

第 1 2 回 宇 宙 開 発 委 員 会 （ 定 例 会 議 ）

議 事 次 第

1. 日 時 平成 1 0 年 3 月 1 1 日 （ 水 ）
 1 4 : 0 0 ~
2. 場 所 委員会会議室
3. 議 題 (1) 議事要旨の確認について
 (2) 宇宙開発事業団が行う人工衛星等の打上げによる損害に対する賠償措置について
4. 資 料 委12-1-1 第 1 0 回 宇 宙 開 発 委 員 会 （ 定 例 会 議 ） 議 事 要 旨 （ 案 ）
 委12-1-2 第 1 1 回 宇 宙 開 発 委 員 会 （ 定 例 会 議 ） 議 事 要 旨 （ 案 ）
 委12- 2 宇 宙 開 発 事 業 団 が 行 う 人 工 衛 星 等 の 打 上 げ に よ る 損 害 対 する 賠 償 措 置 に つ い て

委 12-1-1

第10回宇宙開発委員会（定例会議）

議事要旨（案）

1. 日時 平成10年3月4日（水）
 14:00～15:45
2. 場所 委員会会議室
3. 議題 (1) 通信放送技術衛星「かけはし」（COMETS）の軌道変更
 計画及び実験計画について
 (2) 前回議事要旨の確認について
4. 資料 委10-1-1 通信放送技術衛星「かけはし」を利用した通信・放送
 実験について
 委10-1-2 通信放送技術衛星「かけはし」（COMETS）の軌
 道変更計画及び実験計画について
 委10-2 第9回宇宙開発委員会（臨時会議）議事要旨（案）

5. 出席者

宇宙開発委員会委員長代理

山 口 開 生

宇宙開発委員会委員

長 柄 喜一郎

〃

末 松 安 晴

〃

秋 葉 鏖二郎

有識者

東京大学名誉教授

斎 藤 成 文

文部省宇宙科学研究所教授

上 杉 邦 憲

東京大学先端科学技術研究センター助教授

中須賀 真 一

関係省庁

通商産業省機械情報産業局次長

河 野 博 文（代理）

郵政大臣官房技術総括審議官

甕 昭 男（〃）

事務局

科学技術庁研究開発局長

青 江 茂

科学技術庁長官官房審議官

大 熊 健 司

科学技術庁研究開発局宇宙政策課長

千 葉 貢 他

6. 議事

(1) 通信放送技術衛星「かけはし」(COMETS)の軌道変更計画及び実験計画について

本議題の審議を始めるに当たり、審議に参加する有識者3名の紹介があった。

続いて、郵政省通信政策局宇宙通信政策課 松本課長より、資料委10-1-1に基づき、「かけはし」における通信・放送実験について、また、宇宙開発事業団軌道上技術開発システム本部衛星システム技術部 森河部長より、資料委10-1-2に基づき、「かけはし」の軌道変更計画及び実験計画について説明があった。

これに関し、委員より、軌道変更手順はどのようになっているのか、南半球側でも衛星の見える適地に日本から地球局を持ち込んで共同実験を行うことは可能か、太陽電池パドルの展開・収納をカメラで確認することはできるか、8回の軌道変更作業のうち、2回目と3回目が1ヶ月半空くのはなぜかとの質問があった。

これに対し、宇宙開発事業団より、軌道変更作業は、日本と他の海外支援局からの管制により行なわれ、1回の軌道変更作業は4周回のうちに行うこと、アポジ噴射はコマンドにより開始され、その後場合により日陰に入りタイマーにより終了するシステムとなっていること、軌道変更作業の度にカメラでパドルの様子を確認すること、軌道変更の時期は夏に遠地点が通信実験に最適の位置となるよう計画されていることとの回答があった。また、郵政省より、実験は基本的には日本のみで行うが、適地への地球局持ち込みによる共同実験についても検討したい旨の回答があった。

また、有識者より、軌道変更のための運営時の海外支援局との連携は十分か、通信実験の見直しに伴う国内外の関係機関との周波数の調整は実験までに間に合うのか、軌道の遠地点側と近地点側では衛星の姿勢制御方法が異なるが、切り替えはどのように行うのか、軌道変更に予定外の事態が生じた場合はどうするのか、パドルの収納・展開に問題はないか、軌道変更作業のリハーサルは行っているのか、1Nスラストバルブが万が一故障して閉まらな

い場合、自動的に停止可能か、何を持って姿勢が異常であると判断するのかとの質問があった。

これに対し、宇宙開発事業団より、軌道変更のための運用は、打上げ時に組織した追跡管制隊で行い、海外支援局は日本との間でリアルタイムにコマンド及びデータを中継するだけであり、コマンド送信に係る支援局の作業は人が介在しないので問題はないと考えていること、姿勢制御方法の切り替えについては、できるだけ自動運用とするため、現在シミュレーションを行っているところであるとともに、切り替え時に異常が生じた場合を想定し、コマンドによる運用ができるようなシステムを検討中であること、軌道変更計画は、毎回のアポジ噴射毎に衛星の状態を確認し、軌道変更計画を見直すこと、パドルは十分な地上試験を行い、SFUと「みどり」の不具合を反映しているが、収納・展開の多用について問題ないという保証はないこと、軌道変更作業の1回目のリハーサルは現在実施しており、3月5日朝までに終了する予定であること、スラスタに異常が生じたら自動的に冗長系に切り替わる設計になっているとともに、コマンドによる制御も可能であること、姿勢異常は、3軸制御時にはジャイロにより姿勢状態が制御され自動に太陽補足モードで、衛星が回転している時は地上からコマンドで修正することとの回答があった。また、郵政省より、周波数については可能な限り通信・放送実験が行えるよう国際的にも調整中であり、間に合う見込みであることとの回答があった。

また、事務局より、軌道変更作業の手順に誤り及び見落としがないとどの様に確認できるのかとの質問があった。

これに対し、宇宙開発事業団より、姿勢制御については、シミュレーションで確認可能だが、アポジ噴射については手順はドライランで確認できるが、噴射の結果どうなるかの予測は不可能であるとの回答があった。

さらに、有識者から宇宙開発事業団に対し、本日実施予定の第1回リハーサルの結果及び分かりやすく図示された軌道変更作業手順を次回報告するようにとの発言があった。

(2) 前回議事要旨の確認について

第9回宇宙開発委員会（定例会議）議事要旨（案）（資料委10-2）が確認された。

以上

委 1 2 - 1 - 2

第11回宇宙開発委員会（臨時会議）

議事要旨（案）

- | | |
|--------|--|
| 1. 日時 | 平成10年3月6日(金)
17:00~18:00 |
| 2. 場所 | 委員会会議室 |
| 3. 議題 | (1) 通信放送技術衛星「かけはし」の軌道変更計画及び実験計画について
(2) H-IIロケット5号機打上げ失敗に係る原因究明の状況について
(3) その他 |
| 4. 資料 | 委11-1-1 通信放送技術衛星「かけはし」(COMETS)の軌道変更計画及び実験計画について(概要)
委11-1-2 通信放送技術衛星「かけはし」(COMETS)の軌道変更計画及び実験計画について
委11-1-3 通信放送技術衛星「かけはし」(COMETS)の軌道変更計画及び実験計画について 補足資料
委11-2-1 H-IIロケット5号機による通信放送技術衛星(COMET S)の軌道投入失敗の原因究明及び今後の対策について(概要版)
委11-2-2 H-IIロケット5号機による通信放送技術衛星(COMET S)の軌道投入失敗の原因究明及び今後の対策について(その1) |
| 5. 出席者 | 宇宙開発委員会委員長 谷 垣 禎 一
宇宙開発委員会委員長代理 山 口 開 生
宇宙開発委員会委員 長 柄 喜一郎
〃 末 松 安 晴 |

//
宇宙開発委員会技術評価部会長

秋 葉 鏢二郎
井 口 雅 一

有識者

東京大学名誉教授
文部省宇宙科学研究所教授

斎 藤 成 文
上 杉 邦 憲

関係省庁

通商産業省機械情報産業局次長
郵政大臣官房技術総括審議官

河 野 博 文（代理）
甕 昭 男

事務局

科学技術庁研究開発局長
科学技術庁長官官房審議官
科学技術庁研究開発局宇宙政策課長

青 江 茂
大 熊 健 司
千 葉 貢 他

6. 議題

(1) 通信放送技術衛星「かけはし」の軌道変更計画及び実験計画について

本議題の審議を始めるに当たり、審議に参加する有識者2名の紹介があった。

続いて、宇宙開発事業団 吉村理事より、資料委11-1-1、委11-1-2、委11-1-3に基づき、通信放送技術衛星「かけはし」の軌道変更計画及び実験計画について説明があり、さらに、甕郵政大臣官房技術総括審議官より、検討された軌道変更計画は、実験を行うための条件が反映されていると評価していること、軌道変更が成功するよう宇宙開発事業団における最大限の努力を期待するとともに、本委員会において十二分に審議いただきたい旨の発言があった。

これに関し、委員長より、軌道変更を行わない現状では実験は不可能であり、最大限の実験を行える軌道に変更することが必要であると理解したが、その際、アポジエンジンの8回の噴射、太陽電池パドルの8回の収納・展開、海外の複数の地上局との連携等、相当のリスクを伴うと思うが、目的の軌道に投入できる確率はどの程度かとの質問があった。

これに対し、宇宙開発事業団より、軌道変更については、噴射毎に誤差を確認して、次の噴射で誤差を吸収するという方法をとること、パドルの収納・展開については、大きな熱ひずみを受けることとなるが、慎重に行えば

収納・展開を多用する難点は克服できる見込みであること、海外局との連携については、技術試験衛星Ⅶ型の打上げ時に協力関係が確立しているので、必要な調整を行えば問題ないと考えていること、所定の軌道に投入する確率を数値で表すことはできないが、1つずつ注意深く実施すれば達成可能であると考えているとの回答があった。

また、委員より、変更後の軌道で通信・放送実験は当初予定のうち、どの程度が実施可能か、一部の実験が実施不可能となったことによる郵政省の通信政策への影響はどの程度かとの質問があり、郵政省より、「かけはし」は静止軌道による移動通信、高度衛星放送の実用に向けての実験を行うものである、静止軌道ではない軌道で、どの実験が可能か、それぞれの実験のどの程度までが可能かを洗い出し、影響を詳細に詰めた上でこれを補完するための対策を考えるととの回答があった。

また、有識者より、今回の軌道変更に際して起こりうる不具合を、どの程度考慮してリハーサルを行っているのかとの質問があり、宇宙開発事業団より、これまでの「かけはし」の計画を全て変更する必要があったため、それに集中していたことから、軌道変更リハーサルの検討は不十分であり、ご指摘の趣旨に沿って想定される全ての不具合を洗い出し、手順を詰めた上で十分にリハーサルを行うとの回答があった。

以上の質疑応答の後、「かけはし」の軌道変更計画等が了承された。

続いて、委員長より、宇宙開発事業団に対し、困難な軌道変更作業については万全を期して遂行して欲しい旨の発言があり、宇宙開発事業団 内田理事長より、「かけはし」の軌道変更は、郵政省、通信総合研究所（CRL）等関係機関の意見を踏まえ、少しでも多くの実験が行えるよう計画、実施することであること、今回の了承を受けて慎重にかつ万全を期して作業を行う旨回答があった。

続いて、CRL 古濱所長より、変更後の軌道において最大限の成果が得られるよう、総力を上げて取り組むこと、実験関係者相互の連絡調整が円滑に行われるよう、宇宙開発事業団の協力を期待する旨の発言があった。

(2) H-Ⅱロケット5号機打上げ失敗に係る原因究明の状況について

宇宙開発委員会技術評価部会 井口部会長より、H-Ⅱロケット5号機打上げ失敗の原因究明に係る技術評価部会の審議状況等について説明があるとともに、宇宙開発事業団 十亀理事より、資料委11-2-1、委11-2-2に基づき、補足説明があった。

これに関し、委員より、原因究明に当たっては先入観を排除し、疑わしい部分を全て調査して欲しいとの発言とともに、昨年のＬＥ－５Ｂエンジンの燃焼試験時の事故との比較は行ったかとの質問があった。

これに対し、宇宙開発事業団より、昨年のＬＥ－５Ｂでは点火器の辺りから燃焼ガスが漏洩したことはほぼ間違いないこと、ＬＥ－５ＡエンジンとＬＥ－５Ｂエンジンは構造が異なり、ＬＥ－５Ｂの不具合と同じ現象が今回のＬＥ－５Ａで生じた可能性は極めて小さいが、先入観を排除して調査するとの回答があった。

また、委員長より、現段階での原因究明はまだ一次推論の段階であり、宇宙開発事業団及び技術評価部会においては引き続き詳細な原因究明を行って欲しいとの発言があった。

(3) その他

委員長より、宇宙開発技術は開発途上の技術であって、その間に不具合が生じる可能性を内包しており、最近の一連の事故にもそれぞれの原因があろうが、何か共通的な要因が存在する可能性もあるのではないかと、宇宙開発委員会においても、宇宙開発事業団の開発体制や技術基盤力の強化等について議論する必要があるのではないかと発言があった。

また、委員、有識者等より、以下のような発言があった。

- ・実績のあるＬＥ－５エンジンに不具合が生じたことは、信頼性確保とコストダウンの両立が一般的に難しく、これからＨ－ⅡＡロケットの開発でその両立を目指す上での警鐘であり、これまでの不具合の経験を全てもう一度洗い出す必要があると考える。
- ・宇宙技術は地上技術より１桁上の信頼性に基づく品質管理が必要であり、一品生産で代替ができないので開発を慎重に行う必要がある。
- ・最近続いている宇宙開発の一連の事故は、地上試験により十分防ぎうるものが多く、今回もその可能性はなかったか。１つの大事故の背後にはいろいろな小さな事故があるという認識のもと、今後の開発はさらに気を引き締めて行って欲しい。

最後に、委員長より、このような問題はすぐに結論が出るものではなく、まずは原因究明を着実に行うようお願いしたい、今後、委員の方々の意見も承りつつ問題点を掘り下げていきたいとの発言があった。

以上

委 1 2 - 2

宇宙開発事業団が行う人工衛星等の打上げによる損害に対する賠償措置について

平成10年3月11日
科 学 技 術 庁
運 輸 省
郵 政 省

1 H-II A ロケットの開発

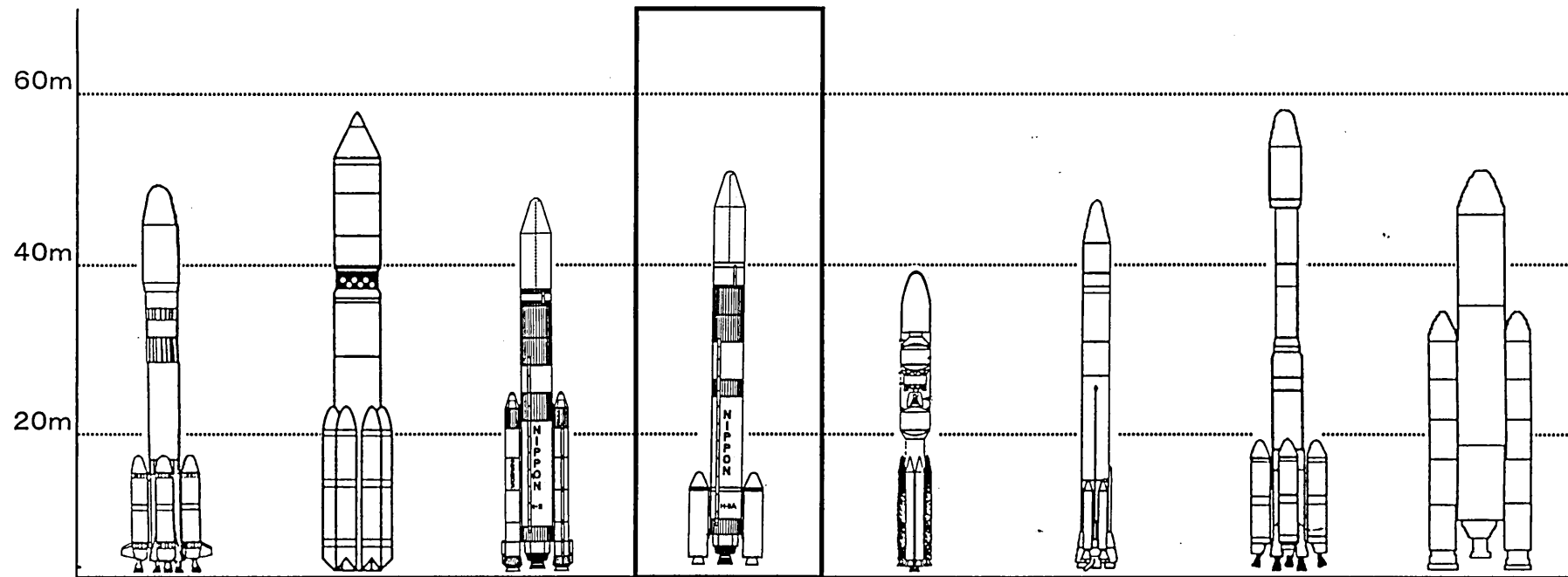
- (1) 我が国は、宇宙活動の自在性を確保するため、宇宙開発事業団（以下「事業団」という。）において、国主導のロケット開発を推進してきたところ。
- (2) 事業団は、平成5年に打上げを開始したH-II ロケットの後継機として、今後の国際宇宙ステーションへの物資補給、人工衛星の打上げ等各般の宇宙活動を低廉かつ効率的に展開できるよう、多様化する輸送需要に柔軟に対応するとともに、大幅に打上げコストを低減することを目的としてH-II A ロケットの開発を進めているところ。
- (3) なお、今般のH-II ロケット5号機の打上げ失敗に関しては宇宙開発委員会において原因究明及び今後の対策につき調査審議が進められているところであり、その結果を今後のH-II ロケット、さらにH-II A ロケットの開発に反映させていくこととしている。
- (4) 既に民間からの委託に応じたH-II A ロケットによる外国の人工衛星の打上げが予定されているなど、H-II A ロケットの開発により、我が国のロケットが国際的にも利用され得る段階に到達することとなる。
- (5) 事業団は、その開発・整備に係る人工衛星等の打上げ能力を国全体のインフラとして有効に活用しつつ、受託打上げ業務を通じ、H-II A ロケットでの打上げ需要に応じていくことが可能。

- (6) 我が国としても、その開発に国の技術力を結集し、長期間にわたり国費を投入したH-II Aロケットについて、開発成果の社会への還元の観点からも、内外の打上げ需要に応じていくことが重要。

2 第三者損害賠償措置の必要性

- (1) 今後、国際宇宙ステーション計画の本格化に伴う物資補給機の打上げの開始、H-II Aロケットによる受託打上げ等、H-II Aロケットの打上げの大幅な増加が見込まれる。
- (2) 人工衛星等の打上げにおいては、宇宙開発委員会において打上げ前に事業団の打上げに係る安全対策の妥当性が確認されており、万が一正常飛行ができなくなった場合には、事業団においてロケットの推力停止や指令破壊等を行い地上に損害を生じないように措置が講じられることとなっており、実際に第三者に損害を生じる可能性は極めて低いと考えられる。
- (3) しかし、今後のH-II Aロケットの打上げの大幅な増加を踏まえ、これに的確に応えていくには、万が一第三者に損害が発生した場合に備えた賠償のための仕組みをあらかじめ整備し、被害者保護と打上げの円滑な推進の両立を図ることが必要。
- (4) 欧米では、民間保険市場の成熟度を踏まえ、民間衛星打上げによる第三者損害が万が一発生した場合に備え、責任保険の付保及び保険を超える損害が発生した場合には公的主体が賠償する仕組みを整備し、被害者保護と打上げの推進を図っているところ。
- (5) 我が国においても、万が一の場合の第三者損害賠償に関し、国際水準の措置を講ずることにより、損害賠償の迅速かつ円滑な処理を図り、被害者保護と打上げ業務の円滑な推進に資することが必要不可欠である。
- このため、次の2点の措置を講ずることを検討する必要がある。
- ①事業団の打上げ全般に関し、責任保険の付保の義務付けを行い、迅速かつ確実な被害者救済を図る。
- ②事業団の受託打上げにおいて、事業団に対する実質的な責任集中を行い、打上げ委託者等の関係者の負担軽減と迅速かつ円滑な損害賠償処理を図る。

静止衛星打上げ能力2トン級の世界の主なロケット



名 称	長征2号	プロトン	H-II	H-IIA	デルタIII	アトラスIIAS	アリアンIV	アリアンV
国 名	中国	ロシア	日本		米国		欧州	
LEO打上げ能力(t)	8.8	—	10.0	10.0	8.4	8.6	9.6	18.0
GTO打上げ能力(t)	3.4	4.8	4.0	4.0	3.8	3.8	4.5	6.8
打上げコスト(億円)	48～60	43～67	170～190	75～85	90	112～129	108～132	92～132

LEO: 低軌道

GTO: 静止トランスファー軌道

静止軌道打上げ能力は静止トランスファー軌道打上げ能力の約55%。

(円ドル換算レート: 120円/ドル)

(宇宙開発事業団調べ)

1998年1月26日現在

米欧における打上げに伴う第三者損害賠償措置の概要

	米(民間企業)	米(NASA)	欧
打上げ形態	軍の打上げ施設を借りて、民間打上げ会社が打上げ	NASAが打上げ	アリアンスペース社の委託に応じて、仏国立宇宙研究センターが打上げ
第三者損害	・民間打上げ会社が保険付保 (国が指定する保険)	・スペースシャトル利用者等が保険付保 (NASAが指定する額)	・アリアンスペース社が保険付保 (仏政府から求償に応じ支払)
賠償措置	・保険を越える場合、米政府による賠償支払 (15億ドルを限度)	・保険を越える場合、NASAが賠償支払 (予備費等又は新規予算)	・仏政府が賠償支払 (4億フランを限度にアリアンスペース社に求償)

宇宙開発事業団の受託打上げで想定される主な形態

