

航空機用先進システム基盤技術開発 次世代航空機用降着システム技術開発 の概要について

平成27年11月16日

製造産業局航空機武器宇宙産業課

住友精密工業株式会社

目 次

1. プロジェクトの概要
2. 目的・政策的位置付け
3. 目標
4. 成果、目標の達成度
5. 事業化、波及効果
6. 研究開発マネジメント・体制等

1. プロジェクトの概要

概 要	次世代ブレーキシステムとして、磁性流体を磁界により磁化させてブレーキ力を発生させる電磁ブレーキを、地上走行システムとして、前脚ホイール内にモータを組み込んだ電動タキシングシステムを、それぞれ開発する。
実施期間	平成25年度～平成26年度（2年間）
予算総額	1.8億円(委託) (平成25年度:0.5億万円 平成26年度:1.3億円)
実 施 者	住友精密工業株式会社
プロジェクト リーダー	航空宇宙技術部 システム設計課 高田 正之(マネジャー)

2. プロジェクトの目的・政策的位置付け

航空機産業の高度化への総合的な体制

目標

- ①我が国主導の民間機開発の実現
- ②国際共同開発における役割の拡大
- ③部品・素材産業の一層の高度化

民間機

航空機産業

防衛省機

製造業全体の
底上げ

技術的波及

航空機産業政策

導入シナリオに
沿った
研究開発支援

- ・人材育成支援
- ・貿易保険
- ・中小企業支援

- ・ビジネス面からの支援
- ・プロダクトサポート強化
- ・国際ルールづくり
- ・産業インフラ整備等

防衛省機の研究開発及び調達

防衛省機の効率的な
研究開発及び調達

調達等

連携

○関係省庁 ○国の研究機関 ○産業界 ○大学等

社会ニーズ

安全性

環境適合性

経済性

導入シナリオ

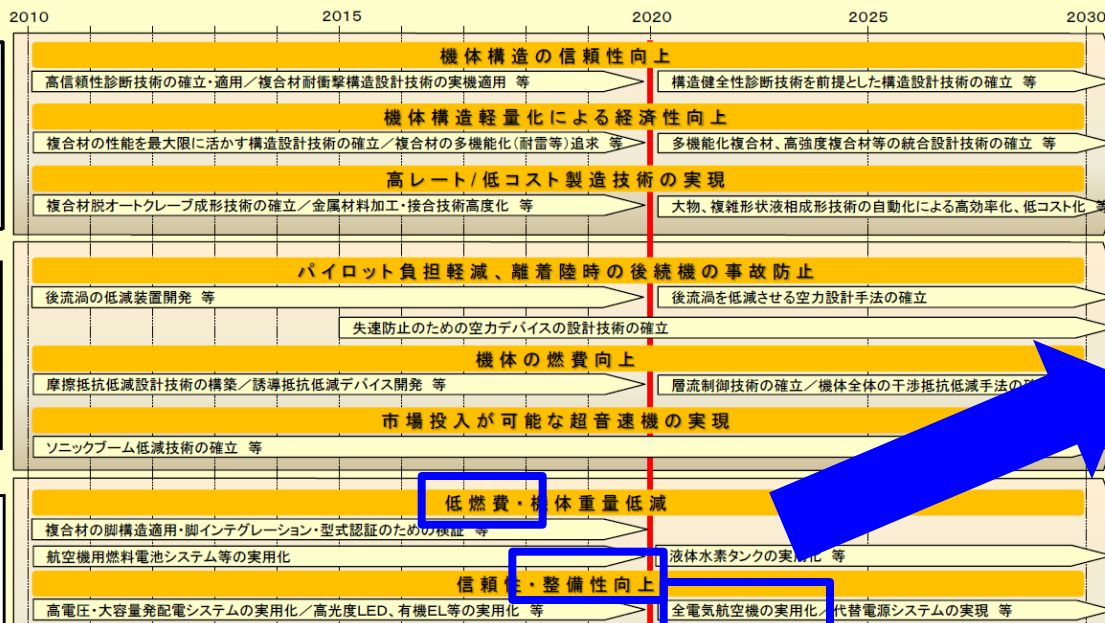
材料・構造技術

空力技術

研究開発

広く産業技術を対象とした研究開発のうち航空機関連技術にも裨益するものを
含む

(システム) 装備品



電磁ブレーキ→整備性向上
電動タキシー→低燃費
に寄与。
全電気航空機の実用化にも
貢献。

3. 目標

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等
電磁ブレーキシステム	・電磁流体の基礎特性データを取得する。 ・実機相当のディスク1枚を持つブレーキ試験供試体を設計、製作する。 ・ブレーキトルク確認試験を実施する。	・電磁流体をブレーキに使用した前例がないため、基礎データを取得する。 ・ブレーキ設計技術を向上させ、次の試験のための供試体を得る。 ・実機相当のブレーキで必要トルクが得られるか検証する。併せて発熱や非使用時のトルクを測定し、以後の開発のための課題を抽出する。
電動タキシングシステム	・モータ形式のトレードオフスタディと基礎設計を行う。 ・想定する機体を駆動でき、前脚ホイールに収まるモータを設計、製作する。 ・走行を模擬した試験を実施する。	・仕様を明確化し、また供試体設計の基礎とする。 ・仕様は、想定する機体のホイールの内寸と、機体質量等より設定した。 ・課題を抽出し、以後の開発の基礎とする。

3. 目標(補足)

- 電磁流体 (Magneto-Rheological Fluid) とは
 - 磁性微粒子を油などの溶媒に溶いたもの
 - 磁場を与えると、与えた磁場の強度に応じて粘度が上がる
- 電磁ブレーキとは
 - 電磁流体を封入した中でロータを回し、磁場を印加して電磁流体の粘度を上げることで、ブレーキ力を発生させる
 - 従来のロータとステータを接触させるディスクブレーキに比べ、大幅に摩耗を減らせる可能性がある

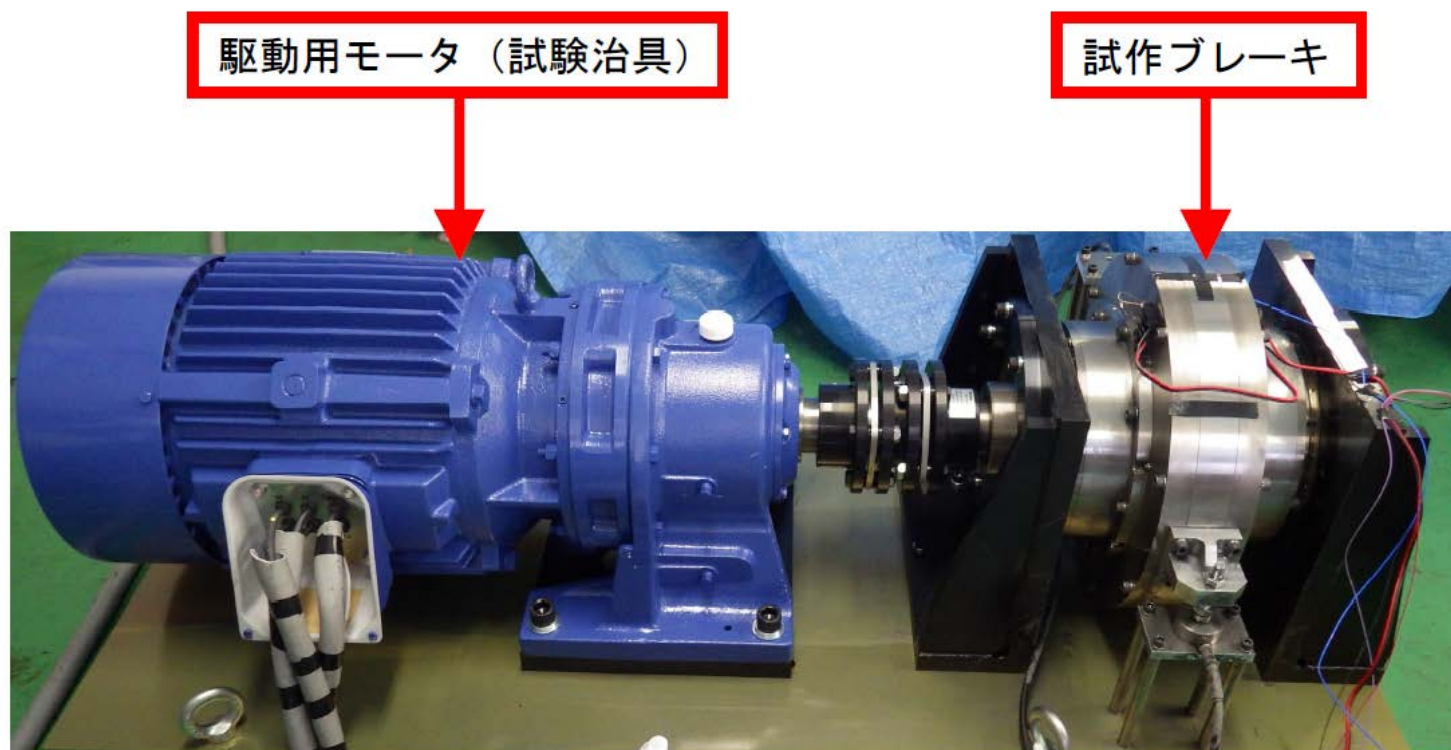
4. 成果、目標の達成度(1／3)

要素技術	目標・指標	成 果	達成度
電磁ブレーキシステム	・電磁流体の基礎特性データを取得する。 ・ブレーキ試験供試体を設計、製作する。 ・ブレーキトルク確認試験を実施する。	・磁化特性(与えた磁場に対する磁化の度合い)と、回転速度・与えた磁場の強さに対する発生トルクのデータを取得した。 ・供試体を設計、製作した(次頁写真参照)。 ・得られるトルク値と、非使用時のトルクや発熱のデータを取得した(次頁写真参照)。	達成 達成 達成
電動タキシングシステム	・モータ形式のトレードオフスタディと基礎設計を行う。 ・想定する機体を駆動できる前脚ホイールに収まるモータを設計、製作する。 ・走行を模擬した試験を実施する。	・仕様を設定し、最適な形式を選定し、基礎設計を行って、仕様を満たすモータが設計できる目途を得た。 ・試作品は、外径は仕様に収まったが、長さは若干仕様を越えた。仕様の94%の出力まで確認した。 ・3年間を想定していた研究が2年間で終了したため、実施しなかった。	達成 一部達成 (27年度中に達成の見込み) 未達成 (27年度中に達成の見込み)

4. 成果、目標の達成度(2／3)

• ブレーキ試験供試体

下図に示す試験供試体を試作し、ブレーキトルクを確認する試験を実施した。ブレーキのロータは実機サイズのもの1枚とした。実機で想定しているロータ枚数(12枚)換算で、必要トルクの95%を得られる見込みを得た。



4. 成果、目標の達成度(3／3)

• プロトタイプモータ

下図に示すモータを試作した。外径は設定した仕様通り、長さは仕様を15mm越えたものとなった。モータ単体で試験を実施し、仕様最大回転数で回転させられる事と、仕様最大トルクの94%まで発揮できる事を確認した。



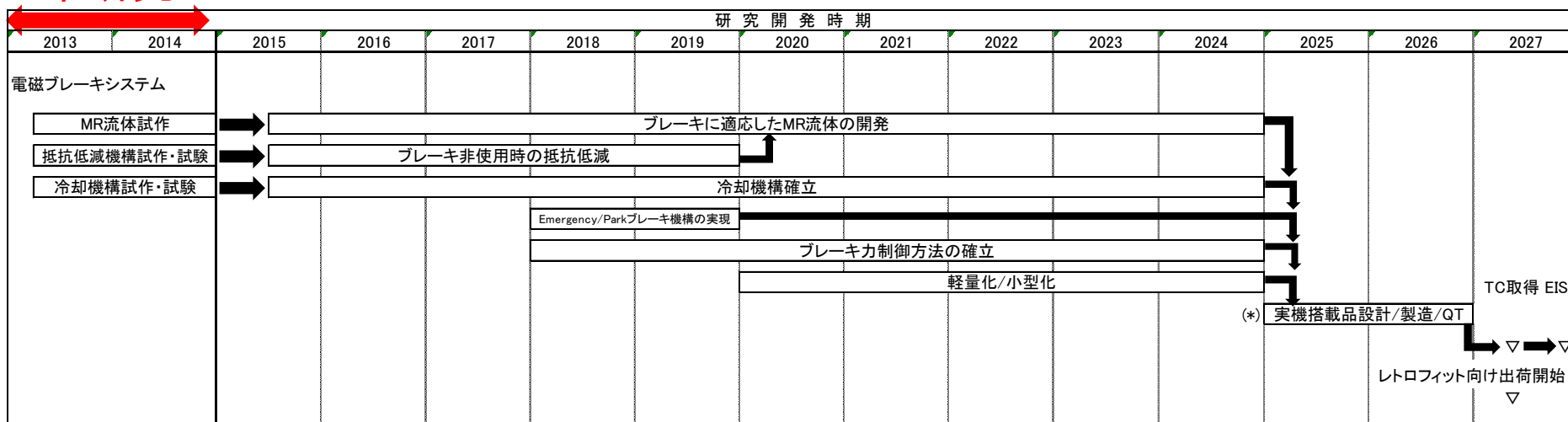
5. 事業化、波及効果(1/4)

事業化へのシナリオ

電磁ブレーキシステム

下表のようなスケジュールで、ブレーキに適合した電磁流体の開発、非使用時の抵抗低減、冷却機構確立などの課題を解決していき、実証試験を実施し、既存機へのレトロフィット、新造機への適用の順に、製品化する事を想定している。

本研究



(*) 搭載可能な実機のスケジュールが明確でないため、実機搭載品設計以降のスケジュールは想定である。

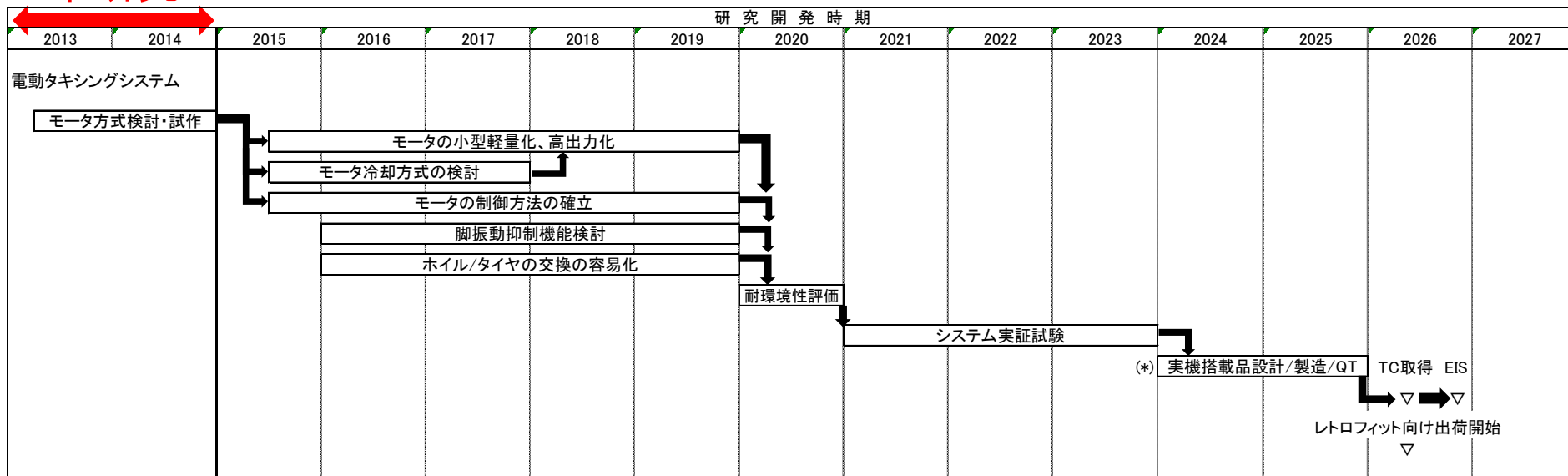
5. 事業化、波及効果(2/4)

事業化へのシナリオ

電動タキシングシステム

下表のようなスケジュールで、モータの小型軽量化・高出力化、冷却機構確立、などの課題を解決していき、実証試験を実施し、既存機へのレトロフィット、新造機への適用の順に、製品化する事を想定している。

本研究



(*) 搭載可能な実機のスケジュールが明確でないため、実機搭載品設計以降のスケジュールは想定である。

5. 事業化、波及効果(3／4)

波及効果

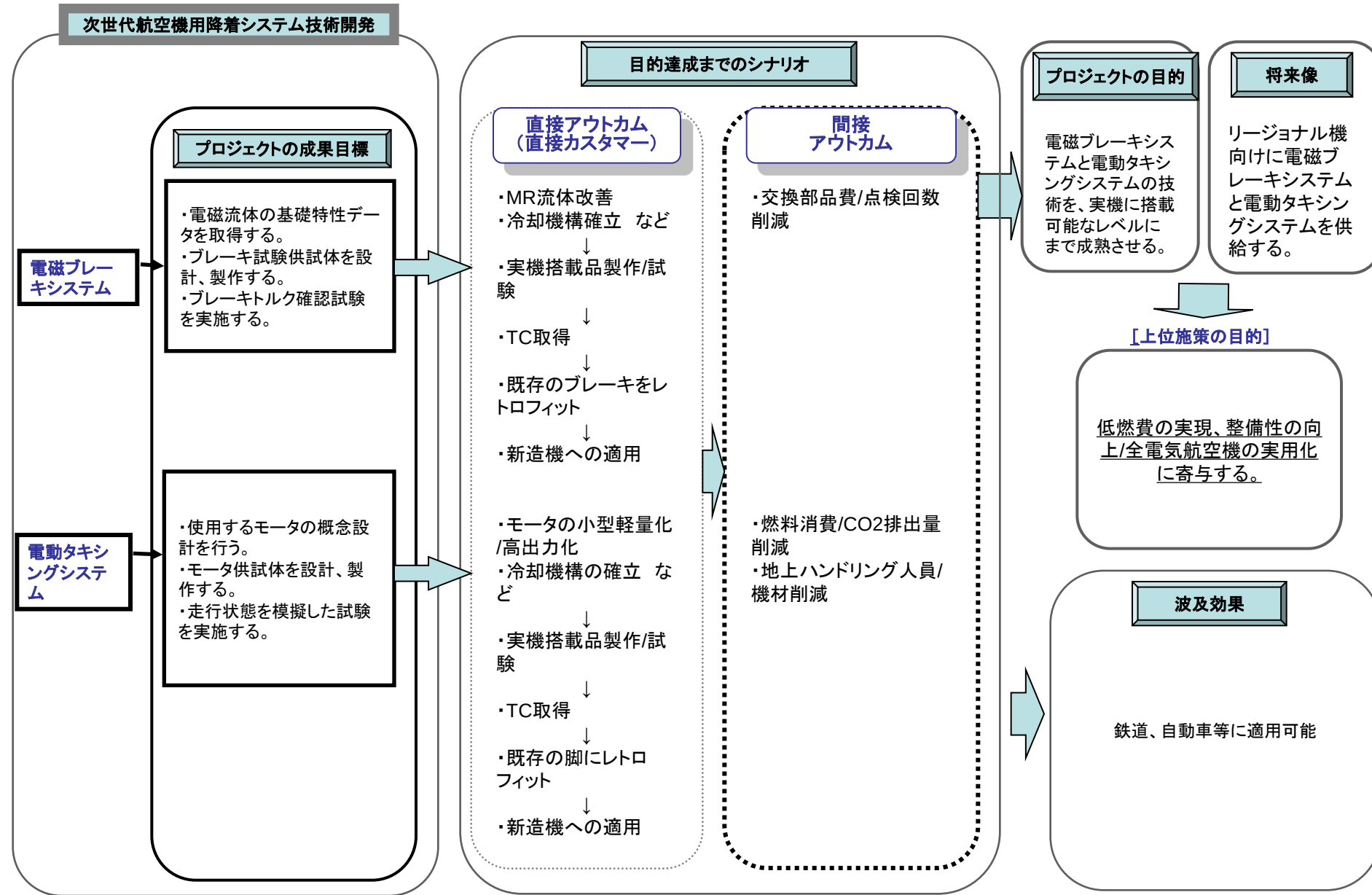
電磁ブレーキシステム

意図した効果として、既存航空機へのレトロフィットや新規開発航空機への適用が考えられる他、鉄道車両や自動車への適用も期待できる。電磁ブレーキシステムは、いずれの用途にも実績のないものであり、特に広範囲への波及効果が期待できる。

電動タキシングシステム

意図した効果として、既存航空機へのレトロフィットや新規開発航空機への適用が考えられる他、鉄道車両や自動車への適用も期待できる。

プロジェクトのアウトカム(プロジェクトの成果が及ぼす効果等)



6. 研究開発マネジメント・体制等

- ・住友精密工業株式会社が経済産業省からの委託を受け、研究開発を総括した。
- ・電磁流体に知見のある信州大学に解析、データ取得等を再委託した。
- ・モータの専門メーカーである多摩川精機に電磁ブレーキ、モータの設計、試作を外注した。
- ・試験治具の設計等は、脚や脚用試験治具の設計経験の深い住精エンジニアリングに外注した。

