



JOURNAL OF THE INSTITUTE FOR ADVANCED SPACE ACTIVITIES

宇 宙 先 端

宇宙先端活動研究会誌

MAY. 1991
VOL. 7—NO. **3**

IN THIS ISSUE,

- A JOURNEY TO HOME MANUFACTURED SATELLITES (5)
.....S. MORIMOTO83
- GET AWAY SPECIAL EXPERIMENTS ON THE STS-40 MISSION
.....S. KOBATA93
- HIGH TECH PENSÉES (12)S. MORIMOTO102

宇宙先端
宇宙先端活動研究会誌

編集局

〒105 東京都港区浜松町 2-4-1
世界貿易センタービル内郵便局私書箱 165号

編集人

岩田 勉 TEL 0298-52-2250

編集局長

福田 徹 TEL 03-3769-8194

編集顧問

久保園 晃	宇宙開発事業団理事
土屋 清	帝京大学理工学部教授
中山 勝矢	工業技術院中国工業技術試験所長
長友 信人	宇宙科学研究所教授
山中 龍夫	航空宇宙技術研究所宇宙研究グループ総合研究官

監査役

伊藤 雄一 日本電気株式会社宇宙開発事業部技師長

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 彰二	森 雅裕	森本 盛	

目 次

1. 国産通信衛星へのみちのり (5)	83
2. スペースシャトル/STS-40ミッションにおける ゲッタウェイスペシャル (GAS) 実験	93
3. ハイテク パンセ (12)	102
Junk Box	107
宇宙先端活動研究会誌掲載論文総覧	108

国産通信衛星へのみちのり (5)

森本 盛

第 5 章 静止衛星バスの難しさ

1979年秋、NASDAで始めて辞令をいただいた日、総務部長から「衛星の国産化を頼みますよ。NASDAは毎回国産化するといつてダマス……と科技庁から言われるから」というお言葉をいただいた。最初のインプットなので強く脳裏に焼きついた。

衛星設計第2グループに配属され、おおせつかった仕事は AMES (航空・海上通信実験衛星) の概念設計であった。概念設計は、I部長のご指導のもと、T.NさんとK.Yさんによって既にスタートがきられており、客員としてRRL (郵政省電波研究所) からH.Mさん、ENL (運輸省電子航法研究所) からK.Hさんのお2人が週1日見えておられた。設計はA. B2社への委託で進められたが、間もなく壁につき当たった。衛星バスを国産で作ると、ミッション (通信) 機器搭載要求70kgを満足できないというのである。

一方、ユーザのRRL・ENLからは「70kgないと実験にならない。CSEは70kgのっているではないか」と厳しいご要求。そこで太陽電池を効率のよいブラックに変えたらどうかなどのトレードオフを試みた。ブラックセルは衛星バスの軽量化にかなり貢献できると思っていたやさき、熱の吸収が多過ぎて衛星の熱設計でゆきづまってしまった。これらの作業を通じて、輸入バスを使わざるをえなかった方々の心情を嫌というほど知ることが出来た。

作業の途中でどうも気になることがあった。概念設計の中間報告会等におけるQ and Aの時間の比率である。電気に関するQ and Aが全体の90%近くを占めてしまう。設計をするのが電気メーカーであり、審査をするNASDA側も電気の専門家が多いので当然と言えば当然の現象である。しかしこれでは製造する側の心理として、電気以外の部分に熱が入らず、製造法の探り下げも浅くなるはずである。ヒョットすると、弱い部分を放置して、得意な部分にリソースを投入しているのではなかろうかと思った。もしそうであれば、「弱い所を埋めて欠陥部分をなくする (全体のレベルバ

ランスをとる)」という Development の大原則に反する。最適設計の製品ではなく、欠陥製品が生まれてしまう。この場合はアンチ電気屋が必要と考え、私にその役がまわってきたと思った。幸い私は電気屋なので、好きなことをやると悪口を言われる心配はない。さて弱いところは？ トランスポンダのR&Dの経験から、電気屋は構体に無関心であることがわかっていてた。

この視角で、AMESの重量配分と米国製CSEの重量配分を較べてみた。予想どおり、米国製に比して最も重いのが構体であり、米国との差が小さいのが最も討論時間の長かったテレメトリコマンド系であった（AMESはスピン衛星なので姿勢制御系の差があまり表にでなかった）。関心の高い部分は進み、無関心の部分が遅れる。自然の成り行きである。

A社設計の構体重量は45kg、CSEのそれは30kgであった。45kgの根拠は、「同寸法の開発中の構体が70kg。それに軽量化の努力をして45kgが限界。それ以下では破損の公算が大である」というものである。過去にも構体で苦労され、又現に構体の製造を進めておられるプロの実績データである。さらに色々討論した結果は；ETS-IVでは低リスク・低コストの設計にしたので70kgであった。とってそのとき30kgの要求があったとしても実現は出来なかった。30kgを実現するには、事前にギリギリの設計で試作し、破壊試験等で徹底的に確認する必要がある。そのためには最低2年のスケジュールのゆとりと、約3億円が必要であった。AMESの場合も条件は全く変わっていない。米国に依頼すれば多くの試作データをもとに30kgの構体を作ってくれる。しかしどこがギリギリでどこに余裕があるかのノウハウをもたない我々としては、ある程度余裕をもった設計を選択せざるを得ない…… というものであった。そしてもうひとつ；ミッションを確実に実行する＝米国並みのミッション機器搭載重量と米国並みの信頼度が要求される限り、バス輸入を選択する以外に答えがない…… ことがあげられた。

B社設計の構体については、部品を輸入すれば30kg台にできるという案があった。その細部について執拗に質問して嫌われてしまった。中央のシリンダを分割して購入し、日本でネジ止めするということのようにであった。しかしシリンダは構体の主部であるので、科技庁から「またダマシタ」とお叱りを受けるのは必至と考え、敬遠することにした。

以上のことがわかってくると黙っていられなくなった（初めのうちは借りてきた猫のようにふるまうつもりであったが、思ったことを言わないと気が済まないばかり正直な性格を変えるのは難しかった）。NASDA内で2～3あたってみたが、実行レベルで既定計画に手を加えるのは難しいという雰囲気であった。そこで早くも初心を忘れてアツカマシクも宇宙開発課の某補佐のところへ押し掛けてしまった。「お役所から号令をかけていただくことはできませんか」とお伺いをたてたところ、「号令に反対しているのはNASDA」と意外なお答えをいただいた。あたふたとNASDAに戻って2～3の方のご意見を伺った結果、某理事さんのご意向を伺うことになった。「数年かかって国産化したときには米国はそれより2歩も3歩も先に進んでいて陣腐なものになるよ。それより今はまず確実に実験を成功させて、衛星の便利さをPRすることが大切だよ」というご意見をいただいた。まさにごもっともなお考えと思った。まだCSE・BSE・ECS等が打ち上げられる前であったので、とくに後半のご意見はNASDAにとって最も重要であることはよくわかった。しかし前半については、Developmentを20年間もやってきた人間の体質になじまない（米国に既にある技術であっても、自分たちで仕様書が書けるように裏付けデータを持っていないと考える習慣が付いているので）。Researchとは価値判断が違うためである。しかし、理事のご意向に逆らって、飼い犬に手を噛まれた思いをさせては申し訳がない。（理事は私を貰い受けにきて下さった飼い主なので）。また諸般の情勢から既定計画に手を加えるのも難しそうである。色々矛盾をかかえこんでしまったが、とにかく構体を試作する予算だけは要求しておくことにした（何等かの原因で計画が1年延びればこのデータが生きるという淡い希望を持って）。また下手な考えを巡らすうちに解決策が出来るかもしれぬと念じながら。

それにしても静止衛星バスは何故こんなに手強いのであろうか？ ……と考えていたやさき、ERS-1（中高度衛星）にも係わることになり、静止と中高度の衛星バスを比較する機会に恵まれた。図10は両衛星バスのサブシステム重量比をくらべたものである。中高度衛星でバス機器に約70%が配分されているのに比して、静止衛星では約40%しか与えられない。原因はアポジロケットの推進剤の存在にある。ロケットフェアリング（打ち上げるときに付けるカバー）の寸法の制約で、衛星の大きさにさほど差がないと考えると、静止衛星バスの比重は中高度衛星バスの4/7にしなくては

ならない。構体はモロにそのインパクトを受ける。直径1.4 m, 高さ1mとすれば容積約1.5 m³であり, この框体を30kgで作って, 数100 kgの機器を支えることになる。これは並大抵の技術ではない。

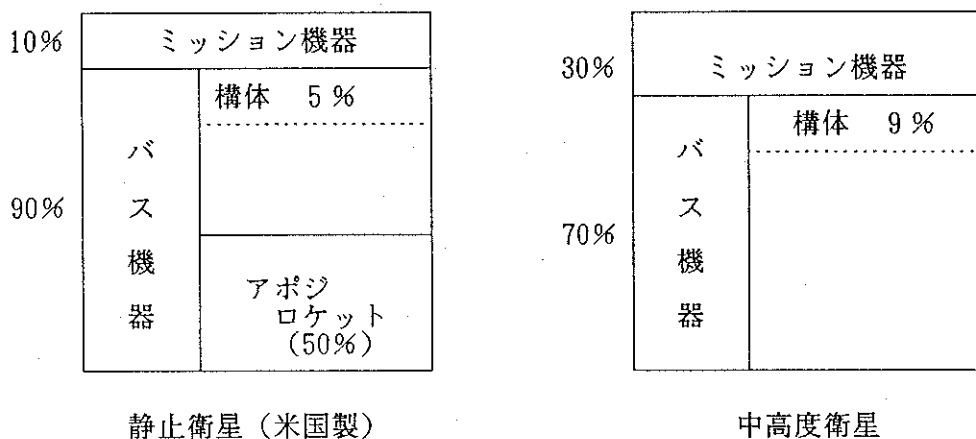


図10 衛星重量配分 (%)

もうひとつ, 米国の軽量化技術と日本のそれとの間に差があると, 重量配分はどう影響するか分析してみた。図11は, 国産衛星のバス部の重量が, 目標値 (米国レベル) を超過した場合に, ミッション機器搭載能力が低下する様子をあらわしたものである。静止衛星の場合, バス重量が米国レベルを11%超過しただけで, ミッション機器搭載能力が零になる。一方, 中高度衛星では40%超過で搭載能力が零になる。

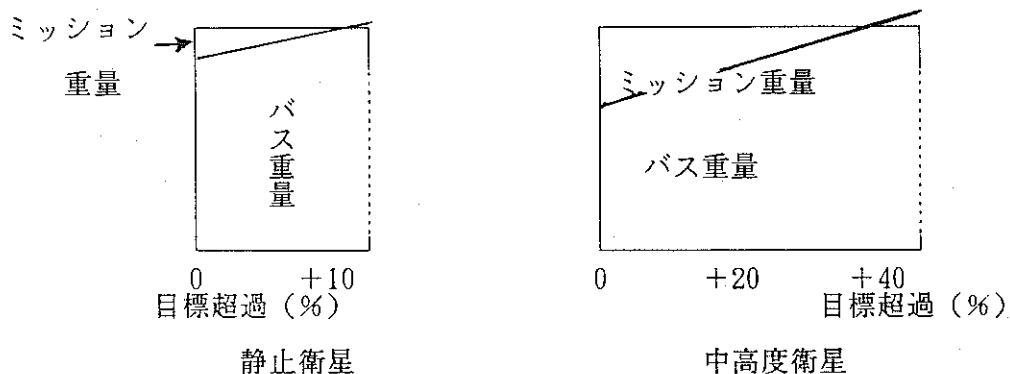


図11 目標重量超過の影響

静止衛星では、構体の重量要求が中高度衛星の4/7 と厳しいのに加えて、目標重量超過の影響も4倍大きい。まさにダブルパンチであることをあらためて認識した。

そうこうしているうち、システム計画部から「全体の資金枠に無理があるのでAMESを止めたいがどうか？」と打診があった。私にとって神の声と響いた。「YES」と答えたら、本当に中止の方向に動いてしまった。しかしあとで宇宙開発委員から厳しいお叱りをいただいた。計画変更は大変なことである。この場面ではNASDAを代表して悪役を演ずべきと考え、シェクスピアの教えに習って演技に努めた。しかしユーザ機関で大騒動になっていることがわかるので心は重かった。私の辞書には“不可能”という言葉がのっていますので申し訳ありませんという気持ちで一杯であった。

なお以前要求してあったAMES構体研究開発の予算は、中止が決まる前に認可されていた。衛星設計第2グループで検討していただいたところ、CS-2の構体の先行開発としてちょうどよい時期ということで、有効に活用できたのは幸運であった。

1980年7月、筑波宇宙センターに転動になった。所属は衛星技術開発室であるが、出来たばかりの企画室の兼務も命じられた。衛星技術開発室の方は、地球観測衛星の概念設計SAR（合成開口レーダ）の研究開発等の路線が敷かれていた。企画室は研究開発関係（エンジンを除く）の方向づけを行うところで、それ以前はシステム計画部のM計画課長とK. H副主開が、研究開発予算の効果的な配分等について実質業務を進めてこられた。そのK. Hさんと2人で仕事をすることになったので、暫くは見習いというつもりであった。

いざ席に座ってみると、「NASDAは衛星を国産化するといったら科技庁をダマス」といわれた総務部長Y. Yさんの言葉が気になってしょうがない。それにはそれなりの理由がある。AMESがそのまま続いているならば、私もダマス結果になっていたであろうから、原因は身にしみてわかっている。絶対的な原因は時間不足である。リスク潰しの時間がスケジュールに組まれないことにある。対大蔵の慣習の変更が無理であれば、研究開発テーマとして先行して、弱い部分のリスク潰しを行っておけばよい。しかし、ここで衛星国産化を大声で叫ぶと、H理事のご意向に逆らうことになる。またこの仕事は基礎研究Rではなく、先行開発Dである。あたりを見回しても、Dの経験者はおられないので理解が得られそうもない。

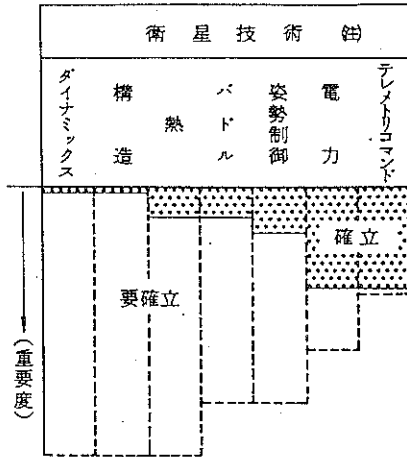
さてどうしたものかと思いながら、なにげなくHさんの机の上にあった筑波宇宙センター強化検討委員会報告を開いてみた。すると、そこに信じられないような文章があった。「国立研究機関における基礎研究とメーカーにおける開発との間を埋める研究開発を行う」……………これはまさに先行開発である。2年前にこのようなことが既に考えられていたことに感激し、勇気づけられた。

このことと、企画室が設けられたこと、そしてそれまで本社の設計グループの下部組織であった各開発室が、形のうえで独立してシステム計画部のラインに属することになったこととを考え併せると、自主技術確立のために行動するバウンダリが天から与えられたと考えざるをえなくなった。そこで親元の衛星設計ラインには大変申し訳ないと思いつつ、衛星国産化の企画を立てることにした。

マクロには衛星バスの先行開発を重視するという方向づけである。しかしリソースには限界があるので、重点化が必要である。先行開発はリスク潰し（active risk taking）であるから、リスクの大きいところすなわち遅れているサブシステムに重点投資しなくてはならない。ここでAMESのときの分析を再整理して、図12及び図13を作った。これまたタイミングよく、NASDAから未来工学研究所に委託して「人工衛星系基本器機の自主技術確立に関する基礎調査」が進められていた。委員会形式で進められていたのでそこに提案して了承され、報告書に盛りこまれた。ひとことでいえば非電気サブシステム重点である。

ここでちょっと心配になったのは、企画室として衛星のことばかり考えていてよいのかということである。そこでH-Iロケットの様子を勉強した。何と……………エンジンやタンクの先行開発でリスクを潰したのち開発フェーズに入る……………というスケジュールがちゃんと組まれていた。どなたが考えられたかは知らぬが、世の中には知恵者がおられるものと思った。早くこれに気付けばもっと能率がよかったと思った一方、予算の認められ方が何故こうも違うものかと思った。このようなわけで、当面は衛星の検討に専念してもよさそうだと考えた。

先行開発を実行するには、最も恐ろしいメーカー選定の関門を通過しなくてはならない。恐ろしいのは、選定を誤ると将来の開発フェーズに悪い影響を与えるという技術的責任があるということ。そしてもうひとつ、メーカーの当該部門の生死に係わるのでウラムを買えば首がとびかねない。電電公社では皆恐ろしがって、慎重の上に慎重を



(注) 構造・ダイナミックス・熱等の技術は、スピン衛星・三軸衛星等すべての衛星に共通な技術であり、冗長系を設けることが困難であり、また一般にいわれる信頼度よりはむしろ経験にもとづく習熟係数により支配を受け、かつ打上げ初期段階において生死を分かち要因である部分であることから、重要度が最も高いものと判断した。

バドル・姿勢制御系については、三軸衛星において重要な技術であり、部分的に冗長系を設けることができるので、前三者に比し、若干重要度は低く評価される。

電力・テレメトリコマンド系等については、殆んど冗長系が設けられており、特に、テレメトリコマンド系については基盤技術水準が高いことを勘案するならば、重要度評価はかなり低いものとなる。

ダイナミックスとは例えばスピン衛星における姿勢安定性や三軸衛星における柔構造の中に内部外乱要素をもった系の運動の解析等の衛星システムの動特性に関する技術である。

図 1.2 衛星関係の自主技術の状況 (●●●●) 確立

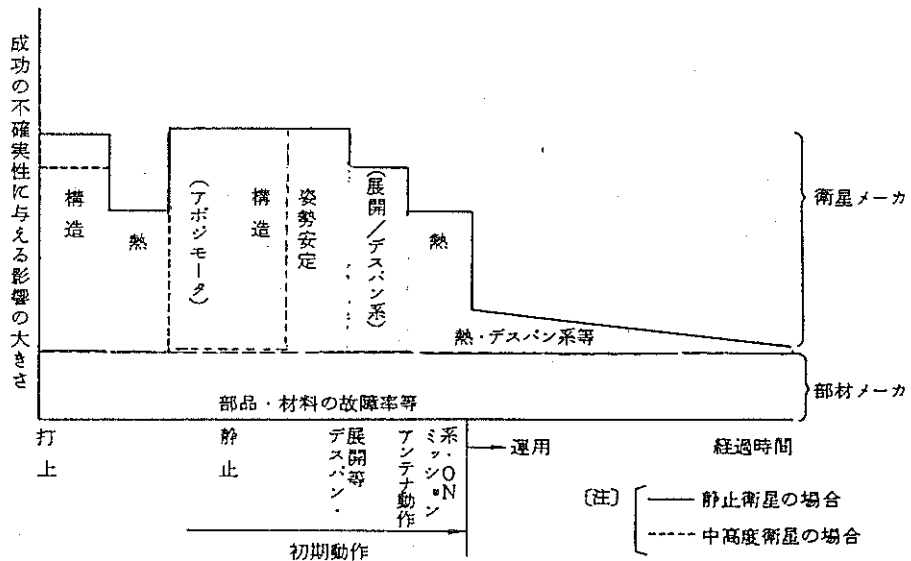


図 1.3 衛星打上げ初期の不確実性の要因

重ね、トップポリシーとして選定されていた。この点NASDAの若い人の中には、ごく少数であるが喜々としてポリシー的な発言をメーカーに言う人がいた。チャホヤされる快感に対する人間の脆さは、一步誤ると身の破滅につながるということについて注意・説得に努めた。

Developmentにおけるメーカー問題が難しいのは、たてまえ上研究開発と開発は無関係とされており、業務ラインからこれを強く要求されることである。しかしリソースの面からは、直結するのが効率的である。もし人と金のプラスが許されたとしても、R&Dの成果を別な社に技術移転して立ちあげる時間のプラスは致命的である。微妙な対応が必要であり、東洋的なフェジィセンスで乗り切るしか手がない。これは意外に西欧に勝っている日本のメリットなのかも知れない（ということはオープンマーケットでは悪いとされるが）。結果としてサブシステムによって異なる対応をすることになった。

メーカーから提案を受けるための要求書の出し方の調整に暫く時間がかかった。要求書は契約ラインから出されるものであるが、研究開発の細目まで扱うと膨大な件数となってオーバーフローする公算が大きい。もしこれが重要なプロジェクトの契約業務に悪い影響を与えてはという心配である。結局、開発室長が実務を代行してのりきることになった。

衛星バスサブシステムの先行開発については、NASDAは初体験なので、衛星開発の経験をもつA・B・C3社に委託することになった。3社に等分に委託するのが、最大の支援がえられる方法と考えて打診を始めた。しかし困ったことにC社が話ののってくれない。時間切れで、スタート時点では止むなくA・B2社の支援を得て先行開発を進めることで（偏った配分）トップのご了解をいただいた。ただし、直勤でC社が得意と感じたメカトロニクス（パドル駆動）を留保しておいた。その後C社の責任者がガラリと替われ、1年遅れでこれもスタートでき、さらに構造等についても支援が得られるようになった。

重点に選んだ構体、熱制御、姿勢制御については、NASDA内で試作の狙い等に関する方向づけを行った。これについては次章に述べることにする。

それまでの開発と違う考え方（自主化）をもちこんだため、関係メーカーに大変ご迷惑をおかけしてしまった。まずD社。「やっと米国との間の提携契約ができたので

R&Dに加えさせて下さい」というお話。「せっかくご努力されたのにお気の毒ですが、国産化を目標にしてしまいましたので」とお答えするしかなかった。またA社からは、「独の特許を買い取ったのでセミリジット太陽電池パネルを」とのお話。技術面は構造開発グループに100%お願いすることにして、「魅力あり」のお答えをいただいた。そこで買い取り料の回収、ロイヤリティの約束、製品を外国に売るときの制約など、嫌がられるポイントを調べていたら、国際部S課長から「せっかく入れたのだから使ってやりなさい」とのご指導があり、独との関係も問題なさそうなので、これは実行にふみきることにした。このようなことがあったので、C社のパドル駆動装置のときも、「米国との関係？ロイヤリティは？輸出の制約は？」とシツコク追求してしまった。ひどく気分を害したことであろうと思った。

個々のテーマについて、契約作業にはいってみて一つの壁にぶつかった。R&Dはすべて単年度予算として処理してきたので、契約期間がどうしても年度の後半に集中してしまう。これでは受託側のエンジニアが年度初めから1/2～2/3の間空転してもったいない。とくに大型の試作となると何年たっても終わらないということがおこる。これを改善するために、テーマによって必要な場合には2～3年にまたがる契約も可能にするよう主張した。K.H.さんのご努力により、関係部門のご理解をえることができ、実現の運びとなった。

以上の経験を後で活用するには、結果にいたったプロセスを整理して知恵として身につけておくことが大切と考えられる。そこで何故「先行開発が必要」という方向がでてきたのかを振り返ってみた。

まず「毎回ダマス」にはそれなりの理由がある筈で、それを見付てなくてはならないと考えた。Researchでは、「面白い又は不可思議なことに会ったらそれをよく見究め、現象を自分でよく理解すること」といわれるのを読み変えて、「Developmentでは困ったことに会ったらそれをよく見究め現象を自分で理解すること」としてみた。困ったこととは遅れている部分であり、そこに手を打って全体のレベルを揃えるのがDevelopmentの目的である。そして手段は、世界のトップレベルをしのぐ挑戦的な試作をして、自からの実力の限界を握むことである。もしスタート時点で、目的及び目的と手段の関係をアイマイにしたり、違った把握をしていたら どう

なったであろうか？

次に遅れた部分を見究めなくてはならない。

3つのヒントが土地勘を作ってくれた。1つはNTTで搭載通信器機R&Dの企画をしたときに通信以外の部分の説明に苦労したこと、2つ目はAMESの審査が殆ど電気のQ&Aであったこと、3つ目は合成開口レーダの試作の打合せを始めて半年間、電気の設計のみで搭載器機特有の設計が全く行われないことである。これらの共通点は、電気の研究所／メーカーの人は電気の側からしかものを見ないということ、すなわち自分の経験でしかものを見ないのが自然の現象であるということである。しかしこれは条件の変化に対応できないパターンである。リーダは与えられたバウンダリの側から見なくてはならない。それにはバウンダリを勉強してから出発しなくてはならない。今の場合は、上のヒントから電気以外の部分が弱いことがわかる。衛星のサブシステム名称と照合すると、それが構体、熱、姿勢制御であることがわかる。

このように目的、手段、条件等、分析の骨組みを作って製造関係のプロの意見を体系的に伺ってみると、面白いほどに貴重な情報が集まり、自然に答えが出てしまう。

“信頼できる設計をするには、自分の能力を知らなくてはならない。そのために挑戦的な試作が必要で、最低2年かかる。したがって現行スケジュール（製造期間）の前に先行開発期間の追加が必要である” …………… となった。

スペースシャトル / STS-40 ミッションにおけるゲッタウェイ スペシャル (GAS) 実験

木場田 繁*

1. はじめに

ゲッタウェイスペシャル (Get Away Special: GAS) は、スペースシャトルのペイロードの余裕を利用してNASAが提供する非常に安価な宇宙実験手段 (0.14 m³、90 kg 以内の場合、飛行サービス料金: 一万ドル) で、小企業、大学、個人レベルでも利用可能という特徴を持ちます。GAS ペイロードは、直径約50 cm、高さ約72 cmまたは約36 cmのGAS缶 (Canister、図1) の中に搭載され、飛行中の操作としては単純なスイッチのオン/オフ操作のみが許されます。

GASは、1982年の初飛行以来、15回飛行していますが (表1)、チャレンジャ事故 (STS-25、1986年1月28日) 以後中断されてきました。ようやく、STS-40 (主ペイロードはスペースライフサイエンス-1: SLS-1、1991年6月打上げ予定) でGASが飛行し、今後は、第一次国際微小重力実験室 (IML-1、1992年2月打上げ予定)、スペースラブ-J (SL-J、日本の第一次材料実験を含む。1992年9月打上げ予定。) ミッションでGASが予定されており、GASシリーズも5年ぶりに再開されることとなります。現在飛行待ちの予約数は500以上あると言われますが、GAS実験の内容を概観するため、NASAが発表したSTS-40のプレスキット (NASA SPACE SHUTTLE MISSION STS-40 PRESS KIT, MAY 1991) をもとに今回STS-40で飛行するGAS実験について紹介します。なお、12個のうち、日本企業の提案する実験が二つ含まれています。

* 宇宙開発事業団宇宙環境利用推進部

(注) Get Away Special には、(休暇用の) 格安旅行という意味があるそうです (米口語)。命名者はレーガン大統領と言われています。

GET AWAY SPECIAL (GAS) CONTAINER CONCEPT

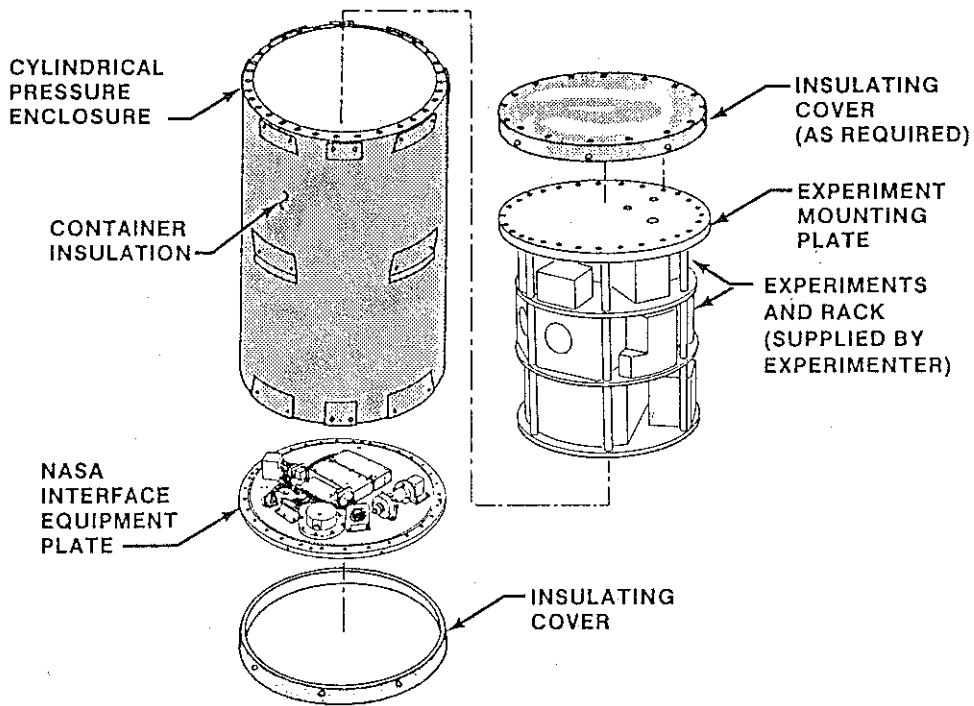


図 1 G A S 缶 の 概 要

表 1 過去の G A S 飛行実績

1991年4月現在

S T S #	打上げ日	オービタ	備 考
3	82.3.22	コロンビア	G A S テスト
4	82.6.27	コロンビア	
5	82.11.11	コロンビア	
6	83.4.4	チャレンジャ	人工雪結晶生成実験 (1)
7	83.6.18	チャレンジャ	
8	83.8.30	チャレンジャ	人工雪結晶生成実験 (2)
10 (41-B)	84.2.3	チャレンジャ	
11 (41-C)	84.4.6	チャレンジャ	
13 (41-G)	84.10.5	チャレンジャ	
16 (51-D)	85.4.12	ディスカバリ	
17 (51-B)	85.4.29	チャレンジャ	
18 (51-G)	85.6.17	ディスカバリ	
22 (61-A)	85.10.30	チャレンジャ	
23 (61-B)	85.11.26	アトランティス	
24 (61-C)	86.1.12	コロンビア	

STS-40 CARGO CONFIGURATION

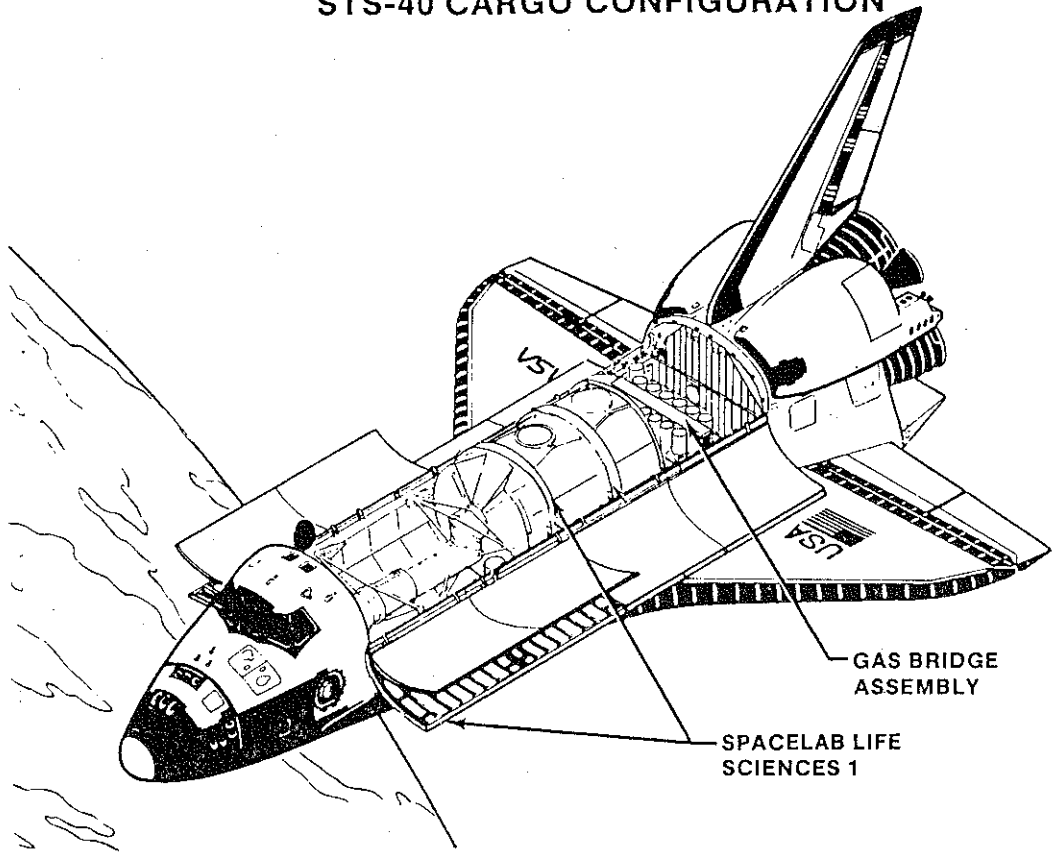


図 2 G A Sブリッジの搭載図
(スペースラブリングモジュールとの組み合わせ)

2. STS-40におけるGAS実験の概要

NASAのGAS計画の目標は、小型の科学的研究開発実験装置をスペースシャトルのオービターに主パイロードの邪魔にならないように搭載して飛行させ、世界中の個人と組織に、公私を問わず、誰でも廉価で宇宙にアクセスできるような手段を提供することにある。

最大12個の実験筒（缶）を装着できる能力のあるGASブリッジ（基部）は、オービターの貨物室に横断的に設置され（図2）、同時に複数の実験筒を飛行させ得る簡便で経済的な手段を提供する。

これまで、55個のGAS缶が15のミッションで飛行している。GAS計画は1982年に始まり、ゴダード宇宙飛行センターによって運営されている。

今回飛行するSTS-40での12のGAS実験の概要はつぎのとおり。

①（G-021）固体微小加速度計実験

欧州宇宙機関（ESA）がスポンサーのこの実験は、技術実験を飛行させるために欧米の打上げ機においてその飛行機会を確保するESAの軌道上技術実証計画の一環である。

この実験の目的は、多くのESA宇宙ミッションに応用されることになっている新型で非常に高感度な超小型の加速度計を試験することである。2本の梁で錘を支える形状になるようにエッチングされたシリコン材料を用いて、シャトル軌道での微小重力環境の間、加速度計が振動刺激を感知できるよう設置される。

加速度計が非常に高感度であるため、クルーやシャトルシステムによるノイズが測定の質を落とすことになる。このため、クルーは就寝時間帯にこの実験を動かすようにする。この実験は自動運転で約3時間稼働する。クルーは就寝時間が終了すると再びこの実験装置のスイッチを切る。

このパイロードは、スイスの2社によって設計、製作された。

② (G-052) 結晶成長実験

この実験はガリウム砒素 (GaAs) の結晶成長を行うもの。GaAs は高速電子機器や光電子機器で使われる応用範囲の広い電子材料である。

パイロードはセレンでドーパされた GaAs 結晶 2 個を、直径 1 インチ、長さ 3.5 インチまで傾斜冷却成長技術を用いて成長させる。この実験は、GaAs 結晶成長時の流体流動に及ぼす重力の影響を体系的に調査する包括的研究計画の一部である。

このパイロードは、GTE 研究所、NASA ルイス研究センター及び空軍ライト研究開発センター材料研究室が協力し、GTE 研究所が設計、組み立てた。各研究所からの科学者は宇宙成長結晶の評価に貢献することになる。

③ (G-091) 軌道上ボールベアリング実験 (OBEX)

カルフォルニア州立大学の研究チームは、軌道上ボールベアリング実験 (OBEX) と呼ばれる実験装置により、微小重力下での円筒状金属ペレットの熔融実験を行う。実験に成功すれば、これまで作られたことのないタイプのボールベアリングを生み出すことになる。

OBEX 実験の目標の一つは、世界で初のシームレスで中空のボールベアリングを作り出すことである。この中空のボールにより、ボールベアリングの寿命を改善することができる。また、高速、高負荷での応用が可能となり、通常の使用状態においては摩擦が減る。

OBEX は、教授陣の支援を得ながらカルフォルニア州立大学の専門過程学生設計プロジェクトの一部として設計、製作された。この実験資金は 2 つの南カルフォルニアの企業等から提供された。

④ (G-105) 宇宙での商業的処理

アラバマ大学ハンツビル校 (UAH) の科学者が宇宙での商業的処理機会の可能性を調べるために 5 つの実験を行う。

コロンビアが軌道上にある間、缶の中の 2 つの実験パッケージは光通信

とコンピュータで使われる可能性がある有機材料フィルムと結晶を処理する。3つめは、電気メッキを行い、触媒作用や反応性、耐腐食性を調べる。4つめの実験は、医薬品のような有機物を精製処理する技術について実験する。5つめのU A H実験は、宇宙線のフィルム感光乳剤への作用についてデータを集め、将来シャトルや宇宙ステーション「フリーダム」に搭載されたり、地上で高エネルギー粒子による被曝を検出するために用いられる大型宇宙線検出器に使用される材料の評価に役立つ。

一方、米国スペース&ロケットセンターは、普通のイースト菌の染色体と遺伝子への宇宙放射線の影響を調べる。

これらの実験では、U A H校の宇宙材料開発コンソーシアムと米国スペース&ロケットセンターが共同でスポンサーとなっている。

⑤ (G-286) 発泡型極軽量金属

このパイロードの科学的目的は、微小隕石や軌道上デブリの超高速衝突に対して、宇宙ステーション「フリーダム」を含む無人、有人の宇宙機や衛星の防御を改善する衝撃緩和補強板に応用し得る極軽量金属の泡を軌道上で発生させるフィジビリティを実証することである。

反応性が問題とならない宇宙環境で、極軽量の反応性金属を用いる考えは、大規模宇宙構造物で工学上の多くの利点を提供する。同時に、衛星防護材の有効性を改善するために衝撃緩和補強板に発泡金属を用いる考えは、宇宙ステーション「フリーダム」の設計において具体的利益をもたらす。

このパイロードは、デューク大学機械工学材料科学部が製作した。

⑥ (G-405) 化学的沈澱物生成

このパイロードは、6つの不溶性無機化学的沈澱物の生成に関するデータを取得する。実験は、重力による沈降に影響されない状態での沈澱物粒子の生成率と最終サイズを調べる。

この実験はオクラホマ州の科学フロンティア財団がルイジアナ技術大学と協力してスポンサーとなっている。1983年、この財団はシャトルで

飛行する実験を考える高校生コンテストを後援した。パイロードの仕上げはルイジアナ技術大学機械工学部が行った。

データを分析した後、パイロードはオクラホマ航空宇宙博物館に寄贈、陳列される。

⑦ (G-408) 5種類の微小重力実験

ウォセステイ工芸学校の5つの学生実験からなる。1つめは、大きな沸石結晶を成長させることをねらっている。2つめは微小重力下の流体の挙動を調べることになっている。3つめは環境データ取得システムと呼ばれ、GAS缶の中の音、光、温度、及び圧力に関する情報を収集する。4つめは、シャトルの三軸方向の加速度を高精度で測定するもの。5つめの実験は、宇宙におけるフィルムのカブリを調べるもの。

スポンサーはMITRE社。

⑧ (G-451) 花と野菜の種子の宇宙への曝露

サカタのタネと日商岩井は共同して、宇宙環境が種子の成長にどのように影響するか調べるために19種類の花と野菜の種子を宇宙に送る。シャトル帰還後この種子は回収され、広くアマチュアの園芸家に配布される計画である。

パウチ封入されて宇宙に送られる14種類の花と5種類の野菜の種子は次のとおり。

花の種子・・・コスモス(1.8kg)、あさがお(2.3kg)、サルビア(1.4kg)、ひまわり(1.8kg)、なでしこ(1.4kg)、花菜(0.9kg)、桔梗(0.9kg)、わすれなぐさ(0.5kg)、ペチュニア(0.01kg)、ケイトウ(0.14kg)、パンジー(0.02kg)、インパチエンス(0.2kg)、マリーゴールド(0.9kg)、日々草(0.9kg)

野菜の種子・・・ミニトマト(0.05kg)、小松菜(0.2kg)、ほうれん草(0.5kg)、大根(0.5kg)、玉ねぎ(0.2kg)

合計 14.5kg

⑨ (G-455) 半導体結晶成長実験

このペイロードは、微小重力下での結晶成長の可能性を調査するために開発された。蒸気からのPbSnTe結晶成長と金属溶融からのGaAs結晶成長実験が行われる。スポンサーは富士通と日商岩井。

⑩ (G-507) オービター姿勢制御実験

ゴダード宇宙飛行センターが開発したこの実験は、スペースシャトルの通常のクルー活動の間に機械システムの運用、スラスターの燃焼及び人間の運動によって生ずる微小振動(ジッター)のスペクトラムを測定するものである。

この振動測定に加えて、このGASは写真フィルムへの放射線の影響を調べる受動的実験も行う。

⑪ (G-616) フロッピーディスクへの宇宙放射線の影響と植物種子の微小重力への曝露

これは2つの実験からなる。一つめは、宇宙放射線(荷電粒子)が静的コンピュータメモリ(フロッピーディスク)にデータの欠陥や構造の変化をもたらすかどうかを調べるもの。二つめは38種類の植物の種子の生理や成長における変化をみるもの。飛行後、この種子は栽培され、地上に保管しておいた同時期に採取された種子と比較し、幅広い潜在的な影響や変化が比較される。

このフロッピーディスクには小学校児童が開発したプログラムが記録されている。また、ほとんどの植物の種子はカルフォルニア州レッドランドの小、中学校児童に配布される。

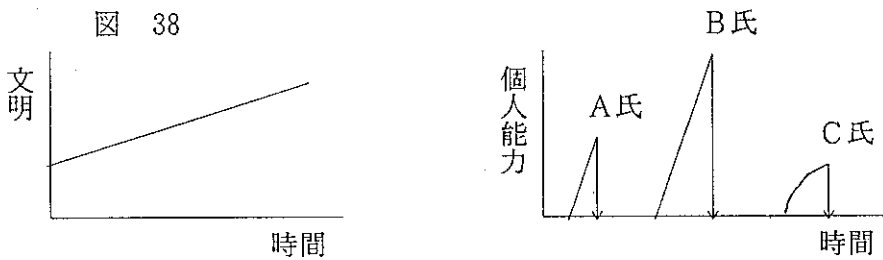
⑫ (G-486) 6種類の活性はんだ付け実験

スポンサーの米国EDSYN社は詳細情報を提供していない。

(以上)

第 11 章 マインドウェアと智恵集約型自立人種

文明は何千年もかけて時間とともに進歩します。生物は何万年もかけて環境に適合するよう進化します。人間の能力も一日一日進化します。しかし能力はその人の死で消滅し、次の代にそのままひきつぐことはできません。したがって、2,000 年前の人と現在の人で個人の能力に差があるわけではなく、その人が使っている文明に差があるだけです。



あたりまえのことですが、この点に注意して人間を見ると今までと違った見え方をします。

まず人間40歳にもなると、まるで違う幾つかの人種に分化しているのが見えてきます。仮に「精神進化」と呼ぶことにします。その中のオーナー人種とスレーブ人種とをとりあげてみます。両人種の行動パターンは全く違います。前者は自分で行動を作ります。後者は行動を指示してくれる人がいないと動けません。単純な例で、気がきく人は、釘といえば、金槌を想像（創造）します。文章の一語の修正をたのむと、全文中の関連部分を修正してくれます。気がきかない人は、言われたこと以外の行動は作りません。僅かですが分化現象がみられます。では本格的な分化はどのようにしておこるのでしょうか。

まず第1に「やる気」を起こす動機に遭遇したかどうかがあげられます。幼児は自分のアクションで何かに反応がおこるとキャッキッと喜びます。自分の能力を確か

めて喜びを感じる本能のあらわれでしょう。仕事の間でも、try したことがうまくゆくと達成の喜びを感じ、さらに努力します。すると一段とうまくゆき、ますますやる気がでるといふ好循環になります。仕事で動機に恵まれなかった人は、仕事を生活の手段と位置づけ、趣味・社会活動等の場で達成の喜びを感じようとします。

いずれにしても「やる気」は進化の原動力です。そのエネルギーは個人のマインドによって決まるので、このあたりを「マインドウエア」ということにします。いかにすぐれた思想も論理も、人間が実行するものであれば「マインドウエア」を忘れてはうまくゆきません。(図 39)

図-39 マインドウエア

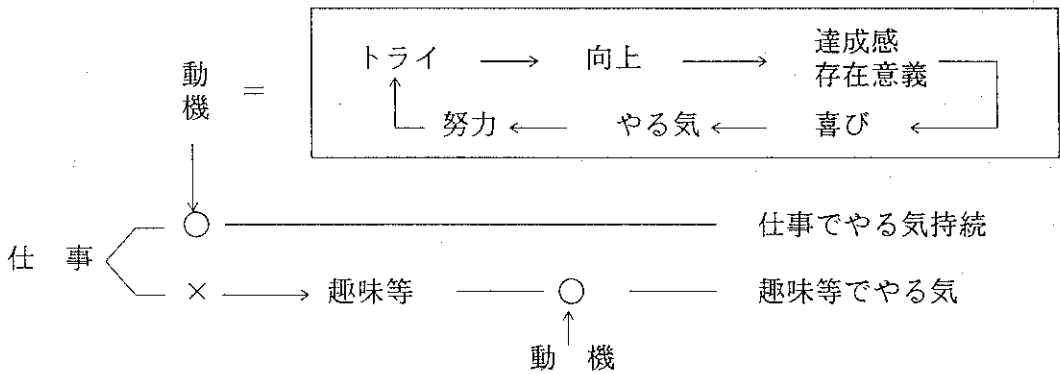
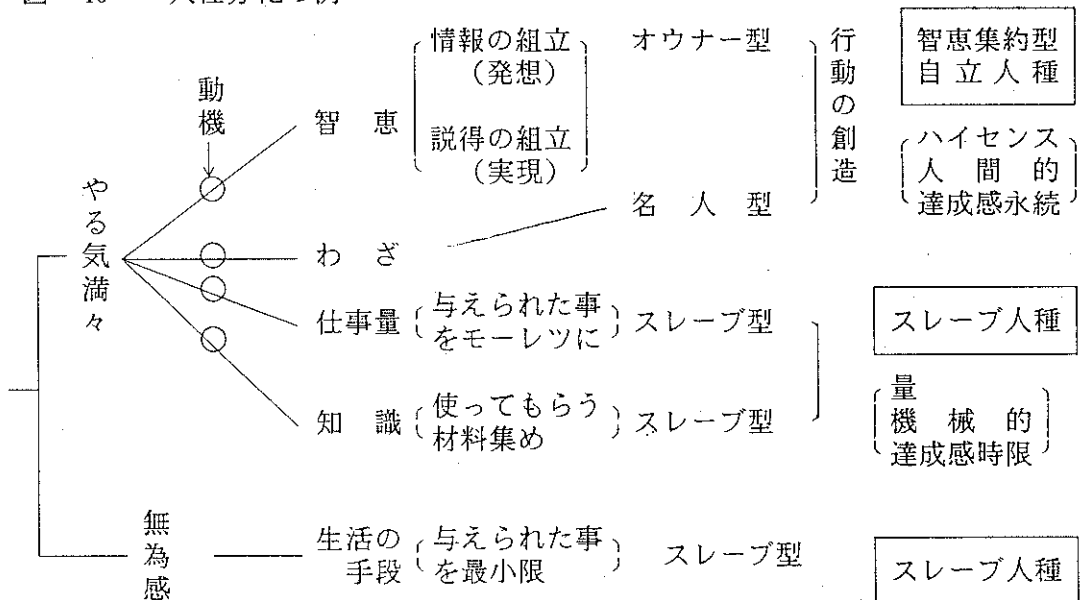


図-40 人種分化の例



2番目は「やる気」を「何に」注ぎ込むかの選択です。図40のように、何かの動機で智恵、わざ、仕事量、知識の何れかを選択するのです。

智恵（後述①～⑦）ある人は沢山の人の行動を創り出せる人です。高いセンスで将来を組み立ててゆく自立人種です。環境の変化に関係なく、達成の喜びは死の瞬間まで続くでしょう。智恵がオーナー型であるのに対し、わざは名人型です。特徴豊かな独自の行動を創れる自立人種です。

仕事量で勝負する人は社会の最も重要な部分を占めるのですが、与えられた事をやるのでスレーブ型といわざるをえません。成績を評価してくれる上司等がいる間は達成感を味わうことができますが、環境の変化で突然空虚になってしまう欠点もっています。

知識を選ぶ、すなわち物識りになろうとする人は、知識欲を満たすことはできるのですが、ある日周囲が自分の思い通りに動かないことに気付きます。知識は、何かを組立てる材料なので、組立て上手な智恵集約人種に使われることになるのです。自分で狙いを定めたのですが、結果としてスレーブ型になったのです。

以上のように、やる気をもつ動機と智恵を選択する動機の2つに遭遇して、智恵集約型自立人種に進化するのです。

智恵についてもう少し具体的に考えましょう。まずありふれた例ですが、私がある技術部長に『報連相（報告・連絡・相談）が上手になると自他ともに得をする』といったら、『忙しくてそんなこと考えてる時間がない。それは営業がやればよい』と反論されました。報連相が下手だから忙しくなっていることを理解してもらえなかったようです（勘違いの無駄作業、手戻り、分担・連携の不手ぎわ等のために忙しくなる）。報連相の上手な人は、マイペースでのんびりやっても良い結果を出します。報連相をさらにアクティブにすると、「説得」になります。説得は、システムの設計やインテグレーション、大規模プロジェクトの遂行等で最も重要な技術です。沢山の人の動かし方の組立能力なのでハイ・ヒューマン・テクノロジーといえそうです。これに対し、知識を組み立てて新しいイメージを得るのはハイ・クリエイティブ・テクノロジーとでもいうのでしょうか。どちらも人間能力のハイテクです。

では人間能力のハイテクのポイントは何でしょうか。以下はこれまでの章で述べてきたことの要約です。

- ① 物（知識）でなく方法でとらえること
- ② 課題の設定を誤らぬこと（バウンダリは多次元・裏表あり）手法の選択を誤らぬこと（R的/D的等）重点化のポイントを誤らぬこと
- ③ 最適な答は中間色である（黒白明確ならプロ不要）微妙なバランス点を知るプロの勘を磨くこと
- ④ 客観性を失う動物であることを自覚していること（リフレッシュ、逆の立場になれる、異人社会を解する）
- ⑤ 仕事のフェーズによってバランス点は変わるもの（エネルギー配分、育成の方向、管理の意味を変える）
- ⑥ 現象を画像・表にしてとらえること（欠落発見、位置関係・重要度の把握、効率率的）
- ⑦ ゆとりがもてるように練習しておくこと（スポーツで難度の低い動作は無意識にできるのと同じ）

脱線しますが、日本人は今の発展の根源をよく理解しておく必要があると思います。でないと変化への対応力がなく没落しないとも限りません。東洋の智慧とデモクラシーとの融合と考えるのは如何でしょうか（東洋人で外から見ているリー・クアンユーさんのような人がよくわかっているのかもしれませんが）。

集団の利益を優先する東洋の“和”の社会は、バランスをとる = システムエンジニアリング = Development 的 = 実用的に通じます。これに対し、西洋の“個”の社会は、個々のピークを大切にす = Research 的 = 学問的に通じます。もうひとつ、東洋のしくみ（制度・慣習等）は経験の集積の上に発生したもので、マスマインド（大勢のやる気）を大切にすして和の社会を形づくっています。このため社会や企業の狙いと大衆の狙いが融合しやすい特性をもっています。一方西洋のしくみは論理（思想）から組み立てられるので、時としてマインドウエアが忘れられ、社会や企業のマインドと大衆のマインドとの間のギャップが大きくなる特性があると見られます。ただし、パーソナルマインドの面では、その原動力となるオリジナリティ評価能力について、まだ日本は遙かに劣っていますので西洋に学ぶ必要があります。

最後に、スーパー 301条で国産通信衛星をもち去られてしまったことにひと言。日本

のしくみを変えろといわれても難かしいように思います。日本人自身が理解してないからです（祖先伝来の智恵なので論理としてとらえにくいから）。

米国は衛星をもち去ってどれだけ益があるのでしょうか？ むしろ彼等の能力をもって東洋の智恵を学んだ方が遙かに本質的な GAIN になるような気がします……

@JUNK BOX!

F T S * の 開 発 計 画 に つ い て

前号（宇宙先端誌91年3月号）に掲載された「宇宙用ロボットの現状と今後の課題」のうち、F T Sについては、N A S Aによる宇宙ステーションのリストラクチャリングの結果、開発計画の変更があり、以下、著者の内山隆さんから連絡を受けましたので紹介します。なお、以下の内容はF T Sのプロジェクトマネージャー、Mr. Harry G. McCain (G S F C) の説明によるものとのことです。

- ① F T Sは今後宇宙ステーション計画から切り離して、技術開発プロジェクトとして研究開発を進める（コードR**）。
- ② Development Test Flight (DTF-1) は、現在、1993年中頃（説明としては、Midと表現）に計画されている***。フライトナンバーは未定。
- ③ 当初、1994年に予定されていた、Demonstration Test Flight (DTF-2) は、当面予定無し（キャンセル？）とのこと。

編集局注：

* Flight Telerobotic Servicer

** Office of Aeronautics, Exploration and Technology, NASA

*** 1991年2月のマニフェストでは1993年10月頃

正確には1994米会計年度第1四半期の3フライトのうち最初のフライト

(編集局)

XX

宇宙先端活動研究会誌掲載論文総覧

(1985年5月:創刊準備号~1991年5月号)

宇宙先端活動研究会誌掲載論文総覧の掲載について

編集局

宇宙先端活動研究会も発足以来満6年を経過し、本誌も創刊準備号から通算して37号を数えることになりました。まがりなりにも、2ヶ月1号の発行ペースを守ることができたのも、ひとえに会員の皆様のご協力のたまものと感謝する次第です。

さて、この間に本誌に掲載された論文、記事も150編以上に達しました。従来、本誌では索引を作つてこなかったこともあり、過去にどのような論文が掲載されたのか調べようと思つても、バックナンバーを全部あたるか、記憶に頼るしかない状態でした。そこで、改めて編集作業の利便のためと、そして読者のご参考のため、一挙に過去6年分の掲載論文のリストを作成しました。当研究会の活動を辿るのになかなか良い資料だと思います。(自画自賛!) 今後は、毎年度末(5月号)に毎年度の論文リストを掲載してフォローする予定です。

ところで、論文リストを一見すると題名に「月」とあるものが20編、スペースシャトル、スペースプレーン関係が25編もあります。やはり、人類の宇宙展開のための最初の場所と、有人飛行の必須の手段に興味が集まっているということでしょうか。しかし、編集としては、過去の傾向をもって本研究会の方向を収斂させようという意図で論文リストを掲載したわけではありません。むしろ、内容と意見の多様性こそ尊ぶべきことだと思います。「あらゆる末端は先端に他ならない」のですから。

バックナンバーは、編集の方で揃えてあります。ただ、残部の無い号もありますので、バックナンバーご希望の方は、福田(宇宙開発事業団宇宙実験グループ、TEL:03-3769-8194、FAX:03-3452-1730)までお問い合わせ下さい。

各号別論文リスト

上段：題名、下段：著者名

第1巻 第1号：創刊準備号（1985年 5月号）

宇宙先端活動研究会の発足に当たって
園山 重道

限界の成長のために 一天を突き抜く案—
岩田 勉

第1巻 第2号：創刊号（1985年 7月号）

宇宙先端活動研究会設立趣意書
園山 重道、石沢 禎弘、岩田 勉、宇田 宏、菊池 博、
五代 富文、竹中 幸彦、樋口 清司、森本 盛

人工衛星はなぜ高い
斉藤 雅宏

H-IIロケット開発に当たっての考え方
五代 富文

月の開発（上）
岩田 勉

第1巻 第3号（1985年 9月号）

思うままに
竹中 幸彦

遊戯（ゆげ）
長島 隆一

我が国の宇宙往復輸送システムに関する展望
柴藤 羊二

第1巻 第4号（1985年 11月号）

月の開発（下）
岩田 勉

Low Cost Booster構想
長島 隆一、高塚 均、今野 彰

マーケティングから見た宇宙開発
中井 豊

第2巻 第1号 (1986年 1月号)

年頭雑感
園山 重道

宇宙開発新時代 - 使い捨て克服の時代へ -
中山 勝矢

宇宙先端への雑感
山中 龍夫

スペースシャトルの反省と日本の有翼回収機
渡辺 篤太郎

第2巻 第2号 (1986年 3月号)

シャトル爆発は何を意味するか
(1) 五代 富文 (2) 稲川 弘行 (3) 長友 信人 (4) 久保園 晃
(5) 井上 準二 (6) 森 雅裕 (7) 黒田 泰弘 (8) 南木 京子

シャトルは日常になりうるか
岩田 勉

宇宙部品とその開発
下平 勝幸

ハイテク パンセ (1) 第1章 クリエイティブ能力の源は？
森本 盛

第2巻 第3号 (1986年 5月号)

将来の有翼宇宙輸送システムについて
大垣 正信

月、惑星の開発と新しい機械の概念
岩田 勉

ハイテク パンセ (2) 第2章 霧の中の道しるべ
森本 盛

第2巻 第4号 (1986年 7月号)

設立一周年を迎えて
園山 重道

日本でもスペースシャトルを造るべきか
(1) もう一段高レベルのハイテクを : 長友 信人

- (2) 21世紀へ向けての宇宙往還機開発：湯沢 克宜
(3) 本田 雄一 (4) 土井 隆雄 (5) 長瀬 保廣 (6) 保原 充
(7) 柴藤 羊二 (8) 日本のスペースシャトル：黒田 隆二

夢の宇宙飛行機

岩田 勉

酩酊宇宙論 - 宇宙のなかの生命

福田 徹

第2巻 第5号 (1986年 9月号)

空気吸込式エンジンについて

平社 博之

月の開発への疑問

斉藤 雅宏

マーケティングから見た宇宙開発(2)

中井 豊

ハイテク パンセ(3) 第3章 最適な方法は条件によって変わるもの

森本 盛

宇宙エレベータ

笹原 真文

編集人への手紙

中山 勝矢

第2巻 第6号 (1986年 11月号)

宇宙開発戦略私案

森 雅裕

月委員会にて

岩田 勉

宇宙開発事業団から宇宙公団へ

斉藤 雅宏

ハイテク パンセ(4) 第4章 大人度(客観度)

森本 盛

宇宙先端活動研究会暫定会則

(事務局)

第3巻 第1号 (1987年 1月号)

年頭の辞に代えて
園山 重道

宇宙先端活動研究会一周年記念講演の記録 恐竜の絶滅と小惑星の衝突
興石 肇

月面基地の経済的実現性について
岩田 勉

推進系 87年の動向
官島 博

ハイテク パンセ(5) 第5章 能力
森本 盛

第3巻 第2号 (1987年 3月号)

「H-1」レーサーと宇宙飛行機
長友 信人

スペースプレーンの87年の動向 -推進系の観点から-
新野 正之、升谷 五郎、若松 義男

月の開発への疑問(2)
斉藤 雅宏

宇宙法について -宇宙空間利用開発に関する法律上の諸問題の考察-
大隈 篤

宇宙機の安全と確信度
原 宣一

ハイテク パンセ(6) 第6章 R&Dの正体
森本 盛

第3巻 第3号 (1987年 6月号)

宇宙先端第1回研究会 人工重力について
森 雅裕

人工重力についてのコメント
(1)中島 厚 (2)向井 千秋 (3)福田 徹

宇宙半魚人
長島 隆一

先端宇宙法秩序の構築(1) -天体資源の開発とCHM原則-
佐藤 雅彦

H-IIロケットによる月資源探査計画
岩田 勉

ハイテク パンセ (7) 第7章 拾遺編
森本 盛

第3巻 第4号 (1987年 7月号)

第2回研究会から
森 雅裕

扇形衛星のすすめ -宇宙開発への「縮み」の利用-
楠瀬 智宏、土原 利数

火星探検の意義
岩田 勉

夏の夜の夢
森本 盛

第3巻 第5号 (1987年 9月号)

ETS-V成功の意義
森本 盛

宇宙ステーション計画参加に関する経済的効果分析
鈴木 和弘

ハイテク パンセ (8) 第7章 拾遺編 (つづき)
森本 盛

サリー・ライドの報告書を読んで
岩田 勉

第3巻 第6号 (1987年 11月号)

日本の宇宙開発
立花 隆

我が国の宇宙開発予算の展望
高松 英男

マーケティングから見た宇宙開発 (3)
中井 豊、佐藤 雅彦

月委員会の報告
岩田 勉

第4巻 第1号 (1988年 1月号)

1988年を迎えて (スペース・プレーン国際研究センターの提案)
園山 重道

「日本の宇宙開発」への手紙 - ささやかなお返し -
中井 豊

立花隆氏の講演に思う
池本 多賀史

日本の宇宙開発、立花隆氏の講演録を読んで
毛呂 明夫

日本の宇宙開発を読んで
下田 孝幸

立花さんの講演を聞いて
笹原 真文

米宇宙商業化政策 (打上げ) の検討
秋山 深雪

宇宙生物について
笹原 真文

明朝の決断
岩田 勉

人間工学シリーズ 第1回 (搭乗員の身体的な特性)
山口 孝夫

第4巻 第2号 (1988年 3月号)

プロジェクト パスファインダー
木場田 繁

月面の資源探査ミッション
岩田 勉

人間工学シリーズ 第2回 (視覚)
山口 孝夫

第4巻 第3号 (1988年 5月号)

宇宙用ロボットの概念
今井 良一

人間工学シリーズ 第3回 (聴覚)
山口 孝夫

第4巻 第4号 (1988年 7月号)

宇宙は死の世界か
園山 重道

宇宙先端活動研究会定時総会記念講演 宇宙商業活動機会の醸成：欧州のアプローチ
J. L. クロードン

南極大陸と月面基地の対応
大村 勝敏、会田 一夫

ハイテク パンセ (9) 第8章 デジタル精神工学
森本 盛

第4巻 第5号 (1988年 9月号)

月面での金属製品の生産工程
吉川 光昭、町田 恒雄

人間工学シリーズ 第4回 (記憶)
山口 孝夫

第4巻 第6号 (1988年 11月号)

宇宙における材料製造システム
池上 雄二、栗林 宗孝、大林 茂昭

人間工学シリーズ 第5回 (注意)
山口 孝夫

書籍の紹介 (商業化促進関連)
森 雅裕

第5巻 第1号 (1989年 1月号)

1989年を迎えて
園山 重道

米国における月・惑星の開発利用構想の動向
西山 建志

火星か月か デルファイ・アンケート
(編集局)

第5巻 第2号 (1989年 3月号)

日本の宇宙開発に対する提言 - 銀河鉄道の敷設 -
平社 博之

人間工学シリーズ 第6回 (無重量環境における搭乗員の活動と身体的特性)
山口 孝夫

ハイテク パンセ (10) 第9章 演繹アプローチと帰納アプローチ
森本 盛

第5巻 第3号 (1989年 5月号)

おもちゃを科学する - ロケット花火 (玩具花火) の性能について -
江口 昭裕

人間工学シリーズ 第7回 (搭乗員の軌道上における活動と心理的要因)
山口 孝夫

第5巻 第4号 (1989年 7月号)

ボイジャー飛行での光工学技術とその月/火星等宇宙運用への応用動向
西山 建志、森山 厚夫、有川 寛、三上 龍男、清水 哲男

宇宙開発戦略私案 パート2 - グローバリゼーションの薦め -
森 雅裕

宇宙インフラストラクチャの発展
岩田 勉

第5巻 第5号 (1989年 9月号)

また出た月が
鳥居 啓之

月・惑星の開発
岩田 勉

人間工学シリーズ 第8回 (居住快適性)
山口 孝夫

第5巻 第6号 (1989年 11月号)

宇宙開発の基本理念について
園山 重道

第6巻 第1号 (1990年 1月号)

自由人、地球人、宇宙人
五代 富文

月面での通信について
小野 英男

宇宙ホテル構想
網野 嘉彦、吉田 哲二、岩崎 陽一、三橋 徹、高木 健治

月面基地の構築における地下空間の構成
中山 康志、浅井 勝稔、斉藤 俊夫

宇宙ステーション搭乗員の役割
山口 孝夫

第6巻 第2号 (1990年 3月号)

宇宙開発の予測
小野 英男

現代サラリーマン処世訓
園山 重道

人間工学シリーズ 第9回 (医療設備と個人衛生)
山口 孝夫

ハイテク パンセ(11) 第10章 知恵型処世術と知識型処世術
森本 盛

第6巻 第3号 (1990年 5月号)

なぜ、今、月面基地か
岩田 勉

人間工学シリーズ 第10回 (食事)
山口 孝夫

第6巻 第4号 (1990年 7月号)

火星周回観測機 の概念検討
前田 利秀

国産通信衛星へのみちのり(1) 第1章 キックオフ
森本 盛

第6巻 第5号 (1990年 9月号)

人間工学シリーズ 第11回 (人間関係)
山口 孝夫

国産通信衛星へのみちのり(2) 第2章 準ミリ波への挑戦
森本 盛

第6巻 第6号 (1990年 11月号)

米国の新商業宇宙打上げ政策と西側衛星のソ連ロケット打上げ承認の経緯について
堺 一弘

ソ連宇宙環境利用調査団に参加して
小沢 秀司、本間 正修

国産通信衛星へのみちのり(3) 第3章 通信衛星に挑戦。しかし…
森本 盛

Junk Box

- (1) "JUNK BOX"の発足について：福田 徹
- (2) 宇宙埋葬の差別化戦略！：福田 徹
- (3) TBSの話：福田 徹

第7巻 第1号 (1991年 1月号)

星玩先生講義
福田 徹

人間工学シリーズ 第12回 (室内装飾)
山口 孝夫

米国将来宇宙計画諮問委員会 要約及び主要勧告(前刷り) 仮訳
(宇宙開発事業団資料から転載)

Junk Box

- (1) 月クラブの入会試験用の問題(?)：鳥居 啓之
- (2) 無題：鈴木 和広

宇田さんを悼んで
高松 英男

第7巻 第2号 (1991年 3月号)

宇宙用ロボットの現状と今後の課題
内山 隆

国産通信衛星へのみちのり (4) 第4章 骨折り損のこと
森本 盛

J u n k B o x

(1) 日本のストラテジー : 岩田 勉

(2) 金星の地形の命名用に女性名を公募 : 福田 徹

(3) An inelegant solution of the Mr. Torii's math puzzle :
Toru Fukuda

第7巻 第3号 (1991年 5月号)

国産通信衛星へのみちのり (5) 第5章 静止衛星バスの難しさ
森本 盛

スペースシャトル / STS-40 ミッションにおけるゲッタウェイスペシャル
(GAS) 実験
木場田 繁

ハイテク パンセ (12) 第11章 マインドウェアと智恵集約型自立人種
森本 盛

J u n k B o x

(1) FTSの開発計画について : 編集局

○ 平成3年5月は、研究会を開催しませんでした。

○ 宇宙先端活動研究会年次総会及び6周年記念講演会

・日時 平成3年7月3日(水) 18:00~20:30
・場所 中退金ビル 8F
港区芝公園1-7-6 Tel:03-3436-4098 (ホ-ル)

・議事次第

年次総会 18:00~18:30

記念講演 18:30~19:30

懇親会 19:30~20:30

・記念講演

講演者 津田 幸雄氏 (「宇宙開発と人類の選択」著者)

演題 宇宙開発と人間精神

・会費 5,000円 (懇親会費込み)

当日会場でお支払い下さい。

・出欠の連絡

準備の都合上、出欠は6月25日(火)までに、下記にご連絡下さい。出欠の連絡はFaxが便利です。

連絡先: 宇宙フォーラム事務局

櫻場宏一 または 松岡真美

Fax:03-3459-8116 Tel:03-3459-8115

*****入会案内*****

本会に入会を希望される方は、本誌添付の連絡用葉書に所定の事項を記入して本会まで送付するとともに、本年度の年会費を振り込んで下さい。

年会費:3,000円(1991年6月~1992年5月)

会誌 無料(1991年7月号~1992年5月号)

なお、会費は主に会誌の発行にあてられます。

年会費は、郵便振替により下記の口座に振込んで下さい。

(払込料金加入者負担)

口座番号 東京 2-21144

加入者名 宇宙先端活動研究会

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。
原稿送付先：〒105 東京都港区浜松町2丁目4番1号
世界貿易センタービル内郵便局私書箱第165号
宇宙先端活動研究会 編集人 岩田 勉
- 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。

編集後記

最近、10数年ぶりにカメラを買った。学生時代から使っているカメラもまだ現役で動いているので、ちょっとした気まぐれ。結局、もう製造中止になった旧タイプの代物を中古屋で買ったのだが、それに決める前にカメラ屋巡りをして最新のカメラについても研究した。そこでどうしても馴染めなかったのが最新カメラのいささか人間離れした(?)操作感。いや、操作するところさえ極端に少ない。ヘリコイドを回して距離を合わせ、露出を指針で読み、ダイヤルを回してシャッター速度を設定し、リングを回して絞りを決める、といったアナログ的操作感に慣れきった身には、ボタンと液晶表示しか見えないのは不安ではない。

誰かが書いていたが、例えば、慣れた作業者は、ドライバーでネジを回すとき、明らかに、ドライバーの先端とネジが噛み合っている、その部分の触覚を感じることができる。このとき、ドライバーはまさに作業者の有機的延長になっている。マイコンで中途半端におりこうになった電子製品では、この感覚が失われてしまった。これはいいことか悪いことか？

(福)

宇宙先端	第7巻 第3号	頒価 1,000円
平成 3年 5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	

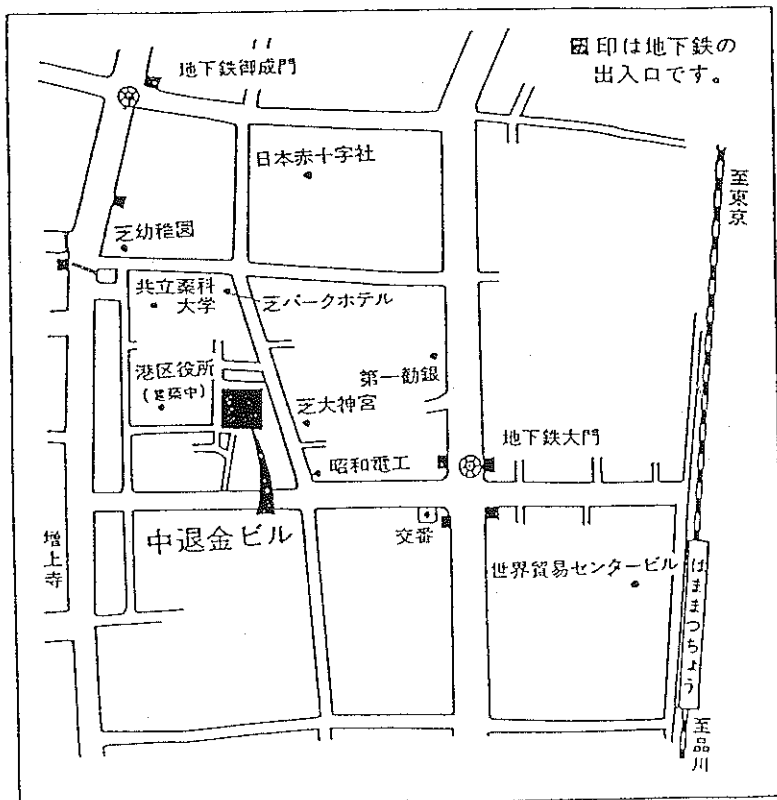
無断複写、転載を禁ずる。

宇宙先端活動研究会年次総会 及び 6周年記念講演会のお知らせ

1. 日 時 平成3年7月3日(水) 18:00~20:30
2. 場 所 中退金ビル 8F (下記地図参照)
港区芝公園1-7-6 Tel: 03-3436-4098 (ホ-ル)
3. 議事次第

年次総会	18:00~18:30
記念講演	18:30~19:30
懇親会	19:30~20:30
4. 記念講演

講 師	津田 幸雄 氏
	裏面に講師の略歴があります。
演 題	宇宙開発と人間精神
5. 会 費 5,000円 (懇親会費込み)
当日会場でお支払い下さい。
6. 出欠の連絡
準備の都合上、出欠は6月25日(火)までに、下記にご連絡下さい。
出欠の連絡はFaxが便利です。
連絡先: 宇宙フォーラム事務局
櫻場宏一 または 松岡真美
Fax: 03-3459-8116 Tel: 03-3459-8115



中退金ビル案内図

東京都港区芝公園1丁目7番6号
 代表東京(436)0151
 直通(434)7709
 国電浜松町駅下車徒歩8分
 都営地下鉄浅草線 大門駅下車徒歩3分
 " 三田線 御成門駅下車徒歩5分

(ご注意) 当ビルには駐車場の設備が
ございません。

講師略歴

津田幸雄

早稲田大学政経学部卒。日本デザインセンター、東急エージェンシーを経て現職。

企業・都市・文化戦略を統合するコミュニケーション計画のディレクターとして、わが国を代表する多くの企業の仕事にたずさわる。「宇宙デザインング」の概念設立者として知られている。

広告の分野で、朝日広告賞、クリオ賞（ニューヨーク）を、詩の分野で現代詩大会大会賞（東京出版）を、宇宙の分野で第1回読売科学論文優秀賞などを受賞。東京コピーライターズクラブ会員。

●主な著書に

『宇宙開発と人類の選択』（宇宙デザインングへの道）（TBSブリタニカ）

『ネーミング・イン・ストラテジー』（宣伝会議）