



저궤도 위성 간 통신기술 경쟁우위 확보 전략¹⁾

1 저궤도 위성통신, 도입에서 확산으로

➔ 기존 우주산업이 ICT 기술과 융합하면서 혁신산업 창출의 장으로 변화

- 우주산업이 뉴 스페이스(New Space) 시대로 접어들면서 저궤도 통신위성을 중심으로 소형화·군집화·상업화가 빠르게 진행
 - * 뉴 스페이스란 일론 머스크가 창업한 스페이스X와 같은 민간 기업이 주도하여 우주기술을 상업화하고 새로운 시장과 수익을 창출하는 우주산업의 패러다임 변화를 의미
- 우주 진입 장벽으로 작용했던 발사 비용 감소와 위성 제조 기술의 발달, 민간 자본 성장 등이 저궤도(LEO, Low Earth Orbit) 위성통신의 활성화 배경
 - * 스페이스X는 나스닥 상장('26.6월)을 통해 확보한 대규모 자금을 활용하여 스타링크(Starlink) 위성통신망 확장과 스타십(Starship) 우주선 개발을 가속화할 것으로 예상
- 특히 저궤도 위성통신이 기존 지상망 커버리지 한계를 보완하며 전 세계 광대역 인터넷 서비스 제공을 위한 차세대 네트워크 시스템으로 부상
 - * 지상통신망은 지형적 한계와 물리적 단절(해양, 산악 지대 등)이라는 취약점을 내재
- 지구와 가까워 전파 왕복 시간이 짧고 위성을 통하기 때문에 사막·산지, 바다 위 등에서도 네트워크를 따로 구축하지 않고 초고속 인터넷 서비스를 제공
- 이처럼 공간의 제약을 극복해 도심항공교통(UAM)·드론·선박·자동차 등의 통신 수단으로 활용할 수 있어 6G 초연결 사회를 위한 차세대 통신인프라로도 주목

〈 저궤도 위성통신망과 지상통신망 비교 〉

구 분	저궤도 위성망	지상망
인프라 위치	고도 300~2,000km 우주 공간	지상 기지국, 광케이블, 중계기
커버리지	지구 전역 (바다, 사막, 극지방 포함)	기지국 주변 (음영 지역 존재)
신호 지연	낮음 (20~40ms) 지상망보단 약간 느림	매우 낮음 (10ms 이하)
재해 탄력성	지진·홍수 등 지상 재해에 영향 없음	지진·화재 등으로 기지국 파괴 시 통신 마비
주요 용도	오지/해상/항공 통신, 군사용, 지상망 보완	도심지 일상 통신, 대용량 데이터 초고속 전송
대표 서비스	스페이스X, 아마존, 유틸넷원웹 등 위성통신 서비스	SKT, KT, LGU+ 등 이동통신 서비스

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

1) 정보통신기획평가원 디지털인프라단 정해식 수석연구원(junghs@iitp.kr)

본고는 저자의 개인적인 견해이며 과학기술정보통신부와 KISTEP의 공식적인 의견이 아닙니다.

- 스페이스X·유텔샷원웹·아마존 등 민간기업 중심의 저궤도 위성통신 서비스가 확대되면서 3차원 초공간·초연결 우주 인터넷 시장 선점 경쟁도 심화 추세
- 이제, 우주개발 사업은 고객 창출을 위한 우주 시스템의 서비스화에서, 고객을 만족시켜 혁신 산업을 태동하는 시장으로 패러다임 변화가 빠르게 진행
- * 대한항공은 '26년 하반기 장거리 대형 기종을 시작으로, 통합 운영 예정인 아시아나항공을 포함한 전 항공기에 '27년 말까지 스타링크 기내 인터넷 서비스를 순차 적용할 예정

〈 주요 저궤도 위성통신 사업자 현황('26년 1H 기준) 〉

구 분	발사 위성 수	가입자 수	최종 목표
스페이스X(스타링크)	11,500기 이상	약 1,200만 명	42,000기
아마존(레오)	396기	서비스 초기 단계 (가입자 수 미공개)	3,236기(1세대) 4,504기(2세대)
유텔샷원웹	648기	B2B·정부 중심 (가입자 수 비공개)	648기(1세대 완료), 2세대(Gen2) 규모 미공개

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

- 한편, 우주 공간에 초대형·초고속 통신망을 구축하기 위한 핵심기술로 위성 간 광통신 기술(OISL: Optical Inter-Satellite Link)이 게임체인저로 주목
- ISL은 지상 기지국을 거치지 않고 위성들이 서로 직접 연결돼 데이터를 송수신 하는 기술로 저궤도 군집(Constellation) 위성통신망 구축의 핵심이자, 전 세계를 하나의 네트워크로 묶는 '우주 인터넷' 중추 기술로 자리매김
- 특히 지상망 접속이 어려운 해상·오지·공중에서도 끊임 없는 초고속 위성통신 서비스를 제공하면서, 동 기술의 전략적 중요성은 배가되는 모양새

〈 저궤도 위성 탑재용 ISL 장치 활용 개념도 〉



출처 : 정보통신기획평가원(2026.4.), 저궤도 위성간 광통신 장치 비행모델 개발 사전 연구기획보고서

2 위성 간 통신(ISL) 기술의 부상 배경

➔ 위성 업계는 저궤도 군집 위성통신망 확산과 함께 통신위성에 탑재돼 ‘레이저’로 데이터를 송수신하는 ‘ISL’ 기술의 장점과 전략적 중요성을 주목하기 시작

- 저궤도 통신위성의 우주 배치를 통한 인터넷 서비스 시작에서, 이제는 위성 간 직접 연결을 통해 데이터 전달 효율을 높이는 방향으로 전환되는 양상
 - 기존 무선주파수(RF) 통신은 주파수 혼잡과 간섭 문제를 안고 있는 반면, 레이저 통신은 **높은 데이터 전송 속도, 낮은 지연시간, 높은 보안성**을 제공
 - 일차적으로 지상을 거치지 않고 진공 상태인 우주 공간에서 빛(레이저)으로 통신하므로 광케이블보다 빠른 초저지연 통신 구현이 가능한 장점 보유
 - 즉, ISL을 적용하면 지상국 없이도 여러 기의 저궤도 통신위성이 레이저로 데이터를 주고받으면서 고용량의 데이터를 빠르게 처리 가능
 - 특히 ISL은 지상 인프라에 의존하지 않는 독립적 네트워크 구축이 가능해 상업용뿐 아니라 군 통신, ISR*, 재난 대응 등에서도 활용성이 기대

* Intelligence(정보), Surveillance(감시), Reconnaissance(정찰)

〈 RF vs. 레이저 ISL 방식 비교 〉

구분	장점	단점
RF방식	• 기술 성숙도가 높음 • 구축 및 운용 경험 풍부 • 위성 간 포인팅 오차 허용 범위가 큼 • 초기 구축 비용이 낮음	• 주파수 자원 부족 • 전송용량 한계 • 간섭 발생 가능 • 안테나가 상대적으로 큼
레이저방식	• 초고속 데이터 전송 • 높은 보안성 • 간섭 없음 • 소형-경량 단말 구현 가능 • 주파수 할당 불필요	• 위성 간 정밀 추적(PAT : Pointing, Acquisition & Tracking) 필요 • 기술 난이도 높음 • 광학 단말 가격이 비쌈 • 지상-위성 링크에서는 날씨 영향 존재

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

- 글로벌 저궤도 통신위성 서비스 기업은 지상국 의존도를 줄이고 네트워크 성능과 운용 효율을 높이기 위해 ISL을 기본 구조로 채택
 - * (과거) 위성 → 지상 기지국 → 위성 (속도가 느리고 기지국 없는 바다나 오지에서는 불가능)
 - * (현재) 위성 ↔ 위성 ↔ 위성 (레이저로 직접 연결하여 지상 기지국 없이도 전 세계 어디든 초고속 연결)
 - 이는 지상국이 없는 해상, 도서/산간, 극지방 등에서 ISL을 통한 중단 없는 초공간 위성 인터넷 서비스 제공 역량이 경쟁력을 좌우하는 환경 변화를 반영

- 향후 6G NTN(Non-Terrestrial Network) 표준 제정과 저궤도 군집위성 확대에 따라 고도화된 ISL 단말 탑재 수요는 급격히 증가할 것으로 추정
- 이러한 시장 기대를 반영해 ISL 단말 시장도 '26년 7.5억 달러에서 '30년 15.7억 달러로 20.3%의 CAGR을 기록할 것으로 전망²⁾

〈 저궤도 통신위성에서 ISL 단말 탑재의 장점 〉

- 대용량의 데이터 지연, 끊김 없이 처리
- 기존 전파통신 대비 초고속·대용량 전송 가능
- 높은 직진성·지향성, 협소한 레이저 빔 폭으로 보안성 우수
- 위성간 실시간 통신을 구현하면서 주파수 간섭 방지
- 국제전기통신연합(ITU)으로부터 광 주파수 사용에 따른 규제나 승인 불필요

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

- 저궤도 위성통신의 기능을 고도화하는 다양한 장점에도 불구하고, ISL 단말 개발 및 최적의 통신 속도 구현을 위해서는 고난도 기술개발이 필요
 - 초고속대용량 데이터 전송, 지연시간 최소화, 높은 보안성 및 간섭 차단, 정밀 추적 및 지향(PAT), 우주 환경 내구성, 전력 효율 등의 기술이 대표적
 - 더불어, 위성 간 통신 활성화로 네트워크 구조가 복잡해지면서 동적 연결망 관리, 최적 경로 설정, 링크 안정성 확보 기술도 중요하게 부각

〈 ISL 핵심 기술 〉

구분	기능
레이저 통신	• 위성끼리 빛(레이저)으로 데이터를 전송하는 기술
정밀 추적·지향	• 움직이는 위성끼리 정확히 서로를 겨냥하는 기술
위성 네트워크	• 위성들이 서로 연결되어 하나의 인터넷처럼 동작하는 기술
데이터 라우팅	• 데이터를 가장 빠른 경로로 전달하는 기술
저지연 통신	• 신호 전달 시간을 최소화하는 기술
소형·경량화	• 위성 장비를 작고 가볍게 만드는 기술
전력 효율	• 적은 전력으로 통신 장비를 운영하는 기술
우주 환경 내구성	• 방사선·온도 변화에서도 정상 작동하는 기술
보안·암호화	• 데이터 해킹 방지 기술
위성 간 동기화	• 시간·신호를 정확히 맞추는 기술

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

2) MR FORECAST, Inter-Satellite Laser Communication Terminal Analysis 2025 and Forecasts 2033: Unveiling Growth Opportunities, 2026.1.23.

3 글로벌 시장 동향과 우리의 여건

- ➔ 스페이스X·아마존·유텔샷원웹 등 선도기업들이 저궤도 위성통신망을 구축하면서 지상국 설치가 불가능한 해양·극지방·오지에서도 실시간 통신 서비스를 제공
- 앞에서 언급한 바와 같이 저궤도 위성 사업자는 지상국 의존도를 줄이고 통신망 효율성을 높이기 위해 ISL을 기본 구조로 채택하며 서비스 효율 극대화를 추진
 - 초기 스페이스X의 스타링크 위성은 지상 기지국과 통신하며 신호를 전달했지만, 최근 발사된 위성(V1.5, V2 Mini)에는 ISL 단말이 기본 사양으로 탑재
 - 스타링크는 ISL을 통해 대규모 데이터를 실시간에 가깝게 처리하며, 위성 네트워크를 단순 중계 수단이 아닌 ‘우주 기반 인터넷 백본’으로 전환
 - 또한 아마존, 텔레셋, 유텔샷원웹 등도 ISL 기술을 적용해 성능 고도화 동참

〈 주요 업체별 ISL 기술 적용 현황 〉

구분	적용 현황	비고
스페이스X	• 활발하게 운용 중인 V2 Mini뿐 아니라 향후 배치될 V3 위성에도 고성능 레이저 링크 기본 탑재 예정 • 지상 국경이나 바다를 넘나들며 기지국 없이 데이터 라우팅 가능 • 대량 생산을 통해 ISL 단말기 단가를 획기적으로 낮춰 상용화 완성	상용화 완료
아마존	• 프로토타입 위성을 통해 위성 간 레이저 통신을 성공적으로 실증했으며, 동 기술을 반영한 ISL 단말을 초기 양산 위성에도 탑재 • 지상 광케이블 인프라와 아마존웹서비스(AWS) 클라우드를 우주 메시 네트워크와 결합하는 아키텍처 전략 추진	초기 기기 배치 및 상용화 준비
텔레셋	• 캐나다 MDA Space를 주사업자로 선정하고, MDA AURORA™ 기반 디지털 위성 플랫폼을 채택해 ISL 기능을 적용할 예정 • 기업용(B2B), 정부, 항공/해상 고객 전용 고보안·저지연 레이저 메시 네트워크 지향	양산 및 발사 준비 (2026년 첫 발사)
유텔샷원웹	• 1세대 위성은 RF 기반 통신과 게이트웨이 중심의 단순한 네트워크로 구성 (ISL 미탑재) • 향후 발사될 Gen2 위성에도 EU의 IRIS² 프로젝트를 통해 개발되는 ISL 기술을 활용할 예정	1세대 운용 중 / 2세대 기획

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

- ➔ 해외 선도기업 간 ISL 기술개발 및 글로벌 시장 영향력 확대 경쟁도 본격화
- 레이저 기반 위성간 통신 기술 발전, 통신위성 네트워크 지능화 등을 반영한 ISL 기술 고도화가 저궤도 위성통신 시장 선점을 위한 우선 과제로 부각
 - 저궤도 위성통신 서비스 고도화에 더해 6G 시대 위성망과 지상망 통합 시대를 주도할 차별화된 기술 확보 필요성도 연구개발에 박차를 가하게 되는 동기

- 현재 ISL 시장은 TESAT(독일), Mynaric(독일), SpaceX(미국), Thales Alenia Space(유럽), Skyloom(미국) 등이 선도하며 경쟁 구도 형성

〈 주요 업체별 ISL 개발 동향 〉

구 분	특징	비고
SpaceX(미)	자사 군집 위성망	세계 최대 규모 ISL 운용
TESAT(독)	상용 단말 공급	누적 수만 건의 광링크 운용 실적 보유
Mynaric(독)	군용 대량 생산	미 우주개발청(SDA) 표준 충족 ISL 단말 공급
Thales Alenia Space(프/이)	유럽 정부 프로젝트	유럽우주국(ESA) 및 유럽 국방·보안 우주사업 참여
Skyloom(미)	차세대 광중계망	우주 데이터 광대역 통신망 지향
CACI(미)	국방 특화	SDA의 PWSA(Proliferated Warfighter Space Architecture) 사업에 참여해 ISL 단말 공급

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

⇒ 기술 선도 기업의 시장 영향력 확대를 위한 역동적 활동과 달리, 국내는 ISL 기술 확보 경쟁에서 소외된 상황으로 이러한 환경을 전환하기 위한 여건 조성 필요

- 국내는 저궤도 위성통신 분야 투자 부족으로 기술·사업화 역량이 축적되지 않았고 산업생태계 조성이 미흡해 글로벌 시장·수요 대응이 미흡
 - 그동안 우리나라는 정지궤도 통신위성 개발에 자원이 집중되면서 위성 간 데이터를 주고받는 ISL 기술개발과 활용 등에 대한 관심이 저조
 - 특히 ISL 단말은 음영지역 해소, 재난·재해 대응과 국방 우주통신망 구축을 위한 필수 기술로 우리나라는 늦었지만, 관련 핵심기술 자립화가 시급
 - 또한 글로벌 위성 제조 공급망(Global Value Chain) 진입을 위해서는 ISL 핵심기술 개발에 더해 우주 검증 이력(Heritage)까지 확보 추진 필요
 - 현재 ISL 기술은 독일·미국 등 극소수 국가만 보유한 고난도 기술로 국산화에 성공할 경우, 수입 대체 효과뿐 아니라 글로벌 시장 공략도 가능

〈 우리나라의 ISL 기술 확보 필요성 〉

구분	내용
글로벌 경쟁력 확보	• SpaceX의 Starlink 등 선도기업 추격을 위한 필수 기술 확보
지상국 의존도 감소	• 위성 간 직접 통신으로 지상 게이트웨이 수를 줄여 운용 효율 및 비용 절감
글로벌 커버리지 확보	• 극지·해양·오지 등 지상 인프라 없는 지역 서비스 제공
데이터 지연 감소	• 위성 간 레이저 링크로 저지연(低 latency) 통신 구현
군·안보 활용	• 전쟁·재난 시 지상망이 마비되어도 독립적인 통신망 유지
우주산업 핵심기술 내재화	• 위성, 광통신, 네트워크, 반도체 등 고부가가치 산업 연쇄 파급
국가 전략 인프라 확보	• 미래 우주 인터넷·우주 데이터망의 핵심기술 자립화

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

4 국내 ISL 산업구조 및 경쟁력 분석

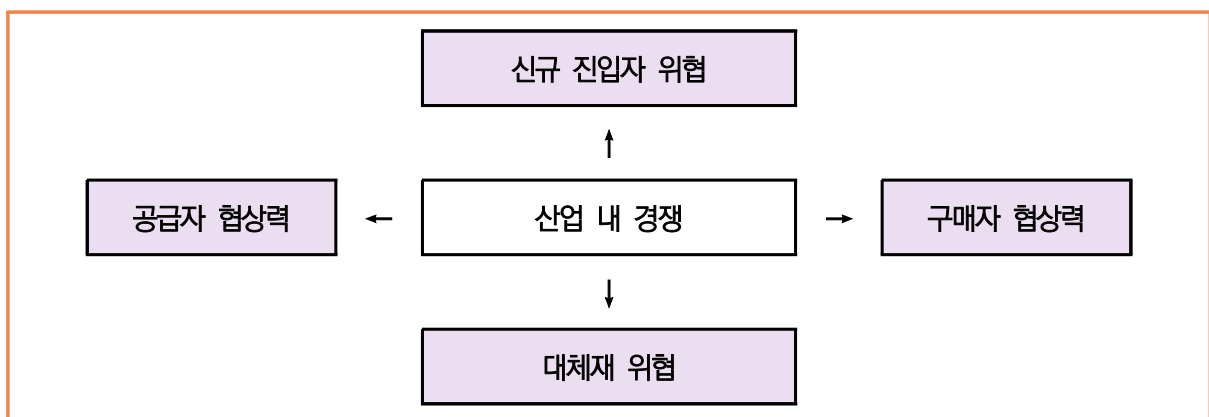
⇒ 국내 ISL 산업의 경쟁 우위 확보 전략 도출을 위해 마이클 포터의 이론을 활용

- (산업구조 분석) ISL 경쟁 강도와 향후 수익성 창출 가능성 전망
- (산업경쟁력 분석) 국내 ISL 경쟁 우위를 창출을 위한 요소 진단

⇒ 산업구조 분석

- ISL 산업을 둘러싼 최근 기업 간 교섭력의 차이 등 산업구조를 체계적으로 분석해 효과적인 시장진입 및 지속 가능한 경쟁우위 확보 전략 도출이 가능
 - 마이클 포터(Michael Porter)의 산업구조분석 모형은 기업이 속한 산업의 경쟁 강도와 수익성을 분석하기 위한 대표적인 경영전략 프레임워크
 - 산업 내 경쟁, 신규 진입자 위협, 대체재 위협, 공급자 교섭력, 구매자 교섭력 등 5가지 외부 요인에 대한 분석을 통해 시장 매력도 확인이 가능

〈 산업구조분석모형 〉



출처 : Porter, M. E. (1980). Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors. Free Press.

- 산업구조 분석 결과, 국내는 산업 내 경쟁 강도나 신규 진입자 위협, 대체재 위협은 낮은 편이나, 공급자 및 구매자에 대한 협상력은 미흡한 실정
 - (산업 내 경쟁) 국내는 소수 방산기업, 정부출연연구소 등이 ISL 기술개발에 참여하고 있으며 아직 시장 초기 단계로 기업 간 경쟁은 제한적인 상황
 - (신규 진입자 위협) 기술개발 및 우주 검증에 비용이 많이 소요되고, 국가 주도 연구개발 비중이 높아 신규기업 시장진입 위협은 낮음
 - (대체재 위협) 지상 광통신망 및 정지궤도 위성통신 등이 일부 대체할 수 있으나 글로벌 초저지연 통신, 도서·해양·항공 서비스는 ISL이 유리

- (구매자 교섭력) 현재는 정부 등 고객 수가 제한적이어서 구매자 협상력이 상대적으로 높으며, 국가 안보 및 전략기술 특성상 가격보다 기술력과 신뢰성이 중요
- (공급자 교섭력) 국내 핵심 공급업체가 제한적이어서 해외 기업에 대한 기술 의존도가 높아, 해외 부품 공급자의 교섭력이 강함

〈 ISL 산업구조 분석 결과 요약 〉

구 분	국내 산업 환경 적용 및 분석
산업 내(기업 간) 경쟁	■ 현재 시장 내 기업 간 경쟁 정도 - (경쟁 심화 조건) 경쟁사 수가 많고 성장률이 낮을 때 • 스페이스X, Mynaric, TESAT 등 선도기업 간 기술 확보 및 시장 선점 경쟁 치열 • 국내는 소수 방산·우주 대기업과 국책연구소 위주로 연구개발 진행 • 글로벌 시장과 달리 국내 시장은 기술개발 초기 단계로 시장 선점 경쟁은 낮음
잠재적 진입자 위협	■ 새로운 기업이 시장에 진입할 가능성 - (경쟁 심화 조건) 진입장벽이 낮고 초기 투자비가 적을 때 • 시장 성공 불확실성이 높고 국가 주도 연구개발 비중이 커 신규 진입 제한적 ※ 진입장벽 • 정밀 포인팅, 우주 환경 신뢰성 등은 기술 습득이 쉽지 않은 고난도 기술 • 우주검증이력 획득, 대량 생산 체계 구축 등 막대한 자본 소요
대체재 위협	■ 다른 제품·서비스가 동일한 고객 욕구를 충족하는 정도 - (경쟁 심화 조건) 대체재가 가격 대비 성능이 우수할 때 • 기존 위성-지상국 간 무선통신(RF)이 존재하나, 지연율 및 대역폭 한계 명확 • 초고속·글로벌 우주 인터넷 구현을 위해 ISL은 대체가 힘든 필수 기술로 평가
구매자 교섭력	■ 고객이 가격·품질 등에 영향을 미치는 힘 - (경쟁 심화 조건) 구매자가 소수이거나 대량 구매할 때 • 글로벌 위성통신 사업자, 미 우주개발국(SDA) 등이 구매자로서 영향력 행사 • 국내는 정부의 마중물 투자시기로, 기술개발 주관(정부) 부처가 구매자로서 교섭력이 높으며 기능과 성능 등 기술 선도 가능성 등이 중요
공급자 교섭력	■ 공급업체가 가격·공급 조건을 좌우하는 힘 - (경쟁 심화 조건) 공급자가 적고 대체 공급원이 부족할 때 • 우주용 고정밀 광학계, 특수 반도체 등 핵심 소자·부품의 해외 의존도 높음 • 글로벌 공급망 리스크 및 수출 통제(ITAR 등)로 인해 부품 공급자 영향력 높음

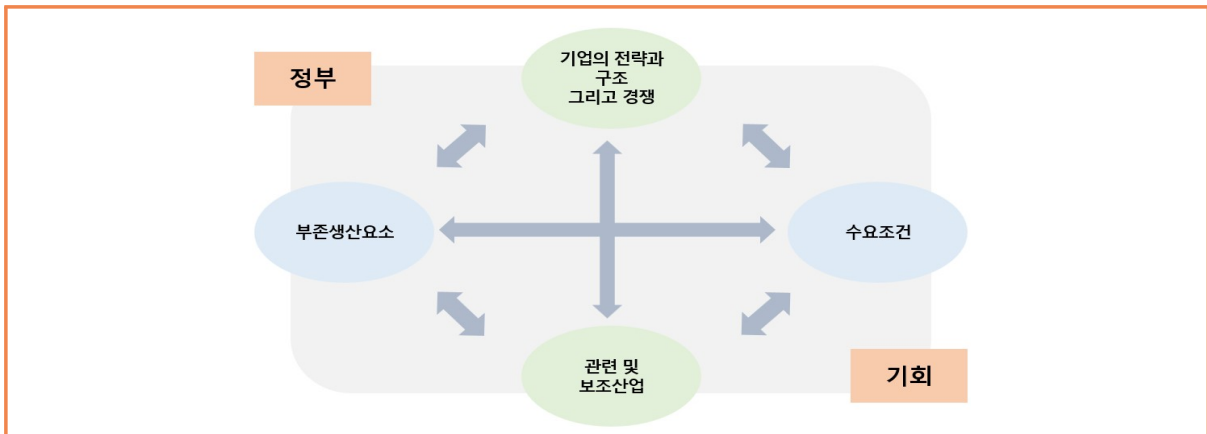
● 산업구조 분석 결과 시사점

- **핵심 소자·부품의 국산화**를 가속화하여 **해외 의존도를 극복**하고 이를 기반으로 선도기업 중심의 공급자 교섭력에서 벗어나 **자력 경쟁우위 확보** 필요
- 우주 검증 이력을 신속히 확보함과 동시에 미국 SDA 표준 규격 인증 추진을 통해 **글로벌 공급망 진입장벽을 해소**하여 **구매자 대응력을 강화**

➔ 산업경쟁력 분석

- 산업구조 분석에 이어 마이클 포터의 산업경쟁력 분석 모형은 특정 국가나 지역의 특정 산업이 왜 글로벌 경쟁력을 갖추게 되는지 분석하는 데 유용
 - 부존생산요소, 수요조건, 관련 및 보조 산업, 기업의 전략·구조·경쟁 등 4가지 핵심 요인과 정부, 기회 등 2가지 외부 변수 등의 유기적 상호작용 현황 분석을 통해 국내 ISL 산업경쟁력 수준과 성장 가능성에 대한 정성적 전망이 가능

〈 산업경쟁력 분석 모형 〉



출처 : Michael E. Porter, "The Competitive Advantage of Nations," Harvard Business Review, March-April 1990

- 산업경쟁력 분석 결과, 국내 ISL 기술은 우수한 ICT 기반과 정부 지원 등 성장 잠재력을 보유하고 있으나, 우주 실증 경험과 핵심 부품 국산화가 부족
 - **(부존생산요소)** 국내에서 자립화한 레이저 광통신, PAT(Pointing, Acquisition, Tracking) 기술 기반으로 우주 환경에서 검증된 ISL 단말기 개발 경험 부족
 - **(수요조건)** 국방·안보 분야 중심으로 고속·고용량·보안 통신에 대한 수요가 증가하고 있으며, 향후 저궤도 위성통신과 6G 비지상망(NTN) 시장 확대에 따라 ISL 단말 수요도 점차 늘어날 것으로 예상
 - **(관련 및 지원산업)** 우리나라는 세계적 수준의 반도체, 광통신 등 ICT 산업 기반을 갖추고 있으며 방산기업 등을 중심으로 ISL 사업에 진출
 - **(기업의 전략·구조·경쟁)** 국내 ISL 기술은 태동기로 정부 주도의 연구개발 중심으로 추진되고 있으며 경쟁보다는 핵심 분야 기술 축적에 집중
 - **(정부)** 저궤도 위성통신 및 핵심 우주기술 개발을 적극 지원하고 있으며 향후에는 기술개발 지원뿐 아니라 실증사업과 사업화 지원까지 확대 전망
 - **(기회)** 저궤도 위성통신 시장 확대 및 향후 6G NTN 상용화 등은 ISL 수요를 촉발해 국내 기업의 자생적 성장 기반 확보를 위한 성장 토대 제공 전망

〈 국내 ISL 산업경쟁력 분석 〉

구분	분 석
부존생산요소	■ 산업이 발전하는 데 필요한 기본적인 자원과 인프라 - 고도의 전문 인력, 최첨단 기술력, 잘 갖춰진 연구소 같은 ‘고급 요소’가 중요 • 광학·레이저 기술, 정밀 추적·조준 포인팅(PAT) 기술, 반도체·광부품 기술 등 우주 분야 원천기술은 미국·독일 등 선도국 대비 미흡 • 국내 전문 연구 인력(위성 통신, 레이저 물리학, 항공우주공학 융합) 저변 다소 협소 • 다만, 국책연구소 및 방산기업 중심으로 기술개발을 추진하며 기술역량 축적 추진
수요조건	■ 국내 시장의 수요 규모와 소비자의 서비스에 대한 요구 수준 - 국내 소비자가 까다롭고 정교할수록 기업 혁신 가속화 • 세계적으로 민간 주도의 저궤도 군집 통신위성 서비스 수요가 빠른 속도로 증가 • 국내 시장은 민간 상용 수요(우주 인터넷 등)가 아직 미미하여 규모 자체는 협소 • 정부 주도의 6G 저궤도 통신위성 기술개발 및 국방 안보용 군집위성 탑재 수요가 초기 시장 견인 전망
관련 및 지원산업	■ 글로벌 경쟁력을 갖춘 전후방 공급망(Supply Chain)과 협력 기업들의 존재 여부 • 반도체, 광학부품, 레이저, 우주발사체, 위성제조, 지상국 네트워크 산업 등 ISL 기술 개발 및 활용을 위한 시너지 창출 환경은 구비 • 우주 환경시험 인증 인프라나 ISL 부품 조달 공급망은 해외 의존도가 높아 점진적 개선 필요(공동연구, 전략적 제휴 등 고려)
기업의 전략, 구조 및 경쟁	■ 국내 시장에서의 기업 간 경쟁 강도 - 치열한 경쟁이 글로벌 역량을 강화 • 민·관 R&D 투자가 시작됐으나, 글로벌 선두주자와의 경쟁력 차이 여전 • 항공우주(방산 등) 기업 및 우주 스타트업들이 정부 R&D 및 자체 투자를 통해 선도국과의 기술 격차 축소를 위한 핵심기술 확보 등 추진
정부(외부변수)	■ 정책과 규제, 지원을 통해 4가지 핵심 요인을 강화하거나 약화시키는 역할 - 정부가 직접 개입하기보다 기업이 혁신할 수 있는 환경 조성 필요 • 6G 표준기반 저궤도 위성통신 기술개발 투자 본격화 및 2035년까지 국내 저궤도 위성통신망 구축 계획 의결(국가우주위원회, '26.7.3) 등 초기 구매자(Anchor Tenant) 역할 모색 • 우주개발진흥 기본계획 수립 등 국가 우주개발 정책* 강화 * 우주개발 정책, R&D 지원, 우주산업 육성 정책 등
기회(외부변수)	■ 기업이나 정부가 통제할 수 없는 예측 불가능한 사건 - 기존 산업 구조 변화 유도 및 새로운 경쟁 우위 창출 기회 제공 • 뉴 스페이스 시대 개막으로 인한 저궤도 위성망 급증, 6G 지상-위성 통합 네트워크(TN-NTN) 표준화 추진 • UAM 등 초공간 기반 혁신산업 육성, 안보 및 지정학적 리스크 확대에 의한 독자적 우주 통신망 구축 필요성 확대

● 산업경쟁력 분석 결과 시사점

- 정부의 우주산업 산업생태계 조성 과 글로벌 위성통신 시장의 성장으로 기술 및 사업화 후발 주자인 국내 기업은 기술혁신과 경쟁우위 창출의 기회 맞이
- 이에, 국내 ISL 산업경쟁력 확보를 위해서는 핵심기술개발 및 지상 테스트 단계를 넘어 실제 저궤도 위성 발사를 통한 ‘우주 검증’ 기회 마련 필요

5 ISL 기술 자립화를 위한 정책 제언

⇒ 국내 ISL 산업구조 및 경쟁력 분석 결과 후발주자로서의 약점을 극복하고 정부가 초기 마중물 역할을 지원하면 6G 초연결 시대 유리한 입지 확보 가능

1. (원천기술 확보) 국내 강점과 외부 기회를 활용해 저궤도 위성통신망 자립화 고도화를 달성하기 위해서는 최우선 목표로 ISL 핵심 원천기술 개발을 설정

● (필요성) ISL 장치에 들어가는 핵심 원천 부품*은 미국·유럽 등 해외 공급사가 주도

* 우주급 광학 렌즈, 고출력 레이저 다이오드, 특수 센서 및 반도체 등

- ISL 기술을 해외 기업에 의존할 경우, 향후 기술로 지급뿐 아니라 기술 종속으로 저궤도 위성통신을 활용한 초공간 혁신 산업 적기 창출 지연

● (기술 선정) 국내 역량 활용이 가능한 분야는 ‘선택과 집중’으로 자립화하고, 해외 독점도가 높은 부품은 글로벌 제휴를 통해 조달 위험을 분산하는 전략 추진 필요

- 저궤도 위성 환경을 고려한 고신뢰성 무선 광통신 핵심 부품·모듈 및 고정밀 레이저 통신 빔 제어(PAT) 기술 등을 최우선 기술 자립화 대상으로 고려

● (정부 R&D 지원) 기술개발에 소요되는 막대한 비용과 시간적 부담을 완화하기 위해, 정부 차원의 초기 마중물 투자를 지속적으로 확대 추진

- 민간 기업 단독으로 극복하기 어려운 ‘죽음의 계곡’ 구간에서 정부가 ‘핵심 고객’ 역할을 수행함으로써 R&D 투자에 대한 불확실성을 선제적으로 제거

- 정부의 초기 R&D 지원으로 국내 기업이 우주 검증 이력까지 확보할 경우, 향후 글로벌 위성 제조사의 부품 조달 생태계 진입 기회 확보 예상

〈 국내 ISL 기술 SWOT 분석 〉

강점(S)	약점(W)
• 세계 최고 수준의 ICT 및 광통신 인프라 • 정부 주도의 강력한 우주·국방 개발 의지 • 높은 신뢰성의 정밀 제조 및 조립 기술 • 소형/초소형 위성 제조 및 발사 경험	• 우주 검증(Heritage) 이력 부족 • 협소한 국내 시장 및 전문 인력 부족 • 정밀 지향·추적·정렬(PAT) 기술 격차 • 소부장(소재·부품·장비) 공급망의 해외 의존
기회(O)	위협(T)
• 글로벌 저궤도 위성통신 시장의 성장 • 글로벌 공급망 재편에 따른 협력 기회 • 정부 주도의 대규모 국책과제 추진 • 6G 통신 표준화 및 지상-우주 통합	• 선도 기업들의 시장 독점 및 기술 장벽 • 빠른 기술 변화와 해외 선도기업 투자 확대 • 우주기술 수출 통제(ITAR 등) 리스크 • 글로벌 공급망 불확실성

출처 : 정보통신기획평가원(2026.6.)

2. **(주도권 확보)** ISL 기술 투자를 통해 산업 지원을 넘어 국가의 통신 주권을 지키고, 안보를 강화하며, AI 기반 초연결 사회의 주도권 확보 기회를 선점
 - **(필요성)** 해외 기술 및 위성망에 우주 인터넷을 의존할 경우, 국가 안보 위협이 가중될 수 있어, 기술 선도국은 독자망 구축에 ISL을 적극 활용 중
 - 외산 장비 및 해외 위성망 의존 시, 유사시 제조국의 기술 통제나 서비스 차단 (Geofencing 등)으로 인해 국가 대응력 약화 및 사회적 혼란 초래 우려
 - 이미 주요 기술 선도국은 적대 세력의 전파 방해(Jamming)로부터 안전한 독자적 저궤도 위성통신망 구축을 위해 군사·첩보 위성에 ISL을 기본 탑재
 - **(독자 위성망 구축)** 우주·방산 부품 특성상 미국의 국제무기거래규정(ITAR) 등 수출 규제 위협이 있어, 국내 독자 위성망 구축을 위한 ISL 기술 자립화 필수
 - **(R&D 사업 연계)** 현재 추진 중인 ‘6G 저궤도 위성통신 시스템 개발(25~30년)’ 사업과 연계하여, ISL 핵심 기술을 조기 자립화하고 우주 검증 이력 확보 추진
 - **(공공-민간 컨소시엄)** 위성통신 주권 확보를 비전으로 정부와 민간이 공동으로 컨소시엄을 구성하여 독자 한국형 저궤도 위성통신망을 차질없이 구축
3. **(글로벌 협력)** ISL은 표준과 기술 생태계가 중요한 분야이기 때문에, 독자 개발과 함께 해외 선도기업 및 관계기관과의 전략적 협력을 강화
 - **(필요성)** 저궤도 군집 통신위성의 운용 효율성을 결정하는 핵심은 ‘위성 간 연결’이며, 동 기술 부재 시 초공간 우주 인터넷 서비스 경쟁력 확보 난항 예상
 - 저궤도 군집위성을 활용한 글로벌 우주 인터넷망과 6G 입체통신을 성공적으로 완성하기 위해 대용량·초고속·저지연 통신이 가능한 ISL 기술 확보 필수
 - **(글로벌 표준 선점)** 저궤도 위성통신 분야는 표준 선점이 경쟁우위를 좌우하는 특성이 있어, 적기 대응이 지연될 경우 글로벌 가치 사슬 참여에서 소외 우려
 - ISL 기술은 6G 비지상망(NTN) 구현의 핵심이므로, 국제표준 제정 시 국내 기술을 적극 반영해야 향후 기술료 창출 및 안정적인 시장 참여 기반 확보 가능
 - **(국제 표준화 활동 강화)** 3GPP NTN, CCSDS*, SDA** 등 주요 국제 표준화 기구 활동에 적극 참여하여, 독자 개발한 국내 기술의 글로벌 표준 반영 추진
 - * CCSDA(Consultative Committee for Space Data Systems) : 우주 데이터 전송 및 정보시스템의 국제표준을 제정
 - ** SDA(Space Data Association) : 위성 운영자 간 협력 및 우주 운영 표준 마련
 - 3GPP 6G 표준 기반의 ISL 기술 자립화 성공 시, 후발 기술 추격자 위치를 탈피하고 기술 선도국으로 도약하여 초공간 통신 시대를 주도할 것으로 전망

6 ISL 기술 자립화 기대효과

➔ 국내 독자 ISL 기술개발 및 상용화는 위성통신산업 기반 조성, 국가 안보 대응력 강화, 우주통신망 고도화 등 국가경쟁우위 창출에 기여할 것으로 기대

① 국가 우주산업 생태계 고도화

- (기술 주권 확보) 핵심기술 국산화를 통해 해외 기술 의존도를 낮추고, 고부가가치 우주 부품 시장진입 역량 확보
- (수출 산업화) ISL은 고부가가치 기술로, 국산화 성공 시 전 세계 위성 제조사에 핵심 부품을 공급하는 수출 동력

② 차세대 6G 통신망 구현 및 글로벌 연결성

- (6G 표준 선점) ISL 기술을 선제적으로 확보해야 국제표준 제정 시 한국의 기술을 반영하고 시장 주도권 확보
- (대용량 데이터 전송) ISL은 전파보다 넓은 대역폭을 제공하여 초고속·고용량 데이터 전송을 지원하고 위성 간 네트워크 처리 성능을 고도화

③ 군사·안보 작전의 연속성 및 보안성 강화

- (전장 인식 최적화) 적대 세력의 지상국 공격이나 방해(Jamming)로부터 자유로운 독자 위성통신망을 구축하여 작전 연속성을 유지
- (데이터 보안) 국산 ISL 기술을 사용하면 통신 경로와 암호화 체계를 독자적으로 설계할 수 있어, 국가 기밀 정보 유출이나 해킹 위협에 안전

④ 지상국 의존 탈피 및 실시간 통신 보장

- (지연시간 최소화) 지상국을 거치지 않고 위성 간 데이터를 즉시 전송하여 통신 지연(Latency)을 획기적으로 개선
- (운영 제약 해소) 지상국이 없는 바다·사막·극지방에서도 끊김 없는 데이터 송수신이 가능해져 글로벌 통신 커버리지 완전성 확보

⑤ 위성 네트워크의 효율성 및 자생력 극대화

- (망 회복탄력성) 위성 한 대가 고장 나더라도 다른 위성을 통해 데이터를 우회 전송할 수 있는 'Mesh Network'가 가능해져 시스템 전체 신뢰성 제고
- (운영 효율성) 위성 간 최적 경로 탐색을 통해 효율적인 데이터 부하 분산 (Load Balancing)이 가능