

JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR ADVANCED SPACE ACTIVITIES

宇 / 宙 / 先 / 端

宇宙先端活動研究会誌

JUL.1997 VOL.13-NO.

IAJA 4



宇宙先端 1997年7月号 (第13巻第4号) 目次

衛星による地震予知の可能性を求めて	児玉 哲哉・・・77
私のISU体験	ウダ レイ・・・84
ロケット人間研究会(第6回)報告	・・・90
Xプライズ最新ガイドライン	福田 徹・・・98

宇宙先端活動研究会

代表世話人
五代 富文

世話人

石澤 禎弘	伊藤 雄一	湯沢 克宜	岩田 勉	上原 利数
大仲 末雄	川島 鋭司	菊池 博	櫻場 宏一	笹原 真文
佐藤 雅彦	茂原 正道	柴藤 羊二	鈴木 和弘	竹中 幸彦
鳥居 啓之	中井 豊	長嶋 隆一	長谷川秀夫	樋口 清司
福田 徹	松原 彰士	森 雅裕	森本 盛	岩本 裕之

入会案内

本会に入会を希望される方は、所定の事項を記入した入会申込書をFAXまたは封書で本会事務局連絡先まで送付するとともに、本年度の年会費を支払って下さい。会員には会誌（年6冊）が配布されます。なお、年会費の支払方法は「97年度年会費納入のお願い」を参照して下さい。会費は主に会誌の発行にあてられます。

入会申込書記入要領

- 用紙A4版
- 「宇宙先端活動研究会入会希望」と記入
- 以下の事項を記入
 - 氏名（ふりがな）、年齢、性別
 - 勤務先名称、住所、電話、FAX、E-mail
 - 自宅住所、電話、FAX、E-mail
 - 会誌送付先（勤務先または自宅）
 - その他要望など

事務局連絡先

〒105-60 港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル29F
宇宙開発事業団総務部総務課
澤 倫子

TEL 03-3438-6038 FAX 03-5402-6512

衛星による地震予知の可能性を求めて

—もしくはある4級開発部員の漂泊の日々—

by T. Kodama

あれは3年前、筑波宇宙センターで将来型の地球観測ミッションを検討していた頃、筑波研究コンソーシアム¹⁾のフォーラム（参加料1000円でワインが飲み放題！）で、機械技術研究所の榎本祐嗣さんから地震に伴う電磁気放射の話をお聞きしたのがそもそもの始まりだった。もし、低軌道衛星で観測できれば地震予知が可能ではないか。単純というかオメデたい私はそう考えた。

翌月、ポアホールアンテナで地震電磁気の観測をしている、防災科学技術研究所の藤縄幸雄さんから、“VLF emissions associated with earthquakes and observed in the ionosphere and the magnetosphere”, Michel Parrot, M. M. Mogilevsky という1枚の論文を紹介された。たしかにそれらしい放射が観測されているようだ（藤縄さんからは某社のテザーで繋いだ2つのSAR衛星からリアルタイムでインターフェロメトリ観測するコンセプトを見せてもらったが、それは後にSIDUSS²⁾のヒントとなった）。

その夏はフランスで開催される小型衛星シンポジウムに、回帰軌道による高頻度観測衛星³⁾のシステムコンセプトについて発表することになっていたので、帰りにパリのCNES本社でMichel Parrot に会うことができた。そこで既に地震電磁気の観測を目的とした衛星がフランス、ロシア、ウクライナで提案されていると聞いて驚いた（これはあとで判ったことだが、ウクライナは日本に共同開発の提案をしていたらしい。ただウチではなく宇宙科学研究所のある文部省に行ったのだが。結果？門前払いだったような…(^^)）。

帰国後、地震電磁気観測をミッションとした衛星の研究をしたい旨、上司に提案したところ全くとりあってもらえなかった。一介の開発部員の言うことには、話が突拍子もなかったようだ。

そこで月・惑星ミッションで顔馴染みでだった地質調査所の古宇田亮一さんを口説き落とし、彼を主査として地球環境観測委員会の固体地球サイエンスチームに地球電磁気ミッション調査サブグループ（長い名称だ…）を編成することにした。今思えば、非常にいい人選だったと思う。半年間に4回の議論を行い、衛星観測を提案する報告書⁴⁾ができた。

その間に95年1月17日に兵庫県南部地震が発生し、国内でも地震電磁気現象が注目されるようになったのは御存知の通りである。

95年の夏に本社に異動となり、地震電磁気からは手を引かざるを得なくなってしまったが、地球観測推進部には情報だけは流しつづけた。すると、来年から科学技術庁の「地震総合フロンティア研究」の一環として、NASDAが「地震リモートセンシングフロンティア研究」を開始することになったでわないか！地震電磁気というアヤシゲなものをやりそうな奴が他にいなかったようで、年度あけには六本木のEORC(地球観測データ解析研究センター)に異動してもらえました（その節はワガママ聞いていただきありがとうございました→北原@ETS-8[当時]さん）。

地震フロンティアとは

よく地球フロンティアと間違えられますが(;)、地震フロンティア (NASDAのは地震リモートセンシングフロンティア研究⁵⁾)とは、平成8年度から5年期限で科学技術庁が主導する「地震総合フロンティア研究」の実行部隊である特殊法人の5つの研究です。

地震フロンティア研究

アプローチ	研究対象	担当機関	研究名称
新手法に関わる研究	地電流や電磁界等の前兆現象の基礎研究	理化学研究所	地震国際フロンティア研究
	衛星データを活用した地殻変動観測	宇宙開発事業団	地震リモートセンシングフロンティア研究
新観測研究	地層深部の観測研究	動力炉・核燃料開発事業団	陸域地下構造フロンティア研究
	海底ステーションによる観測研究	海洋科学技術センター	海底地下構造フロンティア研究
新地震防災研究	リスク評価手法による防災対応研究	日本原子力研究所	耐震安全・防災フロンティア研究

NASDAはEORC(地球観測データ解析研究センター)において、SAR(合成開口レーダ)インターフェロメトリによる地殻変動観測技術と電磁場変動観測技術による地震研究を行っています。

理化学研究所の地震フロンティア研究は上田誠也さんをリーダーとする「地震国際フロンティア研究」で、これはギリシャのVAN法(地中の直流電流を測定)を国内に適用する。こちらは力武常次プロジェクトリーダー(今思えばよく引き受けてくれたものだと思う)さんの下に、地震電磁気のチームは電気通信大学の早川正士さんがリーダーである。偶然か必然か、力武さん以外の先生は例の委員会のメンバーだったのである。

最初の半年は体制作り(招聘研究員のVISA取得のため書類作成:これがシャレにならない位手間!、アパートの手配:短期滞在の外国人はまず断られる)で研究どころではなかったが、年があけて(年末にモスクワ行ったおかげで風邪こじらせて大晦日まで悲惨だったなあ…)、IKI(Institute of Space Research)からValeryi Afonin(土日もEORCに泊まってよ働くオッサンやった。広尾に月15万のマンション借りたのに)を招聘した辺りから一気に結果が出始めた。インターネット経由でIntercosmos等の衛星データを六本木で解析したのだが、全球の地震の分布と電離層イオン密度の変化に関連があることを発見した(これは年内に連名で発表予定)。

Oleg Molchanov(EORC 招聘研究員)は言う。「10年前だったら、国外でこの研究ができるとは夢にも思わなかったよ!」そう、旧ソ連では軍事機密だったのです。残念なことに、これら衛星の健康状態は問題ないのだが、予算と人員の不足で観測機器のスイッチはoffにされているのだ。これも共産主義崩壊の光と陰か。

ISTC-417R "Feasibility study of seismo-electromagnetic phenomena by satellite observation"

NASDAで地震なんかやっているといろんなことが舞い込んでくるようで…。もともと衛星システム開発の提案だったのだが、それじゃウチはお金出しゃしまへんで、ということでF/Sに変えてもらったわけ(それでRがついてる)。以下、マジな解説。

ISTC(国際科学技術センター)⁶⁾は、旧ソ連の軍事技術者の平和的産業への転換を目的に、米、露、EU及び日本の4極により1994年に設立された。平成8年度、NASDAはISTCに対しIZMIRAN(Institute of Geomagnetic, Ionosphere and Radio Propagation)の提案する標記研究を含む3件の委託研究を実施中。

ここ10年間に渡り多くの地球観測衛星により、電離層及び磁気圏における地震に伴う現象が発見されている。特にULF/ELF/VLF帯の放射が⁵⁾Interkosmos-19、Interkosmos-Bulgaria 1300、Aureol-3、Cosmos-1809、Interkosmos-24、OGO-6等の衛星によって観測されている。

旧ソ連においてこれらは地震に伴う電磁放射として既に確立されており(ちなみにIPE(Institute of Physics of the Earth)では電磁気をやっていないと地震研究者の主流とはいわないようだ)、特にELF放射については数百の地震に対する定量的解析によって明らかとなっている。そのほか準定量的な地電流、電離層プラズマ、地磁気脈動、ホイストラ変調等の電磁気放射、大気中の発光現象、電離層E及びF層の擾乱、電離層上部のプラズマ成分及び温度変化、震央近傍におけるVLF及びHF波の強度及び位相変化、大気成分変化、或る種のエアロゾル雲の形成、地下水の重元素成分の増加他、非常に多くの事項に関して報告されている⁷⁾。

以上の様々な現象は、地震に先行して地上もしくは衛星によって観測されており、これが電磁気観測が地震予知に期待されている大きな理由となっている。また、近年では原子力発電所事故、核爆発及び人間活動が環境に与える影響等の監視といった観点からも、電磁場及びプラズマ擾乱に関する研究が行われている。

電離層及び磁気圏における地震及び人為的影響に関する利用可能な衛星データは、これまで地震とは全く関連しない分野における研究の付加的な成果として取得されている。これが地震前兆電磁気現象の有無に関する議論の分かれる大きな要因となっているが、現時点では適切な観測計画や体制に基づかずに実施された、いくつかのイベントに関する地上観測によるデータがあるに過ぎないのである。

このことから衛星による地震電磁気観測の研究計画が必要とされており、その科学的立証は本研究の基本目的の1つである。

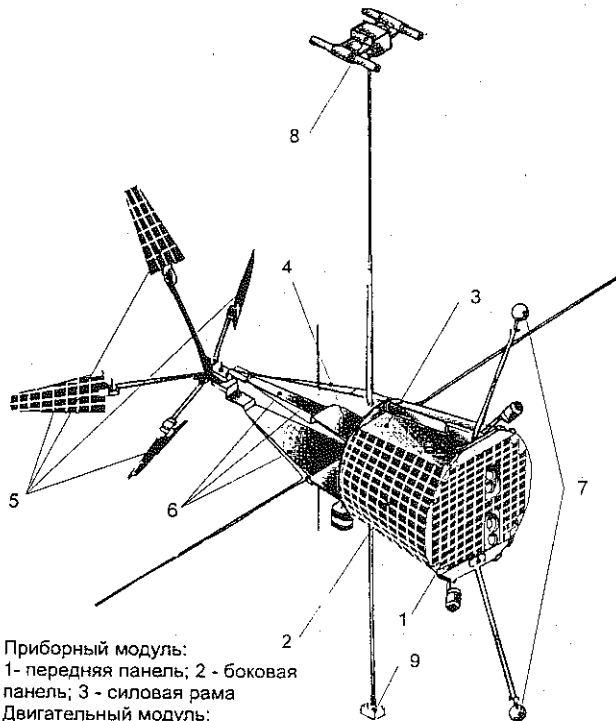
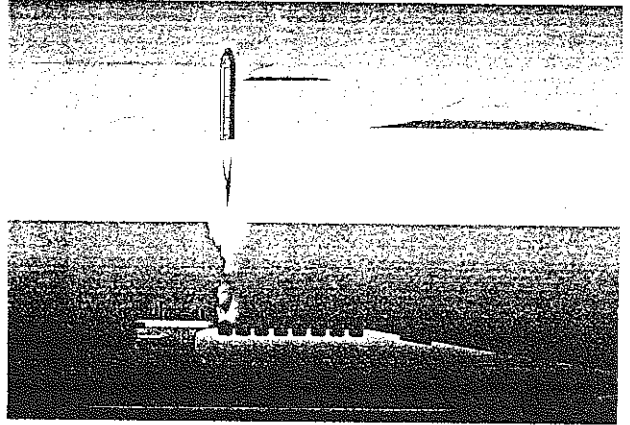
ISTC-417Rは旧ソ連における地震電磁気研究のレビュー、衛星データと地震の定量的解析、既存及び計画の衛星システムのレビュー(Satellite Systems Engineerとしてはコイツが楽しみ)の各テーマをIPE、IKI、IZMIRANが担当するというゴージャスな構成となっており、今年中にレポートが得られる予定である。

第1回地震電磁気国際ワークショップ⁸⁾

既に早川さんと藤縄さんの主催で1993年9月に同様の会議を開催していましたが、Sponsored by NASDAということで、地震フロンティアとしては第1回のワークショップを調布の電気通信大学で開催しました（もともとEORCでやるはずだったのに、某APEC会議のおかげで急遽変更となったのさ）。そこで発表された衛星計画を紹介しましょう。

COMPASS⁹⁾ 提案機関：IZMIRAN
打ち上げ：1998年3月

原子力潜水艦ミサイルにより打ち上げられるユニークな小型衛星。ICBMの弾頭にパッケージングされる。重量70kg。軌道傾斜角78度/高度400kmの軌道に打ち上げ、250kmに低下するまでの半年間がミッションライフ（大胆というかアバウトというべきか）。構造重量低減に構体及び太陽電池パドルにハニカム複合材料を使用。

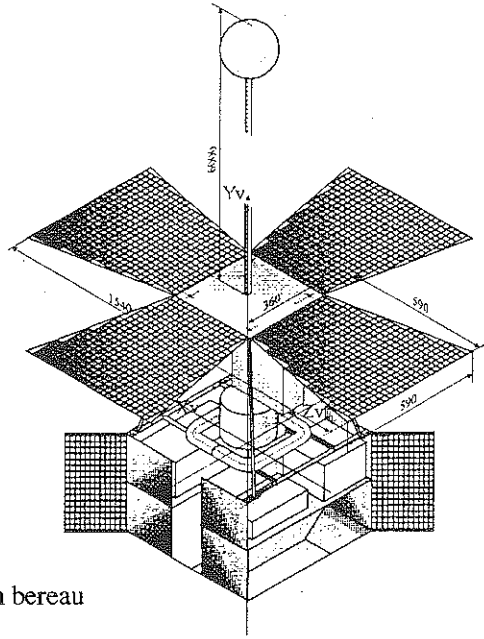


Приборный модуль:
1- передняя панель; 2 - боковая панель; 3 - силовая рама
Двигательный модуль:
4 - двигательный отсек; 5-аэродинамические стабилизаторы
6 - консольная рама
7-9 - выносные датчики

Рис.1. Общий вид микроспутника "Компас"

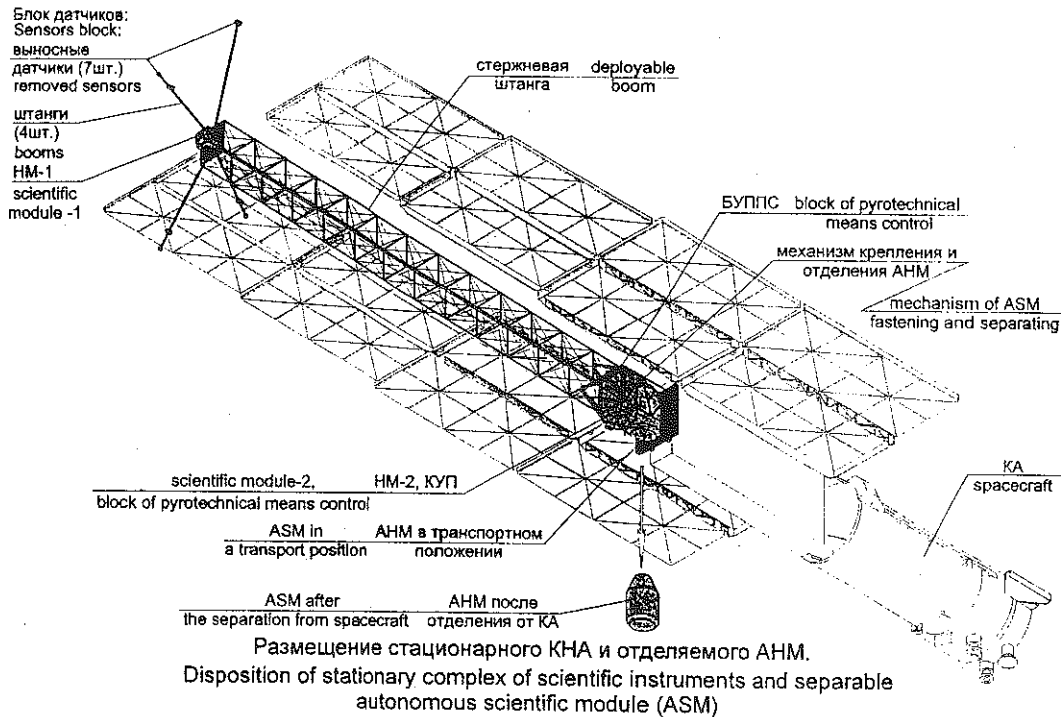
Precursor-E⁹⁾ 提案機関：IZMIRAN
 打ち上げ：T. B. D.

COMPASSに続いて計画されている小型衛星。軌道高度がCOMPASSより高いので重力傾度安定方式でも軌道精度要求を満足できる（とは担当者の弁）。



Predvesnik¹⁰⁾ 提案機関：IZMIRAN, Arsenal design bureau
 打ち上げ：T. B. D.

Predvesnikとはロシア語で予言者という意味（ネーミングのセンスにはついていけないものがあるが...）。昨年の海外宇宙短信第234号（ネタもとはRussian military paperの「赤い星」）で報告された米口の地震予知衛星というのがこれ。その実体は軌道上プラットフォームから放出される観測プローブ。



言ってることとやってることの矛盾についてはコメントしません(笑)。ただ、現時点では衛星で地震予知が可能とは口が裂けても言いませんが、地震に伴う電磁波放射が地上及び衛星で観測されていることは事実であり、フランス、ロシア、ウクライナで多くの衛星計画が検討されています。実際、わずか半年の研究でもそれを裏付ける結果¹³⁾が出ています。観測対象は磁場、電場、プラズマ、電子密度等であり、ISS/電離層観測衛星で既にSpace Proven な技術で充分達成可能です。また、これによって得られるデータは地球科学研究における磁場変動研究や、地球環境観測における高エネルギー放射線モニターという観点でも非常に有用です。加えてADEOSの様な大型衛星と違い、100kg程度の小型衛星でミッション達成が可能のためプログラムコストは100億程度でしょう。

地震電磁気に懐疑的な地震学者も多いことは知っていますが、元NASAエイムス研究所所長のハンス・マーク博士はこう看破しています。

「ほとんどの物理学者は、物理における新しいアイデアを好きではありません。ほとんどの化学者は、化学における新しいアイデアを好きではありません。彼らは自分たちが打ち立てた業績によりかかっているのが一番心地よいのです。アインシュタインが物理の世界に革命をもたらした論文を1905年に書いたとき、物理学者は誰も彼を助けようとはしませんでした。」

科学は多数決ではありません。かつてはコペルニクス、ウェーゲナーも最初は異端者扱いされたように、地球科学の歴史はパラダイム・シフトの歴史ではありませんか。

未知の現象だからこそ、そこに科学のメスを入れる必要があるのではないのでしょうか？
世界に先駆けてNASDAがそれをやるのは素晴らしいとは思いませんか。

References

- 1) <http://www.trc-net.co.jp/>
- 2) NASDA-GAS-95034
- 3) The concept of recurrent orbit earth observation satellite -DUOS: Domestic Urban area Observation Satellite-, Small Satellites Systems and Services, 1994
- 4) NASDA-SPP-950002
- 5) <http://www.eorc.nasda.go.jp/Sciences/ERSFR/index.html>
- 6) <http://www-cisa.lanl.gov/istc.html>
- 7) Electromagnetic Phenomena Related to Earthquake Prediction, Terra Scientific Publishing Co.
- 8) NASDA-CON-960003
- 9) The COMPASS Small Satellite for Investigation of Ionospheric Earthquake Precursor
- 10) unknown
- 11) WARNING MISSION - PRESENT STATUS AND DEVELOPMENT -
- 12) CESAR PROGRAM - A CENTRAL EUROPEAN SATELLITE FOR ADVANCED RESEARCH OPPORTUNITIES, Small Satellites Systems and Services, 1994
- 13) <http://mentor.eorc.nasda.go.jp/Sciences/ERSFR/summary.html>

私のISU体験

ウダ・レイ

1. はじめに

ISUは、設立10周年を迎え、1000人を超える卒業生を送りだし、多くの有意義な出会いの場をつくってきた。専門も国籍も文化も違う学生たちが、宇宙というひとつの大きな対象を軸として、共に学ぶ。世界各地から集まる宇宙に興味を持つ人々との交流を通して、単なるアカデミズムとは一味違ったユニークな教育を体験できる場としての評価が定まりつつある。卒業後は、世界中に友人ができるだけでなく、ISUネットを通して、情報の発信も受信もでき、ネットワークはどんどん広がっていく。

ゼロからたちあげて、このような組織をつくりあげるにあたっては、多くの方々の努力と献身が必要であったことは想像に難くない。陰に日向にISUを支えてこられた方々に、まず感謝の意を表わしたい。その方々がいらっしゃらなければ、私のISU体験はありえなかったし、このような原稿を書かせていただくようなこともなかったからである。

いろいろな意味で、ISUでの体験は、私にとって貴重であったということは、最初にはっきりと申し上げておきたい。

インターナショナルな環境の中で、毎晩大騒ぎをして(もちろん、英語がなめらかになる魔法の水を飲みながら)、宇宙への夢を語り合う。世間では相手にされないかもしれない宇宙開発への熱い想いも、ここでは言いたい放題言える。いろいろな専門の人達とざっくばらんな話ができて、視野が一気に広がる。世界各地に友人もたくさんできるし、ネットワークもつくれる。こういうイメージを、サマーセッションに参加した卒業生や講師の方々はお持ちなのではないかと思う。

イナゴのように押し寄せては数日間から数週間のスパンで入れ替わる講師陣の名前を覚える間もなく、試験じゃ、カルチャーナイトじゃ、パーティじゃ、旅行じゃなんじゃと、じっくりものを考える間もなく、十週間のセッションは幕を閉じる。飲み食らい、叫びまくる人々の狂気の乱舞が朝まで続き、あちこちで老若男女を問わず、抱擁が繰り返され、興奮さめや

らぬままに帰国の途につくというパターンが、I S Uでは踏襲されているようである。

I S Uでの十週間が、人生で一番すばらしい体験だったという人々がけっこう多いのは、このような常軌を逸したハイな状態の生活が、異国の地で（つまり、非日常の世界で）行われ、また、それがセッションの終了とともに突然、消滅してしまうという劇的なセッティングによるものではないかと、私は考えている。なんせ、10週間の間、共に学び、住み、食べ、飲んだ仲間達が、一瞬にして散り散りばらばらになるのである。過ぎ去った時間がいとおしく感じられるのも無理はない。

筆者がこのようにいささか皮肉めいた論調で述べるのには理由がある。「楽しかった」という個人的な「快」の経験は、時に人の目を曇らせてしまう。「自分がいい目をみたんだから、多少のことは目をつぶろう」という善良な人々が、組織ぐるみの巨大悪に知らないうちに手を貸していることもあろう。何か変だと思いつつも、流されてしまううちに、某銀行、某証券会社、某事務次官などのような、近ごろ公になった「一般常識では考えられぬ倫理感覚と行動」に何の疑問も持たなくなってしまうこともありえる。

また、組織というものは、不断の改善の努力なくしてはあつというまに腐っていく傾向がある。腐る前に兆候をみつけて、対処する組織のみが生き残ることができるのである。

はっきり言おう。I S Uは病気だと思う。症状はかなり重いように思える。目に見える部分の症状としては、「金欠病」がある。I S Uの台所はかなり苦しいらしい。病気の原因についてはいろいろあるらしいが、営利団体であろうとなかろうと、赤字体質の組織には根本的な問題が隠れていることが多い。しかし、ここで強調しておくが、本稿の目的は、学生として関わった筆者が見たI S Uの現実を伝えることである。現実を認めたいので、それではどうしたらいいのかを考える一助となればと願い、筆者の個人的な体験を公にすることを決意したものである。

本稿は、筆者の学生という立場での個人的な体験と見聞をもとにしており、筆者の考えるところによって書かれている。したがって、内容に関しては、すべて、筆者の責任において記述するものである。筆者の勘違いや思い込みではないかと思われる箇所がある場合には、速やかにご教示願いたい。オープンコミュニケーションは、個人と組織をよりよくしていく原動力のひとつであると考えている筆者にとって、フィードバックはなによりもありが

たいものなのである。

2. ISUと私

ISUと私の関わりは、ラジオ放送でその名前を聞いたことに始まる。宇宙関係の仕事をしたいと漠然と考えていた私は、まずどこかで勉強をしようと思い立ち、学校をさがしていた。通訳養成学校の所長をしていた私は、「宇宙？なんだってまた。」と何度聞かれたかわからない。同様の疑問をお持ちの方も多いと思うので、簡単に説明しておきたい。

大学で学んだ中国語を生かすべく入社した語学サービス会社では、当時、日本人ペイロードスペシャリストの英語訓練をNASDAから請け負っていた。そこで、彼等の研修のお手伝いをするうちに、北海道大学の先輩にあたる毛利衛氏とお話しする機会に恵まれ、知らず知らずのうちに影響を受けたのかもしれないと思う。当時は、中国に興味があり、宇宙のことなど眼中にはなかったが、あることがきっかけで「宇宙の視点が必要なのではなかろうか」という考えがわきおこった。

それは、英会話のクラスでのことだった。ロンドンで政治学を修めたという講師が、「第三次世界大戦は起こると思うか。イエスかノーか答え、理由を述べなさい」という課題を与えた。7、8人の生徒たちは、それぞれ自分の考えを英語でまとめて説明した。私の答えはノーであったが、私の述べた理由は政治学の専門家である講師によって、ことごとく論破されてしまった。確かに、愚かなる人間が正義や大義の名のもとに無意味な闘争を繰り返すことは不思議ではない。

そのとき、なぜか「宇宙」という言葉がどこかから聞こえてきた。地球上の問題を、この限られた資源と発想で解決しようとするのは難しい。そうだ、宇宙だ。これからは、宇宙からの発想で物事を考えなければいけないのではないか。宇宙が地球上の問題の解決に役立つのではないだろうか。これが、私の「宇宙への接近」の第一歩であった。

それから、私は宇宙関係の公開講演会に出たり、本を読んだり、プラネタリーソサエティの会員になったりして、少しずつ宇宙関連分野の情報をふやしていった。宇宙といっても広すぎる分野で、どこから手をつければいいのかわからなかったので、手あたり次第であった。が、動いていると情報は入ってくるものらしい。毛利さんの打ち上げの際には、見学ツアーの一員になって、フロリダまで行き、生まれて初めてのシャトル打ち上げを目にすることができた。真っ青な空に吸い込まれていくオレンジ色の光が

印象的だった。

I S Uの名前を初めて聞いたのは、フロリダから帰国してまもなくのことだった。英語のヒアリング訓練のために聞いていたボイス・オブ・アメリカのラジオ放送から、「インターナショナル・スペース・ユニバーシティ」という言葉が耳に飛び込んできたのだ。なんと甘美な響きを持つ名前であろうか。私が求めていたすべての要素を満たす名前ではないか。国際、宇宙、大学。よし、これこそが私の行くところにちがいない、と私は何の疑いもなく単純に考えた。

そのニュースでは、I S Uがフランスのストラスブールにパーマネントキャンパスを作ることを決定したという報道がなされていた。そうか、私はフランスへ行くのかと、これまた自動的に私は考えた。それから、私は情報を集め、日本では清水建設が事務所となっていることを知った。清水建設から、パンフレットなどを送って頂き、そのすばらしいパンフレットで述べられていた理念にいたく共感を覚えた私は、ますます、「I S Uで私は学ぶ」という気持ちを強く持つようになった。

これが、私とI S Uのなれそめであった。お恥ずかしい話であるが、92年に北九州市でサマーセッションが行われていたなどということは、全く知らなかった。

3. サマーセッション94

日本で通訳養成学校の所長として学校経営に携わっていた私は、I S Uは何か変だと思った。10週間のあいだ、ずっと何か変だと思いながら、いったい何がどう変なのかはつきりとはわからなかった。ある講師に相談したら、「変なことはたくさんあるけれど、いいところだけに目を向けたほうがいい」とのアドバイスを頂いた。某社から派遣されていた方によれば、「学生のやってることだから行き届かないよ、と先輩に言われていたから驚かない」ということであった。「行き届かない」学校に私は大金をつぎこんだのかと、悲しい気持ちになったことを覚えている。

私は、多くの他の参加者たちとちがって、会社派遣でもなく、スポンサーも持たなかったのも、100万円の授業料と旅費を工面し、当時の勤務先の上司と部下を説得し、3ヶ月の休職を許可してもらって、やっと参加することができた。オフィスの責任者が3ヶ月も職場を離れるというのは、難しく、93年に参加するのはあらかじめ、1年間をその準備に費やした。苦勞して作り出したチャンスということもあり、とにかく少しでも多くの知

識や情報を吸収しようとして必死であった。ものすごく勉強したと思う。幸い、よき友人、よき講師にも恵まれ、授業外にも多くのことを学ぶことができた。楽しかったというのもほんとうである。宇宙に関するあらゆることを広く学ぶという、私の当初の目的も果たせし、多くの友人もできたし、何も言うことはないはずであった。

が、何かがおかしいという感じはぬぐえなかった。何かがおかしいのか、そのときはよくわからなかった。そんなことを考えるひまもないほど忙しかったこともあるが、何よりも、そんなことを考えるよりも、出会ったすばらしい友人たちと有意義な時を過ごすことの方が私にとっては大事だった。

帰国して、ISUの何が変だったのか、少しわかったような気がした。ビジネスの現場に戻った私は、「時間を守る」という基本的なビジネスマナーがかなりおろそかになっていることに気がつき、愕然とした。5分や10分遅れることに罪悪感をまったく感じないのである。以前にアメリカの大学に短期留学したときは、こんなことはなかったのに、いったい私はどうしてしまったんだろうかと、思い悩んだ。単なる疲れなのかとも考えたが、ISUでよく使われていた「It's ISU.」とか「It is ISU time.」という言葉に代表される、ある種のカルチャーに私自身がそまってしまったらしいというのが、私の結

論であった。もちろん、たとえそまったのだとしても、そまるのは己の責任であり、私はここで責任転嫁をしているつもりはない。ただ、ISUでは、いろいろなことが「民主的」に決められるのだが、それを実行する段になると、いいかげんで、責任の所在が曖昧になり、どうでもよくなってしまふようなところが、多々見受けられたのは確かである。当然誰かが責任を持ってケアするべきところを、誰もケアしないというようなことは、日常茶飯事であり、さらに悪いことには、それを誰も変だと思わないのであった。

ある集団の中で生き残るためには、その集団のカルチャーを受容する必要がある。そのカルチャーにそまらなければ生きていけないのである。ISUは、「いいかげん」で「責任が曖昧」なカルチャーを持っているのだろうか。そうだとすれば、なぜそのようなカルチャーが生まれたのか。当時、社会心理学や組織行動学を勉強していた私は、ISUに別の興味を持つようになった。その一方で、ISUで許されても日本のビジネス社会では許されないのだということを胆に銘じ、自らの姿勢を常に正すよう、心がけた。

その翌年、私は新設されたI S Uのマスターコース(MSS: Master of Space Studies)に入る

ことにした。社会人となって10年。そろそろ、勉学に専念する時期を持っていいだろうと思ったことと、立ち上げから関わった通訳養成学校が設立3周年を過ぎ、軌道に乗ったということが重なり、大学院進学を決意した。I S Uのほかに、いくつかアメリカの大学院を受け、未来学の講座があり、気候のよいハワイ大学にずいぶん心が動いたが、最終的にI S Uに行くことに決めた。なんとといっても、あのラジオ放送でI S Uの名前を聞いた時点で、私はフランスに行くことに決めていたのだから。

続く

ロケット人間研究会（第6回）報告

日時：平成9年6月19日 18:40～21:00

場所：NASDA本社28階第2会議室

参加者（敬称略）：五代、柴藤、岩田、コリンズ、久司、大貫、有田

議事内容

1. コリンズ氏（輸本招聘研究員）によるプレゼンテーション（資料「X Prize 及びその参加」）

質疑

(1) 10チームのエントリがあるというが、どのような人たちがどの様にお金を集めているのか。→組織的には航空機等を製造しているベンチャー企業などである。ボイジャー（無着陸飛行記録を持つ飛行機）を作った人も有力な候補。資金的なことは明確ではない。しかし、旅行会社の人間なども、事業化すれば必ず乗りたい人間は数千人オーダーで出てくると言っている。開発にあたっては、うまく行かなかったときに備えて保険をかけておき、投資家の安心料を確保しておく方法も、ロイズなどで対応している。

(2) 2、3年後に飛行が始まるというが、どのくらい確度があるか。

→早ければ2、3年ということであり、本気で勝とうとするならば、準備を急ぐ必要がある。外国のプランでは50年代にジェットエンジンの推力が足りない頃に実用化していた、RATO（Rocket Assisted Take Off）の技術の延長で、ジェット機にロケットを取り付けた形が最も現実的と考えられている。これは技術的にはすでに完成されていると思ってよい。

(3) 日本の有人宇宙飛行には、心理的な壁が大きく、なかなか実現できそうにない。X Prizeへの参加と成功によって、有人飛行へのブレイクスルーとしたいのだが。

→人が乗っているのといないのでは、メディアの取り上げ方がまるで違う。X Prizeでもメディアを有効に使うことで、比較的容易に資金集めもできるであろうし、宇宙開発の新しい形を作ることができる。

その他、活発な質疑あり。

2. 大貫氏の発表（資料「ロケット人間研究会X Prize 機体の提案」）

質疑

(1) 機体を前後対称にした理由は、

→抵抗低減のため、尾部を絞ったら対称になった。

(2) エンジンカバーは必要ないと思う。パラfoilは折り畳めるか。

→スカイスポーツではパラシュートよりもパラfoilが主流になっており、背中に畳んだものを背負っているから大丈夫。もともとNASAが回収用に開発したものという話もあるし、失速しにくくある程度のコントロールもできるのでよい。

→いままでの議論をかなり集約した形の機体になっていると思う。今後の有

力案のひとつとして検討しよう。

→エンジン制御はジンバルではなく、ジェットベーンでよい。エンジンは何基つけるか。

→有人だから単発というわけにはいかない。1 フェール・オペラティブ、2 フェール・セーフというNASAっぽい有人安全性思想を採るなら、3基は必要になる(後で考えたら、エンジンが止まっても、降りて来られないわけではないので、2基でもよいのでは?)。

→エンジンなどの推進系は町工場で安く作れないものか。そういう発想の転換をしないととても数億円で機体は作れない。

→設計は我々でやって、製作は町工場に頼めばよい。田宮模型などはのってくれと思う。

→いずれにしても、本格的な設計に着手して、機体の基本構成を決めよう。その上で、X-Prize委員会にもエントリーし、立花さんや松本さん、メディアにも我々が本気であることを示そう。

3. 結論その他

次回研究会は1ヶ月後を目処に開く。その場で機体の基本構成について議論できるように、準備を進める。

ロケット人間研究会 X-Prize 機体の提案

1997.6.17 大貫 剛

1、アンケートの途中経過

6月17日現在、回答数は9名です。

(ちなみに大貫の解説ページへのアクセスは約400ヒット)

年齢は17-34歳、学生4名(うち女性3名)、社会人5名(全て男性)

乗りたくない人1名、あとは乗ってみたい

飛行費用は大きく3つに分かれ、1000万円、200-300万円、30-70万円

訓練費用は飛行費用の1/3-1/2が多い

訓練内容は緊急脱出や操縦のほか、食事や運動、理科実験などスペースシャトルと同様の体験がしたいという意見が多い。

2、提案の方針

アンケートの結果も踏まえ、以下のような方向性を提案します。

機内での無重量体験や実験が可能な広いスペースを確保する。

完全自動操縦(パイロットによる操縦が不可能)の場合、故障による事故の際に理解が得られないと思われるので、手動操縦が容易な操縦性、あるいは無操縦でも乗員の安全が確保できる設計が望ましい。

これらのことから、パラフォイルを装備した機体を提案します。パラフォイルは失速しにくく、旋回やフレアを掛けての軟着陸なども容易で、比較的簡単な訓練で操縦できます。また展開時に少し旋回するようにセットしておけば、無操縦でも螺旋状に降下・着水できますので、万一の自動操縦故障・乗員失神の際にもタイマーさえあれば生還できます。

3、機体形状

直径約2.5m、両端を円錐形とした円筒形としました。乗員スペースを広く取ったため胴体が太くなりましたので、裾を絞って上昇時の空力性能を改善しています。

前から順に非常用パラシュート、RCS、メインパラフォイル及び補助パラシュート、客室、推進剤タンク、エンジン及び尾部カバーとしました。

非常着水: (パラフォイル展開不能、あるいは展開後異常)

パラフォイルを切断・投棄し、非常用パラシュートを展開。

尾部を下にして着水。(燃料タンクをクラッシュブルゾーンに)

発展性

大気圏再突入時に補助パラシュートではなく減速フィンを展開することにより、使い捨ての減速用パラシュートを省略することができる?

着水時の制御が充分可能であるなら、車輪を設けて地上に着陸した方が回収・整備が容易になる?

5、ヒューストン報告

現在、ヒューストンのISU (国際宇宙大学) サマーセッション97に留学中の木達 一仁さんから寄せられた情報です。

ISU'97はDr. Peter H. Diamandis氏を含む3名の講師で開始されましたが、Diamandis氏はX-Prize committieのメンバーでもあり、ISUでもPrizeについての講義が予定されています。質問があれば氏に直接聞くことができます。

氏によれば、現在日本からの申し込みはありません。世界では15のチームから申し込みを受けています。

有人宇宙システムのAkio氏 (現在NASDAヒューストン事務所勤務) が、友人とともにX-Prizeへの参加を希望しています。実現すれば、日本人の最初の応募になるでしょう。

6、機体名称の提案

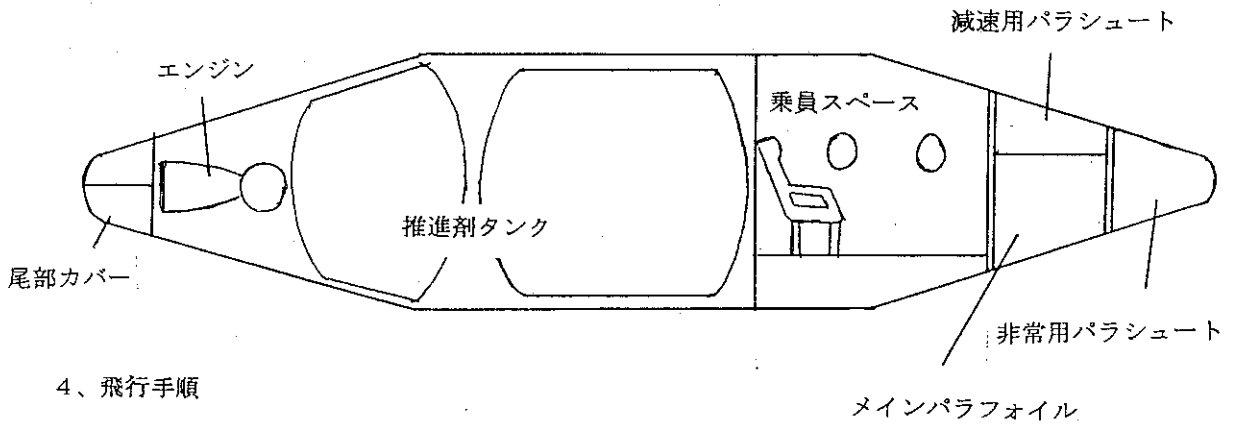
案1: 「しらせ」

由来: 南極探検で知られる白瀬中尉は、陸軍から予算がつかなかったため寄付によって探検費用を賄っています。このとき、新聞社や政財界の協力によって集まった寄付は、現在の価値にして約10億円でした。

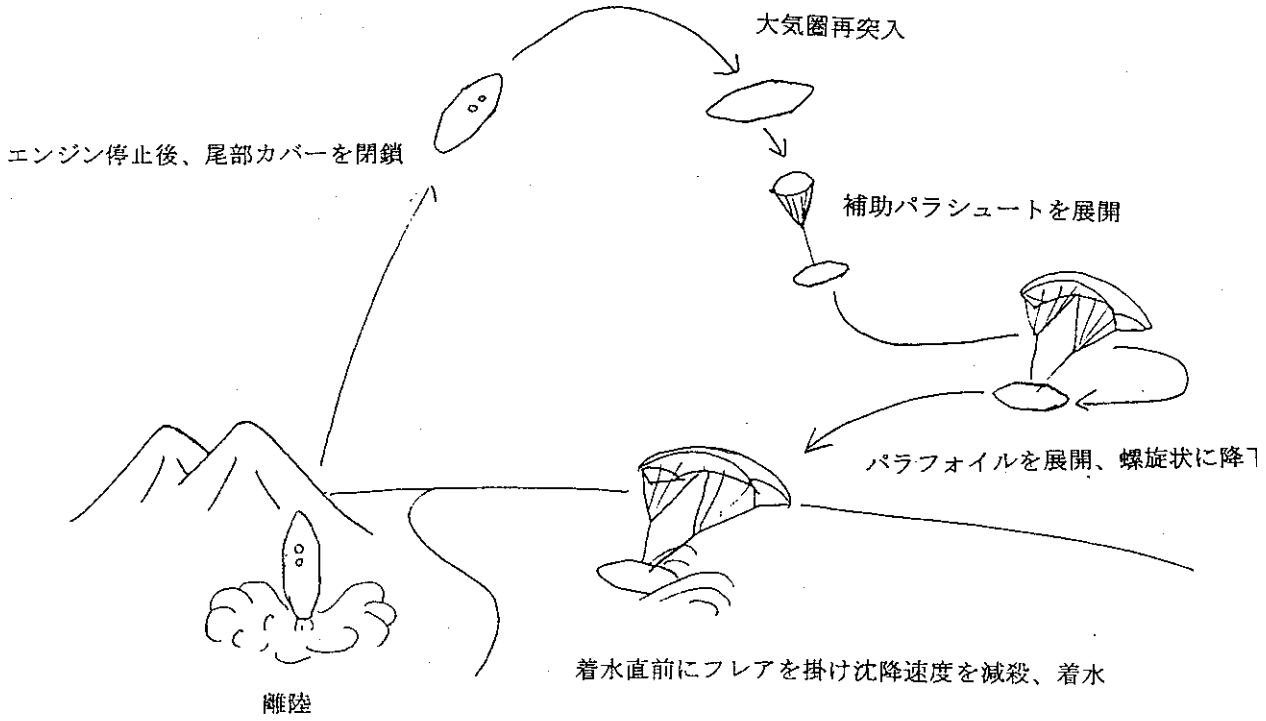
案2: 「オネアミス」

由来: 10年ほど前に上映されたアニメーション映画「オネアミスの翼-王立宇宙軍」から。宇宙開発初期の世界を舞台にした青春映画。主人公(森本レオ)の台詞、「ただ宇宙へ行こう、ってだけの団体でして」に引っかかりました。

#松本零士先生の壮大な作品は軌道飛行に取っておきたいと思うのですが...



4、飛行手順



“X Prize” 及びその参加

1) “X Prize” はなぜ設立されたか？

航空産業の歴史中たくさんの有名な賞金、Orteig Prize (Lindberg)や Kremer Prize (MacCready)や日本の賞金などもあって、そのために航空産業の発展は速くなった。

“X Prize” 委員会のメンバーは政府の宇宙局が一般人が宇宙へ行けるように努力していないのでその目的に賞金は効果的ではないかと思っていた。具体的にどの目的はいいかという問題を論じて、有人飛行しか面白くないが軌道まで行くことは難しいと思われた。高度100キロメートルが「宇宙の端」と言われているので（「宇宙飛行士のバッジ」を受ける等）賞金の目的は100キロまでのサブ・オービタルな飛行になった。

具体的に：1人上の乗客（3人可能）、2週間に2回、民間プロジェクト。

今まで、10チームは申し込みした（米国から9チーム、英国から1チーム）。その飛行は後2、3年ぐらい始まると思われる。

2) “X Prize” の目的は宇宙旅行を実現すること。

a) 近年「宇宙産業が儲かるために宇宙旅行市場しか望ましくない」という意見は広がっている。例えば：

i) Boeing 社の Woodcock 氏によると「乗客以外、打上需要は再使用型打上システムの事業化に足りない」。

ii) AIAA の Grey 氏によると「打上需要は足りないので無人の Venture Star の事業化は不可」。

iii) 米 Aerospace Corporation の Penn & Lindley 氏によると「技術の面で、旅客用再使用型打上システムは可能」。

この議論の余地があるのに、正しければ、再使用型打ち上げシステムの開発に対して強い影響を及ぼす。

b) ビジネスの観点から見れば、地球軌道まで行けるマッハ26の旅客機の開発費は千億円オーダーなので、その資金はヴェンチャー・ビジネスとして調達しにくい。有人ロケット実験機が運航統計をだんだん集めれば、投資家に対してのリスクは少なくなる。すなわちサブ・オービタルな便するマッハ5の輸送機は技術の面で簡単なので中間目的になった。

それに加えて、宇宙旅行産業を実現するために、航空法も宇宙法も国々の国内規制も書き直す必要がある。“X Prize”のためにその法律の適当な書き直しは始まるはずである。

c) 旅客用打上システムの要求は今までの宇宙産業より航空産業の要求に似ている：

- － 飛行機のように旅客を運ぶために耐空証明書
- － 飛行機のような安全性
- － 空港での離着陸
- － 国際運航
- － 毎日の運航（24時間内にターン・アラウンド）
- － 等

この条件に達するために、必要な開発の道は現在の打上システムとは違う。何よりも、最初から、飛行機のように（米 X-Planes も含む）有人、何十回、一步一步、実験飛行のシリーズとして進まなければ行けない。

3) “X Prize” コンテスト用垂直離着陸機？

実際、1950年代の Rocket Assisted Take-Off(RATO)飛行機のような水平離着陸機の方は技術の面でも規制の面でも簡単ではないかと思われている。Pioneer 社の Rocketplane や Bristol Spaceplanes 社の Ascender や Scaled Composites 社の概念などは全部水平離着陸機である。

しかし、軌道まで行くために垂直離着陸機の方が簡単ではないかと言う専門家は少なくない。Koelle や Hudson や Gaubatz や Hunter や日本ロケット協会などはそう述べている。従って、“X Prize”用垂直離着陸機がなければ残念であろう。垂直離着陸機が“X Prize”を勝たなくても、その目的に役に立っているので興味深い。

ロケット人間研究会の様々な提案の中で、垂直離着陸機の方が興味深いと思われる。そのため、下記の提案はどうか。

- i) 複数エンジン（6機以上）を使えば垂直離着陸機の推進システムの信頼性を飛行機のように高くすることができる。
 - ii) 液体水素は高くても、使いにくくても軌道まで行ける再使用型ロケットに使われるので（多分）、これにも使う方がいいではないか。
 - iii) 小型エンジンを使えばそのテストの燃料費は安いので、何回でもできる。航空産業の考え方によると安全性は運用統計に依存しているので、エンジンを数百回テストしなければその安全性は有人システムに足りない。
- IHI 社の開発中 CUS(Cryogenic Upper Stage)小型 LOX/LH2 エンジンの 8 機を使えば、24 トンの推進力の輸送機に相当である。45 年前、英“Sprite”型 H₂O₂ ロケット・エンジンをテスト・スタンドで 200 回再利用したら“Comet”旅客機につけて、保証化するように数十回実験飛行した。
- iv) ALFLEX のように最初の何フライトはウーメラで実地すれば簡単。
 - v) 国際協力、特に米 Gaubatz 氏及び独 Koelle 氏との協力は可能。

参照文献

<http://www.xprize.org/aboutus/home.html>

W Scott, 1997, “Studies Claim Space Tourism Feasible”, Aviation Week & Space Technology, Vol 146, No 14, pp 58-60.

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

W Scott, 1997, “McPeak, Hecker Head ‘Space-Plane’ Project”, Aviation Week & Space Technology, Vol 146, No 10, pp 22-23.

Xプライズ最新ガイドライン

福田 徹

Xプライズのルールが改定されたようなので、あらためて翻訳してみました。(以前の訳にごくわずかな誤訳もありましたし。) いまだに暫定版ではありますが、97年6月25日現在、Xプライズのホームページに掲載されているものです。

(<http://www.xprize.org/aboutus/guidelines.html>)

岩本さん情報から判断すると、バージョン5. 1(or higher)のガイドラインと呼ばれているものようです。4項の90%以上再使用の条件が厳しく、注目されます。また、法律をちゃんと守れとかだんだんうるさくなっています。規則委員会とレビューボードを分けたのは公平さを示すためか。ところで3項を守ろうとしても身長188cm、体重90kg以上のメンバーはいないのでどこかから雇うしかない。

Xプライズ競技指針[仮訳]

指針と規則:

この文書は現状のXプライズ競技の指針を示すもので、最終的に設定された規則ではない。最終的な規則は、スポンサーの資金が集められ、1000万米ドルの賞金が調達されたときに公表される。Xプライズ財団は、最終的な規則を創る際に極力当指針から異ならないようなものとするを意図している。

競技の目標:

Xプライズの目的は人類の宇宙への低コスト商業輸送を提供し得る宇宙船の開発と飛行試験を促進することにある。この予備的な指針は、この意図のもとに書かれ、この目的に向けてXプライズ規則委員会によって将来ドラフト化され、解釈され、定義される。規則が完成されたのちは全ての判定は独立したXプライズ審査会議によって行われる。Xプライズ審査会議の全ての決定は最終的なものであり、全ての参加者を拘束する。

1. Xプライズ競技に加入し参加者となる条件として、加入者は、Xプライズ規則委員会または委員会が指名した代理人によって将来公表される規則、決定及び解釈に対し義務を負い遵守することを最初に同意しなければならない。加入者は、Xプライズ

ズ参加者と競技上の要求を監視するXプライズ審査会議に全面的に協力することに同意しなければならない。

2. 飛行機は民間により資金を得、建造されなければならない。参加者は、実質的に政府の契約または補助金によって開発された打上げ機を使うことを避けるものとする。参加者は、いかなる政府(または税金により支援される機関)からのいかなる直接の予算、補助金、奨学金、製品及びサービスを受けてはならない。参加者は、全ての参加者が一般的に使用可能であるならば、政府の施設を使うことができる。競技に関して使用される製品及びサービスは、同様に他の参加者が入手可能でなければならない。参加者は、現在商業的に調達可能か、公平に入手可能な政府剰余品か、または製造権と仕様が公開されているものであれば、政府機関によって開発済みのサブシステムを使うことができる。

3. 飛行機は14日間の期間に2度飛行しなければならない。それぞれの飛行で、少なくとも一人の乗員を最低高度100kmまで運ばなければならない。飛行機は、身長188cm、体重90kgの3人の成人を運搬する容量(重量及び容積)を持って建造されなければならない。上記の体格もしくはそれ以上の3名が離陸前に地上で飛行機に入り、着席し、固定されなければならず、飛行中の搭乗員が3名に満たないときは等価の錘を搭載しなければならない。

4. 2度目の飛行は機体の経済的な再使用性を実証しなければならない。Xプライズ規則委員会の意図は、優勝する機体は、その飛行機が低コストの宇宙アクセスを裏付けるような低い飛行あたりのコスト十分に示すべきだということにある。この目標に向かい、飛行機の最初の飛行の際の燃料を除く重量の10%以下のみ2回の飛行の間で交換しても良い。

5. 搭乗員はいずれのフライトにおいても、Xプライズ審査会議によって合理的に定義され判定されるところの良好な健康状態で地表に帰還しなければならない。飛行機はいずれのフライトにおいても、機体が再使用可能であるように、Xプライズ審査会議によって定義され独占的に判定されるところの実質的に損害なしのかたちで帰還しなければならない。

6. 参加者は飛行の試みの30日以上前に離陸と着陸の場所及び打上げの期日を

明示し、Xプライズ規則委員会に提出しなければならない。

7. Xプライズ競技は、実際国際的なものであり、Xプライズ規則委員会によって将来公表されXプライズ審査会議により管理される規則に対し義務を負い遵守することを同意した全ての資格ある参加者に開かれている。

8. 全ての参加者は、Xプライズ規則委員会が要求する全ての公表物、規則及び契約に署名するとともに、規則及び規定の各自の受諾、使用する機体の性格と構成及び意図する飛行計画を詳述した仮申込書を適切な時期に審査会議に提出することが求められる。全ての公表物、契約、仮申込書は、今後定められる期間、ただしいかなる場合も各々の参加者の最初の飛行の試みの3ヶ月より遅くない時期に、Xプライズ規則委員会に届き、受理され、受領通知されねばならない。Xプライズ審査会議は参加者が規則及び規定に従っているかどうかの最終決定者となる。審査会議に開示される機密情報を含む全ての通信及び技術情報は、別途合意されたものを除き、機密に保たれることは、Xプライズ規則委員会の意図するところである。Xプライズ審査会議の委員または正式に任命された審査会議の代理人は全ての飛行の試みと飛行計画の中間期間を監視しなければならない。

9. Xプライズの参加者は、国際的または各自が属するところの国、地方及び地域において、参加者が競技の参加に関して行う、各々の飛行機の製造、建設、試験または打上げを含むがそれには限定しないあらゆる活動を律する全ての法律及び規則を遵守するか、適用除外を受けなければならない。

10. 参加者は、飛行経路と到達高度を記録するため、Xプライズが提供するフライトレコーダーを搭載するものとする。

11. 全てのXプライズの参加者はサービスマークまたは商標であるXプライズ及びニュースピリット・オブ・セントルイスのロゴ(大きさとは色は規定される)を、目立つように機体に掲げることを求められる。

12. ここに有効となった一般的な指針は、想定されるXプライズ競技の規則の予備的要約となることが意図されているが、明らかに改訂の対象である。さらに、個人が参加者として認定されるためには、今後定められる他の要件に加え、まず最初にX

プライズ規則委員会が要求するあらゆる公表物、規則及び契約に署名しなければならない。

1996年5月18日現在のXプライズ財団の全ての役員、評議員、審査会議及び規則委員会の委員はXプライズ競技に参加することは禁じられている。

(以上)

原文 (<http://www.xprize.org/aboutus/guidelines.html> 6/25/97現在)

X PRIZESSM COMPETITION GUIDELINES

GUIDELINES VS. RULES:

This document presents the current guidelines for the X PRIZE Competition and not a final set of rules. The final rules will be published once the US\$10 million prize has been raised and the input of the prize sponsor has been incorporated. It is the intent of the X PRIZE Foundation to deviate as little as possible from these guidelines in creating the final rules.

GOALS OF THE COMPETITION:

The purpose of the X PRIZE is to promote the development and flight of spaceships able to provide low-cost commercial transport of humans into space. These preliminary guidelines have been written with this intent and will be further drafted, interpreted and defined by the X PRIZE Rules Committee towards this end. Once the rules are finalized, all judging will be conducted by an independent Review Board. All decisions of the X PRIZE Review Board will be final and binding upon all participants.

1. As a condition of entering and becoming a participant in the X PRIZE Competition, entrants will be required to first agree to be bound and abide by the rules, decisions and interpretations which will be further promulgated by the X PRIZE Rules Committee and its designated representatives. Entrants will also be required to agree to fully cooperate with the X PRIZE Review Board in monitoring X PRIZE entrants and competition requirements.
2. Flight vehicles will have to be privately financed and built. Entrants will be precluded from using a launch vehicle substantially developed under a government contract or grant. Entrants will be prohibited from receiving any direct funding, subsidies, grants of money, goods, or services from any government (or otherwise tax-supported entity). Entrants will be permitted to utilize government facilities if access to such facilities is generally available to all entrants. Any such goods or services used in connection with the competition must be available to other entrants on similar terms. Entrants will be permitted to utilize subsystems previously developed by a government agency that are currently available on a commercial or equal-access government-surplus basis, or for which manufacturing rights and specifications are available on an equal-access basis.
3. The flight vehicle must be flown twice within a 14-day period. Each flight must carry at least one person, to minimum altitude of 100 km (62 miles). The flight vehicle must be built with the capacity (weight and volume) to carry a minimum of 3 adults of height 188 cm (6 feet 2 inches) and weight 90 kg (198 pounds) each. Three people of this size or larger must be able to enter, occupy, and be fastened into the flight vehicle on Earth's surface prior to take-off, and equivalent ballast must be carried in-flight if the number of persons on-board during flight is less than 3 persons.

4. The second flight must demonstrate economical vehicle reusability. It is the X PRIZE Rules Committee's intent that the winning flight vehicle should exhibit sufficiently low per-flight costs such that the flight vehicle will support low-cost space access. Toward this end, no more than 10% of the flight vehicle's first-flight non-propellant mass may be replaced between the two flights.

5. The crew must return to the Earth's surface from both flights in good health as reasonably defined and judged by the X PRIZE Review Board. The flight vehicle must return from both flights substantially intact, as defined by and in the sole judgment of the X PRIZE Review Board, such that the vehicle is reusable.

6. Entrants must specify and provide the X PRIZE Rules Committee with their take-off and landing location, and the date of their launch, not less than 30 days prior to any flight attempt.

7. The X PRIZE Competition is international in nature and is open to all qualifying entrants who agree to be bound and abide by the rules which shall be further promulgated by the X PRIZE Rules Committee and administered by the X PRIZE Review Board.

8. In addition to signing any releases, rules, and agreements that the X PRIZE Rules Committee may require, all entrants for the X PRIZE will also be required to timely submit a letter of intent to the Review Board which fully details their respective compliance with the rules and regulations, the general nature and configuration of their vehicle, and their intended flight plans. All releases, agreements, and letters of intent will have to be received, accepted and acknowledged by the X PRIZE Rules Committee during a time frame to be specified but, in no event, later than three months prior to the respective entrant's first flight attempt. The X PRIZE Review Board will be the final arbiter on whether an entrant complies with the rules and regulations. It is the intent of the X PRIZE Rules Committee that all communications and technical information disclosed to the Review Board which reflects confidential information, except as otherwise agreed, will be held in confidence. The X PRIZE Review Board members, or a duly designated Review Board representative, must monitor, all flight attempts, and any period of time in-between scheduled flights.

9. X PRIZE entrants will be required to comply with, or obtain waivers, for any and all international, national, regional, or local laws or regulations, of any kind, which pertain to or govern any activities conducted by the entrants in connection with the competition including, but not limited to, the manufacture, construction, testing or launch of their respective flight vehicles.

10. Entrants will be required to carry an X PRIZE-provided flight recorder to monitor the flight profile and altitude achieved.

11. All X PRIZE entrants shall be required to prominently display the service marked/trademarked X PRIZE and the NEW SPIRIT OF ST. LOUIS SM logos (of size and color to be prescribed) on their flight vehicles.

12. The general guidelines set forth herein, although intended to provide a preliminary summary of the anticipated rules of the X PRIZE Competition, are expressly subject to change. Furthermore, in order for a person to qualify as an entrant, among other criteria yet to be set, any such entrant must first sign any releases, rules, and agreements that the X PRIZE Rules Committee may require.

All Officers, Trustees, Review Board, and Rules Committee members of the X PRIZE Foundation as of 18 May 1996 are expressly prohibited from competing for the X PRIZE.

97年度年会費納入のお願い

宇宙先端の印刷と郵送の経費は会員の皆さんからの会費によって賅われています。(袋詰めや編集はまったくのボランティアです。)

下記のいずれかの方法により、97年度年会費(3,000円)を納入されるよう、よろしくお願いいたします。

1. 財務担当に直接払う
財務担当：澤 倫子 [宇宙開発事業団総務部総務課]
2. 郵便振替
口座番号：00120-0-21144
加入者名：宇宙先端活動研究会
3. 銀行振込
富士銀行浜松町支店 普通3167046

投稿募集

宇宙先端は会員の原稿によって成り立っています。軽重、厚薄、長短、大小を問わず奮って投稿を！ (下記を参考にして下さい。)

会誌編集方針

- 1 『宇宙先端』は宇宙先端活動研究会の会誌で年6回発行される。
- 2 論文の内容は、全て著者の責任とする。
- 3 投稿資格：原則として本会会員に限る。
- 4 原稿送付：投稿する会員は、B5版横書きまたはA4版横書きでそのまま版下となるような原稿およびコピー1部を、宇宙先端研究会編集局宛送付する。原稿は返却しない。
- 5 論文は未発表の原著論文に限る。ただし、他に発表したものの要約、解説等は歓迎する。掲載論文に対する質疑、意見、提案等、誌上討論は大いに歓迎する。
- 6 A4で20ページを超えるものは掲載しないことがある。宣伝、中傷、その他本会の趣旨から極端に外れる投稿は掲載できない。編集人は会誌の整合のため、著者に改稿を求めることがある。

原稿送付先：〒305 茨城県つくば市千現2-1-1筑波宇宙センター内
宇宙環境利用研究センター 福田 徹

編集に関するお問い合わせは下記へ。

福田 徹 (編集局長) TEL 0298-52-2759 FAX 0298-50-2233

E-mail: MSJ00573@niftyserve.or.jp

岩田 勉 (編集人) TEL 0298-52-2250 FAX 0298-52-2247

編集後記

また、マーズパスファインダーの話題になるが、アイデアが出てくることよりも、出てきたアイデアが潰されずに実現するところがすごい。

(福)

宇宙先端

宇宙先端活動研究会誌

編集人
岩田 勉

編集局長
福田 徹

編集顧問
久保園 晃
土屋 清
山中 龍夫

監査役
伊藤 雄一

宇宙先端 第13巻 第4号	頒価 1,000 円
平成 9年 7月15日発行	編集人 岩田 勉
発行 宇宙先端活動研究会	
東京都港区浜松町 世界貿易センタービル内郵便局私書箱 165号	

無断複写、転載を禁ずる。



宇宙先端活動研究会誌
JULY 1997 VOL.13 - NO.

IAJA 4