



5-10. 国際協力に基づいた打ち合わせ実績の例



平成20年9月29日：第1回設計会議



平成20年12月12日：NASA側SRR/SDR



平成21年2月27日：第3回設計会議



平成21年6月29日：すざく/ASTRO-H国際会議(小樽)



平成21年7月30日：第5回設計会議



これまでに、海外メンバーおよび担当メーカーを含めた衛星全体会議を合計7回実施。ミッション機器個別の海外メンバーとの打ち合わせは、TV会議を利用してほぼ毎週開催している。



5-11. 開発体制: 広報・教育活動



ASTRO-Hを通じた宇宙科学の広報・教育活動を、衛星開発フェーズから、国際的な規模で行なう。一般向けの広報、初等教育、高等教育それぞれを対象とする。

特徴:

広報・教育の専門機関を持つNASAと協力し、単発的ではなく組織的な広報・教育活動を目指す。デザイン・内容などは積極的に民間会社を活用する。

これまでの実績:

- 2008年12月: ASTRO-H ホームページ公開
<http://ASTRO-H.isas.jaxa.jp>
- 2009年6月: ASTRO-H広報教育チームを結成
現在日: 3名、米: 3名、欧: 1名
- 2009年6月: 広報用パンフレット作成 (日本語版・英語版)
- 2009年7月: JAXA相模原キャンパス一般公開にてサイエンスカフェ開催
- 2009年8月: NASA/GSFCの広報教育専門メンバーとの協力を開始





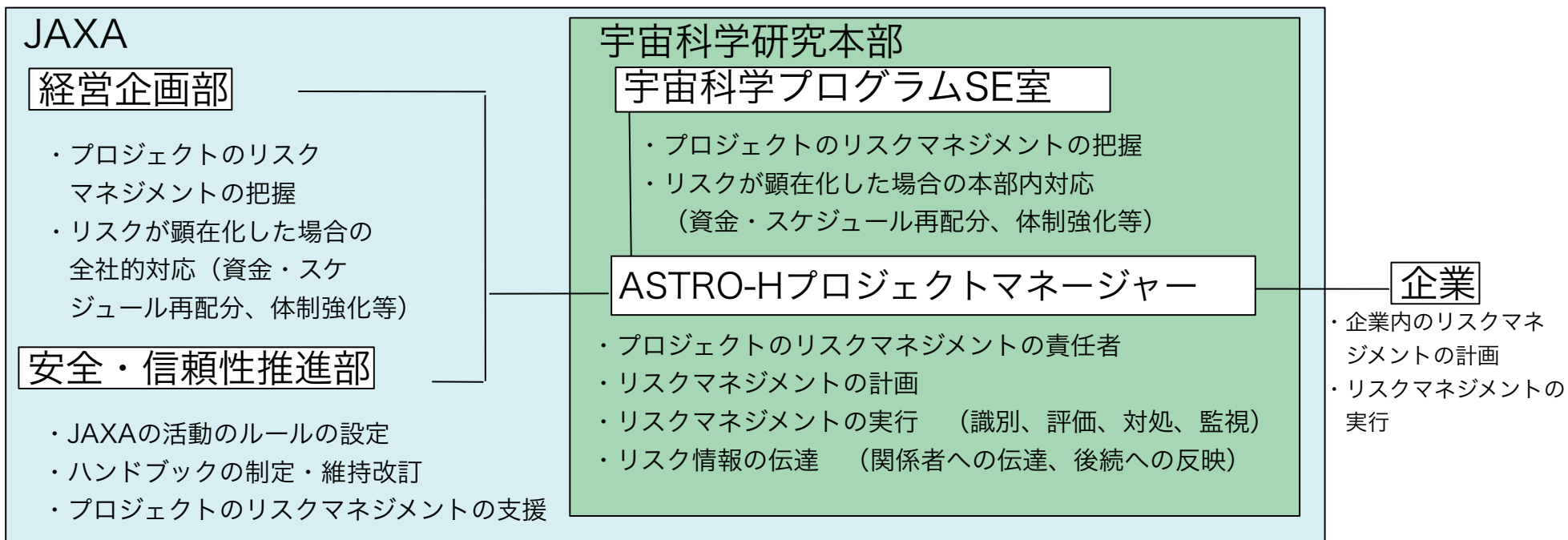
6-1. リスク管理方針

(1) リスク管理方針

ASTRO-Hプロジェクトのリスクについては、JAXAの標準である「リスクマネジメントハンドブック(JMR-011)」に基づき、「ASTRO-Hリスクマネジメント計画書」としてまとめ、開発期間を通して維持管理を行う。

(2) リスク管理の実施計画

プロジェクト内外の役割と責任を決定し、リスク管理を実行する体制を構築する。

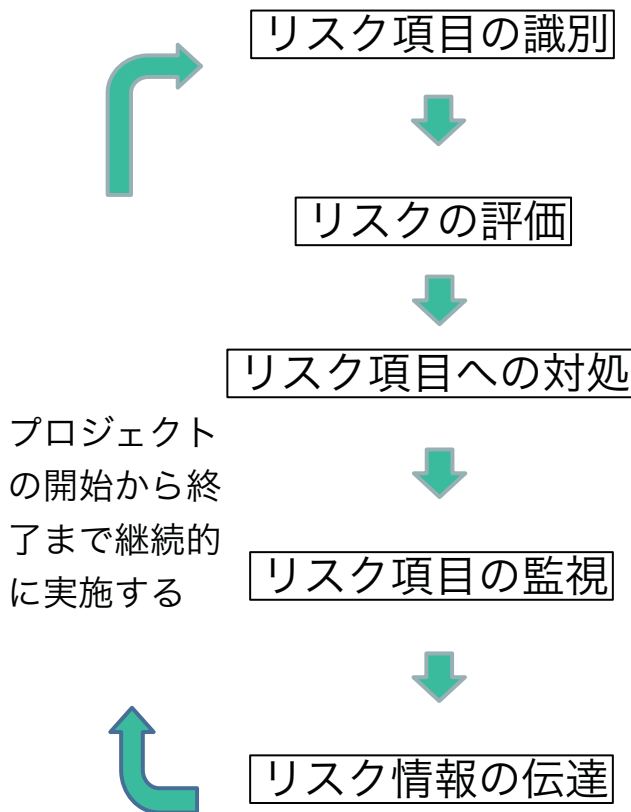




6-2. リスク管理方法

リスク管理の実行

プロジェクトの開始から終了まで、継続的に以下のリスク管理を実行し、開発へのフィードバックを図る。



①設計結果に基づく知見、既開発衛星からの知見、不具合情報システム、信頼性解析手法、独立評価等からリスク項目を識別する。

②発生可能性、影響度からリスクの大きさを評価する。（*）

③許容できないリスクに対し対処策または代替策を準備、許容できるリスクは監視を継続する。

④リスク項目の対処状況を監視し、リスク項目が完了基準を満たした場合は完了とする。未了のリスクについては、再度リスクの識別・評価を行う。

⑤関係者への伝達を行い、リスク情報を共有する。プロジェクト完了後は後続プロジェクトへの反映・教訓をまとめる。

（*）リスク中以上は特に詳細に管理する

発生可能性	大	リスク大	リスク大	
	中	リスク中	リスク中	
	小	リスク小	リスク小	
		小	中	大
		発生の影響度		



6-3. リスク識別と対処方針



(プロジェクトレベルのマネジメントリスク)

ASTRO-Hプロジェクトリスク識別結果のうち、

総合プロジェクトに関する主要なリスクの開発研究段階での処置(実績)及び開発段階での計画を以下に示す。




	リスク項目 (注)	プロジェクト	開発研究段階での処置	開発段階での計画
1	H-IIAロケット打上げの遅延 【カテゴリ1】	ロケット	H-IIA打ち上げの遅延に備え、代替ロケットを想定し、それらのロケットに適合できる衛星設計要求とした。また、打上げ遅延の状況に応じた対応を取る計画とした。	打上げ遅延を総合プロジェクトレベルのリスクとして管理を継続する。
2	衛星開発の遅延 【カテゴリ2】	衛星	開発作業項目をブレイクダウンし、衛星開発の全フェーズでクリティカルパスを明確化するとともに、WBS毎のスケジュールの進捗管理を十分に行ってスケジュール遅延を未然に防ぐこととした。	ブレイクダウンした作業毎のコスト、スケジュール進捗管理を十分に行って、コスト増加、スケジュール遅延を防止する。
3	円滑な国際協力上で生じる問題に起因する技術及びコスト上のリスク 【カテゴリ4】	衛星	情報共有のための定期的な打合せを行った。また国際メンバーによるTechnical Working Groupおよび国際システムエンジニアリングチーム (JSET)を立ち上げ、緊密な情報共有を行った。	設計会議、Technical Working Group、JSETなどを通じて緊密な情報共有を行うとともに、双方において独立した点検が実施されるようにつとめる。
4	外的要因(他のミッションでの不具合など)により安全性、設計基準が変わる 【カテゴリ1】	衛星	JAXA内外の他ミッションにおける不具合情報の収集に努め、明らかになった時点でスケジュール及びコストのインパクトが最小になるように対策を実施することとした。	JAXA内外の他ミッションにおける不具合情報の収集を継続するとともに、安全性、設計基準の変更を総合プロジェクトレベルのリスクとして管理を継続する。
5	JAXA内での衛星開発体制整備の遅れ及び大学研究機関における開発体制の変更 【カテゴリ3】	---	WBSに従ってチームを定義し、必要なレビューを受け、開発を推進することで、体制を整備し、大学共同機関における開発体制を確立した。ミッション機器に関しては人的バランスを考えたチーム作りを行い、国際協力も含めて人的リソースを確保した。	開発研究段階で本リスク対処は完了。
6	打ち上げ後の衛星の機能停止 【カテゴリ2】	衛星	衛星FMEAに基づいた衛星のロバスト性を確認した。	他衛星の経験を設計に反映させ、信頼性、ロバスト性を十分確保した衛星システム設計を行う。
7	相乗り衛星変更に伴うH-IIA202から204へのロケットへ変更の可能性 【カテゴリ1】	ロケット	H-IIA202ロケットによる打上げを前提とした設計を進めると同時に、打上げロケットの変更を総合プロジェクトレベルのリスクとして管理することとした。	H-IIA202ロケットによる打上げを前提とした開発を進めると同時に、打上げロケットの変更を総合プロジェクトレベルのリスクとして管理を継続する。

(注) カテゴリ1：JAXA/プロジェクトのコントロールが困難な外的要因が主で、必要に応じて追加コスト、スケジュール見直しを要するもの

カテゴリ2：内的要因が主で、開発研究段階で新たにリスクとして識別されたもの

カテゴリ3：内的要因が主で、開発研究段階で処置されたため、リスクが低減したものの

カテゴリ4：外的要因が主で、開発研究段階で処置されたため、リスクが低減したものの

リスク小： リスク中： リスク大：



6-4. リスク識別と対処方針

(技術リスク)



実現性が見通しがあるものの、クリティカルな技術として開発研究段階から意識する必要があった以下のものに関しては、可能な限りのフロントローディング(p.29参照)を行い、技術課題をできるだけ早く明らかにするとともにその解決をはかった。また、Technical Working Groupを設置し、早い段階でレビューを受けることによって潜在的な課題を明らかにする。




	リスク項目 (注)	サブシステム	開発研究段階での処置結果	開発段階での計画
1	JT冷凍機を用いた冷却系 【カテゴリ2】	ミッション (SXS)	JT冷凍機のEM 設計、製作、性能評価試験を行ない JT 冷凍機の冷却能力の評価を行なった。この結果を踏まえて SXS全体のPM 設計、熱解析を進めている。日米間担当機器のインタフェース調整に着手した。	SXSのPM製作・試験により設計・解析の妥当性を評価する。 SXSのPMはJT冷凍機、デュワー、NASA担当の ADR・センサ等、設計評価に必要なコンポーネントを全て含む。試験結果をFM 設計に反映する。
2	固定式・伸展式光学ベンチと軌道上アライメント 【カテゴリ3】	システム、構造系、姿勢系	システム成立判定基準をよく吟味し、早期に成立要件をリストアップした。そのリストの中で、構造インタフェース確定までにそれら要件の成立性確認を完了させるための具体的スケジュールを個々に設定し、進捗管理を行った。早期に設計に着手し、機上アライメント計測装置を搭載してリスク軽減をはかることとした。また、構造解析にも着手した。	設計、構造解析を継続する。熱歪み試験により設計・解析の妥当性を確認する。結果をFM設計へ反映する。

(注) カテゴリ1：JAXA/プロジェクトのコントロールが困難な外的要因が主で、必要に応じて追加コスト、スケジュール見直しを要するもの

カテゴリ2：内的要因が主で、開発研究段階で新たにリスクとして識別されたもの

カテゴリ3：内的要因が主で、開発研究段階で処置されたため、リスクが低減したもの

カテゴリ4：外的要因が主で、開発研究段階で処置されたため、リスクが低減したもの

リスク小： リスク中： リスク大：



略語集



ADC	アナログデジタル変換器(Analog Digital Converter)
ADR	断熱消磁冷凍機(Adiabatic Demagnetization Refrigerator)
APD	アバランシェフォトダイオード(Avalanche Photo Diode)
ASIC	特定用途向け集積回路(Application-Specific Integrated Circuit)
ASTRO-H	第26号科学衛星
CDR	詳細設計審査(Critical Design Review)
CdTe	テルル化カドミウム
CEA	フランス原子力庁(French Atomic Energy Commission)
CFRP	炭素繊維強化プラスチック(Carbon Fiber Reinforced Plastic)
CLA	柔結合解析(Coupled Load Analysis)
EOB	伸展式光学ベンチ(extendible optical bench)
eV	電子ボルト(electron volt)
FM	フライトモデル(Flight Model)
FOB	固定式光学ベンチ(fixed optical bench)
GSFC	ゴダード宇宙航空センター(Goddard Space Flight Center)
HPD	half power diameter
HXD	「すざく」の硬X線検出器(Hard X-ray Detector)
HXI	硬X線撮像検出器(Hard X-ray Imager)
HXT	硬X線望遠鏡(Hard X-ray Telescope)
JAXA	宇宙航空研究開発機構(Japan Aerospace Exploration Agency)
JSET	ジョイントシステムズエンジニアリングチーム(Joint Systems Engineering Team)
LBNL	ローレンスバークレー国立研究所(Lawrence Berkeley, National Laboratory)
MDR	ミッション定義審査(Mission Definition Review)
MEMS	微小電気機械素子(Micro Electro Mechanical Systems)
MoO	Mission of Opportunity
MPC	三菱プレジジョン株式会社(Mitsubishi Precision Corporation)
MTM	構造試験モデル(Mechanical Test Model)
MTP	マルチモードトランスポンダ(multi-mode integrated transponder)

NASA	アメリカ航空宇宙局(the National Aeronautics and Space Administration)
NeXT	提案時のASTRO-Hの名称(New exploration X-ray Telescope)
OBF	遮光フィルム(Optical blocking filter)
OBL	遮光層(Optical blocking layer)
PDR	基本設計審査(Preliminary Design Review)
PM	プロトモデル(Prototype Model)
RFP	無償技術提案(A request for proposal)
RMAP	リモートメモリアクセスプロトコル
SDR	システム定義審査(System Definition Review)
SGD	軟ガンマ線検出器(Soft Gamma-Ray Detector)
SMEX	小規模から中規模の宇宙科学計画を推進するためのNASAプログラム(Small Explorer Program)
SRON	オランダ宇宙研究機関(Netherlands Institute for Space Research)
SRR	システム要求審査(System Requirement Review)
SSL	カリフォルニア大学Space Science Laboratory
STT	スタートラッカー(Star Tracker)
SWG	科学レビュー委員会(Science Working Group)
SXI	軟X線撮像検出器(Soft X-ray Imager)
SXS	軟X線分光検出器(Soft X-ray Spectrometer)
SXT-I	SXI用軟X線望遠鏡(Soft X-ray Telescope for Imager)
SXT-S	SXS用軟X線望遠鏡(Soft X-ray Telescope for Spectrometer)
TTM	熱試験モデル(Thermal Test Model)
TWG	技術評価チーム(Technical Working Group)
VLBI	超長基線電波干渉計Very Long Baseline Interferometry)
WBS	作業分割構成(Work Breakdown Structure)
WG	Working Group
XRS	すざくのX線マイクロカロリメータ(X-Ray Spectrometer)
XRT	X線望遠鏡(X-ray Telescope)。ASTRO-Hでは、HXT、SXTを含む望遠鏡の総称