

Intelligent Sien Smart Sustainable

Intelligent MMSL Enabling an Innovative Future I24S ITRI GO

2024年報/簡介 2024 ANNUAL REPORT / MMSL OVERVIEW

機械與機電系統研究所

MECHANICAL AND MECHATRONICS SYSTEMS RESEARCH LABORATORIES, MMSL.





所長のご挨拶

企業及び学術界の皆様

この度は工業技術研究院 (ITRI) 機械メカトロニクスシステム研究所 (MMSL) の技術カタログ「2024 龍躍新程 (新たな飛躍の道)」をご覧頂き、誠にありがとうございます。 MMSL の所長として、皆様にこの一年における MMSL の各種研究成果を紹介させて頂きます。

MMSL は今年、研究開発の主軸として新たなスローガン「未来をイノベートするインテリジェントメカトロニクス I24S の同時成長」を掲げました。「I2」は機械産業の2大領域である「インテリジェント・マニュファクチャリング (Intelligent Manufacturing)」と「インテリジェント・モビリティ (Intelligent Mobility)」を、「4S」は以下に記した ITRI2035 年技術戦略の青写真の方向性を表しています。

- システム統合 (System integration): 現代における「機械」とは、たんに単一の機械設備を指しているのではなく、スマート工場などのシステム統合も含め、設備統合による生産ラインの構築という概念を表している。
- 持続可能な環境 (Sustainable environment): この数十年で世界中にカーボンニュートラルの動きが広がった。私たちは 科学技術の発展を追求しながら、自然との共存共栄にも積極的に取り組んでいるが、素材の利用においては、より一層 グリーンテクノロジーへの移行が必要である。
- ●スマートリビング (Smart living):スマート技術、GAI、ロボット技術の発展が進む中、これまで以上に技術を生活の中に取り入れ、より速く、より便利で、よりインテリジェントな機能で生活のニーズを満たしていかなければならない。
- レジリエントな社会 (resilient Society): 突発的な自然災害のリスクや環境圧などにより環境インパクトが生じた際、すぐに元通りにする事ができるよう、我が国独自のレリジエントな技術の振興に努める。研究の目的は、危機をビジネスチャンスに変える国の取り組みを支援する事にある。

以上の基本理念をベースに研究開発を進め、対外的にはこれまで同様、産学官との連携を進めて参ります。そして時代の 流れを捉え、イノベーションの精神をもって各界と協力し、産業の新しい局面を切り拓いて参ります。

半導体、AI機器、スマートカー、カーボンニュートラル、サステナブルは現在注目の研究テーマであり、私共もこの一年、これらの分野で大きな成果を上げてきました。例えば、MMSL が 2018 年に立ち上げたスタートアップ企業「起而行緑能 (eTreego)」は、昨年台湾の代表的企業である士林電機 (Shihlin Electric & Engineering)、和泰汽車 (Hotai Motor) 及び和潤企業 (Hotai Finance) と提携し、新たに子会社「充壩 (Gochabar)」を設立しました。これにより同社は、ITRI で初めて「スタートアップの成功で新たなスタートアップを生む」ことに成功したモデル企業となりました。また、スマートカーの分野では、昨年桃園空港と提携し空港職員のシャトルバスに自動運転技術を導入、桃園空港は世界で二箇所しかない空港内の自動運転車両運行エリアとなりました。また、現在最も注目されている半導体産業では、精密コーティングのニーズに応えるべく、「高効率ハイブリッド ALD(原子層堆積)装置」を開発しています。さらに、前段階のコーティング工程をオールインワンに統合し、ウェハを繰り返し移載することで起きる汚染を減らしました。これらの独自技術は国際的に高く評価され、2023 年には米国の R&D100 賞を受賞、MMSL の技術が台湾の半導体産業をリードしている事を証明しました。

ITRI MMSL は、機械産業の最前線を走り続ける事を目標としています。本資料が皆様の研究開発の課題解決の一助となる事を願うと共に、今後、皆様と更に多くの提携機会に恵まれる事を期待しております。

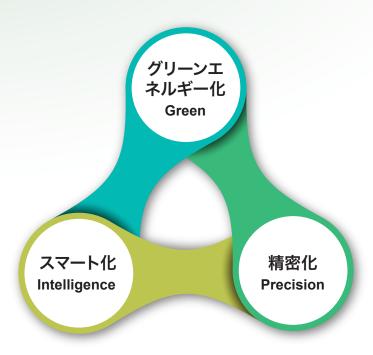
MMSL はこれからも皆様と共に目標に向かって走り続けて参ります。今後共ご指導、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

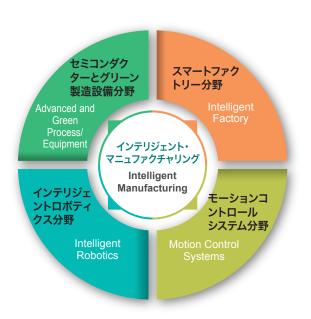
機械メカトロニクスシステム研究所(MMSL)所長

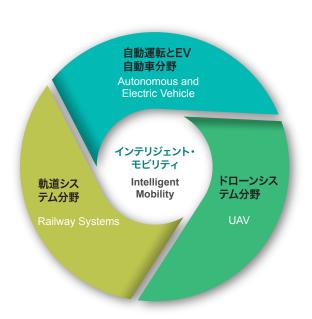
魔之 La-Jeng Yao



組織の立ち位置







2023 年の主な出来事

01.13

02.14

03.06

ロボットによる感染症対策支援中国 医薬大学附設醫医院と共に最先端 の医療ロボットサービスを構築

高度なインテリジェンス、自動化技術、感染症対策機能を備え、物流 や清掃などのサービスを提供。 ITRI初のスタートアップ企業新 たに子会社を設立

ITRIのスピンオフ企業「起而行緑能 (eTreego)」が、和泰グループや士林 電機などの台湾企業と提携し、新たな スタートアップ「充壩(Gochabar)」を 設立。 「加工機のスマート監視制御・ 予兆診断システム」により機械 の健康を守る

工作機械の専属家庭医のように、機械の様々な問題を正確に検出。

05.24

04.12

03.30

台湾の誇り 桃園空港が世界で2 番目の自動運転シャトルバス導 入空港となる

自動運転技術を第1・第2ターミナル の従業員送迎バスに導入、桃園空港 がオープンスペースで行う中・高速自 動運転実証実験の初事例となる。 国境を超えた技術展開 MIT自動運転技術がオーストラリアの35トントラックに導入

オーストラリア最大の高速道路運営企業Transurbanと提携、オーストラリア初となる高速道路自動運転実証実験を実施。

空気質の守護者 個人から工場 まで全方位的な要望を満たす

個人から家庭、工場まで、持続可能なスマートシティによる自主的な脱炭素化のニーズに全方位で応える。

08.24

09.06

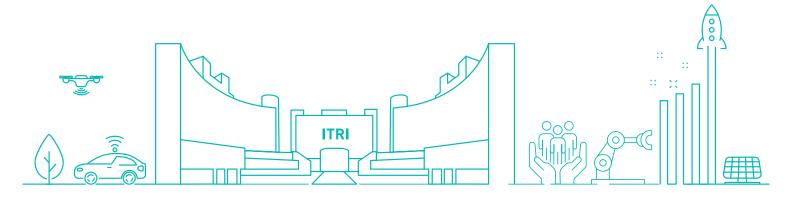
12.05

ロボットアームがレゴブロックに 変身 1台だけで多様な形態に

独自の小型化技術、可変形組立技術及び制御技術を採用、 台湾の中小企業の多品種少量 生産への対応が可能に。 受賞! 「高効率ハイブリッドALD(原子 層 堆 積) 装 置」が 2023年 R&D100賞を獲得

海外大手企業が持つ特許の壁を打ち破り、 半導体における3Dの高アスペクト比のコー ティングニーズに応えた。この技術はすでに 旭宇騰精密科技(AUTH)に移転され、半 導体メーカーへの導入を後押ししている。 台湾初の「電動バス」スマート充電サービス

エネルギー管理、スマート 充電サービス、運用管理の 全方位的ソリューションを 提供。





海外における受賞実績



プラズマ技術





R&D 100

2015



薄型モーター





高効率ハイブリッドALD (原子層堆積)装置





R8D 100





ソフトウェア・デファインド 拡張型ロボット関節モジュール

双腕ロボット



高感度触覚センサ付き 補装具



外骨格ロボット

2016



エピタキシャルプロセス

R&D 100

可視化システム

2017



ドローン

2019





ドローン



マイクロ波による アニール処理技術

2023 年の受賞



2016

インテリジェント・マニュファクチャリングのキーテクノロジー及び応用サービス

工業技術研究院112年「産業化貢献賞」銀賞受賞

07.05

半導体複合型原子層コーティングシステム

工業技術研究院112年「優秀研究賞」銀賞受賞

09.06

高効率ハイブリッドALD(原子層堆積) 装置

2023年 R&D100 受賞

歴代のスタートアップ

PM2.5携帯型空気清浄機 Portable Air Purifier

福寶科技 FREE BIONICS TAIWAN INC.

外骨格型歩行支援ロボット Wearable Walking Assistive Exoskeleton Robot

2016 R&D 100 Awards

2017 黑木 KUROKI INDUSTRIAL Co., Ltd

フルアディティブ法によるプリント 回路形成 Additive Process for Printing Circuit

<mark>2017</mark> 起而行綠能 eTreego Co., Ltd

インタラクティブ充電管理システム Interactive Charging Management

2018 漢朋科技 HEN PENG TECHNOLOGY Co., Ltd.

流体機械(ファン)のエネルギ ーテストサービス

System and Method Thereof

The Construction Technology of Fan Energy Test System

2018 原見精機 Touché Solutions

安全な触覚センサ搭載ロボット Higher Sensitivity Tactile-film System for Wearable Orthosis

2015 R&D 100 Awards

2019 盟英科技 Main Drive Co., Ltd.

波動歯車装置 Harmonic Reducer

<mark>2021</mark> 智連工控 Adirtek Co., Ltd.

SECS/GEM通信プロトコル/ インターフェース SECS/GEM Solution

2022 科飛數位 KopherBit Co., Ltd.

車両制御プラットフォーム Drive-by-Wire Vehicle Platform





プラズマ診断技術

プラズマプロセスは、プラズマを使い材料加工や表面処理を行う技術である。しかし、リアルタイム測定技術の開発が追いついていないことからプロセスの制御性が低く、何が歩留まりに影響を及ぼしているのかを即座に把握することができないというのが現状で、プロセスの最適化や新技術開発の妨げとなっている。

🦳 技術特徴と優位性



- 電子計測機器の複数のプローブ(探針)で、プラズマ密度、電子温度、プラズマ電位、電子エネルギー分布関数など、プラズマ測定における重要なパラメーターをすべて測定。
- プラズマ密度測定範囲: 10⁹~10¹² cm⁻³。



- このモジュールを通じて、ウェハ表面 のイオンエネルギーとフラックスの 大きさを即時に分析可能。
- 更新頻度:5回/秒。



• エッチング露出面積が小さい場合で も、複雑な操作条件を組み合わせた 場合でも、エッチングの終点を正確 に識別。識別率>90%(通常は70% 未満)。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

プラズマプロセス設備(プラズマエッチング、コーティング、クリーニングなどの設備開発)、光電半導体製造(プロセスの監視及びパラメータの最適化)。

• 応用例:

台湾国内の光電半導体設備メーカーに導入し、共同で新製品の開発・検証を実施。大学(清華大学など)にも提供しており、プラズマ技術の基礎研究ツールとして利用されている。



ラングミュアプローブ 測定モジュール



非侵入式RFイオン診断 モジュール



エッチング終点検出 モジュール



薄膜プロセス最適化シミュレータ技術

薄膜堆積(密着コーティング)は、材料表面に薄膜をコーティングする製造プロセスである。複雑なナノデバイスの薄膜コ ーティングプロセスでは、シミュレーション分析ツール(温度、気流、圧力、電磁場などの物理的要素の相互作用を分析)が 欠如しているため、最適なパラメータを迅速に見つけることができず、製品開発の時間やコストに影響を及ぼしている。

技術特徴と優位性



- 独自の「表面化学反応パス意思決 定技術」は、化学反応式を単純化 した後、実際のデータでフィードバ ックや修正を行う。
- 気流場の可視化とパラメータ診断 検証ツールを組み合わせている。



- カップリングしたモデルを巨大なデータベー スに組み合わせ、最適推奨パラメータを得る(通常1週間かかるところを2時間に短縮)。
- 90%以上の予測精度でパラメータを予測し、 新製品の市場投入までの時間を短縮(通常3 ヶ月かかるところを1ヶ月に短縮)。



- 機械の生産能力向上。
- コーティングの均一性向上。

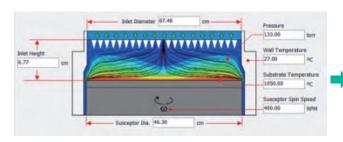
産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

光電半導体産業(LED、半導体、太陽光発電、無線通信などのコンポーネント)、コーティングプロセス装置(MOCVD、 PECVD、PVDなど)に適用される。

応用例:

台湾国内の半導體装置ODM大手と提携し、コーティング装置の品質向上を促すため技術研究を続けている。3年以内に 海外市場に進出し、国際供給網の一角をうことが目標。



薄膜堆積着システムの ユーザーインターフェース



コーティング装置の 重要モジュール

2017年 R&D100アワード



- 2021年

ITRI Outstanding

Research Award



高アスペクト比ガラス基板ビアフィル技術

高性能キャリアボードは、現在の高分子素材(例: ABF)に代わり、ガラス基板を採用しており、細線化と高アスペクト比が 今後のトレンドである。ガラス基板には、優れた熱伝導性、高い安定性、耐腐食性などの特性があるが、高アスペクト比の穴 を埋める際、めっき層が不均一になるといった問題が発生しやすく、製品の品質に影響を与えることがある。

🦲 技術特徴と優位性



- 低粘性の複合金属酸化物溶液 を合成。
- ナノスケールの微細孔構造を 形成。
- 接着強度は≥5ニュートン/セン チメートル。



- H型の電気めっきブリッジングによるビアフィルを初導入。
- 充填可能なアスペクト比は>15。
- 電気めっきの不良<5%。
- ストレート形状、くびれ形状、テーパー形状な ど、異なるビア形状に適用可能。



- 薄い表面膜厚(表面の銅メッキ膜厚が穴径の1/3未満)
- 高均一性(均一性は90%)。
- 8インチから12インチのTGVガラス 基板に適用可能。

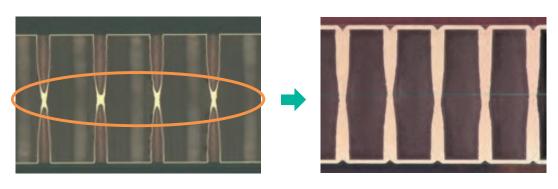
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

PCB、先端半導体パッケージング、ディスプレイ装置。

応用例:

工程時間を20%短縮し、アスペクト比>15のビア充填製品を完成させることができる。国内外の高性能キャリアボードメーカーの指定協力業者としてグローバルサプライチェーンに参入、産業価値は10億台湾ドルを超えた。



H型電気めっきブリッジング

高アスペクト比の電気銅めっき

お問い合わせ先

周敏傑經理

TEL: +886-3-5918661

E-mail: MichaelChou@itri.org.tw



硬脆材料研削研磨技術

硬脆材料、特にシリコンカーバイド(SiC)は、次世代半導体産業において重要な役割を果たしている。しかし、SiCは硬度が非常に高いため、加工技術のハードルが上がり、加工時間が従来の10倍以上になっている。この問題に対処すべく、生産効率と品質を向上させる特殊な製造プロセスと設備を開発した。

🦳 技術特徴と優位性



- 超音波の振動周波数を利用して、工具の 表面の微細結晶構造を再配列し、鋭利 な状態を維持。
- 特別な高精度研削砥(#8000)と組み合 わせ、SiCの研削速度を従来の2倍に。
- 表面粗さは業界の要求である<5nmを 満たしている。



- 大気圧プラズマを用いたポリッシン グで、SiC表面を酸化、軟化させる。
- 研磨速度は5倍上昇。
- 4-8インチのウエハ処理に適用。



- 単一の装置で複数のパラメータを複合測定 し、SiCウェハの歪み、反り、厚さ、粗さなどの 特性を測定する(通常は2台の機器が必要)。
- 形状・厚さ解像度は業界要求の0.1μmを満たしている。
- ・業界要求の粗さ測定解像度は<10 nm。
- 6-12インチのウェハ処理に適用。

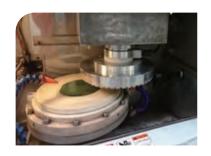
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

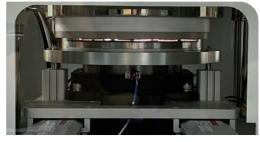
半導体(ウェハの前工程、例えばサファイア、シリコンカーバイドなど)。

応用例:

台湾国内の工作機械メーカーやSiC加工業界に導入されている。企業の生産効率向上、産業競争力の向上に寄与している。



超音波技術による切削性能の維持



大気圧プラズマ技術を 使った研磨



複合式計測機械



グラフェンを使用したエネルギー貯蔵スーパーキャパシタ

スーパーキャパシタはリチウム電池に比べ、安全で寿命が長く、高速で充放電が可能なエネルギー貯蔵デバイスである。一般的なスーパーキャパシタは通常低電圧(2.7Vのみ)だが、当研究所が開発したスーパーキャパシタは「プラズマ合成グラフェン」を用いて、高電圧(4V)を実現、これによりエネルギー密度が高くなり、モジュールの体積も50%以上削減することができる。

◯ 技術特徴と優位性



• 内部の化学的性質が安定した(表面 に官能基がない)プラズマ合成グラフェンを使い、高電圧(4V)のスーパーキャパシタモジュールを作成。



プラズマ合成グラフェンとこれに組み合わせた独自開発のリチウムイオン電解液は、相互の親和性が高い上、電荷移動が速く、反応率も高い。このため、同じ体積でより多くのエネルギーを貯蔵できる(高エネルギー密度)。



• エネルギー密度および出力密度が高いため、モジュールの体積が50%減少し、充電時間も大幅に短縮(5Cから100Cまで)。安全性にも問題がなく、ビジネス利用価値が向上。

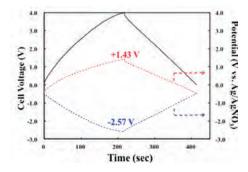
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

エネルギー貯蔵、電気自動車、エレクトロニクス。

応用例:

プラズマ合成されたグラフェンと独自開発したリチウムイオン電解液を使用したスーパーキャパシタモジュールは、超高速充放電という特徴を備えており、高トルクや高負荷の電気自動車に適している。同モジュールは、台湾西螺(せいら)の農産物輸送車や高雄(たかお)のライトレール(次世代型路面電車)での試験運用に成功、従来の鉛蓄電池やリチウム電池に取って代わり、充電時間が短縮(20秒)したほか、従来の車両が原因の空気汚染や騒音の問題も解消した。



高電圧(4V)のグラフェンスーパーキャパシタ



西螺の農産物輸送車への試験応用例



高雄のライトレールへの試験応用例

お問い合わせ先

黄昆平 R&D経理

TEL: +886-3-5919062

E-mail: kphuang@itri.org.tw



高効率のマイクロ波加熱技術

精密な温度制御が求められる加熱工程では、一般的に電気加熱や燃焼による間接加熱が採用されているが、これらは環境汚染を招くほか、加熱温度に対する要求が高く、加熱時間や冷却時間も長い。現在採用しているマイクロ波加熱技術は、マイクロ波が直接物質に浸透し加熱するため、局所的な加熱速度が速く、半導体のアニールプロセスでの作業温度も低くなり、局所的な目標温度到達時間を短縮できる。ただし、温度の均一性を実現する精密な温度制御については、プロセス制御でさらなるブレイクスルーが待たれる。

🤍 技術特徴と優位性



マイクロ波の電場や信号などの空間配置を調整することで、モード数を4倍に増加。複数のデータは解析結果をより客観的なものにするのに役立つ。



従来の加熱アニール(RTA)やレーザーアニールに比べ、マイクロ波アニールは低温プロセス(ワークのアニール処理温度は前述の2方式の半分)で、少なくとも50%の省エネとなる。



・製品の均一性は99%以上。半導体業界で求められる基準(約99%)を満たしている。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

食品業界の乾燥プロセス、化学工業の材料加熱プロセス、半導体業界のチップアニールプロセスなど。

• 応用例:

食品業界の焼成プロセスに適用し、電力を30%削減、加熱時間は50%以上短縮した。また、半導体工場で低温マイクロ波アニール技術を検証、省エネと均一性の向上に寄与し、アニール処理関連コストを約50%削減した。





マイクロ波加熱装置



モーターと動力機械の省エネクラウド管理システム

既存の工場は生産能力や電力計画にまだ改善点が多く、オフピーク時や負荷低減時にモーターや動力機械をフル稼働させるなどして、大量のエネルギー無駄にしている。モーター及びその他動力機械(ポンプ、ファン、コンプレッサーなど)は、工場内のプロセス機器の主要な動力源であり、長時間稼働下での制御の最適化や節電の余地は極めて大きい。

● 技術特徴と優位性



- 非侵入型の測定方法(独立した外付けセンサーを設置)により、設備を停止する必要がなく、生産に影響が出ない。工場全体のエネルギー消費を評価する。
- オープンソースのクラウドマネジメントシス テムが検査結果を提供(5秒に1回監視を 更新)、最適な効率を保証する。



- 企業の特性に基づき、それぞれにあった規格の機器を選択する。
- 一般的な通信データベース(ISO、IEC、 NEMA、OPCUAなど)に対応しており、 顧客の既存システムと互換性がある。



- 的確な節電の提案が可能。オンサイト 診断サービスで、すでに300件を超え る実績がある。
- 顧客の節電を支援。効果は国際標準を上回る15%以上。

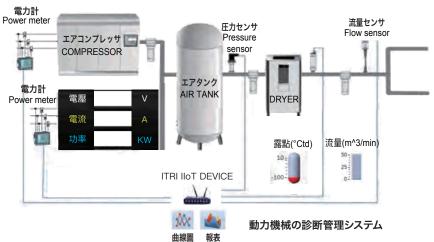
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

鉄鋼、食品、繊維、エレクトロニクスなど、エネルギー消費量の多い動力設備(モーター、エアコンプレッサ、ポンプなど)を使用する産業。

• 応用例:

エレクトロニクス工場のエアコンプレッサシステム、繊維工場、石油化学工場のポンプシステムなどを、すでに100社以上の工場でサポートを行っており、高効率モーター技術を応用したモデル工場も106箇所設立。節電率はすべて15%以上に達する。



お問い合わせ先

楊竣翔經理

TEL: +886-3-5919258

E-mail: itri990548@itri.org.tw



アクティブなインテリジェントバッテリーエネルギー 貯蔵システム

再エネ発電は、分散型で間欠性があるなどの特性があることから、エネルギー貯蔵システムと組み合わせ、配電と電力使用の最適化を行う必要がある。本技術には、バッテリー性能のインテリジェント予測や、各バッテリー間の電力のアクティブバランス調整など、アクティブかつインテリジェントな電力管理技術を採用している。更に、再生可能エネルギーの相乗効果を最大化するため、需要側と供給側の最適化も行っている。

● 技術特徴と優位性



- スタックバッテリーの監視測定精度は±1mV (通常は±10mV)。
- アクティブセルバランスにより、各ユニット間の電圧は同一レベルに保たれ、電流は最大 10Aに達する(通常は約100mA)。



- 再生可能エネルギー貯蔵管理システムにより電力のバッファリングを行う ことで、電力網への影響を軽減する。
- 再生可能エネルギーの有効貯蔵量 を17%以上引き上げる。



- 日中(ピーク時)/夜間(オフピーク時)の電力を効率的に貯蔵・利用(ピークカット・バレーフィル)できる。
- •電力需要と時間の分布にリアルタイムで対応。
- ・企業の電気料金を10%以上削減。

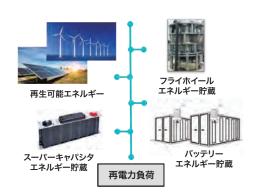
● 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

エネルギー貯蔵、グリーンエネルギー。

• 応用例:

エネルギー貯蔵やグリーンエネルギー産業に広く適用されている。現在は台湾のエネルギー貯蔵システムインテグレーターと共同で工場のグリーン電力などの統合を行っており、企業の電気使用量20%削減、電力コスト10%削減、再生可能エネルギーの有効貯蔵量17%以上向上に寄与、グリーンエネルギー産業に数十億台湾ドルの利益がもたらすと見られている。





再生可能エネルギーのエネルギー貯蔵電力網システム概要

お問い合わせ先

彭明燦経理

TEL: +886-3-5919152

E-mail: MTPeng@itri.org.tw



精密弾性材料の生産協力設計技術開発

精密弾性材料は、高精度かつ高弾性の部品またはコンポーネント(例:バネ、シールリング)であり、ゴムやプラスチック、繊維などの生産工程で広く利用されている。材料に弾性があるため、自動化された生産設備を精確に制御することが難しく、製品の品質に影響を及ぼす恐れもあるが、本技術により弾性材料の協働自動化プロセスを開発することができる。

🦳 技術特徴と優位性



• ワークの形状に応じて自動的に調整する ことができるインテリジェント治具装置。 位置決めの誤差を最低限に抑え、ワークを 目標とする位置や方向に安定的に固定す ることができる。



 異なる弾性材料の特性に基づいてオブ ジェクトの軌道を分析し、7秒以内で移 動、貼り合わせ、位置決めなどの機能を 自動的に完了させる。



- アラインメントの精度に役立つ画像姿勢分析を提供。
- •5秒以内で自動的に位置合わせを行う とともに生産設計の最適なソリューショ ンを見つけ出す。

産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

ゴム・プラスチック、食品包装、繊維など。

• 応用例:

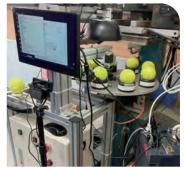
本技術は台湾の大手スポーツ用品メーカーに導入され、ファクトリー・オートメーションに寄与、導入後生産効率は50%上昇した。また、同メーカーの海外進出やサプライチーェン構築などもサポートしている。



精密追跡協力設備



弾性材料の移動/貼り合わせ/ 位置決めを全自動で統合する設備



精密位置合わせ駆動 制御モジュール

お問い合わせ先

洪紹穎経理

TEL: +886-3-5916381

E-mail: syhong@itri.org.tw





RV減速機

RV減速機の部品構造が非常に複雑であり、設計、製造、組立の3つのリンクの精度を確保するために完全に依存する必要がある。台湾国内のRV減速機製造工場では、精度とバックラッシュが2から4分の分角である。

🦳 技術特徴と優位性



伝送精度1分角以内。(業界平均:2~4分角)。



2015年の開発以来、技術移転やカウンセリング事例を4件蓄積し、業界にソリューションを提供実績あり。



• RV減速機の性能試験実験室を 設立し、業界向けの試験サービス を提供。

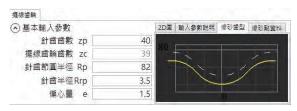
産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

造船業、風力発電業、自動化ロボット業界(例:無人運搬車)。

• 応用例:

- ・如陽科技、僑星齒輪、永豐齒輪などに技術移転し、RV減速機の設計と製造プロセス構築の支援実績あり。如陽科技 は当該技術を無人車へ応用し、台湾中科二林園区への進出を果たした。
- ・ 傳仕精機と協力し、同社がRV減速機の最適な製造方法を見つける支援を行い、製品認証サービスも提供した。その 結果、同社の減速機は海外のメーカーに成功販売され、海外市場に進出することに成功した。



RV減速機のキーコンポネント設計



RV減速機の性能試験装置



RV減速機の內部構造と実体

お問い合わせ先

曹嘉経理

TEL: +886-3-5918075

E-mail: John.Tsao@itri.org.tw



高精密部品の研磨技術

近年、精密機械産業では部品の輪郭や外形の精度要求が高まり、製品開発プロセスでは少量で多様な部品が必要になることが多い。この技術は、内外径の高精度研磨が必要な製品の製造を支援し、カスタマイズ及びフレキシブルな生産が提供可能。

◯ 技術特徴と優位性



• 偏心軸孔、非円形主軸、特殊ベア リング曲面などの研磨が可能。



- STUDER社製の研削機を使用し、 高精密研磨に対応。
- 内径は最小30mmから、外径は 3mmから200mm、長さは 800mmまで加工可能。



- 特殊軸孔部品の研磨プロセス開発。主軸の修理サービス。
- カスタマイズ製程と少量多様なサービス。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

機械工業の高精度部品(例:フレキシブルベアリング、HD及びRV減速機のドライブシャフト、高級旋盤複合主軸、カムシャフト及び高速ポジショニングモジュールなどの先進製造開発と研究部品技術サービス)。

• 応用例:

- ・スイスの自転車メーカーBMCとの共同開発に参加し、中空のシートポストの研磨を行い、アルミ製楕円座ポストの厚みはわずか1mm、長さ約400mmで、研磨精度は0.03mm以内、平均表面粗さは0.15。
- ・幾何学的精度0.01mm以下、平均表面粗さ0.1以下の台湾軍用ドローンベアリング部品形状内径研削加工を開発。
- ・RV減速機、HD減速機の部品及びCAPTO主軸の研磨プロセスを開発し、全体の精度は0.004mm以内に達した。

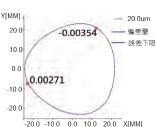


アルミ製楕円 シートポストの研磨



RV、HD異形トランスミッション エレメントの研磨





CAPTO主軸内穴の研磨技術と測定結果

お問い合わせ先 曹嘉経理

TEL: +886-3-5918075

E-mail: John.Tsao@itri.org.tw



高精度内蔵式スマート減速機

減速機は、高速回転する動力を低速で高トルクの出力に変換する機械装置である。現在の減速機のメンテナンスは定期的かつ人力の点検が主であり、機械の健康状態を把握するために、通常は外付けのセンサーを使用してデータを収集しているが、外付けの方法は多くの伝送線を必要とし、機械の配置スペースが限られている場合に配線が困難で、信号収集に影響を及ぼすことがある。

🦳 技術特徴と優位性



- ギア間の隙間(8から4)を減らし、 精度を50%向上。
- 自己設計3,100rpm、81トルクの 高効率ギアボックス、効率は98.4 %で、業界の97%よりも優れる。



センサー部品(3軸加速度計、温度、 Wifi通信など)を減速機に内蔵し、 サイズを約40%縮小。



• 高精度検証プラットフォームを使用 し、テスト: 効率、ギアクリアランス、 ねじり剛性、伝送精度、誤差は 5arcsec未満。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

ギアボックス産業、パネル産業(例:パネル輸送機器製造業者)。

• 応用例:

国内トップ3のパネルメーカーの検証を通じて、過剰な配線や設置スペースの制限などの問題を解決した。また、人力の点検と分析の時間を改善し、労働効率を20%以上向上させ、スマート製造工場への移行を支援している。



スマート減速機の 内部構造



スマート減速機の 内蔵型センサーエレメント



高精度検証 プラットフォーム

お問い合わせ先

曹嘉経理

TEL: +886-3-5918075

E-mail: John.Tsao@itri.org.tw



EV車のトランスミッション設計の分析技術

EV車のトランスミッションシステム設計は非常に複雑で、目標とする車種、車両のシャーシ構造、使用状況に基づいて、メカニズムとレイアウトの関連機能部品を設計する必要がある。これには、歯車の歯数、歯形、ギアの要件などが含まれる。これにより、顧客が求める製品寿命、寸法、NVH(騒音/振動/快適性)を確保し、最適化されたパフォーマンスを提供する。

◯ 技術特徴と優位性



マルチボディダイナミクスモデルと 設計データベースを用いご要望に 応じた走行距離寿命を設計します。 (一般的寿命:20万~40万km)。



- 特許取得の2速ギアボックス機構設計(一般電気自動車は1速ギアボックス)、よ り実際の道路要件(低速/高速)に沿った、シフト時間<0.4秒。
- モデル/性能要件に応じて、カスタマイズ されたギア比とメカニズムを開発可能。



- ギアの接触面にかかる圧力を最大 20%低減し、ギア寿命を延ばす。
- トランスミッションエラーを最大 30%低減。
- ギアボックスのノイズを10dB低減(回転数により50~90dB)。

■ 産業へのメリットとビジネスチャンス

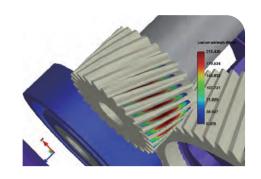
● 適用可能な産業:EV車産業。

• 応用例:

台湾の成大精機などに技術移転済。また、捷能動力、睿能、台優などの企業を支援し、台湾国内でも海外でものEV車、EVバイク、 EVアシスト自転車の動力モジュール及び部品サプライヤーとして位置づけられている(TESLA、中華汽車、GOGORO、BROMPTONなど)。



二速トランスミッション モジュールの実物



歯形調整の シミュレーション分析図



EV自動車のデジタル一貫性テスト技術

EV車の充電中、車両と直流給電装置は安全な充電を保証するために継続的に情報交換を行う必要がある。しかし市場に は異なるEV車や直流給電装置のメーカーが存在するため、この技術を活用して、充電プロセスの安全性を保証するため にデジタル統合が必要である。

技術特徴と優位性



• 最大で500kW/1000VDC/1200A の大電力/電圧/電流を提供する直流 電測定サービスが可能であり、大型 電動バスのテストも可能である。(一 般的には400kW/1000VD-C/500A)。



• 主要な通信プロトコル、充電形 式、充電インターフェイスを提供 している。



- 国家標準検査局の承認を受け、全 国のテスト設備と規格が最も完全な 実験室である。
- 国際的な実証基準に基づき、市場で 使用される100%の車種がこちらで テスト可能である。

産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

EV車産業、EV車給電設備産業。

• 応用例:

当該技術は国内の複数の企業に技術移転済であり、「新製品開発の検証」と「認証テストサービス」をサポートしている。 EV車給電設備メーカーには、起而行綠能、台達電、亞力電機、車王電子、昊德創新が含まれる。また、EVバスメーカー では敦峰汽車工業、成運汽車製造、創奕能源科技、總盈汽車が含まれる。



EVバス



デジタル通信の一貫性を測る 自動化テストシステム



直流充電設備



自動運転技術

近年、運輸産業は運転手の不足、長時間労働、夜間運行のリスクなどの問題に直面しているが、自動運転システムは産業の自動化と転換を支援し、増加する需要に応え、同時に道路安全性を向上させることができる。

● 技術特徴と優位性



- 車両タイプ(乗用車/トラック/バス/連結車など)に広範囲に適用可能な全 速域機能。
- 異なる動力源(ディーゼル/純電気/ハイブリッド)の車両に対応可能。
- 都市部と高速道路に適用可能。



- 装置の取り付けと取り外しが容易且つ各車 両タイプに対応。
- 業界の10%のハードウェアコストで、台湾政府の精度規格に適合する地図を迅速作成。
- cmレベルの位置特定が可能で、トンネルや 橋の遮蔽の影響を受けない。



- 国際安全基準(IEEE 2846、ISO 21448)の 導入により、自動運転決定の安全性を確保。
- カスタマイズされた高度なリアルな交通シナリオを作成し、実際の交通流データを統合。
- 仮想と現実統合検証により、公開領域での実 車テストの安全性を確保。

産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業: 物流産業、バス産業。

• 応用例:

- ・オーストラリアの主要な高速道路運営会社であるTransurban社と協力し、メルボルンの高速道路で夜間のトレーラー自動運転試験を行い、オーストラリア初の高速道路での自動運転テストケースであり、台湾初の公道自動運転の国際展開ケースとなった。
- ・台湾桃園国際空港と協力し、空港内のターミナル間で自動運転車両を導入し、従業員のシャトルサービスを提供した。 台湾初の空港内自動運転サービスであり、世界で唯一の空港での自動運転サービス事例である(Waymoのフェニックス・スカイハーバー空港以外)。
- 新竹の物流会社と協力し、新竹市内での自動運転物流サービスの実証運行計画を実施。配送拠点と顧客先に自動運 転配送サービスを導入し、台湾初の自動運転物流アプリケーションとなる。



オーストラリアTransurban社の 大型トレーラートラック(35t)



桃園空港の自動運転 シャトルサービス



新竹物流会社の 自動運転物流車(5t)

お問い合わせ先 胡家睿経理

TEL: +886-3-5913495

E-mail: ChiaJuiHu@itri.org.tw



デジタルツイン技術と高度なリアルな車両モデル

自動車メーカーにとって、開発初期の車両の性能と操縦性を正確に予測することは非常に挑戦的な任務である。過去には 実車での検証が必要で、多くのテスト資源と時間を必要とし、製品開発サイクルが長すぎるという問題がある。

技術特徴と優位性



• マルチボディダイナミクスでモデ ル化90%以上の操縦シミュレー ション精度バッテリー消費率(SOC)を97%の精度で予測。



- モデルベースの開発と機能モデリングユニ ット(FMU)の採用により、モデルの共有と 相互運用性を確保。
- 3Dモデルから1Dモデルへのダウンスケー リングで、80%の精度を維持し、リアルタイ ムのシミュレーション計算を実現。



- EV車に適用可能。
- 車両/パワートレインモデルのカス タマイズ。
- 7m~12mのバス。
- 3.5t~26tのトラック。

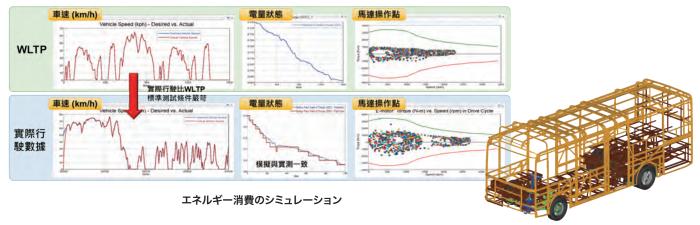
産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

車載産業、EV/水素商用車(バス/トラック)。

応用例:

- ・EVバスメーカーでの技術移転:創奕能源は、車線維持支援(CSF/ACSF)の認証を取得し、安全性を向上させた。
- ・電動バスに対して、特定のルートでの運行条件を全車シミュレーションし、バッテリー状態のシミュレーションと実測結 果が高く一致している。



車両動力学に基づいたモデル構築

何政翰経理

TEL: +886-3-5917206 E-mail: ChandlerHo@itri.org.tw



車両モータードライブコントローラ技術

現段階では、ほとんどのEV車は駆動コアとしてACモーターを使用しているが、バッテリーから供給されるのは直流電力であるため、モータードライバを介して直流電力を交流電力に変換する必要があり、その変換過程で電力損失が発生し、駆動力の増大に伴って電力損失も増大する。

◯ 技術特徴と優位性



- 低スイッチング損失特性で、電力損失を50%削減できる。
- インバータ特性、小型、高効率、 電力密度60kW/L(台湾企業現 状は26kW/L。



- パワーモジュールの主要部品やコンデンサーの放熱も行われるため、モーターの定格出力は10%増加する。
- 統合設計により、水路のサイズと冷却システムのコストを50%削減。



- ハイフリークエンシーとハイスピードアプリケーションシナリオを処理するためのマルチコアの高効率プロセッサプラットフォームを構築。
- 市場需要に応じて、モーター、トランスミッション、ドライブコントローラなどを統合したオールインワンのパワーシステムを構築。

■ 産業へのメリットとビジネスチャンス

- 適用可能な産業: EV移動車両産業(EV車、船、ドローン)。
- 応用例:

この技術は台湾の主要な動力モーターメーカーに技術移転され、士電、大同、東元、朋程を含むメーカーは台湾国産の主要部品の自主開発を加速した。市場に出ている中華菱利E300はこの技術を核として使用している。さらに、台湾のトップ5 ICT電子メーカーへの技術移転も行われ、これにより台湾の情報通信産業が電動車産業チェーンに進出する支援をしている。



技術移転東元、大同、士電 IGBTモータードライブ コントローラ技術



中華汽車を生んだ技術 新型EV「菱利E300」を発表



ICT企業大手への技術移転 200kW以上のSiCモーター ドライブコントローラ技術

お問い合わせ先

高天和経理

Power 90

TEL: +886-3-5918681

E-mail: gth@itri.org.tw





金属製品の外観品質AI識別とフィードバックモジュール

従来の視覚検査技術は金属表面の反射や光源の不均一の影響により、判断を誤りやすく、特に形状が不規則な立体金属部品の検査は、検出率が低い上に効果が不安定で適用範囲も限られているため、インテリジェント検出は実現しにくい。しかし、AI検出を利用すれば、検出に影響を及ぼす金属表面の反射や光源の不均一、はすば歯車の影が干渉し合うといった問題が解消される。

🦳 技術特徴と優位性



- このモジュールは、AIの深層学習を利用した画像トレーニングにより、複雑で抽象的な欠陥特徴(例:ランダムな木目、螺旋歯車など)を学習し、様々な環境や生産ラインに適応することができる。
- ・より広範な製品を検査することが可能で、 食品検査や繊維検査などにも応用できる。



- 画像フィルタ・変換と特徴であるぼやけ度分析 を組み合わせ光検出を行うことで、物体の反射 や動的撮影の光源不均一といった問題を解消 することができる。
- 光と影のブロック検出結果に基づき、最適な光源配置と検査視角を動的に調整することで、多視点撮影時の反射の影響を効果的に低減することができる。



- 3Dはすば歯車専用の検査モデルで、 欠陥検出率は98%に達する(業界平均は80%)。
- 技術的なボトルネックを解消、識別が 難しい欠陥(例:歯面の黒ずみ、歯先 の衝撃傷や欠け)を自動的に検出でき るようになり、0.1 mm以上の欠陥は 検出可能。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

金属加工(水道金具、歯車製造、粉末冶金など)。

• 応用例:

この技術は歯車専用の検査装置に搭載され、すでに台湾企業が導入。同企業は、この装置を電気自動車用歯車の生産に応用し、検査時間を50%短縮、1日当りの生産能力は3倍に向上し、年間品質管理コストは約50%削減した。



AI深層学習画像認識



一般的な画像撮影システムでは反射が生じやすい



反射表面の画像撮影に 最適な光源配置



3Dヘルカリギヤ検査モジュール

お問い合わせ先

李韋辰經理

TEL: +886-3-5916670

E-mail: jeecool@itri.org.tw



射出成形の全数検査とプロセスパラメータ最適化技術

射出成形業界では従来、生産品質の判断を人の目で行うことが多く、それにより品質が安定せず、全体的に生産効率が下がりやすかった。また、生産経験に基づいてパラメータを調整するため、技能の伝承や人材の育成が難しく、生産パラメータも最適化できない、といった問題があった。そこでAIを利用し、ショートショットや変形など射出成形品の欠陥をプロセスパラメータと関連付け、スマートな品質管理を実現した。

● 技術特徴と優位性



- ビックデータは、製品設計パラメータ、工程 パラメータ、品質検査データを収集。
- AIのディープラーニングモデルにより、製造工程の状況をリアルタイムでフィードバックし、問題の発生を予測。
- 完成品の人的検査が不要となり、検査コストを90%削減できる見込み。



- 可視化インターフェースで金型内圧力、圧力積分、圧力曲線の傾きなど、マシンや金型内の重要情報を表示することができる。
- リアルタイムでのチェックと管理が可能。マシンの合格基準を設定し、目標品質を確保することもできる。



- 機械の状態をモニタリングすることで、 完成品の平面幾何学的特徴を分析、 検出できる。
- ・生産前に、マシンの状態とパラメータをシミュレーションすることで、ワークの品質を予測できる。正解率は96%。 (業界では主に手作業で抜き取り検査を行っている)。

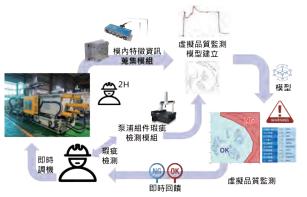
🌑 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

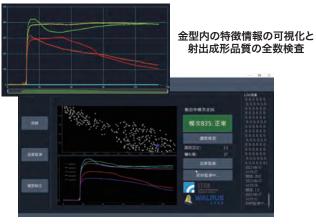
電子部品(プラスチックケース)、輸送ツール(自動車のバンパー、内装パネル)などのプラスチック製品。

• 応用例:

このソフトウェアモジュールは台湾の代表的なポンプメーカーで応用され、ポンプのプラスチックケース射出のスマート化と、品質監視システムの構築に寄与した。同社では良品率が約12%(84%から96%)向上し、炭素排出量は年間約25.33トン減少した。



工程パラメータ分析とフィードバックシステム



お問い合わせ先

李韋辰經理

TEL: +886-3-5916670

E-mail: jeecool@itri.org.tw



AI欠陥検出モジュール

製鋼後の表面クラック及び表面直下クラックの検査は、製造プロセスにおける重要な品質指標である。通常は、蛍光磁粉探傷(MT)技術を使い、蛍光部分を撮像して判断するが、蛍光磁粉液が表面に残留していたり、均一に散布されていなかったりすると、製品の欠陥であると誤認識されやすく、作業者の誤判定率は20%を超える。また、人の目や皮膚はUVの照射による損傷を受けやすく、白内障などの病気を引き起こすことがある。蛍光磁粉液の表面残留や散布の不均一性は、画像上では定義するのが難しく、AIによる判別が必要である。

◯ 技術特徴と優位性



- AIのディープラーニング(深層学習)を利用した顕著性分割欠陥検出技術により、 欠陥の真偽を効果的に判別することができ、正確率は90%以上に達する。(人による検出は80%)
- 人手への依存を減らし、設備の競争力を向上。



- 蛍光撮像で浅層内部のクラックの特徴が強調される。
- 同時移動する複数の撮影モジュールを使用 し、同じ解像度で撮影範囲を0.2mから12m まで拡大できる。
- ・人が行う場合と比べ、検査時間が55%短縮。



- 可視化インターフェースで欠陥の分布 (欠陥のサイズ、位置など)を表示。
- 欠陥分布情報に基づいて研磨プロセスにフィードバックを行い、リアルタイムで後処理を行う。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

金属加工(鋳造、鍛造、鋼棒)、鉄鋼(鋼塊、H型鋼)など。

• 応用例:

本技術モジュールは台湾の大手鉄鋼メーカーに導入され、台湾初の表面欠陥検出及び除去装置の生産ラインが構築された。これにより検査時間は50%短縮し、正確率も10%向上した(80%から90%へ)。



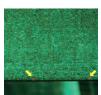
蛍光磁粉探傷撮像 モジュール



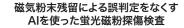
蛍光磁気粉末液の残留

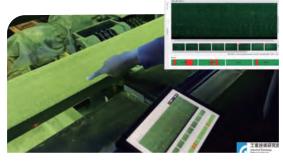


原画像



AI検査結果





欠陥の状態を可視化し リアルタイムでフィードバック

お問い合わせ先 李章辰 経理

TEL: +886-3-5916670

E-mail: jeecool@itri.org.tw



複合材料の非対称3D製編システム

省エネ・温室効果ガス削減要求に応えるため、部品は構造強度を維持しながら重量を軽減することが求められている。しかし、これまで複合材料の積層は型を特注で製作なければならず、手作業で貼り合わせ成形していた。このため、筒状構造や不規則な構造は成形が非常に難しく、材料使用率も60%~70%に過ぎない。一方、本技術で開発した複合材料用160股ラジアル編機は、外層の繊維材料を編み上げながら軸方向に拡張させることで、中心部の基材表面に密着させることができる。また、双腕の推進により、様々な複雑形状の立体部品を迅速に製造することができると同時に、材料利用率を向上させられる。

🦳 技術特徴と優位性



- 台湾初の複合材料用ラジアル編機で、160 個の環状運動ボビンが装備されている。
- 繊維利用率は従来の設備と比べ80%まで 向上。(既存の設備は60%~70%)。



- 双腕の同期制御と組み合わせ、安 定性を高めている。
- 3Mの細長いワークの製作に適用 可能。



• 40股の軸方向ボビンを拡張し、製品の引張り強度や曲げ強度を効果的に高めることができる。これにより製品の適用範囲も広がる。

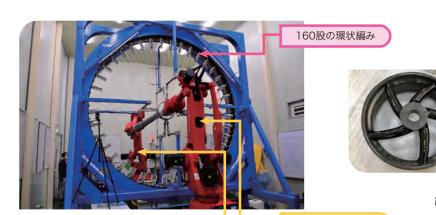
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

航空宇宙、ビークル、グリーンエネルギー。

• 応用例:

- ・台湾初の「複合材料製部品の検証試作ラボ」を設立、軽量化した複合材料部品を開発し、台湾メーカーのグローバル市場参入を牽引した。
- ・航空宇宙分野では、カーボンファイバー製エンジンブレードの製編技術を開発し、現在少量生産テストを行っている。



双腕の同期制御



不規則構造及び 細長い複合材編み製品

お問い合わせ先

謝伯璜経理

複合材料用ラジアル編機

TEL: +886-3-5918076

E-mail: TabShieh@itri.org.tw



設備予兆診断技術

従来の製造業では定常業務として設備の巡回点検や保守を行うことが一般的だが、点検期間外に異常が生じたり、設備が停止することが多く、専門家やメーカーによる原因を究明に時間がかかり、生産能力に影響が出る場合もあれば、不合理な保守サイクルの設定で、コスト増となる場合もある。設備予兆診断技術は、AIに専門家の分析手法を学習させることで、大量かつ複雑なセンサデータを簡潔で直感的な設備状態情報に変換することができる。これにより、機械状態の正確な予測や異常状態の診断、リアルタイムでのフィードバックが可能となり、24時間体制のAI監視エンジニアを1名雇うのと同等の効果を得ることができる。

🦳 技術特徴と優位性

カスタマイズ 可能な設備 の健康状態 モニタリング

- ISO振動基準(空気圧縮機や機械など の振動)に基づいて設備の健康状態を 把握する。
- カスタマイズ可能な専用の健康指標で 設備の寿命を正確に予測する。



- 設備の健康状態の悪化傾向や設備の余 命を予測する。予測誤差は10%以下 (通 常約20%)。
- 最適な保守スケジュールを提案し、設備 の寿命を最低でも50%延ばしている。



- 回転機械に起きやすい故障17項目(軸受 の損傷、歯車の損傷など)を自動で診断。
- 故障診断の正確率は85%以上。
- 過去の実例では保守作業時間を最大 30%削減。

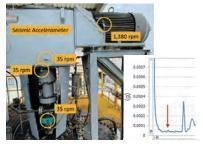
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

電子、半導体、金属、石油化学、自動化、情報サービスなど、振動信号を収集しAI分析が可能なすべての産業。

• 応用例:

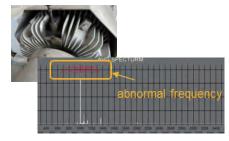
本技術は500台以上の機械設備に適用されている。提携先には台湾の代表的な半導体真空装置メーカーも含まれ、設備の耐用年数を50%伸ばすことに寄与した。また大手機械加工メーカーは穿孔加工に応用、工具の寿命を10%伸ばしている。また、グリーンエネルギー産業では、国有企業と提携、風力発電機のギアボックスの異常を発生1か月前に診断するなど、予知保全の効果を発揮している。



途切れず、信号品質の高い、 状態モニタリング



傾向を効果的に把握する状態予測



迅速かつ正確な故障診断

お問い合わせ先 吳鴻材経理

TEL: +886-3-5918660

E-mail: HungTsaiWu@itri.org.tw





OPC UAユニバーサルモデル技術

インダストリー4.0では、共通の通信アーキテクチャとしてOPC UAを採用している。台湾産業界が国際社会と足並みを合わせ、データ統合を進めるように促すため、今後OPC UAサーバーを構築し、様々な装置やシステムからデータを収集、統一フォーマットでクライアント側に提供する。ただし、関連ソフトウェアのインストール、モデルデータの定義、セキュリティ権限の設定など、設備情報モデルの構築は作業が煩雑で、企業では開発やプログラミング、時間、人件費などがいたずらに増える。ユーザーは設備のニーズや環境に応じて、接続通信方式を選択し、I/Oチャネルのデータをそのままクラウドシステムまたは現場の制御システムで表示、分析、意思決定することができる。

● 技術特徴と優位性



- 20種類以上の業界標準(ポンプ、 EUROMAPなど)に対応しており、その 範囲は拡大中。
- モデル内の階層と相互関連(継承関係 モデル構築)の自動生成により、より迅 速で簡単なプログラミングを実現。
- ・ユーザーの開発時間を80%以上削減。



- 業界知識を備えたモデリングHMIにより、 ユーザーはソフトウェアの専門知識がなくても、すぐに使いこなすことができる。
- 新たに3大産業オートメーション設定インターフェースを発表。自動パラメータ調整(Method)、異常アラーム(Event)、情報交換(PubSub)。



- ・国際通信プロトコル(IEC 62541)に準拠し、 異なるメーカーの装置間の通信を可能にする。
- 複雑なプログラミングコードを必要とせず、配置を定義するだけで、OPC UAサーバー中央制御モジュールを自動で構築できる。
- クロスプラットフォーム対応(Windows及び Linux Ubuntuシリーズ)。

産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

プラスチック・ゴム(射出成形機、ホットランナーコントローラーなど)、工作機械、オートメーション(ポンプ、モーター、センサーなどの重要コンポーネント)。

• 応用例:

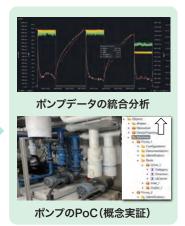
この技術は台湾の有名な射出成形機コントローラーやスマートポンプに適用されており、メーカーが国際基準に準じた情報モデルとOPC UAサーバーを迅速に構築できるよう寄与。これにより、生産報告の効率は2倍に向上し、開発時間は30%短縮した。



Flexi-Modelerによる簡易モデリング



クロスプラットフォーム、ローコード 中央制御モジュール

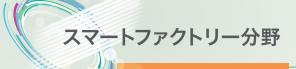


お問い合わせ先

仲維德 経理

TEL: +886-3-5915925

E-mail: weider@itri.org.tw





SECS/GEM 半導体通信技術

電子機器のコントローラーは工場でのデータ収集、機器監視及び生産制御に広く使用されている。ただ、コントローラーは ブランドやモデルが多岐にわたり、提供される通信技術が統一されていないため、統合は難しく、改善には多くの人的リソースと時間が必要となる。簡易な設定と高度に自動化されたシームレス統合により、ユーザーはSECS/GEM標準を素早く設備に導入することができ、複雑なプロセス、多数の末端機器、難しい情報統合といった問題を解消することができる。

🦳 技術特徴と優位性



- SECS/GEM通信は国際半導体協会が 制定した規格で、半導体業界の機器通 信の唯一の標準である。
- 工場の機器はすべて国際規格の製程データ伝送技(SECS/GEM)を用いて通信を行う。



- 高効率駆動コアアーキテクチャと 幅広い製品展開で、設備から工場 まで対応可能。
- 工場全体の連携を改善し、自動化の効率を高め、人件費を削減。



- 産業界への支援は20年以上。ユーザー・メーカー間の技術提携を1万件余り成功させた、提携推進のプロ。
- 業界をリードするワンストップサービス。工場訪問、仕様交渉、検証が可能。
- 通信コンポーネントの年間販売数は800組以上、 エンドユーザーは累計20社を超え、機器のサプ ライヤーは累計150社に上る。

産業へのメリットとビジネスチャンス

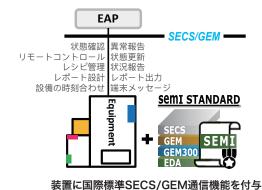
• 適用可能な産業:

半導体(ウェハーOEM工場、パッケージング・テスト工場)、PCBプリント基板、ディスプレイパネル、太陽エネルギーなど。

• 応用例:

台湾最大のフォトマスクケースの工場への導入(SECS/GEM通信標準使用)を支援、さらに同社による米半導体大手へのフォトマスククリーニング機器販売を後押しし、追加生産額3,000万台湾ドル突破に寄与した。

台湾の大手チップ選別機器メーカーの装置通信システムの統合を支援し、半導体高度通信能力を備えたLEDチップ選別装置の実現に寄与、同装置は日本の東芝や独オスラムに販売され、高い評価を得た。







通信ツールを最適化し効率的な導入を支援





クイックリリース多関節ロボットシステム

多様な製品を少量生産する自動化生産ラインには通常、様々な形態のロボットアームが必要とされる。しかし、市場に出ているロボットアームは出荷時に形態が固定されていることから自由に形を変えることができず、修理の際も本体ごと送り返さなければならない。このため、時間や労力がかかるだけでなく、生産ラインが停まり納期が遅れる可能性もある。

🦳 技術特徴と優位性



- 顧客は故障したジョイントを迅速に交換することができる。工場のダウンタイムは 2日から0.2日に短縮。
- ロボットアームの自由度や長さを調整することができ、出荷時の形状に囚われずに済む。



- レゴのような設計のため、企業はコストやニーズに合わせロボットアームをカスタマイズすることができる。
- 組み立ては5分以内、運用設定は 10分以内で完了。



- このモジュールはスマートコンポーネント (モーター/減速機/エンコーダ/ドライバーなど)が搭載されたプラグアンドプレイ型で、追加設定が不要。
- 体積は15%減少しているものの、高トルク 重量比は30%向上している。

産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

軽工業、半導体、医療業界などでの部品の組立、マテリアル検査、手術支援に応用。

• 応用例:

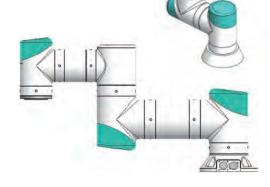
台湾最大手のジョイントモジュールメーカーと共同で製作し、海外のディストリビューターを通じて欧米、インド、東南アジア市場向けに輸出、協働ロボット需要やDIY需要を満たしている。



ピッキングアンドプレースの応用シーン



クイックリリース・ジョ イントモジュール



自由に様々な形態に 組み立てられるロボット

お問い合わせ先

吳建佑 技術副組長

TEL: +886-3-5914354

E-mail: chienyuwu@itri.org.tw



自律走行搬送ロボット(AMR)と スマートフリートマネジメントシステム

自律走行搬送ロボット(AMR)は、貨物輸送や環境清掃など様々な作業を人の手を介さず自律的に行う。このため、工場の作業効率が大幅に向上し、産業界が直面している労働力不足の問題も解消することができる。ただ、通常の使用においては、工場ごとに通信システムが異なるため、AMR間で通信することができず、ドメインをまたいで生産タスクを調整することが難しい。また、周辺設備(エレベーターやパレットラックなど)と連携できず、使用や拡張が制限されている。

● 技術特徴と優位性



- 自律走行搬送移動ロボット連盟(AMRA) の標準通信規格を満たしている。
- 台湾国内の各メーカーのAMRを統合。
- 自動搬送車(AGV)、自律走行搬送ロボット (AMR)、天井走行式無人搬送車)(OHT) など、異なる移動車両を統合可能。



- スマート交通管理とマルチパスプランニング のアルゴリズムにより柔軟にタスクをスケジュ ーリング。
- デュアルモードを並用可(直行車と迂回車を 同時に運行)。
- インテリジェントな充電・駐車管理により、 24/7の連続運搬を実現できる。



- 工場周辺設備(倉庫、電子棚、エレベーター、自動ドアなど)の相互通信が可能。
- Modbus/AMQP/REST API/• SECSなどの汎用通信プロトコルに対応しており、企業への適合性が高い。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

半導体、製造、医療及びサービス業。

• 応用例:

- ・半導体パッケージング・テスティングソリューション工場「矽品精密工業(SPIL」に導入されている。同社では、スマートフリートマネジメントシステムを通じて複数のAMRに対し、クリーンルーム内でウェハー搬送容器(FOUP及びMagazine)のマテリアルを搬送するよう指示、柔軟な管理を実現した。本技術により同社は労働力を15%削減、生産能力は50%向上し、生産ラインの稼働率は95%に達した。
- ・ボルト・金型メーカー「三星科技(San Shing Fastech)」に導入。「インテリジェントタスクスケジューリング」により、工場間の迂回搬送と直送搬送のデュアルモードオペレーションが実現。また、「フリートマネジメントシステム」により、周辺設備の自動ドア/エレベーターモジュールと通信ができるようになり、AMRの階層間及び建物間の搬送が可能となった。導入後、各エリアで3人分の省人化に貢献している。



異なるガイダンス方式による 磁気ナビゲーション または未知の環境下での地図作成(SLAM)





三星科技での応用例

お問い合わせ先

蔡宗廷経理

TEL: +886-3-5916704

E-mail: HenryTsai@itri.org.tw



RoboTwin: デジタルツイン統合ロボット制御ユニット

デジタルツイン(Digital Twin)は、工場の生産ラインでの応用がまだあまり進んでいない。その主な原因は、データベース が不十分であることや、信頼性のある検証プラットフォームがないことにあり、これが実際の導入時の失敗リスクを高める だけでなく、生産ラインにもかなりの時間とコストをかけることになる。

技術特徴と優位性



- 2D静止画像から3Dのシーンへのレンダリン グに、コンピュータ支援設計(CAD)モデルが 不要。
- 没入型遠隔インタラクションを3台同時に行 い、工場間における制約を解消。
- 1週間以内にダイナミックシミュレーション検 証を実施し、導入への信頼性を引き上げる。



- AIビジュアルデータベース自動化ツー ルにより、完全に自動でデータベース を生成。
- 3日以内に視覚識別システムを構築。 システム調整には通常10日必要。
- 視覚でロボットを誘導し、積卸や加工 作業を行うことが可能。



- 生成型AIロボット(GAI)には学習 能力と判断力がある。
- エンジニアでなくても簡単に操作
- 最適なコンフィグレーションとパ ス調整について1日トレーニンを 実施。

産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

製造業(電機工場、鉄鋼、粉末冶金及び金属加工業など)、その他の積卸・加工。

応用例:

- ・欧州連合のHorizon Europe研究計画への参入に成功。提携先は、スペイン のFundacion TEKNIKER、ドイツのDFKI、オランダのPhilips Consumer Lifestyleなどがある。
- ・台湾の大手工具メーカー10社が導入、高難度な組立(ラチェットレンチ)を行 い、接触性が高い(High contact rich)といった問題を解消、生産能力を30% 向上させた。



Horizon Europe研究プロジェクト

海外の大手電機メーカーの事例

仮想ウォールーム / デジタルツイン/ 遠隔メンテナンス — 人と機械の協働 / 自動化 / AIスマート





高忠実度の 双方向連携

生産ラインAI



お問い合わせ先

蔡承翰 解理

TEL: +886-3-5919325

E-mail: LanceTSAI@itri.org.tw



RobotSmith:ロボットによる金属加工技術

従来の金属部品の製造工程は、研磨から、品質検査、欠陥判断、再研磨などに至るまで、多くの人手と経験に頼っていたため、品質が不安定になるなどの問題が起きやすかった。工場も騒音や悪臭などの問題を抱えているところが多く、検査過程で職業病のリスクに直面する可能性もある。そして、これらの問題が重なり、労働力不足も問題になっている。

🦳 技術特徴と優位性

台湾初の バーチャル リアリティ ソフトウェア

- 独自ブランド「RobotSmith」を構築。
- 10社以上の国際ロボットブランド(ABB、 KUKA、FANUC、YASKAWAなど)に対 応可能。
- ChatGPTを導入し、AIアシスタントが故障・トラブルシューティングをガイドする。



- プログラミングが不要。自然言語を使用し、5秒 以内に生産ラインの製造プロセスを生成することができる。
- 自動で加工プログラムを生成。これにより作業時間が95%短縮する。
- 各種センサー(温度、圧力、位置など)に対応して おり、プロセス変動をリアルタイムで把握する。 加工精度は業界標準の3倍となる0.1mm以下。



- シミュレーションと実際の誤差 は0.5mm以下で、ゼロタイムラ グで表示される。
- 研磨ベルトの摩耗時間を予測、 精度は95%以上。
- ・目視による欠陥識別率は95%以上。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

金属加工(水栓金具、調理器具、高級カトラリー、自転車、人工関節医療機器など)。研削、研磨、 バリ取り、切断、溶接、塗装などを実施することができる。

• 応用例:

台湾大手衛生陶器メーカーの和成衛浴(HCG)に導入され、水栓金具の研磨時間を6分から3分30秒に短縮、効率は41%向上した。同時に製品コストの20%削減に成功、産業利益を5,000万台湾ドル以上創出した。これにより台湾の水栓金具の生産ラインがアップグレードし、国際競争力も強まった。一方、台湾初のRobotsmith研磨ポリッシングロボットは、台湾の大手医療材料メーカーとの提携により、最も高硬度で曲面が複雑な、カスタマイズが必要な、チタン製人工関節を精密に研磨できるようになった。表面はより均一で繊細になり、生体適合性が向上、人体内への埋め込み可能期間は30年まで伸びた。





人工関節の研磨



ポリッシング研磨工程の生産ライン



シミュレーションソフトウェア画面







金属加工用ロボット (RobotSmith本体)

お問い合わせ先

施志軒経理

TEL: +886-3-5913656

E-mail: itriA20303@itri.org.tw







二重冗長飛行制御装置技術

現在のドローンはほぼ全てが単一の制御装置からなる飛行制御ハードウェアアーキテクチャを採用しており、飛行中、飛行制御コンピューターに障害が発生すれば、飛行安全に直接影響が及ぶ。当研究所では飛行の信頼性を担保すべく、二重冗長(または二重化モジュール構造)の飛行制御装置を開発するとともに、3モジュール構造となる三重冗長化にも取り組んでいる。

◯ 技術特徴と優位性



- 二重化構造の並列式二重飛行制御装置で 、バックアップモジュールへの即時切り替え が可能。
- 内蔵された三重冗長のセンシングシステムは、3つ以上のセンサーデータを比較計算し、メインコントローラーにフィードバックすることで、機体の姿勢制御システムと位置情報システムの信頼性を高めている。



- オープンソースのハードウェア(Pixhawk)をベースに、情報セキュリティが最適化されており、一般的な飛行制御ソフトウェア(PX4及びArdupilot)と互換性がある。
- ロボットオペレーティングシステム(ROS/ROS2)に対応しており、スマートペイロードと統合アプリケーションの開発が可能。



- 軍用規格のオールインワンコネクターを使用しており、5分以内での迅速な取り付けが可能。また、ケーブル抜けを効果的に防止できる。
- 密閉型のケース設計により、防水 防塵レベルはIP65以上。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

無人ビークル(例:ドローン、無人運航船、無人自動運転車)。

• 応用例:

この技術を使った飛行制御モジュールは弊所製大型8軸ドローンに搭載されている。同ドローンは、がいしや送電塔洗浄、 ビル外壁洗浄などの洗浄システムへも適用可能で、現在台湾でフィールド実証中である。



二重冗長飛行制御装置



がいし洗浄への応用

お問い合わせ先

陳正大 產品経理

TEL: +886-3-5918694

E-mail: eden_chen@itri.org.tw





ドローンによるがいし洗浄技術

送電システムにおいては、電弧や焼損のリスク低減や供給システムの安定性確保のため、高圧送電塔に使われる絶縁体、がいしの洗浄やメンテナンスを行わなければならない。しかし、送電塔に登っての人的作業やヘリコプターに搭載した放水銃での洗浄はリスクが高く、コストもかさむ。ドローンを利用したがいし洗浄システムは、人的リスクを大幅に減らし、より競争力のある送電網メンテナンス業務モデルを提供できる。

🦳 技術特徴と優位性



- 自律飛行モードを備えている。
- 1回の搭載水量は最大38リットル。
- 前方障害物自動回避機能。
- 送電塔近接点での安定したホバリング洗浄モード。



- 水圧20MPa、有効洗浄距離は3メートル。
- パンチルトサーボ制御ノズルを使用し、複数 経路をまたぐがいしの標準洗浄作業に対応。
- リモートによりリアルタイムで洗浄状況を監視可能。



- 機体に搭載したAIが、がいしのタイプ と距離を自動認識し、ノズル制御の補 正値を自動計算する。
- 画像から霧を除去するアルゴリズム。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

電力インフラメンテナンス、高所での洗浄作業が必要な業界(例:がいし洗浄、ビル洗浄など)。

• 応用例:

高圧送電塔の現場で第一段階の試験飛行許可を取得し、実際に洗浄のフィールド実証を行っている。高木性果樹の水平 散布に応用しているが、高木の樹冠にしっかり浸透している。



ドローンによるがいしの洗浄作業





ドローン用高効率モーターとスマート ESCのカスタマイズ技術

ドローンは軍用商用を問わず、モーターとESCが飛行のダイナミックパフォーマンスに直結する。このため、機体の航続力と 制御性を最適化するには、機体全体の離陸重量とパワー構成設計に基づき特別な開発を行うとともに、プロペラの出力設 定とマッチングさせなければならない。本技術により、台湾の中大型ドローン向け高推力電動プロペラモジュール不足が解 消するとともに、機体の動力システムの開発が加速し、飛行の信頼性も向上した。

● 技術特徴と優位性



- 5kw以下のシリーズ製品開発実績及 び試験量産能力を有している。
- カスタマイズ設計、ローカルサプライ チェーン。
- 最適化された空冷流路設計のケース により、持続的な高出力を実現。



- センサーレス制御技術を最適化し、中・高推力出力性能を向上。
- CAN/PWMの二重入力コマンド機能を搭載可能。
- モーターの動作状態をリアルタイムで監視記録する 機能を搭載。
- ケースの冷却設計を最適化し、持続的な高電流出力を実現。



- TAF、IP55、IECQなどの認証(防 塵、防水、低温、振動)を取得。
- EMI/EMC認証の取得サポート が可能。
- MIL-STD関連認証の取得サポートが可能。

◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

● 適用可能な産業:

無人ビークル産業関連のアプリケーション(例:ドローン、無人運航船、自動運転車)。

• 応用例:

本技術を使ったドローン用モーターとESCは、中大型マルチロータードローンに適用可能。すでに、台湾国内のメーカー2 社に対し、要望に基づき仕様を調整し、技術移転を行った。同2社は今後生産ラインを構築し、ドローンサプライチェーン に組み込まれる見通しである。





お問い合わせ先

林正軒経理

TEL: +886-3-5916691

E-mail: CH.Lin@itri.org.tw

MIRI.-90E41001-3.4

16000/5005



オールデジタルの モーションコントロールプラットフォーム

現在、ロボットや工作機械、半導体設備は多様化が進み、メカトロニクスシステムはより複雑化している。このため、モーションコントロールには、設備本体の多軸化や制御の高精度化、複数軸の同期制御などが求められている。付加価値の高いメカトロニクスシステムの開発は、専門技術者の経験に依存しており、配線も複雑な上、アプリケーションプロセスなど個々の設計の違いも考慮する必要があるが、台湾の事業者はこれらの課題に積極的に取り組んでいる。

◯ 技術特徴と優位性



- 直線、円弧、円、ポイントツーポイントの動きを 含む様々なモーションコントロール関数ライ ブラリを提供。
- 一般的なネットワーク通信プロトコル(EtherCAT)、入出力(I/O)モジュールに対応。



- 128軸の多軸制御が可能(通常は 32軸)。
- カスタマイズしたモーションプランニングを提供。



リアルタイムの精密なモーションコントロールで、更新周期は最速250マイクロ秒/回(通常1,000マイクロ秒/回)。

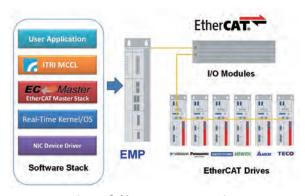
◯ 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

ロボット、工作機械、半導体製造装置。

• 応用例:

世界最大のEMSメーカー、F社のオールデジタル多軸モーションコントロールプラットフォームの全面的アップグレードをサポートし、研磨、研削、ピックアンドプレイス、溶接、組立、塗装など、各種ロボットの開発に寄与。1,000セットを超えるオールデジタルのモーションコントロールプラットフォームが24時間稼働の生産ラインに導入され、稼働率が約20%上昇したほか、制御装置の国産化も実現した。



オールデジタルのモーションコントロール プラットフォームの構造(EMP)



豊富なモーションコントロール関数ライブラリ(MCCL)

お問い合わせ先

李桂銘 経理

TEL: +886-3-5917942

E-mail: kmlee@itri.org.tw

モーションコントロールシステム分野



低希土類モーター開発技術

高性能の産業用制御モーターや自動車用永久磁石モーターは海外の希土類磁石への依存度が高く、特に重希土類(例: ジスプロシウム、テルビウム)はモーターの耐熱性と高い磁気エネルギー積を確保するため必要とされることが多いが、現 在、このような希土類磁石の使用を減らすモーター設計が重要な技術となっている。

● 技術特徴と優位性



• 飽和磁束が高い(>1.8T)、高性能のケイ素鋼(低鉄損、自磁性、高強度などの特性を持つ)を選択し、複合磁石と組み合わせることで、モーターの鉄損を10%以上低減させると同時に、磁石のコストを5%削減している。



・低希土類磁石と高電圧設計によりモーターの回転速度を引き上げている(毎分>20,000回転)。また、多層磁気抵抗構造を利用しモーターの出力トルクを5%向上させるとともに、ローターの機械強度と剛性を確保している。



- 外部循環型アクティブ冷却(例:ステータ 内外の液体冷却流路設計)により、モータ ーが適切な動作温度範囲内で、効率や安 全性、安定性を維持している。
- 作動流体の流れを最適化し、流体循環の エネルギー消費と冷却効果を低減する。

🚺 産業へのメリットとビジネスチャンス

• 適用可能な産業:

モビリティ関連設備、自動車モーター製造。

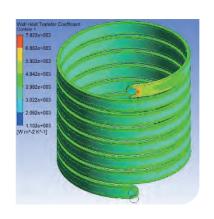
• 応用例:

本技術については、台湾の電気自動車メーカーと協力し、共同でスマートモビリティやEVに低希土類モーター開発技術を応用、業界と連携し国際EV関連市場に進出している。





先進材料を使い軽量薄型の 高効率モーターを製造



ウォータージャケットの流れを 最適化する冷却設計



拠点案内



- 58Bldg. 自動運転とEV 自動車部門
- >> **22Bldg**. セミコンダクターとグリーン製造設備部門/ インテリジェントロボティクス部門
- >> **53 Bldg.** 軌道システム部門
- >> 11 Bldg. スマートファクトリー部門/モーションコント ロールシステム部門/ドローンシステム部門





お問い合わせ

Add: 310401 新竹県竹東鎮中興路四段195号22館218室

195, Sec. 4, Chung Hsing Rd,. Chutung, Hsinchu 310401, Taiwan

Tel:+886-3-5912727 王毓琪経理 (Sherry Wang, Manager)

Email: sherry_wang@itri.org.tw