

	くまた さとし		
氏名	熊田 憲		
授与学位	博士(工学)		
学位授与年月日	平成17年3月25日		
学位授与の根拠法規	学位規則第4条第1項		
研究科、専攻の名称	東北大学大学院工学研究科(博士課程)技術社会システム専攻		
学位論文題目	日本の宇宙開発活動における意思決定メカニズムの研究 —マネジメントの枠組みの再構築へ向けて—		
指導教員	東北大学教授 原山 優子		
論文審査委員	主査 東北大学教授 原山 優子	東北大学教授 井口 泰孝	
	東北大学教授 北村 正晴	東北大学助教授 高橋 信	

## 論文内容要旨

### 序章

序章は本研究の背景、問題意識、位置付けと範囲、研究目的、研究方法について述べたものである。日本の宇宙開発はその開始以来、半世紀に渡り着実な科学技術的成果を挙げてきた。しかし1990年代から事故・不具合が連続し宇宙開発の科学技術力への信頼が揺らいている。その後、科学技術基本法の制定や行政改革などにより宇宙開発システムは大きく変化したが、なお事故・不具合が続いている。つまり日本の宇宙開発システムには根源的な問題が存在し、その解決に向けた取り組みが遅れていることが指摘できる。本研究の主要な目標は、国家が宇宙開発に戦略的に取り組んで行くためのダイナミズムの獲得にある。また基本的な焦点は科学技術・学術・社会・政策という異なるドメイン間における調整問題にあてた。このため研究の範囲を、日本の宇宙戦略と研究開発プロジェクトの間にある複数の政策プログラムにおける意思決定メカニズムに置き分析を行った。このような目標に向けて本研究では二つの目的を設定した。第一に現在の宇宙開発システムに横たわる問題の根源を指摘し、事故・不具合の背景との関連性を明らかにする、そして第二に根源的問題を分析することにより現在の利用・産業化という宇宙開発環境に適応し得るマネジメントの枠組みを提示することである。この目的へ向けていくつかの社会科学的研究において確立された概念を基盤とし、宇宙開発分野の包括的研究を行なった。本研究は経営学的マネジメント論からの視点に立って全体が構築される。その中で、問題提起にあたっては歴史分析的アプローチを取った。つまり宇宙開発における歴史的事実を多方面から探索した記述を分析、解釈することにより問題提起の説得材料とする。次に問題点の分析にはパラダイム論を分析枠組みとして用いた。宇宙開発分野全体にパラダイムを適用することにより、宇宙開発が目指す指向性を議論することが可能となるためである。そして問題の解決に向けた考察においては経営学的システム論のアプローチを選択した。宇宙政策全体を複雑なシステムと仮定し、準分解可能性により階層性を持ってとらえることにより、そのマネジメントにおいて必要な機能を明確にするためである。

## 第一章 宇宙開発の歴史の変遷と実態

第一章でははじめに日本の宇宙開発の歴史の変遷を述べ、宇宙開発の推進に対する認識が時代により異なることを示した。宇宙開発の発展期においては、技術的キャッチアップを目標とした基礎技術の獲得に主眼が置かれ、これにより世界の技術先進国の仲間入りを果たすといった部分が強調されていた。そして現在はビジネスとしての活用・新産業の創出・新技術の開発、あるいは安全保障という利用技術としての認識である。次に日本の宇宙開発の発展経路の方向性を左右した歴史的に重要なファクトを三つ取り上げ考察した。第一は「平和目的に限る」という国会決議であり、これは日本の宇宙産業に対して世界市場における他国の競争者には課されていない制約となっている。第二は日米経済摩擦であり、この影響により日本の宇宙産業には有効な産業育成策が取られず、現在も政府および一部の政府関連機関による限られた市場に留まっている。最後は技術開発方針の変遷であり、これにより日本の宇宙開発システムには開発体制と開発技術の二元化と、導入技術による制約という課題を生み出した。また欧州宇宙政策に関するレビューを行い、欧州の宇宙開発が米国からの自立としてのESAを中心とした商業的基盤強化から、EUとの協働における商業に留まらない安全保障への貢献という流れにあることを示した。このUEとESAの協働という流れの中に、現在の日本の宇宙開発と共通したファクトとして①宇宙開発に対する役割の増加、②上部政策への宇宙政策の内部化、③②による最高意思決定機関の変更、の三点があげられる。最後に宇宙開発に対する先行研究の文献レビューを行い、日本の宇宙開発に対する社会科学の視点が、世界の宇宙開発に対して、日本の宇宙開発の目標をどこに置くのかという「方向性」に対するものであることを指摘した。

## 第二章 宇宙開発の推進体制

第二章でははじめに日本の宇宙開発の推進体制を政策策定、研究開発、産業の三つに分類し、具体的な活動の流れを図示し、それぞれに歴史的考察を行なった。政策策定では2001年の省庁再編の前後で意思決定体制が大きく異なる。再編前は総理府に置かれていた宇宙開発委員会が「宇宙開発政策大綱」や「宇宙開発計画」を制定するなど、日本の宇宙開発の最高意思決定機関であった。そして再編後は総合科学技術会議が日本の科学技術全体の中で宇宙戦略を策定するといった意思決定である。その一方で宇宙開発委員会は文部科学省のもとに置かれ、宇宙航空研究開発機構の活動方針や文部科学省における宇宙開発活動に係わる意思決定を行うこととなった。研究開発では特殊法人改革によりそれまで別組織として活動してきた宇宙開発事業団、宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所が2003年に統合され、日本の宇宙開発に携わる研究開発機関の一元化がなされた。また宇宙産業に対する政府の認識は2000年前後を境に大きく変化しており、1990年当時は日本の宇宙開発企業が一体となり、世界市場に参入していくといった国家的なビジネス推進としてとらえていた。一方で2000年以降には新たに宇宙産業を裾野の広い産業群としてとらえ宇宙利用をはじめとした産業化を推進しており、宇宙関連企業が個々にビジネスを展開するといった認識である。最後に日本の宇宙開発規模を明確にするため、欧米と国家予算を比較し日本の予算が欧州の1/2、米国の約1/10であること、また日本の宇宙機器産業が小規模で内需比が高く、世界市場におけるシェアも極端に低いことを示した。

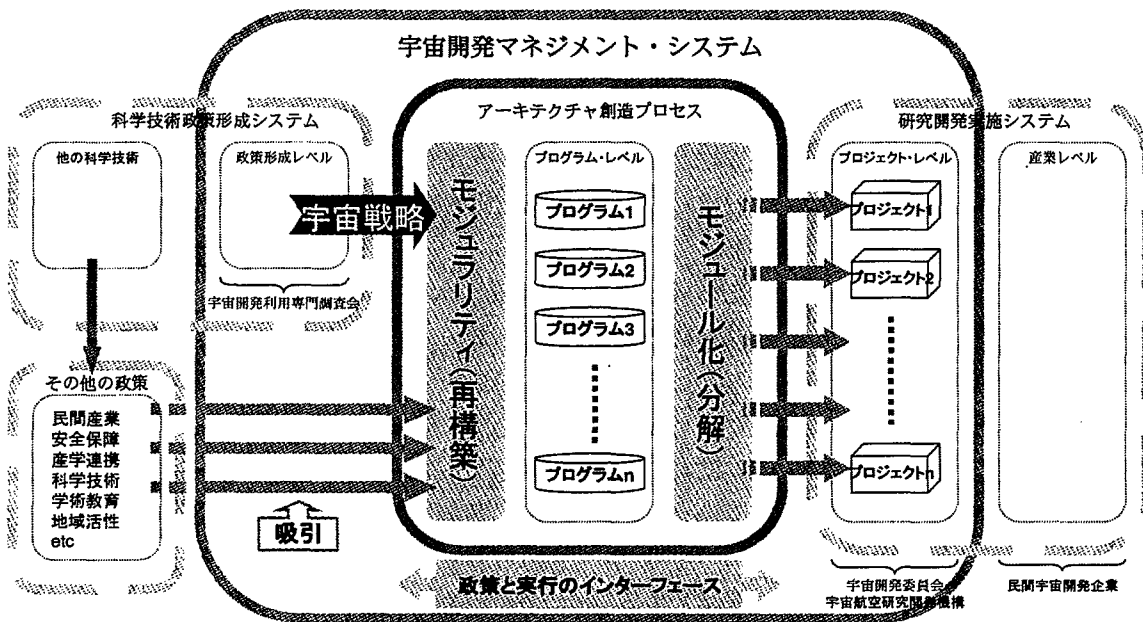
### 第三章 宇宙開発システムの分析と問題点

第三章では第一の目的に対する仮説の論証を行った。はじめに宇宙開発委員会から総合科学技術会議への最高意思決定機関の変更を転換点として旧体制期と新体制期に時代を区分した。そして旧体制期における問題としてビジネス化への不適應要因を指摘した。この要因には技術的側面として、宇宙技術が軍事技術に含まれるという認識による国内市場への依存、マネジメントの側面として、科学技術分野と学術分野の二元推進による統合的なマネジメントやビジネス化へのマネジメント機能が不足したことの二点がある。また二つの時代の転換期に行われた宇宙開発委員会の自己改革が研究開発実行システムのマネジメントに対する対処に留まったことを示した上で、新体制期における問題として産業化への障壁要因の存在を指摘した。この要因には技術的側面として、宇宙技術の特性により革新性と市場性という研究開発の方向性が分離していること、マネジメントの側面として、利用・産業化への戦略転換による多様な政策プログラムをコーディネートする主体が存在していないことの二点がある。次に分析枠組みとしての本研究におけるパラダイムを定義し、日本の宇宙開発が科学技術指向型パラダイムにあることを示した。これは長期間にわたって強化・形成されてきた宇宙開発のパラダイムであり、科学技術的キャッチアップを軍事目的には利用せずに達成するという使命と、宇宙科学技術の進歩のみに焦点を合わせるという意識を共有しているため、科学技術の獲得・進歩・向上を最優先するという調整基準が形成されているパラダイムである。そして宇宙開発の根源的な問題とは、宇宙開発システムが経路依存性により科学技術指向型に収斂し、現在も宇宙開発パラダイムが科学技術指向型に閉じ込められていることにあることを論証した。この根源的な問題は宇宙技術の特殊性がパラダイム・シフトを妨げる方向に作用したことが要因であり、現状においても科学技術指向の調整基準による意思決定が行なわれているため、多様な役割を果たすためのマネジメント機能が働かずシステムの正常性が保てないという影響が出ていることが指摘できる。

### 第四章 宇宙開発におけるマネジメントの枠組みの再構築へ向けて

第四章では第二の目的に対する考察を行なった。はじめに今後の宇宙開発のあり方として、宇宙開発の推進を維持していくためのドライビング・フォースの必要性を指摘した。これは宇宙開発による多政策分野の「目的・期待・資源の吸引力」ということができ、この吸引力の獲得を目指す新たなパラダイムとして目的指向型を提示しパラダイム・シフトの必要性を述べた。このパラダイムは現在の利用・産業化という宇宙開発環境へ対応するための新たなパラダイムであり、宇宙開発のダイナミックな推進を維持していくためにドライビング・フォースを獲得するという使命と、多様な目的を宇宙開発という場を活用して達成するという意識の共有により、多様な政策目的をコーディネートすることによる宇宙開発の全体最適性の確保という調整基準が形成されるパラダイムである。次に目的指向型パラダイムにおける政策形成のあり方としてコンプレクス型の政策アーキテクチャを提示した。そして、このパラダイムにおけるマネジメントがコンプレクス・アーキテクチャの創造プロセスにおける調整行為であることを明示した。このマネジメント機能の定義は政策目的をルールに従って連結し政策プログラムをデザインすることであり、その意義は政策プログラムの境界を越えたコーディネー

トにあり、多様な政策目的のブローカーとしての役割を担うものである。最後に目的指向型パラダイムのマネジメントの枠組みを宇宙開発のマネジメント・システムで考察することにより、宇宙開発の新たなマネジメント機能が、宇宙開発コンプレクス・アーキテクチャ創造におけるプロセス・マネジメントであることを明示した。このマネジメント機能の定義は宇宙戦略における政策と実行のインターフェース・マネジメントであり、その意義は政策プログラムのモジュラリティと研究開発プロジェクトのモジュール化という二つのコーディネーションにあり、政策目的の結合、分解というインターフェースにおけるブローカーの役割を担うものである。そして以上の考察から本研究の成果として、下図に示す宇宙開発マネジメントの新たな枠組みを提示した。



## 第五章 結論

第五章では本研究のまとめとして結論を述べた。

## 第六章 提言

第六章では本研究での成果、また担当者へのインタビューを踏まえ政策提言を行なった。提言として、第一に宇宙開発活動に対して、宇宙開発アーキテクチャの構築と省庁横断的な宇宙利用・産業化プログラムの策定を提案した。次に国の研究開発推進に対して、インターディシプリナリティなマネジメント形式への移行と総合科学技術会議内への恒常的な日本の科学技術施策コーディネート部門の設置を提案した。

以上のように本論文では、国家が宇宙開発に戦略的に取り組んで行くためのダイナミズムの獲得に向けた、今後の宇宙開発のあり方、そして必要なマネジメント機能を明らかにし、新たなマネジメントの枠組みを提示した。

# 論文審査結果の要旨

日本の宇宙開発は開始以来、着実な科学技術的成果を挙げてきたが、1990年代から事故・不具合が連続し科学技術力の信頼が揺らいだ。その後、科学技術基本法の制定や行政改革などにより宇宙開発システムは大きく変化したが、なお事故・不具合が続いていることから、日本の宇宙開発システムには根源的な問題が存在し、その解決に向けた取り組みが遅れているといえる。このような状況を踏まえ本研究では、社会科学的研究の少ない宇宙開発分野を包括的な視点から分析することによる根源的な問題の解決と、意思決定メカニズムにおける新たなマネジメントの枠組みの提示を行ったものである。本論文はその成果をまとめたものであり、序章と本文6章および終章の全文8章、そして付属資料よりなる。

序章は本研究の背景と目的、研究方法論について述べた序論となっている。

第1章では日本の宇宙開発を開始期まで遡り現在までの軌跡が示されるとともに、特に重要な歴史的ファクトの詳細な考察により、日本の宇宙開発システムの全体像を明らかにしている。

第2章では日本の宇宙開発の推進体制を政策策定、研究開発、産業に分類した歴史的考察が行われ、省庁再編前後の政策策定体制変化、特殊法人改革による宇宙機関の統合がもたらせた研究開発体制の一元化、宇宙産業に対する政府の認識の変遷が明確に示されている。このように日本の宇宙開発体制が具体的に示された例は少なく、非常に新規性が高く有益な成果である。

第3章では最高意思決定機関の変更を転換点とした旧体制期と新体制期という時代区分がなされ、歴史分析アプローチによる問題提起として新・旧両体制期に存在する技術的・マネジメントの側面の問題点が指摘されている。そしてこの問題点に対する分析枠組みとしてパラダイム論を用いることにより宇宙開発が目指す指向性を議論することを可能とし、日本の宇宙開発が科学技術の獲得・進歩・向上を最優先するという科学技術指向型パラダイムにあることが明らかにされる。これにより根源的な問題として「宇宙開発のパラダイムが科学技術指向型に閉じ込められていること」が論証されている。これは日本の宇宙開発にとって極めて説得力のある重要な成果である。

第4章では多様な社会科学分野の概念を導入することにより、宇宙開発における新たなパラダイムが、多政策分野の「目的・期待・資源の吸引」によるドライビング・フォースの獲得を目指す目的指向型パラダイムとして提出されている。その上で根源的な問題に対し経営学的システム論による分析が行われ、新たなパラダイムのマネジメントがアーキテクチャの創造プロセスにおける調整行為であることが明らかにされる。そして分析結果から宇宙開発のマネジメント機能とは宇宙戦略に基づいたコンプレクス・アーキテクチャの創造プロセスにおける「政策と実行のインターフェース・マネジメント」であることが定義され、宇宙開発のマネジメントの新たな枠組みの提示に成功している。この枠組みは極めて画期的かつ有益な成果である。

第5章は結論である。

第6章では本研究の成果と政策担当者へのインタビューを踏まえ、宇宙開発活動および国の科学技術活動に対する現状に即した実践的かつ有効な政策提言がなされている。

終章では本研究分野に対する今後の期待について述べられている。

以上要するに本論文は、国家が宇宙開発に戦略的に取り組んで行くためのダイナミズムの獲得に向けた、今後の宇宙開発のあり方、そして必要なマネジメント機能が明らかにされ、新たなマネジメントの枠組みが提示されている。これらの意思決定メカニズムにおけるマネジメントに関する知見は既存のマネジメント研究では得られていない本研究により初めて明らかにされた貴重な内容を含んでおり、宇宙開発の場において具体的で実用性の高い成果である。このため日本の宇宙開発活動さらに科学技術の発展に資するところが少なくない。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文として合格と認める。