4. 航空科学技術

4. 航空科学技術

中期計画(1/2)

基盤的な宇宙航空技術に関する研究開発を推進するとともに、環境と安全に関連する研究開発への重点化を進める中にあっても、先端的・基盤的なものに更に特化した研究開発を行う。

(1)環境と安全に重点化した研究開発

エンジンの高効率化、現行及び次世代の航空機の低騒音化並びに乱気流の検知能力向上等について、実証試験等を通じて成果をあげる。具体的には、

- (a)次世代ファン・タービンシステム技術(aFJR)
- (b)次世代旅客機の機体騒音低減技術(FQUROH)
- (c)ウェザー・セーフティ・アビオニクス技術(SafeAvio)

等について実証試験を中心とした研究開発を進める。また、

- (d)低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)
- (e)次世代運航システム(DREAMS)

に係る研究開発を進め、可能な限り早期に成果をまとめる。

防災対応については、関係機関と積極的に連携した上で、無人機技術等必要となる研究開発を推進する。



中期計画(2/2)

(2)航空科学技術の利用促進

産業界等の外部機関における成果の利用の促進を図り、民間に対し技術移転を行うことが可能なレベルに達した研究開発課題については順次 廃止する。さらに、関係機関との連携の下、公正中立な立場から航空分野の技術の標準化、基準の高度化等に貢献する取組を積極的に行う。 具体的には、運航技術や低ソニックブーム技術等の成果に基づく国際民間航空機関(ICAO)等への国際技術基準提案、型式証明の技術基準 の策定、航空機部品等の認証、及び航空事故調査等について、技術支援の役割を積極的に果たす。

(3)技術基盤の強化及び産業競争力の強化への貢献

経済・社会の発展や我が国の宇宙航空活動の自立性・自在性の向上及びその効果的・効率的な実施と産業競争力の強化に貢献することを目 的とし、コスト削減を意識しつつ、技術基盤の強化及び中長期的な展望を踏まえた先端的な研究等を実施する。基盤的な航空技術に関する研究 開発を進めることで、プロジェクトの効果的・効率的な実施を実現する。

財務及び人員に関する情報(注1)					
平成 年度	予算額 (千円)	決算額 (千円)	人員数(人)		
25	_	211,177,437 の一部	約 240		
26	_	207,856,661 の一部	約 240		
27	9,653,686	11,256,888	約 230		
28					
29					

注1:

- 平成26年度以前の決算額はJAXA全体の数値。
- 平成27年度の予算・決算額はセグメント「航空科学技術」の数値。 セグメント毎の詳細はⅢ項に記載。
- 人員数は常勤職員の本務従事者数。

マイルストーン

マイルス	トーン											
	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度
クリーンエンジン	エン	νジン要素技術の)高度化,高付加值	面值環境適応技行	析開発 ————————————————————————————————————							
次世代ファン・タービン システム技術						システム! 義、リスク		要素設計、シス・	テム設計・評価、	技術実証	実用化3	支援 、
国産旅客機 高性能化技術		維持設計解析·	事前評価・地上記	式験	実機適用·実証 ·飛行試験							
次世代旅客機の機体 騒音低減技術						システム 義、リスク			低騒音化技術	の適用設計、飛	終行実証、技術評 例	
次世代運航システ ム技術	実用性・ 信頼性向上等	<u> </u>		計·基本設計 研究/技術移転				_				
DREAMSプロジェクト						、テム製作、技術: 術移転・基準化す		技 [.]	術移転·基準化3 	支援		
ウェザー・セーフティ ・アビオニクス						システム要求、リスク管		設計・製作、地上記 飛行実証(そ		飛行実証	 [(その2)、実用ſ 	比支援
静粛超音速機技術	要素研究、静 設計検		要素研究、計 画変更			研究、小型超音道 「参照機体)概念						······
D-SEND プロジェクト	軸対称体落下試験(#1)、低ブーム設計機体開発・落下試験(#2), 成果まとめ											
											1	
災害対応航空技術					概念検討	概念設計、シス	ステム定義、基	本・詳細・維持認	と計、製作・搭載	找、評価・実証		
小型無人機システ ムの信頼性・飛行 能力向上技術	システム概念検討 概念設計 システム開発				機能向上機 発	運用実証 試験、技術		基準化支援	·\ \			
	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31年度



(1) 環境と安全に重点化した研究開発

■ 次世代ファン・タービンシステム技術(aFJR)について、燃費低減技術に関する実証試験を目指した研究開発計画に基づいて、モデル改良・試験・解析により高効率軽量ファン及び軽量タービンに関する基礎データを得る。

実績:

高効率軽量ファン及び軽量タービンに関し、計画に基づいて改良モデルの検証試験・検証解析から基礎データを取得し、計画通り来年度以降の実証試験供試体設計へ移行可能な見通しを得た。

1. 高効率ファン空力設計技術開発:

ファン動翼について翼前縁楕円化/翼のスイープ/層流化などの効率向上キー技術を両立させた予備設計により、プロジェクト目標の<u>空力効率95.2%(世界トップレベル)</u>を達成できる見通しを得た。構造的成立性も確認し、試作翼を完成。

2. 軽量吸音ライナ技術開発:

素材(熱可塑性樹脂)および成形法の検討により、アルミ製ハニカム素材に比べ<u>吸音パネル重量の削減(比重40%減)および製造コストの削減(パネル製作コスト70%減)</u>の見通しを得た。

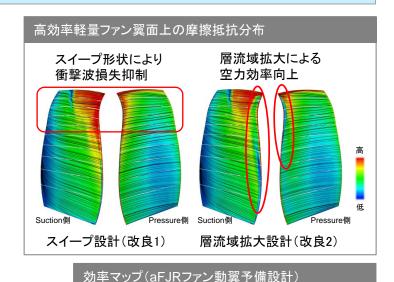
3. 軽量低圧タービン技術開発:

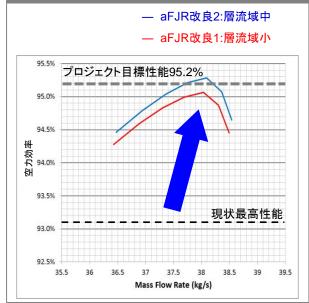
- ① 世界的に実証例のない我が国独自の軽量耐熱複合材(CMC)タービン翼の実現に向け、過回転防止設計に必要な動静翼干渉解析手法を大規模シミュレーションにより高度化した。
- ② 試作CMC平板翼の回転衝撃試験により解析検証データを取得した。

効果:

ファン・タービンの軽量化技術及び高効率化技術は、検証試験等の基礎データから見込まれる性能から、民間エンジンの燃費低減(開発中エンジンを更にマイナス1%)が可能な差別化技術となるものであり、次の国際共同開発でのシェア確保・拡大への貢献が見込まれる。









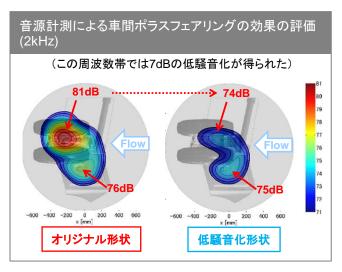
■ 次世代旅客機の機体騒音低減技術(FQUROH)について、飛行実証に用いる機体の高揚力・降着装置の低騒音化のための風洞試験、機体改 造設計、ならびに飛行試験による実証機の騒音基礎データの取得を行う。

実績:

- ① 能登空港において改造前のJAXA実験用ジェット機(飛翔)を用いた騒音計測を実施。
- ② フラップデバイスを改良、低騒音化デバイスの実機適用設計を実施。
- ③ 風洞試験にて主脚の騒音計測を実施(住友精密工業との協力)。1kHz~5kHzの周波数帯で 4dB以上の低騒音化を実現。低減量の大きい周波数帯では7dBの低騒音化を実現した。
- ④ 上記の結果、「飛翔」を用いた飛行実証における騒音低減の目標達成への見通しを得た。
- ⑤ 特許出願2件、特許取得1件、技術移転1件(京都工芸繊維大学: CFD格子生成ソフト MEGG3D)

効果:

JAXAの研究用模型を用いて確立してきた低騒音化設計法が、飛翔実機に適用でき、低騒音効 果を得ることが可能であることを示した。飛翔の機体改造についても安全性に見通しを得ることが でき、平成28年度の予備実証試験に向けた準備が整った。平成28年度以降の飛翔による2回の 飛行実証試験において期待どおりの結果が得られれば、プロジェクトが目標としている機体騒音 低減技術の実用化を、少なくともフラップと脚に対して証明できる見込み。



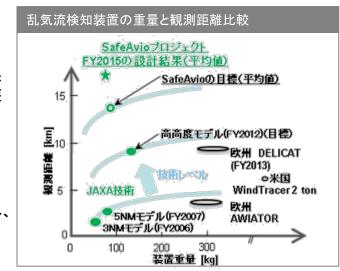
■ ウェザー・セーフティ・アビオニクス技術(SafeAvio)について、飛行実証用搭載型システム用の気流計測ライダーの詳細設計・製造に着手する とともに、乱気流事故防止技術の実証を行うシステムの詳細設計を行う。

実績:

- ① 実験用ジェット機(民間運航会社所有)への飛行実証用システムの搭載設計を実施。
- ② 気流計測ライダーコンポーネント製造が完了。詳細設計通り製造されていることを確認。
 - 2012高高度モデル(観測距離9km)に比べ2015設計モデル(目標14kmに対して設計結果 17.7km(平均値))は機能拡大2軸化にもかかわらず終段アンプの高利得化、励起光電源装 置の内蔵化により軽量化(123.6→83.4kg)を達成。
- パイロットへの情報提供技術の設計が完了。
- ③ 平成27年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰受賞(科学技術賞 開発部門)
- ④ 特許出願1件、特許取得5件

効果:

本開発ライダー装置は、高出カライダーとして世界最小かつ最高性能の実証が十分見込まれ、 実用化の促進および実用化時の産業競争力の強化に貢献することができる。





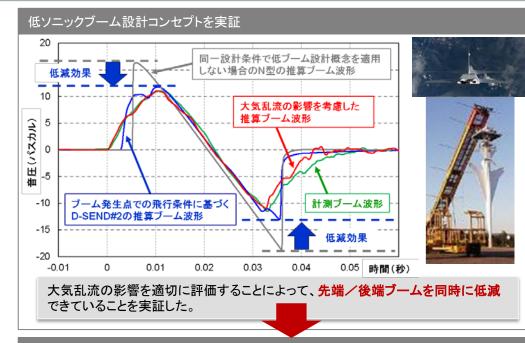
■ 低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)について、試験機会を拡大するための検討を行い試験実施の確実性を向上して、気球落下試験を実施する。また、小型超音速旅客機への適用を目指した研究を行う。

実績:

- ① 低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)の気球落下試験を成功裏に終了し、日本独自の低ソニックブーム設計コンセプトを実証した。
 - ✓ 「非軸対称胴体設計による先端ブーム低減コンセプト」及び「3次元遮蔽効果と揚力分布最適化による後端ブーム低減コンセプト」の実証
 - ⇒ 先端/後端ブームを同時に低減する設計コンセプトの実証に成功(大気乱流の影響の解析を通して設計効果を確認することに成功)
 - ✓ 空中ブーム計測技術の実証
 - ⇒ 高度方向の数か所でブーム計測に成功
- ② 飛行実証された低ブーム設計コンセプトに加え、高揚力装置最適設計技術による離着陸騒音低減と大幅な複合材適用を可能にする技術を確立し、50人乗り小型SSTの設計に適用して4つの技術目標を同時に達成した。
- ③ 特許2件取得

効果:

- ① 次世代超音速旅客機開発における日本のプレゼンスを大きく向上。
 - ⇒国外: ICAO(国際民間航空機関)に「低ブーム機体の実現性」 <u>と「検証済み低ブーム波形推算技術」を提示</u>し、ソニックブーム に関する国際基準策定において評価指標検討から騒音認証 <u>基準へフェーズアップする決心をさせた。</u>米独仏と国際共同研 究を実施して国際的な研究コミュニティを拡大。
 - ⇒国内:サイレント超音速機研究会/ソニックブーム研究会を大学と進めるとともに、講演会/シンポジウムにおいてオーガナイズドセッションを企画。産学の関連研究を活性化。



低ブーム性と環境適合性を両立する小型SSTの設計



実証された設計コンセプトに基づいて、4つの技術目標を同時に達成する低ブーム小型SSTの設計に成功した。

課題	技術目標達成度			
ソニックブーム低減	先端/後端ブーム強度0.4/0.43psf (目標: 0.5psf以下)			
低抵抗化	揚抗比 8.06 (目標:8.0以上)			
離着陸騒音低減	ICAO基準 Ch.4に対し4dBのマージン確保 (目標: Ch.4適合)			
軽量化	構造重量 15.3%減相当(目標:15%減)			



D-SENDプロジェクトの国際的価値

ブーム計測技術、低ブーム設計コンセプトを実証し、 国際的プレゼンスを確立した。

超音速機開発のシェア獲得のためには

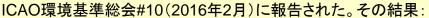
- 1. 超音速民間機を飛行させるためには陸上 超音速飛行の規制がネック
- 2. 規制の撤廃には国際的なソニックブーム基 準策定が必要
- 3. ソニックブーム基準策定およびその先の機 体の開発には、ブームの評価/計測/推 算技術および策定されるべき基準に適合し た機体の設計技術が必要



日本の技術を世界に示すことと、基準策定プロ セスを前進させることの両方が必要。

日本の技術で基準策定プロセスを前進させた

ICAOに対して、「JAXAツールにより、実大気条件下においても低ブーム波形を推算 できること」と「低ブーム機体の技術的実現性」を示した。



- 低ブーム波形推算技術が検証されたことにより、ICAOがブーム基準を策定 するための技術的条件が揃った
- 低ブーム機体が実現できることが示された



居住地での 騒音認証 騒音試験を経て 評価指標検討フェーズ(~2016.2) 基準策定フェーズ 基準策定へ ブーム基準を 策定するための 技術的条件 低ブーム機体 評価指標 JAXA要素技術 実現性を実証

ICAO

計測技術

推算技術

D-SEND#1

D-SEND#2



■ 災害対応航空技術について、災害対応で衛星・航空機・無人機の最適統合運用を目指す「災害救援航空機統合運用システム」の基本・詳細設 計を行う。

実績:

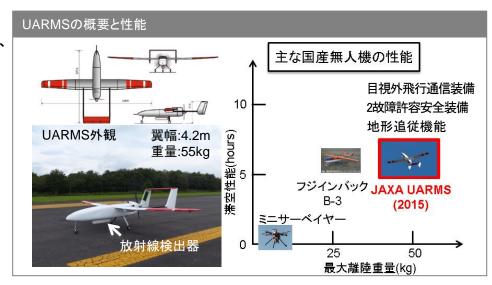
災害対応航空技術について、日本原子力開発機構(JAEA)と連携しつつ、 放射線観測器を搭載した機能向上機による小型無人機の最適統合運用に 向け、安全性・信頼性向上させたシステム設計を実施。JAXA安全基準を適 合した飛行実証、目視外飛行を実証、目標信頼度を達成した。また、運用 実証を行いシステムの妥当性を示した。(技術移転 14項目)

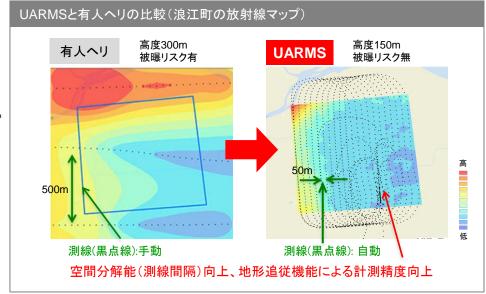
放射線モニタリング小型無人機技術(UARMS):

- ① システム多重化による2故障許容設計、同クラス最高レベルの安全設 計を実現(他の小型無人機は、部分的な1故障許容程度)
- ② 6時間滞空連続3回の飛行により、安全性・信頼性目標を達成
- ③ <u>航続距離600km以上</u>、小型無人機規模ではトップクラス
- ④ 小型「固定翼」無人機による空中放射線観測システムを実現 地形追従モード搭載、有人へリ(高度300m以上)に対し、低高度 (150m以下)および測線間隔を小さくした飛行による観測により約4倍 解像度メッシュの放射線マップ生成。
- ⑤ UHFおよび2.4GHz帯による多重化・遠距離通信法により目視外飛行 を実証。
- ⑥ 福島県避難指示区域で、運用実証を行い運用法の妥当性を示した。
- ⑦ 日本原子力開発機構(JAEA)に14項目(UARMS機体システム設計 技術、機体整備・運用技術、ツール類)の技術移転(利用許諾)をした。

効果:

本成果は、JAEAに<u>技術移転(利用許諾)</u>され、福島県内での運用(評価) および利用拡大研究に展開される。これにより、避難指示区域内の放射線 分布の変化把握による帰還・復興や原発関連災害の安全性向上への寄与 が期待される。また、平成27年度より開始された防衛省安全保障技術研究 「無人機搭載SARのリピートパスインターフェロメトリMTIに係る研究」にて 利用される。





UARMSの価値

JAEAの放射線測定ソリューションのうち、 有人へリと無人へりの間を埋めることができた。

JAEAの期待

原子力防災会議が決定した「原子力災害対策マニュアル」に「ERCチーム放射線班は、(略)日本原子力研究開発機構と連携して航空機モニタリングを実施する」と記載されている。(ERC=規制庁緊急時対応センター)

UARMSは「有人へリと無人へりの間を埋めるツールの開発」として位置づけられている

固定翼無人機のメリット

- •有人機に比べコスト低い
- •有人機より低高度での線量観測可能(近接観測)
- •被曝リスク低い
- •無人ヘリより広範な観測可能

▶開発した無人飛行機を山間部等の広域放射能分布・移行調査研究に活用する。

原子力規制委員会 第9回原子力災害対策柏崎刈羽地域連絡会議研修資料



運用環境(山間部等)から求められる特徴

- ・不具合時の回収困難→高い信頼性が必要
- ・見通し距離が狭い→目視外飛行が必須
- ・傾斜や凹凸の存在→地形追従が求められる

成果

JAXA-JAEA共同研究で6時間滞空可能・航続距離600km以上の機体を開発完了した。

高い信頼性

システム多重化による2故障許容設計、同クラス最高レベルの安全設計を実現

目視外飛行

UHFおよび2.4GHz帯による多重化・遠距離通信法により目視外飛行を実証

地形追従

地形追従モード搭載

日本原子力開発機構 (JAEA)に技術移転=採用 JAEA放射線測定ソリューションの一角を占めることができた (下図、赤枠はJAXAが追記)

範囲	広域 > 100 km	準広域 > 10 km	中域 > 1 km	狭域 ~ 100 m
機種	ヘリコプター	無人飛行機	無人へリ	ドローン
高 度	~ 300 m	~ 150 m	∼ 50 m	< 10 m
コスト	高	低	中	極低

JAEA公開資料にも 明快にUARMSの 位置づけが記述さ れている









JAEA資料「無人機を用いた放射線モニタリング技術の開発」



■ 次世代運航システム(DREAMS)の成果を引き継ぎ、将来の航空交通システムに関する長期ビジョン(CARATS)ロードマップ等と連携を取りつ つ、基準提案、技術移転を促進するための事業を行う。

実績:

DREAMSの成果については、(2)航空科学技術の利用促進に記載

(2) 航空科学技術の利用促進

1)低ソニックブーム設計概念実証(D-SEND)、次世代運航システム(DREAMS)の研究開発成果のうち、可能なものを関連機関で利用するために基準提案への貢献・技術移転する。

実績:

DREAMSの研究開発成果(平成27年度日本航空宇宙学会技術賞受賞)について、フィールド試験やシミュレーション試験による評価・改良を着実に実施。技術の成熟度を向上させると共に、完成した技術は順次技術移転を進め、年度計画を達成。

1. 災害救援航空機情報共有ネットワーク(D-NET):

「完全持込型機上システム」は実用レベルに達したとの評価を得た。

- ① 防災機関による運用評価(政府総合防災訓練(9/1)、緊急消防援助隊全国訓練(11/13,14))。
- ② 小型・軽量・低コスト化(重量:プロトタイプ:約5kg→製品版:約2kg)等による高評価
- ③ <u>民間企業(ナビコムアビエーション社)へ技術移転・製品化し、3月末に総務省</u> 消防庁に納入。
- ④ 平成27年9月の台風18号によって発生した茨城県における大規模水害の救援活動に際して、総務省消防庁等との協定に基づき、消防防災航空隊および災害派遣医療チーム(DMAT)に対して技術協力を実施。





実績(つづき):

2. 空港低層風情報提供システム(ALWIN):

平成28年度第2四半期から羽田空港で実運用開始予定。

- ① 実用化改修を気象庁(平成26年度に技術移転)との共同で完了、最終確認試 験を実施中(平成28年3月~5月)。
- ② 新たな技術移転先として、計測機器メーカー(ソニック社)と共同研究を開始 (オープンラボに採択)。気象レーダ・ライダが整備されていない地方空港でも運 用可能なシステムの開発をめざす(平成29年度まで)

3. 気象情報技術(後方乱気流):

① 航空局との連携のもと、首都圏空港の運用条件に合わせて後方乱気流管制区 分(RECAT)を最適化し、管制間隔を最大3%短縮する効果を明らかにした。成 果は東京オリンピックに向けた首都圏空港容量拡大に活用される(CARATS施 策「OI-26 後方乱気流に起因する管制間隔の短縮」)。平成31年度に導入予定。

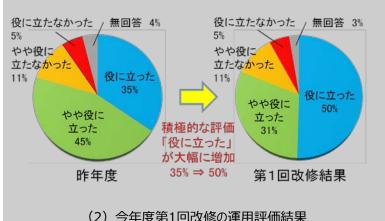
効果:

- ① D-NETは全国消防防災ヘリコプタ76機中56機(74%)に普及しているが(平成27 年度末時点)、今年度実用化した「完全持込型機上システム」によって、大規模な 機体改修をしなくても搭載機を増やすことが可能になった。よって、D-NET対応 に必要な機材の機能・コストの選択肢が増えて社会実装が促進される。
- ② 成田・羽田空港では、低層風擾乱の影響により、それぞれ年間90回程度の着陸 復行が生じ、一度の着陸復行で20分程度の到着遅延の要因となっている。 ALWINの実運用開始により、着陸復行回数が低減され、定時就航率向上の効 果が期待される。有効性が実証されることにより、海外空港への展開も期待され る。
- ③管制間隔短縮効果が定量化されたことで、CARATS施策である東京オリンピック に向けた首都圏空港の容量拡大への有効性が明確化された。

ALWIN運用評価



(1) 運用評価の様子



(2) 今年度第1回改修の運用評価結果

改修	内容	期待される効果	第1回改修での否			
	化傾向 を追加	風の時間変化が激しい 状況への対応強化	定的評価(16%)の改善について最終			
	.れの算 を改善	変化スケールが小さい 乱気流への対応強化	確認試験を実施中 (3~5月)			

(3)第2回改修内容

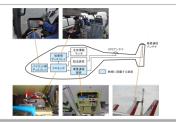
D-NETの価値

27年度の成果によって、D-NET対応に必要な機材の機能・コストの選択肢が増えて社会実装が促進される。

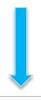
平成27年度のアウトプット

小型・軽量・低コスト化等により、「完全持込型機 上システム」は実用レベルに達した。具体的には民 間企業(ナビコムアビエーション社)へ技術移転・製 品化し、総務省消防庁が調達、3月末に納入され た。

> 実用レベルに達したからこそ、消防庁による 調達がされた。



従来品は 機能が豊富だが 機体に組み込むため 機体改造が必要



マン・マシンインターフェイスの効率化、機能の絞り込み等により小型・軽量・低コスト化。機能・性能検証の後、民間企業に技術移転



完全持込型 機上システム 約2kg (プロトタイプの 半分以下の重量)

アウトカム

D-NETは全国消防防災へリコプタ76機中56機 (74%)に普及しているが(平成27年度末時点)、今年度実用化した「完全持込型機上システム」によって、大規模な機体改修をしなくても搭載機を増やすことが可能になった。よって、D-NET対応に必要な機材の機能・コストの選択肢が増えて社会実装が促進される。

D-NETの活躍

平成28年の<mark>熊本地震</mark>で運用された消防防災へリコプターのうち、動態管理システムを搭載していない機体に、この「完全持込型機上システム」を設置。運用された全ての機体が動態管理システムに対応。ドクターへリの動態管理システムとも連携。

態本地震で運用された完全持込型機上システムの設置状況



平成27年の<mark>茨城県大規模水害</mark>でもD-NETは活用されており、日本の消防防災へリコプター動態管理システムとしての地位は揺るぎない。

実運用へ



(2) 航空科学技術の利用促進

2) また、公的な機関の要請に基づく航空事故等の調査に関連する協力、国際民間航空機関(ICAO)等が実施中の国際技術基準、特に航空環境基準策定作業への参加及び提案、国土交通省航空局が実施中の型式証明についての技術基準策定等に対する技術支援を積極的に行う。

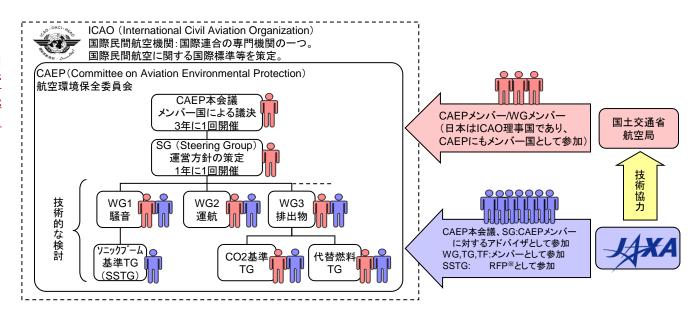
実績:

航空事故等の調査に対する協力や、ICAOにおける国際技術基準策定作業への参加及び提案、MRJ(Mitsubishi Regional Jet)の技術基準策定等に係る技術支援を引続き実施しており、年度計画を達成。

- 1. 国際民間航空機関(ICAO)における国際技術基準策定作業への貢献
- ① ICAO環境保全委員会(CAEP)のWG1(騒音低減技術)及びSSTG(超音速機タスクグループ)に参加。 <u>騒音技術の進捗に関する資料のとりまとめやソニックブーム基準に用いる評価指標の検討等に貢献</u>したほか、D-SENDプロジェクト第2フェーズ試験の実施結果について報告し基準策定に向けて貴重な成果との高い評価を受けた。また、WG2においてDREAMS低騒音運航技術の研究成果等を発表したほか、WG3においてもエンジン排出CO2・PMの指標/規制値案の検討作業などに貢献。
- ② ICAO遠隔操縦航空機システムパネル(RPASP)に参加。耐空性、運航等の関連するSARPsの改訂に向けた検討作業に貢献。
- ③ 後方乱気流管制間隔の見直しを検討するICAO WTWG(Wake Turbulence Working Group)にヘリコプタ後流の計測および数値解析データ (平成27年度AHS最優秀論文賞受賞)を提供し、ヘリコプタの管制間隔の検討作業に貢献。より大型のヘリコプタについてもデータ提供を依頼され、来年度に対応予定。
- 2. 型式証明等に関する国土交通省航空局に対する技術支援
- ① MRJ運航開始時の整備要件を定めるMRJ整備方式審査会の構造ワーキンググループに、航空局のアドバイザーとして貢献。

効果:

MRJの型式証明、ICAOの国際技術基準、航空事故等の調査にJAXAの専門的知識・知見が活用されることにより、航空分野の技術の標準化、基準の高度化、環境と安全の確保に貢献するとともに、国際的なプレゼンスの向上や国際競争力の強化につながる。





(3) 技術基盤の強化及び産業競争力の強化への貢献

基盤的な宇宙航空技術に関する研究開発を進めることで、プロジェクトの効果的・効率的な実施を実現する。

1. フロンティア領域の非定常CFD解析技術に関する研究

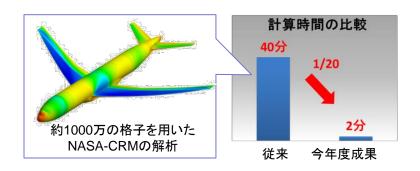
実績:

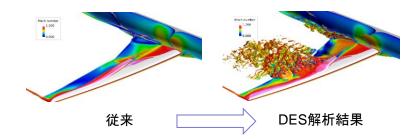
航空機設計のコスト削減と期間短縮を実現するため、フライトエンベロープ(航空 機が安全に飛行できる範囲)全領域で使えるCFD(数値流体力学)の確立が求め られている中で、流体解析ソルバの世界最高レベルでの高速化と非定常解析の 高解像度化に成功した。

- ① JAXAが開発する高速流体ソルバFaSTARをJSS2向けにチューニングした結 果、定常解析は2分/ケース、非定常解析は1日/ケースになり、世界最速を実 現した。
- ② 最新のモデルを検討、計算速度と時間解像度を両立したDESを採用して世界 最先端レベルのバフェット(高速での衝撃波振動現象)解析を実現。
- ③ 制限関数の工夫により衝撃波の解像度を4倍程度向上することに成功(横国 大との共同研究)。

効果:

- ① 風洞試験と同等オーダーのデータ取得効率を実現したことで、遷音速では風 洞試験と同等規模の大規模事前シミュレーションによる効率的な風洞試験計 画が可能になった。
- ② 非定常解析において、世界最先端であるONERAのバフェット解析と同等レ ベルに達した。





バフェット解析結果(渦度等値面瞬時)



2. 複合材試験評価技術

実績:

- ① PMC試験法 国内標準化(JIS)
 - ●1件のJIS規格(面外特性)提出を準備中(原案作成中)。
- ② PMC試験法 国内標準化(ISO TC61/SC13)
 - ISO TC61/SC13会議(インド開催)に参加し、1件の試験法(面外特性)をISO NWIとして提案、採択された。また、1件の試験法(ガルバニック腐食)をISO NWIへ提案する了承を得た。
- ③ CMC試験法 国内標準化(JIS)
 - ●3件のJIS規格(高温圧縮、クリープ、室温疲労)が発行
 - ●1件のJIS規格(室温曲げ)の全面改正を準備中
- ④ CMC試験法 国際標準化(ISO TC206/WG4)
 - ISO TC206 WG4国内委員会とりまとめ
 - ISO TC206(韓国開催)に参加

効果:

JAXA提案が国際規格として採用されると、国内企業の国際競争力を高めることができる。国際規格化は時間を要するが、着実にプロセスを進めており、国内企業の活動基盤強化を図っている。

3. 低熱膨張天秤による遷音速風洞予備加熱時間の短縮

実績:

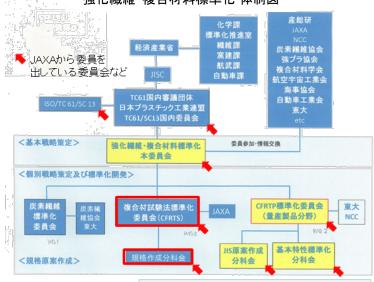
JAXA2m×2m遷音速風洞において、従来は試験条件が整ってから20分間通風しても天秤(模型にかかる力の計測器)の出力は安定せず、安定するまで計測を待たなければならない上に、要求精度(抵抗係数1.5×10-4)の5倍以上の精度悪化を補償するための補正が必要であったが、新たに開発した低熱膨張天秤では以下の性能を達成し補正量の大幅低下と待ち時間の大幅削減を達成した。

- ① 最大でも要求精度の倍程度の温度影響(補正量の大幅低下)
- ② 最良のケースでは<u>従来の待ち時間(60分以上)の1/4(データ生産性が30~48%改善)で、</u> <u>補正を必要としないレベルまで出力が安定化</u>。

効果:

旅客機開発では繰り返し精度と生産性の両面で厳しい要求が課される。特に、天秤は 温度変化の影響を強く受けるため、出力安定化の工夫と安定後の補正に力を注いでき たが、出力が安定するまでの待ち時間と安定後の補正量の双方を同時に大幅低下する ことができたことで、精度と効率の両面で要求値を満足できるための技術を実証した。

強化繊維・複合材料標準化 体制図



PMC:プラスチック基複合材料 CMC:セラミック基複合材料

NWI: New Work Item

TC:Technical Committee(専門委員会)

SC:Sub-Committee(分科委員会)

