

工業会活動

世界の宇宙産業動向

1. 世界の宇宙産業売上高推移

世界の宇宙産業売上高推移は、米国のスペース財団（Space Foundation）が発行している「Space Report」に報告されている。例年、本記事を作成する際に参考としていたSpace Report 概括版が今年はまだ公表されていないため、本記事の第1章については、同資料のプレスリリース記事（資料*1）を参考として記述した。

Space Reportによると世界の宇宙産業売上高は商業宇宙活動と政府の宇宙支出で構成され、商業宇宙活動売上高は「商業宇宙製品およびサービス」と「商用インフラストラクチャーおよび関連産業」の2部門、政府の宇

宙支出は「米国政府宇宙予算」と「非米国政府宇宙予算」の2部門から構成されている。

図1に、Space Reportで報告されている2011年から2016年における世界の宇宙産業売上高推移を示す。2016年における世界の宇宙産業売上高は3,290億ドルで、2015年の3,229億ドルと比べて1.9%増加した。各国政府の宇宙予算の減少がごくわずかであり、商業宇宙活動の成長が寄与したと見られる。

2016年の商業宇宙活動による売上高は2,530億ドルとなり、世界の宇宙産業売上高の77%を占めた。一方、政府宇宙支出は760億ドルであり、全体の23%を占める結果となった。

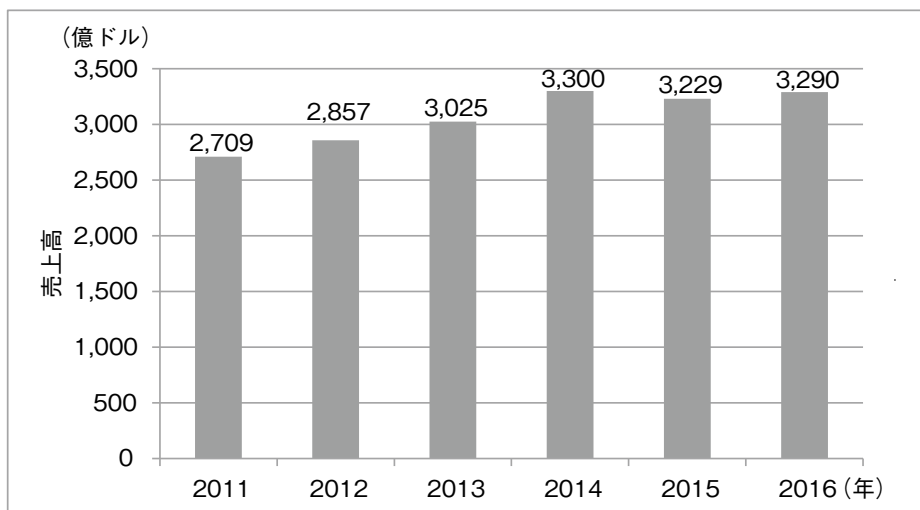


図1：世界の宇宙産業売上高推移（出典：資料*1）

米国政府は防衛および民事を目的とした宇宙の取組に対し、2016年は440億ドルを支出した。これは前年比0.3%減にあたる。米国を除く国の政府宇宙支出は、ドルベースで2015年から0.4%減少し、2016年は320億ドルとなった。しかし、これは主に為替相場の影響であり、自国通貨ベースでは、ほとんどの国が宇宙活動予算を増加させている。

2. 商業市場における衛星産業の動向

(1) 衛星産業の概要

世界の衛星産業売上高推移に関しては、米国の衛星産業協会（SIA：Satellite Industry Association）がレポートしている（資料*2参照）。これは、SIAの委託でBryce Space and Technology社（旧The Tauri Group）が調査／研究を行っているものである。

SIAのレポートでは衛星産業の市場を①通

信・放送等のサービスを提供する衛星サービス、②衛星製造、③ロケット製造および打上サービスからなる打上産業、④地球局、衛星通信・管制・電話設備、衛星携帯電話端末、衛星測位システムからなる地上機器の4分野に分類している。

②の衛星製造売上高は、政府機関や大学で製造された衛星を除外しているが、民間企業によって製造された民生向けや政府向け衛星を含んでいる。③の打上産業売上高は、民間企業や政府が実施するペイロード打上サービスを含んでいるが国際宇宙ステーション（ISS：International Space Station）ミッションなどの打上は含まない。

図2に、2012年から2016年までの民生分野における、世界の衛星産業総売上高と分野別内訳を示す。2016年の衛星産業総売上高は、2015年から2%増加して2,605億ドルとなった。

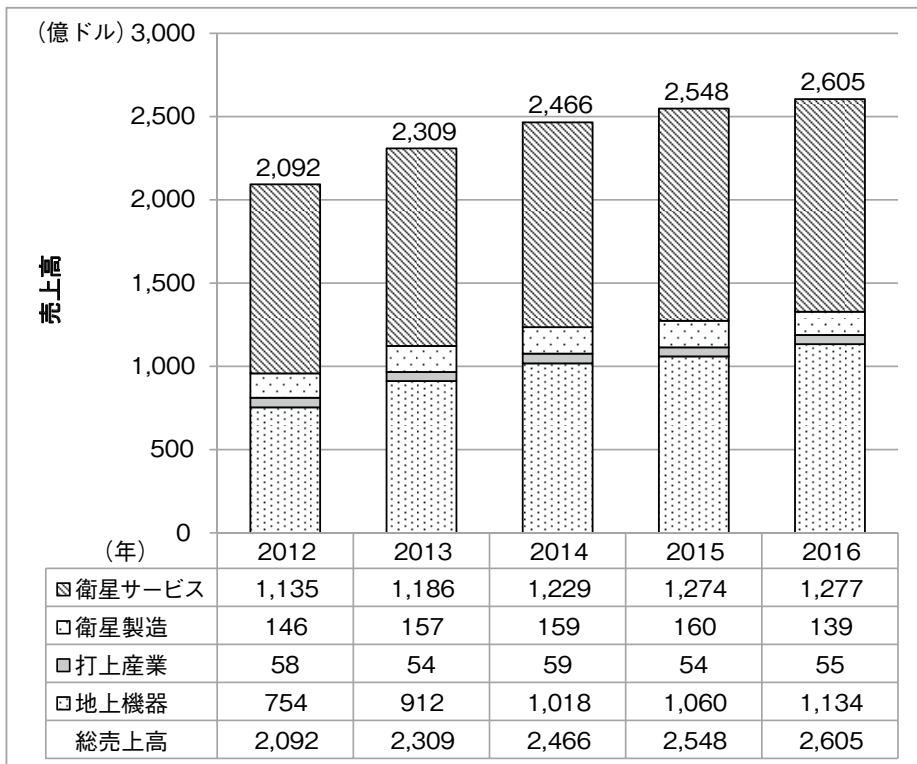


図2：世界の衛星産業総売上高と分野別内訳 [2012年～2016年]（出典：資料*2）

これは、世界の宇宙産業売上高3,391億ドル*1に対し77%を占めている。4分野の売上高(シェア)は、衛星サービスが1,277億ドル(49.0%)、衛星製造が139億ドル(5.3%)、打上産業が55億ドル(2.1%)、地上機器が1,134億ドル(43.5%)である。売上高は衛星サービス分野、打上産業分野、地上機器分野が前年2015年よりも増加したが、衛星製造分野は減少した。

なお、SIAでは2017年版のレポートから、地上機器分野に含まれる衛星測位機器の売上高の定義を変更し、2012年まで遡って集計し直している。ナビゲーション端末のみではなく、携帯端末の部品であるチップセット、交通情報システム、航空機アビオニクス、測量機器、船舶・鉄道分野までも含むようになり、昨年までのレポートと数値が合わない部分がある。

- *1 世界の宇宙産業売上高は、情報ソースによってばらつきがある。第2章では資料*2の値を用いた。

(2) 衛星産業の分野別動向

①衛星サービス分野

表1に世界の衛星サービス分野における総売上高の内訳を示す。2016年の総売上高は1,277億ドルだった。2012年から2015年までは年増加率4~5%で成長していたが、2016年はほぼ横ばいとなった。なお、全世界の40%のシェアを米国が占めている。

衛星テレビ、ラジオ、ブロードバンドで構成される一般消費者向けサービスは、衛星サービス分野の総売上高に最も貢献した。衛星テレビ放送(DBS/DTH: Direct broadcast satellite/direct-to-home)の売上高は、衛星サービス分野総売上高の77%を占め、一般消費者向けサービス売上高の93%を占めている。衛星有料テレビ放送の加入者は、新興市場での需要により全世界で2億2,000万人以上となった。DBS/DTHの売上高の41%は米国が占めている。

商業4K Ultra HD(UHD)放送のコンテンツ増加が牽引役となっている。しかし、圧縮技術が向上し続け、より多くの消費者がIPベ-

表1：世界の衛星サービス分野における総売上高の内訳 [2012~2016年] (出典：資料*2)

年	2012	2013	2014	2015	2016
年増加率	5%	5%	4%	4%	0.2%
総売上高	1135	1186	1229	1274	1277
一般消費者向けサービス	933	981	1009	1043	1047
衛星テレビ放送 (DBS/DTH)	884	926	950	978	977
衛星ラジオ放送 (DARS)	34	38	42	46	50
衛星ブロードバンド	15	17	18	19	20
固定衛星通信サービス	164	164	171	179	174
中継器リース	118	118	123	124	112
ネットワークサービス	46	46	48	55	62
移動体通信サービス	24	26	33	34	36
リモートセンシング	13	15	16	18	20

注：中継器リースにはDTH衛星テレビプラットフォーム向け容量を含む。
ネットワークサービスにはVSATネットワークを含む。

スのビデオサービスを選択するようになり、衛星通信容量の需要拡大は減速する可能性がある。

衛星ラジオ放送（DARS：Satellite Digital Audio Radio Service）の売上高は、2016年に10%増加した。衛星ラジオ放送の加入者は、米国の顧客を中心に2016年に6%増加して約3,130万人となった。

衛星ブロードバンドの売上高は、2016年に3%増加した。衛星ブロードバンドサービス加入者は約190万人となった。米国で新しく打上げられる衛星により通信容量が増加し、急成長が期待されている。多くの加入者は米国内だが、米国以外でも高い成長が見られる。

固定衛星通信サービスの売上高は、2016年には3%減少に転じた。中継器リース売上高は10%減少した。ネットワークサービス売上高は、航空機におけるサービスが増大したため12%の増加となった。

移動体通信サービスの売上高は2016年には5%の増加となった。

リモートセンシングの売上高は11%増加した。リモートセンシングへの新規参入企業は成長を続け、資本の調達、衛星の開発、衛星

の打上げを継続している。

②衛星製造分野

SIAのレポートにおいて衛星製造分野の売上高は、衛星が打上げられた年に集計される。図3に衛星製造分野の売上高推移を示す。2016年の衛星製造分野の売上高は、2015年から13%も減少して139億ドルとなった。この減少要因は、

- 欧州の商用衛星、米国の政府衛星の打上数の減少
- ロシア、日本、韓国、中国の衛星の打上数の減少
- 超小型衛星の打上数の減少

である。衛星の打上数は2015年の202機から大幅減少し、2016年は126機となった。これは、超小型衛星の打上遅延に起因している。衛星の総打上げ数に占めるCubeSatの割合は37%（前年は53%）であり、大部分がリモートセンシングに使用される。衛星製造分野の売上高に占める通信衛星の割合は22%（前年は42%）である。また、軍事衛星は44%（前年は36%）を占めている。CubeSatの売上高は1%未満である。

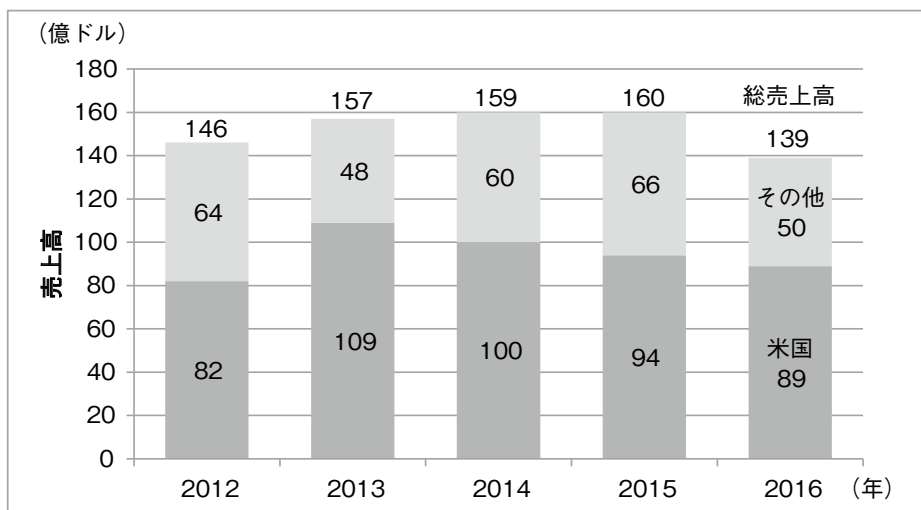


図3：衛星製造分野の売上高推移 [2012年～2016年] (出典：資料*2)

CubeSatを除くと、米国企業は2016年に打上げられた衛星の27%を製造し、世界の衛星製造売上高の63%を占めた。CubeSatを含めると、米国企業は2016年に打上げられた衛星の63%を製造した。米国が2016年に打上げた79機の衛星のうちCubeSatは45機を占めた。米国の衛星製造売上高の74%は米国政府の支出である。

③打上産業分野

SIAのレポートにおいて打上産業分野の売上高は、打上げが行われた年に集計される。図4に打上産業分野の売上高推移を示す。打上産業分野の2016年の売上高は、前年比で2%増加した。2016年の商業打上は64回と、2015年の65回から若干減少した。欧州と中国が好調で、ロシアが不調だった。

政府機関の顧客が打上産業の売上高に占める割合は、2016年は前年並みの70%であり、引き続き主要な顧客であり続けた。特に、米国政府の衛星が32%を占めた。

米国は商業打上産業の売上高の40%と最大のシェアを持っている。

④地上機器分野

地上機器分野の売上高は、衛星サービス分野に次いで2番目に大きい。図5に地上機器分野の売上高推移を示す。地上機器分野は、ネットワーク機器、衛星測位機器、民生機器（衛星テレビ、ラジオ、ブロードバンド、モバイル機器（非GNSS））で構成されている。SIAのレポートにおいて、ネットワーク機器にはゲートウェイ、ネットワークオペレーションセンター（NOCs：Network Operations Center）、衛星ニュースギャザリング（SNG：Satellite News Gathering）機器、フライアウェイアンテナ、超小型アパーチャターミナル（VSAT：Very Small Aperture Terminal）、航空機内Wi-Fi接続サービス機器が含まれる。衛星測位機器には、ナビゲーション端末、携帯端末の部品であるチップセット、交通情報システム、航空機アビオニクス、測量機器、船舶・鉄道分野が含まれる。民生機器には、衛星テレビ、ラジオ、ブロードバンド機器、モバイル衛星端末（非GNSS）が含まれる。

地上機器分野の売上高は2016年に7%増加した。ネットワーク機器の売上高は2016年に7%増加した。衛星測位機器の売上高は2016年に

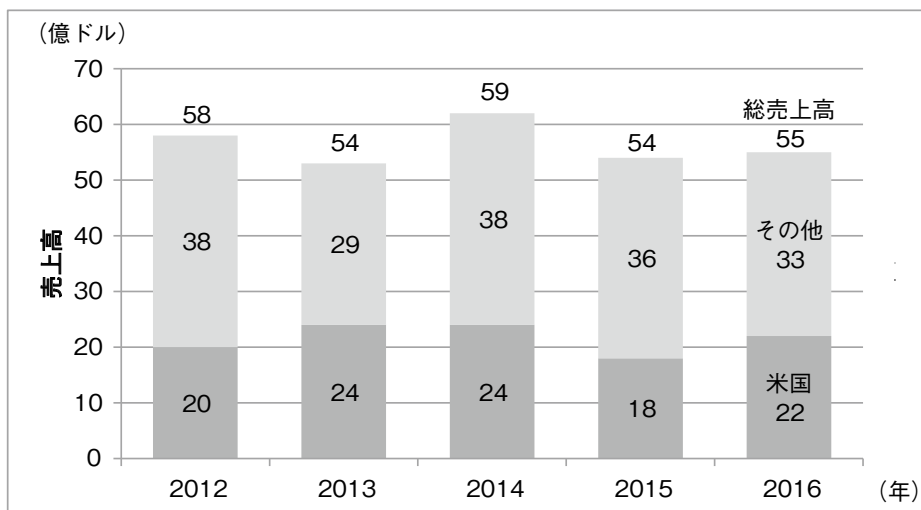


図4：打上産業分野の売上高推移 [2012年～2016年] (出典：資料*2)

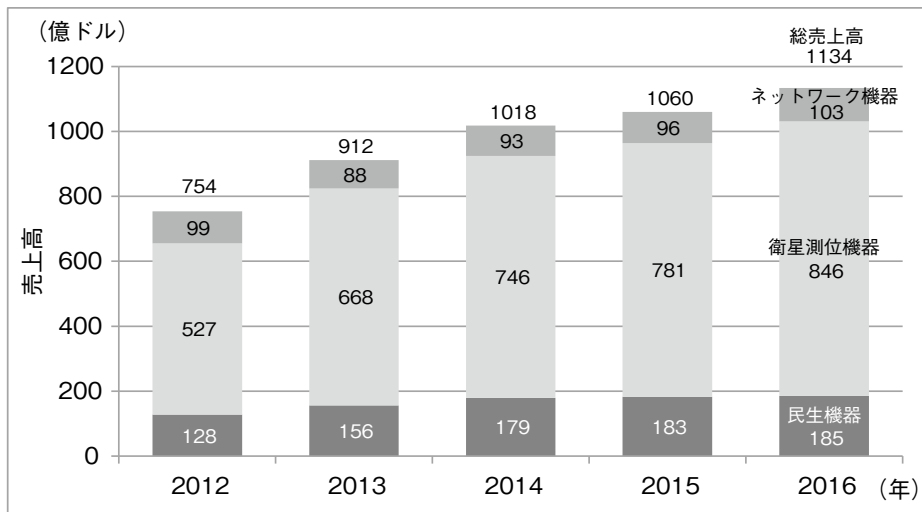


図5 地上機器分野の売上高推移 [2012年～2016年] (出典：資料*2)

8%増加した。民生機器の売上高は、2016年に1%増加したが、衛星テレビ受信機が横ばいか、市場によっては減少している。その反面、ブロードバンド機器とモバイル衛星端末の一部では成長が見られる。

なお、本章(1)と同じく、SIAでは2017年版のレポートから、衛星測位機器の売上高の定義を変更し、2012年まで遡って集計し直している。ナビゲーション端末のみではなく、携帯端末の部品であるチップセット、交通情報システム、航空機アビオニクス、測量機器、船舶・鉄道分野までも含むようになり、昨年までのレポートと数値が合わない部分がある。

3. 世界の衛星製造実績

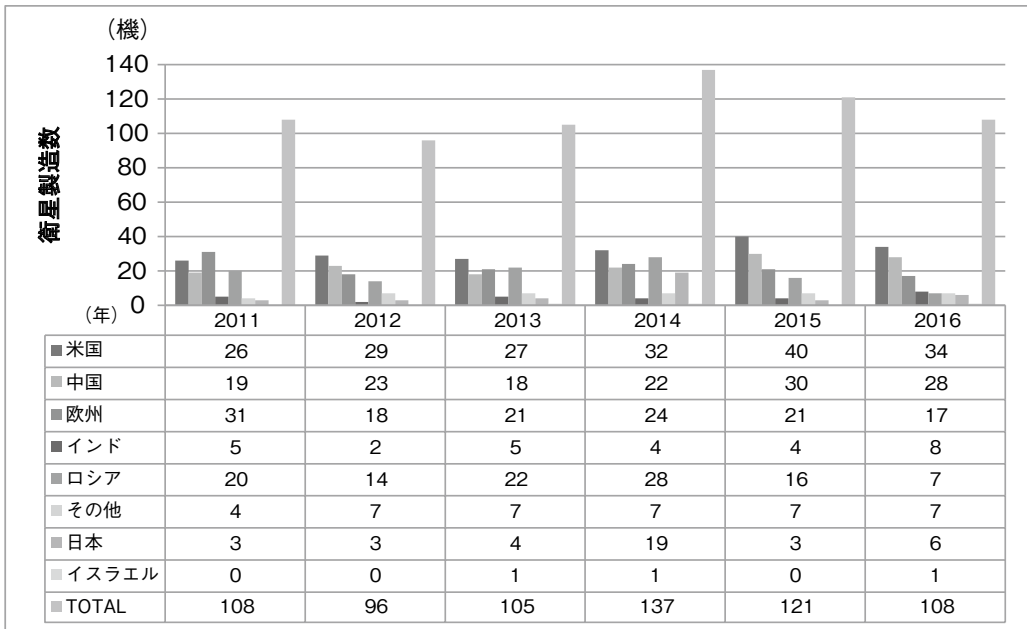
世界の衛星製造実績は、公表されている衛星の打上実績から集計することができる。2016年は公表された実績をもとに(一社)日本航空宇宙工業会(SJAC)で集計を行った*1*2。

2011年から2016年における6年間の国別衛星製造数を図6に示す。また、2016年の衛星

製造実績に対する製造企業別シェアを図7に示す。

2016年の衛星製造実績(2016年に打上げられたMicro-Satelliteクラス以上の衛星)は世界全体で108機で、2015年に比べて13機減少した。総じて各国とも減少傾向ではあるが、インドは機数で増加し、その大きさも1t以上の大型衛星の比率が高い。2016年までの過去6年間の年平均衛星製造実績は112.5機である。

米国の衛星製造数は2015年の40機から2016年は34機と6機減少したが、順位は1位を維持した。中国の衛星製造数は2015年の30機から2016年に28機と2機減少し、順位は変わらず2位となった。欧州の衛星製造数は2015年の21機から2016年は17機と4機減少し、順位は変わらず3位となった。インドの衛星製造数は2015年の4機から2016年は8機と4機増加し、順位はロシアを抜いて4位となった。特に1t以上の大型衛星に限ると、インドは欧州も抜いて世界3位となる。ロシアの衛星製造数は2015年の16機から2016年は7機と9機減少し、順位は5位に下がった。日本の衛星製造数は2015年の3機から2016年は6機と3機増加し、



(注) 上図の棒グラフは表の記載順に従い、左側から米国、中国、…、TOTALの衛星製造数を示している。

図6：国別衛星製造数 [2011年～2016年] (SJAC調べ)

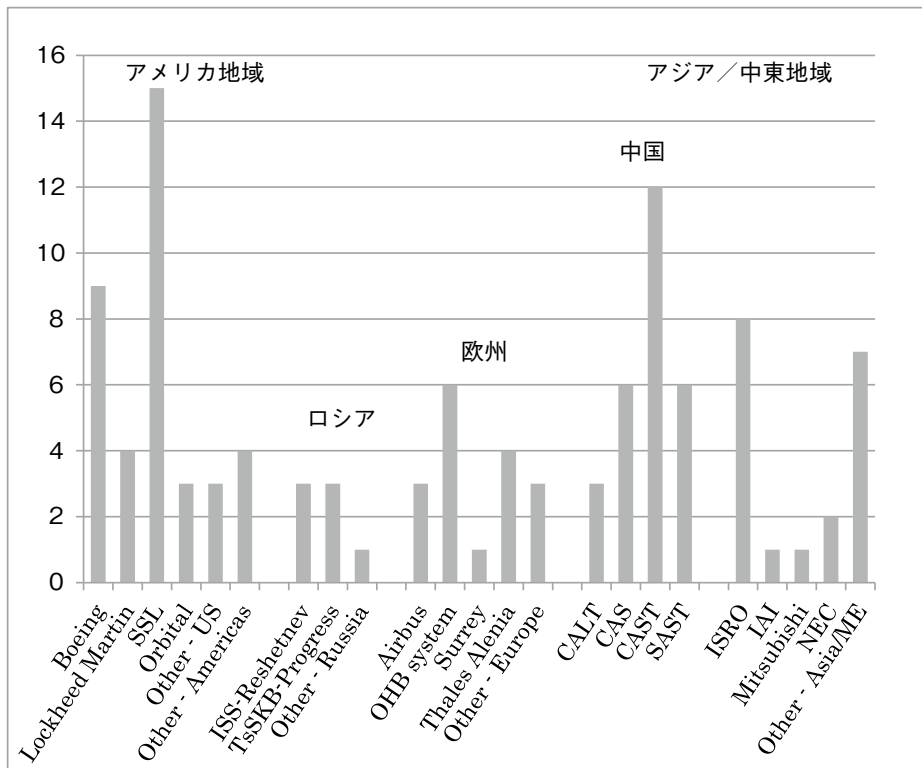
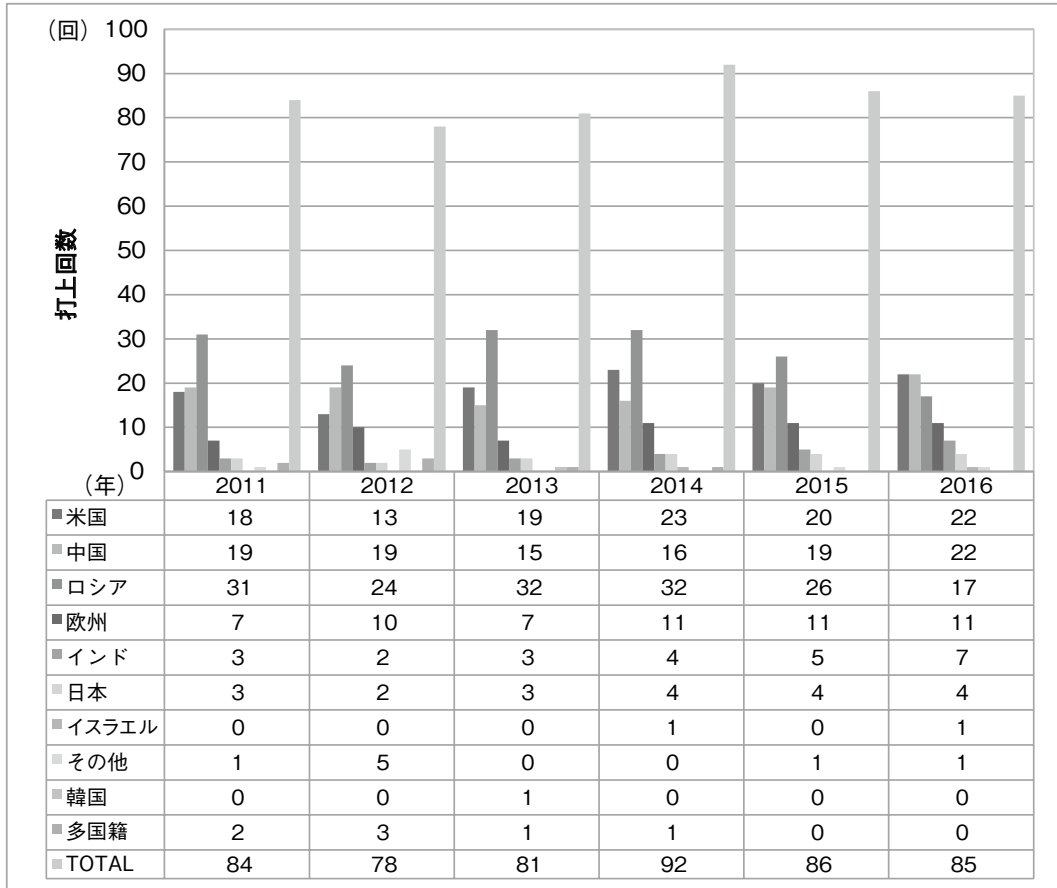


図7：2016年の衛星製造実績に対する製造企業別シェア (SJAC調べ)



(注) 上図の棒グラフは表の記載順に従い、左側から米国、中国、…、TOTALの打上回数を示している。

図8：国別ロケット打上回数 [2011年～2016年] (出典：資料*3)

順位は6位となったが、その半数は50kg以下のMicro-Satelliteが占めた。

2016年の衛星製造実績に対する製造企業別シェア1位は米国の衛星製造企業SSL (Space Systems Loral) の15機、2位は中国の国有企業である中国空間技術研究院 (CAST: China Academy of Space Technology) の12機*3、3位は米国の衛星製造企業The Boeing Companyの9機となっている。4位にはインド宇宙研究機関 (ISRO: Indian Space Research Organisation) が8機で、欧州・ロシア勢を抜いて急成長した。

*1 2016年も2015年に引き続き、Nano-SatelliteやCubeSatに分類される10kg以下の超小型衛星が多数打上げられているが売上高としては1%未満であり、また、本稿の趣旨に従い集計から除いた。

*2 前章で出典としたSIAのレポートでは政府機関や大学で製造された衛星を除外しているが、本章ではMicro-Satelliteクラス以上 (10kg超) の大きさの衛星を対象とした。そのため、政府主導で宇宙開発が活発な中国とインドが上位にランクイ

ンする。

*3 中国の衛星製造メーカーとしてCASTが有名だが、ロケット製造メーカーの中国運載火箭技術研究院（CALT：China Academy of Launch Vehicle Technology）と上海市にある上海航天技術研究院（SAST：Shanghai Academy of Spaceflight Technology）と共に、国有企業である中国航天科技集团公司（CASC：China Aerospace Science and Technology Corporation）の傘下にある。CAST、CALT、SASTをCASCとしてまとめると21機となり、世界最大の衛星製造数になる。

4. 世界のロケット打上実績

世界のロケット打上実績に関しては、米国連邦航空局の商業宇宙輸送オフィス（FAA／AST：The Federal Aviation Administration's Office of Commercial Space Transportation）が“The Annual Compendium of Commercial Space Transportation：2017”を公表している（資料

*3参照）。

同レポートに基づく2011年から2016年における6年間の国別ロケット打上実績を図8に、2016年打上げのロケット別内訳を図9に示す。

米国、ロシア、欧州、中国、日本、インド、イスラエル、北朝鮮は、2016年に合計85回の軌道打上げを行ない、そのうち21回は商業打上げだった。2015年は合計86回、うち商業打上げ22回だった。85回の打上げのうち2回は失敗だった（ソユーズUおよび長征4号C型）。2回は部分的成功だった（アトラスVおよび長征2号D型）。射場試験中の爆発はカウントしていない。

以下は、2016年における世界の打上産業の要約である。

米国では2016年に11回の商業打上げを行った。NASAは国際宇宙ステーションの商業補給サービス（CRS：Commercial Resupply Services）を継続し、4回の補給ミッションを実施した。SpaceX社は、2016年9月にファルコン9 FTが射場で燃焼試験中に爆発事故を起こし、打上げを延期していたが、2017年1月に

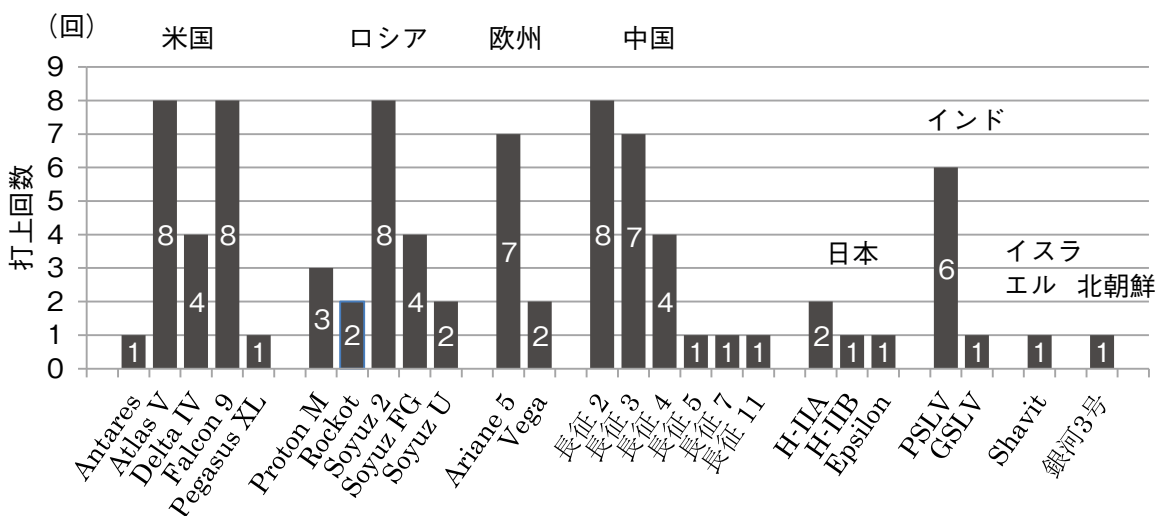


図9：2015年打上のロケット別内訳（出典：資料*3）

商業打上げを再開した。ULA（United Launch Alliance）は12回のミッションを実施した。

中国は新しいロケットのテストに成功した。長征7号（Long March 7）は再突入試験カプセルを打上げた。

5. 商業衛星打上の需要予測

米国連邦航空局の商業宇宙輸送オフィス（FAA／AST：The Federal Aviation Administration's Office of Commercial Space Transportation）と商業宇宙輸送諮問委員会（COMSTAC：The Commercial Space Transportation Advisory Committee）は、商業

宇宙打上サービスに対する世界の需要予測を行っている（資料*3参照）。

表2にCOMSTACとFAA／ASTによる2017年から10年間の商業衛星の需要と商業打上需要の予測を示す。ここで対象とする衛星は、商用の静止軌道（GSO）衛星と非静止軌道（NGSO）衛星であり、非静止軌道衛星には、商業衛星と商業打上ロケットを利用する政府（民事と軍事）ミッションが含まれる。商業打上ロケットを使わない衛星は含まれていない。図10に打上回数の2007年から2016年までの実績データと2017年から2026年までの予測を示す。

表2 商業衛星および商業打上ロケットの需要予測（出典：資料*3）

年	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	合計	平均
商業静止軌道衛星／非静止軌道衛星打上予測（単位：機）												
静止軌道衛星 (COMSTAC予測値)	25	25	26	21	22	22	22	22	22	22	229	22.9
非静止軌道衛星 (FAA予測値)	242	300	300	244	256	249	206	252	206	135	2390	239.0
衛星合計	267	325	326	265	278	271	228	274	228	157	2619	261.9
軌道別商業打上回数予測（単位：回）												
静止軌道 (中型～大型ロケット)	19	21	24	19	20	18	20	18	19	20	198	19.8
非静止軌道 (中型～大型ロケット)	16	25	15	17	16	16	11	15	11	9	151	15.1
非静止軌道 (小型ロケット)	5	10	13	11	5	4	5	4	5	1	63	6.3
打上合計	40	56	52	47	41	38	36	37	35	30	412	41.2

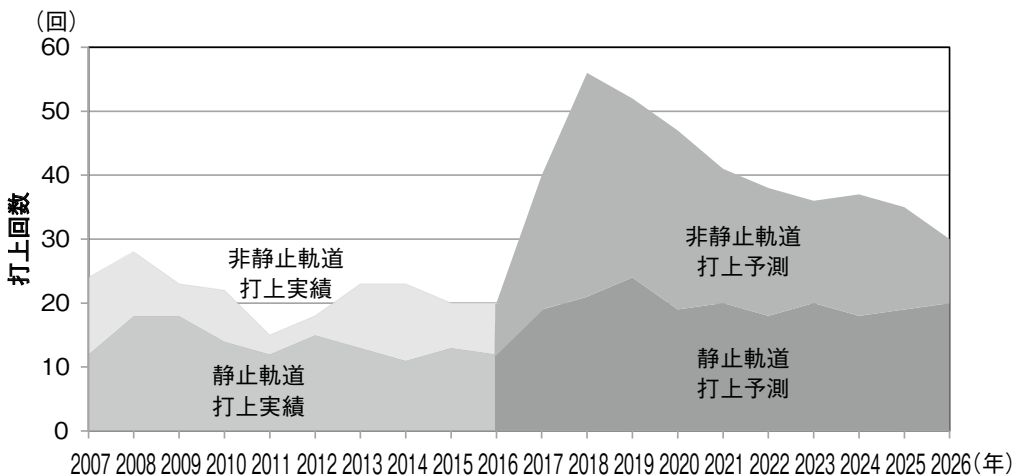


図10：2016年までの打上実績とその後10年間の打上予測（出典：資料*3）

同レポートによれば、2017年から2026年までの10年間における商業打上回数予測は年平均41.2回である。軌道別では、静止軌道の打上回数予測が年平均19.8回であり、非静止軌道の打上回数予測が年平均21.4回である。

また、同期間における商業静止軌道衛星の市場予測は年平均22.9機である。その半数は5,400kg以上の最も重いクラスであり、1割は2,500kg未満の最も軽いクラスとなっている。

同期間における商業非静止軌道衛星の市場予測では、10年間に衛星は2,390機で、打上回数は214回である。この値には超小型衛星の相乗り打上げを含んでいる。

なお、FAA/ASTとCOMSTACのレポートでは、調査時点の打上計画を集計している。2～3年後に打上回数が急増するという予測は毎年のことであるが、それらが全て実現したわけではないことは図10の打上実績から読み取ることができる。例年だと「2～3年後の山」は30機～40機だったが、今年は56機に大きく増加したことが特徴的である。

6. CubeSat

CubeSatの製造実績は、公表されている衛星の打上実績から集計することができる。2016年は公表された実績をもとに（一社）日本航空宇宙工業会（SJAC）で集計を行った。

図11にCubeSatの打上げ数推移を示す。2016年には大学が製作したものも含めて82機のCubeSatが打上げられたが、2015年の115機から大幅減少した。その要因は、ロケットの失敗からの打上げ延期が大きい。ちなみに、2017年は8月末の時点で240機を超えており、打上げ手段さえあれば、CubeSatの需要は過去最大規模になっている。

2016年に打上げられたCubeSat 82機中32機は米国Planet Labs社が製造・運用している。17機は米国Spire Global社が製造・運用している。21機は大学及び中学校が製造した衛星だった。

CubeSatの動向に関しては、米国の衛星産業協会SIAがケーススタディとしてレポートしている（資料*2参照）。同レポートによれば、2016年には45機*1の商業CubeSatが打上げられたが、その全てがリモートセンシングを目的

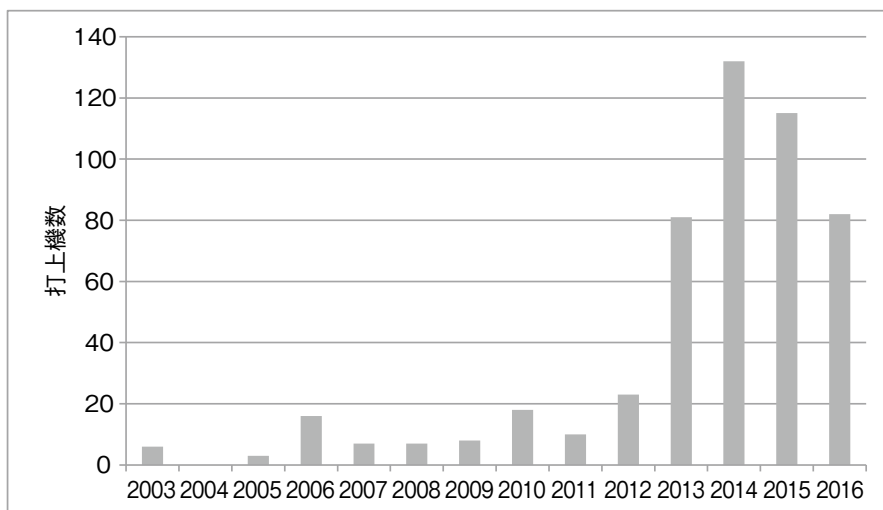


図11：CubeSatの打上げ数推移（SJAC調べ）

としている。また、33機のCubeSatが国際宇宙ステーション（ISS：International Space Station）から軌道へと放出された。

*¹ SJACの集計では、Planet Labs社のFlock-2シリーズ32機とSpire Global社のLemur-2シリーズ17機の合計で、商業CubeSatは49機*²となる。しかし、Lemur-2シリーズを4機少なくカウントしている情報ソースが存在する。その要因は2つある。

- ① 衛星展開失敗のトラブルにより打上げ機数が不明確で、4機少なくカウントされていた時期があったが、現在は更新されている。
- ② 日本の宇宙ステーション補給機「このとり」6号機（HTV 6）は、ISSに施設を有する民間企業のNanoRacks社の荷物をISSへ運んだが、その中に4機のLemur-2が含まれていた。その4機を実績にカウントしていない情報ソースも存在する。FAA／ASTのレポート（資料*3）やウィキペディア等は後者である。

*² 民間企業が製造したCubeSatは他にもあるが、実証実験や教育が目的のものや、目的不明のものは、商業CubeSatから除いた。

7. まとめ

以下、世界の宇宙産業動向についての要約を示す。

- ・商業宇宙活動と政府の宇宙支出で構成される世界の宇宙産業売上高は、2016年は前年比1.9%増加し、3,290億ドルとなった。各国政府の宇宙予算の減少がごくわずかであり、商業宇宙活動の成長が寄与した

と見られる。米国を除く国の政府宇宙支出は、主に為替相場の影響を受けドルベースで減少したが、自国通貨ベースでは、ほとんどの国が宇宙活動予算を増加させている。

- ・衛星産業の売上高は2016年に2%増加し、2,605億ドルとなった。これは、世界の宇宙産業売上高の77%を占めている。
- ・衛星産業を構成する4分野の売上高は、①衛星サービス分野で0.2%増加、②衛星製造分野で13%減少、③打上産業分野で2%増加、④地上機器分野で7%増加した。衛星製造分野が大きく減少した要因は、欧州の商用衛星、米国の政府衛星、ロシア、日本、韓国、中国の衛星の打上数の減少および超小型衛星の打上数の減少である。
- ・衛星製造実績（2016年に打上げられたMicro-Satelliteクラス以上の衛星）は世界全体で108機だった。国別では米国34機、中国28機、欧州17機、インド8機、ロシア7機、日本6機だった。総じて各国とも減少傾向ではあるが、インドは増加してロシアを抜いた。
- ・2016年におけるロケット打上実績は、米国、ロシア、欧州、中国、日本、インド、イスラエル、北朝鮮で合計85回の軌道打上げを行ない、そのうち21回は商業打上げだった。国別では米国22機（うち部分的成功1）、中国22機（うち失敗1、部分的成功1）、ロシア17機（うち失敗1）、欧州11機、インド7機、日本4機、イスラエル1機、北朝鮮1機だった。
- ・2017年から2026年までの10年間における商業打上回数予測は年平均41.2回である。軌道別では、静止軌道の打上回数予測が年平均19.8回であり、非静止軌道の打上回数予測が年平均21.4回である。ま

た、同期間における商業静止軌道衛星の市場予測は年平均22.9機で、商業非静止軌道衛星は年平均239.0機である。

- ・2016年には大学が製作したものも含めて82機のCubeSatが打上げられたが、2015年の115機から大幅減少した。しかし、ロケットの失敗からの打上げ延期が大きな要因であり、2017年の需要は過去最大規模になっている。

参考資料

- *1. Press Releases “Space Foundation Report Reveals Global Space Economy at \$329 Billion in 2016” , Space Foundation
<https://www.spacefoundation.org/media/press-releases/space-foundation-report-reveals-global-space-economy-329-billion-2016>
- *2. “State of the Satellite Industry Report” , June 2017, SIA/Bryce Space and Technology
- *3. “The Annual Compendium of Commercial Space Transportation : 2017” , January 2017, FAA AST

〔(一社) 日本航空宇宙工業会 技術部部長 寺嶋 明尚〕