

宇宙往還機開発計画の概要

Overview of Spaceplane Development Plan at NAL/NASDA

宇宙開発事業団

山本昌孝

Masataka Yamamoto(NASDA)

将来の多様な宇宙活動の安定的展開のために不可欠な宇宙往還輸送システムを確立するため、有翼往還機（H O P E）のシステム技術及び主要な要素技術の確立を目的として軌道再突入実験（O R E X）、極超音速飛行実験（H Y F L E X）、小型自動着陸実験（A L F L E X）を実施するとともに、宇宙往還技術試験機（H O P E - X）の開発を進めている。また、H O P E - X以後の計画についても検討を行っている。これらの研究は航空宇宙技術研究所（N A L）と宇宙開発事業団（N A S D A）との協力のもとに進められている。

1. 開発の経緯

- ・ 1980年代前半から、将来の宇宙往還機計画を実現するのに重要と考えられる三つの技術、空力、誘導制御、耐熱構造に関する研究、要素の試作試験を開始した。
- ・ 1980年代後半から、宇宙ステーションへの物資の輸送を一つの重要なミッションとした再使用型宇宙往還機H O P E（H - II Orbiting Plane）の研究を開始し、1988年（昭和63年）からは10トン級H O P Eの概念設計を開始した。
- ・ このような状況のもと1989年（平成元年）の宇宙政策大綱において、自主技術の確保と有人宇宙活動への国際協力等今後の方針が示され、宇宙ステーションへの物資輸送に備えたH O P E及び有人宇宙往還機の基礎技術の研究を進めることとなった。
- ・ H O P E研究のための最初の実験機として、O R E Xは1989年（平成元年）から開発を始め、1994年2月にH - II ロケット試験機1号機によって打上げられて実験は予定通り終了した。なお、本実験はN A LとN A S D Aとの共同ならびに宇宙科学研究所の協力のもとに進められた。
- ・ 1992年にH Y F L E X、A L F L E X、H O P E - Xの研究を開始し、H O P E - Xは予備設計を実施中である。
- ・ H Y F L E Xは1996年2月にJ - I ロケット1号機によって打上げられて、実験は終了した。A L F L E Xは1996年にオーストラリアにおいて実験中である。
- ・ この間H - II ロケットは1983年に研究を開始し、1986年から開発、1994年2月に1号機の打上げを行った。なお、H - II ロケットの高度化を目指したH - II A ロケットの開発を実施している。

2. 実験概要

2.1 軌道再突入実験（OREX）

往還機の大気圏再突入時の機首先端部の空力加熱率の把握、耐熱構造の基礎データの取得等のため、1994年2月4日にH-IIロケット試験機1号機により打上げ、各種データを取得した。

2.2 極超音速飛行実験（HYFLEX）

有翼往還機の極超音速飛行時における空力設計、熱防護設計等の基礎データの取得のため、1996年2月12日J-Iロケット1号機により打上げられた。実験機はほぼ計画した経路を飛行し、予定の海上に着水した。飛行データは全て取得したが、機体の回収には失敗した。

2.3 小型自動着陸実験（ALFLEX）

有翼往還機の自動着陸に関する基礎データの取得のため、平成8年度5月～8月にかけてオーストラリアの南部ウーメラ地区にてサブスケールモデルにより実験を実施中である。

平成7年10月から平成8年1月にかけて国内（名古屋港）においてヘリコプターによる懸吊試験を行い、5自由度懸吊状態でのフライト（一本吊り）が可能である事を確認し、その結果を受けて本年3月に機体及び地上装置を実験場（オーストラリア、ウーメラ地区）へ輸送し、地上装置の据え付け、機体の整備を行った。4月に機体、地上装置のシステム試験を行い、その後、地上走行試験、懸吊試験を行い、7月上旬に第1回フライトを行った。

2.4 宇宙往還技術試験機（HOPE-X）

宇宙往還技術試験機は2000年度に実験を行うこととして開発を進めており、開発の基本方針は「将来の再使用型宇宙輸送システムの実現に向けた基盤技術の段階的育成及び実用往還機開発に必要な重要技術の確立」とし、技術開発項目及び開発方式を明確に規定し開発を進めている。

重要開発項目

- ・有翼往還機の打上げ、再突入、エネルギー調整及び進入着陸に関わる空力及び飛行制御技術
- ・再突入時の空力加熱に耐えうる耐熱構造部材／熱防護システム及び耐熱複合材の開発
- ・運用性／信頼性の向上に向けた冗長管理、自己診断機能を含むシステム管理技術

3. HOPE計画と将来構想

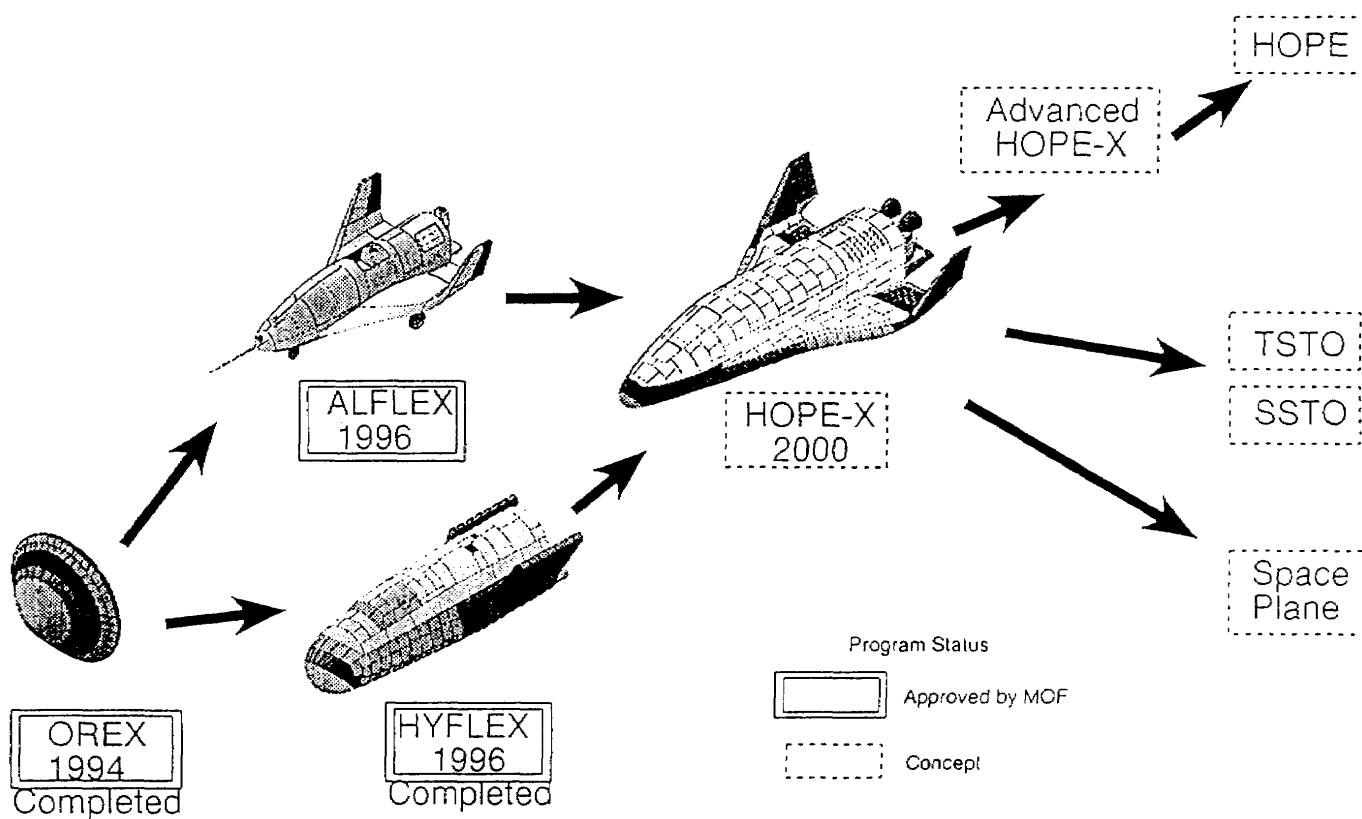
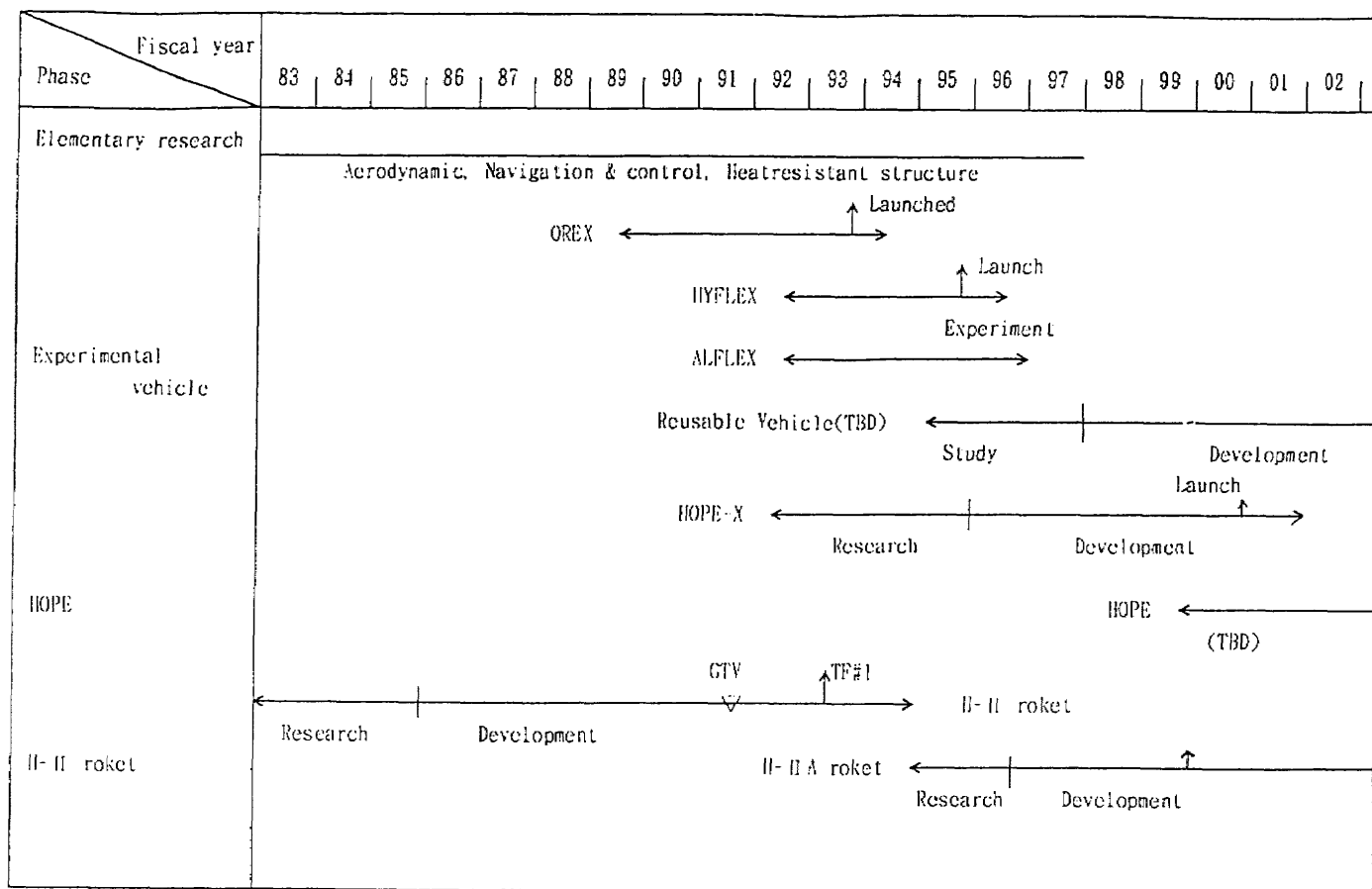
3.1 HOPE計画

HOPE-XからHOPEへ：宇宙ステーションへのアクセス、宇宙環境を利用した実験

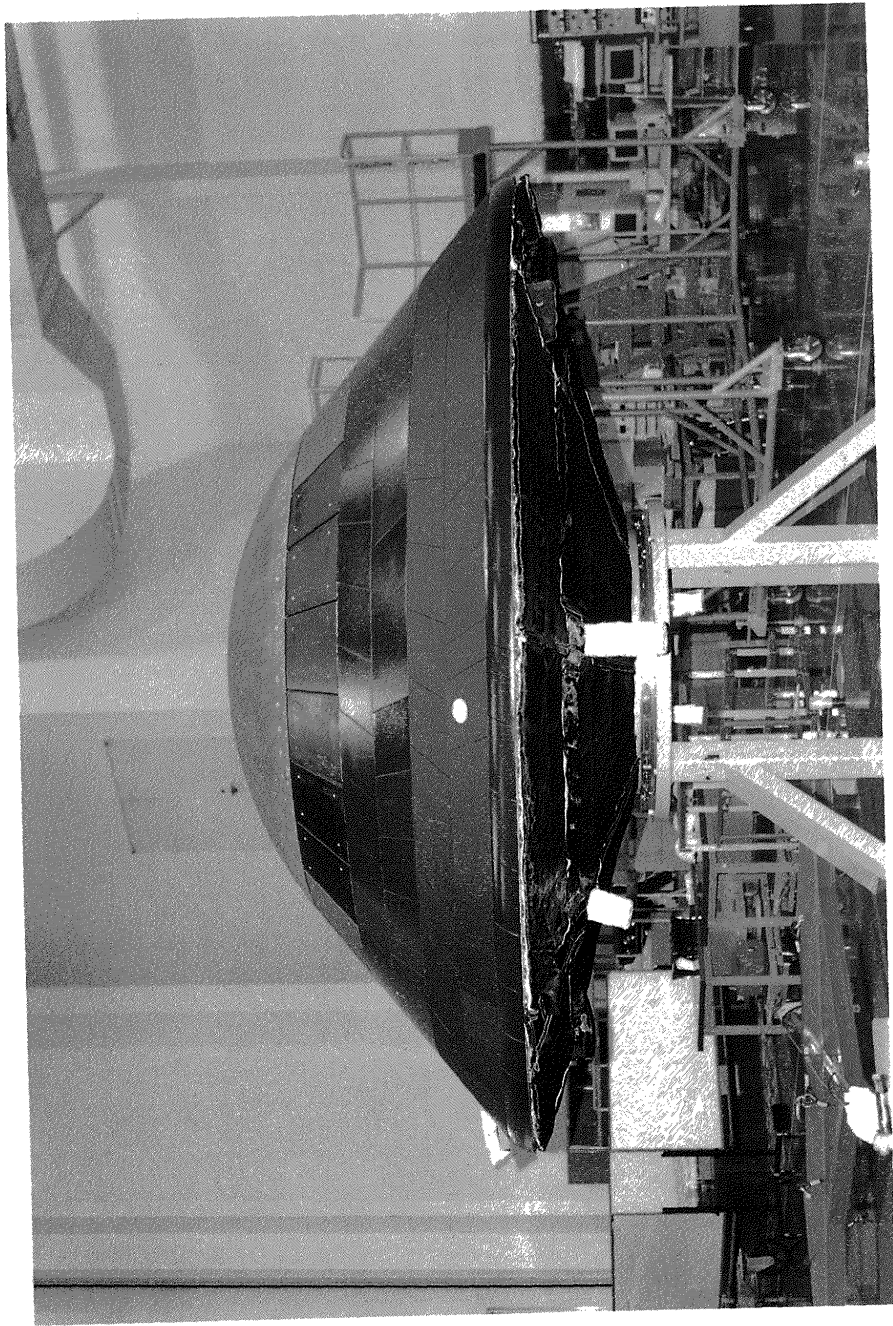
3.2 完全再使用型宇宙往還機の開発

- ・宇宙利用の低コスト化
- ・ニーズの多様化と拡大
- ・主要技術の確立

Development Schedule of HOPE



Stepped Development Approach for Reusable Space Transportation System



OREX Vehicle