



차세대 위성통신과 RF GaN HEMT의 필요성

Satcom & MMIC본부 이영완

2023.08.23.

CONTENTS

- 01 위성통신 시장동향
- 02 GaN HEMT 시장동향
- 03 우주환경과 GaN HEMT
- 04 위성용 GaN HEMT 기반 SSPA의 필요성과 적용기술



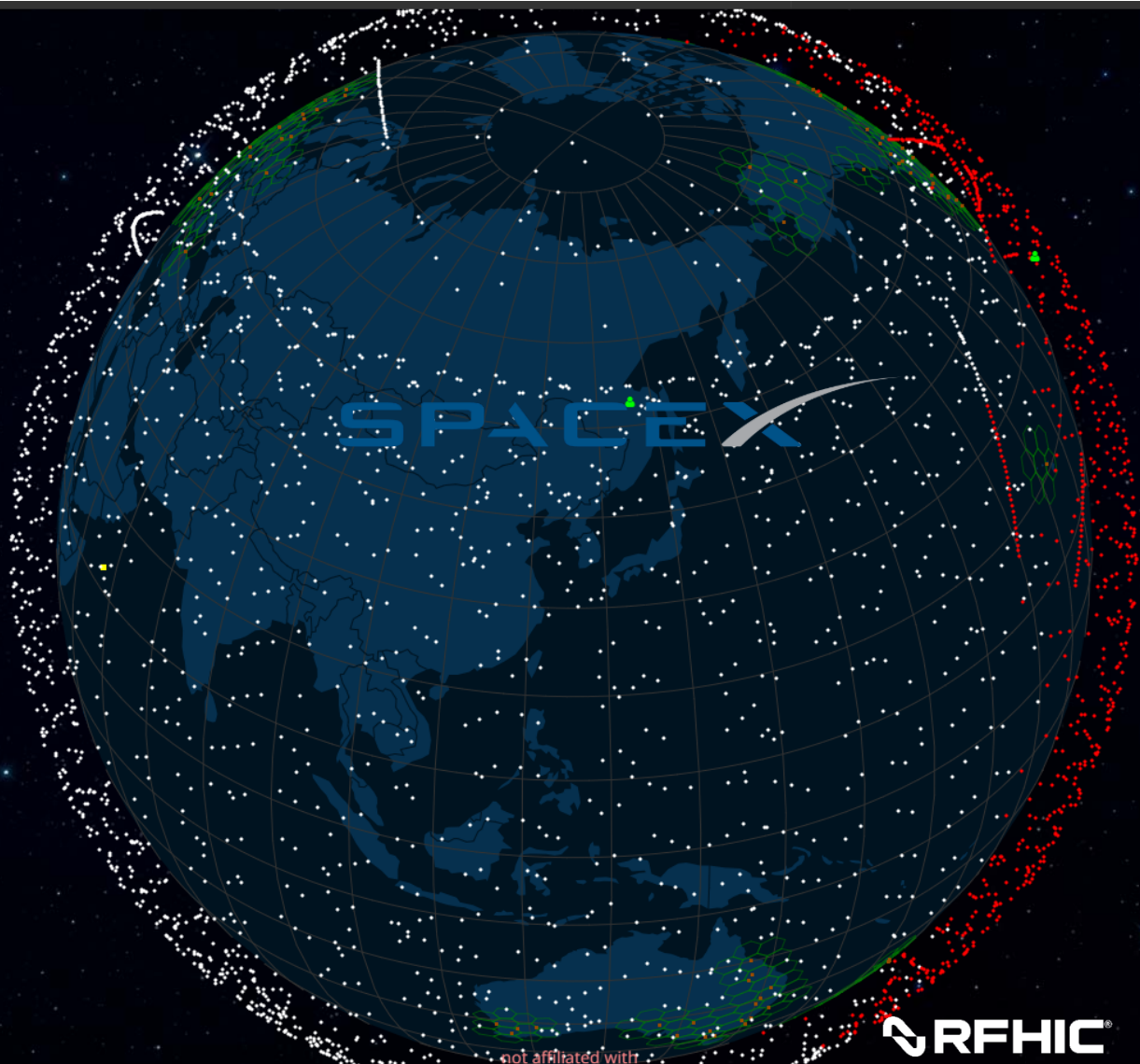
CONTENTS 01

위성통신 시장동향

해외시장동향

				
발사계획 / 운용수량	648 / 634	4,408+7,518+29,988 / 3,470	3,236 / 0	298 / 1
고도	1,207 km	550 km	590 / 610 / 630 km	1,015 / 1,325 km
중량	150 kg	227~260 kg	681 kg	800 kg
서비스 계획	2021 4Q 북위 > 50° 2023 2Q 북/남위 > 22.5° 2023 4Q 글로벌 100%	2024 글로벌 100%	2026 글로벌 50% 2029 글로벌 100%	2026 글로벌 100%
용량	1.1 ~ 6 Tbps	8.8 Tbps	48.6 Tbps	6.7 Tbps
주파수(UL/FL)	Ku / Ka	Ku / Ka	Ka	Ka
궤도	극궤도(12)	극궤도(5) 경사궤도(78)	경사궤도(98)	극궤도(6) 경사궤도(20)

해외시장동향



국내시장동향 - 4차 우주개발 진흥 기본계획

5대 임무 대한민국 우주경제를 향한 5대 장기 우주개발 미션(Mission) 설정

01 우주탐사 확대

“우주 경제영토 확장” : 독자적 우주탐사 계획 추진

- ◆ 핵심목표 : [32년]달 착륙 ▶ [45년]화성 착륙
- (달) '32년 무인착륙·표면탐사 → '40년대 달기지 확보
- (화성) '35년 궤도탐사 → '45년 화성 착륙
- ◆ 추진전략 : 무인탐사 능력 독자 확보, 유인·정거장·탐사기지 등은 국제협력을 통해 전략적 추진

02 우주수송 완성

“아시아 우주수송 허브” : 우주수송 능력거점 완성

- ◆ 핵심목표 : [30년대]무인수송 ▶ [45년대]유인수송
- (발사능력) '32년 차세대 발사체 → '45년 유인수송 발사체
- (재조인프라) '30년까지 우주산업 클러스터 구축
- ◆ 추진전략 : 다양한 발사체·발사장과 제조 클러스터를 구축하고 민간 주도 수송 서비스 창출 및 경쟁력 확보

03 우주산업 창출

“우주산업의 주력산업” : 세계수준 산업 생태계 구축

- ◆ 핵심목표 : [30년]자생적 산업 생태계 구축 ▶ [45년]10대 주력산업 진입
- ◆ 추진전략 : 정부-민간 협력 우주산업 초기시장 창출, 경쟁분야 연계 등을 통해 산업 발흥·확대 및 세계시장 진출

04 우주안보 확립

“국민의 안전한 삶” : 대등한 국제공조 가능한 역량 확보

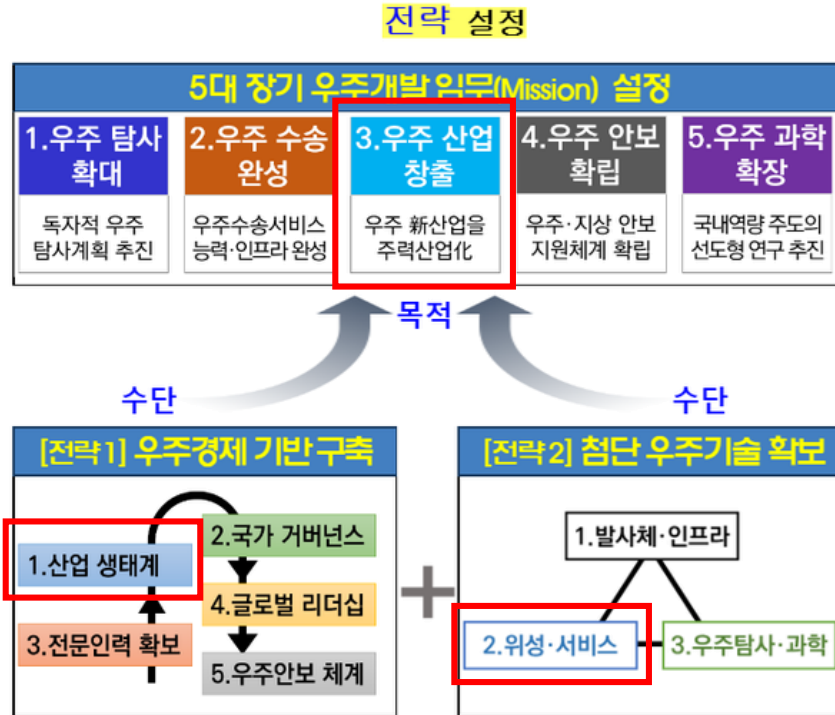
- ◆ 핵심목표 : [30년]국내 감시·관측 인프라 확대 ▶ [40년]국제공조에 기여
- ◆ 추진전략 : 태양풍, 우주물체 충돌·추락 등 우주위협 대비 역량을 강화·하고, 국가 안보를 위한 우주자산 확충
- 지상 재난재해 활용, 우주상황인식/교통관리, 국가안전 확보 등

05 우주과학 확장

“인류 지식확장에 기여” : 선도형 우주과학 연구 확대

- ◆ 핵심목표 : [30년]다학제적 우주과학 연구역량 확보 ▶ [40년]세계선도형 임무 주도
- ◆ 추진전략 : 우주탐사·과학 임무 발굴 체계 확립 및 장기적 우주과학 연구 프로그램 도입

장기 전략목표로서의 5대 임무, 이행수단으로서의 2대 실천



제22회 국가우주위원회 우주개발진흥기본계획 발표 12.21.



새 정부 첫 국가우주위원회 개최 2045년 우주경제 강국 실현 경제영토를 우주까지 확대하겠습니다

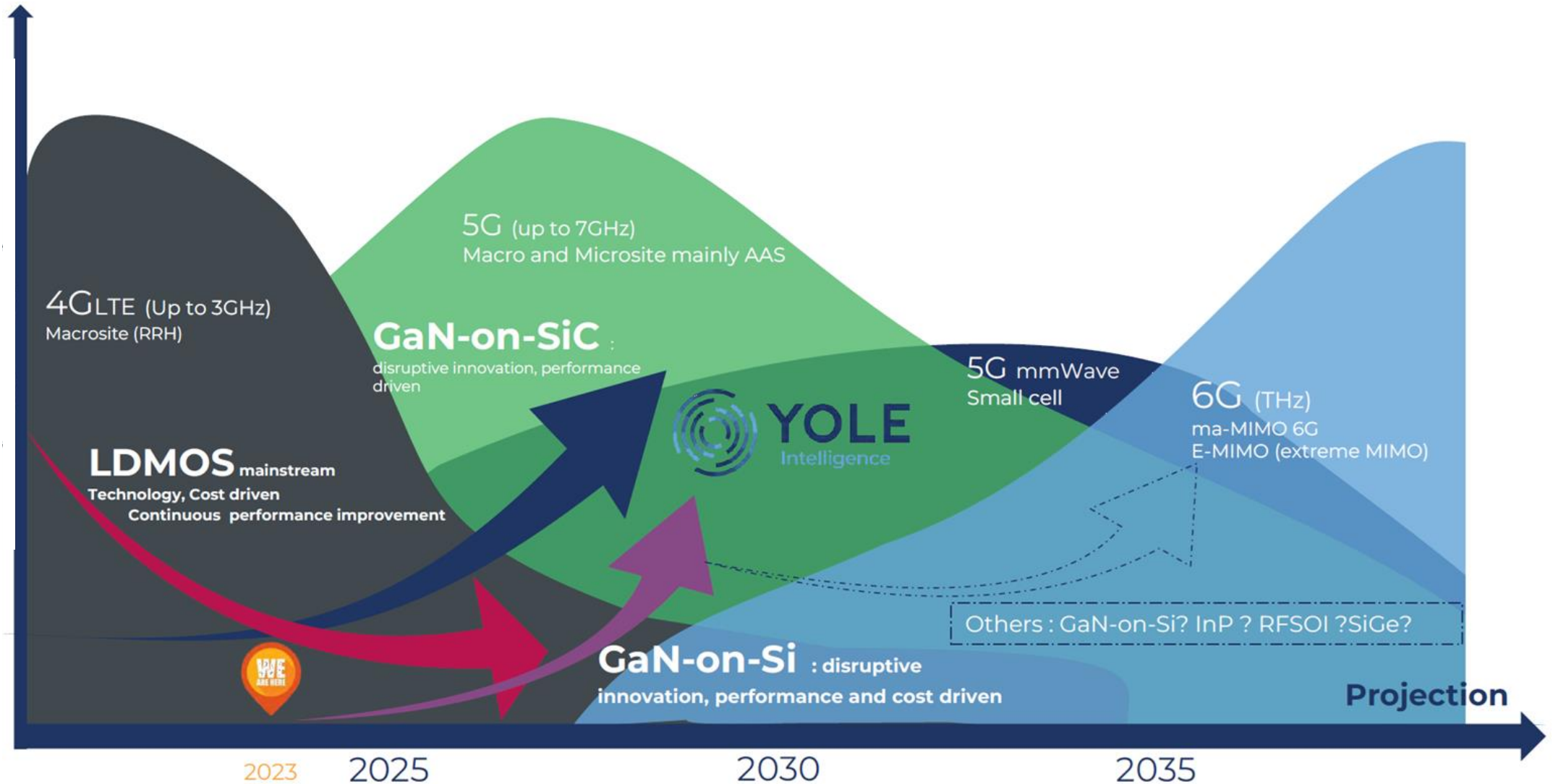
누리호 성공 등 역사적 전환점을 맞이한 대한민국 우주분야 글로벌 강국으로 도약하기 위해 국가적 역량을 결집하겠습니다.

	탐사 영역 확장	달 착륙('32) → 화성 착륙('45)
제4차 우주개발진흥 기본계획	개발 투자 확대	정부 예산 0.73조 원('21) → 1.5조 원('27)
	민간 산업 창출	세계시장 비중 약 1%('20) → 10%('45)
우주산업 클러스터 지정	발사체 : 전남 위성 : 경남 인재개발 : 대전	
초소형 위성체계 개발	군집 위성 (영상레이더 위성+광학 위성) 체계 한반도 주변 위기상황 감시 개발비 1.4조 원 투입(~'30)	















CONTENTS 02

GaN HEMT 시장동향

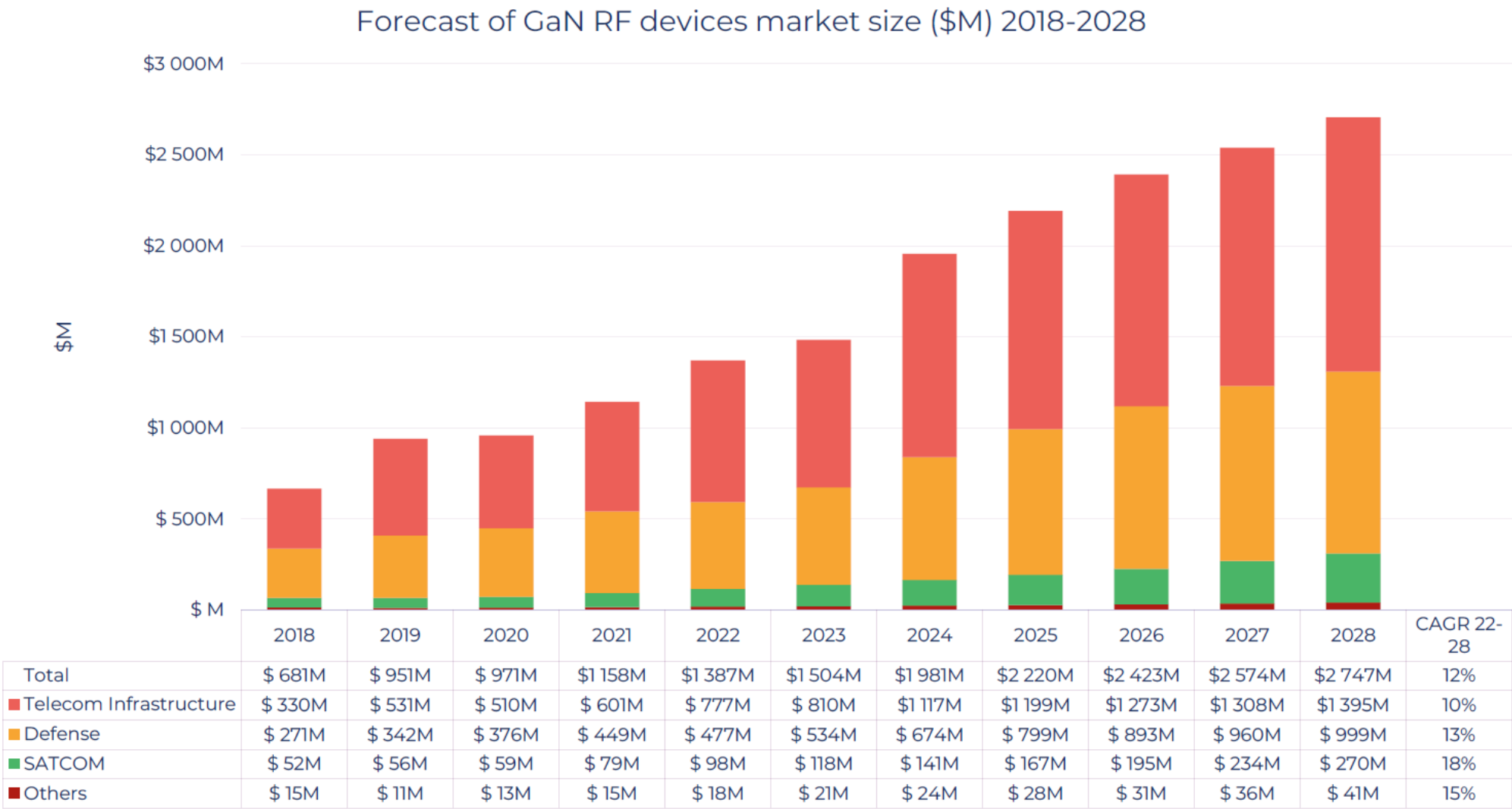
통신시장과 반도체 소자



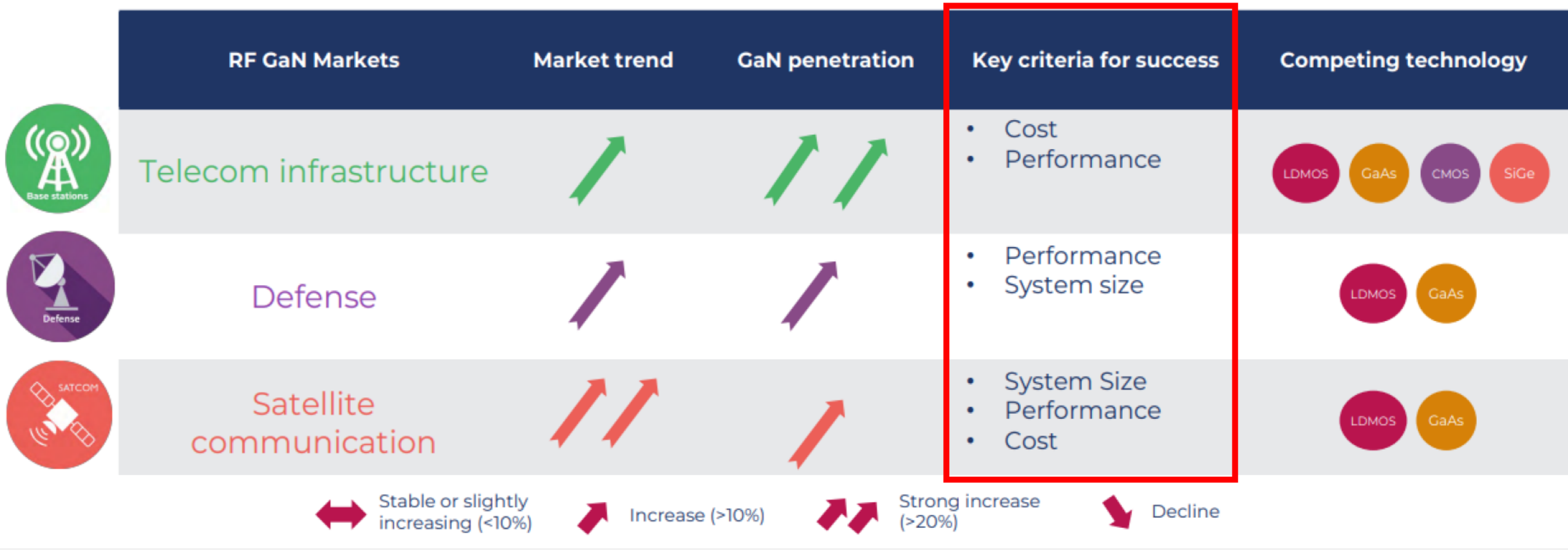
주요 제조사 현황

Company	2021	2022	Revenue growth (%) Total YtoY 19.2%	Market share in 2022 (%)
 SUMITOMO ELECTRIC DEVICE INNOVATIONS, INC.	\$272M	\$301M	9,8%	21,7%
 QORVO	\$219M	\$232M	5,9%	16,7%
 Wolfspeed	\$162M	\$212M	23,6%	15,3%
 NXP	\$63M	\$129M	104,7%	9,3%
 RFHIC	\$85M	\$90M	5,6%	6,5%
 Raytheon Technologies	\$64M	\$69M	7,8%	5,0%
 dynax 能讯	\$57M	\$62M	8,7%	4,5%
 MITSUBISHI ELECTRIC	\$52M	\$62M	19,2%	4,5%
 CEC 中国电科	\$48M	\$53M	14,8%	4,5%
 NORTHROP GRUMMAN	\$44M	\$48M	9,1%	3,5%
 AMPLEON	\$22M	\$29M	31,8%	2,1%
 MACOM	\$15M	\$18M	20,0%	1,9%
 [Acquisition] OMMIC acquiring with 100% FTE	\$12M	\$16M	33,0%	1,2%
 UMC	\$12M	\$16M	33,0%	1,2%
Others	\$32M	\$60M	46,6%	4,3%

GaN HEMT의 시장 규모



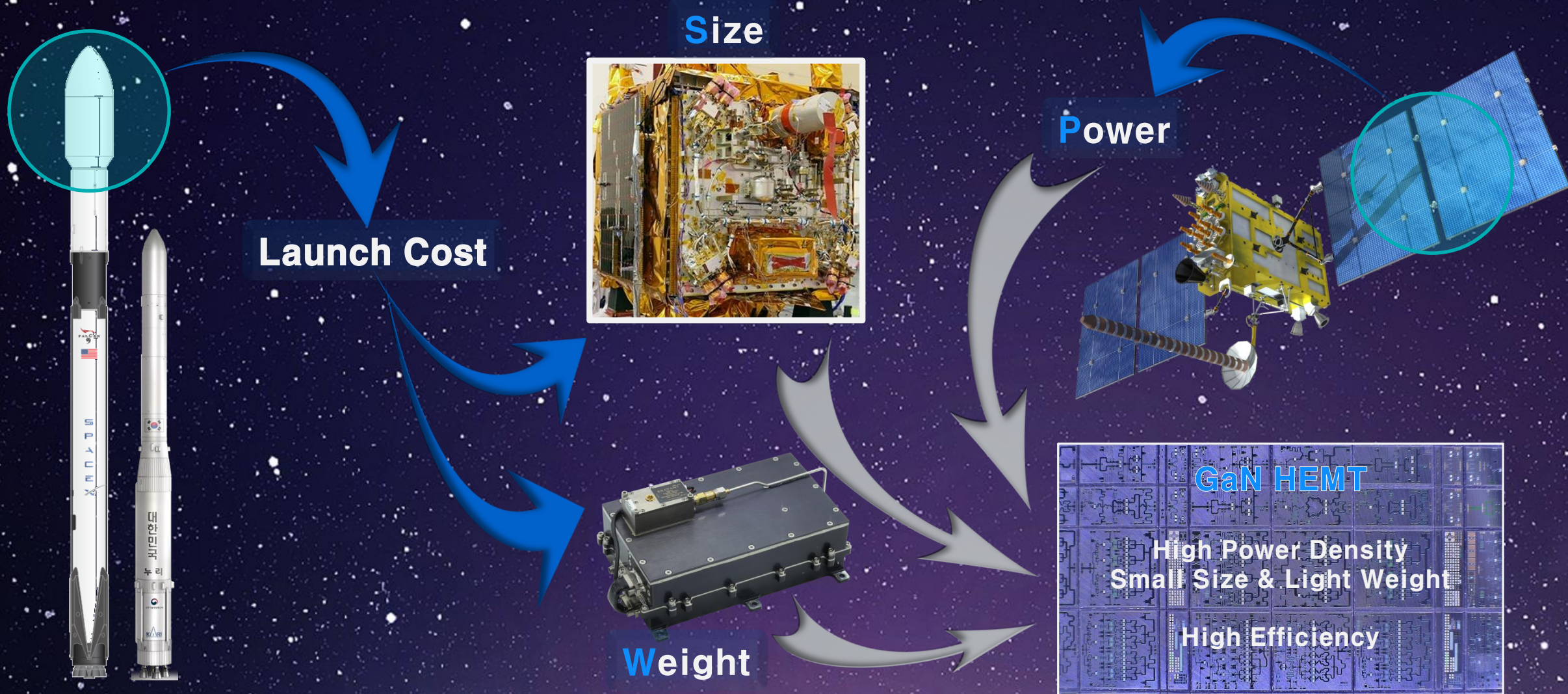
GaN HEMT의 시장별 동향



CONTENTS 03

우주환경과 GaN HEMT

위성 부품의 SWaP

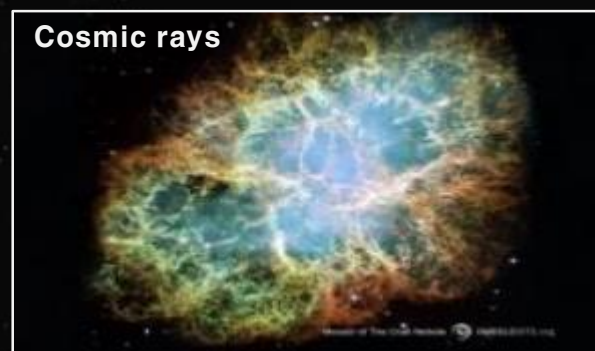


우주방사선과 위성



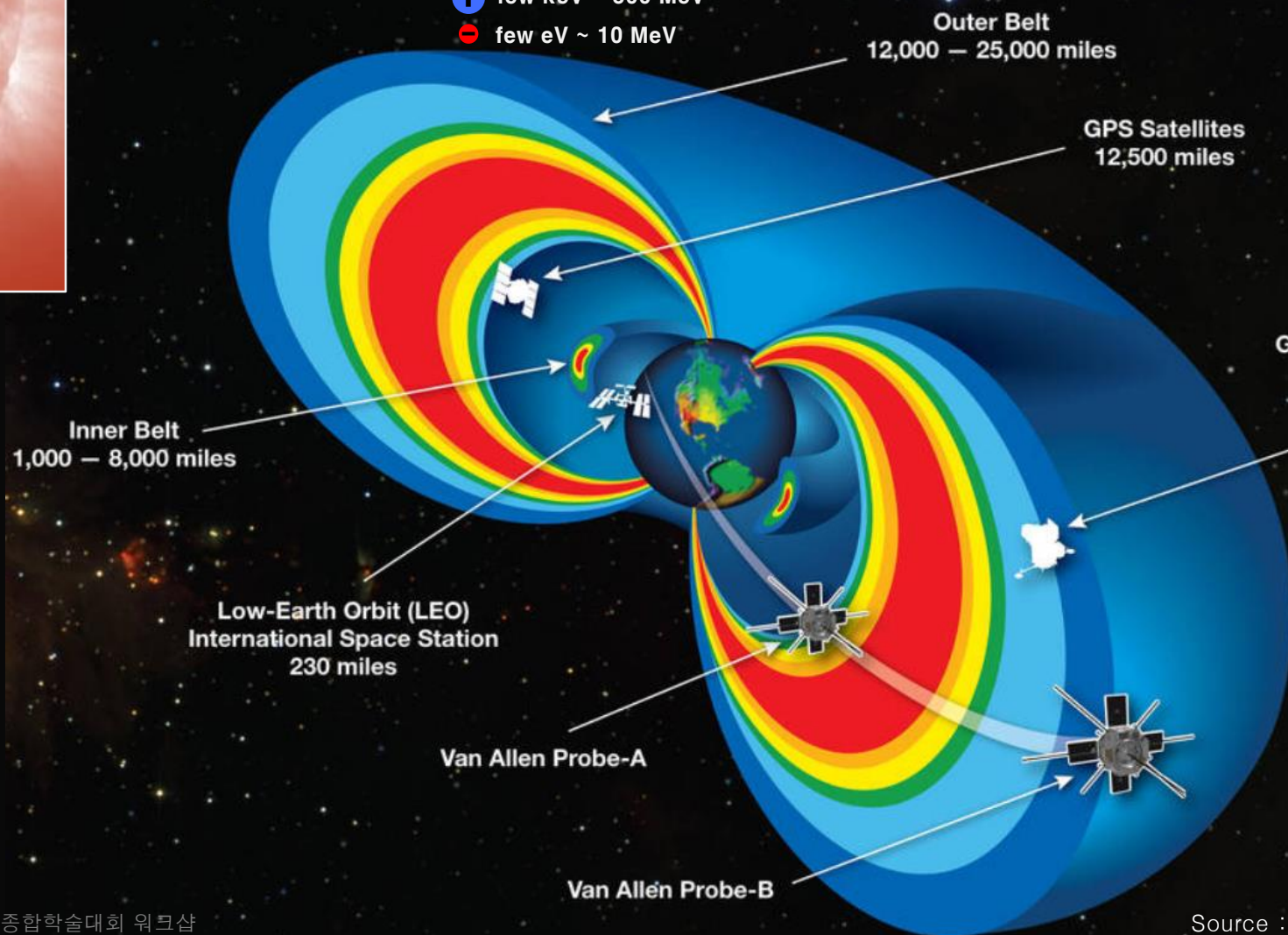
Solar flares

⊕ few keV ~ 500 MeV
⊖ few eV ~ 10 MeV

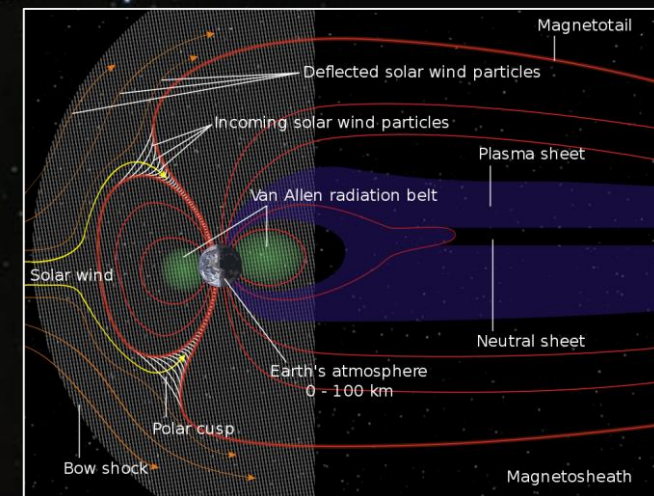


Cosmic rays

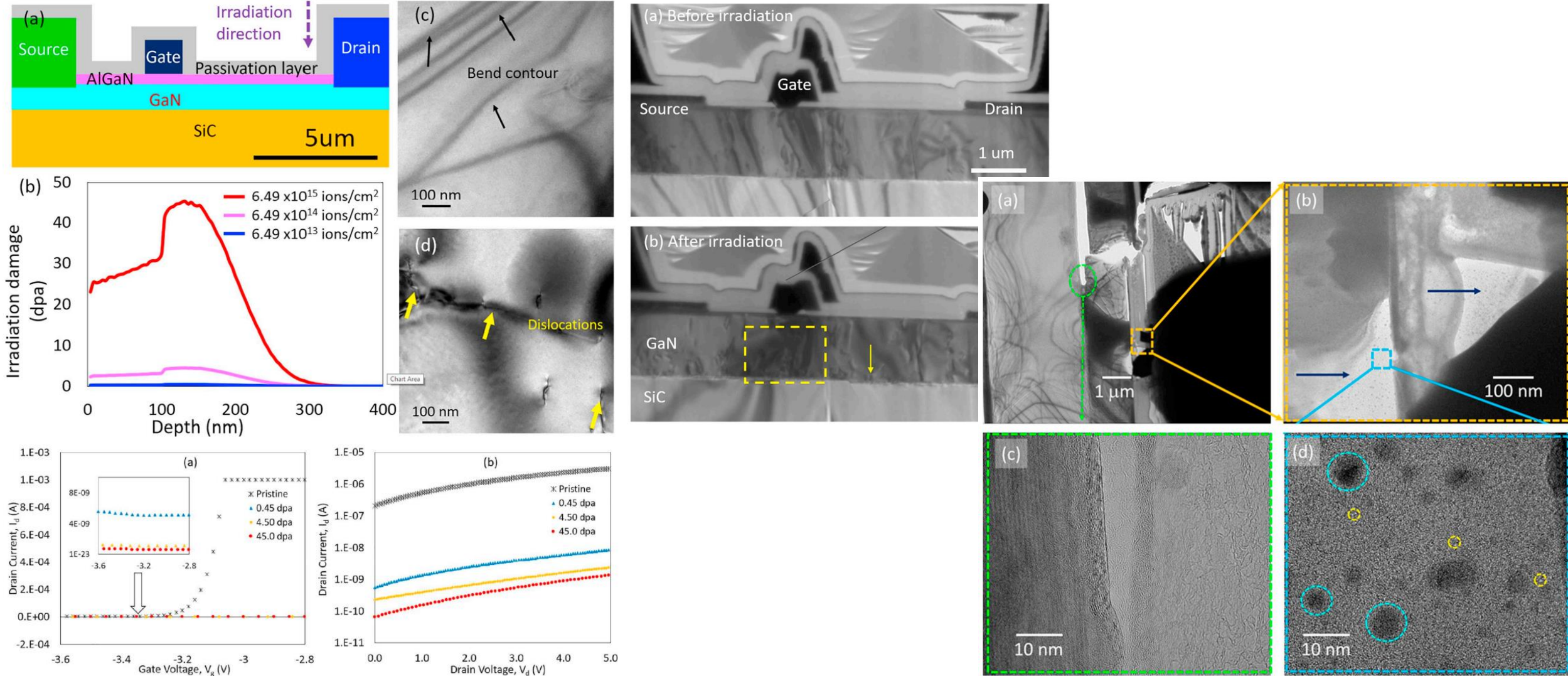
⊕ ~ 300 MeV/n



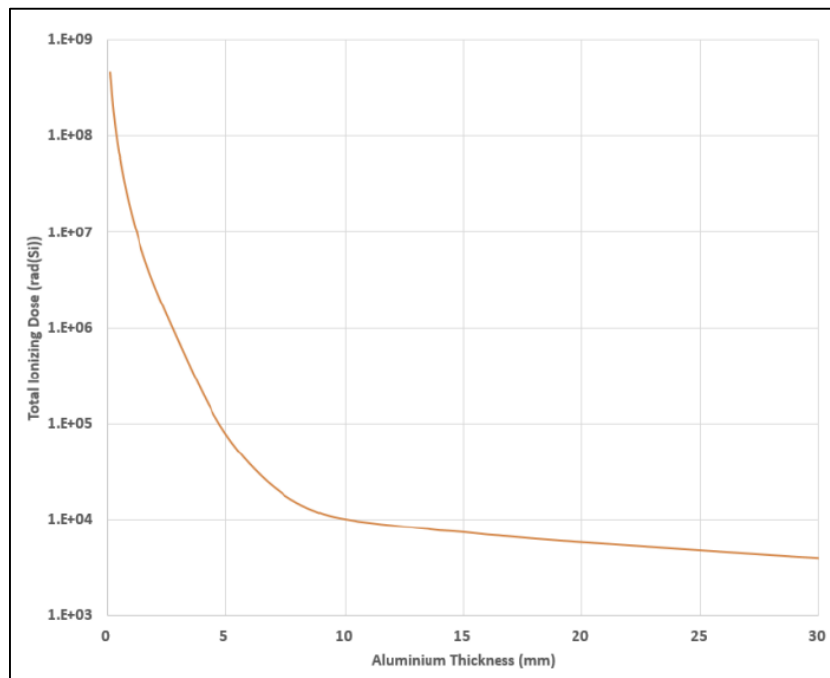
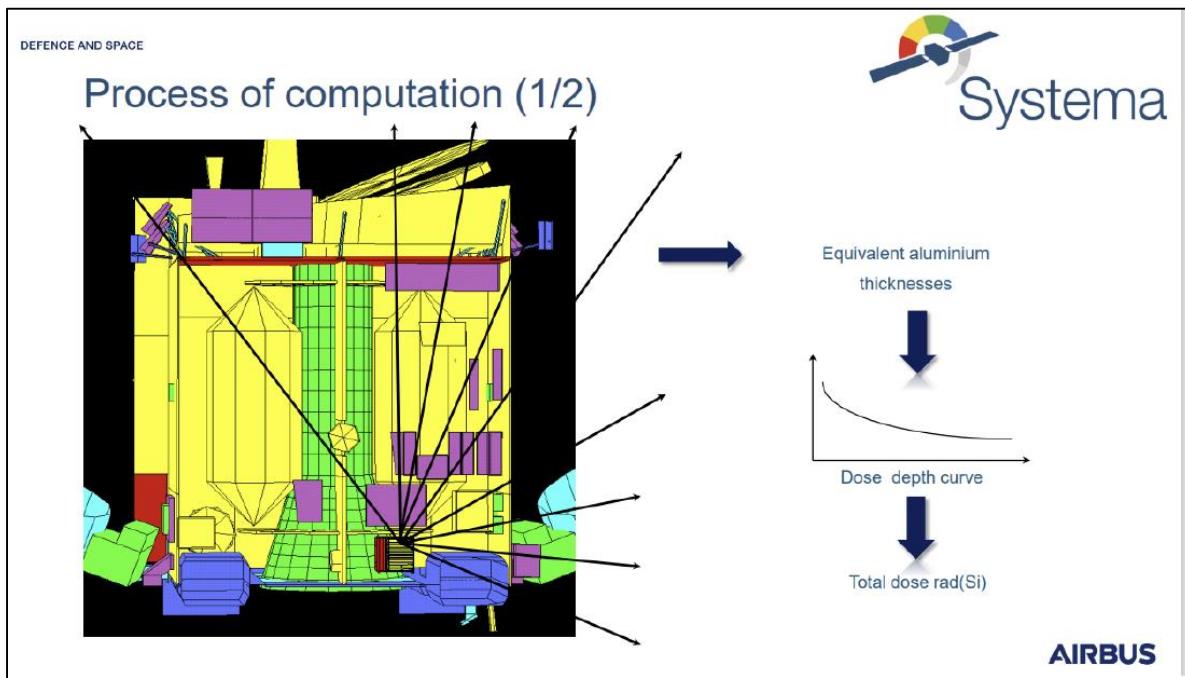
Geosynchronous Orbit (GSO)
NASA's Solar
Dynamics Observatory
22,000 miles



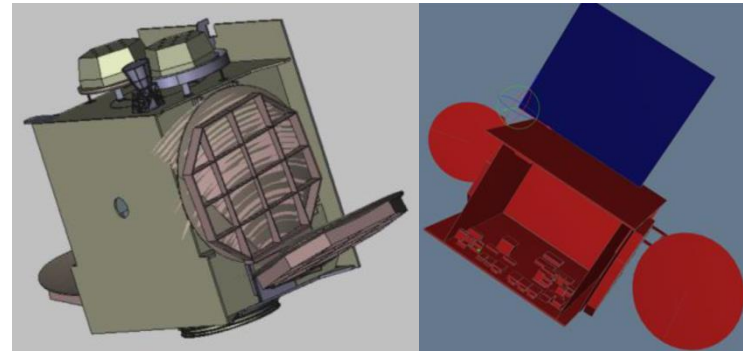
GaN HEMT의 Heavy Ion 영향



방사선 모사 해석



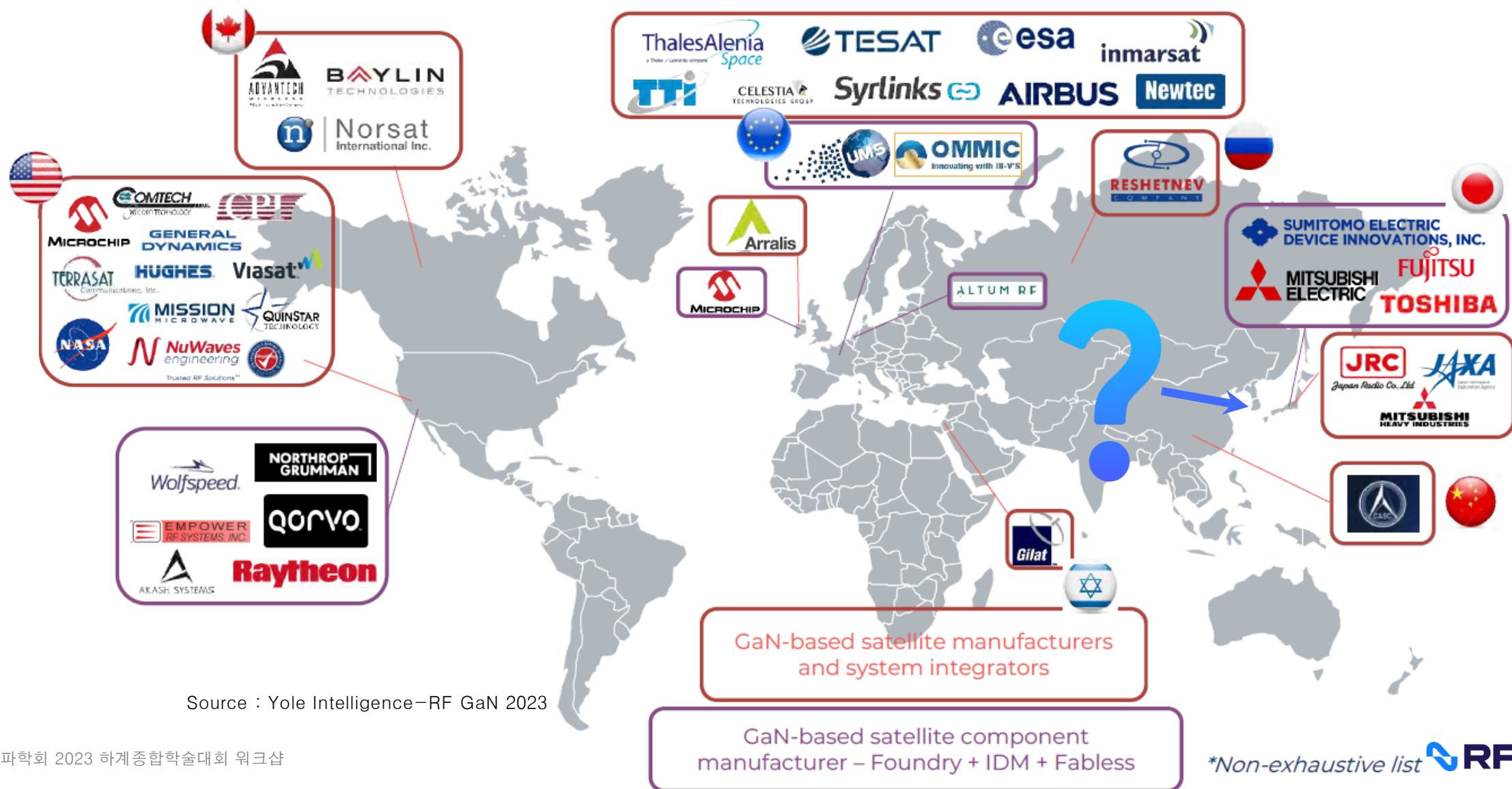
Model	Al Case 2 mm (rad)		Al Case 4 mm (rad)	
	Min.	Max.	Min.	Max.
C Band LNA1	35,448	44,546	6,195	9,341
C Band LNA2	58,514	62,886	7,735	9,645
SSPA Assy.1	15,149	17,962	8,905	9,839
SSPA Assy.2	17,004	18,841	4,183	4,762
Down Converter	33,774	39,712	6,502	11,487



CONTENTS 04

위성용 GaN HEMT 기반 SSPA의 필요성과 적용기술

위성용 GaN HEMT 기반 SSPA의 필요성



GaN HEMT의 우수성

Efficiency



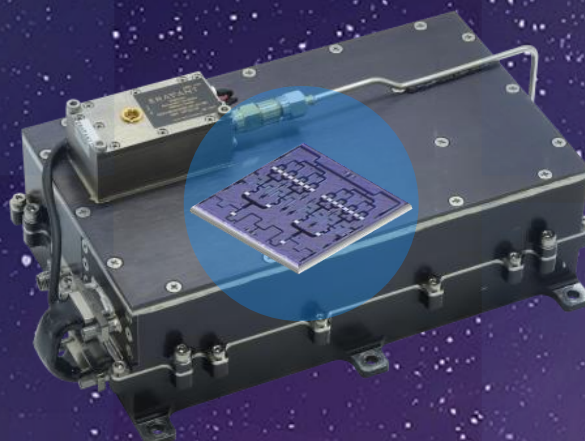
Power Density



Frequency



Reliability



위성용 GaN HEMT 적용 기술

Trapping



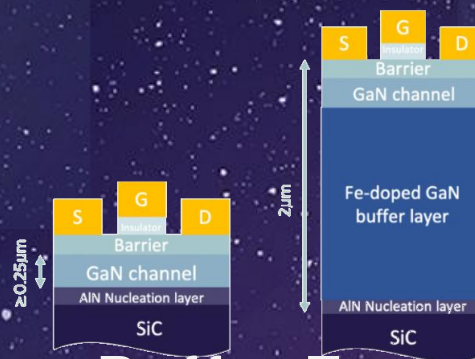
Current Collapse



Breakdown



Buffer Free Structure

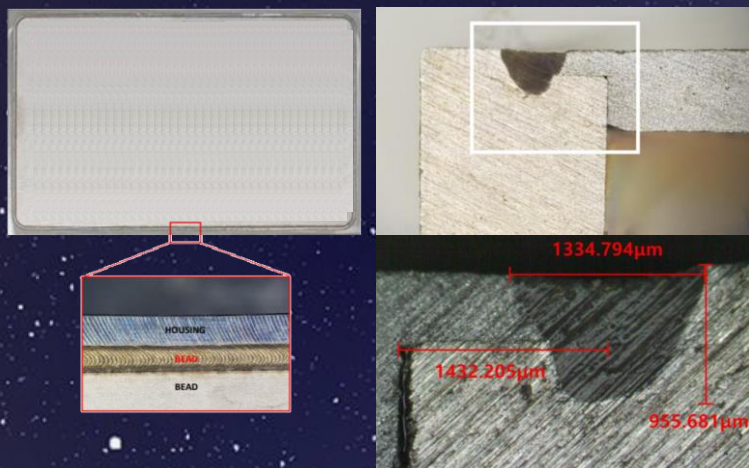


Up-Screen



위성용 GaN HEMT 기반 SSPA의 적용 기술

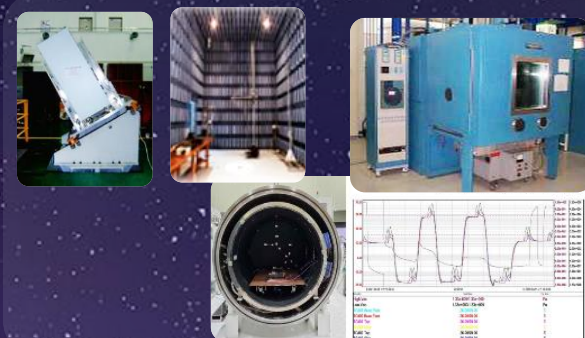
Laser Sealing



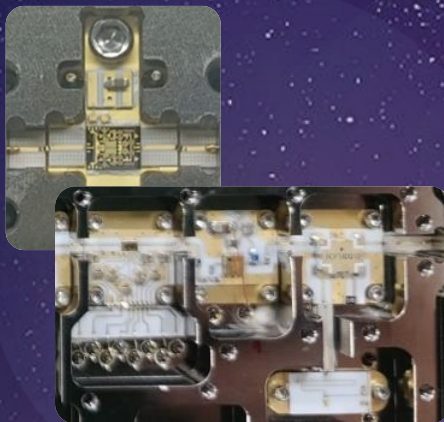
Waveguide Combiner



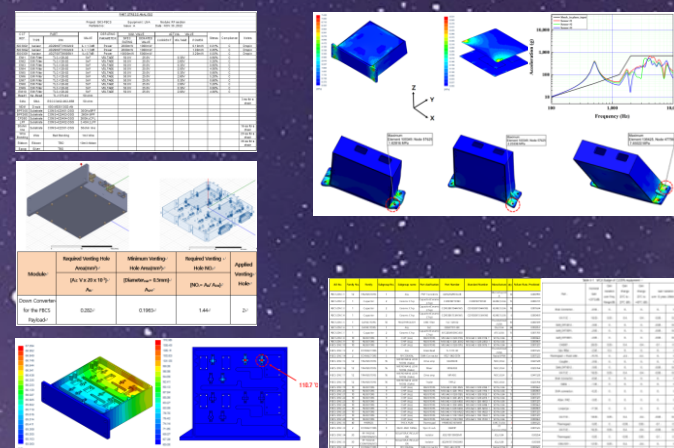
Space Qualification



Process Qualification



Analysis



Hermetic Package



Thank you



이영완 본부장



ywlee@rfhic.com



rfhic corporation

