Space
Policy
Research
우주 정책 연구
2020. Winter
vol. 3
KARI
한국항공우주연구원
Korea Aerospace Research Institute

CONTENTS Space Policy Research

Part 01 • 논단

8 **Space Security Law challenges**

Małgorzata Polkowska (Professor at the War Studies University [Warsaw, Poland])

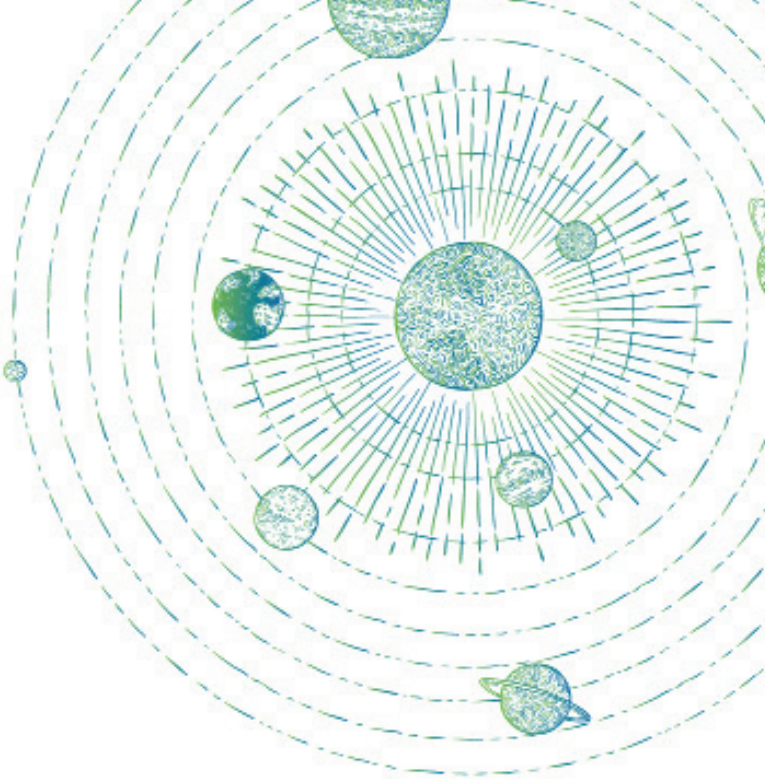
Part 02 • 우주정책 · 법

30 **우주의 군사적 이용과 향후 과제**

임종빈 (한국항공우주연구원 우주정책팀 항공우주공학 박사)

38 **신흥국들이 우주청(Space agencies)을 만드는 이유**

신상우 (한국항공우주연구원 우주정책팀 과학기술정책학 박사)



Part 02
•
우주정책 · 법

54 **Planet 사례로 본 뉴스페이스 비즈니스 모델과 창업 생태계**
백기태 (한국항공우주연구원 우주정책팀 연구원)

76 **우주상황인식(SSA)의 가변성 - SS, SSA(+STM), SDA**
김시은 (한국항공우주연구원 우주정책팀 과학기술정책학 박사)

84 **유럽우주전략에 대한 소고**
정영진 (한국항공우주연구원 우주정책팀 국제법 박사)

Part 03
•
우주정책 연구 활동

94 **제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최**
김시은,백기태,신상우

Space Policy Research

제 1장 논단

Space Security Law challenges

Małgorzata Polkowska

Professor at the War Studies University (Warsaw, Poland)

1. Introduction

Before 1957, when the Soviet Union launched its first satellite, there were two main directions in the then airspace doctrines. According to the first of them, the state can extend its sovereign power and control over this space. According to the second, the above-air space was considered to be common property (res communis). Until the beginning of the era of space flight, however, there was no clear solution to this issue, both in practice and in international agreements. After the Soviet Sputnik was launched into space, it turned out that the principle of state sovereignty over the airspace above its territory could not be upheld with regard to space exploration. [1)]

In the search for an appropriate formula for the international legal delimitation of space, the factor of very important political importance was also used – the need to protect the state's security. Some authors, however, believe that because, so far, it has not happened even once that one state has protested against another against the violation of its sovereignty (due to the passage of a space object through its airspace), one can speak of education norms of general customary international law. This standard provides for the admissibility of such flights, provided that they do not pose a threat to essential, international law, protected interests of the state, and in particular to its safety.[2)]

2. The space law

The term "space law" is broad and numerous attempts have been made to define it. While some considered it in a limited scope as a set of regulations on travelling to destinations away from the surface of the Earth, others saw it as a standard for all relations arising in connection with

1. M.N. Shaw, Prawo miedzynarodowe, Warszawa 2000 and 2006, pp. 291-297.

2. A. Gorbiel, Miedzynarodowe prawo kosmiczne, Warszawa 1985, pp. 97-98. M.T. King, Sovereignty's gray area: The delimitation of Air and Space in the context of Aerospace vehicles and the use of force, "Journal of Law and Commerce (JALC) 2016, vol. 81, p. 480 and the next.

the exploration and utilization of space, or as a system of provisions for defining the status of extra-atmospheric space, notwithstanding celestial bodies. According to its first- narrow definition, space law encompasses the entire scope of regulations defined in treaties as well as developed from customary norms that determine the terms and conditions to follow by state actors (and to a certain extent also by interstate organizations) with respect to actions undertaken for the exploration and use of space. The second category is the space law in its broader sense, which, alongside the norms regulating the interstate relations, comprises the dispositions of laws regulating various aspects of space activities issued by and applicable in individual states.

Space law has become to be recognized as a branch of law that deals with space activities. The term refers to the provisions of the international law set out in five international treaties and principles governing space, developed under the auspices of the United Nations. Space law is also a system of international agreements (bilateral or multilateral), treaties, conventions and other norms introduced by international organizations, such as the UN Committee on Peaceful Uses of Outer Space (UN-COPUOS) or International Telecommunication Union (ITU). Furthermore, the term includes national administrative provisions and court decisions.

The tacit acceptance by states, without protests, of the principle of free flight of artificial satellites over their territories can be treated as the establishment of a new rule of international customary law overnight, according to which state sovereignty does not extend to a height enabling the placement of artificial satellite in orbit. However, this consent could also only be interpreted as allowing for a harmless passage of satellites without prejudging the status of the space used by them, just as the right of the innocent passage of foreign seagoing vessels through territorial waters is recognized.[3)]

Thus, immediately after 1957, the further development of the space law went towards the recognition of outer space as a common good. By relinquishing claims of territorial sovereignty, states have taken steps to achieve common goals. The development of space law accelerated in 1958, when the UN General Assembly established UN COPUOS. This committee created two subcommittees, one for legal and one for science and technology.[4)] It was a turning point for international cooperation in space and for the development of international space law.

Another significant step in the development of space law was made in 1963, when the UN General Assembly adopted a declaration of legal principles governing activities in the field of space exploration and use. This resolution laid the foundations for the 1967 space system.

3. P.S. Dempsey, M. Manoli, Suborbital flights and the delimitation of airspace vis a vis outer space: Functionalism, Spatialism and State Sovereignty – A Submission to the United Nations Office of Outer Space Affairs by The Space Safety Law & Regulation Committee of the International Association for the Advancement of Space Safety, OOSA/2017/19, 12 September 2017. CU 2017/351(d)/OOSA/CPLA.

4. J. Hermida, Legal basis for national space legislation, Dordrecht 2004, p. 56

I. 논단

Space Security Law challenges

COPUOS then created four other international treaties governing human activities in space. In addition, a series of legal rules have been created regarding the use of space (including in matters of direct satellite broadcasting, remote sensing and nuclear weapons).[5] Apart from contracts, the sources of space law include customary practice. The three customary space principles were introduced in 1967 in the space system [6] : prohibition of the appropriation of space by states, freedom of exploration and the principle of using the space. After 1967, many "space customs" were codified in various treaties adopted by the United Nations. Although many states have not adopted these treaties, they are obliged to recognize these customary standards.

Another source of space law is the general principles of law recognized by civilized nations. The rules cover issues such as the exploration and use of space, including the moon and other celestial bodies. The sources of space law also include unilateral acts of states. In such acts, the state imposes general norms, rights and obligations in its relations with other subjects of international law. There are different categories of unilateral acts: acts of jurisdiction, acts of conferences and international organizations. Unilateral acts can be reflected in national law or they can be administrative acts – they are an important element in the treaty-making process (for example, declarations by states about the peaceful use of space). In many cases, unilateral acts of states constitute acts in international space law, even if they are only part of the common law for which they were precedents.[7]

As already mentioned, thanks to COPUOS, the UN General Assembly adopted in 1963 the Declaration of Legal Principles governing the Activities of States in the Study and Use of Outer Space.[8] In 1966, the adoption of a treaty governing outer space was recommended.[9]

The outer space treaty was adopted on January 27, 1967 and signed simultaneously in Moscow, London and Washington. Article I paragraph 2 of the treaty provides for the freedom of outer space. It confirms that outer space, including the Moon and other celestial bodies, is not subject to appropriation in any way and emphasizes that the exploration and use of outer space should serve the benefit of all mankind (Common Heritage of Mankind - CHM).[10] Outer space, including the Moon and other celestial bodies, is free for exploration and use by all nations, without discrimination of any kind, on an equal basis and in accordance with international law. This freedom, defined by law (the principle of non-discrimination, equality and compliance with international law), applies to both legal persons and international organizations. The Moon and other celestial bodies were considered to be no man's thing (res nullus) or the common earth (terra communis).

5. N. Jasentuliyana, Space law: the newest branch of international law, Hague1999, pp. 345-346.

6. N. K. Nyman-Metcalf, Activities in space - appropriation or use?, Göteborg 1999, p. 37.

7. C.J. Cheng, New sources of international space law, [in:] The use of air and outer space cooperation and competition.C. J.Cheng, Hague 1998, pp. 207-230.

8. R.S. Jakhu, Fundamental principles of international space law, presentation, Macau, 16-21 IV 2007.

9. Declaration of Legal Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, RES 1962 (XVIII); https://www.unoosa.org/oosa/oosadoc/data/resolutions/1963/general_assembly_18th_session/res_1962_xviii.html (accessed 23-08-2020)

10. V. Kopal, Progressive development of space law and concept of Common Heritage of mankind, [in:] International Space Law - Moscallanea, liber amicorum honouring Andrzej Gorbiel in his 65 Anniversary, E. Pałyga (red.), Koszalin 1995, pp. 107-113. G.B. Dietrich, Extending the principle of the Common Heritage of Mankind to Outer Space, McGill, Montreal 2002, p. 4 and the next (McGill library, Montreal).

The 1967 space system does not define the exact boundary between air and space, but lays down the foundations of international space law. This treaty is part of international law and respects its principles.[11)]

Thus, the 1967 space system prohibits "national" appropriation of space and celestial bodies. The only sovereign entity authorized to manage non-territorial real estate is the international community affiliated to the United Nations, which acts in the interest and benefit of all mankind. Nevertheless, states, or private entities, can launch their satellites to a specific orbital position around the Earth and build and send devices and installations on the Moon and other celestial bodies. They will not only be able to occupy or sell land.

3. Militarization of Outer Space

The fair and responsible use of space is neither an idea nor fantasy. It is rather a necessity for every space actor in the world. A stable and safe space environment is an absolute necessity for civil, commercial and military space actors. Without a stable and safe environment, it would be difficult for any of them to provide continuous services vital for on-the-ground activities. Many, if not all states, are largely dependent on space assets for providing commercial, social, political and military services. The security of those assets is the number one priority for mankind.[12)] In the 1980s, after the space treaties were adopted by the UN, the international community, and particularly the legal subcommittee of the UN, UNCOPUOS, formulated the legal principles for space activities. However, the provisions were not introduced in the form of treaties but as annexes to the UN General Assembly Resolutions. Although these resolutions are non-binding, there is a general consensus that they represent great value for international legislation with regard to television or radio broadcasting and to the use of nuclear weapons.

In the case of legal regulations on satellite communication, unlike the ones concerning other applications of satellite technologies, the international community has resolved that more advanced regulations are due, and thus the International Telecommunication Union (ITU) was established. However, with regards to another absolutely fundamental technology of the modern age, the Global Positioning System (GPS), there have been no specific regulations for its use thus far.

11. L. Tate, The status of the outer space treaty at International law during "war" and "those measures short of war", "Journal of Space Law" (JSL) 2006, vol. 32, no 1, pp. 180-181.

12. K. Suzuki, 2010. The role of international organizations for the fair and responsible use of space. pp. 154-164.

I. 논단

Space Security Law challenges

Satellite communication is mainly regulated by the ITU Constitution and Convention, which recognizes two essential reasons that necessitate international regulation in satellite telecommunication. Firstly, the radiofrequency spectrum is limited and, therefore, requires regulation in order to prevent states using the same or similar frequencies. Secondly, with the advent of satellite telecommunication, it became widely recognized that the use of Geostationary-Satellites must be subject to control (according to Article 44 of the ITU Constitution). The ITU Constitution states that telecommunications equipment of a given country cannot be established or operated so as to cause "harmful interference" in radio communication or radio services of other states. The term ("harmful interference") is defined in the Annex to the ITU Constitution, which specifies it as "Interference which endangers the functioning of a radio navigation service or of other safety services or seriously degrades, obstructs or repeatedly interrupts a radio communication service operating in accordance with the Radio Regulations)".[13)]

Article 48 provides, inter alia, that Member States have the right to military radio installations, but these installations must provide assistance in crisis situations, prevent harmful interference and comply with other relevant emission and frequency regulations for these services. Following from this, it should appear that Article IV of the OST concerns not only activities in peace, and interpreted broadly, these provisions effect in the elimination of "freedom" with respect to military radio installations. Neither Article 2 Paragraph 4, nor Articles 42 and 51 of the UN Charter[14)] prohibit the use of satellites by state armed forces (Charter of the United Nations). Article IV of the OST (Treaty on principles governing the activities of states in the exploration and use of outer space, including the Moon and other celestial bodies - Outer Space Treaty of 27 January 1967)[15)] prohibits placement of nuclear weapons and other weapons of mass destruction in outer space. However, this provision does not prohibit the stationing of different types of weap=onry in outer space for military purposes, such as conventional or laser weapons. In addition, it does not ban the use or detonation of nuclear weapons or weapons of mass destruction in outer space. As a result, Article IV (OST) does not prevent states from using outer space for military purposes.[16)]

The provisions of Article IV will have priority over other treaties, nevertheless, according to Article 2 Point 4 of the UN Charter, Members States should refrain in their international relations from threatening the use of force or the use of force against the territorial integrity or political independence of any state or in any other manner that would be inconsistent with the purposes of the United Nations.The rule prohibiting as ius cogens the use of force by states is obligation

13. A.L. Allison, 2014. The ITU and Managing Satellite Orbital and Spectrum Resources in the 21st Century. Cham: Springer International Publishing, pp. 5-29

14. UN Charter; https://treaties.un.org/doc/publication/ctc/uncharter.pdf

15. https://www.unoosa.org/pdf/publications/ST_SPACE_061Rev01E.pdf- (accessed 21-09-2020)

16. R.J. Lee and Steele, S.L., 2014. Military Use of Satellite Communications, Remote Sensing, and Global Positioning Systems in the War on Terror. Journal of Air Law and Commerce, pp. 70-111.

erga omnes, binding all states to the customary norm.The UN Charter (Article 42) authorizes the Security Council to deploy air, sea or land forces whenever it is necessary to maintain or restore international peace and security. States are obliged to comply with the Security Council's decisions, including those under Article 42 of the UN Charter. Hence, the Security Council's decisions to use military forces in outer space will take precedence over prohibitions or obligations specified in Article IV of the OST. With respect to self- defence, Article 51 of the Charter provides that none of the provisions of the Charter shall violate the natural right of UN.

Member States under attack to individual or collective self-defence prior to the Security Council's response and engagement of measures necessary to maintain international peace and security. The states are obliged to notify the Security Council of the employed defensive measures and should not violate the competence and liability arising from the UN Charter to take action whenever it deems necessary to maintain or restore international peace and security.[17] The principle of peaceful exploration. Authors researching military uses of outer space (communication satellites or remote sensing) conclude that current international laws contain no provisions that would prohibit military use of satellite applications.

Article III of the OST provides:"States Parties to the Treaty shall carry on activities in the exploration and use of outer space, including the moon and other celestial bodies, in accordance with international law, including the Charter of the United Nations, in the interest of maintaining international peace and security and promoting international cooperation and understanding was formulated in the Outer Space Treaty for the purpose of ensuring that armed conflict experienced should not extend from the terrestrial level to outer space". This is supported by partial demilitarization of outer space, in particular the prohibition of placing nuclear weapons or weapons of mass destruction in the orbit around the Earth, installing nuclear weapon and weapons of mass destruction or establishing or fortifying military bases on celestial bodies.

Consequently, the relation between the OST and the UN Charter is that the former recognizes the primary object of maintaining international peace and security in the exploration and use of outer space i.e. the main purposes for which the international community established the United Nations. The OST should not be inconsistent with the object and purpose of the UN Charter. A result, the exploration and use of outer space should be for peaceful purposes; otherwise the use of outer space for purposes other than peaceful ones will be contrary to international law and in particular the Charter of the UN and will not be in the interest of maintaining international peace and security.[18]

17. J. Monserrat Filho, 2015. Brazilian Perspective on Space Security. W: Handbook of Space Security. New York, NY: Springer New York, pp.469-491.

18. A. Gairiseb, 2018. Intentional Destruction of Satellites in Relation to International Peace and Security. pp.31-38.

I. 논단

Space Security Law challenges

The Vienna Convention on the Law of Treaties of 22 May 1969[19] provides that in the case of incompatibilities between subsequent treaties, these are the provisions of a later treaty (OST) that prevail over an earlier one (UN Charter), in accordance with Article 103 of the UN Charter. In this context, the prohibition expressed in Article IV of the OST would take precedence in all circumstances except for when the Security Council resolves that a military action, including deployment and use of force prohibited under Article IV of the OST, is sanctioned under Article 42 of the UN Charter. On the other hand, one must take into account the fact that the right to individual or collective self-defence is the right to exist as ius cogens of customary international law.

Article 53 of the Vienna Convention provides that a treaty is void if, at the time of its conclusion, it is contrary to the mandatory norm of general international law. Within the meaning of the present Convention, the normative norm of universal international law is the norm adopted and recognized by the entire international community of nations as a norm from which no derogation is allowed and which can only be changed by a later norm of international law of the same nature, therefore, if Article IV of the OST is a general international norm ius cogens, then the ius cogens right to individual and collective self-defence will take precedence over the prohibitions emerging from the OST, should such prohibitions are in fact expressed. Thus-worded construction explicitly states that the legal use of force by one or more countries, sanctioned under Article 42 or 51 of the UN Charter would not be limited by the provisions of Article IV of the OST. This is a particular case regarding the placement of nuclear weapons and weapons of mass destruction in the outer space and the demilitarization of the Moon and other celestial bodies.

The use of force for purposes other than peaceful by one or more states or acts of military aggression would be subject to Article IV of the OST.[20] The scope of the prohibitions described in Article IV, moreover, depends on whether its interpretation is narrow or broad. A narrow interpretation could read that the wording “exclusively for peaceful purposes” is limited to specific activities listed by name (establishing military bases, installations and fortifications, testing each type of weapon and conducting military operations on celestial bodies). Following the logic of the International Court of Justice (ICJ) ruling in the case of the Lotus ship,[21] it appears that what is not enlisted as prohibited is consequently allowed. When considering the right to self-defence, it is possible to consider whether these restrictions apply only in peace and whether the application of the right to self-defence remains possible.

19. R. Jakhu, R. and Freeland, S., 2013. The Relationship between the United Nations Space Treaties and the Vienna Convention on the Law of Treaties. in: C. Jorgenson, in: Proceedings of the International Institute of Space Law 2012. pp.375-391; Vienna Convention on the Law of Treaties 1969 https://legal.un.org/ilc/texts/instruments/english/conventions/1_1_1969.pdf (accessed 30-08-2020)

20. E.B. Baratto, 2018. Peacekeeping Operations in Outer Space: Contradictions in Article IV of the Outer Space Treaty, pp. 39-47.

21. S.S. Lotus (Fr. v. Turk.), 1927 P.C.I.J. (ser. A) No. 10 (Sept. 7). The Lotus case concerns a criminal trial which was the result of the 2 August 1926 collision between the S.S. Lotus, a French steamer, and the S.S. Bozkourt, a Turkish steamer, in a region just north of Mytilene (Greece). As a result of the accident, eight Turkish nationals aboard the Bozkourt drowned when the vessel was torn apart by the Lotus.

Lotus case concerns the collision that occurred in 1928 on the high seas, and involved two vessels, the Turkish and French one, in which the French captain was found responsible Turkey decided to launch a trial against the French captain under its own jurisdiction, as a result triggering a negative reaction from France, whose authorities claimed that in such a case the captain of the ship should be tried before the French court. The dispute was resolved by the Permanent Court of International Justice, which stated, inter alia, that the materials submitted by France are indeed applicable in the inter-state practice. Simultaneously, the tribunal found that the necessary element of the custom was the conviction that the state, while acting in a certain way, was obliged to do so. It should be noted that countries are reluctant to adopt a broad interpretation for sharp terms as it limits their national security.

Regarding the wording used in OST in the expression of the norm "exclusively for peaceful purposes," it should be mentioned that the word "attack" is not listed among prohibited activities. The omission of this word strengthens the arguments that the prohibition in Article IV applies only to military operations in peacetime.

In military use of satellites, adopting the broad definition of "peaceful purposes" will result in increasing the number and frequency of their permissible military applications; on the other hand, a narrower definition of "peaceful purposes" may cause legal limitations to their certain outer space applications for military purposes.

In international law, the word "attack" is a concept of the law of armed conflicts that Article 49 (1) Additional Protocol 1 to Geneva Conventions of 1949 [22)] defines as an act of violence against an enemy; in accordance with Article 49 (2) attack can be either offensive or defensive, regardless of territory or international space.

Furthermore, we must take note of the specific wording employed with respect to actions prohibited under Article IV of the OST, which does not use the prefixes synonymous to "such as." Consequently, these are only the activities that are mentioned that are prohibited, and it can be presumed that the list is closed and limited to those specific activities. From the grammatical viewpoint, mentioning them is neither open nor closed, expressions such as "like" or "similar activities" are not used either. By virtue of a broad interpretation, such enumeration must be seen as an example of forbidden activities.

22. https://www.icrc.org/en/doc/assets/files/publications/icrc-002-0173.pdf (accessed 24-09-2020)

4. The space security

In recent years, due to the militarization of space by some countries (mainly the USA, Russia and China), the issue of security in space has become increasingly important. The term "security" is understood here in the sense of the United Nations Charter [23] (ang. security[24]), and not "safety", which, although it means the same in Polish, here refers only to technical aspects, e.g. in space operations, or in the aspects of protection of the space environment.[25] The new concept of "space security law" denotes the legal aspects of security in space and is therefore a concept broader than "security" itself.

The authors of the Yearbook on Space Policy understand the term "space security" narrowly and apply it only to military aspects.[26] This term also appears in some works by English-language authors in a broader sense.[27] For example, John L. Pelton and Ram S. Jakhu include in it the protection of human life and the space object during all phases of a mission, regardless of whether it is a manned or unmanned flight. Their definition applies to all aspects of spaceflight: before launching a spacecraft, during the launch itself, during its stay in orbit, returning and landing, as well as the protection of people, infrastructure, unmanned satellites, including communication, observation, reconnaissance and science.[28]

Space Security is also recognized as "the secure and sustainable access to, and use of, space and freedom from space-based threats". This definition encompasses the security of the unique outer space environment, which includes the physical and operational integrity of man-made assets in space and their ground stations, as well as security on Earth from threats originating in space'. This definition can be expanded further to encompass the crucial role played by space systems in support of defense and security activities on Earth. In this report, 'Space Security' is understood primarily as 'Security in Outer Space' referring to the protection of space infrastructure from threats so that this infrastructure can fulfil its specific functions as expected. In this case, activities in the field of Space Security encompass the set of political, legal, economic and technical provisions required to ensure an "accessible', "affordable" and '"safe to operate" in space environment. There are three definitions "security in Outer Space" (the protection of the space infra-structure against natural and man-made threats or risks, ensuring the sustainability of space activities and "Outer Space for Security" (the use of space systems for security and defense purposes.

23. UN Charter; https://www.un.org/en/charter-united-nations/ (accessed 24-08-2020)

24. K. Shestakova, The dichotomy between the duty to provide information and the security concerns of a State, [in:] Proceedings of the International Institute of Space Law 2012, C.M. Jorgenson (ed.), Leiden 2013, vol. 55, p. 411-412.

25. L. Viikari, The Environmental Element in Space Law, Leiden 2007, p. 31.

26. K.-U. Schrögl, W. Rathgeber, B. Baranes, Ch. Venet (ed.), Yearbook on Space Policy 2008/2009. Setting New Trends, Wien, New York 2010, pp. 4-6.

27. R. Abeyratne, Space Security Law, Berlin 2011.

28. J.L. Pelton, R. Jakhu, Introduction to space safety regulations and standards, [in:] J.L. Pelton, R. Jakhu, Space Safety Regulations and Standards, Amsterdam 2010, p. xii. F. Allahdadi, I. Rongier, P. Wilde, Safety Design for Space Operations, 1st. ed. Oxford 2013, p. 5 and the next. G.E. Musgrave, A. Larsen, T. Sgobba, Safety Design for Space Systems, Oxford 2009, p. 1 and the next.

"Security from Outer Space" means the protection of human life and the Earth environment against natural threats and risks coming from space. The space infrastructure can be described as a network of space-based and ground-based systems interconnected by communication channels and enabled by access to space capabilities. It includes: a space segment (all systems of the infrastructure located in orbit, namely satellites required for the conduct of operations and delivery of intended service), a ground segment (all systems of the infrastructure located on the surface of the Earth and necessary for the conduct of operations in space and delivery of data and signals), an user segment (sub-part of the ground segment and composed of complementary ground-based systems required for the delivery of full-fledged space services accessible by end-users) and a down-links and up-links to interface between the space and ground segments (i.e. including users' equipment) and to operate the space system and receive its data. The uplink refers to signals trans-mitted from the ground to space and the downlink refers to signals received on the ground from space.[29)]

29. ESPI report June 2018 Security in Outer Space: Rising Stakes for Europe, report 64

Space security today meets some challenges. The space domain is undergoing a significant set of changes. A growing number of states and commercial actors are getting involved in space, resulting in more innovation and benefits on Earth, but also more congestion and competition in space. From a security perspective, an increasing number of states are looking to use space to enhance their military capabilities and national security. The growing use of, and reliance on, space for national security has also led more states to look at developing their own counterspace capabilities that can be used to deceive, disrupt, deny, degrade, or destroy space systems. The existence of counterspace capabilities is not new, but the circumstances surrounding them are. Today there are increased incentives for development, and potential use, of offensive counterspace capabilities. There are also greater potential consequences from their widespread use that could have global repercussions well beyond the military, as huge parts of the global economy and society are increasing reliant on space applications. There is a significant development of a broad range of kinetic (i.e. destructive) and non-kinetic counterspace capabilities in multiple states. However, only non-kinetic capabilities are actively being used in current military operations.

5. Security and the law

Despite this, the strategic "state" vision of "space security" is now being supplemented thanks to the increasing participation of private entities in space exploration, mainly from the USA. It can be concluded that the phenomenon of global privatization has been going on for 25 years there, and thus an increasing part of the society is directly involved in space activities. As a result, the initial balance between the USSR and the US on this issue was upset in favor of the US. States with a developed space industry, so far, bear the costs arising from the risk of their activities themselves and do not impose their safety standards on new participants who want to develop their activities in space, but this situation may change. As some authors judge, we have now come to the point where the costs of doing nothing in the interests of "space security" are higher than the costs of adopting or implementing specific security measures. However, they require integrated action by governments and other actors. [30)]

There is therefore a need to create international standards and the so-called good practices to ensure that the space can be used for new generations. Often, however, only politics and business are at stake in stakeholder negotiations. Nevertheless, "space security" is supported by the governments of some countries, as well as by those industrial and business sectors that invest significant capital in space activities. As a result, a large number of initiatives are emerging, in particular in the prevention of "arming" or the arms race in space.

Currently, the use of space is increasingly important also for the economy of individual states. The benefits resulting from it can be found in such areas as: satellite telecommunications, transport, remote sensing, Earth observation and navigation services. Space is also important for weather forecasting and search and rescue (it is estimated that satellites have saved about 10,000 people so far). In addition, there are dual-use technologies that can have both civilian and military applications (communications, observation and positioning satellites).[31)]

The value of space activities for the world economy is estimated at approximately $ 320 billion; a day without satellites would have a negative impact on the daily life of citizens.

Today, there are over 70 space agencies in the world, 13 countries have independent systems for launching space objects, more than 60 countries operate satellites, of which there are currently over 1,300 (the vast majority of which are commercial satellites). National governments

30. J.F. Mayence, Space Security,Transatlantic Approach to Space Governance International Engagement, [in:] Prospect for Transparency and Confidence-Building Measures in Space, J. Robinson, M.P. Schaefer, K. -Uwe. Schrögl, F. von der Dunk (ed.), ESPI Report 27 IX 2010, pp. 35-36.

31. W.W.S. Wong, J. Fergusson, Military Space Power a Guide to the Issues, Santa Barbara 2010, p. 3.

are no longer dominant in space activity; Private enterprises play an increasing role. Thanks to modern technology, the number of satellites for Internet services is increasing. The operation of small satellites, which are cheaper to operate, is also expected to increase significantly (e.x. cubesats).[32)]

On the other hand, more and more countries are using commercial satellites for military purposes, as well as developing and testing weapons in space.

As already mentioned, the use of space is indispensable for the armed forces of many countries. Until recently, observation satellites for military use could detect 10 cm objects from an altitude of 150–250 km. Now, modern commercial remote sensing satellites can detect small objects from a height of 400 km. Operation Desert Storm in 1990 is considered to be the first "Star War". As US Air Force Chief of Staff Merril McPeak said: "This operation was the first opportunity to use the potential of modern space devices used in a land conflict." During this operation, space systems were integrated with traditional combat methods. At that time, the USA and the Allies had at their disposal: 7 remote sensing satellites (operating 12 times a day in military operations), 15–20 reconnaissance satellites, 3 weather satellites, 4 military communication satellites, 16 navigation satellites (GPS).[33)] Additionally, civilian remote sensing satellites were used (including SPOT and US Landsat).[34)]

Technically developed countries are almost completely dependent on space, in which there are devices ensuring communication (civil and military) enabling the transmission of, inter alia, meteorological data and information on the position of airplanes, ships and space objects. Hitting these systems means not only blinding the army, but also paralyzing entire countries.[35)] Currently, the process of militarization of the space continues.[36)]

On the other hand, trends towards the protection of Space are intensifying. This protection is to ensure safe and permanent access to space and at the same time reduce any possible threats coming from this direction (space-based). It seems that the best path here is mutual agreement of states. Hence, state-led space diplomacy has become an indispensable element of efforts to ensure peace and security in the world. The general understanding of international peace and security on earth comes from the UN Charter; it is the main goal of this organization (Article 1 of the Charter). This task is now expanding to include outer space.[37)] The ongoing arms race in space is not entirely limited by international agreements.

32. N. Palkovitz, Small satellites and developments in space law, [presentation at the conference]: "InternationalAir and Space Law", Gdansk, 15 November 2013, p. 56.

33. B. Hoffmann-Wellenhof, H. Lichtenegger, E. Wasle, GNSS - Global Navigation Satellite Systems: GPS, Glonass, Galileo and more, Wien, New York York 2008, p. 309 and the next.

34. P.K. Gleeson, Legal aspects of the use of force in space, IASL, McGill 2005, p. 2 and the next (IASL McGill, Montrealu).

35. Ch.M. Petras, The convergence of U.S. Military and commercial space activities: self-defense and cyber-attack, "peaceful use" and the Space Station, and the need for legal reform, IASL, McGill 2001, p. 11 and the next. (ICAO Mcgill, Montreal).

36. M.L. Genk, Safety for Space Nuclear Reactor Power and Propulsion System, [in:] Space Safety Regulations and Standards, J.L. Pelton, R. Jakhu (ed.), Oxford 2010, p. 340.

37. R. Jakhu, J. Pelton, International Study on Global Space Governance, New York 2017, pp. 15–63.

I. 논단

Space Security Law challenges

For example, there are no precise agreements as to the placement in space or on Earth of weapons whose targets are in outer space. Another threat are space debris, which potentially limit the future ability to use outer space, or devices that are too close to Earth – NEO (Near Earth Object), threatening human health and life.[38] Large losses can be caused by collisions and destruction of space devices. These and other challenges cause the need for serious involvement in this process of all states, mainly those engaged in space activities. That is why the concept of global security can play such an important role. It is based on close cooperation between states, including in matters of information transfer, organizing transfers of secure devices and joint operations, and creating the so-called technology harmonization standards. Such cooperation is necessary due to projects that require an appropriate level of technology and their cost often exceeds the financial capacity of one country.

Currently, space technology is managed and controlled primarily by individual states. Existing international regulations are not adapted to facilitate global space operations. They only concern the model of space activities of states. There is a clear lack of an international organization that would facilitate joint efforts to maintain peace and security, and would care for the development and use of space in the interest of all mankind.

Today, the fight against emerging threats to international peace and security is carried out to a large extent through legal and political arrangements "ad hoc" on a "case by case" basis. States conclude bilateral or multilateral agreements on these matters, often at the last minute. Meanwhile, the assessment of an "ad hoc" hazardous situation may cause a delay (which may increase the risk). Moreover, "ad hoc" agreements, from which members of the international community can withdraw or bind themselves without political or legal consequences, do not apply to all countries (the poorer ones usually do not participate in them because they do not have access to the necessary technologies). National space agencies must, first of all, satisfy the interests of their states, which is why the problems of all mankind recede into the background.

However, there is scope for extending the existing rules to some extent in order to strengthen peace and security and promote international cooperation of individual states in the space field. One can point to the OST Treaty (Article III and Article I, paragraphs 3, X and XI) and the UN declaration on friendly relations and cooperation between states.[39] On this basis, it would be possible (with the approval of individual countries) to create an international space organization, which, among many issues, would also deal with the issue of arms control,

38. S.G. Gunasekara, Mutually Assured Destruction: Space Weapons, Orbital Debris, and the Deterrence Theory For Environmental Sustainability, ASL 2012, vol. 37, no 2, pp. 141-164. N.L. Remuss, Space and security, [in:] Outer Space in Society, Politics and Law, Ch. Brünner, A. Soucek (ed.), Springer 2011, pp. 547-549. S. Bhat B., Application of environmental law principles for the protection of the Outer Space environment: a feasibility study, AASL 2014, vol. XXXIX, p. 326.

39. G.A. Res 2625 (XXV), Declaration on Principles of International Law concerning Friendly Relations and Co-operation among States in accordance with the Charter of the United Nations (24 October 1970 r.).

security, and space technologies. International organizations can achieve goals that would be difficult to achieve at a decentralized level. Such a space organization would be centralized (as a negotiating, apolitical, standardization forum, fulfilling supporting functions, i.e. organizing conferences, working groups, etc.) and being independent from the policies of each member state, which would increase the effectiveness of the actions taken. It could play a very important role, among others in the field of space arms control and disarmament. This organization could own and operate space equipment and employ inspection staff. It could also, as a UN agency, help to remove legal loopholes in international space law, e.g. on the exploitation of the natural resources of the celestial bodies. It would also issue licenses and monitor compliance with them and would also have the power to deal with disputes. Global cooperation would allow the international community to effectively combat the emerging threats to international peace and security, for which the participation and commitment of all states is essential. An important element would be the inclusion of developing countries in space ventures. The involvement of all communities in the space exploration process will also mean that the international space law, now obsolete, will be modernized.[40)]

The rules for the peaceful use of outer space remain a challenge for the international community, not a real international legal norm. The demilitarization of outer space is limited in nature, i.e. it is forbidden to place nuclear weapons in it. However, the international space law does not prohibit the passage of nuclear weapons and other weapons of mass destruction through space (unless we are dealing with the deployment of an object in outer space). The doctrine of international space law emphasizes that it is not forbidden to use the space for non-aggressive purposes, e.g. to repel aggression or for the purposes of international peace and security in accordance with the UN Charter. There is a ban on the appropriation of military bases and the installation of fortifications on celestial bodies, as well as on weapons trials and military maneuvers.

The Treaty on the Prohibition of Testing Nuclear Weapons in the Atmosphere, in Outer Space and Under Water of August 5, 1963, which entered into force on October 10, 1963, introduced a partial ban on nuclear experiments (it did not include underground experiments).[41)] Its direct effect was to put an end to radioactive contamination of the earth's surface, water, atmosphere and outer space. It was the first post-World War Second initiative to end the nuclear arms race. This document was signed by over 100 countries (including Poland). Although the treaty did not stop the nuclear arms race, it initiated negotiations on the complete elimination of weapons of mass

40. M.C. Mineiro, Space Technology Export Controls and International Cooperation in Outer Space, Springer, Dordrecht 2012, p. 155 and the next.

41. https://treaties.un.org/pages/showDetails.aspx?objid=08000002801313d9 (accessed 23-08-2020)

destruction, which ended in 1968 with the Treaty on the non-proliferation of nuclear weapons. According to its Art. And each of the participants in the treaty undertook to respect the prohibition, prevent and not carry out any test explosions of nuclear weapons and any other nuclear explosions in any place under its jurisdiction or control. This also applied to areas (including the atmosphere, including outer space) outside its borders.

Apart from the 1963 treaty, international space law has not been very effective in restricting military activities. Therefore, some countries now continue to expand their military capabilities and activities in space. The limitations of the non-discriminatory principle also apply to space technology and objects. Article II of the OST prohibits the appropriation of the space and celestial bodies. In practice, this prohibition establishes outer space as a community - a place where international cooperation of a peaceful nature is binding .[42)]

The question here arises whether the exploitation of space and celestial bodies allows for the exchange or transfer of technology - the text of the OST system does not mention anything about it. At present, international regulations on trade in space technologies are too general and are essentially limited to technologies related to ballistic and nuclear missiles or weapons of mass destruction delivery systems. The control of trading in space technologies not directly related to ballistic missiles is coordinated through non-binding international arrangements such as the 1966 Wassenaar Agreement[43)] This lack of international control requires each country to be individually responsible for space devices (civil and commercial) and regulation of technology trade.

The 1966 agreement was intended to contribute to the regional and international security and stabilization system by promoting transparency and greater accountability in the transfer of conventional weapons. Each state party should ensure that transfers of weapons do not violate the provisions of the treaty. The Wassenaar regime was not created to embargo states, but focused on preventing the proliferation of conventional weapons and dual-use technology for military purposes. The agreement was supposed to contribute to regional and international security by promoting transparency and greater responsibility of states for transfers of conventional weapons. Licensing decisions for these weapons do not require the consent of the members of the contract; only the exporting country is responsible. However, the participating countries must notify transfers or refusals to sell goods on the dual-use list. This list has two categories: goods and technology. Certain space goods and technologies (including satellite technologies) are listed as dual-use as sensitive and very sensitive.

42. T. Hrozensky, Rapidly evolving space industry needs faster response from UN, "Room, The Space Journal" 2017, vol 1(11), pp. 94-97.

43. www.wassenaar.org/ (accessed: 16.08 2020). The Participating States of the Wassenaar Arrangement are: Argentina, Australia, Austria, Belgium, Bulgaria, Canada, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, India, Ireland, Italy, Japan, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Poland, Portugal, Republic of Korea, Romania, Russian Federation, Slovakia, Slovenia, South Africa, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Ukraine, United Kingdom and United States.

The Wassenaar Agreement does not contain any veto rights for participating states. In return, they are accountable through the export control mechanism and must maintain national control lists. In addition, all participating countries must submit reports on national export licenses to the contractual Wassenaar secretariat in Vienna. These reports are passed on to other participating countries. It is about transparency and facilitating the assessment of common risks. The agreement serves as a tool for the multilateral exchange of information. However, its operation depends on the attitude of the state's parties, as it is soft law.

The nature of the dual-use space technologies, including the relationship between launch devices and ballistic missiles, and the increasing military use of space creates additional security concerns. As a result, this fragmented and non-harmonized control system causes distrust among states. At present, states cooperate with each other on space issues on a bilateral "ad hoc" basis. In such cooperation, states exchange only data (not technology); the exchange is voluntary and jurisdiction and control remain in the hands of the country. [44)]

Any operating entity (private or state-owned) with appropriate facilities may carry out a space object launch operation. Under Art. VI OST, however, each of them must apply for a permit and is subject to the supervision of the state in whose territory the launch operations take place. These countries, in turn, must coordinate this activity with the ITU and the UN Secretariat. Due to the complex nature of the technology of ballistic devices for launching space devices, they are not traded on the international market – only the launch service for individual loads is sold. In this situation, only companies from countries that have developed their own ballistic missile technologies and suitable areas for their installations: the USA, Russia, France, China, India and Japan can participate in this business.

In the 1980s, after the adoption of the space treaties by the United Nations, the international community, and especially the UN Legal Subcommittee – UNCOPUOS, formulated the legal principles of space activities. These provisions were not included in the form of treaties, but are included in annexes to the resolutions of the General Assembly. While these resolutions are non-binding, there is general approval that they have value in the development of international law relating to television or radio broadcasting and the use of nuclear weapons.

44. H.R. Hertzfeld, R.L. Jones, Hot issues and their handling. International aspects of technology controls [in:] Ch. Brünner, A. Soucek, Outer Space in Society, Politics and Law, Wien New York 2011, p. 639.

It should be noted that states are reluctant to give a broad interpretation to narrow terms. This limits their national security. In the military use of satellites, the broad definition of “peaceful purposes” will result in greater military use that is permitted; on the other hand, a narrower definition of “peaceful purposes” may result in legal restrictions to some military space uses..

In the face of many difficulties in creating common security in space, space diplomacy has an important task in creating means of building mutual trust. Information exchange and international cooperation of states (also in the form of establishing an international organization) serve transparency and build mutual trust, which is crucial in security matters. Transparency is an integral part of building trust; this concept is understood here as "the degree of openness in communicating information and a means of strategic negotiation, signaling the confidence of the parties in the negotiations". The level of transparency is a policy chosen and intended for different purposes. Constructing acceptable transparent measures is a challenge, regardless of policy choices by states. In addition to transparency, there are many confidence-building measures. Information measures concern the disclosure of information about government policies of national security, military potential, arms import and export, defense budget, etc. Consultative measures facilitate dialogue between states in order to reduce the pressure and risk of an armed conflict. On the other hand, notifications are usually used to provide information on, inter alia, state plans to conduct military tests or other activities. Forcing mechanisms to discourage or prohibit certain harmful activities. The means of access make it possible to verify the compliance of official statements with reality (they may be, for example, inspections of military installations of each state-party to the agreement).

6. International Cooperation in Space

International partnerships on space security have their roots in the Second World War, when sensitive information was marked “Eyes Only” for the nationalities of the “eyes” that could have access to specific sorts of information. Today, five World War II allies - United States, Australia, Canada, New Zealand and the United Kingdom - continue to participate in a range of important and interrelated security cooperation arrangements. During World War II, crucial and enduring partnerships were forged between the United States, Canada and the United Kingdom in the Battle of the Atlantic and during the liberation of Western Europe. Similar close and enduring cooperation also took place in the Pacific with Australia and New Zealand. While some dwell on

the role of "Ultra" or "Magic" intelligence, it's important to recall that the Allied victories were due to a combination of a range of Failing this, dependence on third countries would persist even though there would be a shift from direct dependence on foreign space systems (e.g. GPS) to dependence on foreign capabilities to secure European systems.[45)]

Space cooperation can take many forms, such as multilateral cooperation at the international or regional level and bilateral cooperation with individual countries. Depending on the format of this cooperation, countries may designate specific agencies or institutions as the main representative, but the activity may involve other agencies or departments and non-governmental representatives from industry or academia. At the multilateral level, active participation in the key space forums (e.g., the United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space (COPUOS), International Telecommunication Union (ITU), as well as related forums for cooperation in specific application areas (e.g., the Group on Earth Observations for cooperation in Earth observation), is often considered a fundamental aspect of these activities. Countries see it as both a way to exert leadership and ensure their views are represented in relevant exchanges at the international level and a way to share information about their space activities and learn of the activities of others.

This participation may thus influence policy debates at the national level. At a regional or bilateral level, countries may adopt multiple mechanisms to formalize relationships—whether issuing joint declarations or statements, signing cooperative agreements to pursue specific activities together or to exchange data, pooling institutional or financial resources in a cooperative program, or other methods. Regional space cooperation organizations have also emerged as a way to improve cooperation in and coordination of space activities at the regional level. For example, the Asia-Pacific Regional Space Agency Forum (APRSAF) seeks to advance space activities in the Asia-Pacific region with institutions from more than 40 countries participating.

Governments occupy a range of roles in their interaction with the private sector: regulator, customer, supplier (of technology and intellectual property), collaborator, and competitor. The way these roles are expressed is a major influence on the development of a broader space industry outside of the government program in a given country. Along with its role in the market as a regulator, government also exerts considerable influence through its role as a customer. Governments must be aware of how the choices they make in engaging the private sector through the procurement of goods and services affects both the development of industry and the evolution of government space strategy and programs. [46)]

45. Remarks of R. H. Buenneke, Senior Advisor, National Security Space Policy Office of Emerging Security Challenges Bureau of Arms Control, Verification and Compliance U.S. Department of State Panel on "Balancing national security and economic security in a contested and congested space domain" "Greater Security Through International Space Collaboration" Seminar George Washington University Space Policy Institute The Aerospace Corporation's Center for Space Policy & Strategy, July 19, 2018

46. M. Othman in C. D. Johnson, Secure World Foundation Handbook for New Actors in Space, pp. 54-87

7. Conclusion

In recent years, this definition has broadened to include a wide range of political, economic and even ethical issues. The term “space security” also means: the use of space systems for security and defense purposes (Outer Space for security), ways to protect space devices and systems against natural or man-made risks and ensuring the sustainable development of space activities. sustainability). Attention is drawn to the importance of cooperation between states at the international level, which may always hinder the enemy’s intentions or even scare him away. Another term used in the meaning of “space security” is the protection of human life and the Earth’s environment against natural threats and risks arising from space (security from Outer Space). These considerations show how the topic of “space security” is already extensive and how different understanding of this concept causes a number of difficulties in space cooperation between states. That is the reason why the law is crucial in security domain of space.

Law of security can be described as a new branch of international law. It is very needed, but challenging, posing more questions than answers today. Space dependence and state’s exploration growing is challenging due to the existing law. Law is a tool which very often is used by policy decision makers today. There is a convergence of European, US and Asian interests in the design of international standards for the exploitation of space. However, the decisive factor here is the political will of the states that make decisions at both national and international levels.

The development of space technologies in recent times and the diplomatic action carried out by the states involved in the process of using the space indicate that conflicts in space are still possible. Even American observers predict such a situation. Conflicts on Earth can have their consequences in outer space, with devastating consequences for the security of space and all nations on Earth. Today, more and more countries are using or planning to use space for military purposes. In addition, more and more civilian satellites are used for military purposes. There is also a process of transition from militarization to the arming of space. Maintaining the principle of the peaceful use of space is becoming more and more difficult. Hence, more attention is paid to the issue of security in space and international regulations related to it – space security.

Currently, therefore, it is possible to consider the legitimacy of creating a new section in international law, which is the space security law. This law deals not only with the study of the military activity of states, but also with the commercial activities of private entities in space and with the problems of protecting humanity against various dangers coming from space.

Key words : space security, legal challenges, militarisation, weaponisation, space security law

Space Policy Research

제 2장 우주정책 · 법

우주의 군사적 이용과 향후 과제

임종빈

한국항공우주연구원
우주정책팀
항공우주공학 박사
jbim@kari.re.kr

1. '우주의 평화적 이용'과 '우주의 군사적 이용'

우주개발하면 연관되어 떠오르는 말이 있다. '평화적 이용'

우리나라의 우주개발진흥법에서도 제1조(목적)에서 "이 법은 우주개발을 체계적으로 진흥하고 우주물체를 효율적으로 이용 · 관리하도록 함으로써 우주공간의 평화적 이용과 과학적 탐사를 촉진하고 국가의 안전보장 및 국민경제의 건전한 발전과 국민생활의 향상에 이바지함을 목적으로 한다."라고 '평화적 이용'을 언급하고 있다.

또한, UN의 최초 우주조약(1967)인 '달과 기타 천체를 포함한 외기권의 탐색과 이용에 있어서의 국가 활용을 규율하는 원칙에 관한 조약'의 제4조에서는 "본 조약의 당사국은 지구주변의 궤도에 핵무기 또는 기타 모든 종류의 대량파괴 무기를 설치하지 않으며, 천체에 이러한 무기를 장치하거나 기타 어떠한 방법으로든지 이러한 무기를 외기권에 배치하지 아니할 것을 약속한다. 달과 천체는 본 조약의 모든 당사국에 오직 평화적 목적을 위하여서만 이용되어야 한다. 천체에 있어서의 군사기지, 군사시설 및 군사요새의 설치, 모든 형태의 무기의 실험 그리고 군사연습의 실시는 금지되어야 한다. 과학적 조사 또는 기타 모든 평화적 목적을 위하여 군인을 이용하는 것은 금지되지 아니한다. 달과 기타 천체의 평화적 탐색에 필요한 어떠한 장비 또는 시설의 사용도 금지되지 아니한다." [1] 라고 '평화적 이용'을 언급하고 있다.

이러한 이유로 군사 · 국방 또는 안보적 목적으로 우주의 이용을 이야기 할 때, 관련 내용을 숨기거나 전면에 내세우면 알 될 것 같은 이미지를 가지곤 한다. 하지만, 우주의 군사적 이용은 우주개발이 처음 시작할 때부터 이미 시작되었다.

제2차 세계대전에서 선보인 독일의 v2 로켓은 향후 전쟁에서 전차 및 항공기와 달리 저지당하지 않는 궁극의 병기가 될 수 있는 잠재력을 보였으며, 이러한 인식은 1957년 구 소련의 ICBM(대륙간 탄도 미사일) 개발로 이어졌다. 또한 미국도 구 소련과의 미사일 격차를 해소하기 위해 1959년 아틀라스 D를 시작으로 독자적인 ICBM을 개발하게 된다. 또한, 1960년 미국의 정찰기 U-2가 격추되는 사건이 발생한 뒤

1. Article IV
States Parties to the Treaty undertake not to place in orbit around the earth any objects carrying nuclear weapons or any other kinds of weapons of mass destruction, install such weapons on celestial bodies, or station such weapons in outer space in any other manner.
The moon and other celestial bodies shall be used by all States Parties to the Treaty exclusively for peaceful purposes. The establishment of military bases, installations and fortifications, the testing of any type of weapons and the conduct of military manoeuvres on celestial bodies shall be forbidden. The use of military personnel for scientific research or for any other peaceful purposes shall not be prohibited. The use of any equipment or facility necessary for peaceful exploration of the moon and other celestial bodies shall also not be prohibited.

미국과 구 소련은 위성의 활용 및 개발에 관심을 가지기 시작한다. 위성을 통해 지구 전 지역의 감시정찰 정보를 격추의 위험 없이 확보할 수 있기 때문이었다.[2)]

이처럼 우주의 군사적 이용은 우주개발이 시작되는 시점부터 이루어졌다고 볼 수 있다. 이에 우리는 '우주의 군사화'와 '우주의 무기화'를 구분해서 생각해야 한다. '우주의 군사화'는 앞에서 언급한 것처럼, 이미 처음 우주개발이 시작할 때부터 사용되어져 온 것이며, UN 조약에서의 평화적 이용에 있어서 군사적 이용을 제한하거나 문제시하고 있지는 않다. 또한, 주요 우주개발 국가들에서도 군사 · 안보적 우주의 이용은 반드시 필요한 부분으로 인식하고 있는 실정이다. 다만 '우주의 무기화'는 국제적으로 통제/제제하고 있는 모습을 보이고 있다. 우주의 무기화는 UN 우주조약 제4조에서 언급된 "천체에 있어서의 군사기지, 군사시설 및 군사요새의 설치, 모든 형태의 무기의 실험 그리고 군사연습의 실시는 금지되어야 한다." 및 다양한 무기를 우주공간에 배치하는 일들을 이야기 할 수 있을 것이다.

2. 미래 전장에서의 우주이용의 중요성

과거의 전쟁은 주로 지상, 해상, 공중의 3차원 공간에서 물리적 파괴를 중심으로 이루어졌으나 미래전에서는 정보통신 및 무기체계가 복합적으로 구성된 네트워크전이 될 것이다.[3)] 또한 미래전은 첨단화된 정보자산과 C4ISR(Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance : 지휘 · 통제 · 통신 · 컴퓨터 · 정보 · 탐색 · 정찰) 능력으로 전쟁의 주도권을 장악하는 정보전, 장거리 정밀유도무기에 의한 정밀타격전, 무인화장비에 의한 원격전 등이 병행되어 이루어질 것이다.[4)] 정보기술의 발달에 따라 과거의 플랫폼 중심 전투는 네트워크 중심의 전투로 변화하고 있다. 네트워크 중심전은 고도의 지식, 정보능력을 바탕으로 자동화된 네트워크를 통해 신속한 지휘통제로 분산된 전력을 강력하고도 효율적으로 연결시켜 전력을 최대로 발휘하는 전투개념이다.[5)]

<표 1> 20세기 전/후의 전쟁 특징[6)]

구 분	20세기 이전 전쟁	21세기 전쟁
전투대형	접적(接敵), 선형, 근거리 전투 위주	비(非)접적, 비선형, 원거리 전투 위주
무기체계	플랫폼 중심	네트워크 및 콘텐츠 중심
작전방법	순차적 연속작전	병렬, 동시적 통합작전
목표 파괴방법	물리적 파괴 중심의 소모전쟁	효과 중심의 마비전쟁
공격 형태	적의 영토를 축차적으로 점령 후 다음 적의 중심을 장악	적의 전략적·작전적·전술적 중심을 동시에 공격

2. 헬렌 캘디컷, 그레이그 아젠드래스, "우주 무기화 시대의 미래예측 보고서(2007)"

3. 길병옥, "항공우주력 건설 및 미래전 무기체계 발전 방향에 관한 연구", 항공우주력연구 제4집, p.75.

4. 김강녕, "미래전 양상과 우리의 대응", 월간 자유
.

5. 조영갑 외, 「현대무기체계론」, 선학사, 2013, p. 344.

6. 육군3사관학교, "효과지향의 학교교육을 위한 군사훈련 교육체계 발전 방안(2014)"

II. 우주 정책 · 법

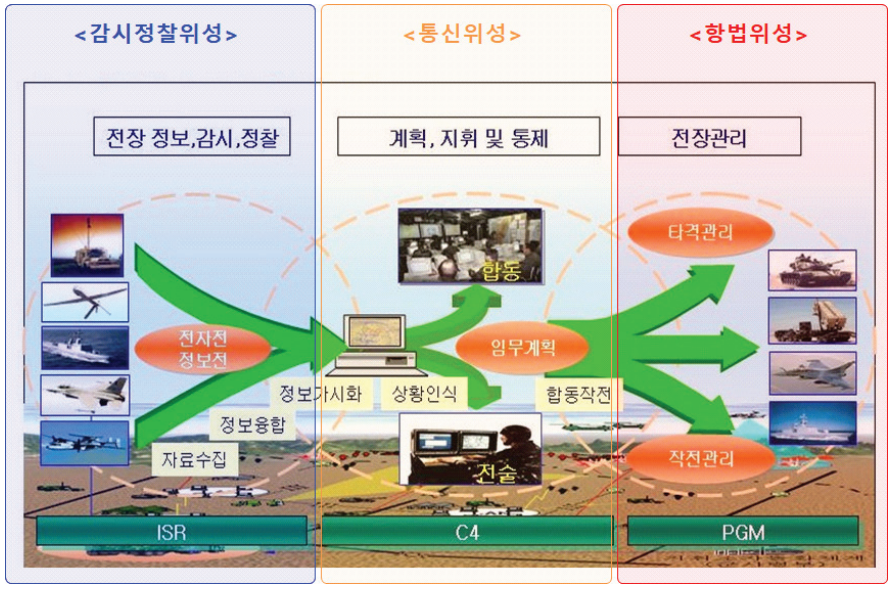
우주의 군사적 이용과 향후 과제

네트워크 중심 작전환경에서 전쟁을 수행하기 위해 우주의 지배는 필수적인 요소이다. 전투수단 측면에서는 위성, 무인항공기 등과 같은 첨단 감시정찰 수단이 광범위한 영역에서 수집한 정보를 네트워크 중심체계를 통해 실시간으로 사용자에게 전달함에 따라 의사결정자들은 신속하고 정확한 판단과 결심을 하게 될 것이다. 그리고 전투에서도 과거와 같은 물리적 파괴 위주보다는 상대방의 전투력을 상실시키거나 저하시킬 수 있는 전자장비 등 비살상무기를 사용함으로써 적의 전투능력을 마비시키는 소프트 킬 형태의 전투수단으로 변화할 것이다. 또한, 미래전은 정밀타격전이 될 것이다. 정밀 유도무기에 의한 장거리 정밀타격을 가함으로써 부가적이고 부수적인 인명살상을 줄이고 정확한 군사적 목표물에 대한 정밀유도무기를 통한 타격을 하게 될 것이다. 이는 지난 이라크전 당시 수백 km 떨어진 미국의 전함에서 발사된 토마호크 미사일이 후세인과 그 세력들이 은거하고 있던 건물을 정밀 타격한 바에서 알 수 있다. 또한 미래전은 우주전이 될 것이다. 우주전은 우주를 이용하여 전방위와 지구 차원에서 수행하는 군사작전을 말한다. 오늘날 우주작전은 모든 지상작전의 필수적인 요소가 되어가고 있다. 정보제공, 정밀유도, 전장 환경 인식 등 많은 작전적 요소가 우주의 위성정보에 의존하고 있다.

<표 2> 현대전에서의 주요 우주전력 활용 효과 [7)]

구 분	걸프전('91)	코소보전('99)	아프간전('01)	이라크전('03)
위성활용(통신/정찰)	60 여기	80 여기	100 여기	140 여기
ISR(표적탐지율)	15 %	-	-	70 %
C4I(작전방응속도)	수일~수시간	-	최소 20 분	수분 이내
PGM(유도무기사용)	7.8 %	35 %	56 %	70 %

<그림 1> 네트워크 전쟁에서의 우주시스템 [8)]



7. 21세기 군사혁신과 미래전(2008)

8. 배경 그림 출처 : 디지털 전장구현을 위한 정보화 전문인력 육성 방안(국방대학교, 2013)

앞에서 본 것 같이 현재 및 미래의 전장 환경의 변화에 따라, 우주의 군사적 이용은 더욱 확대될 것이며, 그 중요성도 더욱 커질 것이다. 한 예로 미국의 경우 "우주를 미래 전장의 종착지로 보고 우주에서의 국방 역량 부재 및 약화는 국제관계에서의 패권 경쟁에서 제외된다고 판단"하고 있는 실정이다. 이러한 추세는 세계적으로 국방 관련 예산이 증가하고 있는 현상이 뒷받침하고 있다고 할 수 있겠다. [9)]

3. 우주의 안전 보장(우주안보)

우주는 국방 작전 수행을 위해 필요한 핵심 영역이며, 방송통신 · 항법 · 기상 · 환경 등의 국민 생활에 없어서는 안 되는 국가 인프라로서의 중요성을 가지고 있다. 이러한 이유로 향후 우주가 가지는 가치는 더욱 증가할 것으로 예측된다. 또한, 우주가 가지는 국방활용 및 사회 인프라적 성격의 확대로 인해 '우주안보(Space Security)' 분야가 가지는 의미는 더욱 커지고 있으며 국가 전략적 중요도도 높아지고 있다. 우주안보는 '우주로의 안전하고 지속가능한 접근 보장 및 우주의 이용, 우주에 기반을 둔 위협으로부터 자유로운 상태'로 정의될 수 있다. [10)] 전통적으로, 우주안보는 군사적인 의미를 말하는 것으로서 미소 양국의 전략적 균형과 연관되었었다. 즉, 군사시스템의 우주로의 확장을 의미했으며, 위성을 통한 정찰, 위성을 통한 군통신 등이 이에 해당된다. 그런데, 냉전시대가 종식되고 나서는 우주안보의 군사적인 면과 환경적인 면을 보는 2개 관점의 나타났다. 군사적인 면은 자국의 군 우주자산을 보다 안전하게 하며, 우주에서의 무기 배치를 지연시키거나 막는 노력을 의미하고, 환경적인 면에서는 지구궤도의 밀집현상, 위성통신 주파수의 간섭문제 및 지구정지궤도의 궤도권 분쟁 등이 해당된다. 지금은 3개 관점으로 우주 안보를 바라보는 경향이 나타나고 있다. 이는 '안보를 위한 우주(Outer space for security)', '우주에서의 안보(Security in outer space)', '우주로부터의 안보(Security from outer space)'를 말한다. [11)] 안보를 위한 우주란 안전보장 및 국방 · 군사적 목적으로 우주 시스템을 사용하는 것을 말하고, 우주에서의 안보란 자연적 · 인위적 위험 · 위협으로부터 우주 자산을 보호하고 지속적으로 관련 자산의 개발 및 확보할 수 있는 방법과 관련된 내용을 일컬으며, 우주로부터의 안보란 우주로부터의 자연적 위험 · 위험으로부터 인류의 삶과 지구 환경을 보호하는 것을 말한다. 우주로부터의 안보를 국가 단위로 생각해 보면, 우주로부터의 자연적 · 인위적 위험 · 위협으로부터 자국의 국민 및 영토를 보호하는 것으로 말한다. 즉, 국방 분야로 접근하여 이야기하자면 우주 무기 등으로부터 자국을 보호하고 방어하는 내용을 포함한다고 할 수 있다. 이처럼 현대의 우주안보는 국방우주를 포함하며, 보다 넓은 의미로 사용된다.

9. 세계 국방우주 예산 변화 : '90년 약 108억 달러 → '00년 약 161억 달러 → '18년 약 264억 달러 (Euroconsult, 2019)

10. Ruwantissa Ageyratne, Space Security Law, p.15, Springer, 2011.

11. 세계 국방우주 예산 변화 : '90년 약 108억 달러 → '00년 약 161억 달러 → '18년 약 264억 달러 (Euroconsult, 2019)

<표 3> 공공(민간) 및 국방과 연관된 우주안보 세부 영역

우주안보 분야	공공(민간) 영역	공공(민간) + 국방 공통 영역	국방 영역
안보를 위한 우주 (Outer space for security)	• 궤도 및 주파수 선점 • 우주교통관제(STM	• 위성활용 • 발사체 이용 • 우주상황인식(SSA) • 사이버 보안	• 우주 지향성 무기
우주에서의 안보 (Security in outer space)	• 비의도적인 위성 충돌 • 우주교통관제(STM)	• 우주기상 • 우주쓰레기 • 우주상황인식(SSA) • 전파교란 • 사이버 보안	• 의도적인 위성충돌 • 우주 간 무기
우주로부터의 안보 (Security from outer space)	• 소행성 충돌 • 우주물체 추락 • 우주교통관제(STM	• 우주기상 • 우주상황인식(SSA)	• 지구 지향성 무기

4. 우주의 군사적 이용과 향후 과제

앞에서 이야기한 내용을 종합해 보면, 우주의 군사적 이용은 크게 두 부분으로 나눌 수 있을 것이다. 첫 번째는 군사적전 등 국방에 필요한 감시정찰, 통신 등에 활용하기 위한 우주자산 확보 측면이며, 두 번째는 우주의 안전보장을 위해 물리적 · 군사적 수단 등을 확보하는 것이다.

첫 번째 영역에 있어서 우리나라는 2020년 발사된 군 전용 통신위성인 '아나시스-II' 및 5기로 구성된 감시정찰위성 체계인 '425'사업을 통해 확보해 나가고 있으며, 지속적으로 관련 우주자산을 확대해 나갈 것으로 예측된다. 다만, 독자적인 우주자산 만을 통해 국방에 필요한 모든 우주기반 정보 · 인프라 등을 확보하는 것은 비효율적이며, 많은 비용을 수반하는 방법이다. 이에 기존의 민간 · 공공 부분의 우주자산 등도 함께 활용할 수 있는 전략이 필요해 보인다. 또한, 세계 주요 우방국들과의 협력을 통해 공동으로 필요한 우주기반 정보 등을 확보할 수 있는 방안도 함께 고려해야 할 것이다. 예로, 최근 국방 분야에서 우주자산에 대한 국제적인 공동개발 및 활용은 확대되는 추세이다. 이는 경제적 부담의 감소뿐 만아니라, 국제적인 협력은 단일 국가의 우주자산에 대한 위협보다 여러 국가의 공동 우주자산에 대한 위협이, 가해 국가가 가지는 위험부담이 더욱 크기 때문이며, 이는 상대적으로 적국으로부터의 우주자산 보호 등에 유리해지기 때문이다.

두 번째 영역은 우주안보와 연결될 수 있으며, 국방 · 군사적 특성을 고려한다면 '우주무기'의 확보 · 활용 부분이 가장 큰 요소로 이야기 될 수 있을 것이다. 여기서 우주무기는 '우주지향성(earth-to-space) 우주무기', '우주 간(space-to-space) 우주무기', '지구지향성(space-to-earth) 우주무기'로 구분할 수 있다.

우주지향성 무기는 지상 또는 공중 또는 해상에서 우주시스템을 공격해서 파괴 또는 사용 불능 상태로 만드는 것으로, 가장 일반적인 방법으로는 ASAT(Anti-satellite weapon, 위성공격무기) 미사일을 들 수 있다. 이러한 미사일을 통한 물리적 파괴 방법은 가장 쉽게 접근할 수 있는 수단이지만 우주 쓰레기(파괴된 위성의 파편 및 잔해 등) 발생으로 인해 자국뿐만 아니라 우방국들의 우주자산의 안전에도 심각한 위협이 될 수 있다. 그렇기에 해당 수단은 유용한 방법이지만 실질적인 사용에 있어서는 국제적인 우려가 존재하고 있다. 더욱이 수천기 이상의 군집위성을 통해 우주인터넷 등의 민간 서비스가 추진되고 있는 상황에서 물리적인 ASAT과 같은 방법의 사용은 민간의 우주사업 등에도 매우 큰 위험 요소가 될 수 있기 때문에 향후 국제적 제한은 더욱 커질 것으로 보인다. 그러므로 우주지향성 무기는 상대국의 우주자산을 물리적으로 파괴하는 것이 아닌, 그 기능을 정지시키거나 해당 임무 수행을 어렵게 하는 전자파 교란, 레이저 공격 등과 같은 수단에 대한 확보가 필요할 것으로 보인다. 우주 간 무기는 우주에 배치되어 있는 자국의 우주자산을 통해 적의 우주자산을 공격하는 것을 일컫는다. 우주 간 무기의 경우도 우주지향성 무기와 같이 물리적인 수단의 사용을 제한될 수밖에 없다. 이에, 비 물리적인 전파 교란, 포획 등과 같은 방법으로 적국의 위성 등의 궤도이탈 및 작동 불능화 상태로 만드는 방법에 대한 연구가 필요 할 것이다. 하지만 이러한 기능을 갖춘 우주자산의 배치는 '우주의 무기화', 즉 우주에 무기를 배치하는 것에 대한 우려를 가져오며, 국제사회에서 지탄을 받을 수 있다. 이에 이러한 기능의 우주자산을 우주에 배치하기보다는 관련 기술 등의 역량을 확보하여 유사시에 바로 사용할 수 있도록 하는 방향으로의 접근이 필요해 보인다. 최근 뉴스페이스 시대를 맞아 우주 궤도상 서비스(위성수리, 재급유 등)에 대한 민간 차원의 연구/상업화가 이루어지고 있어, 국가 차원에서 이러한 기업의 지원 등을 통해 유사시에 국방 분야에서 활용할 수 있는 국가적 역량을 갖출 수 있도록 추진할 수 있을 것이다. 마지막으로 지구지향성 무기는 우주에서 지상을 공격하는 무기로, 'Rods from God(신의 지팡이)'라는 미국의 무기체계 콘셉트가 가장 유명한 수단으로 알려져 있다. 하지만 이러한 무기의 우주 배치는 앞에서 이야기한 것처럼 우주에 무기를 배치하는 활동 등을 금지하자는 국제적 흐름에 위배될 수 있다. 또한 어느 한 국가가 관련 무기를 우주에 배치하는 순간 다른 국가들도 앞 다투어 관련 무기를 우주에 배치할 것이며, 이는 새로운 군비 경쟁 및 세계적 긴장 상태를 발생시키는 계기가 될 것이다. 하지만 이러한 무기에 대한 연구 및 개발은 우주에 배치하지 않더라도 계속될 수밖에 없을 것이다. 이에 우리는 이러한 무기에 대한 방어 수단을 고민해 봐야 할 것이다.

II. 우주 정책 · 법

우주의 군사적 이용과 향후 과제

앞에서 이야기한 다양한 우주무기에 대한 연구 및 개발 등은 이미 많은 국가에서 수행되고 있다. 우리도 군사적 이용을 목적으로 국방 분야에 필요한 우주자산 확보 및 적국의 우주자산의 사용을 중지 시킬 수 있는 역량 확보가 필요한 시점이다. 하지만 문제는 우주자산은 이중용도로 이용되고 있다는 것이며, 상대방의 우주자산을 파괴하면 그 영향(파편 등)은 우리 우주자산에도 영향을 주게(파편에 의한 충돌 위험의 증가)된다는 것이다. 장기적으로 적의 우주자산을 불능화 시키면서 우리 우주자산을 안정적으로 활용할 수 있는 역량 확보가 핵심이 될 것이다. 또한, 상대국의 우주자산의 현황 및 운용(궤도 변경 등)에 대한 감시정찰도 매우 중요한 요소가 될 것이다. 기존의 감시정찰이라 하면 위성을 통해 지상에 있는 적의 움직임 등을 확인하는 것이 주목적이었다고 한다면, 향후에는 지상뿐만 아니라 적의 우주자산에 대한 움직임 등을 감시 할 수 있는 역량도 매우 중요해 질 것이다. 공공 목적의 우주자산도 상황에 따라서는 우주무기와 같은 형태로 활용이 가능하기 때문이다. 이에 우주상황인식(SSA)[12]에 관한 역량 확보도 지속적으로 추진해 나가야할 중요한 분야라 할 수 있을 것이다.

12. 우주 자산의 안전하고 효율적인 운영을 위한 물리적 · 전자기적 간섭 방지, 충돌 위협 감지 · 예방, 우주 환경 · 비행 정보 수집 등을 의미하는 것으로, 특히 국방 분야에서는 상대국의 우주자산 현황 및 의도적인 (우리 우주자상 등에 대한) 접근 등의 파악이 중요한 부분임

<표 3> 우주안보 분야와 우주무기의 유형

우주안보 분야	우주무기	
	무기 형태	주요 무기
안보를 위한 우주 (Outer space for security)	우주지향성 (earth-to-space) 우주무기	• 인공위성요격미사일(anti-satellite missiles) • 전자파 교란(jamming), 레이저 공격(laser blinding) 등
우주에서의 안보 (Security in outer space)	우주 간(space-to-space) 우주무기	• 지향성무기: 인공위성에 광선 · 레이저 무기 탑재 • 우주기뢰: 재래식 폭발물을 탑재한 인공위성 • 전자파 교란(jamming), 레이저 공격(laser blinding) 등
우주로부터의 안보 (Security from outer space)	지구지향성(space-to-earth) 우주무기	• 벙커버스터(bunker buster) 등

참고 문헌

[1] 헬렌 캘디컷, 그레이그 아젠드래스, “우주 무기화 시대의 미래예측 보고서(2007)”

[2] 길병옥, “항공우주력 건설 및 미래전 무기체계 발전방향에 관한 연구”, 항공우주력연구 제4집, p.75.

[3] 김강녕, “미래전 양상과 우리의 대응”, 월간 자유.

[4] 조영갑 외, 「현대무기체계론」, 선학사, 2013, p. 344.

[5] 육군3사관학교, “효과지향의 학교교육을 위한 군사훈련 교육체계 발전방안(2014)”

[6] 21세기 군사혁신과 미래전(2008)

[7] 배경 그림 출처 : 디지털 전장구현을 위한 정보화 전문인력 육성 방안(국방대학교, 2013)

[8] 세계 국방우주 예산 변화 : ’90년 약 108억 달러 → ’00년 약 161억 달러 → ’18년 약 264억 달러 (Euroconsult, 2019)

[9] Ruwantissa Ageyratne, Space Security Law, p.15, Springer, 2011.

[10] Kai-Uwe Schrogl 외, Handbook of Space Security Vol.1, Springer, 2015.

신흥국들이 우주청 (Space agencies)을 만드는 이유

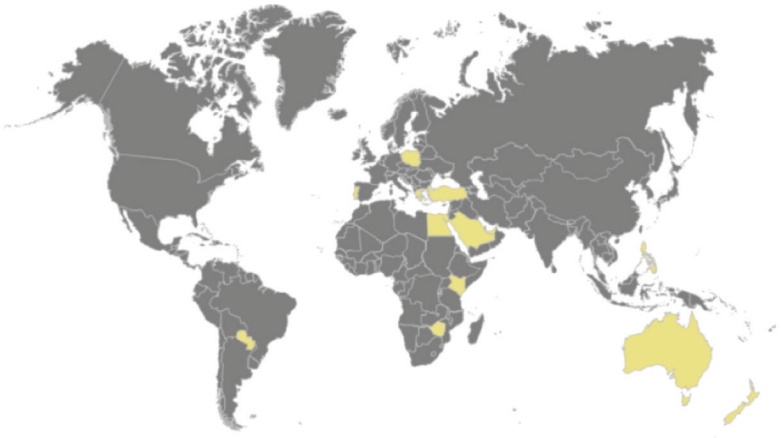
신상우

한국항공우주연구원
우주정책팀
과학기술정책학 박사
swshin@kari.re.kr

1. 늘어나고 있는 우주청

최근 6년 동안(2014-2020) 우주활동을 전담하는 새로운 우주청(Space Agencies)이 16개나 설립되었다. 대표적으로 룩셈부르크 우주청(LSA)과 호주 우주청(ASA)이 2018년 창립되었고, 아프리카연합 우주청(AfSA), 바레인 우주과학청(NSSA), 이집트 우주청(EgSA), 그리스 헬레닉우주청(ELDO), 캐냐 우주청(KSA), 뉴질랜드 우주청(NZSA), 파라과이 우주청(AEP), 필리핀 우주청(PhilSA), 폴란드 우주청(POLSA), 포르투칼 우주청(Portugal Space), 사우디아라비아 우주위원회(SSC), 터키 우주청(TUA), 아랍에미레이트 우주청(UAESA) 그리고 짐바브웨이 지리공간 우주청(ZINGSA)이 창설되었다, 이들 16개 국가들은 왜 우주청을 만들었을까?

< 2014~2019년 사이 우주청 설립 국가 >



신흥국들이 우주청을 만드는 동향은 민간의 우주활동과 무관하지 않을 것이다. 2000년부터 2018년 사이에 600개 이상의 민간 우주기업이 설립되었고, 공공기관의 도움 없이 독자적으로 활동하는 우주기업

은 2009년 24개에서 2019년 375개로 증가하였다. 우주의 상업적 이용가능성도 크게 확장하였다. 통신, 지구 관측, 항해를 위한 전통적인 우주 응용 프로그램을 기반으로, 소행성 채굴, 우주 관광, 로봇 위성 서비스, 그리고 한때 공상 과학 소설의 영역에 위탁되었던 다른 활동들을 위한 새로운 시장이 떠오르고 있다. 이러한 급속한 성장의 결과로, 세계 우주경제는 3,600억 달러의 가치가 있다고 평가된다. 장기적으로는 향후 20년 안에 1조 달러가 넘을 것으로 예상된다.

우주활동이 발전함에 따라, 우주청의 역할도 진화한다. 전통적으로 우주청은 소수의 국가에서 설립하거나 연구기관이 기능을 수행하였다. 주로 국위선양, 과학연구, 기술개발, 국제협력에 대한 우주정책의 수립과 집행을 중심으로 이루어졌다. 이러한 목표들이 오늘날에도 여전히 유효하지만, 최근 새롭게 설립되고 있는 우주청들은 우주의 상업화 증가와 밀접하게 연관되어 있다. 민간 우주시장의 등장으로 과거 천문학적인 예산없이도 소규모 예산으로 개발도상국들이 우주 프로그램을 시행할 수 있게 되었다. 동시에, 세계 각국 정부는 경제적 잠재력과 우주 활동이 우리의 삶에 제공하는 여러 가지 혜택을 이용하기 위해 우주에 관여하도록 강요받고 있다. 88개 이상의 국가들이 현재 우주 프로그램을 운영하고 있으며, 더 많은 국가들이 우주가 제공할 수 있는 기회를 모색하기 시작하고 있다. 10년 전만 해도 이 숫자는 절반 이상을 약간 웃도는 수치로, 각국 정부가 우주를 사회경제적, 전략적, 기술적 발전을 촉진하기 위한 가치로 간주하고 있음을 보여준다.

2019년에는 72개 이상의 국가 우주전담 기관이 존재한다. 이 중 최근 5년 사이 16개국이 우주청을 설립하였고, 최소 3개 국가가 가까운 미래에 설립 계획을 갖고 있다. 이 글은 최근 16개국에서 설립된 우주청에 대한 프로필과 주요 임무를 비교분석하였다.

2. 신흥국별 현황

① 폴란드 우주청 (POLSA, 2014년)

폴란드는 비교적 최근 우주청을 설립하였지만, 우주활동의 역사가 깊은 국가이다. 1976년부터 폴란드 과학아카데미 우주연구센터 산하에 우주 관련 분야의 과학 연구를 진행해 왔으며, 로제타, 카시니, 화성 탐사 등 주요 국제 우주 프로젝트에 기여했다. 폴란드의 유럽 우주 분야 참여는 1994년 유럽우주국(ESA)과 체결한 협력 협정으로 거슬러 올라가며, 이어 2007년 유럽협력국가협정(ESA)의 서명에 따라 폴란드도 여러 ESA 연구 프로젝트에 참여할 수 있는 발판을 마련했다.

이후 폴란드는 2012년 유럽우주청(ESA)의 회원이 됐다. 폴란드 우주청(POLSA)은 2014년 9월 26일 ESA와 국가 우주프로그램을 더 잘 조정하고 자국의 이익을 대변한다는 목적으로 설립되었다. 그 근거

는 주로 경제적 목적인데, 그 이유는 우주청이 과학 분야와 사업 분야 사이의 격차를 해소하고 그들이 국내와 유럽 수준에서 자금과 기회에 접근할 수 있도록 함으로써 우주 분야의 성장을 증대시킬 것으로 예상되었기 때문이다. 따라서 전반적으로 우주청의 역할은 자체적인 과학 임무나 기술 개발보다는 서비스 제공과 더 연관되어 있다.

폴란드 우주청은 북부 발트해 항구도시 그단스크에 본부를 두고 있으며 바르샤바와 레스조우에 사무소를 두고 있다. 집행기구와 감독기구로 구성되어 있는데, 집행기관은 기관장과 부원장 2명, 과학 1명, 국방 1명이 담당을 한다. 감독기구는 위원장을 포함하여 정부, 과학계, 산업계에서 기관 협의회을 구성한다.

POLSA를 만든 근거는 부분적으로 국가 우주 분야를 조정하기 위한 것으로 폴란드 경제개발부 등 다른 정부 기관과 이러한 책임을 공유하고 있다. 여러 부처들 사이에 흩어져 있던 폴란드 우주 분야의 기능을 조정하고, 폴란드에 관심 있는 중요한 우주 응용 분야를 파악하는 것이다.

요컨대, POLSA의 역할은 하드웨어 및 기타 운영 개발보다는 서비스 제공에 주력하고 있다. 새로운 우주 활동법과 국가 우주물체 등록에 관한 초안은 2017년 투자경제개발부의 주도로 의회에 제출되어 검토 중에 있다. 이 법안이 통과되면 우주 활동의 승인과 우주 물체의 등록에 대한 POLSA의 역할과 책임을 공식적으로 부여할 예정이다.

② UAE 우주청 (UAESA, 2014년)

2014년 UAE는 우주법 제정과 함께 우주청을 설립하였다. 이 법은 우주청을 설립하고, 우주국의 목표와 권한을 간략히 설명했으며, 우주청의 이사회의 역할을 규정하고 있다. UAESA는 주로 규제 프레임워크를 개발하는 임무를 맡았고 있을 뿐만 아니라, 화성탐사, 위성 프로그램과 유인우주탐사 등 다양한 프로그램을 운영하고 있다.

UAESA는 정부 기관으로 설립되었는데, 정부부처는 정치조직이고 우주기관은 기술적으로 더 집중해야 하기 때문에 '부처'가 아닌 '청'으로 구성하기로 하였다. 이 때문에 UAESA는 내각에 의석이 없다.

2019년 3월, UAESA는 2016년에 작성한 국가우주정책을 수정한 '국가우주전략 2030'을 수립하였다. 출범시켰다. 전략에는 6개 목표, 21개 프로그램, 79개 이니셔티브가 포함되며 20개 이상의 국제 우주기관과 센터가 참여하고 있다. UAESA는 이 전략의 실행을 감독하고 관련 기관들 간의 활동을 조정할 것이다.

UAE는 UAESA의 역할을 결정할 때 유연한 우주청을 목표로 설립하였다. 이 기관은 주로 UAE 우주 활동에 대한 규제와 전략을 촉진, 조언 및 개선하는 역할을 하는 조정, 감독 및 규제 기관이다. UAESA의 책임은 우주 분야와 관련된 정책, 전략, 규제, 입법 제안, 우주 활동에 대한 승인, 국제 우주 프로젝트에 대한 기여 또는 참여, 우주 분야의 다른 단체와의 국제 협정 제안, 국제 우주에서의 UAE 대표 등이다. 이러한 목표에 따라 UAESA는 UN COPUOS 등 국제기구에서 본회의 의장과 우주활동 장기지속가능성 가이드라인 작성을 위한 실무그룹 의장 등에 후보를 내는 등 영향력을 확대하고 있다.

지속 가능한 사회경제적 발전을 어떻게 추진할 수 있는지에 대한 논의를 포함하여 유엔을 위한 다양한 이벤트와 컨퍼런스를 개최하였다. 또한 빈, 몬트리올, 아부다비에서 열린 일련의 3개 회의인 UN-OOSA-ICAO 심포지움에도 참여하여 UNOSA와 국제민간항공기구(ICAO)의 중복성 검토에 주력하였다.

③ 바레인 우주과학청 (NSSA, 2014년)

바레인 국립우주과학청(NSSA)은 2014년 설립된 우주기술 및 과학연구기관이다. 주요 기능은 우주 기술과 응용 프로그램을 지속가능한 개발에 적용하는 것으로 유엔 지속가능발전목표와 직접적인 연계를 도모하고 있다. 또한 바레인의 우주산업의 발전을 촉진하는 역할을 하며, UAE의 우주활동과 긴밀하게 협력하고 있다. 2016년에는 바레인-UAE 공동 역량강화 워크숍이 열렸으며, UAESA는 바레인의 첫 위성 및 지상국 구축을 담당할 바레인의 평가를 도왔다. 아랍에미리트(UAE)도 앞으로 나올 예정인 바레인 국가우주법 초안에 대해 NSSA에 조언하는 워크숍을 열었다.

NSSA는 2019-2023년 전략계획에서 다음과 같은 6가지 핵심 전략 목표를 수립했다. 첫째, 국가역량을 구축하여 우수한 우주과학 기반을 조성한다. 둘째, 바레인의 과학기술 발전을 위해 선진 연구 프로그램 개발, 혁신 강화를 하여 우주 과학을 촉진한다. 셋째, 종합적이고 지속 가능한 발전을 달성하고 선도적인 위치를 확보하기 위한 건전한 기반시설 구축한다. 넷째, 우주기관과 기술, 산업, 연구기관과의 지역 및 국제 공동 프로젝트에 관한 협력 관계를 확립한다. 다섯째, 우주 과학의 진보와 지속가능한 발전에 기여하는 우주 정보 및 지구 관측 데이터를 제공함으로써 국가 수요에 대응한다. 여섯째, 우주 과학 및 관련 기술 개념의 국제 협약과 합의에서 국가가 당사자가 될 수 있도록 노력한다.

④ 파라과이 우주청 (AEP, 2014년)

중남미 최빈국 중 하나로써, 파라과이에게 우주는 중요도가 낮다. 파라과이는 자체 위성이 없는 몇 안 되는 라틴 아메리카 국가들 중 하나이지만 위성의 필요성을 인정하고 있다. 왜냐하면, 파라과이는 민간기업으로부터 위성 자료를 임대할 수 밖에 없게 되어 비용이 많이 든다. 이에 아젠시아 에스파이크 델 파라과이(AEP)를 설립하여 우주 분야에 대한 국내 관심과 인력을 지속적으로 개발하도록 하고 있다.

파라과이 정부는 2030 파라과이 비전이라고 알려진 국가 개발 계획을 수립했는데, 여기에는 역량 구축, 항공우주 개발, 인프라, 지속가능성 등의 장기적인 전략적 목표가 포함되어 있다. AEP를 설립하는 것은 이러한 전략적 목표를 직접적으로 다룰 수 있으며, 이 기구의 전반적인 목표는 정부의 2030 파라과이 비전에 맞추어 만들어졌다. 구체적으로 AEP의 주요 목표 중 하나는 위성 서비스의 재정 비용을 낮추기 위해 국가의 위성 능력을 개발하는 것이다. 파라과이는 위성능력 구축을 통해 국내 역량을 직접 높이는 것은 물론 안정성과 성숙도를 과시하는 데 잠재 투자자를 끌어들이겠다는 목표다.

AEP는 2021년에 첫 인공위성을 발사할 계획인데, 이것은 피라과이의 위성 능력을 개발하는 첫 단계를 의미할 것이다. 위성영상을 지구관측, 통신, 항법 등에 활용하는 것을 목표로 한다. 국내 홍수나 산불 등 자연재해 긴급 대응과 관리에 이런 영상 데이터를 활용하는 것을 크게 기대하고 있다. AEP는 또한 큐브를 개발하고 최초의 지구 관측 프로그램을 시작했다. 또한 AEP는 인력의 훈련을 통해 과학 지식과 기술을 창출하고 천문학 및 우주에 대한 청소년들의 관심을 증진시키는 것을 주요 목표로 하여 국가 우주 활동을 촉진하고 발전시키는 역할을 맡고 있다.

⑤ 뉴질랜드 우주청 (NZSA, 2016년)

뉴질랜드 우주청은 2016년 우주 산업과 국제협력 강화를 목적으로 설립되었다. 뉴질랜드 우주청은 기성 우주청들과는 달리 대규모 정부 투자에 의존하지 않고 출범했다. 기업혁신고용부(MBIE)는 2016년 입법 프레임워크를 개발하고 4년간 1,400만 달러 예산을 들여 18개월 만에 뉴질랜드 우주청을 설립했다. MBIE의 경제개발부 장관은 뉴질랜드 우주청을 직접 감독하며, 국가 우주 활동을 활용하여 국가 경제에 이익을 주겠다는 뉴질랜드의 목표를 수립하였다.

NZSA는 뉴 스페이스(new space)와 긴밀하게 관련되어 있는데, 소형 발사 능력을 위한 매력적인 위치와 유연한 규제 프레임워크를 제공한다. 뉴질랜드 우주청은 특별히 우주 관련 활동의 국가 정책, 규제, 사업 개발을 담당하며 뉴질랜드로부터의 로켓 발사를 지원하면서 정부에 정책적 권고를 제공한다.

전체적으로 NZSA는 현재 국가적인 우주 전략과 우주 산업의 역량과 격차에 대한 전반적인 개요를 개발하기 위해 노력하고 있다. 이 전략은 특히 지구 관측을 담당하는 플렛폼을 만들어 우주기반 관측 데이터의 영역을 다루며, 정부 및 비정부 기관이 농업 기술, 위험 관리, 해양학, 기상학과 같은 응용 분야에 이러한 데이터를 활용할 수 있도록 허용할 예정이다.

NZSA는 다른 우주청, NGO, 민간 기업 및 대학과 몇 가지 국제 협력 및 협약을 체결하였다. 2018년 10월 뉴질랜드 우주국은 독일 항공우주센터(DLR)와 지구 관측, 우주 시스템, 우주 관련 운송 및 에너지 기

술에 관한 협력을 위한 협약을 체결했다. 가장 최근에는 2020년 2월 뉴질랜드 우주국이 나사와 제휴해 상용 여객기를 활용한 기후 데이터를 수집한다고 발표했다. 이 파트너십은 뉴질랜드 우주국의 지속가능성에 초점을 맞추고 있으며, 나아가 뉴질랜드의 엔지니어와 연구자들이 주요 과학 조사에 기여하면서 국제적인 협력을 할 수 있도록 한다. 다른 국제적인 파트너십으로는 호주 우주청, 일본 JAXA, 유럽 ESA, 프랑스 CNES 등이 있다.

특히, NZSA는 알렉산드라에 본사를 두고 Xerra라고 명명된 우주과학기술센터(CSST)와 학술적 협력을 하고 있다. 이곳은 뉴질랜드 최초의 우주관측 데이터 연구소 중 하나였으며, 자체 연구 능력을 보유하고 있다. 이 센터는 현재 지역 산업과 위성 사진 데이터를 유용한 정보로 변환할 수 있도록 클라우드 기반 툴과 플랫폼을 개발하고 있는데, 이는 NZSA가 포착한 기회의 영역 중 하나이다.

상업적인 관점에서, NZSA는 우주상황인식에 대해 LeoLabs와 협력하고 있다. 이 회사는 저궤도에 있는 위성을 추적하고 뉴질랜드에서 발사된 위성이 허가 규정을 준수하는지 확인할 수 있도록 하기 위해 우주 규범 및 지속가능성 플랫폼을 개발하는 데 도움을 주었다. 다른 상업적 파트너십으로는 뉴질랜드에 본사를 둔 돈 에어로스페이스, 키아 에어로스페이스, 에어 뉴질랜드 등이 있다.

⑥ 케냐 우주청 (KSA, 2017년)

케냐는 1964년 이탈리아 로마 대학 라 사피엔자(La Sapienza)가 NASA의 지원을 받아 케냐 말린디에 브로글리오 우주센터(BSC)를 설립한 이후 우주활동에 관여해 왔다. 케냐타 대통령은 2017년 3월 케냐 우주청(KSA) 설립을 서명하면서 아프리카 국가로는 네 번째로 우주청을 갖게 됐다. KSA는 유엔 우주사무국(UNOOSA)과 일본의 키보 큐브 프로그램(ISS 초소형위성 사출 프로그램)을 통하여 케냐 최초의 인공위성 발사했다.

KSA의 설립 근거의 일부는 발사한 우주물체의 등록 요건의 준수를 수행할 기관이 필요했기 때문이기도 하다. 그러나 궁극적으로 우주청 설립은 우주가 국내 산업 전반에 걸쳐 이익을 확산할 수 있다고 보았기 때문이다. KSA는 케냐의 과학기술 전문성을 키우는 것은 물론 가뭄과 통신 격차 등 지역 문제를 해결하기 위해 우주를 활용하는 것을 목표로 하고 있다. 이 조직의 주요 역할은 우주 활동을 추구하는 정부, 상업 및 학술 단체 간의 조정을 강화하고 케냐의 우주 정책과 프로그램을 시행하는 것이다.

케냐는 아직 국가 우주 정책을 가지고 있지 않지만, KSA는 향후 몇 년 안에 우주 정책을 개발하는 임무를 맡고 있다. 케냐는 5대 우주 조약 중 2개의 서명자로, 우주 조약(1967년)과 책임 조약(1972년)이다.

⑦ 호주 우주청 (ASA, 2018년)

주는 우주청을 2018년 만들었지만, 우주 산업에서 오랜 역사를 가지고 있다. 1967년 위성을 발사한 7번째 국가이면서, 우주 경쟁 시대에는 발사체 연구개발의 핵심 국가이기도 하다. 또한, 우주감시망원경(SST), 고주파수 스카이웨이브 OTHR(Over-Horizon-Radar), 우주기반 적외선 시스템(SBIRS) 등 천문, 지상국, 우주영역인식(SDA) 구조의 기반시설을 구축하고 있다.

1987년부터 1996년까지 운영된 호주 우주국(ASO)은 세계적으로 경쟁력 있는 상업 우주 산업을 성장시키기 위한 국가 우주 프로그램을 수행하기 위해 운영되었다. 그러나 이 프로그램은 결국 성공하지 못할 것으로 판단되었고 폐지되었다. 그리고 ASA가 만들어질 때까지 공식적으로 우주전담조직이 없는 유일한 OECD 국가 중 하나로 남게 되었다. 2017년 호주 정부의 연방과학연구기관인 영연방과학산업연구기구(CSIRO)의 전 최고 책임자가 우주기관 설립에 대한 전문가 조사를 주도했다. 이어 2017년 9월 애들레이드에서 열린 국제우주대회(IAC)에서 ASA의 설립 취지가 발표됐다. 마이클리아 캐시 상원의원은 호주 우주국의 설립 날짜를 2018년 7월 1일로 공식 발표했다.

2019년 호주 우주 전략은 ASA의 구성과 운영 첫 해와 함께 네 가지 전략적 목표를 수립했다. 4가지 목표들은 1)국제협력의 확대하고, 2)국가역량의 경쟁우위를 개발하며, 3)안전과 국익의 해결 보장, 4)자국민의 삶을 고무하고 향상시키는 것이다. 호주정부는 2018-2019년 위성항법과 지구관측, 2019-2021년 통신기술과 지상기반시설, 2021-2028년 우주상황인식, 로보틱스 및 자동화 프로그램에 자금을 할당했다.

주목할 점은 ASA는 주로 자국의 임무와 연구를 수행하기보다는 호주 내에서 상업적 우주산업을 육성하는 것이 주된 목적이라는 점에서 전통적인 우주기관과는 다르다. 상업적 우주 경제의 성장을 위해 우주 인프라펀드(1,270만 달러), 국제우주투자이니셔티브(3년간 980만 달러), 2020년 중반부터 달에서 화성 계획(9,800만 달러)에 투자하고 있다.

호주는 기상국, 지질과학국, 농촌과학국 등의 관련부서에서 활용하는 우주데이터 서비스 인프라가 정부 전반에 걸쳐 잘 발달되어 있어 '신흥국'으로 분류될 수는 없다. 또한, 미국의 우주상황인식과 같은 군사적 우주 훈련의 오랜 파트너다. ASA의 주요 역할은 기존의 기관간 민간 우주 활동을 조정하고, 호주의 상업 우주 산업을 성장시켜 국가의 경제 성장을 촉진하며, 국가 우주 정책과 전략을 정부에 제공하는 것이다.

⑧ 아프리카 연합 우주청 (AfSA, 2018년)

아프리카연합(AU)은 아프리카 대륙에 있는 55개 국가로 이루어 연합체로 유럽연합과 유사하다. AU는 2010년부터 우주청 설립을 위해 노력하였다. AU의 국가 및 정부 수반은 2016년 최초의 아프리카 우주 정책을 채택하여 법안을 통과시켰고, 2017년 AU는 아프리카 우주청(AfSA) 설립 법안을 통과시켰다.

우주청 설립 법안은 2018년 제13차 아프리카연합위원회 통상회의에서 처음 통과됐다. 2019년 제32차 아프리카연합위원회 통상회의에서 이집트가 본부로 선정되었다. 개최국 선정은 에티오피아와 나이지리아도 강력한 입찰을 하는 등 경쟁이 치열했다. 이집트는 입찰에 1천만 달러의 기부금을 제시하였다. 이집트는 AfSA의 개최국으로 선정되었으며, 2023년까지 맡을 예정이다. 개최국이 선정되면서 아프리카 우주정책 및 전략의 실행이 즉시 추진되었다.

AfSA는 아프리카 우주 위원회, 자문 위원회, 사무국, 그리고 사무총장으로 구성되어 있다. AfSA는 4가지 주요 기술개발(지구 관측, 통신, 항법 및 위치 측정, 천문학)을 목표로 가지고 있다. 주요 목표는 아프리카 우주 정책 및 전략의 시행을 촉진하고 조정하며 회원국들이 그들만의 우주 프로그램을 구축하도록 지원하는 것이다.

⑨ 그리스 우주청 (ELDO, 2018년)

그리스의 우주청 설립 논의는 ESA의 창업보육센터(BIC) 설립에서 시작하였다. 우주기술이 기업에게 얼마나 유익한지 설명하기 위해 우주청 설립 논의가 시작하였다. 2018년 3월 3일 그리스 디지털정책정보부는 극심한 부채위기 이후 그리스 경제의 재건을 돕고 국제사회에서의 영향력을 증명하기 위해 우주를 활용해야 한다는 목적으로 헬레닉 우주국(ELDO) 설립을 발표했다.

2019년 4월 8일, NASA와 ELDO는 그리스가 달에 대한 첨단 인간 로봇 임무에 대해 NASA와 협력할 수 있도록 하는 협력선언을 체결하고, 다른 우주 분야에서의 협력 가능성을 열었다. ELDO는 이번 합의의 일환으로 2022년까지 달 탐사선을 달로 보내 달에 착륙시킬 수 있는 유일한 10개 국가 중 하나가 될 계획이라고 발표했다. 'Hellas to the Moon'으로 불리는 그리스 달 탐사 미션은 그리스의 상업 우주 산업뿐 아니라 그리스의 학술 기관과 연구 센터와 협력하여 설계하고 제작할 예정이었다.

그러나 ELDO는 정치적 이유로 1년여 만에 폐지되고 2019년 그리스 우주센터로 대체됐다. 그리스 우주센터의 역할은 그리스 경제의 경쟁력을 높이고, 다른 분야를 활성화하기 위해 우주 기술을 활용하고, 그리스의 국방 능력을 향상시키기 위해 위성 기술을 사용하고, 기술적으로 앞선 나라들과 협력할 수 있는 장을 제공하는 것을 포함했다.

⑩ 사우디아라비아 우주위원회 (SSC, 2018년)

사우디의 우주청인 사우디 우주위원회가 2018년에야 설립됐지만 1985년부터 우주 활동에 관여하고 있다. 사우디 우주위원회는 사우디 국왕으로부터 직접 왕실의 칙령을 받아 설립된 독립 정부 기관이다.

일반적으로 사우디 우주위원회는 다른 사우디 정부 기관들과 긴밀히 협력하여 민, 상업, 군사 부문에 걸쳐 국가 우주 정책과 전략을 조정하고 제작할 책임이 있다. 사우디 우주위원회의 역할은 다른 사우디 정부 부처 및 기관과 협력해 민·상·군 분야 전반에서 국가 우주정책과 전략을 조율하고 생산하는 것이다. 사우디는 2001년부터 UN COPUOS에 가입해 있으며, 유엔 주요 우주조약 5개 중 구조 및 반환협정을 제외한 4개를 비준했다.

사우디는 아랍 지역의 주요 우주활동 주도국들 중 하나였으며 경제적 다양화, 사회와 삶의 질 향상, 투명한 통치 전략의 개발을 포함하는 사우디 비전 2030을 지지하여 우주 분야 개발에 대한 명확한 목표를 발표했다.

사우디는 미국, 러시아, 중국, 프랑스, 독일과 같은 국가들과 우주기술협정에 서명했다. 가장 최근에는 러시아의 로스코스모스와 사우디 땅에서 러시아 우주인을 발사하는 것을 목표로 하는 협력 프로그램에 합의했다고 발표했다. 전반적인 러시아-사우디 파트너십은 현재 20년 동안 이루어지고 있다. 사우디아라비아는 또한 우주 연구 이니셔티브를 위해 미국의 적극적인 파트너였다. 2009년 NASA와 달과 소행성 과학 연구에 공동으로 협력하기 위한 협력 협약을 체결했다. NASA는 사우디아라비아의 달 및 근지구 개체 과학 센터와 지속적으로 협력하고 있다.

가장 최근에는 2020년 9월 G20 정상회의에서 제1회 G20 국가 우주청간 고위급 화상 회의를 주도한바 있다.

⑪ 짐바브웨 지리 공간 우주청 (ZINGSA, 2018년)

짐바브웨는 2015년 지구관측기구(GEO)의 회원이 됐다. 짐바브웨 국립 지리우주국(ZINGSA)은 2030년까지 짐바브웨를 중상위 소득 경제국가로 성장시키려는 개혁의 일환으로 2018년 7월 10일 설립되었다. 이 기관은 경제 발전을 촉진하고 짐바브웨의 기존 문제를 해결하기 위해 만들어졌다. 역할은 우주에 관한 연구와 혁신의 촉진, 관련 활동의 규제, 국제 참여 등이다. 무엇보다 ZINSA는 짐바브웨가 직면한 현실 문제를 해결하는 데 있어 연구, 개발, 혁신의 유용성을 활용하기 위해 만들어졌다.

짐바브웨는 아직 위성개발을 고려하고 있지 않지만, ZINGSA는 2020년 예산에서 위성 발사를 위한 예산 배분을 발표하였다. 짐바브웨의 우주 프로그램과의 협력과 투자에 관심을 보인 나라로는 카자흐스탄, 벨지움, 중국 등이 있다. 짐바브웨는 2019년 9월 중국과학아카데미와 짐바브웨 대학이 공동으로 구

축한 데이터베이스를 구축해 농업생산성과 기후변화의 과제를 해결하기 위해 위성 데이터를 활용했다.

⑫ 룩셈부르크 우주청 (LSA, 2018년)

룩셈부르크는 유럽에서 인구가 60만 명에 불과한 가장 작은 나라 중 하나지만, 금융시스템이 탄탄해 세계 각지에서 기업들이 유입하고 있다. 최근 룩셈부르크는 우주자원 탐사와 사업화를 위한 거점을 구축했다. 룩셈부르크 정부는 상업 우주 기업의 정부 지원을 통해 경제적 이익을 위한 우주 활동을 촉진하기 위한 여러 가지 시책을 시행하고 있다.

이를 위해 우주청(LSA)을 2018년 12월 창설하여 민간 우주기업과 파트너십을 지속적으로 맺고 있다. LSA는 우주 탐사와 과학적 임무에 참여하기 위해 만들어진 것이 아니다. 대신 새로운 우주 벤처에 대한 매력적이고 지원적인 생태계를 구축해 룩셈부르크 우주 산업의 경제 발전을 도모한다는 목적으로 만들어졌다. 여기에는 기업이 법적 프레임워크를 탐색하고 자금 및 R&D 보조금을 받을 수 있는 지침과 지원이 포함된다.

이미 경제부의 우주 담당 부서 주관으로 이 전략에 맞추어 우주 활동이 이루어지고 있었지만, 정부는 전담기관 창설로 그들의 목표가 더 잘 실현될 것이라는 결론에 도달했다. LSA는 2019년 말 50여 개 이상의 기업과 연구소에 투자하고 있다.

⑬ 이집트 우주청 (EgSA, 2019년)

이집트 우주청은 세계 우주경제에 참여하면서 국내 복지 증진을 위해 국가발전과 안보목표에 공간을 활용한다는 목적으로 2019년 8월 국가원격탐사우주과학국(NARSS)의 '업그레이드'로 설립됐다. NARSS는 아프리카에서 위성 역량을 관리하고 장기목표인 심우주탐사, 우주자원 활용, 새로운 국가 우주 프로그램과 우주법 제정 등을 통해 아프리카 우주 분야의 선두주자 중 하나이다.

EgSA는 10개년 개발 계획을 수립하는데 기여하였다. 새로운 우주 계획은 2020년 3월에 이집트 정부에 의해 제시되고 승인되었으며, 계획은 NARSS의 단기, 중기, 장기 목표를 포함한다. 이집트 우주청은 UAE, 중국, 프랑스, 이탈리아, 카자흐스탄과 미국과 우주 과학, 위성 제조, 우주 탐사에 관한 협력도 하고 있다. 지역 내에서는 아프리카 국가들에서 온 20명의 참가자들에게 온실 가스 배출을 줄이기 위한 우주기술의 사용에 대해 훈련시킬 계획이다.

이집트 우주청의 최근 노력은 2025년까지 이집트 최초의 우주비행사를 선발하기 위한 전국적인 6년 장기 프로젝트를 발표한 것이다. 궁극적으로는 자국민을 국제우주정거장에 보내는 것을 목표로 하고 있다.

⑭ 필리핀 우주청 (PhilSA, 2019년)

필리핀에서의 우주활동은 1960년부터 시작하였지만, 우주청(PhilSA)은 2019년 8월에야 정식으로 설립되었다. PhilSA의 설립에는 지정학적 배경도 작용하였다. 아시아 태평양 지역의 많은 나라들은 최근 몇 년 동안 의미 있는 우주 활동의 발전을 보아왔는데, 이는 지역 내에서 자신들의 능력을 공식화하기 위한 정치적 의사표현이기도 하다. 필리핀은 지난 10년 동안 지역 우주 활동에 대한 참여가 증가했는데, 예를 들어 2016년 제23회 아시아 태평양 지역 우주 기구 포럼(APRSAF)이 마닐라에서 개최되었다.

PhilSA는 과거 필리핀 정부 전역에 분산된 여러 기관에서 운영하던 기존 우주과학, 기술, 산업 역량 강화 프로그램의 중앙 집중화 기관 역할을 한다. 여기에는 국가지도자원정보청(NAMRIA)과 필리핀 대기권 지구물리학천문서비스청(PAGASA) 등의 기관이 포함된다.

최근 몇 년 동안 필리핀은 이웃 국가들, 특히 일본과 협력 관계를 구축하기 위해 노력했다. 실제로 필리핀 최초의 설계 위성인 디와타-1은 과학기술부(DOST)와 필리핀 대학이 일본 홋카이도 대학, 도호쿠 대학과 제휴해 설계한 지구 관측용 마이크로위성이었다. 2016년 국제우주정거장 일본 KIBO 모듈에서 사출된 이 마이크로위성은 자연재해, 식생, 수위변화 등을 모니터링하기 위해 제작됐다. 이어 2018년 디와타-1, 2018년 디와타-2, 2018년 일본 규슈공과대학이 부분적으로 추진한 대학 수준의 기술 시연회가 이어졌다. 제3의 디와타 위성도 계획되어 있으며, 목표 발사일은 2022년이다. PhilSA는 아세안 지역 국가들, 특히 일본과 더욱 긴밀한 관계를 지속적으로 발전시킬 것으로 기대된다.

⑮ 포르투갈 우주청 (Portugal Space, 2019년)

포르투갈은 2000년에 유럽우주청(ESA)의 회원이 되었다. 공식적으로 '포르투갈 스페이스(Portugal Space)'라고 명명된 포르투갈 우주청은 2019년 3월 13일에 창설되었다. 이 기관은 하드웨어를 만들거나, 실험을 하거나, 자체적인 개발 임무를 맡지 않는다. 대신 기업가적 역량을 자극해 국가 우주 분야의 성장을 육성한다는 목적이 핵심인 고객지향적 기관이다.

포르투갈 스페이스는 (1) ESA의 범위를 넘어 국가 운영을 담당하고, (2) ESA 허브로서 포르투갈-ESA 예산과 관계, 그리고 '뉴스페이스' 영역에서 국가-유럽 상호작용을 위한 새로운 맥락을 육성하는 역할을 담당한다.

포르투갈 스페이스 2030 전략은 지구 관측, 우주 안전, 통신, 우주 운송 분야의 육성에 초점을 맞추고 있다. 산타마리아의 대서양 전략적 위치를 감안할 때 포르투갈은 아조레스 국제위성발사계획(ISLP)을 통해 소형 위성과 잠재적으로 자국 영토에서의 발사 능력을 구축을 목표로 하고 있다. 산타 마리아 공항의 기존 인프라를 기반으로 한 2021년까지 우주공항을 개발한다는 계획과 함께 새로운 시설에서 발사될 환경적으로 지속가능한 새로운 발사체가 포함되어 있다.

⑯ 터키 우주청 (TUA, 2019년)

터키 우주청(TUA) 설립은 최초의 위성을 개발하려는 정부의 계획에 따른 것이다. 터키의 첫 군사위성인 Gkturk-1과 Goturk-2은 이탈리아의 Telespazio에 의해 주로 개발되었다. 2017년 터키는 2019년까지 자국 최초의 독자개발 위성을 만들겠다고 주장했으나 지연되었다. Gkturk-3는 2021년 터키 최초의 독자개발 위성이 될 것으로 예상된다. 보다 독립적인 우주 분야를 개발하려는 터키의 열망이 TUA 형성에 큰 영향을 미쳤다.

터키는 우주청 설립 이전에 이미 대형 방위산업체, 정부자금으로 운영되는 여러 우주연구센터, 군사 우주 프로그램으로 구성된 우주분야가 잘 구축되어 있었다. 2018년 12월 13일 레제프 타이이프 에르도안 대통령은 터키 최초의 우주청인 투르키예 우자이 아잔쉬(Turrkiye Uzay Ajansı, TUA) 설립을 위한 행정명령에 서명했다. 우주청 설립은 최초의 자국 군사위성을 개발하고, 보다 독립적인 우주분야를 구축하며, 터키를 지역적·세계적 우주강국으로 자리매김하고자 하는 정부의 의욕에 크게 영향을 받았다.

TUA는 터키 우주산업의 중심지인 터키의 수도 앙카라에 본부를 두고 있다. 우주국은 터키의 산업과 상업 업무를 담당하는 과학기술부에 보고한다. TUA는 또 이사장을 제외한 7명의 위원으로 구성된 이사회를 구성하여 3년간 재임하고 있다. TUA는 그 임무를 수행하기 위한 자체적인 예산과 재정과 행정의 자율성을 가지고 있다. 이 기관의 2020년 예산은 TRY 2450만 달러(약 350만 달러)이다.

TUA는 연구개발(R&D), STEM 교육, 국제협력, 국제대표대회 등 터키의 모든 국가 우주활동을 관리하는 임무를 맡았다. TUA도 터키의 상업기업과 학술기관이 하고 있는 모든 우주 관련 업무를 조정하는 것이다. TUA는 국제 파트너들과 다자간, 양자간 협력 기회를 모색하는 임무를 맡고 있다. TUA의 가장 두드러진 과제는 대통령의 정책에 따라 국가 우주 프로그램을 준비하고 관리하는 것이다.

3. 주요 임무

2014년부터 2020년 사이에 만들어진 16개 국가들의 우주청이 설립된 목적을 비교하면 우선순위에 있는 임무는 '경제'이다. 새로 설립된 우주청의 역할과 사명을 살펴볼 때, 경제 발전을 촉진하기 위한 수단으로서 국가 우주 산업의 개방과 성장을 지원하는 것에 중점을 두는 경우가 많다. 두 번째 목적은 사회경제적 기여로 우주자산과 서비스를 관리하기 위해서다. 각국 정부는 기후와 식량 안보에서 교육 및 직업적 기회에 이르기까지 사회의 복지를 증진시키기 위해 제공할 수 있는 여러 가지 기회를 이용하기 위해 우주 활동에 참여하도록 점점 더 많은 압력을 받고 있다.

II. 우주 정책 · 법

신흥국들이 우주청(Space agencies)을 만드는 이유

< 신흥국들이 우주청을 만든 이유>

	설립 년도	임 무					
		경제적 기여	사회적 기여	조정자 역할	정책의 중앙집권	지정학적 우위	규범화
폴란드	2014	○		○			
UAE	2014	○		○	○	○	○
바레인	2014	○	○			○	
파라과이	2014		○				
뉴질랜드	2016	○					○
케냐	2017		○				○
호주	2018	○		○			○
아프리카 연합	2018		○				
그리스	2018	○					
사우디아라비아	2018	○	○	○			
짐바브웨	2018		○				
룩셈부르크	2018	○					
이집트	2019		○		○	○	
필리핀	2019				○	○	
포르투갈	2019	○					
터키	2019			○		○	

많은 국가들이 우주청을 만들기로 결정한 또 다른 이유는 여러 부문에 걸쳐 퍼져 있던 기존의 다양한 우주 프로그램과 활동들을 조정하거나 중앙집중화하기 위해서였다. 신흥국들이 우주 활동에 관여하는 첫 단계로 우주청을 만드는 경우는 드물었다. 이들 국가들은 인공위성을 발사하거나, 과학연구를 촉진하거나, 국제우주기구에 참여하는 것을 포함하여, 이미 다양한 정도로 우주와 관계를 맺은 후에 우주청을 만들었다. 우주 부문에 보다 중앙집중화된 구조를 제공함으로써 정부는 중복성을 줄이고, 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있기를 희망했다.

몇몇 신흥국은 지정학적 지위를 강화하기 위해 우주청을 만든 것으로 나타났다. 종종, 우주 신흥국은 국제회의에 참여하기 위해 우주청을 통해 우주활동을 공식화하고 국제 관계를 강화하려고 한다. 또한, 이들은 우주청을 명확한 목표, 전략, 정책을 가지고 있는 우주 개발 국가로서 자리매김하는 수단으로 활용할 수 있다. 우주에서 주도적 역할을 하는 것은 신흥 우주 국가들이 국제 사회에 정치적 안정, 금융 안보, 사회 발전, 그리고 과학과 기술적 전문 지식을 알리는 데 도움을 줄 수 있다. 군사적 우주 활동에 관여하는 우주청은 국가 안보를 증진시키는 데 도움을 줄 수 있다.

마지막으로, 몇몇 국가들은 국가 우주 활동을 규제하기 위해 우주청을 만들었다. 이 국가들은 일반적으로 국내 산업 전반에 걸쳐 이미 확립된 우주 분야를 가지고 있다. 이들 국가는 우주국을 설립하고 이를 규제기구로 지정함으로써 국제법을 준수하면서 인허가 등 규제 틀과 과정을 능률화할 수 있었다.

이들 우주청에게 부여된 주요 역할은 일반적으로 실행보다는 우주 활동의 관리에 초점이 맞춰져 있었는데, 이는 대부분의 신흥 우주청들이 자체적인 과학적인 임무나 하드웨어의 개발보다는 서비스 제공을 담당한다는 것을 의미한다. 국가 우주 전략과 정책의 개발과 집행, 다른 우주 국가와의 합의와 국제포럼 참여를 통한 국제 협력 증진 등이 주요 기능이었다. 또한, 이들 기관 중 일부는 연구와 교육을 촉진하고, 적절한 규제 프레임워크를 보장하고, 국방 역량을 강화하고, 국가 발전에 우주 기술을 적용하고, 발사 프로그램을 지원하고, 전반적인 주요 연구 방향을 안내하는 임무를 맡았다.

결론적으로, 신흥 우주청들은 독자적으로 우주개발을 추진하기 보다는 민간 기업의 우주 노력을 지원하는 것을 주요 역할로 하고 있다. 이는 최근 나타나는 우주활동의 근본적인 변화 때문이다. 우주에 대한 접근을 기술력과 주권을 보여주기 위한 수단으로 보았던 냉전적 논리는 정부와 시민들이 지구의 지속가능한 사회경제적 발전을 촉진하고, 종래의 문제를 완화하며, 제공하기 위한 우주의 잠재력 쪽으로 초점을 옮겨가는 보다 실용적인 접근법으로 서서히 대체되고 있다.

참고 문헌

[1] Euroconsult, Government space programs, 2020.

[2] European Space Policy Institute. Evolution of the Role of Space Agencies. Vienna, Austria, October 2019.

[3] Harding, Robert C. “Space Policy in Developing Countries: The search for security and development on the final frontier.” Studies, School of Advanced Air and Space. Space Power and POlitics. New York, NY: Routledge, 2013.

[4] Harris III, Albert. “Maintaining Space Superiority.” Air & Space Power Journal (2014): 68-82

[5] Luxembourg Space Agency. “LSA Space Directory 2019.” 5 June 2019. Luxembourg Space Agency.

[6] Magazine, Smithsonian. “10 Things to Know About the UAE Space Program.” 2 July 2019. Smithsonian Magazine.

[7] National Aeronautics and Space Administration. Economic Development of Low Earth Orbit. Washington, D.C.: National Aeronautics and Space Administration, 2016.

[8] Secure World Foundation. Handbook for New Space Actors. Secure World Foundation, 2019.

Planet 사례로 본 뉴스페이스 비즈니스 모델과 창업 생태계

백기태

한국항공우주연구원
우주정책팀
연구원
bkt@kari.re.kr

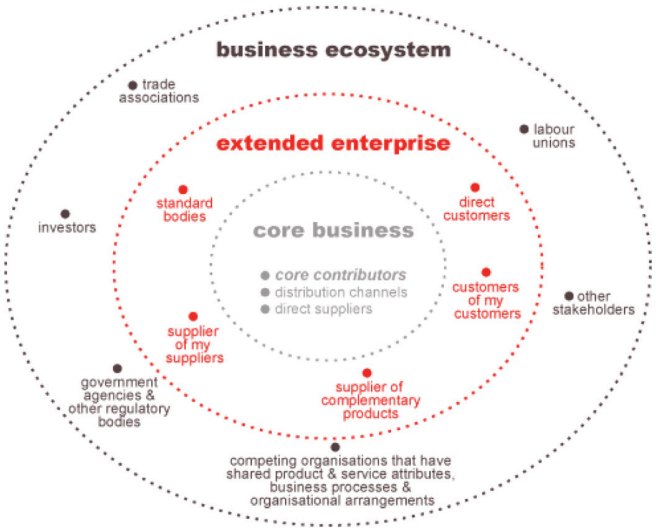
1. 서론

‘우주’라는 카테고리를 어떠한 관점에서 바라보느냐에 따라 정책의 방향도 크게 달라질 것이다. 과학자들에게 우주는 진리를 탐구해야 하는 대상이고, 엔지니어들에게 우주는 기술적 한계를 극복해야 하는 도전적 환경이며, 기업가들에게 우주는 재화와 서비스를 제공하고 수익을 창출하기 위한 공간이다. 과거에는 우주가 주로 과학자들과 엔지니어들의 영역이었다고 한다면 최근에는 우주분야에서 SpaceX와 같은 민간기업의 역할이 점차 중요해지면서 기업가들이 차지하는 영역이 점차 확대되어가고 있다. 따라서 지금까지는 과학자, 엔지니어들을 위한 과학기술 발전을 지원하는 우주개발 정책이 중심이었다면 앞으로는 기업가들을 대상으로 우주기업의 창업 및 성장을 촉진하는 산업지원 정책 또한 국가 우주정책의 중요한 부분을 차지하게 될 것이다.

2. 우주산업 비즈니스 생태계

먼저 우주를 하나의 산업이라는 관점에서 이해하기 위해서는 비즈니스 생태계를 알아야 한다. Moore(1996)는 비즈니스 생태계를 다음 <그림 1>과 같이 구분하고, 기업을 다양한 산업에 걸친 비즈니스 생태계 속에 존재하면서 상호 영향을 주고받으며 함께 진화하는 객체로 이해하여야 한다고 하였다. 비즈니스 생태계는 핵심사업, 공급자(직접, 간접, 보완재), 수요자(직접, 간접), 투자자, 정부기관, 규제기관, 경쟁기관, 기타 이해관계자 등의 요소들로 구성된다.

<그림 1> 비즈니스 생태계의 범위와 구성요소



출처: Moore(1996)

우주산업은 위성, 발사체, 활용 서비스 등의 우주분야를 핵심 사업으로 하는 기업들이 주요 제품 및 서비스를 다양한 유통 채널을 통해 수요자들에게 공급하고 있는 산업을 말한다. 우주산업에 종사하는 기업들이 직접, 간접, 보완재 공급자가 되며, 정부부처, 연구기관, 해외(정부, 연구기관, 기업)등이 직접 또는 간접 수요자가 된다. 공급자와 수요자 외에도 규제기관, 투자자, 기타 이해관계자 등이 모여 우주산업 생태계를 구성하고 있으며, 우주기업은 이러한 환경에서 서로 경쟁하고 협력하면서 점점 진화해 왔다. 아직까지 국내 우주산업의 주요 수요자는 대부분 정부부처나 연구기관 중심으로 형성되어 있다. 그 결과 우주산업은 방산사업과 같은 B2G 사업과 마찬가지로 타 산업에 비해 정부의 영향을 많이 받는 것이 특징이다. 이러한 우주산업이 어떻게 탄생하고 발전해왔는지 간단히 살펴본다.

<표 1> 국내 우주산업 생태계 구성요소

구 분		내 용
핵심 사업		위성, 발사체, 지상국 및 시험장비, 위성방송통신, 위성항법 등
공급	직접 공급자	체계개발 업체, 완제품 및 직접 서비스 공급 기업 등
	간접 공급자	부분품 납품, 간접 서비스 기업 등
	보완재 공급자	무인기, 해외 우주기업 등
수요	직접 공급자	정부부처, 연구기관, 해외(정부, 연구기관, 기업), 민간기업 등
	간접 공급자	정부부처, 연구기관, 지자체, 해외, 민간기업, 개인 등
그 밖의 생태계 구성요소		투자자, 정부기관 및 기타 규제기관, 경쟁기관, 기타 이해관계자 등

2.1 우주산업의 성장배경

우주산업은 정부주도의 우주개발 사업 중 일부를 민간기업에 위임하면서부터 시작되었다고 볼 수 있다. 미국의 경우 1980년대까지는 NASA에서 각종 지원을 받으면서 대규모 우주개발 프로젝트를 직접 수행하였으나 냉전이 끝난 이후로는 자금지원이 크게 줄어들게 되면서 정부주도 우주개발의 고비용 구조를 탈피하기 위해 민간과의 협력을 확대하는 쪽으로 방향을 틀게 되었다. 또한 처음에는 군사 및 안보 목적에서 시작되었던 GPS, 통신 등 우주 인프라를 민간에서도 사용하게 된 것도 우주산업을 더욱 성장시키는 계기가 되었다. 특히 정부가 주관하던 우주 인프라의 개발과 운용을 민간기업에 위탁하거나, GPS, 위성통신 등의 서비스를 민간에 제공하기 위해 설립한 공기업을 민영화한 것도 현재까지 우주산업의 중요한 성장 배경이기도 하다.

가장 대표적인 사례가 바로 위성통신 시장이다. 정부기관 뿐만 아니라 기업 및 개인들도 위성통신 서비스의 수요자가 되면서 시장의 규모가 급격히 성장하였으며 현재는 위성분야에서 가장 규모가 큰 시장이 되었다. 인텔샛은 세계에서 가장 큰 상업 통신위성 서비스 공급자이다. 초기에는 국제무선통신위성기구라는 11개국 정부 간 컨소시엄에서 시작되었으나 2001년에 민영화되었다. 또한 민영화 사례는 아니지만 미국의 경우 발사체, 지구관측 등 다양한 우주분야에서 민간 기업의 활약이 증가하고 있다. NASA는 위성 발사 및 ISS 화물/유인 미션에 SpaceX의 발사체를 사용하고 있으며, NGA(National Geospatial-intelligence Agency), NRO(National Reconnaissance Office) 등은 Maxar, Planet이 운영하는 위성으로부터 위성영상을 공급받고 있다. 우리나라의 경우에도 위성통신시장에서 우주산업 민영화가 진행된 사례가 있다. 위성통신 서비스를 위해 설립된 공기업인 한국전기통신공사가 이후 지분매각 등을 거쳐 KT로 민영화되었으며 위성 사업을 전문으로 하는 자회사 KT sat이 위성방송통신 분야 우주산업에 속해있다.

<표 2> 우주분야 민간협력 및 공기업 민영화 사례

분 야	구 분	사 례
민간협력	발사체	NASA: 위성 발사, ISS 유인 및 화물 미션에 SpaceX의 Falcon9 발사체 사용
	지구관측	NRO: Maxar로부터 위성영상 직수신, Maxar, Planet으로부터 영상 구입 NGA, NASA: Maxar, Planet으로부터 위성 영상 등 구입
공기업 민영화	위성통신	인텔셋: 국제무선통신위성기구의 민영화(11개국 정부 간 컨소시엄) KT sat: 한국전기통신공사(KT)의 민영화 이후 위성사업 전문 자회사로 설립됨
	위성제조	China Spacessat: CASC의 소형위성 제조 자회사, 상하이 증권거래소에 상장됨

2.2 우주산업의 특징

앞서 살펴본 바와 같이 우주산업은 정부 우주개발 프로젝트의 민간협력 확대와 공기업의 민영화로부터 파생되었다. 그 결과 우주산업은 정부고객에 상당히 의존적인 특징을 가지고 있다. 특히 우주제품 제작 및 운영과 같은 Upstream 우주산업에서 그러하다. 위성이나 발사체 등의 국내 수요가 아직까지 정부고객의

우주개발 예산으로 한정되기 때문이다. 반면 위성통신, 항법과 같이 우주기술에서 파생되었으나 민간시장이 충분히 성숙한 Downstream 우주산업은 더 이상 정부고객에 의존하지 않는다. 이 분야의 기업은 우주기술과는 다소 거리가 멀어진 셋탑박스, 네비게이션 등의 제품과 서비스를 민간기업 및 대중들에게 제공한다. 이러한 Downstream 우주산업은 지상의 다른 일반적인 산업들과 비슷한 특징을 보인다. 시장이 충분히 발달하여 산업 규모가 커서 다수의 기업이 성장할 수 있고 고객도 다변화 되어있다. 또한 기업 스스로 경쟁을 통해 기술발전을 주도한다. 따라서 정책적 관점에서 크게 주목해야할 우주산업은 정부 정책 의존도가 높은 Upstream 우주산업이라고 할 수 있다.

<표 3> OECD와 국내 우주산업 분류 비교

OECD	한국	대분류	중분류	정의	우주개발 예산 영향 여부
Up stream space sector	우주기기 제작	위성체 제작 및 운용	위성체 제작	시스템, 위성본체, 탑재체 등	O
			지상국 및 시험시설	위성시험, 위성관제 및 운영 등	O
		발사체 제작 및 발사	발사체 제작	시스템, 서브시스템, 엔진 등	O
			발사대 및 시험시설	발사대시스템, 시험설비 등	O
		우주보험*	-	-	O
Down stream space sector	우주활용	위성활용 서비스 및 장비	원격탐사	위성지도, GIS 등	O
			위성방송통신	위성디지털방송, 셋탑박스, 위성핸드폰 등	X
			위성항법	위치정보 활용, DGPS수신기, 네비게이션 등	X
		과학연구	지구과학	대기, 해양 등 국내외 위성자료 활용	O
			우주 및 행성과학	지구주변 및 태양계 지구형 행성, 목성형 행성, 소행성, 혜성 등	O O
			천문학	천문관측, 전파천문 등	O
		우주탐사	무인우주탐사	-	O
			유인우주탐사	-	O

* 우주보험의 경우 OECD는 Downstream space sector로 구분하고 있으나, 국내에서는 우주기기제작으로 구분하고 있음[1)]

출처: OECD (2016), "Space and Innovation", 과학기술정보통신부 (2018), "우주산업실태조사", 과학기술정보통신부 (2018), "우주개발시행계획"

1. OECD의 경우 산업으로 구분하여 Downstream space sector에 해당하지만, 한국의 경우 우주개발예산의 흐름상 우주보험이 우주기기제작 예산의 일부에 해당하므로 우주기기제작에 속해있는 것으로 보임

2.3 우주산업의 변화

우주산업에서 민간기업의 역할이 그리 크지 않았던 것은 기술적 어려움과 높은 초기 인프라 구축비용 등의 진입장벽이 있었기 때문이다. 또한 수요가 국방, 안보 등의 목적을 가진 일부 정부고객으로 한정되어 시장규모가 기업의 성장에 충분할 만큼 성숙하지 못한 한계가 있었다. 그러나 최근 들어 이러한 우주산업의 트렌드가 크게 변화하기 시작하였다. 소형화, 반도체 등 제조기술의 성숙에 힘입어 COTS(Commercial-off-the-shelf) 등 상용부품을 활용하는 우주기술은 과거 우주산업 성장의 걸림돌이었던 기술적, 자본적 진입장벽을 무너뜨리기 시작하였다.

기존의 우주기술은 높은 방사능과 급격한 온도변화 등 우주의 척박한 환경을 극복하기 위해 고가의 특수한 부품을 사용하고 안정성을 확보하기 위한 다양한 테스트를 거쳐야했다. 그 결과 우주제품의 개발에 소

II. 우주 정책 · 법

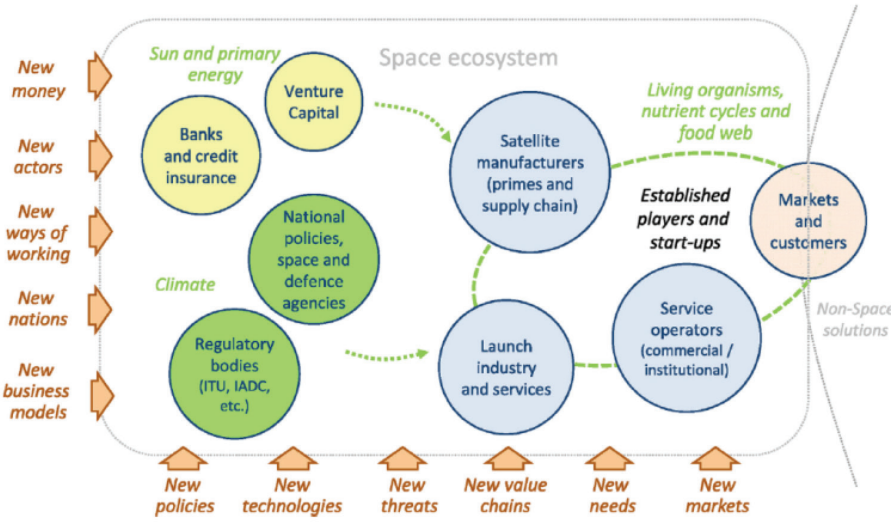
Planet 사례로 본 뉴스페이스 비즈니스 모델과 창업 생태계

요되는 시간이 오래 걸리고 비용이 많이 드는 특징이 있었다. 그러나 스마트폰, 카메라 등 상용기술의 발전은 우주기술이 기존의 고비용 구조를 탈피하고 개발 기간을 크게 단축하는데 핵심적인 역할을 하였다. 우주급 제품에 비해 비용이 저렴하고, 부품 조달기간도 매우 짧기 때문이다. 또한 예산의 제약을 받는 각국 정부는 우주개발 프로그램의 비용구조를 개선하기 위해 민간기업과의 협력을 활성화하면서 시장이 형성되기 시작하였다. 또한 AI, 빅데이터 등 분석기술의 발달로 인해 기존에는 위성 데이터를 국방 등 분야에서 주로 사용하였으나 농업, 금융, 보험 등 분야에서도 위성 데이터의 활용이 더욱 활발해지게 되었다.

이러한 시장의 변화로 인해 보다 저렴한 가격에 활용할 수 있는 위성을 개발하고, 또 이러한 위성들을 발사하기 위한 다양한 발사체를 개발하려는 시도가 더욱 확산되기 시작되었다. 기존의 수공업 방식의 우주제품 제작기술에 자동화가 도입되고 상용부품 사용을 확대하는 것이 이러한 시도 중 하나이다. 이들에게 부품을 공급하던 간접 공급자들도 새로운 변화에 대응하기 시작하였다. 2020년 1월 마이크로칩은 업계 최초로 우주 등급 인증을 받은 COTS 솔루션 기반의 내방사선 장치인 이더넷 트랜시버를 출시하였다. [2] 이러한 시도가 계속된다면 우주제품 개발에 필요한 시간과 비용이 더욱 단축될 것이다.

한편 이 같은 변화는 뉴스페이스라 불리는 스타트업들을 중심으로 시작되었으며 최근 10년간 다양한 우주분야 스타트업들이 민간투자자의 투자를 받아 우주산업의 최근 혁신을 주도하였다. 뉴스페이스 기업의 시장진입에 따른 영향으로 기존 기업들 또한 M&A, 원가절감, 신기술 개발, 대량생산 시도 등 다양한 방식으로 대응하면서 기존 기업들을 포함한 우주산업 전반에 걸쳐 전달되었다. Planet은 이러한 뉴스페이스 트렌드를 주도한 대표적인 기업 중 하나이다.

<그림 2> 우주산업 생태계와 새로운 트렌드



출처: Denis et al. (2020)

2. 김주연, "우주선에도 쓰이는 이더넷, 부품 내방사선은 필 수", Korea Industry Post, 2020년 01월 15일자

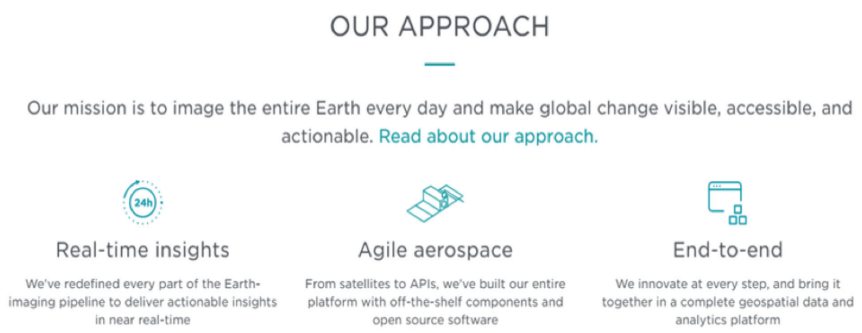
3. Planet

Planet은 NASA 출신 연구원들이 2010년에 설립한 큐브위성 기반의 저해상도 영상 공급업체이다. Agile Aerospace를 주장하며 위성영상 시장은 물론 위성제조시장에까지 뉴스페이스 트렌드를 주도하였다. Agile Aerospace는 빠른 반복을 장려하는 위성 개발 철학으로 첫 번째 시도에서 각 위성을 완벽하게 만들려고 하는 대신 위성 발사를 반복하면서 위성 설계를 조금씩 개선하는 방식이다. 위성을 자주 발사하여 우주에서 테스트하고 그 결과에 따라 후속 위성의 설계를 변경함으로써 진화를 통해 위성을 계속 최적화한다.[3] Planet은 비즈니스 모델, 창업 생태계, 파괴적 혁신 등 측면에서 우주산업의 새로운 트렌드를 설명하기에 매우 좋은 사례이다. Planet 사례를 통해 성공적인 뉴스페이스 기업의 비즈니스 모델, 창업 생태계, 우주산업에 미친 영향 등을 살펴본다.

3.1 비즈니스 모델

Planet은 초저가의 큐브위성을 빠르게 제작하여 단기간에 발사하고 기존의 고비용 위성으로는 제공할 수 없는 준-실시간 위성 영상 데이터를 시장에 처음으로 공급하였다. 전 지구를 매일 촬영하여 글로벌 변화를 가시적이고 접근가능하며 실행가능하게 만드는 것을 미션으로 하고 있으며, Real-time insights, Agile aerospace, End-to-end 등의 접근법을 취하고 있다. 준 실시간 통찰력을 제공하기 위해 지구관측 파이프라인을 재정의하고, 위성부터 APIs까지 전체 플랫폼을 COTS 부품과 오픈소스 소프트웨어를 사용하였으며, 전 단계 혁신을 통해 완전한 지리 공간 데이터 및 분석 플랫폼으로 통합하였다. 특히 이러한 준-실시간 영상 데이터 공급이 가능한 것은 현재 운영 중인 위성의 수가 약 150기(21기 SkySat 포함) 정도로 다른 민간 위성 운영사들이 운영하는 위성의 수[4]가 1~25기 사이인 것에 비해 압도적으로 많기 때문이며 Agile aerospace 접근방식이 이를 가능하게 만들었다.

<그림 3> Planet의 미션과 접근방법



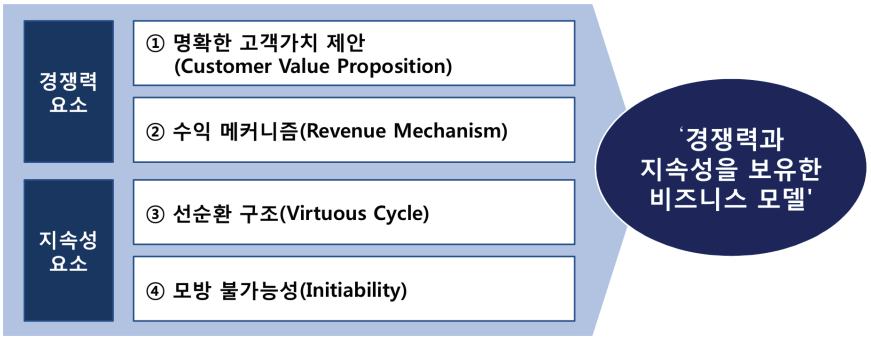
출처: Planet 홈페이지

3. Planet 홈페이지

4. Euroconsult (2020), "Earth Observation Data & Services Market"

기업의 비즈니스 모델을 분석하는 방법에는 여러 가지가 있으나 본 연구에서는 성공적인 비즈니스 모델의 4가지 조건에 대해서만 간단히 언급하고자 한다. Planet은 경쟁력 요소와 지속성 요소 모두에서 성공적인 비즈니스 모델의 조건들을 잘 갖추고 있는 기업이다.

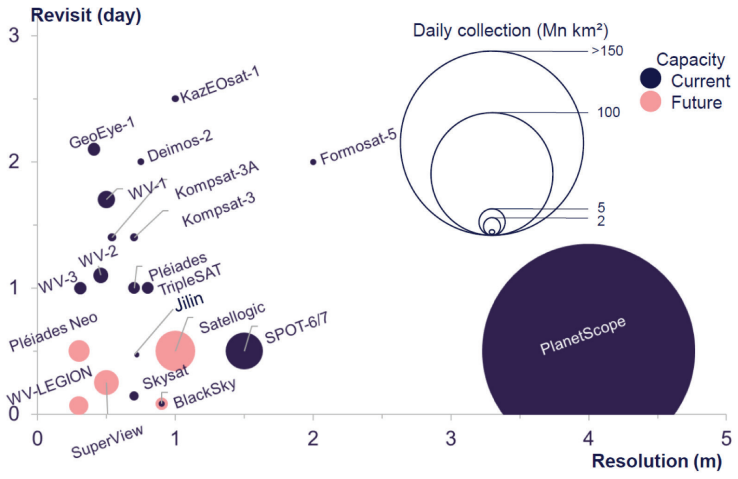
<그림 4> 성공적인 비즈니스 모델의 4가지 조건



출처: SERI 경영노트 제108호

먼저 명확한 고객가치 제안에 있어서 기존 시장 내에서 니즈가 충족되지 못하고 있는 고객군을 발굴하는 것이 중요하다. Planet은 기존 위성영상시장 업체들이 제공하지 못하던 준-실시간 영상이라는 가치를 고객들에게 처음으로 제공하기 시작하였다. 다음 <그림 5>는 Planet이 제공하고 있는 위성 영상 수집 능력을 보여준다. 300km2에 달하는 일일 영상 수집 면적은 기존의 어떠한 위성영상 공급업체들도 제공하지 못하는 서비스이며, 현재 저해상도 시장에서는 경쟁자가 없다. 이러한 차별적 가치를 고객에게 제공하는 것은 비즈니스 모델에 있어서 굉장히 중요하다.

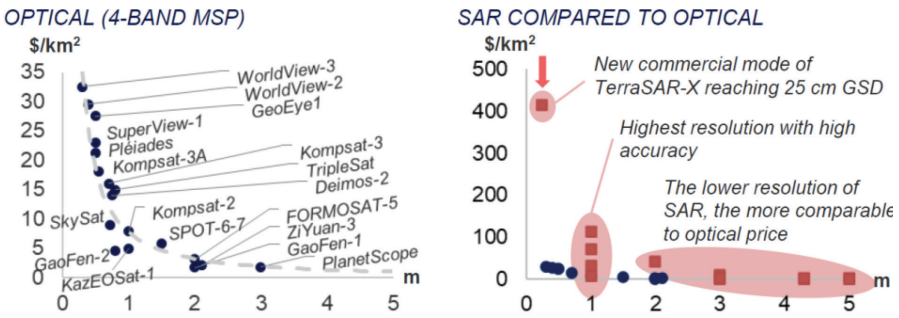
<그림 5> 위성 영상 시장의 일별 영상 수집 능력



출처: Euroconsult (2020), "Earth Observation Data & Services Market"

다음은 수익 메커니즘 측면이다. 일반적인 저해상도 위성영상은 다음 <그림 6>에서 볼 수 있듯이 거의 무료로 제공될 정도로 상업적 가치가 매우 낮았다. 그러나 딥러닝 및 AI분석 기술의 발전으로 저해상도 위성영상이라 하더라도 빠르게 재방문하여 촬영한 대량의 데이터는 새로운 가치를 갖게 되었다. 또한 저가의 데이터를 대량으로 판매할 뿐만 아니라 위성영상 데이터에 익숙하지 않은 고객들을 위한 활용서비스를 제공함으로써 새로운 고객 기반을 확보하고자 하였다. 무엇보다 이러한 서비스를 초저가의 큐브위성으로 공급함으로써 원가를 크게 낮추었으며 그 결과 상대적으로 낮은 리스크 대비 수익성이 높은 안정적인 수익구조를 만들 수 있었다. 몇 차례 발사 실패를 경험하였음에도 사업이 정상적으로 궤도에 오를 수 있었던 것도 이 때문이다. 또한 단순히 큐브위성을 제조해서 판매하거나 소수의 위성만 발사하여 위성영상을 저가에 판매하는 대신 필요한 수의 위성을 직접 발사하여 전체 영상 데이터를 직접 서비스한 것도 기업의 부가가치를 크게 높이는데 기여하였다. 큐브위성은 개별 단가가 매우 낮기 때문에 단순히 위성 제조나 개별 영상 데이터를 서비스 하는 것만으로는 결코 시장에서 크게 성장할 수 없었을 것이다. 이 기업의 혁신적인 요소들을 고려하더라도 큐브위성 자체는 다른 큐브위성 제품들과 큰 차별점이 없을 수 있고, 후속 기업이 금방 모방할 수 있을지도 모른다. 하지만 가장 먼저 위성 인프라를 구축하고 해당 시장을 선점하였다는 것이 비즈니스에서는 매우 큰 장점으로 작용한다.

<그림 6> 해상도에 따른 표준 태스킹 데이터 가격*



* Level 1 data, standard tasking from catalog data prices from the last 12 months

출처: Euroconsult (2020), "Earth Observation Data & Services Market"

또한 선순환구조 측면에서 Planet은 자신들의 비즈니스 모델에 맞는 위성을 신속하게 개발하고 비용을 절감하기 위해 인하우스(in-house)방식으로 위성을 직접 개발하였다. DigitalGlobe와 같은 기존 지구관측 위성 운영사들이 위성을 직접 제작하지 않고 볼 에어로스페이스 등 위성 제조사로부터 구입했던 것과는 대조적이다. 경쟁업체였던 TerraBella 또한 초기 위성은 직접 제작하였으나 이후의 위성은 SSL에 제조를 위탁하였다. 기존에 없던 새로운 방식으로 경쟁사들보다 빨리 위성 제작하여 테스트 과정을 수행하고 충분한 수의 위성을 발사하는데 있어서 인하우스 방식이 매우 중요한 역할을 한 것으로 보인다. 또한 초기 위성 군(constellation)을 구축한 이후 지속적으로 쌓이고 있는 데이터는 Planet의 위성활용 및 분석 서비스를 더욱 강화하는 역할을 하며 이는 신규 기업의 진입장벽으로도 작용한다.

마지막으로 모방 불가능성 측면에서 Planet은 핵심 제품 및 서비스를 위성 중 가장 저렴하고 제작기간이 짧은 cubesat을 통해 달성함으로써 경쟁업체가 더 낮은 비용으로 이 시장에 진입하여 차별적인 서비스를 제공하는 것은 거의 불가능한 상황을 만들었다. 어떠한 후발주자도 새로운 혁신 없이는 Planet만큼 많은 수의 위성을 더 싸고 빠르게 구축하기는 어려울 것이며, 이미 축적되고 있는 데이터와 확보한 고객들을 보유하고 있는 Planet을 제치고 이 시장에서 새롭게 자리를 잡는 것은 상당히 어려울 것이다. 이미 이러한 경쟁력을 바탕으로 기존의 저해상도 위성업체인 Black-Bridge를 인수하여 저해상도 시장에서 독점적인 공급자가 되었고, 보완적 시스템인 고해상도 위성 운영업체인 TerraBella까지 인수하면서 재방문 주기 관점에서는 상징적인 기업이 되었다.

이처럼 Planet의 비즈니스 모델은 성공을 위한 조건들을 골고루 갖추고 있다. 비슷한 시기에 다수의 뉴스페이스 스타트업들이 등장하였으나 모두가 성공적인 비즈니스 모델을 갖추고 있는 것은 아니다. 설립 후 상당한 시간이 흘렀음에도 아직까지 실제로 목표로 하는 우주 인프라를 구축하고 시장진입에 제대로 성공한 사례는 일부 기업에 불과하다. 성공적인 비즈니스 모델을 구축하는 것은 우주산업의 스타트업들에게 가장 필수적인 요소이다.

3.2 파괴적 혁신

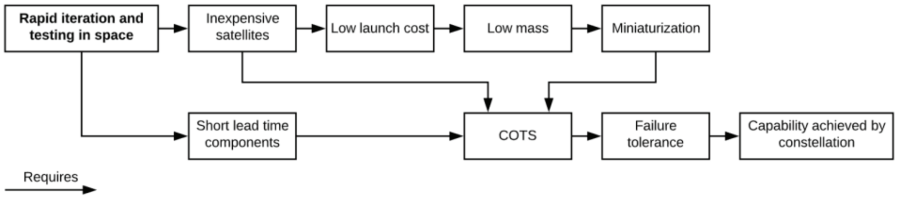
Planet의 비즈니스 모델은 매우 우수하지만 기존의 우주산업 방식으로는 이를 제대로 실현할 수 없었다. 따라서 Planet은 그들의 비즈니스 모델을 실현하기 위해 기존과 다른 새로운 접근방식을 시도하였다. Howkins(2009)는 창업 생태계에서 중요한 요소 중 하나로 기존의 생태계 주체들이 점유하지 못하는 틈새(niche)의 중요성을 강조한다. 틈새의 기능은 기존의 생태계 구성원들과는 전혀 다른 유형의 종이라 할 수 있는 틈새 기업을 생성시키며, 이들 기업은 초기 생존에는 취약하지만 일단 생존능력을 갖기 시작하면 파괴적 혁신을 통해 전혀 다른 유형의 제품이나 서비스를 창출하는 특징을 가지고 있다고 하였다.[5)]

Planet은 Agile Aerospace Process라는 혁신을 통해 AI, 딥러닝 기술에 적합한 준-실시간 위성영상이라는 틈새시장을 공략하였다. 이들은 COTS 부품을 활용하여 제작기간 단축, 위성제작 및 발사 비용 절감, 소형화 등을 추구하였다. 또한 지상에서 오랜 시간 충분한 개발과 테스트를 거쳐 개발한 위성을 발사하는 통상적인 방법과는 달리 최소한의 테스트로 빠르게 제작한 위성을 다수 발사하고 이후 문제점들을 개선한 후속 위성을 계속해서 발사하는 방법으로 위성군을 구축하였다. 발사 실패 경험과 일부 위성에서 발견된 결함에도 전체 사업이 크게 영향을 받지 않았는데 이는 위성의 제작비용이 워낙 낮고 처음부터 개별 위성이 아닌 다수의 위성군을 구축하는 것을 핵심으로 하여 일부 위성의 발사 실패 가능성 또한 비즈니스 모델에 포함되어 있었기 때문이다. DigitalGlobe가 단 1기의 위성 WorldView-4의 고장으로 주요사업 일정에 크게 영향을 받았던 것과는 매우 대조적이다. 2017년 기준 DigitalGlobe의 WorldView series 등 위성

5. 이홍 (2017), "창조경제혁신센터형 창조생태계 어떻게 할 것인가?"에서 재인용

총 5기의 1기당 비용은 $400~450million인 반면, Planet의 Dove(Flocks) 위성 약149기의 1기당 비용은 $100,000에 불과하다.[6] Planet은 회사 설립 후 4년 만에 약100여기(발사 실패한 위성 포함)의 위성을 발사하였으며 이들 위성으로부터 획득한 영상을 시장에 공급하기 시작하였다.

<그림 7> Planet의 Agile Aerospace Process



출처: Planet 홈페이지

Planet은 Agile Aerospace Process로 우주산업 벤처투자의 가장 큰 걸림돌을 제거하였다고 볼 수 있다. 통상적인 우주산업의 경우 인프라 구축부터 매출발생, 투자회수에 걸리는 기간이 매우 길고 개발 및 발사 실패 등의 불확실성이 매우 높아 투자를 받기 어려웠다. 그러나 상기 언급한 혁신을 통해 개발기간과 비용을 크게 낮추고 리스크를 분산하여 비즈니스 모델을 우주산업보다는 ICT 산업에 가까울 정도로 크게 변화시켰다. 그 결과 기존 우주산업 대비 상대적으로 위험은 적고 투자회수 기간이 짧은 비즈니스 모델을 탄생시켜 벤처캐피털 등 민간 투자자들로 하여금 보다 쉽게 투자할 수 있도록 설득이 가능했을 것으로 보인다. 실제로 Planet은 비슷한 시기에 발생한 다른 어느 우주산업 스타트업보다 가장 먼저 목표로 하는 위성 인프라를 구축하는데 성공하였고, 미국 정부 등 초기고객을 대상으로 안정적인 매출을 발생시키기 시작하였다. 이러한 Planet의 성공은 위성영상시장과 위성제조시장 전반에 걸쳐 엄청난 파급효과를 일으켰으며 우주산업 생태계를 크게 변화시키는 계기가 되었다.

<표 5> Planet의 주요 혁신요소

주요 혁신	내 용
위성제작비용 및 기간단축	COTS 부품(상용 카메라, 베터리) 등을 사용하여 위성 제작에 필요한 원가를 절감하고 제작기간을 크게 단축(우주급 부품 조달에 비해 단기간 소요)
우주에서의 빠른 반복과 테스트	낮은 위성 단가와 짧은 제작기간을 고려하여 실제 발사 후 궤도상에서 테스트하는 방식을 선택함으로써 테스트 비용 및 제작기간 단축
발사비용 절감	통상적으로 cubesat 위성은 대형 발사체의 보조탑재체로 발사되어 비용이 저렴하며, ISS 화물 미션을 이용하여 발사비용을 절감

6. Euroconsult (2017), "Satellite Based Earth Observation Market prospects to 2026"

3.3 실리콘 밸리의 창업 생태계

Planet은 창업부터 성장까지 실리콘 밸리라는 세계 최고 수준의 창업 생태계로부터 혜택을 받았다. Isenberg(2010)는 창업 생태계(entrepreneurship ecosystem)를 정책, 금융, 문화, 지원, 인적자원, 시장 등 6가지 요소로 구분하였다. 다음은 김현창(2018)이 정리한 Isenberg(2010)의 창업 생태계 구성요소이다.

<표 6> 창업 생태계 구성요소

영 역	세부영역	내 용
정책(Policy)	정부	재정지원, 창업 친화적 규제
금융(Finance)	금융자본	엔젤투자, 벤처캐피탈, 공공자본시장
문화(Culture)	성공스토리	창업 성공스토리 전파, 기업가의 사회적 위상
	사회적 규범	위험, 실수, 실패에 대한 관용, 혁신, 창의성, 실험
지원(Supports)	민간기관	기업가정신 촉진, 비즈니스 플랜 경연, 컨퍼런스
	지원 전문가	법률, 회계, 투자자, 기술 전문가, 어드바이저
	인프라	클러스터, 교통, 인큐베이션센터
인적자원 (Human Capital)	노동력	숙련/비숙련 근로자, 연쇄 창업자
	교육기관	창업자 교육, 기업가정신 교육, 전문교육, 학위과정
시장(Markets)	초기 고객	얼리어답터, 제품화 전문지식, 초기리뷰, 유통채널
	네트워크	기업가 네트워크, 다국적 협력

출처: Isenberg, D (2010)

먼저 Planet은 미국 정부의 우주산업 민간협력 활성화 정책의 혜택을 받았다. 민간협력 활성화 정책의 결과로 미국의 위성영상 시장은 이미 상업화가 잘 진행되어 있으며 미국 정부기관은 필요한 위성영상을 민간 위성 운영사들로부터 구매하고 있었다. 또한 금융시장에서는 엔젤투자 및 벤처캐피탈로부터 2019년 2월까지 총 $384million의 자금을 조달하였으며 특히 2018년 Series D financing에서 $168million의 자금을 조달하였다.[7] 또한 문화적으로 SpaceX의 성공스토리의 혜택을 받았으며, 인적자원 측면에서 창업자 Boshuizen, Marshall, Schingler는 NASA 출신 연구원이었다. 이들은 NASA의 우주개발 비용 절감 프로젝트의 일환으로 스마트폰을 개조한 위성을 발사하는 PhoneSats 프로젝트와 연관되어 창업에 대한 아이디어를 얻었다. 하지만 우주산업에서 가장 중요한 창업 생태계 장점은 바로 시장이다. 미국은 우주분야 세계 최대의 시장이며 NASA, NGA 등 미국 정부기관들을 중요한 초기 고객으로 쉽게 확보할 수 있었다. 또한 Google 등 글로벌 기업들이 밀집되어 있어 기업가 네트워크도 활발하였다. 이처럼 Planet은 실리콘 밸리의 창업 생태계 혜택을 받아 세계적인 기업으로 빠르게 성장할 수 있었다.

7. Euroconsult (2019), "Satellite Based Earth Observation Market prospects to 2028"

<표 7> 글로벌 주요 지구관측 위성운영 기업의 주요고객 현황

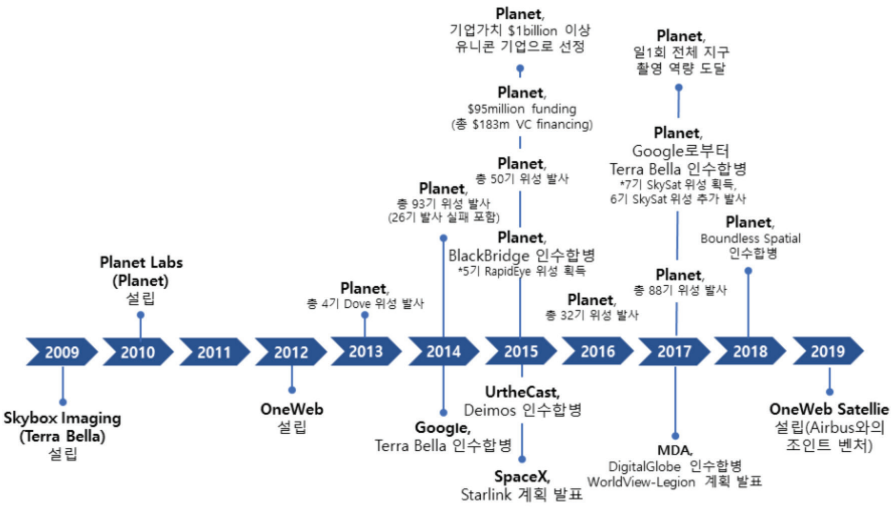
기업명	고객	계약내용	계약금액
MAXAR (미국)	NRO (미국)	EnhancedView Service with NRO for the access to WorldView series is up for renewal in late 2020	$300M/year
	NGA (미국)	Contracts with NGA for Change Detection and Land Cover Classification Services in April 2020	$20M
	EMSA (유럽)	CleanSeaNet contract framework for data and VAS provision to EMSA for maritime surveillance in 2018 (part of a consortium)	$22.5M (4-years global contract)
	U.S. DHS (미국)	Contract with U.S. Department of Homeland Security in June 2020 for tracking vehicles behavior	$23M (5 years)
AIRBUS (프랑스)	ESA (유럽)	ESA and EC contract for satellite HR imagery provision in a consortium led by Airbus is expected to be renewed in 2021	$25M (2 years)
	French Navy (프랑스)	Contract for provision of VAS maritime surveillance for French Navy with Telespazio is expected to be renewed	≈ $8M (4 years)
Planet (미국)	NGA (미국)	In October 2018 and April 2019, NGA signed imagery supply 6-months contracts	$5.9M / contract
	NRO (미국)	After NRO licensed Planet in 2019 to better understand systems capabilities, NRO announced multi-purchase contract for commercial Imagery in 2021	Unknown
	NASA (미국)	Respectively in April 2019 & 2020, NASA signed with Planet for imagery purchase research purpose	$13.7M (4 years)
	ESA (유럽)	In August 2019, Planet was selected by ESA as Third Party Missions under assessment through EDAP	Unknown
	ESA,EC (유럽)	Renewal of ESA and EC contract for satellite HR imagery provision in a consortium led by Airbus	$25M (2 years)
	NMSO (캐나다)	In March 2020, NMSO contracted Planet to monitor mining trespass violations thanks to PlanetScope	Unknown (1 year)
	Granular (미국)	In 2018, Planet signed a 3-year multimillion dollar contract with Granular for satellite imagery supply	Unknown
Black Sky (미국)	NRO (미국)	After NRO licensed BlackSky in 2019 to better understand systems capabilities for national security, NRO announced multi-purchase contract for commercial Imagery in 2021	Unknown
Black Sky (미국)	U.S. Air Force (미국)	In July 2020, contract with U.S. Air Force to monitor coronavirus outbreaks and to detect anomalies by tracking logistics depots, maintenance facilities, petroleum reserves and airports	Unknown

자료: Euroconsult (2020), "Earth Observation Data & Services Market"

3.4 우주산업에 미친 영향

Planet의 등장 이후 위성영상 시장이 빠르게 개편되었으며, 위성 제조 및 신규 프로젝트에도 상당한 영향을 미쳤다. 다음 <그림 8>은 Planet의 설립 이후 진행된 주요 위성영상 시장의 M&A와 신규 위성 프로젝트 등의 관련 이벤트를 정리한 것이다. Planet이 우주산업에 미친 영향은 크게 위성영상시장의 개편과 위성시장의 트렌드 변화로 구분할 수 있다.

<그림 8> Planet의 성장과정과 위성시장 주요 이벤트[8] 정리



3.4.1 위성영상시장의 개편(M&A, 구조조정, 경쟁구도 변화)

Planet은 2010년 설립 후 5년 만에 기업가치 $1billion 이상의 유니콘 기업으로 빠르게 성장하였다. 기존의 저해상도 영상 공급업체인 BlackBridge와 경쟁업체인 스타트업 TerraBella까지 인수하면서 2017년 일일 1회 전체 지구 면적을 촬영할 수 있는 인프라를 구축하는데 성공하였으며 위성영상시장에서 성공적으로 자리를 잡았다. 같은 기간 위성영상시장에서 기존업체인 Deimos Imaging이 신생업체인 UrtheCast에 인수되었고, 세계 최대 지구관측 위성 영상 공급업체인 DigitalGlobe가 MDA와 합병하면서 위성영상시장이 빠르게 개편되었다. 다수의 인수합병을 통해 시장구도가 개편되었으며 최종적으로 Planet이 저해상도 영상시장의 독보적인 사업자로 성장하게 되었다. 이러한 위성영상 산업 구조의 개편은 새로운 경쟁력을 바탕으로 빠르게 시장에 진입하려는 신생업체가 경쟁의 한계에 부딪힌 기존 기업들을 흡수하는 방향으로 개편되었다. 세계 최대 업체인 DigitalGlobe의 경우에도 경쟁의 심화 및 트렌드 변화로 인한 영향을 받은 것으로 볼 수 있다.[9]

이러한 위성영상시장의 인수합병은 시장의 성장이 제한적인 반면 경쟁이 심화되었기 때문인 것으로 판단된다. 과거 미국의 항공분야 방산업체들이 냉전이 끝나면서 보잉(-맥도널 더글러스), 록히드 마

8. directory.portal.org, SpaceNews, Planet, Maxar 홈페이지의 내용들을 바탕으로 정리

9. DigitalGlobe는 이전에도 경쟁업체인 GeoEye와 합병을 한 바 있음

틴(-제너럴 다이나믹스), 노스롭 그루먼 정도만 남은 것과 유사하다. 방산사업과 마찬가지로 아직까지 우주산업의 주요 매출은 정부 예산에 크게 의존하고 있다. 향후 위성영상시장의 성장은 기존의 B2G 중심 사업모델이 위성통신시장과 같이 B2B 또는 B2C사업으로 변화할 수 있을 것인지 여부에 달려있다. 위성영상시장의 주요 고객은 미국 등 선진국들의 주요 정부기관 고객으로 한정된다. 그러나 최근에는 AI를 활용한 영상 분석 및 활용 서비스가 발전하면서 투자, 물류, 농업, 보험 등 다양한 분야에서 민간 수요가 증가할 것으로 전망된다. 위성영상의 가격이 지속적으로 하락하고 있으며 민간에서도 위성데이터를 활용 가능하도록 하는 각종 플랫폼이 공개되면서 위성영상에 대한 접근성이 점점 높아지고 있다. 비록 위성통신시장에 비해 위성영상시장의 민간수요는 다소 제한적일 수 있으나 위성통신시장과 같이 시장이 더욱 성장할 가능성이 있다.

10. MDA의 자회사인 SSL이 위성제조사로 TerraBella의 위성 제작을 담당하였으며, 관련 지적재산권을 소유하고 있음

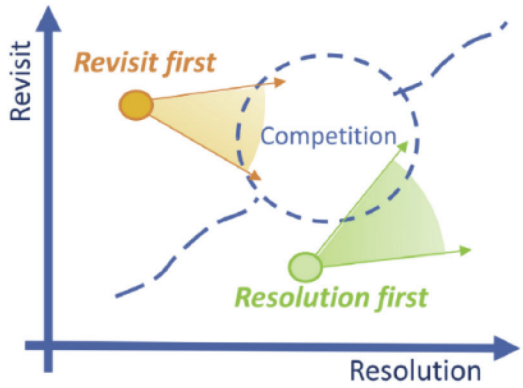
<표 8> 위성영상시장의 M&A

인수 기업	피인수 기업	평 가
Planet	BlackBridge, TerraBella	Planet이 저해상도 위성사업자의 독보적인 사업자로 등극, Terra Bella보다 비즈니스 모델에서 우위, 보완관계(저비용, 빠른 인프라 구축)
UrtheCast	Deimos Imaging	기존 중소형위성 운영사인 Deimos의 영상사업매각, ISS 카메라 지연 등으로 캐쉬카우 및 위성인프라가 필요한 UrtheCast와 이해관계 일치
MDA	DigitalGlobe	위성영상사업의 경쟁심화, 위성제조, 영상판매 등 수직계열화 미국 국방산업에 진출하려는 MDA와 이해관계 일치

3.4.2 위성시장의 트렌드 변화

Planet은 저해상도 위성영상시장의 독보적인 사업자로 성장하면서 해상도(Resolution) 대(vs) 재방문 주기(Revisit)라는 새로운 경쟁구도를 만들었다. 기존의 위성시장은 해상도가 위성영상 수요의 가장 중요한 지표였으나 재방문 주기를 단축시켜 최대한 자주 촬영하는 장점이 위성 활용기술과 결합하여 하나의 중요한 지표로 작용하게 된 것이다. 이러한 트렌드 변화는 기존의 고비용 구조를 가진 위성영상 공급업체가 저비용 구조로 전환하도록 하는 변화를 주도하였다. 이러한 변화는 위성영상시장의 최고 기업인 Maxar(DigitalGlobe)사의 차세대 위성 프로젝트인 WorldView-Legion에서도 감지된다. Maxar는 2017년 $600million 수준의 예산으로 기존의 위성 성능을 유지하는 6기 중형위성을 발사할 계획을 발표하였다. $600million의 예산은 기존에 발사한 대형위성 1기 제작에 필요한 규모에 불과하다. Maxar의 전신인 DigitalGlobe는 위성영상시장이 충격을 받을 때마다 M&A를 통해 극복해왔다. 하지만 종전의 M&A가 동일 시장 내 경쟁기업과의 합병으로 구조조정 성격이 강했다면 위성제조사인 MDA[10]와 합병하여 수직계열화하고 대형위성 제조사로부터 위성을 구매하는 대신 저비용으로 기존의 대형위성을 대체할 중형위성을 직접 제작하는 방식을 선택한 것은 이번이 처음이다. 기존의 소수 대형위성 중심에서 다수의 중형위성 중심으로 전환하기 시작한 것으로 보인다.

<그림 9> 기존기업과 신규기업 간 해상도 대 재방문 경쟁구도



출처: Denis et al (2020)

또한 Planet 등 뉴스페이스 업체가 주도한 Agile Aerospace 접근방식은 OneWeb이나 SpaceX의 저궤도 통신위성 프로젝트가 등장하는 배경이 되었다. 이들 기업은 대규모 위성 생산을 위해 자동화 도입과 같은 큰 폭의 원가절감 및 기간 단축을 시도하여 성과를 보이고 있다. SpaceX는 자체 개발을 선택한 반면, OneWeb은 기존 위성 제조사인 Airbus와 위성제조를 위한 조인트벤처 OneWeb Satellite를 설립하였다. 이 둘 모두 위성공장을 건설하여 위성의 제조기간 단축, 원가절감, 자동화 도입 등으로 위성의 대량생산을 시도한 것이 특징이다. 이러한 위성 공급 시장의 변화는 위성제조시장과 새로운 비즈니스 모델에 지속적으로 영향을 줄 것으로 판단된다.

<표 9> 위성제조시장의 원가절감 및 기간 단축, 소형화 트렌드

기업	프로젝트	특 징
Maxar	WorldView-Legion	$600 million 수준의 예산으로 기존의 위성 성능을 유지한 6기 위성을 발사할 계획(Ratheon의 카메라, SSL의 위성 플랫폼 등 활용 예정)
SpaceX	Starlink	위성 공장을 설립하여 40,000여기의 저궤도 통신위성을 제작 및 발사할 계획
Airbus/ OneWeb	OneWeb	조인트벤처 OneWeb Satellite 설립, 자동차, 항공기 제작 기술을 도입한 위성 제조공장을 건설하여 700여기의 저궤도 통신위성을 제작하고 해당 설비와 개발된 위성 플랫폼을 다른 프로젝트에도 적용할 예정

4. 뉴스페이스란

Planet과 같은 뉴스페이스 기업이 일으킨 우주산업의 트렌드 변화를 정리하면 크게 다음 <표 10>과 같다. 이러한 우주산업의 트렌드 변화는 우주산업 창업 생태계를 보다 긍정적으로 변화시켰다. 예산의 제

약으로 인해 정부 정책이 민간 우주기업과의 협력을 활성화시키는 방향으로 바뀌었으며, Agile Aerospace 접근방식은 우주산업의 비즈니스 모델을 일반적인 ICT산업의 사이클에 가까워지도록 발전시킴으로써 벤처캐피탈 등 민간자본이 우주산업을 이전보다 매력적으로 바라보게 만들었다. 이는 정부의 민간협력 활성화 정책, 기술혁신, 제조업 기술 발전, 신규 수요의 확대 등이 복합적으로 작용한 결과이다.

<표 10> 우주산업 트렌드 변화

구 분	과 거	현 재
New Money	정부자금(R&D예산)	민간자금(벤처캐피탈)
New Actors	연구기관(대기업)	기업체(스타트업)
New ways of working	우주급 부품, 수작업, 연구개발	COTS, 자동화, 생산/제조
New business models	고비용, 정부고객, 장기 사업기간	저비용, 고객다변화, 단기 사업기간
New Policies	과학기술정책	산업정책
New Technologies	대형화, 고성능	소형화, 군집
New Threats	경쟁도 낮음	경쟁도 높음
New Value Chains	아웃소싱(Out-sourcing)	인하우스(In-house)
New Needs	국방, 안보	금융, 농업, 물류, 보험
New Markets	정부고객	민간기업, 개인

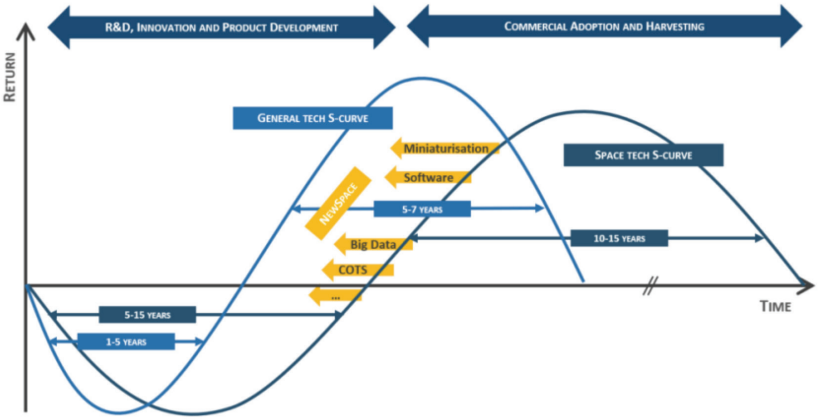
결국 뉴스페이스란 우주산업의 전통적인 모델에 비해 제품의 개발주기를 단축시키고 기존보다 훨씬 더 적은 투자로 우주 제품 및 서비스를 공급할 수 있게 된 것을 바탕으로 하는 새로운 비즈니스 모델들을 의미한다. 다음 <그림 10>과 같이 기존 우주산업은 수익이 발생하는 기간이 긴 반면 ICT산업에 비해 장기간에 걸친 선행투자가 필요하다. ICT산업의 제품 개발 단계는 1~5년인 반면 기존의 우주산업의 제품 개발 기간은 5~15년으로 훨씬 길기 때문이다. 이러한 차이는 우주산업이 ICT산업보다 더 많은 투자와 높은 자본 요구사항을 필요로 하여 민간투자자나 신생기업의 진입을 어렵게 만드는 중요한 원인이었다. 그러나 Agile Aerospace와 같은 혁신으로 이러한 진입장벽이 크게 줄어들었고 앞으로도 제조기술, 하위 구성요소 및 전자제품, 디지털 변환, 보다 민첩한 프로세스의 지속적인 발전 등으로 우주 시스템 및 구성요소가 더욱 개선되고 업그레이드됨에 따라 기술 혁신과 수명 주기 단축이 지속될 것이다.[11)]

11. SpaceTec Partners, https://www.spacetec.partners

II. 우주 정책 · 법

Planet 사례로 본 뉴스페이스 비즈니스 모델과 창업 생태계

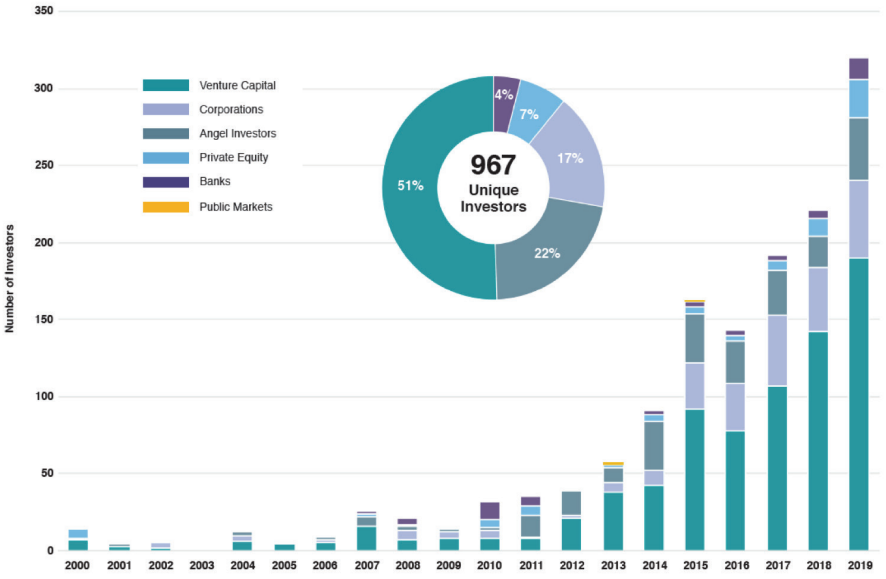
<그림 10> 뉴스페이스로 인한 우주산업 S-커브의 변화



출처: SpaceTec Partners 홈페이지

뉴스페이스로 인한 우주산업의 이 같은 변화가 최근 우주분야 벤처투자 증가의 근본적인 원인이라고 할 수 있다. 다음 <그림 11>과 같이 뉴스페이스 트렌드 등장 이후 우주기업 투자자 구성에서 벤처캐피털이 차지하는 비중이 급격히 높아진 것을 확인할 수 있다. Planet, SpaceX와 같은 성공사례는 벤처투자를 더욱 가속화시켰다.

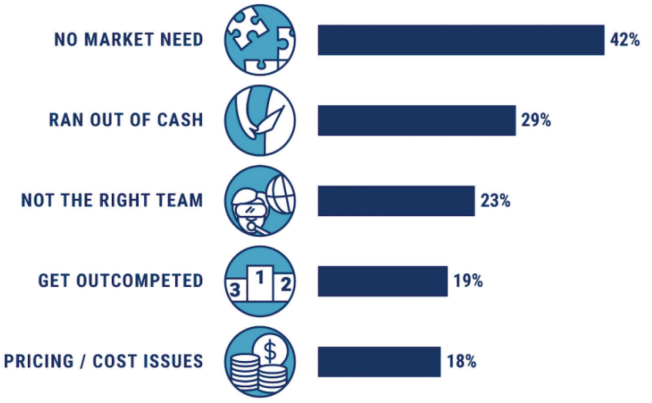
<그림 11> 우주기업 투자자 구성 변화(2000~2019)



출처: Bryce (2020), "Start-Up Space 2020"

그러나 투자를 받은 우주분야 스타트업들이 모두 성공하지는 못할 것이다. 최근 코로나19의 영향으로 OneWeb 등 뉴스페이스 기업들 중 일부가 타격을 받아 하나둘씩 사업이 중단되거나 지연되는 사례들이 나타나고 있다. 다음 <그림 12>는 CB Insights가 조사한 스타트업들이 실패하는 여러 이유들 중 상위 5개를 뽑은 것이다. 우주분야는 시장수요가 정부수요에 크게 의존하고, 제품 개발 기간이 길어 더 많은 비용을 투자해야 하며, 전문 개발인력과 마케팅/영업 인력의 조화가 필요하다. 따라서 우주분야에서 스타트업들이 생존하고 성공하는 것은 여전히 타 산업 분야에 비해 쉽지 않을 것이다.

<그림 12> 스타트업이 실패하는 5가지 이유



출처: CB Insights 홈페이지

5. 결론

최근 국내에서도 우주산업의 성장과 새로운 변화가 나타나고 있다. 다년간에 걸친 국내 우주개발 프로젝트가 진행되면서 과거에 비해 민간기업의 기술적 성숙도가 점점 높아졌기 때문이다. 국내 기업의 기술적 성숙도가 높아질수록 한국 또한 미국과 마찬가지로 우주개발 프로그램의 효율성 향상을 위해 민간기업의 참여를 더욱 확대하게 될 것이다. 한국도 이미 위성통신시장에서 KT 등 공기업의 민영화가 진행된 바 있으며, 쎄트렉아이, 인텔리안테크놀로지 등 민간기업이 중소형위성, 위성안테나 등을 해외에 수출하고있다. 또한 최근에는 이노스페이스, 페리지항공우주, 나라스페이스테크놀로지, 우주로테크 등 한국의 뉴스페이스를 표방하는 기업들도 하나둘씩 생겨나고 있다.

II. 우주 정책 · 법

Planet 사례로 본 뉴스페이스 비즈니스 모델과 창업 생태계

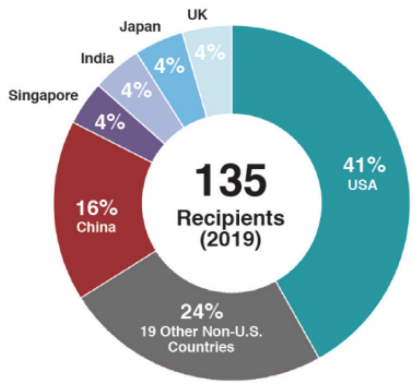
<표 11> 국내 우주산업 스타트업 사례

분 야	기 업 명
초소형위성	나라스페이스테크놀로지, 드림스페이스월드
소형발사체	이노스페이스, 페리지항공우주
우주쓰레기	우주로테크
지상국 및 위성영상활용	컨텍, 인스페이스, 에스아이에이, 다비오, 하이퍼센싱
기타	아이언웍스, 무인탐사연구소

그러나 아직까지 국내 우주산업 생태계는 비즈니스 모델과 창업 생태계 측면에서 다소 아쉬운 부분이 많다. 기술 개발에 성공하는 것과 수익을 창출하는 것은 전혀 다른 문제이다. 좋은 기술과 제품을 보유하고도 비즈니스 모델이 치밀하지 못해 사업에 실패하는 것은 비단 우주산업에서만 발생하는 문제가 아니다. 특히 시장 수요에 대한 면밀한 분석과 냉정한 판단이 필요하다. 국내 우주산업은 방위산업과 마찬가지로 정부 및 공공기관 수요에 크게 의존하는 특징이 있다. 또한 시장 규모는 방위산업보다 훨씬 작으며 제도적 정비도 아직 덜 되어 있다. 해외시장의 경우에도 미국, 유럽 등 선진국은 기술적 한계와 각종 제약으로 시장 진입 자체가 어려우며 개발도상국에서는 기존 사업자들 간의 경쟁이 매우 치열하다. 시장성 측면에서만 볼 때 우주분야에서 새로운 틈새시장이나 미래의 성장 기회를 찾지 못했다면 동일한 자본과 기술력으로 굳이 우주산업에 진입할 이유가 별로 없어 보인다. 현재까지의 국내 시장 규모만으로는 다수의 기업이 제대로 성장하기 어려운 상황이기 때문이다.

다음 <그림 13>는 2019년 투자를 받은 135개 우주기업이 속한 국가별 비중을 나타낸 것이다. 미국과 중국이 각각 41%와 16%로 전체 투자의 절반 이상을 차지하고 있으며 그 밖에 영국, 일본, 인도, 싱가포르 등이 있다. 이들 국가는 높은 우주기술을 보유하고 있거나, 자국 시장 규모 크고 규제 및 제도적 혜택이 있는 등 우주산업 창업 생태계가 발달한 국가라고 볼 수 있다. 이들 국가에 비해 한국은 아직까지 시장 성숙도 및 제도적 측면에서 우주산업 창업 생태계 발달이 덜 되어있는 상황이다.

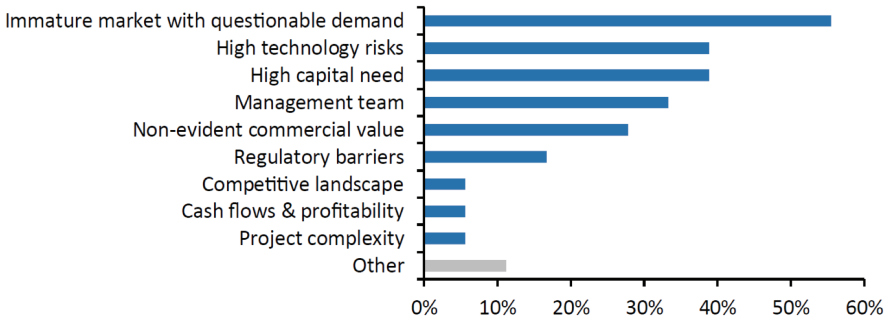
<그림 13> 2019년 투자를 받은 우주기업이 속한 국가



출처: Bryce. (2020), "Start-Up Space 2020"

미국에서 가장 많은 우주기업이 투자를 받고 Planet, SpaceX와 같은 스타트업들이 빠르게 성장할 수 있었던 이유는 바로 시장 때문이다. 전 세계 최대 고객인 미국 정부가 핵심 고객의 역할을 하고 있으며 기업들의 높은 기술력을 바탕으로 이미 통신, 지구관측 등을 비롯한 여러 우주산업 분야에서 상업화가 가장 많이 진행되어 있다. 다음 <그림 14>는 유럽 투자은행이 조사한 민간투자자들이 우주산업에 투자하지 않는 이유를 나타낸 것이다. 우주산업에서 수요 부족과 미성숙한 시장, 기술적 위험 등의 이유로 민간투자자의 투자가 활성화되기 어려운 것은 유럽에서도 마찬가지이다.

<그림 14> 왜 유럽의 민간 투자자들이 우주 투자기회에 투자하지 않는가?



출처: European Investment Bank (2019), "The future of the European space sector"

따라서 국내 우주산업 활성화를 위해서는 정부가 개발주체 뿐만 아니라 초기고객 및 시장조성자로서의 역할을 좀 더 고민해야 할 필요가 있다. 정부주도 우주개발 사업의 일부분을 민영화 또는 상업화하는 것도 도움이 될 것이다. 그러나 무엇보다 국내 수요를 다변화하고 시장을 성숙시킬 수 있는 방안을 찾는 것이 최우선 과제이다. 만일 정부예산의 제약으로 다수의 민간 우주기업이 성장할 수 있는 규모로 내수시장을 크게 키울 수 없다면 기업들이 해외 수출시장에 빠르게 진입할 수 있도록 지원하는 방안을 찾아야 할 것이다. 우주산업은 기술검증과 헤리티지를 매우 중시하는 경향이 있다. 기술적 성숙도가 높은 분야를 중심으로 안정적인 국내 수요를 창출하여 민간 우주기업과 스타트업들이 빠르게 기술검증 및 헤리티지를 쌓을 수 있도록 지원한다면 해외시장 진출에 매우 큰 도움이 될 것이다.

미국의 NRO, NGA 등 정부기관이 우주산업 스타트업들과 체결한 계약들이 좋은 참고사례가 될 것이다. 미국 NRO는 상업 시스템 프로그램 부서(Commercial Systems Program Office)를 두고 있으며 Planet, Blacksky, Maxar Technology 등의 기업들과 함께 상업적 위성영상 업체들이 기관의 요구사항을 충족시킬 수 있는 방법을 평가하기 위한 연구계약(study contract)을 체결하였고, NGA의 경우 Planet의 영상을 약 6개월 동안 시범적으로 구매하여 활용 가능성을 평가하고 이후 계약을 연장하는 옵션을 행사하였다.[12] 이처럼 정부가 내수시장의 미성숙과 수요의 불확실성 문제를 일정 부분 해소해줄 수 있다면 민간투자가 더욱 활성화될 수 있을 것이고 비즈니스 모델 개발과 영업 등 나머지는 기업가들의 몫이다.

12. Werner, D. "NRO awards imagery subscription contract to Planet", SpaceNews, 2019. 10. 15.

참고 문헌

[1] 강한수 (2011), "성공적인 비즈니스 모델의 조건", SERI 경영노트, 2011.01 (제108호).

[2] 과학기술정보통신부 (2018), " 2018년도 우주개발 진흥 시행계획"

[3] 과학기술정보통신부 (2018), "2018 우주산업 실태조사"

[4] 김주연, "우주선에도 쓰이는 이더넷, 부품 내방사선은 필수", Korea Industry Post, 2020. 01. 15.

[5] 김현창 (2018), 제1판교테크노밸리 창업생태계 사례연구. 한국창업학회지, 13(4), 166-194.

[6] 이홍 (2017), 창조경제혁신센터형 창조생태계 어떻게 할 것인가?: 실리콘 밸리 및 교토생태계와의 비교를 통한 시사점. 기술혁신연구 25권 4호.

[7] Bryce (2020), "Start-Up Space 2020"

[8] CB Insights, https://www.cbinsights.com

[9] Denis et al (2020), "From new space to big space: How commercial space dream is becoming a reality" Acta Astronautica 431-443.

[10] Euroconsult (2017), "Satellite Based Earth Observation Market prospects to 2026"

[11] Euroconsult (2019), "Satellite Based Earth Observation Market prospects to 2028"

[12] Euroconsult (2020), "Earth Observation Data & Services Market"

[13] European Investment Bank (2019), "The future of the European space sector"

[14] Howkins, J (2009), "Creative Ecologies: Where Thinking Is a Proper Job", St. Lucia, Queensland: University of Queensland Press.

[15] Isenberg, D. J (2010), "How to start an entrepreneurial revolution", Harvard business review, 88(6), 40-50.

[16] Maxar, https://www.maxar.com

[17] Moore, J. F (1996), "The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems". New York, NY: Harper Business.

[18] NASA, https://www.nasa.gov

[19] OECD (2016), "Space and Innovation"

[20] Planet, https://www.planet.com

[21] SpaceTec Partners, https://www.spacetec.partners

[22] Werner, D. "NRO awards imagery subscription contract to Planet", SpaceNews, 2019. 10. 15.

우주상황인식(SSA)의 가변성 - SS, SSA(+STM), SDA

김시은

한국항공우주연구원
우주정책팀
과학기술정책학 박사
kse@kari.re.kr

1. 서론

1957년 스푸트니크 1호가 발사된 이후 63년이 지났다. 이 사건은 공상의 영역이었던 우주가 인류에게로 성큼 다가온 역사적인 사건이었다. 인류가 우주에 실제로 도달하기 전까지 우주는 인류에게 눈에 보이기는 하지만 닿을 수는 없는 공간이었다면, 스푸트니크 발사 이후로는 닿을 수 있는 곳, 나아가 개척하고 이용할 수 있는 곳이 되었다. 실제로 이후 인류는 수많은 우주물체를 쏘아 올렸고, 이제 우주는 명실공히 '인류가 지상에서의 생활을 위해 활용하는 공간'이 되었다. 위성을 통한 지구관측, 위치정보파악, 통신서비스 등 실생활에 필수적인 정보들은 인류가 우주를 활용하여 일궈낸 성과물들이다.

지난 63년간은 각국 정부 차원에서 우주를 점유하고 관리한 기간이나 다름없었다. 우주개발의 주체로서 각국 정부는 우주에 대한 연구와 개발을 담당하는 국가기관을 설립하고 우주에 대한 이해와 활용범위를 넓혀왔다. 그런데 이러한 흐름은 2000년대에 접어들면서부터 서서히 변화에 접어들었다. 민간우주기업의 존재감이 확대되기 시작한 것이다. 활동주체의 증가는 우주물체의 증가를 야기하였고 결과적으로 우주공간에서의 혼잡도를 증대시켰다. 방치된 우주쓰레기를 처리할 수 있는 마땅한 기술력이 없는 상황에서의 혼잡도 증가는 운용 중인 우주자산에 대한 위험을 야기하고 나아가 우주자산이 제공하는 다양한 서비스에 대한 피해로까지 야기될 수 있다. 또한 국가안보를 위한 공간이기도 한 우주를 통한 안보보장 측면에서도 여러 국가들에게 중대한 과제를 안기고 있다.

이처럼 우주에서의 안전한 자산 운용을 보장하고 지속하는 것은 국익의 보호과도 직결되는 행위라는 점에서 세계 각국은 우주에서 일어나는 일에 대한 이해를 높이기 위해 힘써왔으며, 이를 위해 수행하는 감지, 추적, 목록화의 활동들을 오늘날에는 보편적인 '우주상황인식(Space Situational Awareness)' 활동으로 일컫는다. 한편 우주상황인식의 개념은 시대에 따라, 그리고 감시행위의 주체에 따라 다르게 변화하였다. 본 고에서는 가장 오랜 우주개발역사를 가지고 있는 국가 중 하나인 미국에서 사용된 세 가지 우주위험감시 개념들을 해당 개념이 등장한 배경과 함께 소개하고자 한다.

가장 먼저 다룰 용어는 우주감시(space surveillance, SS)로, 미국과 소련이 우주의 주요 행위국이었던 우주시대 개관 초기에 양국이 서로의 인공위성을 감시하기 위하여 레이더 및 광학장비를 개발하고 운용하던 시기의 활동을 일컫는 용어이다.

그 다음으로 다룰 용어는 우주상황인식(SSA)이다. 해당 용어는 소련이 몰락하고 냉전이 종식된 이후 우주가 전쟁이나 적대적 행위로부터 해방된 일종의 잠재적 성역(potential sanctuary)으로 불리며 우주역량 개발이 집중적으로 이루어지며 점점 더 많은 국가들이 위성을 발사하던 배경 속에서 널리 쓰이게 되었다. 따라서 우주감시(SS)와는 달리 냉전의 종식 및 국가발전을 위한 우주의 이용이라는 배경과 더불어 우주물체에 대한 더욱 입체적인 정보를 다루는 것이 가능해진 기술적 진보의 시대상을 반영한다. 한편, 우주위험감시와 더불어 다룰 용어로 우주교통관리(Space Traffic Management, STM)가 있다. 국가를 넘어 민간도 활발하게 위성을 발사하는 뉴 스페이스(New Space) 시대가 본격화된 이후부터는 기존에 우주상황인식으로 통칭되던 개념에 우주교통관리라는 개념이 분화되어 사용되기 시작했다. 우주교통관리란 "우주로의 안전한 접근, 우주에서의 안전한 임무수행, 물리적 또는 주파수 손상 없이 우주에서 지구로 안전하게 귀환하기 위한 일련의 기술적, 제도적 규정[1]" 으로 정의되거나, 또는 미 트럼프 행정부가 지난 2018년 발표한 우주정책지침-3에서와 같이 "우주환경에서의 임무를 안전하고 안정되며 지속적으로 수행할 수 있도록 하기 위한 계획, 조정 및 궤도상의 동기화 활동"으로 설명되기도 한다.

마지막으로 다룰 용어는 최근 미 공군우주사령부가 우주상황인식의 대체 개념으로 사용하고 있는 용어인 우주영역인식(Space Defense Awareness, SDA)이다. 이러한 용어 치환에 대하여 미 공군우주사령부는 오늘날 현대적 일상을 가능케 하는 수많은 우주자산의 안전을 위협하는, 주요국의 잇단 위성요격무기실험(Anti Satellite Test, ASAT test)과 중국 및 러시아의 우주에 대한 접근이 현대전(modern warfare)의 공간으로서 인식되는 것 등으로 인해 우주에서 미군의 우위성을 지켜내고 관련 역량을 증대시키기 위해 군의 SSA 활동에 대한 인식변화가 필요했기 때문이라고 밝히고 있다.

이제 다음 챕터들을 통해 각 용어들과 이들이 사용된 배경을 보다 자세히 짚어보겠다.

2. 우주감시 (Space Surveillance, SS)

1957년 10월 4일 스푸트니크 1호(Sputnik 1)가 하늘로 발사되며 우주시대의 개막을 알렸다. 스푸트니크의 등장은 당시 많은 국가들을 놀라게 했지만 미국의 충격은 그 중에서도 더 큰 편이었다고 한다. 공교롭게도 그 당시 미국은 곧 발사할 자국의 뱅가드(Vanguard) 위성으로부터 송신되는 라디오전파를 탐지하기 위하여 베이커-넌(Baker-Nunn) 카메라의 설치를 막 끝낸 상태였다. 비록 설계했던 목적과는 다르게

사용되었으나, 해당 카메라는 미국이 지상에서 인공우주물체를 감시하기 위하여 사용한 최초의 장비가 되었다. 첫 발사로부터 얼마 지나지 않아 구소련이 스푸트니크 2호를 발사하는 등 우주물체에 대한 감시 역량개발의 필요성이 더욱 절실해지게 되고, 미국의 우주감시활동에는 MIT가 개발한 마일스톤 힐 장거리 추적레이더(Millstone Hill long-range tracking radar)와 미 공군이 개발한 도플러 레이더(Doppler radar) 등이 투입되었다. 이들의 주요 운용목적은 인공 또는 자연우주물체의 발견, 추적 및 식별이었으나 1975년까지 미국의 추적대상은 스푸트니크 1호와 2호 단 두 기 뿐이었다[2][3].

단편적인 정보만으로도 추적이 가능했던 시기는 지나고 늘어가는 우주물체에 대한 감시활동 수행을 위해 더 많은 장비와 이들의 역량개선이 점점 더 중요해지게 되었다. 고작 5년 뒤인 1962년에는 이미 우주에 46기의 위성이 운용 중이었고 미션이 종료된 위성까지 합치면 225기의 인공우주물체가 우주에 있었기 때문이다. 미국은 1960년 국가우주감시통제센터(National Space Surveillance Control Center, NSSCC)의 운영을 시작하였고 같은해 가을에는 북미항공방위사령부(NORAD)에 NSSCC와 우주감지및 추적시스템(Space Detection and Tracking System, SPADATS)의 관리권한을 부여하는 등 우주감시활동을 수행하였다. 그 결과 1964년 SPADATS은 769기의 우주물체를 공식적으로 목록화 할 수 있었다. 한편, 이중 418기는 단 4개국이 쏘아올린 것이었는데, 이처럼 과거에는 오늘날보다도 소수의 우주강국이 쏘아올린 우주기기가 전체 우주기기에서 차지하는 비율이 높았다. 자연스레 우주감시는 '우주를 통제 하에 두기 위한 근본적인 활동'으로서 널리 이해되었으며 특히 미국은 경쟁관계에 있었던 구소련의 활발한 우주활동으로 인해 우주감시(SS) 활동에 있어 정교함과 더불어 더 많은 역량을 필요로 하게 되었다[3]. 이처럼 미국의 초기 우주감시는 군사적 측면의 성격이 강했다. 그럼에도 당시의 우주감시 개념은 관측을 통한 위치정보 파악의 성격을 가지는데 그쳤다[4].

3. 우주상황인식(Space Situational Awareness, SSA)

냉전의 끝과 함께 1990년대가 지나갈 무렵부터는 우주감시를 넘어 우주상황인식이라는 개념이 대두되기 시작하였다. 우주상황인식활동은 일반적으로 "우주물체로부터 자국과 자국민, 자국의 자산을 보호하고 우주에 있는 국가자산을 보호하기 위한 능력 또는 활동" 으로, 우주에서의, 우주로부터의, 우주에 대한 그리고 우주를 통해 이루어지는 감시, 추적, 목록화 등의 활동들이 포함되며, 민과 군의 영역에서 다양하게 해석될 수 있는 비교적 포괄적 개념으로서 사용되고 있다[2][3]. 다만 우주상황인식에 대하여 초국가적으로 합의된 정의는 없다. 우리나라의 경우 우주상황인식에 대한 국가차원의 정의는 만들어지지 않았으나, 미국의 경우 트럼프 행정부가 2018년 발표한 우주정책지침(SPD)-3을 통해 "안전하고 안정적이고 지속가능한 우주활동을 지원하기 위한 우주물체의 작전환경 및 우주물체 그 자체에 대한 지식 및 이의 특성파악"으로 정의하고 있으며, 유럽우주청(European Space Agency, ESA)의 경우 우주상황인식을

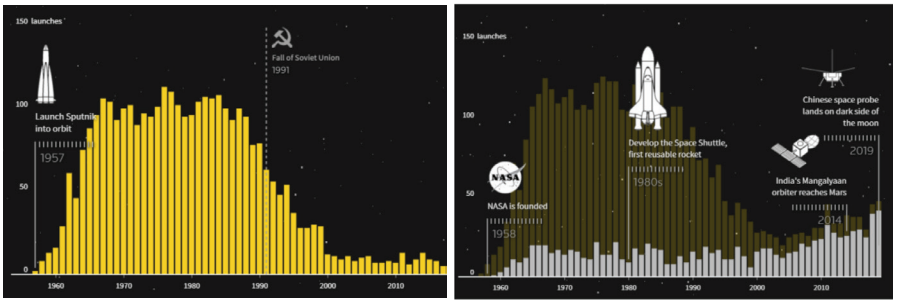
보다 포괄적으로 인식하여 “지구궤도상 물체에 대한 우주감시 및 추적(Space Surveillance and Tracking of objects in Earth orbit,SST), 우주기상(Space Weather, SWE), 그리고 근지구우주물체(Near-Earth objects, NEO)”를 모두 포함하는 것으로 정의한다. 이처럼 각 국가들 또는 기관들의 정의를 참고할 때, 보편적으로 우주상황인식에 대하여 공유되는 개념은 “우주상황에 대한 기본적인 데이터를 의사결정을 위한 정보로 바꿀 수 있는 수준의 다양한 정보의 결합” 정도로 나타낼 수 있을 것이다.

현재 독자적으로 우주위험감시 활동을 수행할 수 있는 국가는 미국이 유일한 것으로 알려져 있는데, 미국은 민간차원과 군 차원 모두에서 가장 많은 수의 장비와 발전된 장비를 운용하며 SSA 활동을 수행하고 있다.

한편 오늘날 우주상황인식은 늘어나는 우주물체(특히 상업적 우주발사로 인한 우주물체)로 인해 우주교통관리와 함께 언급되기도 한다. 인류가 지상에서의 생활 등을 위해 활용할 수 있는 지구주변궤도는 한정되어 있는데 궤도에 위치한 우주물체의 수는 점점 증가하고 있기 때문이다.

과거 위성제작에 집중되었던 민간의 우주기술수준은 발전을 거듭하였고, 2012년 5월에는 최초의 무인 민간 우주화물선이 국제우주정거장에 도착하는데 성공했고, 2020년 5월에는 SpaceX가 제작한 우주비행선 Crew Dragon이 NASA의 우주인을 ISS로 보내는 데 성공하며 자력으로 우주탐사에 나설 수 있는 역량을 갖춘 민간기업의 탄생을 알렸다. SpaceX는 2024년 예정된 NASA의 유인화성탐사미션에 쓰일 탐사선도 개발 중에 있으며, 2026년까지 사람을 화성에 보내겠다고도 발표했다. 이에 더해 우주기술에 대한 진입문턱이 낮아지면서 일부 대학들도 위성개발에 나서고 있다. 이처럼 ‘우주’라는 영역은, 기술의 발전과 제작비용의 감소, 이로 인한 사업체의 증가 및 범위확장, 또한 민간의 우주 진출을 장려하는 정부 지원 등에 힘입어 더 많은 사용자가 몰리는 혼잡한 공간이 되고 있다. 민간기업이 우주를 활용하는 비율이나 목적은 점점 더 다양화되어가고 있으며 이의 한계는 예단하기 어렵다. 전통적으로 정부의 영역으로 여겨졌던 우주는 민간 주체들의 우주 참여와 역할이 확대되며 새로운 국면을 맞이하고 있는 것이다. 바야흐로 ‘New Space’의 시대가 도래한 것이다.

<그림1. 발사주체에 따른 연도별 발사횟수 그래프>



연도별 군용위성 발사 연도별 민간위성 발사

출처: Ally J. Levine(2019), NEW SPACE, https://graphics.reuters.com/SPACE-EXPLORATION-NEW-SPACE/0100 B03R062/index.html

II. 우주 정책 · 법

우주상황인식(SSA)의 가변성
- SS, SSA(+STM), SDA

우주물체 증가로 인한 우주공간의 혼잡도 증가는 미국의 우주상황인식 정책에도 변화를 야기하였다. 미국이 정의한 SSA는 앞서 말한 바와 같이 "안전하고 안정적이고 지속가능한 우주활동을 지원하기 위한 우주물체의 작전환경 및 우주물체 그 자체에 대한 지식 및 이의 특성파악"인데, 전세계에서 가장 많은 우주기업이 위치함과 더불어 가장 많은 위성을 보유한 미국으로서는 날로 혼잡해지는 근지구 우주환경 속에서 자국의 이익을 보전하기 위한 새로운 SSA 관리정책이 필요했던 것이다.

이러한 요구 속에서 발표된 것이 바로 미국이 지난 2018년 6월 발표한 우주정책지침-3(SPD)이다. SPD-3은 상무부에 상업적 우주 이용자에 대한 기본적인 SSA 자료 및 STM 서비스 제공 담당책임을 부여하였다. 기존 미 국방부가 관리하던 2만 여개 이상의 우주물체 카탈로그의 유지책임에 더해 상업적 우주 이용자들에 대한 SSA/STM 서비스 제공 책임까지도 상무부로 이전되었다는 것은 민과 군의 SSA 관리자를 구분하여 각 기관이 각자의 영역에서 주도적으로 활약할 것을 기대하는 조치인 것이다[10].

특히 SPD-3은 STM을 "우주환경에서의 작전의 안전성, 안정성, 그리고 지속가능성을 강화하기 위한 계획과 조정(control) 및 궤도상 동기화 활동"으로 규정하고 있는데, 이를 통해 첫째, 관련 우주환경에 대한 근본적인 지식증진을 포함, 과학기술의 발전을 통해 실제적인 SSA 및 STM 활동에 적용하는 것, 둘째, 우주파편으로부터 우주활동에의 지장을 예방, 셋째, S&T, SSA, STM 부문에서 미국의 상업적 리더십을 용이하게 하고 지원하는 것을 목표로 한다고 밝혔다. 또한 우주교통관리를 위한 프레임워크가 기술적 가이드라인, 안전기준, 모범사례, 행동규범, 사전발사 위험평가 및 궤도상 충돌 방지서비스를 필수적으로 포함하는 형태여야 한다고 명시하고 있는데, 이는 결국 SSA와 STM에 필요한 공통 역량은 SSA 역량이며, SSA 역량은 국가가 우주를 관리하기 위한 기본적이자 필수적인 역량이라는 것을 분명히 한 것이다.

<표1. 미 우주정책지침-3>

정 책	내 용	SSA에 미치는 영향
SPD-3 ('18.06.18)	상업 및 민간의 우주이용 증가에 따라 안전한 이용환경 제공을 위해 우주쓰레기로 인한 위험을 감소시키고 새로운 데이터 공유이니셔티브를 통해 효과적으로 우주교통을 관리하며 우주이용의 모범사례 및 규범 개발을 지시	민과 군의 SSA 관리책임 구분을 통한 전략적 대비 역량 강화

한편, 국가의 SSA 활동은 민간주체의 참여 확대에 따라 도전을 받기도 하지만 자국의 SSA 역량강화의 기회로 이어지기도 한다. 예를 들어 미 상무부가 구축 중인 SSA 오픈형 데이터저장소에는 Analytical Graphics Inc.(AGI) 와 같은 민간기업의 역할이 크다. 상무부는 국방부가 기존에 관리하던 자료를 이용해 클라우드 기반의 SSA 저장소인 개방형구조데이터저장소(open architecture data repository)를 구축 중인데 해당 자료는 민간에 제공되어 STM 활동에 기여할 것이다. LEOLABS도 SSA 데이터를 제공하는 대표적인 회사 중 하나이다. 그 외 Space Logistics LLC 등 위성수명연장이나 폐기, 우주쓰레기제거를 주업으로 하는 기업들도 등장하고 있다[11].

4. 우주영역인식(Space Domain Awareness, SDA)

지난 2019년 10월 4일, 미 공군우주사령부의 부사령관인 존 쇼(John Shaw)는 메모랜덤을 발표하여 향후 미 공군우주사령부가 우주상황인식 대신 우주영역인식(SDA)이라는 용어를 공식적으로 사용할 것임을 밝혔다. 해당 문서에 따르면, 미국은 우주영역인식을 "미국의 우주작전에 영향을 미쳐 미국의 안보, 안전, 경제 및 환경에 영향을 끼치는 우주영역과 관련한, 수동적이거나 적극적인 어떤 요인을 막론하고 이를 효과적으로 식별하고 특성화하며 이해하는 것"으로 정의하며, 우주가 점점 혼잡해지고 경쟁 국가들이 미국의 위성을 공격하기 위한 무기를 개발하고 있는 상황을 고려할 때 외기권에 대한 기존의 SSA적 관점을 항공, 해양 및 땅과 같은 전장의 영역(Warfighting Domain)에 대한 관점으로 전환할 필요가 있다고 하였다[12].

우주영역 및 우주영역인식에 대한 미 우주군의 입장은 2020년 6월 미 우주군이 발간한 첫 번째 교리인 "우주전력, 우주군을 위한 교리(SPACEPOWER, DOCTRINE FOR SPACE FORCES)"에서도 잘 나타난다. 해당 문서는 우주영역을 단순한 고도 이상이라고 표현하며, 우주작전개념은 지상, 해양, 공중 등 다른 영역과의 연결성과 관계성을 파악하기 위한 물리적 차원, 네트워크 차원, 그리고 인지적 차원으로 확장되어야 한다고 하였다. 또한 이같은 기능적 정의는 우주영역의 완전한 이용 및 잠재적 가치 포획을 위해 방드시 필요하다고 하였다.

SDA 활동에 대해서는 정보, 감시, 정찰, 환경감시, 데이터 공유 준비 작업 등을 통해 의사결정자와 작전수행자가 적시에 모든 행위자와 요인에 대하여 이해할 수 있도록 하는 것이라고 밝히고 있으며, 따라서 SDA는 빅데이터와 관련된 문제이기도 하기 때문에 미 우주군이 우주영역을 인식하기 위하여 필요한 방대한 양의 데이터를 수집, 합성, 결합, 이해할 수 있는 능력이 있어야 한다고 말하고 있다. 이처럼 SSA를 SDA로 명명한 미 우주군의 관점은 우주를 미국의 전쟁 영역으로서 설정하고 해당 영역에서 일어나는 일을 이해하며 통제하고 관리하기 위한 수단으로서 관련 개념을 구체화시키고 발전시키기 위한 것임을 확인할 수 있다[13].

최근 SPACE NEWS지에 실린 인터뷰에서 우주군은 자체적인 통신인공위성군의 구축보다는 기존 상업위성운영자들의 위성통신네트워크를 이용하고 이의 데이터를 보호하는 데에 자원을 투입할 것임을 밝히기도 했다. 이러한 시도는 우주물체에 대한 카탈로그 유지 및 관리를 넘어, 우주라는 공간, 나아가 우주라는 영역에서 벌어지는 전반적인 일에 대한 이해가 필요한 시점이라고 보고 SSA를 수행하기 위하여 신속하게 관련 작업을 또는 작전을 수행할 수 있는 결정권과 행동권을 확보하고자 하는 것이다[18].

이와 관련한 데이터 안보 측면의 SSA에 대한 미국의 정책으로는 지난 2020년 9월 발표된 우주정책지침-5이 있다. 우주영역에서 민군을 합쳐 세계에서 가장 많은 우주자산을 운영하는 미국은 증가하는 우주에서의 긴장상황에 따라 위성 자체에 대한 물리적 공격과 사이버 공격에 대비하기 위한 정책으로 SPD-5를 발표하였는데, 인공위성의 손상 발생 시 안보에 미치는 영향은 상당하기 때문에 위성시스템을 구성하는 위성 본체, 지상국, 업링크와 다운링크 모두에 대한 보안강화활동 전개가 필요하기 때문이다[14]. 이 지침은 2017년 국가안보전략(NSS), 2018년 국가사이버전략(NCS)의 연장선에 있기도 하다[15].

즉, SDA는 미 우주군이 우주를 대하는 관점을 나타내는 것이다, SPD-3이 SSA 측면에서 상업적 우주발사가 차지하는 면을 강조하고 이를 본격적으로 관리하기 위한 조치였다면 이후 발표된 우주군을 발족한 SPD-4와 우주에서의 사이버안보를 지키기 위한 원칙을 제시한 SPD-5는 국가차원에서 안보적 측면으로의 SSA에 대한 추가조치이며 향후 SDA 활동을 본격적으로 착수하기 위한 단계라고 할 수 있는 것이다.

5. 결론

오늘날 우주는 다양한 행위자들에 의해 정의되며 활용되는 공간이 되어가고 있다. 1957년 인공우주물체의 등장은 우주감시의 필요성과 관련기술의 발전을 촉발하였고 오늘날 더욱 다양한 주체의 우주 이용은 우주감시를 우주상황인식과 우주교통관리로 다변화하는 원인으로 작용하였다. 나아가 우주에 대한 인류의 이용능력 확장은 각 국의 이익을 보전하기 위한 '영역화' 개념 강조로 이어졌다.

우주는 다각화하여 활용할 수 있는 공간이며, 1967년의 우주조약에 따라 우주에 대한 자유로운 접근이 누구에게나 보장되어야 한다. 그러나 주어진 권리를 행사하기 위해서는 분명한 지향점을 가진 정책과 이를 실행할 기술력이 뒷받침 되어야 할 것이다. 또한 우주를 어떻게 생각하고 규정하는지의 철학이 있어야 이를 활용할 방안을 구체적으로 설정할 수 있다.

우리나라는 아직 미국에 비하여 상업적 우주기업의 규모나 수는 크지 않으나 우주 발사와 같이 기존에 없던 사업도 생겨나고 있다. 한편 민간이 운용하는 우주물체의 숫자나 우주로부터 서비스를 제공하는 범위가 아무리 확대된다고 할지라도 이의 관리 책임은 국가에 있다. 따라서 지구궤도에서 안정적으로 우주기기들을 운용하기 위해서는 이에 대한 정부의 명확한 관리정책이 필요하다. 또한 더욱 혼잡해져가는 우주환경이 국가안보를 저해하지 않도록 우주에 대한 국가의 안보방침 또한 고민되어야 한다. 과거 우주감시의 문을 연 것이 미·소 간의 경쟁 때문이었다면, New Space 시대에 변해가는 정치적, 산업적, 안보적 영역으로의 우주에 대하여 우리가 무엇을 추구할 것인지, 그리고 이를 위해 어떠한 능력을 함양해야 할지를 분명하게 설정해야 할 필요가 있다.

참고 문헌

[1] IAA Cosmic Study(2006), Space Traffic Management: Towards a Roadmap for Implementation, https://iaaspace.org/wp-content/uploads/iaa/Scientific%20Activity/Study%20Groups/SG%20Commission%205/sg515/sg515srparis2015.pdf

[2] Nicholas L.Johnson(1993), U.S. SPACE SURVEILLANCE, Adv.Space.Res, Vol.13, No.8, pp.(8)5-(8)20

[3] Rick W. Sturdevant (2007), From Satellite Tracking to Space Situational Awareness: The USAF and Space Surveillance, 1957-2007, https://www.jstor.org/stable/26275054?read-now=1&seq=3#page_scan_tab_contents

[4] Brian Weeden, Space Surveillance and Situational Awareness, https://swfound.org/media/205429/space-surveillance.pdf

[5] Euroconsult(2020), Satellite Manufacturing & Launch

[6] Ally J. Levine(2019), NEW SPACE, https://graphics.reuters.com/SPACE-EXPLORATION-NEW-SPACE/0100B03R062/index.html

[7] Morgan Stanley(2018), Could 2019 Be the Year for Space?, http://pdf.dfcfw.com/pdf/H3_AP201811301255581317_1.pdf

[8] Bryce Space and Technology, 2019 State of the Satellite Industry Report

[9] Secure World Foundation(2020), Space Policy and Sustainability, https://swfound.org/media/207084/swf_space_policy_issue_briefing_2020_web.pdf

[10] Todd Harrison and Kaitlyn Johnson(2018), How Does Space Policy Directive 3 Affect Space Traffic Management?, https://www.csis.org/analysis/how-does-space-policy-directive-3-affect-space-traffic-management

[11] Rachel Jewett(2020), Japanese Space Startups to Watch, http://interactive.satellitetoday.com/via/november-2020/5-japanese-space-startups-to-watch/

[12] Sandra Erwin(2020a), Air Force: SSA is no more; it's 'Space Domain Awareness' https://spacenews.com/air-force-ssa-is-no-more-its-space-domain-awareness/

[13] U.S. SPACE FORCE(2020), Space Capstone Publication SPACEPOWER Doctrine for Space Force, https://www.spaceforce.mil/Portals/1/Space%20Capstone%20Publication_10%20Aug%202020.pdf

[14] Michael Sheehan(2016), Viewpoint: Space security and developing nations, Space Policy Vol.37, Part, August 2016 pp20-23

[15] KISTEP(2020), now.k2base.re.kr/portal/trend/mainTrend/view.do?poliTrndId=TRND0000000000040164&MENUn0=200004&pageIndex=

유럽우주전략에 대한 소고

정영진

한국항공우주연구원
우주정책팀
국제법 박사
yjjung@kari.re.kr

1. 유럽연합의 우주정책

1993년 11월 1일 마스트리히트 조약의 발효로 유럽연합(European Union: EU)이 탄생하기 전에는, 유럽 차원의 우주활동과 우주정책은 우주 연구 및 발사체 개발 등을 위하여 설립된 지역기구를 통해 부분적으로 이루어졌다. 1962년 유럽발사체기구(European Launcher Development Organization)[1]와 1964년 유럽우주연구기구(European Space Research Organization)[2]가 각각 설립되어 우주활동을 수행해 오다가, 이들 두 기구가 1975년 유럽우주기구(European Space Agency: ESA)[3]로 통합되었다. ESA는 유럽 지역 차원의 정부 간 국제기구이기 때문에, EU 차원의 우주정책 및 우주활동은 없었다.[4]

구 분	내 용
설립	1993년 11월 1일 마스트리히트 조약 - 전신은 유럽경제공동체(EEC)
회원국: 유럽 27개국	- 터키, 크로아티아, 마케도니아는 후보국 지위 취득 - 몬테네그로, 알바니아, 아이슬란드, 세르비아는 가입 신청
총인구	약 4.5억명
공용어	24개

EU 차원의 우주정책은 1998년 6월 22일 유럽각료이사회(Council of EU)가 ESA 이사회와 공동으로 채택한 'ESA와 유럽공동체간 협력강화를 위한 결의(Council Resolution of 22 June 1998 on the reinforcement of the synergy between European Space Agency and the European Community)로 거슬러 올라간다. 이 결의의 목적은 우주시스템과 우주기술에 대한 정부의 효율적인 투자를 위하여 통신, 항법, 지구관측 등의 분야에서 유럽공동체와 ESA가 상호 협력하고 보완하는 것이었다. 이 결의의 채택 직전에 EU는 ESA 및 유럽항공운항안전기구(European Organization for the Safety of Air Navigation)와 글로벌위성항법시스템인 갈릴레오(Galileo)의 구축에 합의하였다.

1. 회원국(6개국): 벨기에, 영국, 프랑스, 독일, 이탈리아, 네덜란드.

2. 회원국(10개국): 프랑스, 독일, 이탈리아, 영국, 벨기에, 스페인, 스위스, 네덜란드, 스웨덴, 덴마크.

3. 회원국(22개국): 오스트리아, 벨기에, 체코, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 네덜란드, 노르웨이, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국, 헝가리,에스토니아

4. EU(27개국)와 ESA(22개국)은 별개의 정부 간 국제기구로서, EU 6개 회원국(몰타, 시프러스, 크로아티아, 라트비아, 슬로바키아, 슬로베니아)는 ESA의 회원국이 아니다.

다시 말하면 EU 우주정책은 갈릴레오의 구축이 결정되면서 윤곽을 드러내기 시작하였다. 2000년 12월 14일 유럽각료이사회는 '유럽우주전략에 관한 결의(Council Resolution of 16 November 2000 on the European Space Strategy)'를 채택하고 유럽우주전략의 이행방안을 마련하기 위한 특별작업반을 설립하였다. 2003년 11월 25일 '유럽공동체-ESA간 기본협정(Framework Agreement between the European Community and the European Space Agency)'이 체결되었고, 2007년 5월 22일에는 EU 27개 회원국과 ESA의 17개 회원국이 '유럽우주정책 결의(Resolution on the European Space Policy)'를 채택하였다. 이 결의에서 유럽공동체의 우주프로그램은 ESA의 기술 자문을 받아 유럽 집행위원회가 수립하고 ESA가 유럽공동체의 우주활동을 수행하는 것으로 합의되었다.

유럽우주정책은 2009년 리스본 조약 [5]을 계기로 EU 정책의 하나로 자리매김하였다. 리스본 조약으로 수정된 'EU 기능에 관한 조약' 제189조는 우주정책을 EU의 주요한 정책의 하나로서 '유럽우주정책'의 수립을 의무화하고 유럽 우주프로그램의 마련을 규정화하였다.

< EU 기능에 관한 조약 제189조 >

1. 과학기술 진보, 산업경쟁력 및 EU 정책의 이행을 촉진하기 위하여, EU는 유럽우주정책(European Space Policy)을 수립하여야 한다. 이를 위해 EU는 공동 이니셔티브의 촉진, 연구와 기술개발 지원, 및 우주의 탐사 · 개발에 필요한 노력을 조정할 수 있다.
2. 1항에 언급된 목적 달성에 기여하기 위하여, 유럽의회와 이사회는 통상의 입법 절차에 따라, 회원국의 법과 규제의 모든 조화를 배제하고, 유럽우주프로그램의 형태를 띌 수 있는 필요한 조치를 마련하여야 한다.
3. EU는 유럽우주기구(European Space Agency: ESA)의 모든 적절한 관계를 수립하여야 한다.

EU 기능에 관한 조약 제189조에 따라 EU 집행위원회는 2011년 'EU 시민에게 유익한 EU의 우주전략을 향하여(Toward a space strategy for the European Union that benefits its citizens)'라는 정책보고서를 발간하고 유럽우주정책의 방향성을 제시하였고, EU 집행위원회는 상기 정책보고서를 토대로 빠르게 변하는 국제 우주정세를 고려하여 2016년 '유럽우주전략'을 수립하였다.

2. 유럽우주전략

1) 정책보고서: 「EU 시민에게 유익한 EU의 우주전략을 향하여」

정책보고서는 우주정책을 "EU의 대내외 정책을 지원하는 수단"으로 간주하고 우주정책이 "EU가 직면한 사회적 · 경제적 · 전략적 수요"에 대응할 수 있다고 판단한다.

5. EU 리스본 조약은 1993년의 유럽공동체 설립조약과 1993년의 마스트리히트 조약을 수정한 것으로, 마스트리히트 조약은 'EU 기능에 관한 조약(TFEU)'으로 개명되었다.

구 분	내 용
사회적 수요	EU 시민의 복지는 환경, 기후변화, 공공 · 민간 안보, 교통, 인도적 · 개발 지원, 정보사회와 같은 분야에서 우주 정책에 의존
경제적 수요	우주는 지식, 신상품 및 새로운 유형의 산업 협력을 가져오는 혁신의 원동력이며 경쟁력, 성장 그리고 직업창출에 기여
전략적 수요	우주는 국제사회의 리더로서 EU의 위치를 굳건히 하며 EU의 경제적 · 정치적 독립에 기여

상기 판단 하에, 정책보고서는 '과학기술 진보', '산업 혁신 · 경쟁력', '우주활용', '국제무대에서 EU의 역할 강화'를 EU 우주정책의 목표로 설정하고 전략 방향 제시

구 분	내 용
유럽우주정책 우선순위	(위성항법) ▶Galileo ▶EGNOS(GPS 및 Galileo 용도의 위성항법보강시스템)
	(환경 · 기후변화 대응) ▶GMES(Global Monitoring for Environment & Security) → 'Copernicus'로 변경
	(안보 · 국방 목적) ▶ EU의 위기관리 임무에 우주자산 활용(MUSIS 프로젝트: 독일 · 프랑스 · 벨기에 · 이탈리아 · 스페인 · 그리스가 자국의 군사위성 데이터 공유) ▶ 'EU 공동안보방위정책'에 우주자산의 역할 강조 ▶ 우주 인프라의 안전 유지 · 강화
	(안보 · 국방 목적) ▶ 우주탐사 핵심 기술 ▶ 국제우주정거장 ▶ 독자적인 우주탐사를 위한 역량 증대 ▶ 고위급 국제포럼
경쟁력	▶경쟁력을 위한 우주산업 정책 ▶ 연구와 혁신 촉진 ▶ 혁신을 배양하는 통신위성
유럽우주정책의 국제적 중요성	우주는 국제사회의 리더로서 EU의 위치를 굳건히 하며 EU의 경제적 · 정치적 독립에 기여 ▶ 전략적 파트너(미국 및 러시아)와 '우주대화(space dialogues)' 강화 ▶ 신흥우주강국들(특히, 중국)과 '우주대화' 추진
잘 조직화된 거버넌스	▶EU 회원국 간 협력 강화 ▶EU와 유럽우주기구(European Space Agency) 간 관계 발전 ▶우주프로그램의 조정과 관리

2) 「유럽우주전략」

유럽우주전략은 EU 기능에 관한 조약 제189조에 따라 처음 수립된 EU 우주정책으로서, 네 가지 전략 목표를 제시하고 있다.

① 사회 및 EU 경제를 위한 우주 이익의 극대화
② 국제적으로 경쟁력 있고 혁신적인 우주산업의 조성
③ 안전한 환경에서 EU의 독자적인 우주로의 접근과 이용의 강화
④ 글로벌 행위자로서 유럽의 역할 강화와 국제협력의 촉진

① 사회 및 EU 경제를 위한 우주 이익의 극대화

우주가 EU의 공공정책과 경제에 기여하기 위해서는 민관 사용자 간 수요 유발, 우주데이터의 사용 촉진, 혁신적 다운스트림의 개발 · 사용 등이 필요하다. 아울러 우주 데이터와 서비스의 활용 잠재성이 매우 크므로, 행정 간소화를 포함하는 장벽의 제거 및 새로운 기회를 모색하는 입법 노력을 꾸준히 추진하여야 한다는 판단이다. 이를 위해 유럽우주전략은 아래와 같은 방안을 제시하고 있다.

첫째, Galileo 및 EGNOS와 호환 가능한 칩셋과 수신기를 내장한 휴대용 단말기만 유럽 시장에 진출할 수 있도록 규제 조치를 마련

둘째, Copernicus의 지구관측 데이터의 배포 강화를 위하여 추가적인 데이터세트 및 온라인 처리 역량을 제공하는 플랫폼 서비스 구축

우주 데이터와 서비스 영역에서 민간의 지속적인 이용과 투자를 위하여 EU 우주프로그램의 안전성과 우주시스템의 경쟁우위를 강화한다는 계획이다. 이를 위해 세 가지 구체적인 방안을 제시하였다.

첫째, Galileo 및 EGNOS와 호환 가능한 칩셋과 수신기를 내장한 휴대용 단말기만 유럽 시장에 진출할 수 있도록 규제 조치를 마련

둘째, Copernicus [6]의 지구관측 데이터의 배포 강화를 위하여 추가적인 데이터세트 및 온라인 처리 역량을 제공하는 플랫폼 서비스 구축

셋째, 국경 통제 및 해양 감시를 위한 EU의 안보방위 역량을 강화하기 위하여 Copernicus 및 Galileo/EGNOS를 이용

② 국제적으로 경쟁력 있고 혁신적인 우주산업의 조성

유럽우주산업은 힘든 글로벌 경쟁에 직면해 있으며, 부품의 안전한 공급 및 수출 역량은 유럽 이외의 부품과 기술에 대한 의존도가 매우 높다는 것이 EU의 판단이다. 따라서 EU는 의존도에서 점진적으로 탈피하기 위하여 유럽투자계획(Investment Plan for Europe) [7]의 일환으로 우주 분야에 대한 투자 지원을 위하여 유럽투자은행(EIB)/유럽투자기금(EIF)과 논의한다는 계획이다.

6. Copernicus는 EU의 지구관측 프로그램으로 위성 2기, 지상 · 항공 기반 데이터 네트워크 및 서비스로 구성되며 1998년~2020년 사이 67억 유로(약 10조 원) 투자

7. 2015년 · 2017년 간 3,150억 유로(약 429조) 규모의 성장회복을 위한 EU 투자패키지

유럽우주전략은 혁신의 수요 측면 활성화를 위하여 혁신적인 조달 제도의 이용을 강화하고, 민간투자와 산업체와의 파트너십을 이용하는 새로운 접근법 모색하고 있다. 예를 들면, 혁신 솔루션의 '상용화 이전 공공구매(Pre-Commercial procurement)'및 공공구매, 계약 또는 공동 기술 이니셔티브를 통한 민관파트너십 등의 방법이 대표적이다. 상용화 이전 공공구매란 연구개발 서비스 조달을 위한 민관 파트너십으로, 한정된 양의 새로운 상품 및 서비스를 설계 · 시제품 · 테스트하는 위험과 편익을 국가의 개입 없이 공공 구매자와 공급자 간에 자유롭게 공유하고 표준화함으로써 연구개발 결과의 상업화를 위한 최적의 조건을 창출하게 하는 것이다.

③ 안전한 환경에서 EU의 자주적인 우주로의 접근과 이용의 강화

유럽우주전략은 EU가 자유롭고 안전하게 우주에 접근하고 이용할 수 있어야 하고, 이를 위해서는 우주쓰레기, 사이버 위협, 우주기상 영향 등 증가하는 위협에 대한 대응이 전제되어야 하는 것으로 판단한다.

EU는 유럽 발사서비스 시장의 제1의 기관 고객으로써 꾸준한 발사서비스 계약 [8] 을 통해 산업체에 미래의 안전성과 발사비용의 경감을 제고하겠다는 목표를 설정하였다. 이 목표 달성을 위하여 첫째, 소형위성용 저비용 발사체, 재사용 발사체, 우주환경 영향 완화 등을 위하여 EU는 EU 회원국, ESA 및 유럽 산업체와 협력하고, 둘째, 저비용 소형 발사시스템 및 상업 우주활동(저궤도 우주여행 등)을 위한 시장을 발전시키고 이를 위해 적절한 법제도의 수립을 제시하였다.

유럽우주전략은 우주쓰레기를 우주활동 지속성의 가장 큰 위협으로 판단하여 'EU 우주 감시 · 추적 지원 체계(EU Space and Tracking Support Framework(EU SST))'를 강화하고, 사이버안보, 우주기상 등으로 확대하겠다는 계획이다.

EU SST는 EU 회원국 중 8개국(프랑스, 독일, 이탈리아, 스페인, 포르투갈, 루마니아, 폴란드)이 2014년에 구축한 우주 · 감시추적 우주자산의 네트워크이다. EU SST는 포괄적인 우주상황인식이며, 이를 위해 EU 회원국, ESA 및 유럽기상기구(EUMESAT)와 연구개발을 수행하고 있다.

④ 글로벌 행위자로서 유럽의 역할 강화와 국제협력의 촉진

유럽우주전략은 '글로벌 행위자로서 유럽의 역할 강화와 국제협력의 촉진'이 상기 세 가지 전략을 달성하기 위한 선결요건으로 간주한다. 따라서 유럽우주전략은 EU에게 우주 분야에서 국제협력 촉진, 법체계 및 글로벌 거버넌스 구축을 통해 기후변화, 재난위험 경감 등 글로벌 이슈 해결에 있어서 리더로서의 역할 수행을 강조하고, 아래와 같이 세 가지 핵심 정책을 제시하고 있다.

8. EU는 향후 10년 · 15년간 우주발사체 Ariane 6 및 Vega C를 통해 Galileo와 Copernicus의 인공위성 30기 이상을 발사할 예정이다.

첫째, 유럽집행위원회는 EU 대외관계청(EEAS)과 함께 유엔, 다자 포럼 등에서 우주에서 책임 있는 행동과 우주환경 보호를 위한 국제규범의 제정을 추진

둘째, 제3국과의 EU 수출통제 대화, 경제외교, 무역정책 등에서 유럽우주정책이 반영될 수 있도록 전략적 국제 파트너들과 우주정책대화 추진

셋째, ESA, EUMESAT 및 유럽GNSS기구와 협력하여 기존 대화의 전략적 목표를 재검토하고, 변화하는 EU의 우선순위를 반영한 새로운 대화 추진

3. 우리나라의 대응 및 협력 방안

1) 유럽우주전략의 함의

유럽우주전략에서는 아래와 같이 세 가지 정책적 함의를 유추할 수 있다.

첫째, EU는 지속적이고 안정적인 자체 우주 프로그램을 통해 유럽 우주산업체의 글로벌 경쟁력을 강화하고 해외 우주산업체의 유럽 · 글로벌 시장에 대한 진입을 견제할 것으로 보인다.

둘째, EU와 EU 회원국 우주자산의 안전한 운용을 목적으로 우주환경 보호 및 우주에서의 안전보장 등에 관한 국제규범의 제정을 재추진할 것이다. EU는 2008년~2015년 사이 우주활동 국제행동규범(International Code of Conduct for Outer Space Activities) 제정을 추진하였으나, 러시아, 중국, 인도, 남미국가들의 강한 반대로 국제행동규범의 채택에 실패하였다. 우주활동 국제행동규범은 우주쓰레기 경감 이외에 우주에서의 군사 활동과 자위권 목적의 우주물체의 파괴 허용 등 민군 우주활동을 동시에 규정하여 국가들 간 첨예한 논쟁을 야기하였었다.

셋째, EU는 우주환경 보호와 우주에서의 안전보장을 위하여, 독자적인 우주상황인식 역량 강화와 함께 미국과의 협력을 모색할 것이다. EU는 미국, 러시아, 중국, 일본 등 전략적 파트너들과의 '우주정책대화'에서 상호 견제와 균형을 통해 유럽우주전략의 이행을 꾀하고 있다.

2) 우리나라의 대응방안

EU가 글로벌위성항법시스템인 갈릴레오를 구축하는 목적은 국제사회에서 EU의 경제적 · 정치적 독립인 바, 현재 예비타당성 조사 단계에 있는 한국형위성항법시스템 구축이 향후 확정될 경우 주파수, 호환성 등의 분야에서 EU와의 협의가 필요할 것이다.

우주상황인식 분야에서는 EU와의 협력이 충분이 가능하다. 2018년 발사된 천리안위성 2A호의 우주기상탑재체(Korean Space Weather Monitor), 차세대소형위성 1호 등을 활용하여 우주상황인식 분야 가운데 우주기상의 협력이 가능하다.

기후변화 대응은 EU의 우선순위이므로, 2020년 발사된 천리안위성 2B호 등을 활용한 협력을 통해 EU와 함께 국제사회의 문제 해결에 기여할 수 있다. 천리안위성 2B호의 해양탑재체와 인공지능 알고리즘을 이용하면 대기 및 해양의 CO_2 농도 측정이 가능하기 때문이다.

EU의 '유럽안보전략'의 전략목적 중의 하나는 "효과적인 다자주의에 근거한 국제질서 [9]"이며, 우주는 '유럽안보전략-공동안보방위정책'의 이행 수단인 바, 향후 EU의 우주 국제규범 제정 추진에 적극적 참여가 필요하다.

9. 국제법, 국제평화 및 안전보장이 지역기구와 국제기구에 의하여 보장되고 규칙에 기반을 둔 다자세계질서의 건설을 의미한다.

참고 문헌

[1] 이종서 · 송병준, 『유럽연합의 대외정책』, (서울 : 높이깊이, 2011).

[2] 박원화 · 정영진, 『우주법』제4판, (서울 : PubPle, 2013).

[3] 정영진, "유럽연합의 우주활동 국제행동규범의 내용 및 전망", 「국제법학회논총」 제59권 제3권, 대한국제법학회, 2014.

[4] 정영진, "유럽연합의 공동안보장위정책의 이행에 있어서 우주의 역할", 「항공우주정책 · 법학회지」 제34권 제2권, 한국항공우주정책 · 법학회, 2019.

[5] Dobo · Bohumil, 2018, Geopolitics of the Outer Space: A European Perspective, Springer

[6] Kai-Uwe Schroglet al., 2015, Handbook of Space Security: Policies, Applications and Programs, Springer

[7] Lotta Viikari, 2007, The Environmental Element in Space Law, Brill- Nijhoff

[8] Michael Sheehan, 2008, The International Politics of Space, Routledge

Space Policy Research

제 3장 우주정책 연구 활동

제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최

1. 개요

전세계는 안보적·경제적 측면에서 우주정책을 수립하여 지속가능한 우주활동을 위한 기반을 마련하고 있다. 특히, 코로나-19 장기화는 우주활동 전반에 큰 영향을 줄 것으로 예상되기 때문에 능동적이고 효과적인 정책이 긴요하다. 포스트 코로나 시대, 급변하는 정책환경에 대응하고 전략을 수립하기 위해서는 내년도 주요 현안 분석 및 정책 실무자간 의견공유 필요하다. 2021년 우주 안보·경제분야 주요 이슈를 전망하고, 주요국·신흥국의 우주안보와 우주경제 대응, 민간투자자의 우주투자 사례 검토 등이 요구된다.

이에 2020년 11월 27일 오전 10시 정부부처, 주한 호주대사관, 주한 영국대사관, 대학, 민간투자자 등이 참석하는 '제2회 글로벌 우주정책 세미나'가 개최되었다. 이 세미나는 작년 우주안보·수출통제 정책 국외전문가 세미나의 일환으로, 우주정책 이해관계자들이 주요 이슈에 대한 의견을 공유하는 자리이다.

제1세션에서는 우주와 안보 주제에 대해 주한 호주대사관 Daniel Billing 국방담당참사관이 “호주의 우주정책과 역량”에 발표하였다. 그리고 중앙대 정치국제학화 이승주 교수는 “아세안 국가의 우주안보”를 심도있게 분석하였다. 제2세션은 OECD Space Forum의 Claire Jolly 의장이 코로나 19 팬더믹에 따른 전세계 우주산업을 영상으로 전망하였다. 그리고 주한 영국대사관 Suzy Burrow 1등 서기관은 “영국의 우주산업 정책”을 폭넓게 소개하였고, 태국의 우주개발전담기관인 GISTDA의 Damrongrit Niamnuad 부센터장은 “태국과 아세안 국가의 우주경제”에 대해 영상으로 소개하였다. 이노폴리스 파트너스의 박재일 책임심사역은 “왜 벤처케피탈이 우주 스타트업에 투자하는가”에 대해 발표하였다. 끝으로 한국항공우주연구원 임종빈 우주정책팀장은 2021년 우주정책 주요이슈를 전망하였다.

이번 세미나에서 참석자 대부분이 뉴스페이스시대에는 다양한 주체가 협업해야 지속가능한 우주활동을 할 수 있다는 점을 강조하며, 정부부처와 유관기관간 협업이 성공의 열쇠라고 입을 모았다. 특히, 주한 공관과 민간의 네트워크 구축은 선택이 아니라 필수이며, 적극적인 의견교환이 상상하지 못했던 성과를 가져올 수 있을 것이라고 조언했다. 또한 기술획득 관점에서 벗어나 정치외교, 국가안보, 산업경제적 부분까지 확장하여 우주정책 방향에 대해 논의할 수 있는 자리가 되었다. 이번 세미나에서 나온 내용들을 정리해 내년 우주정책에 적극 반영할 예정이며, 앞으로 지속적인 소통과 협력을 위해 이 세미나를 정기적으로 추진하기로 했다.

2. (세션 1) 우주와 안보

■ 2.1 호주의 우주정책과 역량

군사적-비군사적 형태의 그레이존(grey-zone) 활동이 인도-태평양 지역에서 확대되고 있다. 이러한 형국은 특히 우주영역(space domain)과 연관이 있는데, 주요국 간의 경쟁은 더욱 치열해졌고 인도-태평양 지역에서의 팽팽한 갈등이 머지않은 것으로 여겨진다. 또한 코로나-19의 장기적 여파로 인해 지역적·전 세계적으로 경제 궤적이 바뀌었고 호주의 번영과 안보도 이의 영향을 받고 있다. 이러한 변화의 국면과 역동적인 전략적 환경의 중심에 있는 호주는 최근 2020 국방전략서 및 2020 군 전략계획을 발표하고 전략적 우선순위, 무기시스템, 지역정세 등에 대한 내용 및 동맹 및 파트너들과 우주도메인에 대한 협력을 강화하고자 하는 목표 등을 제시하고 있다.

호주의 2020 국방전략의 세 가지 목표는 첫째, 호주가 처한 전략적 상황을 알고 둘째, 호주의 이익을 저해하는 활동을 억제하고, 셋째, 필요한 때에 군이 신뢰성 있게 역량을 가지고 대응하는 것이며, 이를 위해서는 호주국방군의 효과적인 기능을 위한 우주에 대한 접근성 보장, 우주상황인식능력(SSA) 및 실시간 통신 및 정보전달이 중요함을 강조한다.

III. 우주정책연구활동

제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최

호주는 우주분야 역량 확충을 위해 향후 10년간 70억 호주달러를 투입할 예정이며, 투입된 예산은 위성통신(SATCOM), 우주영역인식(SDA), 정보, 감시 및 정찰역량(ISR)의 핵심 분야에 투입될 예정으로 이의 발전을 통해 첫째. 호주의 우주에 대한 접근 능력 확보를 통한 주권적 역량 강화, 둘째, 핵심 파트너 및 동맹과의 협력 강화, 셋째, 호주 내의 우주기술능력 개발 및 이를 위한 해외파트너와의 협력기회 모색을 목표로 하고 있다. 호주왕실공군의 임무로 우주도메인에서의 활동 및 우주와 관련한 타 도메인에 영향을 주는 우주부문 활동들에 대한 책임이 추가된다. 호주 우주군의 작전범위 하에서 우주분야 역량, 서비스 등을 통합하기 위한 활동으로 DYURRA(별) 작전이 있으며, 이 작전의 일환으로 호주군은 미국 주도의 Operation Olympic Defencer(OOD)에도 참여하고 있다. Operation Olympic Defencer(OOD)는 동맹국간 우주에서의 적대적 행위에 대한 억지력 강화 및 우주쓰레기 감소 등을 목표로 하며 영국 등이 참여 중이다.

또한 호주는 지리적으로도 다양한 우주분야 활동을 수행하기 좋은 위치에 있으며 이는 호주 내 우주 산업체들에게도 큰 이점으로 작용하고 있다. 호주는 올해 초 발생한 대규모 삼림화재에서 우주기술의 활약 및 이의 중요성을 실감하였으며 산업체 및 기타 부처들과 우주역량개발을 위해 호주 우주청(Australian Space Agency)를 필두로 긴밀하게 협업할 것이다. 호주 국방과학기술그룹(DST)은 국방분야 혁신 및 과학기술프로그램을 담당하는 부처로 최근 2030 국방과학및기술전략(Defence Science and Technology Stragegy 2030)을 편찬했으며 이의 주요 내용 중에는 STaR Shot 프로그램 (Science, Techonoogy and Research (STaR) Shot Program)이 포함된다. STaR Shot 프로그램의 목표는 첫째, GEO 위성군 이외의 인프라를 통해 시의적절하게 통신, PNT 및 ISR 역량을 호주 우주군 고객에 제공, 둘째, 혼잡한 우주도메인에서의 작전수행 시 현재 역량의 부족한 점을 개선하고 동맹국들과의 클라우드시스템 운영을 통해 통신, 감시, PNT 역량을 혼잡한 우주에서 수행하는 것이다.

■ 2.2 아세안 국가의 우주안보 정책

최근 우주분야 국제정세는 신흥우주강국들의 등장으로 인한 새로운 협력 수요자 및 공급자 증가로 복잡한 협력구도를 가지며, 산업화 및 군사화 추세, 지정학적 영향 등도 고려해야 하는 상황이다. 이 같은 변화들은 우주분야 협력전략을 수립할 때 기존 협력국과의 협력 강화, 신규국가에 대한 협력 추진, 또는 이의 동시 추진 등 다양한 협력전략을 고려해야 하는 이유로 작용하고 있다. 특히, 중국의 부상으로 인해 아세안 지역에서 미-중 간 전략경쟁의 장이 형성되고 있으며 이는 우주분야에도 영향을 미치고 있으며 중국의 우주분야 협력은 기존 일본-아세안국가 간의 교육-훈련-인적네트워크 기반의 협력과는 차이를 가진다.

우리나라는 향후 아세안 지역과의 협력을 추진함에 있어 어떤 한 국가와의 협력만으로 우주분야에서 당면한 여러 가지 과제들을 해결하기 어려움을 직시하는 한 편, 미-중 전략경쟁의 장인 아세안이 당면한 어려움에 대하여 지역외교를 통해 완화할 수 있도록 제 3국의 관점에서 우리가 가진 강점을 통해 해결할 수 있도록 접근하는 협력전략을 추진할 수 있을 것이다.

특히, 중국이 아세안 지역에 우주분야 협략전략을 살펴볼 필요가 있다. 중국은 2013년 '일대일로' 전략이 처음 발표되었을 때의 주요 전략은 전통적인 인프라 건설이었으나 오늘날에는 우주분야를 포함한 첨단 인프라 건설이 주요 전략으로 추진중이다.

일대일로우주회랑 및 디지털실크로드 측면에서 아세안지역과의 우주분야 협력을 개진하고 있다. 중국은 자체적으로 운영 중인 베이더우(Beidou) GNSS를 운영하기에 앞서 아세안 지역을 대상으로 어떠한 서비스를 원하는지 등의 사전조사를 수행하였고 이를 바탕으로 아세안 지역이 필요로 하는 서비스를 선제적으로 제공하여 이를 매개로도 협력을 추진하고 있다.

아세안 국가중 인도네시아, 베트남, 싱가포르의 우주개발 특징을 살펴보면, 인도네시아는 동남아 국가 중에서도 신흥우주강국으로, 다양한 우주프로그램을 운영하며 지리적인 특성으로 인해 통신 및 방송관련 위성에 대한 수요가 높고 우주산업도 해당 분야에 집중되어 있다. 1990년 초반이라는 비교적 이른 시기에 우주부문의 상업화가 이루어지기 시작하였으며 국가차원의 발전계획과 우주프로그램의 연계가 이루어져있고 특히 기술부문에서는 마이크로샛에 중점을 두는 추세이다. 전통적인 우주

III. 우주정책연구활동

제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최

강국 외에 기타 신흥우주강국들과도 다변적으로 협력을 이어오고 있으며 특히 '10년 이후 중국 및 일본과 협력을 강화하며 균형적인 협력전략을 실시한다. 인도네시아는 공식화되고 제도화된 협력을 우선시하여 협력 시 협정체결을 필수적으로 동반하며 단발적인 협력보다는 장기적인 협력을 선호한다.

베트남은 우주분야와 관련한 전략을 발표하였으며 관련 인프라, 기술개발, 법 제정 등 전략을 뒷받침하는 다양한 분야에서의 보완이 이어지고 있다. 베트남의 최고 공적개발원조(ODA) 공여국은 일본으로 현재까지 약 4억 8천만 달러의 지원을 받았으며 우주분야 역시 많은 지원을 받고 있으며, 일본은 베트남을 주요 협력파트너로 규정하고 미국과의 협력에 베트남을 합류하게 하려는 논의 등도 진행 중이다. 인도의 경우 동남아 지역과 점진적인 접근방법을 취하고 있으며 현안 중심의 프로젝트 적 접근방식 보다는 협력대상국가와의 오랜 신뢰관계 구축을 토대로 협력관계를 개진하고 있으며 인적 네트워크를 통한 협력도 실시하고 있다. 2016 베트남에 위성탐사기지를 건설하고 양국간 데이터를 공유하는 등의 협력관계를 구성하기도 하였다.

싱가포르는 전통적으로 실시해온 '유치전략'을 우주에도 접목하여 전세계 우주분야 산업의 허브로 역할 하겠다는 비전하에 다목적 우주기업의 유치 및 우주분야 스타트업 양성 등을 목표로 설정하였다. 허브로서 역할하기 위하여 미-중 간의 전략경쟁 속에서 어떠한 입장을 취할 것인지, 또한 안정성을 위한 사이버 안보 부문에 대한 관심이 높으며 이를 위해 국제협력 및 자체적인 기술 역량 등을 추진하고자 한다.

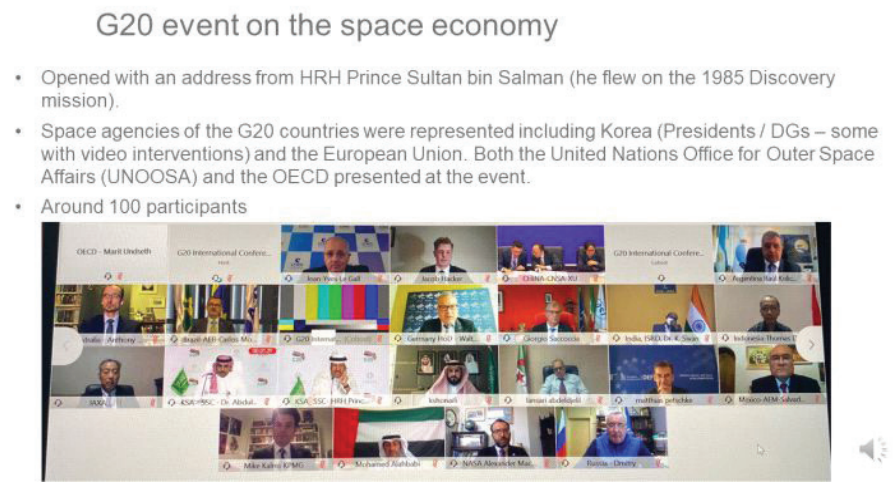
현재 추진중인 신남방정책과 관련하여 그들이 기대하는 것, 원하는 것이 무엇인지에 대한 기초조사가 필요하며, 미중 경쟁 속에서 한국은 양자외교로 해결하는데 한계가 있으므로 지역 외교를 위해 우주 활용을 고민할 시점이다.

3. (세션 2) 우주와 경제

■ 3.1 코로나 19 팬더믹과 전세계 우주산업 전망

OECD는 지난 8월 코로나 19가 전세계 우주산업에 미치는 영향에 대한 연구보고서를 발간하였다. 우주분야는 중소규모 기업이 많이 분포하는 특징을 가지며 산업기반이 경제위기에 취약한 구조이므로 향후로도 코로나 19로 인한 중장기적 피해가 지속될 것으로 전망된다. 우주산업의 하부구조와 밸류체인이 경제적 충격에 취약하여 향후 몇 개월 동안 영향을 받을 수 있으며 산업이 더욱 양극화되어 중소기업 및 스타트업이 큰 타격을 받을 수 있을 것으로 전망된다.

코로나 19는 민간기업 뿐 아니라 정부나 공공연구기관에도 재정적 어려움을 야기하여 R&D 지출 및 혁신부문 지출비용이 감소하고 국가 간 격차는 더욱 커지게 되는 등 연쇄적인 부정적 효과가 발생한다. 한편 코로나 19로 인한 거리두기로 인해 디지털화 및 AI의 적용이 증가하고 있으며 지속가능성 등에 대한 관심이 증가하면서 긍정적인 변화도 있다.



중장기적 대책으로 프랑스, 이탈리아, 미국 등이 재정적인 지원정책 등을 펼치고 있기도 하나 장기적으로 어떤 분야들에 어떤 형태로 자금을 지원할지 등에 대한 논의가 잔존하고 있다. G20 국가들은 지난 10월 우주경제리더미팅(Space Economy Leaders Meeting)을 개최하고 우주경제의 중요성 및 향후 우주경제에 대하여 논의하였으며 공공투자가 우주분야에서 중요한 역할을 하는 것과 지속적인 투자의 필요성, 기술과학적 성과 및 우주기술과 탐사의 활용방안 등을 논의하였다.

III. 우주정책연구활동

제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최

■ 3.2 영국의 우주산업 정책

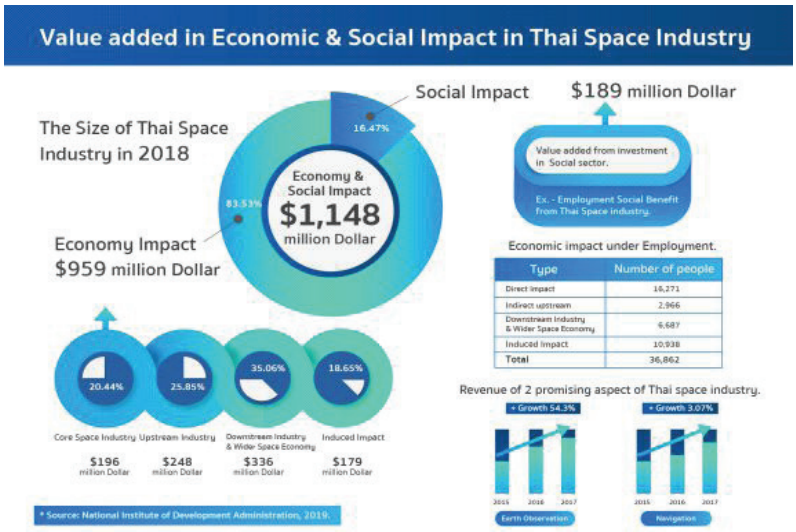
영국의 경우 2000년 이래로 우주산업 규모가 3배 이상 증가하여 전세계 우주산업의 5% 가량을 차지하며 관련분야 일자리는 약 41,900개로 타 분야의 일자리 규모 증가율보다 높은 증가치를 기록하고 있다. 영국의 우주산업 주요분야는 위성제조 부문으로 전세계 소규모 위성의 40% 가량을 영국에서 제작하며 그 외 우주과학부문 장비의 디자인 및 제작업, 우주보험 및 관련 법적 서비스 등도 주요 산업분야이다.

2018년 지속적이고 안전한 우주개발을 위하여 우주산업법(Space Industry Act, SIA)을 제정하였으며 우주관련 라이센스, 안전성, 안보, 리스크 베이스 혁신 등을 포함한 전반적인 우주활동을 다루고 있다. 영국은 우주에 대한 국가의 정책적 관점이 미비하였으나 최근 위성군 관련 회사에 대한 자금투입, GEO 관련 국제프로그램의 유치, 우주기반 정보생성 및 이의 외국 수요자 제공, 그 외 기타 공공과 관련한 우주분야에 대한 재정투입을 위한 정책 마련 등을 수행 중 안보적 측면과 관련하여, 2015년 우주분야를 국가 주요산업영역으로 설정하고 총리가 위원장인 우주위원회를 출범하였으며 에너지, 안보 등의 다양한 부처와 협력하여 국가안보를 비롯한 다양한 내용들을 해당 위원회에서 논의하고 있다.

군전용 보안통신위성 개발을 예정 중이며 기타 사이버안보, 시험발사 분야 등의 역량개발을 위한 투자도 진행 중이다. 영국의 중장기전략은 번영과 안보, 경제 등을 포함하고 있으며 우주쓰레기, 사이버안보 등의 이슈로 점점 더 복잡해져가는 우주도메인에 대한 대응방안으로 국제협력을 주요하게 고려하고 있다. 영국은 UN COPUOS가 주도하여 합의를 이끌어낸 행동규범, 조약, 기타 국제법 등을 준수하고 우주에서의 투명성 및 책임감 있는 행위를 고려하여 국가전략 수립 및 우주시스템을 이용하기 위해 노력하고 있다.

■ 3.3 태국과 아세안 국가의 우주경제

태국의 우주개발 전담기관인 GISTDA는 최근 몇 년 동안 우주경제분야에 관심을 가지고 관련 연구 등을 수행 중이다. 2019년 자국의 우주산업에 대한 연구를 수행하였고 연구결과 우주산업이 태국경제에 미치는 경제적, 산업적 파급효과는 약 11억 달러 규모로 이 중 35%는 다운스트림 분야에 해당하는 것으로 나타났다.



태국의 우주산업부문은 항공우주부문이 제일 큰 부문을 차지하고 그 중에서도 위치기반, 매핑 등 서비스 기반의 사업규모가 크며, 위성제조 등의 규모는 비교적 소규모에 해당한다. 태국은 우주가 태국의 경제발전을 위한 기회로 보고 있으며 향후 5G 등 기타 산업과 연계하여 우주분야 산업규모를 확장하고 더 큰 가치를 창출하고자 한다. 태국은 2017-2036년 국가우주종합계획(National Space Master Plan)을 수립하고 국가안보를 위한 우주부처, 지속가능한 개발을 위한 우주기술, 우주경제개발, 우주인프라 관리, 우주 연구·개발·혁신, 인적자원개발 및 역량강화, 국제협력의 7개의 이행전략을 설정하였다.

III. 우주정책연구활동

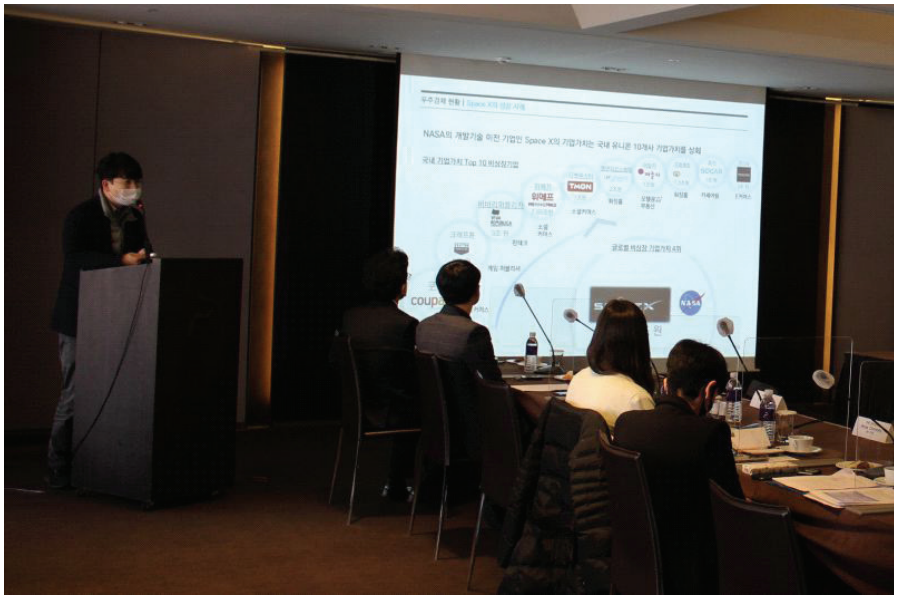
제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최

아세안 국가의 우주정책과 관련하여, 과학기술혁신위원회(The Committee on Science, Technology and Innovation, COSTI) 내의 우주기술분과위원회 센터가 있어 이를 통해 아세안의 우주분야 협력 및 국제파트너와의 연계가 이루어지며, 센터 중 한 곳은 태국 내에 위치하고 있다. 항공우주분야는 아세안이 전반적으로 성장가능성이 있는 분야로서, 태국은 프랑스에 위치한 유럽의 항공우주 혁신클러스터인 항공우주벨리모델(Aerospace Vally model)을 참고로 공공-민간 협력을 위한 동양경제회랑(Eastern Economic Corridor, EEO)를 태국에 조성하여 항공우주산업을 보다 효과적으로 견인하기 위한 계획을 구상 중이다. 급변하는 우주산업 생태계에서의 경쟁력 확보를 위하여 다양한 국가 및 기관과의 협업이 필요하며, 태국은 한국을 포함한 여러 국가와의 협업을 환영하는 입장이다.

■ 3.4 VC는 왜 우주 스타트업에 투자하는가?

SpaceX의 기업가치는 쿠팡, 위메프 등 국내 유니콘사 10여개 사의 가치를 상회하며 산업규모로는 366조 수준으로 글로벌 시장 규모에 해당한다. 최근 우주분야에서는 민간투자 및 벤처캐피탈의 투자가 증가하는 추세이며 특히 초기기업투자가 증가하는 경향이 있다. 미국, 중국, 호주, 인도, 영국, 일본 등 전통적 우주강국의 경우 민간투자가 더욱 활발한 경향이 있으며 최근 5년간 우주분야 민간투자기관은 212곳으로 급증하는 추세이며 우리나라 역시 10-15개 기업이 투자에 참여하고 있다.

엔젤투자자의 평균 투자금액은 약 1-10억 규모이고, 벤처캐피탈의 경우 20-100억 규모를 투자하며 투자기업의 성장 또는 M&A를 통해 투자수익을 회수한다. 선도업체의 성공사례에 따라 산업의 민간투자 활성화가 좌우되는 경향이 있다.



제2회 글로벌 우주정책 세미나 개최

이노폴리스 파트너스가 투자한 패리지 항공우주는 2차례의 투자를 통해 약 83억 규모의 투자 유치에 성공하였으며 2020년 말 3차 투자를 통해 시험발사체를 제작할 것으로 보인다. 페리지에 대한 투자 요인으로는 시장 내 경제효율성, 마켓 트랜드, 경쟁환경, 리스크 분석, 인적요소, 회사시스템을 고려하였다. 즉, 시장 내 소형위성발사사례 증가로 인한 소형발사체 발사수요증가 예측, 공급에 비해 수요가 많은 핵심기술 위주의 경쟁 환경, 개발대상 기술의 보편성 및 이로 인한 기술시장의 안정성, 젊은 인력으로 이루어진 페리지 항공우주의 긍정적인 인적자원적 특성이 긍정적인 투자요인으로 작용하였다. 특히, 우리나라의 엔지니어 인건비가 해외에 비해 싸다는 점 때문에 가격 경쟁력이 있으며, 제조업 인프라 구축이 잘 되어있어 발사체 양산 서비스 관련 역량 구축이 가능할 것으로 전망하고 있다.

4. 2021 우주정책 전망

한국항공우주연구원 우주정책팀은 우주정책분야를 국가계획, 법·제도·인력, 우주개발, 우주경제, 우주안보, 우주외교의 6대 분야로 구분하여 업무를 수행 중이며, 2020년 국제우주분야 이슈를 토대로 2021년 우주정책 전망을 개발·경제·안보·외교 측면에서 제시하였다.

■ 4.1 우주개발

우리나라는 2021년-2022년에 발사체, 위성 및 탐사선에 대한 발사계획을 가지고 있어 시기적으로 우주개발에 대한 국민적 관심을 고조하고 우주개발 투자 확대에 대한 당위성 및 필요성에 대한 공감대를 강화하기에 적절한 시점이다. 우주개발이 가지는 다양한 가치에 대해 분석하여 기존 우주커뮤니티가 아닌 경제, 외교, 안보 등의 공감대 형성을 통해 우주분야의 필요성과 중요성을 바탕으로 투자를 확대하고 견인해나가야 한다. 인류활동영역의 확장에 따른 우주개발의 가치확장에 대하여 장·단기적 역량강화를 통해 대비해야 하며, 이러한 대비책의 일환으로 한국형발사체와 우주탐사 분야 등에 대한 실행전략 마련 등이 있다.

■ 4.2 우주경제

우주경제란 우주활동과 그 파급효과, 그로 인해 사회 전체에 제공되는 지식과 혜택을 모두 포함하는 것으로 현황분석, 미래가치분석, 성장전략 등의 활동이 수반된다. 세계 우주시장에서의 경쟁은 나날이 치열해져가고 있어 전략적 접근이 어느 때보다도 중요해지고 있어 정부와 민간기업에 상호 이익이 되고 민간기업의 국제적 경쟁력 제고를 위한 우주개발사업추진에 대한 효과적인 체제를 도출할 필요가 있다. 우리나라 산업체들이 우주시스템 분야에서 어떠한 역량을 가지고 있는지를 정리하는 작업들이 진행 중이다.

■ 4.3 우주안보

우주안보란 우주로의 안전하고 지속가능한 접근 및 우주의 이용 및 우주기반 위협에 대한 자유를 의미하며, 우주환경 및 이의 이해, 우주에 대한 접근 및 이용, 우주시스템 안보, 우주거버넌스 등이 우주안보 주요 영역에 포함된다. 우주안보는 패권경쟁의 형태를 띠고 있어 주요국들은 우주안보전략들을 업데이트하며 대응하고 있다. 국방부문에서 특히 우주시스템의 활용이 증대되고 있으며 우주위험은 단일국가가 소유한 우주자산에 대한 위협보다는 여러 국가의 공동우주자산에 대한 위협이라는 측면이 강하다는 특징이 있어 적국으로부터의 우주자산보호를 위해서는 국제적 국방우주분야 협력 등이 필요하다.

■ 4.4 우주외교

우주외교란 우주개발의 과정 및 성과를 대외정책 실현에 이용하기 위하여 정부가 행사는 활동 전반을 의미하며, 잠재적 적대국 군비관리, 우방국간 결속 강화, 국제정치 주도를 위한 활동 등이 우주외교 활동에 포함된다. 국가 단위로는 외교정책의 수단으로서 우주역량의 활용이 확대되는 추세이며 국제적으로는 글로벌 이슈에 대한 다자적인 접근 및 의제 발굴을 통해 소프트파워 중심의 UN COPUOS 리더십이 강화되는 추세이다. 우리나라는 UN COPUOS를 통해 합의된 우주활동장기지속성가이드라인(LTS)를 국내에 적용하기 위하여 정부 부처 및 유관기관을 중심으로 LTS 연구반 운영 등의 활동을 수행중이다.