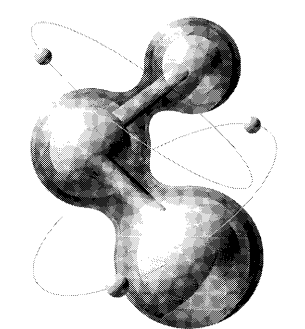


# 期待される次世代パワーエレクトロニクスの応用

## 次世代モビリティ

### NEDOパワーエレクトロニクスシンポジウム

モノづくり日本会議と新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)は、第5回NEDOパワーエレクトロニクスシンポジウム「期待される次世代パワーエレクトロニクスの応用 次世代モビリティ」を開いた。電気自動車(EV)をはじめ航空機、船舶、建設機械、鉄道車両など、さまざまなモビリティでの高性能化・省エネルギー化に必要とされるパワーエレクトロニクス像を探った。パネル展示も行い、講演者と参加者の意見交換も活発に行われた。



モノづくり日本会議  
モノづくりへの挑戦



講演ではさまざまなモビリティに活用されるパワーエレクトロニクスの先端技術などが紹介された。パネル展示を前に交流する参加者ら

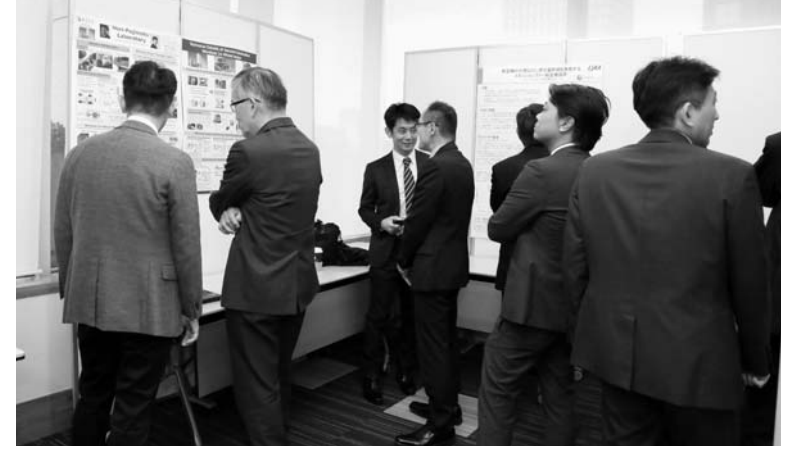


### EV(電気自動車)における日産自動車の取組みとパワーエレクトロニクスへの期待

日産自動車 パワートレイン・EV技術開発本部アライアンス 鳥海 真樹氏  
エネルギー問題や温暖化、渋滞、交通事故といった地球規模の課題を解決するために、電気自動車(EV)などによる電動化や、自動運転に代表される自動化に取り組んでいる。当社はEVのバッテリーや太陽電池の蓄電池として、街灯をともすといったプロジェクトもある。EVにおけるパワーエレクトロニクスは充電器、モーター、インバーターなど多岐にわたる非常に重要な役割を果たす。進化の方向性としては、効率の向上と、パワエレだけで

### 効率向上と小型軽量化

モジュールとしては低温抵抗や温度特性に優れていることもあり、使いやすい。コントロールしやすいチップを期待している。コストについては効果的なシステム全体を考えた上で、供給したきたい。新材料や新工法も含む性能の進化に期待する。



講演ではさまざまなモビリティに活用されるパワーエレクトロニクスの先端技術などが紹介された。パネル展示を前に交流する参加者ら

### 走行中給電に対応した第2世代ワイヤレスインホイールモータの開発



東京大学大学院 新領域創成科学研究科先端エネルギー工学専攻准教授 藤本 博志氏  
EVの駆動装置にはオンボード方式とインホイール方式がある。IWMは、各車輪の独立制御による運動制御性能や航路距離の向上、駆動系部品の削減による軽量化などのメリットが得られるが、モーターと車体をつなぐ電線の信頼性に課題があり、乗用車では実用化が難しい。一方で、EVは従来のガソリン車などに比べて、充電1回あたりの航路距離が短いことが課題となっている。車載バッテリーの容量を増やすことなく、この課題を根本的に解決する方法として、道路に設置した設備から走行中の車両にワイヤレスで電力を送る「走行中

給電」の実現が期待されており、世界中で研究が進められている。従来のEVをオンボード方式のEVを想定したものの、つまり路面から車体底面に設置したコイルに走行中給電して車載バッテリーを充電するものであった。そこで、IWMに適した新しい走行中給電のかたちとして、道路からIWMに直接走行中給電する第2世代ワイヤレスIWMを開発し、実車の走行中給電に成功した。開発した第2世代ワイヤレスIWMの構成と制御手法、実車実験の結果についても紹介する。

### 実車の走行給電に成功

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 電動化が切り開く航空の未来



宇宙航空研究開発機構(JAXA) エミューションフリー航空機技術チームマネージャー 西沢 啓氏  
航空輸送需要は今後20年間で2.4倍に増え、電動化は有望候補の一つである。電動化は重量の要求が増え、それに伴って増加する二酸化炭素(CO2)排出量をいかに抑えるかが重要な課題である。しかし、いまやジェットエンジンの大直径化は限界に近づきつつあるため、燃料消費を削減するために電動化技術の導入が望まれている。JAXAは今年、経済産業省、航空機関連企業、電機系企業とともに、航空機電動化コンソーシアムを発足した。航空機の電動化は長期的な視野で、今から取り組むべき課題である。コンソーシアムの枠組みを活用し、国内の有効な技術を航空機分野に生かしていくことで、航空機の環境適合性向上と持続的な成長に寄与するのを目指す。我が国の航空機産業の規模と裾野の拡大を目指す。

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 航空機産業の裾野拡大

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 建設機械電動化を加速するパワーエレクトロニクス技術



コマツ 開発本部パワーエレクトロニクス開発センター モータ開発グループチーム長 佐藤 憲彦氏  
当社が取り組むハイブリッドショベルの紹介が中心となるが、まず自動車の対比として、ショベルは土砂の掘削や整地、重量物のつり下げなど使い方は多種多様だ。従来の油圧ショベルの特徴を、用途の観点から考えると、エンジンの負荷、出力の変動が非常に激しい。土砂を掘削して旋回し、ダンプに積むといった作業が中心となる。短いサイクルとなる。動力の伝達に油圧を使用するのが特徴。シンターやアームといった構造を考えると、動く軸が多いのも特徴だ。電動化はこれらを踏まえ、検討しなければならぬ。まず低燃費で待機できるようなエンジンを低回転化して、回転を落とし、使ったときに回転を上げて出力を出す。それから油圧を使っていてる部分を、旋回油圧モーター

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### エネルギー回生も

電動化はコストも課題となる。量産台数が自動車より非常に少ないので、汎用のパワーエレクトロニクス部品を組み合わせることが難しい。部品の耐久性にも期待したい。

### 電気推進船でパワエレが負けないために



東京海洋大学 准教授 木船 弘康氏  
パワエレは燃費が悪化するからだ。また船舶の運用上、加減速頻度が極端に低い。減速時には、再生電力としてエネルギーを回収し、次の加速に使う、という利点がある。しかし、一部の船舶では採用されている。しかし、残念ながら、我が国では、その多くが可変ピッチプロペラを用いた「ア

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 電気推進へアピール

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 小型無人航空機(ドローン)とパワーエレクトロニクス



「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 「より速く遠く」支える

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### 超電導リニアと中央新幹線



JR東海 中央新幹線推進本部 リニア開発本部担当部長 北野 淳一氏  
超電導リニアの原理は、超高速の車両は利便性が高く、編成数が少なくて済む。超電導コイルはリニア同期モーターの界磁(磁界を発生させる固定子または回転子)にもなり、車両の両側は異なるモーターを構成する。超電導コイルのNS極の間隔は1.35mであり、時速500km/hで、(磁極の切り替えは)51.4μsとなる。同期モーターとして機能するため、車両の長さ1.35mの偶数倍、構造物の長さは0.9mの整数倍に束縛される。1列車は冗長性をもち、3台のインバーターで駆動される。個々のインバーターは多重構成となっており、開発初期の半導体素子(GTO)では高電圧を必要とするため、高電圧を必要とする。現在では素子の大容量化や回路の改良により直列接続は不要になり、損失や容積も半分以下になっている。

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

### パワエレで低損失・小型化

「空の産業革命」の推進システムを担うべくけん引役である小型無人航空機(ドローン)の産業応用は、世界的に高揚期を迎えており、コンシューマー向けから産業用まで幅広い分野に広がっている。ドローンには、バッテリーから構成され、これらがドローンの最大飛行速度、最大飛行距離と最大飛行時間、最大ペイロード(積載量)の設計指針と深い関係がある。さらに、飛行制御系の計測制御システムと推進システム(パワーエレクトロニクス)の連携が求められる。

「モノづくり日本会議」は、2007年9月に設立した「モノづくり推進会議」での活動を土台に、広域企業ネットワークや他機関との連携を活用し、日本のモノづくり産業の強化に役立つ実践的な勉強会・シンポジウムなどのイベントや交流会などの活動を展開しており、日刊工業新聞社が事務局を務めている団体です。少子高齢化、環境対応、資源・エネルギー問題など様々な課題を乗り越え、「超」モノづくりの推進をテーマに、事業を進めております。これまでの取り組みを発展・拡充させるとともに、IoTやAIを含めたロボット産業や「防災イノベーション」など、横断的テーマについては、より実践的な成果を目指します。先進的な技術やノウハウを有する会員企業をはじめ、多彩な連携機関のご協力をいただき、モノづくり産業のさらなる発展を目指して事業を展開し、モノづくり産業の競争力強化につながるよう、地域間、企業間連携をおこない、ビジネスマッチングなども図っていきます。

モノづくり日本会議の事業

- 「グローバル競争力強化関連事業」
  - モノづくり力徹底強化検討会
  - 価値創造型サプライチェーン検討会
  - 人材育成関連事業
  - 長寿企業イノベーション勉強会
- 「新産業・ビジネス創出/ビジネスモデル構想力向上検討事業」
  - ネイチャー・テクノロジー研究会
  - 新産業創出検討会
  - 顕彰事業
  - ◇新産業技術促進検討会
  - ◇農工商連携勉強会
- 「ロボット研究会」
  - ◇ロボットビジネス2020
- その他の事業コンテンツ
  - 交流会・マッチング事業
  - 顕彰事業
  - 地区別研究会
  - ◇中部地区研究会
- モノづくり推進シンポジウム
- 特別講演会
- ◇防災イノベーション

各事業の詳細は、モノづくり日本会議ホームページ(www.cho-monozukuri.jp)をご覧ください。

お問い合わせ先：モノづくり日本会議事務局 〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1(日刊工業新聞社内) Tel: 03-5644-7608 Fax: 03-5644-7209