

技術シーズ集 (グリーン成長分野)

取りまとめ 岡山県 産業労働部 産業振興課
イノベーション推進班

時 点 令和6年2月

技術シーズを御紹介いただいた大学等

大学等	産学官連携担当部署	電話番号
岡山大学	研究推進機構 産学官連携本部	086-251-8456
岡山県立大学	地域創造戦略センター	0866-94-9100
岡山理科大学	研究・社会連携部 研究連携支援室	086-256-9730
津山工業高等専門学校	総務課 企画連携担当	0868-24-8217
岡山県工業技術センター	研究企画部	086-286-9600

目次

岡山大学

No.	技術シーズ名	研究者
1	含硫黄縮合多環芳香族化合物の開発と有機電界効果トランジスタへの応用	西原 康師
2	次世代エレクトロニクス産業で活躍するレーザ加工技術	岡本 康寛
3	グラフェン類の合成と機能化	仁科 勇太
4	燃料電池触媒評価技術	紀和 利彦
5	各種ナノファイバーの高性能・高機能高分子材料への応用 ～高分子の結晶化を利用したボトムアップ型新規技術～	内田 哲也
6	高空隙率、軽量、高耐熱性高分子フィルムの新規作製法の開発	内田 哲也
7	効率と安全性を両立する暗号実装技術	五百旗頭 健吾, 野上 保之
8	マイクロアクチュエータ技術による流体操作デバイス	神田 岳文
9	次世代エレクトロニクス関連	久保園芳博, 後藤秀徳, 江口律子
10	有機薄膜太陽電池の実用化を達成する新規高分子材料の創出	森 裕樹, 西原 康師
11	ショットキー接合界面を利用した新形態ガスセンサー	狩野 旬
12	水素エンジン開発支援技術	河原 伸幸
13	機械学習によるデータからの特徴・要因抽出	高橋 規一

No.	技術シーズ名	研究者
14	データマイニング手法に支援されたものづくりシステムの開発	児玉 紘幸
15	環境埋蔵水素を利用するバイオ炭素繊維	田村 隆
16	プロパンを直接燃料利用できる燃料電池	亀島 欣一
17	岡山食品ロス削減プロジェクト	松井 康弘
18	前処理・添加剤・接着剤フリー樹脂フィルム溶着技術	山口 大介
19	付加価値を生む水処理技術	永禮 英明

岡山県立大学

No.	技術シーズ名	研究者
20	モデル検査技術による組込みシステム向けフォーマル検証手法	有本 和民, 横川 智教
21	表計算ソフトに適した変圧器励磁突入電流の数値計算方法に関する検討	徳永 義孝
22	鋳造アルミ合金の強度特性評価	福田 忠生
23	マテリアルインフォマティクスによる材料機能の予測	末岡 浩治
24	無線通信用LSIの設計・評価	伊藤 信之
25	人を引き込む身体的コミュニケーション技術	渡辺 富夫, 石井 裕
26	エネルギー保存を考慮した画素値分布推定手法	山内仁, 有本和民, 尾崎公一, 福田忠生, 佐藤洋一郎
27	無線LANプロトコルの性能評価法、改善法の提案と開発	榊原 勝己
28	鋳造解析技術	尾崎 公一
29	人の視覚機能・センサの感知機能のモデル化による知的センシング	山内仁, 滝本裕則, 小枝正直
30	ユーザーデータの感情推定、評判分析	但馬 康宏
31	CFRTPの熱融着を用いた接合・修復技術	金崎 真人
32	マテリアルズ・インフォマティクスによる誘電体の新材料探索	野田 祐輔

No.	技術シーズ名	研究者
33	仮想計算機で動作するソフトウェアの性能解析	佐藤 将也
34	ヒューマンロボットインタラクション	太田 俊介
35	利用される将棋AI	芝 世弐

岡山理科大学

No.	技術シーズ名	研究者
36	回転式LED送信機による高速可視光通信	荒井 伸太郎
37	太陽電池用色素、蛍光発光材料の開発	折田 明浩, 岩永 哲夫
38	パワーコンディショナーの最適設計	麻原 寛之
39	高出力密度超伝導モーター及び発電機	河村 実生
40	EV用モータ用Dualトラクションインバータ	笠 展幸
41	実用的なワイヤレス給電システム	石田 弘樹
42	希土類水素化物利用の水素センサー	中村 修
43	機能性有機材料の設計・合成	東村 秀之
44	AIとIoTを複合したセンサネットワーク	小田 哲也
45	環境知能と動体解析システム	小田 哲也
46	高速・低消費電力な組込みシステムの開発	近藤 真史
47	過酷な環境を考慮したロボット・システムの開発	横田 雅司

津山工業高等専門学校

No.	技術シーズ名	研究者
48	ぬかるみ歩行を容易にする流体抵抗低減技術	細谷 和範
49	マイクロ波方式無線電力伝送	山本 綱之
50	AIと画像情報を用いた福祉支援システム	藪木 登
51	超音波霧化技術を用いた薄膜作製手法	香取 重尊
52	農作物収量自動集計秤の開発	寺元 貴幸
53	音声情報案内システムと音声・音の識別	川波 弘道
54	無毒で豊富な元素で構成される熱発電素子	中村 重之
55	連結車両のための自動運転システム	野中 撰護

岡山県工業技術センター

No.	技術シーズ名	研究者
56	岡山県工業技術センターの概要紹介	川端 浩二
57	電子機器の自然空冷技術と関連設備	下山 力生
58	電子機器の電磁ノイズ対策技術	渡辺 哲史
59	ものづくりにおける音響制御技術	眞田 明
60	電気機器の磁界設計技術と関連設備	勝田 智宣
61	動的解析による設計技術と関連設備	岩田 和大
62	切削加工現象の見える化と精密測定技術	余田 裕之
63	金属／樹脂の接着技術と関連設備	中西 亮太

技術シーズ名	含硫黄縮合多環芳香族化合物の開発と有機電界効果トランジスタへの応用
当該技術分野	次世代エレクトロニクス

所属機関	岡山大学異分野基礎科学研究所
氏名	西原 康師

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

【背景】

- 縮環π共役系有機分子は、アモルファスシリコンに匹敵する次世代エレクトロニクス材料
- 軽量、フレキシブル、大気安定、大面積化を実現できる
- 既存の無機材料をはるかに凌駕する性能（キャリア移動度、しきい値電圧など）

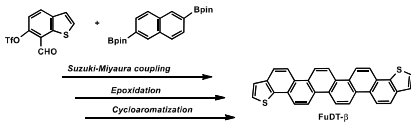
【課題】

- 材料の合成には、多段階の合成経路が必要であり、生産コストを圧迫
- 駆動半減時間が短く、材料としての耐久性に問題がある

2. 技術シーズの概要

【開発する技術】

有機電界効果トランジスタの新材料となる縮環π共役系有機分子の簡便合成技術



【研究進捗】

- 有機化学の分野で高い評価 (Y. Nishihara, et al., J. Org. Chem. 84, 698 (2019); Int. J. Mol. Sci. 21, 2447 (2020); Adv. Electron. Mater. 2200452 (2022))
- これまでの獲得研究費 総額 100,000 千円
- 関連特許 (WO2016-063771 (2016))

2. 共同研究開発の全体像

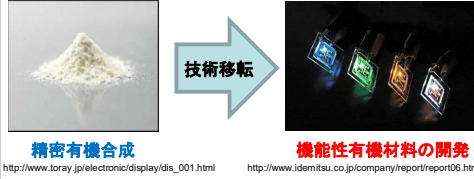
1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 本課題で開発する新材料は、有機材料の p 型半導体としての用途を想定している
- 本手法は、機能性有機材料の開発に有効であることから、見込まれる市場の影響は大きく、成果の波及効果は計り知れない

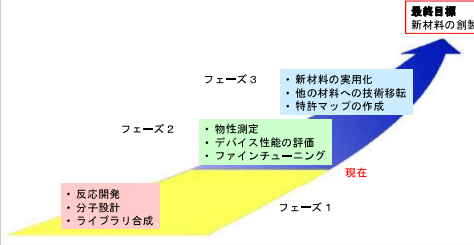
【解決すべき課題】

安定性と機能性を兼ね備えた理想的な材料の創出

2. 共同研究開発の概要



3. 共同研究開発のロードマップの概要



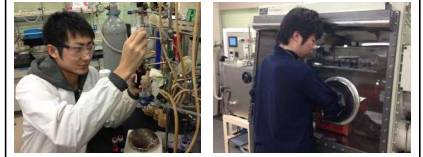
3. 当該年度における具体的な共同研究開発

フェーズ2

- 薄膜トランジスタデバイスの作成
- 有機半導体材料としての性能評価
- 材料のファインチューニング

フェーズ3

- 岡山県発の新材料の創出



材料合成

デバイス作成

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 有機電界効果トランジスタ材料の合成
- 実用的な低コスト新材料
- 化合物ライブラリ
- 材料の物性データベース
- 触媒系の設計技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先



超薄型ディスプレイ 折り曲げられるディスプレイ
http://gigazine.net/news/20100216_sony_xel-1/ http://japan.cnet.com/news/tech/2034947/1/

技術シーズ名	次世代エレクトロニクス産業で活躍するレーザ加工技術
当該技術分野	次世代エレクトロニクス

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	岡本 康寛

1. 技術シーズ

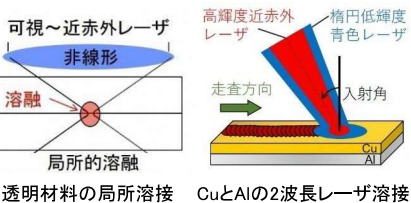
1. 当該技術の社会的な背景や課題

エレクトロニクス分野において重要な材料となっているガラス、サファイア、炭化ケイ素、GaNなどは透明体であるとともに、脆性を示す材料に対しても、デバイスの高機能化や安定化のために自由度の高い接合法が求められています。また、電気伝導性に優れた銅や、軽量化の期待されるアルミニウムに対する微細接合法が必要とされています。

2. 技術シーズの概要

非線形現象である多光子吸収を起点とする超短パルスレーザ溶接法は、入熱量を微小領域で制御できることから、透明体材料の内部加工、および透明体材料、硬脆材料、金属材料などの異種材料間の接合も期待できます。

また、反射率の高い銅やアルミニウムに対しても適切な表面性状とレーザ光波長を用いることで、ロバストな微細接合が期待できます。

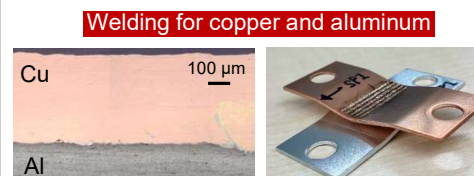
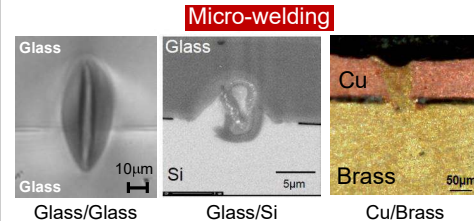


2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 透明体材料と各種材料とのバインダレス接合
- SiCやGaN等の次世代材料への適応
- CuやAlに対する安定した溶接技術

2. 共同研究開発の概要



レーザ走査軸平行断面 (金属間加工物の最小化) → Cu側照射Cu/Al溶接 (十字引張試験中絶)

レーザ光の特性を適切に制御してプロセスを確立することで、内部加工による接合から除去加工まで幅広いプロセス展開が可能

3. 共同研究開発のロードマップの概要

上記応用の基礎実験データをすでに保有しています。数年以内の実用化も期待できます。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- CWからフェムト秒までの各種レーザによるプロセスの検討
- 材料の光、熱、機械物性値の計測
- 照射光学系の適正化 (SLMの活用)
- レーザ照射条件の適正化
- 異材接合、接合強度の評価
- 適切なシールドガス供給方法の検討
- 材料面からのアプローチ

これまでに各種材料への適応を検討
Glass/Glass, Glass/Si, Glass/4Alloy
Sapphire, GaN, SiC, Cu, Al, etc.

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- マイクロ秒からフェムト秒までの各種パルスレーザ光の取り扱い
- 良好な表面性状と接合状態を得られるシールドガス供給方法
- 非線形現象活用プロセスの知識
- 異材接合に関する熱的プロセス
- 硬脆材料の接合強度評価手法
- レーザプロセス全般の知識

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- MEMSデバイス、センサ封止技術
- ガラスコンポーネントの製造
- 次世代半導体材料SiCやGaNを用いたセンサやプロセスの開発
- 電気、電子部品の多機能化
- 新たな異種材料組合間接合技術

技術シーズ名	グラフェン類の合成と機能化
当該技術分野	ナノ材料, エネルギー

所属機関	岡山大学異分野融合先端研究コア
氏名	仁科 勇太

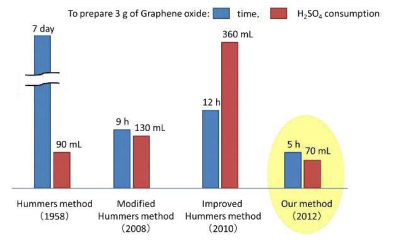
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
電気自動車や小型電子機器の普及に伴い、次世代クリーンエネルギーである燃料電池の開発においては白金使用量の低減、リチウムイオン電池においては小型・軽量・長時間化が課題となっている。近年、この課題解決に最適な材料であるグラフェンが注目されている。

	導電率	表面積	ヤング率
1	グラフェン (7.5×10^7 S/m)	グラフェン ($2,600 \text{ m}^2/\text{g}$)	グラフェン ($1,500 \text{ GPa}$)
2	Ag (6.1×10^7 S/m)	活性炭 ($1,000 \text{ m}^2/\text{g}$)	ダイヤモンド ($1,200 \text{ GPa}$)
3	Au (4.5×10^7 S/m)	ゼオライト ($500 \text{ m}^2/\text{g}$)	カーボンナノチューブ ($1,000 \text{ GPa}$)

2. 技術シーズの概要

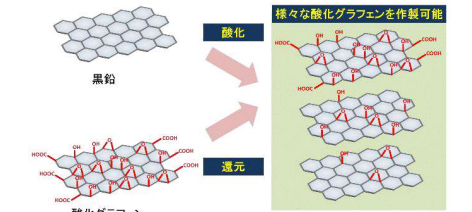
グラフェンは短時間で大量合成することができず高価であるため、その類縁体である酸化グラフェンが注目されている。酸化グラフェンを従来の2~50倍効率よく合成する手法を世界で初めて確立した。さらに、グラフェン上に金属ナノ粒子を均一に固定化することに成功した。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
・酸化グラフェンの大量合成
・酸化グラフェンの分散
・ナノ材料との複合化

2. 共同研究開発の概要
酸化グラフェンの構造制御
黒鉛を酸化する過程および酸化グラフェンを選元する過程で、グラフェン上の酸素量を約5 wt%刻みで調節することが可能になった。



金属との複合化による特性の向上
白金、鉄、マンガン、パラジウム等とグラフェンを複合化し、エネルギーデバイス材料としての特性を評価する。将来的には、金属を全く使用せず、窒素、リン、ホウ素をドーピングしたグラフェンの検討にも取り組む。

3. 共同研究開発のロードマップの概要
【基盤技術確立】2016年：構造制御技術の確立
【用途開発①】Liイオン電池】2017年
【用途開発②】触媒】2018年
【用途開発③】スーパーキャパシタ】2017年

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

①グラフェン複合材料の合成法の確立
酸化グラフェン上に金属を均一に固定化する手法を確立する。
②グラフェンを用いた燃料電池用電極触媒の開発
白金-グラフェン複合体を用いて白金使用量を低減した燃料電池の電極触媒を開発する。
③グラフェンを用いたリチウムイオン電池の負極開発
様々な金属-グラフェン複合体を用いて電気容量を向上させるリチウムイオン電池の負極を開発する。グラファイト負極の理論容量の3倍の容量 (1,000 mAh/g) を実現する。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
・酸化グラフェンの合成法
・金属ナノ粒子の合成法
・リチウムイオン電池の評価法
・ナノ材料の分析法

2. 獲得した技術で可能な応用展開先
薄型表示装置・タッチパネル用透明電極・太陽電池・有機合成触媒・潤滑剤としての活用により、製品のコスト低減、貴金属の使用量低減、再利用の向上等に貢献し、幅広い波及効果が生まれる。

技術シーズ名	燃料電池触媒評価技術
当該技術分野	新エネルギー関連技術

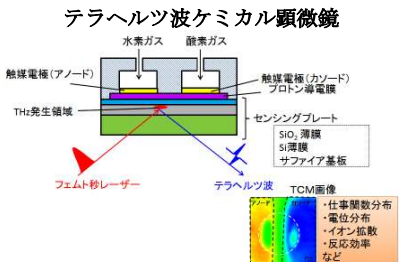
所属機関	岡山大学学術研究院ヘルスシステム統合科学学域
氏名	紀和 利彦

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
燃料電池はCO2をほとんど排出しない発電システムとして普及が期待されている。

効率的な発電システム開発には
・電極反応の可視化
・電極材料の探索
が必要

2. 技術シーズの概要

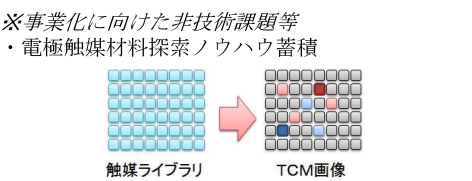


特徴
①反応面に非接触、
②サブミクロンオーダーの空間分解能
③発電時の非平衡反応の可視化

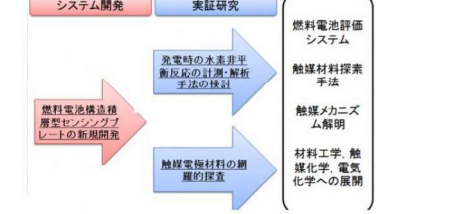
関連知財
特許第4183735号,
USPAT.No.12/738069, 特許第4360687号など

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
※想定できる事業や市場
・燃料電池触媒評価装置
・電極触媒材料探索
※事業化に向けた技術的課題
・試作システムの製品化



2. 共同研究開発の概要
3. 共同研究開発のロードマップの概要



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

・燃料電池触媒評価に最適なシステムの最適化
=>顕微鏡観測部分の開発

・触媒材料探索ノウハウ蓄積
=>複数触媒材料の同時観測・解析

・電池評価への応用展開可能性探索
=>イオン分析のFS試験

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
・新規燃料電池触媒評価技術
・レーザー計測技術
・材料評価ノウハウ
・テラヘルツ計測技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先
・材料評価装置開発
・燃料電池分野
・高性能電池分野
など

技術シーズ名	各種ナノファイバーの高性能・高機能高分子材料への応用 ～高分子の結晶化を利用したボトムアップ型新規技術～
当該技術分野	樹脂強化材、熱伝導フィラー、高耐熱性フィルター、 自動車、航空・宇宙、エレクトロニクス材料

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	内田 哲也

<p>1. 技術シーズ</p> <p>1. 当該技術の社会的な背景や課題 ナノファイバー 直径が100nm以下、スペクトル比が100以上の繊維</p> <p>代表的な特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ナノサイズである ・比表面積が大きい ・分子が配列しやすい <p>製造方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複合溶解紡糸 ・メルトブロー ・電界紡糸(エレクトロスピニング) など <p>問題点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特殊な装置が必要 ・高電圧が必要 ・有機溶媒に溶解しない剛直高分子では作製困難 <p>2. 技術シーズの概要</p> <p>高分子の結晶化(自己組織化)を利用して、高性能・高機能ナノファイバーを作製する方法を確立。特別な操作、装置は必要とせず、加熱、冷却だけで作製できる。</p> <p>この知見を活かして... 新規材料(ナノファイバー、ナノファイバー)を創製し、その応用を検討している</p> <p>ナノファイバー/ナノファイバー</p> <p>カーボンナノチューブ/ナノファイバー</p> <p>セルロースナノファイバー</p> <p>剛直高分子ナノファイバー</p> <p>特許：内田ら、特許5900927号 他多数</p>	<p>2. 共同研究開発の全体像</p> <p>[保有技術]</p> <p>①単層カーボンナチューブ(SWNT)の凝集構造制御によるナファイ化と複合体への応用 ⇒ 高分散性、ナファイ</p> <p>②セルロースナファイバー/高分子 コアシェルナノ複合繊維の作製と複合体への応用 ⇒ 高分散性、アンカー効果</p> <p>③剛直高分子ナファイバーの作製とその積層マット ⇒ ナファイ、高耐熱性、高耐薬品性、高熱伝導性</p> <p>1. 当該技術で想定できる事業</p> <p>☆ナファイ(ファイ)の優れた補強効果と軽量、高耐熱性で汎用高分子への少量添加による 高性能化。 ファイ配向効果によるエレクトロニクス応用。</p> <p>☆耐熱性、放熱性を必要とする 精密機器の構造材料や放熱材料。</p> <p>☆太陽電池や燃料電池の構造材料や放熱材料、さらには次世代の自動車材料としても有望。</p> <p>☆剛直高分子ナファイバー積層マットは、高耐熱性・高性能フィルターとして極めて有望。</p> <p>2. 共同研究開発の概要</p> <p>☆実用化に向けた機能探索と用途展開について、企業との共同研究を希望。</p> <p>☆量産化に向けた展開についても共同研究を希望。</p> <p>3. 共同研究開発のロードマップの概要</p> <p>R06：実用化に向けた用途探索 R07以降：量産化設備の構築と生産</p>	<p>3. 当該年度における具体的な共同研究開発</p> <p>各種ナファイバー(ナファイ)の構造、物性の特徴を利用した試作と機能探索</p> <p>高分散性SWNT ナファイの電子顕微鏡(TEM)写真(太さ数nm、長さ数百nm)</p> <p>芯:セルロースナファイバー 外側:ホルビニルアルコール(PVA)結晶 セルロースナファイバー/PVA ナファイ複合繊維のモデル図</p> <p>剛直高分子ナファイバーのTEM写真(細さ:約50nm)</p> <p>剛直高分子ナファイバー積層シート(高耐熱性、高熱伝導性)</p> <p>4. 中小企業者への効果</p> <p>1. 獲得できる技術</p> <p>新規ナファイバーの高性能・高機能材料への応用に関する最新技術、ノウハウ、知識等が得られる。</p> <p>2. 獲得した技術で可能な応用展開先</p> <p>☆SWNTナファイ: 強化材、熱伝導ファイ等</p> <p>☆セルロースナファイバー: 製紙、フィルター、次世代電池、強化材等</p> <p>☆高耐熱性剛直高分子ナファイバー: 自動車、航空・宇宙、精密部品、強化材、高耐熱性フィルター、エレクトロニクス材料等</p>
---	---	--

技術シーズ名	高空隙率、軽量、高耐熱性高分子フィルムの新規作製法の開発
当該技術分野	耐熱性、断熱性を必要とする構造材、断熱材、耐熱性防振材、 次世代自動車、航空・宇宙、蓄電池、燃料電池

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	内田 哲也

<p>1. 技術シーズ</p> <p>1. 当該技術の社会的な背景や課題</p> <p>[背景]</p> <p>500°Cでも安定！ 密度0.8g/cm³</p> <p>剛直高分子架橋体</p> <p>ナスケールの空隙</p> <p>高空隙率、高耐熱性、高強度、多官能性</p> <p>剛直高分子架橋体のモデル図</p> <p>剛直高分子架橋体の細孔分布</p> <p>ナスケールの空隙を多数有する。分離膜、プロトン伝導膜、高温対応除振材、軽量断熱材への利用が期待。しかし、実現できていない。</p> <p>[課題]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成形性が悪く、フィルム化できない <p>剛直高分子架橋体フィルムの作製法を開発することが必要</p> <p>2. 技術シーズの概要</p> <p>これまで困難であった剛直高分子架橋体のフィルム作製を独自の方法で実現し、高性能・高機能フィルムの生産方法を確立した。</p> <p>☆特許出願：内田ら、特許第6074657号他</p>	<p>2. 共同研究開発の全体像</p> <p>[成形性の向上した新規重合法の確立]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・成形性が高い新規二段階重合法を確立した <p>剛直高分子架橋体の前駆体</p> <p>剛直高分子架橋体</p> <p>1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題</p> <p>☆想定できる事業</p> <p>耐熱性、断熱性を必要とする 構造材、断熱材、耐熱性防振材、次世代自動車、航空・宇宙用途、多孔性、耐熱性、耐薬品性を活かした次世代蓄電池や燃料電池用途への応用を期待</p> <p>☆解決すべき課題</p> <p>目的に応じた形状への成型と物性評価</p> <p>2. 共同研究開発の概要</p> <p>☆新規重合法を用いて目的形状のサンプルを試作し、性能・機能の評価を行う。</p> <p>3. 共同研究開発のロードマップの概要</p> <p>R06：実用化に向けた用途探索 R07以降：量産化設備の構築と生産</p>	<p>3. 当該年度における具体的な共同研究開発</p> <p>[目的形状のフィルム作製法の確立]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・使用目的に応じた厚み、形状を有するフィルムを作製するための装置、方法を開発する。 <p>[試作]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価のために試作を行う。 <p>[物性評価と目的用途への適応性評価]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基礎的な項目に加え、目的用途に特化した物性を測定し、評価する。 <p>4. 中小企業者への効果</p> <p>1. 獲得できる技術</p> <p>参画により、高空隙率、軽量、高耐熱性高分子フィルムの新規作製法や成形法に関する技術、ノウハウ等が得られる。材料の高性能化に必要な不可欠な基礎技術、分析方法、知識も得られるため、今後の研究開発に役立つであろう。</p> <p>2. 獲得した技術で可能な応用展開先</p> <p>耐熱性、断熱性を必要とする構造材、断熱材、耐熱性防振材、次世代自動車、航空・宇宙、蓄電池、燃料電池用途など最先端材料分野。</p>
--	---	---

技術シーズ名	効率と安全性を両立する暗号実装技術
当該技術分野	暗号, 情報セキュリティ, IoT, IC/LSI

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	五百旗頭 健吾, 野上 保之

1. 技術シーズ

2. 共同研究開発の全体像

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. 当該技術の社会的な背景や課題

【背景】

- 情報セキュリティの重要性の高まり
- 新たな暗号解読攻撃脅威の現実化
- Connectedによる必要な対策の複雑化



漏洩電磁波を利用した新たな暗号解読攻撃 (サイドチャネル攻撃)

【課題】

- 暗号アルゴリズムのセキュア実装
- RoTハードウェアに対する安全性評価
- コストと安全性の両立設計
- IoT・AIセキュリティに関する知識


2. 技術シーズの概要

- 30年先まで安全な暗号アルゴリズム
- サイドチャネル攻撃対策技術
- 暗号ハードウェアの安全性評価技術
- 暗号モジュールの安全設計技術
- 秘密計算・準同型暗号
- 耐量子暗号

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

【想定される事業】

- 情報セキュリティが要求されるIoT機器への搭載を目的とした暗号IPコアの開発



【解決すべき課題】

- 暗号IPコアの開発
- ハードウェアへのセキュア実装
- 製品へ実装時の安全性評価

2. 共同研究開発の概要

- 暗号IPコアの作成
- サイドチャネル攻撃対策の実装
- 攻撃耐性評価 (オフエンシブセキュリティ)
- 準同型暗号・耐量子暗号実装

3. 共同研究開発のロードマップの概要

【基盤技術確立】1年
暗号IPコアの作成

【評価】1年
暗号処理性能の評価
サイドチャネル攻撃に対する安全性評価

開発した暗号回路の実装
岡山大学で開発済みの暗号回路に基づく暗号IPコアを作成

計算効率および暗号安全性評価
暗号処理の計算効率、および従来の数学的な暗号解読攻撃に対する安全性評価

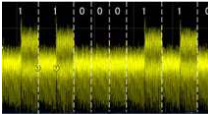
サイドチャネル攻撃の安全性評価
暗号ハードウェアに対するサイドチャネル攻撃実施による安全性評価

秘密計算・耐量子暗号
データ秘匿性を守りつつデータ解析する技術、量子計算機耐性をもつ暗号の実装

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・ 暗号回路の実装技術
- ・ サイドチャネル攻撃の安全設計および安全評価技術
- ・ EMC対策技術



サイドチャネル攻撃の様子 →

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・ 車載ECU、スマート家電、無線通信機器などIoT機器各種
- ・ ICカード、クラウド連携システム
- ・ 工業機器やインフラ等の制御機器

技術シーズ名	マイクロアクチュエータ技術による流体操作デバイス
当該技術分野	機械・製造技術分野

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	神田 岳文

1. 技術シーズ

2. 共同研究開発の全体像

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. 当該技術の社会的な背景や課題

需要:

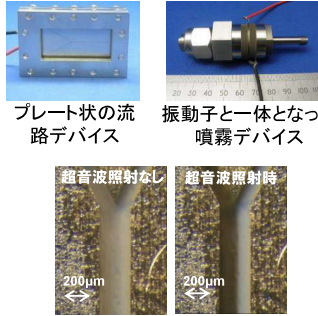
エネルギー関連機器、材料・化学工学分野やバイオ関連分野での連続流体プロセスに利用可能な使用環境に対応した小型の液滴生成・混合・攪拌等の流体操作機器(デバイス)への要求

従来技術:

外部動力による比較的大型の機械的デバイス=使用環境への対応・設置に制約

2. 技術シーズの概要

主として圧電振動子による高周波振動を利用し、バルブの駆動機構、液滴・エマルションの生成、液体の混合・噴霧、液滴・粒子の操作を実現



プレート状の流路デバイス 振動子と一体となった噴霧デバイス

超音波照射なし 超音波照射時

200μm 200μm

流路中での液滴操作の例
高周波振動により流路中でエマルションを操作


1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

a. 流体操作小型バルブ
液体水素レベル(20 K以下)の温度環境で駆動可能なバルブ機構の実現⇒ 水素エネルギー機器への応用

b. 混合・攪拌・噴霧、液滴・粒子の流体中操作
連続流体プロセス(フローシステム)での使用を前提とした小型流体操作デバイスの実現

c. 液滴・エマルションの生成
比較的高粘度の高い液体を含めた油相・水相液滴(直径50 μm)の気中・液中での生成。油相・水相からなるエマルション(サブマイクロメートルレベル)のマイクロ流路中での生成
二重構造を持つコアシェル液滴の高速生成も可能

2. 共同研究開発の概要



1. 企業からのニーズ提案
2. 大学におけるデバイスの検討
構造の提案・設計・デバイス評価
3. 企業での試作検討
試作・プロセス中での評価
4. 実用化

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- ・ デバイスの検討(提案・設計・評価): 1~2年程度
- ・ 試作・プロセス中での評価: 2年目以降
- ・ 実用化: 3~4年先

1. デバイスの設計・シミュレーション

- ・ 圧電振動子などマイクロアクチュエータ技術を基本としたデバイスの設計
- ・ 有限要素法によるシミュレーション



2. 使用環境を考慮したデバイスの検討

- ・ 高压容器内へのアクチュエータ・デバイス配置
- ・ 低温・高温環境に対応したアクチュエータ等デバイス性能の試験

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

以下の機能を実現するデバイス技術

- ・ 極低温(液体水素温度以下)環境で使用可能なバルブ機構等アクチュエータ応用機器
- ・ 50~数百μmの直径を持つ液滴の生成(二重構造のコアシェル液滴を含む)
- ・ サブマイクロメートルレベルの液滴を含むエマルションの生成
- ・ 幅1mm以下のマイクロ流路内での混合・分級
- ・ 数十ml/minの低流量液体噴霧

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・ 精密・機械加工分野、生産技術一般
- ・ 新エネルギー関連(水素貯蔵・供給等)
- ・ 電子材料・食品製造・化学工学など液滴・粒子・エマルション製造を必要とする分野

技術シーズ名	次世代エレクトロニクス関連
当該技術分野	フレキシブルセンサ、有機エレクトロニクス

所属機関	岡山大学異分野基礎科学研究所
氏名	久保園 芳博，後藤 秀徳，江口 律子

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

シリコンテクノロジーに変わる新しい次世代有機(炭素)エレクトロニクスの展開、バイオセンシングとのマッチングなど多様化と高機能化

- 1) プロセスにおける低エネルギー化
- 2) プロセスにおける低コスト化・単純化
- 3) 感染症拡大とバイオセンサの要求

多様な業界からの参入による産業の能動化と新たな産業基盤の構築

- 1) 高速動作・安定駆動等の高性能化
- 2) 無機物とは異なる独自機能の発揮
- 3) 新たなエレクトロニクスの道筋となる基幹性能

曲げられるトランジスタの写真(柔軟性・軽量性)

次世代エレクトロニクスが変える社会基盤・人間活動の活性化と安心な社会

2. 技術シーズの概要

- 1) 有機物質や炭素系材料を使ったガス・バイオセンサ
- 2) 有機物質や炭素系材料を使った高性能な電界効果トランジスタ

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- a) 各種ガス・バイオセンサへの応用
- b) PC、ディスプレイ、スマホの基幹的な半導体素子への発展
- c) 着用できるデバイスとしてのウェアラブルエレクトロニクスー繊維産業

解決すべき課題

高性能化、論理回路集積化技術の高度化、安定動作・信頼性の確保、プロセス技術の確立。バイオセンシング技術とのマッチング

2. 共同研究開発の概要

- a) デバイス素子の作製プロセスの確立に向けた共同研究
- b) 集積化に向けた共同研究
- c) バイオセンシング関連企業との共同研究
- d) ウェアラブル化に向けた道筋の確立に向けた共同研究

多様なノウハウと当該研究室の技術の合体

3. 共同研究開発のロードマップの概要

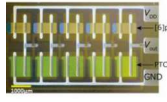
数年目途の短期的な研究による「現段階のプロセス技術のもとでの即実用化」と、中長期的な展望での「新しいプロセス技術」の確立

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

令和5年度から6年度

有機CMOS論理回路を使ったバイオセンサの作製と、最適な作成プロセスの確立、フレキシブル化の確立

約2年で実現



2つの有機物を使ったCMOS発振回路の写真

センサの高性能化・高機能化に向けての研究開発 令和5年度から令和6年度 約2年で実現

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

有機物や炭素系物質を使ったセンサ、トランジスタ作製と評価技術

大企業より中小企業に参画のチャンスがある? 作製プロセスへの投資が少額。

塗布技術で「低エネルギー型作製プロセス」、「低コスト化」と「作製の単純化」を図る。バイオセンシング技術とのマッチング。

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

有機物や炭素系物質を使った「センサ」「電界効果トランジスタ」の実用化技術の確立によってエレクトロニクス産業、エネルギー産業へと展開可能。バイオへの展開。

技術シーズ名	有機薄膜太陽電池の実用化を達成する新規高分子材料の創出
当該技術分野	次世代エレクトロニクス

所属機関	岡山大学異分野基礎科学研究所
氏名	森 裕樹，西原 康師

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

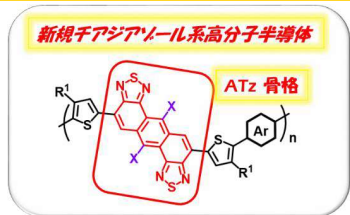
【背景】有機薄膜太陽電池(OPV)はシリコン太陽電池に代わる次世代の再生可能エネルギー・軽量、伸縮可、低エネルギープロセス、大面積化を実現できる・ビルや車などの建材やインテリアにも使用可(高い意匠性や低照度下における高い効率など)

【課題】

- ・低い変換効率、短い寿命
- ・大面積モジュール化の際に、変換効率が著しく低下する(強いサイズ依存性)

2. 技術シーズの概要

【開発する技術】高効率 OPV を実現する新規テアジアゾール系高分子材料の開発



新規テアジアゾール系高分子半導体

【研究進捗】

- ・新規骨格(ATz)の合成、変換手法を確立、現段階での変換効率は10.5%を達成
- ・取得特許(特許第6675124号)

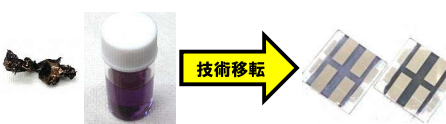
2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- ・本課題で開発する新材料は、OPVを構成するp型およびn型半導体を想定している
- ・本課題で開発する基本骨格は、機能性有機材料の基本骨格となるため、OPVに限らず機能性色素や有機ELや有機トランジスタなどの様々なエレクトロニクス事業へと展開できる。そのため、材料としての供給のみならず、電子デバイス事業への参入も可能である。

【解決すべき課題】実用化を可能とする高効率 OPV 材料の開発(変換効率 >15%)

2. 共同研究開発の概要



技術移転

- ・機能性材料の基本骨格
- ・高性能 OPV 材料
- ・OPV 材料の供給
- ・高効率 OPV の創生

3. 共同研究開発のロードマップの概要

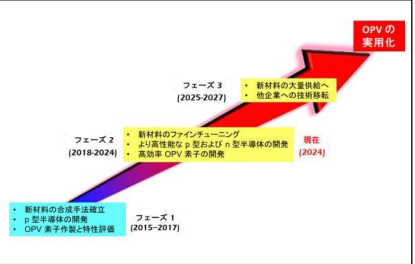
フェーズ2(2018-2024)

- ・より高性能なp型半導体とn型半導体の設計・開発
- ・開発した材料を用いたOPV素子の評価と構造解析
- ・得られた結果を新材料にフィードバック

フェーズ3(2025-2027)

- ・新材料の大量生産と高効率OPVモジュールの開発

3. 当該年度における具体的な共同研究開発



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・新骨格における合成手法のノウハウ
- ・高性能OPVに向けたpおよびn型半導体
- ・化合物ライブラリ、材料のデータベース
- ・OPV素子作製手法のノウハウ
- ・OPV材料の設計技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・伸縮可能かつカラフルな太陽電池
- ・半透明型太陽電池による窓の調光材
- ・IoTに向けた室内光用小型電源
- ・ウェアラブル太陽電池
- ・超薄型光センサー

技術シーズ名	ショットキー接合界面を利用した新形態ガスセンサー
当該技術分野	固体物理学, 表面科学

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	狩野 旬

1. 技術シーズ

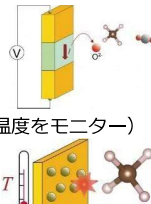
2. 共同研究開発の全体像

3. 中小企業者への効果

1. 当該技術の社会的な背景や課題

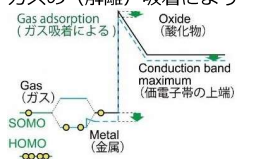
従来型

- 酸化物の酸素欠損による電気伝導をモニター (イオン伝導体型も)
- 触媒を効かせた熱電対型 (温度をモニター)



われわれの提案

金属と半導体を接触させるとショットキー障壁が形成される。障壁の大きさは、金属の仕事関数、半導体のバンド構造、分子ガスの(解離)吸着により変化する。



2. 技術シーズの概要

酸化物薄膜 (<100nm) 表面にドット状に金属を成膜した構造体で高感度なガスセンサーを開発した。従来型半導体ガスセンサーとは動作原理が異なり、このデバイスは金属と酸化物界面に形成されるショットキー障壁の高さ変化を計測することでガスを検知する。

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

新電子デバイスの提案

- 電流・電圧駆動で動く触媒
- 電圧ON/OFFで制御可能な超伝導体
- ミクロンサイズのセンサー (ガス, 光, 圧力)

開発済電子デバイスの高機能化

- 省電化のために接触電位をなくす
- 一つのデバイスに複数の機能をもたせる (コンデンサー&ガスセンサー)

解決すべき課題 (我々なら対応可能です)

- 想定しなかった研究領域間の融合 (たとえば化学と物理)
- 見にくいナノ構造から見える性能との相関を見出す手法の探索

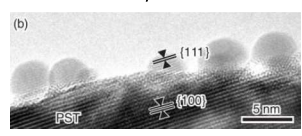
2. 共同研究開発の概要

企業からの提案が企業にとって

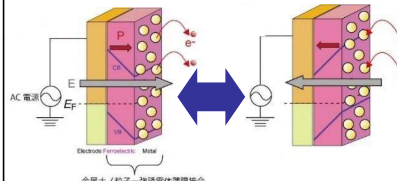
- 新しいことへの挑戦なら**
双方の技術の取捨選択→新デバイス開発なのか新開発手法の開発なのかの明確化→時限を設けつつテーマ決定
- 既存技術の改良なら**
双方の技術の取捨選択→具体的な数値目標→時限を設けつつテーマ決定

1. 獲得できる技術

酸化物・金属およびそれら複合系の構造分析手法
ナノ構造の可視化
：従来の手法 (X線, 電子顕微鏡) に加え,



：独自手法で電子のやりとりを可視化する手法



金属ナノ粒子-酸化物薄膜障壁結合

私たちはまず、企業さんからの要望をしっかりと受け止めます。企業技術者と大学研究者間の壁を感じさせない交流を心がけています。相談の上ご一緒に仕事をする場合は、技術支援, 委託研究, 共同研究のうち、どれが最適なのかを決定します。

技術シーズ名	水素エンジン開発支援技術
当該技術分野	新エネルギー分野(脱炭素関連技術)

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	河原 伸幸

1. 技術シーズ

2. 共同研究開発の全体像

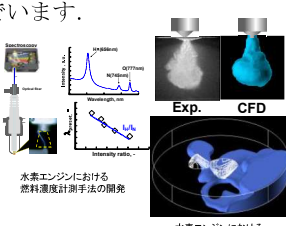
3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. 当該技術の社会的な背景や課題

2020年10月に日本政府は、「2050年カーボンニュートラル」を宣言し、2020年12月25日に「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」が経産省により策定されました。③水素産業, ⑦船舶産業, ⑩航空機産業での「水素」活用が提言されています。これらの分野では、燃焼燃料としての水素利用が提言されています。水素エンジン開発支援技術が重要となります。

2. 技術シーズの概要

水素エンジンでは、点火プラグ近傍の燃料濃度が重要となり、光ファイバ組込点火プラグを用いて分光計測装置を開発し、燃料濃度計測を実施しています。また、数値シミュレーションによるエンジンシリンダ内燃焼解析に取り組んでいます。




水素エンジンにおける燃料濃度計測手法の開発

水素エンジンにおけるCFD解析手法の開発

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

市場：発電, 船舶, 航空機
エンジン, ガスタービン
課題：ノック, 熱効率, NOx排出量の低減



2. 共同研究開発の概要

解決手法：「エンジン計測技術」と「数値シミュレーション技術」を組み合わせ、実用燃焼器の燃焼特性を詳細に把握する。

- 水素噴流挙動の解明
- 水素混焼特性
- 燃焼最適化

3. 共同研究開発のロードマップの概要

課題	目標年度	課題
エンジン計測技術	2026年までに計測精度評価を含め、システム構築を完了	計測精度 光学系耐久性 信号処理
数値シミュレーション技術	2026年までに計算精度を含め、計算技術の構築	水素噴流解析 燃焼モデル化 計算精度

現状：単気筒エンジンでの実証試験
目標：
エンジン計測技術

- 実用エンジンでの実証
- 計測精度検証

数値シミュレーション技術

- 実用エンジンでの計算精度検証
- 計算時間/WS仕様

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- エンジン計測技術
- 数値シミュレーション技術
- 水素燃焼特性の理解
- 業界動向

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 発電
- 船舶
- 航空機
- (自動車：小型/大型)
- 水素ステーション
- 水素運搬技術

技術シーズ名	機械学習によるデータからの特徴・要因抽出
当該技術分野	AI・IoT関連分野

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	高橋 規一

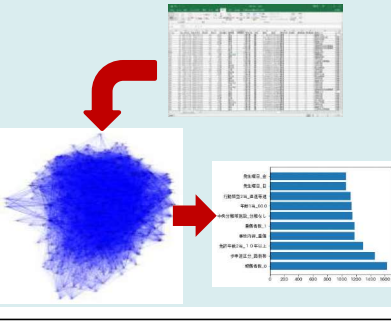
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

情報通信技術や計測技術の発展により、大量のデータが容易に取得できるようになった。しかしながら、多くの企業や自治体においてはデータが有効に活用されているとは言い難い。蓄積された大量のデータに機械学習の最新手法を適用して各種事象の特徴や要因を分析することができれば、より効率的な生産や効果的な政策が実現できると期待される。

2. 技術シーズの概要

数値や選択値（複数の選択肢から一つを選ぶ形式）から構成されるcsv形式のデータに機械学習手法を適用し、各種事象の特徴や要因を抽出して可視化する。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

当該技術の応用例の一つとして、製造業における良品/不良品発生率の要因分析が考えられる。製品1個1個について、製造時の機器設定、環境、検査結果（良品/不良品）等を記録しておけば、そのデータを分析することによって良品と不良品を決定づける重要な要素を抽出することができる可能性がある。



2. 共同研究開発の概要

製造業における良品/不良品発生率の要因分析を例にとると、共同研究開発の流れは以下のようになる。

1. 記録する物理量や非数値的状態の検討
2. 製品製造時のデータ記録
3. 要因分析手法の開発
4. 結果の妥当性検証（ステップ1に戻る）
5. 分析手法のシステム化
6. 分析結果に基づき製造条件の最適化

3. 共同研究開発のロードマップの概要

ステップ1から4の繰り返しに1年程度を要し、システム化にもう1年を要すると予想される。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

【データサイエンスを活用した交通事故抑止策に関する共同研究】

岡山県内で過去10年間に発生した人身事故データをAIやデータサイエンスの手法を用いて分析して結果を可視化するシステムを開発し、警察の活動に役立てることを目指す産官学共同研究

【熟練者の経験知からスマート工場化を実現する切削工具管理システム (AI ツールソムリエ) の開発】

AIを活用して切削工具の寿命を判断するシステムを開発する産学協同研究

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

下記技術の獲得が期待される。

- 機械学習によるデータ分析の基本
- データ収集方法や保存方法
- Python言語を用いたデータ分析技術および可視化技術

また、これらの発展技術として深層ニューラルネットワークの学習や判断根拠の可視化などの技術も獲得できる可能性がある。

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 良品/不良品発生率の要因分析
- データにおける頻出パターン抽出

技術シーズ名	データマイニング手法に支援されたものづくりシステムの開発
当該技術分野	AI・IoT関連分野

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	児玉 紘幸

1. 技術シーズ

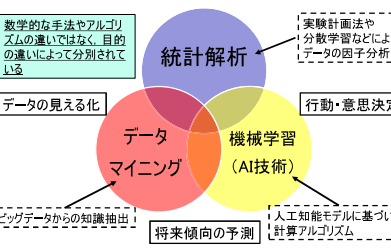
1. 当該技術の社会的な背景や課題

各種センサー出力(切削抵抗・電力・温度・変位、etc)



蓄積されたノウハウを活かした意思決定支援システムの構築が可能

2. 技術シーズの概要



切削・研削・研磨加工分野から得られるデータベースに対して、統計解析手法、データマイニング手法、機械学習手法を併用・適用することにより、意思決定支援システムの開発を行う。

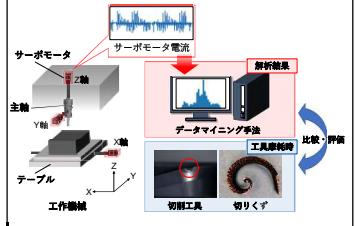
2. 共同研究開発の全体像

This large diagram details the development of a grinding stone selection system. It is divided into several sections:

- 必要性 (Necessity):** Explains the need for data mining and statistical analysis in grinding stone selection.
- 知見 (Insights):** Discusses insights from mechanical engineering and information engineering.
- 問題解決 (Problem Solving):** Shows how data mining and machine learning are used to solve the problem.
- 構築されたシステム事例 (System Examples):** Provides examples of the developed system, including '結果1' (Result 1) and '結果2' (Result 2).
- 国内「モノづくり」への波及効果 (Impact on Domestic Manufacturing):** Discusses the potential for reducing manual labor and increasing competitiveness.

共同研究開発のロードマップの概要
各種システム構築に係る平均年数：3年程度
⇒データベースの構築が最も重要（目的によって多少前後）

3. 当該年度における具体的な共同研究開発



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 蓄積すべきデータベースを具体化・定量化可能となる。
- データベースから得られる知見を機械加工・情報工学の量側面から解釈できるノウハウの獲得

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

各企業様が開発してきた既存の装置あるいはシステムに新たな付加価値を付け加えることが可能 ⇒付加価値を基にした新規事業の開拓に応用展開

技術シーズ名	環境埋蔵水素を利用するバイオ炭素繊維
当該技術分野	新エネルギー関連, 燃料電池

所属機関	岡山大学グローバル人材育成院
氏名	田村 隆

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
アオコはダムや調整池、景勝地などの水域で突発的に発生する。湖面に油膜が形成され弊死した魚の悪臭も生じる。アオコの発生は水面と湖底の温度差が主要因とされる。湖底の盤石な嫌気層では、自然界では絶対的に不足している筈のリンが可溶化溶して富栄養化が進行する。藻類の大繁殖を導く富栄養化を食い止め湖水環境を保全する対策が必要である

2. 技術シーズの概要

湖底に蓄積する還元力とは、嫌気性細菌の呼吸によって蓄積する水素などの呼吸産物である。湖底の還元物質から電子を奪い、その電子を湖面で酸素と与えれば電位差を解消できる。そこで微生物の嫌気呼吸酵素を触媒として利用する。本研究は、炭素繊維に微生物の呼吸酵素を附着させたバイオ電極を開発する。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
湖底の還元物質を湖面の溶存酸素と反応させれば、電位差を解消できるが、そのためには電極触媒が必要であり、嫌気性微生物の呼吸酵素が必要となる。嫌気性細菌の酵素にタグ配列を導入するゲノム改変により、一工程で酵素の精製を可能にする。さらに炭素繊維で酵素を包埋する。

2. 共同研究開発の概要
環境中で高い活性を示す生体触媒に対して高い親和性を持ち、優れた導電性を維持できる素材を開発する共同研究を希望しています。素材と酵素の組合せ、包埋技術の確立と酵素の安定化効果の検討。バイオと新素材との異分野融合による基本特許。

3. 共同研究開発のロードマップの概要
基本発明 (特許取得) 2年間 → 実証試験 (用途開発) 2年間 → 実用化 (採算検討) 2年間

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

酵素の量産化により50 mLの培養液から2 mgの酵素を一段階で調製する。バイオ電極を構築し、熱損失なく95%以上のエネルギー変換効率を実現する。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
環境に埋蔵されている嫌気性物質をエネルギー源として掘り出して開発する新規環境資源の探索技術。

2. 獲得した技術で可能な応用展開先
湖水の富栄養化状況をリアルタイムで常時観測できる環境計測
焼却可能な有機電極の開発, エネルギーキャリアであるアンモニアによる発電も可能

技術シーズ名	プロパンを直接燃料利用できる燃料電池
当該技術分野	水素・燃料アンモニア

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	亀島 欣一

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
燃料電池普及への課題
・ 水素インフラの整備
・ 装置の小型化
現状の取り組み
・ アンモニア燃料化
・ 中温作動型化
燃料電池の利用で、都市ガスの改質水素による発電でも二酸化炭素の排出が低減できるが、普及率は高止まりである。
⇒ 対象燃料の拡大・ダウンサイジング

2. 技術シーズの概要

改質バイオガスを利用可能な燃料電池セル
燃料電極: Ni-Cu合金と電解質とのサーメット
燃料: 改質バイオガス(H₂:67%, CO:21%)
SOFCCの発電性能
炭素析出抑制
Cuの添加により炭素析出を抑制
改質バイオガスで600°C発電&炭素析出の大幅な抑制 (実用材料化)
⇒ 現在、改質無しのバイオガスに展開中 (2023年内に成果を公開予定)

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
・ 金属触媒関連事業
現状の合金/電解質燃料極材料をメタン対応からプロパン対応にグレードアップ (課題は炭素析出)
⇒ カセットボンベで発電可能に
・ 燃料電池ユニット化事業
現状のセルを基材とした発電ユニットのセットアップ (課題は予熱をどうするか)
⇒ 卓上コンロ程度のサイズに

2. 共同研究開発の概要
・ 金属触媒関連事業
Ni-Cu系合金をベースに、第3成分となる金属、あるいは金属酸化物を探索
中温域 (500~700°C) の作動で炭素析出が24時間で1%未満となる電量電極を開発
・ 燃料電池ユニット化事業
バイオガス対応セルについて、ステンレスを基材として多層セルユニット化 (支持方法: 電解質支持, アノード支持) より実用的な円筒型セルの開発と多層化

3. 共同研究開発のロードマップの概要
金属触媒: 材料探索1年, 炭素析出抑制1年
ユニット: 多層化1年, 円筒セル化2年

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

・ 金属触媒関連事業
Cu-Ni-M(MO)電極
アノード化
燃料電池セル化
発電性能評価
長時間発電
M, MO候補の決定
・ 燃料電池ユニット化事業
CuNi/GDC/GDC/LSCFセル
ステンレスセパレータ
多層セル化
発電性能評価
発電ユニット

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
・ 金属触媒関連事業
合金触媒, および金属/セラミックスサーメット作製技術, 焼結・焼成技術, 等
燃料電池ユニット化事業
異種物質複合材料作製技術, 電気炉・燃焼炉制御技術, ガス流制御技術, 等

2. 獲得した技術で可能な応用展開先
金属触媒: 燃焼触媒, 合成触媒, 各種電池関連, 複合材料関連
ユニット: 多層材料, 異種複合材料関連, 電池および発電装置

技術シーズ名	岡山食品ロス削減プロジェクト
当該技術分野	食料・農林水産業

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	松井 康弘

1. 岡山食品ロスプロジェクトについて

1. 当該取組の社会的な背景や課題

岡山県によれば、令和元年度の食品ロス発生量は約12.7万tと推定されており、うち事業系食品ロスが8.9万t (74.2%)を占め、その利活用の推進・発生抑制が課題となっている。

2. 当該取組の概要

本活動は、食品ロスの需給マッチングに関する円滑な情報流通、ナッジ（行動経済学的手法）を活用した市民の行動変容及びデータサイエンスを活用した食品ロスの発生抑制の取り組みを通じて、その2R推進に向けた社会的・情動的・科学的基盤を構築することを目的とする。

具体的な実施内容は以下の通りである。

- ① 食品ロス削減の取組に協力頂ける市民・協力企業・協力団体の募集
- ② 期限が近い割引食品の中継画像等をネット上で広く共有するスマートフォン用Webアプリの開発
- ③ 割引食品購入・てまどりの啓発資材（ポスター等）を参加店舗の食品売場等に掲示して食品ロス削減への協力呼び掛け
- ④ 2022年10月及び2023年10月の食品ロス削減月間に実証実験を実施し、食品ロス等の削減効果を検証
- ⑤ AIによる食品の自動発注システムを導入している一部店舗で食品販売に関するデータを活用して食品ロス削減に役立つ科学的知見をとりまとめ

2. 「のこり福キャンペーン」について

食品小売事業者で発生する食品ロスの削減の取組み「のこり福キャンペーン」の実施

<概要>

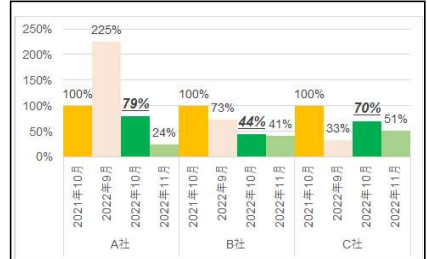
デパート・スーパー等の食品売場のライブ中継による食品ロス削減の取組み「のこり福キャンペーン」の実施

<これまでの取り組みの状況>

- 食品ロス削減月間の2022年10月8日～31日及び2023年10月1日～31日にキャンペーンを実施
- 参加事業者・店舗の食品売場にライブカメラを設置し、割引食品の中継画像（静止画像）等を配信するスマートフォン用のWebアプリを開発
- 参加事業者は（株）岡山高島屋（2022年）、（株）天満屋岡山本店（2023年）、岡山大学生協同組合、生活協同組合おかもやまコープ、（株）天満屋ストア、（株）フレスタ、両備ホールディングス（株）（2022年）
- 一部店舗では、システム利用者へのポイント還元＋フードバンクへの寄付のクーポン発行
- 割引食品購入・てまどりの啓発資材を食品売場等に掲示



3. 食品ロスの削減効果



- 2021年10月を基準とした相対比較
- データが得られた4社中3社で食品ロス削減効果を確認・効果が継続
 - A社：2022年10月比79%と約2割減（ただし惣菜カテゴリーで増加）
 - B社：2022年10月比44%と5割以上削減（9月～11月にかけて一貫して減少傾向）
 - C社：2022年10月比70%と約3割減（ただし寿司・刺身カテゴリーで増加）

4. 中小企業者への効果

- 幅広い市民の方々にお買い得な割引食品の情報を見える化するをを通じてその購入をサポートし、数多くの市民の参加によって売れ残り＝食品ロス等を削減
- データサイエンスを用いたシステム利用実績データの解析、利用者アンケート調査等を通じて食品ロス削減に役立つ知見を科学的に解明
- 事業系食品ロス削減の人的・組織的ネットワーク形成

技術シーズ名	前処理・添加剤・接着剤フリー樹脂フィルム溶着技術
当該技術分野	次世代エレクトロニクス、自動車・蓄電池

所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
氏名	山口 大介

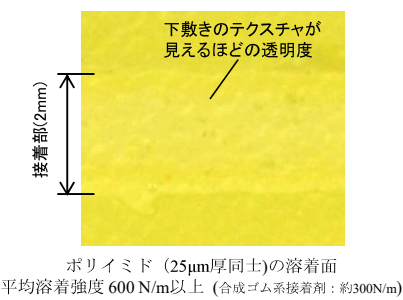
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

フレキシブルセンサや有機ELパネル、スマートフォン等の普及により、フレキシブルプリント基板（FPC）に使用されるポリイミド（PI）フィルムの利用は拡大し続けている。一方でPIは溶着困難な材料のため、接着剤を利用した貼り合わせや、プラズマを利用した前処理、添加剤による可溶性化などが行われてきた。結果、製造工程の複雑化や、PIの持つ高い耐久性・耐候性を十分に活かすことが出来ず製品の耐久性が得られないといった課題が存在した。

2. 技術シーズの概要

本研究では、前処理・添加剤・接着剤フリーなPIフィルム同士の溶着技術を実現した。貼り合わせには、①金型を使用した加熱・加圧溶着、②金型・ヒーター一体型ユニットの印刷による加熱・加圧溶着、③可視光波長帯のレーザ溶着がある。



2. 共同研究開発の全体像

1. 本シーズの特色

PIの可溶性化に成功したことから、他の高強度樹脂フィルム・スーパーエンジニアリングプラスチックなどを対象とした任意形状での溶着が期待できる。一般的に、高機能・高性能な樹脂ほど溶着が困難であるが、本技術によって、金属部品の樹脂代替と樹脂部品の高機能・高性能化、貼り合わせの多用の両立が期待される。

表1 ポリイミドフィルム同士の貼り合わせ時の比較

	接着剤の利用	可溶性化	表面処理	本研究
接着剤、添加剤、吸収剤	必要	必要	不要	不要
前処理	必要※1	不要	必要	不要
形状の自由度	○	△	△	◎
プロセスタイム	△	◎	×	◎
耐極限環境性	×	△	○	○
質量増加	×	◎	△	◎
コスト	◎	×	△	◎

※1 PIの場合、接着性向上のためにプライマー処理が必要

2. 当該技術で想定できる事業・応用先

- ・FPC市場全般、有機ELパネル、液晶パネル
- ・スマートフォン、自動運転用6G通信アンテナ
- ・半導体・ICチップ等の製造
- ・フレキシブルエレクトロニクス
- ・電気自動車向け大電流配線
- ・金属部材の樹脂代替
- ・EV、航空宇宙機の軽量筐体
- ・化学工業プロセスの高耐久性化



3. 共同研究開発の概要

例1：適用可能材料の拡大・探索

各種フィルム、貴社サンプル等に対して本溶着技術を適用し、可溶性性、性能・機能評価を行う。約3～12ヶ月。

例2：連続生産可能な溶着技術

現在のラボレベル＆バッチ処理式の溶着から、生産ライン等の連続生産に適用可能な溶着技術に改良を行う。約2～3年。

例3：溶着原理の解明

本溶着の原理について解明することで、適用材料の拡充、今後開発される未知材料への対応性などを検討する。約1～2年。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 従来、溶着不可能または難溶性とされた樹脂フィルム等の貼り合わせ技術
- PIフィルム製バルーン製造技術（小型月面着陸機用エアバッグ対応レベル）
- マス・カスタマイゼーションを有する溶着技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 電気自動車、宇宙産業、航空機分野
- フレキシブルエレクトロニクス分野
- 金属部品の樹脂代替
- 液晶・有機ELパネル



技術シーズ名	付加価値を生む水処理技術	所属機関	岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域(工)
当該技術分野	食料・農林水産業	氏名	永禮 英明

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

・水中に含まれる様々な物質を分解・除去する技術が様々な場面で必要とされています。農業、食品製造・加工においても、環境負荷の低減が必要です。

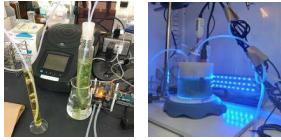
・肥料成分(窒素・リン)の安定的確保と持続的な食料生産が求められています。
 ・単に処理するだけでなく、処理しながら資源を回収したり「付加価値」を生み出すような技術が求められています。

廃水 → 処理 → 処理水 + 付加価値

2. 技術シーズの概要

・以下のような技術を使い水処理について検討を行っています：

- ・微生物(活性汚泥、微細藻類)による物質の分解・除去と付加価値物質生産
- ・オゾンによる化学物質の分解、凝集・沈殿、膜分離 など
- ・リアクターの制御技術(水質モニタリング、画像認識)、シミュレーションや解析技術



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- ・廃水中有機物、窒素・リンの除去・回収。
- ・化学物質を含有する廃水の処理。

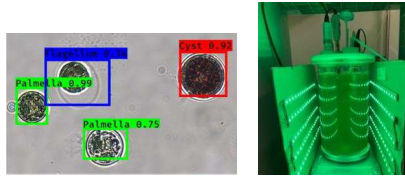
2. 共同研究開発の概要

・廃水の性状は様々で、水処理も廃水の性状と処理の目的に応じて対応する必要があります。また、単に処理するだけでなく、資源の回収や付加価値の創出といった観点も重要です。ニーズに応じて、共同研究開発の内容を検討いたします。

・研究室で実施中の水処理技術開発にご参加いただくことも可能です。現在、研究室では付加価値物質(カロテノイド)を生産しながら水中の窒素・リンを除去・回収する水処理技術を開発しています。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

・水処理に関するニーズ、興味をお持ちであればお声がけ下さい。



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- ・微細藻類(植物プランクトン)を利用して廃水から窒素・リンを回収しながらカロテノイドを生産する水処理プロセスの小規模な連続運転実験を計画しています。
- ・プランクトンの画像認識、オゾン処理を組み合わせ、プランクトンを安定的に培養すること、細胞から効率的にカロテノイドを抽出することが課題です。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・水処理の要素技術(微生物培養、オゾン処理など)
- ・リタクター設計・運転技術
- ・解析技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

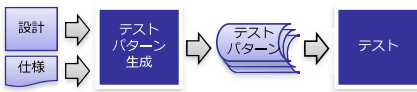
- ・各種廃水(工場、農業、食品等)処理
- ・廃水・バイオマスからの資源回収
- ・微細藻類や活性汚泥など微生物を用いた反応装置開発 など

技術シーズ名	モデル検査技術による組込みシステム向けフォーマル検証手法	所属機関	岡山県立大学 情報工学部
当該技術分野	組込みシステム用IPの検証(エネルギー管理IP等)	氏名	有本 和民, 横川 智教

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

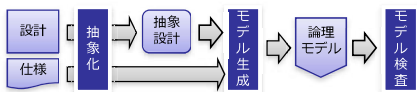
従来の組込みシステムの設計検証は、テストによるものが主流となっている。



しかしながら、この方式では
 × 網羅性の保証が非常に困難
 × バグ修正に係る手戻りコスト増加
 という問題がある。

2. 技術シーズの概要

我々は、網羅的かつ自動検証が可能なモデル検査による組込みシステム検証に関する研究開発を行っている。



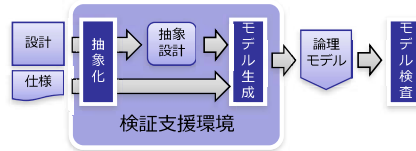
また、設計の自動修正技術についても研究開発を行っており、これにより

- 網羅的な動作検証
- 自動修正による手戻りコスト削減が可能となる。

2. 共同研究開発の全体像

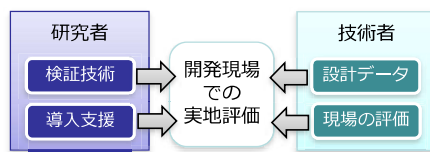
1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

組込みシステムの高速活網羅的な検証を行うための技術について、市場からの要求は非常に大きいといえる。

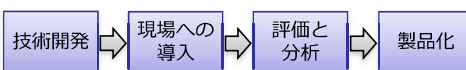


一方で、技術応用の事例が少ないため、個別の事例についてより効果的に適用を行うためのノウハウが不足している。

2. 共同研究開発の概要



3. 共同研究開発のロードマップの概要



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

当該年度の共同研究開発として、技術開発と現場への導入を実施する予定である。

- 技術開発
- ・提供された設計データを利用して、効率的なモデル生成手法について検討
 - ・検証結果を利用した設計の自動修正手法について検討

- 現場への導入
- ・フォーマル検証ツールの利用支援
 - ・開発した手法を利用した検証の実施

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

共同研究の実施により、技術者はフォーマル検証ツールを利用するための技術、そして組込みシステムにフォーマル検証を適用するためのノウハウを獲得できると期待される。

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

フォーマル検証技術は導入に多少のコストを要するが、利用した場合の利益が非常に大きい。獲得した技術により組込みシステムの開発コストを大幅に削減できる。

技術シーズ名	表計算ソフトに適した変圧器励磁突入電流の数値計算方法に関する検討
当該技術分野	電気設備、電力品質分野

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	徳永 義孝

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
三相変圧器を電力系統に投入する時に生じる励磁突入電流の瞬時値波形を、任意の投入条件に対し、簡易にかつ0.2秒以上計算できることが、電力設備の系統連系に携わる系統運用者や設備の設置者などから求められている。

2. 技術シーズの概要

- 回路方程式の数値解法として、A. Ralston による最適ルンゲクッタ法を用いた。
- 変圧器の磁気飽和特性として簡易的な ϕ (磁束) - L_L (励磁インダクタンス) 特性 (下図) を適用した。
- 任意の変圧器投入条件 (投入電圧位相、残留磁束) に対する励磁突入電流と電圧変化を簡易に計算できる方法を、汎用の表計算ソフト Microsoft® Excel® 上に構成した (表計算最適ルンゲクッタ法)。

ϕ : 磁束
 ϕ_{max} : 飽和磁束
 L_L : 励磁インダクタンス
 L_m : 非飽和時の励磁インダクタンス
 L_{air} : 空心インダクタンス

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

※想定できる事業や市場
大規模太陽光発電、蓄電設備や受変電設備の系統連系における励磁突入電流の低減検討、励磁突入電流を低減する変圧器の設計支援

※事業化に向けた技術的課題
実機での励磁突入電流波形・電圧波形などのデータの整備、解析検証例の蓄積

※事業化に向けた非技術課題
工場試験成績書などの変圧器情報の判明

2. 共同研究開発の概要

※技術課題の解決手法
入手可能な範囲の変圧器情報から励磁突入電流を解析する。また励磁突入電流低減の検討を行う。

※共同研究開発の概要
実際の変圧器で励磁突入電流等の波形を測定し、解析結果と比較できるデータを整備する。

※非技術課題の解決の方向性等
変圧器の工場試験成績データ、銘板値など、機器情報に関する数値データの整備

3. 共同研究開発のロードマップの概要

※ソフトウェアの基本形態は完成済
 ※大規模太陽光発電や受変電設備の新設・更新時に変圧器の工場試験成績書などの機器情報が入手できれば、解析可能である。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

※当該年度における開発概要
既設、新設の変圧器に対する励磁突入電流解析結果と実機のデータとの検証ならびに、本技術シーズを応用した変圧器機器定数推定技術を確立し、解析技術の汎用性を向上していく。

※当該年度の到達目標等
異なる定格容量、定格電圧の変圧器、超電導変圧器など新型の変圧器に対する解析検討例や機器定数推定例の蓄積

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
電力系統の専用のソフトウェアを使用しなくても、任意の投入条件に対する変圧器の励磁突入電流ならびに投入時の電圧変化を解析できる。
本技術シーズでは、Microsoft® Excel® の基本機能だけを使用しており、新規ソフトウェアのインストールが困難なコンピュータにおいても適用可能である。
励磁突入電流の低減を指向した変圧器運転技術

技術シーズ名	鋳造アルミ合金の強度特性評価
当該技術分野	新エネルギー分野

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	福田 忠生

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

2. 技術シーズの概要

鋳造アルミ合金の静的強度・疲労強度・水素脆化特性の評価

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

強度特性を踏まえた新規材料の開発

熱処理条件
雰囲気電気炉を用いた適切な熱処理条件の選定

強度特性・・・
静的強度 (ヤング率・降伏強度・引張強さ・伸び etc)
疲労強度 (疲労限 etc)
環境脆化特性 (NaCl 乾湿状態でのクリープ強度 etc)

各種組織観察・・・
光学顕微鏡観察
走査型電子顕微鏡観察

2. 共同研究開発の概要

めっきフリー化を目指し、既存鋳造アルミ合金に各種強化元素を添加し、新規鋳造アルミ合金を開発。その合金の適切な熱処理条件の選定を行うと共に、各種強度特性評価を実施

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

●具体的な応用例の選定

- 応用例の材料に対して最適な熱処理条件の選定
- 各種強度評価試験の実施

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
強度特性評価に関する技術全般

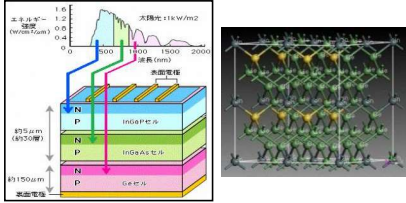
2. 獲得した技術で可能な応用展開先
材料特性評価が必要分野全体

技術シーズ名	マテリアルインフォマティクスによる材料機能の予測
当該技術分野	新材料開発, 新材料評価法開発

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	末岡 浩治

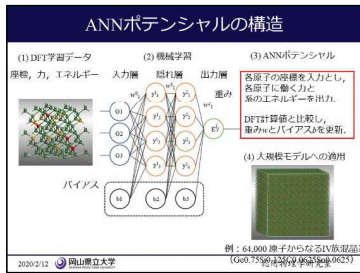
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
次世代エレクトロニクスなどの分野において、原子レベルの制御による新材料の開発が必須



2. 技術シーズの概要

第一原理計算と機械学習を併用したマテリアルインフォマティクスによる人工ニューラルネットワーク (ANN) ポテンシャルの作成と材料物性値の予測



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

【想定できる事業】
a. 新しい機能を有する材料の販売

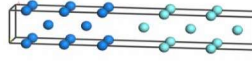
企業：新材料のニーズ
↓
本技術シーズによる材料機能予測



(例) 半導体シリコンウェーハ中の不純物制御による高品位化

b. 新しい材料物性評価法の開発と販売

企業：材料評価法のニーズ
↓
本技術シーズによる評価法開発

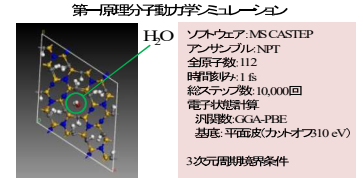


(例) 異種材料界面のモデル化と密着性予測技術の開発

企業に期待すること：新材料, 新材料評価技術のニーズ

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

【主たる研究分野】
半導体, 太陽電池分野, ガスバリアーフィルムなどの計算技術を持っており、産業界での適用分野を探している。



(例) フィルム中の水分子の計算技術

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- a. 原子レベルの計算機シミュレーション技術, とくにマテリアルインフォマティクス
- b. 新しい材料評価技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- a. 新材料開発における開発コストの大幅減減
- b. 材料評価技術の受託業務

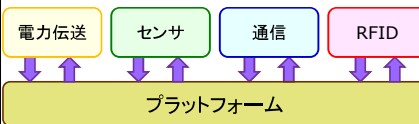
技術シーズ名	無線通信用LSIの設計・評価
当該技術分野	半導体・情報通信

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	伊藤 信之

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
・無線技術の発展により、従来の「通信」という目的以外に、「RFID」、「無線センサ」、「無線電力伝送」等が注目
・LSI化することにより小型化・高機能化・並列化が可能

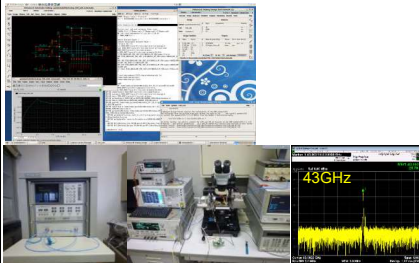
しかしながらLSI化は技術障壁が高い



2. 技術シーズの概要

- ・準ミリ波〜ミリ波回路設計技術
- ・準ミリ波〜ミリ波回路評価技術
- ・準ミリ波〜ミリ波デバイスモデリング技術

デバイスモデリング技術、回路設計技術、回路評価技術を有機的に結びつける



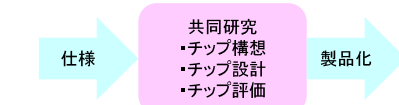
2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

無線回路のLSI化 → 小型化 & 高周波化 → 並列化がキーワード

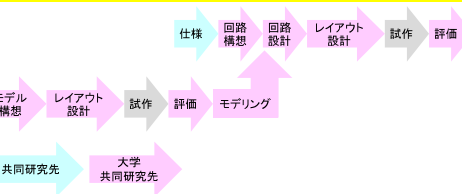
- 小型化・並列化により
- ・無線センサー応用:
場所を選ばないセンシング
精度の高いセンシング
- ・無線電力伝送
微小電力発電
微小距離の電力伝達(配線を必要としない)
- ・比較的低い周波数(ex. 430MHz帯)を用いた簡易通信
- ・(もちろん)通常の無線通信チップの開発

2. 共同研究開発の概要



3. 共同研究開発のロードマップの概要

下記ロードマップのいずれのフェーズからでも可能



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. デバイスマデリングが必要な場合



2. 具体的な仕様のある場合



スタートするフェーズに依存する

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・高周波LSI回路設計技術とそのノウハウ
- ・高周波LSI回路評価技術とそのノウハウ
- ・デバイスモデリング技術とそのノウハウ

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・共同研究以降、その他のアプリケーションにおける高周波LSIの回路設計・評価を円滑に行う事ができる
- ・セットメーカー、半導体製造業等からの受注をしやすくなる

技術シーズ名	人を引き込む身体的コミュニケーション技術
当該技術分野	AI・IoT関連

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	渡辺 富夫, 石井 裕

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

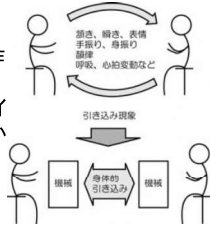
人は言葉だけでなく、うなずきや身振りなど身体的リズムを共有して互いに引き込むことで円滑にコミュニケーションし、人とのかわりを実感している。この身体的引き込みによる一体感や共有感、幸せな気持ちや安心感を支えるもので、人を繋ぐヒューマンインタフェースの要である。



2. 技術シーズの概要

うなずきや身振りなどの身体的リズムの引き込みをメディアに導入することで、一体感が実感できる身体的コミュニケーション支援技術場を盛り上げ、場の雰囲気をつくる技術

- 特徴**
- 音声のみから豊かなコミュニケーション動作を自動生成
 - 教育・福祉・エンタテインメントなど、人とかわる広範囲な応用が容易に可能
- 特許取得



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

コミュニケーションロボットやCGキャラクタに導入することにより

- 開発・製作予算の削減
- 商品の魅力アップ



2. 共同研究開発の概要

人のスムーズなコミュニケーションを実現するためには、身体的引き込み技術の導入が不可欠である。本技術を実社会により良く広めるため、各種対話型システム(ロボット、CGキャラクタ、おもちゃ、タッチパネル端末他)への技術導入支援、ライセンス販売、受託開発を行う。

3. 共同研究開発のロードマップの概要



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

身体的引き込み技術

- コミュニケーション支援
- コミュニケーション場の生成・制御



コミュニケーションロボット

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

—身体的引き込み技術—

うなずきや身振りなど身体的リズムを共有する引き込み動作を、発話音声からリアルタイムに自動生成する技術である。

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

本システム・技術は、ロボット・玩具、コンテンツ制作、モバイル端末のインタフェース、オンラインゲーム、学習支援等、教育・福祉・エンタテインメントなど広範囲な応用が容易に可能であり、すでに人とかわるロボットやゲームソフト等に導入・実用化されている。

技術シーズ名	エネルギー保存を考慮した画素値分布推定手法
当該技術分野	次世代エレクトロニクス関連技術

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	山内 仁, 佐藤洋一郎, 尾崎公一, 福田忠生, 有本和民

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

- ◇画像計測などにおいては、サブピクセル精度の計測が必要
- ◇赤外線画像は低解像度であり、解析に利用するには、高解像度化が必要

画素補間: 既存技術以上の精度向上は期待薄

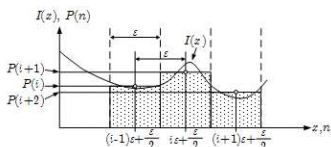
超解像: 学習型が多数で、リアルタイム処理には不向き

さらなる高精度化のためには、**根本的な発想の転換**が必要

2. 技術シーズの概要

- ◇補間対象
従来法: 画素値(白丸)
本手法: 画像原点から各画素までの画素値積分(ハッチング部)
- ◇画素値の導出
画像エネルギーの変化を曲線近似

サブピクセルの画素値はこの推定曲線における部分積分



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- ◇全天候対応車載画像認識システム



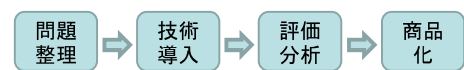
- ◇光学式非接触のひずみ計測
- ◇製造ラインにおける不良品の検出等 高精度画像処理技術を応用可能な事業

画像認識の高信頼化, 高精度化, 高速化が必要

2. 共同研究開発の概要

- ◇高信頼化: 赤外線画像の高解像度化
→ 可視光画像と赤外線画像の併用手法の開発
- ◇高精度化: 高解像度化によるサブピクセル単位での輝度分布推定
→ 相関係数の高速かつ高精度算出法の開発
- ◇高速化: 補間関数の選定, パラメータの決定手法の簡素化, ハードウェア化
→ 高解像度用ハードウェアアクセラレータの開発設計

3. 共同研究開発のロードマップの概要



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- ◇赤外線画像の高解像度化および可視光画像との併用による、人物の認識精度向上手法の開発

- ・赤外線画像の利用情報の提供および手法の評価
- ・赤外線画像と可視光画像との位置合せに要求される精度の決定

- ◇Mg, Al系材料を対象とした画像計測手法の開発
- ◇製造ラインにおける製品自動認識システムの開発

等 画像認識を利用するテーマについて可能な限り対応

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ◇薄暮や雨天のような環境における物体の認識画像認識技術
- ◇リアルタイム計測の高精度化技術
- ◇ソフトウェア用アルゴリズムのハードウェア化技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ◇監視システム等の劣悪な環境を対象とした画像認識システム
- ◇精度の高い計測を要求される材料試験
- ◇製造ラインでの検査工程の自動化・省力化・高信頼化

技術シーズ名	無線LANプロトコルの性能評価法、改善法の提案と開発
当該技術分野	無線LAN、M2Mネットワーク

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	榊原 勝己

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
無線LANとして製品化されているほとんどの通信プロトコルは、IEEE 802.11規格に準拠している。さらに、類似の通信プロトコルを用いたBluetooth、ZigBee (IEEE 802.15.4)、Body Area Network (IEEE 802.15.6)、M2M(Machine to Machine)等は、近距離無線ネットワークあるいはアドホックネットワークにおける利用が進んでいる。これらの無線通信システムでは、不特定多数のユーザ間で無線周波数帯域を有効に利用するために、メディア・アクセス制御プロトコルが規定されており、その性能は、ネットワーク全体の性能を左右する。


2. 技術シーズの概要
A) IEEE 802.11メディア・アクセス制御プロトコルの性能評価
B) 無線LANにおける利己的で不正なプロトコル変更に対する検出法
C) コグニティブ無線ネットワークにおけるブロードキャスト通信プロトコル
D) ゲーム理論を用いたメディア・アクセス制御プロトコルの解析
E) 感染症数理モデルに基づくブロードキャスト通信のモデル化

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
無線LANプロトコルの数理モデル化により、アプリケーションに応じたパラメータ設定などが可能となるが、パラメータの最適化などに向けた設計法をカスタマイズする必要がある。

2. 共同研究開発の概要
利用する個々のアプリケーションに応じた無線LANパラメータの最適化に向けた共同設計が可能

3. 共同研究開発のロードマップ
A) 無線LAN利用におけるプロトコル関連の問題整理
B) 解決に向けた数理モデルの構築と計算機シミュレーションによる評価
C) 結果分析



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. 具体的アプリケーションが定まっている場合
アプリケーションに応じた無線LANプロトコルの数理モデル化

2. 具体的なアプリケーションが定まっていない場合
無線LAN、ZigBee、無線センサネットワーク応用例の紹介など

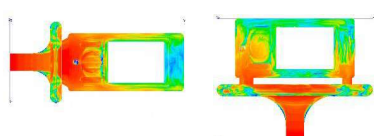
4. 中小企業者への効果
1. 獲得できる技術
無線LAN、ZigBee、無線センサネットワーク、M2Mなどの無線ネットワークに関する基礎的な理解と無線LANプロトコルの計算機シミュレーション技法
2. 獲得した技術で可能な応用展開先
共同研究先に適した無線LANアプリケーションの開発、最適設計など

技術シーズ名	鋳造解析技術
当該技術分野	鋳造分野

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	尾崎 公一

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
鋳造品の品質向上・生産性向上・コスト低減のため、コンピュータシミュレーションを利用した型設計が普及しつつあるが、鋳造欠陥予測精度の向上が期待されている。



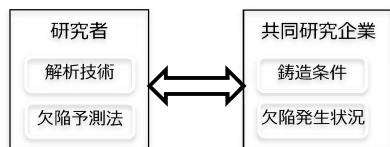
鋳造解析のイメージ：溶湯の流入部（ゲート）の位置により、温度分布が大きく変化する。欠陥が最も生じにくい場所に配置するのが理想的。

2. 技術シーズの概要
鋳造解析ソフトの開発、水モデルによる型内部の流動挙動の可視化実験、鋳造欠陥予測法の研究を行っている。

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
鋳造欠陥の低減による歩留まり向上
型設計期間の短縮化によるコスト低減
型設計技術の継承（コンピュータシミュレーションによる型設計で技術者の世代交代に対応）

2. 共同研究開発の概要



共同研究企業から実際の鋳造製品の欠陥発生状況を提供いただき、大学では鋳造シミュレーションを実施する。次いで、欠陥発生条件について共同で研究を行う。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

提供された形状データおよび鋳造条件を用いて鋳造シミュレーションを行い、その解析結果と鋳造欠陥発生状況との関連性を調査し、欠陥予測に必要な情報を得る。
複数の鋳造品について検討を行うことにより、欠陥予測精度の向上を試みる。

4. 中小企業者への効果
1. 獲得できる技術
鋳造解析法に関する技術全般
鋳造解析を用いた欠陥予測方法
2. 獲得した技術で可能な応用展開先
ベテラン技術者の退職に伴う技術継承に、コンピュータシミュレーションによる型設計が役立つと期待される。

技術シーズ名	人の視覚機能・センサの感知機能のモデル化による知的センシング
当該技術分野	共通基盤技術

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	山内 仁, 滝本 裕則, 小枝 正直

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

視覚情報である画像・映像を計算機で処理することにより人に有用な情報を抽出するコンピュータビジョン技術は、私たちの身の回りの様々な場面で利用されている。また、ロボットや計算機に人と同等な視覚処理機能を与えることを目指して、各種センサを用いた知的センシング技術の研究が盛んに行われている。

しかし、未だ人の視覚認知・判断機能を置換できるまでには至っておらず、更なる性能、および汎用性の向上が望まれています。一方、様々な現場で用いられるビジョン・センシング技術は、画像の撮影条件などといった様々な変化に対していかに頑健であるかが極めて重要であり、実用化に向けては、基礎的な理論だけでなく、その対象に応じた様々な工夫が求められている。

2. 技術シーズの概要

我々のグループでは、人の視覚認識機能や視覚情報に基づく感性推定を計算機で模擬する画像処理技術・センサ情報処理技術を対象とし、理論から実用まで、下記に関係する技術開発について幅広く取り組んでいます。

- 画像処理技術や知覚情報処理技術に基づいて、画像中に【何が・どこに・どのように】映っているかを自動で認識する技術
- 機械学習、深層学習に基づき、人が画像の【どこ】を【どのように感じるか】理解する技術

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 人の目により行われている作業の自動化, 省力化
- カメラ等のセンサを用いた人の活動をサポートするスマート環境の実現
- 視覚情報に対する人の感性のモデル化と実応用
- 画像の高解像度化

2. 共同研究開発の概要

【提供可能な技術】

- 写真を対象とした、写真自体の持つ審美的品質や人の写り方を評価する技術
- 超高齢化社会に向けた福祉やデザインの分野に対する支援技術
- 画像や映像の目立ち度を定量化する技術
- 画像センサへの入射エネルギー保存を考慮した高解像化に関する技術
- 各種センサを用いたヒューマンセンシングと動きのモデル化

上記項目以外についても、画像処理に関する技術相談に応じます。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

現場の課題や画像に関連する新規事業計画に対して、当該技術の適用可能性について検討します。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 画像処理に関する基礎理論
- 機械学習や深層学習を用いた画像認識に関するノウハウ
- 当該分野の最新動向に関する知識

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

応用可能な対象分野:
ヒューマンインタフェース、外観検査、見守り・セキュリティ、ロボット、感性情報処理、ITSなど

技術シーズ名	ユーザーデータの感情推定、評判分析
当該技術分野	人工知能技術の活用

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	但馬 康宏

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

企業活動のあらゆる場面で、大量かつ多様なデータが利用可能となった。

しかし、
大量のデータ ⇒ 効率的な利用
多様なデータ ⇒ 統合活用
は、必要性が高いが、むずかしい。

2. 技術シーズの概要

ウェブ上のニュース記事にツイッターで寄せられたコメントに対して、書き手の感情を推定【ニュース記事】 ギリシャ危機:ご当人たちは「なんとかなるさ」で昼から酒【ツイートと発言者の感情】 自業自得。分相応。怠惰のツケか。→**悲しみ** ダメだコリャー →**悲しみ** いいねえ。この精神こそ見習うべき →**期待**

単語ごとの感情を求めて推定

自業自得。分相応。怠惰のツケか。			トータル
喜び	0.01	0.02	1.32
信頼	0.03	...	1.25
恐怖	0.02	0.83
驚き	0.12
悲しみ	0.27	...	3.46
嫌悪	0.28
怒り	0.18	...	4.53
期待	0.09

得点の求め方, 組み合わせ方 ⇒ 数理モデルの機械学習

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 顧客から寄せられた意見の分類
- アンケートに含まれる意見の分類、潜在的な要望の抽出、顧客の注目点の変化
- 関連性を探りたいデータの分析
- 新たな発見が期待できそうだが、手つかずのデータに対する分析(テキストデータ以外も対象)
- 関連性そのものの発見
- 出所の違うデータの結合方法、統合的な解析

2. 共同研究開発の概要

- 感情推定
テキストデータの書き手の感情。サウンドデータに対する印象推定。
- データの分類、クラスタリング
代表意見の抽出、分類クラス間の関係可視化。
- トピック抽出
キーワード抽出。段落分割。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- 対象データの選定
利用可能なデータの洗い出し。正解データの作成。データ量や匿名化の検討。
- 分析内容、タスクの設定
感情モデリング手法の検討。機械学習手法の適用方法検討。性能目標の設定。
- 新たな気づきの洗い出し
上記2ステップで検討、データ処理した結果から新たな目標の設定。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. データの選定、分析内容検討

- データ作成
- 分析前に処理が必要な場合の対処。
- 分析期間の確保
- 検討によるタスクの変更への対処。

2. 感情モデリング手法、分析手法

- 感情を数理モデリングする手法の検討と適用
- 分析に用いる機械学習手法の検討と適用

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- テキストマイニング技術
- 感情モデリング技術
- 機械学習手法

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 各種データ処理(テキスト、音声、画像)
- 異種データの結合による、顧客データの統合活用

技術シーズ名	CFRTPの熱融着を用いた接合・修復技術
当該技術分野	脱炭素関連技術・部材開発

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	金崎 真人

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

自動車分野における軽量化や部材の長寿命化, リサイクル性向上の要求

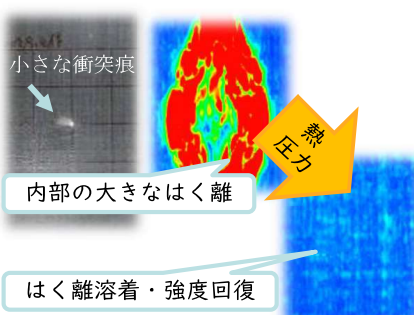
FRPを用いた軽量化

課題

- 衝撃に弱い
- 修復・リサイクル困難
- 金属やほかのFRP部材との接合

2. 技術シーズの概要

CFRTPの樹脂に熱可塑性樹脂を用いることで, 内部に発生した損傷や部材同士を熱と圧力だけで接合

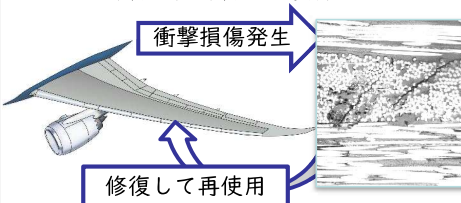


2. 共同研究開発の全体像

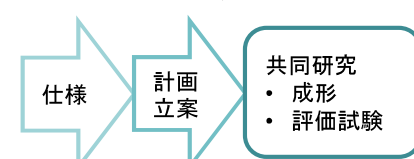
1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

想定できる事業の一例

- 修復可能なCFRTP部材の販売・修理
- FRP部材と他部材との接合 etc.



2. 共同研究開発の概要



共同研究企業から実現したい製品について相談, 仕様や課題を抽出しテーマアップする. 大学では仕様や課題解決のアイデア等の提案のほか, 部材に対するカーボンレベルの実験・評価を実施する.

3. 当該年度における具体的な共同研究開発



課題抽出後モデル試験片などを作製し, 力学試験・観察などを通して問題解決をはかる.

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

FRTPの成形・接合・修復技術
FRPの成形・設計技術
FRPの評価技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

軽量化が必要となる各種構造部材の設計・製造

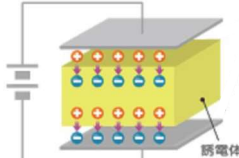
技術シーズ名	マテリアルズ・インフォマティクスによる誘電体の新材料探索
当該技術分野	半導体・情報通信、新材料開発

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	野田 祐輔

1. 技術シーズ

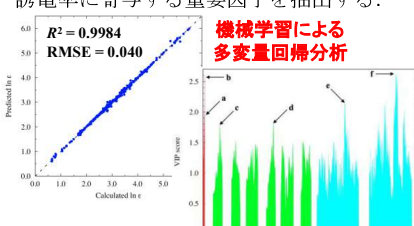
1. 当該技術の社会的な背景や課題

強誘電体は電子機器の絶縁材料, コンデンサの電極間材料など, 様々な電子機器に使用されている. また, 通信技術の発展や第5世代移動通信システム(5G)の実現化に向けて, 伝送損失の少ない低誘電率材料の開発が注目されている.



2. 技術シーズの概要

誘電体を対象とする原子レベルの理論計算(第一原理計算)のデータにフィットする誘電率予測の機械学習モデルを開発する. さらに, 機械学習モデルを基に誘電率に寄与する重要因子を抽出する.



機械学習による多変量回帰分析

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

【想定できる事業】

- 強誘電体の新材料探索
- 高周波対応を旨とした低誘電率材料の探索

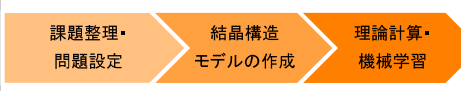
【解決すべき課題】

- 強誘電体材料における重要因子の抽出
- 低誘電率材料における重要因子の抽出
- GHz周波数帯における低誘電率材料の複素誘電率の理論的評価手法の開発

2. 共同研究開発の概要

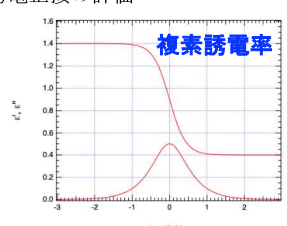
- 理論計算(第一原理計算)による対象材料の誘電率(イオン分極, 電子分極)の評価
- 理論計算(第一原理計算)による対象材料の誘電率(配向分極)および誘電正接の評価
- 誘電体材料のデータに基づく誘電率予測の機械学習モデルの構築および重要因子の抽出

3. 共同研究開発のロードマップの概要



3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- 理論計算と結晶構造データベースに基づく誘電率ハイスルーブット評価
- 理論計算による複素誘電率および誘電正接の評価



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 原子レベルの理論計算, 情報科学・機械学習(インフォマティクス)の関連技術
- 誘電体・低誘電率材料の理論的物性評価の関連技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 原子レベルの理論計算, 情報科学・機械学習(インフォマティクス)を活用した誘電体・低誘電率材料の物性評価の受託業務

技術シーズ名	仮想計算機で動作するソフトウェアの性能解析
当該技術分野	AI・IoT関連

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	佐藤 将也

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

- 仮想計算機(Virtual Machine)の利用により、1台のコンピュータ上に複数の仮想的なコンピュータを配置可能になり、高集約なシステム構築が可能
- しかし、複数VMが同時に動作することにより、資源の競合などにより、従来は発生しなかった性能低下が発生
- VM間は相互に独立しているため、従来の性能解析ではVM内のみからでは解析が複雑化

2. 技術シーズの概要

- VM上のプログラムによる通信やファイルアクセスについて、VM内とVM外の両面から性能測定や分析を行っている。

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 従来システムをVMへ移行する際に発生する性能低下の予測
- VM配置時の性能低下の定量化
- 不要な物理サーバー削減によるコスト削減において、サービスの性能へ与える影響の明確化

2. 共同研究開発の概要

- VMの基盤ソフトウェアを利用した性能解析手法
- 性能改良の検討および提案

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- VMの有無による性能差の検証
- VM移行時の性能低下原因の分析
- VM移行後の性能向上手法の検討

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- プログラムによるディスク入出力性能の測定
- シーケンシャルアクセスとランダムアクセス時の性能分析
- ファイルサイズ、ファイル数、アクセス頻度をもとにした性能分析
- VM利用時の性能低下度合いのシミュレーションによる予測
- 性能低下度合いの調整による性能低下予測

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 仮想化技術の基礎知識
- 複数仮想計算機の運用技術
- オペレーティングシステム・仮想計算機モニタなどの基盤ソフトウェアの開発および解析技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 従来サービスの仮想計算機上への移行方法
- オペレーティングシステムレベルでの性能解析などによるソフトウェアの改良

技術シーズ名	ヒューマンロボットインタラクション
当該技術分野	AI・IoT関連

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	太田 俊介

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

近年、日本は超高齢社会となり医療・介護や生活支援などの分野においてロボットの活用が期待されている。このようなロボットは人との関わり方が重要となるため、ヒューマンロボットインタラクションの研究への関心が高まっている。このようなロボットは、言葉だけでなく、身振り手振りといった身体動作を伴うインタラクションを通じて互いのリズムを同調させ、対面時から人に受け入れられるインタラクションが求められる。

2. 技術シーズの概要

人とロボットの拳手や握手などといった挨拶のための身体的インタラクションについて、人間同士が行っている動作について3Dモーションキャプチャー等を用いて計測・解析し、ロボットに動作を生成させるための動作モデルの開発や、人間に好まれる動作の研究を行っている。また、動作モデルにおいて動作パラメータの変化が人へ与える印象の変化等について検討を行っている。

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- コミュニケーションロボット等への適用・動作生成
 - ロボットの違和感の少ない動作の生成
 - 商品の魅力アップ
- 人と関わるロボットへの適用・動作生成モデルの検討

2. 共同研究開発の概要

【提供可能な技術】

- 各種センサを用いた人の動作計測、およびその動作解析。
- 人の動きのモデル化や評価
- モデルに合わせたロボットの制御技術
- ロボット動作の感性的評価手法

上記項目以外についても、周辺技術に関する技術相談に応じます。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

現場の課題や人と関わるロボットの動作等に関連する新規事業計画に対して、当該技術の適用可能性について検討します。

- 具体的な応用例の検討
- 動作の計測やモデル化
- 各種評価実験等の実施

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 人とロボットが共同作業する際の自然な動作生成技術
- 人の動作解析技術
- 感性的な評価手法

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

人とロボットが共同作業する際の、ヒューマンインタフェース、マンマシンインタフェースの設計・製造

技術シーズ名	利用される将棋AI
当該技術分野	ゲームAI、強化学習

所属機関	岡山県立大学 情報工学部
氏名	芝 世式

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
 囲碁や将棋において人間を上回る棋力を持つAIの開発は長年の課題であった。人間を上回るAIが開発された後は人間の指導であったり、観戦の補助といったサポート的役割を担うようになっている。

2. 技術シーズの概要
 2017年にドワンゴ社主催の電王トーナメントに初参加・準優勝
 2018年に世界コンピュータ将棋選手権に初参加・優勝
 同業績にてコンピュータ将棋界初の文部科学大臣表彰
 2019年世界コンピュータ将棋選手権準優勝・同プログラム公開
 2021年、上記プログラムが日本将棋連盟公式配信にて局面評価および読み筋を提供
 現在、朝日新聞・毎日新聞をはじめ多くの棋戦解説や棋書解説など最も採用される将棋AIである

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
 囲碁・将棋に限らず対戦ゲームなどの対戦AI
 囲碁・将棋に限らず人間の対戦の状況評価
 ゲームアルゴリズムとして実装可能な現実問題（機械設計・創薬など）に対する強化学習的アプローチ

2. 共同研究開発の概要
 既に完成した将棋や囲碁のAIに加えて他の課題に取り組むためにはソフトウェア開発と共に多くの計算機リソースが必要となる。
 既存のAIについても更なる強化には追加の計算機リソースが必要となる。

3. 共同研究開発のロードマップの概要
 計算機リソース次第と言える。一研究室規模で現有の性能を示しているが性能向上には対数スケールの計算機リソースが必要

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

課題とするゲームに対するAI制作
 既存のAIの強化
 未知の課題に対する強化学習的アプローチ

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
 機械学習一般のノウハウ
 特殊な条件下の強化学習技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先
 ゲームAI応用一般
 強化学習応用技術の初歩

技術シーズ名	回転式LED送信機による高速可視光通信
当該技術分野	無線通信システム、可視光通信システム

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	荒井 伸太郎

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
 可視光通信とは、LED光等の人間が認識可能な光の点滅を利用した次世代無線通信技術であり、特に、カメラを受信器に用いた可視光通信をイメージセンサ通信と呼ぶ。本システムは、屋外移動環境において、複数の送信機が存在する状況で、各送信機からのデータを同時に受信できる利点を持つ。しかしながら、その通信速度はカメラの撮影速度に依存するため、通信の高速化が課題である。

2. 技術シーズの概要
 本問題を解決するため、図1の送信機自体が高速回転する回転式LED送信機を開発した。送信機をカメラの撮影速度以上の速さで回転させることで、LEDの高速点滅を図2のようにバーコードのような暗パターンとして捉えられるようになり、可視光通信の高速化を実現する（特願2019-075266）。

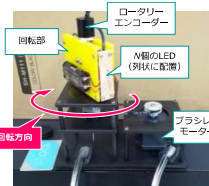


図1：回転式LED送信機の試作機



図2：回転式LED送信機の試作機

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
 ※想定できる事業や市場
水中ドローン（図3）
 回転式LED送信機は、回転機構を有する物に取り付けて利用できると考える。そこで、水中ドローンのプロペラに本技術を取り付けることで、電波が使えない水中環境での**高速無線通信が実現**できる。

図3：水中ドローンによる可視光通信の例

※事業化に向けた技術的課題
 水中ドローンの開発・送信機の防水加工・小型化 など

※事業化に向けた非技術課題等
 イメージセンサ通信の通信標準化の策定 など

2. 共同研究開発の概要
 回転式LED送信機を組み込んだ水中ドローンを開発する。開発した装置を用いて水中環境での通信実験を行い、動画データの送受信を目標に、数Mbpsオーダーの**水中高速無線通信を実現**したい。

3. 共同研究開発のロードマップの概要
 ※段階別の所用見込年数
 ●送信機を組み込んだ水中ドローン装置試作：1年
 ●リアルタイム高速通信システムの完成：2年

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

回転式LED送信機を組み込んだ水中ドローンの試作

回転式LED送信機の技術を水中ドローンのプロペラに組み込む。そのために、LED点滅装置の防水加工が必要であり、なおかつ、小型化が必要である。共同研究初年度は、これら2つに取り組み、水中での高速無線通信実現のための装置開発に専念する。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
 ※参画により得られる技術
 ・次世代光無線通信技術
 ・水中高速無線通信

※参画により得られるノウハウ等
 イメージセンサ通信のための画像処理技術 など

2. 獲得した技術で可能な応用展開先
回転式3D立体ディスプレイとの併用
 本ディスプレイでは、LEDを1列に並べた装置を点滅させながら扇風機のように高速回転させることで、映像をまるで浮いているように写すことができる。回転式LED送信機の技術との親和性が高いことから、両者を組み合わせられると考える。つまり、ディスプレイとして視覚情報を写すことに加え、**可視光通信によるデータ送信が可能となる。**

技術シーズ名	太陽電池用色素、蛍光発光材料の開発
当該技術分野	有機合成

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	折田 明浩, 岩永 哲夫

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

再生エネルギーの活用、省エネルギー化実現に向け、新材料、新素材の開発が必要

新たな有機材料
色素増感太陽電池有機EL

シリコン太陽電池

液晶モニター

2. 技術シーズの概要

有機合成によって様々な共役分子を合成する手法を確立
=> 太陽電池用色素や有機EL用発光体を自在に合成できる

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

自動車用太陽電池

新たな有機材料
色素増感太陽電池有機EL

自動車用小型照明

耐久性など実用性向上の必要あり

2. 共同研究開発の概要

1. 現場のニーズに合わせた分子設計
2. 効率的合成プロセスの開発および多種多様な誘導体の合成

↓↑

1. 物性・機能評価
2. 実用化に向けた問題点の抽出

3. 共同研究開発のロードマップの概要

問題点の抽出	1年
誘導体の合成	2年
実用化	2年

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

必要とされる特性・性能を実現するための分子設計と合成方法の確立

- リード化合物を決定する
- 様々な置換基を有する誘導体を合成
- 効率的に種々の誘導体を合成するための合成プロセス、および合成中間体を開発する
- 評価後、新たな分子設計を行い特性・機能の更なる向上を狙う

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

色素増感太陽電池や有機ELに利用可能な拡張共役系有機材料を合成する手法、および機能性有機分子の設計指針

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

色素増感太陽電池や有機ELに留まらず、有機液晶や有機レーザー色素など様々な機能性有機分子の設計および合成へ展開が可能

49

技術シーズ名	パワーコンディショナーの最適設計
当該技術分野	グリーンエネルギー (太陽光発電)

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	麻原 寛之

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

近年、グリーンエネルギーを利用した発電が広く普及しつつあり、電気の自給自足を目指す動きが活発化しています。その中でも特に一般家庭への普及率が高い太陽電池に注目し、発電に不可欠なパワーコンディショナーにおける新たな制御手法の提案および最適パラメータ設計を目指します。

2. 技術シーズの概要

パワーコンディショナーの主な役割であるMPPT制御およびDC/AC変換に注目し、下記に取り組みます。

(1) MPPT制御
スイッチングリプル低減の新制御手法

(2) DC/AC変換
電力変換の高効率化

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

(a) 想定できる事業
高効率・高信頼性の太陽光発電システム及び制御装置

(b) 解決すべき課題
既存の太陽光発電システムとの性能比較による効果の実証

2. 共同研究開発の概要

(1) MPPT制御について
太陽電池の最適動作電流値を追跡可能なDC/DCコンバータ回路の新方式を提案。スイッチングリプルを低減する制御手法を構築。

(2) DC/AC変換について
次世代スイッチングデバイスを用いた電力変換効率の高いDC/ACインバータの設計・実装。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

(1) MPPT制御
電流制御法に基づくMPPT制御と性能評価 (1年)

(2) DC/AC変換
最適パラメータの設計とDC/ACインバータの実装 (1年)

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

(1) MPPT制御

- センサを用いた太陽電池の温度測定
- 最適動作電流値の推定
- 制御手法の提案
- 電流制御DC/DCコンバータの実装と性能検証

(2) DC/AC変換

- 次世代デバイスの最適設計
- DC/ACインバータの実装とデータ測定

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 電流制御法に基づくMPPT制御
- 太陽電池の温度測定および最適動作電流値の推定
- 次世代デバイスの最適設計

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

家庭用、業務用で使われる太陽光発電システム
パワーコンディショナーなど

50

技術シーズ名	高出力密度超伝導モーター及び発電機
当該技術分野	超伝導、モーター、発電機

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	河村 実生

1. 技術シーズ

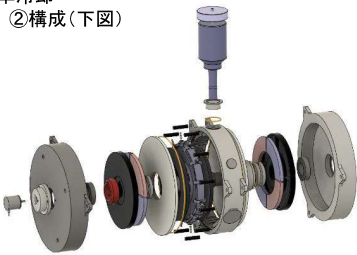
1. 当該技術の社会的な背景や課題
 - ・高出力密度、高効率のモーター・発電機の実用化で、省エネ/省資源に貢献する
 - ・特に、出力重量比が要求される用途(航空機、船舶、その他産業用)では大幅な小型化・低消費電力化が期待できる
2. 技術シーズの概要

【従来技術とその問題点】

これまで、超伝導モーターおよび発電機の開発が行われてきたが、超伝導体の交流損失により十分に実用的な超伝導モーターの開発が困難であった。

【研究内容】

- ①無誘導型超伝導電機子
 - ・自己磁場のキャンセリングによる交流損失の極限までの低減により、10kW/kgの高出力密度
 - ・無冷媒、真空断熱による超伝導電機子の高効率冷却
- ②構成(下図)



③特許出願:2015-109433, 2016-155465, -146056
登録特許:第5669059号,第5700445号,第6867669号

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
 - ※想定できる事業や市場
低速から高速の領域で、高効率、高出力モーターおよび発電機の必要な用途
 - 高トルク、大出力用途
大型自動車、鉄道、エレベーター、航空機・船舶エンジン等
 - 発電用途
風力、水力発電 再生エネルギー用発電機
 - ※事業化に向けた技術的課題
 - 具体的用途に合わせた最適化
 - 用途に合わせた構造、特性・信頼性評価等

2. 共同研究開発の概要

※技術課題の解決手法
自己誘導の無誘導化、冷却構造などによる出力重量比を大幅に向上できる。

※共同研究開発の概要
用途に合わせた超伝導モーター・発電機の試作を行い、モーター特性や実用化に向けた課題解決を行います。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

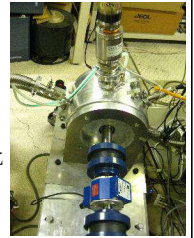
- ※段階別の所用見込年数
- ①用途に合わせた構造検討と基本特性評価 (1年)
 - ②構造最適化 (1年)
 - ③製品化に向けた実用化試験・信頼性試験等 (2年)

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

①用途に合わせた構造検討と基本特性評価

②構造・仕様の最適化

③製品化に向けた実用化試験・信頼性試験等



(基本特性試験)

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ※参画により得られる技術・ノウハウ
 - ・超伝導分野のモーター駆動・制御技術、発電技術
 - ・冷却技術
 - ・用途に応じて、既存システムの小型化、高出力化の技術、ノウハウ

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・超伝導モーター・発電機の他の用途への応用による事業展開

技術シーズ名	EV用モータ用Dualトラクションインバータ
当該技術分野	パワーエレクトロニクス(モータドライブ)

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	笠 展幸

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

電気自動車(EV)の普及および自動運転の進化に伴い、トラクション(駆動用)インバータによるモータドライブシステムの高性能化が急務となっています。高信頼性車載マイクロコントローラを用いて2台のトラクションインバータを独立かつ連携できる付加価値のあるシステムを目指します。



2. 技術シーズの概要

本技術シーズである次世代パワーデバイス使用モータドライブで、EVやHEVモータの駆動システムの小形軽量化を目指すにあたり、高速のモータ制御用マイクロコントローラを使用した実績のあるモータ制御を次世代パワーデバイスSiCを使用したインバータに適用します。

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
 - ※想定できる事業や市場
EVモータ駆動ユニットのメーカーや試作メーカー
 - ※事業化に向けた技術的課題
ユニットの最適化
 - ※事業化に向けた非技術課題等
試作か量産か



2. 共同研究開発の概要

※技術課題の解決手法
高信頼性車載マイクロコントローラの効果については、所有のモータ試験装置で解析できます。

※共同研究開発の概要
実際にモータドライブユニット装置を試作し駆動用モータの特性および装置の特性を評価します。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- ※段階別の所用見込年数
- 装置試作およびシステムの構築 1年
ユニット完成 2年

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. インバータユニットの試作
2. システムの構築
3. モータ試験装置での評価



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ※参画により得られる技術
モータ制御技術
- ※参画により得られるノウハウ等
モータ特性試験方法

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 試作トラクションインバータ
→
量産トラクションインバータ

技術シーズ名	実用的なワイヤレス給電システム
当該技術分野	ワイヤレス給電、電力制御、磁気共鳴

所属機関	岡山理科大学 理学部
氏名	石田 弘樹

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

- ワイヤレス給電は、スマートフォンや電気自動車へ充電に限らず、多くの電子機器に適用可能であり、**市場が大きく拡大し始めている**。
- ワイヤレス給電の検討課題として**ロバスト性の向上**がある。ロバスト性とは使用環境の変化に対する堅牢性のことであり、ロバスト性の向上は実用化のために不可欠な要素である。

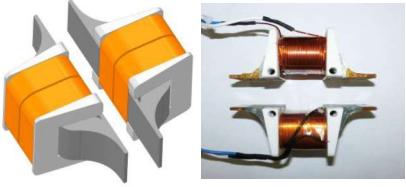
2. 技術シーズの概要

【従来技術とその問題点】

- 従来技術では、センサやマイクロコンピュータなど**電力制御に関わる電子部品の付加により製造コストが高くなってしま**う傾向にある。
- 100kHzを超えるような高周波の使用により、**高周波用の半導体デバイスや線材が必要になり、製造コストが高くなってしま**う傾向にある。

【研究内容】

- 空間・時間反転対称性**と呼ばれる物理現象を利用し電力制御に関わる電子部品数を減らし製造コストを低減する。
- システムの**低周波化**により、安価な電子部品の使用を可能にし、製造コストを低減する。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

※想定できる事業や市場

- ワイヤレス給電システムの製品化 (家電製品、建設・土木機器、電気自動車など)
- 例えば、電気ポット、電動ミキサーなどにプラグが無ければ、漏電の心配なく水洗いできる。



※事業化に向けた技術的課題

- 具体的用途に合わせた最適化(漏れ磁束など)

2. 共同研究開発の概要

※技術課題の解決手法

- ワイヤレス給電のための**低コストなインバートおよび電力制御法の開発**。
- ※非技術課題の解決の方向性等
- 漏れ磁場による人体および精密機器への影響の調査や保冷遵守の方針。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- ①用途に合わせたシステム開発 (1年)
- ②製品化に向けた試作・評価 (1年)

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- ①用途に合わせたシステム開発
 - 送電電力、サイズ、重量・など
 - 要求仕様の実現に向けた基礎検討と試作評価
- ②製品化に向けた試作・評価
 - 対象製品搭載と実用性試験、許容できる騒音レベルなど



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ※参画により得られる技術・ノウハウ
- ワイヤレス給電の技術・ノウハウ
- 電気・磁気回路設計・評価技術
- 振動、騒音の評価・抑制

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ワイヤレス給電の他用途展開
- 他の電磁機器への技術・ノウハウの転用

技術シーズ名	希土類水素化物利用の水素センサー
当該技術分野	燃料電池関連分野の水素センサー

所属機関	岡山理科大学 研究・社会連携センター
氏名	中村 修

1. 技術シーズ

○当該技術の社会的な背景や課題

水素社会の実現に向け燃料電池の開発が進み、一部、実用化まで進んでいる。ただし、水素は4%以上空気に混入すると爆発する危険がある。そのために、このような濃度範囲が計測可能で、安価な水素センサーが望まれている。

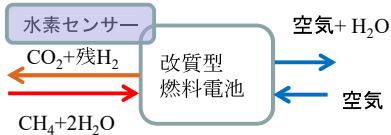


図1 改質型燃料電池の簡略図

○技術シーズの概要

(埼玉大、東洋大との共同研究)



図2 技術シーズ水素センサーの原理

*水素選択透過膜としてPt系の膜を開発した。(特願2017-220273)

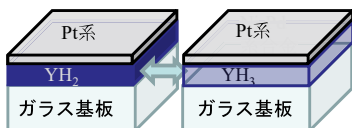
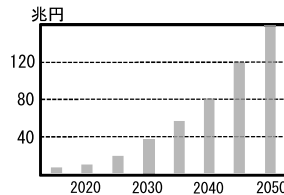


図2 技術シーズ(水素センサー)簡略図

2. 共同研究開発の全体像

○当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

想定できる事業や市場：水素インフラ市場の一部



新エネルギー・産業技術総合開発機構編 "NEDO 水素エネルギー白書"より抜粋
図3 水素インフラ世界市場規模予測

技術課題

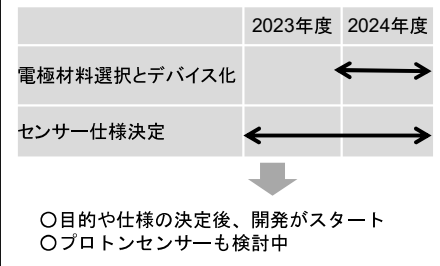
技術項目	現状	課題
電極材料選択とデバイス化	未着手	新規開発
水素選択透過膜(兼酸化防止)	Pt系	なし
水素化膜	$\text{YH}_2\text{-YH}_3$	膜厚等の最適化と信頼性担保

○企業との共同研究開発の概要

原理、動作は確認されている。目的、仕様に応じて開発が必要。

3. 当該年度における研究開発スケジュール

○技術課題解決へのスケジュール



- 目的や仕様の決定後、開発がスタート
- プロトンセンサーも検討中

4. 中小企業者への効果

○獲得できる技術

*希土類金属の取り扱いや膜製造希土類金属膜の評価方法のノウハウ等。

獲得した技術で可能な応用展開先

	センサー以外の展開
希土類水素化物半導体を利用して	薄膜トランジスタ 新機能デバイス
希土類水素化物金属を利用して	スピンドルデバイス 2次電子放出用電極

技術シーズ名	機能性有機材料の設計・合成
当該技術分野	電子・通信／環境・エネルギー

所属機関	岡山理科大学 理学部
氏名	東村 秀之

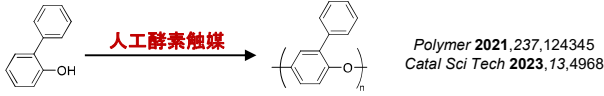
1. 技術シーズ

1. 当該技術分野の背景や課題

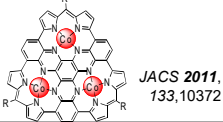
- 1) 高速通信用絶縁材料**
 - ・配線板や電子部品の絶縁材料は高耐熱性が不可欠。
 - ・次世代6Gなど高速通信には低誘電性も必要になってきた。
- 2) EV用リチウム二次電池の正極材料**
 - ・EV普及には航続距離の延長が求められている。
 - ・現行正極LiCoO₂では高負荷走行では250km程度しかない。
- 3) CO₂還元による再利用**
 - ・再生可能エネルギー発電の電気でCO₂を還元する。
 - ・経済性の観点からはC2以上の化合物合成が望まれる。
- 4) グリーン水素製造触媒**
 - ・太陽エネルギーを貯蔵や輸送に有利な水素に変換する。
 - ・可視光にตอบสนอง、変換効率を向上させることが課題。

2. 技術シーズの概要

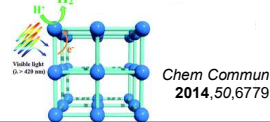
1) 人工酵素触媒を用いる環境に優しい重合法
誘電率2.2の新規ポリマー達成（全芳香族HC系で世界最小）。



2,3) 窒素含有グラフェン
多電子を受容・移動が可能。



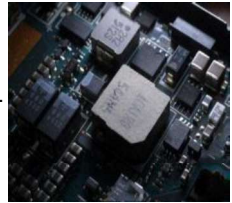
4) 人工光合成触媒
葉緑体の可視光吸収を模倣。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 1) 高耐熱&低誘電を併せ持つ絶縁材料の開発**
 - ・左記ポリマーは次世代6G用の誘電率目標値の2.5以下をクリアしている。
 - ・競合するポリイミドは、2.5以下には、フッ素導入が必須で、価格が一桁アップ。
 - ・500℃以上の熱安定性も合わせ持ち、常温かつ水のみ副生する酸化重合で環境にも優しく合成可能。
 - ・課題：誘電正接の低減、機械強度の向上。
 - 2) 超高容量有機正極材料の開発**
 - ・重量あたりの容量を数倍にする新規有機正極を開発中。
 - 3) エタノール合成を目指したCO₂の12電子還元触媒の開発**
 - ・12電子還元でエタノール合成可能な新概念触媒を検討中。
 - 4) 可視光吸収型の無機/有機複合触媒の開発**
 - ・TiO₂に葉緑素モデルを複合化した新規触媒の高性能化を検討中。
- ・この他に、水の電気分解用イオン交換膜も開発中。



(NEDO資料より)

2. 共同研究開発の概要

ターゲットの設定と目標材料の設計	1年
プロトタイプ材料の合成と課題の抽出	1~3年
ブラッシュアップにより製品化	1年

国内外成立特許約250件の企業経験を活かして、これら以外の有機材料・高分子材料のテーマでも共同研究や技術相談が可能です（実績6件）。

技術シーズ名	AIとIoTを複合したセンサネットワーク
当該技術分野	AI、IoT、センサネットワーク

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	小田 哲也

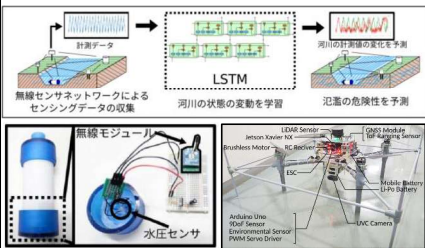
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

工場、災害時等で、対象とを検知するためのセンサ応用システムを開発します。加えて、ネットワークでセンシングデータを集約するとともに、センシングデータを自律的・自動的に解決するためのAIを開発します。

2. 技術シーズの概要

工場等の現場の課題に対応するためのセンサの応用を行っています。ネットワークでセンサを接続し、センシングデータを集約するとともに、AIでセンシングデータを解析することができます。ドローン等のIoTデバイスも開発しています。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

工場等で発生している問題、作業工程の確認、防災等、適用する対象に対応してセンサ応用やIoTシステムを開発します。ネットワークやAIも用途に応じて開発を行います。DX化の際にも有用となります。

2. 共同研究開発の概要

お話し合いを行いながら課題を精査・整理して、センサ・IoT・AIの応用案の検討を行います。応用案が決定次第、プロトタイプ開発を推進し、性能や機能に関して随時お話し合いを行います。

3. 共同研究開発のロードマップの概要



一緒にじっくりと話し合いながら共同研究を進めていきたいと思っています。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

当該年度は最終的な目標を話し合いながら決定していくとともに、システムのプロトタイプ等を開発します。

二年目以降もお話し合いを進めながら、システムの拡張・改善を行っていきます。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術
- ・センサの応用
 - ・AI
 - ・IoT
 - ・ネットワーク
 - ・以上の運用技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・工場等のDX化
- ・生産時の危険性の検知等、何らかの物体に対しての危険性発見や予測等、解決したい課題に応じてセンサ・AI・IoTを幅広く応用できます。

技術シーズ名	環境知能と動体解析システム
当該技術分野	AI、IoT、センサ、VR/MR

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	小田 哲也

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

業務の安全性や技能継承を実施する人に対して支援が必要な状況で、指導者が不足していたり業務改善を行う必要がある場合があります。

2. 技術シーズの概要

カメラ、マイク、ハプティクス等で得られる生体情報から、AIで人の動作を解析/支援します。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

課題発見・課題整理 → 試作開発・性能評価 → 製品化

一緒にじっくりと話し合いながら共同研究を進めていきたいと思っています。

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

人の動体解析や行動の支援等を行うことができます。

2. 共同研究開発の概要

センサやカメラで得られたデータに対して動作(アクチュエーション)を行うシステムを開発します。VR/MRやハプティクスを利用して、シミュレータ等も開発できます。

3. 共同研究開発のロードマップの概要

課題発見・課題整理 → 試作開発・性能評価 → 製品化

一緒にじっくりと話し合いながら共同研究を進めていきたいと思っています。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

当該年度は最終的な開発目標を話し合いながら決定していくとともに、システムのプロトタイプ等を開発します。

二年目以降もお話し合いを進めながら、システムの拡張・改善を行っていきます。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- AI
- センサ
- VR/MR
- ハプティクス
- 上記の応用技術や運用技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

工場や災害時等で、カメラやセンサを利用することができる環境であれば、お話し合いの内容に沿いながら、応用が可能です。

57

技術シーズ名	高速・低消費電力な組み込みシステムの開発
当該技術分野	AI・IoT関連(特に画像処理・信号処理, FPGA設計)

所属機関	岡山理科大学 工学部
氏名	近藤 真史

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

近年、コンピュータおよびネットワークの高性能化に伴って、AI・IoT関連分野は急速に発展しており、より高速かつ低消費電力な組み込みシステムの設計開発が強く求められている。特に産業応用においては画像処理や信号処理のニーズは高いものの、既存の組み込みデバイスでは十分な性能や機能の実現が困難な状況にある。

2. 技術シーズの概要

【シーズ1】組み込み画像処理の高速化

複数の魚眼カメラを用いた俯瞰画像合成システムの開発を行っており、グラフィックボード(GPU)を用いた画像処理の並列化、画像補正アルゴリズムの開発とそのハードウェア化について検討している。

【シーズ2】信号処理用演算回路の低消費電力化

対象となる信号の周波数特性を考慮した低消費電力かつ小面積な演算回路を考案し、それを用いたデジタルフィルタの再構成型集積回路(FPGA)への実装について検討している。

直列演算器の応用

1bit単位で逐次演算 → 桁上げ → 和

人の可聴域は 20kHz以下

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 製品検査システム等への製造応用
- 製造現場や商業施設における人の監視・動線解析
- 低消費電力なセンサネットワークの構築と高速化

実際の製造現場等を想定した実証実験を実施し、技術シーズの応用可能性を十分に検討する必要がある。

2. 共同研究開発の概要

対象システムの要求や課題を精査し、それに適した手法を検討・提案するとともに、ソフトウェア、ハードウェアの観点から技術シーズの産業応用を横断的に検討する。

仕様要求と課題の精査 → ソフトウェア開発 → ハードウェア実装

3. 共同研究開発のロードマップ概要

2.の対象システムの要求に応じて到達目標を設定し、これを着実に達成するため、共同研究開発先と密に連携しながら以下のフェーズ(1)~(3)を段階的に実施する。

- 課題精査, 手法検討, 予備実験 (1年目)
- ソフトウェア開発 (1年目~2年目)
- ハードウェア実装 (2年目~3年目)

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

画像処理手法の検討と実装

対象システムに適した画像処理手法を検討し、予備実験を踏まえた上でソフトウェア開発を行う。

デジタルフィルタの設計と評価

対象システムの信号特性に適したデジタルフィルタを設計し、FPGAへの実装とその評価を行う。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- 画像処理技術とそれに基づくシステム開発
- グラフィックボード, FPGA等のハードウェアを用いた画像処理, 信号処理の高速化技術
- デジタル回路設計とFPGAへの実装技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 今後更なる高解像度化が予想される画像処理, 信号処理にも柔軟に対応可能な組み込みシステムの開発
- 機械学習関連技術を併用することによる画像処理, 信号処理の高精度化とその高速化

58

技術シーズ名	過酷な環境を考慮したロボット・システムの開発
当該技術分野	ロボット工学/メカトロニクス

所属機関	岡山理科大学 情報理工学部
氏名	横田 雅司

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

我が国は**少子高齢化**に伴い、若年層の労働力不足が深刻な問題になっている。これらの問題を解決するために、多くの研究機関において作業支援を目的としたロボット・メカトロニクス機器の開発が進められている。しかし、作業現場では**傾斜面**や**泥濘道**、**水場**などの過酷な環境が存在し、問題が多いため実用化されていない。我々は、**過酷な動的な環境**で運用可能な**ロボット・メカトロニクス機器**の開発を行っている。

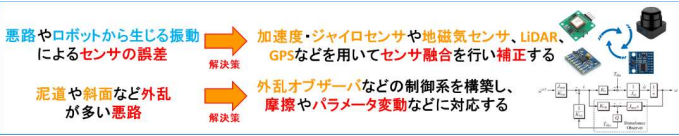


開発した自律型移動ロボット 前後輪二輪駆動電動バイク 免荷型パワーアシスト装置

2. 技術シーズの概要

我々は、**ハードウェア**や**電子回路**、**プログラム**などの要素、**ロボット・メカトロニクス機器**の最適なシステムやアーキテクチャに関する研究を進めている。また、**実用化**を考慮して研究を進めているため、問題を様々な分野の技術や知識で解決することを念頭に置いている。

① 過酷な環境を考慮した姿勢制御システム



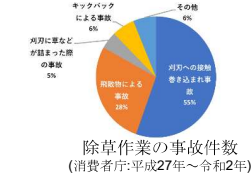
② 傾斜面や泥濘道などの悪路を考慮した経路作成システム



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

草刈り作業は、農作業や土地管理等には欠かせない作業であり安定的な需要が見込まれる市場である。**草刈り作業に費やす時間は膨大であり危険も伴う**ことから作業者の肉体的・精神的に大きな負担となっている。市場にある刈払い機は高速で回転する刃が露出しており、草刈り機による**事故の半数が刈り刃への接触によるもの**である。しかし、市場にある除草作業ロボットは、経験やコツといった操作技術が必要で傾斜地や障害物に対して**ロボットの転落・転倒**などの危険と隣り合わせであり安全性の向上が課題となっている。本研究室で研究・開発しているシステムは、除草作業ロボットの**自律制御システムの構築**などで応用が可能である。



2. 共同研究開発の概要

移動ロボットを**自律制御システム**の開発や持ち上げ動作などを目的とした**パワーアシスト装置の開発**、**筋骨格シミュレータを用いた解析**を行う。



3. 共同研究開発のロードマップの概要

- ロボット・メカトロニクス機器の設計・開発（試作機）：1年
- ロボットに搭載する自律制御システムの構築：1~2年
- アシスト装置の開発と筋骨格シミュレータによる解析：1~2年

技術シーズ名	ぬかるみ歩行を容易にする流体抵抗低減技術
当該技術分野	グリーン成長分野

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 機械システム系
氏名	細谷 和範

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

泥濘を歩行する人**や脚式ロボットの柱状の脚を抜き出すには大きな力がかかる**、本研究は足にかかる**圧力抵抗低減技術**を提案する。



図1 足腰に負担のかかる水田や干潟の歩行

2. 技術シーズの概要

津山高専では流体工学の知識と実験技術を用いて問題解決を試み、**流動性の良い空気を能動的に吐出**することで、**引き抜き時の脚にかかる圧力抵抗を2割ほど低減できる技術のノウハウ**を有している。

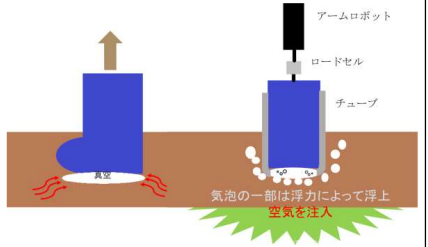


図2 流動性の良い空気を能動的に吐出する技術

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

[想定される事業]
・老朽化した**インフラ点検**といった**保全事業者**や**泥地での農林水産分野の事業者**、**減災や復興に携わる事業者**

[課題]
・さまざまな泥地内での**流動抵抗や圧力抵抗を低減する装置開発**や**移動ロボットの開発**



図3 ぬかるみ対応型多脚ロボットや装置のイメージ

2. 共同研究開発の概要

[高専と企業とで作業を協働]→ノウハウのシェア
・装置製作
・抵抗低減システムの設計
・フィールド試験

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- [1年目] システム試作とシミュレーション、室内実験
- [2年目] フィールドテストによる評価・検討

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

- [検証済み]**
 - ・柱状体を用いた流れの可視化
 - ・小児用長靴を用いた**負荷低減実験**
 - ・**無電源装置**によるフィールドテスト
- [今後の予定]**
 - ・多脚ロボットのぬかるみ歩行を可能とする**空気吐出システム**の開発と実装、
 - ・現象の定式化または、**予測式の作成**

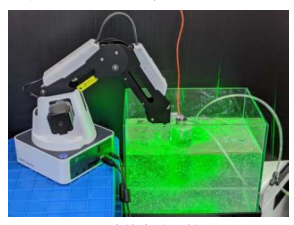


図4 流体実験の様子

4. 中小企業者への効果

- 1. 獲得できる技術**
 - ・流体の制御方法やアイデア
 - ・泥地作業の**負担低減技術**
 - ・流れの**可視化技術**
- 2. 獲得した技術で可能な応用展開先**
 - ・**アイデアと工夫次第で、さまざまなインフラ点検や高付加価値のある作業装置の提案が可能になります**(例:れんこん畑、水田、干潟作業、水害からの復旧作業)。

技術シーズ名	マイクロ波方式無線電力伝送
当該技術分野	ワイヤレス給電

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 電気電子システム系
氏名	山本 綱之

技術背景と技術シーズの概要

1. 当該技術の社会的な背景や課題

無線で遠方へ電力を供給する、マイクロ波方式無線電力伝送(WPT)技術は、電気機器のハーネス/バッテリーのレス化、人の立ち入りが困難な場所での継続的な電力供給の実現、ハーネスレス化による軽量化・高効率化等の効果が期待される、電気機器に革新をもたらす技術である。

マイクロ波を用いて無線で効率良く電力を送るためには、

- 1) 高利得・高機能なアンテナ
- 2) 高い整流変換効率を示す整流回路
- 3) 周囲環境への影響を抑制するための電磁波伝搬制御技術

等の、複合的な技術が要求される。

2. 技術シーズの概要

1) マイクロ波融雪システム用漏れ波アンテナ



図1: マイクロ波を利用した次世代融雪システム用導波管型漏れ波アンテナ

従来の熱水による融雪システムに代わるマイクロ波による融雪システムの提案: 導波管にマイクロ波を伝搬させ、導波管に設けたスロットからマイクロ波を放射 → 融雪

技術シーズの概要 (続き)

2) 高い整流変換効率を示す整流回路

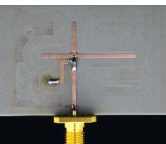


図2: nWクラスの極微小電力入力時でも整流動作可能な整流回路 (2.45 GHz動作)

高度な高周波回路設計により、nWクラス(10⁻⁹ W)の極微小電力入力時にも動作可能で、かつmWクラス(10⁻³ W)の微小電力入力時に50%以上の高い整流効率を実現。

3) 周囲環境への影響を抑制するための電磁波伝搬制御技術

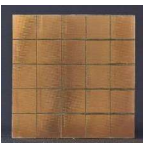


図3: 電磁波の反射角度を制御可能な電磁波反射板

誘電体基板上に構成した金属パッチにより電磁波の反射位相を制御する。反射板で反射させた電磁波を、任意の一点へ集めることも可能。(電磁波フォーカシングリフレクタ)

これら3つの技術を組み合わせることで、高い電力伝送効率と、人体や電気機器への影響の抑制を同時に実現。
→ IoT社会と親和性が高い無線電力伝送技術

当該技術による課題解決の例

1) 見通し外環境下での高効率な無線電力伝送

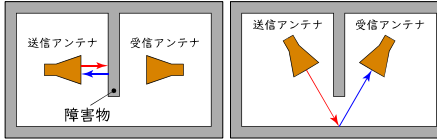


図4: 障害物のために、送受アンテナ間が見通し外となっている環境(左図)。電磁波を壁面で反射させることで障害物を回避し、見通し外環境下でも高効率な無線電力伝送を行う(右図)。

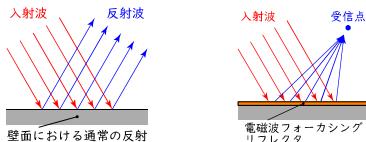


図5: 壁面における通常の電磁波の反射(左図)と、電磁波を任意の一点へ集めることが可能な電磁波フォーカシングリフレクタ(右図)。電力の伝送効率の向上のみならず、周囲環境への影響の抑制も期待できる。

2) 工場内に設置されたセンサ群への無線給電 → バッテリーレスセンサネットワーク

工場内の環境をモニタリングするセンサ群へ無線給電することで、バッテリー交換作業が不要なセンサネットワークが実現可能。

技術シーズ名	AIと画像情報を用いた福祉支援システム
当該技術分野	画像処理、福祉支援

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 情報システム系
氏名	藪木 登

1. 技術シーズ

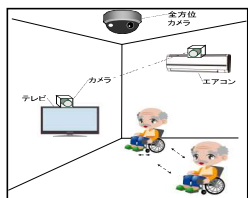
1. 当該技術の社会的な背景や課題

身障者や高齢者のような屋内で日常生活を送ることに支障がある利用者へは、それぞれの人にあった支援が必要となっている。その中で、人の動作等の情報を得て家電を操作する支援システムが有効である。そこで、画像処理およびAI技術を用いてこの福祉支援システムを構築する。

2. 技術シーズの概要

身障者や高齢者の情報を得て、支援するシステムの構築に関して、次の研究を行っている。(左下図において、部屋全体の情報を同時に得るために全方位カメラを天井に設置し、また、各家電に設置されているカメラは人の動作等を家電の操作に変換するために用いている。)

- ・視線や手足の動きによる家電の操作
- ・AIを用いた屋内における人物検出および人物追跡と動作予測



福祉支援システムの概要



AIを用いた人物検出結果

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

【想定できる事業】

福祉産業等で、福祉支援が必要な人と使用装置間で情報伝達に関する各種応用が期待できる。



障害者と車いすの連携例

【事業化に向けた技術的課題】

- ・本研究内容を取り入れるための実際の環境での動作確認、人体への影響、トラブル等の確認。
- ・本研究はハード部分は既製品を用いてソフト部分の開発が中心であり、関連するハード部分のシステム開発を追加することが必要である。

2. 共同研究開発の概要

具体的な適用対象を設定し、福祉支援システムを構築する。これに関してハード部分の開発においては、我々は経験が少ないため、ハードに関するノウハウを持ち合わせている方と共同研究を進めることが必要と考えている。

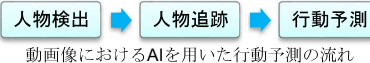
3. 共同研究開発のロードマップの概要

システムの全体設計
ソフトウェア開発 } (2~3年)
ハードウェア開発
実証実験 (1年)

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

AIを用いた人物検出・追跡・行動予測システムの構築

- ・現在、AIを用いた屋内における人物検出および人物追跡手法の研究を進めているが、それらの継続開発と改善を行う。
- ・上記を進めることと同時に動作予測手法の改善とシステムの構築を行う。



動画におけるAIを用いた行動予測の流れ

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・AIにおけるニューラルネットワーク、深層学習(ディープラーニング)等についての知識
- ・画像処理に関する知識

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・物体識別:
画像に映っている各物体の識別等
- ・AIを用いたデータ分析:
各種データの分析、
例えば、販売予測等

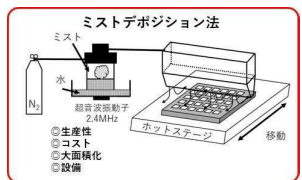
技術シーズ名	超音波霧化技術を用いた薄膜作製手法
当該技術分野	次世代エレクトロニクス分野

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 電気電子システム系
氏名	香取 重尊


1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
物質の表面にわずか数ナノメートルの薄膜が存在するだけで、その物質は全く異なる機能を発現することがある。薄膜を大掛かりな設備を必要とせずさまざまな材料に対して作製することができれば、物質の新たな機能を引き出すことができる。

2. 技術シーズの概要
ミストCVD法・ミストデポジション法と呼ばれる薄膜作製技術では、超音波を印加して霧状にすることができれば、どんな材料でもほとんどの物質を薄膜化することができる。



大気圧下で真空環境を必要としないため、機能性薄膜や有機半導体薄膜の形成技術として使用でき、新しい素材や機能を創出することができる。これまでに、酸化物半導体の結晶成長、有機太陽電池、有機トランジスタなどの実績がある。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
【想定できる事業】
①プリンタブルな光・電子デバイスを製造するための製造装置の開発。
②有機EL照明や有機太陽電池などの半導体デバイスの非真空プロセス

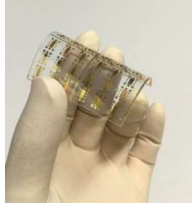
【事業化に向けた技術的課題】
①霧状となった原料溶液を基板まで搬送するための搬送経路の最適化。
②薄膜の平滑性の制御および結晶作製制御
③霧状になった原料溶液の吹付け用ノズルの形状最適化および金型の設計など

2. 共同研究開発の概要
ミストCVD法・ミストデポジション法では以下の課題が存在している。
①パターンングにおけるエッジ部の塗付け
②吹付け用ノズルの形状最適化
③ロールtoロールによる量産型成膜技術の開発
④異種材料による多層化のための局所乾燥技術

3. 共同研究開発のロードマップの概要
①高精細パターンング技術の開発：1年
②吹付け用ノズルの形状最適化：1年
③小型量産装置：2年程度
④多層化・乾燥技術：1年

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

①フレキシブルな基板上に微細なパターンニングを行い、電極を形成し有機薄膜を成膜する。電極の構造や材料によってさまざまなセンシングデバイスを作製することができる。
②霧の整流を考慮したノズルおよび金型の設計が必要である。



フレキシブル基板上に作製した有機トランジスタ
津山高専（香取研）

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・ナノスケール薄膜作製技術
- ・各種コーティング技術
- ・微小電流の測定技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・プリントドエレクトロニクス
- ・金属薄膜、有機太陽電池、有機ELの新しい製造技術
- ・光・電子デバイスの開発
- ・表面コーティング


【技術シーズ概念図】

技術シーズ名	農作物収量自動集計秤の開発
当該技術分野	AI・IoT 関連分野


所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 情報システム系
氏名	寺元 貴幸

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
スマート農業(Agri Tech)として・AIやIoT(Internet of Things)、ロボットなどを活用した農業が地方にも普及してきた。これにともない多額の費用をかけて気温や湿度、二酸化炭素濃度などの環境を制御・管理するビニールハウスを導入する農家も増えてきた。
しかし、日々の農作物の収量を測りそれを集計する作業は、その手間から自動化が進んでいない現状があり、今でも昔ながらのアナログな集計方法を行っているところも多い。




2. 技術シーズの概要
収穫量を（品種ごとに）測量して、そのデータをクラウド上を活用して自動的に集計するシステムの開発を行った。装置も非常に安価であり、多くの投資を必要としない。必要なのは以下のような体重計とバーコードリーダー・そしてタブレット端末だけである。




2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題
今回我々はミニトマトを対象としてシステムの開発を行ってきたが、体重計に乗せられる程度の箱（コンテナ）で収穫を行っている農作物であれば、どのような種類や品種に対応することが可能である。



2. 共同研究開発の概要
日々の業務は農作物を収穫してきた場合、その品種をバーコードで読み取り、それとタブレット端末で確認して、クラウドに送信するだけである。共同研究ではタブレット端末用の管理ソフトウェアとデータベースを管理するクラウドシステム、そして集計結果を表示するWebアプリの設計を行う必要がある。



3. 共同研究開発のロードマップの概要
まず状況確認や要望を確認することに1ヶ月、プロトタイプの作成に3ヶ月、実際に収穫を開始し、その収穫を収量する期間までに問題点を確認する。作物によるが約1年で開発等を完了したい。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

システムではいくつかのクラウドサービスを利用するため、その契約等が必要となる。以下のクラウドシステムとのデータ連携の様子を示す。



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・タブレット（今回はiPadをしよう）のアプリ開発技術
- ・クラウド（今回はさくらインターネットのサーバを利用）でデータを管理するシステムの開発管理技術
- ・WebAPIをも用いたインターフェースの設計技術

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・非常に広範囲の応用が可能と思われる。

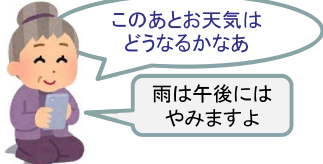
技術シーズ名	音声情報案内システムと音声・音の識別
当該技術分野	音声認識・識別, 音声インタフェース,

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 情報システム系
氏名	川波 弘道

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

声を文字にする音声認識技術は、現在では文字を声にする音声合成技術や情報検索と統合され、パソコンや、スマホの音声情報システムとして実用化されている。これらは視覚が限られたユーザの支援となり、音声認識で声を変換することは聴覚が衰えた人の支援ともなる。



2. 技術シーズの概要

現在、PCで動作する無償の音声認識・音声合成ソフトウェアや、スマホで利用できるインターネットの無償のサービスが提供されている。これらを活用してPCやスマホで動作する、津山高専内の案内システムの開発を行っている。例えば、行きたい場所を訊ねると、合成音声と地図で現在地点と行き先の場所を画面表示するシステムを開発中である。ここで開発するシステムで案内する内容(コンテンツ)を入れ替えることで、多様な状況での運用が可能である。

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

過年度、奈良県内のコミュニティセンターや私鉄駅校内で運用実績のある音声情報案内PCソフトを奈良先端大のチームで開発した。これを現在のスマホやPCに移植する作業が必要だが、来訪者に情報案内を行いたい場所に関する情報データベースを用意することで、来訪者への音声案内ができる。



また、音声認識は音の識別にも応用できる。ある機械の動作音から機械の状態を推測するといった応用も、機械学習用の音のデータがあれば可能性がある。

2. 共同研究開発の概要

- 【音声情報案内システムの開発】
 - ・情報案内コンテンツの準備。
 - ・本校教員はスマホアプリ開発経験が少なく、その技術支援があると好ましい。
- 【音・音声の識別】
 - ・分類された波形データを提供頂き、適切な識別方法を調査、実装する。

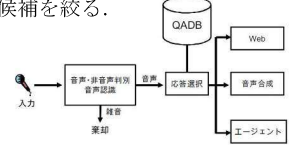
3. 共同研究開発のロードマップの概要

- 【情報案内システム】
ソフト移植とスマホ実装、データ整備 (2年)
- 【音・音声の識別】
データ整備、識別手法の調査・実装 (2年)

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

デスクトップPC上で音声情報案内システムの主要な処理の流れ(下図: 音声認識(および雑音棄却), QAデータベースを用いた応答選択, 出力部との接続)を実装する。

音の識別に関しては、識別する音同士の物理的特徴から、特徴量と識別手法の候補を絞る。



4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- ・音声情報処理の要素技術(音声認識・識別, 音声処理の特徴量, 自然言語処理, 音声合成)の知識
- ・音声学に関する基礎知識
- ・データの識別に関する基礎知識(出力確率モデル, サポートベクターマシン, ニューラルネットワークなど)

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

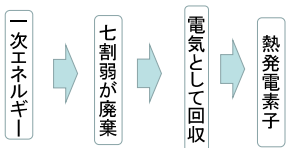
- ・音声・音に限定しない時系列データの識別技術

技術シーズ名	無毒で豊富な元素で構成される熱発電素子
当該技術分野	省エネルギー

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 電気電子システム系
氏名	中村 重之

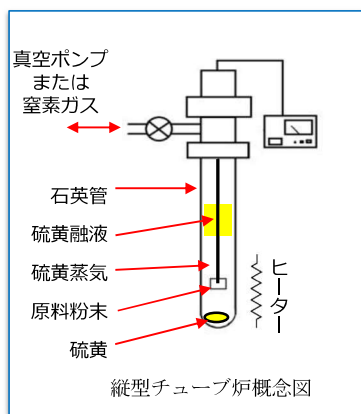
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題



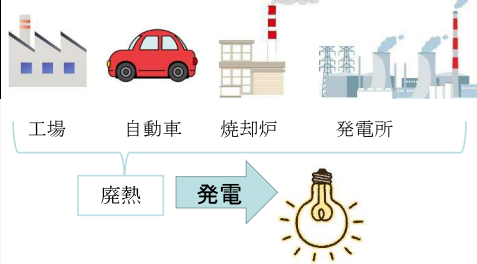
2. 技術シーズの概要

三硫化二銅錫(Cu₂SnS₃: CTS)の簡易合成法とその熱発電素子への応用。



2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題



2. 共同研究開発の概要

原料である銅, スズ, 硫黄の粉末をつばに入れて管内に吊り下げ、管底に硫黄を入れておき、ヒーターで管下部を加熱する。管底の硫黄は蒸発して蒸気となり上昇するが、管上部は低温であり硫黄蒸気は冷やされて液体の硫黄となって管壁内部を伝って下降する。すると、管下部は高温なので硫黄は再び蒸発し蒸気となって上昇する。これを繰り返すことによって管内は一定の硫黄蒸気で満たされ、硫黄不足になることなく、CTSの合成が進行する。高価な石英管を消耗することなく合成が可能

3. 共同研究開発のロードマップの概要

また、基礎研究の段階で実用化の目途は立っていない。

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

温度300℃において性能指数ZTが実用化の目安とされる1.0を目指す。以下のパラメータを調整し最適化を行う

- ・材料元素比(銅, 錫, 硫黄の量を調整)
- ・合成温度(500℃-600℃)
- ・合成時間(2-6時間程度)
- ・圧力(1kPa-100kPa)
- ・焼結温度(400℃-500℃)
- ・焼結圧力(30MPa-50MPa)

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

硫化物の簡易な合成方法

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- ・無毒で豊富な元素で構成される硫化物熱発電素子
- ・無毒で豊富な元素で構成される硫化物薄膜太陽電池

技術シーズ名	連結車両のための自動運転システム
当該技術分野	自動運転, 車両制御, AI, ICT, IoT 関連

所属機関	津山工業高等専門学校 総合理工学科 機械システム系
氏名	野中 摂護

1. 技術シーズ

2. 共同研究開発の全体像

3. 当該年度における具体的な共同研究開発

1. 当該技術の社会的な背景や課題

近年自動運転車の実用化と拡張に関する開発・研究がなされている。岡山県新見市においても自動運転車の実証実験が開始され、**今後高齢化した地方で運搬や移動手段として期待されている。より高い運搬性能と実用性向上のため連結車両の制御が望まれる。**



【自動運転車の例】
参考文献:国土交通省, 報道発表資料: 中山間地域における道の駅等を拠点とした自動運転サービス

2. 技術シーズの概要

連結車両の自動運転化を目指し, これらの製作・開発を行っている。今後制御理論的アプローチと, レーザー測域センサや画像認識といったセンシング技術を扱う。また, **ICTやIoTを前提とした遠隔操作**などを検討する。現在, 津山高専の授業および研究内で**学生らを主体に**小型EV車の自動運転化に取り組んでいる。



1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 【想定される事業や市場】
電気自動車における制御技術の発展拡張と新モビリティ開発およびこれらを用いた公共交通サービス, 運搬事業等
- 【事業化に向けた技術的課題】
センシング技術及び車両の構築技術
- 【その他課題】
実装シーン, **予算, 活動進展**(作業は学生主体)
※**基礎技術・知識の獲得や自動運転技術の技術転用実施実験を検討の企業向け**

2. 共同研究開発の概要

- 【高専と企業で作業・ノウハウを共同】
- ・装置の製作, EV車回路の構築
 - ・制御機構, センシングシステムの構築
 - ・運動制御
- 【共同研究での協力期待】
- ・ハード関連の知識共有
 - ・実証実験場所の確保
 - ・実用化シーンの提案

3. 共同研究開発のロードマップの概要

- 【研究スケジュール例】
- [1年目] 単車で遠隔操作化
 - [2年目] センシングシステムの構築
 - [3年目] 単車での自動運転化, 連結車両の製作
 - [4年目] 連結車両
- ※連結車両の運動制御構築については高専にて扱う

【準備状況】

現在, 寄贈されたEV車及び活動場所の確保が出来ている。**EV車は構造把握のため一度解体し**, モーターの解析を進行中。計測機器, 加工機器類は今後実装予定。



【当該年度目的】

EV車の回路系を解析し, マイコン制御を行う。またこれにより, コントローラーでの操作システムを構築する。その他, センシング技術の導入を検討。

4. 中小企業者への効果

1. 獲得できる技術

- IoT技術や情報技術に触れる最初のステップとして取組みたい方に, マイコンやプログラミングに触れて頂けます。
- 【**マイコンプログラミング**】
 - 【**マイコン制御知識**】
 - 【**回路・モーター関係**】(共にもしくは提供求)
 - 【**センシング技術・知識**】

2. 獲得した技術で可能な応用展開先

- 工夫次第ですが, 運搬や移動における様々なサービスへの展開が期待できます。
- ・公共交通機関の自動運転化サービス構築
 - ・農場での運搬作業システム構築
 - ・工場内での動的な運搬システム構築

題目	岡山県工業技術センターの概要紹介
技術分野	計測制御, 金属・精密加工, 繊維・高分子, 新素材・食品

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	川端 浩二

ものづくり技術の創成と支援
～皆さまの研究室・実験室～

岡山県工業技術センターは①**研究開発**, ②**試験・設備利用業務**, ③**技術相談・指導**を『**業務の三本柱**』として, 地域の企業の製品開発, 技術向上, 技術者育成, 情報収集に貢献いたします。企業と連携して国の競争的資金を獲得する「**提案公募型事業**」, マッチングファンド方式で企業と共同研究する「**実用化技術開発事業**」, 研究員の指導を受けながらセンターの有する高度な分析・加工機器を利用することができる「**設備利用事業**」, 研究員が企業の現場に向向いて講習を行う「**出前講座**」など, 使いやすいくメニューを用意して企業の皆様の御利用をお待ちしております。

連絡先

〒701-1296
岡山市北区芳賀5301
Tel 086-286-9600(代)
Fax 086-286-9630



<https://www.pref.okayama.jp/site/kougi/>
E-mail : kougi-info@pref.okayama.lg.jp

研究分野

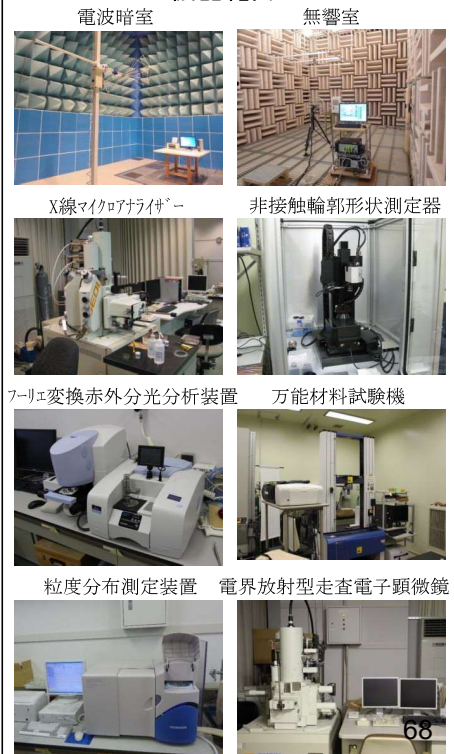
- 計測制御分野
音響・振動・温度・電磁波の計測技術, 防音防振技術, 放熱設計技術に関する開発や評価, 有限要素法解析を行います。
- 金属・精密加工分野
高機能金属材料, 微細組織制御技術, 精密加工技術に関する開発や評価を行います。
- 繊維・高分子分野
ゴム・プラスチック部材, 界面制御技術, 染色加工技術に関する開発や評価を行います。
- 新素材・食品分野
機能性粉体, 環境にやさしい新素材, 洗浄殺菌, バイオ技術に関する開発や評価を行います。

企業との製品開発による実用化例



パソコンLet's Note筐体 LED灯ろう
【マグネシウム合金製造技術】 【放熱設計技術】

機器紹介



技術シーズ名	電子機器の自然空冷技術と関連設備
当該技術分野	冷却技術、放熱設計技術

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	下山 力生

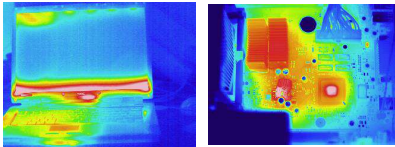
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

- 電子機器では高密度実装が進展
→ 製品開発に放熱対策が必要
- 信頼性、静寂性、メンテナンス性
→ 自然空冷が有効

↓

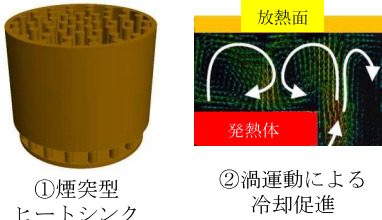
自然空冷：冷却効率が低い



電子機器の熱問題

2. 技術シーズの概要

- 高効率な自然空冷構造
- 空気流れの可視化技術



① 煙突型 ヒートシンク

② 渦運動による冷却促進

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- 電子機器の小型化・高性能化
→ 高効率な放熱構造の開発
- 製品開発サイクルの短期化
→ 簡便な熱設計手法の確立

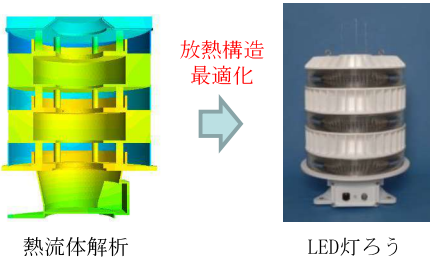
2. 共同研究開発の概要

- 放熱構造の理論的検討
- 冷却性能の評価手法確立

↓ ↑

- 製品化に向けた問題点の抽出
- 試作および開発
- 性能検証

3. 企業との製品開発における実用化例



熱流体解析 → LED灯ろう

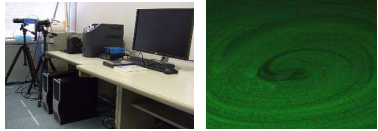
3. 関連設備

○熱流体解析システム

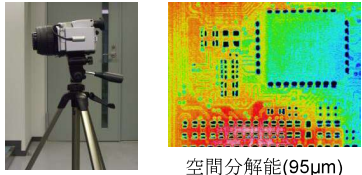
↓ ↑ 検討・検証

○計測評価機器

- レーザー流速測定システム




- 赤外線サーモグラフィ



空間分解能(95μm)

- 放射率計
- 熱伝導率計



技術シーズ名	電子機器の電磁ノイズ対策技術
当該技術分野	電磁ノイズ放射、外来電磁ノイズ耐性、EMC

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	渡辺 哲史

1. 技術的背景

1. 当該技術の必要となる場合

Case1: 法的規制
国内、海外での販売地における法的なEMC規制がある場合。

Case2: 障害発生
機器を使用した際に、周辺機器に影響を与えたり、周囲の電磁ノイズにより誤動作を生じた場合。

2. 具体的な共同研究開発事例

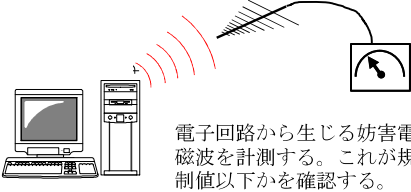
- 制御機器
- 医療機器
- 産業用ロボット
- 船舶関連機器



2. 当該分野の実施内容 概要

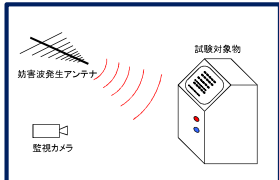
当該技術で実施する試験項目(抜粋)

(1) 放射電磁ノイズ計測



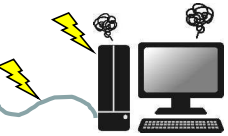
電子回路から生じる妨害電磁波を計測する。これが規制値以下かを確認する。

(2) 放射電磁ノイズ耐性試験



強力な電磁場中で電子機器が正常に動作するかを確認する。

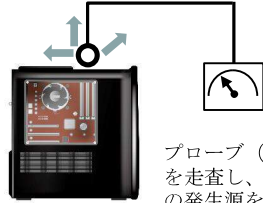
(3) パルス性電磁ノイズ耐性試験



静電気放電、雷サージ等のパルス性電磁ノイズ下で電子機器が正常に動作するかを確認する。

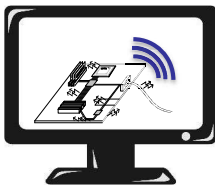
3. 技術シーズ

(1) 電磁ノイズ原因調査



プローブ（センサー）を走査し、電磁ノイズの発生源を特定する。

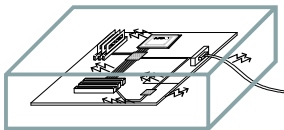
(2) 電磁界シミュレーション



電子回路の構造から、発生する電磁場を数値解析する。

(3) 電磁ノイズ対策技術

- フィルタリング技術
- 電磁シールド技術



技術シーズ名	ものづくりにおける音響制御技術
当該技術分野	騒音制御技術、騒音・振動低減化技術

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	眞田 明

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
機器の小型軽量化, 高性能化が急速に進展

↓

振動や騒音が問題化

課題 従来の対策技術 → 重量・容積増

機器の小型軽量と両立する新しい騒音低減技術が必要

2. 技術シーズの概要

- ・アクティブ制御を用いた騒音低減技術

軽い構造で透過音を抑制

71

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- ・機器の低騒音化
 - 静かな製品の開発
 - 小型軽量化、高性能化

2. 共同研究開発の概要

- ・低騒音構造の理論的検討
- ・騒音振動の評価手法確立
- ・数値解析による性能予測

↓ ↑

- ・製品化に向けた問題点の抽出
- ・試作および開発
- ・性能検証

3. 企業との共同研究例

原子間力顕微鏡 (AFM) 用 能動制御型防音BOXの開発

外部の騒音の侵入を防止

71

3. 関連設備

- 音響関係設備
- ・無響室・残響室

- ・音響ホログラフィシステム

音源位置を画像上で確認

- ・音響定数測定システム (ピオパラメータ計測)

防音材料の基本特性が計測可能

- 音響解析シミュレーションシステム

試作前に音を予測

71

技術シーズ名	電気機器の磁界設計技術と関連設備
当該技術分野	磁界設計技術

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	勝田 智宣

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
磁界を活用する電気機器の高性能化

例 モータ

- ・高トルク化
- ・高回転化
- ・高効率化
- ・低振動化

車両駆動用モータ(アイシン精機製)

2. 技術シーズの概要

磁界を活用した電気機器の設計技術

→設計ツール:磁界解析

電気機器の開発設計のためのシミュレーション

72

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- ・電気機器の高性能化・高効率化
 - 新たな磁界構造の開発
 - 製品開発サイクルの短期化
 - 試作の繰り返しを削減

2. 共同研究開発の概要

- ・磁界構造の理論的検討
- ・数値解析による詳細検討

↓ ↑

- ・製品化に向けた問題点の抽出
- ・試作および開発
- ・性能検証

3. 企業との製品開発における実用化例

72

3. 関連設備

- 磁界解析システム

- 計測評価機器

モータ試験機

72

技術シーズ名	動的解析による設計技術と関連設備
当該技術分野	高強度化、軽量化、低振動化、CAE

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	岩田 和大

1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題
CO₂による地球温暖化への対策として、電気自動車の普及促進が世界的トレンド

↓

バッテリーが重く、航続距離が短い

課題 強度を下げずに車体を軽くし、燃費向上により航続距離を伸ばす



電気自動車 バッテリー

2. 技術シーズの概要
高強度化と軽量化を両立する設計技術
→設計ツール:動的解析(接触・摩擦・振動)
工業製品の効率的な開発設計のためのシミュレーション



構造の応力解析 応力分布

2. 共同研究開発の全体像

1. 当該技術で想定できる事業や解決すべき課題

- ・製品の高強度化・軽量化
→経験と勘に頼らない効率的な設計手法
- ・製品開発サイクルの短期化
→試作を減らし、モデルベース開発を実現

2. 共同研究開発の概要

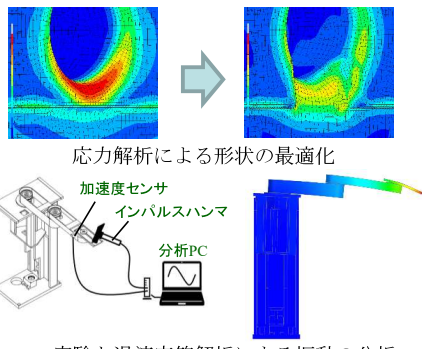
・問題の原因を実験により推定
・動的解析による現象再現

↓ ↑

・数値解析による最適形状の導出
・試作および実験によるV&V

新製品の開発

3. 企業との製品開発における実用化例



応力解析による形状の最適化

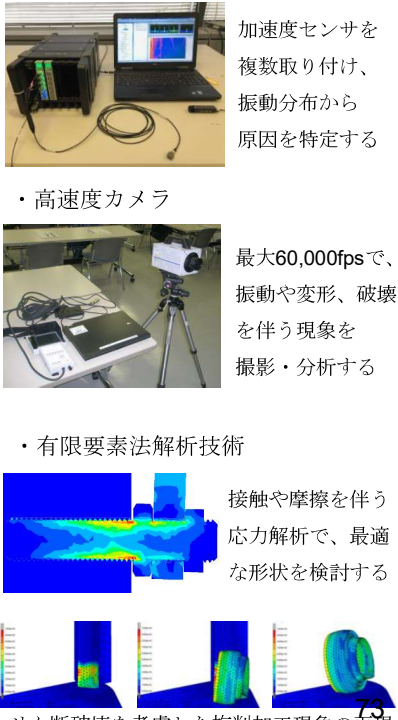
加速度センサ
インパルスハンマ

分析PC

実験と過渡応答解析による振動の分析

3. 関連設備

- ・振動測定システム
加速度センサを複数取り付け、振動分布から原因を特定する
- ・高速度カメラ
最大60,000fpsで、振動や変形、破壊を伴う現象を撮影・分析する
- ・有限要素法解析技術
接触や摩擦を伴う応力解析で、最適な形状を検討する



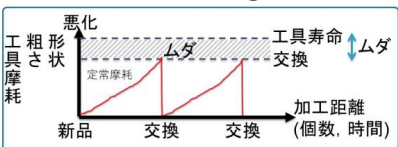
せん断破壊を考慮した旋削加工現象の再現

技術シーズ名	切削加工現象の見える化と精密測定技術
技術分野	加工, IoT, 統計, AI, 精密測定

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	余田 裕之

1. 技術シーズ

背景
経験や感覚による工具交換@加工現場→ムダ

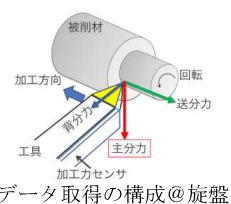


要求: 工具摩耗の見える化→ムダ(コスト)削減

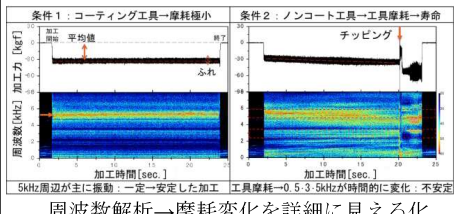
課題 摩耗: 加工中の把握=困難→加工力取得
従来: 平均や「ふれ」のみの解析が多数
→新たな解析手法が必要

技術シーズの概要

IoT→データ取得
→解析(統計やAI)
→摩耗の変化把握
→現場にて活用



データ取得の構成@旋盤



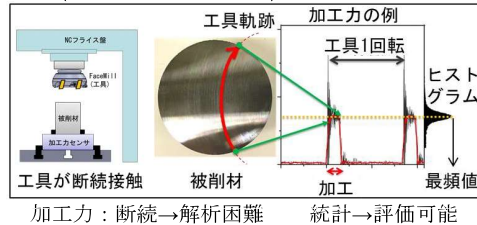
周波数解析→摩耗変化を詳細に見る化

2. 共同研究の実施例

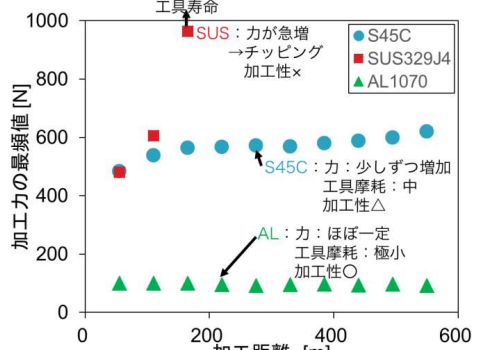
・成果→県内企業との共同研究にて利活用

- ・実施例①: 新規開発材料の加工性評価
- ・ " ②: 供給材料の加工条件の検討

旋盤→(企業のMCを想定した)フライス盤への展開



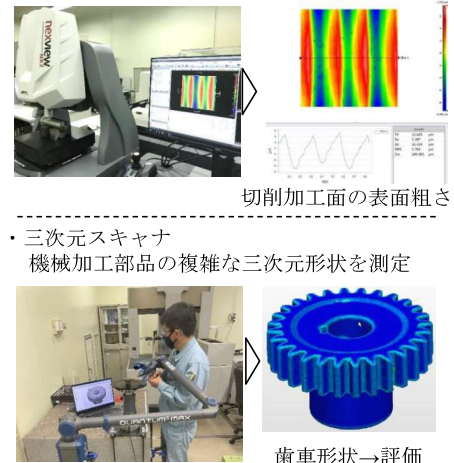
加工力: 断続→解析困難 統計→評価可能



イメージ: SUS・S45C・アルミの加工性比較
→熱処理・加工条件や工具交換時期などの決定

3. 関連する精密測定設備

- ・走査型白色干渉計
金属部品の表面の三次元高さ情報(表面粗さ・段差・溝幅・キズ)を非接触測定
- ・三次元スキャナ
機械加工部品の複雑な三次元形状を測定



切削加工面の表面粗さ

歯車形状→評価

4. 中小企業者への効果 (支援可能な技術)

- 現象の見える化技術
 - ・加工力・温度・音などのデータ取得
 - ・取得したデータの解析(統計・AI)
 - ・解析結果の活用→課題解決
- 形状・粗さなどの精密測定技術
 - ・粗さや形状→加工条件などの改善

技術シーズ名	金属／樹脂の接着技術と関連設備
当該技術分野	分子解析技術、プラズマ技術、表面分析技術

所属機関	岡山県工業技術センター
氏名	中西 亮太

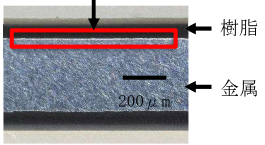
1. 技術シーズ

1. 当該技術の社会的な背景や課題

- 自動車や電子機器部品では軽量化が促進
→ 金属／金属から金属／樹脂へ変更
- 信頼性、耐久性、封止性
→ 金属／樹脂の接着強度の向上が必須

↓

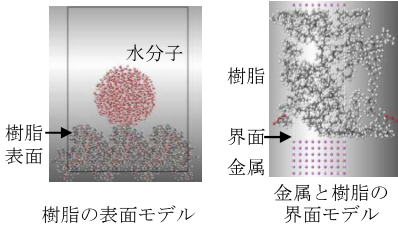
金属／樹脂の接着強度の確保が問題



リサイクルの観点
熱溶着による接着技術が着目されている

2. 技術シーズの概要

- 分子レベルでの表面・界面設計
- 表面改質および表面分析技術



樹脂の表面モデル 金属と樹脂の界面モデル

2. 共同研究開発の全体像

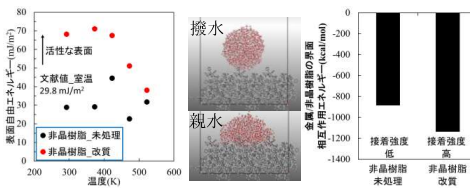
1. 当該技術で想定できる事業解決すべき課題

- 接着強度の向上
→ 効率的な分子設計手法
- 接着界面におけるメカニズム解明
→ 実験では評価が困難な現象を把握

2. 共同研究開発の概要

分子構造から理論的検討 ↔ 評価実験

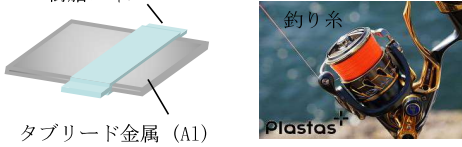
表面改質および表面分析 ↔ 性能検証



接着強度が向上する活性化表面を予測

3. 企業との製品開発(検討中)

金属／樹脂の接着性 化学繊維の表面改質 (応用展開)



樹脂フィルム タブリード金属 (Al)

釣り糸 Plastas

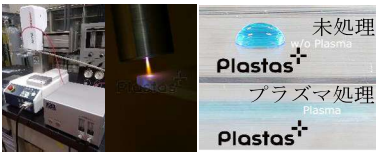
3. 関連設備

○分子解析システム

↓ ↑ 検討・検証

○表面改質および評価機器

- 大気圧プラズマ装置

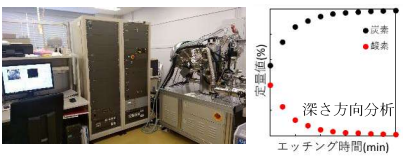


未処理 プラズマ処理

Plastas Plasma Plastas Plasma

表面のコンタミ除去や官能基導入

・光電子分光分析装置



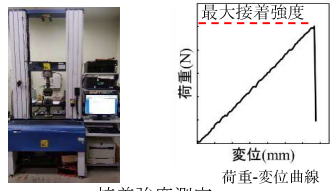
表面 内部

深さ方向分析

エッチング時間(min)

最表面の元素の定量分析

・万能材料試験機



最大接着強度

荷重(N) 変位(mm)

荷重-変位曲線

接着強度測定