本文書は多摩川精機の所有文書であり、無断複写、転載、第三者への公開を禁ずる。
The information in this document is proprietary to TAMAGAWA SEIKI CO., LTD.
Reproduction, distribution or disclosure of this document without written authorization is prohibited.

資料４

航空機用装備品事業の現状と課題

多摩川精機株式会社

①当地における次世代産業の育成の必要性
②装備品産業の拡大を目指した産学官連携
③民間航空機事業のご紹介
④拡大の為のチャンス（カーボンニュートラル）としての電動化
⑤多摩川精機の電動化への取組
⑥GPS/AHRS型式承認取得活動
⑦CerTCAS（航空機装備品認証コンソーシアム）のご紹介
⑧民間航空機装備品拡大の為の課題と解決要望

Prepared　作成

Reviewed　点検

Approved　承認
H. Kumagai

長野県飯田市　多摩川精機(株)

現在　　:新宿から高速バスで4時間20分(260分)
　　:名古屋から高速バスで2時間(120分)
7年後　:品川からリニア新幹線で45分
　　:名古屋からリニア新幹線で20分

信州大学　新学部誘致

信州大学　工学部

信州大学　繊維学部

信州大学　医学部
教育学部

信州大学　農学部

多摩川精機(株)

信州大学　新学部
Green Transformation

飯田線　鶯巣駅

①当地における次世代産業の育成の必要性

創業当時の戦闘機油量計システム

サーボモータ技術

角度センサ技術

防衛装備品

工場設備

八戸生産

次世代産業が必要

車載

中国生産

ベトナム生産

飯田生産

飯田生産

創業者が開発したジャイロコンパス

慣性センサ技術

防衛装備品向け

民間航空機向け

防衛航空機搭載用装備品実績は多数しかし、GNP1%で拡大が望めず、民間航空機分野へ

日本人の細かさや真面目さが装備品開発への優位性

②装備品産業の拡大を目指した産学官連携

経産省/国交省

Boeing社との連携協定
航空機用先進システム実用化プロジェクト
産業構造審議会における装備品重要性
新技術官民協議会

信州大学

航空宇宙システム研究センター設置
（航空機システム部門・基盤技術部門・宇宙システム部門）
航空機サテライトキャンパスの設置（教授2名、助教3名、院生15名）
多摩川精機（株）、エプソンと共同研究
航空機装備品に関する講義（認証等）

長野県

長野県航空機産業振興ビジョン策定
（阿部知事　Quebec州、Boeing視察）
長野県産業技術総合センター
（精密・電子・航空技術部門新設）

課題

地方創生
次世代産業の育成
（次世代交通・次世代航空・医療）

多摩川精機

自社事業の維持拡大（民間航空機）
防衛機装備品の実績（P-1、78Item）
MRO会社の買収　（TAS　TSP）
特殊工程専門会社設立（TPM）
信大との共同研究（油量計・Taxing Motor・非接触Brake・GPS/INS複合航法装置・高出力密度モータ）
航空機電動化・次世代エアモビリティ事業を推進

飯田市

S-Bird設立（航空機用試験装置設置）
信大（航空機サテライトキャンパス設置）
ASES（航空機システム環境評価試験シンポジウム開催）
福島ロボットテストフィールド（RTF）との協業
航空機電動化・次世代エアモビリティ事業

③民間航空機事業のご紹介

④拡大の為のチャンス（カーボンニュートラル）としての電動化

■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企業が電動航空機の概念を発表、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

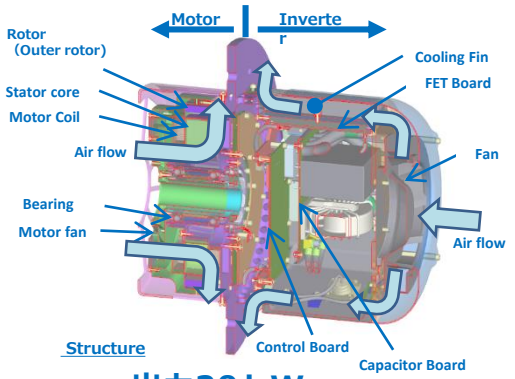
2019年1月：Boeing社と経産省が開発協定
磯崎副大臣とHyslop氏

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）

⑤多摩川精機の電動化への取組　高出力密度モータの取組（100KW開発）

先導研究　20kW

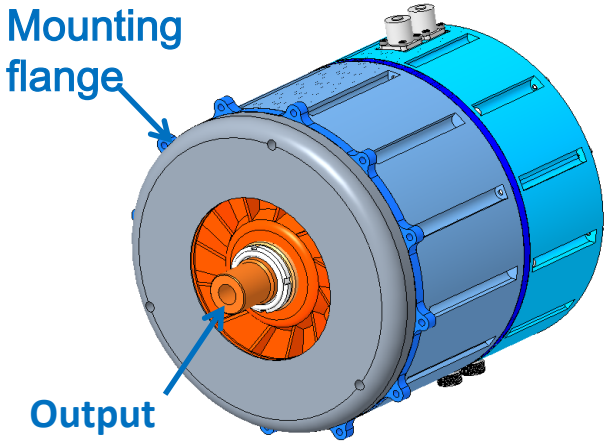


出力20ｋW
出力密度：4kW/kg
空冷

出力
アップ

■コンセプトの継承
・空冷（冷却効率）
・機電一体
・高密度化
・低損失

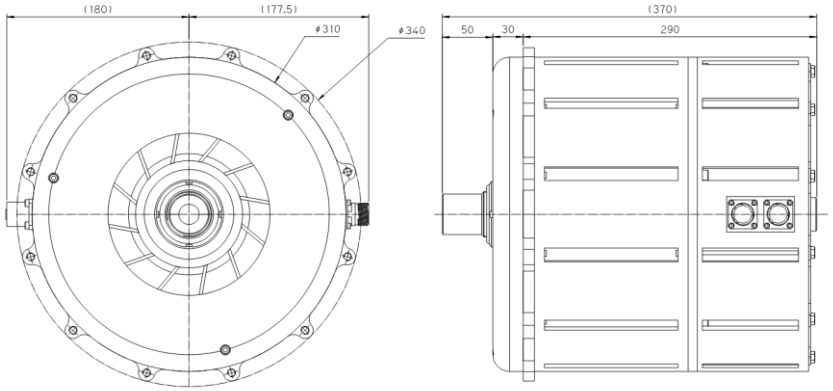
委託研究　100KW



eVTOL　イメージ
（引用：Boeing　web siteより）

■高出力マグネット配列と最適化設計
(Mode Frontier)
■高熱伝導材（20W/mk)
■耐水性(密封型・遠心ファン・軸流FAN)
■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	計画	備考
出力	連続：53.6ｋW　瞬時：103.5ｋW	
出力密度	6ｋW/kg	モータ部
体積	３０L以下	モータ･インバータ
回転速度	1600rpm（最大2500rpm)	
質量	33kg	
冷却方式	空冷	
効率	93%総合 （モータ部：95%、インバータ部：97%）	
電圧	600V以上(最大850V)	



外形寸法

⑤電動化取り組みの為の課題

モータ部分

■高出力密度モータ対応のモータ種類とマグネット配列
■超電導モータ
■励磁損失の少ない巻線（平角線　高周波損失）
■絶縁型高熱伝導材（20W/mk）
■効率的冷却システム（遠心ファン, 軸流ファン、サイフォレックス）
■軽量筐体材料（CFRP）
■航空機運用に適した信頼性（冗長系）
■3D Printing

MagniX,&AeroTEC
500KW

ドライバ部分

■SiC or GaN パワーモジュール
■絶縁型高熱伝導材　（20W/mk）
■小型配置　（Electrical Vehicle技術）
■高効率冷却システム（軸流ファン）
■軽量筐体材料（CFRP）
■航空機運用に適した信頼性（冗長系）
■EMI 対策（コロナ放電、直接落雷）
■ドライバのモジュール化
■ソフトウエア・ハードウエア認証

SP260D-0

Direct Drive Permanent Magnet
MTOP 260 kW @ 2500 RPM
Torque 977 Nm
UDC 580 V
Oil cooled @ 90 °C
Efficiency 95%

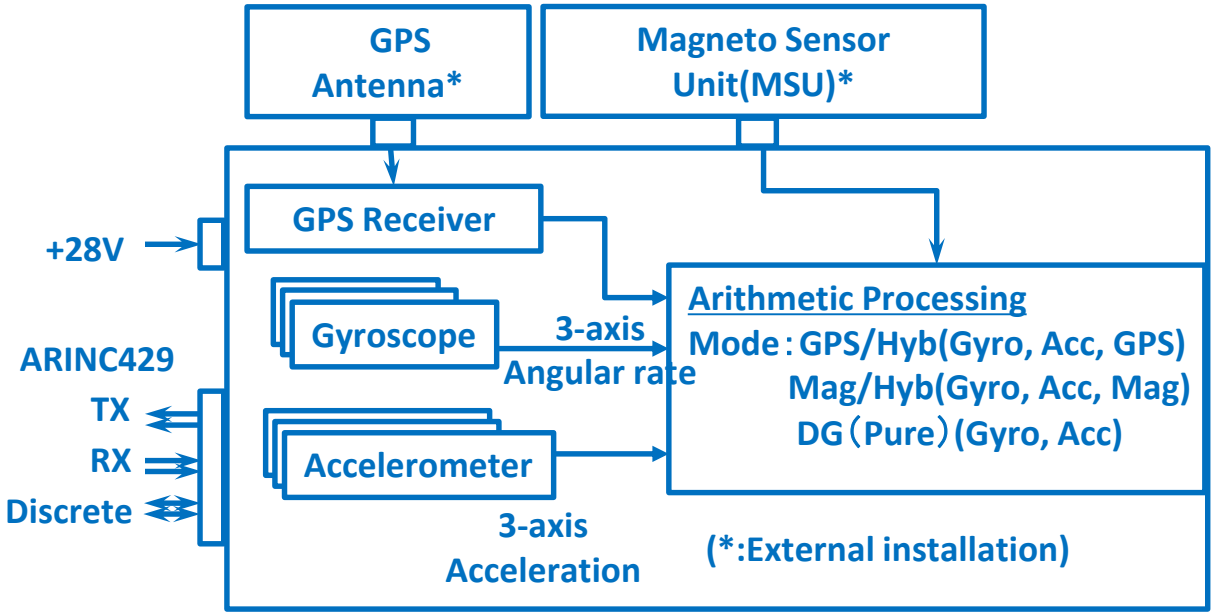
50 kg　**Weight**
5.2 kW/kg　**Power Density**

Developed for maximal Power Density
Redundant 3 Phase Windings

Siemens 260KW

⑥GPS/AHRS型式承認取得活動

- TSO
  - ◆ TSO-C201
- Certifications
  - ◆ DO-178C DAL C
  - ◆ DO-254 DAL C
  - ◆ DO-160G



System block diagram

- Flight Test Aircraft（本来は飛翔）

Schedule						
Milestone	FY2018	FY2019	FY2020	FY2021	FY2022	FY2023
Production	Concept	Production				
Certification				SOI#1,2,3 Completion		
Flight Test						G4

SOI#4 完了

CerTCASの活動紹介

CerTCAS幹事　株式会社SClabAir 各務博之

航空機装備品認証技術コンソーシアム

Certification Technology Consortium for Aircraft System

https://www.certcas.com/

©2022 航空機装備品認証技術コンソーシアム CerTCAS

⑧民間航空機装備品拡大の為の課題と解決要望

■多くの関係者に協力頂き民間航空機装備品の事業を展開中で、多くの機体の生産が再開されたこともあり、既にコロナ前以上の状況です。加えてBusiness Jetの需要や空飛ぶクルマ関連の装備品が増えています。しかしながら新規Regional Jetの機体開発が無いのが現状です。

■一方カーボンニュートラルの達成の為のシステムレベルでの電動化取り組みもあり、新規開発が始まっています。国内でも、新技術官民協議会などで電動化と国際標準化を進めていますが、当社では大型の電動推進は当社のポートフォリオにないので、Electric Taxing Motorにその活路を求めて活動を行っています。現在は海外Business Jet開発会社と協業する予定ですが、MSJの認証実績を踏まえた国内機体メーカ等に支援頂くなど、国内である程度仕上げられれば有難いと思います。

■一方で、次世代空モビリティに関しては、世界的に多くの企業が開発に取り組んでおり、当社もその一部で開発を行っています。ReAMoプロジェクトにも参画し、国際標準化団体への提言を計画しています。

■しかし、国内の空モビリティの機体開発会社が少なく、海外の市場を求める＝海外当局の審査を受けることになり、従来の障壁関係は同じことになるのではと懸念しています。

■国費を使った空モビリティ機体開発を増やして、市場を拡大する（半導体は1兆円規模の支援）。
■MSJの教訓を受けて、国内だけで利用できる機体開発を目指す。
■日本は島国であり、空モビリティを実証できる場所は多数存在する（都市の海岸線、田舎の山林）。
■労働力減少対策を含めて、都市と山間地の抱える問題点を一挙に解決できる。
■水素技術と電動化技術を使ったカーボンニュートラルに資する輸送手段である。
■標準化団体にも影響力を持つ装備品認証に関する専門家を育成する。

ご清聴ありがとうございました!

長野は航空機ビジネスのもっとも盛んな名古屋地区の裏庭として、
民間航空機や次世代空モビリティの装備品開発を推進します。

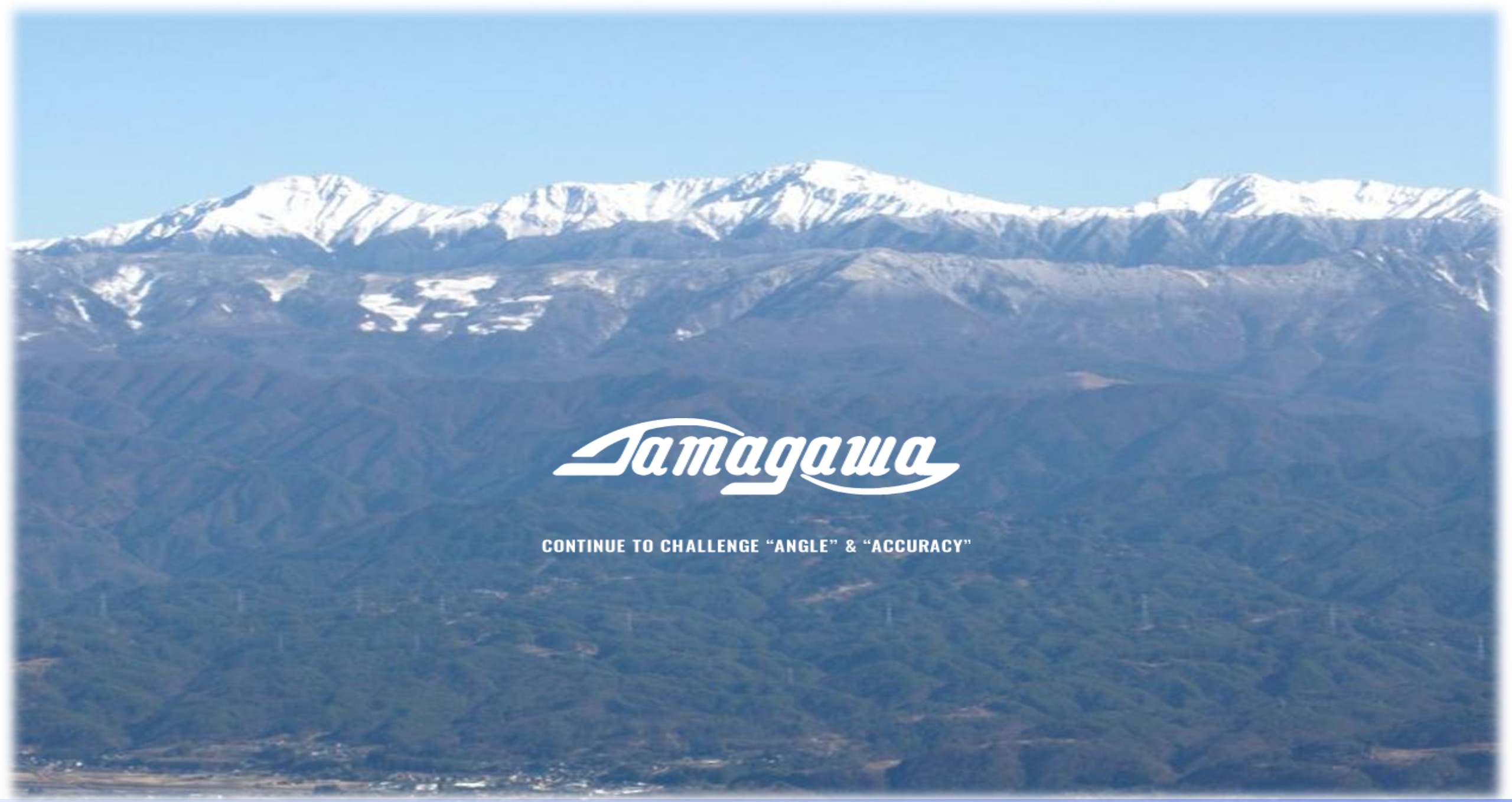
春の桜

リニア新幹線開業　飯田駅　2029（川勝知事）

秋の紅葉

***S-Bird**(産業振興と人材育成の拠点）*
信州大学
航空宇宙システム研究拠点

冬の冠雪


Tamagawa
CONTINUE TO CHALLENGE “ANGLE” & “ACCURACY”