

새 우주 자본주의는 내일의 획기적인 기술들을 어떻게 창출하고 있는가

글쓴이

라이너 지텔만

2026-08-14

대부분 사람이 상업 우주 산업을 생각할 때, 그들은 로켓들, 위성들, 혹은 우주 비행사들을 마음속에 그린다. 그들이 좀 더 생각하지 않는 것은 우주가 세계에서 가장 강력한 기술 혁신 엔진 중 하나가 되었다는 점이다. 되풀이해서, 우주에서 의외의 운영 도전 과제들을 해결하기 위해 개발된 기술들은 지구상 생활을 전환했다. 새 우주(New Space) 혁명이 가속함에 따라, 이 과정도 가속할 것 같다.

우주 기술의 영향이 아주 광범하여 일상생활에 대한 그것의 공헌 모두를 열거하는 데는 책 한 권 전체가 필요할 것이다. 내열 세라믹들, 경량 복합 재료들, 초소형 감지기들, 고급 단열재, 개선된 정수 시스템들, 그리고 셀 수 없을 정도로 많은 전자 부품 모두는 원래 우주 임무들로 의도된 연구로부터 편익을 얻었다. 의료 영상 기술들은 위성들과 우주선을 위해 개발된 감지기들에 의해 질이 높아졌고, 항공 우주 산업을 위해 개척된 제조 기술들은 지금 자동차들로부터 스포츠 장비에 걸치는 제품들에서 사용된다.

경제학자들은 이 현상을 “파급 효과(spillover effect)”라고 부른다. 그것은 기술들, 생산 방법들, 그리고 재료들을 경제의 한 부문으로부터 전혀 다른 영역들로 이전하는 것을 서술한다. 우주 탐사의 역사 전체에 걸쳐서, 이 파급 효과들은 개개 임무들의 원래 목적들을 훨씬 넘는 경제적 편익들을 발생시켰다.

수십 년간, 대부분 이 혁신은 정부가 자금을 대는 우주 기관들과 그것들의 전통적인 계약자들에서 비롯되었다. 그러나 오늘날에는, 새 우주는 혁신 과정을 근본적으로 바꾸고 있다. 고전적 항공 우주 산업과 달리, 많은 민간 우주 회사들은 아주 시초부터 상업적 응용들을 염두에 두고 기술들을 개발한다. 이것은 우주를 위해 창출된 혁신들이 광범위한 산업 전체에 걸쳐 채택되는 것을 훨씬 더 쉽게 만든다.

연구는 이 이동을 확증한다. 드레스덴 공과대학교(Technical University of Dresden)의 라르스 호르누프(Lars Hornuf)와 다니엘 브란카르(Daniel Vrankar)는 지난 10년으로부터 35,696건 우주 관련 특허권 신청과 교부된 특허권을 분석했다. 그들의 결론은 새 우주 회사들이 전통적인 항공 우주 기업들보다 기술적 파급 효과들을 발생시킬 현저하게 더 큰 잠재력을 소유한다는 점이었다.

한 설명은 그것들의 공학 철학에 있다. 고도로 전문화되고 극히 비싼 우주 제한적인 하드웨어에 배타적으로 의지하는 대신에, 많은 새 우주 회사는 가능한 한 언제든지 상업적으로 이용할 수 있는 성분들을 통합한다. 이 접근법은 개발 비용을 줄이면서, 기술들이 비우주 응용들에 적응하기 더 쉽게 만든다. 그 연구자들이 주장하듯이, 그러한 혁신들은 덜 복잡하게 되고, 덜 비싸게 되며, 그러므로 전혀 다른 산업들에서 회사들에 더 이용할 수 있게 된다.

비슷한 결론이 지안루카 리브레라(Gianluca Librera)에 의해 그의 2022년 석사 학위 논문, <<항공 우주 기술들과 민간 파급 효과들(Aerospace Technologies and Civil Spillovers)>>에서 도달되었다. 그의 연구는 정부 기관들이나 대규모 다국적 기업들보다 특히 창업 기업들과 중소 항공 우주 회사들에 집중했다.

특허권 자료를 사용하여, 리브레라는 항공 우주 특허권들이 우주 산업들과 비우주 산업들 양쪽 다로부터 차후의 특허권들에 의해 얼마나 빈번하게 인용되는지 검토했다. 특허권 인용들은 기술적 지식이 경제 전체에 걸쳐서 얼마나 보급되는지의 지표로서 널리 여겨진다. 그의 연구 결과는 놀랄 만했다. 모든 항공 우주 특허권의 거의 1%(18.43퍼센트)이 배타적으로 우주 부문 바깥의 특허권들에 의해 인용된 반면, 오직 2.67퍼센트만이 오로지 다른 우주 특허권들에 의해서만 인용되었다. 이 수치들은 우주를 위해 개발된 혁신들이 완전히 다른 상업 응용들로 얼마나 쉽게 이전되는지 실례로 설명한다.

계속되는 새 우주 성장은 이 과정을 가속할 것 같다. 경쟁, 극적으로 더 낮은 발사 비용들, 빠른 개발 주기들, 그리고 강한 상업적 초점은 전통적인 정부 주도 모형 아래에서보다 혁신이 훨씬 더 빨리 보급되는 환경을 창출한다. 우주 임무들을 위해 달성되는 모든 기술적 획기적 진전은 셀 수 없을 정도로 많은 다른 부문에서 기업가들과 기술자들이 이용할 수 있는 해결책들의 범위를 확대한다.

다음의 주요 혁신 물결이 이미 형태를 이루고 있을지 모른다. 여러 회사가 인공 지능에 따라 움직이는 연산력에 대한 폭발적인 수요 증가를 충족시키기 위해 궤도 자료 센터들에 종사하고 있다. 우주에 자료 센터들을 건설하는 것이 처음에는 간단하게 들릴지 모른다. 결국, 우주는 극히 춥다. 그러나 현실은 훨씬 더 도전적이다. 우주의 진공에서는 열을 휩쓸어 갈 공기가 없고, 그래서 컴퓨터들은 그것들이 지구상에서 식혀지는 것 같은 방식으로 식혀질 수 없다. 그러므로 기술자들은, 고급 냉각기들, 혁신적인 열전달 체계들, 그리고 극도의 조건들 아래에서 작동할 수 있는 신소재들을 포함하여, 열 관리에 대한 전적으로 새로운 접근법들을 개발해야 할 것이다.

열 관리는 많은 공학 도전 과제 중 그저 하나일 뿐이다. 궤도 자료 센터들은 또한 자율 로봇 공학, 궤도 내 조립, 방사선 방호, 에너지 저장, 무선 전력 전송, 내(耐)결함성 연산, 첨단 소재들, 그리고 초고속 통신들에서 획기적 진전들도 요구할 것이다. 이 도전 과제들의 모든 것은 결국 우주 부문을 훨씬 넘어서 응용들을 발견할지 모르는 기술들을 개발할 기회를 나타낸다.

역사는 이것이 정확하게 일어날 일이라는 점을 암시한다. 원래 위성들, 발사용 로켓들, 그리고 우주선을 위해 개발된 기술들이 후에 보건 의료, 통신, 제조업, 운송, 그리고 많은 다른 산업을 개선할 것이라고 예상한 사람들은 거의 없었다. 궤도 자료 센터들을 위해-그리고 아직도 유아기에 있는 많은 다른 새 우주 프로젝트를 위해-창출된 기술들이 똑같은 길을 따를 것이라고 기대할 온갖 이유가 있다.

이 칼럼은 2026년 7월 29일에 작성되었다.

라이너 지텔만(Rainer Zitelmann)은 책 <<새 우주 자본주의(New Space Capitalism)>>의 저자다. <https://www.skyhorsepublishing.com/9781510788220/new-space-capitalism/> 번역: 황수연[미제스와이어(<https://mises.kr>) 회장]

#우주 #경제 #혁신 #특허