

新技術官民協議会

環境に資する新技術に関する取組と標準化、認証における課題

- ①会社概要説明
- ②民間航空機事業のご紹介
- ③多摩川精機の電動化への取組
- ④型式承認取得活動の経緯
- ⑤GPS/AHRS型式承認取得活動
- ⑥民間航空機向けTaxing System開発
- ⑦標準化、認証に関わる課題

Prepared 作成

Reviewed 点検

Approved 承認
H. Kumagai

①会社概要説明

Outline

会社概要



本社のある長野県飯田市



会社名	多摩川精機株式会社
設立	1938年 3月 3日
代表者	代表取締役会長 萩本 博幸 代表取締役社長 関 重夫
資本金	1億円
従業員数	670名
単独売上高	417億円 (2021年11月)
連結売上高	680億円
事業内容	サーボコンポーネント ACサーボモータ、ステップモータ、 エンコーダ、レゾルバ、レートセンサ、 ジャイロ、LVDTなど モータドライバ、コントローラ、 ロボット慣性計測装置、自動制御装置、 (バイオ) 研究用試薬の製造販売
販売会社	多摩川精機販売株式会社

Confidential

Products for Aircraft

TAMAGAWA offers a wide variety of sensors, motors and actuators for aircraft application. Modifications/customizes are available upon request.

RVDTs



Resolvers



VR Resolvers



RVDT Clusters



LVDTs



Motors



Levers



Electro Mechanical Actuators



③多摩川精機の電動化への取組

- 自動車における電動化と同様に、航空機においても電動化の流れが進み始める。
- Boeing、Airbusや多くのStart Up企業が電動航空機概念を発表、自動車のエンジンが無くなるのと同様に、航空機のエンジンが無くなるのは大きな変革となる。
- 現在電動化の領域は多岐に渡り、Regional Jetの油圧の置換→大型Drone→空飛ぶ自動車→Air Taxi→Business Jet→Regional Jetへ進んで行く。



B777X
Oil Pump, Air Control Fan



NEC 空飛ぶクルマ



Airbus E-FAN



**2019年1月 : Boeing社と経産省が開発協定
磯崎副大臣とHyslop氏**



長野県航空機産業振興ビジョン
～アジアの航空機システムの拠点づくり～



**平成28年制定
令和3年度改訂
(電動航空機推進)**

③多摩川精機の電動化への取組

高出力密度モータへの方向性

FA用モータ/ドライバと航空機用大容量モータ/ドライバの技術融合



30KW級FA用サーボモータシリーズ

2つの方向性

SiCを用いた鉄道用モータ用ドライバ

500 KW級の主電動機
出力密度 8KW/Kg

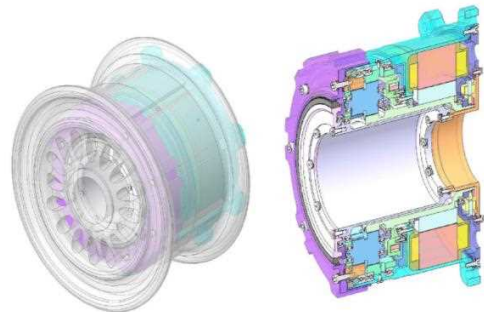


100KW級のEMA
(Landing gear Actuator)
ドローン等のモータ
出力密度 6KW/Kg

IPMモータ・減速機・クラッチ
レゾルバ内蔵 2KW/Kg

高出力密度モータドライバ

磁性流体ブレーキと渦電流
ブレーキ 2KW/KG



タクシング用 インホイールモータ



多極 SPM
2KW/Kg

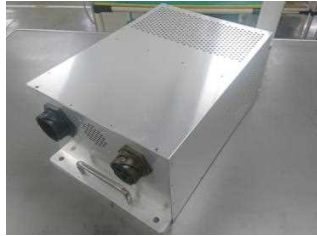
ドローン用高出力モータ



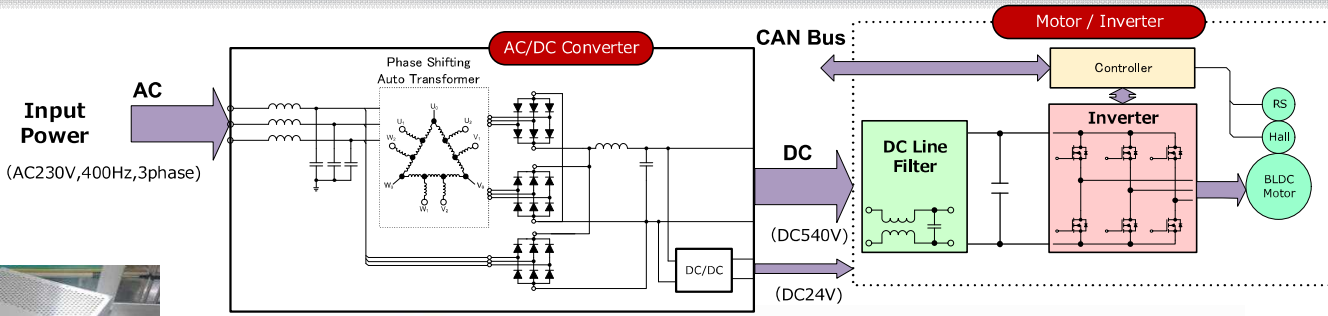
非接触ブレーキ

③多摩川精機の電動化への取組 高出力密度モータの取組(20KW開発)

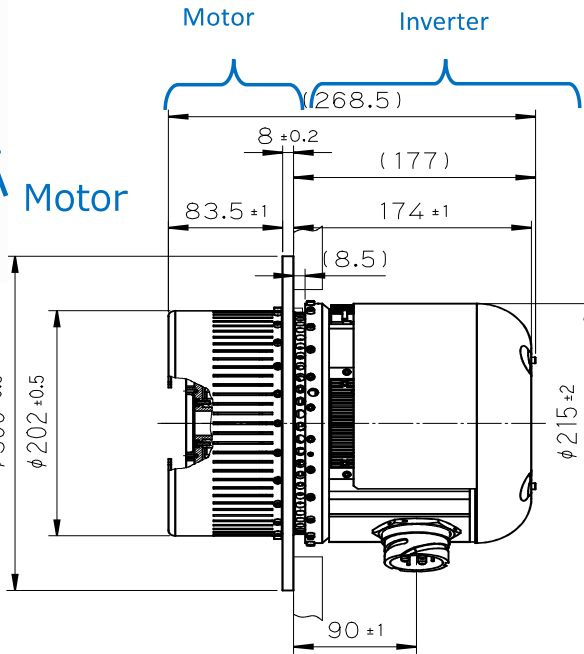
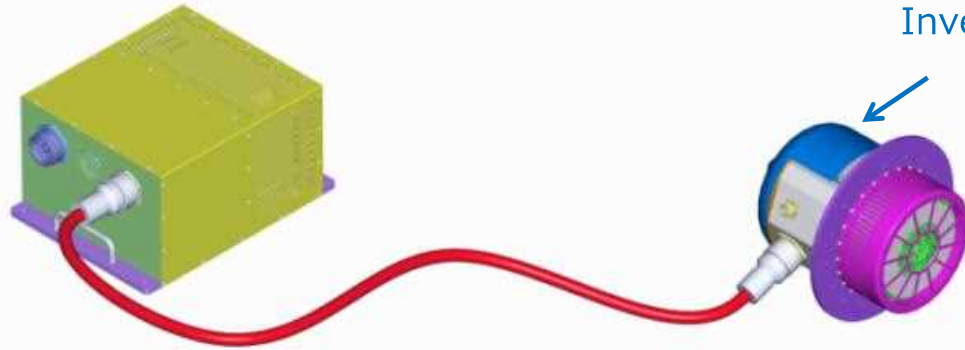
Oil Pump, FAN
Drone



AC/DC Converter (ATRU)



Inverter



- 高出力マグネット配列
- 高熱伝導材(10W/mk)
- 遠心ファン
- 平角線
- SIC FETモジュール
- モデルベースデザイン
- コロナ放電対策
- 航空機対応EMI対策

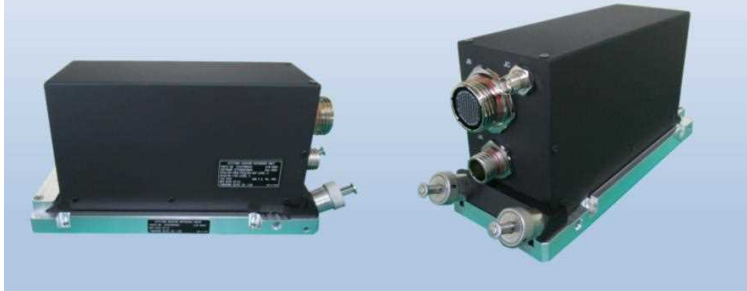
項目	仕様
定格出力	20 kW
最大出力	24 kW
質量	11.1 kg
出力密度	4.4 kW/kg
定格回転数	6000 rpm
定格トルク	32 Nm
最大トルク	38 Nm

④型式承認取得活動の経緯

- 2006年：Boeing787搭載のRVDT Cluster開発で民間航空機産業に本格的に参入
- 2014年：経済産業省が航空機産業戦略として装備品分野の取組を強化
- 2015年：JAXA次世代イノベーションハブが設立され、民間航空機装備品事業拡大に向けた活動を開始
- 2015年：航空機補助燃料タンク用油量計開発（Wichita、RTCA、NIAR交流）
- 2016年：航空機Taxing用In-Wheel Motor開発
- 2017年：航空機用非接触Brake System開発
- 2018年：航空機装備品ソフトウェア認証技術イニシアティブ設立
（当社はJAXA航空部門と20年に渡り慣性装置で協力関係があった）
- 2019年：当社GPS/AHRSを用いて型式承認取得に向けた活動を開始
（各方面のご協力に加えて、活動費用をJAXAより援助頂く）
- 2019年：Boeing社と経済産業省が電動化に関する技術協力協定を締結
（MHI、KHI、SUBARU、東レ、シンフォニア、ユアサ、産総研、多摩川が参画）
- 2019年：JAXAイノベーションチャレンジでCOTS品の航空機搭載でF.S.採択
- 2020年：NEDO資金にて20KWの高出力密度モータの開発開始（2021.7月終了）
- 2021年：JAXAイノベーションチャレンジでGPS/AHRS追加型式承認活動で採択
- 2021年：NEDO資金にて100KWの高出力密度モータの開発開始（2023年終了予定）
- 2021年：航空機装備品認証技術コンソーシアム設立
（航空局、経産省（武器・空モビ）の支援）
- 2021年：MASC（三菱エアロスペースシステムズ）と共同で、20KW InverterでDO-331 Model Base Design認証）

⑤GPS/AHRS型式承認取得活動

GPS/AHRS TA7879製品外観写真

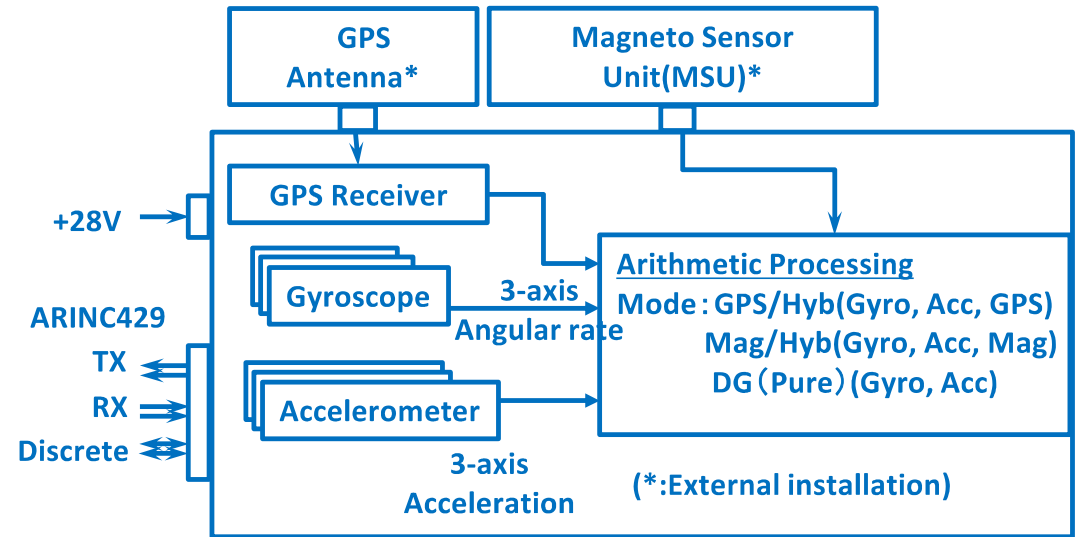


- TSO
- Certifications

◆ TSO-C201

- ◆ DO-178C DAL C
- ◆ DO-254 DAL C
- ◆ DO-160G

- Flight Test Aircraft



System block diagram

	Schedule				
Milestone	FY2018	FY2019	FY2020	FY2021	FY2022
Production	Concept	Production			
Certification				SOI#1,2,3 Completion	
Flight Test					SOI# 4

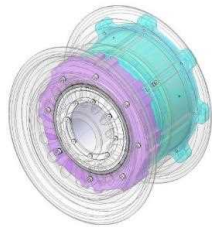
⑥民間航空機向けTaxing System開発

□現在の原油高やSAF (Sustainable Aviation Fuel)、水素燃料の普及に伴って、地上での運航費用削減の為、民間航空機用Taxing Systemは、その電動化の需要が再び大きくなってきており、今後も暫く続く様相である。このTaxing Systemは以前NEDO航空機用先進システム実用化プロジェクトの次世代降着システム研究開発において開発をさせて頂いたが、熱問題や構造問題を解決できず課題として残すことになった。そこで、今般開発が進んでいるサイフォレックス技術等を採用し効率的な徐熱を行うことや、当時十分な出力が得られなかった巻線界磁型を採用することで、現在Safran、Tug Wheel社を始め世界で技術的に苦勞しているクラッチなどの機構部を無くし、信頼度の高いTaxing Systemを完成させることができる。また、現在巻線界磁型は、NEDO MagHEMとして更に進化しており、徐熱の方法によっては必要なトルクを生み出すことができる可能性が大きくなってきている。



巻線界磁型 (Mag併用Hybrid)
(IPM Motor+減速機)

NEDO 次世代自動車向け高効率モーター用
磁性材料技術開発で開発したMagHEM モーター

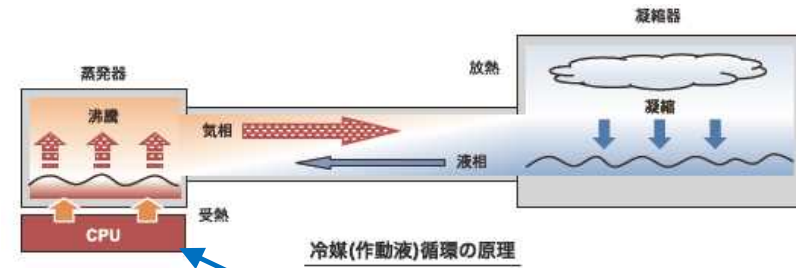


Taxing Motor



Taxing Motor Driver

開発したTaxing Motor
(IPM Motor+減速機+クラッチ)



この部分がサーボモータや
インバータになり、自己完
結型徐熱システムになる

サイフォレックス技術

⑦標準化、認証に関わる課題

□標準化に関する課題

現在AAM(Advanced Air Mobility)における電動装備品の規格に関しては、正式には民間航空機認証に準拠したものが採用されているが、それによる機体の大型化にAAMのメリットが出せなかったり、そもそもの必要性に関しても疑義があり、世界中の標準化組織がその議論を行っている(RTCA・SAE・EUROCAE・ASTM)が、未だ明確な方向性が得られていない状況である。それに伴って装備品や機体開発に影響を与えているが、国によっては認証に近いところもあり、その取扱いは各国の当局の扱いよるところが大きい。

□認証に関わる課題

先ず、AAMなどの機体に対する認証に関しては、上記の様な規格その物の議論もあり認証活動に移れないと言う課題がある。また、一方で国内において民間航空機装備品の認証に関する実績が極めて少なく、MSJの開発休止も大きな影響を与えている。この部分の解決も重要である。

□Taxing Systemに関する標準化の動向

2014年にSAE A-5 Landing Gear System Committeeにおいて Electric Taxingは協議されAIRを2014年後前後に発行した。以降は積極的な会議も無く、休止状況である。最近IATAが脱炭素化技術手段のひとつとしてElectric Taxingをあげているので、今後再び注目される可能性がある。



Tamagawa

CONTINUE TO CHALLENGE "ANGLE" & "ACCURACY"