



MALAYSIA JAPAN INTERNATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

ENVIRONMENT 環境エネルギー工学
<b>高度排水処理システム</b>
迅速かつ簡単な脱窒技術
高品質液体有機肥料
<b>環境低負荷金/重金属吸着剤</b> 12 紅藻Galdieriaの低コスト培養技術
バイオコークス; 石炭の代価燃料の生産
<b>木質廃棄物からの有用物質生産</b>
熱帯条件下での温帯作物の栽培
<b>廃棄物から燃料へ</b>
<b>バイオディーゼルエマルジョン燃料</b> 17
ソーラー発電ハイブリッド発電機システム <b>低価格で簡単設置の屋根用断熱材</b>
手頃な価格で屋根を遮光する技術 MATERIAL 材料工学
炭素鋼の防食のためのナノコーティング (Wonder Paint)
<b>植物成長促進剤としての100%有機肥料</b> 22 亜臨界水技術(Sub-critical Water Technology)
<b>農産物ベースの高品質な反すう動物用飼料</b> 23 亜臨界水技術
<b>HALEA</b> ナチュラルスキンケア
<b>安価で有効性の高い抗菌剤としてのナノテクノロジー</b>
3

# INDEX

ナノテクノロジーと光を組み合わせた水の浄化プロセス26	
ガン標的治療のための持続的な植物媒介ナノ粒子27	
<b>21世紀の水処理</b> 28         二酸化スズ(IV)と光触媒による色素分解	
二酸化スズ(IV)と光触媒による色素分解	
製薬産業のための果物と穀物の廃棄物利用	
MB食品のためのスマートパッケージング30	
アクティブなナノ粒子による抗菌技術	
CHEMICAL ENGINEERING 化学工学	
相平衡関係測定装置の設計 33	
低沸点化合物から高分子まで	
INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY 情報通信	
<b>AIクラウドコンピューティングによる</b> 37	
細菌性パニクル病虫害の管理	
IoTと機械学習による施肥技術へのアプローチ38	
スマート農業技術	
<b>暖房、換気、エアコン制御システム(HVAC)</b>	
人工知能を使ったモノのインターネット	
ブロックチェーンにより自前のホームIoTを構築する40	
デジタル指紋による低コストIoTセキュリティ41	
SRAM PUF (物理的に複製不可能な機能) をIoTの識別と認証に用いる	
<b>機械学習に向けたH/W ソリューション</b>	
高性能H/WによるELM (Extreme Learning Machine)	
H/W Trojan (トロイの木馬)を検出するフレームワーク	
複数の抽象化レベルでの機械学習アプローチの使用	
第5世代移動通信用基地局アンテナ44	
電波特性測定設備	
<b>人体内使用の小形アンテナ</b>	
<b>レーダー断面積の測定</b>	
ELECTRONICS 電気電子工学	
<b>低価格の2 in 1フォースセンサー</b> 51	
素早く調節可能なフォース制御	
イオン「直接書き込み」リソグラフィー52	
イオンビームリソグラフィ技術	
パッシブ制御技術を用いたウェアラブル足首用装具	
IoT技術を用いた歩行支援デバイス	
インテリジェント制御装置54	
アクティブサスペンションシステムによる車両の快適性の向上	



#### MECHANICAL 機械工学 **セミアクティブで制御可能なエンジンマウント** ......57 磁気粘性エラストマー(MRE) **調節可能な磁気MRダンパー** 58 磁気粘性ダンパー 微細藻類細胞を破砕可能な流動誘導振動 59 再生可能エネルギー技術 柔軟な遮壁を用いた固定シリンダーのVIVの抑制 60 オフショア産業における振動抑制技術 効果的で柔軟なディープラーニングによるベアリングの障害に関するスパースデータ 高いエネルギー効率を備えたハイブリッドマイクロチャネルヒートシンク ベアリング用途のグリーン複合材料 .......63 パーム油処理後の果物房繊維により強化されたポリオキシメチレン 応答性が良く安価な微量湿度調節器 ...... 64 チューブ透過型加湿技術 視覚化された高度な摩擦・摩耗解析方法.......65 トライボロジーデータの時空マップ解析 オートバイ衝突回避のための検出と警告システム(DEWAMCA) リアルタイム非界面活性剤エマルジョン燃料供給システム(RTES)

# IKOHZA LIST FOR LISTED SEEDS

**ALGAL** Algal Biomass iKohza **CAIRO** Center for Artificial Intelligence and Robotics iKohza **ChECA** Chemical Energy Conversion and Applications iKohza **CSN** Communication Systems and Networks iKohza **EMBEDDED** Embedded System iKohza IDS Intelligent Dynamics and System iKohza MEMO-Bio Metabolic Engineering and Molecular Biology iKohza **eMAST** Engineering Materials & Structure iKohza **SHIZEN** Shizen Conversion and Separation Technology iKohza Takasago Thermal Environment System iKohza **TTES TriPreM** Tribology and Precision Machining iKohza **AVS** Advanced Vehicle System Engineering iKohza **WEE** Wind Engineering for [Urban, Artificial, Man-made] Environment iKohza

# 環境エネルギーエ学 ENVRONMENT



## 高度排水処理システム

新規微細藻類-細菌粒状活性汚泥システム

Dr. Norhayati Abdullah, Associate Professor norhayati@utm.my Algal Biomass iKohza (ALGAL), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

好気性粒状活性汚泥システムへの微細藻類の統合は家庭排水、都市排水、産業排水を含む様々なタイプの排水の処理に適用される可能性があり、排水処理業界の新たな選択肢となりつつあります。微細藻類細菌粒活性状汚泥は従来の活性汚泥システムと比較して優れた特性を示し、微細藻類から貴重な代謝産物を生成するために使用できます。

#### 課題

- 従来の活性汚泥システムは高いエネルギー消費と広い面積を必要とします。
- ・従来の活性汚泥の代替としての好気性粒状活性汚泥はその形成に長い時間を必要とします。 特に家庭排水は有機物の含有量が低く時間を要します。

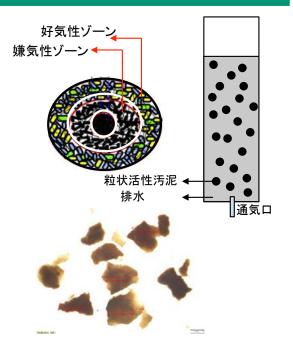
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 好気性粒状活性汚泥への微細藻類の統合により、極めて低強度の排水を含めてむ排水処理効率が向上しました。 これは微細藻類が排水中の有機物を直接吸収する能力があるためです。
- 微細藻-類細菌粒状活性汚泥の形成に必要な期間が短いため、本技術は産業規模の排水処理プラントに適用することが可能です。

#### 本技術の利点

- 微細藻類-細菌粒状汚泥の沈降速度は高い(従来の活性 汚泥における沈降速度のより18倍)
- 粒状活性汚泥形成時間を短縮し、より早く安定状態に到達します。
- 微細藻類を粒状活性汚泥から収穫し、高価なな代謝産物を抽出できます。



#### MJIITの優位性

- MJIIT は本分野において革新的な研究システムと優れた研究者を有する研究 組織です。
- MJIIT は現地の排水処理企(IWK Bunus)との強固な協力関係があります。

#### 特許の状況

特許出願の可能性あり

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 迅速かつ簡単な脱窒技術

家庭排水処理のためのアナモックス細菌粒状活性汚泥システム

Dr. Norhayati Abdullah, Associate Professor norhayati@utm.my Algal Biomass iKohza (ALGAL), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 多くの産業や農業活動さらには家庭からも、濃度の違いはあるものの、窒素を含む排水が発生します。窒素化合物の環境水へのに流入は、深刻な環境問題に繋がります。したがって産業セクターでは排水基準を維持しつつプラントの運転費用を最小限に抑えることに注力しています。

#### 課題

- 酸素を供給するために大量のエネルギーと有機物が必要です。
- 副産物としてN2O (温室効果ガス)が生成されます。

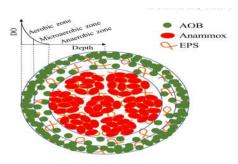
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 家庭排水からのアナモックス細菌とニトロ化アナモックス細菌の培養を行う。
- ・培養されたバクテリアは家庭排水を処理するための苗スラッジとして使用されます。
- アナモックスおよびニトロ化アナモックスを含む 微生物組成とが分析されます。

#### 本技術の利点

- 家庭排水処理のためのアナモックス細菌複合体の利点を研究すると同時に排水を浄化します。
- 完全独立栄養窒素除去プロセスのため有機炭素の供給が不要です。
- 曝気エネルギーを最大60%削減します。
- 運用コストは低くスペースも従来法より小さく済みます。



(a) Three layer structure



(b) Microbial community and activity

#### MJIITの優位

- MJIIT は本分野において革新的な研究システムと優れた研究者を有する研究組織です。
- MJIIT は現地の排水処理企(IWK Bunus)との強固な協力関係があります。

#### 特許の状況

特許出願の可能性あり

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



## 高品質液体有機肥料

養鶏羽毛廃棄物から園芸肥料や微生物用培地を生み出す技術

Dr. Koji Iwamoto, Associate Professor k.iwamoto@utm.my Algal Biomass iKohza (ALGAL), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- •農業(農家)は効果的な肥料を必要としています。
- 家禽業界と食肉処理場は、大量の鶏の羽の廃棄物の処分/処理が問題になっています。
- 発酵業界は、微生物のために低コストな有機供給源を求めています。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 亜臨界水(SCW)処理技術により養鶏羽毛廃棄物を液化します。
- 液化した羽毛には多量のアミノ酸が含まれています。
- この羽毛由来の液体に、微生物の培養や園芸作物の栽培等、利用目的に応じて他の栄養素を加え、調整します。

#### 本技術の利点

- 大量のアミノ酸を含む高品質な有機肥料が製造できます。
- 食肉処理場からの廃棄物を減少させることができます。



#### MJIITの優位性

- MJIITには、2立方メートル(2 m3)スケールのSCW炉が2ユニットあります。
- MJIITは、商用規模で液体肥料を製造することができます。



#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 環境低負荷金/重金属吸着剤

紅藻Galdieriaの低コスト培養技術

Dr. Koji Iwamoto, Associate Professor k.iwamoto@utm.my AAlgal Biomass iKohza (ALGAL), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 従来の金や重金属の回収に用いられる吸着剤は高価であり、環境負荷も大きい。
- 遺棄鉱山から重金属が河川に流出し流域住民の健康被害が生じています。

#### 産業界の需要

- 鉱業・めっき産業では低コストで環境に優しい金吸着剤が求められています。
- 水質管理関連産業では地表水から重金属を除去する効果の高い方法が求められています。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 単細胞性紅藻Galdieria Sulphurariaは、重金属を吸収する能力を有します。
- 本藻の細胞壁は、溶液中の金イオンを効果的に吸着することが知られています。
- 本藻の培養は高温・低pHを維持する必要があるためコスト高でしたが、低コストのGaldieria細胞培養方法を開発しました。

#### 本技術の利点

- 重金属の吸収能力を 有するGaldieriaの細 胞が、低コストで得ら れます。
- 金イオンの吸着能力 を有するGaldieriaの 細胞壁を低コストで 得られます。
- 低レベルの重金属を、 低コストで除去する ことができます。



#### MJIITの優位性

- MJIITには藻類研究の専門家がおります。
- MJIITは藻類研究と大量培養のための特別な施設を持っています(2020年7月)。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# バイオコークス; 石炭の代価燃料の生産

マレーシアにおける多量の木質廃棄物からのバイオコークスの生産

#### 原 啓文, 准教授

hhara@utm.my

微生物機能代謝工学研究室 (MEMO-Bio), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 地球温暖化ガスの削減に向けて、石炭の使用を減らし再生可能エネルギーを使用する必要性が高まっています。

#### 産業界の需要

- 木質ペレットやその他の固形バイオマス燃料は、最高到達温度が600度程度であり石炭の代価燃料とはなり得ません。
- その他の気体、液体などの代価燃料は、取り扱いが難しい場合が多く輸送にコストがかかります。

#### 解決方法

#### MJIITの技術

- どんな種類の廃棄バイオマスでも、バイオコークスに変換できます。
- 木質ペレットに比べて、バイオコークスは熱量、密度とも石炭 の性質に近似しています。

#### 本技術の利点

- バイオコークスは石炭と類似な性質を持っています。
- 木質成分から作るバイオコークスは、地球温暖化ガスの発生 を低減できる代価固形燃料となります。



# 1. Fill in crushed raw material 2. Heating and pressurizing 3. Retaining heating and pressurizing 4. Cooling and end

Raw materials	Formation Temperature [*C]			
New materials	130	150	170	190
EFB (Empty Fruit Busch)			0	Forming semperature not suitable
Oil Palm Trunk		0		
Oil Palm Frond	9			Forming temperature not suitable
Bagasse				Forming temperature not suitable

#### MJIITの優位性

- マレーシアで特許申請済みで、MJIITはマレーシアにおけるバイオコークスの研究を進めることができる唯一の研究機関です。
- MJIITは農業関連の企業と多くの共同研究を進めています。

#### 特許の状況

申請済み

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 木質廃棄物からの有用物質生産

熱帯由来微生物によるリグノセルロース分解酵素の利用

#### 原 啓文, 准教授

hhara@utm.my

微生物機能代謝工学研究室 (MEMO-Bio), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

 バイオマス廃棄物からの有用化合物の生産は製薬業界およびエネルギーの再生利用にとって重要な 分野となりつつあります。一般的に、化学合成では副産物の産生により単一の化合物を高い精製度で 合成することは困難です。熱帯微生物由来の耐熱性に優れた基質特異性の高い酵素を用いることで、 副産物の生成を抑えることが可能です。

#### 課題

- 原核微生物から木質成分に含まれる高分子リグニンを脱重合化する特異的な酵素は販売されていません。
- 温帯においては外気温の季節による影響のため、微生物を用いた反応を制御することは困難です。

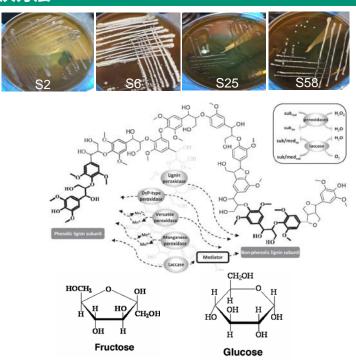
#### 解決方法

#### MJIITの技術

- 熱帯由来原核微生物からの高分子リグニン 構造を特異的に脱重合化できる酵素を利用 する。
- リグンセルロースに対して気質特異性の高い 酵素を特定し、副産物の生成を抑える。

#### 本技術の利点

- 副産物を分離する必要なく、熱帯似た量に存在酢rつ木質リグノセルロースから特異的な有機化合物を生成することが可能。area.
- リグノセルロース分解の基質特異性の高い酵素の大量生産が可能
- 木質廃棄物からリグニン、セルロース、ヘミセルロースから製薬に必要な前駆体の合成が可能



#### MJIITの優位性

- 私たちの研究室で、初めて熱帯由来原核生物のリグニン脱重 合化酵素を特定し、解析を進めている。
- マレーシア国内外のパーム油関連の研究グループと共同研究 を進めている。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 熱帯条件下での温帯作物の栽培

土壌冷却による温帯食物の栽培

#### 原 啓文, 准教授

hhara@utm.my

微生物機能代謝工学研究室 (MEMO-Bio), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 温帯作物の熱帯での栽培は通常平均気温が20度程度の高原地帯で行われています。温帯における 作物栽培は年一回限りで、多毛作は行われていません。従って、私たちの技術で年間を通して温帯植 物を栽培できる環境を提供します。

#### 課題

- 地球規模での環境変動によって、将来的に多くの温帯に位置する国で作物の生育障がおこる可能性があります。
- 熱帯地域の高原で行われる温帯植物栽培は、自然災害の影響、特に地滑り等の災害を引き起こします。さらに、温帯での温帯作物の生育は多くの場合年一回だけです。

#### 解決方法

#### MJIITの技術

- 土壌冷却によって、熱帯地域において外気温を 制御することなく、温帯作物を生育させることが できます。
- 熱帯の土壌冷却技術では、葉物野菜意外に、根菜の栽培も可能です。

#### 本技術の利点

- 建築コストの高いグリーンハウス、建屋を設営することなく、熱帯で温帯作物を栽培することが可能です。.
- 熱帯において、葉物野菜と根菜が栽培でき、通年 を通じて栽培することが可能です。
- 熱帯では通年で暖かく季節がないため、年中栽培でき多くの回数栽培することが可能です。















#### MJIITの優位性

- 私たちの研究グループで、熱帯環境下で土壌冷却をすることで温 帯植物を生育できる初めての研究成果を発表し、ここに関わる微 生物群を特定しています。
- MJIITは農業関連の企業と多くの共同研究を進めています。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



## 廃棄物から燃料へ

汚泥パーム油利用システム (SPOUS)

Dr. Wira Jazair Yahya, Associate Professor wira@utm.my Advanced Vehicle System iKohza (AVS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• パーム油廃液 (POME) はパーム油精製の副産物です。POMEには高い生分解性酸素要求量(BOD) があり、河川に放出する前に20 ppm未満に処理する必要があります。POMEの最も重要な処理段 階の1つは汚泥パーム(SPO)を除去することです。SPOは廃棄物とみなされるために価格が安く、燃料として使用するのに適した発熱量を持っています。

#### 課題

• SPO収集の為の組織的なシステムがありません。また、通常これはPOME池の表面から採取されます。SPOの廃棄量の問題もあります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

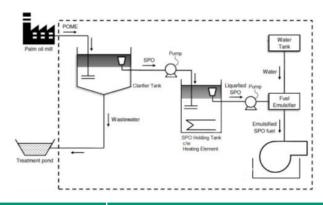
•SPOの分離方法とSPO収集後の利用方法について新システムを提案します。

#### 本技術の利点

- POME処理が容易
- 有用なエネルギーとしてのSPOの利用
- SPO分離が簡単な方法で可能
- 既存のテクノロジーを活用した実用性のある革 新的技術維持可能環境構築の可能性



Ponding system of POME



#### MJIITの優位性

• MJIITはパーム油工場やパーム油精製所から他国への廃油供給 に経験がある地元企業と協力関係があります。

#### 特許の状況

出願済み: UI2015701995

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# バイオディーゼルエマルジョン燃料

ソーラー発電ハイブリッド発電機システムディーゼル発電機用のソーラーパネルリアル タイムエマルジョン燃料供給ハイブリッドシステム

> Dr. Ahmad Muhsin Ithnin, Senior Lecturer ahmadmuhsin@utm.my Advanced Vehicle System iKohza (AVS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 化石燃料の埋蔵量と気候変動の問題は、これらが適切に対策されない場合、私たちの未来の世代に悲惨な結果をもたらす世界的な問題です。有害な排出ガスを削減するだけでなく、エネルギーの節約に向けて高い効果をもたらすと期待される代替燃料のひとつがバイオディーゼルエマルジョン燃料 (W/D)です。W/Dは燃料消費量を最大10%削減し、特に窒素酸化物 (NOx)と粒子状物質 (PM) を最大50%削減することが科学的に証明されています。

#### 課題

• 水と油の乳化過程は界面活性剤に強く依存しています。しかし、界面活性剤への依存は燃料価格を劇的に上昇させる結果となり、燃料の商業化が制限されています。

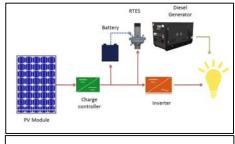
#### 解決方法

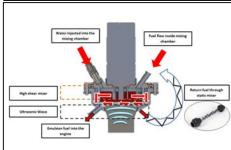
#### テクニカルシーズ

- Real-time Emulsion Fuel Supply System (リアルタイプエマルジョン燃料供給システム。RTES) は水と油をリアルタイムで混合してエンジンに直接供給することで機能する新しいインライン混合装置です。
- RTESはhigh shearとstatic mixerの2つのインラインミキサーで構成されています。
- RTESにより界面活性剤の添加は不要になります。
- RTESへの電源供給は太陽光発電(PV)により行います (RTES-PV)。

#### 本技術の利点

- RTES-PVはPVからのエネルギーを利用するため、エンジンに余分な負荷がかかりません。
- PVから生成された余分なエネルギーはディーゼル発電機で利用されます。
- RTES-PVは燃料消費量を15%以上削減しNoxおよびPMを60%以上削減します。





#### MJIITの優位性

- 私たちの研究室で、初めて熱帯由来原核生物のリグニン脱重合化酵素 を特定し、解析を進めている。
- マレーシア国内外のパーム油関連の研究グループと共同研究を進めている。

#### 特許の状況

出願済み: PI2014702681

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



### 低価格で簡単設置の屋根用断熱材

手頃な価格で屋根を遮光する技術

Dr. Sheikh Ahmad Zaki bin Shaikh Salim, Associate Professor sheikh.kl@utm.my

Wind Engineering for [Urban, Artificial, Man-made] Environment iKohza (WEE), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

マレーシアでは、低価格住宅の多くは金属製の屋根を用いており、日中は室内が高温になります。この ため低価格でメンテナンスの手間が少なく維持費がかからない受動的な冷却方法が必要です。

#### 課題

- マレーシアの多くの家、特に低価格住宅では不快な暑さに悩まされています。
- 屋根に断熱材を設置するのは高価であり、低所得者層にとって手頃な価格ではありません。
- 通常断熱目的で屋根瓦の下に設置される最も一般的な材料はアルミ製断熱材です。しかしアルミ製断熱材の設置には1日以上かかる大規模な作業が必要であり、家の内部が雨にさらされるリスクがあります。

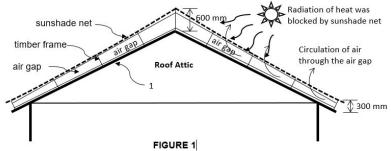
#### 解決方法

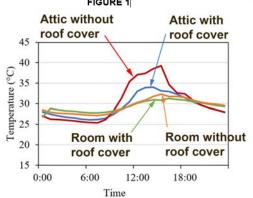
#### テクニカルシーズ

既存の屋根の屋根カバーとして高密度 ポリエチレン製サンシェードネットを使 用して屋根に陰を付け、屋根の下の空 間の温度の快適性を実現します。

#### 本技術の利点

- 屋根裏部屋で約70~80%、部屋で 88%の対流熱流束を削減。
- 昼間の屋根瓦の上部と屋根裏部屋の 平均表面温度は施工なしに比べてそれ ぞれ約 4.4 oC と1.6 oC 低下。
- その間、部屋の日中の平均気温は約1oC 低下。
- 設置作業は簡単で1日で完了。





#### MJIITの優位性

- MJITには快適な温度環境の研究において優れた研究者と設備があります。
- MJITは日本の研究者、研究センター、大学と強固な協力関係を持っています。

#### 特許の状況

出願済み: PI 2018704320

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my

# 材料工学 MATERIAL



## 炭素鋼の防食のためのナノコーティング

(WONDER PAINT)

Dr. Norhasnidawani Johari, Senior Lecturer norhasnidawani@utm.my Engineering Materials & Structure iKohza (eMAST), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

 現代のコーティングに対する増え続ける要求、特に石油化 学業界の要求に応えるため塗装業界は製品の改善に継続 的に取り組んでいます。このため過去数年間ナノテクノロジーはコーティングの開発においてますます重要になってきています。



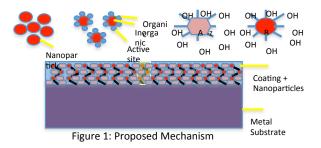
#### 課題

• 商業的な問題としては毒性が高く性能が低いことです。また費用が高く厚さも1ミリメートル以上になります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- •塗装業界の革新技術は以下を備えています。
  - ✓ 優れた科学的安定性
  - ✓ 酸化制御
  - ✓ 商業用の強化された耐食性
  - ✓ (A+B)の互換性と炭素鋼

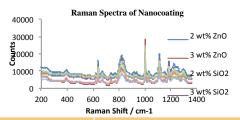


#### 本技術の利点

Properties	Commercial Product	Our Product
Unit Cost (8cmx8cmx0.5cm)	RM0.04	RM0.01
Cost (Per litre)	Rm40	~Rm19
Maintenance	2-3 years	5-7 years
Production batch	10 units	40 units
Area	Limit	Wider
Toxicity	Yes	No
Performances	Average	High
Health concern	No	Yes
Thickness layer	> 1mm	~10micrometer



Figure 2: Different area coating



#### MJIITの優位性

#### • MJIITはこの他に類を見ない技術を開発している世界で唯一の研究機関です。

• MJIIT は日本の産業技術総合研究所のナノテクノロジー部門と強固な協力関係を持っています。

#### 特許の状況

MyIPO (PI2017703467)

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 植物成長促進剤としての100%有機肥料

亜臨界水技術(SUB-CRITICAL WATER TECHNOLOGY)

Dr. Pramila Tamunaidu, Senior Lecturer
pramila@utm.my
N Conversion & Senaration Technology iKohza (SHIZEN)

SHIZEN Conversion & Separation Technology iKohza (SHIZEN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 土壌中の栄養効率と有機物含有量の両方を高める有機肥料です。
- 土壌の水分を保持し作物をより回復力と干ばつに強くします。
- 水路汚染、作物への科学火傷、大気汚染の増加、土壌の酸性化、土壌の鉱物の枯渇を引き起こす可能性のある化学肥料への依存を減らします。

#### 課題

- 人口の増加により、食料の需要は現在のニーズと比較して2030年までに50%増加し、2050年には 80-100 %増加すると推定されています (JRC Science & Policy Reports)。
- 現在利用可能な技術は有機肥料を生産するのに数週間から数ヶ月かかります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 高品質で効果的な有機肥料
- 低生産コストと持続可能な原料
- 短い生産期間
- 安全で環境に優しい
- 廃棄物から非常に効果的な有機肥料へ 高速で変換する

#### 本技術の利点

- 亜臨界水技術(グリーンテクノロジー)
- 殺菌、脱臭、解毒、分解により植物性廃棄物中の悪いバクテリアやウイルスを消毒します。
- 有機材料はより小さな分子に分解されます。
- 貯蔵寿命を強化し、栄養価を高めます。

# SUGONIX SUGONI



#### MJIITの優位性

- MJIIT は東南アジアで初めて商業ベースで運営されている亜臨 界水試験工場をもつマレーシアで唯一の研究機関です。
- MJIIT はマレーシア政府の農業関連部門や地元の農家と強力な協力関係を持っています。

#### 特許の状況

UTMが付与した特許として登録済み (IP/PT/2018/1035)

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 農産物ベースの高品質な反すう動物用飼料

亜臨界水技術

Dr. Pramila Tamunaidu, Senior Lecturer pramila@utm.my
SHIZEN Conversion & Separation Technology iKohza (SHIZEN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 反すう動物用飼料は動物の健康を改善し、高品質の肉を高収量でつくる為の天然の栄養分を与えます。
- コストが非常に高いため、ASEANの中小事業者は商業飼料を買う余裕がありません。
- 飼料にウシ海綿状脳症 (狂牛病)があってはなりません。

#### 課題

- 人口の増加により、食料の需要は現在のニーズと比較して2030年までに50%増加し、2050年には80-100%増加すると推定されています(JRC Science & Policy Reports)。
- 原材料価格に依存するため小規模自営農家が購入する際非常に高価になります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 高品質で効果的な反すう動物用飼料である
- 低生産コストと持続可能な原料
- 短い生産時間 1サイクル1時間
- 安全で環境に優しい
- 廃棄物から非常に効果的な有機肥料へ高速で変換
- RAMなし (Restricted Animal Material規制された動物素材)

#### 本技術の利点

- 亜臨界水技術(グリーンテクノロジー)
- 殺菌、脱臭、解毒、分解により植物性廃棄物中の悪いバクテリアやウイルスを消毒します。
- 有機材料をより小さな分子に分解します。
- 貯蔵寿命を強化し、栄養価を高めます。



# Ruminant Feeds O1 Waste Collection O3 Thermophilic Microbial Growth Treatment

Nutrient Content	SUGORUMA	Commercial product
Crude protein	13.8 %	17.4 %
Crude fat	2.6 %	1.6 %
Crude fiber	20.8 %	16.6 %
Ash	7.5 %	11 %
Energy	1.5 MJ	1.24 MJ

#### MJIITの優位性

- MJIIT は東南アジアで初めて商業ベースで運営されている亜臨界水 試験工場をもつマレーシアで唯一の研究機関である。
- MJIIT はマレーシア政府の農業関連部門や地元の農家と強力な協力 関係を持っている。

#### 特許の状況

UTMが付与した特許として申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



### HALEA ナチュラルスキンケア

野生の生姜エキス: 水ベースの抽出プロセス

Dr. Mariam Firdhaus Mad Nordin, Senior Lecturer mariamfirdhaus@utm.my

SHIZEN Conversion & Separation Technology iKohza (SHIZEN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

- 工業的な抽出プロセスは、通常、処理に多くの時間を要し、有 害な溶媒と多量のエネルギー消費を必要とします。
- 私たちの生産プロセスでは、時間を短縮し、水ベースで抽出するのでより少ないエネルギーで済みます
- したがって、より収益性が高く、環境に優しいです。更に抽出された製品は高い品質を実現しています。













#### 課題

• 市場に出回るスキンケア製品には、成分としてパラベン、ハイドロキノン、水銀などの有害成分を使用した安全でないものがたくさんあります。当社の製品は、生産時に無害な植物ベースの成分を使用し、安全で衛生的な生産プロセス(HALAL & TOYYIBAN)を利用することにより、この問題を解決しています。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

• 私たちの生産プロセスでは、時間を短縮し、水ベースで抽出するのでより少ないエネルギーで行うことが可能です。 したがって、より収益性が高く、環境に優しくなります。更に抽出された製品は高い品質を実現しています。

#### 本技術の利点

- 牛産プロセス時間の短縮
- 酸とアルカリ性の溶媒の代わりに水を使用
- 生産プロセスにおけるエネルギー使用量を削減
- 水ベースの抽出プロセスなので環境に優しい
- より高品質の抽出物とより多くの生産量
- より収益性の高い製品





PRESSURIZED TANK

MJIITの優位性

• MJIITは、スキンケア製品に水による抽出プロセスを用いた地場のハーブを使用したエキスを導入しました。この製品ではナノ技術を用いて、私達の皮膚の細胞をターゲットとして、有効成分の浸透性を高めることができます。

MJIITは、異なる性別や種類の皮膚に対するHALEA製品の効果を分析するため、有効性試験を行っています。



#### 特許の状況

Trademarks; Reg. No.: 2018010567 申請年月日: 14/08/2018 (承認済み)

Trade Secret; Ref. No.: IP/TS/2018/0449

申請年: 2018 (承認済み)

Trade Secret; Ref. No.: IP/TS/2019/0208

申請年: 2019 (承認済み)

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 安価で有効性の高い抗菌剤としてのナノテ クノロジー

Dr. Kamyar Shameli, Senior Lecturer
kamyar@utm.my
Chemical Energy Conversion And Application iKohza (ChECA), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 低コストでかつ有効性の高い抗菌剤を見つけることは、医療、製薬、農業、食品包装などの各産業に おいて非常に重要な課題です。
- ナノテクノロジーは、経済性かつ有効性の面で産業が直面しつつある問題を解決する上での代替手 段となり得ます。

#### 課題

- 今日の新たな問題として、抗生物質に耐性をもつ細菌があります。こうした細菌は人間や動物を介して容易に広がります。
- 抗生物質耐性菌の問題を解決しなければ、病気の治療にかかるコストが高くなり、最悪の場合は死亡数が増加するでしょう。

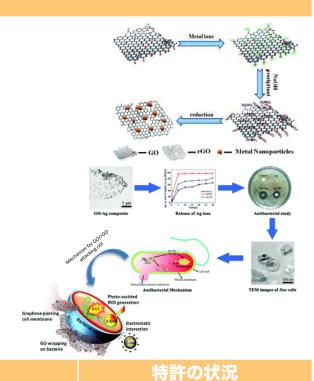
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 化学還元プロセスで容易に得ることができる、グラフェン系ナノ材料と金属ナノ粒子(ナノコンポジット)を組み合わせること。
- グラム陽性および陰性の細菌に向けてナノコンポジットを適用すること。

#### 本技術の利点

- 抗菌剤を短時間で容易に調製することが可能です。
- ナノテクノロジーを組み合わせることで、非常に 安定性が高くなり、グラム陽性と陰性両方の細 菌に対して相乗効果を発揮します。
- 電子、医療、農業、食品包装など、複数の産業に 応用できます。



#### MJIITの優位性

- MJIITは、高度な設備を備えています。また、提携している国外の大学で ナノテクノロジー分析のために最先端の機器を利用することが可能で す。
- MJIITは、日系企業との産学連携に強く、学生がインターンを通じて得た実務経験を研究活動の一環として活かすことができます。

#### OHI OVE

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# ナノテクノロジーと光を組み合わせた水の 浄化プロセス

Dr. Kamyar Shameli, Senior Lecturer kamyar@utm.my
Chemical Energy Conversion And Application iKohza (ChECA), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 産業界は、現在の一般的な方式に比べて、より効率的かつ費用対効果の高い代替排水処理プロセス を必要としています。
- また、商業ベースに乗った排水処理プラントを実現するため、排水を放出する前に産業レベルでの排水処理の実施が求められます。
- 様々な用途に対応可能な多目的水処理システムの実現が期待されています。

#### 課題

- 水質汚染は世界中の人類が直面する大きな問題となっています。
- 現在の水処理は有効ですが、生産とメンテナンスに高いコストがかかります。

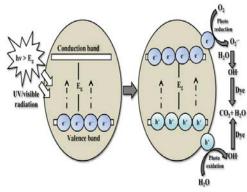
#### 解決方法

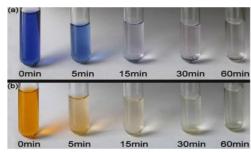
#### テクニカルシーズ

- 高度な酸化プロセス(AOPs)を使用した排水処理のためのナノテクノロジーの活用
- 金属酸化物ナノ粒子の光照射と共に、ラジカルが発生し、 水中の廃棄物を水や二酸化炭素などのより安全な化合物 に分解します。

#### 本技術の利点

- 金属酸化物ナノ粒子を製造するために利用できる、シンプルで効果的なプロセスであること。
- 処理プロセスは、排水を処理するために金属酸化物ナノ 粒子と光照射のみを必要とします。
- 広範囲の排水に適用可能です。





#### MJIITの優位性

- MJIITは、日本式教育を活用した研究機関であり、様々なiKohzaがあります。iKohza間の相互作用により、様々な研究に触れることが可能です。
- MJIITは、分析に必要な最先端の機器を備えているため、研究プロセスが容易になります。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# ガン標的治療のための持続的な植物媒介ナノ粒子

Dr. Kamyar Shameli, Senior Lecturer
kamyar@utm.my
Chemical Energy Conversion And Application iKohza (ChECA), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

ガンの治療に広く用いられている従来の抗ガン剤は、ガンを治療できるが両刃の剣であり、治療と同時に患者の生活の質を低下させる様々な負の副作用を引き起こします。特定の腫瘍細胞を標的として駆除し、同時に最小限の負の副作用を有するような新しい抗ガン剤を開発する必要があります。

#### 課題

• 現在のガン治療でよく見られる副作用は、免疫システムの低下、疲労、貧血、食欲不振、浮腫やその他の症状などがあります。ナノ粒子を用いたガン標的治療では、健康な細胞に与える影響は少なくなり、特定の腫瘍細胞のみが根絶されます。

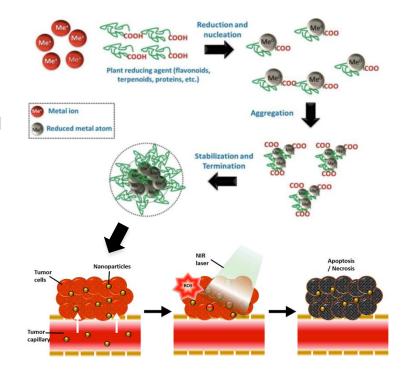
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 植物の持つ植物性化合物から単純かつ環境に優しい合成法により金属-金属酸化物ナノ粒子を合成します。
- 腫瘍細胞部位にナノ粒子を注入し、光を当てて活性化させます。これにより負の副作用を軽減できます。

#### 本技術の利点

- 環境に優しいこの合成法は持続可能で費用対効果が高く、環境中に放出される有毒物質は最小限で済みます。
- 抗がん剤としてのナノ粒子の使用は、薬剤 の有効性を高めます。
- ナノ粒子が容易に抗がん機能を持つことにより、多くの治療目的に使用することができます。



#### MJIITの優位性

- MJIITは、ナノ材料の合成と解析のための最先端の機器と高度な技術を持っています。
- MJIITでは、日本の大学や産業界のパートナーとの強力な連携を 通じて、学生が研究成果を共有・拡大しています。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 21世紀の水処理

二酸化スズ(IV)と光触媒による色素分解

Dr. Kamyar Shameli, Senior Lecturer
kamyar@utm.my
Chemical Energy Conversion And Application iKohza (ChECA), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 本研究では、Pandanus Amaryllifolius葉(PAL)から合成した二酸化スズ(IV)ナノ粒子(SnO2-NPs) を用いた、光触媒での汚染水処理に着目した研究です。この合成法は化学物質を一切使用しないため 環境に優しいと考えられ、太陽光を当てるだけで反応が起こるため、大量生産に非常に適しています。

#### 課題

• 水質汚染は人々の健康を危険にさらしています。安全でない水は、戦争などによる被害を合わせたものよりも、毎年多くの人々を殺しています。人間が利用できるのは地球の淡水の1%未満であるにも関わらず、142Lの水が衣類1着を生産するために汚染され、工業用水汚染の20%は生地の染料を使用することにより引き起こされます。

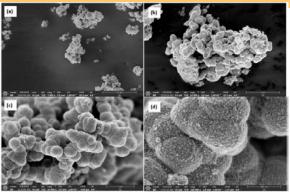
#### 解決方法

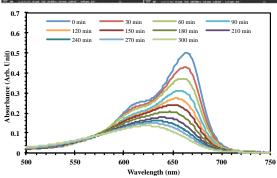
#### テクニカルシーズ

- PALの抽出は、最大の抽出量を得られるように行われなくてはなりません。 SnCl2.2H2Oは水に溶解した後に植物抽出物と混合されます。 固体粒子は450℃で焼成されます。
- 3ppmのメチレンブルー色素に0.2gのSnO2-NPsを添加します。試料に紫外線を照射すると、 色素の劣化がすぐに始まります。

#### 本技術の利点

- SnO2-NPsの合成は、低コストかつ無毒で容易で、高い物理的および化学的安定性を有します。 ナノ粒子は再活性化され、再利用できます。
- 太陽光からの紫外線(UV)は、光触媒による色素 劣化を促進するエネルギー源として作用します。





#### MJIITの優位性

- MJIITは、多くの産業界と協力関係を有する研究機関です。そのため、産業界の現在の状況とニーズを具体的に把握しています。
- MJIITは日本的教育を受けられる世界ランキング上位の大学でもあります。複数の異なるiKhozaで最先端の技術が提供されています。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 製薬産業のための果物と穀物の廃棄物利用

Dr. Kamyar Shameli, Senior Lecturer
kamyar@utm.my
Chemical Energy Conversion And Application iKohza (ChECA), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 現代社会における廃棄物の問題をナノテクノロジーを用いて解決することができます。生分解性の高い廃棄物はナノテクノロジーを用いて再利用することで農業廃棄物の環境問題を減らすことが可能であり、この技術は廃棄物管理や農作物産業にとって魅力的です。製薬業界は、高効率で競争力の高い低コストの材料と有機医薬を必要としています、

#### 課題

• 農業廃棄物を使用しないことで、有機材料は大きな栄養分を失うことになります。また化学薬品は、副 作用を伴う抗ガン剤治療と同様に、健康上の問題を引き起こす可能性があります。

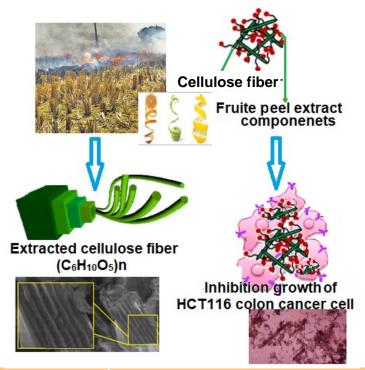
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 異なる果実廃棄物から抗菌およびフェノール 化合物を抽出します。
- 果実の皮および穀物廃棄物から結晶ナノセルロースを分離します。

#### 本技術の利点

- 生分解性の高い生物資源材料を用いることで、農業廃棄物の量を減らします。
- 主に皮の部分に存在する果実の抗菌成分を利用できます。
- 皮から抽出した抗菌成分の固体支持体として結晶ナノセルロースを使用できます。



#### MJIITの優位性

- MJIITは上記の物質の最適な特性評価を他の関連大学と協力して 行ってきました。
- このパターンに類似した報告は今の所なされていません。
- MJIITでは、抗菌処理やがん治療など、さまざまな用途に利用可能な生分解性が高いこの物質を、様々な天然資源から簡便なプロセスで製造できます。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



## MB食品のためのスマートパッケージング

アクティブなナノ粒子による抗菌技術

Dr. Roshafima Rasit Ali, Senior Lecturer roshafima@utm.my
Chemical Energy Conversion and Application iKohza (ChECA), MJIIT

#### 課題分析

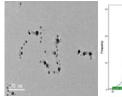
#### 課題分析

- 銀ナノ粒子をバイオフィルムに埋め込むスマートパッケージング。この技術をMB (Muscle Based) 食品の貯蔵可能期間を延ばすために使用することができます。銀ナノ粒子は、バイオポリマーを安定剤として、革新的かつ環境に優しい技術を用いて製造されます。包装材に抗菌剤を組み込むことで食品表面に存在する微生物の増殖を低減、阴害または遅滞させることができます。
- 包装は、非常に腐敗しやすい食品から加工されたMB食品を保存する上で重要な役割を果たします。 典型的な包装材は、限られた貯蔵可能期間を持つMB食品のために単に包装を行うだけです。MB食品の市場拡大に伴い、配送に要する期間はより長くなっており、貯蔵可能期間を長くすることは非常に重要です。スマートパッケージングにおいてはこの問題を解決するため、革新的なナノ粒子を包装材の合成時に組み込んでいます。この包装材の開発はMB食品の貯蔵可能期間を延長するために有望な解決策を示しています。

#### 解決方法

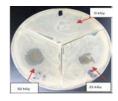
#### テクニカルシーズ

- ●バイオポリマーマトリックス内のAgナノ粒子の成長に基づきバイオポリマー/銀(Ag)ナノコンポジットハイブリッド材料を合成する新しいアプローチ。
- 金属の中心部分がポリマー骨格に直接埋め込まれる構造が確立された、金属分子フィルムを形成する生体高分子マトリックス内の銀塩成分。
- 準備されたシードポイントにγ-照射を行うことで、生体高分子骨格 上で直接Agナノ粒子(AgNPs)の増殖を行うことが可能です。
- フィルムを形成するポリマーにAgNPsを埋め込むことでスマートパッケージングを実現。





Spherical shape, finer and good distribution of silver nanoparticle: Antmicrobial characteristic



Photograph of antimicrobial test results against Bacillus Subtillis

#### 本技術の利点

- AqNPsの毒性問題を解決するための最良のアプローチは、化学物質を一緒に取り出すことです。
- 放射線誘発法を用いて達成することができます。
- 化学還元剤を添加しない簡単なプロセスです。
- この反応プロセスは、副産物を生産することなく不活性なままです。

#### MJIITの優位性

- MJIITは、産業界との深いつながりと協力関係を有する研究機関です。これは、産業界の現在の状況とニーズに関する直接的な情報を得られるということです。
- MJIITは日本的教育を受けられる世界ランキング上位の大学でもあります。複数の異なるiKhozaで最先端の技術が提供されています。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my

# (大学工学 CHEMICAL ENGINEERING



# 相平衡関係測定装置の設計

低沸点化合物から高分子まで

辻智也, Professor t.tsuji@utm.my

Shizen Conversion & Separation Technology iKohza (SHIZEN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

蒸留、ガス吸収、晶析など化学工業における分離プロセスの設計、運転、保守には正確な相平衡データは不可欠です。

#### 課題

- 様々なプロセスシミュレータが市販されているが、高価であり、インストールされているデータは 'Black Box'的なこともしばしばです. さらには、 気液・液液・固液平衡データそのものが存在していない場合もあります。
- データ収得には、特化した装置が必要であるばかりか、装置設計・作製および測定には経験や高度な 技術が必要です。

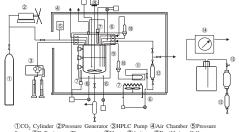
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- •目的とする系に対して適切な測定方法(静置, 循環,流通,シンセチック)を提案します。
- 測定温度、圧力範囲から適切な材料、デバイスを 選定します。
- 要求される精度とコストを考えて、これまでの経験を活かした高性能の装置を製作します。

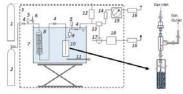
#### 本技術の利点

- 物性データ収得のためのコスト軽減
- 迅速かつ正確なデータ収得
- 適切な熱力学モデルの提案とプロセスシミュレータへのパラメータ提供



①CO<sub>2</sub> Cylinder ②Pressure Generator ③HPLC Pump ④Air Chamber ⑤Pressure Sensor ⑥P Resistance Thermometer ⑦Heater ⑧Agitator ⑤Equilibrium Cell ⑥Circulation Pump ⑪Oscillation U-tube Densimeter ⑥Handy Cylinder ⑥Metering Valve ⑥Wet Flow Meter

Fig.1 潤滑油への高圧ガス溶解度測定装置(石油化学会社)からの受託, Fluid Phase Equilibria, 219, 87-92(2004)に発表)



1: Nitrogen cylinder 2: Sample gas cylinder 3: Air chamber 4: Needle valve 5: Pressure gauge 6: Relief valve 7: Constant temperature bath 8: Heat exchanger 9: In-line filter 10: Equilibrium cell 11: Built-in Pt resistance thermometer 12: Mass flow controller 13: Sampling port 14: Rotor met 15: Wet flow meter 16: Absorber column for Hg 17: three-way valve 18: Mercury survey meter

Fig.2 高圧天然ガス成分中のppm-ppbオーダー水銀溶解度測定用流通型装置(石油化学会社との共同開発, Fluid Phase Equilibria, 506, 112417 (2020)に発表)

#### MJIITの優位性

- MJIITはこのユニークで最先端の透過菅技術を開発した唯一の研究機関である。
- これまで40を超える化学、石油関連会社および協会からの受託実績。
- 相平衡測定に関する研究論文および著書多数。

#### 特許の状況

特開2006-1830二酸化炭素を作動 流体とした冷却または加熱装置の圧縮 機用潤滑油, 日秋俊彦、辻智也、伊藤真 嘉、斉藤玲 2006年7月13日

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my

# 情報通信

INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY



## AIクラウドコンピューティングによる

細菌性パニクル病虫害の管理

Dr. Zool Hilmi Bin Ismail, Senior Lecturer
zool@utm.my
ar Artificial Intelligence and Pobetics (Kobza (CAIPO

Center for Artificial Intelligence and Robotics iKohza (CAIRO), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 植物の病虫害は世界規模でシステムを脅かすだけではありません。東南アジアにおける病虫害は、水田作物などの農業に壊滅的な影響を与える可能性があります。
- スマートフォンが世界的に浸透する中、画像認識技術は大きく進歩し、ディープラーニングは病気を 診断する支援ツールとして使用することが可能になりました。

#### 課題

- ニューラルネットワークモデルに画像を提供して学習させることで、水田植物に感染する細菌パニクル 病虫害(PBP)などの病害やOstrinia Salentiales Snellなどの害虫を識別することができるようになります。
- 従来の水田の病虫害診断方法は、人為的ミスにより診断の結果に影響を与えることがあります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- AIモデルはディープラーニングと画像認識技術を用いて、アップロードされた水田の画像が病気や害虫に感染しているかどうかを検出し、分析することができます。
- ●結果はすべて収集され、データベースに格納され、ポータルシステムで分析結果を確認できます。

#### 本技術の利点

- より高速なRCNN モデルを使用して画像処理を行うことにより、画像内の水田が病気や害虫に感染しているかどうかの判断精度が高くなり、分析することが可能です。
- 診断プロセスは自動的に行われるため、人為的なミスの排除、時間の短縮、エネルギーの節約の効果が期待されます。
- 結果はクラウドストレージに保存され、安全に保護されると 同時に、分析を容易に行うことができます。



#### システムログインページ



病気と害虫感染の検知

#### MJIITの優位性

- MJIITにはNVIDIA社との協力関係があり、AI開発の研究に関する優れた環境を持っています。
- MJIITには、研究を行うための素晴らしいツールと設備が揃っています。
- MJIITは、データ収集、データ準備、データ分析のための素晴らしい環境を備えています。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



### IOTと機械学習による施肥技術へのアプローチ

スマート農業技術

Dr. Mohd Ibrahim Shapiai, Senior Lecturer
md\_ibrahim83@utm.my
Center for Artificial Intelligence and Robotics iKohza (CAIRO), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• スマート農業は、増加し続ける世界の人口を支え、生産性、環境への影響、食料安全保障、持続可能性の面で農業セクターの課題に取り組む上で重要なテクノロジーです。

#### 課題

- ・従来の農業システムは、土壌水分、土壌組成、作物の生育状況など、作物の環境に関する精密なデータをリアルタイムで手に入れることができませんでした。
- また、水分や肥料などの資源は、人間の手で作物に与える必要がありました。

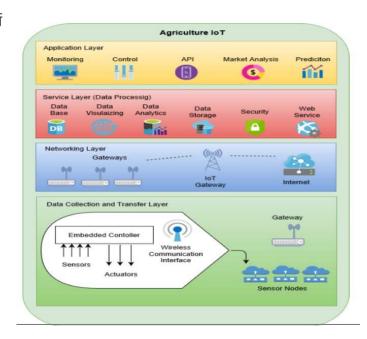
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 灌漑システムを通じて肥料を分配する施肥技術 を使用します。
- センサーを使用して作物環境に関するデータを 収集し、IoTによりクラウドに保存されたデータ を監視と分析に活用します。
- 収集されたデータは機械学習アルゴリズムに利用され、作物が成長するための最適な環境を予測します。

#### 本技術の利点

- 作物の生産量と品質を高めます。
- 作物に最適な資源を供給します。
- 資源の浪費を避けます。
- 作物の収量が減少するリスクを低減します。



#### MJIITの優位性

- MJIIT-CAIRO講座は、知能システム、人工知能、ロボティクス、メカトロニクス、制御・自動化システムの研究において定評があります。
- MJIIT-CAIRO講座は、マレーシアをはじめ、日本、フランス、イギリスなど海外の産業界や研究機関と連携しています。

#### 特許の状況

準備中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 暖房、換気、エアコン制御システム(HVAC)

人工知能を使ったモノのインターネット

Dr. Mohd Ibrahim bin Shapiai, Senior Lecturer
md\_ibrahim83@utm.my
Center for Artificial Intelligence and Robotics iKohza (CAIRO), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

人々は、最新の技術を活用して、指一本ですべての電気製品をワイヤレスで制御したいと考えています。その中でもエアコンは、東南アジアなど一部の地域において湿度と温度を制御する上で最も重要な電気製品です。

#### 課題

- 現在のHVACシステムは、アジア諸国の天候と大きく特性が異なる米国の環境に基づいて開発されています。
- エアコンによって自動的に適切な湿度と温度を制御して、快適な環境で過ごしたいと考えている人が 多くいます。
- 温度、湿度、光の強度などの消費電力と周囲の測定値を確認しながら観察するには、画像によるユーザーインターフェイスが必要です。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

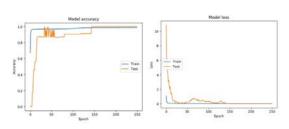
- 予測平均値(Predicted Mean Value, PMV)を使用して、予測温度を計算し、入力値に基づいて適切な温度を 予測するためにAIにモデルを学習させます。
- IoT と AI を組み合わせることで、収集されたすべての値 と画像を GUI に表示できます

# Power Monitoring Current 2.04 A Voltage 243 V Power 495.33 W

GUIプラットフォーム

#### 本技術の利点

- 画像処理では、より高速なRCNNモデルを使用して、室内人数のカウントする学習を行い、現存する人数を予測します。
- センサーの値は、エアコンの温度予測を行うためにワイアレスで送信されます。
- エアコンのコントローラは、1つのIR送信機のみを使用し、関連する温度の信号をバイナリ形式で送信します。



AIモデルの正確性とロス

#### MJIITの優位性

- MJIITにはNVIDIA社との素晴らしい協力関係があり、AI開発研究に優れた環境を持っています。
- MJIITには、研究を行うための素晴らしいツールと設備が揃っています。
- MJIITは、データ収集、データ準備、データ分析のための素晴らしい環境 を備えています。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



### ブロックチェーンにより自前のホームIOTを構築する

Dr. Koichiro Mashiko, Professor k.mashiko@utm.my Embedded System iKohza (EMBEDDED), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- IoTが急速に家庭に入り、我々の日常生活に安心・娯楽・快適をもたらしている。
- 家庭にある全てのものがインターネットを介して繋がる近未来において、IoTに向けたデバイス・装置・S/Wプラットフォームの提供は非常に有望なビジネスとなる。

#### 課題

- インターネットに繋がる個人情報はセキュリティとプライバシーの危機に晒される
- 現今のホームIoT (スマートホーム) は、BlynkやMQTTなど専用化したクラウドサービスを用いている。
- 集中化したサーバーはハッカーの格好の攻撃目標となり、セキュリティの問題をはらむ.
- また、これらのクラウドサービス業者が、インターネットを介して収集された個人情報を監視し、さらにそれを収益化していく潜在的な危険性を有している。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 暗号通貨に用いられているブロックチェーン技術をIoTに応用する。
- IoTをブロックチェーン化することにより、改ざん困難なデータ構造、 タイムスタンプ、データの暗号化、(集中化でなく)分散化された合意 が可能となる。
- ブロックチェーンは集中化したサーバーを不要とし、デバイス間の直接的分散ネットワーク通信を可能とする。
- 使いやすいプラットフォーム(H/W, S/W) を提供すれば、人々はクラウドサービスによらない、ブロックチェーンをベースとしたloTを自前で構築できるようになる。

#### 本技術の利点

- P2P(Peer-to-Peerネットワーク)により集中化を排除した分散ネットワークとなるので、より信頼性の高いホームIoTが校正できる。
- ユーザー自前のカスタマイズ可能かつクラウド・サービスによらない ホームIoTとなるので、低いコストてプライバシーが確保される。



Conventional IoT -based on MQTT service



Proposed IoT -based on BlockChain (no central server)

#### MJIITの優位性

- プライバシーが大事: この技術により第三者の介入(個人/家庭情報の収集・蓄積・改ざんなど)の危険性なしに家庭へのIoT機器導入が図れる。
- IoT運用コストの低減: 分散P2Pネットワーク構造のため、専用サーバー(第三者若しくは自前)が不要になり、インストレーション/運用のコストが小さくなる。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



### デジタル指紋による低コストIOTセキュリティ

SRAM PUF (物理的に複製不可能な機能) をIOTの識別と認証に用いる

Dr. Koichiro Mashiko, Professor k.mashiko@utm.my, Embedded System iKohza (EMBEDDED), MJIIT

#### 課題分析 (VENDORS OF DEVICES OR MODULES FOR IOT SYSTEM)

#### 背景

- IoTにおいては、人間の介在無しに機械(デバイス)間でデータ、制御信号、サービスなどを自律的に交換する M2Mネットワークが主となる。
- 従って、人間同士の取引の場合と同様、ネットワークの安全性を確保するためデバイス同士でも人間の指紋に 似た識別メカニズムが必要となってくる。

#### 課題

- 高コスト: 現在、デバイスの製造工程中に、デバイス(チップや基板など)に識別コードをプログラムする方式が 実用化されているが、これではIoTデバイスの製造コストが増加してしまう。
- 容易な解読: 上記の識別コードのプログラミング方式は、デバイス内部のヒューズ溶断や基板上の不揮発性メ モリ(フラッシュメモリなど)にデータを書き込む方式が多いが、これでは外部からの情報解読が容易である。

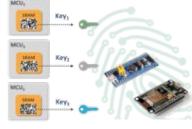
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

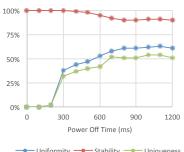
- SRAMそのものを、識別コード/デジタル指紋/PUF (Physically Unclonable Function:物理的に複製不可能な機能)の源泉として用いる。
  - 「市販SRAM(汎用SRAMチップやマイコンチップ内のSRAMコア)をその まま用いるので、識別コードをプログラミングするための追加のコストは 発生しない。
  - ✓ この識別コード(PUF情報)はSRAMメモリセル内のトランジスタ特性の 非常に微妙な非対称性に由来するので、各SRAM夫々に固有の識別コー ドとなる。
- ●電源投入直後のSRAMメモリセルの初期値("1". "0")がPUF情報となる
  - 「PUF情報の読み出しは複雑なので、外部ハッカーによる情報解読は容易 でない。

#### 本技術の利点

- ●「強いPUFビット」を選択するアルゴリズムを開発し、誤り訂正(ECC)を用いず とも低い誤り率を達成。
  - ✓ SRAMテスト時の電源オフ期間を最適化することにより、短時間で「強い PUFビット」を選択する(右のグラフの例では300ms). これによりECC を不要とする低い誤り率(高いStability)を達成。



**SRAM PUF Characteristics** 



#### MJIITの優位性

- チップやモジュールの製造コストを増加することなしに、H/Wのセキュリティ を向上できる。
- 「強いPUFビット」を選択することにより、他の方式で必要となる誤り訂正など を用いずに信頼性の高いデバイスレベルで識別・認証が可能となる。
- IoTシステムにかかわる全てのチップやモジュール製造者に有用なものとなる と考えられる.

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 機械学習に向けたH/W ソリューション

高性能H/WによるELM (EXTREME LEARNING MACHINE)

Dr. Ooi Chia Yee, Associate Professor ooichiayee@utm.my Embedded System iKohza (EMBEDDED), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 機械学習のハードウェアによる実装は、正確かつ大規模なCART(Classification and Regression Tree)に向けて重要な研究であり、高速化が不可欠です。
- また、画像認識、音声認識、ヘルスケア、自律制御などの各技術に使用されます。

#### 課題

- 機械学習は、毎日収集される大量のデータから有意義な情報を抽出するうえで重要な役割を果たします。
- エクストリームラーニングマシン(Extreme Learning Machine, ELM)は、ディープラーニングと同等もしくはそれ以上のパフォーマンスを示す一般的な機械学習技術の1つです。
- しかし、機械学習をPCで実行した場合、学習に数日から数ヶ月といった長い時間がかかります。

#### 解決方法

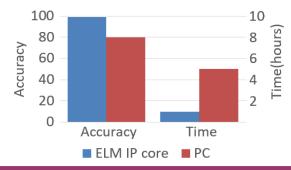
#### テクニカルシーズ

• FPGAにおいてパイプラインと並列処理を利用する革新的な新しい ELMアルゴリズムにより学習にかかる時間を大幅に短縮できます。

#### 本技術の利点

- このELM IPコアは、任意のCART に使用することができます。
- この技術は、スタンドアロンユニット として、または組み込みマイクロプロ セッサやその他の周辺機器を備え たシステムオンチップ(SoC)の一部 として実装することができます。
- 高精度で短い学習時間を実現します。

# clock 2×clock # of data, N # of class, m # input neuron, L # hidden figuron, D Valid input feature, X jarget, T ready start busy Function Call RAM Function Call RAM Function Call RAM Function Call RAM Function Call Function Call RAM Function Call Function Call Function Call Function Call Computation Unit Computation Unit Computation Unit Computation Computation Unit Computation Computation Computation Unit Computation Computation Computation Computation Unit Computation Computatio



#### MJIITの優位性

- MJIITは、この非常にユニークで最先端の機械学習技術を開発している世界で唯一の研究機関です。
- MJIITは、日本とマレーシアの学術機関や産業界との活発な連携を行っています。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



### H/W TROJAN (トロイの木馬)を検出するフレームワーク

複数の抽象化レベルでの機械学習アプローチの使用

Dr. Ooi Chia Yee, Associate Professor ooichiayee@utm.my Embedded System iKohza (EMBEDDED), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

• H/W Trojanとは、集積回路に対する悪意の改変を指します。通常の場合、現代の電子機器の主要部 品は集積回路です。従って、H/W Trojanによって、電子機器は脆弱性を抱えることになります。H/W Trojanにより、Denial-of-Service攻撃や情報漏えいなど、システムやネットワークが悪影響を受ける 可能性があります。

#### 課題

- 既存の研究は、ハードウェアトロイの木馬の検出率を高めることに焦点を当てています。ただし、誤検知の問題は解決されていません。
- H/W Trojanの種類は多様で、検出が困難です。通常、検出の仕組みは、特定のH/W Trojanを検出するように設計されています。どのようなH/W Trojanを検出するかを予め決めて決めてから設計する必要がありますが、これは通常不可能であり非常に非効率的な方法です。

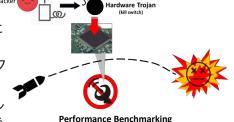
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 機械学習により、RTL(Register-Transfer Level)で挿入された H/W Trojanを検出するフレームワークです。
- Multiple-Abstraction-Levelの機能を使用することで、検出パフォーマンスが向上します。
- Multiple-Abstraction-Levelの機能は、RTLのコンディショナルステートメント機能とゲートレベルのネットテスト可能性機能です。

#### 本技術の利点

- このフレームワークは、H/W Trojanの種類や仕様を考慮することなく、任意のH/W Trojanに対処することが可能です。
- フレームワークは、通常の回路では誤検出することなくH/W Trojanを検出することができます。



Performance Benchmarking				
Benchmark	Detection of			
(RS232)	Hardware Trojan			
Trojan-1	<b>V</b>			
Trojan-2	~			
Trojan-3	V			
Trojan-4	\ \			
Trojan-5	<b>/</b>			
Trojan-6	<b>/</b>			
Trojan-7	V			
Trojan-8	V			
Trojan-9	<b>~</b>			
Clean				

RTL	7	Classification at RTL	Consolidation of Result		Detection
description	-	Classification at Gate-level			Hardware 1

#### MJIITの優位性

- MJIITは、特にマレーシアで、世界でもあまり例のないハードウェアトロイの 木馬研究を行う研究機関です。
- MJIITは、日本とマレーシアの学術・産業界と活発な連携を行っています。

#### 特許の状況

Trojan

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 第5世代移動通信用基地局アンテナ

アンテナ応用技術

山田吉英, 教授, yoshihide@utm.my 通信システム講座 (CSN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

• 第五世代移動通信では、波長がミリメートルの周波数帯で多くの 放射ビームを有する、基地局アンテナが要求されている。(Fig. 1).

#### 課題

• 基地局アンテナに適したしたマルチビームアンテナの構造と性能 を明らかにする。

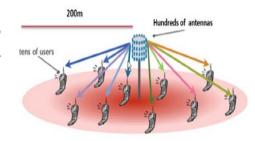


Fig. 1 第 5 世代用基地局アンテナの概念

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 本講座では、可能性のある3種類のアンテナについて、アンテナ設計法と実現性能の確認を進めている。
- アレーアンテナではマルチビーム用のバトラー給電回路を設計して、アンテナ製作を行った。良好なマルチビーム特性を測定できた (Fig. 2)。
- レンズアンテナは、最も優れたルチビーム特性を実現できます。レンズ曲面の設計法を開発しています(Fig.3)。
- 反射鏡アンテナは、最も耐候性に優れたアンテナです。良好なマルチビーム特性を実現できる、反射鏡面設計法を開発中です (Fig.4)。

# Numeral relation Primar all

Fig. 2 第一候補のアレーアンテナ

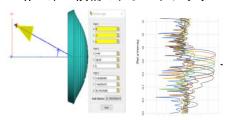


Fig.3 第二候補のレンズアンテナ

#### 本技術の利点

- マルチビームアレーアンテナ用のバトラーマトリクス給電回路を 設計できること。
- レンズアンテナの曲面を、マルチビーム用に最適設計できること。
- マルチビーム用の最適反射鏡面を設計できること。
- 設計された各アンテナのマルチビーム特性を、電磁界シミュレーションにより、確認できること。
- アンテナ製作により、マルチビーム特性を実証できること。

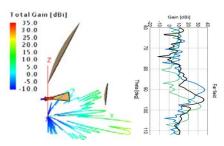


Fig.4 第三候補の反射鏡アンテナ

#### MJIITの優位性

#### • 各種アンテナの設計技術を有すること。

- アンテナの放射特性を、電磁界シミュレーションにより計算できること。
- 電波暗室により、放射特性を実測できること。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my

# 電波特性測定設備

電波測定技術

山田吉英, 教授, yoshihide@utm.my 通信システム講座 (CSN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 電波関連技術の研究者、通信業者、および利用者において、電波装置の放射特性等を測定することが必要となる。特に5G移動通信関連では、40GHzの高周波数での測定が必要とされる。

#### 課題

• 電波装置の電波特性(インピーダンス、放射特性、散乱特性)を簡便に測定し得る設備が必要となる。 設備は電波暗室と呼ばれ、室内での電波反射が生じないように全壁面が電波吸収体で覆われています (Fig. 1)。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 本講座では、可能性のある3種類のアンテナについて、アンテナ設5.6m(長)x2.8m(幅)x2.9m(高)の電波暗室。
- 300MHzから40GHzまでの周波数帯で、電波特性の測定が可能. (Table 1)。
- 室内の反射強度は、300MHzで−20dB以下に低減。
- ◆ベクトルネットワークアナライザ測定器、放射特性測定用の送信機と受信機を装備。
- PCに搭載された自動測定システムにより、自動測定可能。

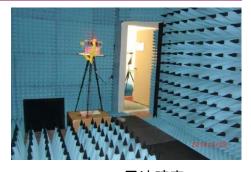


Fig. 1 電波暗室

#### Table 1 電波暗室の性能表

#### 本技術の利点

- 測定項目は、アンテナの入力イン ピーダンス、放射特性と回路の伝送 特性。
- 測定物のレーダー断面積の測定に は、時間領域変換により、高精度な 測定を達成。
- 模擬人体ファントムの製作。
- 海水やファントムの誘電体定数の 測定.

Equ	ipment	Frequency range	Measurement item
Transmi	tter	9 KHz to 40 GHz	Antenna radiation pattern
Receiver		10 KHz to 44 GHz	Antenna radiation pattern
Vector N Analyse (VNA)		10 MHz to 43.5 GHz	<ul><li>(1) Impedance and Transmission parameters</li><li>(2) Radar Cross Section (RCS)</li><li>(3) Dielectric constants</li></ul>
Anechoi	c chamber	300 MHz to 50 GHz	Antenna radiation pattern and RCS 5.6m(L) x 2.9m (W) x 2.8m (H)
Dielectr	ic probe kit	200 MHz to 20 GHz	Complex permittivity

#### MJIITの優位性

- 40GHzまでの高周波測定が可能。
- レーダー断面積測定が可能。
- 人体ファントム測定が可能。
- 非常に安価な使用料で、学外にも施設を開放。 (大学関連;300RM/日、企業者;500RM/日)
- 測定法や測定結果について、研究者が相談に乗ってくれる。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 人体内使用の小形アンテナ

アンテナ応用技術

山田吉英, 教授, yoshihide@utm.my 通信システム講座 (CSN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

健康用人体検査法の一環として、人体内電波センサーが必要とされている。遠隔医療用のカプセル型 内視カメラが実用されている。従来の光ファイバーチューブが不要で、カメラ映像は電波で体外に伝送 される、受検者の苦痛が著しく軽減された内視検査法である。電波センサーとして小形で高性能なア ンテナが必要とされている。

#### 課題

人体内環境で高性能を発揮できる、アンテナ構造と設計法並びにアンテナ性能を明らかにする。

#### 解決方法

NMHA

Stomach

#### テクニカルシーズ

- 小形へリカルアンテナ(NMHA)を最適動作状 態にする自己共振構造の設計式を開発した。
- 電磁化シミュレーションにより、アンテナ最適 状態を確認する(Fig. 1)。
- アンテナを人体模擬ファントムに挿入し、アン テナ性能を確認した(Fig.3)。

# NMHAを製作した(Fig.2)。 Fig. 1 EM simulation model

Fig. 2 Fabricated antenna

#### 本技術の利点

#### 小形アンテナ開発

- 高性能NMHAの設計法の開発。
- 実用アンテナの製作法の開発。
- 小形アンテナ測定法の確立。
- 人体模擬ファントムの製作
- ファントム製作法の開発。
- ファントム電気定数の測定法の確立
- 人体内アンテナの測定
- ファントムを用いた測定法の確立。
- 電磁化シミュレーション結果との比較による 実測制度の検証。

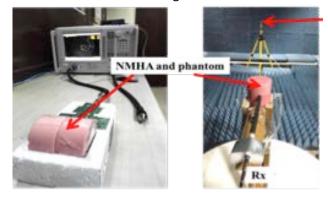


Fig.3 Antenna electrical characteristics measurement

#### MJIITの優位性

- 小形アンテナに関して世界最高水準の最適設計法を有する。
- アンテナの電気特性を、電磁化シミュレーションにより、検証できる。
- 人体模擬ファントムを用いて、実用性能を測定できる。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# レーダー断面積の測定

電波特性解析技術

山田吉英, 教授, yoshihide@utm.my 通信システム講座 (CSN), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

• 自動車業界での衝突防止レーダーの開発や軍事面での低ステルス 性能実現などにおいて、れーだい断面積の評価法の開発が必要とされている。(Fig. 1).

#### 課題

- レーダー断面積の計算法ならびに高精度測定の開発が必要とされる。
- 計算法では、電磁界シミュレータを用いた高速計算、測定法では時間領域変換による高精度測定の検討が必要である。

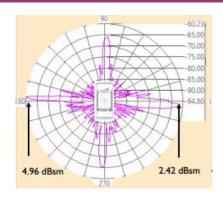


Fig. 1 レーダー断面積の測定例

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 電波暗室内に、送受信アンテナと測定対象を設置 する(Fig. 2)。
- ベクトルネットワークアナライザに送信アンテナ と受信アンテナを接続。
- 周波数掃引した電波の散乱波を、受信アンテナからアナライザに入力。
- 測定対象物を回転させることにより、様々な方向 の散乱特性を取得する。

# Target Transmit antenna Receive antenna

Fig. 2 電波暗室でのレーダー断面積測定状況

# Selected by the Target time window reflection Unwanted reflections + 1 ns (30 cm) 23 ns (7 m)

Fig.3 時間領域変換後の反射パルス表示

#### 本技術の利点 時間領域変換

受信した周波数掃引電波をフーリエ変換することにより、 多くの反射波成分に分解できる (Fig.3)

#### 時間領域変換

• 測定対象物と受信アンテナの距離から、目標のレーダー散乱 波の時間位置が分かる。窓関数により目標パルスのみを取り出す ことで、不要反射波の影響を削除でき、高精度測定を達成する。

#### MJIITの優位性

- マレーシアで唯一の、レーダー断面積測定研究機関。
- 40GHzの周波数まで測定が可能。
- レーダー断面積測定研究において、多くの研究実績を有する。
- 非常に安価な使用料で、学外にも施設を開放。 (大学関連;300RM/日、企業者;500RM/日)
- 測定法や測定結果について、研究者が相談に乗ってくれる。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my

# 電気電子工学 ELECTRONICS



# 低価格の2 IN 1フォースセンサー

素早く調節可能なフォース制御

Dr. Nurhazimah Nazmi, Senior Lecturer nurhazimah@utm.my Engineering Materials & Structure iKohza (eMAST), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

• フォースセンサーは、磁界の強さにより材料剛性を調整し、非常に微細な力の変化を感知することができます。リハビリテーション(義肢、装具など)やセンサー (タイヤ空気圧センサー、力の測定、楽器など)のロボット技術に使用するのに適しています。

#### 課題

- 最大サイズが0.5インチの薄膜によるフォースセンサーを開発することで、15N未満の力で負荷が加わった場合に単純なオン/オフ(0、1)を検出できます。
- 現在利用可能な薄膜は小さくて厚いものが多く、また生産に複雑な過程を必要とし、引き裂き剛性も 高くないので信頼性が低くなります。
- センシングの値が不正確で、検知可能な範囲を超えることもよくあります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- グラファイトベースの磁気エラストマー (Gr-MRE)による素早い調節可能なフォース制御により、抵抗と磁気フィードバックを検出できます。
- 材料剛性は、磁性粒子による磁場を介して制御可能です。

# Force sensor

#### 本技術の利点

- このフォースセンサーは材料の厚さが1mmで、 100N(10kg)までの力を検出できます。
- Gr-MREはグラファイトの二重性を特徴とした リバーシブルなフォースセンサーです。
- Gr-MREの製造過程は簡潔かつ容易で、費用 対効果が高いです。

# 10000 1st region 2st region 3st region 0.105T 0.258T

#### MJIITの優位性

- MJIITは、フォースセンサの剛性を制御するための非常にユニークで先進的なスマート材料を開発している唯一の研究機関です。
- 本研究室では、韓国のInha大学(材料が専門)、インドネシアのSebelas Maret大学(設計が専門)、日本の芝浦工業大学(SIT)(ロボットデバイス が専門)と連携しています。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



### イオン「直接書き込み」リソグラフィー

イオンビームリソグラフィ技術

Dr. Siti Rahmah Aid, Senior Lecturer sitirahmah.aid@utm.my Takasago Thermal Environment System iKohza (TTES), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

機能性材料の微細パターニングは、半導体集積回路の性能を高めるため、より回路を小型化する需 要に応えるため重要です。

#### 課題

・光/電子ビームリソグラフィとイオンエッチングの組み合わせは、微細な電子デバイスを製造する際の 構造パターニングで現在最も注目されている技術です。しかし、これには高価な高解像度のマスクが 必要となり、マイクロナノデバイスの少量生産やテストデバイスの1度きりの試作には適した技術とは 言えません。

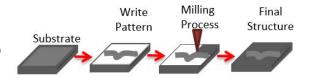
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

イオン「直接書き込み」リソグラフィは、フォーカスイオン ビーム(FIB)リソグラフィーとも呼ばれ、形状/パターンの 直接書き込みを可能にするマスクを必要としない技術 であり、基板上の構造形状/パターンを直接フライス加 工できます。

#### 本技術の利点

- マスクを必要としない技術であり、すべての作業を1つの 装置で行うことができます。
- 数ナノメートルの範囲に焦点を合わせられるGa+イオンビ ームにより、ナノメートル単位でフライス加工が可能です。
- マイクロナノデバイスの少量生産やテストデバイスの1度 きりの試作には適した技術です。



1つの機器ですべてが可能!!







(b) シリコン基板上のフライス構造

#### MJIITの優位性

- MJIIT電顕ラボは、ナノキャラクタライゼーションとナノ加工のためのハ イエンド機器を備えています。
- MJIITは、九州大学超顕微解析研究センター(URC-KU)と連携していま す。URC-KUは現在、文部科学省による日本の国家プロジェクトである ナノテクノロジープラットフォームに携わっています。

#### 特許の状況

特に無し

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



### パッシブ制御技術を用いたウェアラブル足首用装具

IOT技術を用いた歩行支援デバイス

Dr. Mohd Azizi Abdul Rahman, Senior Lecturer azizi.kl@utm.my
Advanced Vehicle System iKohza (AVS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

• この歩行測定装置は、患者(例: 脳卒中後の患者)の障害レベルの評価において重要な役割を果たし、 評価結果は適切な治療または足首から脚の装具(Ankle-Foot Orthosis, AFO)作製に活かされます。

#### 課題

- 最近の歩行障害評価には複数のデバイス、プラットフォーム、または計測機器を使用することが多く、 これにより療法士の作業が煩雑になります。
- 歩行障害評価の結果に基づいてAFOが作製されますが、従来の機械式AFOの場合は作製に時間が かかり、歩行障害評価の結果を直接生かすことが難しくなります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- ウェアラブルパッシブ制御装具またはPICAFO (Wearable Passive Controlled Ankle Foot Orthosis)と呼ばれる、従来のAFOから強化された装 具です。
- 足首の回転、脚の加速、足の力、筋電図のための複数 のセンサーを備えた単一の装具により患者の歩行障 害評価を行います。
- こちらが賞を受賞したこともある、足首の堅さを調節するために、足首の関節に磁気粘性(MR)ブレーキが内蔵されている足首用装具です。

#### 本技術の利点

- 簡潔でわかりやすい歩行障害評価。
- ワンクリックで足首の堅さを調節。
- 最適化された歩行トレーニング。
- スタンドアロンデバイスとしても接続して使うデバイス としても使える柔軟性。

#### リハビリ用アプリ 装具を作製 歩行評価および治療 方法の提案のため機 械学習を使用 will solden Six ANTONOPORTON 歩行測定、足首の堅さな どの情報をワイアレス通信 MRブレーキ剛性を制 御するコントローラ 足首の堅 ユニット。 さを調節 歩行測定用マルチ できるパ センサー: ッシブア EMGセンサー クチュエ 加速度計 -9. ロータリエンコーダ MRプレ フォースセンシン グインソール ウェアラブルPICAFO

療法士

#### MJIITの優位性

- MJIITはVICONのモーションキャプチャやBIOPACのバイオシグナルデータ取得システムなど、歩行研究や計測に関する最先端の研究施設を備えています。
- 本研究室は、日本の九州工業大学(KyuTech)、インドネシアのスラバヤ テルコム工科大学 (ITTelkom)と共同研究を実施し、このデバイスのプロトタイプの開発を進めています。

#### 特許の状況

マレーシアにおいて特許登録 (Pl2017000848)

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# インテリジェント制御装置

アクティブサスペンションシステムによる車両の快適性の向上

Dr. Mohd Fitri Bin Mohd Yakub, Senior Lecturer mfitri.kl@utm

Wind Engineering for [Urban, Artificial, Man-made] Environment iKohza (WEE), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

- ファジーロジックコントロールなどのインテリジェントな制御は、特にサスペンションシステムにおいて、現在の自動車技術の中で大きな注目を集めています。
- インテリジェントな制御技術を用いたサスペンションは、マレーシアの自動車業界で将来使用される可能性が高いと考えられています。

#### 課題

- 従来のサスペンションシステムとホイールを用いた車体が振動する主な原因は道路の凸凹です。
- 乗客の快適さは、振動が収まるまでの時間によって影響を受けます。
- 自動車製造業では、典型的なコントローラが広く使用されています。

#### 解決方法

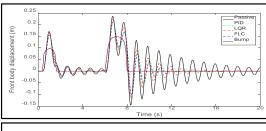
#### テクニカルシーズ

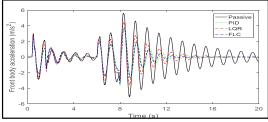
- このインテリジェントコントローラは、車両サスペンションシステムの振動を低減することができます。
- 既存のコントローラと比較して、はるかに優れたパフォーマンスを発揮します。
- サスペンションシステムに与える効果を考慮して乗り 心地を改善します。

#### 本技術の利点

- 車両サスペンションシステム用ファジーロジック制御 装置は振動の抑制にかかる時間を短くします。
- ファジィロジック制御はルールベースのシステムであるため、数理モデルを必要としません。
- 言語変数を使用する点が独自の技術です。







#### MJIITの優位性

- MJIITは最先端技術において日本の教育機関や産業界との強いつながりを持っています。
- MJIITは、特に人工知能分野において日本の技術に追随するトップの研究大学です。

#### 特許の状況

申請中

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my

# 機械工学 MECHANICAL



## セミアクティブで制御可能なエンジンマウント

磁気粘性エラストマー(MRE)

Dr. Nur Azmah Nordin, Senior Lecturer nurazmah.nordin@utm.my Engineering Materials and Structures iKohza (eMast), MJIIT



#### 課題分析

#### 背景

- 自動車産業では、エンジンコンパートメントから車体に伝わる振動を分離することが車両性能に大き な影響を与えます。
- 磁気粘性エラストマー(MRE)で構成されるセミアクティブエンジンマウントを用いて外部磁場を通じて剛性と減衰特性を変化させ、レオロジー特性を調整することができます。これにより低周波振動と高周波振動の両方を減少させます。

#### 課題

- エンジンマウントから誘発される振動は、内側のコンパートメントに入る前に適切に減少させないと、 乗客に不快な影響を与える可能性があります。
- アクティブなエンジンマウントシステムは、ハンドリングの安定性の向上と同時にドライバーの快適性を向上させる優れた性能を持ち、最先端のエンジンマウントシステムとして知られている一方で、システムは複雑で、耐久性が無い、もしくは、高価であるという問題を抱えています。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 天然/合成/リサイクルゴムの固体マトリックスに磁性粒子を埋め込み、磁場の電流に対応する動的剛性と可変減衰弾性を有する磁性エラストマー (MRE)を生成する。このスマート材料により、車のエンジンをかけたり停止させる際の不快な騒音や振動を発生させないようにすることが可能です。
- 高周波領域におけるバランスの悪いエンジンの騒音を改善します。

# Upper chamber Canister Air Dreather Lower chamber Lower chamber

#### 本技術の利点

- アクティブなエンジンと同様の性能を持つMREベースのセミアクティブエンジンマウントに変更することで、コスト削減が可能です。
- 従来型(パッシブ)のエラストマーエンジンマウントよりも高い性能を有します。
- 車両の乗り心地とハンドリングを改善できる埋め込み電磁コイルを使用することで、可変減衰剛性が 見込めます。
- 低価格帯から中程度の車両にまで使用できる可能性があります。

#### MJIITの優位性

- MJIITは最先端技術において日本の教育機関や産業界との強いつながりを持っています。
- MJIITは、特に人工知能分野において日本の技術に追随するトップの研究大学です。

#### 特許の状況

マレーシアにおいて特許登録 An MR Isolator (Pl2014703882). MREs based on Reclaimed Waste Rubber

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



### 調節可能な磁気MRダンパー

磁気粘性ダンパー

Dr. Saiful Amri Mazlan, Associate Professor amri.kl@utm.my Engineering Materials and Structures iKohza (eMast), MJIIT



#### 課題分析

#### 背景

- 乗り心地とハンドリングのよさはトレードオフの関係でしたが、この技術はそれを低減するための固さ を調整でき、電力の消費も少ない車両サスペンションシステムです。
- 自動車産業やスペアパーツ、振動・オートメーション、軍事関連などでの使用に適しています。

#### 課題

- 従来のパッシブサスペンションシステムは、剛性を変えることができず、また設計も複雑になります。これによりバルブの有効領域が制限されてしまいます。
- アクティブサスペンションシステムのコストは、低価格から中価格帯の車両には高価すぎます。
- 現在の技術では、不要な衝撃からダンパーを保護する仕組みとしてゴムストッパーがありますが、ゴと 炭化水素油は相性が悪く、漏洩の問題を引き起こします。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- セミアクティブサスペンションシステムすなわち磁 気粘性(MR)ダンパーにより、誘導磁場に可変減衰 剛性を与えることが可能。
- ダンパー内のMR液の使用を最小限に抑え、コストを削減できる本格的な自動車MRダンパーに対応する試作モデルを提案。

#### 本技術の利点

- 調節可能な剛。
- ・応答性の高さ。
- 低消費電力。
- •簡単な取り付け(スロットルバルブの固定)。
- MR液の使用量が少ない。
- より長いダンパーのライフサイクル。



#### MJIITの優位性

- MJIITはデバイスやアプリケーションへ応用できるMR材料を 始めとしたスマートな材料を開発する主要研究機関の一つで す。
- 本講座には、特にゴム製造(Malaysian Rubber Board)と、デバイスおよびモデリング(Universitas Sebelas Maret、インドネシアとInha大学、韓国)、自動車産業(PROTON Holdings Bhd、Kumpulan Jebco (M) Sdn Bhd)等、国際的な大学や産業と連携しています。

#### 特許の状況

マレーシアにおいて特許登録 MY170167A, MY168383A, PI2013700998, PI2014700304, PI2015700294 & PI2016701529

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 微細藻類細胞を破砕可能な流動誘導振動

再生可能エネルギー技術

Dr. Lee Kee Quen, Senior Lecturer lkquen@utm.my Intelligent Dynamic System iKohza (IDS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

- 微細藻類は急速かつ大量に培養が可能で、化粧品、食品、医薬品、バイオディーゼル、食用油、栄養補助食品などの分野で、多くの研究者の注目を集めています。
- 微細藻類の中身を抽出するには、まず微細藻類の細胞壁を破砕し、さらに処理を行う必要があります。

#### 課題

- 微細藻類の細胞壁を破壊するために使用される一般的な機械的方法は、高周波技術ですが、これらの技術はコストが高く、また多くのエネルギーを必要とします。
- 近年、微細藻類の培養場は、スペースを確保できる広大な海面にシフトしている一方で、微細藻類を 海面から陸地に輸送して細胞壁の破砕するなどの処理作業を行うのは困難です。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- この技術は、微細藻類の細胞膜の破砕に、1-5Hzの範囲の低周波で流動振動(Flow Induced Vibration, FIV)を使用することです。
- 破砕プロセスを促進するため、少量の酵素を追加します。

#### 本技術の利点

- 微細藻類は、環境にやさしい再生可能エネルギー源です。マレーシアでは温度条件が良く、また日光が多いことから膨大な量を培養することができます。
- 微細藻類細胞壁の破砕器としてフロー誘導振動を使用する目的は、 低周波を発生するためです。これによってエネルギー消費を高周波技 術に比べて抑えることが可能となります。
- また、FIVは海流中で自然に見られる現象であり、関連するコストも比較的低くできます。
- 微細藻類は、実験室に送る前に海で前処理することが可能です。

微細藻類で満たされた瓶を、 クランプで水平方向に固定し、 垂直に振ります

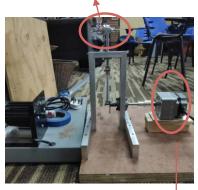


図1:実験用リグ設計

ACモータが電源です。このテストの変数は、微細藻類細胞を破砕する際の振幅と周波数です。

#### MJIITの優位性

- MJIITは、微細藻類細胞壁を破砕できる当技術を開発する唯一の研究機関です。
- MJIITには多くの微細藻類株を有する微細藻類研究室があります。

#### 特許の状況

特に無し

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



### 柔軟な遮壁を用いた固定シリンダーのVIVの抑制

オフショア産業における振動抑制技術

Dr. Lee Kee Quen, Senior Lecturer lkquen@utm.my Intelligent Dynamic System iKohza (IDS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

 渦により誘導される振動(Vortex-Induced Vibration, VIV)を低減するための抑制装置は、航空機の翼、細長い構造物、オフショアプラットフォーム、橋梁などのエンジニアリングにおいて重要であり、 活発な研究が行われています。

#### 課題

- 現在、いくつかの抑制装置が利用可能です。代表的なのはヘリカルストレーク、フェアリング、スプリッタープレートなどです。それぞれに長所と短所があり、シンプルな設計、高い効果とコストの観点から、理想的なバランスを達成することは困難です。
- VIVと抗力の両方の低減を実現し、全方向性設計を含む産業界が求める理想的な振動抑制装置はま だ開発されていません。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 本技術における抑制装置は、構造の背後に形成される進入方向の流れと波を分散し、これによりVIVを低減することが可能。
- 最適な構成を使用することでより高い抑制性能を提供することが可能。

#### 本技術の利点

- 遮壁は全方向に有効なので、オフショアやその他のエンジニアリングで用いられる構造にも最適なオプションとなります。
- 振幅と抗力低減の面で遮壁の性能を向上させます。
- 遮壁は、構造物に恒久的に固定する必要がなく、設置時間を 短縮できるため、メンテナンスコストの削減につながります。



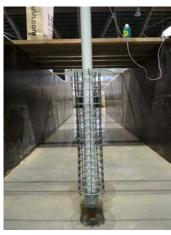


Figure 1: the shroud used in the experiment.



b= Mesh size

r= Shrouding radius around the pipe

#### MJIITの優位性

- この遮壁は新しいアイデアですが、まだ研究中であるため、オフショア業界でまだ商業的には使用されていません。しかし、今後の実験結果が有望な場合には実装される可能性が高いです。
- MJIITには、この遮壁やその他の振動抑制装置の実験・研究に使用できる水循環タンクがあります。

#### 特許の状況

特に無し

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 効果的で柔軟なディープラーニングによるベアリングの障害に関するスパースデータの診断技術

人工知能

Dr. Aminudin Abu, Associate Professor aminudin.kl@utm.my Intelligent Dynamic System iKohza (IDS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 近年, ディープラーニング(DL)診断という方法が、機械診断の分野で大きな注目を集めています。これは、専門家の専門知識や経験に頼らずDLモデルを実装できるため、新しい技術者が機械の故障を簡単に診断できるからです。

#### 課題

- DL診断における最も重要な問題は、膨大な量のラベル付きデータへのアクセシビリティです。
- 実際のアプリケーションではDLモデルを実装するのは困難です。なぜならデータは個々の機械で固有であり、障害も頻繁には起こるわけではなく、通常時と障害時のデータが多様になり分析が困難だからです。

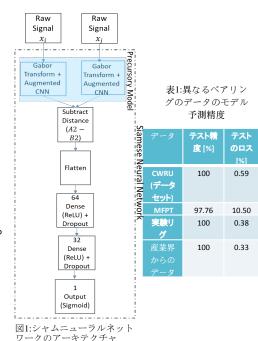
#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- この技術ではツインプレカーサリーモデルを含む新しいモデルを確立することにより、両方の画像入力が同じクラスに属しているかどうかを判断します。
- 少量の元のラベル付きデータからペアになったデータを生成するために「ペアリング手法」を使用します。
- アーキテクチャの向上により、モデルの一般化が可能になった ため、ベアリングに障害を持つ任意の機械に実装可能。

#### 本技術の利点

- このモデルは少数のデータイメージ (スパースデータ入力) で 処理できるため、開発された SNN アルゴリズムの応用が可能。
- このモデルは、ベアリングのサイズやタイプに関わらずベアリン グ障害を持つあらゆるタイプのマシンを診断するために利用 可能。
- 高い精度を持ち、効果が高くまたシンプルなこの診断方法により、損傷したベアリングが機械のトラブルを誘発することを 避けることが可能。また新しいエンジニア、技術者のトレーニン グにかかる時間とコストを節約可能。



#### MJIITの優位性

• MJIITは、機械の診断、特にベアリングの診断においてこの改良されたディープラーニングの手法を実装することができる数少ない研究機関の一つです。

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 高度なグリーン冷却技術

高いエネルギー効率を備えたハイブリッドマイクロチャネルヒートシンク

Dr. Nor Azwadi Che Sidik, Associate Professor azwadi@utm.my

Takasago Thermal Environment System iKohza (TTES), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• 流体の混合量の減少は、電子機器の冷却システムにおける熱抵抗を増加させる主な要因の一つとなります。それに加えて、沸騰する危険性が流動状態を不安定にする可能性もあります(特に原子炉において、ボイラーに効率的に熱を運ぶことは非常に重要)。

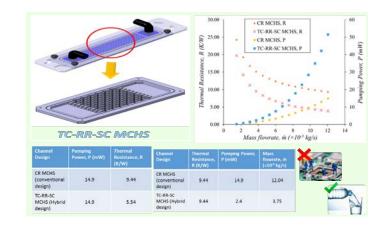
#### 課題

- 高密度マイクロチップの電力密度が予測不能なレベルで増えることにより、高熱流が生成されるが、 既存のマイクロチャネルヒートシンク(ストレートチャンネル)の従来の設計では、このような熱流を除 去し、他所に流すのには不十分です。
- 高性能電子機器の軽量化、小型化への需要の高まりにより、冷却するために使用できる領域も小さくなりつつあります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- ハイブリッドマイクロチャネルヒートシンク
- パフォーマンス:
  - 省工ネ率:83.7%
- \* クーラント消費量:68.9%
- 熱性能向上: 41.3%
- システム:
  - 設置が簡単
  - \* メンテナンス要らず
  - 環境に優しい冷却技術



#### 本技術の利点

- 既存のマイクロチャネルヒートシンクで発生する熱抵抗と沸騰の問題は、溝のあるマイクロチャネルヒートシンクの二次チャネル構造の組み合わせにより、低減することが可能。
- TR-RR-SC MCHSにおける温度と速度分布は、既存のマイクロチャネルヒートシンクよりも均一。
- 低いRE数で得られる高い流量の混合が、既存のマイクロチャネルヒートシンクに比べてポンプ消費電力の低減に寄与。

#### MJIITの優位性

# • TC-RR-SC MCHSは低い電力消費で顕著な冷却性能を示します。パフォーマンス要素 (Performance Factor, PF)と評価に基づき、このハイブリッドマイクロチャンネルヒートシンクは、他の競合他社からはるかに進んでいます。

• MJIITは高砂熱学工業グループと緊密に連携しています。

#### 特許の状況

知的財産 Corporation of Malaysia: AR 2019002047

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



### ベアリング用途のグリーン複合材料

パーム油処理後の果物房繊維により強化されたポリオキシメチレン

Dr. Shahira Liza Kamis, Senior Lecturer shahiraliza@utm.my Tribology and Precision Machining iKohza (TriPrem), MJIIT

#### 課題分析

- 環境問題に対する世界的な意識の高まりは、持続可能で環境に優しい材料の出現をもたらしました。 再生可能、リサイクル可能、生分解性の材料です。
- ベアリング用途の材料には炭素やガラス強化ポリマーなどの合成繊維が用いられていますが、環境への配慮のため持続可能な材料の実現可能性が課題となっています。材料の生産には化石燃料の枯渇、スモッグ、大気汚染、二酸化炭素排出量増加、人への健康被害などを考慮する必要があります。
- グリーン複合材料として植物ベースの天然繊維が注目されています。従来の合成繊維と異なり量が 豊富で生分解性に富み、持続可能で毒性の無い再生可能資源であるためです。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

● 植物繊維の使用;OPEFBは、ベアリング用途の ためのポリオキシメチレン(POM)系複合材料 に補強材として用いることが可能。

#### 本技術の利点

- OPEFB繊維は、再生可能で、生産するための 機械設備をすり減らすことがありません。また 製造にかかるコストは低く、エネルギー消費も 減少可能。
- OPEFB繊維は豊富に存在し、生分解性、持 続可能、軽量、非腐食性の材料。
- 合成繊維とは異なり、OPEFB繊維複合材料は、環境汚染を低減することが可能。

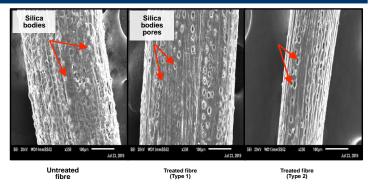
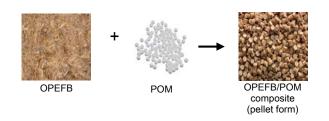


図1 走査型電子顕微鏡を用いたOPEFB繊維の顕微鏡写真

化学処理は、繊維とマトリックス間の界面結合を改善するため にOPEFB繊維上で行われており、複合材料の機械的特性を高め ることに成功しています。



#### MJIITの優位性

• MJIITは、持続可能な工学分野で有能で、競争力の高い研究者を生み 出すことを使命としています。ベアリング用途向けの天然繊維強化ポリ マー複合材料の開発を行うことができる研究機関です。環境、グリーン 技術、精密工学、技術経営学に重点を置いています

#### 特許の状況

知的財産 Corporation of Malaysia: AR 2019002047

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



# 応答性が良く安価な微量湿度調節器

- チューブ透過型加湿技術 -

#### 福田 応夫, 教授

fukuda.kl@utm.my トライボロジー•精密加工 i-Kohza (TriPreM), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

 材料や薬品などの開発における粉体技術、携帯デバイスや電気自動車に必要な次世代電池の開発や 製造技術、自動運転システムや自立運用ドローンなどに必要なセンサー技術、気象観測等の湿度セン サー校正に必要な標準ガス生成技術などの研究開発分野では、ppmから ppbという極微量領域 での湿度調整が注目を集めています。

#### 課題

- 微量領域における加湿技術としては、露点・霜点管理方式、拡散管方式、それらの技術と希釈技術を 組み合わせた方式が使われていますが、これらの方式では温度管理とガス流量の精密な制御が必要 です。
- 露点法などの既存技術では、湿度量を変化させると安定するまで数時間から数日間必要であるなど 応答性が悪く、また装置が大きく重く、非常に高価であるなどの問題があります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- チューブ透過法における水を外側に配置することにより、ガス採取管の位置を調節することで望みの湿度を容易に得ることができます。
- キャリアガスを水にバブリングすることにより水に含まれている不純物 ガスによる汚染を抑制することができます。

#### 本技術の利点

- 独自の発想に基づく湿度調節方法により、ppbからppmレベルの湿度を数分間という短時間で得ることができるようになりました。
- 当加湿器は、シンプルで効果的な構造により、モバイル用途に好適な 小型・軽量であり、かつ従来のものに比べてはるかに低廉な価格を実 現しています。
- 自由度の高い設計によりppbからppmレベルの広いダイナミックレンジを実現することができます。

#### Humidifiedgasoutlet Humidified gas collector (In Bubbling Ar gas depth adjustable) concentration gradient in poly-urethane tube (260 mm length) Distilledwater Raw experimental gas inlet 10,000 9,000 8,000 7.000 6,000 2,000 4,000 3,000 2,000 1.000 8 8 980

#### MJIITの優位性

- MJIITは採取管方式によるチューブ透過型加湿器を開発している世界で唯一の研究機関です。
- MJIIT は日本の産業技術総合研究所のガス・湿度標準研究グループと 共同研究を行っており、当該分野での高い知見を有しています。

#### 特許の状況

本技術は日本国特許として登録されています (6052661)

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# 視覚化された高度な摩擦・摩耗解析方法

- トライボロジーデータの時空マップ解析 -

#### 福田 応夫, 教授

fukuda.kl@utm.my トライボロジー•精密加工 i-Kohza (TriPreM), MJIIT

#### 課題分析

#### ニーズが想定される産業分野

●トライボロジー(摩擦・摩耗・潤滑に関わる科学技術)は様々な産業分野におけるキーテクノロジーの一つになっています。トライボロジーは、ハードディスクドライブ、人工衛星、新幹線、人工関節など多くの革新技術の実現に貢献してきました。トライボロジーは省エネルギーや機械の耐久性向上などを通して環境問題にも貢献しています。

#### 課題

- 一般にトライボロジー現象は、1)界面で発生する、2)非常に小さい、3) 動的である、4)複雑であるため、観察が困難です。
- 時間変化を伴うトライボロジーデータを表示する従来の技術は、右図のように時間依存の情報を提供することはできますが、位置依存の情報を提示することはできません。

# 1.0 Liction coefficient, 1.0 o 20 100 Lime, s

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- 私たちが独自開発した解析システム; Tribo-Master は動的なトライボロジーデータを時間と位置の関数として収集することができます。
- Tribo-Master は動的トライボロジーデータを時空マップ 上に表示することができます。

#### 本技術の利点

- この独自性の高い Tribo-Master 解析方法では、動的トライボロジーデータを視覚化することにより、時間・空間の双方の観点から容易かつ詳細に解析することを可能にしました。
- 本技術を適用可能なトライボロジーデータは、摩擦力、 試験片変位、試験片間の接触電気抵抗など、時系列に 取得できる情報全般です。
- Tribo-Master では2種類の動的データの複合解析を 行うこともできます。

# 1.0 0.8 0.6 0.4 0.2 0 Space C 0 Track Track 0 (2π) Disk rotation

#### MJIITの優位性

- MJIITの研究者は時空マップ解析技術の創始者の一人であり、かつ、独自の方向性でさらなる開発を進めています。
- マレーシア日本国際工科院、トライボロジー精密加工講座では、Tribo-Master解析システムを備えた3種類の摩擦摩耗試験機(乾燥摩擦、潤 滑下摩擦、真空あるいは特殊ガス環境下摩擦)による試験サービスを提 供しています。

#### 特許の状況

日本国の特許として登録されていま す。(2719275)

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afiqmurad@utm.my



### 超音波励起援用による切削研削加工液の性能向上

石松純. 講師 junishimatsu@utm.my TriPreM(トライボロジー及び精密加工i-講座), 馬日国際工科院

#### 課題分析

#### 産業側ニーズ

● 本技術は従来の研削/切削液を利用した加工プロセス全般に応用が可能である

#### 解決しうる問題点

•研削加工中における砥石の摩耗,研削熱,研削抵抗を低減し,より優れた表面性状(表面粗さの改 善. スクラッチの低減)が得られる

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

• 超音波励起された加工液 写真にあるエフェクタを加工液ノズルと加工点の 間に挿入することで加工液を励起し, 加工液のパフ ォーマンス向上を図る

#### 本技術の利点

- 工具一被削物間に発生する熱の低減 焼けの抑制
  - 被削物表面での化学反応抑制
- 工具一被削物間に発生する熱の低減 焼けの抑制
  - 被削物表面での化学反応抑制



実際のデバイスサイズ



a) 励起無し b)励起あり 研削焼けの抑制サンプル t1.0mmのSUS304板材中央を0.2mmまで研削



#### MJIITの優位性

- MJIITでは高度な工作機械を多数そろえ, 多種多様な試作が可能
- 本技術については既存の機械を改修することなく簡単に導入可能(サイ ズは40x40x200mm)

#### 特許の状況

日本にて申請済み

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my

# オートバイの衝突回避システム

オートバイ衝突回避のための検出と警告システム(DEWAMCA)

Dr. Wira Jazair Yahya, Associate Professor wira@utm.my Advanced Vehicle System iKohza (AVS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背景

• マレーシアでは死亡事故の60%以上にオートバイが関係しており、毎年4500人以上の若い命が失 われています。ベトナム、インドネシア、タイなど他の東南アジア諸国でもほぼ同様の統計が記録され ています。事故を避けるための安全装置・機能が、オートバイや原付には備えられていません。

#### 課題

- オートバイ、原付き、またはスクーターの価格は非常に安く、追加の安全装置を設置することによるコ スト増が無視できません。
- 安全装置・機能が複雑な場合、メンテナンスのコストが高くなる可能性があります。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

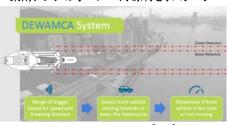
- DEWAMCAはオートバイの前の障害物を検出し、オート バイの運転手や周囲に音で警告を与えることができる装 置です。
- 障害を検出し、警告することで運転手には警告に反応し 障害物を回避するためミリ秒単位での時間が与えられます。



東南アジアのオートバイ、原付き、スク-

#### 本技術の利点

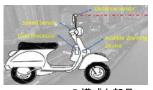
- シンプルな構成。シンプルな制御アルゴリズム。
- 既存のオートバイ部品(ホーン、スピードセンサー)を使用 します。
- 簡単な取り付け。
- 世界で初めて地域に根差した問題を解決。
- 多くの命を救う可能性。



DEWAMCAのアルゴリズム



原付きへのセンサーの 取付



DEWAMCAの構成と部品

#### MJIITの優位性

• MJIITは交通安全に関する研究を行う政府機関であるマレーシア交 通安全研究所(Malaysian Institute of Road Safety Research. MIROS)及び東南アジア諸国の車両安全基準を向上させる役割を担う ASEAN NCAPと緊密に連携しています。

#### 特許の状況

マレーシアにおいて特許登録 PI2017001216

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my



# ディーゼル燃料節約デバイス

リアルタイム非界面活性剤エマルジョン燃料供給システム(RTES)

Dr. Wira Jazair Yahya, Associate Professor wira@utm.my Advanced Vehicle System iKohza (AVS), MJIIT

#### 課題分析

#### 背黒

エネルギーおよび輸送部門の主な運用コストは燃料です。ディーゼルエンジンとバーナーは、最も信頼性の高い、安価な選択肢であることは否定できません。そのため、数パーセントでも燃料を節約できれば、長期的には大きな影響があります。その一方、特に窒素酸化物(NOx)と粒子状物質(PM)の排気ガス規制を考慮する必要があります。

#### 課題

- 高い燃料コスト。
- 燃焼性能と、NOx/PMの間のトレードオフ関係。

#### 解決方法

#### テクニカルシーズ

- RTESと名付けられたこの装置を使えば、添加物なしでエマルジョン燃料の生成が可能。
- エマルジョン燃料は燃焼時のディーゼル燃料の微粒化 を改善できるため、燃料効率を向上させることが可能

#### 本技術の利点

- 燃料消費量を5%~10%の範囲で削減。
- エンジンの長期運転時にカーボン堆積物を減らす有効な燃焼方法です。
- NOxとPMを同時に削減が可能。
- 運転時に添加物は必要ありません。
- 取付が容易。



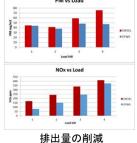
エマルジョン燃料が効率的な 燃焼につながる図解



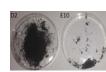
RTESは添加剤なし でエマルジョン燃料 を生成



燃料消費を削減



MHZ



カーボン堆積物の削減

#### MJIITの優位性

- この技術は8年以上にわたる研究開発を通じて開発されました。国際的なものを含め、数々の賞を受賞しており、Q1とQ2の10以上の関連ジャーナルに論文を発表しています。
- 本講座は、継続的な研究開発と「カイゼン」が文化です。現在はパーム油 工場の廃油などの代替燃料の利用するための研究にも注力しています。

#### 特許の状況

マレーシアにおいて特許 登録 Pl2014702681, Pl2018000086, Pl2018000465

#### 連絡先

Mr. Afiq, SRC Coordinator afigmurad@utm.my

# CONTACT

#### Mr. Mohd 'Afiq Bin Murad

SRC Coordinator afiqmurad@utm.my

#### Mr. Ryotaro Takano

JICA Expert rtakano38@utm.my

#### **MJIIT SANGAKU RENKEI CENTER (SRC)**

Malaysia- Japan International Institute of Technology
UTM Kuala Lumpur
Jalan Sultan Yahya Petra
54100 Kuala Lumpur.
03-2203 1517
03-2203 1266

