

記念カード保管・放出型衛星を利用した イベント・アトラクション

報告者 リエゾンセンター 教授 河島信樹

1. 背景

人工衛星ビジネスは、これまで宇宙開発に民間が中心となって開発してビジネスになっているのは、数100-1,000億円かかる大型の通信／航行衛星くらいで殆どの衛星は国民の税金に依存して行われてきた。とくに我が国では、宇宙の軍事利用が極端に制約されているのがその事情に拍車をかけている。それを打開するために、これまで小さな衛星でも開発に100-200億円かかっていたのを、なんとか2-3億円で打ち上げられる小型人工衛星そのものの技術開発は活発である。しかしながら、肝心のミッション（何に使用するのか）がないのが現状である。

本研究開発は、小型衛星を用いた宇宙ビジネスの新展開を意図するものである。それを実現可能にする要因は、

- 1) 上記安価な小型衛星本体の開発
- 2) ITの発達によるインターネットの活用

（提案のミッションは人工衛星から捉えた映像をユーザーに配信する）

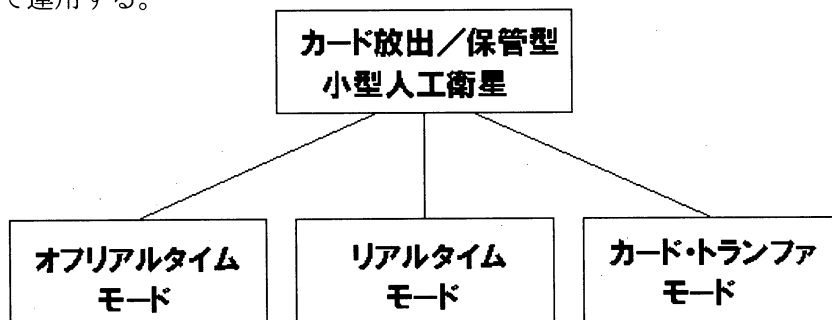
によって開発経費を大幅に下げることが可能になったからである。

2. 目的

この提案は、世界的な小型人工衛星開発ブームにビジネス化が可能であるミッションを提供する。その特色は、自分の記念カード等が現実に宇宙に放出あるいは保管される場所にあり、顧客がVirtual Realityでない現実味をもてるところにある。

2-1 ミッションの概要

宇宙でカードを放出（保管）する機能をもつ小型人工衛星を打ち上げ以下のように3つのモードで運用する。



(1) リアルタイムモード

- ・ 祝ごと（結婚式、祝賀会等）での署名や誓い等書いたものや弔事での故人の遺言や追悼文が その場で頭上を通過する衛星から「記念カード」上に印刷され宇宙に放出される（または、展示し保管される）
- ・ この様子をTVカメラで地上の映像に重畳して式場に伝送し、大スクリーンにリアルタイムで放映する。



(2) オフリアルタイムモード

- ・ 祝ごと祝辞・人に贈る言葉・写真など 弔事 戒名 遺言 追悼文など
また、占いのメッセージなどをアルプス、北極、エベレストなど指定した場所の通過する衛星から「カード」上に印刷され宇宙に放出される。
- ・ この様子をTVカメラで地上の映像に重畳して撮影し、DVD に記録して送付する。

(3) カード・トランファーモード

- ・ 打ち上げ前に地上で作った祝ごと／弔事／ 占いのメッセージや画像をカードにして衛星と一緒に打ち上げる。

(4) (i) カード放出モード

- アルプス、北極、エベレストなど指定した場所の通過する衛星から宇宙に放出される。
この様子をTVカメラで地上の映像に重畳して撮影し、DVD に記録して送付する。

(ii) カードは衛星内に保管

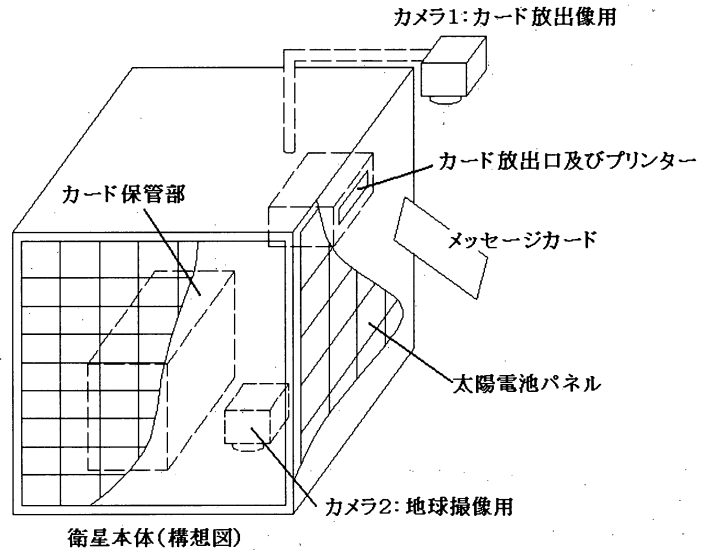
要求されたときに衛星近傍に展示して、その画像を地球の画像と一緒に撮像して伝送する。

2-2 人工衛星概要

衛星方式：重力勾配安定化衛星で、衛星はつねに地球を向く。

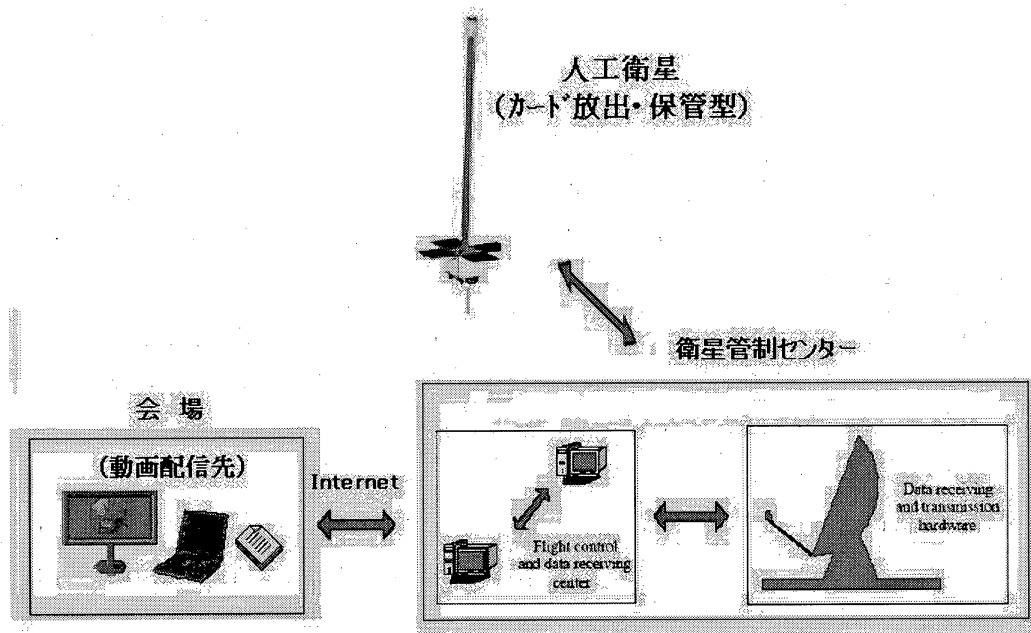
下部に署名等を印刷した記念シートを宇宙に放出する機構と地球を撮像する超望遠カメラをもち、上部（間隔 1 m 程度）にカード放出状況を撮像するカメラをもつ。

中央にカード保管部、放出部横にカード展示部をもつ。



- ・軌道 : 太陽同期衛星 傾斜角 未定
- ・通信方式 : 衛星＝地上間衛星管制センターで行う
- ・管制センター = 式場間 : インターネットTV通信を用いる
(ITの技術革新が本ミッションを可能にする)
- ・カードの形状/重量

0.1 g 5 cm x 10 cm x 6 ミクロン 比重 1.5
 搭載可能重量 (枚数) : 10 kg 105 枚



2-3 事業の採算性

2-3-1 収入

衛星利用可能時間の算定

(リアルタイムモードの場合)

人工衛星が頭の上に来る時間は限られている

1 周 に要する時間 1.5 時間

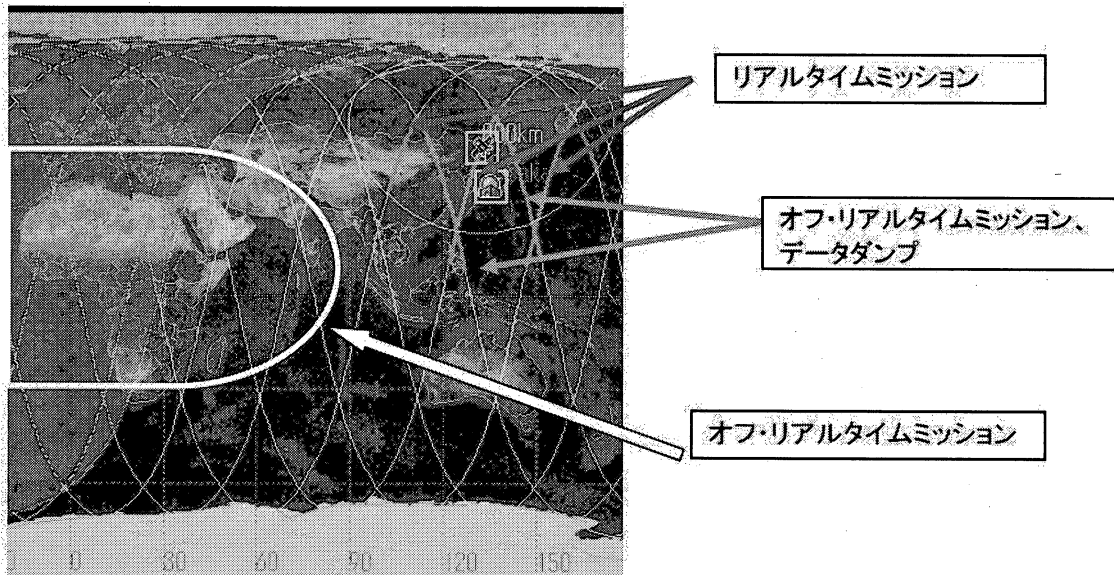
連続した 3 周の各 10-15 分 が、可視時間帯である

=> 30 分/日 が利用可能

土・日・祝日はフルに使う : 120 日

その他の日の利用効率 1/5 : 50 日

合計 170 日 x 30 分 = 5,000 分/年 になる



人工衛星可視軌道図

2-3-1(i) リアルタイムモード (含むトランスファー・モードカード放出)

1 分間 5 万円 で衛星を占有する

・年間利用可能時間

日本国内 : 5,000 分 年間 2.5 億円 / 年 (250,000 千円)

海外 : 2,000 分 1.0 億円 / 年 (150,000 千円)

2-3-1(ii) オフ・リアルタイム・モード (含むトランスファー・モード展示)

10,000 人 / 年

2 万円 (20 千円) で販売 2.0 億円 / 年 (200,000 千円)

合計 5.5 億円 / 年 (450,000 千円 / 年)

2-3-1 (iii) カード・トランスファー・モード [初年度のみ]

10万円(100千円) × 2,000 (カード1枚10万円)

2.0 億円 (200,000千円)

2-3-2 必要経費 (年間)

・衛星開発・打ち上げ	400,000 千円
・ミッション運用	
リアルタイムモード	
衛星	30,000 千円/年
アトラクション事業	40,000 千円/年
地上設備整備・保守	10,000 千円/年
ホテル等式場への配分	50,000 千円/年
オフ・リアルタイムモード	100,000 千円/年
合計	230,000 千円/年

2-3-3 収支と投資効率

衛星寿命 3 年を仮定し 3年間の収入

・衛星開発・打ち上げ	400,000 千円 (初期投資)
・ミッション運用経費	230,000 千円/年
	4億 + 6.9億 = 10.9億円
・年間収入	600,000 千円/年
・トランスファー・モード収入	200,000 千円 (初年度のみ)
4億円の投資に対して	1.8億 + 2億 = 9.1億円
初年度収支 (初年度に償還)	+1.7 億円 (20,000 千円)
次年度以降	+3.7 億円/年 (220,000 千円/年)
3 年間 (純益)	+9.1 億円 (510,000 千円)

(5年で約 3.2 倍の投資!)

* 人工衛星の場合 危険負担 として 10 % の ミッション不具合 は、想定しておく必要がある。

2-4 市場調査による裏付け

平成16年度に別の事業費で市場調査を行った。その結果は、下記のように、大変有望なものであった。

直接の顧客である挙式予定者 (70万組/年) の1%が顧客となり得ることが分かったので、ホテルや結婚式場がこのアトラクションがビジネスとして成立するか調査した。

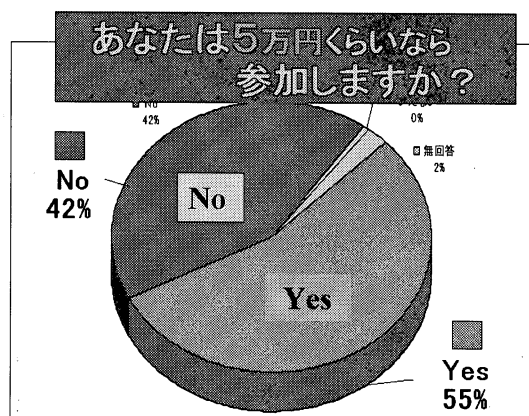
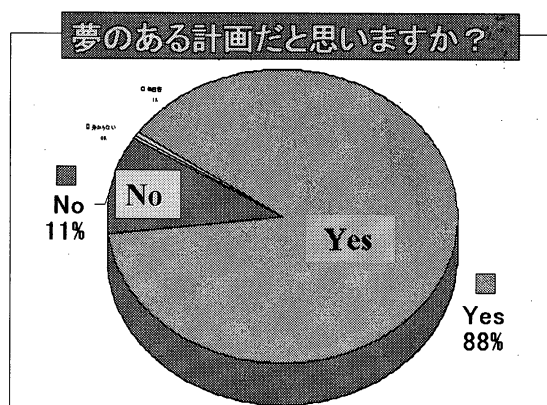
- ・市場調査：(有) オフィス JIL (ブライダルサービス企業)
- ・調査地域：関西 関東 名古屋
- ・ホテル：213社
- ・ブライダル取扱業者：13社
- ・挙式予定者：315名

○ 回答

「夢のある計画だ」：85%

「費用が5万円位なら参加する」：55%

結果：50%以上の支持を得た。



3. 研究組織

研究代表者 河島信樹

研究協力者 武田和也 (NEDOフェロー)

矢部恭一 (オープンリサーチセンタ研究支援者)

協力企業 (株) ロダン21 (東大阪市)

(株) アストロリサーチ

(有) オフィス JIL (別事業予算) (大阪市)

学生アルバイト 3名

4. 研究方法

上記企業の協力を得て 河島研究室の要求仕様をもとに、

1). エンジニアリングモデルの作成

2). 人工衛星の概念設計

を行った。

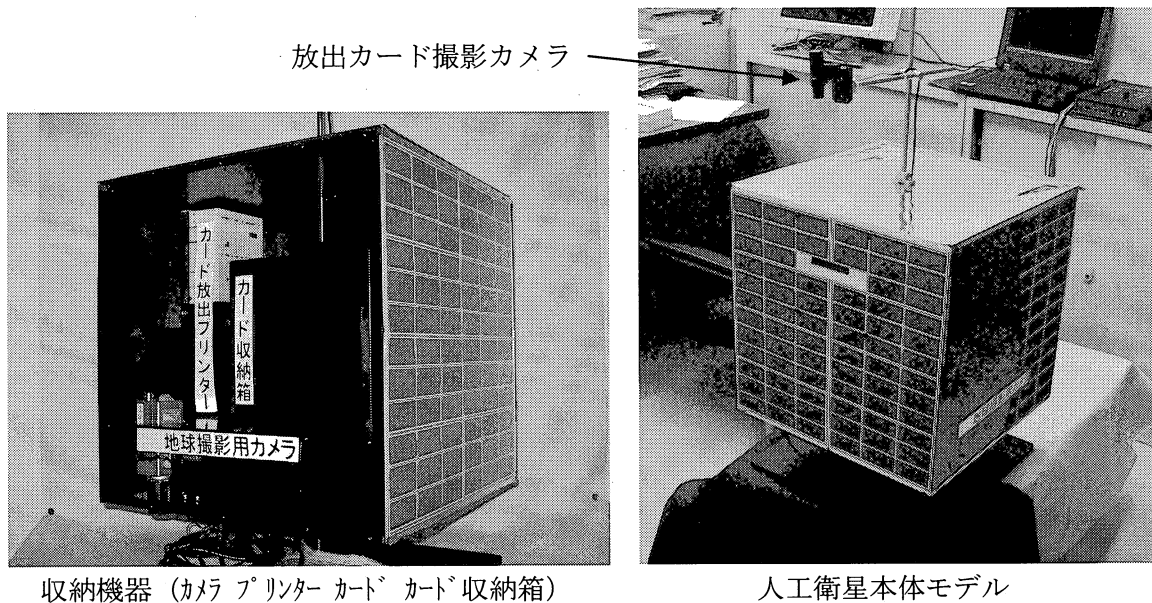
また、別事業予算で、市場調査を行った。

5. 研究成果

5-1 人工衛星システムのデモンストレーションモデル製作

頭上の人工衛星から宇宙空間に記念のカードを放出して、その様子を地上の結婚披露宴などのイベント会場に映し出さず、イベントアトラクションをビジネス化するために人工衛星エンジニアリング・モデルの製作をおこなった。

製作は東大阪の異業種交流企業（株）ロダン21を軸に、ミッション機器の概要とシステム全体の運用を含めたデモンストレーションモデルを、市販されている小型印刷機、カメラなどを活用して以下の写真モデルを組み上げた。



○寸 法：500×500×500 (mm)

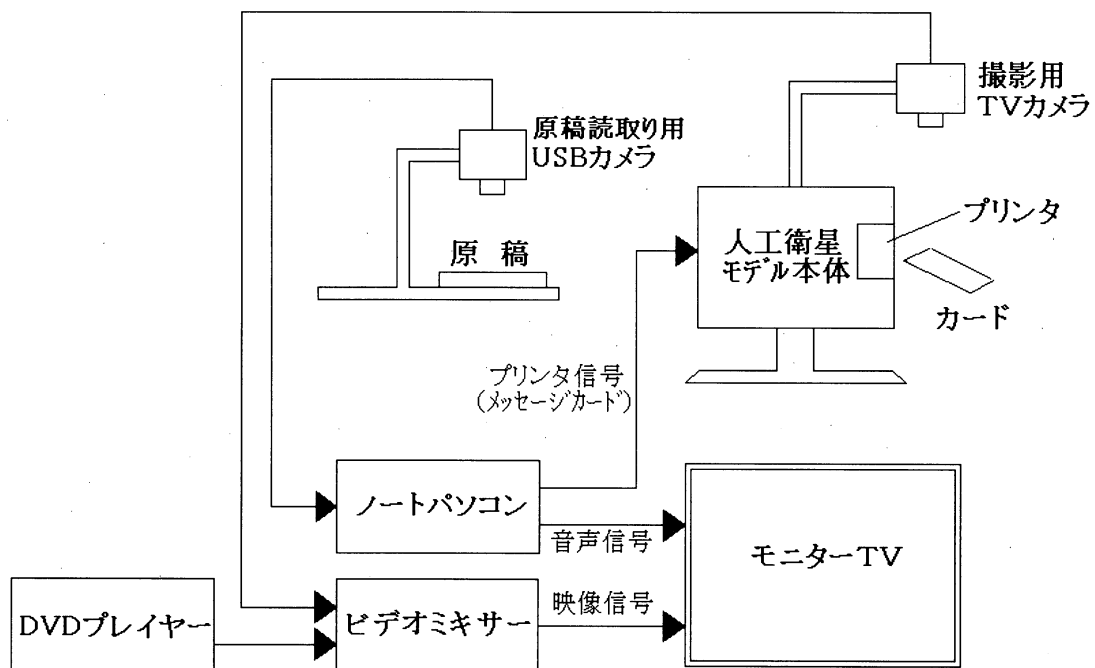
○搭載機器

- ・プリンター：TP-102KC (ラインサーマル方式 ナダ電子製) 放出カード印刷用
- ・カメラ：WAT-240RA (24万画素 ワンテック (株) 製) 放出カード撮影用

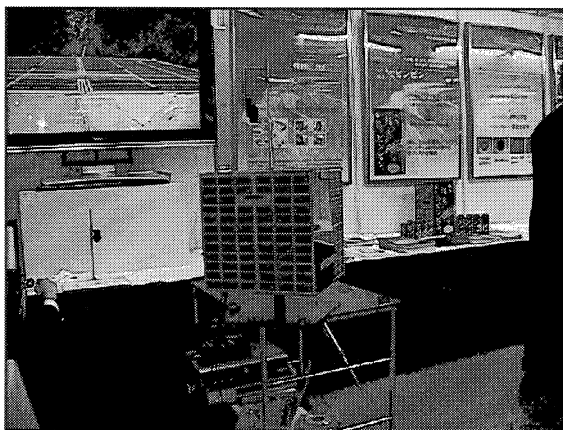
5-2 デモンストレーション

「カード放出・保管型人工衛星」の本体モデルを作成し、「第18回テクノメッセ」に出展してメッセージカードの公開シミュレーションをおこなった。

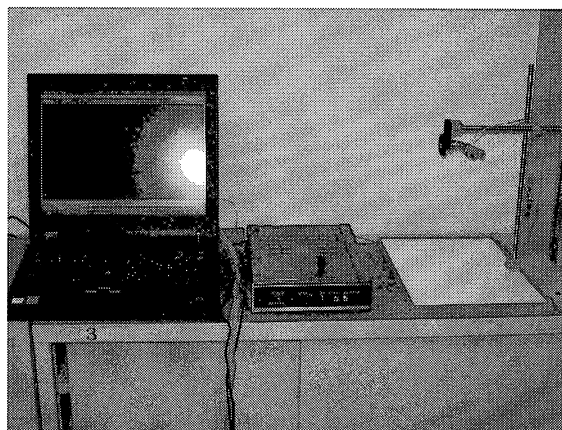
- ・場 所 マイドーム・大阪
- ・開催日時 平成16年11月9, 10日



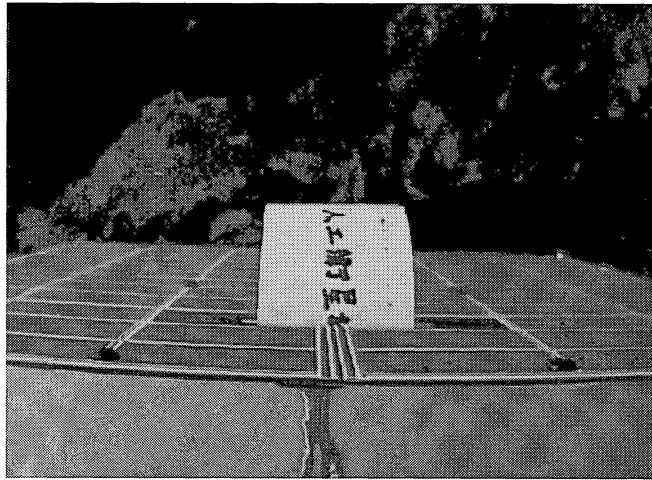
「記念カード保管・放出型衛星」人工衛星デモンストレーションモデル構成図



デモンストレーション会場風景



デモンストレーションコントローラー



メッセージカードの披露（動画配信モデル）

5-3 概念設計

宇宙開発支援のアストロ・リサーチ社に依頼し、人工衛星の概念設計書を作成して報告書の作成をおこなった。

- ・概念設計書
（中間報告）
- ・APPENDIX (1-11)
- ・概念設計書
（最終報告）

その要約を以下に示す

(1) 軌道

軌道の種類の選択 太陽同期衛星

可視時間の算定 衛星までの距離/角度

カードが比較的短時間に消滅するための条件

(2) 衛星構成

構体 バス機器 電源 通信 制御/管制 HK データ記録など

ミッション機器インターフェース

ミッション機器

(3) 衛星運用

姿勢 重力勾配安定を使う 熱環境 電力収支 通信

データ・マネージメント

(4) すでに打ち上げられた小型衛星の調査と本ミッションと整合性のある衛星の選択

(できるだけすでに開発されているシステムを活用する)

鯨衛星 マイクロサット 中須賀 斉藤 サリー大学 など

(5) 活用可能な商用小型衛星提供市場の市場調査・価格調査

日本の小型衛星提供市場 世界の小型衛星提供市場

(6) 通信回線の確保

地上＝衛星通信回線の要求条件の明確化
地上＝衛星通信回線の規制の現状（国内）
外国が所有する通信回線確保の可能性

(7) 運用の具体案

衛星運用管制

トラッキング

衛星本体保守

通信運用

ミッション運用

衛星運用

アトラクション運用

地上設備保守運用

6. 今後の進め方

6-1 ミッション機器開発など衛星設計等技術的作業は、2段階で行い 第一次の成果の評価に基づいて第2次作業を行う。

6-2 開発資金の調達

資金源の確保

(1) 産学連携

4億円 の投資（必要経費）に対して大きな利益のある企業にとっては、実質負担は、40%であること、また、大学と共同で進めると、産学連携推進税制優遇措置（15%の税額控除）で実質的には、1/4の経費で 4倍の事業ができることで協力企業を求める。

(2) 産学連携（公的助成）

助成金 : 経産省/NEDO 文科省/JST

1). 全額助成 : 倍率が高い

2). 1/3 企業負担のある

大学発事業創出 (NEDO)

TLO 経由 (実質、企業負担は90%が戻る)

独創的シーズ育成

借入金 1/2 収益があれば返却 1/2 返却(半分は大学が負担も可能)

能)

などを積極的に目指す。

(3) ベンチャーキャピタルや個人投資家の獲得

1). 4億円の投資に対して 5年間で2倍になること

2). 個人の名前のついた人工衛星はこれまでにないことを軸に投資家を募る