

8. 欧米のベンチャー企業(英国DMCii社①)

<DMC (Disaster Monitoring Constellation) の概要>

- 同一軌道面上で運用する小型衛星コンステレーション
- 運営主体のDMCii (International Imaging) 社はSSTLの子会社として2004年に設立され、衛星運用・取得データの販売を担当
- 災害監視、土地利用等の調査が主要な用途
- 個々の衛星にはそれぞれ所有者(外国政府または海外企業、DMC自社保有)があり、基本的には各保有者が実際の運用業務を行っている。
- DMCii社は、他社保有衛星で撮影された画像の販売権を有する。
- 国際災害チャーターにも参加

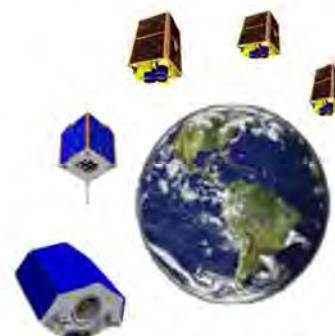
<DMC2>

■ システムの特徴

- 光学衛星5機によりほぼdailyのRevisitを確保
- 搭載センサは「光学・広い撮像幅・中分解能」
- 第一世代1機と第二世代4機の衛星から構成
- 公的支援ではなく、個別のオーナーの負担でコンステレーションを構成

■ 衛星諸元

<名称>	<所有者>	<センサ性能>	<観測幅>	<質量>	<打ち上げ年>
Beijin-1	中国(21AT社)	4mパンクロ/32mマルチ	24km	166kg	2005
Deimos-1	スペイン(Deimos社)	22mマルチ	600km	100kg	2009
UK-DMC2	英国(DMCii社)	22mマルチ	600km	120kg	2009
Nigeriasat-X	ナイジェリア	22mマルチ	600km	100kg	2011
Nigeriasat-2	ナイジェリア	2.5mパンクロ/5mマルチ	20km	300kg	2011



(出典: DMCii社 HP)

出典: 第3回調査分析部会五百木委員資料

9

9. 欧米のベンチャー企業(英国DMCii社②)

<DMC3>

■ システムの特徴

- 1m分解能の光学衛星3機によるコンステレーション
- 3機を同一軌道面に配置し、ほぼdailyのRevisitを確保
- 衛星運用はすべてDMCii社が担当
- 2014年に3機同時に打ち上げの予定

■ 背景

- 中国の21AT社(DMC1シリーズBeijing-1衛星のカスタマ)が衛星3機分のシャッター権/撮像データを7年間得るための費用として110Mポンド(約165億円)を支払うという契約を締結
- 衛星自体を相手国に引き渡すことなく、撮像権という形式で収入を得るビジネスモデル(通信衛星の回線リース料収入に類似)
- 既存の中分解能コンステレーション(DMC第二世代)とは独立に運営

注: 1ポンド=150円として計算

■ 衛星諸元

UK-DMC3 × 3機: パンクロ1m/4バンドマルチ4m、観測幅23km
質量350kg、設計寿命7年



(出典: SSTL社 HP)

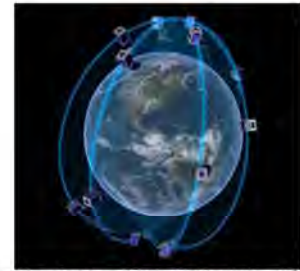
出典: 第3回調査分析部会五百木委員資料

10

10. 欧米のベンチャー企業(米国Skybox imaging社)

■ システムの特徴

- 1m分解能の小型衛星のコンステレーションで、地上のあらゆる場所を、**1日3-4回観測可能**なシステムの構築を目指す新規ビジネス
- 衛星としては初めて、1m分解能・80秒間の**動画撮像**が可能
- 衛星製造・運用を担当するSkybox imaging社は2009年設立で、すでに約91億円を調達済み（政府支援・アンカーテナンシーは一切なく、すべて**シリコンバレーのベンチャーキャピタルから調達**）
- システム全体コストを抑えることにより、高頻度・高分解能画像を安価に提供し、新たなニーズを喚起することを企図



コンステレーションのイメージ

■ 衛星諸元

- 衛星数：20機以上（軌道面、衛星配置等 不明）
- 分解能：1m、4バンドマルチ、観測幅：不明
- 製造：自社製、9か月で製作完了
- 設計寿命：4年、質量：100kg
- 民生品グレードの部品と民生用エレクトロニクス機器の使用により、安価（打ち上げ費用込みで1機当たり約50億円）かつ軽量を実現
- 打ち上げ機は3号機以降、Virgin Galactic社LauncherOneとの情報あり



SkySat外観



衛星組立風景

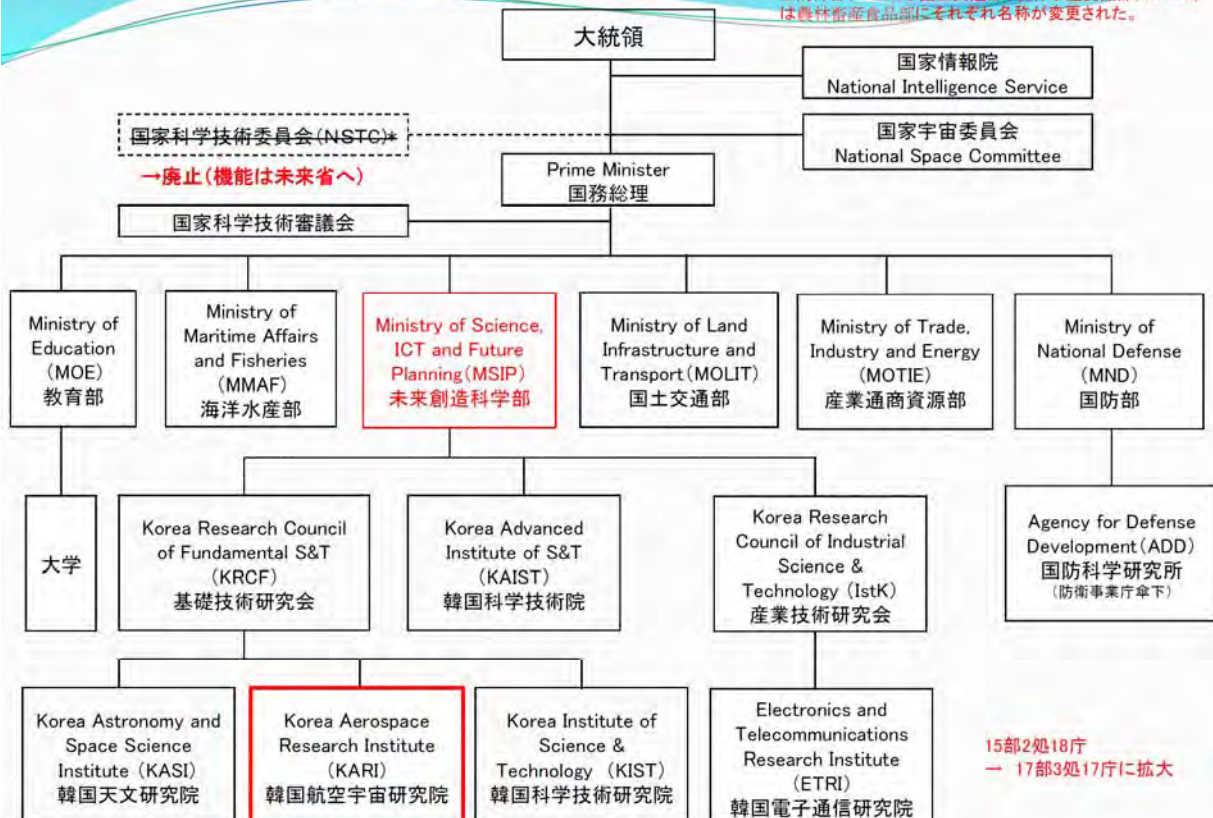
(出典：Skybox imaging社/JSI社 HP)

出典：第3回調査分析部会五百木委員資料

11. 韓国の宇宙開発体制

■ 韓国の科学技術関連体制

2013年3月の政府組織改編を受け、未来創造科学部と海洋水産部が新設され、教育科学技術部(MEST)は教育部、国土海洋部(MLTM)は国土交通部、農林水産食品部(MIFAFF)は農林畜産食品部にそれぞれ名称が変更された。



出典：第5回調査分析部会JAXA資料

12. 韓国宇宙政策に関するトピックス

【最近のトピックス】(利用促進・産業振興)

◆ 韓国未来部、次世代小型衛星開発事業のための専門家養成プログラムを開始

- 2013年8月5日、韓国未来創造科学部は、次世代小型衛星開発事業(2012年6月-2016年5月)の一環として、宇宙分野の専門家を養成するための教育プログラムを開始した。MSIPは、韓国科学技術院(KAIST)衛星研究センター(SaTReC)と協力し、2013年6月-2016年5月までの3年間で総額16.2億ウォン(約150万ドル)を投じて宇宙分野の専門家を育成し、宇宙関連企業や学術・研究機関に必要な人材を供給する計画。同教育プログラムでは、基本的な教育と衛星開発現場への参加による実習教育が併行して行われる予定。次世代小型衛星開発事業では、4年間で350億ウォン(約3200万ドル)が投じられ、技術実証、宇宙科学研究を目的とする100kgクラスの衛星の開発が行われている。

◆ 韓国未来部、宇宙開発中長期計画案と宇宙技術産業化育成対策案に関する公聴会を開催

- 7月31日、韓国未来創造科学部は、創造経済実現のための「宇宙開発中長期計画」案と「宇宙技術産業化育成対策」案に関する公聴会を開催した。韓国政府は、宇宙開発に対する国民の期待と国内外の環境変化を反映させ、政府の国政課題の履行及び創造経済実現のため、2013年初頭から両案の準備を進めてきたとのこと。今回樹立される「宇宙開発中長期計画」は、2011年に樹立された「第2次宇宙開発振興基本計画」(2012~2016年)を修正・補完し、さらに、2040年までの宇宙開発のための将来ビジョンと開発目標を示すことを基本方針としている。

◆ 韓国大田市、KARIを含む政府研究機関及び大学と基幹産業活性化のための協力協定を締結

- 2013年7月17日、韓国大田広域市は、市内に所在する韓国航空宇宙研究所(KARI)を含む政府関連機関及び大学の代表と、基幹産業活性化のための協力協定を締結した。同協定締結に参加したのは、国家核融合研究所(NFRI)、国防科学研究所(ADD)、韓国機会研究院(KIMM)、韓国基礎科学支援研究院(KBSI)、KARI等の10機関と、韓国科学技術院(KAIST)、大徳大学等の9大学の計19機関。同協定の下、19の機関は、大田市の基幹産業を育成し、関連産業を支援することで、地域経済の活性化に協力していく。

◆ 韓国KARI、衛星利用協力センターの竣工式を実施

- 2013年6月10日、韓国航空宇宙研究所(KARI)は、KARI衛星利用協力センター(KARI敷地内)の竣工式を6月11日に実施すると発表した。同センターでは、韓国の多目的衛星「コンプサット2」(2006年7月28日打上げ)、「コンプサット3」(2012年5月17日打上げ)や、同国初となる合成開口レーダ(SAR、分解能1-3m)搭載の多目的衛星「コンプサット5」(2013年8月22日打上げ予定)の衛星データが集積され、衛星データの校正・補正・処理、国内外への普及・配布、利用技術に関する研究開発が行われる予定。

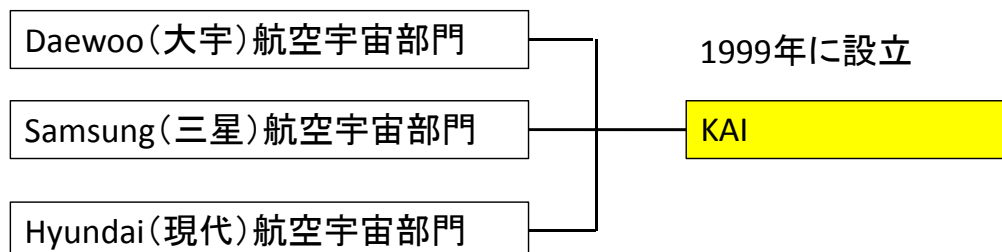
出典：第5回調査分析部会JAXA資料

13

13. 韓国の宇宙産業再編の動き

韓国航空宇宙産業(株)(KAI: Korea Aerospace Industries, Ltd.)は、韓国を代表する航空宇宙メーカーである。

- KAIは、アジア通貨危機後の1999年に、韓国内の航空産業の競争力向上の為、韓国政府の働きかけにより、下記3大グループの航空宇宙部門が合併して設立された。



- 主要事業分野は、固定翼機(軍用)、回転翼機、民航機、人工衛星など(Satellite and Defense Electronics)である。
- 従業員約2800名、売上約1,090Bウォン/年(900億円: 1ウォン=0.09円、2009年)
韓国政府の航空宇宙予算を集中する政策により、KAIは国際競争力を獲得。
- 衛星分野は、KARIと共にKOMPSAT衛星の開発を実施。
KOMPSAT-2、-3、-3A、-5を担当。KOMPSAT-5のSARに関しては、国際JV(仏・タレスアレニア)により技術獲得。

出典：第5回調査分析部会SJAC資料 14

14. 韓国のベンチャー企業

韓国のベンチャー企業であるSI社 (Satrec Initiative)は、小型衛星メーカーである。

	SI社 (韓国)	SSTL社 (英国)	Skybox-I社 (米国)
変遷	●SI社はKAIST (韓国科学技術院)の付属研究機関であるSaTReC (衛星技術研究所)に在籍したメンバーが1999年に設立した宇宙ベンチャー企業。	●1985年、英国サリー大学からスピノフ。 2009年、EADS Astrium社がSSTL社の株式を99%取得した。	●Skybox Imaging社は、2009年にシリコンバレーに設立された宇宙ベンチャー企業。
従業員数 売上	57名 (2005年) ⇒ 約130名 (2013年) 約38Bウオン (約34億円、2011年)	約500名 (2012年) 約100M£ (約130億円、2012年)	50名以上 売上未
主要製品	小型衛星 ・国際JVによりマレーシア、シンガポール、スペイン等から衛星受注	小型衛星	2013年後半から打上げ予定の小型衛星24機コンステによる画像販売を予定。
技術/備考	・光学センサ (分解能/パングロ2.5m) ・マルチセンサ (分解能10m)、等		100kg級小型光学衛星で、分解能1mが目標

●SI社は、衛星システムから、地上局、画像処理、訓練、コンサルタントを行うトータルソリューションプロバイダーとしてのビジネスモデルで成功。

●また、SI社はKOMPSAT-2、-3、-5のデータ利用に於いて、KARIと独占契約。データ利用を独占集中することにより、商業化を加速している。中東、アジア、欧州に20以上のエンドユーザを持つ。

出典: 第5回調査分析部会SJAC資料 15

15. ロシアの宇宙予算

【実施計画・予算】

(1RB=3円として換算)

■「2006-2015年ロシア連邦宇宙プログラム」(2005年10月承認)

(予算総額3,050億ルーブル: 約9,150億円)

気象衛星打上げ、ISSロシア部分の開発、アンガラ及びソユーズ2ロケットの開発、射場・ミッション管制施設の維持、新型有人宇宙船の開発などが含まれる。



■「2013年-2020年までのロシア連邦宇宙プログラム」(2012年12月承認)

(予算総額1兆6,000億ルーブル: 約4兆8,000億円) (*1)

宇宙産業界の管理体制を改善し、ロケット及び宇宙技術の品質・信頼性向上に努めることを念頭に置き、同プログラムの下、防衛力及び安全保障を確保し、同国経済を発展させ、宇宙探査プロジェクトを推進していく。

(*1) 2012年12月承認時は、予算総額2兆1,000億ルーブルがあげられていた。

■ 予算

2013年は、約1,810億ルーブル(約5,430億円)が拠出される予定。(*2)

(*2) 2013年4月にプーチン大統領が行った宇宙部門の発展見通しなどに関する会議における発言より。

出典: 第6回調査分析部会JAXA資料 16

16. ロシアの宇宙産業

専門家の高齢化、施設・設備の老朽化、産業基盤（特に電子部門）の脆弱さ等が指摘されている
⇒ 産業界の再編、統合化へ

	企業名称	担当
宇宙輸送関係	フルニチェフ 国立科学産業宇宙センター	ISSモジュール、プロトンロケットの製造者、アンガラロケット開発担当
	グルシュコ・エネルギー 科学産業連合	プロトン、ソユーズ、ゼニットの第1段エンジン製造者
	国立科学産業宇宙ロケットセンター(TsSKB)プログレス社	サマーラにあり、RD-181などのエンジンを製造
衛星製造	レシエトネフ情報衛星システム (略称ISS社)	通信衛星Ekspress、直接放送衛星Ekran、軍事通信衛星Raduga、航行測位衛星Glonass、測地衛星Geo-IKなどロシア衛星の約65%製造
	RKKエネルギー社	ISSのロシアモジュールやソユーズTMA宇宙船など有人システムの製造者
	ラボチキン科学産業連合 (Lavochikin)	火星探査機Phobos-Grunt、金星探査機Venera-D、静止気象衛星Elektro、科学衛星Spektrなど開発
通信衛星運用	ロシア国営衛星通信会社 (RSCC)	Ekspressなど旧国有通信衛星や放送衛星を運営、2010年の売上高は2.27億ドルで世界第9位
	Gazprom Space System社	民間資本の衛星通信企業。Yamalシリーズの静止通信衛星を4機保有。2010年の売上高は0.722億ドルで世界第21位
画像配布企業	NTs OMZ リモートセンシング 衛星データセンター	1999年に設立、RSSの傘下でFSAの地上施設。ロシアの地球観測衛星などや、国外協力機関の衛星社の地球観測衛星のデータをアーカイブ化及び配布している。

出典：第6回調査分析部会JAXA資料

17

17. ロシアの宇宙産業再編の動き

1990年代前半	1990年代後半	2000年代
<ul style="list-style-type: none"> ●ソ連崩壊 ・1992年Roscosmos設立 ・企業の民営化 但し、様々な形での国家所有 	<ul style="list-style-type: none"> ●統合化の始まり ・持ち株会社によるグループ化 	<ul style="list-style-type: none"> ●統合の深化 ・2012年10月、宇宙企業群の再編(現在：15の政府所有機関⇒2013年中に：7の持ち株会社化)を発表。 ・宇宙関連従業員：24.2万人⇒17万人～15万人へ？ モラルハザードの課題。 ・2013年7月、プロトンの事故を受け、全宇宙関連企業、機関を1年以内に1つに統合し、単一の国営機関「統一ロケット・宇宙会社」創設するとの発表。(軍事部門は別会社) 一旦、国が100%保有した後、2～3年後に株式公開予定。

出典：第6回調査分析部会SJAC資料 18

18. 宇宙天気予報に必要な観測

太陽面観測

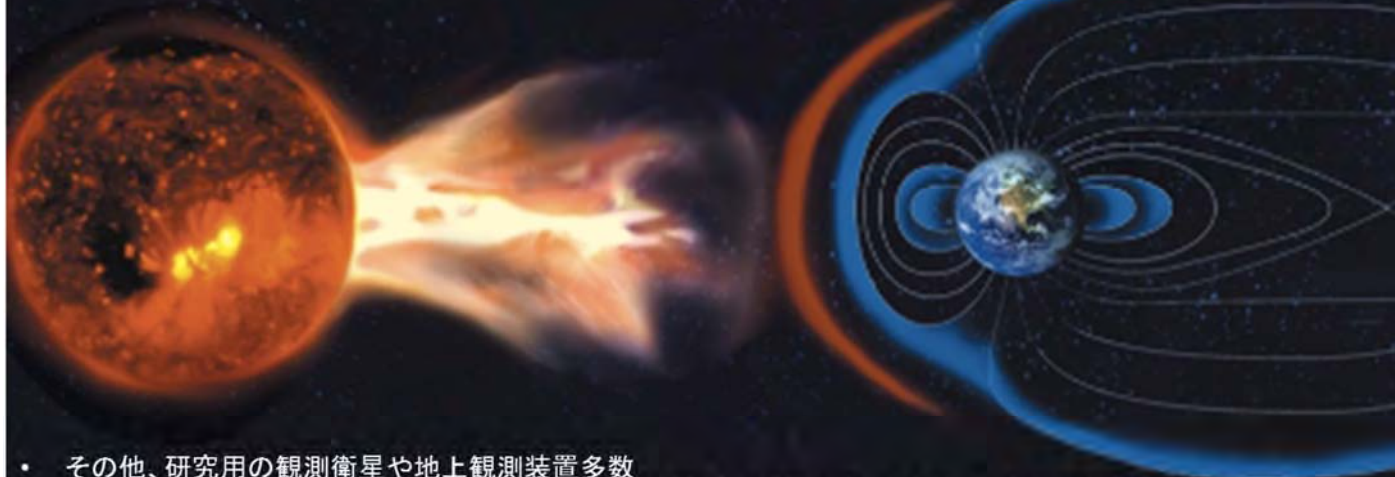
SOHO(コロナ、太陽風も)
SDO(コロナ、磁場)
ひので(日、太陽全面X線)
電波(野辺山、平磯等)
地上光学観測(京大飛騨等)

太陽風観測

ACE(L1でその場観測)
電波シンチレーションによる観測(名大等)

地球

GOES(太陽X線、粒子)
地磁気計測(地上)
イオノゾンデ、GPS受信機による電離
圏電子数観測



- その他、研究用の観測衛星や地上観測装置多数
- データは原則どこも公開。世界中の宇宙天気予報機関がほぼ同じデータを使い、宇宙天気情報を出している
- 衛星による定常的なモニター観測(SOHO, SDO, ACE, GOES)は主に米(+欧)
- 日本の衛星は科学的に大きな成果(ようこう、あけぼの、GOETAIL、ひので、れいめいetc)
- 地上観測では大学や国立天文台等の研究機関が長期モニター観測も。