

外部評価報告書

「電動アクチュエーション技術の研究」

1 外部評価委員会の概要

(1) 日程・場所：平成29年8月21日 14:00～16:50
防衛装備庁 防衛技監会議室

(2) 評価委員(職名は委員会開催時点。敬称略、委員長以外五十音順)

(委員長) 森本 雅之 (東海大学 工学部 電気電子工学科 教授)

千葉 明 (東京工業大学 工学院 電気電子系 教授)

道木 慎二 (名古屋大学大学院 工学研究科 情報・通信工学専攻 教授)

西沢 啓 (国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
航空技術部門 次世代航空イノベーションハブ
主任研究開発員)

(3) 説明者:防衛装備庁 航空装備研究所

誘導武器技術研究部 航空機搭載機器研究室 室長 湯浅 博

2 評価対象項目

将来戦闘機システムの研究(4)電動アクチュエーション技術の研究

[中間評価(基本設計終了時点)]

(計画担当:防衛装備庁 航空装備研究所

航空機技術研究部 航空機搭載機器研究室)

3 評価対象事項

機体システム設計技術、電動アクチュエータ技術、電源システム技術

4 事業の概要

(1) 研究の目的

将来の戦闘機に要求される高ステルス性機体形状を実現する方策の一つとして、油圧システムを廃することにより機体形状の設計自由度の向上等を図る電動アクチュエーションシステムに関する研究を行い、技術資料を得る。

(2) 研究開発線表

年度	27	28	29	30	31	32
全体計画	← 研究試作(その1) →					
		← 研究試作(その2) →				
					← 所内試験 →	

- (3) 運用構想
別紙1参照
- (4) 研究試作品の概要
別紙2参照
- (5) 基本設計結果の概要
別紙3参照

5 外部評価委員会の結果

(1) 議論・質疑が集まったところ

1. 要求されるモータ特性について
2. IPMSM^{※1}の選定について
3. インバータスイッチング方式・モータの駆動方式について
4. モータ熱設計の妥当性について

(2) 頂いたコメント、提言等

1. ポンプ特性とモータ特性の関係からではなく、電動アクチュエータ(シリンダ)特性から導出されるモータ特性に焦点をあてて、今後の細部設計でも更に検討されたい。
2. 電動アクチュエータ(シリンダ)特性から導出されるモータ特性に基づいて、モータ種類の選択も変わる。今後の細部設計でも更に検討されたい。
3. 変調方法は出力密度に大きな影響を与えると思われる。PWM^{※2}変調によるベクトル制御以外の方式についても今後の細部設計でも柔軟に検討されたい。
4. モータ熱設計について、航空機搭載を前提とした信頼性・耐久性・耐環境性の観点から、今後の細部設計でも更に検討されたい

(3) まとめ

本研究の進め方については妥当なものと認める。

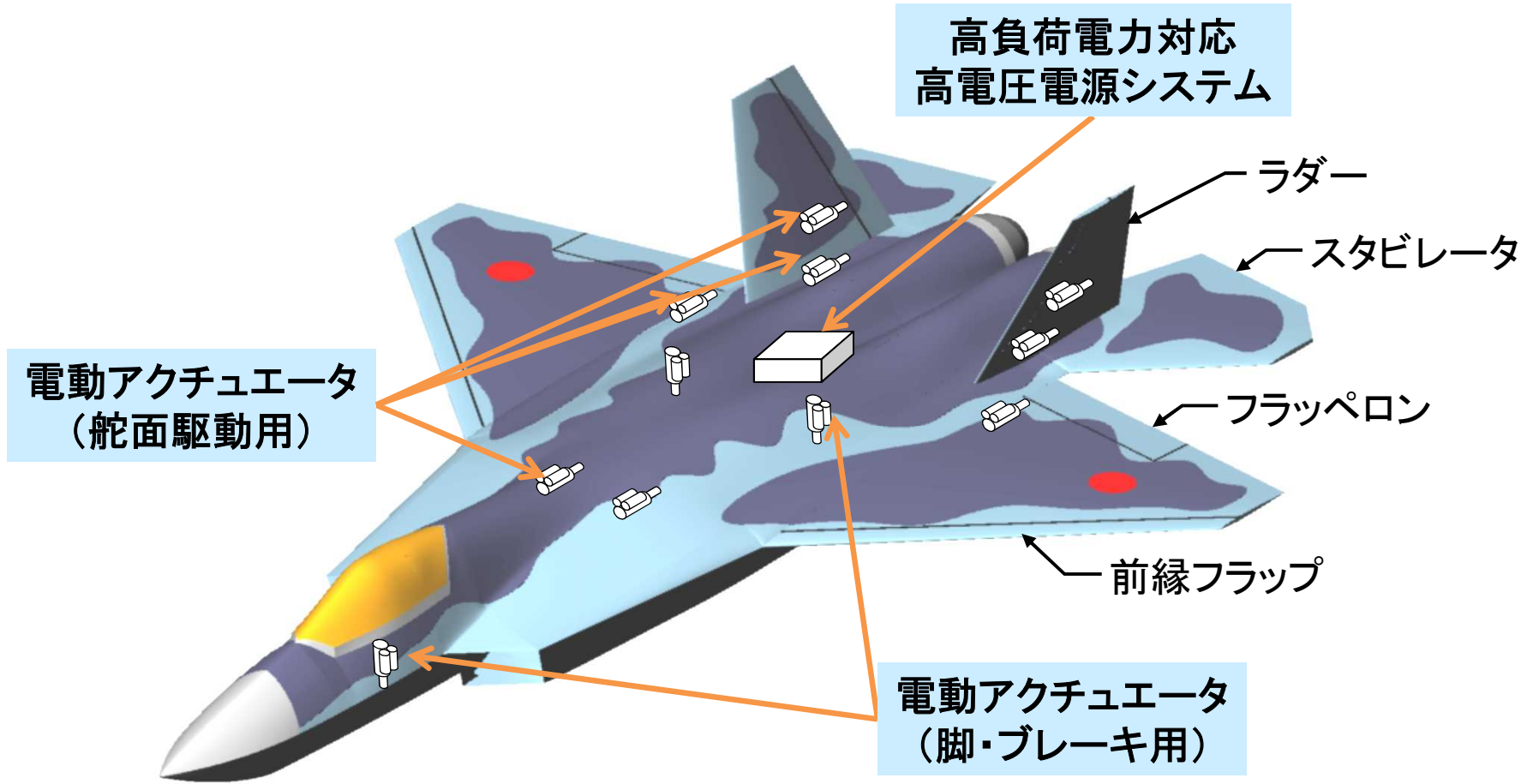
今後、特に、電動アクチュエータとしてのモータ選定、モータ制御およびモータ設計についても更なる検討に努められたい。

※1 IPMSM: Interior Permanent Magnet Synchronous Motor 埋込永久磁石型同期モータ

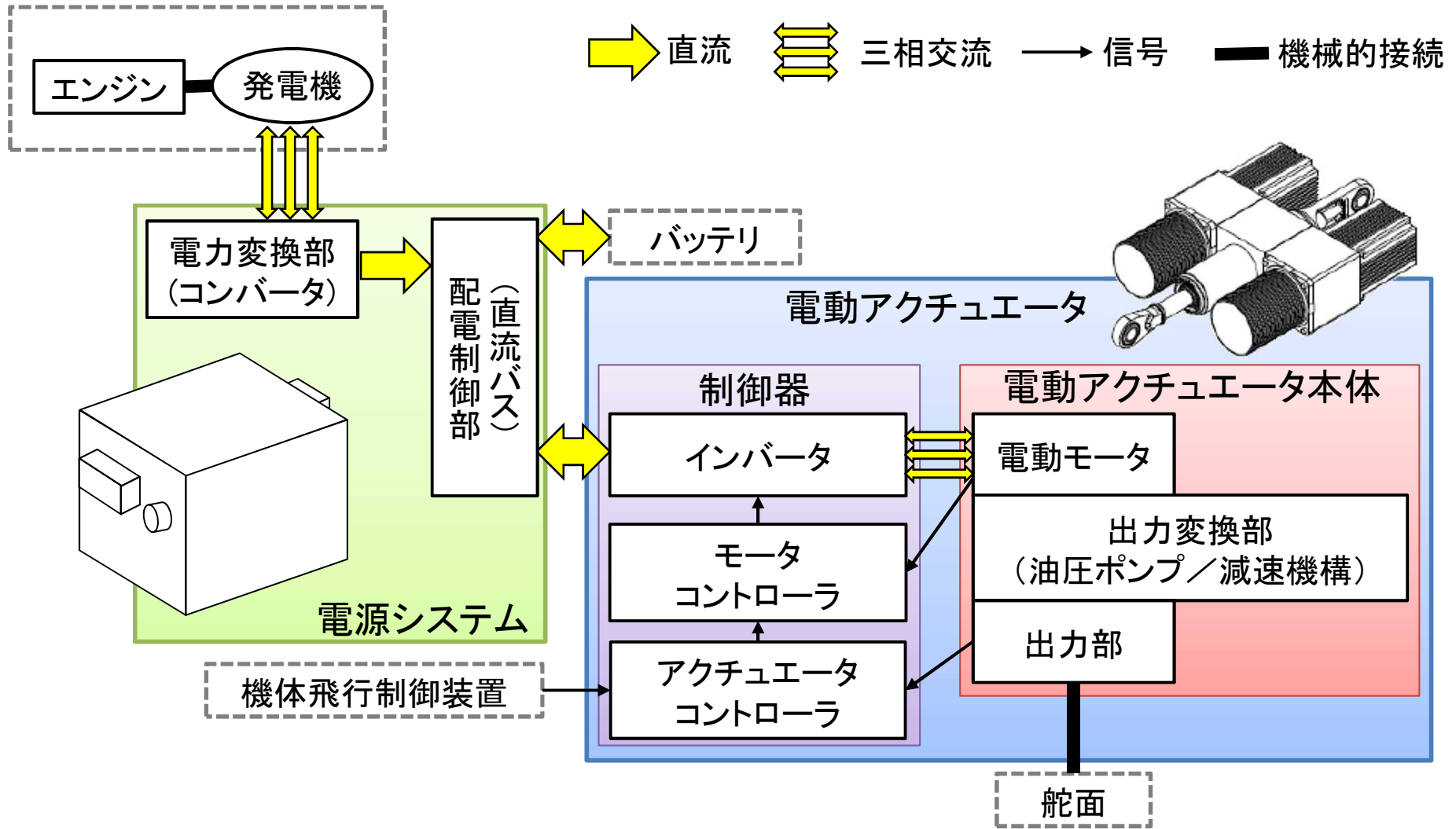
※2 PWM: Pulse Width Modulation パルス幅変調

運用構想

将来戦闘機(イメージ)



研究試作品の概要

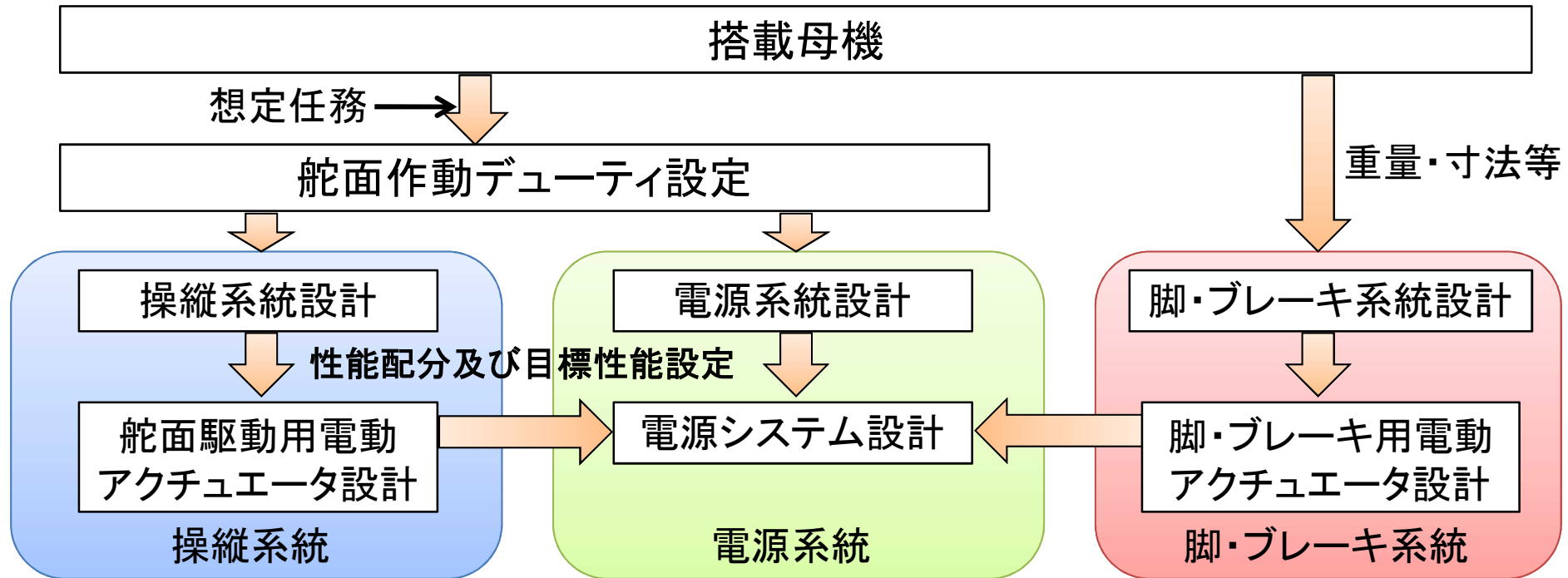


本研究では、地上実証用模擬装置を使用

基本設計結果の概要

【機体システム設計】

操縦系統・電源系統の作動条件として、搭載母機で想定する任務における舵面作動デューティ(1フライトにおける舵面負荷パターン)を設定



舵面作動デューティに基づき発熱、消費電力等を評価

→最酷ケースにおいても問題無く作動するよう、電動アクチュエータ、電源システムを設計

基本設計結果の概要(設計の一例)

【舵面駆動用電動アクチュエータ設計】

	油圧アクチュエータ (従来方式)	電動アクチュエータ	
		EMA(Electro Mechanical Actuator)	EHA(Electro Hydrostatic Actuator) (局所油圧化)
概要図			
特徴	油圧源(油圧ポンプ)からの油圧を配管を通して各アクチュエータに伝達	減速機構を介して電動モータがシリンダを直接駆動	電動モータがアクチュエータ内蔵のポンプを駆動し、発生する油圧でシリンダを駆動

アクチュエータ本体
 電気的接続
 機械的接続
 油圧接続

- ・主要舵面では固着のし難さ等によりEHAを選定した。
- ・各構成要素(電動モータ等)・諸元検討により、目標性能を満足し実機への搭載が可能な電動アクチュエータ設計の見通しを得た。