

インターネット的視点からの生活資源対応 ～宇宙産業を例として～

2012年12月26日

藤原 洋



株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長
宇宙研究開発機構(JAXA)宇宙委員会評議員
一般財団法人リモート・センシング技術センター理事

目次

1. **グローバルな時代認識**
2. **インターネット発展の歴史とその本質とは？**
3. **インターネット的視点での宇宙産業の問題とは？**
4. **インターネット的視点での宇宙と他分野融合の展望**

1. グローバルな時代認識

国際競争力の視点からの日本のICTの現状

●リードしている分野

- ①韓国と共に固定ブロードバンド・インフラの整備でリード
- ②日本は欧州・韓国共にモバイル・インフラの整備でリード
- ③日本は先進国でデジタル放送インフラの競争でリード

●リードされている分野

- ①半導体産業と家電産業で韓国に敗退
- ②携帯電話機でApple, Samsungに敗退

時価総額: Samsung 153.1B\$, LG 9.2B\$

Panasonic 16.5B\$, Sony 14BS, Sharp 5.5B\$

TSMC 70.6B\$,

Huawei 20B\$, Lenovo 9B\$

Apple 531.9B\$, Google 197.2B\$

●ICTトレンドを見据えた上で強みを活かす戦略が重要

GDP成長率(2011年～2030年～2050年)

アジアの成長を牽引する中国と韓国！

	2011-30	2031-50	2011-50
北米	2.5	3.8	3.7
日本	1.0	0.9	0.9
西欧	1.8	1.9	1.8
アジア	5.5	4.8	5.2
中東・北アフリカ	4.7	4.7	4.7
東欧	3.3	3.1	3.2
中南米	3.6	3.7	3.7
サハラ以南アフリカ	5.5	5.5	5.5

出典：『2050年の世界』英エコノミスト誌は予測する

世界各国の1人当たりGDP(2010年/2030年/2050年)

アメリカを
100とした
場合

	2010	2030	2050
韓国	63.1	87.8	105.0
ドイツ	76.2	82.9	87.7
フランス	72.1	70.1	75.2
ロシア	33.5	50.4	71.9
イギリス	73.9	69.5	71.1
イタリア	62.2	54.7	60.1
日本	71.8	63.7	58.3
中国	15.9	32.0	52.3
ブラジル	23.8	33.1	49.1
タイ	19.4	29.8	48.5
インド	7.1	14.8	34.5
インドネシア	9.3	16.4	29.5

出典：『2050年の世界』英エコノミスト誌は予測する

日本のGDPから見える時代とは？

日本4つの問題

- ①輸出依存型経済の崩壊
- ②エネルギー自給率の低さ(18%【4%】)
- ③食料自給率の低さ(40%)
- ④首都圏一極集中(人口1/3,経済1/2)

GDP飽和時代
1995～

500兆円

世界3つの問題

- ①欧米金融崩壊と世界経済危機
- ②新興国の台頭と地球環境危機
- ③途上国の人口爆発と食料危機

安定成長期:4.5%
1974～84年

200兆円

高度成長期:9.3%
1958～73年

ICTが先導する
新産業創出が必要！
ex.生活資源対策

1955

65

75

85

95

05

2. インターネット発展の歴史とその本質とは？

キューバ危機に始まるインターネットの歴史



キューバにソ連製準中距離弾道ミサイル(MRBM)基地が！【ロッキードU2 偵察機が発見】

インターネットの商用化認可が産業化への扉

●DARPAが完全分散型ネットワーク研究プロジェクト開始1962年

⇒国防高等研究計画局、Defense Advanced Research Projects Agency、軍隊使用のための新技術開発および研究を行うアメリカ国防総省の機関)

●ARPANET(Advanced Research Projects Agency Network)構築1969年

⇒J・C・R・リックライダーがDARPAのIPTO部長に就任1962年10月

⇒DARPA行動科学研究部門IPTO(Information Processing Techniques Office、情報処理技術室)指揮下で構築

⇒基礎1:リックライダーの1960年の論文で『タイムシェアリングシステムネットワーク』

⇒基礎2:ポール・バラン【米空軍ランド研究所】が1962年に提唱『パケット交換』

⇒発足当時UCLA、UCサンタバーバラ、スタンフォード研究所(SRI)、ユタ大学の4箇所

⇒1982年TCP/IP(Transmission Protocol/Internet Protocol)に統一

●TCP/IPによる世界規模で相互接続するインターネット概念が提唱

⇒ARPANETを1981年全米科学財団(NSF)がCSNET(Computer Science Network)に活用

⇒1986年にNSFNETが全米の研究教育機関を接続

⇒1990年商用インターネットサービスプロバイダ(ISP)が認可

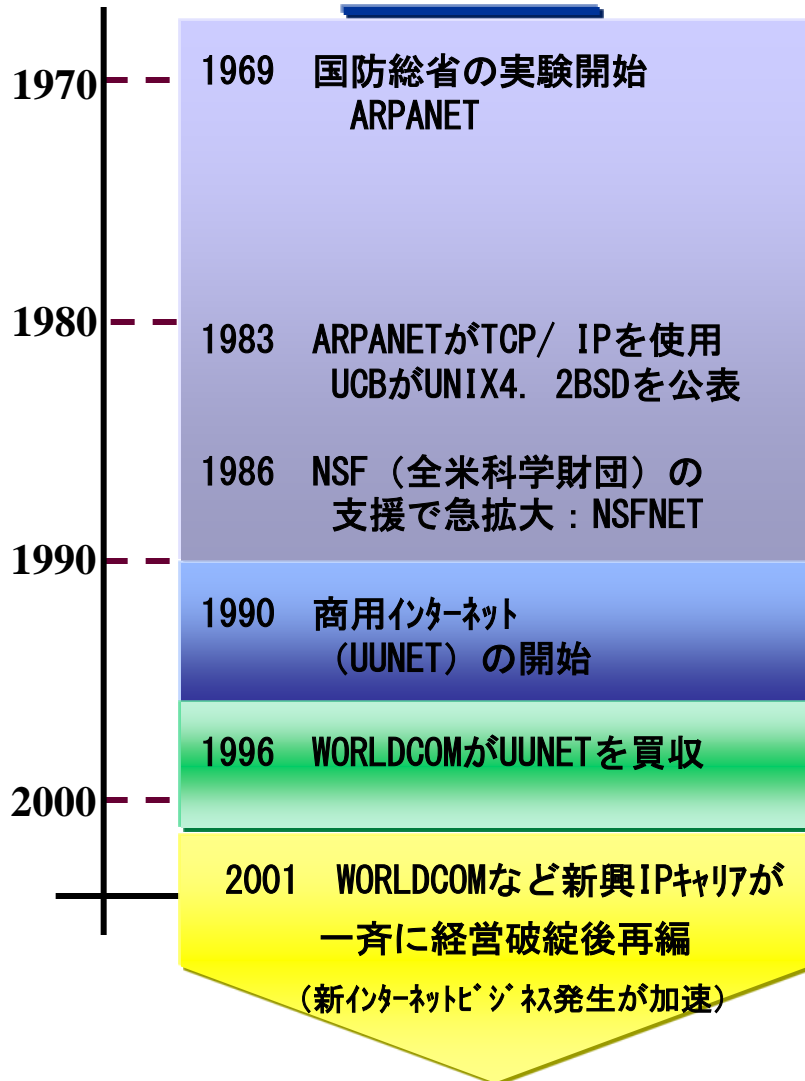
⇒1993年時点での情報総量のうち、インターネットは1%

⇒2000年51%、2007年97%以上がインターネット経由で

⇒商用化認可が大転換点に！【この民間開放が本質的(官需の逆)】

情報通信の技術革新の原動力となったインターネット

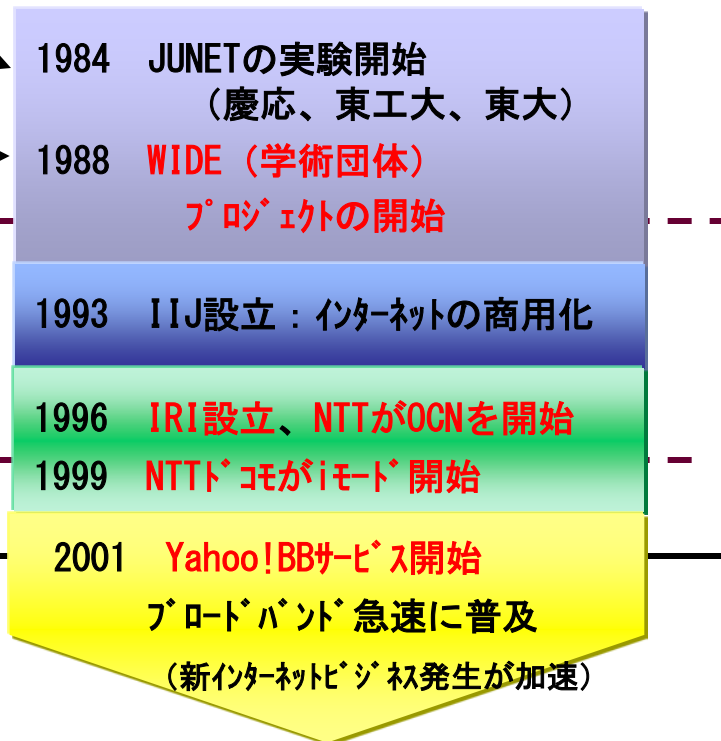
米国



米国は軍事研究⇒学術研究⇒産業へ
日本は草の根学術研究⇒産業へ！

日本

スタート



学術研究フェーズ

商用化フェーズ

キャリアISP開始フェーズ

キャリアISP構造変化フェーズ

インターネットを基軸にしたICTトレンド

①新興国における急速な普及

②モバイル・アクセスの急伸

③ソーシャル・メディアの拡大

④スマート・インフラの発展

4つのICTトレンド：

「新興国・モバイル・ソーシャル・スマート」

①新興国における急速な普及

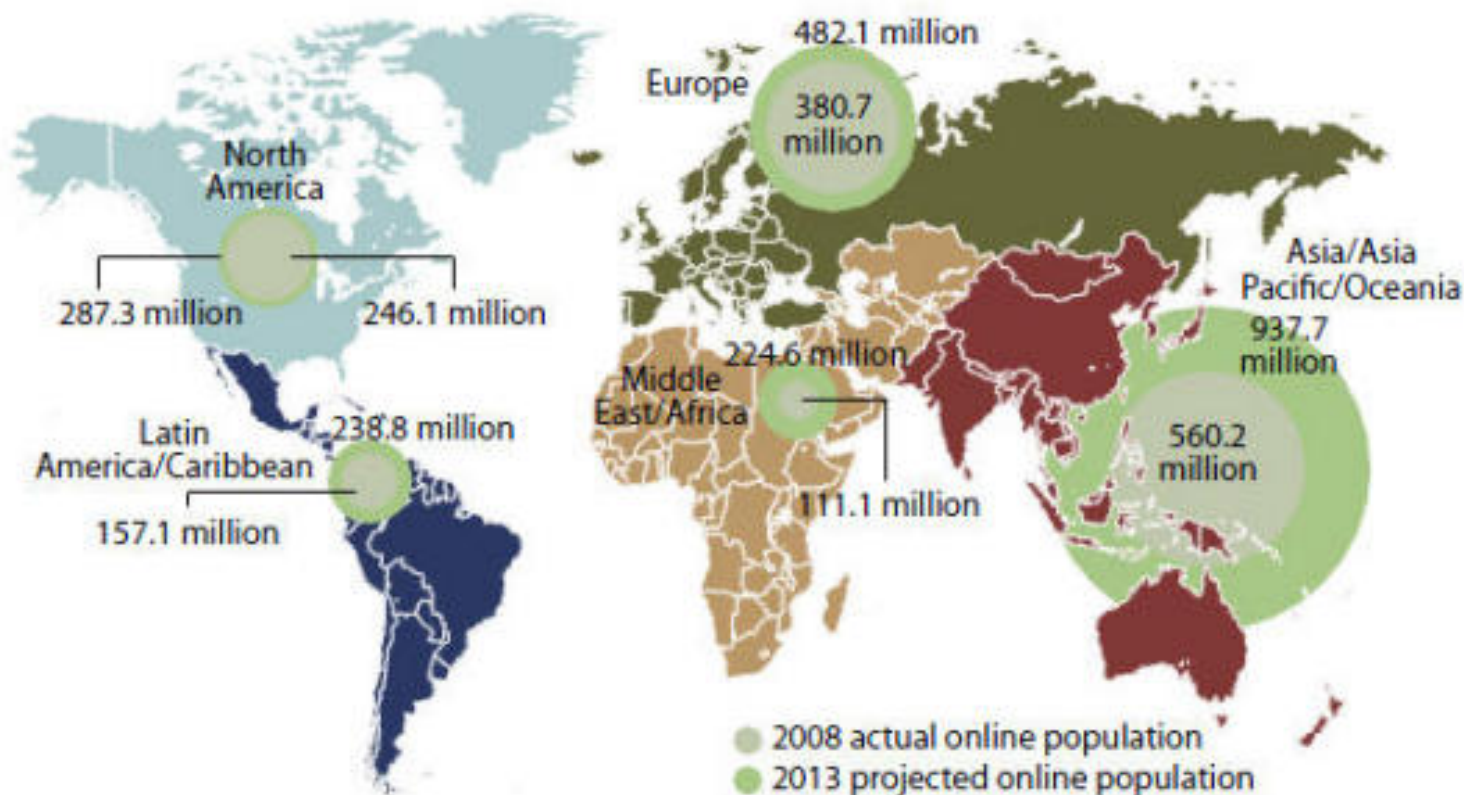
2008年

2013年

2020年

14億55百万人⇒ 21億7千万人 ⇒ 40億人・IPアドレス50億個へ！

Figure 1 Growth Of The Global Internet Population By 2013



Source: Forrester Research Internet Population Forecast, 4/09 (Global)

53355

Source: Forrester Research, Inc.

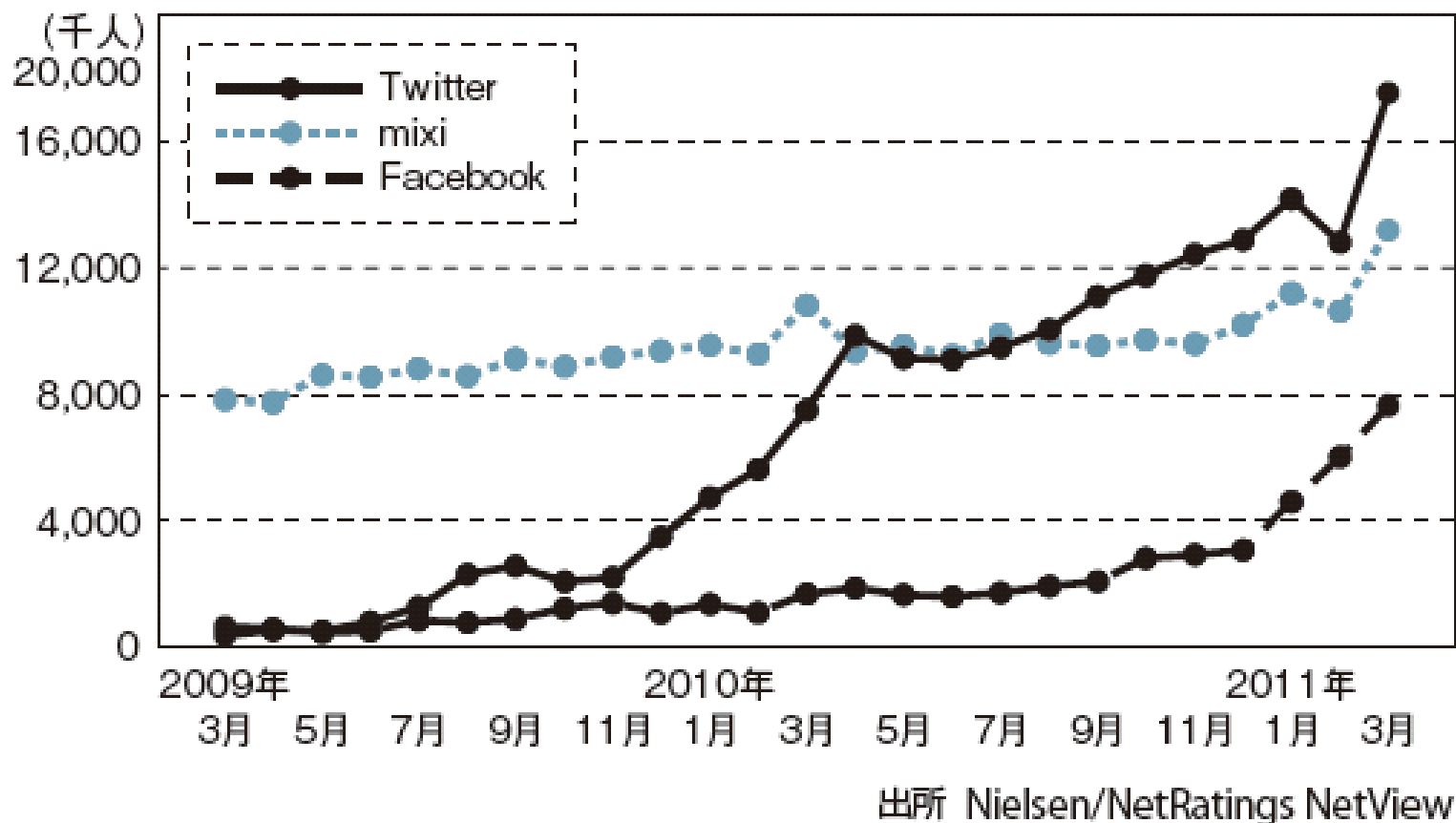
【1】 3G から WiMAX and LTE(3.9G)への移行

【2】 携帯電話からスマートフォンへの移行

【3】 PCからタブレットへの移行

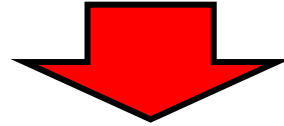
③ソーシャル・メディアの拡大

主要ソーシャルメディアの月間訪問者数の推移
(2009年3月～2011年3月、家庭と職場からのアクセス、日本)



④スマート・インフラの発展

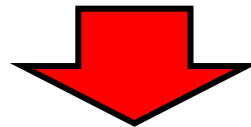
東北沖大地震⇒東日本大震災



日本⇒巨大地震国という認識

世界⇒“フクシマ”を認識

エネルギー政策の歴史的転換へ



エネルギービジネスのパラダイムシフト

スマートの意味は？

“スマート”とは“インターネットとの融合”

“スマートグリッド”とは
“エネルギーとインターネットとの融合”

“スマートフォン”とは
“携帯電話とインターネットとの融合”

“スマートテレビ”とは
“テレビとインターネットとの融合”

ジェフリー・ロバート・イメルト (President, CEO GE)【スマート経営者？】

*2012年7月30日フィナンシャルタイムズ紙のインタビュー

「フクシマ」以降、原子力発電所のコストは上昇せざるを得ない。従って多くの国は、シェールガス、風力発電等へ移行するはずだ。

この発言は、2011年9月のピーター・ローツァー (シーメンス社長) の発言と類似している。

イメルト氏は、以下の3点を強調した。

1. アメリカにおけるシェールガス革命

⇒特に天然ガスのコストが10年前の水準に低下している。

2. 「フクシマ」での炉心溶融

⇒原子力発電産業は、「フクシマ」以降追加コストの上昇と不確実性に直面している。

3. 再生可能エネルギーのコストダウン

⇒太陽光パネルコストは、3年間で75%ダウンしている。



GEはエネルギーインフラ事業部門(売上500億ドル、従業員10万人)を3分割した

1. 電力・水部門 : 280億ドル, 41000人
2. 石油・ガス部門 : 150億ドル, 33000人
3. エネルギー管理部門: 70億ドル, 27000人



GE製スマートメーター

- これら3部門は欧州危機による航空機エンジン部門と医療機器部門の収益減少を補うべく再編された。
- 背景には中国・インド・ブラジル等での急速な電力需要の増加がある。
- GEはガスタービン、風力発電プラント、スマートグリッド等のインフラ関連設備を大量に売り込もうとしている。
- エネルギーインフラ部門の売上成長率は15%の119.19億ドル、利益成長率13%で17.55億ドル(2012年4-6月期)

新産業創出へ向けてインターネットが果たす4つの側面

世界3つの問題

- ① 欧米金融崩壊と世界経済危機
- ② 新興国の台頭と地球環境危機
- ③ 途上国の人口爆発と食料危機

日本4つの問題

- ① 輸出依存型経済の崩壊
- ② エネルギー自給率の低さ(18%【4%】)
- ③ 食料自給率の低さ(40%)
- ④ 首都圏一極集中(人口1/3, 経済1/2)

ICTが先導する新産業創出が必要！

4つのICTトレンド：
「新興国・モバイル・ソーシャル・ローカル」

インターネット的視点での新産業創出が重要
【1】技術として【2】メディアとして【3】民主主義ツールとして【4】外交として

3. インターネット的視点での宇宙産業の問題とは？

～宇宙産業は生活資源対策の重要要素～

現在審議中の 宇宙基本計画(案)から

...

B.リモートセンシング衛星

...

(2)課題

衛星データは、行政、産業、研究分野で幅広く利用されており、今後、産業行政の高度化、効率化等の観点から、その利用を拡大していく必要がある。しかし、我が国では、官民連携による衛星運用の効率化や、データを分析、加工することで新たな付加価値を産むアプリケーション産業の育成など、総合的な利用拡大や産業振興の取組が不十分である。

...

(4)5年間の開発利用計画

...

③標準的なデータポリシーの検討

衛星データは販売事業者等に係る規制事項や価格設定の在り方等の標準的なデータポリシーの在り方を検討する。

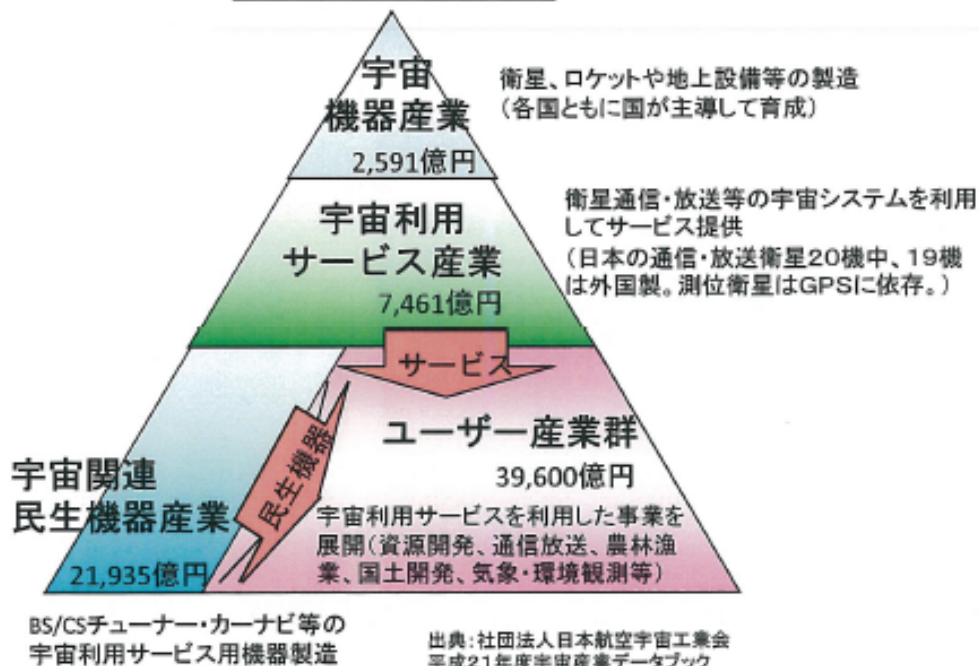
...

これまでの宇宙産業市場規模の議論

- 宇宙は国家の安全、経済、科学を担う戦略的分野であり、宇宙開発利用産業の育成には国家戦略的な位置づけが必要。各国とも安全保障、国威発揚、技術開発のために国が主導して自国産業を育ててきている。
- 宇宙産業の裾野は広く、国内の市場規模は、約7兆円。宇宙の利用サービスは大幅に拡大しているものの、その中核となる衛星システムは、ほぼすべて米国製。

日本の宇宙産業市場規模

合計: 71,588億円

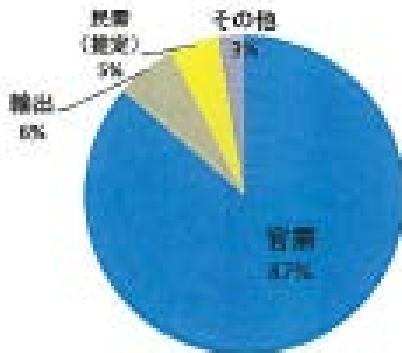


**【問題点1】
宇宙機器産業と
宇宙利用サービス
産業が分離！**

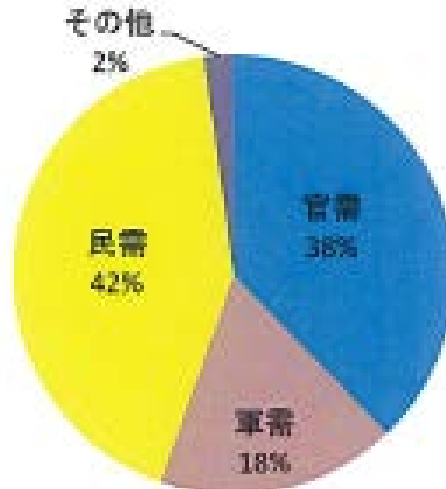
これまでの宇宙機器産業規模・政府予算の議論

- 産業競争力では日本は欧米に大きく水をあけられている。宇宙機器産業の売上は日本：約2600億円、米：約4.0兆円、EU：約9000億円。日本は宇宙予算も少ない。
- 宇宙機器産業は自国の官需・軍需が売上の大部分を占める産業。ただし、日本企業は売上の9割が官需であることに対して、欧は6割程度（残り4割は民需）。日本の衛星メーカーは、国内民需（スカパーJSat、放送衛星）も受注できていない。

日本<約2,591億円>



欧州<約9,000億円>



【問題点2】
宇宙機器産業の
官需依存体質

これまでのロケット/衛星打上の議論

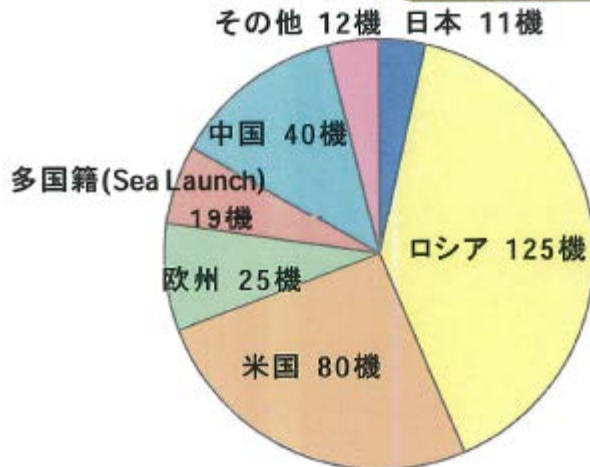
- 最近5年間の世界のロケット打上実績は、約62機/年。
- 日本は、世界で4番目に自国ロケットによる衛星の打上げを実現したが、これまで商業打上の実績は無い。2009年1月に初めて海外衛星（韓国）の打上げを受注。

- 最近5年間の世界の衛星打上実績は、約90機/年。
- 日本企業の商業静止衛星の受注残数は、2007年時点で1機のみ。2008～09年にかけては、三菱電機が3機（外国の通信衛星、日本の気象衛星2機）受注。

世界のロケット打上実績（2004～2008）

計 312機打上

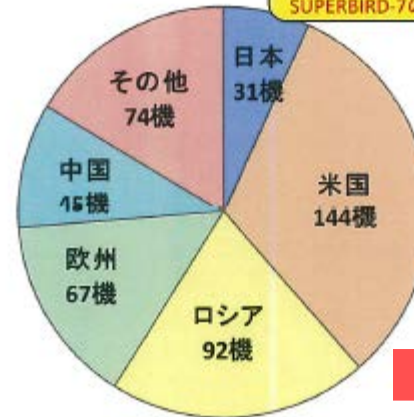
(注)日本の11機のうち、商業衛星打ち上げの受注実績はなし。



世界の衛星打上実績（2004～2008）

計 453機打上

(注)日本の31機の打上実績のうち、国内企業による実用衛星の受注はMTSAT-2とSUPERBIRD-7の2機のみ。

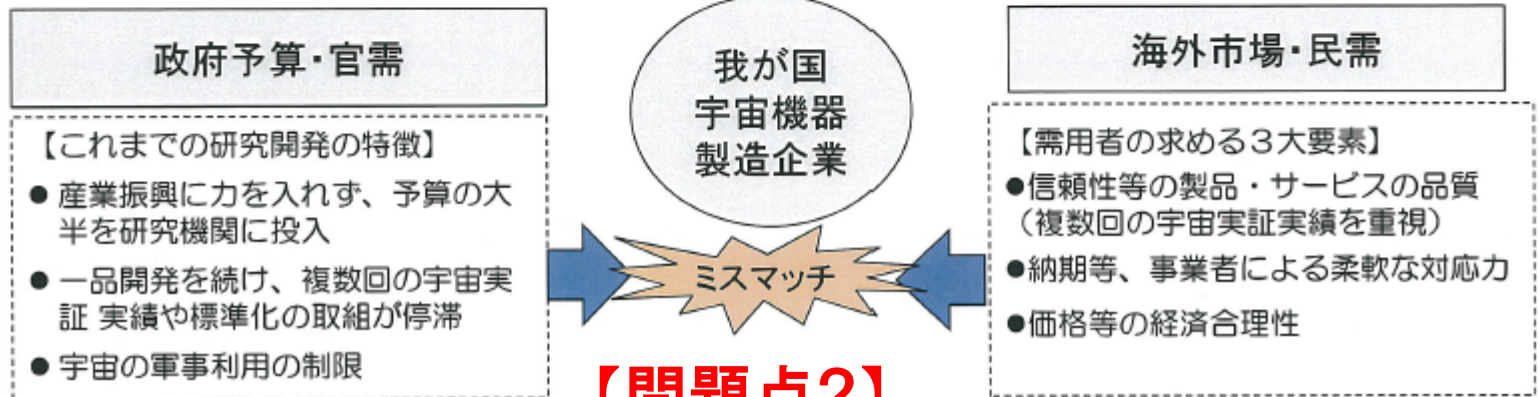


【問題点2】
宇宙機器産業の
官需依存体質

これまでの研究開発に関する議論

(研究開発の特徴)

- 日本はJAXAが主導する宇宙ステーション、科学衛星、H2Aロケットなどで一定の存在感を示すが、いずれも産業力向上には結びつかずに終わっている。
- これまでの宇宙予算が産業育成に生かされなかった最大の理由は、宇宙予算の大半が一品限りの研究衛星の開発に費やされ、競争力強化に必要な標準化や実績作り等をしてこなかったことにある。
- また、研究に偏重した技術体系のため、競争力の強化に必要な「適度な性能、低コスト、短納期」が実現できていない。さらに、安全審査に過剰に手間をかけるため、開発が遅延し開発費が高くなっている。
- 各国では宇宙の軍事利用が当然の中、1969年の宇宙の平和利用原則（国会決議）により、宇宙を非軍事にしか利用しない方針が頑なに守られていた。



【問題点2】

宇宙機器産業の
官需依存体質

これまでの国際展開に関する議論

(国際展開の特徴)

- 国際展開に係る政府支援が不足している。
 - 外国は途上国が衛星を調達する際、ODAを供与し、自国産業界の国際展開を支援している。しかし、日本は、宇宙産業の公共性に対する理解が浸透しておらず、これまで衛星調達に対してODAを供与した実績がない。
 - 外国は先進国向けの輸出信用も実施しているが、JBICは先進国向けを行っていない。圧倒的に競争国に比較して予算が少ない。
 - フランスのような首相によるトップセールスや中国のような衛星と鉱物資源の交換のような大胆な外交ができていない。
- 海外販売網が不十分のため、どこの国でどのような需要があるかを把握できていない。

【問題点3】



宇宙産業の

All Japan Sales外交がない！

これまでの宇宙産業市場展望に関する議論

- 衛星の利用は新興国にも拡大しており、先進国だけが持つ高級品ではなくなった。世界の衛星打上予測：128機（1999-2008）→260機（2009-2018）。
- 従来の通信・放送だけでなく、温室効果ガスの測定、災害監視等の地球観測データの利用が世界的に拡大傾向。高分解能（概ね1m未満）の地球観測画像は、商業取引が進んでおり、商用衛星画像市場は10年後に4倍になると見込まれる。
- 特に自国では衛星開発を行えない新興国の衛星市場は今後有望。すでにEU等は積極的に売り込みをかけており、タイ、ベトナム等のアジア諸国の衛星初号機はフランス企業が獲得している。

地球観測衛星の市場見通し

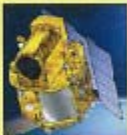
主な用途	災害監視、環境観測（気象、温室効果ガス、水循環等）、農林漁業、国土管理（地図情報作成）、資源探査（石油・ガス・レアメタル）、安全保障
主な顧客	自国に衛星開発能力がなく、外国から衛星を調達する途上国が増加している。 例：タイ、インドネシア、ベトナム、マレーシア、カザフスタン、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、トルコ、アルジェリア、南アフリカ、東アフリカ共同体（カッサ、ニア、タガニア、ルソタ、ブルジ）
需要動向	過去5年間で年平均15%伸びており、2017年までに全世界で34億ドルに達すると予測されている。 <small>（出典：Euroconsultレポート）</small>
川下サービス動向	グーグル社やマイクロソフト社など、新たに衛星データ利用サービスを展開する企業が増加している。

 **【問題点3】宇宙産業のAll Japan Sales外交がない！**
【問題点4】宇宙産業の情報化がない！

これまでの「今後の戦略【宇宙システム】」に関する議論

小型衛星で広がる新たな海外市場

EADS Astrium(欧)



タイ:
THEOS(光学2m)



台湾:
FORMOSAT2(光学2m)



韓国:
kompsat3(光学0.7m)

SSTL(英)



英・中・トルコ・アルジェリ
ア・ナイジェリア:
DMC等(光学30m)

SatRec Initiative(韓)



マレーシア:
RazakSAT(光学2.5m)

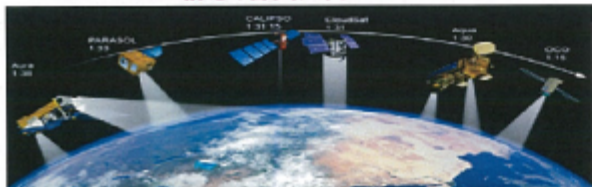
KACST(サウジ)



サウジアラビア:
Saudisat-3(不明)

複数衛星の連携による新たな利用の出現

<A-Train構想(各国共同プロジェクト)>



個々の衛星が同じ軌道を飛行しているため、同一地点について、様々なセンサ（水質、二酸化炭素、エアロゾル等）による詳細な監視が可能。

<RapidEye(ドイツ)>



<Disaster Monitoring Constellation(英・中・トルコ・アルジェリア・ナイジェリア)>



複数の小型衛星を連携運用することにより、高頻度で、災害監視、農業等の土地利用等に必要とされる情報収集が可能となる。

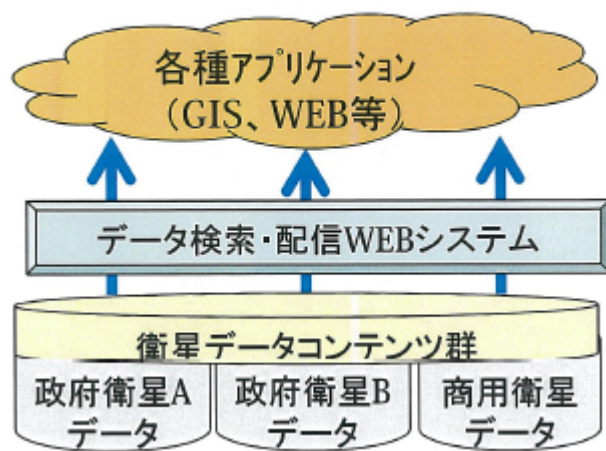
(出所) 各種資料より経済産業省作成

➡ **【問題点5】宇宙産業の大規模指向！**

これまでの「今後の戦略【利用分野】」に関する議論

- 宇宙システムの利用を抜本的に拡大するためには、川下の宇宙利用・ユーザー産業のニーズを視野に入れて、衛星の開発・運用、データ利用システムの開発等を実施する必要がある。
- このため、従来の宇宙関連事業者のみならず、利用システム開発者やユーザの参画の下、宇宙利用のアプリケーション開発を推進する。
- 同時に、民間事業者の創意工夫による新たなサービスの創出を支援し、リアルタイムの気象予報等、国民生活に密着したサービスを発展させる。
- また、さまざまな情報を広範囲にわたり取得できる衛星データの特徴を活かし、地球環境や災害といった地球規模の課題解決に貢献する。

衛星データ利用システムのイメージ



➡ **【問題点4】宇宙産業の情報化がない！**

これまでの「今後の戦略【事業環境】」に関する議論

- 成長戦略にあわせて宇宙政策の重点を決定し、宇宙基本法の理念である利用重視に即した資源配分を見直す。また、宇宙産業振興を実現するため、JAXA等の宇宙関係機関の在り方を見直し、組織改編をおこなう。
- 経済成長の原動力である民間事業を振興するため、法律ガイドライン等の整備により、事業の予見可能性を高める。例えば、データポリシーの策定、資金調達の円滑化。
- 我が国宇宙産業の輸出支援を強化するため、ODAや輸出信用などの積極的な活用や海外販売網（JETRO、大使館、商社、公益法人等）の強化を行う。
- 宇宙開発には膨大な資金が必要であり、一国ですべての宇宙事業を抱えることは得策でない。独自に行うべき事業、他国と協力して行うべき事業、当面は行わない事業を仕分ける。
- アジア地域との戦略的な互惠関係を構築する。例えば、日本で利用する衛星と同じ衛星をアジアに売り込むことでデータ共有を通じて実質的な複数機の連携利用を実現する。
- 宇宙産業の裾野を広げ産業基盤を強化するために、特殊性の高い宇宙部品の供給や次世代の宇宙利用を担う超小型衛星の開発を中心となる中小・ベンチャー企業の支援・育成を強化する。

【問題点6】



宇宙産業全体の官需依存体質

これまでの「今後の戦略【海外事業獲得】」に関する議論

1. 基本的考え方

- (1) すでに案件形成チャネルを構築している国に対しては、案件成立のため、システム全体の設計と政策パッケージの形成をおこなう。(ベトナム、タイ、インドネシア、UAE、トルコ等)
- (2) それ以外の国に対しては、案件形成を進めるべく、積極的な情報提供とニーズ把握を行うとともに、案件形成に取り組む。(東南アジアの一部、中央アジア、中南米、中東、アフリカ(一部実施済み))

2. 具体的取組

- (1) 宇宙システム案件形成・獲得に向けた戦略的対応チームを組織
参加機関: (政府) 外務省(大使館含む)、文部科学省、経済産業省
(関係機関) JICA、JAXA、JETRO、USEF、ERSDAC等
(民間企業) 宇宙システム関連企業、利用サービス事業者、商社等
(学界) 大学教員等
- (2) 具体的対応内容は次のとおり
 - ① 戦略策定(どの地域の何の案件を狙い[マーケティング]、どのように競合相手に勝つのかを分析・手法立案[計画]等)
 - ② 官民ミッション派遣、政府間対話・国際会議等を通じた対話の継続
 - ③ 政策・事業パッケージの提案、実現手法の調整

【問題点3】

 **宇宙産業のAll Japan Sales外交がない！**

4. インターネット的視点での宇宙と他分野融合の展望

「宇宙産業全体」に関する問題点と着眼点

問題点

- 【1】宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業が分離
- 【2】宇宙機器産業の官需依存体質
- 【3】宇宙産業のAll Japan Sales外交がない！
- 【4】宇宙産業の情報化がない！
- 【5】宇宙産業の大規模指向！
- 【6】宇宙産業全体の官需依存体質



着眼点

- 【1】宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業の融合
- 【2】純民間投資による新産業の創出
- 【3】宇宙産業のAll Japan Sales外交チームの創成
- 【4】宇宙産業の小型化の推進
- 【5】宇宙産業の情報化の推進

宇宙を例にした新生活資源産業創出へのアプローチ例

着眼点

- 【1】宇宙機器産業と宇宙利用サービス産業の融合
- 【2】純民間投資による新産業の創出
- 【3】宇宙産業のAll Japan Sales外交チームの創成
- 【4】宇宙産業の小型化の推進
- 【5】宇宙産業の情報化の推進



宇宙産業と他産業との融合による新生活資源産業の創出
～インターネット的視点でのアプローチ～

政府保有データの利用ポリシーの考え方【例】

- NSF DARPAモデルのchallenges(NASA)プログラム
⇒Webでのビッグデータ解析共同作業で砂嵐予測精度の大幅な向上
⇒宇宙データは25%で他分野データとの組合せが主流(センサー、ゲノム)
- NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)
⇒データ配布ポリシーはFull&Openが原則
- USGS - U.S. Geological Survey
⇒国防関係以外はFull&Openが原則で農林分野でダウンロード急増
- NASA
⇒経済、地球科学、生態環境等に利用、Full&Openが原則
異分野データ融合がトレンド
- GMES(Global Monitoring for Environment and Security):EU
⇒公的サービスでfree and open access to dataが原則、安全保障制限

宇宙と他産業融合からの新生活資源産業の創出

【1】衛星からの大容量情報の蓄積

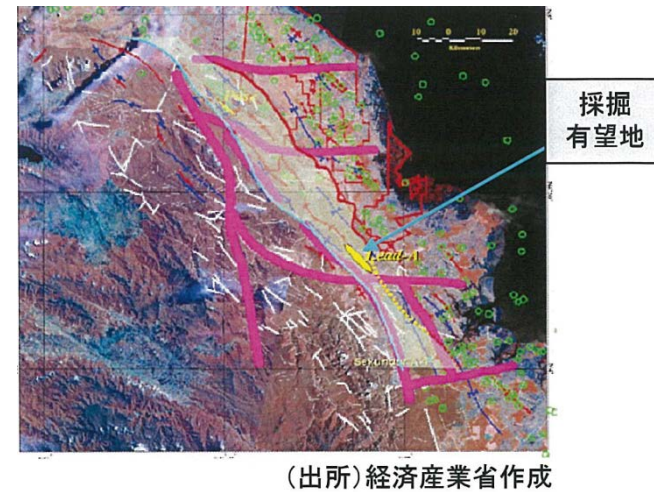
【2】蓄積情報のビッグデータ分析

【3】ビッグデータ分析に基づく生活
資源新情報サービスの創出

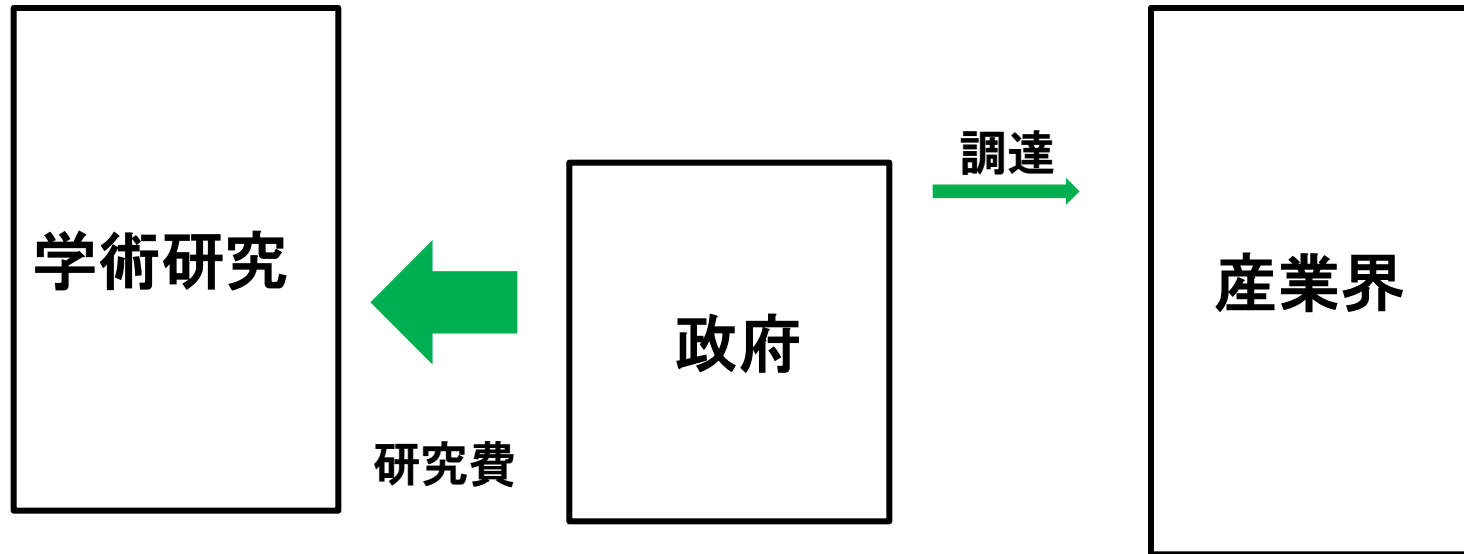
⇒例：M2Mと組み合わせた社会
インフラ監視（道路・鉄道・橋梁・トンネル）

【4】同上新情報サービスの
All Japan Salesによる情報輸出

【5】政府保有データの利用ポリシーの革新



現在の宇宙産業



 現在の宇宙開発

ビッグデータ分析による新宇宙生活資源産業の創出へ

ご清聴ありがとうございました

