

KAI의 소형급 이하 인공위성 제작 및 발사서비스 사업 진출 전략

- 가치사슬 기반 전략물자 획득 경로 분석을 중심으로

서 론

최근 전 세계 우주발사체 발사 현황을 살펴보면, 상업발사의 비중이 증가하는 한편, 상업용 우주 발사 서비스의 매출액은 감소하는 현상을 확인할 수 있는데, 주요 요인으로는 Space X 등 저비용 발사 증가를 들 수 있다. 이는 Space X의 등장 이후 민간 투자를 기반으로 한 발사서비스 기업이 지속적으로 설립되어 수주경쟁이 발생함에 따라 우주 개발에 새로운 기술을 접목하여 비용을 낮추려는 시도가 진행되고 있기 때문이다. 또한, 소형 위성의 경우, 전자 기술의 발달로 탑재체의 소형화가 가능해지면서 수요가 지속적으로 증가하고 있다.

수요 증가의 원인은 안보적, 사업적 관점에서 분석할 수 있다. 먼저 안보적 관점에서 보면 과거 소수의 선진국이 독점했던 우주기술을 여러 국가가 공유할 수 있게 되어 우주개발의 진입장벽이 낮아졌으며, 초소형 위성의 대량 생산이 가능해짐에 따라 위성군을 구성하여 관심 정보를 이른 시간 내에 수집할 수 있게 되었다. 이에 각 국의 우주개발 전략은 대규모의 비용이 소요되고 개발 수량이 제한되는 중형 정찰위성 중심에서 저비용의 초소형 위성을 활용하는 방향으로 전환되고 있다.

사업적 관점으로는, 현재 소형위성은 대형위성 발사 시 기존 위성 발사체에 끼워 넣는 piggyback 또는 rideshare 방식으로 발사하는데, 이 방식들은 대형 위성 발사 스케줄에 영향을 받아 운용의 주체가 원하는 기간에 발사하기 어렵다. 이러한 기존 발사방식의 단점을 극복하기 위해 최근에는 선진국 및 선도기업을 중심으로 소형위성 전용발사체 개발이 활발하다. 소형위성 제작의 경우, 전기·전자·광학 등 관련 기술이 발전함에 따라 소형화된 위성의 공급이 가능하게 되었다. 이러한 소형급 이하 위성 집합들을 군집적으로 운용한다면, 대형 위성에 비해 가격적, 기능적 우위를 통한 효율적인 활용이 가능하며, 소형급 이하 인공위성의 경우 미국의 항공우주 전문 자문회사 Spaceworks社は 나노/초소형위성 시장은 2009~2013년 까지는 연간 평균 37.2%의 성장률을, 2014~2020년까지 약 6년간 연 약 24%의 평균 성장률을 보일 것으로 예상하고 있다.

따라서, 소형급 이하 인공위성 제작 시장과 발사서비스 사업은 지속적인 민, 군 수요로 인해 시장성이 매우 유망한 것으로 평가된다. 대한민국 정부도 초소형 인공위성 제작 및 발사서비스 사업의 주체를 정부주도 사업에서 민간주도 개발 사업 방식으로 전환시킬 계획을 가지고 있다. 현재 KAI는 기존 차세대 중형위성과 한국형발사체 총조립사업에 참여하는 등 해당 사업과 관련된 사업을 지속적으로 추진 중이므로 사업 진입의 국가적인 지원을 받을 수 있는 기반을 일부 확보하였다.

특히 정부는 발사체, 위성개발, 위성항법, 재난대응, 우주탐사 등의 추진 내용을 담은 제 3차 우주개발 중장기계획을 수립함으로써 우주정책의 일관성을 확보하였으며, 향후 우주 관련 사업을 민간주도 개발체제로 전환할 예정에 따라서 위성 제작 및 발사서비스 사업을 민간으로 이양할 계획을 가지고 있다.

그러나, 전략물자는 UN안보리협약과 물자를 소유하고 있는 국가의 보호 등의 사유로 물자가 이동함에 제약이 있어 일반 물자에 비해 이동 조건이 까다롭다는 특성을 가진다. 이에 본 연구에서는 KAI가 소형급 이하 인공위성과 발사서비스 사업을 추진하는데 필요한 전략물자(소형급 이하 인공위성, 우주발

사체)를 획득하는데 있어 구체적인 조건을 제시하고자 한다. 이를 위해, 본 연구는 이러한 배경 및 상황에 대한 이해를 바탕으로, 소형급 이하 저비용 인공위성 제작 및 발사서비스 산업 이해당사자들의 기대 조건을 분석하고, 인공위성 제작, 발사서비스와 같이 전략기술에 속하면서, 가치사슬 상 Up-Stream의 단계에 해당하는 기술의 국내·외 획득 성공 사례를 분석하여 KAI에 필요한 제언을 제시한다.

문헌 연구

1. 우주산업 가치사슬

우주산업이란 지구 대기 밖 외기권 탐사와 사용에 관한 과학기술 지식의 체계적 활용에 참여하는 모든 행위자를 포함한다. 우주산업 가치사슬은 제조부터 최종 소비자까지 위성, 발사체 등 우주기기 제작부터 위성정보 활용 서비스까지 포괄한다. 가치사슬의 개념 및 우주산업의 범위와 구성에 대한 선행연구에 따르면, 우주산업의 가치사슬은 Up-Mid-Down stream의 3단계 혹은 Up-Down stream의 2단계 사슬로 구성되는데, 공통적으로 Up-stream의 범위에 위성제조, 위성 발사서비스 사업이 포함된다. 따라서 가치창출활동의 구성과 우주산업에 대한 3단계 가치사슬 분류 기준을 참고하여 본원적 활동과, 지원 활동으로 설정하였다. 이에 따라, 소형급 이하 저비용 인공위성 제작과 발사서비스 사업은 본원적 활동 중 우주기기제작과 궤도발사의 지원 항목에 속하며, 같은 Up-Stream에 포함되기 때문에, 해당되는 두 사업은 연계성이 있다고 판단할 수 있다.

2. 전략물자

본 연구에서는 전략물자에 개념에 대하여 산업통상자원부의 대외무역법 제 19조와 전략물자 수출입고시 정의를 기준으로 하여 연구를 진행하였다. 대외무역법 제19조에 1항에 따르면, 산업통상자원부장관은 관계 행정기관의 장과 협의하여 대통령령으로 정하는 국제수출통제체제(이하 "국제수출통제체제"라 한다)의 원칙에 따라 국제평화 및 안전유지와 국가안보를 위하여 수출허가 등 제한이 필요한 물품등(대통령령으로 정하는 '기술'을 포함한다. 이하 이 절에서 같다)을 지정하여 고시하여야 하기 때문에, 전략물자는 외국 또는 외국인으로 이전 시 정부의 허가를 받아야한다. 이를 통해, 전략물자를 구성하는 기술 또한 전략물자에 포함되는 것을 확인할 수 있으며, 전략물자 수출입고시의 전략물자 기술 색인에 9E001, 9E002, 9E102항목에 인공위성과 발사체의 개발, 생산, 사용에 관한 기술이 명기되어 있다. 따라서, 전략물자의 범주에 속하는 국가전략기술의 기존 연구의 분석 결과로는, 전략물자 및 기술은 선정 효과가 매우 크고, 후발주자가 진입하기 매우 어렵다. 또한 정부 차원의 개입이 사업을 성공시키는 것에 밀접한 관련이 있고, 성공 시 파급 효과가 매우 크다. 그러므로 먼저 기술을 개발한 국가가 우위를 점한 이후 전략물자와 기술의 보호를 위해 기술이전과 같은 사례가 발생 시 통제를 하기 때문에, 선발 국가의 기술이전을 제외한다면 후발주자가 전략물자와 기술을 획득하기 어렵다.

사례 분석

KAI가 인공위성 제작 및 발사 서비스 사업에 진출하기 위해서는 인공위성의 제작 능력과 발사 가능한 발사체를 확보하는 것이 중요하지만, 위 전략물자들은 UN안보리 결의 1540호, 각 국가의 보호에 따라 기술의 획득이 용이하지 않다. 그러므로 동일 산업인 인공위성, 발사체 기술의 획득 사례와, 가치사슬

상 각 산업(원자력발전, 반도체)의 Up-Stream에 속함과 동시에, 대한민국이 국산화에 성공한 전략물자의 획득 공통 성공요인을 분석한 결과, 아래의 (<Table 1>)이 도출되었다.

Table 1. 전략물자 획득 공통 성공요인 분석 결과

전략물자 획득 공통 성공요인						
획득 종류	발사체 획득		소형급 이하 인공위성		원자로	불화수소
사업 주체	Space X	북한	Capella space	세트렉아이	대한민국 정부	
전략물자 판정	○		○		○	○
전략물자 기술 색인 코드	9A004, 9E001, 9E002, 9E102 등		9E001, 9E002, 9E102 등		0A001	1C350.24
기술획득 경로	국내	국내, 해외	국내	국내, 해외	국내, 해외	국내
국가 지원 사례	NASA 기술이전, PPP 방식 사업 추진, 후속 사업 보장	우방국의 지원을 통한 지식흡수 경로 창출, 해외 발사체 획득, 외부인력 흡수 및 제공	1000만 달러 지원(DIUX), 개발 과정에서 국가기관 (美 국정원, 경찰국, 국가지리정보국, 공군, 해군 등) 지원 및 협력	국책사업 '우리별'참여 (한국과학재단, 체신부 및 과학기술처 금전적 지원)	원자력관련 정부조직 개편, 정책적지원 (원전건설 기술자립계획등), 국내업체 사업 참여 기회 제공	정책, 금전적 지원 (소재부품장비 경쟁력강화대책, 추경 편성 등) 연구자원 지원 (기계원구원, 재료연구소 등)
공통 성공요인	국가의 전폭적 지원(금전, 정책, 및 다양한 지식흡수경로 제공), 사업 주체의 사업추진 의지					

제언 및 결론

1. 사업 계획 수립

전략물자 획득 사업은 초기 투입되는 자금이 크기 때문에 사업의 기획 단계를 설정하는 것이 중요하다. KAI는 자체적인 발사체를 소유하고 있지 않다. 때문에, 자체 발사체를 획득한 후 기존의 소형급 이하 인공위성들이 이용하는 Ride-share, Piggy-back방식을 이용하여 사업을 추진해야 한다. 이후 낮은 운임료를 바탕으로 발사서비스를 개시하여 고객을 확보해야 하며, 운영 경험을 통한 기술 축적 등 사업 노하우를 확보해야 한 뒤, 소형위성 전용 발사체를 개발하는 단계적인 사업 접근이 필요하다.

인공위성 제작 사업의 경우도 마찬가지로, 자체적인 플랫폼이 부재한 상태이다. 이를 해결하기 위해서 독자적으로 자체 개발, 공동 연구, 기술이전 등의 옵션이 있지만, 기존 사례분석에서 외부 기술적 지원을 통해 자체개발한 것이 공통점으로 도출되었기 때문에 지식을 습득한 외부 요인에 의한 지식 흡수 후 자체개발이 가장 최선의 방법으로 판단되었다.

2. 사업 추진에 필요한 기술획득 경로 선택

① 국내 경로를 통한 기술 획득

Space X社は NASA로부터 기술이전을, Capella Space社は 美 국가기관들에게 각종 연구개발협정을, 원자로 사례의 경우 국내 중소기업, 성능 인증기관과의 협력을 하여 국가의 지원을 통해 국가 내부에서 지식흡수 경로를 창출한 사례가 있다. 따라서, KAI는 현재 발사체와 인공위성 제작 기술을 소유한

KARI와 현재 진행중인 사업에 더욱 적극적으로 참여하여 지식 흡수를 해야 한다. 특히, 소형급 이하 인공위성 및 발사서비스 전담 R&D조직을 구성을 통해 습득한 지식을 신속히 KAI내부에서 흡수와 동시에 사업 추진을 할 수 있는 양방향 지식 흡수 시스템을 구축하여야 한다. 기타 경로로는, 美 제트추진연구소와 NASA의 상호 관계와 같이 대학 부설 연구소를 KAI가 지원하고 과제를 제공하는 산·학·연 협력을 통한 기술 획득의 방법과 유럽의 사례와 같이 숙련된 연구자의 정년 후 재 고용방식을 통해 KAI이외에서 숙련된 연구 인력 영입으로 지식 흡수 경로의 다각화를 기대할 수 있다.

② 해외 경로를 통한 기술 획득

전략물자는 국가적 안보 보호 목적의 이동 제한, 국제적 조약 등 그 특성 상 해외에서 기술을 획득하기 매우 어려운 환경임에도 씨트렉아이社, 대한민국의 원자로, 북한 발사체 획득 등 제한적인 상황에서의 기술 흡수에 매우 적극적인 자세를 취하였다. 대한민국의 원자로 획득 사업에서는 영광 3,4 호기 건설 시(美 CE社 원자로공급), 국내업체의 원자로 관련 업무 분담을 하게 하여 기술을 익히도록 했다. 씨트렉아이社도 마찬가지로 유학중인 연구원들의 지식 흡수 이원화 시스템을 통해 적극적인 지식 흡수를 하였다. 북한의 경우 소련과의 공동미사일개발, 중국 DF-61미사일 개발에 참여하였으며, 이를 통해 해외 경로를 통한 기술 획득의 핵심은 사업 주체의 의지가 중요하다는 결론을 낼 수 있다.

3. 국가지원을 통한 사업 기반 확보

전략물자를 구성하는 필요기술은 개발하기 위해 장기간, 대규모의 R&D투자 필요하다. 때문에, 리스크가 크고 기반기술(generic technology) 성격을 띄는 등 민간산업에서 투자를 꺼리고, 그로 인해 자발적인 시장 형성이 어렵다. 따라서 대부분의 사례 분석에서도 초기 사업 진행 시, 정부에서 국책 사업을 통하여 금전적인 지원을 제공하였다. 특히 2022년 이후로도 초소형위성제작 사업과 발사서비스 정부 사업이 지속적으로 예정되어 있는데, 사업을 수주하는데 있어 Space X사의 PPP사업 방식 즉, 향후 정부가 우주사업을 추진할 시에 KAI가 정부에 우주산업 관련 인프라를 제공하는 대신 사업 초기 비용 분담금과 KARI 등 국가연구기관의 기술 지원 및 후속 국책사업 보장을 하여 이후 사업을 추진하고 유지하는데 있어 위험부담을 줄이는 방식을 고려해 볼 수 있다.

4. 결론

2019년 기준, KAI는 항공기 기체 사업분야에서 우수한 실적을 보이고 있으나 이 외 사업에서는, 미국 공군 고등훈련기 사업 수주 실패 등 악재가 발생하고 있다. 그러나 우주 사업분야에서는 한국형 발사체, 차세대 중형 위성사업 등 우주산업 핵심 부품 및 체계 종합 업체 선정과 같은 성과를 보이고 있다.

그러므로, 사업 타겟을 정확히 선택하여 사업을 계획하고 국가기관의 지원을 유도하여야 한다. 또한, 국내외적 지식 흡수 경로 다각화를 바탕으로 사업에 필요한 기술을 확보해야 한다. 이와 동시에 국책사업과 PPP방식의 사업을 국가와 체결하여 금전, 정책적으로 제공받으며, 사업의 위험 요소들을 분산시켜야 한다.

따라서 본 논문의 우주산업 가치사슬 분석과 전략물자의 획득 공통 성공요인을 비롯한 제언을 기존에 진행중인 우주사업과 연계한다면 소형급 이하 인공위성 제조 및 발사서비스 업체로서 시장 진입하는데 유용한 정보를 제공할 것으로 기대된다. 또한 KAI가 해당 사업 추진에 성공한다면, 우주사업부문에서 사업이익 다각화와 차세대 먹거리 사업을 창출할 수 있을 것이다.