

## 3 欧州

### 【要 旨】

欧州の宇宙開発は当初、欧州の科学コミュニティが主導する衛星開発と、各国がそれぞれ行うロケット開発とが並行する体制であったが、欧州として独自に宇宙へのアクセス能力を確保する必要性から、両者を統合して欧州宇宙機関（ESA）が設立された。現在、ESAには22か国が加盟するとともに、欧州連合（EU）ともガリレオ衛星測位システムやコペルニクス地球観測システムの開発・運用などで密接な協力体制を築いている。さらにESAは打上機会を確保するために専門マーケティング会社であるアリアンスペース社を設立し、世界の商業打上市場において大きな存在感を示している。

## I 宇宙開発体制 —ESAを中心とする国際協力体制—

### 1 ESRO と ELDO による宇宙開発

欧州における宇宙計画は、1964年に欧州の10か国で結成された欧州宇宙研究機関（European Space Research Organisation: ESRO）と、同年に欧州独自のロケット開発を目指して欧州の7か国によって設立された欧州ロケット開発機関（European Launcher Development Organisation: ELDO）によって始まった<sup>(1)</sup>。

ESROは1954年に設立された欧州原子核研究機関（European Organization for Nuclear Research. 呼称CERN）をモデルとした科学研究機関であり、各国の研究機関による成果を最大限共有するため、開放的な組織であることを大きな特徴としていた。また、地理的均衡配分原則という方式を採用し、加盟国の資金拠出額に応じて各国の企業が契約を受注できる仕組みを導入した。これは、大国にとっては一国で宇宙開発を行う場合に比べて財政的な負担を軽減することが可能となる一方、中小国は研究開発機会を確保できるという互恵的な制度であった。ESROは1964年から観測ロケット<sup>(2)</sup>の打上げを開始する一方、1968年からは米国のロケットを使用して技術実証衛星<sup>(3)</sup>や科学衛星<sup>(4)</sup>の打上げを開始した。

一方、ELDOによるロケット開発は、各国のミサイル技術にも関わるため協力体制の構築がうまくいかず難航した。しかも当時、人工衛星は大型化の一途を辿っており、1964年には米

\* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2017年2月9日である。

(1) 本節は主に以下の資料に拠った。鈴木一人『宇宙開発と国際政治』岩波書店、2011、pp.66-70。なお、ESROの原加盟国はベルギー、デンマーク、フランス、西ドイツ、イタリア、オランダ、スペイン、スウェーデン、スイス及び英国であり、ELDOの原加盟国はベルギー、フランス、西ドイツ、イタリア、オランダ、英国及びオーストラリア（英連邦の一員として参加）である。

(2) 人工衛星を軌道に投入するロケットではなく、高層大気や宇宙空間の観測を行うための観測装置を搭載したロケット。観測を終えた後は地球軌道に乗らず、再び地球上に落下する。当初、英国（スカイラーク）やフランス（サントール）のロケットが使用され、その後は米国製ロケットや西ドイツとスイスの共同開発ロケットも使用された。J. Krige and A. Russo, *A History of the European Space Agency 1958-1987*, SP-1235, ESA, 2000, p.161. <<http://www.esa.int/esapub/sp/sp1235/sp1235v1web.pdf>>

(3) 実用的な人工衛星の開発に必要とされる技術を実地試験するための技術開発用衛星。

(4) 科学研究のために使用される人工衛星。地球の大気や磁気を観測するものや、太陽、惑星、小惑星など他の天体を観測するもの等、様々な種類がある。

国が世界初の静止衛星<sup>(5)</sup>を打ち上げた。こうした中、低軌道に小型衛星を打ち上げることしかできない ELDO の独自ロケットの開発には疑問が呈されるようになり、実機の打上試験に成功することは一度もなかった。この結果、欧州では打上げを米国に依存する状況が続くことになった。

しかし、打上げの米国依存は宇宙分野における欧州の立場の弱さに直結した。これを露呈したのが、独仏が 1960 年代から共同開発を進めていた欧州初の通信衛星「シンフォニー」の打上げをめぐる問題である。シンフォニーは衛星通信技術の実証を意図したものであったが、実証試験の終了後は実用通信衛星として運用することまで視野に入れて開発されていた。これに対して衛星通信市場の独占維持を目指す米国は、シンフォニーを実用通信衛星として運用するならば打上げには協力しないという方針を示した。この結果、シンフォニーは純粋な技術実証衛星として打ち上げざるを得なくなり<sup>(6)</sup>、欧州独自の衛星通信サービスを実施することは不可能となってしまった。

## 2 ESA の設立と商業打上げへの参入

独自の衛星打上手段の必要性を痛感した欧州諸国は、打手段の開発を進めるため、ESRO と ELDO を合併して欧州宇宙機関 (European Space Agency: ESA) を設立することを決定し、1975 年に原加盟国の 10 か国によって「欧州宇宙機関の設立に関する協定」<sup>(7)</sup> (以下「ESA 設立協定」という。)が調印された。4年後の 1979 年には、初の欧州共同開発ロケットであるアリアン-1 ロケットによる人工衛星の打上げに成功し、独自の打上能力を得ることとなった。アリアン-1 ロケットの開発にあたっては迅速かつ確実にを行うことが求められたため、赤道直下にある仏領ギアナのギアナ宇宙センター (クール射場) を射場とすることでロケットの打上能力を最大化するとともに、技術的難易度の高い上段エンジンの再着火を不要にするという設計思想が採用された<sup>(8)</sup>。

また、ESA はロケット技術の成熟に必要な打上回数を確保するため、商業打上げの受注を目指した。この考え方に沿って ESA はアリアン-1 ロケットが完成する前から商業打上げの市場開拓を進めた。1978 年には国際電気通信衛星機構 (インテルサット) から初の契約を受注することに成功し<sup>(9)</sup>、1980 年にはアリアンロケットの運用とマーケティングを専門に行う企業

(5) 静止衛星とは高度 36,000 キロメートル付近の軌道を周回する人工衛星であり、通信衛星等に使用される。一方、低軌道は高度 2,000 キロメートル以下の軌道を指し、地球観測衛星等に使用される。

(6) 1974 年に 1 号機、1975 年に 2 号機が打ち上げられた。

(7) “Convention for the Establishment of a European Space Agency,” 2009.6.10. European Space Agency website <[http://download.esa.int/docs/LEX-L/ESA-Convention/20101200-SP-1317-EN\\_Extract\\_ESA-Convention.pdf](http://download.esa.int/docs/LEX-L/ESA-Convention/20101200-SP-1317-EN_Extract_ESA-Convention.pdf)>

(8) 赤道直下に射場を設置するメリットは次の 2 点である。第 1 に、赤道は地球の自転エネルギー (速度) が最大であるため、赤道からロケットを発射する場合にはこのエネルギーを最大限に利用することができる。第 2 に、静止軌道は地球の赤道上空であるため、赤道以外の場所から打ち上げる場合には多くのエネルギーを使用して赤道上空に軌道面を合わせる必要が生じる (この際、ロケットエンジンの再着火が必要となる)。赤道直下であれば最初から軌道面が静止軌道と一致しているため、このような軌道修正にエネルギーを消費することがない。「なぜ種子島や内之浦で打ち上げるのですか？」2014.12.26. ファン!ファン!JAXA! ウェブサイト <<http://fanfun.jaxa.jp/faq/detail/303.html>> ただし、アリアン-5 ロケットでは 2 機の静止衛星を 1 機のロケットで打ち上げるデュアル・ローンチ方式が採用されたため、再着火が必要とされている。

(9) ESA がインテルサットからの契約受注に成功した背景には、その前年にあたる 1977 年にインテルサットにおける欧州諸国の議決権が米国を上回ったことも影響していたとの指摘がある。Eligar Sadeh, ed., *Space politics and policy: an evolutionary perspective*, Kluwer Academic Publishers, 2002, pp.269-270.

としてアリアンスペース (Arianespace) 社を設立した。

同社はフランスの会社法に基づいて設置され、欧州諸国の企業が株式を保有する<sup>(10)</sup>。また、「ギアナ宇宙センターにおけるアリアン、ヴェガ及びソユーズ打上機の運用段階に関する若干の欧州諸国政府の宣言」<sup>(11)</sup>に基づき、ESA 加盟諸国の政府は、人工衛星等の打上げにあたり、アリアンスペース社の打上ロケットを優先的に利用することになっている。

同社は、打上サービスだけでなく、リスクの高い衛星打上げのために一定の保険料率で利用できる保険や打上費用の融資などを提供することによって商業衛星市場の規模自体を拡大する戦略を採用し、商業打上げの需要を大きく伸ばすことに成功した。

1980 年代以降、米国が衛星打手段をスペースシャトルに一本化したこともアリアンロケットの成功要因となった。スペースシャトルによる衛星打上コストが結果的に極めて高かったのに対し、使い捨て式で相対的に安価なアリアンロケットは価格面で大きな競争力を有していたからである<sup>(12)</sup>。

現在の ESA は、静止トランスファ軌道<sup>(13)</sup>に対して 10 トンの人工衛星等を投入する打上能力を有する大型のアリアン -5 ロケットに加え、これを補完するための中型ロケットとして、ソユーズロケットをロシアと共同で打ち上げている。また、科学衛星等の打上げに使用するための小型固体燃料ロケットとしてヴェガロケットが運用されている (表 1)。

いずれも打上げには仏領ギアナのギアナ宇宙センター (クール射場) が使用される。ただし、3 種類のロケットを同時に運用することは負担が大きいため、今後は後述する新型ロケットのアリアン -6 ロケットとヴェガロケットの改良型であるヴェガ -C ロケットの 2 機種を中心とする体制へと移行する計画である。

表 1 主力ロケットの打上能力

ロケット	打上能力 (トン)		用途	初打上げ
	低軌道	静止トランスファ軌道		
アリアン -5ECA	—	10	静止衛星打上げ	2002 年
アリアン -5ES	20	—	ISS への補給機打上げ、ガリレオ測位衛星打上げ等	2008 年
ソユーズ -ST	4.85	3.25	測位衛星等打上げ	2011 年
ヴェガ	1.5	—	科学衛星等打上げ	2012 年

(出典) “Europe’s Launchers.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Launchers/Launch\\_vehicles/Europe\\_s\\_launchers](http://www.esa.int/Our_Activities/Launchers/Launch_vehicles/Europe_s_launchers)> 等を基に筆者作成。

(10) 2017 年 1 月時点での筆頭株主はエアバス・サフラン・ランチャーズ (「III 2 宇宙産業との協力関係」を参照) であり、全株式の 62.1% を保有する。“Company Profile.” arianespace website <<http://www.arianespace.com/service-and-solutions/>>

(11) “Declaration by Certain European Governments on the Launchers Exploitation Phase of Ariane, Vega and Soyuz from the Guiana Space Centre, with Final Document,” Treaty Series No.11 (2011), 2017.3.30. United Kingdom Government website <[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/238295/8049.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/238295/8049.pdf)> なお、同宣言の原型は 1980 年の「アリアン打上機の生産段階に関する若干の欧州諸国政府の宣言」 (“Declaration between certain European Governments relating to the Ariane Launcher Production Phase.” JAXA website <[http://www.jaxa.jp/library/space\\_law/chapter\\_3/3-2-2-3/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/library/space_law/chapter_3/3-2-2-3/index_e.html)>) であるが、その後、複数回改定されており、本稿執筆時点における最新版は上掲の 2011 年版である。

(12) 具体的には、スペースシャトルが 1 回の打上げに約 17 億ドルの費用がかかるのに対し、1980 年代に ESA が主力ロケットとして使用していたアリアン -4 ロケットは 9000 万～1 億 1000 万ドルであった。

(13) 静止衛星を静止軌道に投入する際に一時的に使用される軌道をいう。楕円軌道の一種であり、近地点は高度 200 キロメートル程度の低軌道、遠地点は高度 36,000 キロメートルの静止軌道付近となる。

### 3 ESAの加盟国、組織、予算等

1975年の設立当時、ESAの加盟国は10か国であったが、その後、加盟国は徐々に増加し、冷戦終結後には旧社会主義諸国も加盟するようになった。この結果、現在の加盟国は22か国となっている。ESAには中立国であるスイスや、欧州連合（European Union: EU）非加盟国であるノルウェーが加盟しているほか、22か国以外にカナダ<sup>(14)</sup>も特別協力国として1979年から参加している。

ESAの本部はフランスに置かれており、組織全体の運営や意思決定を担っている。最高意思決定機関は加盟国の代表者が1国につき1票の議決権<sup>(15)</sup>を有するESA閣僚級理事会（ESA Council at Ministerial Level）であり<sup>(16)</sup>、その決定に基づいてESA長官がESA職員を通じて具体的な政策を実施する。現在の職員数は約2,200人である<sup>(17)</sup>。

ESAの資金拠出は、義務参加制と選択参加制を併用している点が特徴である。義務参加とされる分野は宇宙科学研究とESA運営（射場管理等）であり、各国はGDP比に応じた義務的拠出を求められる。これらの分野は産業・商業上の利益が薄く、拠出を各国の自主性に任せると資金の確保が不十分になることが懸念されたためである<sup>(18)</sup>。

一方、人工衛星やロケットの開発・製造・運用等に関しては、どの計画に参加し、どれだけの資金を拠出するかは加盟国が自由に選択できる（選択的拠出）。これはESROの場合と同様、大国における財政負担を軽減しつつ、中小国に対しては身の丈にあった負担で宇宙開発に参加する機会を提供するという、地理的均衡配分原則を引き継いだものである。

2016年時点におけるESA加盟国及び各国の資金拠出額を表2に示す<sup>(19)</sup>。

表2に示したように、2016年における資金拠出額の合計は約37億ユーロ（約5000億円）であり、その半分近くをドイツとフランスが占めている。また、ESAは個別のプログラムに関してパートナー機関からも資金拠出を受けており、2016年にはEUから約13億ユーロ（約1750億円）、欧州気象衛星開発機構（European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites: EUMETSAT）<sup>(20)</sup>から約1億2000万ユーロ（約161億円）、その他の諸機関から約3600万ユーロ（約48億円）の計約15億ユーロ（約2000億円）が拠出されている。したがって、これらを合計した約52億ユーロ（約7000億円）がESAの総予算となる<sup>(21)</sup>。

これらの予算を用途別に示したものが次の表3である。第1位の地球観測と第3位の航法・測位で全体の約4割を占めているが、その大部分はEUとの協力によって実施されている<sup>(22)</sup>。

(14) ESAとカナダの協定に基づき、カナダが参加するプログラムについては、議決権が認められている。またカナダは義務的経費の一部（一般経費）を拠出している。“Cooperation Agreement between Canada and the European Space Agency (ESA),” 2016.12.20. Canadian Space Agency website <<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/programs/esa/>>

(15) ESA設立協定第6条第6項の規定による。

(16) ESA閣僚級理事会の開催は不定期であり、1985年の初会合から2016年末までに計14回開催されている。

(17) “What is ESA?” European Space Agency website <[http://www.esa.int/About\\_Us/Welcome\\_to\\_ESA/What\\_is\\_ESA](http://www.esa.int/About_Us/Welcome_to_ESA/What_is_ESA)>

(18) 鈴木 前掲注(1), pp.71-72.

(19) 本稿では、2015年の年間平均レートに基づき、1ユーロを134.25円として換算している。“Exchange rates.” OECD website <<https://data.oecd.org/conversion/exchange-rates.htm>>

(20) EUMETSATとは欧州共同で気象衛星を開発・運用するために1986年に設立された政府間機構であり、現在までに30か国が加盟している。“EUMETSAT Member States.” EUMETSAT website <<http://www.eumetsat.int/website/home/AboutUs/WhoWeAre/MemberStates/index.html>>

(21) “ESA Budget for 2016.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA\\_budget\\_2016](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA_budget_2016)>

(22) 「III 1 ESAとEUの協力による宇宙利用計画」を参照。

第2位の打上機については、新型ロケットであるアリアン-6ロケットの開発費等が多くを占める。

表2 2016年におけるESA加盟国及び資金拠出状況（義務的拠出及び選択的拠出の合計）

（単位：100万ユーロ、かっこ内は億円）

加盟国	ESA憲章批准年	拠出額		出資比率
ドイツ*	1977年	876.2	(1176.0)	23.3%
フランス*	1980年	844.5	(1113.7)	22.6%
イタリア*	1978年	512.0	(687.4)	13.7%
英国*	1978年	324.8	(435.0)	8.7%
ベルギー*	1978年	188.9	(253.6)	5.0%
スペイン*	1979年	152.0	(204.1)	4.1%
スイス*	1976年	146.4	(196.5)	3.9%
オランダ*	1979年	102.6	(137.7)	2.7%
スウェーデン*	1976年	73.9	(99.2)	2.0%
ノルウェー	1986年	59.6	(80.0)	1.6%
オーストリア	1986年	47.6	(63.9)	1.3%
ポーランド	2012年	29.9	(40.1)	0.8%
デンマーク*	1977年	29.5	(39.6)	0.8%
ルーマニア	2011年	26.1	(35.0)	0.7%
アイルランド	1980年	23.3	(31.3)	0.6%
ルクセンブルグ	2005年	22.0	(29.5)	0.6%
フィンランド	1995年	21.6	(29.0)	0.6%
ポルトガル	2000年	16.0	(21.5)	0.4%
チェコ	2008年	15.6	(20.1)	0.4%
ギリシャ	2005年	11.9	(15.6)	0.3%
ハンガリー	2015年	5.0	(7.4)	0.1%
エストニア	2015年	0.9	(1.2)	0.02%
カナダ（特別協力国）	1979年	13.2	(17.7)	0.4%
その他の収入		204.4	(274.4)	5.5%
合計		3740.0	(5021.0)	100.0%

\* 原加盟国

（出典）“ESA Budget for 2016.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA\\_budget\\_2016](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA_budget_2016)>等を基に筆者作成。

表3 ESA予算の使途（2016年度）

（単位：100万ユーロ、かっこ内は億円）

使途	予算		割合
地球観測	1603.5	(2152.7)	30.5%
打上機	1051.2	(1411.2)	20.0%
航法・測位	609.5	(818.3)	11.6%
科学プログラム	507.9	(681.9)	9.7%
有人宇宙飛行	365.1	(490.1)	7.0%
通信及び統合アプリケーション	359.3	(482.4)	6.8%
基礎的活動	232.1	(311.6)	4.4%
一般費	214.8	(288.4)	4.1%
ロボット探査及び科学技術研究開発	192.8	(258.8)	3.7%
技術サポート	99.5	(133.6)	1.9%
宇宙状況監視（Space Situational Awareness: SSA）	12.9	(17.3)	0.2%
欧州宇宙協力協定	4.0	(5.4)	0.1%

（出典）“ESA Budget for 2016 by Domain.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA\\_budget\\_2016\\_by\\_domain](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2016/01/ESA_budget_2016_by_domain)>を基に筆者作成。

## II 欧州における主要な宇宙政策及び宇宙計画

### 1 包括的な宇宙政策

#### (1) 政策策定における EU と ESA の関係

欧州における包括的な宇宙政策は EU と ESA が合同で策定している。

もともと、ESA が国家間組織であるのに対して EU は超国家組織であり、両者が根本的に異なる性質を有することは ESA 自身も認めるところである<sup>(23)</sup>。各国は自らの権限を維持することで安全保障に深く関わる航空宇宙産業を自国内にとどめ、技術情報を他国と必要以上に共有しない傾向が強かったため、超国家組織である欧州共同体(後の EU)の関与は限定的であった。しかし、経済や産業の分野での宇宙利用が広がり、ESA の宇宙活動能力が質・量ともに大きく向上すると、欧州共同体は ESA との協力の下で包括的な宇宙政策を策定することの必要性を認識するようになり、1990 年代末以降は、ESA との協力が本格的に模索されるようになった。

2000 年には、EU の政策執行機関である欧州委員会 (European Commission: EC) と ESA が共通の戦略的アプローチとして「欧州の宇宙戦略に関する ESA 及び欧州委員会の合同文書」<sup>(24)</sup> (以下「欧州宇宙戦略」という。)を合同で取りまとめ、EU 理事会及び ESA 理事会によって採択された。これにより、①基盤の強化、②科学的知識の向上、③市場や社会への利益の確保という 3 つの大方針が示された。

さらに 2003 年、「欧州共同体と ESA の枠組協定」<sup>(25)</sup> が結ばれ、2004 年に発効した。同協定は、ESA を EU の宇宙政策の実施機関と位置付けるとともに、EU の諸政策におけるニーズと ESA が持つ宇宙システムやインフラをリンクさせるため、科学技術、地球観測、衛星測位、衛星通信、有人宇宙飛行、微小重力環境に関する研究、ロケット及び関連政策などの広範な協力について定めたものであり、欧州宇宙戦略の路線を具体化したものとなっている。

ただし、2007 年に「欧州連合条約および欧州共同体設立条約を修正するリスボン条約」(以下「リスボン条約」という。)<sup>(26)</sup> が署名され、2009 年に発効する以前には、宇宙分野における EU の役割は明文化されていなかった。リスボン条約によって改正された「欧州共同体の機能に関する条約 (Treaty on the Functioning of the European Union)」第 189 条<sup>(27)</sup>において、EU は欧州宇宙政策 (European Space Policy) を策定すること (第 1 項) 及び ESA と適切な関係を構築すること (第 3 項) が規定された。

(23) “ESA and The EU,” 2012.10.25. European Space Agency website <[http://www.esa.int/About\\_Us/Welcome\\_to\\_ESA/ESA\\_and\\_the\\_EU](http://www.esa.int/About_Us/Welcome_to_ESA/ESA_and_the_EU)>

(24) “Joint ESA/EC Document on a European Space Policy for Space,” 2000. European Space Agency website <[http://esamultimedia.esa.int/docs/wisemen\\_report.pdf](http://esamultimedia.esa.int/docs/wisemen_report.pdf)>

(25) “Framework Agreement between the European Community and the European Space Agency,” L 261, 2004.8.6, pp.64-68 European Union website <[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A22004A0806\(03\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A22004A0806(03))>

(26) “Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community,” CIG 14/07, 2007.12.3. European Union website <<http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsupload/cg00014.en07.pdf>>

(27) “Consolidated Version of the Treaty on the Functioning of the European Union,” Official Journal of the European Union, C326, 2012.10.26, pp.131-132. <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=EN>>

## (2) 欧州宇宙政策

同じ 2007 年には、欧州委員会と ESA が「欧州宇宙政策 (European Space Policy)」<sup>(28)</sup> を共同で策定した<sup>(29)</sup>。同政策は、宇宙システムを「国際的な責任を担うための自律性と対応能力を実証する戦略的な資産」であると位置付けるとともに、宇宙活動は「成長と雇用確保のための原動力である」としている。その一方で、宇宙をめぐる技術的・経済的リスクも高いことから、どの分野に対して投資を行うかについては戦略的判断が求められているとの認識も示している。また、独自の宇宙配備型情報・通信システム及び独自の宇宙輸送システムが、欧州の独立性を維持する上で戦略的に重要であるとの認識を示している。

その上で同政策は、表 4 に示す 5 項目を戦略的ミッションとし、平和利用原則に基づいてこれらを実施するとしている。また、今後の具体的な施策については表 5 にまとめた。

表 4 欧州宇宙政策の戦略的ミッション

- ① 欧州の公的な政策目標及び欧州の企業・市民のニーズ（環境、開発及び地球規模の気候変動の分野を含む）に対応した宇宙の利用方法を開発し、活用する。
- ② 宇宙に関する欧州の安全保障・防衛ニーズを満たす。
- ③ イノベーション、成長及び開発を促進する強固で競争力の高い宇宙産業を保持し、持続可能、高品質かつ費用対効果の高いサービスを提供する。
- ④ 宇宙科学に強力に投資し、国際的な探査事業において重要な役割を果たすことによって、知識基盤社会に貢献する。
- ⑤ 独立した欧州の宇宙利用を確実にするために、新規かつ重要な技術、システム及び能力への無制限のアクセスを確保する。

（出典）“Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: European Space Policy,”

COM(2007) 212 final, 2007.4.26. European Union website <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0212&from=EN>> を基に筆者作成。

## (3) 2016 年版欧州宇宙戦略

2016 年 10 月に、欧州委員会が欧州宇宙政策を発展させた「欧州宇宙戦略 (Space Strategy for Europe)」<sup>(30)</sup>（以下「2016 年版欧州宇宙戦略」という。）を公表した。その主な特徴は、宇宙開発利用が変革の時期を迎えているとの認識を示した点である。

2016 年版欧州宇宙戦略は、宇宙が経済、気候変動、難民問題、安全保障といった多様な分野で大きな役割を果たしており、宇宙関連の製造及びサービスで 23 万人の雇用と 460 ～ 540 億ユーロ（約 6 兆 2000 億～7 兆 2000 億円）の経済効果を生み出していると指摘している。その一方で、宇宙開発に参入する主体が増加したことで競争が激化し、宇宙開発の商業化が進んでいることや、技術革新によって宇宙へのアクセスのコストが低下し、従来型の産業・ビジネス形態が成り立たなくなっていることも指摘している。その上で、同戦略は表 6 に示す戦略的目標を掲げている。

(28) “Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: European Space Policy,” COM(2007) 212 final, 2007.4.26. European Union website <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0212&from=EN>>

(29) また、EU 加盟国及び ESA 加盟国の合同閣僚級会合である宇宙理事会 (Space Council) は、欧州宇宙政策の策定を受けて「欧州宇宙政策に関する第 4 回宇宙理事会の決議 (4th Space Council Resolution on the European Space Policy)」を採択している。“4th Space Council Resolution on the European Space Policy,” 2007.5.22. European Union website <[http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms\\_Data/docs/pressData/en/intm/94166.pdf](http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/en/intm/94166.pdf)>

(30) European Commission, “Space Strategy for Europe,” COM(2016) 705 final, 2016.10.26. <<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/19442/attachments/2/translations/en/renditions/native>>

表5 欧州宇宙政策における主要施策

分野	項目	内容
宇宙利用	衛星測位	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガリレオ計画の実現</li> <li>・安全かつ技術的に高度なサービスの提供</li> </ul>
	地球観測	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コペルニクス計画の実現</li> <li>・サービス継続のために EU 及び EU 加盟諸国が適切な資金拠出枠組み、政策、運用インフラ及び管理体制を構築</li> </ul>
	衛星通信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星通信を地上の通信手段同様に利用できるようにする革新的なサービスの実現</li> <li>・国際競争力の維持</li> <li>・地上の通信手段と衛星通信の相互運用性の強化</li> </ul>
	安全保障・防衛	<ul style="list-style-type: none"> <li>・民生及び軍事分野の危機管理オペレーション計画立案及び実施のための宇宙システムの相互運用性確保</li> </ul>
基盤的分野	科学技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・世界水準の科学プログラムの維持及び特定の分野における欧州の指導的な地位を欧州における研究分野の選定に関する最終的目標とすること</li> <li>・欧州委員会、ESA 及び ESA 加盟国政府が欧州における教育プログラムを促進</li> <li>・産業競争力及び商業的成功のために技術革新及び技術的發展を重視</li> <li>・外国に依存すべきでない戦略的に重要な技術的要素に対して重点的な投資を行い、技術的独立性、パートナーとの戦略的連携及び市場原理とのバランスを取ること</li> </ul>
	国際宇宙ステーション (International Space Station: ISS) 及び太陽系探査	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ISS に欧州として一致して関与</li> <li>・米国、中国、ロシアと並ぶ野心的な宇宙探査を実施</li> <li>・ISS を基礎・応用科学の研究基盤として活用</li> <li>・ISS で得られた科学的知見を技術革新や火星無人探査等に活用</li> </ul>
	宇宙へのアクセス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地上インフラを含めた持続可能な欧州の打上ロケットプログラムに対する政治的支援</li> <li>・既存ロケットの改良及び新型打上システム開発のための投資</li> </ul>
競争力のある欧州宇宙産業	規制枠組み	<ul style="list-style-type: none"> <li>・投資の基礎となる将来市場に関する明確な規制の設定</li> <li>・各国の宇宙・地上システムの完全な相互運用性の確保</li> <li>・情報アクセス・ポリシー（特にデータ・ポリシー）の開発</li> <li>・機微な分野に関する輸出入管理</li> <li>・サービス・周波数・コンテンツの欧州共通認可体制の整備</li> </ul>
	公共投資	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公的資金の拠出による更なる官民投資の刺激、中小企業支援</li> </ul>
管理体制	組織の枠組み	<ul style="list-style-type: none"> <li>・EU によるニーズの汲上げ及び取りまとめ</li> <li>・ESA 及び加盟国による将来宇宙技術及びシステムの開発</li> <li>・効率的な政策立案及びプログラム管理のための明確な枠組み</li> </ul>
	協調した欧州宇宙プログラム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙に関連するすべての活動を実施するために欧州の宇宙計画を共通性が高く包括的、柔軟かつ計画的な基盤とすること</li> </ul>
	国際関係	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州が世界的なイニシアチブとリーダーシップの発揮による第一級の貢献を果たし、欠くことのできない国際的なパートナーであり続ける必要</li> </ul>

(注) ガリレオ計画、コペルニクス計画については、「III 1 ESA と EU の協力による宇宙利用計画」を参照。

(出典) “Communication from the Commission to the Council and the European Parliament: European Space Policy,”

COM(2007) 212 final, 2007.4.26. European Union website <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0212&from=EN>> を基に筆者作成。



表6 2016年版欧州宇宙戦略における戦略的目標

大項目	小項目	主な内容
宇宙が社会及びEU経済に対してもたらす利益の最大化	宇宙サービス及びデータの活用促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガリレオ計画の利用領域拡大</li> <li>・ガリレオ計画と欧州静止衛星測位サービス (EGNOS) の統合</li> <li>・コペルニクス計画の取得したデータへのアクセスの容易化</li> <li>・将来型第5世代通信を含む通信ネットワークの改善</li> </ul>
	EU宇宙プログラムの推進及びユーザーの新たなニーズへの対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コペルニクス計画、ガリレオ計画、EGNOSが将来も存続することを確実にし、民間セクターの利用・投資を呼び込むこと</li> <li>・EGNOSの改良及び利用領域拡大</li> <li>・気候変動及び持続可能な開発 (二酸化炭素等の監視)、安全保障及び防衛 (国境管理及び海洋状況把握等) への貢献</li> <li>・ユーザーのニーズを汲み上げる仕組みの確立及び改善</li> </ul>
グローバルな競争力を持ち、革新的な欧州宇宙セクターの強化	研究及びイノベーション支援並びに能力開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな宇宙活動主体の出現及び技術革新への対応</li> <li>・世界水準の宇宙活動能力の維持</li> </ul>
	起業家精神及び新たなビジネス機会の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙技術及び宇宙データの他の産業分野での活用</li> <li>・宇宙技術の独立性確保 (EU外に依存しない)</li> <li>・グローバル及び社会的な課題への宇宙技術の貢献</li> <li>・産業界及び他の技術革新的な活動主体との対話機会の確保</li> <li>・欧州構造的投資基金 (ESIF) * と欧州委員会の協力による研究及び技術革新への支援</li> <li>・宇宙・地球観測技術に関係する主体間の連携</li> </ul>
自律的な宇宙アクセスの強化及び安全かつ保護された環境下での宇宙利用	欧州の自律的な宇宙アクセスの維持	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アリアン-6ロケット及びヴェガ-Cロケットを用いたガリレオ計画及びコペルニクス計画向け衛星の打上げ</li> <li>・近代的、効果的、柔軟な打上インフラの保有</li> <li>・小型衛星の低コストな打上手段や再使用型打上手段を含めた長期的研究の実施</li> <li>・低コストな小型商業打上げや商業宇宙活動の奨励</li> </ul>
	無線周波数帯に対するアクセスの確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・周波数帯の確保及び調整</li> </ul>
	欧州の重要な宇宙インフラの保護及び抗たん性確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙デブリ対策のための宇宙監視・追跡 (Space Surveillance and Tracking: SST) の推進、将来的に包括的な宇宙状況監視 (SSA) 能力への発展</li> <li>・サイバー脅威及び宇宙気象 ** に対する脆弱性の低減</li> <li>・宇宙気象に対する ESA と欧州気象衛星開発機構 (EUMETSAT) の協力推進</li> </ul>
	民生分野及び安全保障分野における宇宙活動の相乗効果の強化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コスト削減と効率性向上を目的とした安全保障及び防衛への民生用衛星の活用</li> <li>・欧州防衛機関 (EDA) *** との協力による、抗たん性の高い衛星通信サービスの提供</li> <li>・コペルニクス計画及びガリレオ計画・EGNOSを欧州の自立性確保及び安全保障に役立てる可能性のさらなる検討</li> </ul>
グローバルな主体としての欧州の役割強化及び国際協力の推進		<ul style="list-style-type: none"> <li>・全ての国が宇宙を長期安定利用するための国際規範の形成</li> <li>・宇宙活動の拡大や新たな宇宙活動主体の増加に対する国連宇宙条約の限界に対応するための主導的役割を果たすこと</li> <li>・宇宙行動規範の形成推進</li> <li>・ガリレオ計画及びコペルニクス計画によるグローバル地球観測や捜索救難への貢献</li> <li>・市場障壁に係る提言や両用 (デュアルユース) 技術の輸出管理、欧州宇宙技術の売込みによる欧州のプレゼンス強化</li> </ul>

\* European Structural and Investment Funds. 欧州の経済発展を支援をするためにEUが設置する5つの基金の総称。

欧州地域開発基金、欧州社会基金、結束基金、欧州地域開発農業基金、欧州海洋漁業基金から構成される。

\*\* 宇宙気象とは「人類の健康や社会インフラに影響を与えるような宇宙放射線や地磁気嵐などの宇宙環境変動」の総称である。宇宙天気ともいう。

\*\*\* European Defence Agency. EUの専門機関の1つとして2004年に設立された組織であり、後述する共通安全保障・防衛政策の枠内における防衛協力の促進を目的としている。

(注) ガリレオ計画、コペルニクス計画、EGNOSについては、「III 1 ESAとEUの協力による宇宙利用計画」を参照。

(出典) European Commission, “Space Strategy for Europe,” COM(2016) 705 final, 2016.10.26. <<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/19442/attachments/2/translations/en/renditions/native>> を基に筆者作成。

## 2 安全保障

### (1) 衛星情報の共有をめぐる協力体制

欧州における安全保障面の宇宙協力については、各国の安全保障に関する政策や能力の相違から長らく進展を見なかった。しかし、冷戦終結後、紛争予防、平和維持、テロ・海賊対策といった非伝統的な安全保障領域の重要性が高まると、欧州の共通安全保障政策の検討が始まり、1999年に欧州安全保障・防衛政策（European Security Defense Policy: ESDP）として欧州による共同の安全保障・外交政策が実施されるようになった。ESDPは、前述したリスボン条約により、欧州外交・安全保障政策（European Foreign Security Policy）の一部に組み込まれ、共通安全保障・防衛政策（Common Security and Defense Policy: CSDP）と改称された<sup>(31)</sup>。CSDPの枠内における協力では、宇宙分野に関して、①EUの外交活動、②海上監視、③国境管理の3分野が重点項目とされており、純粋な軍事的問題よりも広範な安全保障問題に焦点が当てられている。<sup>(32)</sup>

具体的な協力の形態としては、各国が保有する人工衛星の光学及びレーダ情報の共有が挙げられる。欧州の軍用（又は軍民共用）衛星としては、フランスが主として光学衛星<sup>(33)</sup>、ドイツ及びイタリアが合成開口レーダ<sup>(34)</sup>衛星を保有しており、各国が個別に協力協定を結ぶことで衛星情報の共有がなされた。<sup>(35)</sup>

また、衛星情報の共有をさらに拡大するため、2006年から監視・偵察・観測用多国間宇宙配備画像システム（Multinational Space-based Imaging System for Surveillance, Reconnaissance and Observation: MUSIS）<sup>(36)</sup>の構築が始まった。これは、ドイツ、フランス及びイタリアが新たに開発する光学衛星及び合成開口レーダ衛星の情報をMUSIS参加諸国に提供するというものである<sup>(37)</sup>。MUSISには上記の3か国のほかベルギー、スペイン、ギリシャが参加している<sup>(38)</sup>。

各国が保有する軍用（又は軍民共用）衛星もEUの安全保障に寄与し得るものとして、EUの地球観測衛星計画であるコペルニクス計画<sup>(39)</sup>に対しても衛星情報を提供する。ただし、衛星自体は各国政府が運用しており、EUの統制下にはない。<sup>(40)</sup>

(31) CSDPは軍事的安全保障政策と非軍事的安全保障政策（文民的安全保障政策）に大別される。軍事的安全保障政策では、加盟国が合意した場合に各国が部隊や装備を供出して合同部隊が編成される。一方、非軍事的安全保障に関しては常設の計画立案・指揮機能が設置されており、加盟国の同意に基づいて供出される人員や装備によって紛争地域における警察、法の支配の強化、文民行政の強化、市民の保護等の任務を実施する。小林正英「EUの共通安全保障・防衛政策(CSDP)とは？」2013.10. EU MAG website <<http://eumag.jp/question/f1013/>> なお、デンマークはCSDP及びEDAに参加していない。

(32) グザヴィエ・パスコ「欧州における安全保障のための宇宙利用」『平成27年度安全保障国際シンポジウム報告書』防衛省防衛研究所, 2015, p.38. <[http://www.nids.mod.go.jp/event/symposium/pdf/2015/j\\_03.pdf](http://www.nids.mod.go.jp/event/symposium/pdf/2015/j_03.pdf)>

(33) 可視波長、赤外線波長などの電磁波を捉える光学センサーを搭載した偵察衛星を指す。

(34) 航空機や人工衛星に搭載されるレーダであり、アンテナの移動距離をアンテナの口径（開口）に見立てることにより、口径数十キロメートルの超大型アンテナを使用した場合と同様の高分解能レーダ画像を得ることができる。大内和夫『リモートセンシングのための合成開口レーダの基礎』東京電機大学出版局, 2009, pp.26-29.

(35) パスコ 前掲注(32), pp.38-39.

(36) MUSIS計画の詳細については以下を参照。“MUSIS: Can Europe Share Space Surveillance, Seamlessly?” 2014.1.26. Defense Industrial Daily website <<http://www.defenseindustrydaily.com/europes-multi-national-musis-space-surveillance-06699/>>

(37) パスコ 前掲注(32), pp.39-40.

(38) “Le programme Musis,” 2016.3.24. Direction générale de l’armement website <<http://www.defense.gouv.fr/dga/equipement/information-communication-espace/musis/>>

(39) 「III 1 ESAとEUの協力による宇宙利用計画」を参照。

(40) パスコ 前掲注(32), p.42.

## (2) 宇宙状況監視

ESAによる宇宙状況監視（Space Situational Awareness: SSA）計画は、2008年11月のESA理事会で決定され、2009年から選択参加制プログラムとして開始された<sup>(41)</sup>。ESAのSSA計画は準備段階である第1期（2009～2012年）と研究開発・実証段階である第2期（2013～2019年）に分かれており、ドイツ、フランス、イタリアを中心として欧州の14か国が参加している。

ESAのSSA計画が決定された2008年当時には、①宇宙物体の追跡及びカタログ化、②画像化による宇宙物体の特定と特性把握、③宇宙気象分析、④地球近傍物体（宇宙デブリ<sup>(42)</sup>、小惑星等）の早期警戒の4分野における能力構築が検討されていた。しかしながら、ESAのSSA計画については予算削減が相次いだことに加え、安全保障上の理由から宇宙物体の追跡及び画像化についてはESA加盟国内に反対論もあった<sup>(43)</sup>。この結果、宇宙物体の画像化は中止され、現在では残る3分野（宇宙物体の追跡及びカタログ化、宇宙気象、地球近傍物体）がESAのSSA計画の対象分野となっている（表7）。また、SSA計画の目標としては、これら3分野の対象が人類に及ぼし得る生命及び財産へのリスクを自動的に探知、予測及び評価できるようにすることが掲げられている<sup>(44)</sup>。

表7 ESAにおけるSSA計画の対象分野の変化

2009年当時のESAのSSA計画の対象	2016年現在におけるESAのSSA計画の対象
宇宙物体の追跡及びカタログ化	宇宙物体の監視及び追跡（地球を周回する人工衛星、遺棄されたロケット部品及び宇宙デブリの破片の監視）
画像化による宇宙物体の特定と特性把握	—
宇宙気象分析	宇宙気象（宇宙及び地上に設置されたインフラストラクチャーに対する影響又は人間の生命及び健康に対する危険をもたらし得る太陽及び太陽風、地磁気、電離層及び熱圏の状態観察）
地球近傍物体の早期警戒	地球近傍物体（地球に衝突し、被害をもたらし得る天然物体の探知）

（出典）European Space Agency Council, “Space Situational Awareness Preparatory Programme Proposal,” 2008.11.12. Austrian Reserch Promotion Agency website <[https://www.ffg.at/sites/default/files/SSA\\_Programme\\_Proposal.pdf](https://www.ffg.at/sites/default/files/SSA_Programme_Proposal.pdf)>; “SSA Programme Overview,” 2015.2.26. European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Operations/Space\\_Situational\\_Awareness/SSA\\_Programme\\_overview](http://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Space_Situational_Awareness/SSA_Programme_overview)> 等を基に筆者作成。

なお、ESAのSSA計画向け予算は、第1期が開始された2009年から2016年までの期間で約1億ユーロ（約134億円）である<sup>(45)</sup>。

一方、EUは2000年代半ばから宇宙デブリや人工衛星に対する攻撃といった脅威に注目しており、2007年の中国による衛星破壊実験後は宇宙の安定利用に関する関心をさらに強めた。欧州議会は2008年の「宇宙と安全保障に関する決議」<sup>(46)</sup>において欧州共通のSSAシステムを整備する方針を打ち出している。

(41) “SSA Programme Overview,” 2015.2.26. European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Operations/Space\\_Situational\\_Awareness/SSA\\_Programme\\_overview](http://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Space_Situational_Awareness/SSA_Programme_overview)> なお、これは新規で開始したものではなく、従来から各国が実施していたSSA計画を統合したものである。青木節子「宇宙の長期的に安全な利用のための宇宙状況認識（SSA）の現状と課題」『国際情勢』No.81, 2011.3, pp.375-376.

(42) 何らかの有用な機能を喪失した後も地球軌道にとどまっている人工物体であり、多くは使用済みとなった人工衛星、ロケットの一部、それらの破片等である。スペースデブリ、宇宙ゴミともいう。

(43) パスコ 前掲注(32), p.103. <[http://www.nids.mod.go.jp/event/symposium/pdf/2015/j\\_07.pdf](http://www.nids.mod.go.jp/event/symposium/pdf/2015/j_07.pdf)>

(44) “About SSA,” 2015.10.29. European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Operations/Space\\_Situational\\_Awareness/About\\_SSA](http://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Space_Situational_Awareness/About_SSA)>

(45) “SSA Programme Overview,” *op.cit.*(41)

(46) European Parliament, *European Parliament resolution of 10 July 2008 on Space and security*. European Union website <<http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/2742/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>>

EUにおけるSSAでは、宇宙物体の監視及び追跡（Space Surveillance and Tracking: SST）が重視されており<sup>(47)</sup>、2014年には、欧州議会とEU理事会がSST活動の支援に関する枠組みの創設を定める決議<sup>(48)</sup>を採択した。同枠組みは、制御できない人工衛星の大気圏再突入の監視、宇宙デブリの拡散防止、打上時及び軌道上における衝突の危険を軽減するため、欧州のSSTサービスを提供することを目的としている。このSSTの枠組みは、科学技術及びイノベーションに関する資金助成プログラムである「ホライズン2020」を通じてEUが支援するSSA研究を補完するものと位置付けられる。<sup>(49)</sup>

### III 欧州連合及び宇宙産業との協力関係

#### 1 ESAとEUの協力による宇宙利用計画

IIで見たとおり、欧州にはEUとESAという2つの枠組みが存在する。そこで本節では、両者の関係について具体的な計画に焦点を当てながら見ていくことにしたい。

ESAが実施する宇宙計画のうち、ガリレオ（Galileo）計画（衛星測位システム）とコペルニクス（Copernicus）計画（地球観測システム）はEUとの共同事業として実施されている。前述のとおり、ESAの総予算の約4分の1はEUから支出されており、両システムの開発・運用経費として使用されている。また、これらは、EUの欧州宇宙戦略においても主力プログラムとして位置付けられている。

##### (1) ガリレオ計画及び欧州静止衛星測位サービス（EGNOS）

ガリレオ計画は1990年代からドイツ、フランス、イタリアが個別に計画していた人工衛星による測位システム<sup>(50)</sup>の計画を統合したものであり、米国の全地球測位システム（GPS）による高精度な信号が有事に利用できなくなった場合でも利用可能な民生用衛星測位システムとして構想された<sup>(51)</sup>。ガリレオ計画は、30機の測位衛星を高度約24,000キロメートルの中軌道に展開し、地球全体において信号を受信可能とする計画であり、2020年までに全ての測位衛星が打ち上げられる見込みである（2016年11月時点では18機が稼働中）。<sup>(52)</sup>

また、前述の欧州宇宙戦略においては、ガリレオ計画と欧州静止衛星測位サービス（European

(47) ESAは人工衛星やISSの安全な運用をSSAの目的としているのに対し、EUは国際社会における行動規範作りを進めるという政策的な関心を主な動機とする点が主な相違と言える。

(48) “Decision No 541/2014/EU of the European Parliament and of the Council of 16 April 2014 establishing a Framework for Space Surveillance and Tracking Support,” *Official Journal of the European Union*, L 158, 27.5.2014, pp.227-234. <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0541>>

(49) 「安全な宇宙環境を目指すEUの取り組みとは？」2015.4.23. EU MAG ウェブサイト <<http://eumag.jp/question/f0415/>>

(50) 人工衛星が発する信号によって測位・航法・計時（Position, Navigation, Time: PNT）情報を提供するシステム。カーナビゲーションなどに用いられる。

(51) ただし、ガリレオ計画では政府機関用の暗号化信号も用意されており、これを防衛及び安全保障用途で利用することも想定されている。

(52) “What is Galileo?” 2016.12.12. European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/Galileo/What\\_is\\_Galileo](http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/Galileo/What_is_Galileo)>

Geostationary Navigation Overlay Service: EGNOS) を統合する方針が掲げられている。EGNOS とは、ESA、欧州委員会、欧州航空航法安全機構 (European Organisation for the Safety of Air Navigation: Eurocontrol) <sup>(53)</sup> による合同プロジェクトである。3機の静止衛星と地上局を使用して GPS の測位精度を示す信号を発信することで GPS を補強し、航空機や狭い水路を航行する船舶の管制をより高い精度で実施することを目的とする。EGNOS は欧州委員会が 2009 年から民間企業を通じて運用している。<sup>(54)</sup>

ガリレオ計画の完全稼働後には、EGNOS はガリレオの測位精度に関する信号も発信する計画である<sup>(55)</sup>。

## (2) コペルニクス計画

コペルニクス計画は人工衛星による地球全体に対する観測能力の構築を目指すものであり、従来は、グローバル環境・安全保障モニタリング (Global Monitoring for Environment and Security: GMES) 計画と呼ばれていた。コペルニクス計画は、陸域観測、海洋環境観測、大気観測、危機管理、安全保障及び気候変動の 6 分野を主要な対象分野としており<sup>(56)</sup>、6 種類の地球観測衛星 (センチネル (Sentinel) 衛星) 各 2～4 機によって構成される。現在はレーダ及び光学衛星の配備が進められている段階であり、2020 年以降は現行の気象衛星を代替するため、センチネル -4～センチネル -6 の配備が本格化する見込みである (表 8)。<sup>(57)</sup>

表 8 コペルニクス計画を構成するセンチネル衛星

名称	種別	用途	配備状況 (配備時期)
センチネル -1	レーダ衛星	全天候での陸域・海洋観測	センチネル -1A (2014 年 4 月)
			センチネル -1B (2016 年 4 月)
			センチネル -1C (2021 年予定)
			センチネル -1D (予定)
センチネル -2	高分解能光学衛星	陸域観測	センチネル -2A (2015 年 6 月)
			センチネル -2B (2017 年予定)
			センチネル -2C (2021 年予定)
			センチネル -2D (予定)
センチネル -3	高精度光学・レーダ・測距衛星	陸域・海洋観測	センチネル -3A (2016 年 1 月)
			センチネル -3B (2017 年予定)
			センチネル -3C (2021 年予定)
			センチネル -3D (予定)
センチネル -4	気象衛星	大気組成観測	センチネル -4A (2021 年予定)
			センチネル -4B (2029 年予定)
センチネル -5	気象衛星	大気組成観測	センチネル -5p (2017 年予定)
			センチネル -5A (2021 年予定)
センチネル -6	測距衛星	海面上昇観測	センチネル -6A (2020 年予定)
			センチネル -6B (予定)

(出典) “Copernicus.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus)>; “Spacecraft: Earth Observation - Europe (ESA).” Gunter’s Space Page website <[http://space.skyrocket.de/directories/sat\\_eo\\_eur.htm](http://space.skyrocket.de/directories/sat_eo_eur.htm)> を基に筆者作成。

(53) 欧州全体で航空管制業務を共通化することを目的として 1960 年に設立された国際機構である。

(54) “What is EGNOS?” European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/EGNOS/What\\_is\\_EGNOS](http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/EGNOS/What_is_EGNOS)>

(55) “Galileo and EGNOS.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/Galileo\\_and\\_EGNOS](http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/Galileo_and_EGNOS)>

(56) “Overview.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Overview3](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Overview3)>

(57) “Copernicus.” European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus](http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus)>

## 2 宇宙産業との協力関係

従来、アリアンロケットはESAが委託し、フランスの宇宙機関であるフランス国立宇宙研究センター（Centre national d'études spatiales: CNES）が主契約者として設計責任を負うとともに、地理的均衡配分原則に従って業務を割り振られた各国企業を管理するという体制で開発されてきた。しかし、このような体制は、打上需要に合わせた改良などに膨大な手続と時間を要し、柔軟性に欠ける。また、政府衛星は低軌道衛星が多いのに対し、商業打上げでは静止軌道を周回する通信衛星の需要が大きく、打上方式等に対する要求も大きく異なっている。さらに2010年代に入ると、米国のスペースX（SpaceX）社が安価な打上サービスを提供し市場で大きなシェアを獲得したことで、この問題はさらに深刻になった。

そこでドイツは2014年、商業打上需要の確保を念頭にアリアン-5ロケットの改良型を早期に開発し、その後に次世代ロケットであるアリアン-6ロケットの開発へ移行するよう主張した。一方、フランスはその必要性を認めつつも、自律的な宇宙アクセス能力を維持するためにアリアン-6ロケットの開発を優先するよう主張し、両国の対立が顕在化した<sup>(58)</sup>。また、当時構想されていたアリアン-6ロケットの開発案では、打上コストはアリアン-5ロケットより下がるものの、スペースXのファルコン9ロケットやロシアのプロトンロケットとは同等であり、価格競争力に疑問が呈された。

こうした状況下において、ESA設立以来となるロケット開発体制に係る2つの変革が生じた。第1に、ロケット本体の開発を担当するエアバス（Airbus）グループとエンジン開発を担当するサフラン（Safran）社からロケット部門を切り離し、エアバス・サフラン・ランチャーズ（Airbus Safran Launchers: ASL）と呼ばれる合弁企業が2015年に設立された<sup>(59)</sup>。さらにASLはアリアンスペース社の株式を取得し、同社の筆頭株主となった<sup>(60)</sup>。それまで、同社の筆頭株主はCNESであったが、これによって筆頭株主が産業側に移ったことになる。

第2に、従来のロケット開発ではESAが詳細な仕様を決定し、CNESが設計責任を負うという体制であったのに対し、アリアン-6ロケットではESAは必要な性能等に関する要求事項だけを定め、設計の詳細はASLに委任されることとなった。

他方、地理的均衡配分原則によって部品製造が欧州各国に分散し、輸送や生産管理が複雑化した結果、コスト増につながるという問題も存在する。これについては製造分担の再構築、部品の共通化、既存技術の活用などによってコスト削減を図り、国際競争力を維持している<sup>(61)</sup>。なお、アリアン-6ロケットでは打上費用をアリアン-5ロケットの約半分に低減させることが目標とされている<sup>(62)</sup>。

欧州においても米国と同様に冷戦後、防衛産業及び航空宇宙産業の再編が行われ、巨大企業が形成されている（図）。

(58) Peter B. de Selding, “ESA Ministerial in Doubt as France, Germany Remain Far Apart on Future Launcher,” September 8, 2014. SpaceNews website <<http://spacenews.com/41770esa-ministerial-in-doubt-as-france-germany-remain-far-apart-on-future/>>

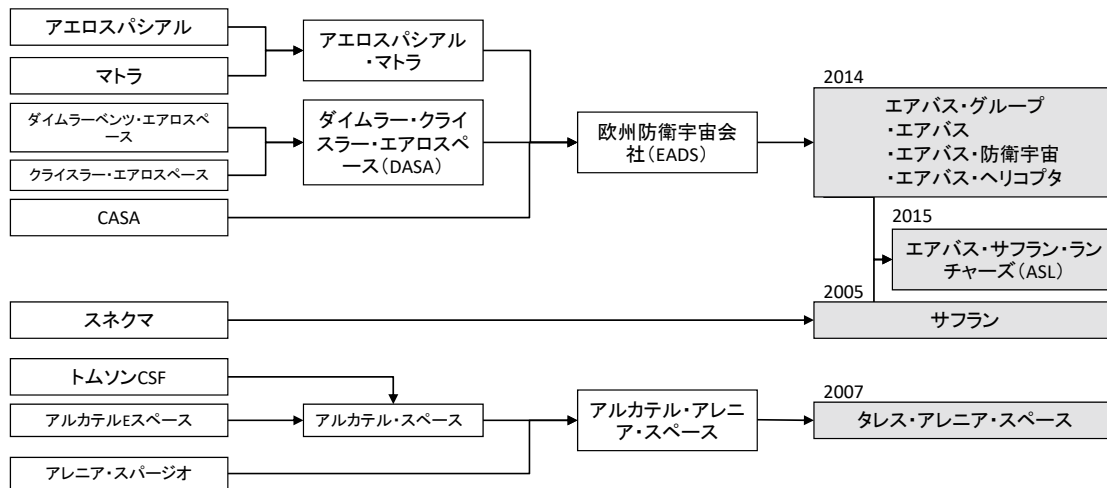
(59) 2015年1月1日から450人の従業員で開業。“Airbus Group and Safran Launch Joint Venture,” 2014.12.1. Airbus Safran Launchers website <<http://www.airbusafran-launchers.com/en/airbus-group-and-safran-launch-joint-venture/>>

(60) 前掲注(10)を参照。

(61) 本報告書のコラム③（高松聖司「商業宇宙輸送の動向について」）を参照。

(62) “Ariane 6,” 2017.1.23. European Space Agency website <[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Launchers/Launch\\_vehicles/Ariane\\_6](http://www.esa.int/Our_Activities/Launchers/Launch_vehicles/Ariane_6)>

図 欧州における宇宙産業再編の動き



(注) 数字は設立年を示す。

(出典) 日本航空宇宙工業会『航空宇宙産業データベース』2016, p.54. <[http://www.sjac.or.jp/common/pdf/toukei/7\\_database\\_H28.7.pdf](http://www.sjac.or.jp/common/pdf/toukei/7_database_H28.7.pdf)>; “Airbus Group and Safran Launch Joint Venture,” 2014.12.1. Airbus Safran Launchers website <<http://www.airbusafran-launchers.com/en/airbus-group-and-safran-launch-joint-venture/>>; “Company profile,” 2016.11.21. Arianespace website <[http://www.arianespace.com/wp-content/uploads/2016/12/Company\\_Profile\\_Dec23\\_2016-EN.pdf](http://www.arianespace.com/wp-content/uploads/2016/12/Company_Profile_Dec23_2016-EN.pdf)> 等を基に筆者作成。

## IV 主要国の宇宙政策

国レベルで見た場合、欧州域内で特に重要な国はドイツ、フランス、イタリアである。前掲の表2からも明らかなように、これら3か国はESAに対する資金拠出の上位3位を占めており、3か国を合計すると全加盟国による拠出金額（EU、EUMETSAT、その他の諸機関からの拠出金額を除く。）の6割近くにも達する。ロケットや衛星開発に関しても、3か国は主導的地位にある。

また、欧州の宇宙政策や具体的な宇宙活動はEUやESAの枠組みで実施されていることは前述のとおりであるが、安全保障など一部の政策については依然として国家単位の独自プロジェクトも実施されている。そこで以下では、上記3か国の宇宙政策、宇宙機関、宇宙予算等に関する基本情報についてまとめる。

### 1 フランス

#### (1) 宇宙政策

フランスの宇宙政策を包括的に定めているのは、2012年に高等教育・研究省（現在の国民教育・高等教育・研究省）が策定した「フランス宇宙戦略」<sup>(63)</sup>である。同戦略における宇宙分野の重点事項、宇宙政策の指針及び宇宙政策の適用分野を表9に示す。

(63) Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, “Stratégie spatiale française.” La Documentation française website <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/124000161.pdf>>

表9 フランス宇宙戦略における宇宙分野の重点事項等

宇宙分野の重点事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活での利用（放送、気象予報等）</li> <li>・公的な意思決定及び実施（気候変動、災害予測等）</li> <li>・国家主権への貢献（偵察衛星及び宇宙を利用した軍の指揮・通信・統制等）</li> <li>・経済への波及効果（直接の雇用維持及び経済波及効果）</li> <li>・科学の発展</li> </ul>
宇宙政策の指針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州の宇宙政策における主導的な役割</li> <li>・宇宙へのアクセス技術における独立性の維持</li> <li>・高付加価値な利用分野及びサービスの開発の加速化</li> <li>・野心的な産業政策の主導</li> </ul>
宇宙政策の適用分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育、科学的文化及びコミュニケーション</li> <li>・科学技術の研究</li> <li>・宇宙へのアクセス</li> <li>・通信及び測位</li> <li>・地球観測</li> <li>・安全保障及び防衛</li> <li>・宇宙探査</li> </ul>

（出典）Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, "Stratégie spatiale française." La Documentation française website <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/124000161.pdf>> を基に筆者作成。

表9が示すように、フランスの宇宙政策は、安全保障における独自の情報取得、指揮・通信・統制・意思決定能力を保持することに加え、社会・経済・科学分野における利益を確保することに主眼を置いている。また、宇宙政策は国民教育・高等教育・研究省が管轄するものの、安全保障にも深く関わるため、首相が関与する<sup>(64)</sup>。2013年にフランス国防省が公表した「フランス国防白書」においては、宇宙空間へのアクセス及び宇宙空間の利用の自在性を戦略的自律性の担保と位置付ける一方、衛星攻撃兵器による攻撃や宇宙デブリとの衝突の危険性が増大しているとの認識が示されている<sup>(65)</sup>。

フランスは軍事・安全保障面において、軍用偵察衛星であるヘリオス、軍民両用の地球観測衛星であるプレアデス、軍用通信衛星であるシラキューズ及びアテナ・フィドス（後者はイタリアとの共同開発）を運用するなど、欧州最大の宇宙作戦能力<sup>(66)</sup>を有する。また、早期警戒衛星の技術実証衛星や電子情報収集衛星の技術実証衛星を欧州で唯一打ち上げた実績を有するほか、実用電子情報収集衛星であるCERES（capacité de renseignement électromagnétique spatiale）の打上げを計画している<sup>(67)</sup>。

## （2）宇宙機関の概要

フランスの宇宙機関は、国防担当大臣、宇宙担当大臣及び研究担当大臣が管轄するCNES

(64) 内富素子「欧州地域・ロシア・ウクライナの宇宙法政策に関する調査及び試行的な比較分析」『「宇宙に関する各国の外交政策」についての調査研究—提言・報告書—』日本国際フォーラム, 2013, p.38. <<http://www.jfir.or.jp/j-activities/research/pdf/58.pdf>>

(65) "French White Paper on Defense and National Security - 2013," juillet 2013, p.44. Livre blanc sur la défense et la sécurité nationale website <[http://www.livreblancdefenseetsecurite.gouv.fr/pdf/the\\_white\\_paper\\_defence\\_2013.pdf](http://www.livreblancdefenseetsecurite.gouv.fr/pdf/the_white_paper_defence_2013.pdf)>

(66) ここでは、軍事衛星の運用等を含めた宇宙空間における軍事作戦の遂行能力を指す。

(67) ジャン＝ダニエル・テスト「転換点を迎えるフランスの軍事宇宙—必要性から依存性へ—」『平成27年度安全保障国際シンポジウム報告書』防衛省防衛研究所, 2015, p.33. <[http://www.nids.mod.go.jp/event/symposium/pdf/2015/j\\_02.pdf](http://www.nids.mod.go.jp/event/symposium/pdf/2015/j_02.pdf)>



であり<sup>(68)</sup>、CNES の理事会メンバーは、各大臣の代理（7名）、CNES の代表者（6名）、有識者（5名）の18名である<sup>(69)</sup>。職員数は約2,500人であり、管理及び政策策定を担う本部、アリアンロケットの開発を監督する打上機局（Launch Vehicles Directorate: DLA）、研究開発及び運用を担当するトゥールーズ宇宙センター（Toulouse Space Center: CST）、ESA のクールー射場の運用を担当するギアナ宇宙センター（Guiana Space Center: CSG）の4部局から構成される<sup>(70)</sup>。

従来、CNES はアリアンロケットの設計責任を負うとともに、アリアンスペース社の筆頭株主であったが、前述したように、現在はASLがアリアン-6ロケットの開発及びアリアンスペース社の運営に関して中心的な役割を担う体制に移行した。

また、フランス軍は2010年に統合宇宙コマンド（commandement interarmées de l'espace: CIE）を設置した<sup>(71)</sup>。CIEは統合参謀本部の下に設置された全軍合同組織であり、軍事に関連する宇宙政策の策定、軍事目的の宇宙利用に関する統制及び調整を担当している。

### (3) 宇宙予算

2015年度のCNES予算は約20億6600万ユーロ（約2774億円）、2016年度は21億2000万ユーロ（約2846億円）である。このうち、ESA 拠出金が2015年は7億7700万ユーロ（約1043億円）、2016年は7億5400万ユーロ（約1012億円）であり、残りがフランスの独自宇宙計画向けとされている<sup>(72)</sup>。

また、以上のCNES予算には国防省の装備総局（Direction générale de l'Armement: DGA）から拠出された資金が含まれている。DGAからの拠出分を含めたCNESの防衛向け予算は2億200万ユーロ（約271億円）であった<sup>(73)</sup>。

## 2 ドイツ

### (1) 宇宙政策

ドイツの宇宙政策は、ドイツ連邦経済・技術省（現在の連邦経済エネルギー省）が2010年に公表した「ドイツ連邦政府宇宙戦略」<sup>(74)</sup>によって定められており、グローバル化、知識基盤社会への移行、気候変動・天然資源保護、安全保障など、ドイツ1国に限らないグローバルな課題への対応手段として宇宙を位置付けているのが大きな特徴である。ドイツの宇宙政策における指針及び活動分野は表10のとおりである。

(68) “Décret n°84-510 du 28 juin 1984 relatif au Centre national d'études spatiales.” French government website <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000337492>>

(69) *ibid.*

(70) CNES, “Ambition 2020: 2015, space for the climate,” January 2015, p.14. <[http://corporate.cnes.fr/plk\\_instit\\_2015\\_171214\\_GB.pdf](http://corporate.cnes.fr/plk_instit_2015_171214_GB.pdf)>

(71) 以下の政令を参照。Arrêté du 7 juillet 2010 portant création du commandement interarmées de l'espace et modifiant l'arrêté du 16 février 2010 portant organisation de l'état-major des armées et fixant la liste des autorités et organismes directement subordonnés au chef d'état-major des armées.

(72) CNES, “Innovation & Inspiration,” January 2016, p.6. <[http://corporate.cnes.fr/Plaque2016\\_FR.pdf](http://corporate.cnes.fr/Plaque2016_FR.pdf)>

(73) CNES, “Rapport d'Active 2015,” p.57. <[https://cnes.fr/sites/default/files/drupal/201607/default/is\\_ra2015\\_fr.pdf](https://cnes.fr/sites/default/files/drupal/201607/default/is_ra2015_fr.pdf)>

(74) Federal Ministry of Economics and Technology, “Making Germany's space sector fit for the future: The space strategy of the German Federal Government,” 2010. DLR website <[http://www.dlr.de/rd/en/Portaldata/28/Resources/dokumente/Raumfahrtstrategie\\_en.pdf](http://www.dlr.de/rd/en/Portaldata/28/Resources/dokumente/Raumfahrtstrategie_en.pdf)>

表10 ドイツ連邦政府宇宙戦略の指針及び活動分野

指針	内容
利益及びニーズ	グローバルな環境管理、政府機関の活動への支援、科学的用途、経済的付加価値
持続可能性	宇宙インフラの安定的な利用確保（宇宙気象、宇宙デブリ、人為的攻撃への対応）
国際協調の強化	技術的複雑性と高いコストを補完するための国際協調。ESAを通じた協力及び二国間・多国間協力
活動分野	内容
戦略的な専門性の拡大	独自システムの競争力維持、戦略的な重要技術へのアクセス確保、これらのシステムの運用及び関連するバリュー・チェーン（価値連鎖）の管理能力
統一された法的枠組みの確立	民間による宇宙分野への投資及び民間宇宙ビジネスの基礎となる法的枠組み及び信頼できるデータの整備
宇宙研究におけるドイツの地位の持続的な強化	科学研究及びイノベーションの促進
新規市場の開拓	宇宙関連市場における付加価値サービス
民間及び軍事安全保障目的の宇宙利用	災害対応、気候変動対応、国境管理、偵察、指揮・通信
欧州の宇宙セクターにおける役割分担の形成	欧州宇宙政策の効率を最適化するための役割分担
宇宙探査におけるドイツ及び欧州の役割の定義	ISS計画への参画及びドイツ独自のロボット探査計画の推進
技術的独立性及び宇宙アクセスの確保	最低限のコストによる国際競争力の維持、宇宙利用への投資による利益の最大化のための重要技術高性能化及び宇宙輸送システムへのアクセス確保

（出典）Federal Ministry of Economics and Technology, “Making Germany’s space sector fit for the future: The space strategy of the German Federal Government,” 2010, pp.9-25. DLR website <[http://www.dlr.de/rd/en/Portaldata/28/Resources/dokumente/Raumfahrtstrategie\\_en.pdf](http://www.dlr.de/rd/en/Portaldata/28/Resources/dokumente/Raumfahrtstrategie_en.pdf)> を基に筆者作成。

## （2）宇宙機関の概要

ドイツ航空宇宙センター（Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt: DLR）はドイツの宇宙政策の実施機関と位置付けられている<sup>(75)</sup>。DLRは連邦経済エネルギー省が管轄するが、具体的な活動については連邦食料・農業・消費者保護省、連邦内務省、連邦交通・デジタルインフラストラクチャー省、連邦教育研究省、連邦財務省、連邦環境・自然保護・建築・原子炉安全省、連邦国防省、連邦外務省、首相府が参加・関与するDLR宇宙委員会で省庁間の調整を行う<sup>(76)</sup>。職員数は約8,000人である<sup>(77)</sup>。

政府内での役割分担に関しては、連邦経済・エネルギー省が宇宙政策全体の調整を担当し、連邦交通・デジタルインフラストラクチャー省がEUとの共同計画であるガリレオ計画、コペルニクス計画及びEUMETSATの管理、連邦国防省がレーダ偵察衛星等の安全保障用衛星の運用、連邦教育研究省が研究開発を担当するとされている<sup>(78)</sup>。

(75) “Gesetz zur Übertragung von Verwaltungsaufgaben auf dem Gebiet der Raumfahrt (Raumfahrtaufgabenübertragungsgesetz - RAÜG).” Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz website <[https://www.gesetze-im-internet.de/ra\\_g/BJNR010140990.html](https://www.gesetze-im-internet.de/ra_g/BJNR010140990.html)>

(76) “Forschungsbilanz und wirtschaftliche Entwicklung,” 2015, p.113. DLR website <[http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/fue\\_2015/DLR\\_Forschungsbilanz15\\_ONLINE\\_DE.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/fue_2015/DLR_Forschungsbilanz15_ONLINE_DE.pdf)>

(77) “The German Aerospace Center.” DLR website <<http://www.dlr.de/dlr/en/Portaldata/1/Resources/documents/2016/broschuere-das-dlr-EN.pdf>> ただし、DLRは資金拠出プログラムの管理運営を連邦政府から委託される形で宇宙・航空以外の分野にも参画しており、8,000人のうち1,000人程度はこうした他分野の活動に従事していると見られる。“Im Dienst von Forschung, Innovation und Bildung 2015: Geschäftsbericht,” 2015. DLR website <[http://www.dlr.de/pt/Portaldata/45/Resources/dokumente/pt\\_allgemein/DLR-PT\\_Geschaeftsbericht2015.pdf](http://www.dlr.de/pt/Portaldata/45/Resources/dokumente/pt_allgemein/DLR-PT_Geschaeftsbericht2015.pdf)>

(78) Klaus-Peter Willsch, “Space in Germany: The Role of Government for the New Space Economy,” 2015.4.16. DLR website <[http://www.dlr.de/pw/Portaldata/68/Resources/dokumente/UGART\\_PPT\\_Final.pdf](http://www.dlr.de/pw/Portaldata/68/Resources/dokumente/UGART_PPT_Final.pdf)>

### (3) 宇宙予算

2015年度のDLRの予算は13億5700万ユーロ(約1822億円)であり、このうち66%がESAへの拠出金、20%がドイツの宇宙計画、14%がDLRの研究開発費として計上されている。また、ドイツは2012年以降、フランスを抜いてESAへの最大資金拠出国となっている。<sup>(79)</sup>

## 3 イタリア

### (1) 宇宙政策

イタリア宇宙機関(Agenzia Spaziale Italiana: ASI)は、中期活動計画として「戦略ビジョン文書2016-2025」<sup>(80)</sup>を2016年12月に策定した<sup>(81)</sup>。ASIは2010年にも「戦略ビジョン2010-2020」<sup>(82)</sup>を策定しているが、新たな「戦略ビジョン文書2016-2025」では、宇宙経済(space economy)が重視されているのが大きな特徴である。宇宙経済とは、「上流域(upstream)」と呼ばれる研究開発及び宇宙インフラの構築から、「下流域(downstream)」である革新的な製品及びサービスの開発(環境モニタリング、衛星測位、通信、気象予報等)に至る一連の領域を指す概念であり、「戦略ビジョン文書2016-2020」で初めて盛り込まれた。

その上で、「戦略ビジョン2016-2025」では、宇宙政策の戦略的目標及び各目標に関する個別の取組を次のように規定している(表11)。

(79) “The German Aerospace Center,” *op.cit.*(77)

(80) ASI, “Strategic Vision Document 2016-2025,” 2016. ASI website <[http://www.asi.it/sites/default/files/attach/dettaglio/dvs-ing\\_web.pdf](http://www.asi.it/sites/default/files/attach/dettaglio/dvs-ing_web.pdf)>

(81) ただし、「戦略ビジョン文書2016-2025」は、首相の下で、軍事顧問局による教育・大学・研究省、経済発展省、国防省及び地域理事会との意見調整を経て策定されており、イタリアの国家宇宙計画としての性格も有する。*ibid.*, p.7.

(82) ASI, “Strategic Vision 2010-2020,” 2010. ASI website <[http://www.asi.it/sites/default/files/ASI\\_DVS\\_2010\\_2020\\_ENG\\_0\\_0.pdf](http://www.asi.it/sites/default/files/ASI_DVS_2010_2020_ENG_0_0.pdf)>

表11 戦略ビジョン2016-2025の戦略的目標

戦略的目標	項目	内容
宇宙経済のためのサービスの及び利用の発展促進	ガリレオ計画及びコペルニクス計画の実運用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上流領域及び下流領域における技術的発展の推進</li> <li>・サービスの利用及び頒布並びにビッグデータの処理に関する運用インフラの構築</li> <li>・機関ユーザーによる宇宙インフラストラクチャーの利用に関する潜在的可能性の知識の蓄積</li> </ul>
	ガリレオ PRS プログラム（許可された機関のみが利用可能）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高い信号保護水準を持つ「政府規制サービス（Public Regulated Service: PRS）」の実現への貢献</li> <li>・PRS 利用者端末の実現促進</li> <li>・ユーザー向け地上運用インフラストラクチャーの構築</li> </ul>
	宇宙監視・追跡（Space Search and Tracking: SST）支援計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧州 SST 協力の枠内における国としての要求の充足</li> <li>・SST 向けインフラストラクチャーを利用するサービスの発展</li> <li>・他の機関との相乗効果による国の SST 運用能力への貢献</li> </ul>
	技術習得	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中小企業及び新興企業の関与による技術革新の支援</li> <li>・革新的なシステム及び技術の発展を目的とした研究部門及び産業部門の協力の推進</li> <li>・フラウンホーファー研究機構*型の技術習得に関する国レベルの基盤の創設</li> </ul>
宇宙経済のためのインフラストラクチャーの利用及び発展の促進	市民及び生産システム向け戦略的宇宙インフラストラクチャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーダ地球観測衛星及び光学地球観測衛星の分野におけるイタリアの主導的役割の確保</li> <li>・通信及び衛星測位分野におけるイタリアの重要な役割の確保</li> <li>・政府が国の戦略的機構を構想及び創設する際の支援</li> <li>・各種の公共機関による共同出資システムの実現</li> </ul>
	有人及びロボット宇宙探査向けの宇宙インフラストラクチャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ISS 及び中国の宇宙ステーションの利用に対するイタリアの参加の確保及び強化</li> <li>・有人及びロボット宇宙探査に関する国際的分野におけるイタリアの重要な役割の維持</li> </ul>
	打上げ及び地球帰還のためのインフラストラクチャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヴェガロケット及び固体燃料推進の開発体制における欧州内での技術的及びシステム上の主導的立場の維持</li> <li>・メタン液体推進に関する欧州トップの地位を得るための専門的知識の強化</li> <li>・革新的な打上げ・宇宙輸送・再突入システムの研究及び実現</li> <li>・ルイージ・ブログリオ宇宙センター**の役割の強化</li> </ul>
	技術開発及び技術革新のためのインフラストラクチャー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙技術の開発に関する設計及び生産インフラストラクチャーの支援</li> <li>・新たな宇宙利用のためのインフラストラクチャー開発の支援</li> <li>・小型高度技術衛星の分野における技術的専門性の発展</li> </ul>

\* フラウンホーファー研究機構（Fraunhofer-Gesellschaft）とはドイツに本部を置く欧州最大の応用科学研究機関であり、産学連携の拠点の1つであるほか、フラウンホーファー・モデルと呼ばれる資金獲得システムで知られる。同モデルでは、収入の3分の2程度を産業界や公的機関との契約が占め、残りを連邦政府や州からの交付金（基盤収入）で賄う。基盤収入は産業界や公的機関との契約額に連動し、基盤研究の費用となる。永野博「産学連携の「フラウンホーファー」モデル」『産学連携ジャーナル』2014.5. 産学官の道しるべウェブサイト <[https://sangakukan.jp/journal/journal\\_contents/2014/05/articles/1405-08/1405-08\\_article.html](https://sangakukan.jp/journal/journal_contents/2014/05/articles/1405-08/1405-08_article.html)>

\*\* ケニアに ASI が保有する施設。1967～1988年に米国製のスカウトロケットの打上施設として使用され、現在は衛星情報受信施設として使用されている。「戦略ビジョン文書2016-2020」の「世界の諸機関及び宇宙機関との協力」の項目では、2016年のケニア宇宙庁発足により同センターの活動領域が地球観測、遠隔医療、地球観測データの利用、科学機器の開発、ケニア人職員の訓練等に拡大するとの見通しが示されている。また、2016年10月にはイタリア政府とケニア政府の間で同センターに関する協定が更新され、地球観測センターの設置などが新たに盛り込まれた。“ASI in Kenya for the first Joint Steering Committee,” 2017.1.27. Research Italy website <<https://www.researchitaly.it/en/news/asi-in-kenya-for-the-first-joint-steering-committee/>>

科学及び文化的発展の支援及び促進	宇宙物理及び高エネルギー天体物理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型センサー及び設備の開発による宇宙における高エネルギー現象の研究の支援及び発展（小型衛星による政府ミッションを含む）</li> <li>・宇宙科学データセンターの取得したデータを運用及び分析する能力の強化</li> </ul>
	惑星科学、太陽系科学、宇宙探査研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型センサー及び革新的な設備の開発並びに成層圏へのアクセス手段による革新的な実験方法の開発</li> <li>・火星、月及び小惑星の探査活動（有人探査を含む）に関する科学研究の統合</li> <li>・地球近傍物体の監視及び追跡</li> </ul>
	宇宙論	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新型センサー及び革新的な設備の開発並びに成層圏へのアクセス手段による革新的な実験方法の開発</li> <li>・銀河の大規模サンプルにおける赤方偏移に関する研究及びミッションの主導</li> </ul>
	基礎物理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重力波に関する研究及びミッションの推進</li> <li>・天体素粒子物理学に関する研究及びミッションの推進</li> <li>・レーザー測距及び量子通信に関する研究及び技術開発の推進</li> </ul>
	地球科学	<ul style="list-style-type: none"> <li>・レーダ情報及び光学情報の科学利用の推進</li> <li>・地球の地殻活動及び気候変動に関係する現象の研究の推進</li> <li>・新世代の小型衛星又はマイクロ衛星向け技術の開発（光学技術及び多波長技術を含む）</li> <li>・G. コロンボ宇宙測地センター***の役割の強化</li> </ul>
	ISS における科学技術研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低軌道以遠における探査を視野に入れた、ISS における生物医学研究及び技術研究の支援</li> <li>・地球上における宇宙関連施設及びシミュレーション施設の統合利用</li> </ul>
	宇宙文化の普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学生、教員及び一般市民への知識の普及及び訓練への貢献</li> <li>・科学技術の進展と、その経済及び日常生活への影響についての市民に対する啓発</li> <li>・国内及び国際的レベルにおける ASI 及び航空宇宙システムのイメージと可視性の強化</li> </ul>
国の国際的威信の増進（宇宙外交）	欧州との協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ESA 及び EU の意思決定過程における国の立場及び提案に関する合意の形成</li> <li>・貢献と実益のバランスの監督（ESA 及び EU の計画における主導的立場の観点も含む）</li> <li>・ESA 及び EU の計画に参加している他の公的機関との調整</li> <li>・欧州パートナーシップの枠内で行うべき活動並びに開発すべき技術及び製品の特定</li> <li>・欧州諸国との 2 国間協議枠組みの維持（ESA 及び EU における相乗効果を目的の 1 つとする）</li> </ul>
	NASA との協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙探査部門及び科学研究部門における NASA との協力強化</li> <li>・米国との協力計画の推進（特に宇宙計画で取得したデータの利用）</li> </ul>
	世界の諸機関及び宇宙機関との協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・世界各国の宇宙機関及び国立研究機関との関係強化</li> <li>・新興諸国の宇宙機関との協力拡大</li> <li>・イタリアのビジネスを支援する経済外交を通じた国の経済システムの強化及び国際化を図る政府の計画への支援</li> </ul>

\*\*\* 主として地球観測関連の業務を担当するが、近年では宇宙ロボット技術及び惑星探査ミッションに関する研究開発も実施している。「戦略ビジョン文書 2016-2020」では、ASI が国のビッグデータ・インフラストラクチャーの一部に位置付けられたことを受け、地球観測衛星の運用能力強化を図るとされている。

（出典）ASI, “Strategic Vision Document 2016-2025,” 2016. ASI website <[http://www.asi.it/sites/default/files/attach/dettaglio/dvs-ing\\_web.pdf](http://www.asi.it/sites/default/files/attach/dettaglio/dvs-ing_web.pdf)> を基に筆者作成。

## (2) 宇宙機関の概要

ASIはイタリアの宇宙関連活動を統合する機関として1988年に設立された。ASIの理事会には経済・財務省、外務省、国防省の代表者が参加している<sup>(83)</sup>。組織面では、ローマの本部の下にルイージ・ブログリオ宇宙センター、G. コロンボ宇宙測地センター、科学データセンター<sup>(84)</sup>の3つのセンターが存在する<sup>(85)</sup>。

ASIの業務のうち、具体的な研究、開発及び一部の運用は後述するイージオス (e-Geos) 社など6つの企業にASIが資金を拠出して委託している。ASI自身では研究は実施していない<sup>(86)</sup>。2015年時点におけるASIの職員数は約250人であるのに対し、これら6社の従業員は合計750人とされる<sup>(87)</sup>。

## (3) 宇宙予算

2015年から2017年のASI行動計画によると、同期間中のイタリア政府からASIに対する支出額は年間5億879万ユーロ(約683億円)とされている。このほかに、2015年は国防省がコスモ・スカイメド (COSMO-SkyMed) 合成開口レーダ衛星<sup>(88)</sup>の運用費として865万ユーロ(約11億6100万円)、教育・大学・研究省が第2世代コスモ・スカイメド衛星向け予算として2700万ユーロ(約36億2500万円)、ASIと民間企業の合弁による地球観測サービス企業であるイージオス (e-GEOS) 社<sup>(89)</sup>が248万ユーロ(約3億3000万円)、その他の機関が161万ユーロ(約2億1600万円)を拠出するとされた。これらを合計した2015年度のASI向け支出は合計5億4853万ユーロ(約736億円)である。<sup>(90)</sup>

執筆：公益財団法人未来工学研究所 研究員 小泉 悠こいずみ ゆう

(83) “Management: ASI Boards and committees.” ASI website <<http://www.asi.it/en/agency/management>>

(84) 科学データセンターは2000年に設立されたASIで最も新しいセンターであり、科学研究衛星の取得したデータの処理及び配布を目的としている。

(85) “Bases and Centers: Asi has its headquarters and a Data Center in Rome, three operative centers in Matera, Trapani and Malindi.” ASI website <<http://www.asi.it/en/agency/bases>>

(86) 科学技術振興機構研究開発戦略センター『科学技術・イノベーション動向報告—イタリア編—』2009.3, p.25. <<https://www.jst.go.jp/crds/pdf/2008/OR/CRDS-FY2008-OR-07.pdf>>

(87) Roberto Battiston, “The Next 50 years in Italian Space.” (The Tenth Ilan Ramon International Space Conference, 2015.1.28-29) Associazione per i Servizi, le Applicazioni e le Tecnologie ICT per lo Spazio website <<http://www.asaspazio.it/wp-content/uploads/2015/02/ASI-Presentation-10th-ilan-Ramon-Conference-2015-Battiston.pdf>>

(88) コスモ・スカイメドはASIと国防省が共同出資して開発した地球観測衛星であり、4機1組で運用される。軍事用の偵察衛星として使用されるだけでなく、災害対処、科学、商業など幅広い用途に利用可能な軍民共用衛星である。Italian Space Agency COSMO-SkyMed Mission, “COSMO-SkyMed System Description & User Guide.” e-geos website <[http://www.e-geos.it/products/pdf/csk-user\\_guide.pdf](http://www.e-geos.it/products/pdf/csk-user_guide.pdf)>

(89) イージオス社はASIが20%、民間企業のテレस्पazio (Telespazio)社が80%を出資する合弁企業であり、コスモ・スカイメドが取得したデータを用いて環境保護、災害対処、防衛・情報、海洋監視等に関する情報提供サービスの提供を行っている。“About us: Your hub for geospatial data & services.” e-geos website <<http://www.e-geos.it/about-us.html>>

(90) ASI, “Piano Triennale di Attivita 2015-2017,” 2015. ASI website <[http://www.asi.it/sites/default/files/attach/dettaglio/pta\\_2015-2017\\_riformulato\\_secondo\\_richiesta\\_miur.pdf](http://www.asi.it/sites/default/files/attach/dettaglio/pta_2015-2017_riformulato_secondo_richiesta_miur.pdf)>