

静粛超音速機技術研究開発 プロジェクト管理について

科学技術・学術審議会
研究計画・評価分科会 航空科学技術委員会
第4回 静粛超音速機技術の研究開発 推進作業部会

平成19年4月19日
宇宙航空研究開発機構

内容

1. プロジェクト目標
2. プロジェクト管理の基本方針
3. プロジェクト管理の方法

1. プロジェクトの目標

大型超音速旅客機の実現に必要な重要技術課題の克服を視野に入れつつ、本プロジェクト終了時に小型超音速旅客機の実現を可能とする技術目標を達成する。

飛行実証	
(1) ソニックブーム低減	: ソニックブーム強度の半減
技術研究	
(2) 離着陸騒音低減	: ICAO Chap.4適合
(3) 低抵抗化	: 揚抗比8.0以上
(4) 軽量化	: 構造重量12%低減(コンコルド技術に対して)

年度	FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	FY2011	FY2012	FY2013
	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
スケジュール	仕様検討		基本設計・詳細設計			製作等		総合科学技術会議目標
	▲ 航空科学 技術委員会 事前評価#1	▲ 航空科学 技術委員会 事前評価#2	▲ 計画審査	▲ 詳細検討			飛行実験	総合評価
	技術研究							

2. プロジェクト管理の基本方針

【研究機の開発・飛行実験】

- ロケット・人工衛星に用いられるJAXA規定のプロジェクト管理手法の原則適用
- 技術、コスト、期限のバランス管理と柔軟なプロジェクト遂行
- QCD*活動を通して内在するリスクを最小化
- プライム契約方式による責任分担の明確化
- プロジェクト内における責任体制の明確化

*QCD: Quality, Cost, Delivery

【技術研究】

- 日本の航空関係各機関のリソースを結集した研究開発の推進
(特に、大学等との積極的な連携)
- 技術目標、技術目標達成時期、研究開発アプローチを明確化
(研究管理カードによる研究管理)
- 柔軟な研究開発の推進

3. プロジェクト管理の方法

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【JAXAの規定するプロジェクト管理手法の適用－研究機の開発・飛行実験】

NEXST-1と同様にロケット・人工衛星に用いられるJAXA規定のプロジェクト管理手法の適用
(ただし、無人航空機開発に馴染まない項目は、適用から除外する。)

- プロジェクトの目的、体系、遂行方針、マイルストーンその他主要事項について記述した『プロジェクト計画書(現段階では、プリプロジェクト計画書)』を制定し、品質(Q)・コスト(C)・スケジュール(D)間でトータルバランスのとれたプロジェクト管理を実施する。
- これらの活動を通して内在するリスク(R)の識別及びその最小化を図る活動を行う。

プロジェクト管理対象

- ①研究機＋地上支援設備開発
- ②飛行実験
- ③技術研究

JAXAに規定するプロジェクト管理手法を適用
(段階的プロジェクト計画法)

- ✓各フェーズ*での段階的目標設定
- ✓各フェーズ毎の評価、審査
- ✓次フェーズへの移行判断をその都度実施
- *基本設計、詳細設計、維持設計、実験(運用)

JAXA内の一般的な研究管理方式を適用

主なプロジェクト管理項目

- ①既存管理プログラムに沿った管理(Q)
 - ・信頼性管理
 - ・品質管理
 - ・コンフィグレーション管理
 - ・システム安全管理
- ②資金管理(C)
- ③進行管理(D)
- ④リスク管理(R)

プロジェクト計画書において各技術毎に研究管理カードを作成し、技術目標、研究計画、資金、進捗等を管理、年度毎に評価を実施。また、技術成果については、特許取得などにより優位技術の保護を行う。

3. プロジェクト管理の方法

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【JAXAのプロジェクト管理強化への対応】

(1)十分なフロントローディングによる開発リスクの低減

プロジェクト移行前における概念検討・概念設計を強化し、開発リスクの抜本的な低減を図る。

- ・ 3サイクルの詳細なシステム検討(概念設計)を実施

尚、文部科学省に設置された { 航空科学技術委員会による2回の事前評価
推進作業部会によるプロジェクト計画の詳細検討 } を受ける

(2)チェック・アンド・バランスの強化

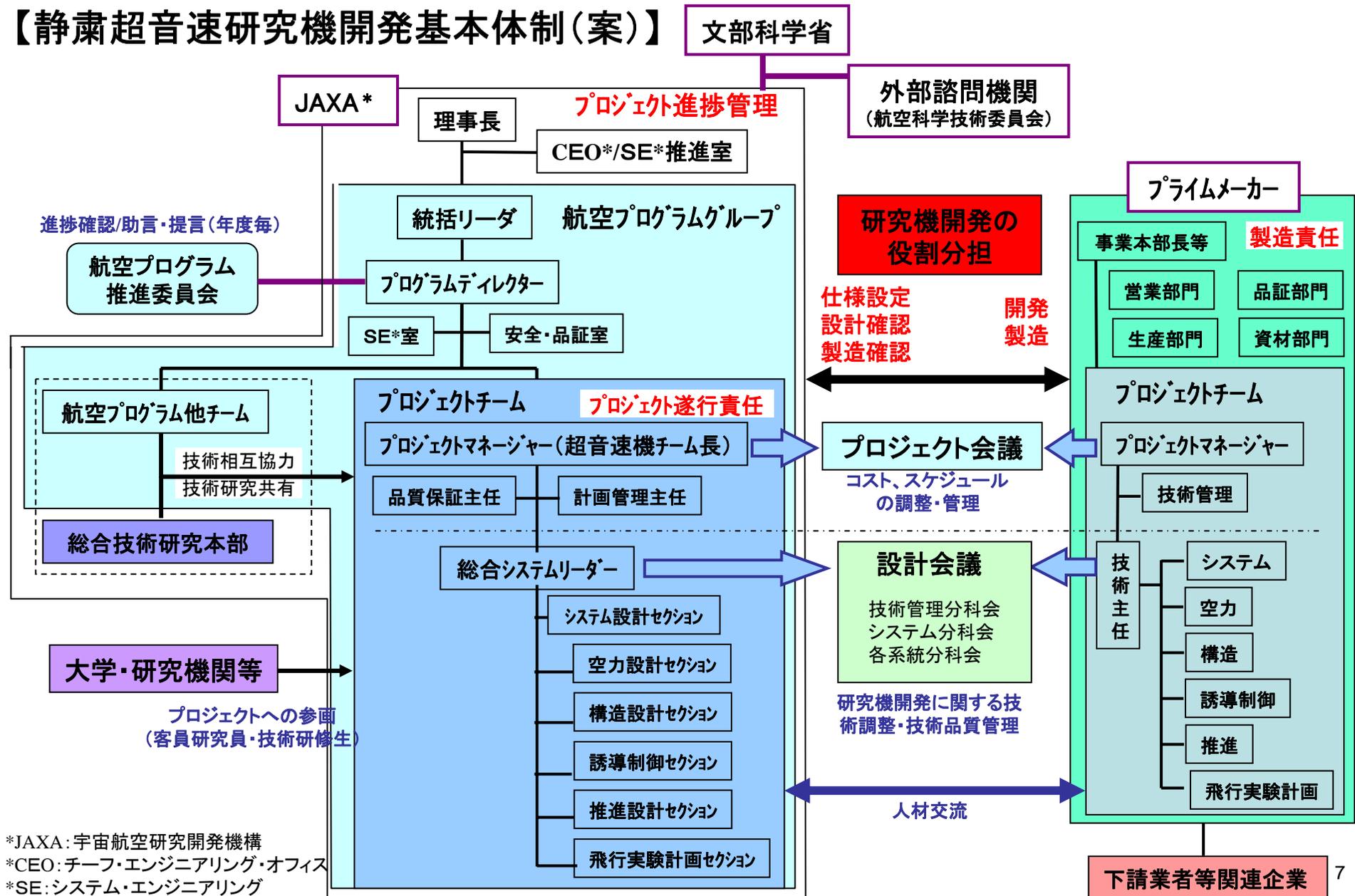
プロジェクトの進行状況、資金状況、ミッション基本要件達成の見込み、その他プロジェクト管理における重要事項を四半期毎に理事長へ報告する。ミッション達成上の以下の問題が見いだされた場合、JAXA経営層によりプロジェクトの中止を含めた見直しを行う。

- ①プロジェクトの意義の減少
- ②プロジェクトのベースライン(スコープ、スケジュール、コスト、体制)の大幅な変更
- ③JAXA全体の長期的な事業計画上の齟齬

3. プロジェクト管理の方法(体制)

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【静粛超音速研究機開発基本体制(案)】



*JAXA: 宇宙航空研究開発機構
 *CEO: チーフ・エンジニアリング・オフィス
 *SE: システム・エンジニアリング

3. プロジェクト管理の方法(Q)

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【信頼性、品質、形態、システム安全等の管理プログラムの適用】

ロケット実験機改修設計と同様に衛星、ロケットの開発に用いられる以下の管理プログラムの手法を適用する。
(契約相手方に対しては、それぞれの計画書を提出させ、JAXAが承認する形で管理する。)

【信頼性管理プログラム】

信頼性解析(信頼度予測、FMEA*、FTA**、ワースケース解析等)、設計審査等の活動により、要求される信頼度を
実現し、故障要因を作り込まない設計を行う。

* FMEA:Failure Mode Effects and Analysis, ** FTA:Fault Tree Analysis

【品質管理プログラム】

品質管理システムの設定と内部品質監査による監視を要求。不具合を未然に防ぐため下記の項目に重点を置く。
・重要機器の履歴、寿命、特性等の記録及びトレーサビリティ管理、特殊工程の管理
・不具合事象の記録と異常兆候の把握、不具合品の再審処理等
なお、本プロジェクトはロケット実験機開発に引き続きISO9001の認証を受けるための準備を進めている。

【コンフィギュレーション管理プログラム】

全開発期間を通じて、技術内容の確定・変更また不具合の是正処置に応じ、システムや構成品目の機能及び物理的な特性を体系的に技術仕様書や図面に記述し、逐次その変更状況を管理する。

【システム安全管理プログラム】

開発開始から飛行実験終了までの全期間を通じて、ハザード解析(識別、リスク評価、ハザード制御、検証)を実施し、人命・財産に被害を及ぼさない安全なシステムの設計、オペレーション手順を実施できる管理活動を行なう。

3. プロジェクト管理の方法(C,D)

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【資金管理及び進行管理】

資金管理(C)

- 要求事項を明確化することによりできるだけコストの不透明性を避け、後工程でのコスト増を抑える。(フロントローディングの考え方の徹底)
- JAXA及び契約相手方に常にQCD+Rバランスを意識させる。
- プロジェクト進行管理通じて、コストオーバーランの芽を常にウォッチし、必要に応じ迅速な対応(対策、上位レベルへの報告等)を行う。
- 年度毎に予算執行計画を策定し、四半期毎に実績の把握及び計画の見直し等を行う。

進行管理(D)

① 推進委員会

- 外部有識者による委員会に定期的に報告し進捗管理を行う。

② JAXA内進行管理

- システム検討会議
プロジェクトの重要案件及び方針事項の審議・決定・報告等を行う。
- 定期的に上位レベルへ報告(超音速機チーム→プロジェクト進捗報告会)

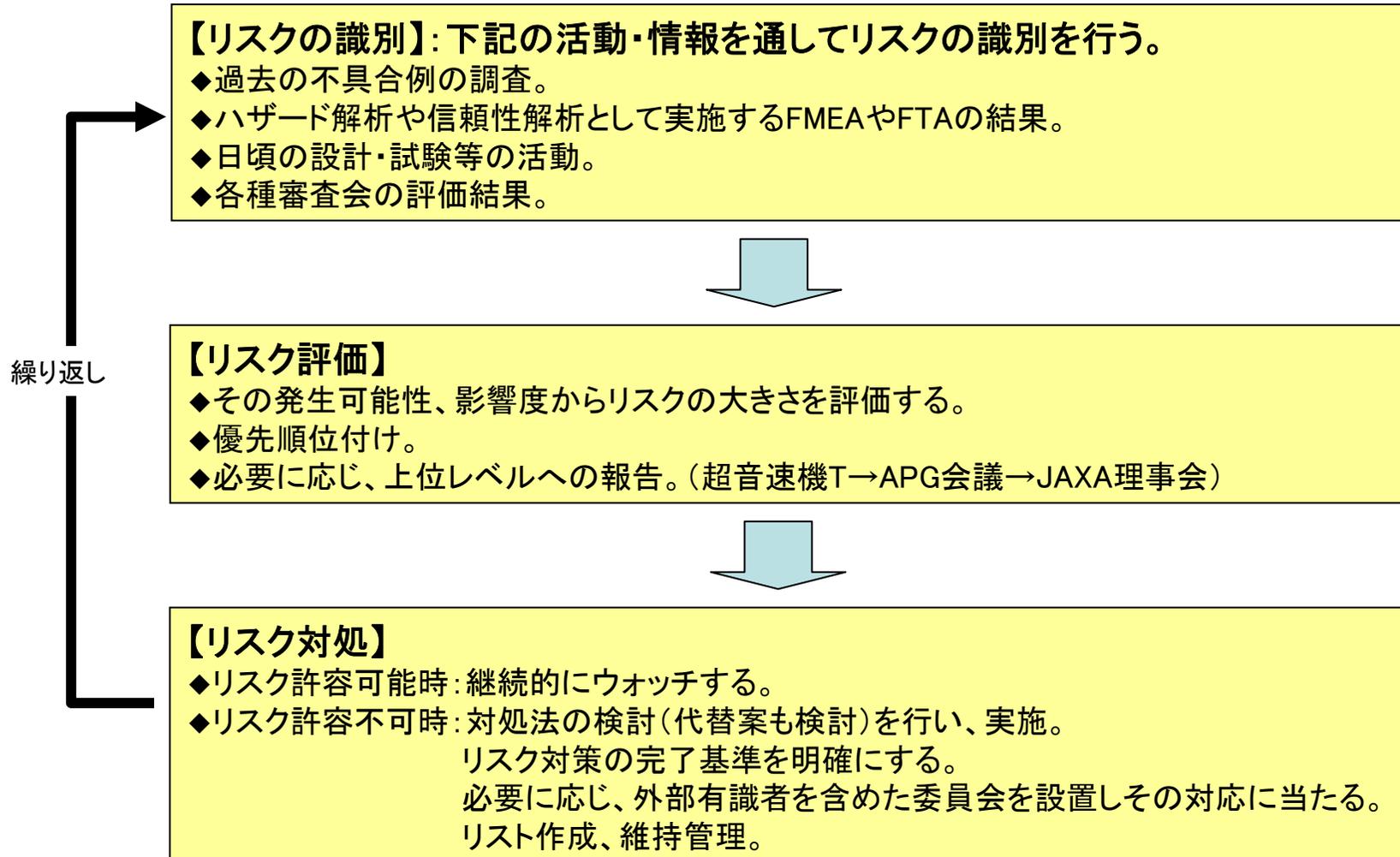
③ 契約相手方進行管理

- プロジェクト会議
JAXA及び担当メーカーのプロジェクトマネージャが、プログラムレベルの報告・調整を行う。
- 設計会議
研究機システムの開発について、システムレベルの進捗報告及び技術調整を行う。
- 各系統分科会
研究機各系統について技術担当レベルの分科会を開催し、進捗報告及び技術調整を行う。
- 工程管理報告
契約相手方は、工程管理計画書に基づいた工程管理報告を文書にて行う。

3. プロジェクト管理の方法(R)

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【リスク管理】



3. プロジェクト管理の方法(R)

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【識別されたリスクー研究機開発】

項目	リスク	QCD	対策
エンジン	調達納期の遅延(契約開始の遅延、納入の遅延)	D	プロジェクト立ち上げ後、すぐ調達が可能な様に輸入相手先と事前の調整を十分行う。
	インターフェース齟齬	Q	インターフェースの文書を規定し、最新版を維持・管理する。
	実際の性能がメーカ提示性能と異なる	Q	エンジンカタログ性能について、JAXA内エンジン専門家によるレビューを行い、不明な点を極力排除する様努める
	インテーク/エンジンの高空性能確認ができない	Q	風洞試験及びCFD解析等により十分な検討を行う。
	尾排効果が想定(CFD)より大きい	Q	事前の解析を十分行っておく。 代替案として尾端排気を検討する。
	亜音速時で高迎角時のインレット特性の劣化(エンジン停止等)	Q	同上
地上走行試験	国内で地上走行試験を実施する場所がない(場所、電波)	Q	防衛省の実験場も含め、候補地の検討及び調整を早急を実施すると共に国内で確保できない場合は、国内で確認すべき関連試験項目についての見直しを行う。
	高速走行時の異常振動	Q	十分なシミュレーションを行うと共に、できるだけ広い実験場を選定し、走行スピードを徐々に上げていく確認方法を採用する。
	海外で走行試験を実施した場合、不具合対応が海外では困難なケースがでる。	C	実験場近傍の製造メーカ等で不具合対策ができるものの事前の洗い出し等を行い、迅速な対応ができるよう準備しておく。 併せて輸出入の手続きも迅速に対応可能な体制を組んでおく。
機体構造の成立性	薄翼構造であること及び後端構造が薄いことにより剛性不足が懸念される	Q	基本設計の段階で早急に成立性を確認すると共に必要な場合は、空力形状へのフィードバックを行う。
全機システム試験	全機振動試験やシステム試験で不具合が発見される	D	設計時に十分な検討を行うと共にステップバイステップの確実な開発を行う。具体的な想定されるリスクについても常時把握をすると共に代替案の検討も行っておく
ブーム設計技術の漏洩	ブーム低減技術が海外に漏れてしまう	Q	技術輸出管理をしっかりと行い、不用意に海外に技術を公表しない また、国際特許取得にも努める

3. プロジェクト管理の方法(R)

(研究機の開発・飛行実験が対象)

【識別されたリスクー飛行実験】

実験場確保	実施予定時期が確保できない。(他の実験とのバッティング: 整備場所、実験空域)	D	実験場とのコンタクトを密にとり、プロジェクト進捗状況を睨みつつ実験時期の早めの確保を行う。
飛行安全の確保	飛行安全確保のためにブーム計測域を管制塔からかなり遠くに設置する必要が生じ、大幅なコスト増となる。	C	基本設計段階で早めに飛行安全空域等の検討を行い、ブーム計測系の設置等に手戻りが無いようにする。
計測	計測系が十分な性能を発揮しない	Q	国内外において実際のソニックブーム計測の経験回数を増すことで、計測系への要求をより明確にする。 国内での十分な検証を行うと共に、飛行試験より前の段階で実験場に設置した状態でシステムの検証を十分行っておく。
	低ブーム波形を計測することができない(強度不足、想定外の波形)	Q	飛行高度を下げられるような飛行パターンを検討しておく 上空でのブーム計測が可能な様なシステムの検討を行い、準備しておく 想定外の波形が分析できるような計測配置や飛行パターンを事前に検討しておく。
墜落	エンジン停止により、帰投できないケースが発生する。	Q	エンジン停止の場合のケースを十分検討し、小額のコスト増にて帰投の可能性が向上する場合は、その対策も盛り込むことを検討する。
不具合対応	不具合に対し、海外で対応しきれない場合が発生する。	C	実験場近傍の工場等で不具合対策ができるものの事前の洗い出し等を行い、迅速な対応ができるよう準備しておく。 併せて輸出入の手続きも迅速に対応可能な体制を組んでおく。
飛行実験ウィンドウ	気象条件により中々飛行実験を開始できない。	D	実験場の気象を事前に十分検討し、飛行実験時期を設定する。
ミッション回数未達成	不具合或いは墜落により実験続行が不可能となる。	Q	成果の高い順番の飛行実験を計画する 飛行試験時にもブーム計測を行っておく
飛行中の鳥の衝突	飛行中に鳥が衝突し機体を損傷する可能性がある	D	現地で修理可能なケースを想定した修理法を確立しておく。
着陸失敗	海外での飛行実験で離陸し、着陸するのが初めての着陸で、事前の機能確認ができていない	Q	十分なシミュレーションを行うと共に、地上系に関しては確認試験を十分行う。
国際的評価の低下	実施時期遅延による国際的価値の低下	Q	設計手法が固まった段階で特許を取得し、権利を担保する。
国際的情勢の変化	SSTの国際的ニーズが大きく変化する	Q	常に国際情勢の変化をウォッチすると共に方向性についてJAXA内航空プログラム推進委員会にてその方向性についての議論を行う。
輸出入の問題	無人機としての輸出に困難が生じる	D	事前に十分な調整を関係当局と行っておく。
	日本に輸入したものが、実験場国に輸出できない可能性	D	日本に輸入時に実験場国への輸出条件を含めた調整を行う。