

人を乗せて地上と宇宙を往復するスペースプレーン（有人宇宙往還機）の開発が日本で高まっている。日本が世界に伍（こ）して本格的な宇宙の開発・利用を進める上で欠かせぬ輸送手段だ。この次世代のスペースシャトルともいえるものなどについて、科学技術庁・航空宇宙技術研究所宇宙研究グループの舞田正孝第二研究グループリーダーに解説してもらった。

### 地球と宇宙つなぐ橋

宇宙開発は今や月から惑星探査へとその領域を拡大し、その活動も限られた先進国から発展途上国へ広がりがつつある。また欧米を中心に宇宙活動の商業化も進みつつある。

こうした宇宙新時代の地球と宇宙をつなぐ新たな架け橋とし

## スペースプレーン 開発機運高まる

航空宇宙技術研究所 舞田 正孝



イプのオペレーション、地上支援施設などの積極的な活用を図ることである。機体の使い捨て部分を排除するとともに、垂直打ち上げ用アセンブル塔等の複雑なシステムを前提としない設計としている。

### 航空機の運用概念応用

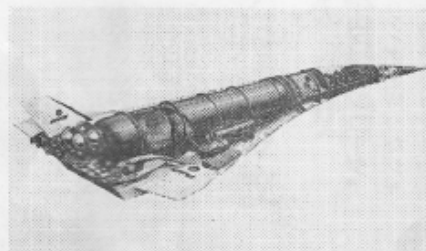
#### エンジン・材料開発に課題

てスペースプレーンは重要な宇宙インフラストラクチャーとして位置づけられる。スペースプレーンの開発にあたっては、有人輸送としての安全性、信頼性、運用の自在性の確保を最優先し、さらには人間にとっての快適性が重要視される。

スペースプレーンは以下の特徴を有する。  
一つは運用の自在性、運用コストの低減を図る上で航空機タ

ジン推力を活用する方式をとることで、飛行ポート能力をもつシステムとしている。

第三には空気の推進剤としての利用である。これまでのロケットエンジンをベースとする打ち上げ手段においては、液体酸素等の重い酸化剤を搭載している。そしてこの酸化剤の八〇％程度を大気中で使用している。スペースプレーンにおいては、エアブリーディングエンジン（空気を吸い込み推進剤として活用



水平離着陸方式で再使用性をもつ機体が求められるスペースプレーンの構造図

#### 日本が世界に貢献を

こうしたスペースプレーンの先端・基礎技術開発は日本では航空宇宙技術研究所が中心に推進している。また米国のNASA P計画、欧州においては、西独のゼンガー計画、英国HOTOL計画など独自に積極的な政策が推進されている。

地球から宇宙へのアクセスというスペースプレーンの本質的役割を考えると、やがては現在の世界各国の技術開発競争が協調へと移っていくものと思われる。ここで重要なことは、科学技術をもって立国すべき我が国が、こうした自主技術開発能力をもつことで、国際社会への貢献、役割を果たすべきことである。

スペースプレーンは二十一世紀の宇宙開発を支える重要な宇宙インフラストラクチャーであり、開発には高度な技術開発力が必要とされる。しかし、技術的に決して不可能な夢ではない。

第二には安全性、信頼性の向上を図る上で航空機的な設計基準を目標としている。例えば、事故原因として多いエンジン故障を前提とした冗長系（複数エンジンによるシステムなど）をもたすことである。また、スペースシャトルのようなクライタール方式の着陸とせず、パワーランドディング（着陸時にエンジンのように滑走路から水平離陸

する）を用いて効率を高めるシステムとしている。

し、加速上昇を行う。亜音速から極超音速にいたる空気の利用可能限界を越えたのは、ロケットにより上昇加速を続け軌道運動に必要な第一宇宙速度（秒速七・九キ）に達する。

軌道上方ではランデブー・ドックなど有人活動の拠点となる施設へアクセスして、人員の供給

このようなスペースプレーンの実現には、技術のブレークスルーが必要である。この基本的な前提となるものは、新しいスクラムジェットエンジンに代表される高い比推力とエンジン作動領域（上限のマッハ数で二工程まで）をもつエアブリーディングエンジンの開発と、超軽量・耐熱性の材料構造設計技術の革

新である。

日本が世界に貢献を