材製造

ALTEX 株式会社アルテックス



東北大学



77七十七銀行



金型鑄造(グラビティ) 仙台本社工場



坩堝炉 9台



量産用の金型



金型検査メンテナンス



金型へ中子セット



アルミ溶湯を注湯



製品の仕上作業



坩堝炉 2台



樹脂型検査メンテナンス



砂型製造



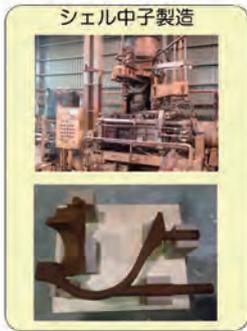
砂型へCO2中子セット



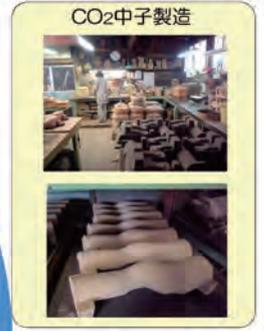
アルミ溶湯を注湯



製品の仕上作業



シェル中子製造



CO2中子製造

アルミニウム鑄物

今一度原点に立ち戻り、大事にしていきたい、
「匠の技」を継承できるように最善の努力

インテークパイプ



トランスミッションケース



品質・コスト・納期

会社概要

社名
ALTEX
株式会社アルテックス

本社工場
〒989-2421
宮城県岩沼市下野郷字
新南長沼57番地4
TEL : 0223-24-5411
FAX : 0223-24-4777

尾花沢工場
〒999-4335
山形県尾花沢市大字原田字
南浦326番地7
TEL : 0237-28-3121
FAX : 0237-28-2254

創業 1983年7月 資本金 1,000万円 従業員数 50人

ISO 9001:2008 認証取得

満足を得る製品
を提供致します。

形あるもの



主要生産品
インテークパイプ、
インテークマニホールド
サーモスタットケース、
カバー、ケース、
トラック用ディーゼルエンジン部品
各種アルミニウム試作部品

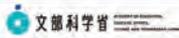
主要設備・機械名

- ・モールドینگマシン F-1, FD-3
- ・金型造型機 500×500×300h~1000×1000×600h
- ・ショットプラストマシン IMR-600, テーブルショット(φ1400)
- ・CNCバリンダー 400F
- ・含浸装置 M-100P
- ・シェル中子造型機 VS-660, SG68, NUS440, SMK430
- ・CADシステム HyperM-DrafVer3.0, CADmeister, MYpac
- ・解析ソフト JSCAST
- ・ブリネル硬度試験機 NBH-3

【自動車・自動車部品関連ソリューションのご紹介】

株式会社 エンジン・サイエンス

URL: <http://www.tes-ltd.co.jp>



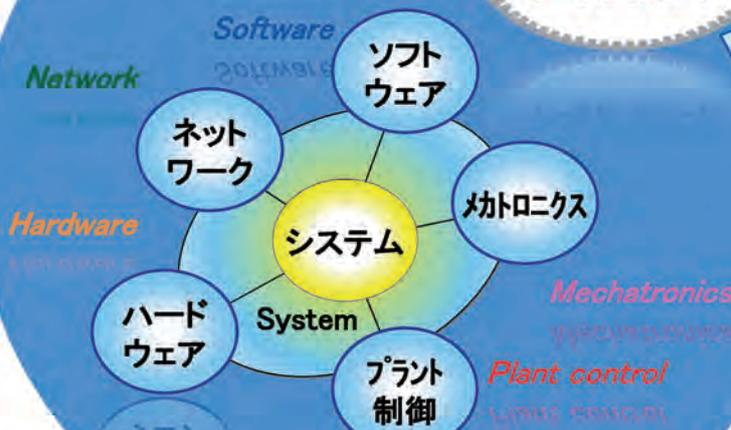
自動車関連ソリューション

- 自動車搬送台車
- プラスチック成形機生産管理システム
- ABS工作機械・連動制御
- エアバッグ組立、品質評価システム
- 小型電気自動車(バッテリー評価)
- パンパー塗装管理システム
- ボディー塗装・電気特性
- ゴム製品押出ライン開発装置
- X線検査装置・レーザーマーキング
- バッテリーモジュール組立製造ライン
- ブレーキ製造ライン・計測制御
- 半導体評価装置
- エンジン機台番号読み取り
- インフラ設備監視システム

エンジニア・サイエンスのコア技術

- ◇ 提案・仕様種々のスピード対応
 - ・数々のソリューションノウハウでご提案
 - ・常に顧客の立場でご提案
- ◇ メカ設計・製作
- ◇ PLC・計装
 - ・旧設備から新設備へのリニューアル技術
 - ・メカ制御(各種モーター・センサ)
 - ・アナログ計測
- ◇ PC・通信技術
 - ・SCADA(グラフィック、アニメーション、トレンドグラフ)
 - ・製造履歴データベース化
 - ・周辺デバイス連携(2次元コード、RFID)

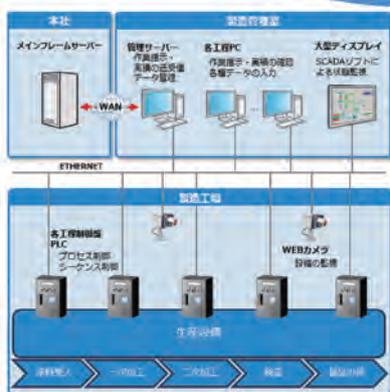
コア技術



上位システムから
制御、フィールドまでを
トータルサポート

FAシステム (Factory Automation)

コンピュータシステムと生産のメインとなる設備機械とのインターフェースを取ることで、生産全体をリアルタイムに把握し、実績を収集することが可能となります。また、生産計画の自動展開ができ、効率の良い生産管理が可能となり、ロス率改善、大幅なコストダウンを実現致します。



設備監視システム

数箇所の設備監視を実現するために、プログラマブルコントローラ等による設備信号計測と、データを処理判断するコンピュータでシステムを構築します。

システムの導入により、設備の運転状況の監視トラブル時の即応性(携帯電話への音声・メール通報可)が向上するとともに、設備の安定的な運転管理が可能となります。



株式会社 エンジン・サイエンス

〒984-0042 宮城県仙台市若林区大和町5丁目18番7号
TEL 022-782-3307 / FAX: 022-782-3304

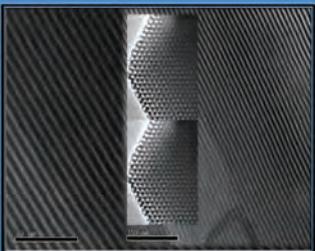
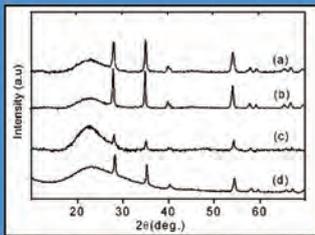


インターナショナル

RUTHENIUM-CONTAINING ORDERED MESOPOROUS SILICA: Promising Catalyst for Reduction of NO by CO

Indian Institute of Technology-Madras, Chennai, India; Indian Institute of Technology-Bombay, Mumbai, India

Parasuraman Selvam, Vilas M. Ravat and Preeti Aghalayam

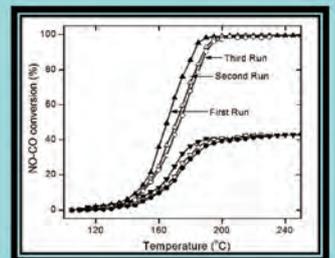
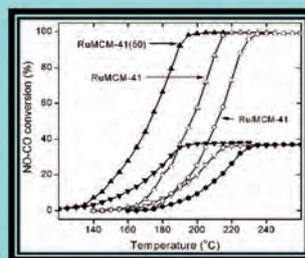
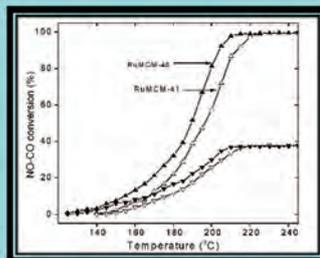
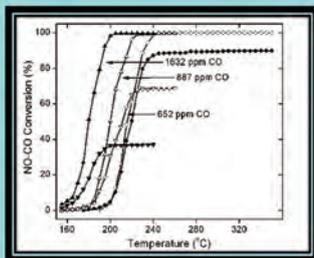
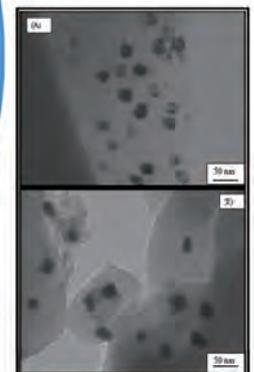


How NO_x is Controlled?

Catalytic Reduction of NO_x to N₂

- **Selective Non-Catalytic Reduction (SNCR)**
Requires high temperature (T > 1000°C)
- **Selective Catalytic Reduction (SCR)**
The most promising technique!
- **Dry Sorption**
Can't be used for automobile!

Selective Catalytic Reduction of NO_x



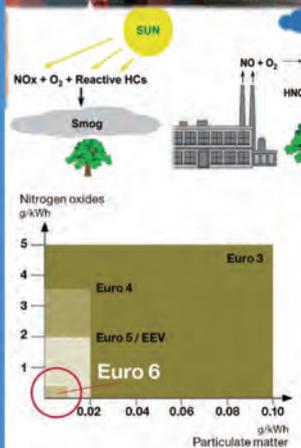
TOHOKU, iitmadras, National Centre for Catalysis Research

PARASURAMAN SELVAM
NCCR / IITM - NICHE / TU

NH₃-DeNO_x performance of the composite [Fe-Beta + Fe(Mn)-MCM-48] catalyst: Combining SCR activity and NH₃ oxidation activity for NH₃ slip removal

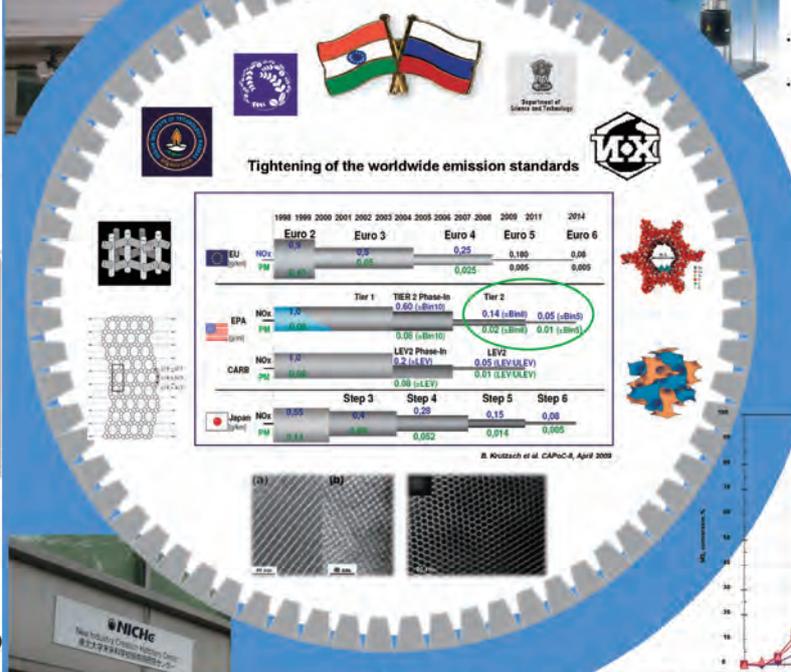
Zelinsky Institute of Organic Chemistry, Moscow, Russia; Indian Institute of Technology-Madras, Chennai, India

Alexandr Y. Stakheev, Dmitry A. Bokarev, Alina I. Mytareva, Rajesh K. Parsapur and Parasuraman Selvam



C. Bakul
Metal Finishing
103, 2005, 18
NO_x Effects

NICHE
New Industry Creation Hatcheries
東北大学未来科学技術



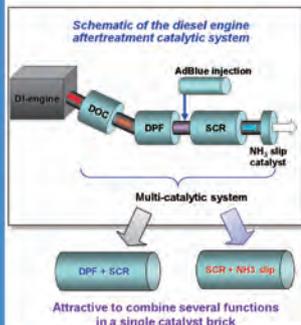
How NO_x is Controlled?

- Catalytic Reduction of NO_x to N₂
- Selective Non-Catalytic Reduction (SNCR)**
Requires high temperature (T > 1000°C)
- Selective Catalytic Reduction (SCR)**
The most promising technique!
- Dry Sorption**
Can't be used for automobile!

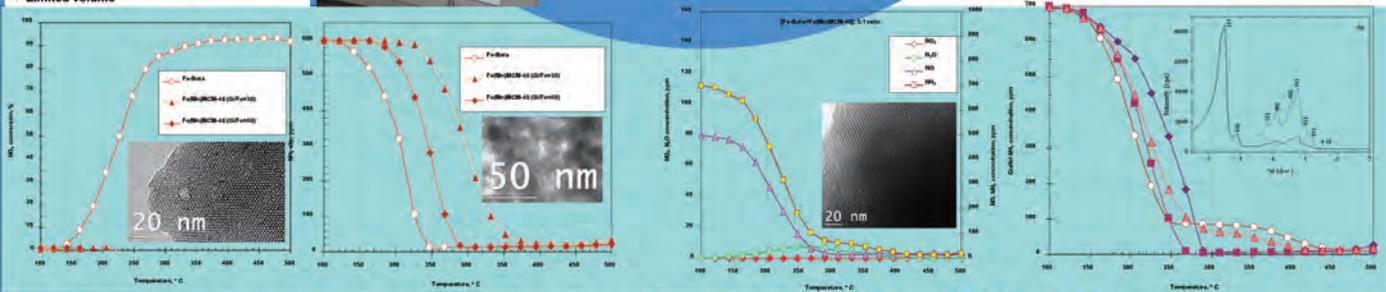
Selective Catalytic Reduction of NO_x

- Selective catalytic reduction of NO_x by ammonia (NH₃-SCR):
 $4 \text{NH}_3 + 4 \text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- Selective catalytic reduction of NO_x by hydrocarbons (CxHy-SCR):
 $2 \text{NO} + \text{C}_x\text{H}_y + (x + y/4 - 1) \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + x \text{CO}_2 + (y/2) \text{H}_2\text{O}$

Zeolite-based catalysts promoted by transition metals are considered as the most promising catalysts for NH₃-SCR. They demonstrate favorable DeNO_x activity in the Standard and especially in the Fast SCR reactions.



- TARGET**
- ✓ Good soot oxidation performance
 - ✓ High NH₃ DeNO_x activity (including T_{react} < 250°C)
 - ✓ NH₃-slip function is desirable
 - ✓ Limited volume



TOHOKU

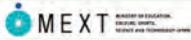
iitmadras

National Centre for Catalysis Research

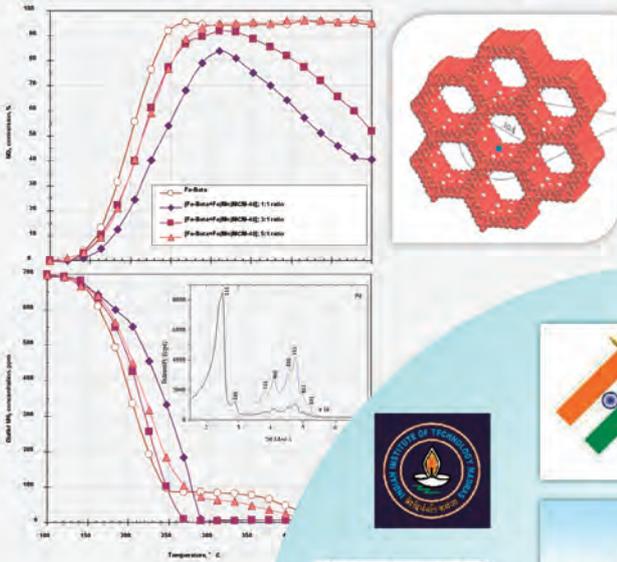
PARASURAMAN SELVAM
NCCR / IITM - NICHe / TU

MESOPOROUS MATERIALS AS AUTOMOTIVE EXHAUST CATALYSTS

Indian Institute of Technology-Madras, Chennai, India

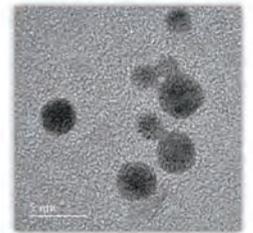
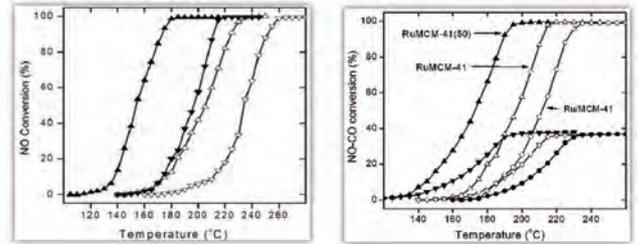


NH₃-DeNO_x Performance Catalyst



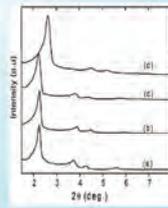
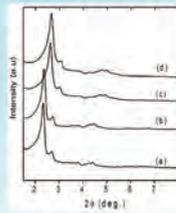
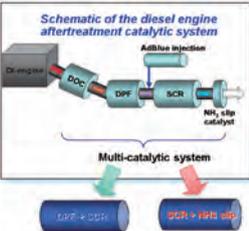
ACKNOWLEDGEMENT
DCU, ZIOC, TU, UQ, UT & UWS

Catalyst for Reduction of NO by CO



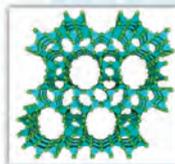
DET / CSR / BNS / RCL / NOCL
SHELL / P & G / SABIC / GRANULES

Selective Catalytic Reduction



Reg. pollutants	EURO IV (15.00.03.04.05)				EURO V (15.00.03.05.06)				EURO VI (15.00.03.06.07)			
	NOx	PM	HC	CO	NOx	PM	HC	CO	NOx	PM	HC	CO
Emissions target (g/kWh)	3.5	0.02	0.40	1.5	2.0	0.02	0.40	1.5	0.4	0.01	0.33	1.5
Emission reduction* (%)	30%	90%	90%	29%	43%	0%	0%	0%	80%	50%	72%	0%

After-treatment system*
 + NOx control: SCR systems (open loop)
 + PM control: DOC + PFF
 + NOx control: SCR systems (closed loop)
 + PM control: DOC + PFF
 + NOx control: SCR systems (closed loop)
 + PM control: DOC + DPFs



Catalyst	Method	NO conversion temperature (°C)		
		25%	50%	100%
Pd/MCM-48	IMP	235	245	280
Pd/MCM-48	DP	210	225	265
Pd/MCM-48	HDP	190	205	235
Rh/MCM-48	HDP	145	155	185
Ru/MCM-48	HDP	188	200	220
Pt/MCM-48	HDP	225	235	260
Pd/MCM-41	HDP	205	220	255
Pd/SBA-3	HDP	235	245	280



National Centre for Catalysis Research



PARASURAMAN SELVAM : NCCR / IITM - NICHs / TU