

講演要旨

2017年12月4日 横山繁盛記

鎌倉淡青会公開セミナー@円覚寺

2017年 第5回 11月28日

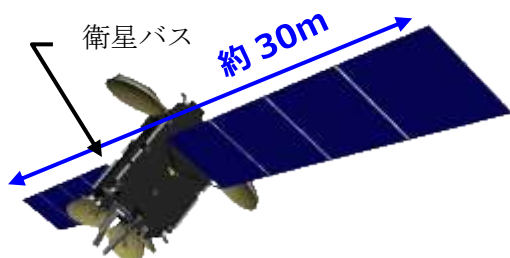
講演テーマ：日本の宇宙開発

講師：岡崎健也 (元三菱電機)

1. 人工衛星の様々な利用

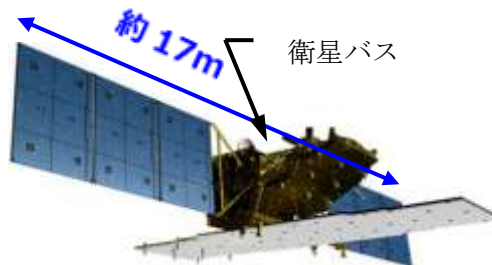
商用通信衛星、防衛通信衛星、気象衛星(ひまわり)、観測衛星、情報収集衛星、測位衛星(GPS衛星、準天頂衛星(みちびき))、科学衛星、国際宇宙ステーション、宇宙ステーション補給機

2. 人工衛星の外観と構成



静止衛星

ミッション機器：衛星通信機器、
測位信号送信機、
気象センサ、など



周回衛星

ミッション機器：観測レーダ、
光学センサ、など

バス機器 電力、通信、姿勢制御などの基本的な機能のための機器

ミッション機器 通信、科学データの収集など衛星の用途のために必要な機器

衛星バス 人工衛星としての基本機能に必要な機器 (バス機器) と衛星の主構造の総称

衛星の寿命 寿命は搭載している燃料による

静止衛星 10～15年

周回衛星 6～7年

3. 人工衛星の軌道と利用目的

高度	軌道	衛星
約 40,000km	準天頂軌道	準天頂衛星
約 36,000km	静止軌道	通信衛星、気象衛星など
約 20,000km	周回軌道	GPS 衛星
500km～900km	周回(太陽同期)軌道	観測衛星(地球観測衛星)
約 400km	周回軌道	国際宇宙ステーション、補給機 このとり

4. 人工衛星の開発

部品点数 70 万点

V プロセスと呼ばれる開発手法

試験

環境試験 宇宙環境を模擬するスペースチェンバーを使用

−200℃～100℃ ほぼ真空

振動試験

音響試験 140 ホン

5. 人工衛星の将来

宇宙観光 スペース X 社は 2022 年までに実現？

資源の利用 月面基地 月面探査ローバーコンテスト

エネルギーの利用 太陽光発電衛星

6. 商用通信・放送衛星市場

静止軌道上の商用通信衛星は約 300 機でほぼ満杯

米国製 50%、欧州製 30%、日本製 5 機+予定 1

日本の通信衛星は 17 機あるが 1 機だけ国産残りは米国製で日本の通信業者が保有

7. 商用の通信衛星の事例

三菱電機がトルコの通信衛星 TURKSAT-4A/B の 2 機を受注し、ロシアのプロトンロケットによりバイコヌール宇宙基地から 2014 年と 2015 年に打ち上げられた。

8. 気象衛星

ひまわり 1 号 1977 年 スピン方式

1～6 号機まで米国製、7 号機から国産

7～8/9 号機の進化

解像度 2 倍

観測周期 30 分→10 分

可視画像 モノクロ→カラー

観測種別 5 種→16 種

9. 情報収集衛星

外交・防衛等の安全保障及び大規模災害等の危機管理のために必要な情報の収集を主な目的として、情報収集衛星を導入、内閣衛星情報センターにより運営

当初、光学衛星 2 機、レーダ衛星 2 機の体制 現在は光学衛星 2 機、レーダ衛星 4 機

光学衛星

分解能 0.8m 2.5 万分の 1 の地図の基礎データの取得

レーダ衛星

Xバンド合成開口レーダ 分解能 1.0m

夜間や雲があっても観測可能

草むらに覆われても観測可能

合成開口レーダの利用例

地震による地表のずれの観測

海上の石油流失の監視

10. 地球観測衛星

だいち、だいち 2 号 Lバンド合成開口レーダを搭載

地震、洪水などの大規模な自然災害の観測

地震や火山活動に関する地殻変動の観測

森林や植物の状態の観測

いぶき、いぶき 2 号(予定)

宇宙から世界中の温室効果ガス(二酸化炭素及びメタン)濃度を観測

11. 測位衛星

同時に 4 つの衛星が見えることが必要

GPS(米国)

6 面の軌道に 4 機ずつ、24 機配置

1995 年からサービス開始

民間向けには精度を落として解放

Glonass(ロシア) 30 機体制 フルサービス

Compass(中国) 35 機体制 2020 年にフルサービス

Galileo(欧州) 16 機体制 部分サービス 2020 年に 30 機体制でフルサービス
インドと日本は地域サービス

12. 準天頂衛星みちびき

準天頂衛星 24 時間日本上空に見えるには 3 機必要

来年 4 月から 3 機 (+実証機) 体制で実運用

GPS 互換機能と高精度測位機能の実現

米国 GPS による測位情報を高精度化する補強情報を配信 センチメートル級の精度

高精度測位の利活用事例

自動運転

自動農業 トラクターの自動運転

13. 科学衛星

JAXA 宇宙科学研究所の所管

はやぶさ 2 小惑星探査機

あかつき 金星探査機

ひので 太陽観測衛星

すざく、ひとみ(ASTRO-H) X 線天文衛星

14. 国際宇宙ステーション(ISS)

地上から約 400km 上空に建設された巨大な有人実験施設、15 カ国が参加

日本実験棟「きぼう」ISS 内の最大の実験モジュール 300 億~400 億の費用

日本の貢献 補給機 こうのとり(HTV) ISS に 6 トンの物資を送り届け、不要物資を回収

15. 防衛の宇宙利用

早期警戒衛星 ミサイル防衛に米国保有の衛星から情報をもたらしている

ミサイルの噴煙から出る赤外線を探知 イージス艦から迎撃

16. 世界のロケット

日本

H-IIA 35 機成功、1 機失敗

H-IIB 6 機成功 失敗無

イプシロン 固体燃料

米国

デルタIV

アトラスV

スペースシャトル 2011年に運用を停止

欧州

アリアンV

ロシア

ソユーズU

プロトンK

中国

長征3,4

17. 日本の宇宙開発の歴史

1955年 ペンシルロケット(東大)

1969年 宇宙開発事業団設立 宇宙の平和利用決議

1990年 日米衛星調達合意 政府調達の実用衛星の一般公開入札化、日本の宇宙産業に打撃

2008年 宇宙基本法制定

2009年 宇宙基本計画決定

2015年 新宇宙基本計画決定 宇宙産業基盤を強化するための10年の長期整備計画
宇宙基本計画の実現へ (宇宙産業ビジョン2030)

18. 日本の宇宙産業の市場

全体で6.5兆円

3,000億 ロケットと衛星 官需依存

8,400億 宇宙利用サービス産業

19. 最新の宇宙産業政策—宇宙産業ビジョン2030

宇宙産業を巡る海外の情勢

- ・宇宙分野とAI・IoTによるイノベーション進展
- ・コスト低下による宇宙利用ユーザの広がり
- ・宇宙活動の商業化とそれに伴う変化の加速

日本の状況

- ・フルセットの宇宙産業であるが国際競争力小さい
- ・宇宙利用分野でソリューション事業者が少ない
- ・経済成長や安全保障に向けた法整備推進中

方向性

- ・衛星ビッグデータとICTで新サービス
- ・宇宙機器の国際競争力強化
- ・「ニュースペース」ビジネスの発展

宇宙産業の将来目標

市場規模倍増 2030 年代初期 2.4 兆円

具体的取組

- ・ 宇宙利用産業の振興
- ・ 宇宙機器産業の振興
- ・ 新たな宇宙ビジネスに向けた環境整備

20. ベンチャ事業の動向

- ・ 衛星通信・観測分野において小型衛星コンステレーション計画が急浮上
(衛星コンステレーションとは、多数の人工衛星を協調して動作させる運用方式)
- ・ 複数のプロジェクトが既に計画されており、既に競争が激化
- ・ 衛星自体の技術に加え、短期間での数十～数百機の量産が必要となり、航空機分野における製造手法、品質管理手法の導入が必要との指摘有り
- ・ 小型衛星コンステレーションの将来への期待は高いが、実用性の見極め、
ビジネス成立性は不透明との指摘も有り
- ・ 日本では、(株) アストロスケール (スペースデブリ除去サービス) や (株) アクセルスペース (気象・地球観測サービス) など、他に、インターステラテクノロジズ (株) は小型ロケットを開発している