

プラットフォーム理論による地域中小企業間連携の検討

—東大阪宇宙開発協同組合(SOHLA)の事例—

A Study of Local Small and Medium Business Enterprises Alliance based
on Platform Theory

— A Case Study on SOHLA —

森 岡 孝 文

Takafumi MORIOKA

1. はじめに

わが国の産業基盤を支える中小企業は、生き残りのために様々な経営努力を行っている。中小企業にとっての戦略としては、個別企業として非常に細分化された領域のみに特化するニッチ戦略、あるいは他社が模倣することができない独自の技術によって事業を拡大する戦略がある。技術戦略については、特定の技術を狭い領域でより洗練させ深堀し模倣困難性を獲得する技術深耕戦略、特定の技術をコアにして事業領域を拡大するコア技術戦略がある。さらに、企業間連携の観点からは、中小企業がコア企業として中心となり複数企業が連携し、新たな製品・サービスを新規に開発する「新連携」戦略、プラットフォームを中心としたプラットフォームリーダーと補完業者との連携であるプラットフォーム戦略がある。本稿では、東大阪での中小企業の先進的取り組みである小型人工衛星の製造にかかわる東大阪宇宙開発協同組合(以下SOHLAと記す)の取り組みの事例を、プラットフォーム戦略での事業展開を含めて検討する。

2. リサーチクエスション

本論文におけるリサーチクエスションは、プラットフォーム戦略と中小企業間連携についての以下の疑問である。

1. 大企業で成功しているプラットフォーム戦略が中小企業間連携においても成功するか？
2. プラットフォーム・リーダーシップの概念は中小企業間連携においても有効性を持つか？あるいは何らかの戦略的示唆を与えるか？

3. 本論文に関連する先行研究および理論

3-1. 製品アーキテクチャについて

製品アーキテクチャとは、製品の設計思想のことである。Baldwin and Clark (2000), 藤本他 (2001) では「システムとしての製品をどのようにサブシステムへ分解して、いかにそれらのサブシステム間の関係 (インターフェイス) を定義づけるかに関しての設計思想」であると定義している。製品のアーキテクチャは製品だけではなくその製品の売り上げそのもの、あるいは製品の競争優位に直接関係する概念である。

製品アーキテクチャには、インテグラル型 (擦り合わせ型) とモジュラー型 (組み合わせ型) の2種類があるとされている。インテグラル型は、最初から最終設計を完全に規定せず、製造過程において状況や場合に合わせて変更していくやり方である。一方、モジュラー型は、最初から設計のルールを決めておき、部品を組み合わせしていくやり方であり、部品間のインターフェイスが共通であれば、パーツの組み合わせが容易となる。また、部品ごとのインターフェイスがオープンにされる場合は、特定の部品の開発が全体とは独立して個別に行われるよう促される傾向が強い。各部品の開発が促され、組み合わせ後の製品自体が最終的にはグレードアップする傾向が強くなる。モジュラー化は、部品を標準化することにより、製品設計の複雑性を削減する効果があると同時に、標準化と量産化によるコスト削減効果も見込める。藤本 (2004) は製品アーキテクチャ (モジュラー：インテグラル), 顧客製品との関係 (モジュラー：インテグラル) から中モジュラー・外インテグラル, 中インテグラル・外モジュラー, 中モジュラー・外インテグラル, 中インテグラル・外モジュラーの4象限を提示している。延岡 (2006) では藤本のモジュラー論を参考に製品アーキテクチャを2つの要素、部品間特性 (サブシステム間の独立性と相互依存性) とオープン化 (部品間インターフェイスの産業内での標準化の度合い) で4つの象限を提示している。

3-2. アーキテクチャとビジネスの関係

モジュラー化は、既述したように製品設計の複雑性を削減する効果がある。また、

製品の細分化と擦り合わせを少なくすることから産業組織にも影響を及ぼす。インテグラル型の製品の場合は部品間の相互依存性が高いため、製造・デザイン等の機能を担う組織間の打ち合わせが必要となり、企業組織も垂直統合型組織が適している。一方、モジュラー型製品の場合は、部品間の独立性が強いため、機能を担う組織自体の独立性が高まり、独立した各企業間の水平分業型組織となる。モジュラー型そのままの場合は、最終的な全体の組み合わせを担当するプラットフォーム・リーダーの役割が重要になる。

4. プラットフォーム・リーダーシップ

4-1. プラットフォームとは何か

初めに、プラットフォームの概念を整理する。プラットフォームとは、一般的には、広辞苑に記載されているように「駅などで、乗客が乗り降りする一段高くなった場所」を意味する。コンピュータについては、プラットフォームという言葉がコンピュータ・システムの基盤となるハードウェア、ソフトウェアを指す言葉として用いられている。経営学についてもコンピュータの用語から意味が派生して使われている場合が多い。根来(2007)では、経営学においては、「製品の構造を階層的に捉えて表現する場合や、それに対応した産業構造の階層性を前提にして、その多層構造のある条件を満たす階層(部分)をプラットフォームと呼んでいる」と定義している。また、プラットフォームビジネスとは今井・国領(1994)によると「誰もが明確な条件で提供を受けられる商品やサービスの供給を通じることを前提にして、第三者間の取引を活性化させたり、新しいビジネスを起こす基盤を提供する役割を私的なビジネスとして行っている存在」と定義している。

プラットフォームの種類について、延岡(2006)は、「中核技術・部品、補完技術・部品、ソフトウェアなどを統合するための業界標準とその設計コンセプトである」業界プラットフォーム、「通常は業界レベルの概念で、特定の分野における独自の要素技術の集まりからなる基盤技術である」技術プラットフォーム、「製品の構造(アーキテクチャ)と特にその中での設計基盤を意味する」製品プラットフォームの三種類のプラットフォームをあげている。根来(2006)は、別の三種類のプラットフォーム概念を提示している。システム型製品のコアとして、共通のプラットフォームを使うことでシステム型製品の多様性確保、コスト低減、互換性を図ることができる製品プラットフォーム、取引の共有化された仕組みであり、共通の仕組みを利用することで、取引やコミュニケーションが可能になる取引プラットフォーム、「共創の場」としてプラッ

トフォーム利用者の相互作用が新しい価値を創発する社会プラットフォームをあげている。

根来は、階層型のプラットフォームと活動自体もプラットフォームと位置づけている。さらに、プラットフォーム製品を「それ自身の多様性の削減を行いながら、それを前提にした部品・サービス、活動の多様性の拡大を実現する仕組み」と暫定定義をし、プラットフォームビジネスを「自己を基盤に、他者や他製品が相互作用し、その結果、自己・他者・他製品全体として新たな「価値」が作り出されるビジネス」と定義している。根来の活動自体をプラットフォームと位置づける考え方は、中小企業施策での地域プラットフォーム概念「研究開発から事業展開に至るまでの過程で個人・企業が遭遇する資金調達面・技術開発面・人材育成面等の課題に対して産学官連携や異業種交流等を初めとする適切なサポートを行う新規事業創出のための総合的支援体制」という定義にも適合する。

4-2. プラットフォーム戦略とプラットフォーム・リーダーシップについて

プラットフォーム戦略とは、プラットフォームを利用し、短期間にかつ量産できる体制を確立する戦略である。経営学では、従来企業を取り巻く主体者として、企業(Company)、競合企業(Competitor)、顧客(Customer)という3Cに重点をおいて分析がなされていたが、プラットフォーム戦略では、3Cに補完業者(Complementer)を含め4Cという関係が成立すると考える。このプラットフォームを提供し、プラットフォーム戦略を推進する企業をプラットフォームリーダーと呼ぶ。本稿では、プラットフォームリーダーが補完業者とどのような関係を持つことがよいかについてクスマノ&ガイワー(2004, 2005)の提起したプラットフォームリーダーシップの概念を参考にする。プラットフォーム・リーダーシップとは、「自社の特定のプラットフォームのために業界の様々なレベルでのイノベーションを促す能力のこと」である。プラットフォームリーダーは、「複数の企業からなる生態系(ecosystem)の中で活動し、自社の製品だけでなく、それらと組み合わせることで機能する一連の補完製品にも急ピッチのイノベーションを仕掛けていく」としている。

4-3. プラットフォーム戦略の4つのレバー

クスマノ&ガイワーによるプラットフォーム・リーダーシップの4つのレバーを念頭に分析を行う。4つのレバーとは、プラットフォーム提供業者が補完業者に対するリーダーシップを発揮するために行うべき活動内容である。4つのレバーは各々、企業の組織、製品技術、外部の補完業者との関係、内部組織である。なお、根来、加藤

(2006) ではさらに5つ目のレバーとして収益モデルが追加されている。

5. 小型人工衛星製造の現状

本章では、人工衛星製造についての現状の概要を説明する。特に、小型人工衛星製造で顕著な経営成果をおさめてきた米国と英国の2社の事例を紹介する。

5-1. 人工衛星製造の困難性

人工衛星は、重量により大型人工衛星、中型人工衛星、小型人工衛星に分類される。中型及び小型人工衛星はさらに Small S at (500kg～900kg), Mini S at (100kg～500kg), Micro S at (10kg～100kg), Nano S at (1 kg～10kg), 1kg未満の Pico S at, 100g以下の Fems S at がある。SOHLAが製造している SOHLA 1号, 2号とも重量が50kgの予定であり、Micro S at に分類される。現状の代表的な衛星用途としては気象観測、軍事目的、災害監視、環境把握等が主要なニーズである。商業ベースの事業展開は現在ではさほど無く、今後商業ニーズの創造が事業としての成功の鍵ともいえる。さらに人工衛星は、人工衛星が完成しても製品としては成立しない。打ち上げロケットに載せられ目的の軌道に達して、人工衛星がミッションを果たし、その結果が送信され、受信されてはじめて製品としての機能が完成する。打ち上げロケットの打ち上げ自体の失敗の事例も多く、また人工衛星が軌道に到達したとしても人工衛星自体の各機能が作動しない、あるいは姿勢制御を保つことができない等、様々なトラブルが予想される。しかも、大型人工衛星は、開発期間も長くまたコストも高額になるという問題点を抱えている。

5-2. 小型人工衛星の製造状況及びベンチャー企業の事例

5-2-1. 米国における状況

米国においては、軍事衛星の小型化が進められており、NASAあるいは国防総省等の宇宙開発、国防に関する他の政府機関の援助もあり、小型衛星の製造が大学や研究機関で積極的に進められている。例えば、大学での NanoSat 製造を支援、動機付けるための University Nanosatellite Program (UNP) が実施されている。また、大学や研究所からスピンアウトし、人工衛星関連のベンチャーを立ち上げる起業家への支援も実施されている。

SpaceDev社は1997年に設立された小型人工衛星製造のメーカーである。カリフォ

ルニア大学バークレー校宇宙科学研究室からの受注を受け CHIPSat (Cosmic Hot Interstellar Plasma Spectrometer) を製造している。同社は、10kg～250KG の Nano 衛星から小型人工衛星を供給している。ハードウェアとソフトウェアのモジュール化を図り、標準化による量産化を目指し、業界標準の確立を目指している。また、小型人工衛星のシステムの一括販売を行っている。また、Spectrum Astro 社も小型人工衛星を製造していたが、2004 年に General Dynamic 社に買収されその業務は同社に継承されている。

以上のように米国においても小型人工衛星の製造・販売が企業経営として積極的に実施されている。

5-2-2. 英国における状況

SSTL (Surrey Satellite Technology Limited 社) は、英国サリー大学が設立した小型人工衛星のベンチャー企業である。1985 年に設立され、商業ベースでも成功をおさめている。短期間で開発し、低価格で小型人工衛星を販売している。チャレンジャーの事故のために企業としての成長が遅れたが、1990 年までには打ち上げの機会を得て、商業用及び軍事衛星を製造している。会社はサリーリサーチパークにある本社、製造及びクリーンルーム、ミッションコントロールセンターからなっている。現在では、230 人のスタッフがおり、27 のミッションをもつ小型人工衛星を打ち上げてきた。小型人工衛星の製造ノウハウや小型人工衛星打ち上げの一括サービスを販売している。また、韓国、中国と連携し共同開発も行っている。小型人工衛星ビジネスの世界的なリーディングカンパニーであるといえる。

5-3. 成功している小型人工衛星企業の特徴

中須賀 (2007) でも指摘されているように、成功している小型人工衛星企業の特徴としては、大学等の研究室を母体としている、あるいは大学の研究室との連携を実施している点が挙げられる。また、国防や科学実験などコストが比較的重視されない分野での受注を確実にする。一方、部品のモジュール化を実施し、標準化した上での量産により低コスト化を図っている。開発期間が短く、低コスト化が図れ、さらにミッションの確実な実施が企業存続の鍵になる。国際的には競争は激しくなることが予想される。

6. PETSATコンセプト

6-1. 人工衛星の小型化傾向

従来の人工衛星は、カスタムメイドであり製品アーキテクチャは、クローズド・インテグラルである。通信・実験・ビジネス等の複数のミッションを実施するために大型化が図られてきた。そのため開発期間が長く、また開発コストも高額になっていった。大型化傾向に伴い開発期間はますます長くなり、必然的に開発コストも上昇した。中型あるいは大型人工衛星の開発期間は、2年～7年と長くなり、開発コストも30億円～300億円となった。このように長い開発期間と高額な開発コストをかけても、既述したように人工衛星の打ち上げの失敗が発生し、ミッションが果たせない場合も多々あるのが現状である。大型の人工衛星は大型ゆえにミッション効率が良いあるいは大型でなければ得られない機能を果たすが、人工衛星自体を小型化することによって実現することができないかが検討されはじめた。大型化から小型化への移行に伴い機能、必要電力等でのトレードオフが発生する。このトレードオフを解消するには、人工衛星の基幹機能が小型化される必要がある。人工衛星を小型化することのメリットは開発期間が短縮されること、またパーツのモジュール化の進展によりコストの低減化が図れることがあげられるが、近年盛んになってきたロケットへの相乗りによる打ち上げ費用分散効果による人工衛星1基当たりの総合的なコストダウン効果が小型人工衛星のメリットを活かせる最も大きな可能性といえる。

6-2. PETSATコンセプト

PETSATは、Panel Extension Satelliteの下線部分の略である。PETSATコンセプトは、東京大学の中須賀真一教授が提唱しているコンセプトである。PETSATは機能ブロックを必要枚数だけつなぎ合わせることで衛星を構成し、様々なミッション要求に対応する小型人工衛星である。パネルとしては、姿勢制御パネル、通信パネル、ミッションパネル、バッテリーパネル、推進パネルから構成される。折りたたみが可能で、打ち上げ時にはロケット内では閉じた状態にでき、積載のための容積が節約できる。ブロックパネルは量産化が可能でモジュラー化製品のため低コストが図れる。パネルはプラグイン方式で接続され、組み合わせの多様化を図ることができる。インターフェイスは、4点ある。機械的インターフェイスにより、折りたたみ、展開機能を果たし、またパネルを複数角度で開くことを可能にする。電力的インターフェイスについては、各パネル毎に電力は自律しており、余剰電力は電力が不足している他のパネルへ電送する仕組みになっている。情報的インターフェイスは、プラグイン機

能により故障についての耐性が強くなり、グリッドコンピューティング機能が高まる。熱的インターフェイスについては、パネル内の熱をできるだけ均一にするように設計し、パネル内外の温度差をできるだけ小さくするように設計される。

7. SOHLAについて

東大阪宇宙開発協同組合は、わが国における中小企業の産業集積の代表的地域である東大阪で2002年12月に設立された。SOHLAは、地元の中小企業の活気を取り戻す、若い技術者へのものづくりの伝承を意図に設立された。既存技術の単なる組み合わせではなく、ハイテクのシンボルであり、高い技術力の結集が必要だと考えられる小型人工衛星を製造するという構想の下に、2007年度末までに小型人工衛星を2基製造するプロジェクトである。

このプロジェクトは、産学官連携のプロジェクトである。SOHLAはNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）から事業委託を受け、研究開発を実施している。

7-1. 組合員の構成

SOHLAは東大阪市役所に隣接するクリエイション・コア東大阪に事務局を構え、組合員として東大阪に拠点を持つ中小企業及び大阪府内に拠点を有する独自の技術能力を備えた中小企業が組合員となっている。

SOHLAの組合員の構成は以下の表の通りである。

表1. SOHLA組合企業一覧

企業名	住所・創業 OR 設立年・ 資本金・従業員	業種・特記事項
株式会社 アオキ	大阪府東大阪市高井田中・ 1961年・1000万円・35名	航空機部品、精密部品加工、金型加工、 マグネシウム切削加工：ボーイング社の 認定工場として航空機金型製造技術を活 用
伊藤電子株式会社	大阪府東大阪市長田	デジタル電子機器、マイコン応用機器等 板金設計製作、回路設計製作、ソフト開発、 組立配線：電子回路設計、基盤設計
株式会社 三恵製作所	大阪府松原市大堀・1967 年・1000万円・58名	光学通信パッケージ部品、原子力部品、 医療機器部品、非破壊検査用テストピース、

		自動化機械の設計製作、計測処理システムの設計製作：マシニングによる微細精密加工を得意とする
サンコー精機株式会社	大阪府大阪市鶴見区今津南・1974年・1000万円・20名	非金属精密加工、光学機器、情報関連機器、油空圧機器等の周辺機器部品を製造：アルミを主とした非金属素材精密加工を得意とする
新和商事株式会社	大阪府東大阪市長田東・1970年・1080万円・	バス搭載機器 販売・取付・保守、コンクリート二次製品設計・施工・販売、軌道用資材販売、超音波モータ販売・超音波モータ用各種制御装置製造販売：セラミックの振動を利用する超音波モータを独自商品とする
株式会社 大晃機械製作所	大阪府高槻市北大樋町・1953年・25名	溶接ロボットシステム、ハンドリングロボットシステム、電力用トランス自動巻線機：受注から納入まで一貫したロボットシステム設計・製造を行っている。
株式会社 大日電子	大阪府吹田市江の木町・1981年・1000万円・15名	電気通信機器の設計・製作・販売・工事・保守、電気通信機器部品の設計・製作・販売、電子事務機器の販売・保守：特注品の設計開発から納期までの一貫生産を行っている。
棚橋電機株式会社	大阪市城東区蒲生・1970年・1500万円・22名	制御盤設計・製作、通信関連、工事：電気関係に強みを持つ
株式会社 ニッシン	兵庫県宝塚市亀井町・1947年・9900万円・200名	電子機器製造業：マイクロ波発生機器（マイクロ波用電源・マイクロ波自動整合機）、プラズマ関連機器を製造
日本遠隔制御株式会社	大阪府東大阪市永和・1976年・3600万円・47名	電子制御機器製造・販売、ラジオコントロール装置開発・製造・販売、リモートコントロール装置開発・製造・販売、模型ヘリコプター開発・製造・販売
株式会社 ユウビ造形	大阪府東大阪市今米・1992年・1800万円	キャラクターホビー・ロボット開発のモデル原型製作、シリコン型 金型 企画製造、ウレタン注型・加工、成型品企画、各種繊維素材企画開発縫製加工

(<http://www.sohla.com/sohla/member>、各社HPより森岡修正作成)

7-2. 小型人工衛星プロジェクトについて

7-2-1. SHOLA 1号プロジェクト

SOHLA 1号は、2004年1月に開発を開始し、2007年度末の完成、2008年度中の打ち上げを目指している人工衛星である。SOHLA 1号は、独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の技術指導に基づき、製造されている。SOHLA 1号の概要は寸方が500mm角以内、質量約50kg、軌道は太陽同期軌道高度約660km、通信手段

はアマチャアバンド，Sバンドとなっている。

各コンポーネントの担当は，衛星の外部についてはブームが龍谷大学，内部については，中央制御ユニットが伊藤電子，衛星機体がアオキ，Ni-MHバッテリーが棚橋電気，スピンアップホイールが日本遠隔制御，サンコー精機，アマチャバンド送受信機が大日電子の担当であり，BMW VHF波形モニタ装置が大阪大学，太陽センサーは大阪府立大学が担当している。このように，SOHLA 1号は，SOHLA参加組合の「産」，大阪大学，大阪府立大学，龍谷大学の「学」，JAXA，NEDOの「官」が一体となった産学官連携の代表的事例といえる。なお，SOHLA 1号は大阪大学が開発しているVHF波形を用いたモニタ装置による電波観測による雷観測をそのミッションとしている。

SOHLA 1号機は雷観測というミッションのテストモデルを搭載したクローズド・インテグラル型人工衛星である。人工衛星のサブシステム（バス系）は，通信系，データ処理系，姿勢制御系，電源系，推進系，熱制御系，計装系，構体系から構成されている。

7-2-2. SOHLA 2号プロジェクト

SOHLA 2号は，SOHLA 1号の開発・製造で培った技術をもとにPETSATの成果を人工衛星にとりいれた雷観測をミッションとする人工衛星である。SOHLA 2号はクローズド・インテグラル型のSOHLA 1号と異なり，オープン・モジュラー型の小型人工衛星である。オープン・モジュラー型人工衛星であるため低コスト化，量産化を図れる可能性が高い。以下ではこのPETSATが出現した背景とその可能性について検討する。SOHLA 2号の概要は寸方が500mm角以内，質量約50kg，軌道は太陽同期軌道高度約600km～800km，通信手段はアマチャアバンド，Sバンドとなっている。

SOHLA 2号の構成は，高速通信実験のための高速通信パネル，軌道制御実験のための推進パネル，姿勢制御実験のための姿勢制御パネル，衛星のバスの役割を果たすバスパネル，姿勢安定用パネルとSOHLA 2号のミッションである雷観測実験のためのミッションパネルから成り立っている。インターフェイスは，情報インターフェイス，電力インターフェイス，筐体に関する機械インターフェイス，コネクタに関する機械インターフェイス及び熱インターフェイスの5つのインターフェイスがある。開発体制は，インターフェイス実証の情報インターフェイスについてはSOHLA技術スタッフによる開発が行われている。電力インターフェイスについてはClyde Spaceに外注，機械インターフェイスは，SOHLA技術スタッフと製造技術者による開発，熱インターフェイスについては，外部の有識者の指導を得てSOHLA技術スタッフが開発する体制となっている。バス機能実験については，SOHLA組合企業と同志社大

学、姿勢制御パネルについては、青山学院大学と東京大学、推進パネルについては東京大学が担当する。ペイロード実験はミッションパネルを担当する大阪大学、システムについてはSOHLA技術スタッフが担当している。SOHLA 2号はPETSATを目指して開発している。

8. 小型人工衛星のプラットフォームビジネスの考え方

8-1. 小型人工衛星の製品アーキテクチャの位置づけ

藤本の分類基準を参考に中須賀(2007)は、従来型の人工衛星については、擦り合わせによる最適設計とデリケートなインターフェイスが要求され、統合のノウハウと経験が重要であるためクローズド・インテグラル型であるとしている。Layered Modular Designを基本設計とする初期のSSTLの衛星は、クローズド・モジュラー型であるといえるが、PETSATはインターフェイスの規格化・標準化が確立され、得意技だけで参入が可能であり、プラグイン型であるため統合能力への要求が小さい点からオープン・モジュラー型と位置づけている。

8-2. SOHLAのプラットフォーム・シップリーダーの検討

プラットフォームビジネスの考え方をうけ、小型人工衛星がビジネスとして成立するかどうかを検討する。以下では、5つのレバーについてSOHLA小型人工衛星の製造販売について検討する。なお、ここではSOHLAをプラットフォームリーダーとして今後のビジネスの方向性を含めて検討する。

8-2-1. 企業の範囲

企業の範囲とは、自社で行う事業の決定、何を自社で行うのか(補完製品の自社内製)、どの範囲まで補完業者に自社のプラットフォームの価値を高めるように働きかけるかの範囲のことである。今回のケースでは、A:PETSATコンセプトのインターフェイスの基準と更新、B:一部モジュールの設計製作販売、C:PETSATコンセプトで作られた、ある程度標準化された衛星の販売、D:サードパーティのモジュールがインターフェイス基準を満足しているかの認証、E:打ち上げ機の手配から運用までのトータルサポートの五つの企業の範囲が考えられる。現実的にはA、B、Cは可能であると考えられる。D、Eは別組織設立を検討する必要がある。

SOHLAは、SOHLA事務局とSOHLAを形成する組合員企業から構成されている。今後、SOHLAはPETSAT型小型人工衛星を製造販売する。SOHLAのパネ

ルは、ベース部分、ローカル部分、ミッション部分からなる。SOHLAの強みは、ベース部分を同組合で製造、またローカル分については2から3社位での囲い込みが必要となる。ミッション部分については、補完業者が担当することになるが、補完業者が多すぎれば管理に要するコストの増大が見込まれる。現在のところ1ミッション1業者を検討している。認証については、補完業者に対して小型人工衛星を作ることができる企業であることを認証すれば、補完業者のインセンティブにもつながる。また、ユーザの獲得ニーズを増やすためには、補完業者のバラエティを増やすことも必要となる。

8-2-2. 製品技術

製品技術は、製品アーキテクチャ、インターフェイスの標準化、知的財産のオープン化をどこまで進めるのかということである。製品のパネルは、ベース部分はインテグラルとして、ローカル部分およびミッション部分は、オープン化し、全体としてセミ・オープン化にして収益を確保することが必要である。完全にオープン・モジュラー化すれば、プラットフォーム業者の収益確保が困難になることが予想できるからである。なお、インターフェイスは国際スタンダードを活用、付加価値の部分はクローズにすることが必要である。知的財産権については、プラットフォーム上の企業については無償にする。なお、ハードウェアの技術革新については、事業の採算性が見込まれ、軌道に乗るまで一定期間固定することが必要である。

8-2-3. 外部企業との関係

外部企業との関係とは、補完業者との競争、協調関係をどのようにするのかという、補完業者との利害の調整、合意の意思決定のことである。

プロジェクトは、産学官の連携プロジェクトである。現在は、学のプロジェクトに占める比重が高い。今後のビジネス化で最も問題になるのは、組織変更後も産学官連携の継続が可能かという問題である。特に、ミッション機器は現状では学が主導的であるためビジネス化にとっては非常に重要な問題となる。例えば、雷観測装置は大阪大学が独自に開発している。

SOHLA 2号機はPETSAT型であるため、ミッション機器の搭載は多様である。そのため、今後、人工衛星のプラットフォームが提供できた場合、ミッション機器の多様な開発が重要になる。このことは、人工衛星の用途の多様性が必要であるということであり、言い換えれば、多様な人工衛星の利用ニーズがあることが前提になるということである。

補完業者との関係は以上であるが、今後必要であるのは、補完業者との協調体制の整備である。具体的には、試験の責任はSOHLA本体が持つのか、補完業者が持つのか

かという問題があり、リスクの負担はどちらが負担するのかという原則の確立が必要になる。ローカル部分を担う企業は当面囲い込みで対応する予定であるが、将来は技術動向、競合状況を見て自社の製品自体が陳腐化しないような戦略が必要となる。

8-2-4. 内部組織

内部組織とは、組織内の利害の衝突を管理する組織構造のことであるが、現在では検討の必要は無い。

8-2-5. 収益レバー

収益レバーはどのようにして収益を上げるのか。補完業者との収益の配分の仕方である。ユーザ市場の確定が必要になる。官公需への参入や別セグメントを開拓することが必要になる。具体的例としては、今後需要増が見込まれる環境保護、災害防止、エレクトロニクスなどの環境試験分野への参入が考えられる。また、静止軌道衛星への群衛星参入による新たな需要への対応、アニメ、ゲーム、宇宙からのリアルタイムな実写によるプラネタリウムなどのエンターテインメント、地球温暖化等で影響を受ける作物出来高の監視等の需要が挙げられる。

次に、収益をどこで上げるのかという問題については、衛星のサービスのコストの算定が重要となる。現在、SOHLAでは大きく二つの事業領域を検討している。一つは、小型人工衛星の製造そのものに関する領域であり、他の領域は小型人口衛星に係るマーケティング等を中心とした活動である。

収益レバーの問題としては、補完業者と囲い込み企業との利益配分の問題がある。さらに、収益を確保するための参入障壁の確立の問題があり、この点は小型人工衛星については、独自にノウハウが必要とされることで現在国内では、競合者はいないが将来的には、欧米の中型・小型人工衛星のベンチャー企業が競合者になることが予想される。

以上、プラットフォームリーダーの果たすべき役割としてプラットフォーム・リーダーシップの5つのレバーからSOHLAの今後の事業展開を検討した。

9. まとめ

SOHLAの小型人工衛星製造が、東大阪の中小企業の活力を取り戻すための活動が単なる掛け声ではなく、NEDOの委託研究を受けての取り組みが、ようやく小型人工衛星製造の完成という段階に到達した。すでに検討したように小型人工衛星ビジネスには多くの困難な問題が存在しているが、開発、研究段階から現実のビジネスへ

の発展へと小型人工衛星ビジネスをより確実なビジネスとしなければならない。プラットフォーム・リーダーシップの検討項目でも概要は検討したが、SOHLAが今後、小型人口衛星ビジネスをより確実にするためには、SOHLAの継承会社が自社での利益を確保しながら、補完業者の利益を確保する収益モデルを構築することが必要である。また、SOHLA自体も事業継承を含めた今後の組織形態の検討と内部機能の検討も必要になる。

まず、ビジネスが成立するためには、利用者のニーズの発掘が必要である。現状における人工衛星の主なニーズは、軍事目的、災害監視、環境監視等の軍事・公共部門のニーズが主である。今後は、さらに民間ベースのニーズの需要創造、市場開拓が必要不可欠となる。SOHLA自体は、今後の市場としては、開発製造中のSOHLA 1号、2号機のミッションである雷センサービジネスを中心とした市場開拓を考えている。雷センサー小型人工衛星のミッションをより高い精度にするためには、2基の打ち上げだけでは不十分であり、最終的に6基位の小型人工衛星のコンステレーションが必要になる。このことは、1基の人工衛星の打ち上げが、そのみでは完了せず追加的な打ち上げが必要であるということに他ならない。また、最初の人工衛星の打ち上げが非常に重要となる。他の用途のミッションについてもほぼ同ような状況である。

他の市場としては、配信事業、宇宙実験事業、教育プログラム事業、エンターテイメント事業が今後の主要な市場と考えられる。

以上のような市場にターゲットをおくビジネスを成功させるためには、そのミッション部分をSOHLAで開発するのではなく、補完業者に開発させる必要がある。そのためには、いかに補完業者をこの事業に巻き込むかが重要な点になる。この点は補完業者にも収益を確保することができる仕組みを作ることによって可能性が高くなる。また、これらの五つの市場分野のみではなく市場創造するにはネットワーク外部経済性を構築することが必要になる。ネットワーク外部性を構築するにはミッション機器が複合する、補完業者がプラットフォームリーダーに引き付けられる、ミッション機器が増えることにより最終エンドユーザが増加するということが必要になる。SOHLAの今後の事業方針からネットワーク外部性の構築の可能性は高い。

SOHLAの今後の継承会社の事業運営方針、市場の開拓と創造、およびプラットフォーム・リーダーシップを発揮するための諸戦略の実行により、SOHLAの小型人工衛星のビジネス化の可能性は高いと思われる。

(謝辞)

本論分の作成については、NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）プラットフォーム研究会の議論を参考にさせて頂いた。また、大阪での分科会でSOHLA事務局の菊池CMO，小林研究員にインタビューおよび議論をさせて頂いた。ここに記して謝意を表します。もちろん，ありうべき誤謬はすべて筆者の責めに帰するものです。

参考文献

- Baldwin, C. and K. Clark (2000). *Design Rules: The Power of Modularity*, Cambridge: MIT Press.
(ボールドウィン，カーリス・Y，クラーク，キム・B (安藤晴彦訳) (2004)『デザイン・ルール—モジュール化パワー』東洋経済新報社)
- Cusmano, A. Michael & Annabelle Gawer (2002). *The Elements of Platform Leadership*. MIT Sloan Management Review, 2002 Spring.
- Gawer Annabelle & Michael A.Cusmano (2002). *Platform Leadership*. Harvard Business School Press. [アナベル・ガワー，マイケル・A・クスmano (小林敏男監訳) (2005)『プラットフォーム・リーダーシップ』有斐閣.]
- アナベル・ギャワー，マイケル・A・クスmano (2004)「プラットフォーム・リーダーシップに必要とされるものは何か」『一橋ビジネスレビュー』(2004, SUN), pp.6-20
- 青木昌彦・安藤晴彦編著 (2002)『モジュール化—新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社
- 今井賢一+國領二郎編 ストラテジック・ビジョン研究会編(1994)『プラットフォーム・ビジネス—オープン・アーキテクチャ時代のストラテジック・ビジョン—』InfoCome REVIEW 1994年冬季特別号 株式会社情報通信総合研究所
- 國領二郎 (1999)『オープン・アーキテクチャ戦略—ネットワーク次代の協働モデル—』ダイヤモンド社
- 國領二郎 (2004)『オープン・ソリューション社会の構想』日本経済新聞社
- 國領二郎 (2005)「情報化と組織」2006年度組織学会年次大会報告要旨集 pp.151-158
- 出口弘 (1996)「自律分散型組織の戦略的設計」『DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー』(1996年5月号), pp.44-53.
- 中須賀真一 (2006)「中・小型衛星の将来展望」河井克行他著『国家としての宇宙戦略』誠文堂新

光社 pp.175-218

延岡健太郎 (2006) 『MOT[技術経営]入門』 日本経済新聞社

藤本隆宏 (2001) 『生産マネジメント入門Ⅰ・Ⅱ』 日本経済新聞社

藤本隆宏 (2003) 『能力構築競争』 中央公論新社

藤本隆宏 (2004) 『日本のもの造り哲学』 日本経済新聞社

藤本隆宏・武石彰・青島矢一編著 (2001) 『ビジネス・アーキテクチャ：製品・組織・プロセスの
戦略的設計』 有斐閣

根来龍之・堤満 (2004) 「産業構造のモジュール化が進んだ業界の競争優位の分析」『経営情報学会
誌』 Vol. 13 No.2.

根来龍之・加藤和彦 (2006) 「クスマノ&ガワのプラットフォーム・リーダーシップ「4つのレ
バー」論の批判的発展」早稲田大学 IT戦略研究所ワーキングペーパーシリーズ, No.18

根来龍之 (2007.09) 「プラットフォーム戦略論の再構築」早稲田大学 IT戦略研究所
(参考 URL)

<http://www.generaldynamics.com/>

<http://www.space.t.u-tokyo.ac.jp/>

<http://www.sohla.com/>

<http://www.sstl.co.uk/>

<http://www.vs.af.mil/>

(SOHLA組員企業)

<http://aoki-maido.co.jp/>

<http://www7.ocn.ne.jp/~sankei77/>

<http://www.sanko-seiki.net/>

<http://www.shinwa-syoji.com/>

<http://www.daikokikai.co.jp/>

<http://www.dainichi-el.co.jp/>

<http://www.tanahashidenki.co.jp/>

<http://www.nissin-inc.co.jp/>

<http://www.jrpropo.co.jp/>

<http://www.yuvi.co.jp/>

(NEDOプラットフォーム研究会資料)

中須賀真一 (2007.10) 「小型衛星の将来展望」

東大阪宇宙開発協同組合 (2007.10) 「汎用小型衛星PETSAT」

プラットフォーム研究会事務局 (2008.2) 「PETSATコンセプトの検討」