

# 「風と流れのプラットフォーム」における 教育・訓練カリキュラム作成、及び 風洞技術者能力認定制度検討 について

H28.11.29

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構  
航空技術部門空力技術研究ユニット  
浜本 滋

# (背景)JAXA風洞の現状

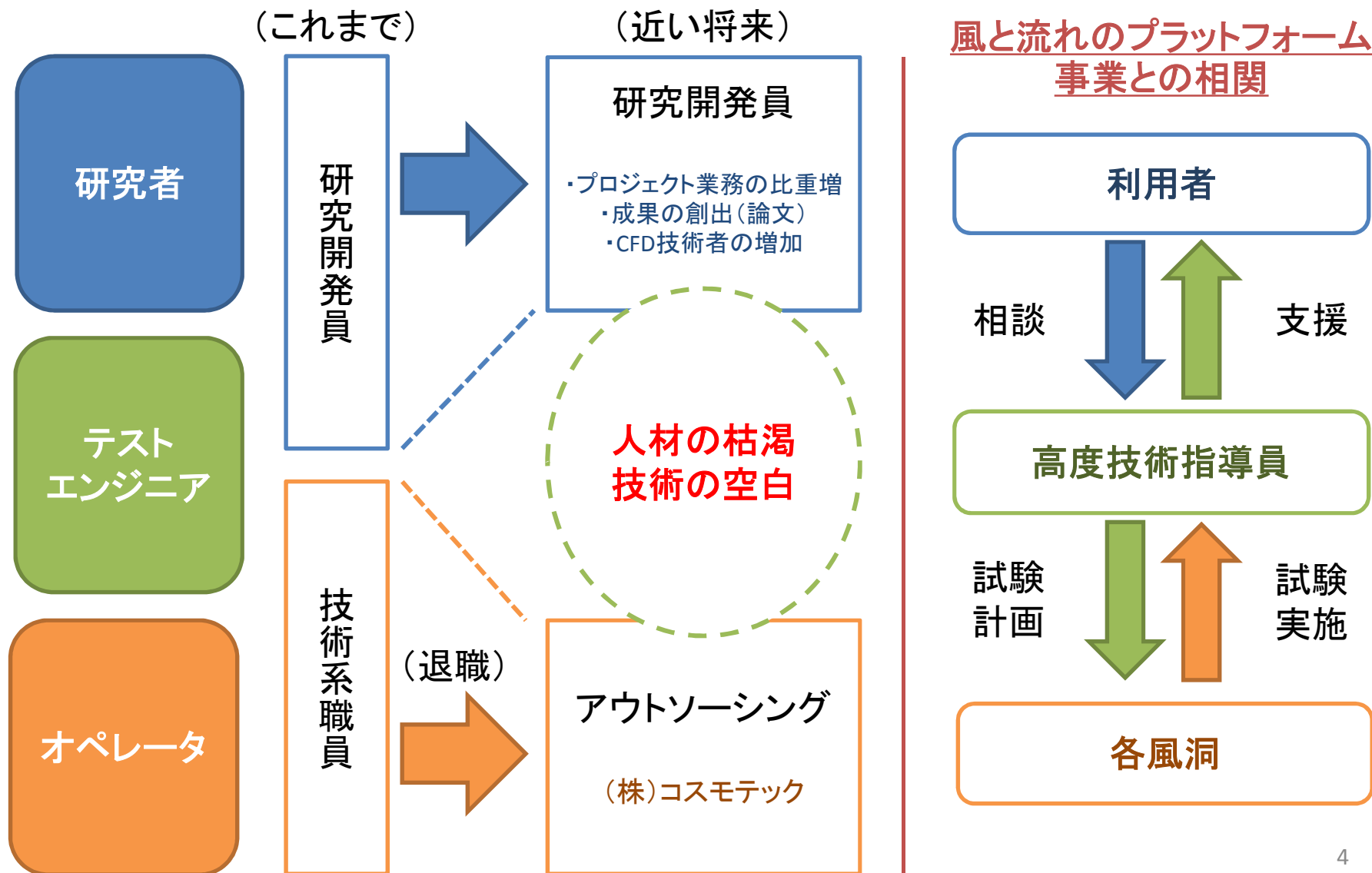
- 技術担当職員の急激な減少
  - 旧航空宇宙技術研究所が大型試験設備(\*)の技術管理及び運用のために同時期に雇用した多数の技術系職員が、ここ10年程度の短期間に定年退職(再雇用終了を含む)により急激に減少
  - JAXA内組織のバランスから、短期間に退職した技術系職員の十分な補充は非現実的
  - JAXA航空技術部門では10年ほど前から、計画的に風洞運用業務(オペレータ)のアウトソーシングを進めてきた
- 技術継承の問題
  - 大型試験設備の運営には「利用する技術」と「運用する技術」が必要
  - 2つの技術ともに『技術ノウハウ』が占める割合が大きいが、特に「利用する技術」では個々の担当者の能力や資質が重要
- 人材の枯渇、技術の空白が生じるリスクが増大
  - 技術系職員の急激な減少に伴い、「利用する技術」を担当する人材が枯渇し、技術に空白が生じることが懸念されている

(\*)JAXAにおいては風洞だけでなく、エンジン試験設備、燃焼試験設備(角田)などに共通の問題

# 風洞技術者の分類

分類	業務内容	JAXAにおける人材
研究者(ユーザ) Research Scientist / Research Engineer / User	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発プロジェクト</li> <li>・基礎／基盤研究(論文)</li> <li>・風洞試験・計測技術に関する研究開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発員(JAXAプロパー、任期制職員など)</li> <li>・大学／メーカーの研究者(共同研究)</li> </ul>
テストエンジニア Test Engineer  <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; color: red;">利用する技術</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験要求に応じた試験方案の作成(設計)</li> <li>・模型の設計、製作</li> <li>・データ処理</li> <li>・研究者への助言</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発員               <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 研究者自らがテストエンジニアの役割を果たす場合が多い</li> </ul> </li> <li>・<u>技術系職員</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ 研究支援の経験の蓄積や、輪講等による知識の吸収を通してスキルが向上</li> </ul> </li> </ul>
オペレータ Operator  <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; color: red;">運用する技術</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試験設備の運転、計測オペレーション</li> <li>・設備の維持管理、不具合対応</li> <li>・安全管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<u>技術系職員</u></li> <li>・アウトソーシング</li> </ul>

# JAXA風洞における人材の推移



# 風洞技術者育成の役割分担

- 研究者の育成
  - 大学教育
  - 各機関(研究機関、大学、企業)による育成
  - ☞ 重要な課題であるが、本検討では対象外
- テストエンジニアの育成
  - 風洞保有機関による育成(機関外の人材も対象)
  - 力量基準の明確化、特別な教育・訓練の実施
  - 育成環境の整備(ノウハウの蓄積、情報のデータベース化)
  - ☞ 喫緊の課題であり、検討の対象
- オペレータの育成
  - オペレーション業務の請負業者自身による育成
  - 各種資格の取得、技能の習得
  - ☞ 請負業者((一財)航空宇宙技術振興財団)がH27年度から自主的に検討を開始(JAXAは検討に協力)

# テストエンジニア育成手法の検討

- テストエンジニア(高度技術指導員)に求められる能力・資質の整理・明確化
  - JAXA及び風洞を運営する機関(防衛装備庁、各大学、企業等)からの情報収集により風洞技術者の実態を調査・整理
  - テストエンジニアに求められる能力・資質を抽出
  - 有識者の意見、他分野の事例等を参照
- テストエンジニアを育成するために必要な教育・訓練
  - テストエンジニアに求められる能力・資質と、風洞技術者の実態との比較から課題を抽出
  - 主要な風洞においてテストエンジニアを継続的に確保するために必要な教育・訓練のありかたを調査・整理する

# プラットフォームとしてのアウトプット

(FY28－29:2年度の計画)

- 教育・訓練カリキュラムの作成と共有
  - － 風洞技術者(特にテストエンジニア)育成のための教育・訓練カリキュラムを作成し、プラットフォームで共有する
  - － カリキュラムの一部として、セミナーの開催、各種技術指導等をプラットフォームが実施する
  - － 標準的なカリキュラムとして風洞コミュニティに広く展開し、利用する人材の育成と輩出を支援する
- 能力認定制度の提案
  - － 風洞技術者の能力基準を明確にし、標準化を目指す
  - － 認定制度の可否を含めた検討を実施し、可能であれば制度設計を行い風洞コミュニティに提案する
    - 但し、認定を誰が行うかなど、現実的には難しい課題があるので、制度提案はエクストラサクセスとする。

# (参考) 大学、民間企業の状況

(一財)航空宇宙技術振興財団(JAST)が実施した「風洞技術者資格認定制度検討」報告書(平成28年1月)から引用

	東北大学流体科学研究所	富士重工業(株)
体制	<ul style="list-style-type: none"><li>・技術室職員2名で運用。技術継承も2名間で実施</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・職員が運転・計測を実施(通常の試験は3-4名で担当)</li><li>・設備不具合は社内に対応</li><li>・担当職員の定年5-6年前から新人を採用し、OJTにより技術継承を行う(特別な風洞技術の教育は実施していない)</li></ul>
利用状況	<ul style="list-style-type: none"><li>・ほぼ100%の利用(空きがない)</li><li>・外部利用は約10%</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・社内試験が大半(風洞運用は定常的ではない)</li><li>・一部外部利用有り(JAXAも利用実績有り)</li></ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備の活用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ノウハウの文書化が重要であるが非常に困難</li></ul>
その他 関連情報	<ul style="list-style-type: none"><li>・大学で体制上問題がない(専任の職員がいる)のは、いわゆる附置研のみだと思われる。</li><li>・大学には多数の風洞があるが、利用者が自ら運転・整備を行う、あるいは教育の一環として学生/院生が行うことが多い</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・設備に関する技術の力量は、トラブルや不具合発生時の対応を経験することで向上する</li><li>・トラブル対応については詳細なレポートを作成し、データを蓄積している</li><li>・設備のメンテナンスを自社で行えない場合(油圧等)は外注で対応</li></ul>