

第10回 総合科学技術会議 基本政策専門調査会

平成17年8月30日

「政府研究開発投資の戦略的重点化の実現方策について」

参考事例

CONTENTS		頁
・ 国家の安全確保に寄与する例	…	1
・ 経済・産業の発展に寄与する例	…	4
・ 国民生活の課題解決に寄与する例	…	5
・ 先端技術の限界突破を目指す例	…	6
・ 米英における大規模施設戦略の例	…	8
・ 米国のクリティカルテクノロジーの例	…	9

国家の安全確保に寄与する例

◆ 国家の安全確保に寄与する科学技術の例として、以下のように様々なものが挙げられる。

安全に資する科学技術

(国の安全確保)
 ・監視・検知・追跡技術
 ・各種センサー技術
 ・被害予測・低減技術

(社会・経済の安全確保)
 ・サイバー攻撃等に対処するための技術
 ・大規模自然災害等に対する観測・監視、減災対策、事故対応
 ・脆弱な都市空間等における被害予測・軽減技術

(個人生活の安全確保)
 ・新興・再興感染症等に対処する予防、迅速診断、治療技術
 ・犯罪に対処する捜査支援技術、生体認証技術

安全に資する科学技術のあり方(中間報告)
 (総合科学技術会議・安全に資する科学技術推進PT、平成17年4月)より

宇宙開発利用

(宇宙開発利用の基幹技術)
 ・宇宙輸送システム技術
 ・情報収集・解析技術

(宇宙開発利用の中核技術)
 ・観測センサ技術
 ・通信基盤技術
 ・測位基盤技術
 ・ロケット技術
 ・有人宇宙活動技術
 ・衛星系技術

我が国における宇宙開発利用の基本戦略(総合科学技術会議、平成16年9月)より

(参考)抜粋
 我が国の総合的な安全保障への貢献
 「宇宙開発利用は、近年の国内外における政治・経済・社会の急激な情勢変化を踏まえ、我が国の総合的な安全保障に重大な影響を及ぼすさまざまな情報・事象を正確かつ迅速に収集、伝達するために、もっとも有効な手段のひとつである。」

防衛

(将来戦闘力発揮を飛躍的に向上させ防衛の成否に大きな影響を与えるなど軍事技術としてその重要性が極めて高くなると考えられる分野)
 ・情報通信技術分野、無人機技術分野、誘導関連技術分野

(より戦略的な取り組みが必要な主要装備品等の中核技術であり、また、諸外国からの技術導入が期待されない分野)
 ・航空機用エンジン技術・アビオニクス技術分野

研究開発の実施に関わるガイドライン(防衛庁、平成13年6月)
 「当面、特に重点的に取り組むべき技術分野」より

注)今後の装備品等の研究開発をより一層効果的・効率的に実施することにより、我が国の防衛技術基盤を充実強化し、もって防衛力の質的水準の維持向上に資することを目的として策定

エネルギーの安定供給の確保

(原子力に関する技術)
 ・安全関係
 ・核燃料サイクル
 ・軽水炉関係

(新エネルギーに関する技術)
 ・水素利用 / 燃料電池
 ・太陽光発電
 ・バイオマスエネルギー

(長期的視野に立って取り組むことが必要な研究開発課題)
 ・ITER計画を始めとする核融合
 ・宇宙太陽光利用

エネルギー基本計画(閣議決定、平成15年10月)
 「重点的に研究開発のための施策を講ずべきエネルギーに関する技術」より

食料の安定供給の確保

(農林水産業の生産性向上と持続的発展のための研究開発)
 ・地域の条件を活かした高生産性水田・畑輪作システムの確立
 ・自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発

(ニーズに対応した高品質な農林水産物・食品の研究開発)
 ・高品質な農林水産物・食品と品質評価技術の開発

(国際的な食料・環境問題の解決に向けた農林水産技術の研究開発)
 ・不安定環境下における持続的生産技術の開発
 ・地球規模の環境変動に対応した農林水産技術の開発

(次世代の農林水産業を先導する革新的技術の研究開発)
 ・ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の開発

農林水産研究基本計画(農林水産省、平成17年3月)より

(参考) 日米の安全保障に関連する研究開発について

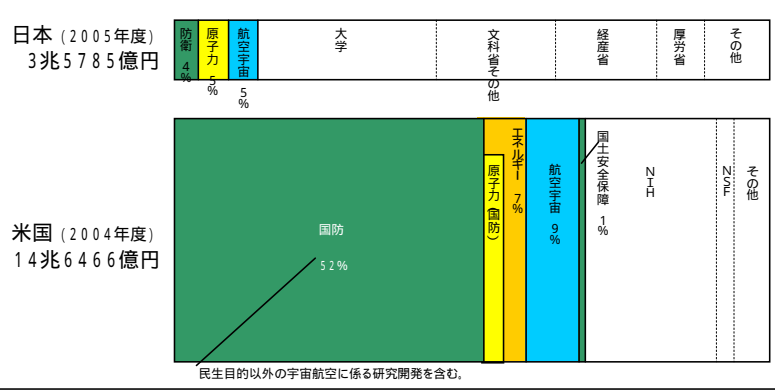
我が国の防衛技術に係る研究開発は、防衛用途に目的を限り、限定的な経費を投入するという点で、欧米諸国などと比較すると大きく性格が異なったものとなっている。

- ・ 米国は、国防省が国家の科学技術振興の大きな柱を担い、米国の産業発展を牽引するいくつかの成果(GPS, インターネット等)が得られている。また、実施主体に大学も含まれ、純粋基礎研究から、応用・開発研究まで幅広く研究開発を行っている。
- ・ 一方、我が国の防衛技術における研究開発は、米国とは異なり、国が主体的にリードするといよりは、むしろ民生技術の積極的な活用に立脚。

「安全に資する科学技術のあり方(中間報告)」(総合科学技術会議、平成17年4月)より

米国は、圧倒的な国防研究開発予算(宇宙航空を含む)に加え、エネルギー研究開発予算及び宇宙航空に係る民生研究開発予算も大きい。

日米の科学技術関係予算の構成



出典：(日本) 平成17年度科学技術関係経費より
 「防衛」は防衛庁、「原子力」は原子力2法人(日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構)、「航空宇宙」は宇宙航空研究開発機構の予算を指す。なお、「大学」とは、文科省予算のうち、国立大学への予算及び私学助成を指す。

出典：(米国) AAAS Analysis of R&Dより
 換算レートは、IMF換算レート115.93円/ドルを使用。
 「国防」は国防省、「エネルギー」はエネルギー省、「宇宙航空」はNASA、「国土安全保障」は国土安全保障省の予算を指す。

国家の安全確保に寄与する例 ロケット技術

- ◆ 我が国が必要な時に、独自に宇宙空間に必要な人工衛星などを打ち上げる能力を有することは我が国の安全保障上、不可欠。（総合科学技術会議「我が国における宇宙開発利用の基本戦略」平成16年9月）
- ◆ また、商業打上げについては、東西冷戦の終結後、軍事技術の民間への転用が促進され、また、欧米に加えてロシア、中国が新たに市場に参入し、国際競争が激化している。

欧米は、軍事技術とも密接に関わるロケットを官民を挙げて開発。

米国 高い成功率を誇る米国のデルタ ロケットは、1950年代後半の中距離弾道弾(ソウ)の開発から発展。ソウの数多くの打上げ及び失敗経験(開発当初の2年間で35回の打上げ中14回が失敗。70年代までに300を超える打上げ実績) 高い成功率を持つデルタ・ロケットへ

現在米国政府は、発展型使い切りロケット(デルタ、アトラス)を主軸とする政策を打ち出しており、開発費負担、アンカーテナント(政府が初の契約者となること)、射場整備、年間固定費の負担等により開発及び運用を推進。

[国家宇宙輸送政策] 2005年1月ホワイトハウス発表FACT SHEETより

- ・国家安全保障上、国土安全保障上、民生上、科学上、経済上の利益のため、宇宙へアクセスし利用する能力を確保することが基本的な目標。
- ・国防省及びNASAが、宇宙へのアクセス保証(Assured access)の責任を有し、宇宙輸送システム、インフラ、支援活動を開発、発展、運用、購入する能力を維持する。

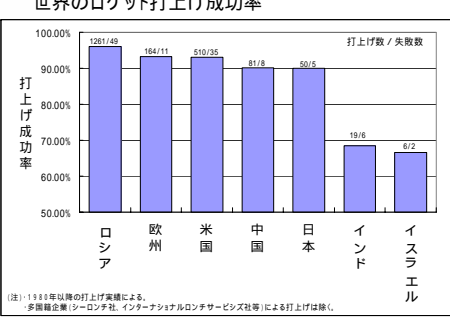
欧州 欧州は1970年代よりアリアンロケットを開発。欧州諸国政府が開発資金全額を供出。また、維持運用費も拠出。欧州の戦略的独自打上げ能力の確保が主目的だが、開発当初から商業打上げをターゲットとし、成功を収めた。

[欧州打上げ機保証プログラム(E GAS)] 2003年欧州宇宙機関(ESA)発表、2003年欧州委員会・宇宙白書より

- ・商業市場での価格競争力を向上するため、5年間に960Mユーロの固定費を拠出。
- ・商業ミッションの不足分を補うために、政府ミッション市場を形成し、年間最低でも6機の打上げを保証。

(参考資料) 宇宙開発データブック、米国防省ホームページ等

ロケットの打上げ運用初期の平均的な成功率は20機で80%程度とされているが、欧米は、軍事技術の転用に加え、数多くの打上げ経験を通じて技術を成熟。90%を超える高い成功率を持つロケットも存在。

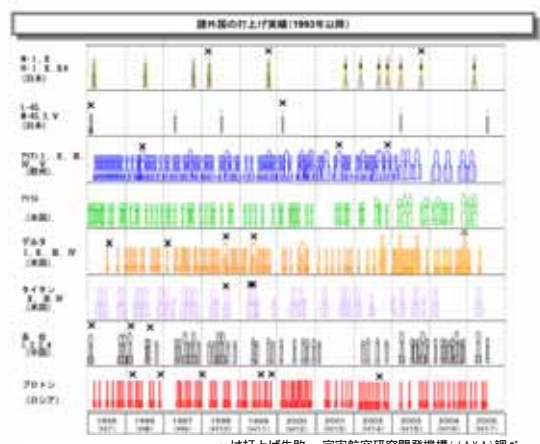


世界のロケット打上げ成功率

国	打上げ数 / 失敗数	成功率 (%)
ロシア	1261 / 49	96.2
欧州	164 / 11	93.3
米国	510 / 35	93.1
中国	81 / 6	92.7
日本	50 / 5	90.0
インド	19 / 6	76.3
イスラエル	6 / 2	66.7

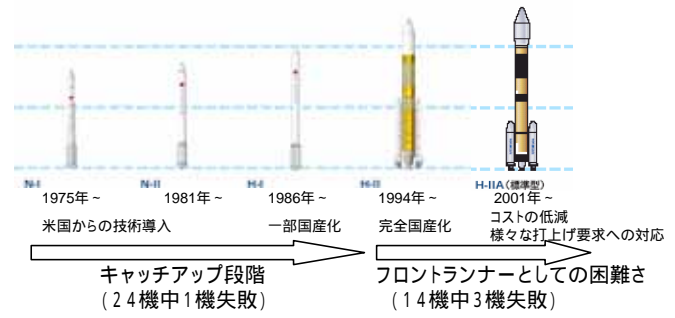
(注) 1989年以後の打上げ実績による。多国籍企業(シー・ローンチ社、インターナショナル・ローンチサービス社等)による打上げは除く。

2005年7月現在 JAXA調べ



×は打上げ失敗 宇宙航空研究開発機構(JAXA)調べ

我が国は、宇宙先進国に比較して、限られた予算と人的資源の投入にもかかわらず、技術水準は世界のトップレベルに近づくに至った。



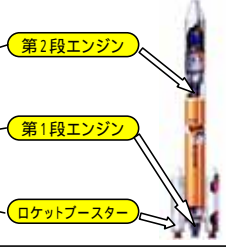
- (各国の16年度宇宙開発予算)
- ・米国(NASA) 約17,000億円
 - ・欧州(欧州宇宙機関) 約3,500億円
 - ・日本(JAXA) 約1,800億円
- (ロケット開発費)
- ・欧州アリアン5 約10,500億円
 - ・H-及びH-A 約3,900億円

(参考資料) 我が国における宇宙開発利用の基本戦略(平成16年総合科学技術会議)、世界におけるロケットの現状(平成16年3月JAXA)、JAXAホームページ、宇宙開発委員会資料等

しかしながら、完全国産化を成し遂げて以降、フロントランナーとしての壁に直面。

(打上げ失敗)

- ・1998年2月: H- ロケット5号機 (第2段エンジンの燃焼室が破損)
- ・1999年11月: H- ロケット8号機 (第1段エンジンのターボポンプが破壊)
- ・2003年11月: H-Aロケット6号機 (ロケットブースターのノズル壁に破孔)



原因究明及び対策

- ・対策を施した設計変更(LE-5AからLE-5Bへ)、地上燃焼試験による作動限界データの蓄積等
- ・対策を施した設計変更(LE-7からLE-7Aへ)、地上燃焼試験による作動限界データの蓄積等
- ・推力ダウンを伴う設計変更、地上燃焼試験による作動確認等

今般、1年強にわたる原因究明と対策実施を経て、平成17年2月に再開機(H-A7号機)が成功。

- 今後は
- ・諸改善を加えつつ、打上げ実績を積み上げ、高い信頼性を有する基幹ロケットとしての確実性を早期に確立すべき段階
 - ・また、本来予定されていた打上げ能力の向上により、コスト低減による国際競争力の強化及び国際宇宙ステーションへの輸送手段の確保に繋げるべき段階にあると言える。

