
글로벌 K-팹리스 육성을 위한 시스템반도체 기술혁신 지원

2021. 2. 1.

관계부처 합동

순 서

I. 추진배경	1
II. 국내 산업 동향 및 R&D 방향	2
III. 금년도 R&D 추진계획	3
IV. 핵심 과제	10

I. 국내 시스템반도체 산업 현황

□ (글로벌 점유율) 국내 기업의 글로벌 시스템반도체 시장 점유율*은 대기업을 제외하면 1% 미만에 불과

* 대기업 포함 점유율(%) : ('15) 3.6 → ('16) 3.0 → ('17) 3.0 → ('18) 3.1 → ('19) 3.2

** 대기업 제외 점유율(%) : ('15) 0.7 → ('16) 0.7 → ('17) 0.6 → ('18) 0.6 → ('19) 0.7

○ 현재, 글로벌 상위 50위 팹리스 中 우리 기업은 단 1개이며, 매출이 1,000억원 이상인 팹리스는 총 6개

* 국내 팹리스 시장점유율(%) : ('15) 1.5 → ('16) 1.7 → ('17) 1.6 → ('18) 1.5 → ('19) 1.5

○ 국내 팹리스는 ①특정 고객(대기업) 의존, ②규모의 영세성, ③인력 부족 등으로 성장 기반이 취약한 상황

□ (국내 기술력) 시스템반도체 설계(팹리스)는 선진국 대비 기술력이 부족하나, 제조(파운드리)는 충분한 기술력 보유

① (설계 역량) 디스플레이 구동칩(DDI), 모바일 이미지센서(CIS) 등 국내 대기업 수요와 연계된 일부 품목에만 한정된 경쟁력 보유

○ 특히, 전력 반도체, AI 반도체 등 미래 유망분야(미래차, 데이터센터 등)에 활용되는 핵심부품의 경우 대부분 수입에 의존

* (예) AI 반도체 기술격차(미국 대비, IITP) : ('16) 77.8% → ('17) 80.9% → ('18) 84.0%

② (제조 역량) 국내 파운드리의 기술력은 세계적인 수준이나, 생산 CAPA 부족 등으로 글로벌 선두업체에 비해 큰 격차

○ 다만, 전세계적인 시스템반도체 제조 선두 국가는 한국과 대만이며, 중국은 미·중 분쟁으로 발전 속도 둔화

* '20년 파운드리 Top 10(전망, 트렌드포스) : (韓) 2개 기업, 점유율 18%, (臺) 4개 기업, 63.7%

◆ 우리 팹리스의 글로벌 경쟁력은 아직 부족한 상황

⇒ 종합 반도체 강국 도약을 위해 팹리스 기술 역량 확보 필요

II. 그간의 추진 경과

□ (추진 현황) 정부는 「시스템반도체 비전과 전략」('19.4), 「인공지능 반도체 산업 발전전략」('20.10)을 발표하고, 차세대 기술 확보를 지원 중

① (매출 창출) 차세대 전력반도체 지원을 통해 278억원의 매출을 창출하였으며, 해외수요 연계 R&D 지원으로 365억원의 수출 달성('19~'20)

* (전력반도체) 신산업창출 파워반도체 상용화 사업, (해외수요) 글로벌 수요연계 R&D 사업

② (R&D 강화) 총 1조원의 산업부·과기정통부 공동 '차세대 지능형 반도체 기술개발' 본격 착수 (차세대지능형반도체 사업단 출범, '20.9)

* 차세대 지능형 반도체 기술개발사업('20년 총 82개 과제 추진중)

- (산업부) 총사업비 5,216억원('20~'26) → 설계·제조기술 / '20년 467억원, '21년 637억원

- (과기부) 총사업비 4,880억원('20~'29) → 소자·설계기술 / '20년 425억원, '21년 586억원

③ (수요 연계) 민간·공공*분야의 R&D 수요발굴 및 지원 착수**('20.9)

* (에너지) 배관 모니터링 반도체 개발(가스공사, '20~'22), 원격검침 반도체 개발(한전, '20~'22) (안전) 법무부와 협의를 통해 5G 기반 전자발찌 기술개발 R&D 과제 추진('20~'22)

** '수요발굴 → 기술기획 → R&D' 공동 진행 : '20년 10건 발굴, '21년 5건 이상 발굴 예정

□ ('21년 방향) '21년 시스템반도체 R&D는 국내 팹리스 기업의 ①성장 지원과 ②유망분야 선점, ③新시장 도전에 총 2,400억원을 투입할 계획

* (산업부) 1,100억원, (과기정통부) 1,150억원, (중기부) 150억원(잠정)

① (팹리스 지원) 글로벌 시장에서 점유율을 확보할 수 있는 전략품목 개발, 수요-공급 기업 연계 등 팹리스 성장 지원 R&D 추진

② (유망시장 선점) 전력 반도체*, 센서 등 성장 가능성 높은 품목의 기술력 제고를 위한 유망시장 선점 R&D 지원

* (예) SiC(실리콘카바이드, 탄화규소), GaN(질화갈륨) 등 화합물 웨이퍼 가공

③ (新시장 도전) AI 반도체 등 기술 난이도가 높은 새로운 시장에 진출하기 위한 신시장 도전 R&D 지원

◆ '21년에는 정부 R&D가 우리 팹리스 기업의 성장 마중물이 될 수 있도록 시장별·분야별 맞춤형 R&D 추진

Ⅲ. 금년도 R&D 추진계획

1 팹리스 성장 지원 R&D

- ◆ 팹리스의 지속 가능한 성장을 위해 국내·외 시장 맞춤형 R&D 필요
- ◆ ①글로벌 시장 공략, ②국내 수요-공급 연계 등 사업화 지원 추진

① 글로벌 K-팹리스 육성을 위한 챌린지형 R&D 신설

- (사업 개요) 성장 가능성* 있는 팹리스를 대상으로 특화 분야에서 글로벌 점유율을 제고하기 위해 자유공모형 R&D** 신설('21)

* (예) 지속적인 R&D 자체 투자 가능성, 기술의 독창성, 시장진입 가능성 등을 종합 고려
 ** 전략제품 창출 글로벌 K-팹리스 육성 기술개발('21~'25) : '21년 60억원

- 다양한 시스템반도체 中 우리 기업이 경쟁력 있는 분야를 집중 지원하기 위해 기존의 기획-공고 방식을 탈피하고, 챌린지형으로 추진

* (기준) Top-down : 정부 기획 및 공고 → (개선) Bottom-up : 팹리스 자유 기획

< 글로벌 K-팹리스 발굴·육성 >



- ('21년 계획) '21.2월 中 사업 공고 ⇒ 3월 평가 ⇒ 4월 협약 예정

- '21년 4개 기업, '23년 2개 기업 등 총 6개 기업을 선정할 예정이며, 선정된 기업은 3년간 최대 55억원 지원

- (기대 효과) '30년까지 매출 1억불(약 1,000억원) 기업 5개, 분야별 Top 10 기업 3개 육성으로 시스템반도체 글로벌 경쟁력 강화

② 수요 연계 공동 R&D 강화

- (사업 개요) 설계, 소자, 공정 등 밸류체인 전반의 수요기업 기반 R&D를 통해 국내 수요-공급을 연계하는 대규모 프로젝트* 추진

* 차세대 지능형 반도체 기술개발('20~'29) : (산업부) '21년 637억원, (과기정통부) '21년 586억원

- R&D 과제 기획시 국내 수요기업의 요구 성능을 반영하고, 융합 얼라이언스2.0*과 연계하여 이행점검 및 추가과제 발굴

* 수요-공급 기업간 연계를 위한 협의체 : 자동차, 기계로봇, IoT가전, 바이오, 에너지, 모바일 등 6개 분과

< 차세대지능형 반도체 기술개발사업 개요 >

- ◇ (목표) 미래 수요대응, 신시장 선점을 위한 차세대 지능형 반도체 핵심 원천상용기술 확보
- ◇ (기간·금액) 산업부 5,216억원('20~'26), 과기정통부 4,880억원('20~'29) 총 1조 96억원
* 최근 5년간 반도체 분야 R&D 예타 사업 중 1조원 규모를 넘는 사업은 同 사업이 유일
- ◇ (주요내용) 전력소모 감소 및 고성능 구현을 위한 미래소자(과기정통부) 연산속도 향상을 위한 설계기술(산업부·과기정통부) 미세화 한계를 극복하는 원자단위 공정·장비 기술(산업부) 등

< 차세대지능형 반도체 기술개발사업 주요 분야·내용(예) >

AI 반도체	· 스마트시티, VR·AR, 빅데이터 등에 활용되는 인공지능반도체
자동차	· 전기차의 배터리 효율을 10배 향상시키는 반도체 등
바이오	· 체액을 통해 질병(암)을 진단하는 체외진단용 반도체 등
IoT	· 자율적 데이터 수집·판단·처리가 가능한 초소형 장치용 반도체
에너지	· 자연에너지(빛, 바람, 마찰 등)를 전기 에너지로 변환하는 반도체 등
로봇·기계	· 사람과 감정적 상호 작용(소리, 촉각, 후각)을 위한 로봇용 반도체 등
반도체 신소자	· 신개념 반도체 소자 개발 및 집적검증 연계 조기 상용화

- (성과 및 계획) '20년 총 10건의 수요연계 R&D* 과제 기획·추진중, '21년은 총 7건의 추가 과제 발굴 및 지원 예정

* (예) 배관 모니터링 반도체 개발(가스공사, '20~'22), 원격검침 반도체 개발(한전, '20~'22) 법무부와 협의를 통해 5G 기반 전자발찌 기술개발 R&D 과제 추진('20~'22)

3 중소 팹리스의 창업·스케일업 촉진

□ (사업 개요) 국내 중소 팹리스를 대상으로 ①창업기업 지원, ②혁신기술 개발, ③상용화 기술개발, ④투자형 기술개발 등 다양한 형태의 R&D 지원

① (창업기업 지원) 성장 잠재력을 보유한 창업기업의 기술개발 지원을 통해 기술창업 활성화 및 창업기업의 성장 촉진

* 창업성장 기술개발('20~'21) : '21년 48억원

② (혁신기술 개발) 중소기업이 기술개발을 통해 Scale-Up 할 수 있도록 시장검증 단계별 R&D 및 신속한 사업화 지원

* 중소기업 기술혁신개발('20~'21) : '21년 88억원

③ (상용화 기술개발) 수요기업과 연계한 구매조건부 신제품 개발

* 중소기업 상용화 기술개발('20~'21) : '21년 7억원

** 수요·투자기업 과제 제안 → 구매조건부 선정·지원

④ (투자형 기술개발) 출연금이 아닌 투자방식 R&D를 '21년 500억원 규모로 확대하고, 시스템반도체 등 BIG3 분야를 지원대상으로 추가

□ (성과 및 계획) '20년에는 3개의 사업을 통해 시스템반도체 분야에 총 61건, 84억원의 R&D 지원

○ '21년에는 시스템반도체 분야에 총 143억원 지원 (전년대비 +68.2%)

< '20년 3대 신산업(BIG3) 분야별 기술개발(R&D) 지원현황 >

(단위 : 개, 백만원)

사업	바이오헬스		미래자동차		시스템반도체		합계	
	과제	출연금	과제	출연금	과제	출연금	과제	출연금
기술혁신	189	28,704	78	11,487	32	5,125	299	45,316
창업성장	179	20,095	46	4,713	25	2,854	250	27,662
상용화	64	7,604	20	3,260	4	422	88	11,286
합계	432	56,403	144	19,460	61	8,401	637	84,264

2 유망시장 선점 R&D

◆ 미래 수요를 기반으로 성장 가능성이 높은 분야의 도전적 R&D 필요

◆ 전력 반도체, 센서 등 핵심 유망품목 적극 지원 추진

1 미래 전력 반도체 역량강화 및 기술선점

□ (사업 개요) SiC, GaN 등 신성장 분야 선점을 위해 설계~제조 전반의 R&D* 및 인프라** 지원 중

* 신산업 창출 파워반도체 상용화 사업('17~'23) : '21년 76억원

** 파워반도체 산업 육성을 위한 신뢰성 평가 인증센터 구축 사업('19~'22, 非R&D) : '21년 19억원

○ 특히, 부산 '파워반도체 상용화센터*'를 중심으로 SiC 기반 전력 반도체 ①공정 고도화, ②시제품 제작, ③인력양성 등을 종합 지원

< 부산 파워반도체 상용화센터 >



○ R&D 사업화를 통해 '18~'20년간 총 310억원의 팹리스 매출 창출

* 센터 내 일괄공정을 활용한 팹리스 시제품 제작 지원

□ (향후 일정) '21년에는 2건의 수요연계 R&D를 추가 지원*할 계획이며, 파워반도체 상용화센터의 시제품 제작 확대를 위한 인프라 증설** 예정

* (SiC) 전기차 배터리 인버터 기술개발, (GaN) 통신용 반도체 기술개발

** 파워반도체 생산 플랫폼 구축('21~'22, 非R&D) : '21년 60억원(月 CAPA 300장 → 600장)

○ SiC, GaN 기반 전력 반도체 R&D 지원은 '21년 이후 신규과제가 없으므로, 지속적인 지원을 위해 신규사업* 검토

* 신소재 기반 차세대 전력 반도체 상용화 R&D(가칭, '22~'25) 신설 검토

○ 아울러, SiC, GaN 소재·웨이퍼 자립화 R&D*도 지속 추진 예정

* (예) 소재부품장비 기술개발 통신·에너지전력용 차세대 화합물 반도체 소자 R&D(가칭, '22~'25) 신설 검토

② 차세대 센서 R&D 신설 및 전주기 지원체계 마련

- (사업 개요) 모바일, 자동차, 헬스케어 등 주요 산업의 센서 시장 선점 및 기술우위 확보를 위한 차세대 센서 기술개발 신설(21)

* 시장선도형 차세대 센서 기술개발('21~'23) : '21년 79억원

< 차세대 센서 기술개발 개요 >

구분	특징
모바일	▶ 스마트폰, 태블릿PC, 스마트워치·밴드 등 각종 스마트기기용 생체인식, UI, 모션, 환경센서 기술개발
자동차	▶ ADAS, 자율주행, 파워트레인, 제어, 안전·보안 등 자동차용 센서 시장 대응을 위한 기술개발
헬스케어	▶ 체외진단기, 웨어러블 의료기, 스마트의류, 스마트렌즈 등 헬스케어 관련 센서 솔루션 기술개발

- (향후 일정) 주력산업의 데이터 수요 증가에 적기 대응하기 위해 대규모·전주기 센서 산업 지원체계*(설계~제조~실증) 마련

* 시장선도를 위한 K-Sensor 기술개발사업('22~'28년, 5,340.7억원) : 예타 진행 중 - '21.4분기 기술성평가 통과

① (R&D) 4대 주력산업*과의 수요연계를 통한 시장 경쟁형 센서(단기), 미래 선도형 센서(중기), 센서 플랫폼 기술**(중장기) R&D 지원

* 모바일·스마트기기, 자동차, 바이오·헬스케어, 공공분야

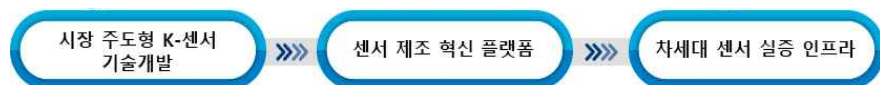
** 5개 플랫폼 : 폼팩터, Connected화, 지능화, 융복합화, 저전력화

② (제조) 센서 기업의 소자 설계, 제작, 신뢰성 등 일괄제조에 필요한 센서 제조혁신 플랫폼* 구축

* 센서에 특화된 MEMS 공정을 활용한 시제품 제작 지원, 센서 종류별로 특화 공정 필요

③ (실증) 스마트기기, 자율차 등 수요기업 맞춤형 트렌드를 뒷받침하는 차세대 센서 실증인프라 구축

< K-센서 지원체계 >



3 新시장 도전 R&D

- ◆ AI 반도체 분야 초격차 기술력 확보를 위한 범부처 R&D 추진
- ◆ 원천기술 개발, 응용기술 개발, 사업화·실증 연계 전주기 지원

① AI 반도체 플래그십 프로젝트 추진

- (사업 개요) 반도체 시장의 차세대 성장동력인 AI 반도체* 新시장 선점을 위한 설계·소자·공정 기술혁신 프로젝트** 지원(20)

* 학습추론 등 AI 서비스에 필요한 대규모 연산을 높은 성능, 높은 전력효율로 실행하는 반도체

** 차세대 지능형 반도체 기술개발('20~'29, 1조 96억원, 과기정통부·산업부)

- '20년 총 82개 과제 831억원 → '21년 총 117개 과제(신규 35개) 1,223억원

- (설계) 서버용 고성능 NPU*, 모바일용 경량 NPU, 엣지용 저전력 NPU 등 개발
- (소자) 두뇌모사 소자 등 새로운 개념의 신소자 혁신기술 개발
- (공정) 10nm이하 초미세공정·장비 기술 개발

* (NPU : Neural Processing Unit) 인간의 뇌신경을 모방한 AI 알고리즘의 연산에 최적화된 프로세서

⇒ '24년까지 혁신적 NPU 등 독자적 기술력을 개발하고, '29년까지 뉴로모픽 AI 반도체*를 개발하여 초격차 기술력 확보

* 초고성능 "1 PFLOPS" (초당 1,000조번 연산) 및 초저전력 "1mW" 구현

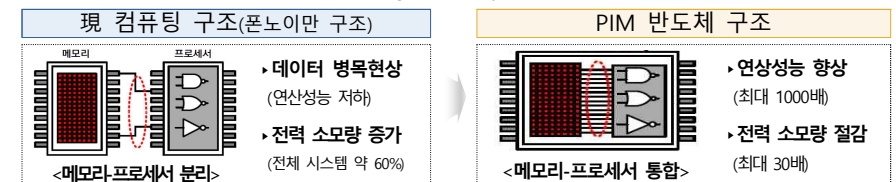
- (향후 일정) '21년 신규 과제 수행기관 선정(4월)을 통해 사업을 지속 지원하고, 사업단('20.9)을 통해 연구 성과물 공유·확산 추진

※ 최근 급격히 성장중인 자율주행차 시장 변화에 대응하여, 완전자율주행차(Lv. 4 이상)용 AI 반도체 원천기술 R&D 신규 기획 추진

② 세계 최고 메모리 기반 신개념 PIM 반도체 개발

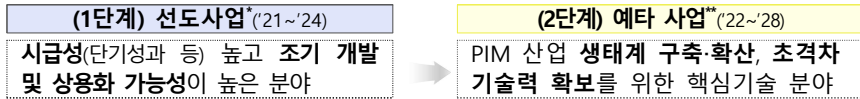
- (사업 개요) 세계 1위 메모리 역량을 기반으로 미래 컴퓨팅 패러다임을 완전히 바꿀 신개념 PIM 반도체(메모리+프로세서 통합) 기술 개발 추진

< PIM(Processing in Memory) 반도체 개요 >



- 상용 메모리(DRAM 등) 기반 조기성과 창출을 위한 선도사업 우선 추진
→ 차세대 메모리(MRAM, PRAM 등) 기반 원천기술 확보를 위한 예타사업 추진

< PIM 반도체 기술개발 로드맵 개요 >



* 신개념 PIM 반도체 선도기술 개발(21~24, 과기정통부) : '21년 5개 과제, 115억원
** PIM 인공지능 반도체 핵심기술개발(22~28, 과기정통부산업부, 총 9,924억원 규모) - 예타 진행 중

- (향후 일정) PIM 반도체 선도기술 개발에 본격 착수(4월)하고, 범부처 합동으로 1조원 규모의 PIM 반도체 예타사업 대응* 추진(~6월)

* (20.12월) 기술성 평가 통과(예타 대상선정) → (21.1~6월) 예비타당성조사

③ 기술·사업화 장벽 해소 및 실증 지원

- (사업 개요) 국내 기업이 취약한 SW 역량 강화 등 기술 애로 해결을 지원하고, 수요연계 실증 지원을 통해 초기 시장 창출 견인

- ① (소프트웨어) AI 반도체 성능 최적화를 위한 시스템 SW(컴파일러, 라이브러리 등) 고도화 R&D 지원(21)

* 인공지능 반도체 SW 핵심기술 개발 사업 신설(21~24) : '21년 5개 과제, 75억원

- ② (맞춤형 기술지원) AI 반도체 시장에 도전하는 유망기업(팹리스, IP기업)의 기술 장벽 해소를 위한 맞춤형 R&D 지원(21)

* 인공지능 반도체 혁신기업 집중육성(21~24, '21년 55.2억원 / 8개 기업) 사업 신설 및 인공지능 반도체 응용기술 개발 지원 확대(20~24, '20년 18.5억원 → '21년 70.8억원 / 7개 기업)

- 미세공정 전환, 신규 IP 개발 활용, SW 최적화 등 특화 지원 및 산·학·연의 R&D 결과물을 기반으로 기술이전·인력 등 협력 연구 지원

- ③ (선도제품 실증) 국가 R&D 등으로 개발된 AI 반도체 상용화 촉진을 위해 민간·공공 데이터센터, 디지털 뉴딜 사업(5G 등)에 선도적 적용·실증(21)

* 인공지능 반도체 실증 지원 사업 신설(非R&D) : '21년 2개 과제 27.5억원

- (향후 계획) '21년 신규과제 수행기관 선정을 통해 사업에 착수(4월), 다양한 분야의 민·관 수요와 연계하여 실증 지속 확대

IV. 핵심 과제

추진과제	담당부처	기간
------	------	----

① 팹리스 성장 지원

글로벌 K-팹리스 육성을 위한 챌린지형 R&D 신설	산업부	'21~'25
민간·공공수요 연계 공동 R&D 강화	산업부, 과기정통부	'17~'23
중소 팹리스의 Start-up-Scale-up 촉진	중기부	'20~'21

② 유망시장 선점

미래 전력 반도체 역량강화 및 기술선점	산업부	'17~'23
차세대 센서 R&D 신설 및 전주기 지원체계 마련	산업부	'21~'28

③ 新시장 도전

AI 반도체 플래그십 프로젝트	산업부, 과기정통부	'20~'29
세계 최고 메모리 기반 신개념 PIM 반도체 개발	과기정통부	'21~'24
기술·사업화 장벽 해소 지원	과기정통부	'21~'24

④ 예타 준비사업

시장선도를 위한 K-Sensor 기술개발 사업 - 예타 中	산업부	'22~'28
차세대 PIM 반도체 기술개발 사업(2단계) - 예타 中	산업부, 과기정통부	'22~'28

1. 전력 반도체

- 전력 반도체는 디지털 뉴딜과 그린 뉴딜의 공통분모*로 미래 성장 가능성이 높으며, 국내 팹리스가 강점이 있는 분야

* (디지털 뉴딜) 전자기기 효율 향상, (그린 뉴딜) 전기차 배터리 주행거리, 충전속도 향상

< 전력반도체 시장규모 전망 >



- ▶ 글로벌 전력반도체 시장 규모 전망(OMDIA) : ('19) 약 450억불 → ('23) 약 530억불
- ▶ ①모바일 태블릿 등 전자기기의 확산
②자동차 내 전자부품 증가;
③전기차 확산 등으로 수요 지속 확대 전망

- 최근에는 Si(실리콘) 대비 전력 효율과 내구성이 뛰어난 ①SiC(실리콘카바이드), ②GaN(질화갈륨) 등 신소재 기반 전력 반도체가 **신시장*으로 부상 중**

* (예) SiC 웨이퍼 시장은 '19~'27년간 연평균 16% 증가하여, 3배 이상 성장 예상

** (SiC) Si 대비 10배 높은 전압 내구성, 전력손실 50% 절감 ⇒ 전기차, 태양광 인버터 등에 사용
(GaN) Si 대비 빠른 스위칭 속도, 소형화 가능 ⇒ 고속 무선 충전, RF 통신 등에 활용

2. K-센서

- 센서는 데이터 경제, 디지털 뉴딜의 핵심부품으로서 **경제·사회의 지능화·고도화**에 따라 수요가 **지속 증가***할 것으로 예상

* (예) 모바일용 이미지센서(1~2개 → 4~5개), 자율차용 레이더·라이다 센서 등

- 미래차, 바이오 등 미래 성장산업의 국내 밸류체인 안정화·견고화를 위해 **센서 R&D 강화 및 자립화 필요**

3. AI 반도체

- AI 반도체* 시장은 **지배적 강자가 존재하지 않는 초기단계**로, 지금부터의 국가적 대응 노력이 **글로벌 주도권 경쟁**의 성패를 좌우

* 학습추론 등 AI 서비스에 필요한 대규모 연산을 높은 성능, 높은 전력효율로 실행하는 반도체

- 글로벌 AI 반도체 시장은 **향후 10년간 6배 성장**하여, '30년에는 **총 1,179억 달러**의 시장을 창출할 것으로 전망

* 시장규모 : ('20) 2,310억\$ → ('22) 2,686억\$ → ('26) 3,309억\$ → ('30) 3,769억\$