



航空機的设计、認証、生産プロセスの革新 とプロセス統合に関する研究開発の概要

2025年12月2日

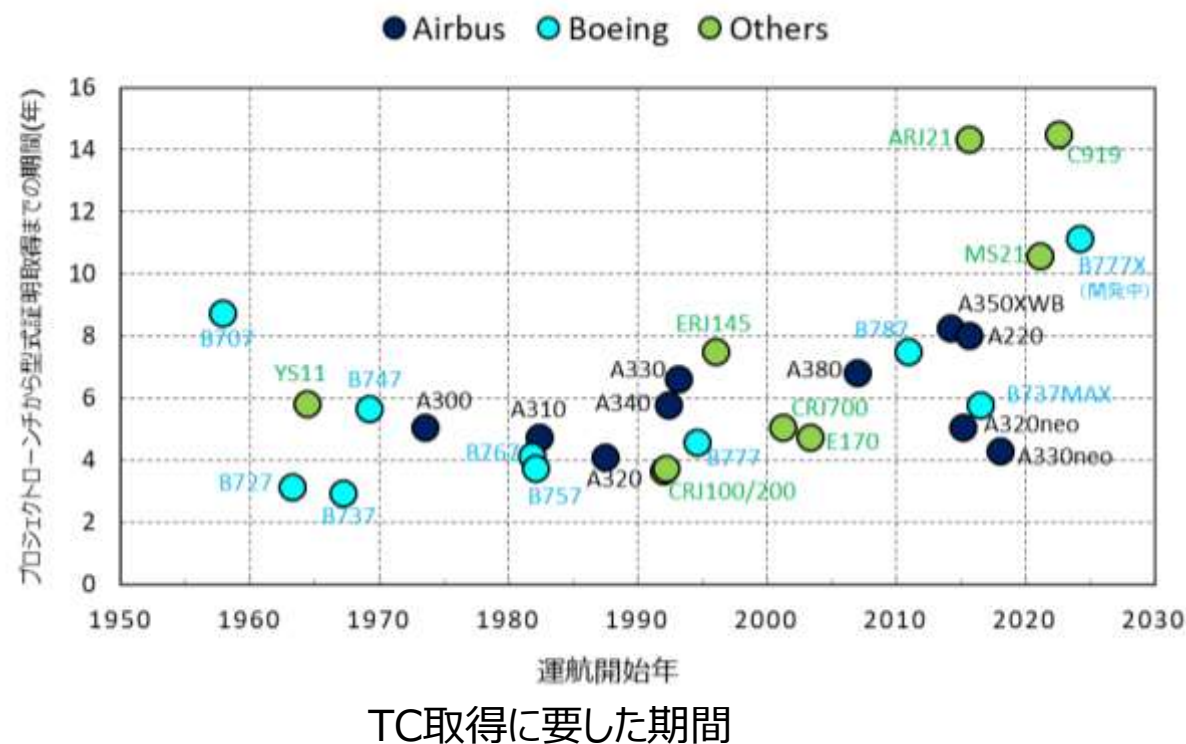
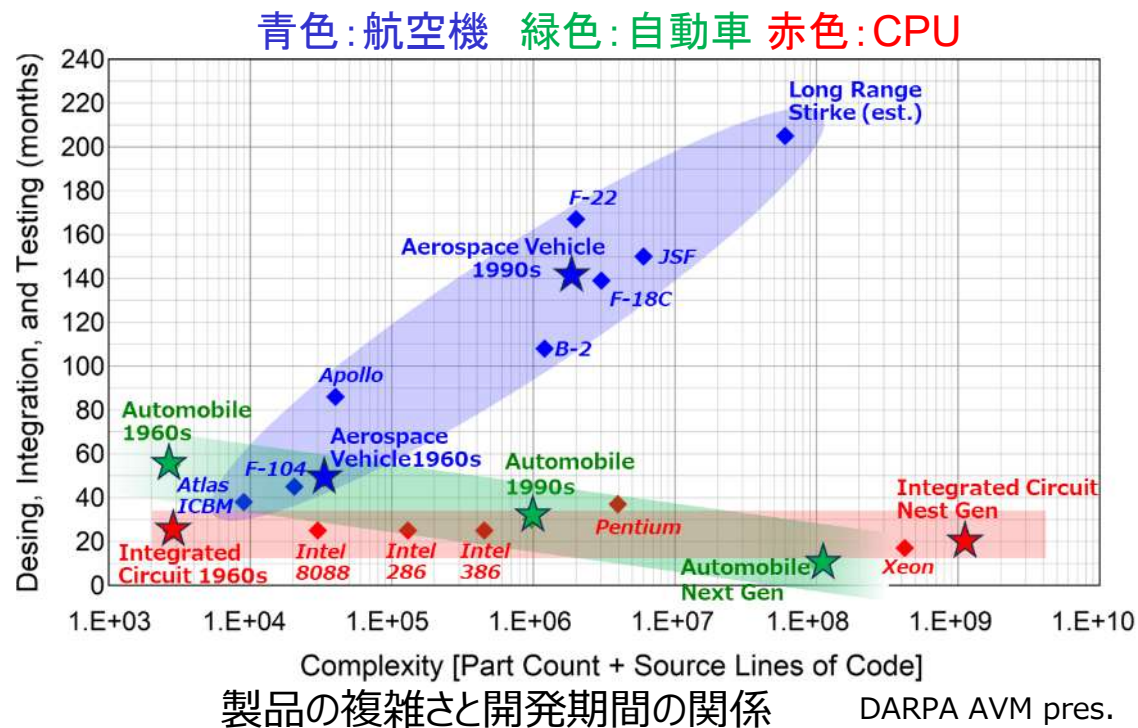
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構 航空技術部門
航空機DX技術実証(XANADU)プロジェクトチーム

溝渕泰寛

背景：航空機開発の課題



- 極めて複雑なシステムとなっている近年の航空機（部品点数は自動車の約100倍）の開発においては、設計変更等による手戻りや認証試験の複雑化により、開発スケジュールやコストを増大させることが大きな問題となっている。
- これらの課題を解決する手段として、開発プロセスへのモデルベースシステムズエンジニアリング（**MBSE: Model-Based Systems Engineering**）、認証試験の解析による代替（CbA: Certification by Analysis）、**デジタルスレッド**技術* 等のデジタル技術の活用が注目されている。



*デジタルスレッド技術：上流から下流に要求をフローダウンしたり、下流から上流に遡及調査できるようにデジタルデータをつなげる技術

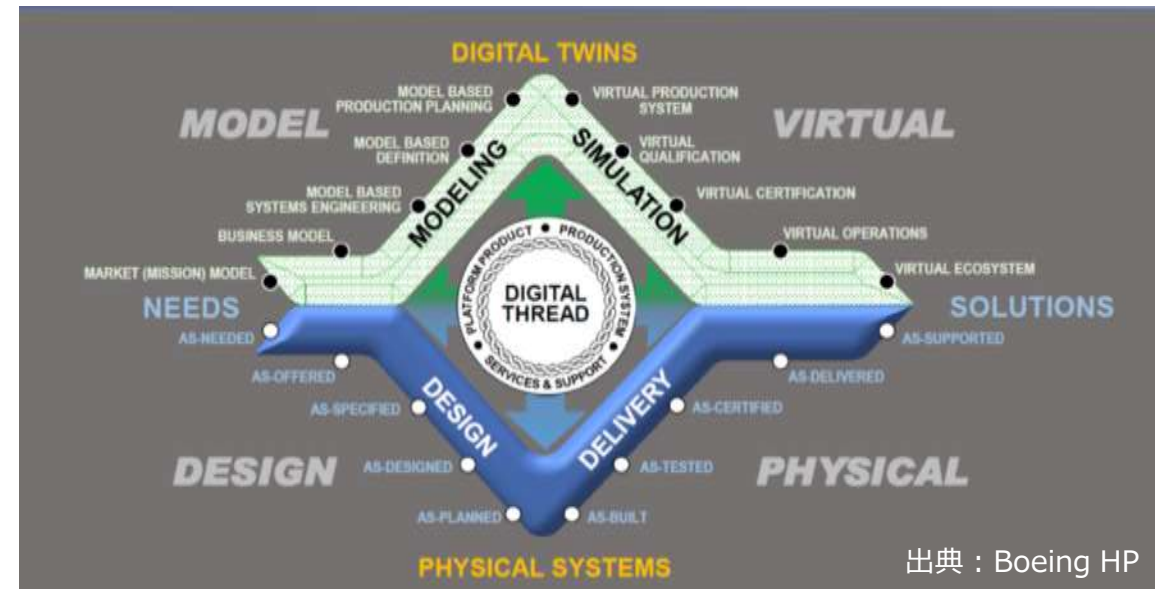


- Airbusでは、A310からA350XWBという数世代の航空機を通じて、複雑さ100~1000倍に増加。MBSEの支援なしにA350XWBの開発は不可能であったといわれている。
- Boeingでは、ライフサイクル全体をデジタル空間で模擬（デジタルツイン）し、ライフサイクルを一元的に管理する構想が示されている。



A350XWBの開発

<https://resources.sw.siemens.com/en-US/case-study-airbus-a350-xwb/>



出典：Boeing HP

Boeingが提案するMBE(Model-Based Engineering) Diamond 設計・製造・認証等の情報を一元的に管理する構想

Daniel Seal, GPDIS 2018



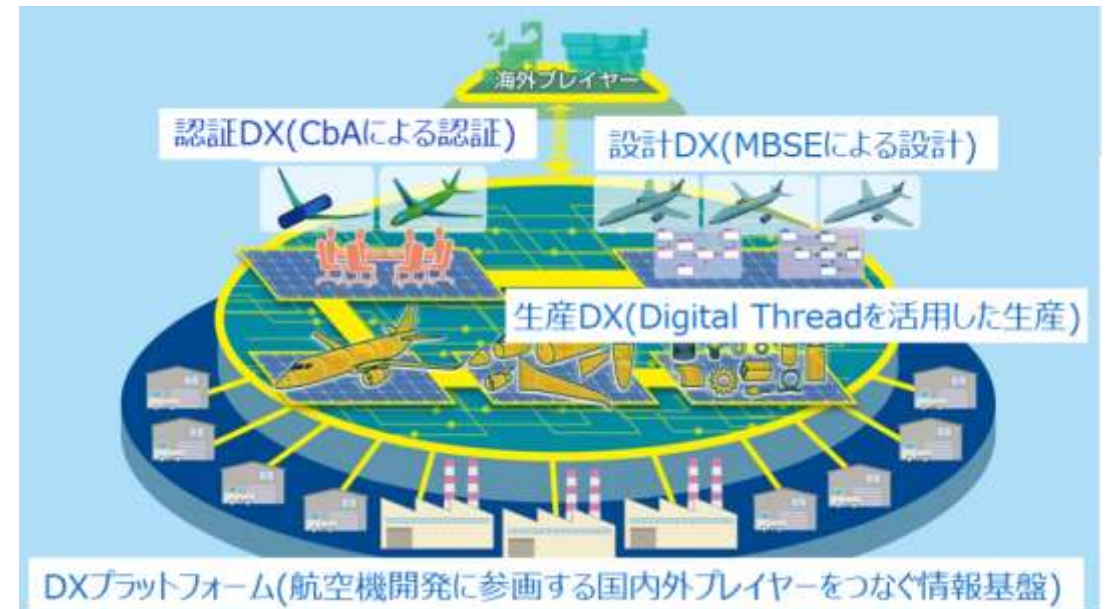
- MSJの中止によって、我が国の航空機産業が、ボンバルディア、エンブラエル等を競争相手とするリージョナルジェットの世界でOEMの地位を確立することは難しくなった。
- その結果、より大きな機体を対象とする海外OEMのパートナーとして参画する「Tier1事業」が我が国の航空機産業の主戦場となっている。今後「Tier1事業」でシェアを拡大していくためには、下請け的な「構造Tier1」から脱却して、設計等の上流工程に食い込むことが必要である。
- 上流工程に食い込むためには、近い将来主流となる「モデルベースで設計され、解析で認証を取得し、スマートファクトリーで製造される航空機」を扱うDX技術を早期に獲得することが必須である。**これが出来なければ、現在の地位の確保さえ難しくなる。**

■ 経済安全保障重要技術育成プログラム

「航空機の設計、認証、生産プロセスの革新とプロセス統合」



- 日本の航空機産業の国際競争力の向上のために、航空機の設計・製造・認証などにMBSEなどのデジタル技術を活用した開発製造プロセス高度化技術の開発・実証を実施する
- 脱炭素化を実現する次世代航空機に加え、空飛ぶクルマ、自動車、船舶、宇宙機など他分野の開発製造プロセス構築への知見を獲得し、将来の活用を目指す
- JAXA（代表）/IHI/川崎重工業/SUBARU
/日本航空機開発協会/三菱重工業
- 期間：2023～2027年度
- 予算：150億円



NEDO受託事業：課題概要

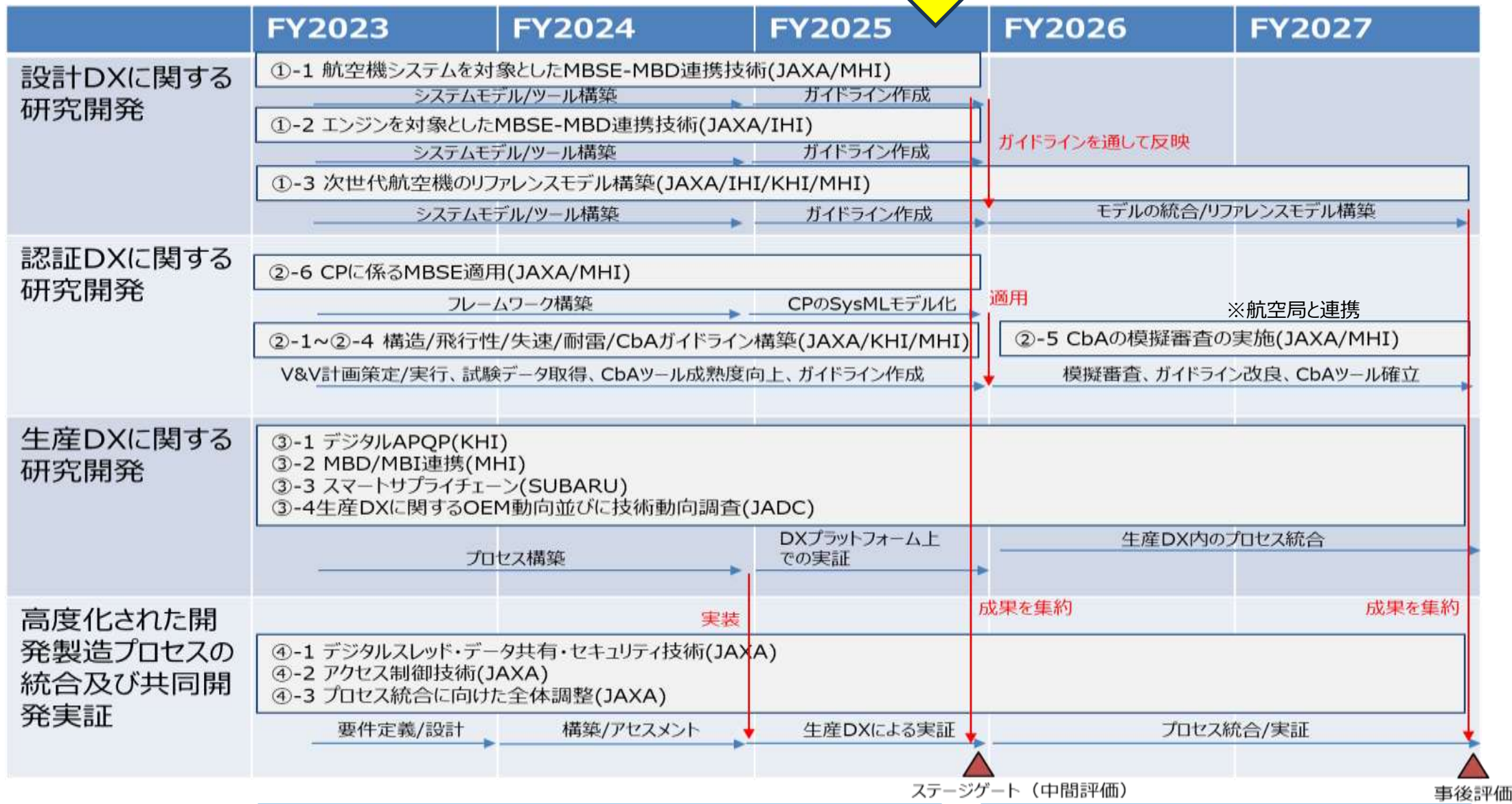


本事業では設計DX、認証DX、生産DX、プロセス統合（DXプラットフォーム）に取り組む

フェーズ	概要	担当機関
設計DX	Model-Based Systems Engineering (MBSE)とModel-Based Development (MBD)の連携に基づく革新的な設計プロセス、及びリファレンスモデルを構築	JAXA IHI KHI MHI
認証DX	国際的な信頼性保証フレームワークとの連携を図りつつ、認証試験を解析で代替するCertification by Analysis (CbA)のプロセスを構築し、実用性の高いガイドラインを作成	JAXA KHI MHI ※航空局と連携
生産DX	デジタル（スレッド）技術 を活用したAdvanced Product Quality Planning (APQP)、Model-Based DefinitionとModel-Based Instructions の連携、スマートサプライチェーンのプロセス構築	JADC KHI SUBARU MHI
プロセス統合（DXプラットフォーム）	複数組織間でのデータ連携手法、先進 デジタルスレッド技術 を確立することにより、設計・認証・生産フェーズの各プロセスをシームレスにつなぎ統合するための手法を開発。国際共同開発に適用可能なプラットフォームを構築	JAXA



NEDO受託事業：全体スケジュール



プロセス・プラットフォームの構築

モデル/プロセス統合、模擬審査

航空機業界のDX



本事業の最終ターゲットは、DigitizationやDigitalizationではなく、**Digital Transformation(DX)**

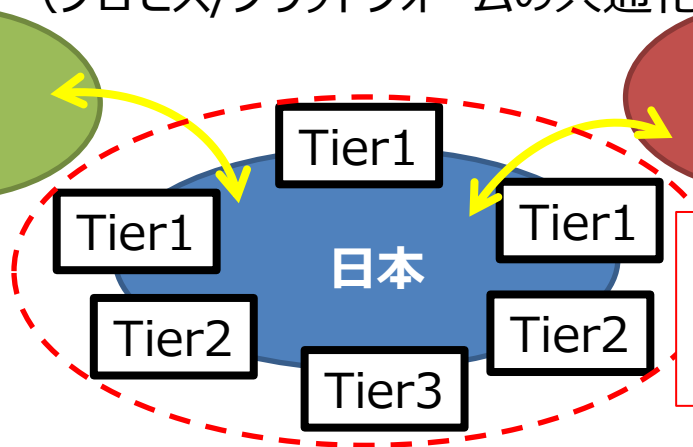
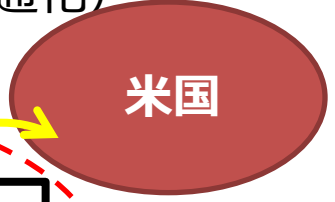
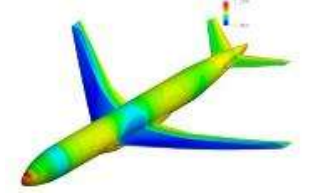


アナログ情報のデジタル化 (ペーパーレス)



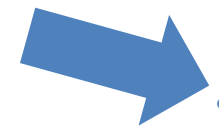
部署内 → 部署横断 → 企業横断 → 業界のデジタル変革 (プロセス/プラットフォームの共通化)

業務プロセスのデジタル化 (CAD、CAE)



国内企業一体となって、国際共同開発における不可欠性を維持・向上

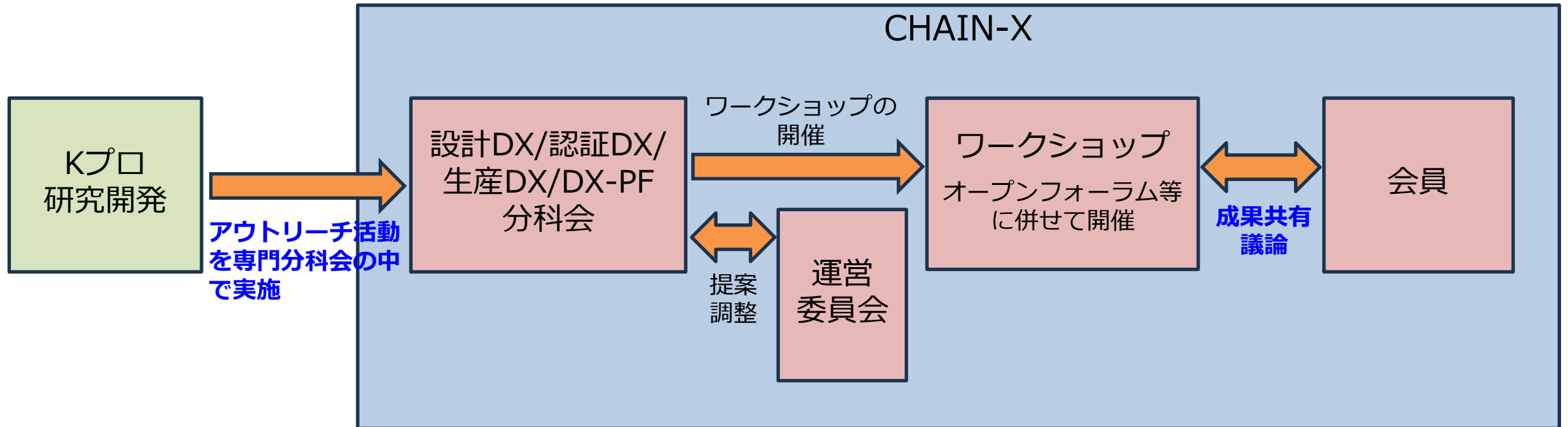
設計/認証/生産プロセスをデジタル化・標準化



- 共通プラットフォーム上で各標準プロセスを有機的に接続し、国内企業で共有 ⇒ 協調領域を大幅に拡大し、国内の企業間連携を促進
- 海外OEMとも連携可能なインターフェース/セキュリティ ⇒ このプラットフォームを介して海外OEMと容易に連携可能

航空機開発の未来へのチケット (入場券)

- CHAIN-Xに設置した専門分科会で、公開する成果やその効果的な普及方法を検討し、ワークショップの企画・提案等を行う。
- ワークショップはCHAIN-X会員限定とし、**会員と成果を共有**するとともに、**その後の展開を議論**する場とする。



NEDO受託事業では、革新的な、設計プロセス、認証プロセス、生産プロセスを開発するとともに、国内企業で共有可能でかつ海外OEMとも連携可能なDXプラットフォームを構築します。これらの活動を通じて、共同実施者一丸となって航空機開発の未来へのチケットの獲得を目指します。

進捗の詳細は、この後、下記の皆さんから紹介いただきます。

設計DX：窪田健一（JAXA）

認証DX：竹田智（JAXA）

生産DX：原田淳（JADC）

DXプラットフォーム：高橋孝（JAXA）

成果の一部はCHAIN-Xの活動を通じて共有させていただきます。CHAIN-Xの活動にご興味のある方は是非、入会をご検討いただけますと幸いです。

ご清聴ありがとうございました



*本発表の一部は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の委託業務（JPNP22007）の結果得られたものです。

