스몰캡

권명준 스몰캡
myoungchun.kwon@yuantakorea.com
서석준 Research Assistant
seokjun.seo@yuantakorea.com

2026년 하반기 코스닥 시즌2 시작

코스닥 시장 개편안

업계에 따르면 코스닥 시장 개편안이 발표될 예정이며, 26.7월 코스닥 30주년 행사에서 코스닥 개편 방향을 확정해 제시, 이르면 10월초부터 변경된 제도가 시행될 것으로 예상된다.

코스닥 시장을 프리미엄, 스탠더드, 관리군 등 3개 리그로 나누고 기업 규모와 실적, 지배구조 등에 따라 상하위 시장 사이에 이동을 허용할 계획이다. 동시에 부실기업은 퇴출하는 것을 개편안이다. 개편의 핵심은 코스닥에 안정적인 투자 기반을 구축하는 것으로 단순한 등급 구분이 아닌 신뢰도 높은 투자군을 조성하는 것이다.

프리미엄에는 재무 건전성과 성장성 등을 갖춘 100개 이내의 우량 기업을 배치해 연기금과 자산운용사의 중장기 자금이 유입될 기반을 마련하겠다는 구상이다. 기존 코스닥150과 차별화 가능성이 높다. 단순 시가총액과 거래량 등 양적 지표에서 재무실적, 지배구조 요건 등을 적용한다는 점에서 기존 지수와 차별화될 것으로 기대된다. 스탠다드 시장 내에도 중견/중형 상장사로 패시브 자금이 유입될 수 있도록 별도 지수와 ETF 등 연계 상품을 신설하는 방안도 검토되고 있다.

코스닥 지수 상승시 주목해야 할 업종은?

정부정책을 기반하여 주목해야 할 업종 및 산업에 대해서 고민해 보았다. 25.12.19일 발표된 코스닥 시장 신뢰+혁신 제고 방안내 기술특례상장과 관련하여 기존 바이오 산업에서 AI, 에너지, 우주산업 등으로 확대할 예정이라고 밝혔다.

국민성장펀드 전략에 따르면 향후 5년간 첨단전략산업(AI, 반도체, 바이오, 백신, 로봇, 수소, 2차전지, 디스플레이, 미래차, 방산 등) 관련기업(관련기술 및 인프라, 구매 상대방 등)을 대상으로 지원하며 관계부처와 협의를 거쳐 법령개정을 통해 게임과 콘텐츠 분야 등의 산업에도 적극적으로 투자를 추진할 예정이라고 기재되어 있다.

2026 경제성장전략 하에서는 반도체, 방산, 바이오, 석유화학, 철강, AI, 피지컬AI(AI로봇, AI자동차, AI팩토리), 디지털자산에 대한 내용이 포함되어 있다.

즉, AI, 바이오, 로봇 등 첨단전력산업과 관련된 기업들이 코스닥 시장 개편과 관련하여 시장의 주목을 받을 가능성이 높다고 판단한다.

이에 스몰캡 관점에서 로봇, 반도체 관련, 방산, 에너지(태양광, 히트펌프) 관련된 내용을 기작성된 보고서를 기반으로 정리해 보았다.

종목	투자의견	목표주가 (원)
로보스타	Not Rated (M)	(M)
티로보틱스	Not Rated (M)	(M)
뉴로메카	Not Rated (M)	(M)
휴림로봇	Not Rated (M)	(M)
TPC 로보틱스	Not Rated (M)	(M)
라온로보틱스	Not Rated (M)	(M)
두산로보틱스	Not Rated (M)	(M)
레인보우로보틱스	Not Rated (M)	(M)
제우스	Not Rated (M)	(M)
에스피지	Not Rated (M)	(M)
에스비비테크	Not Rated (M)	(M)
하이젠알앤엠	Not Rated (M)	(M)
유일로보틱스	Not Rated (M)	(M)
신성이엔지	Not Rated (M)	(M)
케이엔솔	Not Rated (M)	(M)
세보엠이씨	Not Rated (M)	(M)
한양이엔지	Not Rated (M)	(M)
에스티아이	Not Rated (M)	(M)
유니셈	Not Rated (M)	(M)
엘오티베큠	Not Rated (M)	(M)
큐알티	Not Rated (M)	(M)
에이치시티	Not Rated (M)	(M)
오킨스전자	Not Rated (M)	(M)
마이크로컨텍솔	Not Rated (M)	(M)
티에스이	Not Rated (M)	(M)
테스	Not Rated (M)	(M)
아모센스	Not Rated (M)	(M)
KEC	Not Rated (M)	(M)
대성하이텍	Not Rated (M)	(M)
그린광학	Not Rated (M)	(M)
빅텍	Not Rated (M)	(M)
필옵틱스	Not Rated (M)	(M)
경동나비엔	Not Rated (M)	(M)
지니언스	Not Rated (M)	(M)
라온시큐어	Not Rated (M)	(M)
예스티	Not Rated (M)	(M)

Contents

코스닥 지원 및 육성 정책	3
산업1. 로봇	8
산업 2. 반도체 1)인프라 투자	37
산업 2. 반도체 2)테스트 소모품	41
산업 2. 반도체 3)전력반도체	51
산업 2. 반도체 4)광 트랜시버	66
산업 2. 반도체 5)유리기판	74
산업 3. 방산 GVC 30 선정효과	75
산업 4. 에너지 1)페로브스카이트	78
산업 4. 에너지 2)히트펌프	82
산업 5. 사이버 보안	90

코스닥 지원 및 육성 정책

■국민성장펀드(25/09/10)

2025년 9월 금융위 등 부처합동으로 국민성장펀드 비전, 조성 및 운용전략을 발표했다.

150조원(공공기간 73조원+민간 75조원)의 자금을 미래 전략산업과 생태계 전반을 지원하여 향후 20년의 대한민국 성장동력을 준비한다는 계획이다.

배경. 첨단전략산업(AI, 바이오, 로봇 등)이 단순한 산업분야를 넘어서 미래세대의 번영을 바꿀 수 있는 게임체인저가 되고 있으며, 각 국은 첨단산업의 패권경쟁 과정에서 대규모 자금투입 및 고율관세 부과 등 국가단위 투자진행이 벌어지고 있다. 한국경제의 미래 성장동력을 강화할 필요가 있다.

지원분야. 향후 5년간 첨단전략산업(AI, 반도체, 바이오, 백신, 로봇, 수소, 2차전지, 디스플레이, 미래차, 방산 등) 관련기업(관련기술 및 인프라, 구매 상대방 등)을 대상으로 지원하며 관계부처와 협의를 거쳐 법령개정을 통해 게임과 콘텐츠 분야 등의 산업에도 적극적으로 투자를 추진할 예정이다.

2026년 5월, 한국성장금융투자운용은 국민참여형 국민성장펀드 위탁운용사(GP) 10개사를 발표했다. 대형 부문에는 디에스자산과 미래에셋자산, 중형에는 라이프자산 · 마이다스에셋자산 · 타임폴리오자산 · 한국투자밸류자산, 소형에는 더제이자산 · 수성자산 · 오라이언자산 · KB자산운용이 선정되었다.

이번 펀드는 총 7,200억원 규모로 조성되며, 투자 자금을 반도체, 2차전지, 바이오, AI 등 12대 국가 첨단 전략산업 및 혁신 기업에 집중될 예정이다.

[표 1] 산업별 지원금액 & 투자방법

산업	지원금액(조원)
AI	30.0
반도체	20.9
모빌리티	15.4
바이오/백신	11.6
2차전지	7.9
미디어/콘텐츠	5.1
항공우주/방산	3.6
수소/연료전지	3.1
원자력/핵융합	2.7
디스플레이	2.6
로봇	2.1
합계	150.0

자료: 금융위, 유안타증권 리서치센터

[그림 1] 투자방법별 금액

자료: 금융위, 유안타증권 리서치센터

■코스닥 시장 신뢰 + 혁신 제고 방안(25/12/19)

코스닥 시장은 모험자본 생태계 역할을 기대만큼 수행하지 못하고 있어, 경제 재도약을 위해서는 혁신·벤처생태계의 핵심 인프라인 코스닥 시장 본연의 역할 제고가 시급하다.

이를 위해서 ①코스닥 본부의 독립성·자율성·경쟁력 강화, ②다산다사 구조의 상장심사·상장폐지 재설계, ③안정적인 기관투자자 진입여건 조성, ④신뢰받는 시장을 위한 투자자 보호 강화 등을 제시했다.

다산다사 구조의 상장심사에는 1)맞춤형 기술특례상장 전면 도입, 2)기술심사 전문성 강화, 3)상장과정에서 빈번하게 지적되는 벤처펀드 관련 공모규제 정비가 있으며 상장폐지 관련해서는 1)상장폐지사유에 주된사업 변경 포함, 2)상장폐지 심사 인력 및 조직 확충, 3)강화되는 상장유지요건 시장안착 등이 있다.

현재 바이오 산업만 기업의 계속성 평가 기준으로 맞춤형 심사기준을 운영 중인데, 국가적으로 중요한 핵심기술 분야(AI, 에너지(ESS·신재생), 우주산업)에 대한 맞춤형 기술 특례상장을 전면 도입할 예정이다.

상장폐지와 관련 기술특례상장기업이 특례를 받은 기술사업을 포기하고 전혀 다른 사업을 영위하며 상장을 유지하는 경우가 발생하고 있어, 향후 기술특례상장이 상장폐지 면제 특례기간(5년)동안 주된 사업목적을 변경하는 경우 상장폐지 심사대상으로 추가할 예정이다.

코스닥 본부내 3개팀(16명)이 상장폐지를 담당하고 있어, 부실기업을 신속히 심사·퇴출할 수 있도록 상장폐지 심사 조직을 신설·보강할 방침이다.

안정적인 기관투자자 진입여건 조성의 세부사항으로는 1)코스닥벤처펀드, BDC 등 진입 촉진, 2)연기금의 코스닥 시장 참여유인 제고, 3)코스닥 리서치보고서 확대, 4)기업가치 제고계획 공시 확대 등이 있다.

현재 코스닥벤처펀드, BDC 등 기관투자자의 투자 인센티브 강화를 통해 코스닥 시장 내 안정적인 기관투자 기반 확대가 필요한 상황이다. 개선방안으로 코벤펀드는 25년말 일몰예정인 세제 및 공모주 우선배정 혜택을 3년 연장하고, 공모주 우선배정 물량을 25%에서 30%로 확대할 예정이다. 또한 BDC법(자본시장법) 시행 직후 신속할 상품출시를 위한 인가정책을 마련할 계획이다.

[그림 2] 코스닥 혁신 제고 방안

추진과제	조치사항	일정
1. 코스닥 본부의 독립성 · 자율성 · 경쟁력 강화		
1-1. 코스닥시장위 선임요건 강화	거래소 운영규정 개정	'26.2Q
1-2. 별도 경영평가 도입	경영평가지침 등 개정	'26.2Q
1-3. 코스닥본부 조직진단·개편	조직·인력 진단	'26.2Q
2. 다산다사 구조의 상장심사 · 상장폐지 재설계		
2-1. 맞춤형 기술특례상장 전면도입	거래소 규정 시행세칙 개정	'25.12월
2-2. 기술심사 전문성 강화	기술전문 자문역 위촉	'26.1Q
2-3. 벤처펀드 공모규제 정비	자본시장법 시행령 개정	'26.2Q
2-4. 주된사업 변경기업 상장폐지 심사	거래소 상장규정 등 개정	'26.2Q
2-5. 상장폐지 인력·조직 확충	조직(팀) 신설	'26.1Q
2-6. 상장폐지 요건강화 안착	상장폐지 운영	계속
3. 안정적 기관투자자 진입여건 조성		
3-1. 코스닥벤처펀드, BDC 등 기관투자자 진입 촉진	금투협 인수업무규정 개정 자본시장법 하위법규 개정 세제인센티브 방안 마련	'25.12월 '26.1Q '26.1Q
3-2. 연기금의 코스닥 시장 참여유인 제고	기금운용평가지침 반영	'26.1Q
3-3. 리서치보고서 확대	종투사 확대계획 수립·이행	계속
3-4. 기업가치 제고계획 공시 확대	거래소 상장규정 등 개정	'26.2Q
4. 신뢰받는 시장을 위한 투자자 보호 강화		
4-1. 중복상장 심사기준 정립	거래소 규정 시행세칙 개정	'26.1Q
4-2. IPO 풋백옵션 활용도 제고	금투협 모범규준 개정	'26.1Q
4-3. 주관사별 추정실적 비교공시 도입	금투협 인수업무규정 개정 금감원 비교공시	'26.1Q '25.12월
4-4. 코너스톤투자자 등 도입	자본시장법 개정	계속

자료: 관계기관 합동, 유안타증권 리서치센터

■2026 경제성장전략(26/01/09)

2026년 경제성장전략은 4대 분야-15대 과제-50대 세부과제로 구성되어 있다. 산업과 관련된 내용은 2번째 분야인 잠재성장률 반등과 3번째 분야인 국민균형성장 및 양극화 극복에 주로 포함되어 있다.

반도체. K-반도체 세계 2강 도약을 추진한다. 대통령 소속 반도체산업경쟁력강화특별위원회를 구성 및 운영하고 반도체 산업 경쟁력 강화 기본계획을 연내 수입할 계획이다.

방산. 방산 4대 강국 도약을 위해 나토, EU 등 다자기구의 협력 채널을 확대해 유럽 조달시장 진입을 지원하며, 군 수요연계 R&D 지원 및 초도 물량 양산 지원, 방위산업 상생협력 수준평가 도입해 원가산정 등 인센티브 부여를 할 예정이다.

바이오. 국무총리 소속 국가바이오혁신위원회를 출범해 바이오 산업 정책 로드맵을 마련 및 발표하며, 의료제품 심사인력 확충 등을 통해 의료제품 인/허가 심사기간 단축 및 임상시험·자료제출 간소화를 추진할 예정이다.

석유화학. 화학산업 전반의 경쟁력 강화를 위한 화학산업 생태계 종합지원 대책을 상반기내 마련할 계획이다.

철강. 2026년 상반기내 중점 조정대상인 철근 산업재편 등 감축 로드앱을 제시, 수소환원제철 실증 R&D 중점 추진 및 특수탄소강 R&D 로드맵 및 철스크랩 산업 육성방안을 마련할 계획이다.

AI. 국가AI컴퓨팅센터 구축 운영을 위한 민관합작 SPC를 신속 설립하고, 건축설계-에너지·건축 인허가 등을 거쳐 연내 착공할 예정이다. AGI 연구를 위한 민관협력 차세대 AI 연구조직 설립을 추진하며 국산NPU 활성화 및 기술선점을 위한 대규모 실정 및 공공분야 도입을 추진할 예정이다.

피지컬 AI. AI로봇과 관련하여 휴머노이드 개발 15대 프로젝트 추진 및 월드모델 기반의 AI학습을 통한 전분야 AI로봇 확산을 추진한다. AI자동차는 자율주행 시범운행 범위를 도시전체로 확장한 실증도시 조성, 자율주행 중심 교통·물류 AI전환계획을 수립한다. AI선박은 자율운항선박 기본계획 수립 및 AI 완전 자율운항선박 기술개발 본격 착수한다. AI팩토리. 제조AI 2030 전략을 마련하고 중소AI 스마트 공장 확대 및 대-중소 상생형 AI 공장을 확대한다. AI반도체는 업종별 컨소시엄을 구성해 국산 온디바이스 AI반도체 개발 및 실증을 착수하여 2030년까지 10개 개발을 추진한다.

디지털자산. 스테이블코인 규율체계 마련 등 디지털자산을 제도화하며, 디지털화폐 활용 국고금 관리 선진화를 추진할 계획이다.

초혁신경제 15대 선도프로젝트. 기업 중심의 초혁신경제추진단을 통해 패키지 지원으로 조기 성과 창출을 유도한다. 주요 과제로는 첨단소재·부품관련 차세대 전력반도체, LNG화물창, 그래핀, 기후·에너지·미래대응 관련 HVDC, 그린수소, 스마트 농수산업, K-붐업으로는 K-바이오·의약품과 K-콘텐츠가 있다.

[그림 3] 2026 경제성장전략

1 거시경제 적극 관리	
❶ 경기 활성화	①적극적 거시정책 통한 총수요 관리, ②소비·투자·수출 등 부문별 활성화
❷ 물가 안정	①생활물가 안정, ②서민 생계비 경감
❸ 리스크 관리	①외환시장 안정, ②부동산시장 안정, ③금융시장 안정
2 잠재성장률 반등	
❹ 국가전략산업 육성	①K-반도체 세계 2강 도약, ②방산 4대 강국 도약, ③바이오산업 육성, ④주력산업(석화·철강) 경쟁력 제고
❺ 초혁신경제 구현	①AI 대전환(AX), ②녹색 대전환(GX), ③초혁신경제 15대 선도프로젝트, ④R&D 혁신, ⑤디지털자산 제도화 및 활용, ⑥경제대도약 마스터플랜 마련
❻ 전략적 글로벌 경제협력	①전략적 對美투자, ②통상환경 변화 대응, ③경제안보 강화
❼ 생산적 금융	①첨단산업 금융지원, ②국내주식 장기투자 촉진, ③원화국제화 로드맵 마련 및 MSCI 선진국지수 편입 추진
❽ 인적자본 극대화	①과학기술인재 양성, ②저출생 대응, ③외국인력 전략적 활용
3 국민균형성장 및 양극화 극복	
❾ 지방주도성장	①지방 산업·인프라 및 대학 혁신, ②지방 투자·소비 촉진, ③지방 차등·우대, ④사회연대경제 활성화
❿ 모두의 성장	①大·中企 상생·공정성장, ②벤처·창업 활성화 및 재도전 생태계 구축, ③소상공인 경쟁력 강화, ④청년 지원 강화, ⑤중장년 고용촉진 및 노후소득보장, ⑥저소득층 지원 강화
⓫ 안전이 기본인 지속가능한 성장	①산업안전 투자확대 및 관리강화, ②노동시장 양극화 해소
⓬ 문화가 이끄는 매력적인 성장	①K-컬쳐산업 육성, ②K-관광 3천만명 조기달성
4 대도약 기반 강화	
⓭ 규제개혁	①첨단·신산업 규제 개선, ②기업규모별 규제 개선, ③경제형벌 합리화
⓮ 적극적 국부창출 실행	①한국형 국부펀드 신설, ②국유재산 관리 강화, ③국채 효율적 관리 및 WGBI 편입
⓯ 재정 등 구조혁신	①재정 운용방식·지출구조 혁신, ②세제 혁신(체납관리 강화, 비과세·감면 정비 등), ③조달행정 혁신, ④공공기관 혁신

자료: 관계기관 합동, 유안타증권 리서치센터

산업1. 로봇

■국내에서는 여전히 산업용 로봇이 중요

한국무역협회에서 발간한 [글로벌 로보틱스 산업 지형 변화와 한·일 공급망 비교 및 시사점]의 주요 내용은 다음과 같다.

연구배경. 로보틱스 산업은 AI, 반도체, 센서 등 다양한 첨단기술이 융합된 대표적인 첨단 융복합 산업으로 미래 제조 및 서비스 패러다임 전환의 핵심 동력으로 성장이 이어질 것으로 전망한다.

세계 로보틱스 시장은 노동력 부족과 고령화 사회 진입 수요 증가로 인해 2025년 글로벌 로보틱스 시장 규모는 503.8억달러로 추정되며, 2030년에는 650.2억달러로 연평균 5.2% 성장을 전망한다. 2025년 산업용 로봇 매출액은 108.2억달러, 서비스로봇은 395.7억달러에 달할 것으로 보이며 서비스로봇 매출이 산업용의 약 3.7배를 차지할 것으로 예상했다.

산업의 부가가치 창출 원천인 하드웨어 제조에서 SW, 데이터, 서비스 솔루션으로 무게중심이 이동하고 있는 것으로 추정했다. 최근 글로벌 공급망 불확실성 심화로 로보틱스 산업의 안정적인 공급망 구축과 내재화 움직임이 각국의 경제 안보와 산업 경쟁력의 핵심과제가 될 것으로 전망한다.

로보틱스 산업의 공급망 체계. 로보틱스 산업의 공급망은 업스트림, 미드스트림, 다운스트림으로 구분된다.

업스트림은 원료 및 소재를 담당한다. 희토류 금속/화합물, 영구자석, 특수강이 이에 해당된다. 업스트림 단계의 안정성은 로봇 생산 비용 및 효율성에 직접적인 영향을 미치며, 특정 국가에 대한 높은 의존도를 보인다.

미드스트림은 핵심부품 및 모듈이다. 로봇의 성능을 좌우하는 핵심 부품 및 모듈 생산단계로, 이 단계의 기술력이 로봇의 정밀도 및 안정성을 좌우하는 핵심 요소이다. 주요 부품으로는 감속기, 서보모터, 액추에이터, 센서기, AI반도체, 제어기 등이 있다.

다운스트림은 로봇 완제품을 생산, 이를 실제 산업현장이나 서비스 분야에 적용, 관련 표준 및 인증을 담당하는 단계로 최종 사용자에게 가치를 제공하는 접점이다. 실제 생산·물류·의료 등 다양한 현장에 로봇을 적용하는 단계로 로봇산업의 수요 창출과 사업화 성과가 결정되는 구간이다. 종류로는 산업용 로봇, 협동로봇, 서비스로봇, 휴머노이드로봇, AMR/AGV, SI, 표준/인증 등이 있다.

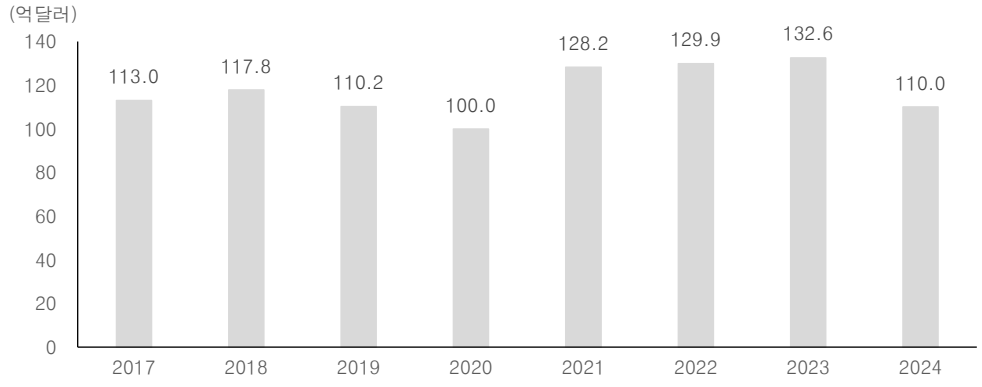
국내외 로보틱스 동향. 세계 로보틱스 시장 트렌드. ①전통적 산업용 로봇 시장은 성숙기에 진입한 반면, 인간과 공존하는 AI 기반 협동·서비스 로봇이 새로운 성장동력으로 부상하고 있다. 특히 협동로봇 도입이 증가(협동로봇 설치대수 추이 2017년 1.1만대→ 2024년 6.4만대)하고 있다. ②초기 투자비 부담을 줄이고 월 구독형 사용료를 내는 구독형 로봇 서비스(RaaS)가 물류 및 F&B 분야에서 표준 비즈니스 모델로 정착하고 있다. ③단순 부품에서 지능형 올인원 모듈 진화 및 단품에서 패키지형 턴키 솔루션으로 전환되고 있다.

세계 교역 시장 변화. ①세계 산업용 로봇 교역은 2023년 역대 최고 달성 후, 2024년 조정 국면에 진입하고 있다. 고금리 장기화에 따른 제조업 설비투자 위축과 로봇 수요 핵심 축인 전기차 시장의 캐즘이 복합적으로 작용할 것으로 추정했다. ②일본이 산업용 로봇 최대 수출국이지만, 점유율은 하락하고 있다. 반면 가격경쟁력과 대량생산체계를 기반으로 중국 협동 및 물류 로봇 채택이 급증하여 부상하고 있다. ③중국이 산업용 로봇 수입국에서 내수 중심 자립국으로 전환하며 공급망 구조 전환이 이뤄지고 있다.

한국 로보틱스 시장. ①한국 로봇 시장은 전세계 4위(1위 중국, 2위 일본, 3위 미국)로 2024년 신규 설치대수 기준 전세계의 5.6%를 차지하고 있다. ②제조업의 자동화 속도가 일본·독일 대비 빠르게 확산, 근로자 1만명당 1,012대 로봇을 운용하는 로봇 밀도 세계 1위 국가이다. ③한국 산업용 로봇은 총 출하(내수+수출)에서 내수 비중이 71.2%인 내수 중심형 시장이다. ④산업용 로봇산업 종합경쟁력은 일본 1위, 독일 2위, 미국 3위, 스위스 4위, 5위 중국에 이어 한국은 6위를 차지하고 있다.

일본 로보틱스 시장. ①일본은 세계최고 수준의 로봇 제조 기업을 다수 보유, 전통적으로 산업용 로봇의 절대강자이다. 하지만, 최근 글로벌 점유율은 하락세를 보이고 있다. ②일본 산업용 로봇은 총 출하에서 수출 비중이 70% 이상으로, 해외 시장 변화에 영향을 크게 받고 있다. ③일본은 감속기, 서보모터 등 핵심 정밀부품에서 경쟁력 우위를 보이고 있다. ④글로벌 기업과 지역 지식거점을 연계해 자생적인 기술혁신 생태계를 구축, 유망 지역에 대한 집중 지원이 이뤄지고 있다.

[차트 1] 글로벌 산업용 로봇 교역규모



자료: UN Comtrade, 유안타증권 리서치센터

한·일 공급망 비교 분석. 업스트림은 원료 및 소재를 의미한다. 한국은 업스트림인 원료 및 소재 모두 특정 국가에 대한 의존도가 높다. 자석을 만드는데 필요한 원료인 희토류 금속 및 화합물 수입의 60%를 중국에 의존하고 있다. 영구자석에 대한 중국 수입 의존도(88.8%) 역시 높다.

반면, 일본은 다른 양상을 보이고 있다. 업스트림. 희토류 금속과 영구자석은 필리핀, 베트남 등 동남아로 일정 부분 수입 다변화가 이뤄지고 있다. 반면, 희토류 화합물은 중국 수입 비중이 82.9%로 여전히 절대적이다. 하지만 희토류 화합물 등 업스트림 단계의 해외 의존도를 낮추기 위해 소재 단계에서 리사이클링을 필수 공급 경로로 내재화하고 있다. 또한, 특수강·세라믹·반도체 웨이퍼 등 소재 분야에서는 세계 최고 수준의 경쟁력을 보유하고 있다.

미드스트림는 핵심부품 및 모듈을 의미한다. 한국. 로봇 핵심부품의 국산화율을 40% 구간으로 보고 있으며, 센서 및 SW 등 기술 경쟁력은 일본, 독일 등 선진국 대비 낮은 수준이다. 정밀감속기의 경우 일본이 최대 수입국이고, 소형/협동로봇은 하모닉 감속기, 중대형 로봇에는 RV 감소기를 주로 활용하고 있다. 센서는 국산 기술력이 빠르게 성장하고 있지만 초정밀 첨단 센서는 미국, 일본, 대만 의존도가 높으며, 범용 센서 부품은 중국, 일본산 수입 비중이 높다. 제어계는 과거 일본에서 중국으로 최대 수입국이 전환되고 있다.

일본. 핵심 구동계는 세계적 기술력을 보유하고 있다. 특히, 구동계인 감속기/서보모터/정밀부품 등 핵심부품에서는 세계 시장을 선도하고 있다. 하지만 AI 칩, 고성능 프로세서 등 지능화 디지털 분야에서는 해외 의존도가 높다.

다운스트림은 완제품 및 SI을 의미한다. 한국. 제조 부문의 자동화 수요 증가, 정부의 스마트 팩토리 지원을 기반으로, 전기·전자 및 자동차 중심의 산업용 로봇 시장은 완만한 성장세가 지속되고 있다. 과거에는 일본 수입 비중이 높았던 반면, 최근에는 중국 저가·범용 로봇 제품에 대한 수입이 증가하고 있다. 협동로봇에서는 경쟁력을 강화하고 있다.

일본. 고급형 산업용 로봇 시장에서는 정밀조립 및 신뢰성 기반 등의 강점으로 높은 점유율을 유지하고 있다. 특히 자동차 및 전자 분야 정밀 생산라인용 다관절 로봇에서는 일본이 글로벌 표준을 주도하고 있다. 반면, 보급형/중저가 산업용 로봇에서는 가격경쟁력 기반의 중국의 영향으로 점유율이 하락하고 있다.

한·일 대응전략. 공급망 구조. 한국은 세계 1위 활용역량을 동력으로 다운스트림 외연 확대에 주력하는 수평확장형 구조이다. 다만 완제품 시장 대비 소재, 부품의 자립도가 낮아 로봇생산이 늘수록 부품수입도 함께 증가하는 경향을 보이고 있다. 일본은 소재·부품의 절대 우위를 바탕으로 내부 완결성 및 서비스 확장을 추구하는 수직통합형 구조이다.

주요 기업 대응. 한국은 대중 의존도 탈피를 위해 공급망 다변화, 기술 자립, AI 융합 등을 동시에 추진하고 있다. 호주 희토류 국내 가공 추진 등을 통해 공급망 다변화를 추진하고 있다. 희토류 저감 및 대체기술을 통해서도 공급망 리스크 완화 및 부품 국산화를 추진하고 있다. 휴머노이드와 협동로봇 중심으로 AI제어 및 엣지컴퓨팅 기술 내재화도 추진 중이다.

일본은 희토류 의존도 저감을 위해 순환형 공급망 및 대체 소재를 개발하고 있으며, 부품 제조를 넘어 완제품 RaaS 결합으로 수익 다변화를 추진할 예정이다.

[표 2] 한국 VS. 일본 로보틱스 산업 공급망 단계별 비교

구분	한국	일본
업스트림 (원자재/소재)	희토류 금속/화합물 중국 의존 60% 영구자석 중국 의존 85% 이상 철강/특수강 등 소재 일본/중국 수입 의존	희토류 금속/영구자석은 일부 수입 다변화 희토류 화합물의 중국 의존 85% 이상 특수강 등 소재 분야 및 재자원화 역량 보유
미드스트림 (부품/모듈)	핵심 부품 40%대 낮은 국산화율 일본/중국 수입 의존도 높음 완제품 생산 증가 → 부품수입 증가	정밀감속기 글로벌 점유율 60~70% 서보모터 등 핵심부품 세계 수준 내재화 AI반도체, 통신칩 등은 해외 의존
다운스트림 (완성품, S1)	로봇밀도 세계 1위 산업용 로봇 완만한 증가 협동로봇, 서비스로봇 빠른 성장 AI/SW 융합 강점보유, 영세SI기업 多	고급 산업용 로봇 글로벌 표준 주도 중국 등 중저가 범용제품과의 경쟁 심화 산업용 로봇 SI역량 우위, 서비스분야 SI역량 약세

자료: 한국무역협회, 유안타증권 리서치센터

[표 3] 한국 VS. 일본 로보틱스 산업 공급망 단계별 비교

구분	한국	일본
공급망 구조	수평확장 · 성장형	수직통합 · 안정형
기업대응	기술자립 & 공급망 다변화	자원순환 & 비즈니스 모델 혁신
정부대응	기술개발 & 보급& 자율제조 중심	공급망 확보 & 활용 · 실증 확산 중심

자료: 한국무역협회, 유안타증권 리서치센터

■로봇내 액추에이터를 주목해야 하는 이유

산업용 로봇의 정의. 고용노동부(산업안전기준과) 안전검사 고시 내용 기준으로 산업용 로봇은 산업자동화 응용을 위한 자동제어와 프로그램이 가능한 3축 이상 메니퓰레이터(Manipulator)를 구비하고 고정 또는 이동이 가능한 로봇을 말한다 라고 명시되어 있다.

메니퓰레이터는 인간의 팔과 유사한 동작을 제공하는 기계적인 장치이다. 선단부에 맞는 Mechanical hand, 흡착장치 등에 의해 물체를 파지(움켜잡음)하고 공간으로 이동시키거나, 선단부에 설치된 도장용 스프레이건, 용접 토치 등의 공구에 의한 도장, 용접 등의 작업 등을 이행한다. 메니퓰레이터는 기어, 액추에이터와 같은 기계적 장치를 사용함으로써 실행된다.

산업용 로봇은 이미 자동차, 전자, 식품, 의약품, 물류, 반도체 등 거의 모든 산업군에서 활용되고 있다. 생산 효율성과 품질 안정성 확보를 핵심 기술이라고 할 수 있다.

영국의 제조 전문업체 Manufacturing Digital이 발표한 2025년 상위 10대 산업용 로봇 제조업체 보고서에 따르면 산업용 로봇 시장 상위권은 유럽과 일본 기업들이 주도하고 있다. 이들의 공통점은 전통 산업용 로봇의 강자로 설비투자의 기준이 여전히 검증된 자동화 설비를 사용한다. 즉, 안정성과 생산성에 맞춰져 있다는 분석이다. 제조업 강국에서 산업용 로봇의 활용도가 높다는 것을 의미한다.

최초의 산업용 로봇은 미국 엔지니어 George Chales Devol, Jr.가 제안한 티칭(Teaching)과 플레이백(Playback, 재생)에 의해 자동화로 유연하게 대응하는 로봇이라는 아이디어와 로봇의 아버지로 불리는 사업가 Joseph Frederick Engleberger가 만나서 탄생하게 된 것이 유니메이트(Unimate)라 이름 붙여진 산업용 로봇이다. 무게는 거의 2톤에 달한 것으로 알려져 있다.

유니메이트는 1961년 제너럴 모터스(GM)에 최초로 설치되었다. GM 자동차의 차체몰딩, 차량 도어 등을 생산하는 공장으로, 유니메이트는 조립라인내 뜨거운 금속을 금형 틀에 넣고 빼는 과정에 도입되었다. 인명 피해가 발생되는 위험한 작업을 대체했다.

1960년대 중반 포드, 크라이슬러 등 다른 자동차 제조업체들도 로봇 도입을 결정하면서 확대되기 시작했다. 1966년 유니메이트는 본격적인 대량생산이 시작되었다. 제품 취급 및 이송 용도 외에도 차체 용접, 스프레이 페인팅, 접착제 도포 등 다른 작업에 활용할 수 있도록 추가 설계가 이뤄졌다. 1969년에는 자재나 부품 이송이 아닌 조립 공정에서 본격적으로 도입되었다. GM의 오하이오 조립 공장에서 스팟 용접용으로 유니메이트가 설치되었다.

유니메이트를 제조 및 판매하는 유니메이션사와 서둘러 기술 도입 계약을 체결한 기업은 일본의 가와사키 중공업이다. 기술력을 총동원하여 일본 국산화를 도모, 1969년 일본 최초의 산업용 로봇 가와사키 유니메이트를 발표, 이후 일본 산업용 로봇 개발은 자동차 산업을 중심으로 가속화되었다.

산업용 로봇 산업. 국제로봇연맹(IFR, International Federation of Robotics)이 발표한 World Robotics 2025에 따르면 2024년 한 해 동안 전세계 설치된 산업용 로봇은 54.2만대으로 전년(54.1만대)대비 +0.2%, 전세계 가동중인 산업용 로봇 누적대수는 466.4만대로 전년대비 9.0% 증가했다고 밝혔다. 향후 전망에 대해서는 2026년 61.9만대(+6.1%), 2027년 66.2만대(+6.9%), 2028년 70.8만대(+6.9%)으로 6% 이상 성장세를 전망한다.

2024년 중국의 전 세계 산업용 로봇 설치 대수는 29만 5천대로 사상 최대치를 기록했다. 점유율도 54%를 차지로 10년전(2014년 26%)대비 28%P 상향되었다. 특징적인 점은 ①중국내 가동중인 산업용 로봇은 200만대를 상회하고 있으며, ②중국산 로컬 로봇 판매량이 수입산을 처음으로 추월했다는 점이다. IFR은 2028년까지 연평균 10% 성장할 것으로 전망했다. ③자동차 산업내 산업용 로봇 설치대수는 전년대비 12% 감소한 반면, 전기전자 +7%와 일반산업 +15% 성장했다.

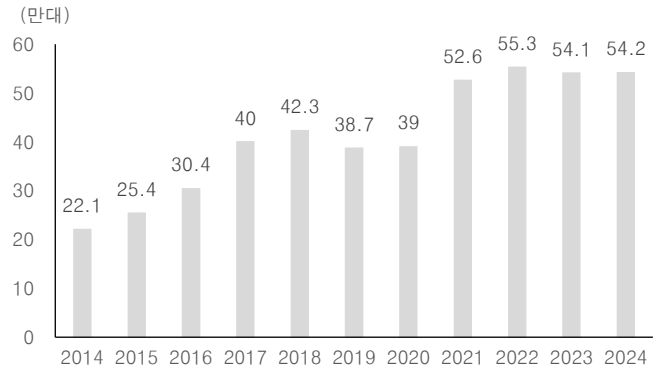
2~5위는 설치대수가 감소되었다. 일본은 4만 4,500대로 세계 2위를 차지했지만 전년대비로는 4% 감소, 미국(3위) 3만 4,200대로 전년대비 9%, 한국(4위)은 3만 600대로 전년대비 3% 감소했다. 독일(5위)도 2만 6,982대로 5% 감소했다. 반면, 6위인 인도는 9,100대로 전년대비 7% 성장했다. 자동차 산업이 전체의 45%를 차지하며 수요를 견인했다. 대만은 8,800대로 전년대비 33% 성장하며 10위권내 가장 높은 성장률을 보였다.

일본과 미국은 중국과 다르게 자동차산업에서 산업용 로봇 설치가 증가되었다. 전년대비 각각 +10.2%, +11.1%로 10% 이상 성장세를 보였다. 독일은 자동차를 제외한 대부분은 산업(기계금속, 화학, 전기전자, 음식료)에서 산업용 로봇설치가 증가했으며, 특히 음식료 산업에서 전년대비 232.3% 성장하는 모습을 보였다.

2024년 산업용 로봇을 산업별은 전기전자, 자동차, 기계금속 순서로 설치되었다. 전년대비로 자동차는 7.1% 역성장했지만, 자동차를 제외한 주요 산업(기계금속 +13.5%, 화학 +15.4%, 음식료 +28.6%)에서는 성장했다. 기 설치된 규모가 작은 산업에서 높은 성장률을 보인다는 점에서 전산업에서 산업용 로봇의 적용 및 활용이 이뤄지고 있다는 것을 확인할 수 있다.

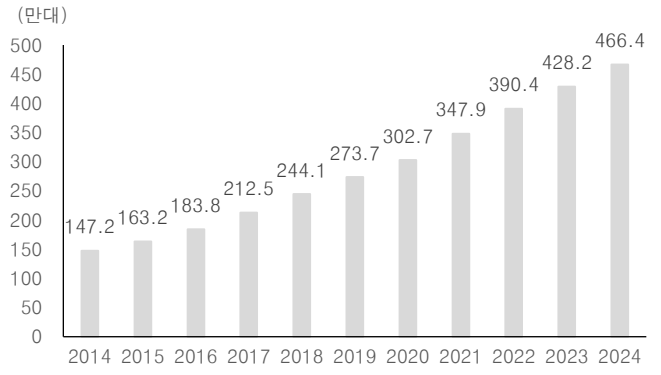
2024년 협동로봇은 6만 4,542대로 전년대비 12.9% 증가했다. 산업용 로봇내 비중은 11.9%로 전년(10.6%) 대비 1.3%p 개선되었다. 2017~2024년간 협동로봇은 28.6% 성장하며 산업용 협동로봇의 주요 player로 자리매김하고 있다. 참고로 산업용 협동로봇은 연평균 4.4% 성장했다.

[차트 2] 연도별 산업용 로봇 설치대수



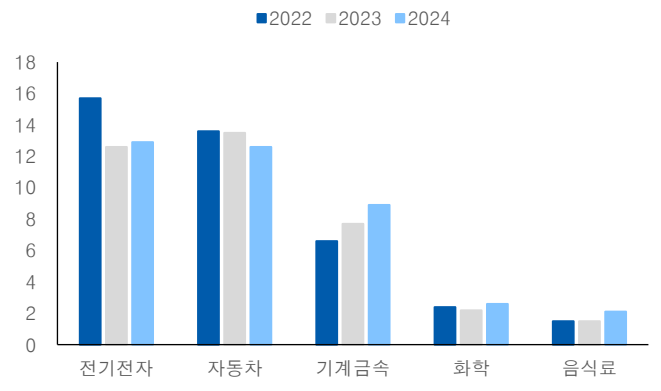
자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

[차트 3] 산업용 로봇 누적대수



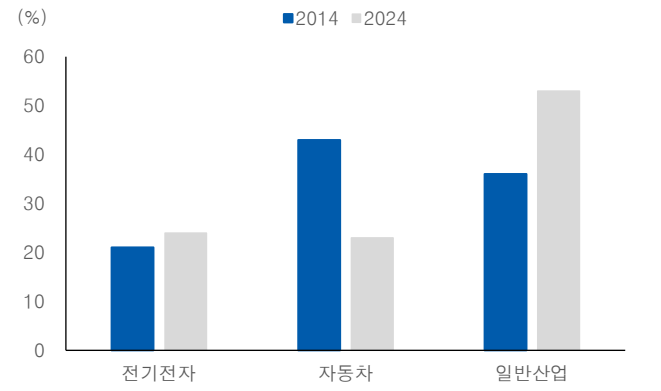
자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

[차트 4] 산업별 로봇 설치대수



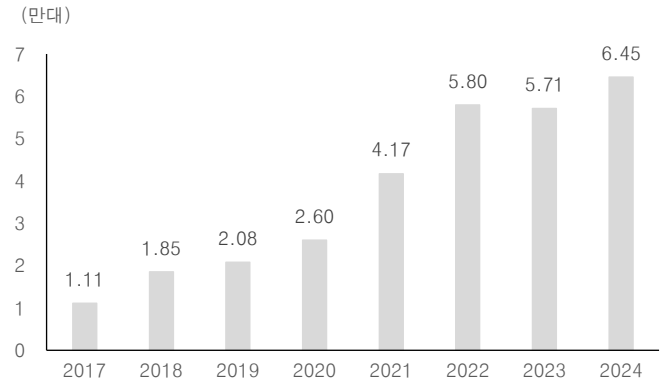
자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

[차트 5] 산업용 로봇 비중 2014 VS. 2024



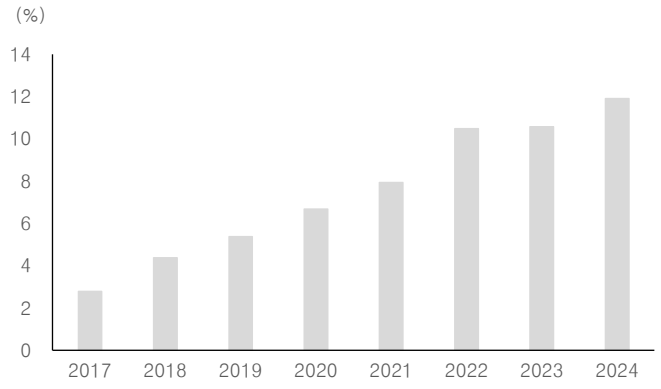
자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

[차트 6] 연도별 협동로봇 설치대수



자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

[차트 7] 산업용 로봇내 협동로봇 비중 추이



자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

산업용 로봇 산업 종류. IFR(국제로봇연맹)과 ISO 8373(로봇 정의 국제표준)에 따르면 로봇은 구조에 따라 ①스카라(SCARA) 로봇, ②직교 로봇(Cartesian/Gantry), ③병렬 로봇, ④다관절 로봇(6축 로봇, Articulated Robot), ⑤원통 좌표 로봇, ⑥극좌표 로봇으로 구분된다. 이번 보고서에서는 구조에 따른 로봇의 종류 위주로 살펴보고자 한다.

적용 분야별로는 용접로봇, 조립로봇, 물류로봇, 도장로봇 등으로 구분된다.

로봇을 안전/운용 방식 기준으로 분류하면 ①분리형 산업용 로봇, ②속도/거리 감시형 협동로봇, ③힘/토크 제한형 협동로봇, ④핸드 가이딩 로봇, ⑤자율 운용 로봇 등으로 구분한다.

[표 4] 안전/운용 방식으로 구분

구분	사람과 공간	안전방식	속도/하중	주요 산업
분리형 산업로봇	분리	펜스, 차단	매우 높음	자동차 용접
속도/거리 협동로봇	공유	거리/속도 제어	높음	조립 보조
힘/토크 협동로봇	공유	힘/토크 제한	낮음	소형 조립
핸드 가이딩	공유	토크 감지	매우 낮음	티칭
자율운용	공유	인지, 판단	가변	AMR

자료: 유안타증권 리서치센터

스카라 로봇. 스카라(SCARA) 로봇은 Selective Compliance Assembly Robot Arm 의 약자이다. 1970년대 후반부터 SCARA 라는 이름을 사용하기 시작했다. 1979년 산쿄와 IBM 에서 최초의 스카라 로봇을 개발했다. 이 로봇들은 일본 야마나시 대학교에서 제작되었다. 이후 공장들은 반도체 제조 과정에서 웨이퍼를 다루는데 스카라 로봇을 사용하게 되었다.

스카라 로봇은 산업용 로봇의 일종이다. 빠르고 정확한 작업이 요구되는 작업을 위해 만들어졌다. 스카라 로봇은 특수한 팔 디자인을 가지고 있다. ISO 8373에 따르면 스카라 로봇은 두 개의 회전관절을 가지고 있다. 이로 인해 로봇은 둥근 작업 공간을 확보한다. 이 관절들은 나란히 배열되어 있어 로봇이 한 평면에서 움직일 수 있도록 한다. 이러한 설계로 로봇은 옆으로 구부러지지만 위 아래로는 단단하게 고정된다. 즉, 상하 부분은 견고하게 유지되어 수직이동이 원활하다. 스카라로봇은 픽앤플레이스, 조립, 포장 작업 등에 적합한다. 물건을 빠르게, 정밀하게 옮길 수 있기 때문에 전자 및 자동차 공장에서 많이 사용된다.

스카라 로봇은 특수 팔 디자인을 가지고 있다. 팔에는 상하로 회전하는 두개의 주요 관절이 있다. 이로 인해 로봇은 둥근 작업 공간을 확보할 수 있다. 이러한 설계로 로봇은 평평한 공간에서 빠르고 안전하게 움직일 수 있다. 상하 부분은 견고하게 유지되어 수직이동이 원활하다. 이 디자인은 로봇이 좌우로 빠르게 정확하게 움직일 수 있도록 도와준다. 많은 산업(반도체, 2차전지, 기계, 생명과학 등)에서 조립 및 포장 작업에 스카라 로봇을 사용한다. 아시아/태평양 지역에서 스카라 로봇을 가장 많이 사용한다.

스카라 로봇은 다음과 같은 장점을 보유하고 있다. ①속도. 정확도가 높고 빠르고 반복적인 작업에 적합하다. ②정밀도. 위치 반복 정밀도가 0.01mm 수준으로 정확도가 높다. 이를 통해 품질 관리가 용이하다. 특히, 픽앤플레이스에 적합하다. ③사이즈. 스카라 로봇은 크기가 작아, 공간 활용도가 높다. 컴팩트한 구조로 협소 공간에서 적용이 가능하다. ④비용. 설치 비용도 저렴하다. 모터와 컨트롤러가 내장되어 있어 설치가 용이하며 배선도 덜 필요하다. 움직이는 부품수가 적어, 수리/교체 주기가 길다. 즉, 초기 투자비용이 낮을 뿐 아니라 유지비 역시 낮은 편이다. ⑤편의성. 프로그래밍과 연결이 간편하다. 플러그 앤 플레이 방식으로 즉각적인 사용이 가능하다.

이런 장점을 기반으로 제조업에서의 자동화 도입이 증가하고 있다. 일본 세이코 앱손은 나가노 공장에서 3억달러 투자를 통해 CAPA를 확대 중이다. 전자제품의 제품 수명 주기 단축으로 유연한 조립 라인이 요구되고 있으며 고임금 경쟁에서 노동비용 증가와 숙련 노동자 부족 현상도 스카라 로봇의 도입을 확대하는 요인이다.

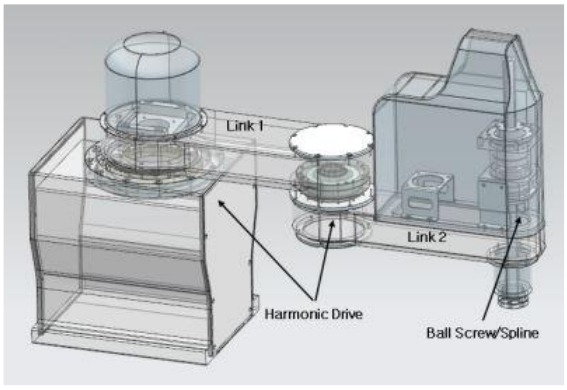
반면, 스카라 로봇의 한계점은 다음과 같다. ①작업영역. 로봇 크기가 작아 도달범위가 좁다. 넓은 공간에 작업하는데 제한적이다. ②적용 무게. 무거운 물건의 이동에 한계가 존재, 무거운 물건을 이동에는 제한적이다. ③적용범위. 주로 옆으로 움직이다. 즉, 위아래로는 움직일 수 있는 범위 제한적이다. ④유연성. 6축 로봇만큼 유연하지 않아 복잡한 작업에는 제한적이다. 즉, 타 로봇 라인업 설치대비 낮은 금액이지만, 초기에 CAPEX 투자를 진행해야 하며, 고하중 설계의 기술적 한계가 존재한다는 점에서 저하중(5~10kg) 세그먼트에서 주로 사용된다.

Mordor Intelligence에 따르면 스카라 로봇 시장규모는 2025년 113.6억달러에서 2030년 180.8억달러로 연평균 9.74% 성장할 것으로 전망한다. 가장 큰 시장은 아시아/태평양이며, 가장 빠르게 성장하는 시장은 남미이다.

스카라 로봇의 주요 기업은 ABB(스위스), NEURA ROBOTICS(獨), EVST Robotics(中), YASKAWA(日), FANUC(日), MISUBISHI(日), Omron(日), Epson Robots(日), 두산, 한화 등이 있다. 독일, 일본 등 제조업 중심의 국가들로 포진되어 있다는 것을 확인할 수 있다. ABB, FANUC, YASKAWA, OMRON, MITSUBISHI 등이 글로벌 Top Tier 기업이다.

국내 기업은 로보스타(090360), 티로보틱스(117730), 뉴로메카(348340), 휴림로봇(090710) 등이 있다.

[그림 4] 스카라 로봇 구조



자료: WiKi1, 유안타증권 리서치센터

[그림 5] 스카라 로봇

자료: IFR(국제로봇연맹), 유안타증권 리서치센터

[표 5] 스카라 로봇 VS. 다관절 로봇

구분	스카라 로봇	데카르트 로봇	다관절 로봇
조인트 구성	어깨와 팔꿈치 관절 회전	선형 액추에이터(X, Y, Z)	다중 회전 조인트
이동축	X, Y, Z 그리고 회전	X, Y, Z 에서 선형	복잡한 3D 움직임
강성	수직 고강성, 수평 유연	고 강성	유연하고 부드러움
작업방향	원형	직사각형	복잡
속도/정밀도	고속/고정밀	고정밀	복잡한 작업에 적합

자료: Mordor Intelligence, 유안타증권 리서치센터

데카르트 로봇(직교 로봇≒겐트리 로봇). 직교 로봇은 X-Y-Z 직선축을 따라 이동하는 산업용 로봇으로 겐트리로봇은 직교로봇의 한 종류이다. 각 축이 서로 직각을 이루며, 좌표계가 단순해 정밀한 직선 이동에 최적화되어 있다. 다른 로봇들에 비해 단순한 형태로 고객 요청에 맞게 맞춤 제작을 한다. 좌우로 움직이는 경우 하나의 축만 사용, 좌우앞뒤는 2개의 축, 좌우앞뒤상하 이동을 위해서는 세로 축을 더 연결하는 등 다양하게 제작된다.

겐트리로봇은 직교(좌표) 로봇의 일종으로 직교 로봇 대비 더 넓은 동작범위와 더 큰 하중을 제공할 수 있다. 1981년 대형 켄트리 로봇이 처음으로 등장했다.

직교로봇은 NC(Numerical Control) 공작기계에서 시작되었다. 1940년대 후반 미국의 존 파슨스가 헬리콥터 날개 가공을 위해 좌표값을 이용해 기계를 제어하는 방식을 고안했다. 1952년 MIT에서 최초의 3축 수치 제어 밀링 머신을 개발했다. 이 제품이 직교 로봇의 좌표계 기반의 직선 이동의 시작이라고 평가받는다.

직교 로봇의 장점은 다음과 같다. ①정밀도. 최고 수준의 정밀도를 구현할 수 있다. 직선 구동을 함에 따라 오차 누적이 적어 mm 단위 정밀도 구현이 가능하다. ②고하중. 구조적으로 하중 분산이 용이하다. ③대면적, 긴축을 이용하여 작업영역 확장이 용이하다. ④맞춤형. 축, 하중 등의 구성을 고객사에 맞게 제작이 가능하다. ④비용. 타 로봇 대비 도입비용이 저렴하다. 유지보수 및 제어도 간단하여 A/S 비용 역시 낮다.

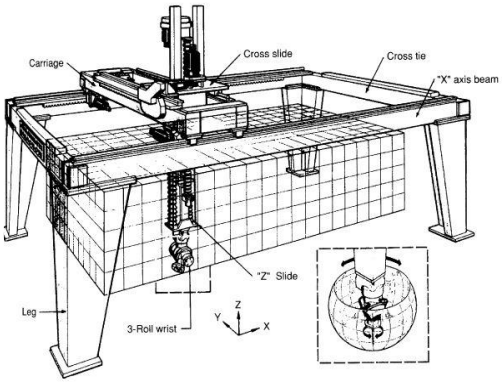
직교 로봇의 단점은 ①단순함. 기본적으로 회전 등의 곡선 제어가 제한적이다. 즉 유연성이 떨어져 다양한 작업에는 한계가 존재한다. ②공간. 축 길이만큼 물리적 공간이 필요하다. 즉 설치공간 확보가 선행되어야 한다. ③속도. 스카라, 델타 로봇과 비교하여 고하중 이송에는 용이하지만, 속도가 느리다.

Consegic에 따르면 데카르트 로봇 시장규모는 2024년 127.3억달러였으며, 2025년 138.3억달러에서 2032년 280.6억달러로 연평균 11.6% 성장할 것으로 전망했다. 아시아태평양 지역의 2024년 시장 규모는 46.2억달러→2025년 50.2억달러→2032년 102.4억달러를 성장할 것으로 전망하여, 이 중 중국이 39.98%로 가장 큰 매출 점유율을 차지하고 있다. 북미 시장은 2024년 37.2억달러→2025년 40.5억달러→2032년 84.5억달러로 성장 예상한다.

Global Growth Insights에 따르면 글로벌 직교 로봇의 주요 4개국 국가는 독일, 일본, 중국, 미국이다. 독일은 Gudel, Bosch의 관련 기업이 있다. 자동차, 항공 우주, 산업기계 등을 주력하고 있다. 일본은 Yamaha Robotics, IAI Corporation 등의 주요 기업이며 전체 60% 이상을 수출하고 있는 것으로 알려져 있다. 중국은 Ston Robots, Qingdao Leading, Motec 등의 기업들이 태양광, 물류자동화, 2차전지 등에 활용되고 있다. 미국은 Parket Hannifin, Promot Auotmation 등이 항공우주, 포장, 창고 등에 주력하고 있다.

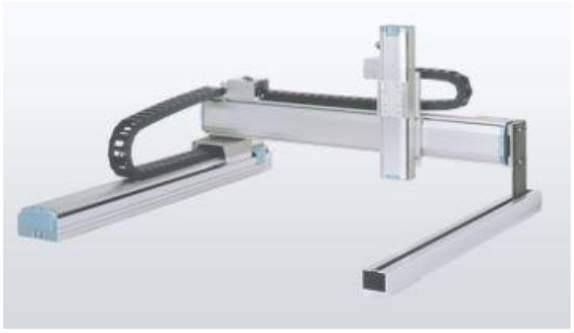
국내 직교 로봇 관련 기업은 로보스타(090360), 휴림로봇(090710), 티로보틱스(117730), TPC 로보틱스(048770), 라온로보틱스(232680) 등이 있다.

[그림 6] 직교 로봇 구조



자료: Cincinnati Milacron, 유안타증권 리서치센터

[그림 7] 직교 로봇



자료: YAMAHA, 유안타증권 리서치센터

[표 6] 스카라 로봇 VS. 델타 로봇 VS. 직교 로봇

구분	스카라 로봇	델타 로봇	직교 로봇
정밀도	높음	높음	매우 높음
하중	경량	경량	중~대형
속도	빠름	매우 빠름	보통
주 용도	조립/픽앤플레이스	고속 분류/포장	이송/정밀

자료: 유안타증권 리서치센터

델타로봇(병렬로봇, Parallel Robot). 델타로봇은 병렬 로봇이라고도 한다. 한국과 중국에서는 비공식적인 현장 용어로 평형 로봇이라고 부른다.

델타 로봇은 1985년 Reymond Clavel(이하 클라벨) 교수과 프랑스 대학팀이 발명한 것으로 알려져 있다. 초콜릿 공장은 방문하고 온 조교의 제안으로 로봇이 개발되었다, 한입 크기의 초콜릿을 고속으로 포장할 수 있는 로봇으로 경량 팔을 이용하여 빠른 속도의 로봇 제조를 목표로 시작되었다. Clavel 교수는 병렬운동을 하는 세개의 팔과 회전을 하는 한 개의 축으로 구성된 델타 로봇에 관한 특허를 1985년 인정받았다.

드모렉스(1983년 설립)사는 1987년 클라벨 교수로부터 라이선스를 넘겨 받고 델타 로봇을 상용화해, 포장사업에 적용하는 새로운 시장을 개척, 1992년도에 상용화에 성공했다. 첫 델타 로봇은 식품 공장에 설립, 로봇 6대가 작업 셀 내부에서 프레첼을 트레이에 적재하는 작업을 성공적으로 수행한 이후 영역을 확대했다.

일본 히타치도 드모렉스로부터 라이선스를 받아 델타 로봇을 생산하고 있으며, ABB는 1998년 초당 10미터의 이동속도를 가진 초고속 델타 로봇 플렉스피커(FlexPicker)를 공개, 이는 가장 빠른 피킹 로봇으로 알려져 있다. 클라벨 교수의 델타 로봇 관련 특허는 2006~2007년에 만료되면서 많은 로봇 기업들이 델타 로봇 시장에 진입했다. 활용처도 식품, 의료에서 시계조립, 전자제품 조립, 반도체 제조, 제약 등 다양한 분야로 확대되었으며, 부품 실장/물체 피킹/포장 등의 용도로 활용되고 있다.

델타 로봇 디자인은 베이스에 연결된 팔을 구동하는 3개의 모터가 있는 베이스 장착 오버헤드로 구성된다. 평행암은 다른 로봇에서는 흔히 볼 수 없는 프리즘형 조인트와 회전형 조인트를 모두 갖추고 있다. 대부분의 사용자가 추가 축을 추가하도록 로봇을 맞춤 설정해도 X, Y 축으로 이동할 수 있다. 특정 작업을 수행하기 위해 수정을 통해 회전, 피치 축을 모두 달성할 수 있다.

델타로봇은 컨베이어 시스템에서 픽 앤 플레이스 자동화에 사용, 프로그래밍이 그 효과를 결정한다. 특수 소프트웨어와 함께 비전 시스템을 구성하는 카메라가 장착되어 있다. 비전 시스템의 목적은 피킹 및 분류 중에 좋은 제품과 나쁜 제품을 구별할 수 있다.

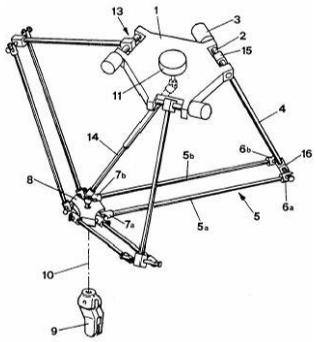
델타 로봇의 장점은 ①속도. 로봇 중 가장 빠른 속도를 구현한다. ②넓은 작업 공간에서 작업이 가능하다. ③정확도. S/W을 통해 높은 정확도와 효율성을 구현한다. 델타 로봇의 단점은 ①비용. 초기 설비이용이 높다. 유지보수 비용도 발생한다. ②A/S. 유지보수를 위해 고도의 기술적 지식이 요구될 수 있다. ③무게. 페이로드 용량이 제한적이다. 1~3kg 핸들링하는 것을 가장 많이 사용된다. ④단순 작업. 매우 정밀하고 복잡한 작업을 수행하는데 한계가 존재한다.

Verified Market Research에 따르면 2024년 델타 로봇 시장 규모는 185억달러에서 2032년 473억달로 연평균 12.5% 성장할 것으로 전망한다. 성장 요인으로는 노동 부족 증가, 고속 픽 앤 플레이스 애플리케이션에 대한 수요 증가, 식음료 부문의 성장, 의료기기 및 제약 제조의 채택, 스마트 제조 확장 등을 제시했다.

Data Bridge에서는 2024년 444억달러에서 2032년 840억원으로 연평균 8.3% 성장을 제시했다. 북미 지역이 델타 로봇 시장에서 가장 큰 점유율(2024년 38.7%)를 차지하고 있으며, 아시아/태평양 지역은 글로벌 델타 로봇 시장에서 사장 높은 성장률을 기대하고 있다. 스카라 로봇과의 차별적인 모습을 확인할 수 있다.

주요 기업으로는 FANUC(일), 야스카와(일), ABB(스위스), KUKA(독일) 등이 있다. 국내 기업으로는 로보스타(090360). TPC로보틱스(048770), 뉴로메카(348340), 휴림로봇(090710) 등이 있다.

[그림 8] 델타 로봇 구조



자료: Clavel, 유안타증권 리서치센터

[그림 9] 초고속 델타 로봇: FlexPicker

자료: ABB, 유안타증권 리서치센터

[표 7] 델타로봇 VS. 스카라 로봇 VS. 다관절 로봇

구분	스카라 로봇	다관절 로봇	델타 로봇
공식 분류	직렬 로봇	직렬 로봇	병렬 로봇
하중지지	단일 팔	단일 팔	다중 팔
속도	빠름	보통	매우 빠름
주 용도	조립	범용	포장 및 분류

자료: 유안타증권 리서치센터

다관절 로봇(≒협동로봇). 다관절 로봇은 여러 개의 관절을 가진 로봇이다. 보통 6축 이상의 자유도를 사용하여 인간의 팔과 유사한 움직임의 범위를 가능하게 한다. XYZ 축을 통해 유연하면서도 롤링, 피칭, 요잉도 가능하다. 기본 디자인은 회전 조인트를 사용하여 결합된 베이스와 암으로 구성된다. 회전 조인트의 수는 최대 10개까지 느릴 수 있으며 평행하거나 직교할 수 있다.

6축 이동 기능을 감안시 다양한 작업을 수행할 수 있다. 곡선, 회전, 궤적 추종 등 다양한 다차원 작업 수행이 가능하다. 다양한 작업 틀 연동도 가능하다. 제어 측면에서 최적의 수준으로 작동하려면 잘 구성된 소프트웨어가 필요. 동작 범위가 크기 때문에 프로그래밍 프로세스가 복잡하다.

수직 다관절 로봇은 불규칙하게 형성된 공간에서 작업을 수행할 수 있다. 인간의 팔과 가장 유사한 로봇으로 전세계 설치된 산업용 로봇의 절반 이상을 차지한다. 고속이동과 비교적 넓은 작업 영역이 장점이지만, 최적의 설계가 까다롭고, 정교한 제어가 필요하며, 프로그래밍이 복잡하다는 단점이 존재한다. 수평 다관절 로봇은 높은 반복 정밀성을 갖고, 설치 공간 대비 넓은 작업 공간을 가질 수 있다는 장점이 있다. 그러나 정교한 제어가 필요하며, 최대 이동 범위에 근접할수록 기계적 가용성이 낮아지며 안정성이 떨어진다.

1969년 스탠포드대학에서 최초의 6축 로봇 스탠포드암이 제작되었다. 모든 관절이 전기 모터로 구동되는 최초의 6축 다관절 로봇으로 다관절 로봇 설계의 시초라고 할 수 있다. 1973년 독일 쿠카사가 세계 최초로 6개 전동 구동축을 가진 로봇 FAMULUS를 개발했으며, 1974년 ABB사가 세계 최초의 마이크로프로세서 제어방식 전기구동 로봇인 IRB6를 출시했다.

다관절 로봇의 장점은 다음과 같다. ①영역 유연성, 다른 로봇이 접근할 수 없는 영역에 도달하고 조정이 가능하며 넓은 작업 반영에 대응 가능하다. ②공간 효율성. 로봇이 차지하는 바닥 면적은 좁지만, 팔을 뻗어 도달할 수 있는 작업 반경은 넓다. ③무게. 무거운 페이로드를 견딜 수 있어 고하중 환경에서도 안정적으로 운용할 수 있다. ④적용 범위. 기존 사람 팔을 대처하기 때문에 다양한 산업군에 적용이 가능하다. 엔드 이펙터 교체로 다양한 공정에 투입될 수 있다.

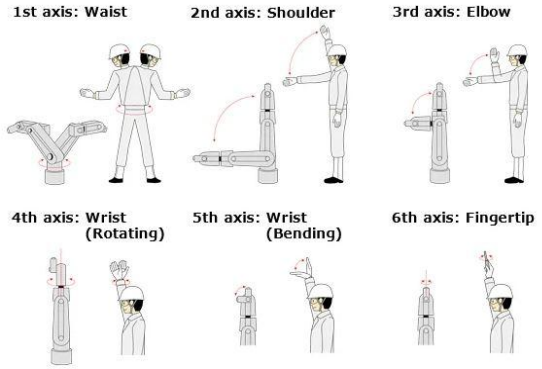
단점으로는 ①가격. 가격이 비싸다. 정밀한 감속기와 서보 모터가 적용되어 직교 로봇, 스카라 로봇 대비 초기 비용이 많이 투입된다. ②복잡한 제어 시스템. 관절이 증가할수록 수학적 계산이 복잡해져 숙련된 프로그래밍 전문가가 필요하다. 유지보수에도 숙련된 인력이 요구된다. ③정밀도. 팔을 길게 뻗었을 때 끝부분에서 미세한 떨림이나 휘어짐이 발생할 수 있다. 초정밀 작업시 정밀도가 하락할 가능성이 존재한다. ④공간. 설치공간이 확보되어야 하며 사람과 동시에 작업을 진행한다는 점에서 안전장치 역시 필요하다.

다양한 산업 제조 현상에 사용되고 있다. 자동차 산업내 부품 용접 및 조립, 페인팅, 도장, 표면처리에 사용되며, 고속 물류 핸들링 역량으로 전자기기 및 의료기기 조립 라인에도 활용된다. 이 외에도 식품 포장, 주조 및 단조 등에도 활용되고 있다.

다관절 로봇의 변화는 다음과 같다. ①유압식에서 서보 모터(Servo moter, 기계 시스템에서 정밀하게 제어할 수 있는 회전/리니어 액추에이터)가 적용되는 전기/전자식으로 전환되고 있다. ②단순 반복의 업무 수행에서 AI 지능형 제어로 전환될 것으로 기대된다. ③단순 이송/용접에서 정밀 조립으로 확대되고 있다.

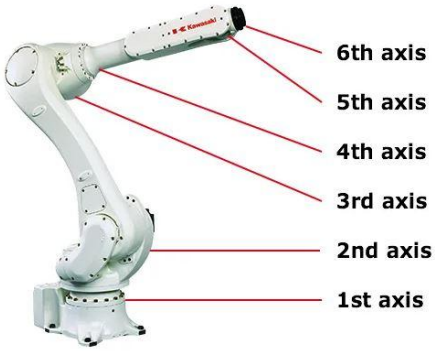
협동로봇의 글로벌 Top Tier 기업은 유니버셜 로봇(Universal Robots, 덴마크)이다. 국내 기업으로는 두산로보틱스, 레인보우로보틱스, 현대로보틱스, 뉴로메카, 제우스 등이 있다. (비고 : 상기 내용 중 두산로보틱스는 유안타증권 로봇 섹터에서 담당)

[그림 10] 다관절 로봇과 사람의 움직임 비교



자료: 가와사키, 유안타증권 리서치센터

[그림 11] 다관절 로봇



자료: 가와사키, 유안타증권 리서치센터

[표 8] 직교 로봇 VS. 다관절 로봇

항목	직교로봇	다관절 로봇
운동방식	직선운동(XYZ 축)	직선+회전운동(다관절)
구조	간단한 리니어 구조	복잡한 관절 기반 구조
유연성	낮음	높음
정밀도	높음	작업에 따라 상이
비용	비교적 저렴	초기 도입비용이 많이 수요
작업 적합성	반복 이송, 단순조립	복잡 조립, 다중공정 통합
확장성/호환성	제한적	높은 시스템 통합성 가능

자료: 유안타증권 리서치센터

원통 로봇. 원통 로봇은 로봇의 움직임이 원통형 작업 영역내에서 이뤄지는 산업용 로봇이다. 보통 1개의 회전 관절과 2개의 직선 관절로 구성된다.

세계최초의 산업용로봇인 유니메이트는 극좌표 방식이었으나, 비슷한 시기에 미국의 AMR(American Machine and Foundry)사가 Versatran이라는 원통 좌표 로봇을 개발했다.

특수 정밀 분야에 강점이 있다. 반도체 웨이퍼를 카세트에서 처리 장비로 이동하는 웨이퍼 이송 로봇은 대부분 원통 좌표 방식을 사용한다. 좁은 공간에서 회전, 수평으로 팔을 뻗는 동작에 최적화되어 있기 때문이다. 이외에도 약품 샘플을 수천개의 시험관에 옮기는 단순 반복 및 정밀 이송 작업에도 사용된다.

장점은 ①높은 강성. 구조적으로 매우 견고하여 무거운 물체를 들어 올리는데 유리하다. ②제어. 움직임이 직관적인 직선과 회전의 조합으로 다관절 로봇에 비해 제어 알고리즘이 단순한다. ③공간. 기둥을 중심으로 원형 배치가 가능, 좁은 공간에서 작업 및 활용될 수 있다. ④정밀성. 수직 및 반경 방향의 직선 운동이 매우 정밀, 특정 높이에서의 정밀 삽입 작업이 용이하다.

단점은 ①접근성. 관절이 접히지 않아 장애물을 피해 뒤편에 있는 물체를 잡는 등의 유연한 동작이 어렵다. ②작업 영역. 로봇 기동 자체의 부피로 인해 기둥 바로 근처나 로봇 뒤쪽에는 작업할 수 없는 사각지대가 존재한다. ③사이즈. 수직 기둥의 높이나 팔의 길이를 눌리면 진동이나 휨 현상이 발생할 수 있다.

극좌표 로봇(=구좌표 로봇). 로봇의 시초인 유니메이트가 극좌표 구조의 로봇이다. 초기 산업 현장에서 뜨거운 금속 부품을 이동시키는 다이캐스팅이나 용접작업에 투입되었다.

인간의 어깨 관절 움직임과 유사하다. 보통 2개의 회전관절과 1개의 직선 관절로 구성된다.

장점은 로봇의 베이스 면적에 비해 팔을 길게 뻗을 수 있어 넓은 영역을 커버할 수 있다. 팔이 직선으로 확정되기 때문에 좁은 입구의 내부/안쪽내 작업이 가능하다. 다관절 로봇보다 기계적 구조가 단순하면서 직교 로봇보다 유연하다.

단점은 초기 제어 기술로는 정밀한 경로 제어가 어려웠다. 팔이 길어질수록 끝부분에서 미세한 오차가 발생한다. 위 아래 이동시 돌출된 팔 부분으로 인해 주변 설치물과의 간섭현상이 발생된다.

현재는 다관절 로봇으로 대부분 대체되었지만, 극한 환경 탐사, 대형 구조물 조작에는 일부 사용되고 있다.

산업용 로봇 관련기업. 지난 1월 14일 한국로봇산업진흥원에서 발표한 2024년도 로봇산업 실태조사 결과보고서를 [2024년 기준 로봇사업 실태조사]라는 보고서를 통해 설명한 바 있다. 2024년 기준 국내 로봇산업 매출액은 6.2조원이며, 그 중 산업용 로봇이 적용되는 제조업용 로봇 매출액은 3.1조원으로 절반을 차지하고 있다. 국내에서는 제조업향 산업용 로봇이 높은 비중을 차지하고 있다는 것을 알 수 있다.

한국은 2025년 제조업 노동자 1만명당 산업용 로봇대수를 나타내는 로봇밀도(Robot Density)에서 세계 최초로 1,000대를 넘어선 1,012대를 기록하며 1위를 이어가고 있다. 그 뒤를 싱가포르(2위, 730대), 독일(3위, 415대)로 큰 차이를 보이고 있다. 제조업내에서 산업용 로봇 활용도가 높다는 것을 알 수 있다.

2024년 로봇산업 실태조사에 따르면 제조업용 로봇의 수입과 로봇부품 및 SW 수입은 각각 전년대비 0.3%, 28.0% 증가했다. 제조업용 매출액은 전년대비 3.9%, 로봇부품 및 SW는 1.9% 증가했다. 이를 통해 제조업용 로봇은 국산화가 확대되고 있는 반면, 로봇부품 및 SW는 수입비중이 확대되고 있다는 것을 알 수 있다.

산업용 로봇은 구조에 따라 스카라 로봇, 직교 로봇, 병렬 로봇, 다관절 로봇 등 구분되지만, 글로벌 Top Tier 기업은 유럽과 일본 기업들로 구성되어 있다. 특히 일본 로봇들이 다수 차지하고 있다. 일본 로봇기업의 성장에는 주요 부품 자국화와도 관련성이 높다.

산업용 로봇의 구조분류에서 자주 사용되는 것은 축이다. 축을 구성하는 가장 Key는 액추에이터이다. 액추에이터는 로봇의 관절이자 근육에 해당되는 부품이라고 할 수 있다. 모터, 감속기, 제어기, 센서가 결합된 통합된 모듈 형태이다.

액추에이터 글로벌 Top 기업은 하모닉 드라이브 시스템즈(Harmonic Drive Systems, 일본)로 소형 정밀 감속기의 원천기술 보유기업이다. 전 세계 정밀 액추에이터 시장의 표준으로 평가받고 있다. Nabtesco(나브테스코, 일본)은 대형 산업용 로봇 액추에이터 대표 기업이다.

국내 로봇기업들이 성장하기 위해서는 로봇에 투입되는 부품들의 국산화 역시 필요하다. 특히 액추에이터의 국산화가 필연적이라고 판단한다.

관련기업은 다음과 같다. 로보티즈는 다이나믹셀이라는 브랜드로 액추에이터를 전세계적으로 판매하고 있다. 에스피지는 감속기에 강점을 보유하고 있으며 휴머노이드 로봇용 액추에이터 사업에 2026년부터 본격적으로 진입할 예정으로 밝혔다. 에스비비테크는 하모닉 감속기를 국내 최초로 국산화한 기업이다. 2026년을 액추에이터 기술 업체로 도약하는 원년으로 계획, 액추에이터 전용 공장을 구축하고, 본격 확대할 예정이다. 뉴로메카는 2025년 10월 휴머노이트 로봇관절 구동에 활용할 수 있는 액추에이터를 개발했다고 밝혔다. 하이젠알앤엠은 2025년 7월, 산자부 R&D 사업과제인 휴머노이드 액추에이터 개발프로젝트 총괄주관 기관에 선정되었다.

■로봇용 액츄에이터

Actuator(액추에이터). 로봇내 액추에이터는 로봇의 관절이자 근육에 해당하는 핵심부품이다. 로봇의 제어기(부)에서 행동에 대한 전기적 신호를 송신하면, 그 신호를 수신하여 실제 물리적인 움직임(회전, 직선 운동 등)으로 전환하는 장치 전체를 의미한다.

액추에이터는 4개의 부품(감속기, 모터, 센서/엔코더, 제어)으로 구성된다. 첫째, 모터로 에너지를 받아 힘을 만드는 역할(에너지 변환)을 수행한다. 둘째, 감속기이다. 모터의 빠른 회전을 천천히 줄이는 대신 힘(토크)을 강력하게 키우고 정밀하게 조절하는 역할을 담당한다. 셋째, 센서/엔코더는 현재 관절이 몇도 움직였는지, 힘을 얼마나 쓰고 있는지 확인하여 두뇌로 전달하는 역할을 수행한다. 넷째, 제어기/드라이버는 두뇌(제어)의 명령을 받아 모터에 흐르는 전류를 조절해 정확한 움직임을 실행하는 역할이다.

에너지원에 따라 액추에이터는 전기식, 유압식, 공압식으로 구분된다. ①대부분의 로봇에는 전기식 액추에이터가 사용된다. 매우 정밀하고 소음이 적으며, 제어가 용이하다. ②기름의 압력을 이용하는 유압식 액추에이터는 포크레인, 대형 건설 기계 등에 사용되며 초기 로봇에 사용되었다. 강한 힘을 낼 수 있어, 무거운 중량을 다룰 때 사용된다. ③공기의 압력을 사용하는 공압식 액추에이터는 구조가 간단하고 고속 작동이 가능하며 가격이 저렴한다. 하지만 정밀 제어에 어려움이 있다는 단점이 존재한다. 공장의 컨베이어 벨트나 단순 반복 집기 작업에 사용된다.

움직임에 따라 회전형 액추에이터와 직선형 액추에이터로 구분된다. 로봇의 팔꿈치나 어깨처럼 회전 운동을 하는 것이 회전형 액추에이터이다. 서보모터 등이 사용된다. 반면, 피스톤처럼 직선으로 밀고 당기는 운동을 하는 것은 직선형 액추에이터이다. 직교 로봇의 축 등에 사용된다.

액추에이터가 중요한 이유는 정밀도를 구현하는 Key이기 때문이다. 오차 없이 움직이기 위해서는 액추에이터가 미세한 작동을 구현해야 한다. 소형화/경량화를 위해서는 작고 가벼우면서 강한 힘을 낼 수 있는 액추에이터를 만드는 것이 기술력이다. 백드라이버빌리티(Backdrivability)도 있다. 협동 로봇처럼 사람이 밀면 부드럽게 밀려나야 하는 기능을 구현하기 위해서는 액추에이터의 정밀한 힘 제어 기술이 필요하다.

밸류에이츠(시장조사업체)는 글로벌 휴머노이드 로봇용 액추에이터 시장규모는 2024년 1.5억달러에서 2031년 98.6억달러로 연평균 80% 성장할 것으로 전망했다. 성장 동력은 산업용 휴머노이드 로봇의 수요 증가이다. 제조 현장과 물류 창고에서 활용되는 산업용 휴머노이드는 높은 하중을 견디고, 장시간 작동, 지속적인 기계적 스트레스를 견뎌야 한다. 이에 따른 고성능·고내구성 액추에이터에 대한 수요 증가를 전망했다. 즉, 과거 대비 최근 전망에서 높은 성장률을 기대하고 있다. 과거와 다른 최근 조사 결과의 요인은 기술개발에 따른 사람을 대체할 수 있는 로봇에 대한 수요 확대→로봇 시장 성장→로봇내 적용되는 액추에이터 시장 성장으로 이어질 것으로 기대된다.

이전 액추에이터에 대한 전망은 다음과 같다. GMI(Global Market Insights, 2023년)은 2022년 134억달러에서 2032년 400억달러로 연평균 10% 이상 성장을 전망했다. Fortune Business Insights(2022년)는 전 세계 액추에이터 시장 규모를 2021년 41.62억달러였으며, 2023년 44.6억달러에서 2029년 98.92억달러로 연평균 12.1% 성장 전망했다.

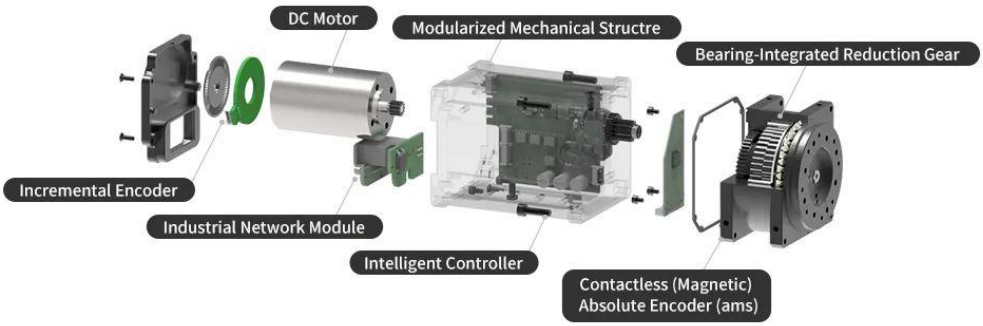
글로벌 액추에이터 주요 기업은 다음과 같다. ①하모닉 드라이브 시스템즈(日)로 소형 정밀 감속기(하모닉 드라이브)의 원천기술 보유사이다. 전 세계 정밀 액추에이터 시장의 표준이라고 평가받는다. ②나브테스코(日)이다. 대형 로봇에 들어가는 RV감속기(사이클로이드 감속기) 시장의 약 60% 이상을 점유하고 있다. 묵직하고 힘이 필요한 산업용 로봇 액추에이터의 최강자이다. ③맥슨 모터(스위스)는 초정밀 소형 모터 분야의 세계 1위 기업이다. 매우 작으면서 고출력을 내는 액추에이터를 제조, 의료용 로봇이나 우주항공 분야에 강점을 보이고 있다. ④비텐슈타인(獨)은 군사·항공·고성능 산업 로봇에 들어가는 초정밀 액추에이터와 기어 등을 생산한다. 제조업 강국들로 구성되어 있다는 것을 알 수 있다.

국내 로봇산업, 특히나 산업용 로봇 or 휴머노이드 로봇 성장을 위해서는 국내 액추에이터 기업들의 글로벌 경쟁력을 확보하고, 로봇 제조사와의 협력 확대가 필수적이라고 판단된다. 관련 기업으로는 로보티즈(108490), 에스피지(058610), 에스비비테크(389500), 뉴로메카(348340), 유일로보틱스(388720) 등이 있다.

토크(Torque)는 물체를 회전시키는 힘으로 가해진 힘과 회전축으로부터 힘(단위 N)이 가해지는 지점까지의 거리의 곱(단위 m)으로 결정된다. 예를 들어 1Nm은 1미터의 장치 끝에 100g의 무게를 달았을 때 회전축에 걸리는 힘을 의미한다. 토크가 셀수록 더 무거운 물건을 들 수 있다. 정지되었던 로봇이 얼마나 빠르게 움직이기 시작할 수 있는지도 토크로 인해 결정된다. 토크가 높아야 무거운 팔을 빠르게 휘두를 수 있다. 로봇이 무거운 물건을 들고 멈춰 있을 때, 자세를 유지하는 힘 역시 토크이다. 즉, 로봇이 물건을 들어 올리고, 회전하는 힘이 토크로 인해 결정된다고 할 수 있다.

기업별 제품홍보 팜플렛에 제시되어 있는 자료에 따르면, 하모닉 드라이브 시스템즈의 특징은 국내 기업 대비 다양한 라인업을 확보하고 있다. 다양한 사이즈의 로봇에 대한 대응이 가능하다는 것을 의미한다. 오랜 업력(1970년대 설립)에 따른 안정성에 대한 레퍼런스가 기 구축되어 있다. 1971년 나사의 아폴로 15호의 바퀴 구동부에 하모닉 드라이브가 채택되었다는 사실을 통해 확인할 수 있다. 동일 모델 기준 토크는 국내 기업(에스비비테크, 에스피지)들의 수치가 유사하거나 상회하는 것으로 확인된다. 국내외 신규 로봇 고객사들에게 국내 액추에이터/감속기 기업들이 진입할 수 있는 여건은 마련되어 있다고 판단된다.

[그림 12] 액추에이터 구성



자료: 로보티즈 다이나믹셀P, 유안타증권 리서치센터

[표 9] 하모닉 드라이브 액추에이터 CSF(표준형) 모델별 토크

모델	Reduction ratio	Permissible peak torque at start/stop(Nm)	Permissible max. value of ave. max. torque(Nm)	Instantaneous permissible max. torque
17	50	34	26	70
20	50	56	34	98
25	50	98	55	186
32	50	216	108	382
40	50	402	196	686
45	50	500	265	950
50	50	715	350	1,430
58	50	1,020	520	1,960
65	50	1,420	720	2,830
80	50	2,440	1,260	4,870
90	50	3,530	1,720	6,660
100	50	4,450	2,280	8,900

자료: 하모닉 드라이브 시스템즈 홈페이지(CSF Series), 유안타증권 리서치센터

참고: Permissible peak torque at start/stop: 가동/정지시 허용 최대 토크, Permissible max. value of ave. max. torque: 평균부하토크의 허용최대치, Instantaneous permissible max. torque: 순간허용 최대 토크

[표 10] 에스비비테크 SCSG 감속기 모델별 토크

모델	Reduction ratio	Permissible peak torque at start/stop(Nm)	Permissible max. value of ave. max. torque(Nm)	Instantaneous permissible max. torque
14	50	23	9.0	46
17	50	44	34	91
20	50	73	44	127
25	50	127	72	242
32	50	281	140	497
40	50	523	255	892

자료: 에스비비테크 홈페이지, 유안타증권 리서치센터

[표 11] 에스피지 감속기 모델별 토크

모델	Reduction ratio	Allowable torque when start/stop(Nm)	Alloowable max torque of ave, load torque	Momentary maximum allowable torque
14	50	18	6.9	35
17	50	34	26	70
20	50	56	34	98
25	50	98	55	186
32	50	216	108	382

자료: 에스피지 홈페이지, 유안타증권 리서치센터

[표 12] 로보티즈 액추에이터 모델별 토크

모델	Rated Output Torque(Nm)	Peak Output Torque (Nm)
M001-RH	0.32	0.64
B001-RH	0.32	0.64
R051-RH	8.2	16.3
R099-RH	14.6	31.7
A051-RH	8.2	16.3
A099-RH	14.6	31.7
모델	Allowable Moment load	
DYD-14H-051	44.5	
DYD-14H-099	54.4	

자료: 로보티즈 홈페이지, 유안타증권 리서치센터

[표 13] 액추에이터 특허/실용신안 보유 국내 상장사 (1)

회사명	특허명	출원일자
로보티즈	부하 토크 검출 장치 및 방법	2019.11.21
	연성부를 갖는 액추에이터 모듈	2018.02.23
	다관절 로봇	2017.12.18
	반중공형 액추에이터 모듈	2017.01.18
	액추에이터 모듈	2015.07.03
	액추에이터 모듈의 아이들러 혼 착탈 장치	2015.07.03
	액츄에이터 어셈블리	2012.10.31
	캘리브레이션 지그 및 이를 포함하는 액츄에이터 어셈블리, 캘리브레이션 방법	2012.05.21
	분리형 엑츄에이터	2011.10.26
	분리형 엑츄에이터	2011.10.26
	네트워크형 엑츄에이터 모듈 제어방법	2011.10.26
	복수의 2 단 평기어를 이용한 감속기 구조체 및 그를 포함하는 액츄에이터 모듈	2011.06.10
	2 자유도를 갖는 액츄에이터 모듈 및 이를 이용한 로봇 관절 구조	2010.06.04
	다양한 관절 형태에 적응가능한 액츄에이터 모듈 및 이를 이용한 관절 구조체	2010.06.04
	액츄에이터 모듈 및 액추에이터 모듈 세트	2008.02.29
	액추에이터 모듈	2007.01.12
	네트워크형 액츄에이터 모듈	2006.12.21
	로봇용 소형 액츄에이터(로보티즈 인코포레이티드)	2020.05.20
케이엔알시스템	유압 제어 밸브 및 유압 제어 밸브를 포함하는 유압 구동 시스템	2024.12.05
	유압 액추에이터	2023.08.18
	내부유로를 포함하는 재난 복구용 유압기계의 암	2016.06.09
	선형 유압 액추에이터	2016.05.20
	일체형 유압 로터리 액추에이터	2015.03.31
	유압 로터리 액추에이터	2014.08.14
	씰 구조물 및 이를 포함하는 로터리 액추에이터	2011.11.16
미래컴퍼니	수술용 인스트루먼트의 구동부 구조	2011.09.06
	수술용 로봇 암의 인스트루먼트	2008.06.11
제우스	액추에이터 모듈	2020.11.20
	액추에이터 모듈의 성능을 평가하기 위한 평가 장치	2020.11.20
티피씨로보틱스	리니어 액추에이터	2010.05.27
경창산업	인히비터 통합형 액추에이터 변속제어장치	2019.09.20
	SBW 구동 액추에이터	2019.07.31
뉴로메카	웨어러블 로봇용 액추에이터	2023.07.18
	액추에이터	2022.10.14
	스마트 액추에이터 구동용 직류단 과전류 차단기 및 이를 이용한 직류단 과전류 차단 방법	2020.10.21
	토크 값 기반으로 모듈화된 로봇용 스마트 액추에이터	2020.10.21
레인보우로보틱스	직렬 탄성 액추에이터 제어 방법 및 그를 이용한 시스템	2017.05.02
	직렬 탄성 액추에이터 장치	2017.03.24
스맥	자기 엔코더로 로봇의 위치제어를 실시하는 로봇 엑츄에이터	2010.07.30

자료: KIPRIS, 유안타증권 리서치센터

액추에이터 주요 부품-감속기. 로봇 축(관절)에서는 하모닉 감속기의 활용도가 높다고 판단된다. ①하모닉 감속기는 유격(톱니간 사이 간격)이 제로에 가까워 백래시(Backlash)가 거의 없기 때문에, 초정밀 제어가 가능하다. ②토크가 크다. ③구조가 단순하여 타 감속기 대비 경량화, 소형화가 가능하다.

액추에이터의 주요 부품 중 하나인 감속기는 모터의 빠른 회전 속도를 줄여주는 대신 힘(토크)을 증폭시키고, 로봇이 정밀하게 움직일 수 있도록 하는 역할을 수행한다. 로봇에 주로 사용되는 감속기는 하모닉 감속기, RV 감속기, 유성 감속기 등이 있다.

첫째. 하모닉 감속기(Harmonic Drive)는 금속의 탄성을 이용하여 동력을 전달하는 방식이다. 타원형의 웨이브 제너레이터(Wave Generator)가 유연한 금속 컵(Flexspline)을 변형시키며 기어와 맞물리게 하는 구조이다. 글로벌 기업으로는 하모닉 드라이브 시스템즈(日, 6324)가 대표적이며, 국내에는 에스비비테크, 에스피지가 국산화에 성공한 상황이다.

하모닉 감속기의 장점은 1)백래시(Backlash)가 적다. 기어 사이의 유격이 거의 없어 정밀도가 높다. 2)구조가 단순해 경량화, 소형화에 강점이 있다. 즉, 작은 크기로도 1:50, 1:100 이상의 높은 감속비를 구현할 수 있다. 반면에 금속의 변형을 이용하여 구동된다는 점으로 충격에 약하다는 단점이 존재한다.

둘째, RV감속기는 사이클로이드 감속기라고도 불린다. 편심축을 이용해 기어를 회전시키며, 내부에 많은 접촉점을 가져 힘을 분산시킨다. 글로벌 기업으로는 나브테스코(日, 6268)이 대표적이다.

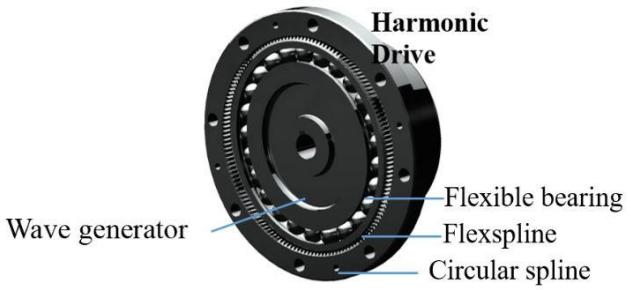
RV감속기의 장점은 내구성이 높아 고중량 이동이 가능하며 충격에도 강하다. 하모닉 감속기만큼은 아니지만 산업용으로 사용 가능할 정도의 정밀도를 구현할 수 있다. 반면에 하모닉 감속기에 비해 부피가 크고 무겁다. 또한 부품수가 많아 제조공정이 까다롭고 가격이 비싸다는 단점이 존재한다.

셋째, 유성 감속기(Planetary Gearbox). 태양기어(Sun gear)와 링기어(Ring gear), 유성기어(Planetary gear)로 구성되어 있다. 태양 기어를 중심으로 여러 개의 기어가 맞물려 동력을 분산 전달한다. 단위 체적당 동력전달 비율이 높으며, 동일 크기의 감속기 대비 큰 동력 전달이 가능하다.

유성 감속기의 장점은 동력손실이 적고 효율성이 높다. 내구성도 좋다. 제작이 용이하고 하모닉·RV대비 저렴하다. 반면 기어 사이의 유격이 존재, 즉 백래시가 존재한다. 이로 인해 초정밀 로봇 관절용으로 사용하기는 어렵다는 평가이다. 관련기업으로 비텐슈타인(獨), SEW-Eurodrive(獨), 아펙스 다이나믹스(대만) 등이 대표적으로 알려져 있다.

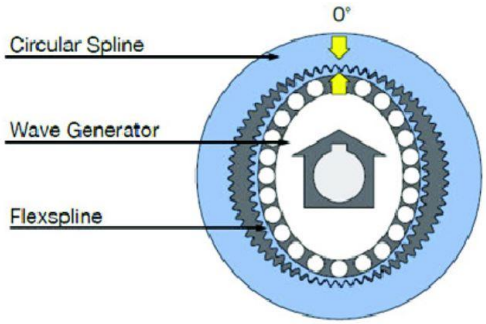
참고. 백래시(Backlash)는 기어의 맞물림에서 생기는 공간을 의미한다. 나사, 톱니바퀴, 기어 등의 서로 맞물려 운동하는 기계 장치 등이 운동방향으로 운동 중일 때, 일부로 고려되어 설계된 틈이다. 이로 인해 자유롭고 스무스하게 움직일 수 있다. 하지만 이 틈으로 인해 정지시 미세하게 흔들리거나 정확한 위치에 멈추지 못하는 오차가 발생할 수 있다.

[그림 13] 하모닉 감속기



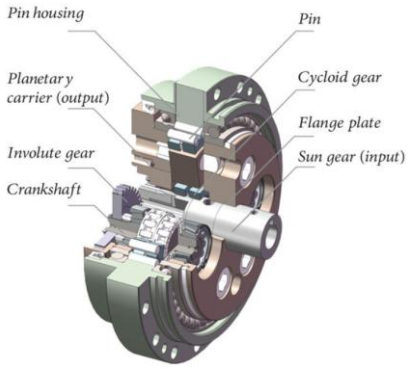
자료: 하모닉 드라이브 시스템즈, 유안타증권 리서치센터

[그림 14] 하모닉 감속기 작동 방식



자료: Researchgate, 유안타증권 리서치센터

[그림 15] RV(사이클로이드) 감속기



자료: Researchgate, 유안타증권 리서치센터

[그림 16] 하모닉 감속기 작동 방식

자료: Sango automation, 유안타증권 리서치센터

[표 14] 하모닉 감속기 VS. RV 감속기 VS. 유성감속기

구분	하모닉 감속기	RV 감속기	유성감속기
용도	협동로봇, 소형 다관절	대형 산업용 로봇, 공작기계	물류 로봇, 직교 로봇
장점	초경량, 초정밀	고출력, 고내구성	고효율, 가격
단점	충격에 약함, 토크 낮음	크고 무거움, 복잡함	정밀도 낮음
대표기업	에스비비테크	에스피지	에스피지

자료: 언론보도 취합, 유안타증권 리서치센터

[표 15] 감속기 특허/실용신안 보유 국내 상장사

회사명	특허명	출원일자
로보티즈	위치 피드백 장치가 내장된 감속기	2017.05.08
	입출력 위치피드백을 갖는 다입력방식 감속기	2014.04.28
	로봇 제어모듈의 5 축회전 감속기	2014.02.28
	싸이클로이드 감속기의 위치 피드백 장치	2011.10.26
	일체형 싸이클로이드 감속기	2011.10.26
	로봇 제어모듈의 5 축회전 감속기	2011.06.10
뉴로메카	유성기어 감속기	2022.10.14
에스비비테크	하모닉 감속기	2014.06.27
	하모닉 감속기	2014.06.27
	조화감속기용 써큘러 스플라인 및 그의 제조방법	2013.03.07
	사이클로이드 감속기	2013.02.27
	감속기	2013.02.27
	조화 감속기	2011.11.01
	하이브리드 감속기	2011.11.01
	판형 감속기	2010.11.01
	조화감속기	2010.11.01
	조화감속기	2010.05.11
	마찰감속기	2009.11.06
	감속기	2009.09.28
우림피티에스	윤활장치를 구비하는 싸이클로이드형 감속기	2019.08.22
	싸이클로이드형 감속기의 예압 조절장치	2019.08.22
	싸이클로이드 감속기	2018.05.25
	굴삭기용 주행 감속기	2018.03.20
	굴착장비용 유성기어감속기 시험장치	2015.02.17
	유성기어감속기를 이용한 트랜스미션장치	2013.07.11
뉴로메카	유성기어 감속기	2022.10.14
로보스타	하모닉 드라이브 구조의 감속기를 위한 웨이브 제너레이터	2018.05.17
삼현	모터 일체형 중공형 감속기의 냉각구조	2023.12.06
에스피지	분리형 모터 감속기	2016.04.29
엔젤로보틱스	감속기 일체형 구동모터	2023.04.26
해성에어로보틱스	감속기 내구성 시험장치	2014.08.08
	로봇 디스크 커플링 정밀 감속기	2014.08.08
	풍력발전기의 다단형 싸이클로이드 감속기	2012.05.14
	중공형 감속기의 홀드 샤프트 및 홀드 플랜지 가공방법	2011.10.25
	고밀도 공정 로봇용 중공형 감속기	2011.10.25
	중공형 싸이클로이드 감속기	2010.04.30
	초소형 다단형 싸이클로이드 감속기	2010.04.19
	풍력발전기 타워 회전용 싸이클로이드 감속기	2010.04.19
	수직감속기용 오일펌프 어셈블리	2006.09.11
	브레이크 적용 감속기	2005.08.29
	중공형 모터 감속기	2005.08.29
	사이클로이드 치형을 갖는 유성기어 감속기의 외치기어 및 가공방법	2005.08.19

자료: KIPRIS, 유안타증권 리서치센터

액추에이터 주요 부품-모터(서보모터). 로봇 축(관절)에는 서보모터(Servo Motor)가 주로 적용된다. 서보모터는 로봇의 두뇌가 명령하는대로 정확한 각도, 속도, 위치를 제어할 수 있는 지능형 모터이다.

서보모터는 3가지로 구성된다. ①구동(Motor). 실제로 회전력을 만드는 부분으로 DC모터인 BLDC 모터가 주로 사용된다. ②검출(Encoder). 모터의 위치, 속도를 측정하는 고정밀 센서이다. ③제어(Drive/Controlloer). 엔코더의 신호를 받아 명령값과 비교하고 전류를 조절하여 오차를 줄이는 기능을 수행한다.

일반적인 모터는 단순히 전기가 가해질 때 회전한다. 반면 서보모터는 ①정확한 위치 제어가 가능하다. 로봇의 경우 오차범위 축소 여부가 성능을 좌우한다. ②일정한 토크가 유지된다. 서보모터는 모터의 위치, 회전하는 속도 등을 측정가능한 고정밀 센서가 부착되어 있다. ③정교한 작동. 급출발이나 급정거 없이 부드럽게 움직여 기계적 충격을 줄일 수 있다.

서보모터의 종류는 다음과 같다. ①AC 서보모터(산업표준). 고출력, 고효율, 높은 내구성의 장점을 보유하고 있어 산업용 로봇, CNC, 자동화 라인 등에 사용된다. ②DC 서보모터. 구조가 단순하여 응답이 빠르다는 장점이 있다. 소형 · 교육 · 특수 용도로 주로 사용된다. ③브러시리스 모터(BLDC 기반). 유지보수가 적으며 고효율이다. 로봇 관절 및 정밀 자동화 기기에 주로 사용된다.

로봇 액추에이터에서 프레임리스(Frameless) 모터에 대한 관심도 상향되고 있다. 하모닉 감속기와 결합이 용이하다. 감속기내 모터를 결합하여 초소형/초경량 액추에이터를 만들기 용이하기 때문이다.

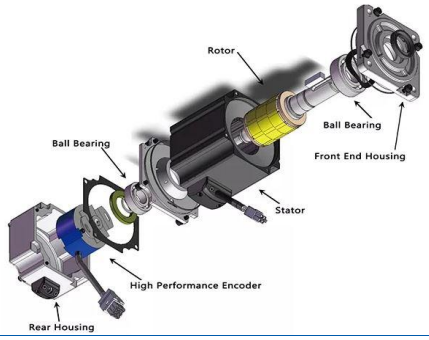
프레임리스 모터는 일반 모터(프레임(하우징)+샤프트+베어링의 결합)과 달리 로터(Rotor: 영구자석이 부착된 링)와 스테이터(Stator: 권선이 감긴 고정 링)만 제공되는 반제품 모터이다. 프레임리스 모터에 감속기와 엔코더 등이 결합되면 액추에이터를 구성할 수 있다.

프레임리스 모터의 장점은 ①토크 수치가 커진다. 불필요한 하우징을 제거했기 때문이다. ②감속기, 베어링, 센서를 원하는 방식으로 통합하는 맞춤 설계가 가능하다. ③부품수 축소로 경량 및 슬림화가 가능하다. ④백래시가 감소되어 정밀 제어 및 힘 Control이 용이하다.

반면에 설계 난이도가 높아 초기 개발 시간 및 비용이 상향된다. 범용 제품이 아니라는 점에서 고객사 요청에 따라 지속적으로 커스터마이징을 해야 한다.

서보모터 관련 대표적인 기업은 야스카와전기(Yaskawa Electric, 6506)로 알려져 있다. 이 외에도 미쓰비시 전기(6503), 화낙(6954) 등 일본 기업들이 주류를 이루고 있다. 유럽업체로는 지멘스(獨), 맥스모터(스위스) 등이 있다.

[그림 17] 서보모터



자료: Holry, 유안타증권 리서치센터

[그림 18] 프레임리스(Frameless) 모터

자료: Nidec, 유안타증권 리서치센터

[표 16] 일본모터(DC/AC) VS. 서보모터

구분	일반모터	서보모터
제어방식	전기 부여 회전, 전기 중단시 멈춤	원하는 각도/속도 수치 제어 가능
센서유무	없음	엔코더 탑재 통해 자신의 상태를 실시간 확인 가능
주요 용도	선풍기, 세탁기 등 가전	로봇관절, CNC 선반, 드론 등
가격	저가	고가(센서와 제어기 결합에 기인)

자료: 언론보도 취합, 유안타증권 리서치센터

[표 17] 서보모터 VS. 프레임리스 모터

구분	서보모터	프레임리스 모터
형태	완제품	모터+스테이터
설치	간단	직접 설계 필요
토크 밀도	높음	매우 높음
설계 자유도	낮음	매우 높음
개발 난이도	낮음	높음

자료: 언론보도 취합, 유안타증권 리서치센터

[표 18] 서보모터 관련 특허 보유 국내 기업

기업명	특허명	출원일자
휴림로봇	다수의 조명창을 갖는 서보모터	2010.09.17
로보로보	완구용 서보모터 모듈	2014.11.11
스맥	서보모터의 내열 적층구조	2017.05.24
한국가스공사	LNG 레벨전송기용 서보모터 지지구조체	2018.12.17
현대위아	선반 공구대용 서보모터	2016.06.30
한전 KPS	가이드 베인(Vane) 서보모터의 정비장치	2013.02.20
코텍	서보모터를 이용한 모터코어 인덱싱 적층장치	2015.03.27
케이씨텍	다축 서보 프레스 시스템과 이를 이용한 동기화 제어 방법	2017.02.13

자료: KIPRIS, 유안타증권 리서치센터

산업 2. 반도체 1)인프라 투자

■ 인프라 투자

평택과 용인 반도체 투자. 2025년 11월 16일, 삼성은 역대 최대 규모인 향후 5년간 국내에 450조원을 투자한다고 밝혔다. Main은 반도체이다. 이후 임시 경영위원회에서 평택5공장(P5)의 골조 공사 추진을 결정했다는 내용이 보도되었다. 양산 시점을 앞당기기 위해 골조 공사와 설비 발주 및 셋업 작업을 동시에 진행할 것으로 예상되며, 2028년 가동이 목표이다. 삼성전자 P4 투자도 진행 중이며, 장비반입과 시험가동 목표가 기존 계획대비 앞당겨져 있는 것으로 알려져 있다.

SK하이닉스의 용인 반도체 클러스터 규모는 전체 사업부지 기준 약 126만평(415만㎡)이다. 2019년 2월 계획을 발표했으며, 정부/지자체 승인은 2021년 3월, 2025년 2월 착공을 시작했다. 2027년 1기 팹을 가동하는 것이 목표이다.

반도체 팹 인프라 기업들을 주목해야 하는 이유는 다음과 같다. 첫째, 평택5공장과 용인Fab의 경우 2027~2028년 가동을 목표로 진행하고 있다. Fab 가동을 위해 인프라 투자가 선제적으로 이뤄져야 하며, 2026년이후 관련 수주가 실적으로 반영되는 시점이다.

둘째, 반도체 Fab 인프라 기업들 중 삼성전자와 SK하이닉스를 동시에 고객사로 보유하고 있는 기업들이 다수이다. 동시 Fab 투자는 인프라 기업들의 매출액 상승과 가동률 상승에 따른 수익성 개선을 기대하게 하는 요인이다.

셋째, 반도체 업황 호조 사이클이 아닌 AI가 유발한 구조적 변화라는 점이다. 삼성전자와 SK하이닉스 모두 사이클 투자가 아닌 연속적 투자가 기대된다. 인프라 기업들의 연도별 실적 변동성이 크다는 점이 밸류에이션 상향의 걸림돌이었다면, 2026~2027년에는 걸림돌이 완화 및 해제되는 시점이라고 판단된다.

넷째, 이전 대비 환경 이슈가 부각되고 있다. 인프라 기업들의 입장에서는 새로운 기능 도입 or 신제품 출시를 통한 ASP 및 수익성 개선요인으로 작용될 수 있다.

다섯째, 인프라 기업은 해외 진출에도 적극적이다. 다수의 기업들이 고객사의 요청 혹은 매출처 다변화 목적으로 북미, 아시아 지역에 이미 진출했다. 해외 인프라 투자의 경우 국내 대비 수익성이 우호적으로 알려져 있다.

관련기업. 클린룸 관련 기업으로는 신성이엔지(011930)와 케이엔솔(053080)이 있다. 유틸리티(배관, 덕트) 관련 기업은 세보엠이씨(011560), 한양이엔지(045100) 등이 있으며, C.C.S.S.(화학물질 중앙 공급 시스템) 관련 기업은 한양이엔지(045100), 에스티아이(039440) 등이 있다. 스크러버 & 칠러 관련 기업으로는 유니셈(036200), 진공펌프 관련기업으로는 엘오티베큠(083310)이 대표적이다.

■ 시험인증

TIC(Test, Inspection & Certification). 시험인증 산업은 제품이나 시스템이 안전한지, 규격을 충족하는지, 법과 규제를 만족하는지 여부를 객관적으로 검증하고 인증하는 산업이다. 대부분의 산업에 적용된다는 점에서 '인프라' 성향을 가진 산업이라고 할 수 있다. Test는 성능, 내구성, 안전성 등을 시험한다. 전기안전, 환경시험, EMC 등이 이에 해당된다. Inspection은 제조, 시공, 설치 과정 등을 검증한다. 공장 심사나 품질 심사 등이 있다. Certification은 법규와 표준을 충족하는지 여부를 확인한다. 시험과 검사 결과를 바탕으로 특정 규격에 적합한지의 여부를 증서를 통해 증명한다. ISO9001(품질경영), KC인증(국가통합인증마크), CE인증(유럽연합 안전 인증) 등이 이에 해당된다.

TIC산업는 다음과 같은 기능을 하기 때문에 중요도가 지속적으로 부각되고 있다. 첫째, 소비자 보호이다. 위험하거나 불량 제품이 시장에 유통되는 것을 방지, 국민의 안전과 건강 지키는 역할을 수행한다. 둘째, 글로벌 무역 촉진이다. 국가별로 다른 규제와 표준을 매칭함으로써 수출입을 가능하도록 도와주는 역할을 수행한다. 셋째, 기업의 신뢰도 향상이다. 공신력 있는 제3자 기관으로부터 인증을 취득하여 브랜드 가치와 품질 신뢰도를 상향시킬 수 있다. 넷째, 법적 규제 대응이다. 환경 · 보건 · 안전 관련 법규가 강화되는 추세이다. 기업들의 필수적인 대응 수단으로 TIC의 필요성이 상향되고 있다.

TIC의 전통 분야로는 소비재(의류, 가전), 식품, 건설, 석유화학, 에너지 등이 있다. 신성장 분야로는 1)모빌리티: 전기차 배터리 안정성 · 자율주행 S/W 검증, 3)ICT/디지털: 사이버 보안 인증 · AI 신뢰성 평가, 3)바이오/의료: 의료기기 임상 시험 · 의약품 품질 검증, 4)환경/ESG: 탄소배출권 거래제 검증 · RE100 인증 · 폐기물 처리 프로세스 점검 등이 있다. 이외에도 향후 생성형 AI, 양자 컴퓨터, 6G 등 신기술이 등장함에 따라 새로운 안전 기준과 시험방법이 지속적으로 증가할 것으로 기대된다.

글로벌 TIC 기업으로는 다음과 같다. SGS는 스위스 기업으로 세계 1위 TIC 기업이다. Bureau Veritas는 프랑스 기업으로, 선박 검사 및 산업 자산 분야에 특화되어 있다. 티유브이 슈드는 독일기업으로 자동차/전기전자/에너지 분야의 글로벌 표준에 강점이 있다. Intertek는 영국기업으로 소비재 및 리테일 분야 특화되어 있다. Eurofins는 프랑스기업이며, 식품 및 제약 시험 분야 세계 1위로 알려져 있다.

TIC 시장 전망. 다수의 조사기관(Mordor Intelligence, Consegic Business Intelligence 등)의 전망에 따르면 TIC산업은 2025년 이후 연평균 4%이상 성장할 것으로 전망한다. 성장을 전망하는 요인은 다음과 같다. 첫째, AI 기반 원격 모니터링으로 서비스 제공 모델 혁신, 둘째, 필수 ESG/탄소 발자국 검증으로 수출 규정 준수 가속화, 셋째, 사이버 물리 보안 인증으로 IoT 테스트 수요 증가, 글로벌 공급망 복잡성으로 인해 제3자 보증이 강화 등의 요인들이 제시되고 있다.

성장을 저해할 것으로 제시되고 있는 요인으로는 1)가격 경쟁 압력으로 인한 마진 압박, 2)전문 분야의 인재 부족으로 인한 성장 제한, 3)복잡한 글로벌 공급망에 따른 리드 타임 증가 등이 있다. 하지만, 기본적인 TIC산업을 진입하기 위해서는 대규모의 장비 및 시설이 필요하다는 점이

진입 장벽으로 작용하고 있다. 산업 성장으로 기업이 자체적으로 전문인력을 육성하고 있다는 점에서 인재와 관련된 이슈도 우려될 사항이 아니라고 판단된다. 복잡한 글로벌 공급망에 따른 소요 시간 증가는 반대로 TIC기업 입장에서는 ASP를 상향시키는 요인으로 작용된다.

TIC 산업은 1)규제 기반 산업이다. 대부분 법적 의무와 수출 필수 요건에 해당된다. 이로 인해 경기 침체에도 수요가 급감하지 않는 특징을 보유하고 있다. 2)모든 산업의 공통 인프라이다. 3) 고마진 사업이다. 반복적인 수익 구조를 가지고 있다. 최초 TIC 이후 인증 갱신→정기검사→표준 변경시 재시험 등이 이어진다. 기존 고객들을 이탈하기 어려운 요인으로 작용된다.

TIC 산업내 특징적인 점은 아웃소싱이 확대되고 있다는 점이다. 아웃소싱은 제품, 시스템 및 프로세스가 지정된 표준 및 규정을 준수하는 TIC 관련 활동을 수행하기 위해 다른 공급자와의 계약을 체결하는 것을 의미한다.

아웃소싱이 확대되는 요인은 1)비용절감이다. 내부적으로 TIC를 구축하기 위한 비용보다 아웃소싱을 하는 경우 규모의 경제 이슈로 인해 비용이 하락한다. 2)시간 단축이다. 공공기관을 통해 TIC는 순차적으로 진행된다. 오류 발생시 TIC를 다시 진행할 경우 가장 후순위로 미뤄지는 구조라는 것을 의미한다. 기업들은 개발시간=개발비용 이라는 점에서 아웃소싱을 통해 TIC의 속도개선을 선호하는 경향을 보인다. 3)전문성이다. 다양한 TIC 경험을 보유한 기업들이 관련 노하우를 TIC 수요 기업들과 공유할 수 있다. 또한 기업들이 TIC 조건에 대한 세부적 사항 및 변화사항이 발생할 경우 전문성을 보유한 아웃소싱 기업들이 정보의 우위를 보인다.

국내 TIC. 국내 TIC산업 역시 성장세가 이어질 것으로 기대된다. 산업적 요인을 제외하고 1)반도체/2차전지/AI 장비 확산, 2)ESG/탄소중립 규제 강화, 3)수출기업 증가 등이 성장 요인이 존재한다. 국내 관련기업으로 큐알티(405100)와 에이치시티(072990) 등이 있다. 큐알티는 반도체 신뢰성 평가 및 분석 전문 기업이다. 우주·국방 및 반도체 검사 장비 산업으로 확장을 모색하고 있다. 에이치시티는 통신 및 방산 산업 성장에 따른 수혜가 예상된다. 전기차 배터리, 의료기기 사이버 보안 등으로 영역확대에 따른 실적개선도 기대된다.

■ 산업계량

산업통상부는 4월 29일 「첨단산업 고도화를 위한 산업계량 정책 포럼」을 개최했다. 산업계량(Industrial metrology)는 산업 전 과정에서 측정의 정확성과 신뢰성을 확보함으로써 품질 향상, 안전 확보, 시험·인증 신뢰성 제고, 데이터 기반 의사결정을 가능하게 하는 핵심 은프라이다.

반도체, 항공/방산, 자율주행, 바이오 등 첨단산업에서 요구되는 측정 정확도가 상향되고 있어 첨단산업 전반에서 초정밀 측정 역량은 제품 성능 뿐 아니라 안전성과 직결, 산업 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 자리잡고 있다.

최근 항공기 및 방산 제품 수출시 구매자가 제품과 측정장비, 교정체계, 측정관리시스템, 교육훈련 등을 포함한 측정·교정 패키지를 요구하는 사례가 증가하고 있다.

관련기업으로 에이치시티(072990)를 주목한다. 에이치시티는 시험인증사업과 더불어 측정기기 및 장비의 정확도를 국가 기준에 맞게 검증 및 보정하는 교정 사업을 영위하고 있다. 23.1월 한화에어로스페이스, 23.10월 국군재정관리단으로부터 수주를 받은 바 있다.

산업 2. 반도체 2)테스트 소모품

AI 적용 확대로 데이터 처리량이 증가, 이로 인해 HBM 외에도 메모리 반도체內 다양한 신기술들이 도입될 것으로 예상된다.

■ HBF

HBF(High Bandwidth Flash)란? HBF는 디램보다 속도는 느리지만 용량이 큰 낸드플래시 메모리를 HBM처럼 3차원으로 쌓아 구멍을 뚫고 통로를 설치해 통합하는 구조이다.

HBF가 필요한 이유 및 주목받는 배경. AI 서비스를 동시에 사용하는 이용자가 급증하고 있다. AI 산업의 무게중심이 단순 학습을 넘어 인간처럼 생각하는 추론으로 이동하고 있다. 이로 인해 처리해야 할 데이터가 기하급수적으로 늘고 있다.

GPU는 병렬 처리 연산에 특화된 프로세서로 AI 학습이나 추론에 적합하다. HBM은 GPU 연산에 필요한 데이터와 연산 결과를 고속 송수신하며 AI 성능을 개선하고 있다. 하지만, HBM만으로 GPU의 연산 속도를 따라가지 못하고 있다. 즉, 메모리 병목 현상이 발생하고 있다. 참고로 AI 작업 수행시 GPU가 계산하는 시간 점유율은 약 20~30% 수준으로 알려져 있다.

AI 추론은 맥락을 기억하며 판단을 이어가는 구조이다. 이전 대화와 판단한 결과, 작업 맥락 등 방대한 중간 데이터를 지속적으로 저장, 불러오는 능력이 중요해진다. HBM은 제한적인 용량, 고가의 제품이라는 점을 감안시 추론 과정에서 HBM만을 사용하는데 비용적 부담감이 발생한다는 것을 의미한다.

참고로 HBM은 메모리 칩 위에 수직 적층해 대역폭과 용량을 늘린 기술이다. 적층 단수에 한계가 있으며, 제조 난이도가 높고, 적층수 증가시 공정난이도 상향에 따른 생산원가가 상향된다는 단점들이 제기된다.

메모리 병목 현상을 해결할 수 있는 대안으로 등장한 것이 HBF이다. HBF는 낸드플래시를 기반으로 읽기속도를 극대화한 새로운 메모리 구조이다. HBM은 휘발성 메모리인 반면, HBF는 대용량 데이터를 안정적으로 저장하는 비휘발성 메모리이다. 낸드플래시는 SSD 등에 쓰이는 대용량, 저가형 저장장치로 반응속도가 HBM 대비 1,000배 이상 느리다는 단점이 있다. 하지만 AI가 추론 위주로 시장이 변화되면서 대량 데이터를 한번에 옮기는데 최적화된 플래시 기반 메모리 가능성이 주목받고 있다.

카이스트 김정호 교수에 따르면, HBF는 단독 메모리가 아니라 HBM과 결합된 계층형 구조로 진화될 것으로 예상한다. HBM이 빠른 연산을 보조, HBF는 AI가 처리하는 방대한 데이터를 대용량으로 저장하는 역할을 수행할 것이다.

HBF는 HBM이 처리할 수 없는 대용량 데이터를 네트워크로 연결된 데이터센터에서 전송, 데이

터 일부를 가져와 GPU옆에 붙여주는 형태이다. 즉, GPU는 HBM, HBM은 HBF와 데이터를 주고받는 형태이다. HBF는 AI시스템의 확장성을 높이면서도 전체 운영 비용을 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

HBF의 예상 개화시점

HBF를 포함한 복합 메모리 솔루션에 대한 수요가 2027년 제품 출시, 2030년 전후로 본격 확대될 것으로 예상된다.

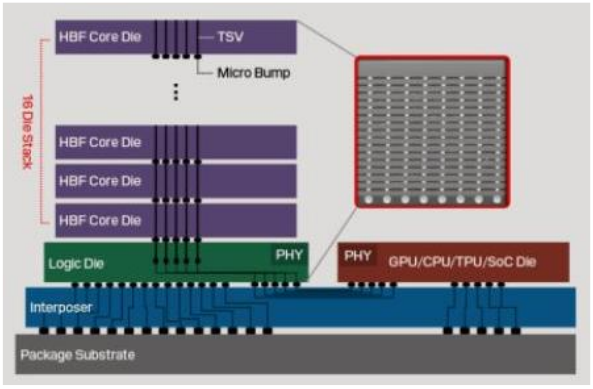
IB업계에서 글로벌 HBF시장은 2027년 10억달러 규모에서 2030년 120억달러 규모로 성장할 것이며, 2030년 전후로 본격적인 성장궤도를 진입할 것으로 전망하고 있다는 뉴스가 보도된 바 있다.

SK하이닉스와 샌디스크 연합은 2025년 8월 HBF 기술 사양 공동으로 정의하고 표준화 추진 MOU를 체결했으며, 26년 하반기 HBF 메모리샘플을 출시, HBF를 탑재한 최초의 AI 추론 시스템을 27년초에 선보인다는 계획이다.

카이스트 김정호 교수는 HBF의 상용화 시점으로 2027년말~2028년으로 예상한다. 2038년에는 HBF의 비중이 HBM보다 커질 것으로 전망한바 있다.

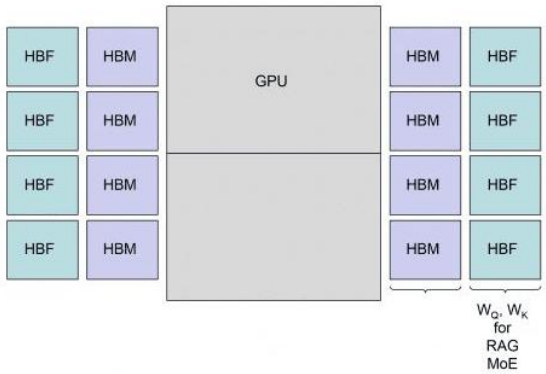
HBF 개선 필요사항 HBF에는 속도, 신뢰성, 플래시의 느린 반응속도, 낮은 내구성 등의 개선사항들이 존재한다. HBF는 낸드 플래시 기반으로 구조적으로 디램대비 접근 시간이 길다. 디램은 사실상 수명 제한이 없는 반면, 낸드는 약 10만번 정도를 사용하면 수명이 다한다. 현재 낸드 기술은 전자를 가둬 정보를 기록하는 쓰기 과정을 반복하면, 소재 결함 등이 자연적으로 발생한다. 이로 인해 오류가 발생되는 것으로 알려져 있다.

[그림 19] HBF 구조



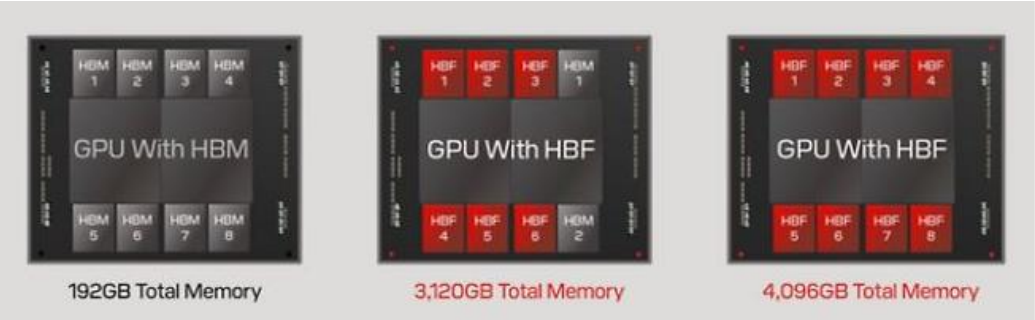
자료: 샌디스크, 유안타증권 리서치센터

[그림 20] GPU 와 HBM, HBF 결합 예상



자료: KAIST, 유안타증권 리서치센터

[그림 21] HBM VS. HBF



자료: 유안타증권 리서치센터

HBF 관련 글로벌 기업들의 행보

SK 하이닉스-샌디스크. 25.02월 샌디스크 AI 용 차세대 메모리 HBF 공개했다. HBF 를 AI 추론 및 고성능 컴퓨팅 환경을 위한 솔루션으로 제시한 것이다. 1세대 HBF 는 16개의 HBF 코어 다이를 포함, GPU 에서 최대 4TB 의 VRAM 용량을 제공할 수 있도록 설계되어 있다. 독자적인 적층 기술을 적용해 16개의 HBF 코어 다이를 쌓으면서도 최소한의 기판 휘어짐을 유지할 수 있도록 되어있다. 8개의 HBF 스택이 총 4TB 낸드 메모리를 제공(각 스택이 512GB 저장)하여 HBM3E(24GB)와 비교시 21배 더 많은 용량을 제공할 수 있다는 특징이 있다.
2026.02.26일. SK 하이닉스와 샌디스크가 미국 샌디스크 본사에서 HBF Spec 표준화 컨소시엄 킥오프 행사를 열고, HBF(High Bandwidth Flash)의 글로벌 표준화 전략을 발표했다.

삼성전자. 삼성전자 역시 HBF 개발에 착수한 것으로 알려져 있다. SEDEX 2025에서 핀펫 기술을 활용한 새로운 낸드플래시를 개발 중이라고 밝혔다는 점에서 HBF 에 파운드리 기술을 적용할 것으로 예상된다.

YMTC. 올해 연초 중국 반도체 산업 협회와 공동으로 발표한 기술 문서를 통해 AI 가속기 및 고성능 컴퓨팅 워크로드에 최적화된 새로운 메모리 로드맵을 공개했다. HBF 등이 포함되어 있다. YMTC 가 HBF 시장 선점을 자신하는 배경에는 1)메모리 셀과 주변 회로를 서로 다른 웨이퍼에서 제조한 뒤 결합하는 독자적인 Xtacking 아키텍쳐 기술이 있으며, 2)하이브리드 본딩 분야에서 다수의 양산 경험을 보유하고 있다는 사항이다.

■ CXL

CXL(Compute Express Link)란?

CXL은 CPU와 메모리, 가속기 등 다양한 고성능 컴퓨팅 장치 간의 효율적인 상호 연결을 위한 개방형 고속 인터페이스 기술이다. 기존 PCIe 인터페이스 기반 인터페이스의 한계를 극복하고, 고대역폭, 고속 & 저지연을 통해 데이터 처리 성능을 향상시킬 수 있다.

참고1. PCI는 1992년 인텔이 개발한 확장 카드 슬롯 규격으로 CPU와 GPU 등 주변장치를 연결하는 역할을 한다. PCIe는 기존 PCI 방식의 한계(속도와 확장)을 개선한 차세대 인터페이스이다. PCIe는 직렬 방식을 사용하여 데이터를 전송하며, 각 슬롯이 독립적인 데이터 경로를 가질 수 있다.

참고2. PCIe가 CPU와 GPU 등 주변장치를 연결하는 반면, GPU와 GPU간의 연결하는 인터커넥트는 NVLink를 통해 이뤄진다. PCIe대비 넓은 대역폭을 제공한다. GPU가 증가함에 따라 GPU를 일일이 직접 연결하는 것이 비효율적으로 됨에 따라 다수의 NVLink 포트를 보유한 전용 스위치 칩인 NV Switch을 통해 GPU간의 연결을 효율화하고 있다.

CXL의 메모리 공유 지원 방식은 다음과 같다. 첫째, 메모리 풀링(Pooling)이다. CXL은 다수의 호스트가 동일한 물리적 메모리 풀을 공유할 수 있도록 지원한다. 이로 인해 각 호스트는 자신의 필요에 맞는 메모리를 동적으로 할당받고 해제할 수 있다. 메모리 지원의 활용도 및 유연성이 개선된다. 둘째, 캐시 일관성이다. CXL는 CPU와 연결된 장치 간의 캐시 일관성을 유지하여, 데이터가 여러 장치간에 일관되게 유지될 수 있도록 지원한다. 데이터 이동을 축소시켜 성능 향상에 기여한다. 셋째. 다중 호스트 지원이다. 여러 호스트가 하나의 메모리 공간을 일관되게 공유할 수 있는 기능을 제공하여 아키텍처의 유연성을 향상시키며, 서버 간의 자원 공유를 통해 TCO(총 소유 비용)을 절감할 수 있다.

[그림 22] CXL

자료: 삼성전자, 유안타증권 리서치센터

CXL(Compute Express Link)이 주목받는 이유. CXL의 필요성이 제기된 이유는 데이터 처리량 증가에 기인한다. Big Data, AI, Cloud Computing 등 데이터 중심의 애플리케이션이 급증함에 따라 데이터 처리량과 메모리 용량 확장에 대한 요구도 증가한다.

반면 기존 PCIe 기반 인터페이스는 메모리 확장 및 공유에 제약이 존재한다. GPU, CPU, FPGA 등 다양한 이종 컴퓨팅 장치의 통합 및 효율화를 위해 새로운 인터페이스가 필요한 상황이다.

대규모 언어 모델은 KV 캐시(단기 기어장치)만으로도 GPU당 80~120GB를 차지하는 경우가 많아, HBM 탑재 가속기로는 감당하기 어려운 상황이다. CXL 메모리 확장 기술은 서버가 CPU 연결, DRAM 한계를 넘어 메모리 풀에 접근할 수 있게 함으로써 메모리 용량 위기를 직접 해결한다. CXL 표준화를 통해 CPU, GPU, 디램과 스토리지가 모두 일관된 프로토콜 안에서 직접적인 소통이 가능해진다.

CXL(Compute Express Link) 버전. CXL 1.0. 2019년에 출시되었다. PCIe 4.0 인터페이스를 지원하며 최고속도는 16GT/s이다. 메모리 확장 및 캐싱 기능을 지원한다. 최대 용량을 128GB이다. 기본적인 메모리 확장 및 가속기 연결 기능을 제공한다.

CXL 2.0. 2021년에 출시, PCIe 5.0 인터페이스를 지원한다. 최대속도는 32GT/s이다. 네트워킹 기능을 지원하며, 최대용량은 256GB이다. 메모리 풀링(여러 장치간의 메모리를 공유, 자원활용도를 극대화하고 메모리 효율성을 향상), 영구 메모리 지원 등 기능을 강화했다.

CXL 3.0. PCIe 6.0 인터페이스를 지원할 예정이다. 향상된 전송 속도 및 지연 시간, 확장된 기능 및 보안의 특징을 보인다. 최대용량은 512GB이다. 대역폭이 확대되며, 스위치 기능, 향상된 메모리 풀링 등 기능을 제공한다.

CXL(Compute Express Link) 구성. CXL 메모리는 CXL 호스트 컨트롤러, CXL 메모리 익스팬더, CXL 메모리 모듈, CXL 스위치, CXL 캐시 등으로 구성되어 있다. CXL는 메모리에 데이터 접근 요청을 보낸다. CXL 호스트 컨트롤러는 CPU의 요청을 받아 메모리 접근을 관리한다. CXL 메모리 익스팬더는 CXL 메모리 모듈에 접근 요청을 전달한다. CXL 메모리 모듈을 요청받은 데이터를 CXL 메모리 익스팬더로 전송한다. CXL 호스트 컨트롤러는 CXL 메모리 익스팬더로부터 데이터를 받아 CPU로 전송한다. CPU는 받은 데이터를 처리하고 응답을 보낸다.

CXL(Compute Express Link)의 특징. 장점은 다음과 같다. 첫째. 성능. CXL는 PCIe 5.0 인터페이스를 지원하며 최대 32GT/s의 전송 속도를 제공한다. 기존 PCIe 인터페이스대비 빠른 속도로 대용량 데이터 처리에 유리하다. CXL는 직접 연결방식을 사용하여 CPU와 메모리 사이의 지연시간을 단축, 지연시간에 민감한 애플리케이션의 성능 개선이 가능하다.

둘째, 확장성. CXL 메모리 익스팬더를 사용하여 기존 시스템에 CXL 메모리를 추가할 수 있다. CXL 스위츠를 사용하여 여러 CXL 장치를 연결, CXL 네트워크를 구성할 수 있어 시스템 확장성이 높다.

셋째. 낮은 전력소비. 에너지 효율적인 설계를 사용하여 전력 소비를 줄인다. CXL 메모리는 캐싱 기술을 사용하여 자주 사용하는 데이터를 메모리에 저장, CPU가 데이터에 접근하는데 필요한 전력을 감소시킬 수 있다.

넷째, 다양한 어플리케이션 지원. CXL 메모리는 인공지능, 고성능 컴퓨팅, 데이터 센터, 클라우드 컴퓨팅 등 다양한 애플리케이션에 활용될 수 있다. CXL 메모리는 NVMe 스토리지 드라이브, 네트워크 어댑터, 액셀러레이터 등 다양한 장치를 지원한다.

단점은 다음과 같다. 첫째, 가격. CXL 메모리는 초기 단계의 기술이기 때문에 가격이 비싸다. 둘째, 호환성. CXL 메모리는 아직 모든 시스템에 호환되지는 않는다. 셋째, 복잡성. 기존 DDR4 램보다 구조가 복잡하여 관리가 어려울 수 있다. CXL 메모리 시스템을 구성하고 관리하기 위해서는 전문 지식이 필요하다.

CXL(Compute Express Link)의 적용 분야. 인공지능. 인공지능 애플리케이션은 대용량 데이터 처리를 필요로 한다. CXL 메모리는 높은 속도와 낮은 지연시간을 제공, 인공지능 애플리케이션 성능 향상에 기여할 수 있다.

고성능 컴퓨팅. 고성능 컴퓨팅에서는 대규모 시뮬레이션, 분석 등의 작업을 수행한다. CXL 메모리는 높은 성능과 확장성을 제공하여 고성능 컴퓨팅 분야의 작업을 빠르고 효율적으로 수행할 수 있다.

데이터 센터. 데이터 센터는 방대한 양의 데이터를 처리하고 저장한다. CXL 메모리는 데이터 센터의 메모리 용량을 확장하고 성능을 개선시킬 수 있다.

클라우드 컴퓨팅. 클라우드 컴퓨팅 환경에서는 여러 사용자가 서버 리소스를 공유한다. CXL 메모리는 클라우드 컴퓨팅 환경의 성능을 향상시키고, 리소스 활용도를 상향 시킬 수 있다.

CXL(Compute Express Link) 시장규모. 욜(시장조사기관)에 따르면 글로벌 CXL 시장규모는 2028년 약 150억달러 규모가 될 것으로 전망된다. 이 중 80%인 120억달러는 CXL 디램 시장이 차지할 것으로 예상된다.

CXL(Compute Express Link) 관련기업. 삼성전자. 2021년 5월 업계 최초로 CXL 2.0 기반 128GB DRAM 개발을 시작했다. 2023년 5월에는 CXL 2.0 표준 기반의 디램을 개발했다. 2023.10월에는 CXL 메모리 익스팬더 출시했다. 2024.2월 레드햇과 CXL 메모리 동작 검증을 완료했으며, 2024년 3월에는 MemCon 2024(글로벌 반도체 학회)에서 CXL 기반 디램인 CMM-D, 디램과 낸드를 함께 사용하는 CMM-H, 메모리 풀링 솔루션 CMM-B 등 다양한 CXL 기반 솔루션을 공개했다. 2024년 2분기 CXL 2.0을 지원하는 CMM-D(CXL Memory Module DRAM, 256GB) 제품을 출시했다.

삼성전자는 CXL 컨소시엄을 결성한 15개 이사회 회원사(삼성전자, 알리바바 그룹, AMD, ARM, 시스코, 델 EMC, 구글 휴렛패커드, 화웨이, IBM, 인텔, 메타, MS, 엔비디아, 램버스) 중 하나로, 메모리 업체 중 유일하게 이사회 멤버로 선정되어 있다.

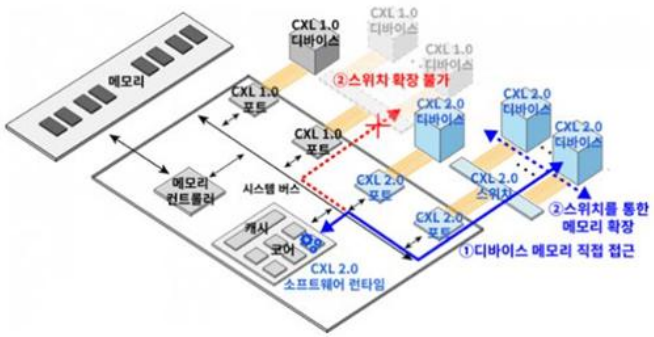
SK하이닉스. 2022년 CXL 2.0 기반 96GB급 디램 샘플을 공개했으며, 2023년 10월, CXL 2.0 기반 DDR5 메모리 모듈을 출시했다. 2025년 4월, CXL 2.0 기반 디램솔루션 CMM-DDR5(96GB) 제품의 고객 인증을 완료했으며, 128GB 제품도 다른 고객과 인증 절차를 진행하고 있다고 밝혔다.

마이크론. 2022년 5월 CXL 2.0기반 DDR 메모리 개발을 발표했다. 2023년 최대 256GB 용량을 지원하는 CXL 2.0 모듈을 출시한 바 있다.

인텔. CXL 컨소시엄을 주도해온 인텔은 2024년 6월 CXL 2.0을 지원하는 시에라포레스트(제온6)를 출시했다.

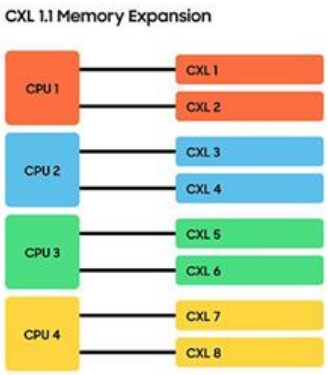
마이크로소프트. 2025년 11월 최초의 CXL 탑재 클라우드 인스턴스를 출시한다고 밝혔다. CXL 4.0 사양은 대역폭을 128GT/s로 2배 증가시킨다.

[그림 23] CXL 메모리 동작 특징



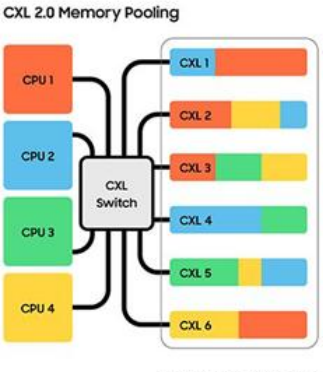
자료: KAIST, 유안타증권 리서치센터

[그림 24] CXL 1.1



자료: 삼성전자, 유안타증권 리서치센터

[그림 25] CXL 2.0



자료: 삼성전자, 유안타증권 리서치센터

[그림 26] CXL 이사회

자료: CXL, 유안타증권 리서치센터

■ 소캠2(SoCAMM)

SoCAMM(Small outline Compression Attached Memory Module)란? 소캠은 서버용 메모리(RDIMM)처럼 꽂는 방식이 아니라 압착형 커넥터로 메인보드에 장착한다. AI 서버 등에서 고대역폭, 저전력 메모리를 소형 폼팩터로 제공한다. 기존 RDIMM 대비 소형, 저전력으로 HBM 대비 저렴하며. 범용성이 넓다.

엔비디아가 주도적으로 제안하고 주요 메모리 제조사가 공동으로 개발 중인 새로운 메모리 폼택터로, LPDDR5X 기반의 저전력 고대역폭 특성을 서버 환경에서도 유연하게 활용할 수 있도록 설계되었다.

소캠2가 주목받는 이유. AI 추론이 비중이 확대되면서 메모리내 고대역폭과 낮은 전력 소모를 동시에 요구되는 상황이 연출되고 있다. 기존 서버용 메모리는 대부분 DDR5 RDIMM을 기반으로 하고 있다. 모듈당 128GB의 용량과 4,800~5,600MT/s의 속도를 지원하지만, 전력 소모가 크고, 슬롯 기반 확장에는 한계가 있다. 반면, 모바일에서 사용되는 LPDDR5X는 낮은 전력과 높은 대역폭을 제공하지만, 기기에 부착되어 있다는 점에서 교체나 업그레이드가 어려운 구조이다.

소캠은 이러한 두 기술의 장점을 결합한 구조이다. 전력 소모를 최소화하면서도 탈부착이 가능한 모듈형 설계를 통해 서버용 환경에 적합한 유연성과 유지보수 편의성을 제공한다.

소캠2는 소캠1대비 성능 및 전력 효율이 개선되었다. 대역폭 및 용량 확장성을 강화하여 AI 연산, LLM, GPU 서버에 채택될 것으로 기대된다.

엔비디아가 2H26 출시할 것으로 예상되는 베라 루빈은 CPU 베라 36개와 GPU 루빈 72개로 구성된다. 전작인 블랙웰 기반 플랫폼 대비 추론 성능이 5배 증가한 차세대 AI칩으로 알려져 있다. 베라 CPU에 LPDDRX를 기반으로 한 소캠2 모듈이 양옆에 4개씩 탑재된다. 소캠2 모듈은 16단으로 적층된 LPDDR5X를 4개로 붙인 구조이다. 소캠2 모듈 8개가 탑재되면 LPDDR5X 칩 수는 총 512개가 적용된다.

[그림 27] 삼성전자 소캠 2

자료: 삼성전자, 유안타증권 리서치센터

SoCAMM 관련 기업 동향. 2024년 마이크론이 엔비디아로부터 소캠1 승인을 받아 주목받았다. 하지만, 엔비디아가 기술적 문제와 스펙 변경을 이유로 소캠1 프로젝트를 중단했다. 현재는 소캠2 개발이 진행되고 있다.

엔비디아. GTC 2026(3월 16일)에서 차세대 AI칩을 공개할 것으로 예상되며, 차세대 플랫폼인 베라 루빈 CPU에 소캠2가 탑재될 것으로 기대되고 있다.

삼성전자. 2025년 12월 18일 AI 데이터센터에 특화된 LPDDR 기반 서버용 메모리 모듈 소캠2를 개발하고 고객사 샘플 공급을 시작했다고 밝혔다. 2026년 3월 5일 삼성전자가 가장 먼저 192GB 제품 양산에 들어간 것으로 보도되었다. 삼성전자는 소캠2에 10나노급 5세대(1b) 공정을 적용하여, 베라 CPU 초기 제품에 소캠2를 탑재시킨 것으로 보인다.

이로 인해 삼성전자의 소캠2가 엔비디아의 차세대 AI 가속기 베라 루빈의 초기 플랫폼에 가장 먼저 탑재, 향후 출시되는 후속 제품까지 공급 물량이 늘려 나갈 것으로 기대된다.

마이크론. 2026년 3월 3일 기존 발표한 192GB 소캠2보다 용량을 약 33% 개선시킨 256GB 소캠2를 업계 최초로 샘플을 출하했다고 밝혔다. 엔비디아와 협력을 하고 있다고 언급했다. 엔비디아 개발자 컨퍼런스 GTC 2026(3월 16~19일)에서 소캠2 제품을 공급할 예정이다.

마이크론이 공개한 128GB 소캠2는 16 다이 LPDDR5X 스택 4개로 구성되어 있으며, 모듈 크기는 기존 RDIMM 대비 1/3수준이다. 소비전력은 동급 RDIMM대비 약 65% 절감되어, 전력효율이 중요한 AI 추론서버에 적합하는 평가이다.

SK하이닉스. SK하이닉스 소캠 기반 저전력 서버 메모리를 개발하고 있다. 2Q25 실적컨콜에서 연내 소캠2 샘플을 전달할 계획이라고 밝힌 바 있다. MWC 2026(3/2~3/5일)에서 주요 메모리 솔루션을 선보였다. AI 데이터센터와 서버 시장을 겨냥한 소캠2(192GB)와 HBM4 등이 전시되었다.

■ 테스트 소모품 기업 주목 필요!

새로운 기술 도입은 장비/소재 등 다양한 영역에서의 변화를 야기할 뿐만 아니라 테스트 장비 및 테스트를 위한 소모품(소켓, 보드, 핀 등)에도 큰 변화를 유발한다.

국내 메모리 반도체 테스트 소모품 기업들의 경우 지속적인 고객사 대응을 통해 국내 기업들로 구성되어 있으며, 신규 공정에 대한 R&D도 고객사와 진행하고 있는 것으로 알려져 있다. 테스트 소모품 업체들은 이와 같은 변화가 ASP를 개선시킬 수 있는 기회요인으로 작용될 것으로 예측된다는 점에서 주목할 필요가 있다고 판단된다.

오킨스전자(080580), 마이크로컨텍솔(098120), 티에스이(131290) 등이 이에 해당된다.

산업 2. 반도체 3)전력반도체

■ 현황

시장전망. 다수의 전망기관에서 전력반도체 시장이 성장할 것으로 전망하고 있다. 특히, SiC와 GaN 전력반도체에서 두자릿수 이상의 성장률을 보일 것으로 전망하고 있다.

CBI(Consegic Business Intellignece, 2026.2월)는 전력반도체의 시장규모를 2024년 537.9억달러에서 2033년 905.5억달러로 연평균 5.3%을 전망한다. 2025.8월 동일 조사기관에서는 2023년 441.4억달러에서 2031년 608.6억달러로 4.1% 성장을 전망했다. 이전대비 성장률 전망치가 상향되었다. 주요 성장 요인으로는 전력 및 에너지 산업 수요 증가에 지목했다.

Straits Rearch(2025.9월)에서는 전력반도체 시장규모를 2024년 458.1억달러에서 2033년 614.1억달러로 연평균 3.3% 성장을 전망했다. 소비자 가전 및 무선통신 수요 증가와 에너지 효율 개선 등의 요인이 주요한 역할 것으로 제시했다.

GMI(Global Market Insights, 2024.7월)에서는 SiC와 GaN 반도체 시장 규모를 2023년 224억달러에서 2032년에는 1,800억달러로 연평균 25% 성장을 전망했다. 성장동력으로는 에너지 효율 및 감소 전력 손실 등에 대한 수요 확대가 기재되어 있다.

Fortune Business Insights(2026.3월)에서는 SiC 전력반도체의 시장규모를 2025년 40.2억달러에서 2026년 50.4억달러, 2034년 186.1억달러로 연평균 17.7%(2026~2034년)으로 성장 전망했다.

트렌드포스(2024.8월)에 따르면 GaN 전력반도체는 2023년 2.7억달러에서 2030년 43.8억달러로 연평균 49% 성장을 전망했다. QYResearch(2025.8월)는 2025년 5.7억달러에서 2031년 22.1억달러로 연평균 25.3% 성장을 전망했다.

정책-2~3월 바이오·제조AI 2030·전력반도체. 구윤철 부총리 겸 재정경제부장관은 지난 1월 28일 경제관계장관회의 및 민생경제관계장관회의 모두발언에서 2026년 경제성장전략 후속조치 추진계획을 발표했다. 1월초 발표한 2026 경제성정전략을 담을 과제들을 반드시 이행하여 가시적 성과를 조치에 창출하겠다고 밝혔다.

2~3월 중 바이오산업 정책 로드맵, 제조AI 2030 전략, 차세대 전력반도체 기술로드맵 등 주요 대책을 마련하겠다고 밝혔다.

직전인 1월 23일 구윤철 부총리는 전력반도체 기업인 DB하이텍을 방문한바 있다. 올해부터 국내에서도 8인치 웨이퍼를 활용한 차세대 전력반도체 파운드리 양산 서비스가 시작되면 글로벌 선도기업(美 Wolfspeed, 스위스 STMicro)의 격차 축소, 완성차 수요를 기반으로 웨이퍼 소재-

칩-부품으로 이어지는 밸류체인 공급만 안정화, 전력효율 혁신을 통해 데이터센터 전력비용 감소 및 전기차 주행거리 개선 등 산업 전반의 경쟁력을 향상시킬 것으로 기대된다고 말했다.

가격인상. 언론보도(2026.03.18)에 따르면 생산 비용 상승으로 메모리 이어 전력반도체 가격도 줄줄이 인상되고 있다. 수요 폭증과 성숙공정의 공급 긴축, 원자재 비용상승까지 복합적 원인의 적용으로 AI서버와 자동차에 필요한 PMIC(Power Management Integrated Circuit) 가격이 상승 중이다. 반도체 가격인상의 결과라는 평가이다.

업계에 따르면 글로벌 파운드리 기업 UMC, VIS, PSMC 등의 기업들이 4월을 시작으로 가격을 10% 내외로 인상할 계획으로 보도되었다. VIS 4월부터 가격 조정을 통보했으며 추정치는 4~10% 수준, 중국 3위권 파운드리 넥스칩도 6월부터 모든 웨이퍼 가격을 10% 인상한다고 공식 통보한 것으로 알려져 있다. SMIC, Hua Hong 등 중국 주요 파운드리들 역시 2025년말부터 추가 조정을 예고했다. TI(텍사스 인스트루먼트)는 4월부터 PMIC와 디지털 절연기(아이솔레이터) 등에 최대 85% 가격 인상을 인상을 적용할 것으로 알려졌다. 인피니언도 전력스위치 및 관련 칩 제품 가격을 5~15% 인상할 예정이다.

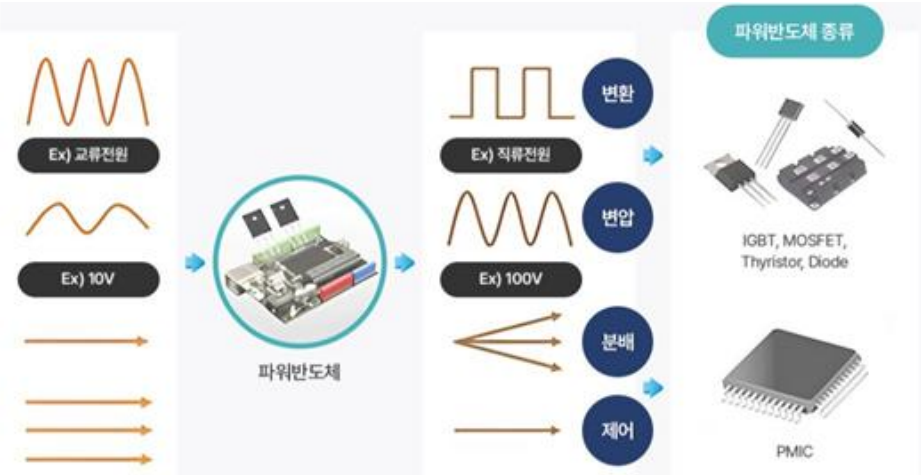
대규모 AI 센터 구축이 증가하면서 전력 반도체 수요도 동반 성장하고 있다. AI센터를 운영하기 위해서 대용량 전력공급이 필요, 이를 컨트롤하는 전력 반도체 수요로 이어진다. 최근 라인에 투입되는 원자재 비용 상승 영향도 존재한다. 미중갈등, 이란 사태 영향으로 구리, 알루미늄, 팔라듐 가격이 동반 상승세이다.

가격 인상과 공급 긴축 현상은 연내 지속될 가능성이 높다. AI 데이터센터 확장, EV, 엣지AI 수요가 구조적으로 증가하면서 TSMC, 삼성전자가 첨단 공정 투자에 집중되면서 수요 역시 타이트한 상황이 이어질 것으로 예상되기 때문이다.

■ 전력반도체가 주목받는 이유

전력반도체란? 전력반도체는 전기전자제품(기기)에서 들어오는 전력을 변화 및 변압, 분배 및 제어하는 역할을 수행하는 반도체로 파워반도체(Power Semiconductor)로도 불린다. 전기가 사용되는 제품에는 다 들어간다. 다양한 종류가 있으며, 모든 전기 및 전자 장치에 사용되어 특정 하계 내에서 전력 흐름을 제어한다. 다양한 장치 간에 변형된 전기 및 전자 기능을 수행하도록 설계되어 있다.

[그림 28] 전력반도체 주요 기능: 변환, 변압, 분배, 제어 등



자료: 한국전력소자산업협회, 유안타증권 리서치센터

전력반도체 소자의 종류와 용도. 전력반도체 소자로는 교류를 직류로 변화하는데 사용되는 다이오드(Diode), 스위치 역할을 수행하는 트랜지스터(Transistor) 등이 있다.

[표 19] 전력반도체 소자의 종류와 용도

구분	기능/특징	용도
다이오드	교류를 직류로 변환	전기차, AV기기
트랜지스터	증폭 기능, 스위치 기능	산업기기, 가전기기, 자동차
-Bipolar Transistors	저항 작지만, 스위칭 속도 느림, 높은 소비전력, 미세화가 어려운 단점	
-MOSFETs	스위칭 속도 빠름, 저소비 전력, 미세화 용이, 고주파수 적합, 저항 큼	
-IGBTs	저소비전력, 미세화 용이, 고자파수 적합	
Thyristors	특수 전력에 작용, 대용량화에 유리	용접기, 송전, 가전제품

자료: KDB 미래전략연구소, 유안타증권 리서치센터

전력반도체는 소자에 따라 단극 전력반도체(Unipolar Devices), 양극 전력반도체(Bipolar Devices), MOS-양극 혼합형 전력반도체(MOS-Bipolar Devices)로 구분된다.

단극 전력반도체는 전자의 움직임만으로 전기가 흐르도록 설계된 소자이다. MOSFET이 대표적이다. MOSFET는 게이트 전압으로 스위칭을 제어, 고속으로 작동해 다양한 전자기기에서 사용되고 있다.

양극 전력반도체는 전자와 정공, 두 가지 캐리어가 전도에 참여하는 소자이다. 고전압과 고전류를 처리하는데 유리하다. Bipolar Transistors가 대표적이다. 높은 전류 밀도를 처리하고 전류를 증폭하는데 유용한다.

MOS-양극 혼합형 소자는 MOS와 양극 소자의 장점을 결한 구조를 가진 소자이다. MOSFET의 빠른 스위칭 속도와 Bipolar Transistors의 높은 전력처리 능력을 모두 보유하고 있다. 대표적인 소자는 IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)으로 고전압과 중간 전류 이상의 응용분야에서 사용된다.

차세대(SiC, GaN) 전력반도체. SiC 와 GaN 은 차세대 전력반도체 소재로 기존 실리콘(Si) 대비 고온 및 고전압 환경에서 유리하고 전력 효율이 높은 화합물 반도체가 주목받고 있다. 이유는 다음과 같다.

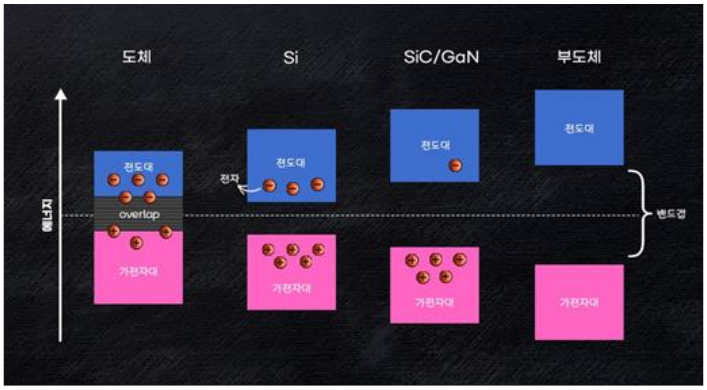
현재 실리콘(Si) 소재 전력반도체가 주로 사용되고 있지만, Si 전력반도체는 고전압 환경에서 전력효율이 낮아지며, 고온(150℃) 이상에서는 반도체 성질이 약화되는 단점이 존재한다. 즉, 실리콘 소자의 구성된 전원장치를 고속화/경량화 하면서 동시에 고효율화/고출력화에 한계 직면하고 있는 상황이다. SiC, GaN 소재를 이용한 전력반도체가 주목받고 있는 이유이다.

대표적인 전력반도체 소재인 SiC, GaN는 고온에서 안정적이고 높은 전압에서도 성능을 유지할 수 있으며, 스위칭 속도 및 전력 손실에 있어서도 Si 대비 우수하다. 두 소재가 Si에 비해 전력 손실이 낮은 비결은 와이드 밴드갭(Wide Band Gap)에 있다.

밴드갭은 전도대(전자가 자유롭게 움직일 수 있는 에너지 상태)와 가전자재(전자가 원자에 묶여 있는 에너지 상태) 사이의 틈(거리)를 의미한다. 전자는 이 사이를 넘나들며 전기에너지를 통하게 한다. 모든 물질은 고유한 밴드갭을 갖고 있다. 실리콘은 1.2Ev, SiC는 3.3Ev, GaN는 3.4eV 이다. 에너지(전류, 열 등)가 물질에 가해지면 가전자대에 있던 전자가 전도대로 올라온다. 우리는 이때 전류가 흐른다고 인식한다. 반면 밴드가 너무 넓으면(4eV) 전자가 전도대까지 도달하기 어렵다. 그래서 0.1eV과 4eV사이는 반도체, 그 이상은 부도체로 구분한다.

밴드갭이 좁으면 전자가 전도대에 쉽게 도달할 수 있다. 전도대까지 올라간 전자는 자유롭게 이동할 수 있는 자유전자가 된다. 전자의 이동량이 많아지면 격자와 충돌이 늘어나면서 열에너지가 발생한다. 과도한 열은 전자이동도를 감소시키거나 누설 전류를 증가시켜 더 많은 전력을 소모시킨다. 반대로 밴드갭이 넓으면 전자가 전도대로 이동하기 위해 에너지 필요량이 증가한다. 에너지가 부족하면 전자 대부분이 가전자대에 머물러 자유전자가 감소, 전력손실을 방지할 수 있다.

[그림 29] 밴드갭 비교



자료: IVWorks, 유안타증권 리서치센터

SiC는 Si 대비 전력손실이 30% 낮은 반면, 연파괴전계(절연체가 더 이상 절연을 유지하지 못하고 전류가 흐르기 시작하는 임계 전기장)가 10배 높다. 효율적인 전력관리와 고전압 환경이 필요한 신재생에너지 발전설비 및 전기 자동차에 주로 사용된다. SiC는 Si 전력반도체 소자 대비 넓은 에너지 밴드폭(3배), 높은 항복전압특성(10배), 빠른 포화전자속도(2배), 우수한 열전도도(3배) 등으로 고온, 고압에서도 소자 안정성이 우수하고 높은 동작주파수에서 동작이 가능하다.

SiC는 전력 송배전, 산업용 인버터, 풍력 및 태양광 발전과 같은 산업용 장비에서 선제적으로 사용되었으며, 이후 전기차로 확대되었다. 테슬라 모델3 차량내 SiC 전력반도체가 최초로 적용되었다. 현대차, BMW, GM 등의 전기차 차량에도 2021년 이후 SiC 전력반도체를 탑재되고 있다. 전기차에는 약 60~80개가량의 전력반도체가 사용된다. 높은 전압의 배터리를 한정된 공간에 배치해야 하는 특성상 초고전압과 초고열에 견딜 수 있어야 한다. 전기차용 전력반도체는 에너지 변환과 제어를 담당하며 인버터, 컨버터, 충전기, BMS(배터리관리시스템) 등에 사용된다.

GaN은 3.4Ev의 넓은 밴드 갭을 가져 Si 기반 전력반도체 대비 10배 높은 고압내 동작이 가능, 최대 400℃의 고온 동작이 가능하다. 즉, GaN은 실리콘 대비 빠른 스위칭 속도로 고주파 환경에서 동작이 가능하다. 이런 장점들로 인해 GaN은 1,200V 이하급 전력반도체에 주로 사용된다는 특징으로 고속 무선 충전과 RF 통신 등에 주로 활용되고 있다.

GaN은 2000년대 중반부터 본격적으로 전력반도체 분야에 사용되기 시작했다. 초기에는 주로 통신, 레이저 및 LED 분야에 사용되었다. 이후 영역이 확대되고 있다.

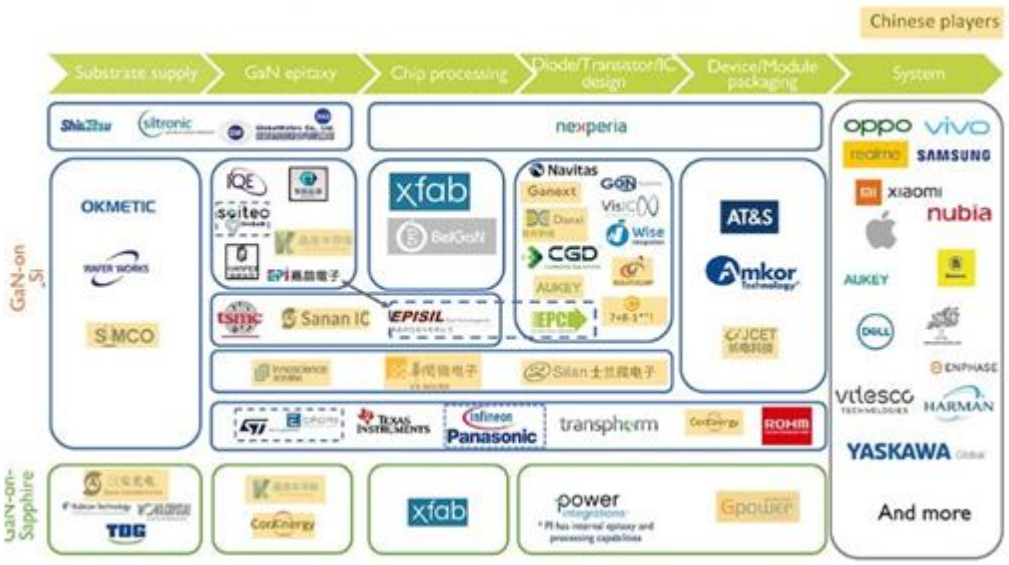
AI 데이터센터내 전력수요 증가로 인해 GaN 전력반도체에 대한 필요성 및 수요가 확대되고 있다. GaN의 빠른 전자 이동속도와 전력밀도(Power Density)를 높여 전력손실을 줄일 수 있는 소재이기 때문이다. 더 작은 크기로 제작할 수 있다는 점도 강점이다. 이런 장점들로 인해 AI 서버의 SMPS(스위칭 전원공급장치), 고성능 CPU의 냉각 팬 및 전원부 회로, 데이터센터용 무정전 전원장치(UPS)등에서 GaN 채택 비중이 증가하고 있다. 엔비디아는 800V 직류(DC) 전력 구조를 추진 중이다. 외부 고전압 직류를 서버 내부에서 필요한 저전압으로 전환되어야 한다. 이때 GaN 컨버터가 사용된다. 전력 밀도를 높일 수 있으며, 발열과 장비 크기를 줄이며 고밀도 설계가 가능하다.

[표 20] Si vs. SiC vs. GaN

구분	Si	SiC	GaN
절연파괴전계	0.3	3.0(x10)	3.3(x11)
열전도도(W/mK)	150	230(x1.5)	230(x1.5)
최대 동작온도(℃)	150	400(x2.7)	800(x5.3)
전자 이동도	중간	낮음	매우 높음
스위칭 속도	중간	빠름	매우 빠름
특성	가격경쟁력, 공정호환성	고전압, 고내열 우수	빠른 스위칭 속도

자료: KDB 산업은행, 유안타증권 리서치센터

[그림 30] GaN 전력반도체 밸류체인



자료: Yole, 유안타증권 리서치센터

■ 전력반도체관련 정부기관 관련 정책 및 언론보도 사항

화합물 전력반도체 연구개발 위한 소재-설계-제조기업간 협력 협약 체결(2024.06.20). 산업부는 화합물 전력반도체 산업 고도화를 위한 킥오프 미팅을 진행했다. 소재-소자-IC-모듈 등 밸류체인별 화합물 전력반도체 업체들이 생태계 활성화 방안, 기술개발 현황 등을 논의했다. 화합물 전력반도체 웨이퍼를 생산하는 SK 실트론(소재)와 전력반도체 대표 팹리스 기업인 어보브반도체(IC), 8인치 레거시 공정 파운드리 기업인 DB 하이텍(소자/모듈)은 웨이퍼 제작부터 설계, 제조에 이르는 과정에서 국내에 선순환적 생태계가 마련될 수 있도록 협력한다는 내용이다.

차세대 전력반도체 추진단 포럼 개최(2025.12.17). 산업부, 2025년 12월 10일 발표한 AI 시대, 반도체 산업전략의 세부과제를 구체화하기 위해 차세대 전력반도체 포럼이 개최되었다. 차세대 전력반도체는 Si 대비 고온 및 고전압에서 효율이 높은 화합물 소재(SiC, GaN)를 활용한 반도체로, 첨단산업 핵심부품(AI 데이터센터, 전기차, HVDC 등)에 활용될 것으로 전망된다. SK 키파운드리, DB 하이텍, LS 일렉트릭, 현대모비스 등 전력반도체 관련 관계자들이 참석했다.

2026년 경제성장전략(2026.1.9). 2026년 초혁신경제 15대 선도프로젝트 주요과제는 첨단 소재·부품, 기후·에너지·미래대응, K-붐업으로 구성되어 있으며 첨단 소재·부품에서 가장 먼저 제시되어 있는 사항이 차세대 전력(에너지) 반도체 기술로드맵 수립이며, 1분기로 제시되어 있다.

전력반도체는 2026년 1분기 주요 추진과제에 명시되어 있다. 재경부에서는 국가전력기술(차세대 전력반도체, 한국형 LNG화물창 기술) 및 신성장원천기술(그래핀, 특수탄소강 기술) 추가·확대(재경부)를, 산업부는 차세대 전력반도체 기술로드맵 및 그래핀 기술 상용화 로드맵 수립(산업부) 제시했다.

[그림 31] 2026 년 초혁신경제 15 대 선도프로젝트 주요과제

첨단 소재·부품	▸(차세대전력(에너지)반도체) 기술로드맵 수립('26.1분기), 지역거점 공공팹 실증인프라양산팹 구축 지원 ▸(LNG화물창) 화물창 실증사업계획 수립('26.上), 핵심 기자재(극저온 보냉재 등) 생산기반 구축 ▸(그래핀) 그래핀 활용 제품 양산(조리가전, 뷰티가전 등), 기술 상용화 로드맵 수립('26.1분기)
기후·에너지·미래대응	▸(HVDC) 500kV 전압형변압기 등 자체기술 확보, 實 전력망 실증 준비(SPC 설립 등) ▸(그린수소) 대규모 실증사업 추진(최대 50MW) 및 규제 합리화(액화수소 안전기준 마련 등) ▸(스마트 농수산업) AX 기반 최첨단 스마트팜·아쿠아팜 선도지구 지정·조성(각 1개, '26.上)
K-붐업	▸(K-바이오·의약품) ①국민성장펀드·임상3상 특화펀드(600억원) 통해 글로벌 임상3상 지원, ②해외 인수·진출병원을 거점으로 중소기업 수출을 지원하는 新수출모델 마련 ▸(K-콘텐츠) 콘텐츠 미래전략분야 펀드(500억원) 조성, AI 콘텐츠 제작 생태계 구축

자료: 관계부처합동, 유안타증권 리서치센터

K 반도체가 열어갈 AI 강국의 미래 (2025.12.10). 전력반도체와 관련된 내용은 다음과 같이 기술되어 있다. 전력효율 및 피지컬 AI 핵심부품인 화합물 반도체 개발을 위해 2,601억원(2025~2031년)을 투자할 예정이다. 화합물반도체는 AI DC ·미래차·로봇의 핵심부품으로, 실리콘 대비 높은 전력내구성 및 효율성을 보유한 반도체이다. 상용화 단계인 SiC 전력반도체 성능 및 신뢰성 고도화 추진, 차세대 화합물 소재인 GaN, Ga2O3 소자 개발을 지원한다는 세부내용이 있다. 전력반도체에 대해 정부에 대한 관심이 높다는 것을 확인할 수 있는 대목이다.

부산을 전력반도체 생산 허브로 육성할 계획이다. 부산은 전력반도체 특화단지 내에 인프라(SiC 실증팹) 등의 기반이 구축되어 있으며, 최근 민간 투자도 활발해 최적의 입지라는 평가이다. 부산의 지원방은 다음과 같다.「전력반도체지원단」설립 추진으로 기업 R&D를 지원하고, 추후 상용화-생산-판모개척 등 전주기 지원으로 기능을 확대한다. 시장 변화(6인치→8인치)에 대응 위해 8인치 SiC 공공팹 구축(24~28년 400억원) 특화단지 전용 R&D(24~28, 200억원) 등을 추진한다. 신규 투자에 대해 입지·판로·R&D 등을 패키지 지원하고, 투자세대액 공제 적용대상을 확대한다. 대학(부산대-부경대-UNIST) 간 전력반도체 교육과정을 개설·운영을 지원한다.

[그림 32] AI 시대, 반도체산업 전략 內 초격차 기술 확보 방안 중 전력반도체 관련 내용

❸ **전력효율·피지컬 AI 핵심부품인 화합물반도체* 개발**('25~'31, 2,601억원)

* AI DC·미래차·로봇의 핵심부품으로, 실리콘 대비 높은 전력내구성·효율성 보유

- 상용화 단계인 **SiC 전력반도체 성능 및 신뢰성 고도화** 추진
- **차세대 화합물 소재**인 **GaN**(질화갈륨), **Ga_2O_3**(산화갈륨) **소자 개발** 지원

자료: 관계부처합동, 유안타증권 리서치센터

[그림 33] AI 시대, 반도체산업 전략 內 부산 전력반도체 생산 허브 육성 관련 내용

- **「전력반도체지원단」**(가칭) **설립** 추진으로 기업 R&D를 지원하고, 추후 상용화-생산-판로개척 등 **全주기 지원**으로 기능 확대
  *「소재부품장비산업법」개정으로 설립 근거 마련 후, '26년말 공모 추진 계획
- **시장 변화**(6→8인치)에 대응, **8인치 SiC 공공팹 구축**('24~'28, 400억원), 특화단지 **전용 R&D**('24~'28, 200억원) 등 추진
- **신규 투자**에 대해 입지·판로·R&D 등을 **패키지 지원***하고, 투자세액 공제 **적용대상**(전력반도체 기술범위) **확대**
  * 기업-지방정부-지원기관간 '소부장 상생 패키지' 협약 체결시 국비(200억원) 지원
- **대학**(부산대-부경대-UNIST) 간 **전력반도체 교육과정 개설·운영** 지원

자료: 관계부처합동, 유안타증권 리서치센터

■ 전력반도체관련 기업동향

해외기업

전력반도체 Top Tier 기업으로는 인피니온, TI, STMicro, 온세미, NXP 등이 있다. SiC 전력반도체 대표 기업으로는 Wolfspeed, STMicro, 온세미, 인피니온 등이며, GaN 전력반도체 관련기업으로는 Navitas, 인피니온, Qorvo, TI 등이 있다.

인피니온은 SiC, GaN 등 전력반도체 3대 핵심 소재를 모두 공급할 수 있는 기업이며, 설계부터 제조까지 수행하는 IDM이다. 2023.3월 전력반도체 전문 GaN Systems를 8.3억달러에 인수했다. 2025.7월에 300mm웨이퍼 기반 GaN 전력반도체를 2025년 4분기에 첫 샘플을 제공할 예정이라고 밝힌 바 있다. 2025.9월 로움과 SiC 전력반도체 패키징 개발 협력을 위한 MOU를 체결했다

유럽 전력반도체 업체 ST마이크로는 2026.2월 2종의 새로운 아키텍처인 800VDC-12V와 800VDC-6V 솔루션을 출시하고, 800VDC 전력 변환 포트폴리오를 확장한다고 발표했다. 엔비디아의 800VDC 레퍼런스 설계를 기반으로 개발되었다. 2026.3월 실적 컨콜에서는 SiC, GaN 기반 고전압 전력 솔루션으로 AI 인프라 시장 공략 전략을 언급했다.

TI는 2024.10월 일본에서 GaN 기반 전력반도체 제조를 시작했다고 발표했다. 2026.3월(2026 APEC, Applied Power Electronics Conference)에서 독자적인 멀티칩 패키징 기술인 아이소쉴드(IsoShield)를 적용한 절연 전원 모듈을 선보였다.

온세미. 2025.11월 전력 밀도, 효율, 내구성에서 새로운 기준을 제시하는 수직형 GaN 전력반도체(700V, 1200V)를 공개했다. 2025.12월에는 글로벌파운드리와 차세대 GaN 전력반도체 공동개발 협약을 체결, 650V급 GaN 전력반도체를 공동개발해 2026년 상반기 샘플 공급을 시작한다는 계획이라고 밝혔다.

2026년 3월 26일 보도에 따르면 일본 룸, 도시바, 미쓰비시전기 등 일본 반도체 기업들이 전력반도체 통합 협상을 시작, 기본 합의안을 발표할 것으로 전망된다. 룸은 SiC기반 차량용 전력반도체에 강점이 있으며, 도시바는 전력인프라용, 미쓰비시전기는 산업용 전력반도체에 주력하고 있다. 3사 통합시 점유율 글로벌 2위 기업으로 도약할 수 있을 것으로 예상된다.

TSMC는 GaN 전력반도체 위탁 생산 사업에서 철수를 결정했다. AI 수요 폭증에 따른 300mm 웨이퍼 선단 공정과 첨단 패키징 능력 확충에 집중하기 위해 2027.7월까지 단계적으로 GaN 사업을 중단하기로 결정했다. 하지만, 계열사 VIS(Vanguard International Semiconductor)에서 2026.1월 TSMC로부터 기술 라이선스 계약을 체결, 650V와 80V GaN 기술 이전이 결정되었다.

국내기업

삼성전자. 삼성전자는 전력반도체 사업을 확대하기 위해 2023.12월 삼성 전담사업팀(CCS, Compound Semiconductor Solution) 팀을 신설, 관련 연구개발을 진행했다. SiC 전력반도체 제조를 위한 MOCVD(유기금속화학증착) 장비를 기흥캠퍼스에 선제적으로 도입한바 있다. MOCVD는 금속 유기 원료를 사용해 웨이퍼에 특정 박막을 형성하는 공정으로 관련기업으로는 독일 엑스트론(AXITRON), 미국 비코(VEECO), 영국 토마스 스완(Tomas Swan) 등이 있다.

2023년 6월 미국 실리콘 밸리, 2023년 7월 삼성파운드리 포럼 2023에서 컨슈머, 데이터센터, 오토모티브 분야에 대해서 2025년부터 8인치 GaN 전력반도체 파운드리 서비스를 시작한다고 선언한바 있다.

2026.3월 언론보도에 따르면 삼성전자 8인치 GaN 전력반도체 위탁생산 생산라인은 이르면 2Q26부터 본격적으로 시작될 예정이다. 삼성전자는 설계를 제외한 나머지를 턴키로 제공해 수익성을 확보했다. 시험 가동 당시에는 웨이퍼를 구매했지만, 현재 양산용 에피 웨이퍼 개발에 성공, 가동시 양산에 투입될 것으로 예상된다. SiC 전력반도체 파운드리도 가동한다. GaN 과 달리 SiC 는 설계부터 패키징까지 진행한다는 계획이다.

2026.3월 보도에 따르면 삼성전자는 3Q26에 SiC 전력반도체 샘플을 양산할 계획이라고 보도되었다. 양산할 첫 샘플은 평판 구조의 SiC MOSFET(전자 신호를 스위칭하고 증폭하는 트랜지스터)로 알려져 있다.

DB하이텍. 2021년 GaN 전력반도체 시장에 진출, 2022년부터 8인치 GaN 전력반도체 공정을 개발하기 시작했다. GaN 웨이퍼의 원활한 수급 및 개발 가속화를 위해 에이프로세미콘과 MOU를 체결(2022.9월)한바 있다.

2024.9월 650V 전계모드 GaN 고전자이동도 트랜지스터 공정 개발을 완료, 2024.10월말부터 고객사에 시험 생산용 웨이퍼를 제공했다. 자동차와 데이터센터용 전력 공급장치 시장을 대상으로 초도 양산을 시작한 것으로 알려져 있다. 2026년 하반기에는 본격적인 GaN 파운드리 양산에 돌입될 것으로 예상된다.

SK키파운드리. SK는 글로벌 진출을 위해 WBG(Wide Band Gap) 관련 R&D 조직을 별도로 신설했다. 2025.6월 650V GaN 고전자 이동도 트랜지스터 소자 특성을 확보했다. 신규 고객사 발굴과 함께 650V GaN HEMT에 관심을 보이는 Si전력 반도체 공정 사용 고객사들에게 영업을 하고 있다. 650V GaN HEMT를 기반으로 다양한 전압의 GaN HEMT와 GaN IC까지 제공할 수 있는 GaN 포트폴리오를 구축할 예정이다.

■ 전력반도체관련 제조공정

전력반도체 제조공정은 ①웨이퍼 제조, ②에피택셜 성장, ③산화 공정, ④포토공정, ⑤식각공정, ⑥이온주입, ⑦금속 배선 및 박형, ⑧EDS 및 패키징의 순서로 진행된다.

웨이퍼 제조. Si전력반도체 대비 SiC 강도가 강해 잉곳을 얇게 자르고 표면을 매끄럽게 닦는 CMP 공정 난이도가 높다.

에피택셜 성장. 전력반도체에만 존재하는 공정으로 챔버내에서 웨이퍼 위에 화학 기상 증착 방식을 통해 고순도 결정층인 에피층을 적층한다. 에피층이 두꺼울수록 전압에 대한 내구성이 높다.

산화 공정. 회로를 보호하고 전자의 흐름을 제어하는 절연막을 형성하는 공정이다. 웨이퍼를 세정한 뒤, 산화막을 고온(1,000℃ 이상)에서 산화(Oxidation)한다. 이후 특수가스(NO, N_2O 등)를 통해 열처리 진행 후 검사를 진행한다.

포토 공정. 빛을 이용해 웨이퍼에 회로 패턴을 만드는 공정이다. 기판(Substrate)에 감광액 도포(PR coating) → 노광(Exposure) → 에칭(Etching) → 현상(Development) 등이 과정이 진행된다. 높은 전압이 흐를 때 간섭이 발생하지 않도록 정밀한 Alignment(정렬)이 필요하다.

식각 공정. 필요 없는 부분을 제거하는 공정이다. 전자가 수직으로 이동하여 효율을 높이는 Trench 구조의 공정은 트렌치 식각 → 게이트 산화 및 폴리 실리콘 증착 → 평탄화 및 전극 형성 등의 과정으로 진행된다.

이온 주입. 전기적 특성을 부여하기 위해 불순물을 넣어주는 공정이다. 상온에서는 이온 주입이 어려워 SiC 소재의 경우 Hot Implantation 장비를 이용하여 1,700℃이상의 초고온에서 열처리하여 이온을 활성화한다.

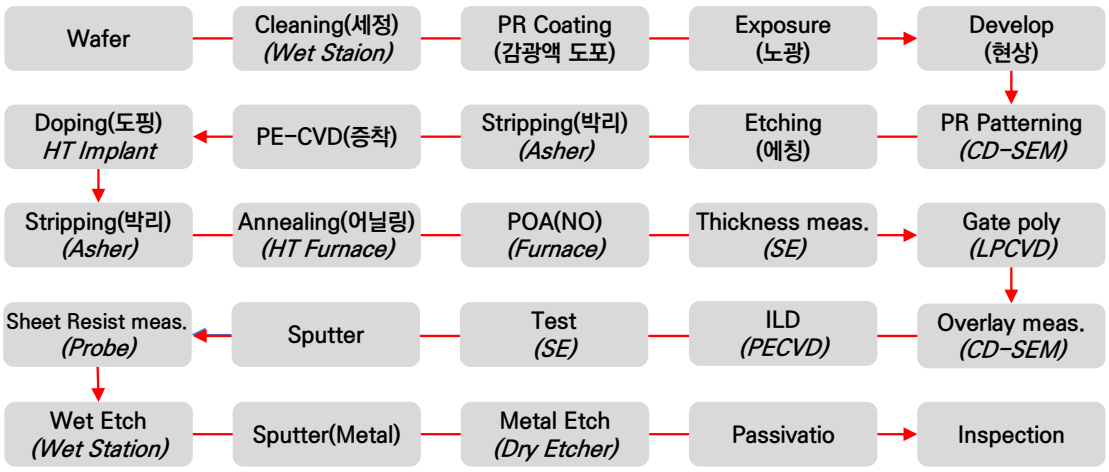
금속 배선 및 박막. 전기 신호가 흐르는 길을 만드는 공정이다. 전력반도체는 칩 뒷면이 전극 역할을 하는 수직형 구조가 많아 저항을 축소하고 열 방출 효율을 상향시킬 수 있도록 웨이퍼 뒷면을 얇게(Thinning) 한다.

EDS 및 패키징. 고전압 테스트를 통해 테스트를 진행한다. 이후 칩을 보호하고 방열판에 부착하는 패키징을 진행한다.

[그림 34] 전력반도체 제조공정

자료: 한국전력소자산업협회, 유안타증권 리서치센터

[그림 35] 전력반도체 제조공정



자료: 부산 전력반도체 특화단지 SiC 화합물 전력소자 일괄공정 구축안(산업부 제공), 유안타증권 리서치센터

관련기업

전력반도체에 대한 관심을 놓아지고 있다. 정책적 지원도 확대될 것으로 예상된다. 국내에서는 개화 산업이라는 점에서 장비 개발을 준비 혹은 관련 기술들을 보유하고 있는 기업들이 우선적으로 주목받을 수 있을 것으로 기대된다. 테스(095610) 등을 주목한다.

테스(095610). MOVCD 장비 개발을 진행 중이다. 세미콘코리아 2026(2026. 2월) 질화알루미늄(AlN) 성장 기술을 바탕으로 GaN 전력반도체용 MOCVD를 출시했다. 2025년에는 SiC 전력반도체용 CVD 장비(장비명: TRION)도 출시한바 있다. 2011년부터 자외선 LED용 MOCVD 장비를 개발해왔다.

MOCVD는 금속유기화학증기 증착(Metal Organic Chemical Vapor Deposition)으로 웨이퍼 위에 박막을 성장시키는 증착 공정(에피택셜 성장) 공정에 적용되는 장비이다. 단결정으로 배열됨에 따라 결정품질이 우수하며, 다중 웨이퍼 처리가 가능하며, 고온에서 작동된다. Si 공정에는 LPCVD나 PECVD가 사용되며, 화합물(SiC, GaN) 전력반도체은 MOCVD가 사용된다. 대표적인 기업으로는 독일 Aixtron, 미국 Veeco 등이 있다.

아모센스(357580). 사업보고서의 신규사업내 Si3N4(질화규소) 기판이 기재되어 있다. 질화규소 세라믹 기판은 전력반도체 모듈에서 발열을 효과적으로 외부로 전달하면서도 전기적 절연을 유지하는 절연기판으로 활용된다. 연구개발 조직내 융합기술연구소가 있으며 GaN용 파워 기판 등을 개발하고 있다. 전력반도체 모듈(2019.1월, 2020.12월), 전력반도체 모듈의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전력반도체 모듈(2020.12월), 전력반도체 소자 구동장치 및 이를 이용한 전력 스위칭 장치(2023.4월) 등의 특허가 등록되어 있다.

KEC(092220). 인버터 효율 향상 기능, 인버터를 구성하는 핵심소자의 전력반도체 제조 기술, 스위칭 소자 등의 기술을 보유하고 있다. 국책과제 주관기관으로 전기차, 신재생에너지용 1,200V급 트렌치형 SiC MOSFET 개발에 성공(경쟁사: 독일 인피니언, 일본 로움)했다. 특허로는 전력 반도체 소자, 소자의 제조 방법, 디바이스 등이 있다.

예스티(122640). Furnace, Annealing, Oxidation 장비 라인업을 보유하고 있어 차세대 전력반도체 시장 성장시 대응이 용이할 것으로 예상된다. 위 공정에서 알 수 있듯이, 어닐링, 산화 공정이 포함되어 있으며, 화합물 물질의 특성을 고려시 고온/고압에서 공정이 진행될 가능성이 높기 때문이다. 예스티는 고압어닐링(HPA)를 이미 개발하여 국내외 수주가 시작되었으며, HPO(고압산화장비) R&D를 진행하고 있다.

파워큐브세미(비상장). 국내 최초로 2300V SiC MOSFET 제품 개발에 성공한 기업이며, SiC, Si, Ga_2O_3 3개의 소재를 다룰 수 있다. 2022년 4인치 산화갈륨 R&D Fab을 구축, 2025.8월 양산 Fab을 구축하고 9월부터 가동을 시작했다. 국내 대형 완성차 업체 및 전장부품 업체들과 협업을 진행하고 있는 것으로 알려져 있다.

이 외에도 디아이티-전력반도체 소자의 어닐링 시스템, 주성엔지니어링-전력반도체 소자의 제조 방법 특허를 보유하고 있어 전력반도체 관련 기술을 보유하고 있다고 판단한다.

[표 21] 전력반도체 특허 보유 기업 List

기업명	특허명	등록일
아모센스(357580)	전력반도체 모듈의 제조방법 및 이에 의해 제조된 전력반도체 모듈	2020.12.28
	전력반도체 모듈	2020.12.03
	전력반도체 소자 구동 장치 및 이를 이용한 전력 스위칭 장치	2023.04.10
KEC(092220)	전력 반도체 소자의 제조 방법 및 그에 따른 전력 반도체 소자	2023.03.13
	전력 반도체 소자	2011.08.31
	전력 반도체 소자의 제조 방법 및 그에 따른 전력 반도체 소자	2020.08.24
	전력 반도체 디바이스	2012.12.12
	전력 반도체 패키지 및 그 제조 방법	2009.12.28
파워큐브세미(비상장)	과도전압 보호용 다이오드 소자를 내장하는 전력 반도체 장치 및 제조장법	2014.07.30
	래치업 억제구조를 가지는 전력용 반도체 장치 및 제조장법	2014.08.29
아모그린텍(125210)	전기자동차용 전력반도체 냉각모듈	2020.02.19
디아이티(110990)	전력반도체 소자의 어닐링 시스템	2022.10.12
주성엔지니어링(036930)	전력 반도체 소자의 제조방법	2022.06.09

자료: KIPRIS, 유안타증권 리서치센터

산업 2. 반도체 4)광 트랜시버

■ 실리콘 포토닉스 주목받는 이유

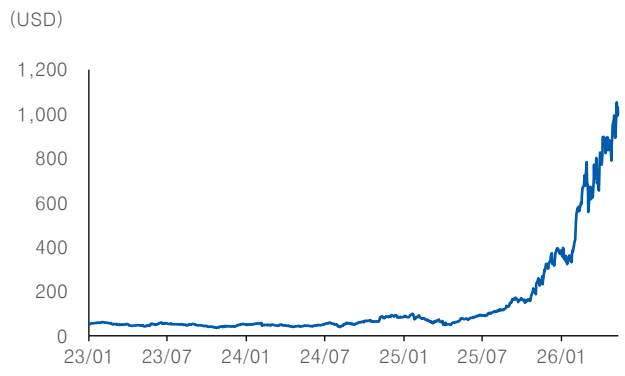
엔비디아는 지난 3월 2일, AI 인프라 고도화를 목적으로 미국 광(Photonics, 포토닉스) 기업인 루멘텀과 코히어런트에 각각 20억달러를 투자할 예정이라고 밝혔다. 두 회사 모두 실리콘 포토닉스 기술을 개발하는 기업이다. 엔비디아가 GPU 중심의 AI 생태계를 넘어 데이터 전송속도와 전력효율과 관련 있는 광통신 영역까지 영향력을 확대하려는 전략으로 파악된다. AI 모델이 대형화될수록 데이터센터 내 칩간 연결속도와 전력 효율이 핵심 경쟁력으로 부상되고 있는 상황이다. 참고로 데이터센터 전력의 절반 이상이 연산이 아니라 데이터 이동과 냉각 과정에서 소모된다는 분석이 존재한다.

엔비디아만 포토닉스 관련 투자를 진행하는 것이 아니다. AMD는 2025.5월 실리콘 포토닉스 기술 스타트업 회사인 에노세미(Enosemi)를 인수했다. 에노세미는 실리콘 포토닉스 분야의 IP와 Chiplet(칩렛) 기술을 보유하고 있는 기업이다. 특히 데이터 처리 칩(GPU, CPU 등)과 광학 인터커넥트를 하나의 패키지로 통합하는 CPO(Co-Packaged Optics) 기술을 보유하고 있고 있다. 에노세미 인수목적이 CPO 기술확보로 추정된다.

마벨은 2025.12월 포토닉스 스타트업 회사인 셀레스티얼 AI를 32.5억달러에 인수했다. 셀레스티얼AI는 전기 신호 대신 빛을 이용해 칩과 메모리 사이 데이터 연결을 돕는 실리콘 포토닉스 기반 Photonics Fabric 기술을 보유한 기업으로 알려져 있다. 메타는 2030년까지 약 60억달러 규모 광섬유 케이블을 코닝에서 공급받겠다고 밝힌 바 있다. 2028년까지 약 6,000억달러를 AI 인프라에 투자할 계획이며, 일부는 광 기반 연결에 투입될 예정이다.

즉, AI 모델 대형화 및 추론 확대로 데이터센터내 전송속도와 발연, 전력소모, 대역폭 등에서 개선이 필요한 상황이며, 글로벌 AI 기업들이 이를 해결하기 위해 실리콘 포토닉스 기술을 응용 및 확대할 것으로 예상된다.

[차트 8] 루멘텀 주가 추이



자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

[차트 9] 코히어런트 주가 추이

자료: Bloomberg, 유안타증권 리서치센터

■ CPO

CPO가 주목받는 이유. 엔비디아의 GTC 2025에서 젠슨 황이 고속 광통신과 전력 효율을 강조했다. 데이터센터용 광트랜시버의 전송용량을 증가시키기 위해 높은 대역폭, 낮은 소모전력, 작은 크기를 동시에 만족시켜야 하며, 이를 달성하기 위해 CPO(공동패키지형광학, Co-Package Opti) 기술이 주목받고 있다. GTC 2020에서 CPO를 통해 GPU와 스위치 칩을 상호 연결하는 시스템 아키텍처 다이아그램을 시연한 바 있다.

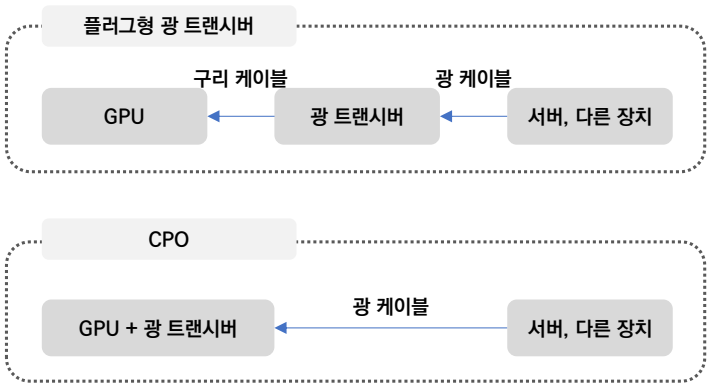
엔비디아 외에도 다수의 기업들이 CPO 개화를 위한 준비하고 있다. 마벨은 OFC 2024에서 단일 채널 신호 속도가 6.4Gbps인 3채널을 포함한 32T 200D 패키지 실리콘 포토닉 엔진을 출시했다. 2025년에는 맞춤형 AI 가속기용 CPO 아키텍처를 발표했다. HBM, 고속신호변환장치, 다이투다이 연결장치, 실리콘 포토닉스 엔진을 탑재한 플랫폼이다. 메타와 마이크로소프트는 2019년 모듈 생산하는 제조업체에 MSA를 제공해 주기 위한 CPO Collaboration을 시작했으며, 인텔과 시스코를 포함한 통신장비 공급업체도 R&D를 진행하고 있다. TSMC에서 초기 대응 중이며, 삼성파운드리는 OFC 2026에서 진출을 선언했다.

CPO 정의. CPO는 전기 신호를 빛으로 변환하는 광 트랜시버와 GPU 등 각종 반도체를 하나로 통합한 차세대 패키징 기술이다. 실리콘 포토닉스(광 소자를 실리콘 위에 집적하는 원천 기술)를 실현하는 도구라고 할 수 있다. 데이터 병목 현상 해소에 기여할 것으로 기대되는 기술이다.

기존 방식인 플러그형 광 트랜시버에는 광 트랜시버와 GPU가 별도로 배치되어 있으며, GPU와 광 트랜시버를 구리 케이블로 연결, 광 트랜시버와 다른 장치/서버는 광섬유 케이블로 연결되어 있다. 전기 신호가의 거리가 길어질수록 신호 손실 및 지연, 이를 대응하기 위해서는 전력 소비가 증가, 이로 인해 발열이 증가하는 악순환이 진행된다.

CPO는 GPU와 광트랜시버를 하나로 통합한다. 다른 장치/서버는 광섬유케이블로 연결된다. 전기신호를 칩에서 바로 광 신호로 변환해 데이터 전송 속도를 높인다. 전기 신호의 이동거리가 짧아 신호 손실이 적으며, 지연시간이 단축된다, 전력 소비가 감소되며, 발열이 축소되는 선순환 구조를 가지게 된다.

[그림 36] 기존 방식 VS. CPO



자료: 유안타증권 리서치센터

CPO 장점. CPO을 적용시 다음과 같은 장점이 있다. 첫째. 전력효율이 개선된다. 플러그형 트랜시버를 제거하고 광학 부품을 스위치 ASIC 패키지에 직접 통합해 네트워크 밀도를 늘어나도 포트당 전력 소모를 줄일 수 있다. 둘째. 신뢰성이 개선된다. 개별 능동 부품을 줄이고, 고장 위험이 높은 트랜시버를 제거해 가동시간과 운영 안정성이 크게 개선된다. 셋째. 운영속도가 상향된다. 단순화된 조립과 유지보수로 인해 배포 속도가 빨라지며, AI 팩토리 확장도 가속화된다.

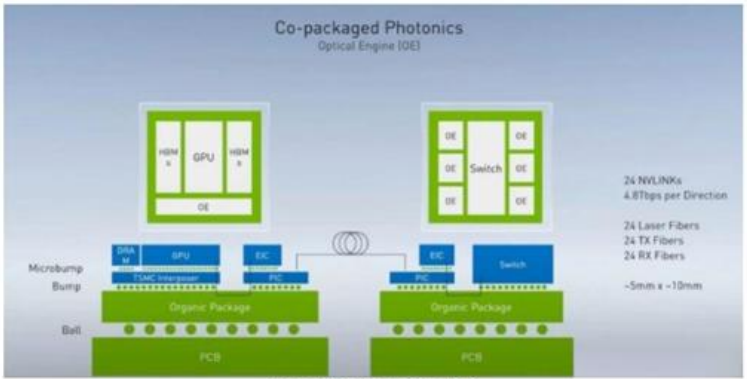
엔비디아 홈페이지에 기재되어 있는 CPO의 장점은 다음과 같다. ①전력소비 감소: 네트워크 전력을 크게 줄여 플러그형 트랜시버 대비 5배 향상된 전력 효율이 가능하다. ②높은 회복력: 플러그형 트랜시버대비 10배 더 높은 복원력을 제공해 5배의 지속 애플리케이션 런타임을 제공한다. ③더 빠른 배포. 데이터 센터 네트워킹 설치 서비스 가능성을 단순화하여 인사이트 달성 시간은 1.3배 개선한다. ④낮은 지연시간. 디지털 신호 처리 리타이머가 필요없이 네트워크 지연시간을 줄여준다. ⑤낮은 CTO. 플러그형 트랜시버의 필요성을 없애 자재 청구서를 단순화하고 비용을 절감시킨다. ⑥더 쉬운 정비성. 플러그형 트랜시버보다 부품이 적고 설치 및 교체가 용이하다.

[그림 37] 엔비디아 CPO 장점

자료: 엔비디아, 유안타증권 리서치센터

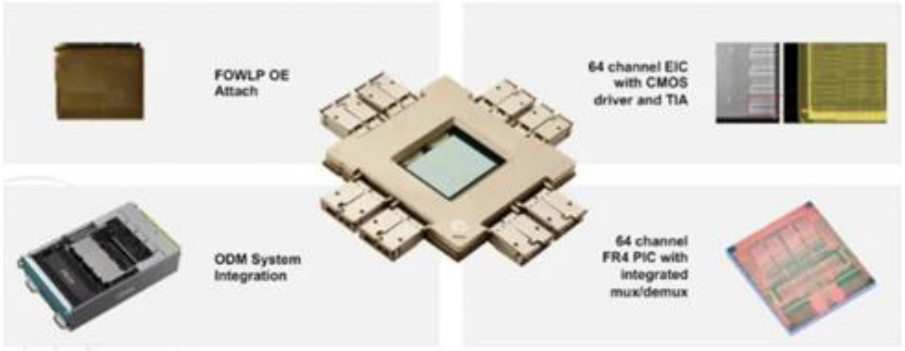
시장전망. CPO는 시장 개화 국면이다. GII(Global Information)에 따르면 글로벌 CPO 시장은 2024년 8,410만달러에서 2030년 5억 8,560만달러로 연평균 38.2% 성장할 것으로 전망했다. Mordor Intelligence에서는 2026년 1.6억달러에서 2031년 7.6억달러로 연평균 35.9% 성장을 전망했다. IDTechEx는 CPO 시장이 2026년이후 10년간(~2037년) 연평균 37% 성장해 200억달러 상회할 것으로 전망한다. 조사기관에서 공통적으로 연평균 30% 이상의 성장을 전망하고 있다. 공통적으로 CPO 시장은 2026~27년 본격 출하 단계에 진입할 것으로 전망하며, 데이터 전송률이 400G, 800G를 넘어 1.6Tbps 이상으로 확장됨에 따라 CPO의 필요성이 확대될 것으로 예상했다.

[그림 38] 엔비디아 CPO



자료: 엔비디아, 유안타증권 리서치센터

[그림 39] 브로드컴 CPO



자료: 브로드컴, 유안타증권 리서치센터

[그림 40] 마벨 CPO

자료: 마벨, 유안타증권 리서치센터

■ 광트랜시버

기능. 광트랜시버(Optical Transceiver)는 네트워크 장비의 전기적 영역과 광섬유의 광학 영역을 연결하며, 스위치에서 생성된 전기 신호를 광신호로 변환하여 전송하고, 다시 수신된 광신호를 전기 신호로 복원하는 기능을 수행하는 장치이다. 데이터 센터 내 고속 데이터 전송의 핵심 요소라는 것을 알 수 있다. 광트랜시버는 네트워크 스위치, 라우터, 서버, 스토리지 등에 사용된다.

장점. 광트랜시버의 장점은 다음과 같다. 첫째, 고속 데이터 전송이 가능하다. 데이터센터 내에서 테라바이트, 페타바이트 수준의 데이터를 고속으로 전송해야 하는 상황에서 중요해지고 있다. 현재 기술은 400G, 800G까지 지원 가능하며 초당 테라바이트급 목표로 기술개발을 지속하고 있다.

둘째, 신호 손실 없이 장거리 전송이 가능하다. 대규모 데이터 센터 및 분산 AI 환경에서는 서버 및 GPU가 서로 다른 랙 또는 건물에 분산되어 있어 장거리 전송 성능은 안정성과 성능 확보에 매우 중요하다. 800G 모듈 등 고급 광트랜시버는 인프라 전면 교체 없이도 네트워크 업그레이드가 가능하다.

셋째, 공간 효율성이 높다. 최신 데이터 센터는 공간 효율성이 중요하다. 트랜시버는 소형으로 설계되어 있으며, 스위치와 서버에서 높은 포트 밀도를 지원하여 제한된 랙 공간 내에서 더 많은 연결을 가능하게 한다. 고밀도 설계를 통해 효율적인 데이터센터 운영에 기여할 수 있다.

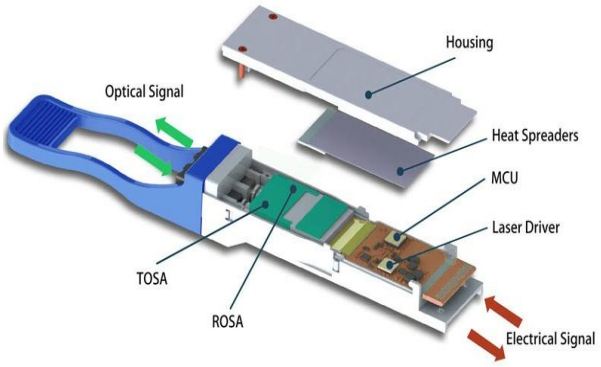
넷째. 광섬유는 전자의 간섭을 받지 않아, 전자기/파 간섭이 심한 환경에서도 안정적이고 신호 전송이 가능하다. 다섯째. 비용절감 효과이다. 광트랜시버를 사용하면 데이터 센터는 전체 케이블 시스템을 교체하는 대신 송수신기 모듈만 교체하여 네트워크 속도를 개선시킬 수 있다.

구성. 광트랜시버 모듈은 송신기, 수신기, 멀티플랙서/디멀티플랙서(Mux/Demux), 마이크로컨트롤러로 구성된다.

송신기는 일반적으로 LD(레이저 다이오드) 등의 광원이 있어 전기 신호를 광학신호로 변경한다. 광원의 종류 및 성능에 따라 트랜시버의 데이터 속도, 거리 등이 결정된다. 포토다이오드는 광섬유의 광신호를 전기신호로 변환한다. 포토다이오드가 들어오는 빛을 전류로 변환한 후 전류가 증폭되고 디지털 신호 처리를 통해 전기 신호가 복원된다.

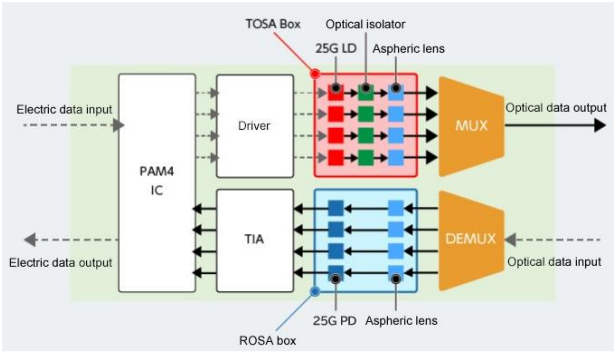
수신기는 광학신호를 다시 전기신호로 변환하는 광검출기로 구성된다. 트랜시버 성능을 결정한다. 멀티플랙서/디멀티 플랙서는 WDM(파장 분할 다중화) 시스템에 사용된다. 멀티플랙서는 서로 다른 파장의 광 신호를 하나의 광섬유로 결합하고, 디멀티플랙서는 이를 다시 분리하는 역할이다. 마이크로컨트롤러(MCU)는 지정된 한계에 도달할 때까지 특정 매개변수에 대한 성능을 측정, 해당 장치를 제어함으로써 해당 한계 내에서 기능을 보장하고 디지털 진단 모니터링(DDM)을 허용한다.

[그림 41] 광트랜시버 구성



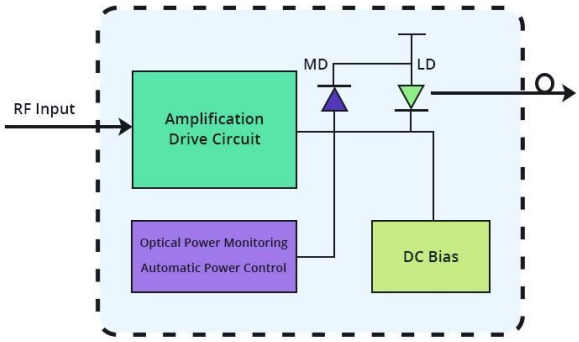
자료: 유안타증권 리서치센터

[그림 42] 광트랜시버 작동원리



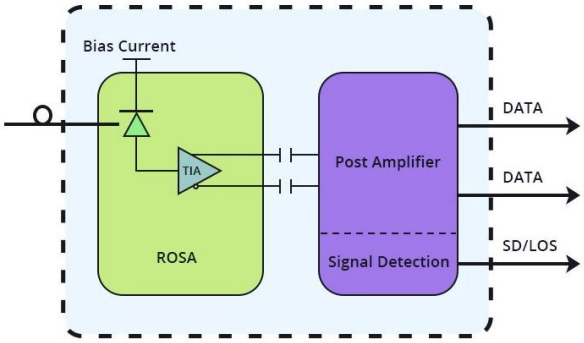
자료: DEXERIALS, 유안타증권 리서치센터

[그림 43] TOSA



자료: QSFPTEK, 유안타증권 리서치센터

[그림 44] ROSA



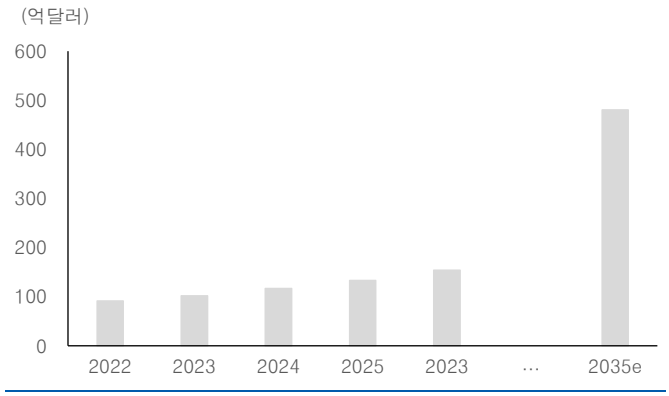
자료: QSFPTEK, 유안타증권 리서치센터

시장전망. 조사기관들은 연평균 10% 이상 성장할 것으로 전망하고 있으며, 데이터센터가 성장 요인으로 공통적으로 분석했다.

GMI(Global Market Insights)에 따르면, 광트랜시버 시장규모는 2025년 134억달러, 2026년 154억달로 성장하며, 2035년에는 481억달러로 연평균(2026~2035) 13.5% 성장할 것으로 전망한다. 2025년 광트랜시버 주요기업은 코히런트, 시스코, 브로드컴, 루멘텀 등이 있으며 상위 5개사의 시장 점유율은 2.2%이며, 데이터센터향 비중이 절반을 상회한 51.2%로 추정했다.

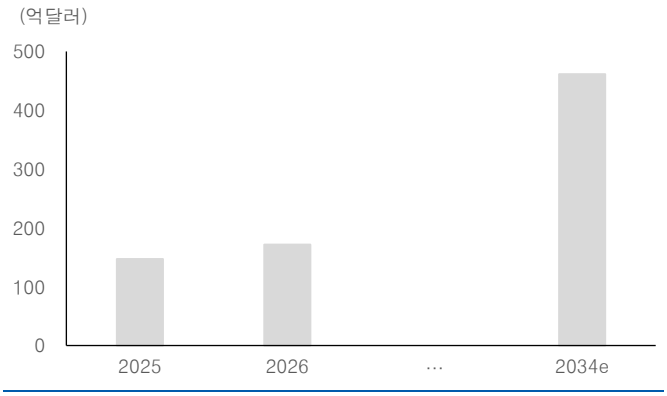
Fortune Business Insights에서는 2025년 147억달러, 2026년 171.5억달러, 2034년 461.2억달러로 연평균(2026~2034) 17.0% 성장할 것으로 전망했다. KINGS Research에서는 광트랜시버 시장규모는 2023년 134.3억달러, 2024년 152.7억달러로 성장했으며, 2031년 393.8억달러로 연평균 14.5% 성장할 것으로 전망한다. Straits Research에서는 2025년 148.2억달러에서 2033년 419억달러로 연평균 13.9% 성장할 것으로 전망했다.

[차트 10] 광트랜시버 시장규모(By GMI)



자료: GMI, 유안타증권 리서치센터

[차트 11] 광트랜시버 시장규모(By FBI)



자료: FBI, 유안타증권 리서치센터

광 트랜시버 특허 보유 기업은 다음과 같다.

[표 22] 광 트랜시버 특허 보유 기업 List

기업명	특허명	등록일
오이솔루션(138080)	광 트랜시버	2014.07.28
	광 모듈 및 이를 포함하는 광 트랜시버	2016.06.28
	광 트랜시버의 원격 디지털 진단 모니터링 정보의 향상된 송신 및 수신	2016.03.18
쏠리드(050890)	광 트랜시버 및 이의 파장 자동 설정 방법	2021.05.25
	광 트랜시버의 펌웨어 업데이트 방법	2020.10.20
	광분기 결합기를 이용한 광트랜시버 파장 설정 및 방법	2020.07.07
	광 트랜시버 및 이의 파장 자동 설정 방법	2020.12.16
	광 트랜시버	2020.11.27
한국첨단소재(062970)	AWG 플랫폼 기반 초소형 광 트랜시버	2016.02.18
빛과전자(069540)	광트랜시버와 케이지의 착탈구조	2006.11.01
	FEC를 이용한 광트랜시버를 포함한 광송수신 시스템 및 원격 광파장 제어 방법	2014.12.12

자료: KIPRIS, 유안타증권 리서치센터

[참고] 구리 VS. 광

전통적인 통신은 구리 소재 기반 전기 신호(전자 기반)을 전송한다. 현재 대부분의 데이터센터 네트워크는 구리 기반 액티브 전기 케이블(AEC)를 주로 사용하고 있다. 가격이 저렴하며, 구축이 용이하기 때문이다. 하지만, 하지만 대역폭이 커질수록 신호 손실과 품질 저하, 전력 소모, 발열 증가 등의 한계가 존재하여 데이터 병목 현상의 주요 원인으로 지목받고 있다.

구리선은 ①대역폭을 높일수록, 데이터 속도가 빨라질수록, 발열과 저항이 증가해 신호 손실이 커져 전송거리가 짧아진다. 데이터센터 및 AI 클러스터에서 필요한 800Gbps~1.6Tbps 이상의 고대역폭에서는 사용하기 어렵다. ②속도를 높이기 위해서는 더 많은 전력이 필요하다는 것을 의미하며, 이는 발열로 연결된다. ③전자를 기반한 전기신호를 이용하기 때문에 전자기판 간섭(EMI)에도 취약하다. 데이터 전송의 안정성이 낮다는 것을 의미한다.

광통신은 전기 신호 대신 빛 신호를 사용해 데이터를 전송한다. ①데이터 손실이 거의 없어 수십미터~수백미터를 속도 저하 없이 전송이 가능하다. 800Gbps~1.6Tbps 이상의 고대역폭에서도 사용이 가능하다. ②동일 속도 대신 전력 소모가 구리선 대비 낮다. ③광 신호는 전자기 간섭에 노출되지 않는다. 데이터 전송의 안정성이 높다. 광섬유를 사용하는 광통신은 구리통신 대비 더 넓은 대역폭, 더 긴 도달 범위뿐 아니라 전자 간섭, 보안 안전성, 강도, 수명 등에게 유리하다.

산업 2. 반도체 5)유리기판

신제품이 출시 필요조건. AI 산업 성장에 따라 유리기판에 대한 관심도 역시 상향되고 있다. 아직 제품은 판매되지 않았다. 신제품 시장이 형성되기 위해서는 다음과 같은 3가지 요인이 필요하다고 생각한다. 첫째, 필요성이다. 유리기판은 미세공정에서 발생하는 기존 인터포저와 코어기판의 물리적 단점을 해결할 수 있는 대안이다. 둘째, 수요자이다. AMD는 2028년 고성능 컴퓨팅(HPC)용 반도체에 유리기판을 적용할 계획이다. 브로드컴은 유리기판 신제품 도입을 추진 중이다. 엔비디아, 테슬라 등의 기업 역시 유리기판에 대한 도입을 고려 중이다. 셋째, 공급자이다. 인텔이 가장 먼저 준비했지만, 현재 상황으로는 국내 기업들이 더 적극적이다. 특히 국내 공급사들은 선제적으로 CAPEX 투자를 통해 CAPA 확보를 추진하고 있다.

국내 유리기판 기업들의 행보. 삼성전기. 11월 3일 브로드컴과 유리기판 관련 사업을 진행할 것으로 보도되었다. 삼성전기는 2H24 브로드컴과 글래스 기판 공급협의를 본격화했으며, 현재 샘플 평가 작업을 진행 중이다. 삼성전기의 글래스 기판 양산 투자 로드맵이 구체화되고 있다. 최대 20K 규모의 글래스 기판 생산라인 투자를 고려하고 있다는 내용도 보도된 바 있다.

SKC. 11월 3일 SKC 자회사 앱솔릭스(AMAT와 JV)는 AMD향 유리기판 품질 테스트 통과가 임박했다는 내용이 보도되었다. IB, 반도체 소재 업계에 따르면 앱솔릭스 유리기판 품질 테스트 등 고객사 인증 결과가 조만간 발표될 예정이라도 언급되었다. 증자, 정부지원금 등을 통해 자금을 확보했으며, 투자를 이어갈 것으로 예상된다.

유리기판 관련 종목 선정 기준. 아직 기업들의 제품에 대한 승인이 진행되지 않은 상황이다. 현재는 대량양산이 진행되는 과정이 아니라 제품을 출시하는 초기 시점이다. 우선적으로 주목해야 할 Item은 유리기판에 Hole을 뚫거나, 유리기판을 자르는 Laser 장비라고 판단한다. 이유는 ① 유리기판은 말 그대로 유리 가공이 가장 Core 기술이다. 국내 Laser 기업들이 글로벌 기업 대비 비교우위에 있다고 판단한다. 국내 다수의 기업들은 다양한 면적의 디스플레이 유리가공에 대한 경험을 보유하고 있으며, 국내 유리기판 기업들이 가장 적극적으로 도입을 추진하고 있기 때문이다.

②유리 인터포저, 유리 코어기판 모두 유리 Hole 가공에서 안정적인 수율이 나와야 그 다음 공정이 진행된다. 다양한 사이즈의 Hole을 고속으로 가공하는 기술이 선제적으로 필요한 이유이다. 이러한 요인들로 선제적으로 수요되는 장비가 Laser 장비이다. 앞서 언급된 국내 기업 외에도 일본, 대만, 미국 등 다양한 기업들이 유리기판 제조에 의사 및 관심을 보이고 있다. 레퍼런스가 확대될수록 사이즈, 속도에 대한 대응이 용이할 것이다.

국내외 유리기판 Laser 관련 레퍼런스를 보유하고 있는 필옵틱스(161580)를 주목한다.

산업3. 방산 GVC 30 선정효과

■GVC(Global Value Chain) 30

GVC 30은 국내 방산 중소기업의 기술/제품 정보와 글로벌 기업 무기 체계 등의 공급망 정보 분석을 통해 수출 가능성이 높은 기술/제품을 보유한 기업을 지원하는 사업이다.

2025년 1월 23일 방위사업청은 2025 GVC30 프로젝트 지원대상 기업 모집공고의 내용을 공개했다. GVC 30은 방산 소재/부품 분야 국내 중소기업의 기술/제품 정보와 글로벌 방산기업의 공급망 정보를 분석하고, 수요-공급 기반 매칭 및 우수 중소기업 선정을 통해 글로벌 방산기업의 공급망으로 진입을 지원하는 사업으로 2025년 신규로 시작한다.

지원대상은 국방 소재/부품 분야 국내 중소기업이며, 공급망 진입 대상기업은 절충교역 누적실적 상위 10개사 기업으로 에어버스(다국적), 보잉(美), Embraer(브라질), GE(美), GKN Westland(英), IAI(이스라엘, 항공우주), LM(美), L3(美), Northrop Grumman(美), Raytheon(美) 등이 있다.

선정시 기업당 최대 2년, 50억원 이내의 지원을 받을 수 있다. 정부지원금 기준이며, 총 사업비의 75% 이내이다. 50억원 중 40억원은 글로벌 방산기업 수출용 제품 개발 및 시설/장비 도입비용 지원하는 수출용 제품 개발이며, 국내외 실증시험 · 해외 마케팅 · 전문가 자문 등 공급망 진입비용 지원으로는 10억원 한도이다.

절충교역 가치승수 5배는 수출전략서에 제시된 품목 중 「방산물자 등 군수품 및 민 · 군겸용 품목」에 한하여 적용되며, 사전가치축적 제도를 통해 축적된 가치는 최대 7년까지 활용 및 제3자 양도가 가능하다.

■GVC 30 선정효과

첫째, 금전적 효과이다. 최대 2년간 50억원의 지원을 받을 수 있다. 해외로부터 수주를 받기 위해서는 제품에 퀄리티에 대한 인증과 생산가능능력 혹은 대응방안을 고려한다. 자금을 통해 공장에 대한 CAPEX 투자 혹은 국내외 실증시험 등을 진행할 수 있다.

둘째, 절충교역시 일반기업의 가치승수는 3배인 반면, GVC 30에 선정된 기업은 5배이다. 고객사 입장에서는 의무적으로 사양하는 거래규모를 축소시킬 수 있다는 것을 의미한다. 이는 GVC 30에 선정된 국내 기업 제품을 우선도입을 고려할 유인으로 작용할 가능성이 높다.

셋째, 지원 대상에 선정되었다는 것은 2년 이내에 공급망 진입 대상기업과 거래될 가능성이 높다는 것을 의미한다.

■절충무역(Offset)

민수분야 절충교역 운영지점에 따르면 절충교역의 정의는 국외로부터 무기 또는 장비 등을 구매할 때 국외의 계약상대방으로부터 관련 지식 또는 기술 등을 이전받거나, 국외로 국산무기/장비 또는 부품 등을 수출하는 등 일정한 반대급부를 제공받는 것을 조건으로 하는 교역을 의미한다.

국내 절충교역은 국방과학기술의 발전과 우리 군의 전투력 향상을 위해 필요한 핵심개발 기술, 창정비 기술, 부품 생산기술, 성능개량 기술 획득하기 위해 1982년 최초 제도를 도입, 1983년부터 적용하기 시작했다.

국내 절충교역의 적용 비율은 최초 50%, 1989년 30%로 하향 조정, 2009년 이후 50%로 재상향되었다. 경쟁 50%, 비경쟁 10%이다. 가치승수는 1~3배이다. 가치승수는 수입국이 수입절충교역을 통해 획득한 가치를 계산하기 위해 절충교역 거래의 실제값에 적용하는 배수이다.

■GVC 30 선정기업

대성하이텍. 2025년 10월 GVC 30 지원기업으로 선정되었다. 유럽 방산 고객사를 보유한 상황에서 GVC 30 선정을 통해 미국 글로벌 방신기업으로 고객사를 확대할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

그린광학. 2025.9월에 선정되었다. MS-ZnS는 가시광선과 적외선 영역을 동시에 투과하는 고성능 광학 세라믹 소재로 유도무기, 열화상 장비 등 정밀 감시 시스템의 핵심 부품이지만 해외 의존도가 높은 제품이다. 회사는 GVC 30 선정을 통해 확보된 정부 지원금으로 약 60억원 규모의 HIP(Hot Isostatic Press, 고온 등방압) 장비를 도입할 예정이다. 소재 내부의 미세 기공을 완전히 제거해 광학적 특성을 극대화하는 장치이다. 기존 적외선 전용 소재를 다파장 투과 소재로 업그레이드해, 품질 안정성과 대량 생산성을 획기적으로 개선할 것으로 기대된다.

확보된 양산 능력을 바탕으로 이스라엘 등 방산 선진국의 첨단 요격 시스템에 적용되는 고품질 MS-ZnS공급을 확대할 계획이다. MS-ZnS 기반 적외선 돔은 기존 제품 대비 2배 이상의 고부가 가치를 창출하는 전략 소재로, 공급 가능업체가 제한적이다.

빅텍. 2026.1월 GVC30 선정 이후 국방기술진흥연구소와 지능형 고출력 소형 재머 개발 및 사업화 협약을 체결했다. 지능형 고출력 소형 재머는 전자전 장비에서 위협 신호를 수신/분석/식별하면 이에 대한 재밍 신호를 발생시켜 적군의 전자기 스펙트럼을 통제/무력화하는 송신 장치이다. 아군 함정과 항공의 생존성을 높일 수 있다. 전자전 장비 중 전자지원(ES) 분야의 장비를 주로 개발 및 생산했으며, 과제를 통해 전자공격(EA) 분야의 장비 개발에 본격적으로 나설 계획이다.

산업 4. 에너지 1)페로브스카이트

■일론 머스크의 나비효과

일론 머스크의 스페이스X가 추진하는 우주 데이터센터에 태양광 발전 활용을 예고했다. 3세대 태양전지로 알려진 페로브스카이트 태양전지가 주목받고 있다. 방사선 내구성과 에너지 전환 효율이 높아 우주에서 사용하기 적합하다는 판단이다. 페로브스카이트 태양전지는 습기/열/빛에 민감하지만, 우주환경에서는 이와 관련 우려감이 낮기 때문이다.

■국내 기업들이 주목받을 수 있는 이유

첫째, 국내에서 페로브스카이트 태양전지에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 한국화학연구원의 페로브스카이트 태양전지 연구팀은 단일 접합 기준 2013년 16.1%의 공인 효율을 보고한 후 25.2%까지 수 차례 공인 효율을 갱신하여 왔다. 고려대 연구진 역시 25.2% 공인 효율을 제시했으며, UNIST 연구진은 25.5%의 효율을 보였다. 페로브스카이트 태양전지 관련 특허는 중국이 가장 많이 보유하고 있으며, 2~4위는 일본, 미국, 한국이다. 미중관계를 고려시 한국은 좋은 선택지가 될 것으로 예상된다.

둘째, 제품제조를 위한 국내 다수의 기업들이 포진되어 있다. 태양전지는 디스플레이/반도체 제조와 유사하게 진공 기반 증착/박막/식각 등이 핵심 기술이라고 할 수 있다. 국내 디스플레이 기업들은 디스플레이 산업 투자 시이클에서 탈피하기 위해서 반도체와 태양전지 사업으로의 영역확대를 준비해왔다. 박막형 태양전지를 위해서는 롤투롤 장비가 적용되는데, 2차전지 전극공정 장비 기업들이 해당기술을 보유하고 있으며, 태양전지로도 R&D를 진행하고 있다는 점에서 긍정적이다.

셋째, 정부에서도 태양전지에 지원을 확대하고 있다. 25.8월 국정과제 5개년 계획의 핵심과제로 재생에너지 중심 에너지 대전환이 포함되어 있다. 이행을 위해 25.9월 태양광 R&D 기획단을 출범, 태양광 R&D 신규사업 기획에 착수했다. 25.11월 경제관계장회의에서는 초고효율 태양광 전지인 텐덤 셀 기술 확보를 위해 연구개발에 2026년 336억원을 배정했다고 밝혔다. 한화큐셀(한화솔루션)이 시험 개발 중이나 아직 상용화되지 않고 있다. 정부는 선제적으로 초고효율 텐덤 셀 및 모듈 기술을 선제적으로 확보해 2030년까지 셀 효율 35%을 달성한다는 계획을 세웠다.

유안타 스몰캡에서는 필옵틱스(161580)와 신성이엔지(011930)를 주목한다. 필옵틱스는 3세대 페로브스카이트 태양전지 관련 Laser Scribing, Edge Isolation 장비 개발을 완료한 상황이다. 텐덤 태양전지로도 적용이 가능한 제품이다. 국내외 페로브스카이트 태양전지 제조기업으로 진출이 기대된다. 신성이엔지는 실리콘 태양전지 모듈 제조 기술을 보유하고 있으며, 페로브스카이트와 결정질 실리콘 태양전지를 텐덤 방식으로 효율을 높이는 R&D를 진행한바 있어 향후 시장 개화시 주목을 받을 수 있다고 판단된다.

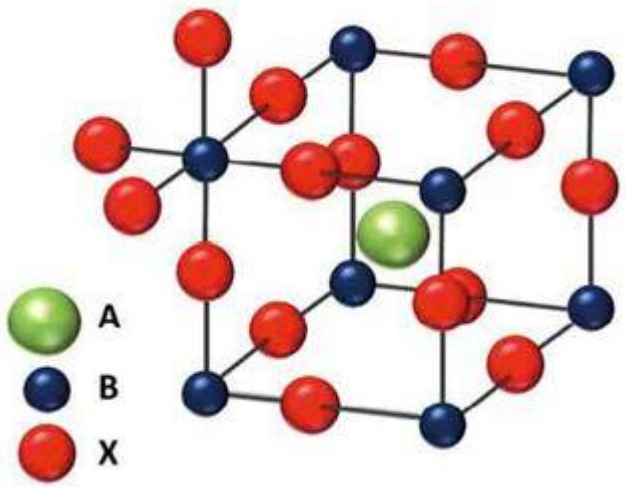
■페로브스카이트란?

페로브스카이트(Perovskite)는 티탄산 칼슘(CaTiO3)으로 이뤄진 칼슘 티타늄 산화광물이다. 이 광물은 1839년 구스타프 로즈(Gusatv Rose)에 의해 러시아 우랄 산맥에서 발견되었으며, 러시아의 광물학자인 레브 페로브스키(Lev Perovski)의 이름을 따서 명명되었다. 페로브스카이트 결정 구조는 1926년 Victor Goldschmidt의 저항인자 연구에서 처음으로 서술되었다. 이후 Helen Dick Megaw가 티탄산 바륨의 X선 회절 자료로부터 그 결정구조를 1945년에 발표하였다.

이것의 이름을 빌려서 CaTiO3와 같은 형식의 결정 구조(ABX3)로 이뤄진 것을 페로브스카이트 구조로 분류한다. 서로 다른 양이온 A와 B, 음이온 X가 1:1:3 비율로 결합되어 있다. A 양이온은 AX12로 12개의 X음이온과 결합하여 팔면체 구조를 형성한다. B 양이온은 BX6로 6개의 X음이온과 팔면체 구조로 결합한다. 티탄산칼슘 외에도 티탄산바륨(BaTiO3), 티탄산지르콘산납(Pb(Zr, Ti)O3) 등이 이에 해당된다.

페로브스카이트 물질은 강유전 및 초전도 현상 등과 같은 우수한 물리적 특성으로 활발히 연구되어 왔으며, 2차원 구조의 유무기 복합 페로브스카이트 물질의 전도성이 유기물 체인의 변화로 인해 조절될 수 있다는 연구결과가 발표되면서 전기적 특성이 우수한 2차원 층상구조의 페로브스카이트 물질을 이용한 트랜지스터, LED 등의 연구가 진행되었다.

[그림 45] 페로브스카이트 구조(ABX_3)



자료: 한국진공학회, 유안타증권 리서치센터

■페로브스카이트 태양전지

페로브스카이트 태양전지는 A 양이온 자리에 유기물 양이온, B 양이온 자리에 금속 양이온, X 음이온 자리에 할로겐 음이온을 포함하는 3차원 구조의 유무기 복합 페로브스카이트 물질이다. 3차원 구조의 페로브스카이트 물질은 2009년 일본 Toin 대학의 Miyasaka 교수 연구팀에 의해 최초로 태양전지에 적용된 것으로 알려져 있다. 최초로 적용된 물질은 메틸암모늄요오드화납(CH3NH3PbI3)로 염료감응 태양전지의 흡광물질인 유기 염료를 대신하여 사용되었으며, 광전변환 효율은 3.8%에 불과했다.

이후 실험실 수준 세계 최고 효율이 26.1%를 넘는 효율 개선을 달성했다. 세계 최고 효율을 보인 기관은 한국 화학연구원, 미국 MIT, 고려대 연구팀으로 알려져 있다. 국내에서 페로브스카이트에 대한 기술력을 보유하고 있다고 판단하는 이유이다.

페로브스카이트는 태양전지 소재로서 요구되는 조건을 거의 완벽하게 갖추고 있다. 광흡수율이 높아서 1마이크론 이하의 두께로도 입사광 대부분을 흡수한다. 따라서 유리기판이나 플라스틱 기판에 박막 형태로 코팅하여 대면적 태양전지를 제작할 수 있다. 플라스틱 기판을 사용하기 위해서는 저온 공정이 필수적인데, 페로브스카이트는 150℃이하에서도 고효율 태양전지 제작이 가능하다. 용액을 사용하여 비진공 상태에서 스핀코팅법(회전하는 기판 위에 점성이 있는 액체를 일정량 투화하여 액체가 기판 위에서 원심력에 의해 퍼지도록 하는 방식)으로 제작하는 것이 일반적이므로 제조원가를 낮출 수 있다. 플라스틱 등 유연기판을 사용하면 생산공정면에서도 대량양산에 용이한 롤투롤(Roll to Roll) 방법을 적용할 수 있어 생산단가를 크게 낮출 가능성이 있다.

페로브스카이트의 장점은 다음과 같다. ①효율성. 단일 기준 25% 이상의 광전변환 효율, 실리콘과 결합한 텐덤 구조에서는 30% 이상도 보고되고 있다. ②비용. 기존 실리콘 공정대비 단순하며, 저비용 제조(용액공정, 롤투롤 코팅)가 가능하다. 태양전지 제조비용을 감소시킬 수 있다. ③활용성. 박막 형태로 생산이 가능, 유연한 기판 및 건물 일체형 제품으로 제조 및 설치가 가능하다. 자동차에도 응용이 가능할 것으로 기대된다. ④무게. 기존 실리콘 패널대비 얇고 가벼운 구조를 가지고 있다.

반면 다음과 같은 기술적 과제도 있는 것으로 알려져 있다. ①안정성. 습기/열/빛에 민감하여 환경적 조건에서 성능 저하가 발생되는 경우가 발생하고 있다. 우주환경에서는 이와 관련된 이슈에서 벗어난 점에서 일론 머스크가 우주데이터센터에서의 적용을 계획하는 것으로 추정된다. ②환경오염. 할로이드 페로브스카이트는 Pb(납)을 기반으로 제작된다는 점에서 환경오염 발생 우려감이 존재한다. 납을 대체할 수 있는 소재를 찾는 노력을 진행하고 있다. ③대량양산 및 대면적. 단위 소자의 페로브스카이트 태양전지 고효율 기술을 대면적으로 적용하기 위해서는 박막의 고품질 대면적화가 필요하다. R&D 수준의 양산을 진행했을 뿐 대량양산에 대한 경험 역시 부족한 상황이다.

태양전지 세대별 구분. 태양전지를 세대별로 구분하면 다음과 같다. 1세대는 실리콘 태양전지이다. 2세대는 유기박막 태양전지이다. 3세대가 페로브스카이트 태양전지이다.

1세대 태양전지는 결정질 실리콘을 기반한다. 소재로는 단결정 실리콘과 다결정 실리콘을 사용한다. 현대 태양전지 대부분이 1세대 태양전지이다. 긴수명, 높은 안정성 등의 장점을 보유하고 있다. 하지만 재료/공정 비용이 높으며, 두껍고 단단한 웨이퍼를 기반으로 한다는 점에서 유연성이 낮다는 단점이 존재한다.

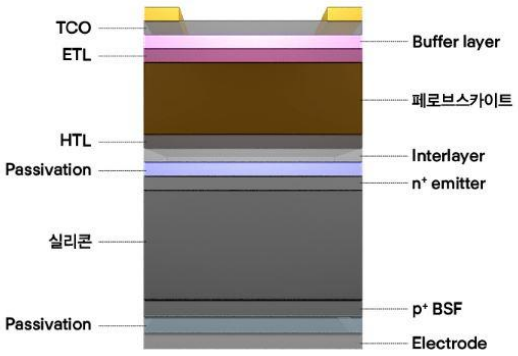
2세대 태양전지는 박막형 태양전지이다. 소재는 CIGS, CdTe, a-Si 등이 사용된다. 1세대 태양전지는 웨이퍼를 절단하는 방면, 2세대 태양전지는 유리/기판 위에 박막증착을 진행하는 방식이다. 원자재를 절감할 수 있으며, 대형 면적 제조에 유리하다는 장점이 있다. 하지만 효율성이 높지 않으며, 일부 환경오염 물질을 사용하고, 균일한 박막이 어렵다는 단점이 존재한다.

시장규모. Fortune Business Insights에 따르면 글로벌 페로브스카이트 태양전지 시장규모는 2025년 1.01억달러에서 2026년 1.37억달러 증가하며, 2034년에는 3.27억달러로 연평균 43.4% 성장을 전망된다. 수요 증가 요인으로는 BIPV(빌딩 일체형 태양광 발전) 시장이다. 창문, 지붕, 벽 등의 제품에 페로브스카이트 태양전지를 결합해 복잡한 조작 없이 전력을 생산할 수 있다.

텐덤 셀 페로브스카이트 태양전지. 단일 물질로 제품화하기보다는 실리콘 태양전지와 결합하여 효율을 높이는 전략이 상용화 가능성이 높다고 보고 있다. 실리콘 태양전지 위에 페로브스카이트 태양전지를 중첩시켜 각각 서로 다른 파장대의 태양빛을 흡수하여 전기를 생산하는 것이 텐덤 셀 방식이다.

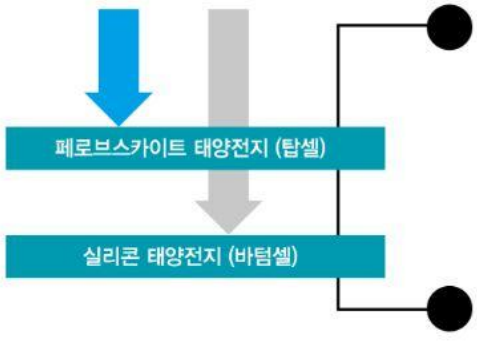
페로브스카이트는 세가지 이상의 원소가 결합된 화합물로 각 원소의 조성비에 따라 감응하는 파장대가 달라진다. 이 현상을 이용 시, 실리콘이 효율적으로 감응하지 못하는 파장대에 맞춰 페로브스카이트 감응도를 조절할 수 있다. 이렇게 되면 실리콘 태양전지의 이론적 효율한계(30%)가 넘는 40%를 초과할 수 있다.

[그림 46] 텐덤(페로브스카이트-실리콘) 태양전지 단면구조



자료: 한화큐셀, 유안타증권 리서치센터

[그림 47] 탠덤(페로브스카이트-실리콘) 태양전지 작동원리



자료: 한화큐셀, 유안타증권 리서치센터

산업 4. 에너지 2)히트펌프

2026년 히트펌프 산업 개화 원년

히트펌프는 저온의 열원으로부터 열을 흡수해 고온의 열을 생산하는, 작은 에너지로 많은 에너지를 열 형태로 공급하는 열변환 기기이다. 열을 직접 만다는 것이 아니라 이미 존재하는 열을 옮기는 것이 핵심이다.

히트펌프의 핵심 원리는 냉장고나 에어컨의 작동방식을 거꾸로 이용(역카르노 사이클)하는 것이다. 에어컨이 실내의 열을 빼앗아 밖으로 내보내 시원하게 만든다면, 히트펌프는 겨울철에 외부 공기나 땅, 물속에 존재하는 열에너지를 흡수해 실내로 옮겨와 따뜻하게 만든다. 여름에는 이 과정을 역을 진행, 냉방기로 전환된다. 냉난방기로 불리는 이유이다.

히트펌프가 주목받는 이유는 다음과 같다.

첫째, 친환경적이다. 연소 과정이 없어 난방시 이산화탄소 등 유해가스를 직접적으로 배출하지 않는다. 기기 가동을 위해 전기가 필요하지만, 재생에너지(태양광, 풍력 등)로 생산된 전기를 사용한다면 제로 탄소 배출 난방 시스템이다. 유럽연합이 러시아산 가스 의존도를 줄이고 2050 넷제로 목표를 달성하기 위한 핵심 설비로 히트펌프 보급을 중점적으로 진행하는 이유이다.

둘째, 높은 효율을 통해 에너지 비용을 절감시킬 수 있다. 초기 설비 비용은 기존 난방기기 대비 많이 투입되지만 장기적으로는 냉난방비를 줄일 수 있다. 가디언에 따르면 히트펌프는 전기히터의 2~3배, 석유 등을 연료로 하는 난방기기 대비 1~1.5배 효율이 높다. 즉, 전기 난방기기를 히트펌프로 대체할 경우 전력 소모를 1/3 이하로 줄일 수 있다.

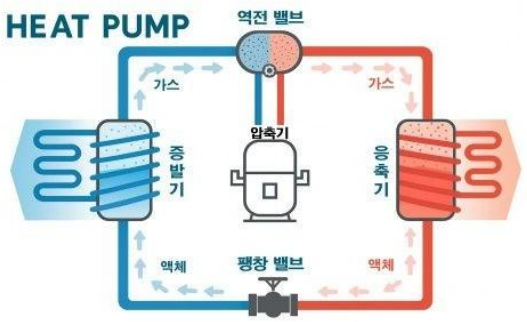
셋째, 설치 가능한 공간이 다양한다. 가정용 냉난방 뿐 아니라 산업 공정의 가열 및 냉각, 비닐하우스를 활용하는 농촌 등에서도 활용도가 높다.

단점으로 주목받는 사항은 다음과 같다.

첫째, 초기 설치 비용이 기존 난방기기대비 고가이다. 정부와 지자체에서 히트펌프 설치 보조금 지원이 필요한 이유이다.

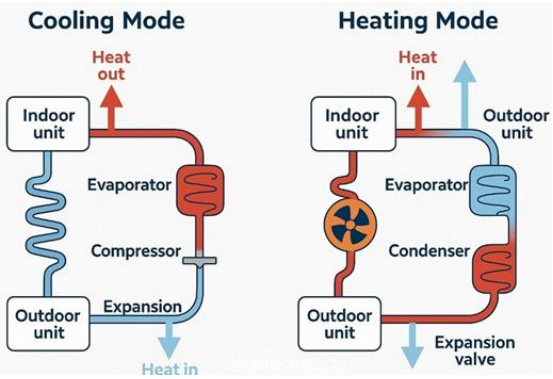
둘째, 겨울철 성능 저하로 난방에 부적합하다는 우려가 존재한다. 영국 정부 산하 독립 연구기관(ESC, 에너지시스템스 캐터펄트)에서 2년여간 수행한 실증 연구에 따르면 공기열 히트펌프의 계절성능계수(SPF)는 기온이 -6℃로 떨어졌을 때 평균 2.44를 기록했으나, 연평균 2.9수준을 유지했다. 이는 EU의 재생에너지 인정기준(SPF 2.875)를 충족하는 수치이다. 유럽의 기후변화 싱크탱크 규제지원프로젝트(RAP)가 550가구를 대상을 실시한 분석에서도 공기열 히트펌프가 -20℃ 환경에서 평균 COP(COefficient Performance, 열펌프 성능계수) 2를 유지했다는 분석도 존재한다. IEA에 따르면 겨울철 평균 기온이 -7℃인 노르웨이에서 전체 가구의 2/3이 히트펌프를 설치한 상황이라고 밝혔다.

[그림 48] 히트펌프 작동방법



자료: 기후에너지환경부, 유안타증권 리서치센터

[그림 49] 히트펌프 작동방법



자료: 언론보도, 유안타증권 리서치센터

기후에너지환경부, 히트펌프 보급 활성화 방안(25/12/16)

2025년 12월 16일 기후에너지환경부는 히트펌프 보급 활성화 방안을 발표했다. 2035년까지 히트펌프 350만대, 온실가스 518만톤 감축이 목표이다.

히트펌프는 주변(공기, 땅, 물 등)의 열을 끌어와 난방이나 냉방에 사용하는 장치이다. 연료를 태우지 않아 이산화탄소의 직접적인 배출이 없어 화석연료 난방을 대체할 수 있는 친환경 장치이다.

열에너지는 전체 에너지 소비 중 절반을 차지하고, 상당 부분 화석연료로 생산되고 있는 주요 탄소 배출원으로 시급한 탈탄소화가 필요한 상황이다. 이에 열에너지 정책의 최우선 실행 과제로 화석연료 중심의 난방시스템에서 벗어나 히트펌프 중심 보급을 위해 히트펌프 보급 활성화 방안을 마련한 것이다.

부문별/단계별 보급을 확대 지원할 계획이다. ①도시가스가 보급되지 않은 지역을 대상으로 히트펌프 보급 지원. 태양광이 설치된 단독주택에 히트펌프 설치를 지원하고, 마을회관 등 공동시설에 태양광과 히트펌프를 함께 설치할 수 있도록 지원한다, 노인 요양 보호소 등 취약계층이 거주하는 사회복지시설에 히트펌프 설치를 지원하고, 농업용 난방시스템 전환을 지원한다. ②에너지 소비가 많은 업종 설치 보조, 공공시설 시범 보급. 목욕탕·수영장 등 난방 및 급탕 수요가 높아 에너지 소비가 많은 업종을 대상으로 히트펌트 설치비 보조와 장기저리 융자지원을 확대한다. 학교·청사·공공시설 등에 히트펌프 등 고효율설비와 태양광·ESS 등을 결합한 건물자립형 히트펌프 보급을 확대한다. ③예산 지원사업의 검토 후 27년부터 사업을 단계적으로 확대, 장기분할상환요금제 등 금융지원도 검토한다.

공기열을 재생에너지로 인정하고, 히트펌프 보급지원을 확대하기 위해 관련 규정을 정비, 신축 제로에너지건축물 인증시 히트펌프로 생산하는 열에너지를 재생에너지로 산정할 수 있도록, 에너지공급자 효율향상제도에 히트펌프 가중치 체계를 마련할 예정이다.

기술적으로는 공동주택 등에 활용할 수 있는 대용량 히트펌프와 산업 공정에서 활용할 수 이는 초고온·대용량 히트펌프 기술 개발을 지원할 예정이다.

공기열 재생에너지 인정으로 히트펌프 보급 날개 단다(26/3/4)

기후에너지환경부는 지난 3월 4일 난방 전기화 산업의 추진동력을 확보하기 위해 간담회를 개최했다.

지난 3월 3일 재생에너지 시행령 개정안이 국무회의에서 의결되어 공기열이 재생에너지의 하나로 공식 포함됨에 따라 기존 지열·수열과 함께 공기열 히트펌프 보급을 확대할 수 있는 제도적 기반이 마련되었다.

2026년을 난방 전기화의 원년으로 삼고 난방 전기화 보급 지원 사업을 추진할 계획이다. 보급 초기인 점을 감안하여 온난지역 중심(제주·경남 등)으로 태양광이 설치된 단독주택 대상으로 보급 지원할 계획이며, 히트펌프 설치비의 70%(국비 40%, 지방비 30%)를 지원할 계획이다.

간담회 참여 기업은 국내 히트펌프 제조 6개사 등이 있다. 삼성전자, LG전자, 경동나비엔, 대성히트에너시스(대성산업 자회사), 센추리, 오텍캐리어가 이에 해당된다. 이 외에도 히트펌프 설치기업-진연상사, 이지글로벌, 축열조 제조사-썬빅대성에너텍, 가상발전소 사업자-나눔에너지 등의 기업이 참여했다.

기후에너지환경부에 따르면 히트펌프 본체(550~700만원)과 온수 저장탱크(200~300만원) 구입+배관 및 전기 공사 등 설치비(100만원)을 감안시 가구당 1,000만원을 상회할 것으로 예상한다. 2035년까지 히트펌프 350만대를 고려시 향후 10년간 시장규모는 35조원, 연간 3.5조억원 이상이라는 것을 추정할 수 있다.

2026년 기준, 정부는 올해 국비 144.5억원을 투입해 히트펌프 보급을 확대할 예정이다. 설치비의 70%(국비 40%, 지방비 30%)를 지원한다. 히트펌프 관련 시장규모는 361.25억원이며, 가구당 1,000만원의 설치비가 투입된다고 가정하면 약 3,600가구를 지원한다는 것을 역산을 통해서 추정할 수 있다.

국내 히트펌프 제조기업은 6개사이며, 연간 3.5조원 시장규모에서 5% 시장점유율 차지할 경우 1,750억원, 10%의 경우 3,500억원의 매출이 발생할 수 있다는 것을 의미한다.

기후에너지환경부의 열에너지 혁신전략(26/04/15)

지난 4월 15일 기후에너지환경부는 열에너지 혁신전략을 공유했다. 비전은 열에너지 혁신으로 실현하는 탈탄소화 전환이다.

추진배경은 첫째, 기후위기 극복 및 국가 온실가스 감축을 위한 열에너지 부문의 중요성 부각이다. 열에너지는 국내 최종에너지의 48%(수송 27%, 전력 21%, 기타 4%)를 소비하고 있어 탄소중립 및 기후위기 대응을 위한 핵심 이행 부문으로 관심이 대두된다. 둘째, 국내 열에너지 이용 구조의 심각성 및 정책적으로 소외되어 있는 상황이다. 화석연료로 생성되는 열에너지는 주요 탄소 배출원(화석연료의 열공급 비중 96.4%)이지만, 재생열의 비중은 3.6%에 불과하다. 셋째, 산업 패러다임 변화와 전기화 수용력 확보이다. 건물 난방 및 급탕과 산업공정의 열 부문을 히트펌프 등 전기기반 설비로 전환하기 위해서는 전력수요 확보를 넘어 국가 열 공급망의 혁신이 필요하다는 판단이다. 넷째, 열에너지 안보 확립 및 지정학적 리스크 대응이다. 국내 에너지 수입 의존도가 약 93%, 화석연료 기반의 경제구조로 지정학적 갈등에 극도로 취약한다. 재생열 등 국내에서 생산되는 에너지로의 전환은 대외 리스크를 줄이고 국가 경제의 자립 기반을 공급하는 안보 핵심이다.

정리하자면, 탄소중립 등의 글로벌 트렌드와 더불어 최근 지정학적 리스크로 원유 수급에 대한 위기감을 개선하기 위해 열에너지의 혁신이 필요한 상황이라는 점이다. 구체적으로 제시되어 있는 방안으로 히트펌프 등 전기기반 설비로의 전환이 있어, 히트펌프의 중요성이 강조될 것이라는 점을 알 수 있다.

열에너지 전략과 관련된 해외 동향은 다음과 같다. ①EU는 강력한 화석연료 퇴출 및 건물 효율화를 추진하고 있다. 2040년부터 화석연료를 사용하는 열생산 설비(보일러 등)를 전면금지하고, LNG 기반 열병합발전에 대한 지원은 단계적으로 축소할 예정이다. ②미국은 신규 건물의 완전 탈탄소화, 히트펌프 보급 목표 등 청사진을 구축하고 있다. 캘리포니아주 단독 2030년까지 히트펌프 600만대 보급을 목표로 한다. 뉴욕 등 주택 신축시 2029년 이후 화석연료 설비 설치 금지 또는 전기화 의무 추진을 하고 있다. ③중국은 청정 난방 정책 기반 탈탄소화 추진하고 있다. 저온 산업 폐열을 히트펌프로 승온하여 도시 지역난방으로 공급하는 사업에 대해 국가 및 지자체 재정을 지원한다는 계획이다.

북미, 유럽뿐 아니라 중국에서도 화석연료 감축과 관련하여 히트펌프 사용을 확대할 것으로 기재되어 있다는 공통점이 있다.

목표는 3가지이다. 첫째, 재생열 확대이다. 2024년 3.6%→2030년 15%→2035년 35% 확대를 목표로 설정했다. 둘째, 히트펌프 보급확대이다. 고효율 히트펌프 누적 보급 기준 2030년 69만대에서 2035년 350만대로 확대로 설정되어 있다. 셋째, 재생열 네트워크를 현재 5,600km에서 2030년 7,000km, 2035년 9,000km으로 확대한다는 목표이다.

세부전략은 다음과 같다.

첫째, 열에너지 정책 및 탈탄소화 기반 구축이다. 열 에너지 활용 및 지원 제도 구축, 열 데이터 관리 기반 구축 및 고도화, 열 거래 시장 활성화 및 인프라 고도화, 중앙-지방 협력 거버넌스 구축 등을 진행할 계획이다. 열원별 효율, 품질, 계통 기여도 등을 고려한 가중치를 도입하고, 재생열 의무화 제도(RHO, Renewable Heat Obligation)와 연계할 예정이다.

둘째, 재생열 공급 확대 및 탈탄소화 추진이다. 재생열 공급 의무화 도입, 집단에너지 재생열 전환 가속화, 미활용열 회수/활용 기반 구축 등이 있다. 대규모 열 공급자에게 열 공급량 대비 일정비율 이상을 재생열로 공급하도록 의무화 제도를 단계적 도입을 추진할 계획이며, 간접가열 위주인 150℃ 이하 중저온 공정열에 대해 우선적으로 히트펌프와 전극보일러 등을 통한 전기화를 추진한다.

셋째, 히트펌프 보급 및 재생열 이용 촉진이다. 재생열 이용을 촉진하며 섹터 커플링을 통한 유연성 확보, 건물 난방 전기화 등을 계획하고 있다. 신축 건축물 재생열 이용 의무화, 재생열 중심의 기축 건축물 에너지 성능 혁신 및 이용 확대 등을 통해 재생열 이용을 촉진한다는 계획이다. 건물 난방 전기화를 위해서 히트펌프 패키지 보급 확대를 제시했다. 도시가스 미공급 단독주택, 사회복지시설 등에 히트펌프 보급 지원 및 전국 확대 추진 & 공급주택 등 수열/공기열 히트펌프 보급지원 사업 신설 추진될 예정이다.

넷째, 열 산업 생태계 강화이다. 열에너지 혁신 R&D 로드맵 마련 및 추진, 열에너지 산업 생태계 강화 및 인식 개선, 열요금 개선 및 정의로운 전환 지원 등이 있다.

세부전략을 통해서도 열에너지 활용방안에 히트펌프가 Key 역할을 할 것으로 추정된다.

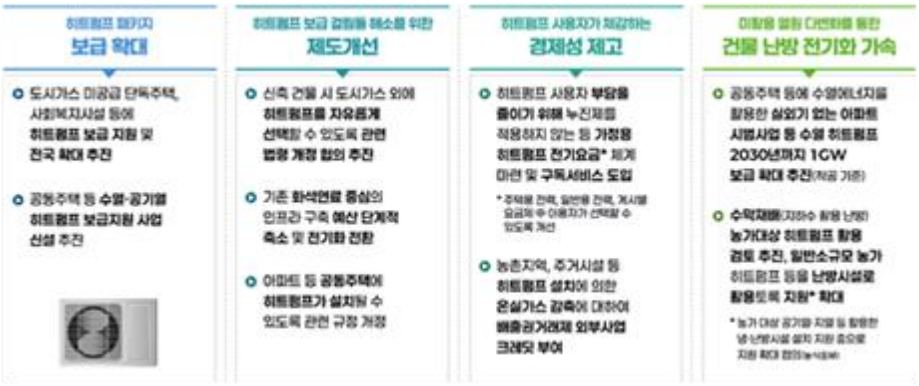
[그림 50] 열에너지 해외 정책 및 동향

자료: 기후에너지환경부, 유안타증권 리서치센터

[그림 51] 열에너지 혁신전략 비전과 및 목표

자료: 기후에너지환경부, 유안타증권 리서치센터

[그림 52] 열에너지 혁신전략 세부 추진 과제-히트펌프 보급 등 재생열 이용촉진 관련



자료: 기후에너지환경부, 유안타증권 리서치센터

주요기업 동향

삼성전자. 유럽시장에서 성능을 검증받은 히트펌프를 국내에 선보이며 난방 전기화 시장에 대응하고 있다. 2026.4월 히트펌프 제품을 국내 출시, 관련사업을 본격 확대할 계획이다. 글로벌 시장에서 축적된 기술력과 운영 경험을 기반으로 국내 냉난방고조 시장에서 입지 확대할 예정이다.

출시된 제품은 EHS올인원이다. 2026년 1월 유럽에 선 출시한 제품으로 주거·상업시설의 실내 난방과 온수를 제공하는 솔루션이다. 물과 공기를 동시에 활용해 냉난방 운전을 할 수 있고 온수까지 제공하는 올인원 기능을 보유하고 있다. 영하 25℃환경에서 난방운전이 가능하고, 최대 65℃온수를 공급할 수 있도록 설계되어 있어 다양한 기후 조건에서도 안정적인 성능 구현이 가능하다. 에너지 효율을 극대화하는 폐열 재활용 기능, 기존 냉매에 비해 지구온난화지수가 약 68% 낮은 R32냉매 적용, 에너지 사용량을 절감하는 스마트싱스 기반의 AI전략모드 등의 기능도 보유하고 있다.

LG 전자. 2026년 3월 이탈리아에 열리는 모스트라 콘베뇨 엑스포(MCE) 2026에 참여해 주거용·상업용·산업용 등 전 영역을 아우르는 냉난방공조(HVAC) 솔루션을 공개했다. 주거용 전시 공간을 마련, 유럽 지역에서 보편적으로 사용되는 공기열원 히트펌프(AWHP)를 중심으로 난방, 냉방, 급탕 시스템을 포괄하는 HVAC를 전시했다.

2025년 9월에 신제품 'LG듀얼쿨AI에어'를 스웨덴과 덴마크 등 북유럽에 출시했다. 출시에 앞서 스웨덴 노를란드 지역에서 테스트를 진행했다. -25℃에서 성능이 100% 발휘했다고 공유한 바 있다.

경동나비엔. 경동나비엔은 2025년 4월 21일 영국에서 주택용 공기열 히트펌프 PEM750을 론칭했다. 친환경 R290 냉매와 인버터 기술을 기반으로 개발한 에너지 효율이 높은 공기열 히트펌프이다. 지구온난화지수가 3에 불과, R32(지구온난화지수 700수준) 대비 친환경적이며, 소음저감 기술이 적용되어 소음피해도 최소화했다고 밝혔다. 2025년 7월 미국법인에서 NAZ 공기열 히트펌프 등 HAVC 신제품 3종을 공식 출시했다. NAZ 공기열 히트펌프는 고효율 모델로 폭넓은 작동 온도 범위, 저소음 설계, 친환경 냉매 등의 강점이 존재한다.

2025년 2월 AHR EXPO 2025에 참가, 히트펌프기술을 적용한 온수기 HPWH(Heat Pimp Water Heater)도 출시했다. 스테인리스 탱크를 적용해 부식에 강하고 위생이 우수하며, 제품 설치에 필요한 공간을 최소화했다는 장점을 보유하고 있다.

대성히트에너시스. 대성히트에너시스는 2025 기후산업국제박람회에서 공기열 히트펌프 DC 인버터 시리즈를 공개했다. 정밀한 인버터 제어기술을 통해 운전 효율을 극대화했으며, 친환경적인 R32 냉매를 적용했다. -20℃~+45℃까지 폭넓은 운전범위를 지원한다.

산업 5. 사이버 보안

■미토스가 유발한 사이버 보안 우려감

엔트로픽의 미토스

미토스는 엔트로픽이 최근 개발한 AI 모델이다. 지금까지 개발한 AI 모델 중 강력하다고 자평했다. AI 최상위 모델 성능 평가에 쓰이는 박사급 난이도 문제를 모은 인류의 마지막 시험 벤츠마크에서 현존하는 모델 중 가장 뛰어난 정답률을 보였다.

미토스는 취약점 발견 능력이 일반 해커 이상인 것으로 알려져 있다. 고급 추론 능력을 활용해 수천건의 취약점을 찾아냈다. 중요 케이스로는 첫째, 방화벽 운용에 사용하는 오픈BSD에서 27년간 사람이 발견하지 못한 취약점을 발견했다. 오픈BSD는 유닉스(UNIX) 계열로 세계에서 가장 강력한 보안을 지는 것으로 평가받는 운영체제로 알려져 있다. 둘째, 많은 사람들이 사용하는 영상 인코딩, 디코딩 소프트웨어 FFmpeg에서 16년된 취약점 발견했다. 셋째, 다수의 리눅스 코드 문제를 조합해 리눅스, 서버를 장악할 수 있는 공격 방법 찾았다.

최근 공개된 영국 AI 안전연구소(AISI) 평가에 따르면 미토스 프리뷰 모델은 기업망 공격 시나리오를 처음부터 끝까지 수행하는데 성공했으며, 외부 침부-내부 이동-권한 상승-데이터 탈취까지 복합공격을 자율적으로 수행한 것으로 나타났다.

이처럼 S/W의 보안 결함 및 취약점을 탐지하는 능력이 뛰어나 해킹 등에 악용될 수 있어 엔트로픽은 미토스를 일반에 공개할 수 없다고 입장을 밝혔다. 해커나 범죄집단이 미토스를 악용할 우려감에 기인한다. 4월 7일 12개 빅테크 기업(구글, 애플, MS, 엔비디아, 팔로알토 등)과 엄선된 40여개 기관에 시범적으로 일부 기업에 제한적으로 접근을 허용하여 참여사들은 미토스를 자사SW의 보안 취약점을 탐지, 사이버 공격을 방어하는데 활용할 예정이다. 향후(7월경으로 추정) 관련 결과를 공유할 예정이다.

미토스 관련 미국의 행보는 다음과 같다. ①미토스의 취약점 발견 능력이 일반 해커 이상인 것으로 알려지면서 미국 금융 당국은 최근 주요 금융회사 CEO를 소집해 긴급 보안 점검회의를 진행한 것으로 알려져 있다. 미토스와 같은 AI가 은행과 금융망을 침입할 해킹 리스크에 대비하기 위함이다. ②백악관 국가사이버국장은 주요 은행/부처/민관 기업을 한자리에 모아 국내 핵심 인프라의 보안 취약성을 파악하고, AI의 사이버 공격을 막을 보안 강화 작업에 돌입했다. ③ 4/12일, 미 정부는 은행사에 엔트로픽 미토스 모델을 시범 적용하라고 권한 것으로 알려졌다. 금융권 중 파트너사로 공식 지정된 것은 JP모건체이스이다. 해당 모델을 활용해 시스템 취약점 점검을 진행 중인 것으로 알려졌다.

미토스 출시 이전인 26.2월에는 오픈AI가 GPT-5.3-Codex 기반 Trusted Access for Cyber 프로젝트를 공개했다. 미토스 공개 일주만에 오픈AI가 보안 취약점 탐지에 특화된 새 AI 모델을 일부 기업에 제공하기 시작했다. 소프트웨어의 보안 결함을 자동으로 찾아내는데 최적화된 보안 전문모델이다. 사이버 보안 관련 AI 시대가 도래하고 있다는 것을 알 수 있다.

사이버공격도 증가 ing

지난 3월 FIRST(금융보안통합관제시스템)에 따르면, 전 금융사에 전달한 보안 위협 횟수는 2월 대비 2.5배 증가했다고 금감원에서 공개했다. 3월 중순 국내 한 카드사를 노린 디도스 공격 정황이 포착되어 금감원은 FIRST를 통해 500여 금융사에 실시간 경보를 전파, 각 금융사는 이를 토대로 선제대응한바 있다. 최근 텔레그램 등 국내 금융사 대상 해킹 관련신고도 늘어나는 추세이다.

금감원은 연초 디지털 보안 사고 대응능력을 높이기 위해 관련조직을 디지털리스크 분석팀과 감독팀으로 확대했다. 중동전쟁 이전인 2월말부터 FIRST를 본격가동하여, 소프트웨어 취약점 · 사이버 공격동향 · 전자금융 부정결제 등 주요 위험요인을 전 금융사에 실시간으로 공유하고 있다.

금감원은 금융사이버 위협에 대한 대응속도를 높이기 위해 FIRST를 구축, 지난 2월 27일부터 운영을 시작했다. 기존에서는 보안위협 정보 수집과 전파, 비상상황 통보 등이 이메일 등 수작업 방식에 의존하여 정보전달 및 후속조치 확인 과정에서 시간이 지연되는 문제점이 존재했다. FIRST는 상시 수집되는 보안 위협 정보를 데이터베이스화해 체계적으로 관리하는 시스템이다. 중요 위협정보는 필요한 대응방안과 함께 금융회사에 즉시 공유하고, 금융사는 조치 결과를 시스템을 통해 회신한다. 실시간 대응이 가능하다는 것을 의미한다.

엔트로픽 관련 국내 대응

4/13일, 금융감독원은 금융사들을 긴급 소집하여 미토스 대응을 논의한 것으로 알려져 있다. 금감원 긴급 회의에서 금융기업들은 EDR 구축 추진, 제로트러스트(Zero Trust) 보안체계 마련, 1) 레드티밍 운영, 2)공격표면관리(ASM) 강화 등 계획을 공유했다. 금감원은 주요 금융사들의 EDR 사업계획을 점검하겠다는 방침을 언급한 것으로도 알려져 있다.

4/14일, 청와대 국가안보실에서 민/관/군 주관 부처에 긴급 대응을 주문, 과기부에서는 최근 엔트로픽과 오픈AI가 자사의 최신 AI모델에 사이버보안을 활용하는 프로젝트를 출범한 것과 관련해 긴급 현안 점검회의를 가졌다. 네이버, 카카오, 쿠팡 등 주요 플랫폼사 정보보호 최고책임자가 참석했다. ①각 기업 CISO(정보보호 최고책임자)에게 AI를 활용한 보안 위협에 주의 & 긴급 보안점검을 실시할 것을 당부했으며, ②AI를 활용한 특이 공격 발생시 KISA(한국인터넷진흥원)과 상황을 공유할 것도 요청했다.

4/15일, 과기정통부 요청, KISIA(한국정보보호산업협회) 주관으로 국내 주요 사이버 보안 기업이 비공개로 AI보안 관련 긴급 현안점검회의가 진행되었다. 지니언스(263860) 등이 참석했다.

당사에서는 보고서(2025 K-사이버 보안 주목받을 수 있을까?, 25/03/17)에 제로트러스트의 개념에 대해서 정리한바 있으며, 보고서(SKT 해킹사태 이후, 25/05/27) 보고서에서 해킹에 대한 방안으로 백신, EDR, 모의해킹을 제시하고 있다는 점을 서술한바 있다.

주목해야 할 기업으로 국내 EDR 1위 기업인 지니언스(263860)과 모의해킹 관련 기업인 라온시큐어(042510) 등이 있다.

■정보유출 예방위해 사이버 보안투자 必

개인정보 유출 과징금 매출 10% 국회 통과

지난 2월 12일, 개인정보보호법 개정안이 의결되었다. 국무회의 의결을 거쳐 공표되면 6개월 후부터 적용 및 시행된다. 개정안 제64조에는 ▶고의 또는 중대한 과실로 과징금 처분을 받은지 3년이 지나기 전에 법 위법을 한 경우, ▶고의 또는 중대한 과실로 위반행위를 해 1,000만명 이상 대규모 피해가 발생한 경우, ▶시정조치 명령을 따르지 않아 유출이 발생한 행위에 대해 전체 매출액의 10% 범위 내에서 과징금을 부과할 수 있도록 하는 조항이 추가되었다. 단, 개인정보 보호를 위해 예산/인력/설비/장치 등을 투자하고 운영하는 등 사유가 있는 경우에는 과징금을 감경하되, 고의 또는 중대한 과실로 인한 위반행위에는 적용치 않도록 했다. 사이버 보안에 대한 투자가 연내 즉각적으로 진행될 것으로 예상된다.

위 내용을 통해 개인정보보호 관련 규제가 강화되었다는 것을 알 수 있으며, 이에 대응하기 위해 기업들은 예산/인력/설비/장치 투입을 통해 정보보호에 대한 대응 및 과징금을 감경하려는 노력이 이행될 것으로 예상된다.

제2차 정보보호 종합대책

아래 내용을 통해 기업들의 적극적인 투자를 유도하며, AI에 기반한 예방 및 신속한 취약점 파악이 기본적으로 수반되어야 한다. 이에 관련 기업으로 지니언스(263860), 라온시큐어(042510) 등이 있다.

정보보호 환경은 급변하는데 반해 관련 제도는 정체, 관행은 지속되어 중요 해킹사고가 통신/금융/공공 등 전방위적으로 발생하고 있다는 점이 제2차 정보보호 종합대책 추진 배경이다. 특히 침해사고는 AI를 활용한 해킹 기술의 발달 등으로 지속적으로 증가될 것으로 전망하고 있다. 1차 정보보호 대책을 24.10.22일 제시했으며, 지난 25.1.28일 제2차 정보보호 종합대책을 공개했다. 주요 추진 과제는 다음과 같다.

소비자 보호 및 투자유도. 소비자 피해에 대한 손해배상을 강화하고 기업의 적극적인 보안 투자를 유인한다. 이용자 보호를 위해 침해사고로 인한 개인정보 유출 이외의 소비자 피해에 대해서도 분쟁 조정 제도를 도입(정보통신망법 개정)할 예정이며, 개인정보 유출 가능성이 있는 경우 통지 의무화, 통지항목을 추가할 예정이다. 투자 확대를 위해서는 개인정보 보호법상 안전조치 의무 수준을 뛰어넘는 개인정보보호에 대한 과징금을 경감할 계획이다.

대응강화. 진화하는 해킹에 대응하여 AI기반 예방 및 대응시스템으로 전환과 신속한 취약점 파악으로 선제적 대응한다. 이를 위해 ①사이버 공격 전 과정에 AI를 도입하여 대응, 국가/공공기관/민간의 취약점 분석/관리 및 재발방지 대책 수립 등을 AI로 효율화한다. ②AI분야별 보안 모델 개발 및 AI 레드팀 본격 운영을 통한 AI 취약점 점검 수행, ③데이터를 보호하면서 활용성을 높이는 암호화 기술개발 및 상용화를 추진하고, 민/관이 중요 데이터를 암호화하도록 인증기준(ISMS) 등 개정, ④개인정보 거래/확산 우려에 대응하여 개인정보 불법유통 처벌 근거를 신설하

고, 다크웹 모니터링을 확대, ⑤민/관이 자율적으로 취약점 신고/조치/공개 제도를 도입 및 확대할 수 있도록 가이드라인 마련 및 인센티브를 강화한다.

보안 내재화. 디지털 제품 보안 등 국민 일상과 역량이 부족한 중소기업에 정보보호 내재화를 추진한다. 국민 사생활 밀접 제품과 유통/플랫폼에 대해 개인정보 관리 등 실태점검을 강화하고, 정보보호 실천 홍보를 강화한다. 중소기업 스스로 보안환경을 점검/개선할 수 있는 훈련 플랫폼을 확대, 영세/중소기업 대상 정보보호 지원사업을 확대한다. 산업/사회의 디지털/AI 융합에 따라 디지털 요소를 포함한 모든 일반제품에 대한 보안정책을 마련한다.

[표 22] 제 2 차 정보보호 종합대책(안) 추진일정

주요과제	일정	소관
1. 기업 책임을 명확히 하고, 기업의 정보보호 투자 유도		
▶개인정보 외 침해사고 피해에 대해서도 분쟁조정 제도 도입	1H26	과기부
▶개인정보 유출 우려시에도 통지 의무 부과, 손해배상 등 안내 사항 강화	26 년	개보위
▶개인정보 보호 투자 노력에 따른 과징금 경감	26 년	개보위
2. 진화하는 해킹에 대한 대응 역량 강화		
▶민간/공공 사이버 위협 탐지/대응시스템 AI 기반으로 전환	26 년~	과기부, 국정원 등
▶AI 모델/서비스의 보안성 강화	26 년	과기부, 국정원 등
▶중요 데이터 암호화 관련 규정/인증기준 개정	26 년~	과기부, 국정원
▶주요 암호화 기술개발 투자 강화 및 사용화 촉진 지원	26 년~	과기부, 국정원 등
▶다크웹 모니터링 확대 및 상시적 취약점 점검 제도화	26 년	개보위, 과기부, 국정원
▶개인정보 불법유통 처벌 근거 신설	26 년~	개보위
▶화이트 해커를 통한 취약점 신고/조치/공개 제도 기반 조성	26 년	과기부, 국정원
▶민/간 사이버 위협정보 공유시스템을 통한 신속정보 공유 추진	26 년~	과기부, 국정원
▶정부의 침해사고 조사역량 강화	26 년	과기부
3. 정보보호가 내재화된 사회		
▶국민 사생활 밀접 제품 대상 보안 실태점검 강화	26 년~	과기부, 개보위
▶온라인플랫폼에 안전하고, 간편한 인증수단 적용	26 년~	개보위, 금융위
▶정보보호 실천 캠페인 및 홍보 강화	26 년~	과기부, 국정원, 개보위
▶영세/중소기업 대상 정보보호 지원사업 확대	26 년~	과기부, 개보위
▶중소기업 자율적 보안 환경 점검/개선 지원	26 년~	과기부, 개보위
▶중소기업 개인정보 유출 예방을 위한 기술지원 서비스 제공	26 년~	개보위
▶디지털 요소를 포함한 일반 제품에 대한 보안정책 마련	26 년	과기부
▶중소기업 제품/서비스의 SW 명세서 관리체계 구축 지원 강화	26 년~	과기부

자료: 관계부처 합동, 유안타증권 리서치센터

[참고] 제1차 정보보호 종합대책

10.22일 과기부와 관계부처는 전방위적 해킹사고로 국민 불안이 가속화되는 현 상황을 신속히 극복하고 국가전반의 정보보호 역량을 강화하기 위해 범부처 정보보호 종합대책을 수립하여 발표했다. 이후 중장기 관계를 망라하는 [국가 사이버안보 전략]을 연내 수립할 계획이다. 세부 내용과 관련기업을 제시한다.

1. 핵심 IT 시스템에 대한 대대적 점검과 상시 취약점 탐지 체계 구축

주요 내용은 다음과 같다. 해킹에 대한 불안감 해소를 위해 공공·금융·통신 등 국민 대다수가 이용하는 1,600여개 IT 시스템들에 대해 대대적인 보안 취약점 점검을 즉시 추진한다. 통신사의 경우 실제 해킹 방식의 강도 높은 불시 점검을 추진, IT 자산에 대한 식별 및 관리체계를 구축한다. 펨토셀(소형기지국)은 안정성이 확인되지 않을 경우 즉시 폐기할 계획이다. 보안 인증제도를 현장심사 중심으로 전환한다. 모의해킹 훈련과 화이트해커를 활용한 상시 취약점 점검 체계도 구축한다.

보안 취약점 점검. 보안 취약점과 관련하여 NAC가 활용될 것으로 예상된다. NAC(Network Access Control)은 네트워크에 연결되는 모든 단말기와 사용자의 인증, 보안상태, 접근권한을 실시간으로 점검 및 제어하며, 비인가 장치와 보안 위협을 차단하는 네트워크 보안 솔루션이다.

펨토셀. 안정성이 확인되지 않은 펨토셀이 확인되면 교체작업이 예상된다. 펨토셀(소형기지국)은 대형기지국보다 훨씬 작은 범위에서 통신 신호를 제공하는 중계장비이다. 통신세대 진화시 높은 주파수 대역이 필요하다. 높은 주파수 대역은 도달거리가 짧기 때문에 스몰셀 등의 장치가 필요하다. 최근 KT의 펨토셀이 불법 장비에 의해 통신망에 접속, 악용되어, 일부 가입자 대상으로 무단 소액결제 등 금융피해가 발생한 사고가 발생되었다. 이로 인해 펨토셀에 대한 안정성 확인 필요성이 확대되고 있다.

모의해킹. 실제 공격자 관점에서 시스템·네트워크·애플리케이션의 취약점검을 찾아내고, 그 취약점으로 실체 침투까지 시연해 위험도를 평가 및 개선방안을 제공하는 보안점검이다. 모의해킹과 관련하여 라온시큐어(042510)가 대표적이다. 20여명의 화이트해커를 보유하고 있다. 이를 기반으로 공공·금융기관·민간기업을 대상으로 실제와 동일한 방식의 프리미엄 모의해킹을 진행하는 기업이기 때문이다.

2. 소비자 중심의 사고 대응체계 구축 및 재발방지 대책 실효성 강화

기업의 보안해태(懈怠, 행동이 느리고 움직이거나 일하기를 싫어하는 태도나 버릇)로 인한 해킹 발생시 소비자 중심의 피해구제 체계를 구축한다. 해킹의 정황이 확보될 경우, 기업의 신고 없이도 정부가 신속히 현장 조사할 수 있도록 정부의 조사권한을 확대한다. 보안 의무 위반에 대해서는 과태료 상향, 이행강제금 및 징벌적 과징금 도입 등 제재를 강화한다.

3-1. 정보호호 투자확대 유도 및 중소기업 지원 강화

공공부터 정보보호 역랑 강화 솔선수범 위해 공공의 정보보호 예산, 인력을 일정수준 이상으로 확보(1Q26), 위기 상황 대응역량 강화 훈련을 고도화한다. 민간의 경우 필수 투자로 전환할 수 있도록 정보보호 공시 의무 기업을 상장사 전체로 확대, 공시 결과를 토대로 보안역량 수준을 등급화하여 공개하는 제도를 도입한다. CEO의 보안책임 원칙을 명문화하고, 보안최고책임자의 권한을 대폭 강화하며, 자체 역량이 부족한 중소·영세기업 대상으로는 정보보호 지원센터 확대 등을 통해 지원한다.

3-2. 글로벌 변환에 부합하는 제도 마련 및 환경 조성

글로벌 변화에 부합하는 보안환경을 조성하기 위해, 금융·공공기관 등이 소비자에게 설치를 강요하는 보안SW를 단계적으로 제한(26년~)하는 대신 다중인증, AI기반 이상 탐지 시스템 등의 활용을 통해 보안을 강화한다. 획일적인 물리적 망분리를 데이터 보안 중심으로 본격전환(26년~)하고, 클라우드 보안 요건 개선 등 민간 사업자의 공공진출 요건 완화를 추진한다.

ZT. 글로벌 사이버 보안의 트렌드이며 데이터 보안과 클라우드 보안 요건 개선과 관련된 사항이 ZT(Zero Trust)이다. ZT는 기업망 내·외부에 언제나 공격자가 존재할 수 있고, 명확한 인증 과정을 거치지 전까지는 모든 사용자, 기기, 네트워크 트래픽을 신뢰하지 않으며, 인증 이후에도 끊임없이 신뢰성을 검증함으로써 기업의 정보 자산을 보호할 수 있는 보안 모델이다.

ZT 핵심 요소에는 Identity, Device/Endpoint 등이 있으며, 다중인증 기법 도입, EDR 솔루션의 전사적 도입 등이 주요사항이다. ①ID/PW를 제외한 가장 활용도가 높은 ID 확인 방법은 생체인증을 활용하는 방법이다. FIDO(Fast Identity Online)은 국제 생체인증 표준 규격으로 사용자가 생체정보(지문, 얼굴 등)나 보안키를 이용하여 안전하게 로그인할 수 있도록 만든 글로벌 인증 표준이다.

②EDR(Endpoint Detection & Response)는 PC·서버·노트북 등 엔드포인트 단말에서 발생하는 이상 행위를 감지 및 탐지하고, 침입에 자동 대응하는 보안솔루션이다. NAC가 접속 단계 이전이라면 EDR은 이미 연결된 단말 내부에서의 공격 탐지 및 대응단계이다.

3-3. 보안산업을 국가전략 산업화하고 사이버안보 인력·기술 육성

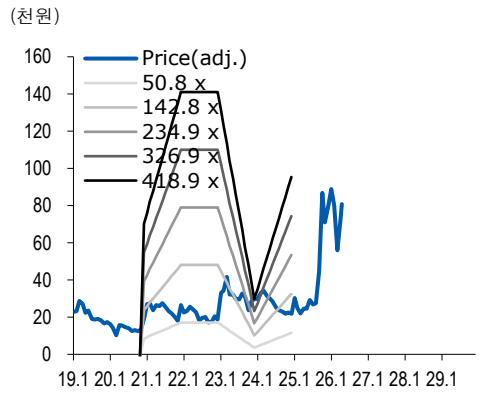
AI 에이전트 보안 플랫폼 등 차세대 보안기업을 집중 육성(연 30개 기업)하고 보안산업의 저변 확대를 위해 정보보호 서비스의 범위를 확대한다. 보안최고 전문가인 화이트해커(연 500여명) 양성 체계를 기업 수요로 재설계하고, 정보보호특성화대학, 융합보안대학원을 5극3특 권역별 성장엔진 산업에 특화된 보안 인재 양성 허브로 기능을 강화(26년~)하는 등 전주기 보안인력 양성을 체계화·고도화한다.

양자내성암호 기술 개발 등 국가적 암호체계 전환을 착수, 공공부문에서 자율주행차, 지능형로봇, 드론 등 신기술 모빌리티의 안전한 활용을 위한 보안 체크리스트 및 가이드라인을 수립(26년)한다.

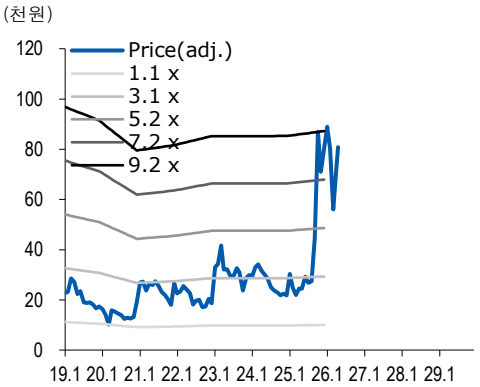
4. 범국가적 사이버보안 협력 강화

부처별로 파편화된 해킹 사고조사 과정을 체계화하여 현장혼선을 최소화하고, 민관군 합동 조직인 국가정보원 산하 국가사이버위기관리단과 정부 부처간의 사이버 위협 예상·대응 협력을 강화환다.

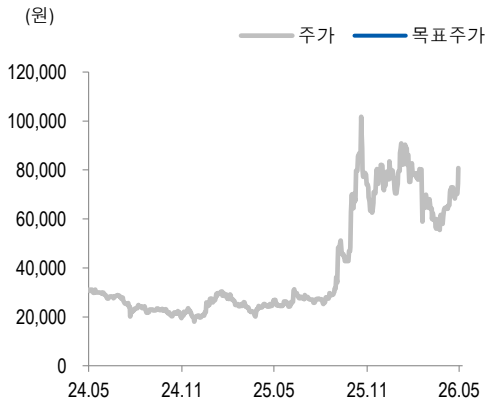
P/E band chart



P/B band chart



로보스타 (090360) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

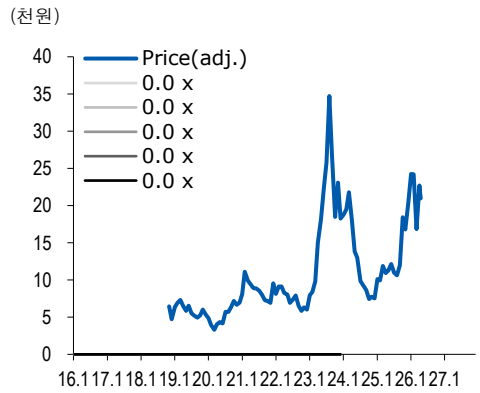
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

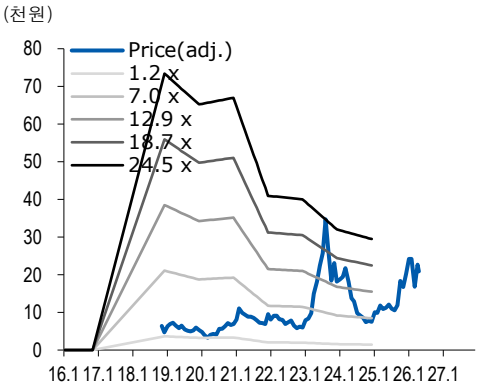
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

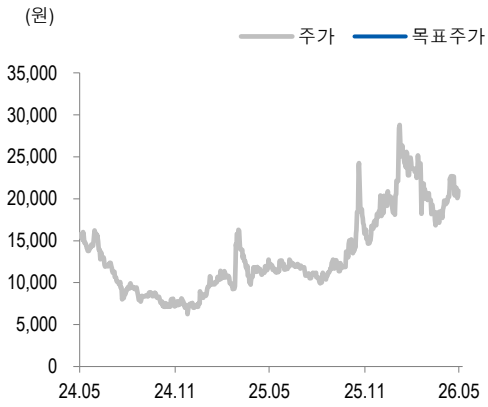
P/E band chart



P/B band chart



티로보틱스 (117730) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-02-02	1년 경과 이후		1년		
2024-02-02	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

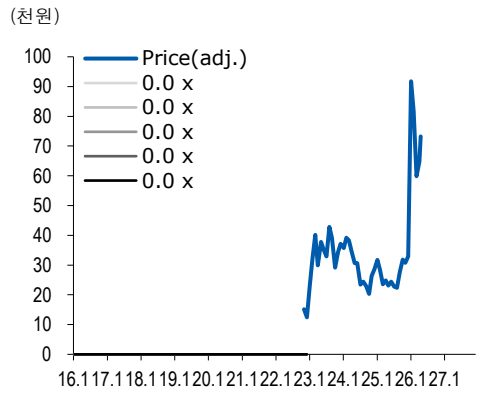
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

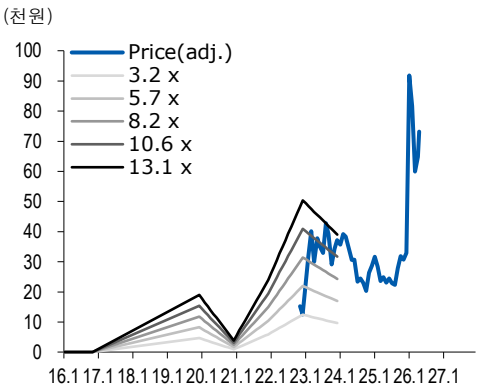
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

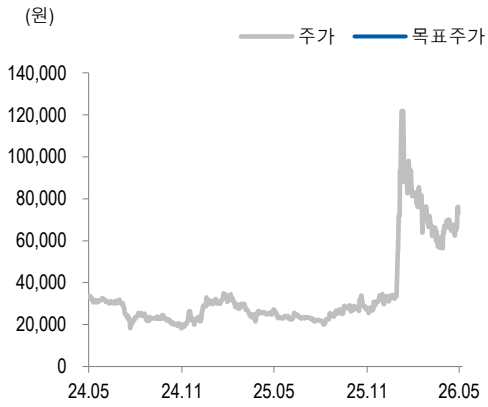
P/E band chart



P/B band chart



뉴로메카 (348340) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-01-04	1년 경과 이후		1년		
2024-01-04	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

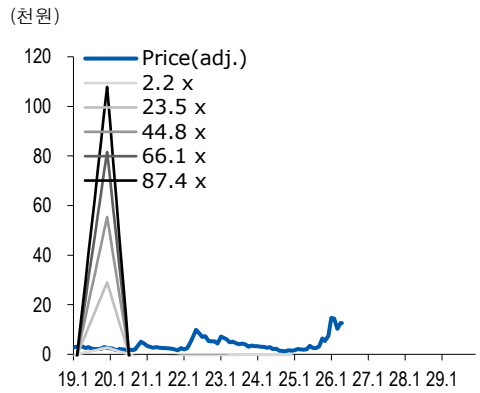
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

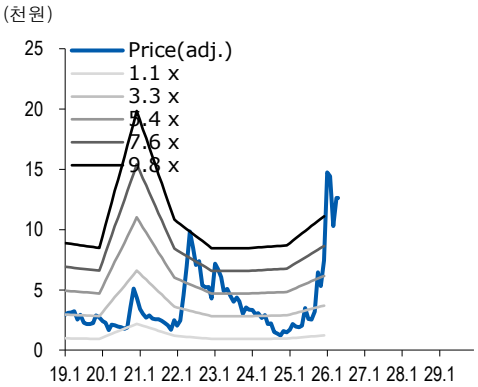
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

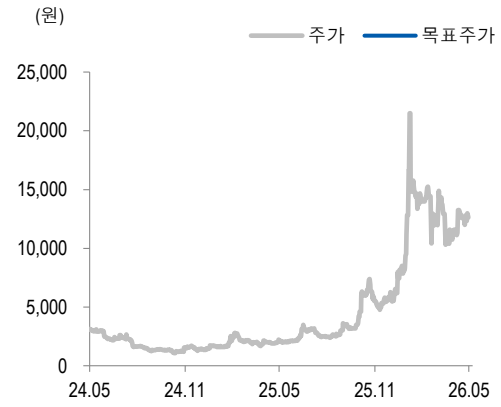
P/E band chart



P/B band chart



휴림로봇 (090710) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

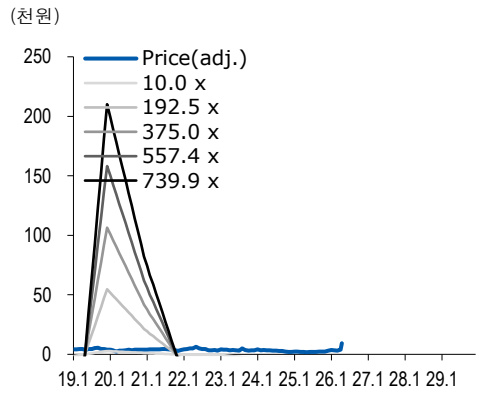
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

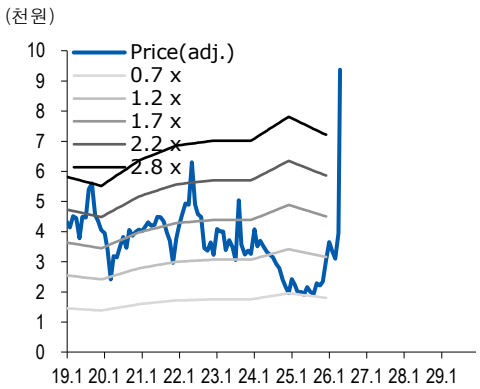
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

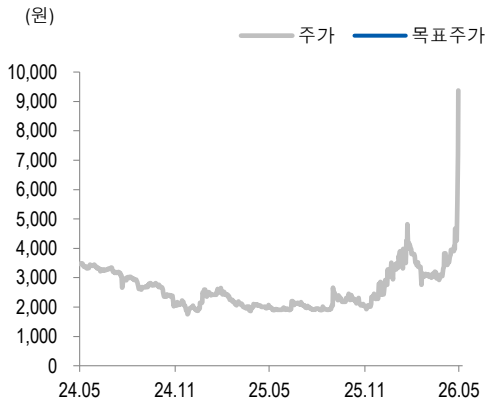
P/E band chart



P/B band chart



TPC 로보틱스 (048770) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

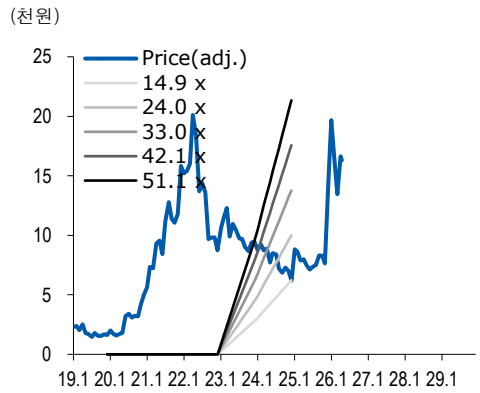
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

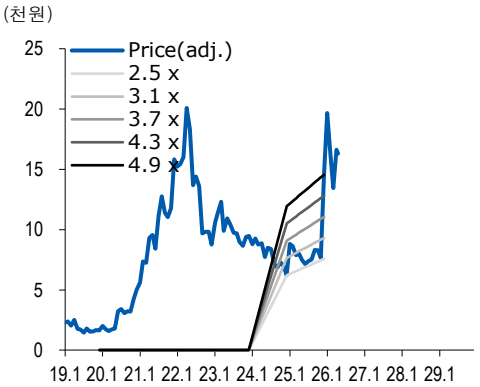
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

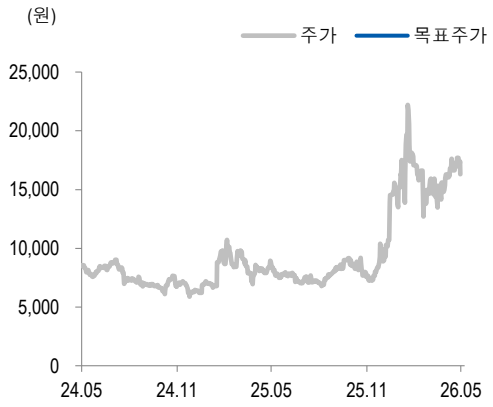
P/E band chart



P/B band chart



라온로보틱스 (232680) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

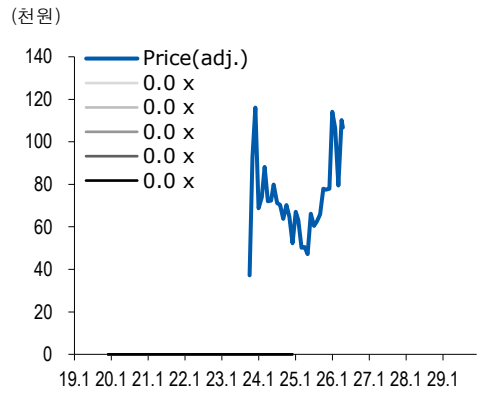
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

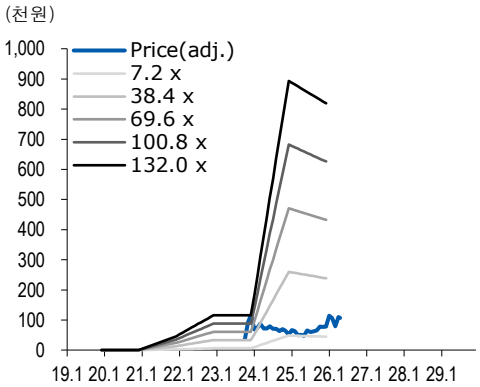
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

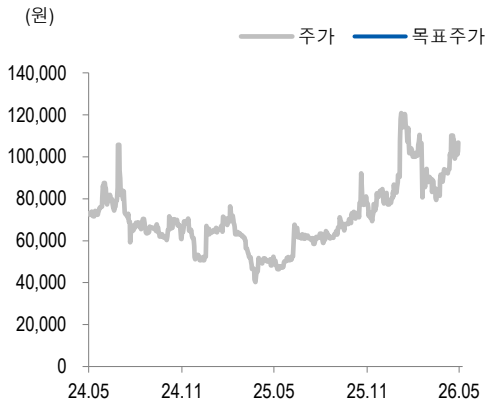
P/E band chart



P/B band chart



두산로보틱스 (454910) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-12	Not Rated	-	1년		
2025-03-25	담당자변경 1년 경과 이후		1년		
2024-03-25	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

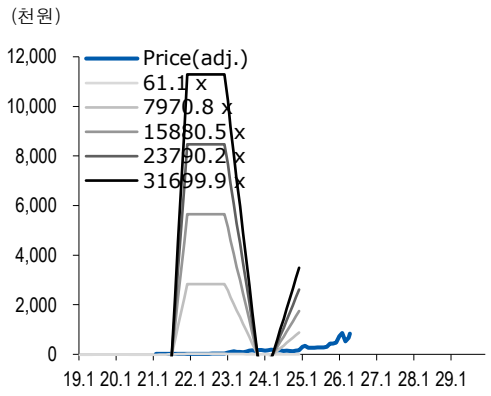
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

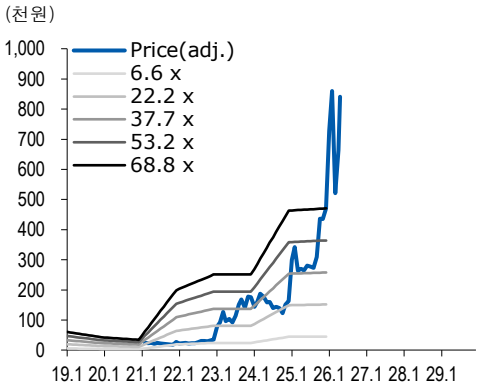
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

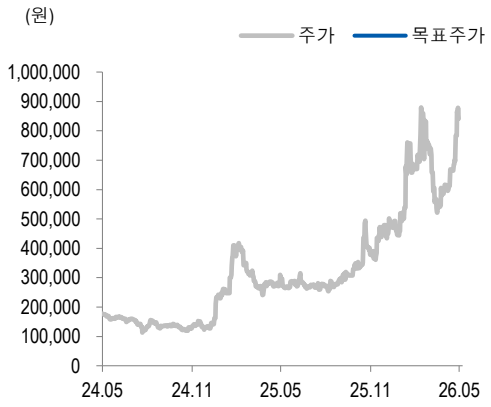
P/E band chart



P/B band chart



레인보우로보틱스 (277810) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-05-15	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

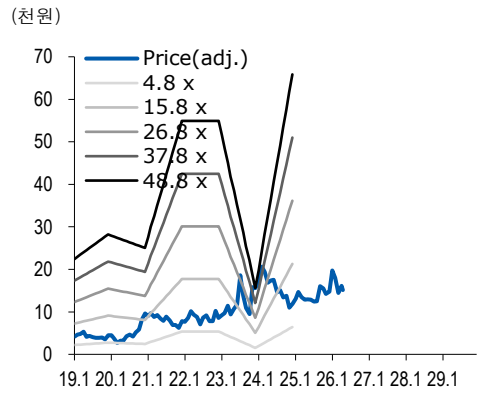
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

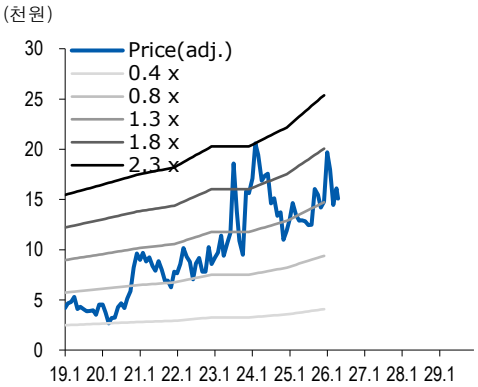
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

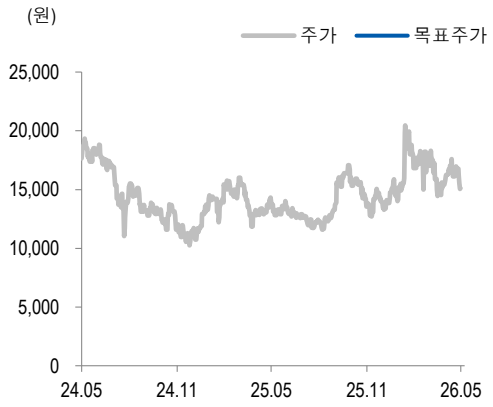
P/E band chart



P/B band chart



제우스 (079370) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-09-18	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

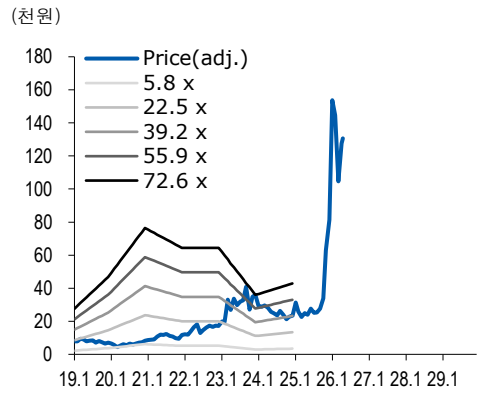
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

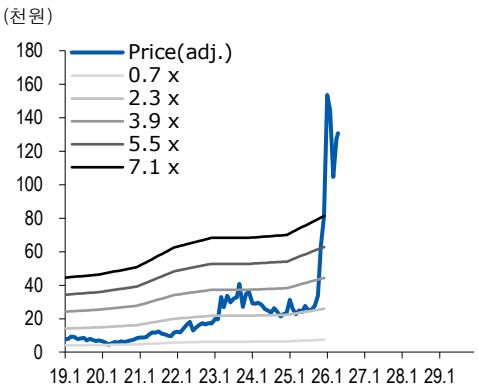
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

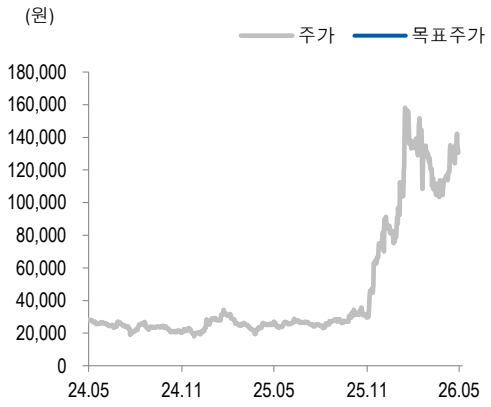
P/E band chart



P/B band chart



에스피지 (058610) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

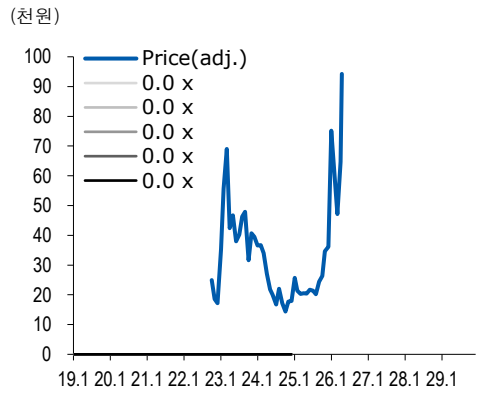
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

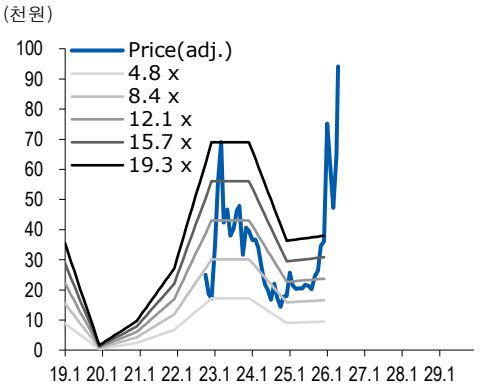
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

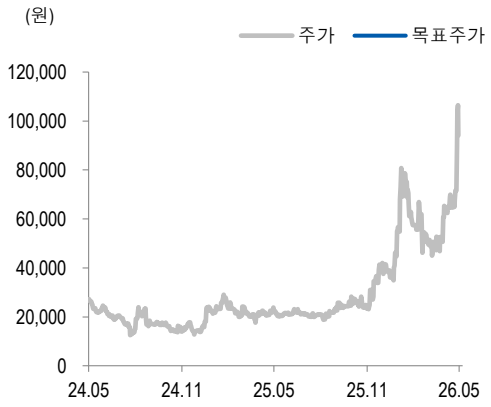
P/E band chart



P/B band chart



에스비비테크 (389500) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		
	담당자변경				
2026-01-12	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

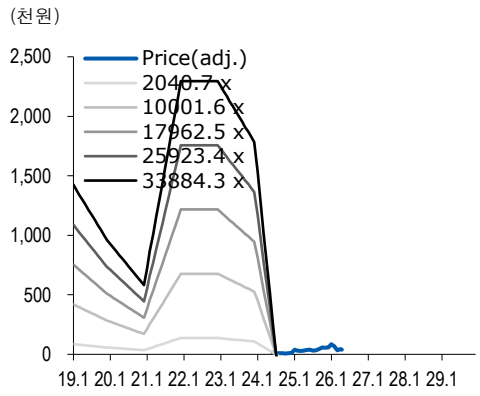
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

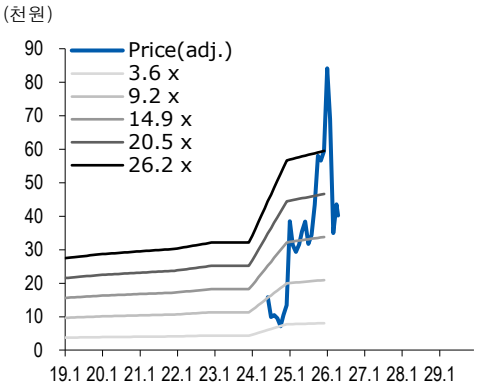
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

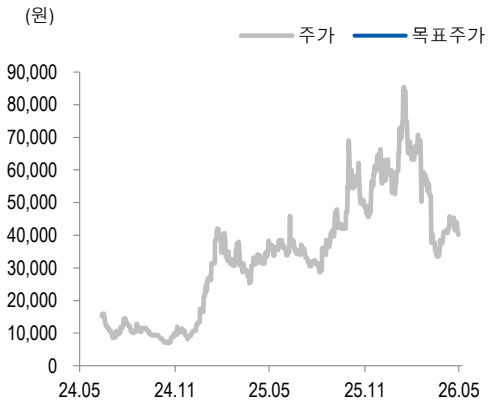
P/E band chart



P/B band chart



하이젠알앤엠 (160190) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-20	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

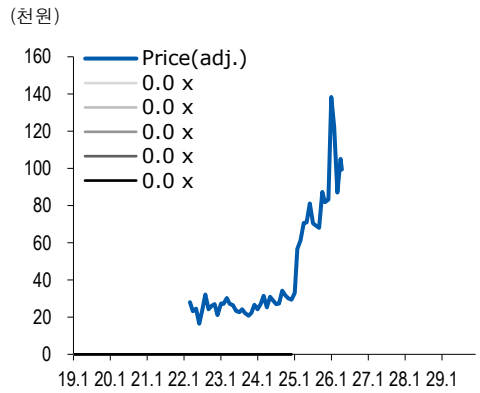
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

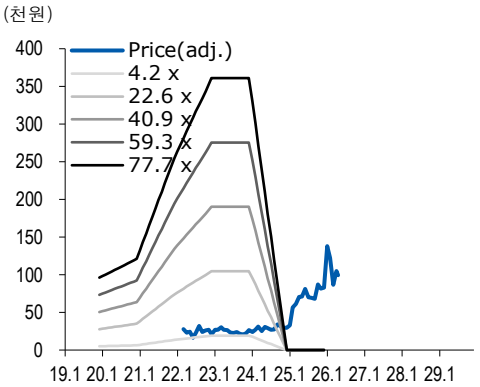
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

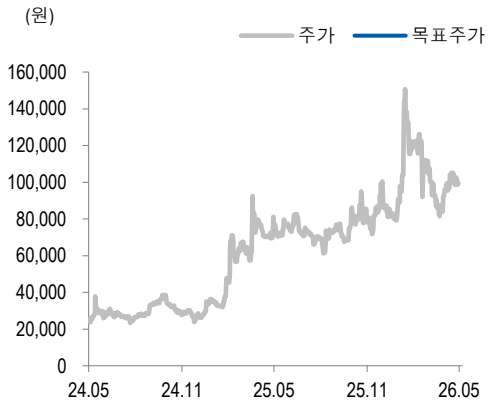
P/E band chart



P/B band chart



유일로보틱스 (388720) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-22	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

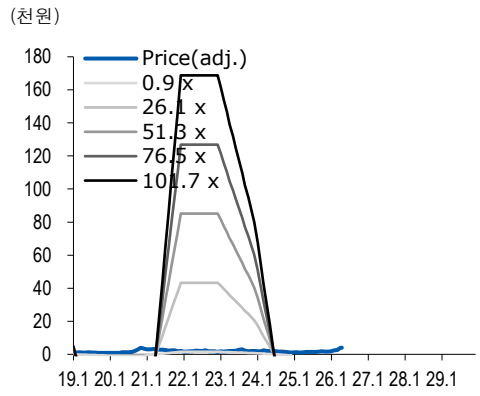
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

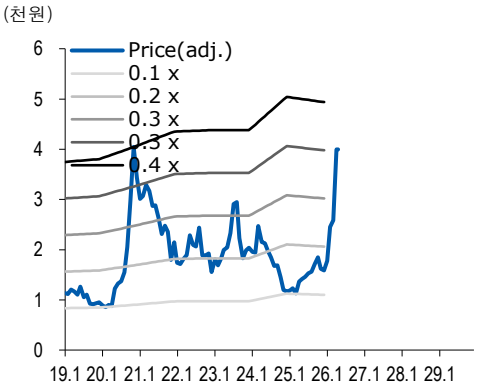
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

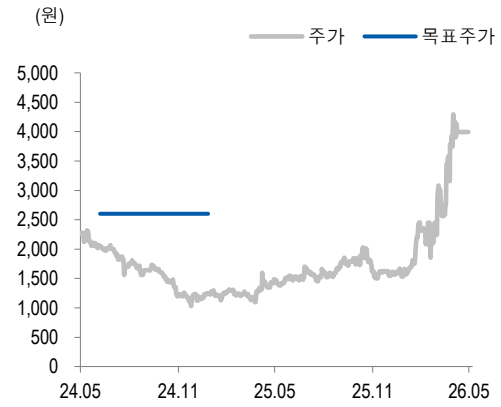
P/E band chart



P/B band chart



신성이엔지 (011930) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-05-30	Not Rated	-	1년		
	담당자변경				
2024-06-21	BUY	2,600	1년	-39.89	-20.58
2024-06-01	1년 경과 이후		1년		
2023-06-01	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

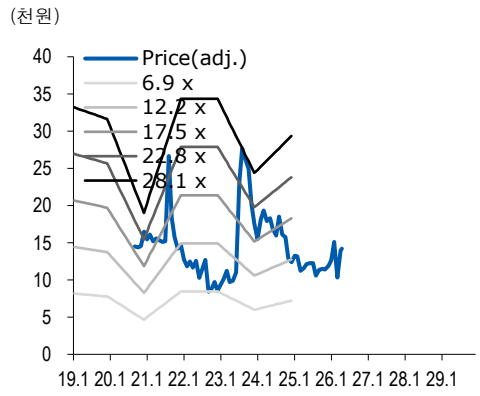
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

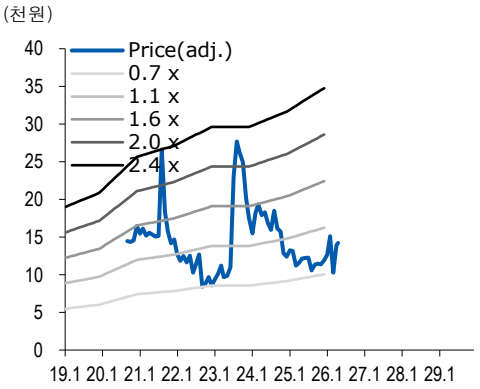
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

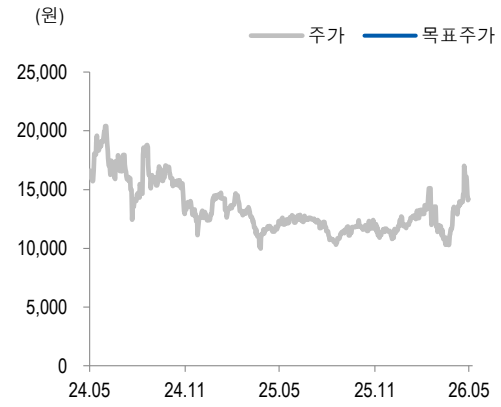
P/E band chart



P/B band chart



케이엔솔 (053080) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-05	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

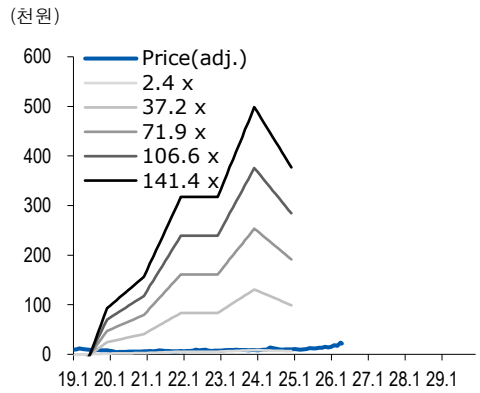
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

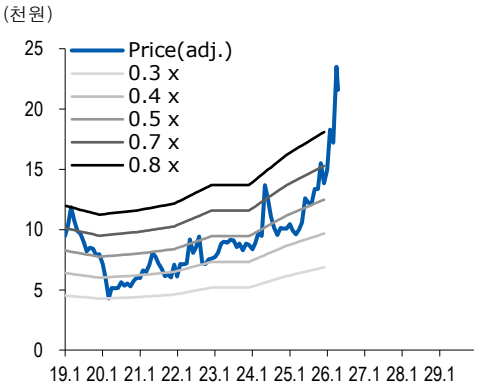
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

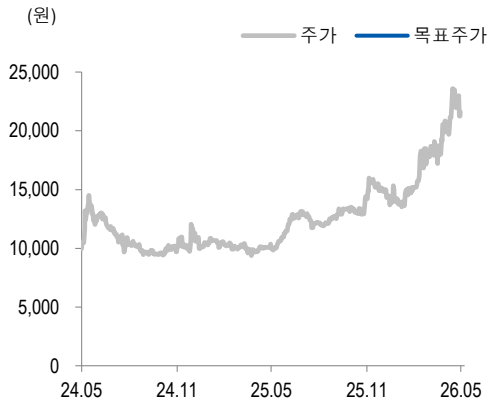
P/E band chart



P/B band chart



세보엠이씨 (011560) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-05	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

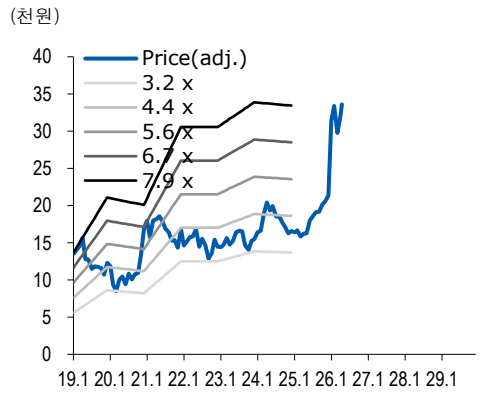
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

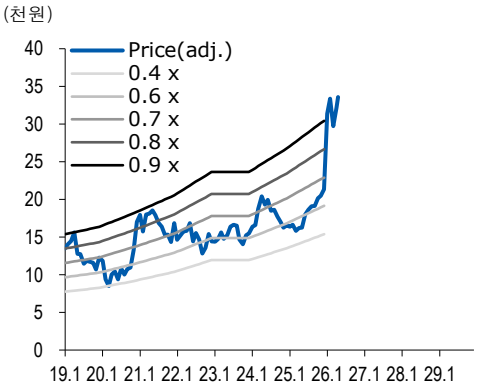
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

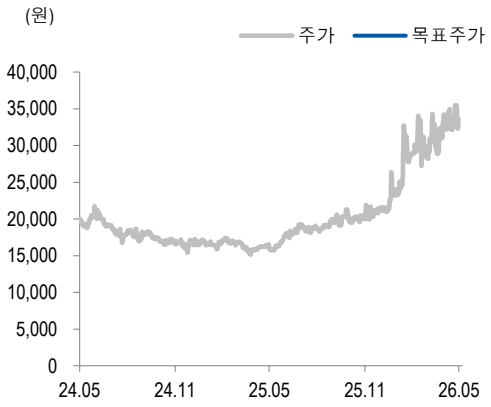
P/E band chart



P/B band chart



한양이엔지 (045100) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-05	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

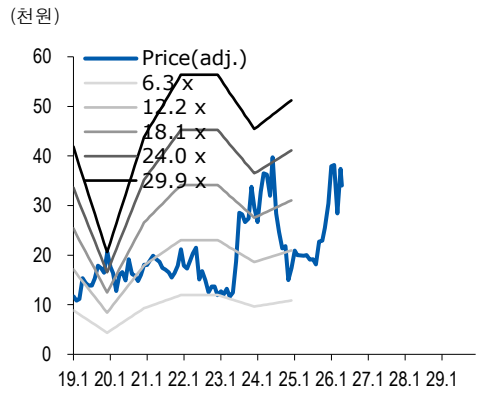
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

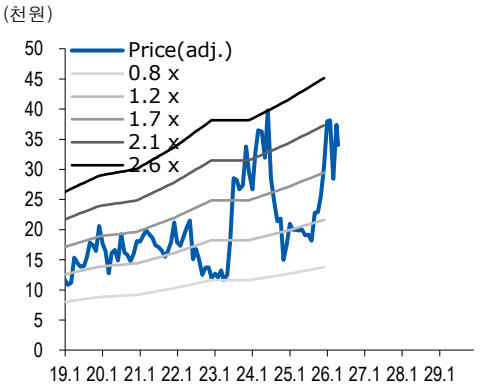
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

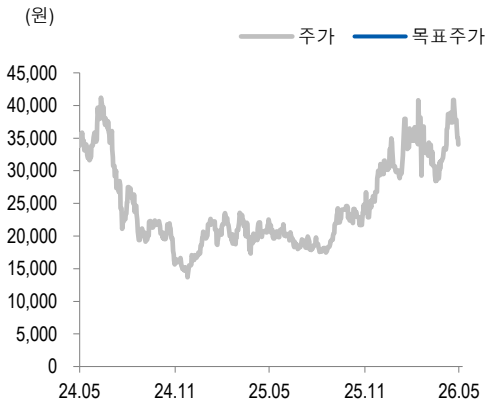
P/E band chart



P/B band chart



에스티아이 (039440) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-14	1년 경과 이후		1년		
2025-01-14	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

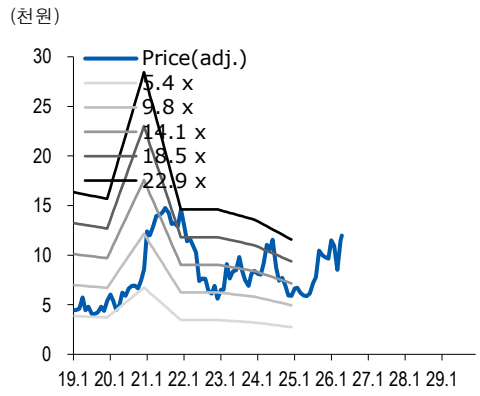
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

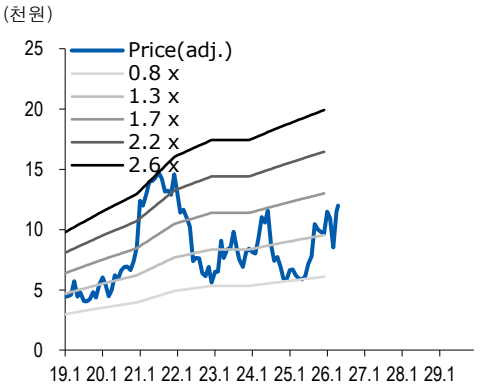
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

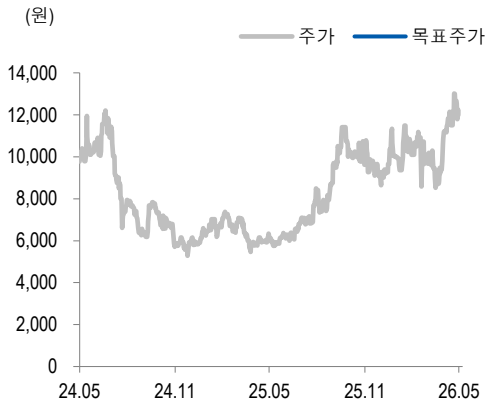
P/E band chart



P/B band chart



유니셈 (036200) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-02-14	1년 경과 이후		1년		
2025-02-14	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

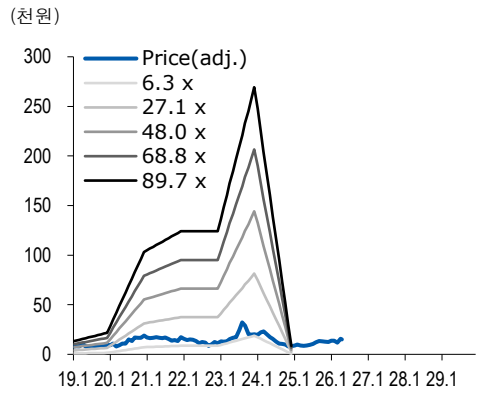
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

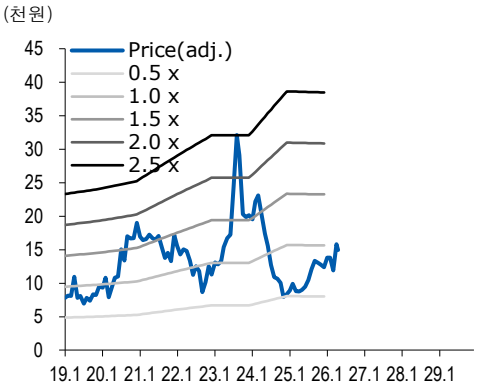
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

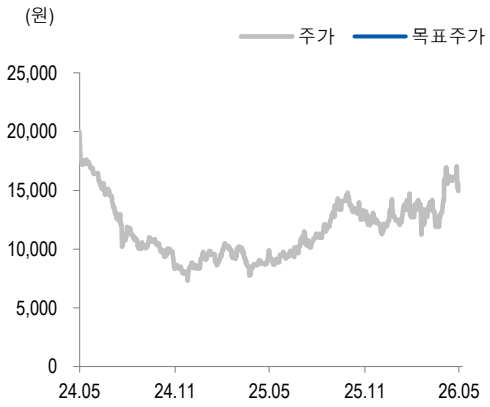
P/E band chart



P/B band chart



엘오티베큠 (083310) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2024-10-05	1년 경과 이후		1년		
2023-10-05	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

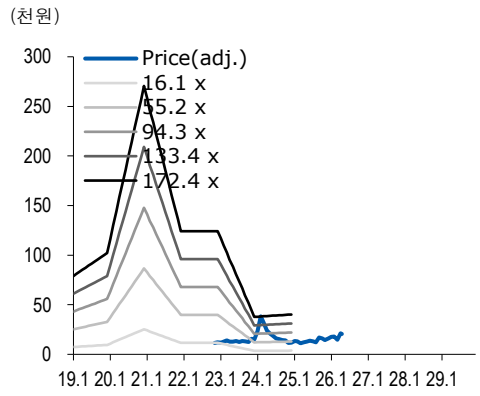
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

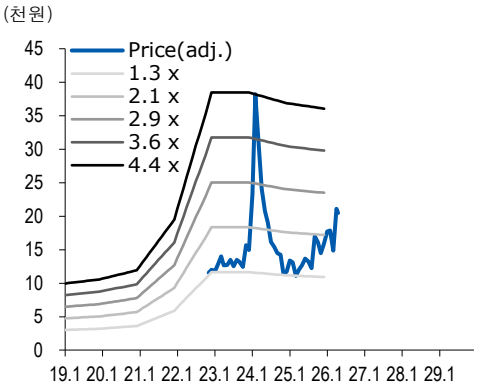
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

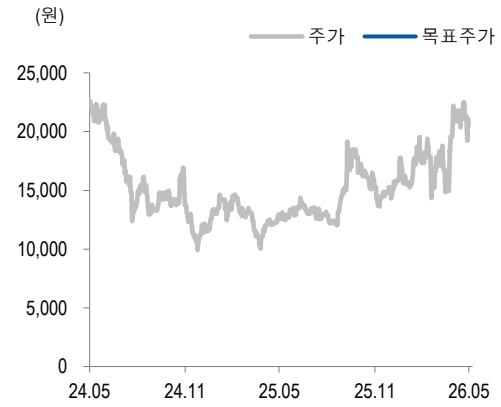
P/E band chart



P/B band chart



큐알티 (405100) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-06	Not Rated	-	1년		
2025-01-16	담당자변경 1년 경과 이후		1년		
2024-01-16	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

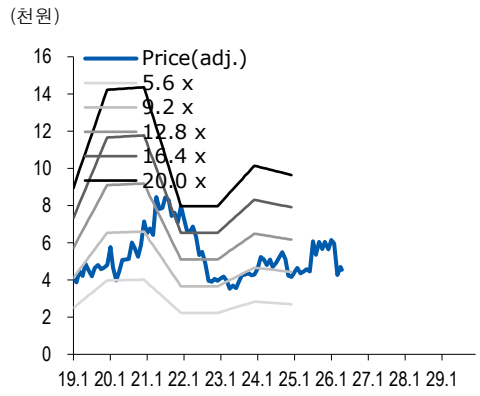
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

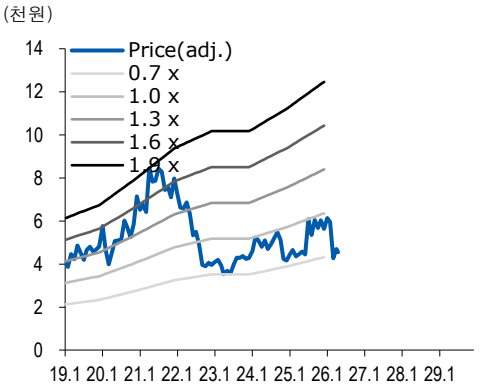
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

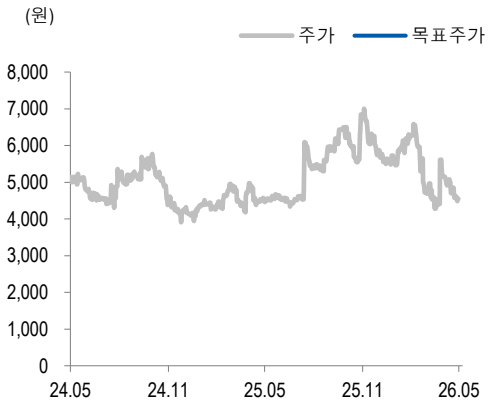
P/E band chart



P/B band chart



에이치시티 (072990) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-10-14	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

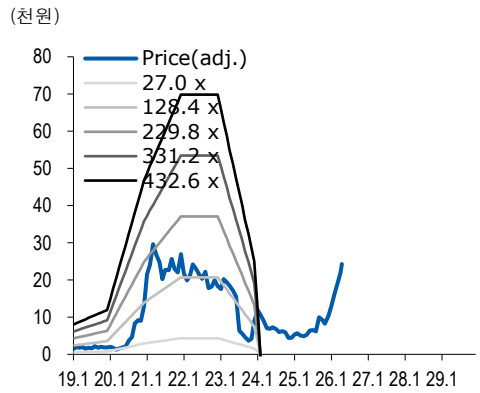
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

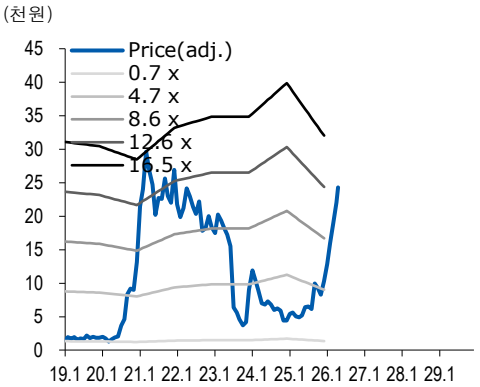
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

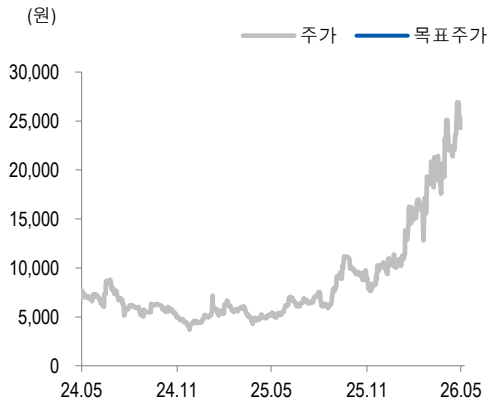
P/E band chart



P/B band chart



오킨스전자 (080580) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-01-23	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

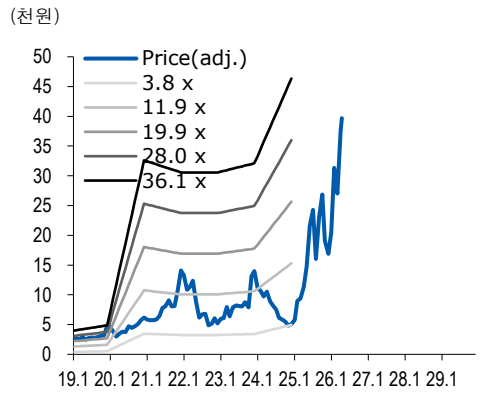
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

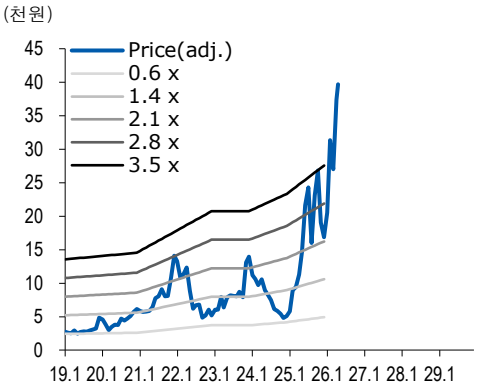
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

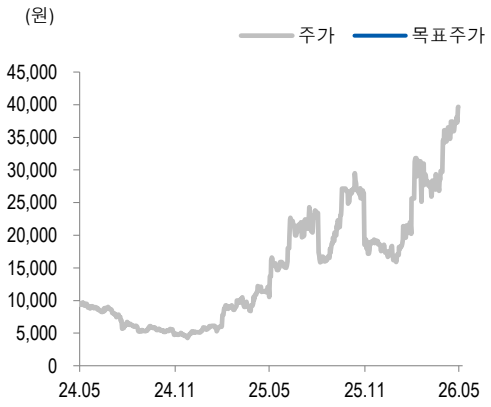
P/E band chart



P/B band chart



마이크로컨텍솔 (098120) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-03-10	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

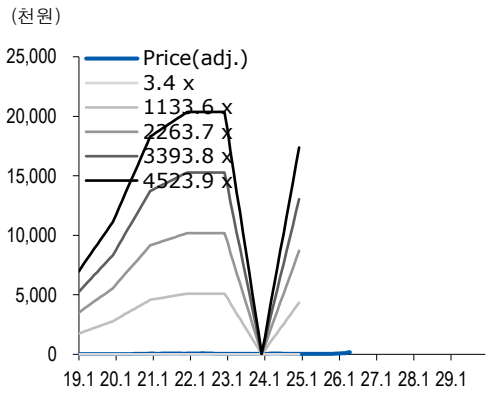
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

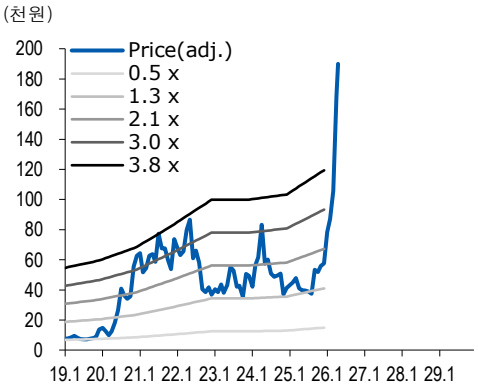
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

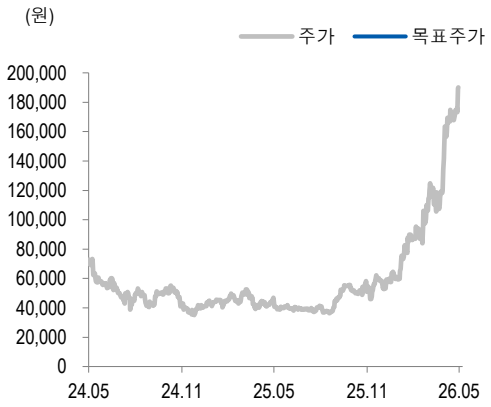
P/E band chart



P/B band chart



티에스이 (131290) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-03-10	Not Rated	-	1년		
2025-02-19	담당자변경 1년 경과 이후		1년		
2024-02-19	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

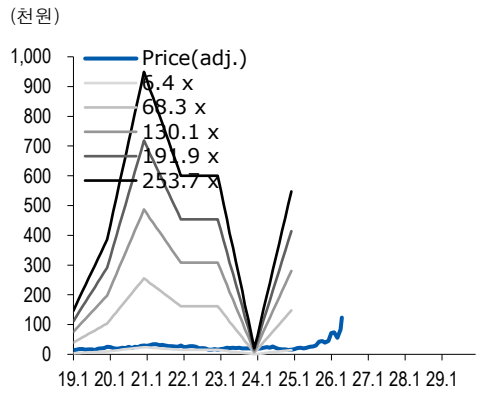
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

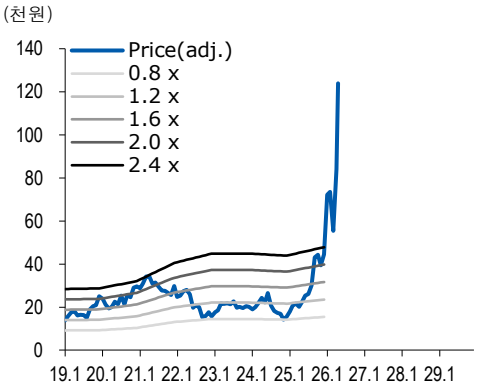
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

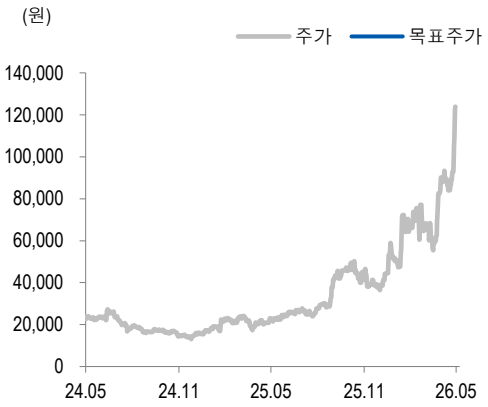
P/E band chart



P/B band chart



테스 (095610) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-02-04	1년 경과 이후		1년		
2025-02-04	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

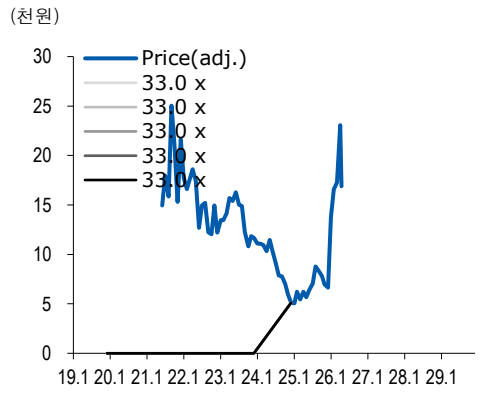
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

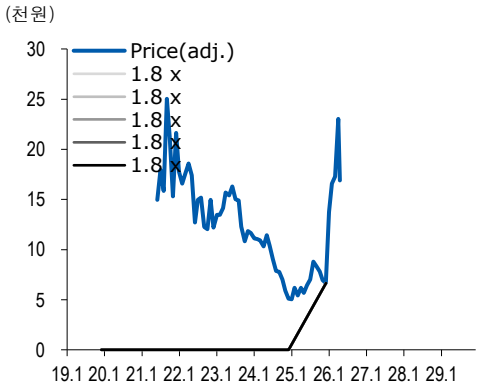
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

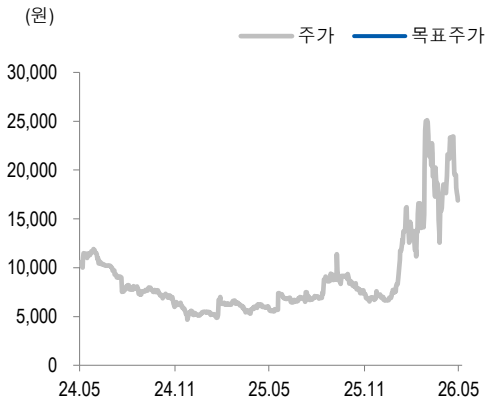
P/E band chart



P/B band chart



아모센스 (357580) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-03-30	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

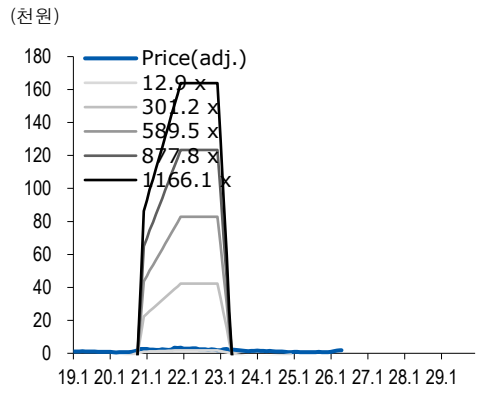
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

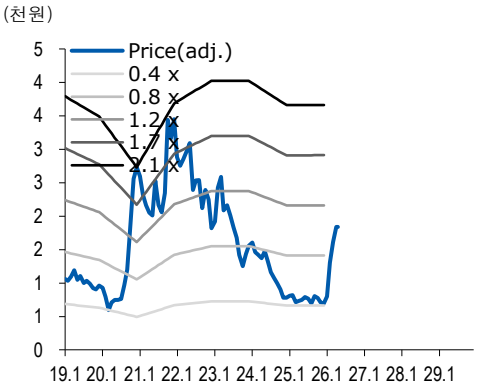
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

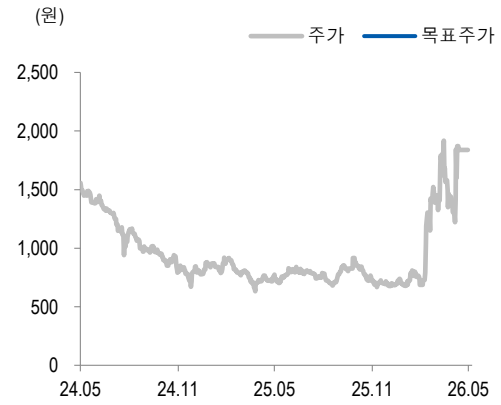
P/E band chart



P/B band chart



KEC (092220) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-03-30	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

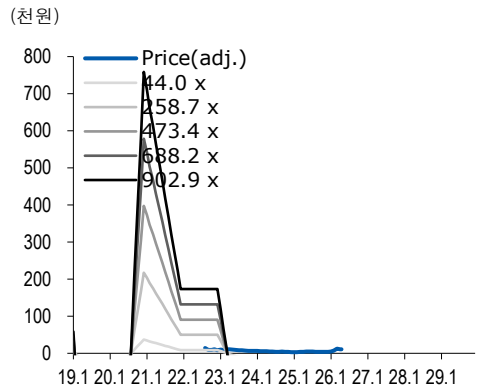
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

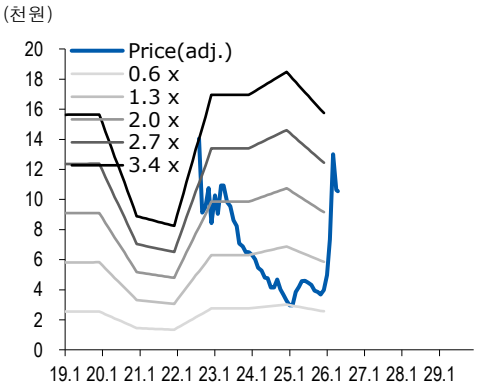
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

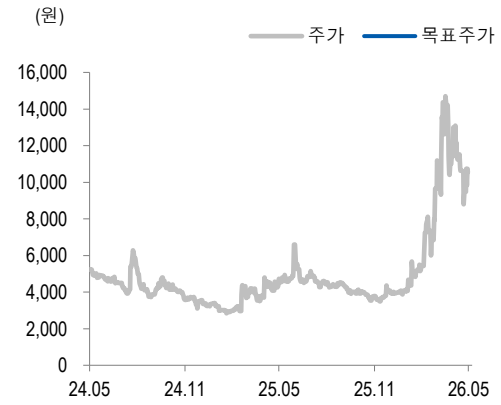
P/E band chart



P/B band chart



대성하이텍 (129920) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-02-24	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

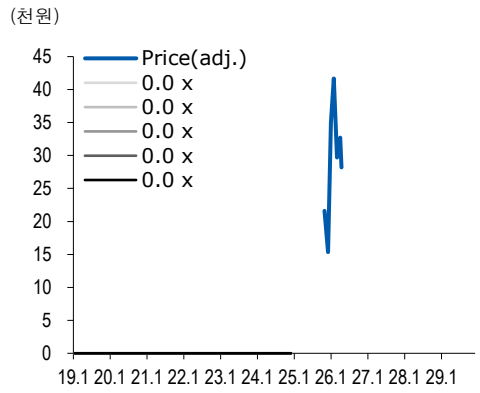
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

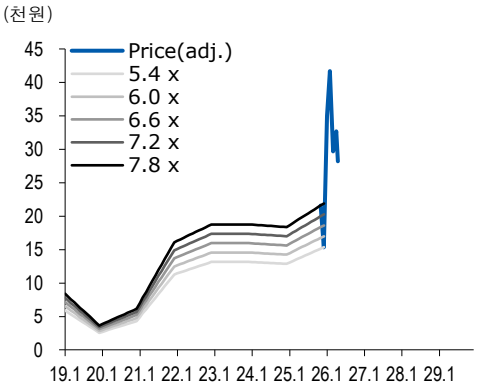
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

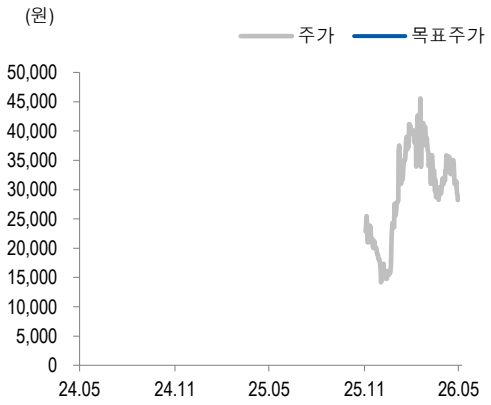
P/E band chart



P/B band chart



그린광학 (0015G0) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-04-06	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

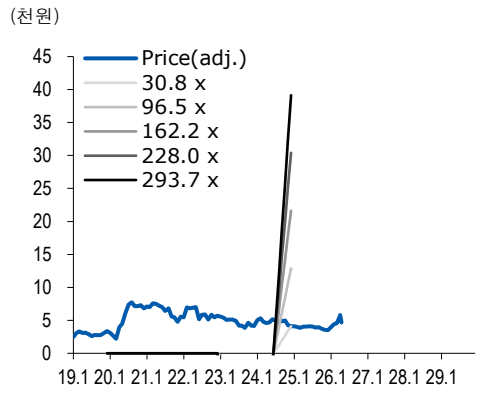
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

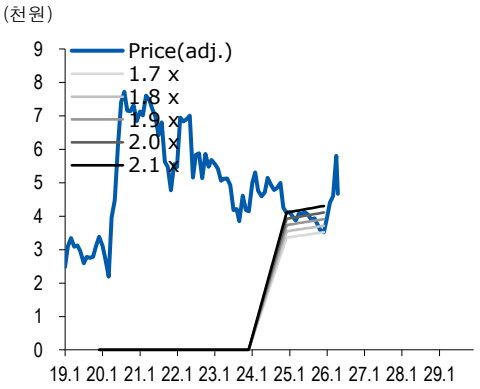
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

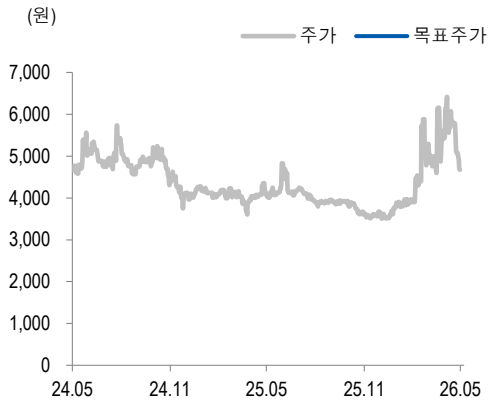
P/E band chart



P/B band chart



빅텍 (065450) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-04-06	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

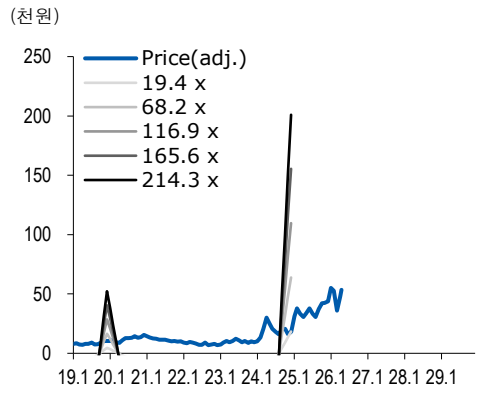
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

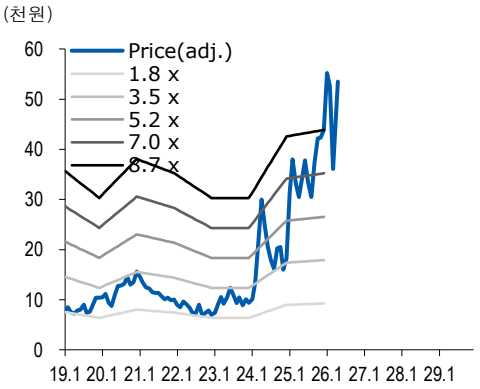
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

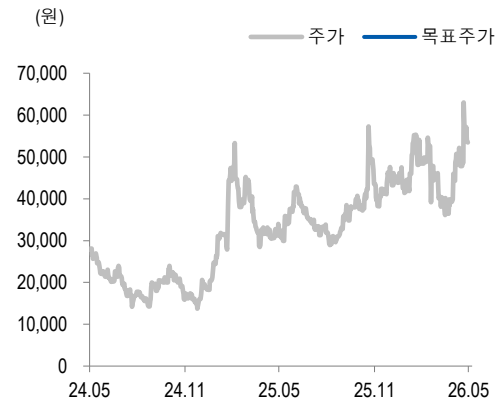
P/E band chart



P/B band chart



필옵틱스 (161580) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-01-04	1년 경과 이후		1년		
2024-01-04	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

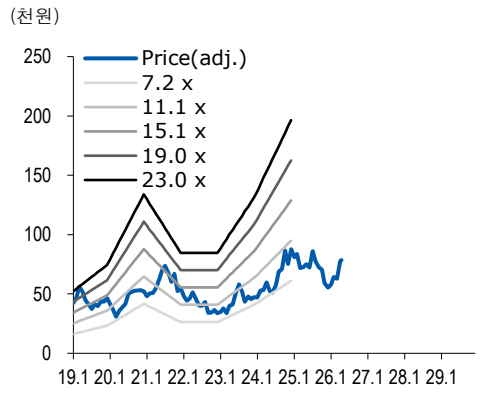
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

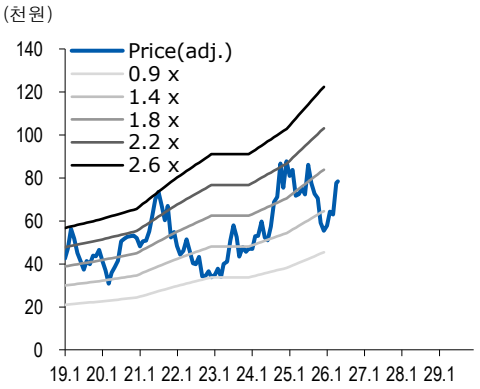
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

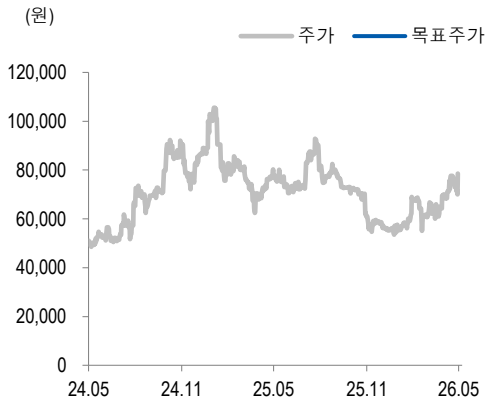
P/E band chart



P/B band chart



경동나비엔 (009450) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-04-29	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

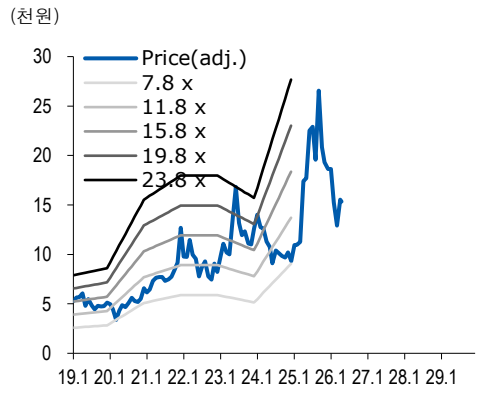
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

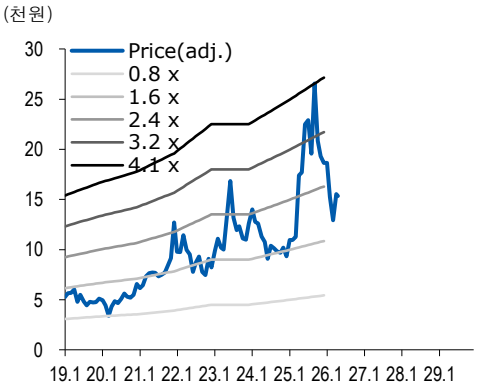
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

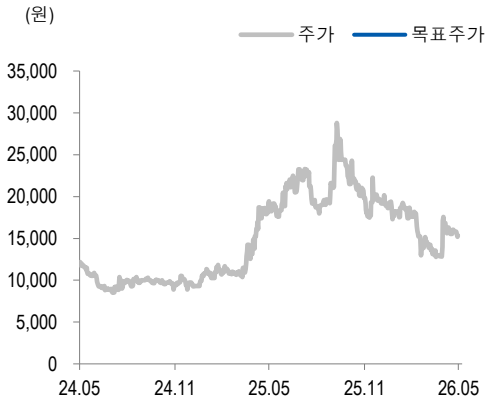
P/E band chart



P/B band chart



지니언스 (263860) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2026-04-23	1년 경과 이후		1년		
2025-04-23	Not Rated	-	1년		
	담당자변경				
2025-03-28	1년 경과 이후		1년		
2024-03-28	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

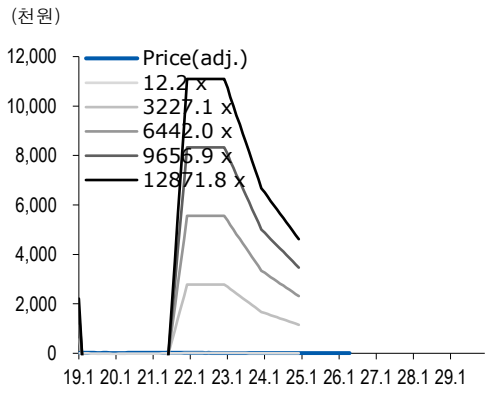
* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

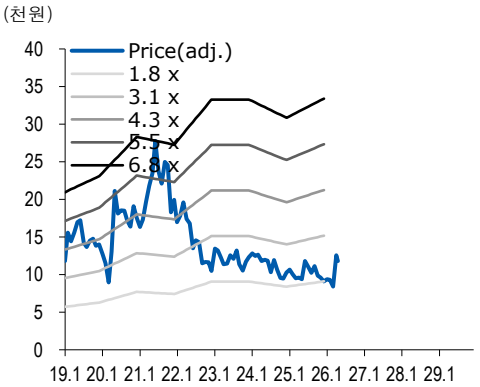
주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

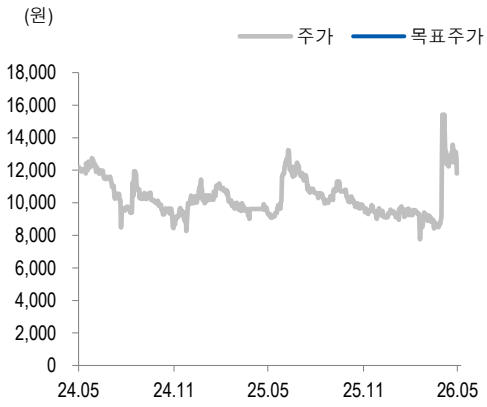
P/E band chart



P/B band chart



라온시큐어 (042510) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-09-25	1년 경과 이후		1년		
2024-09-25	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

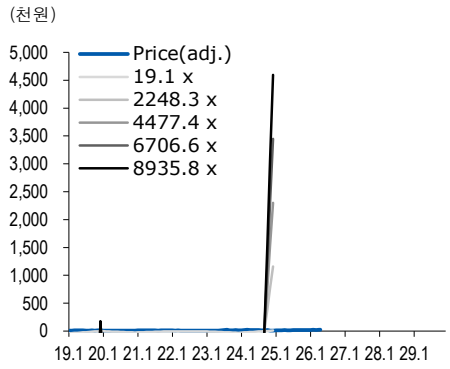
주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

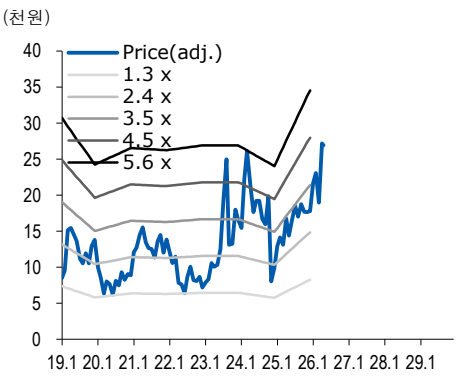
구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

주: 기준일 2026-05-15 ※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

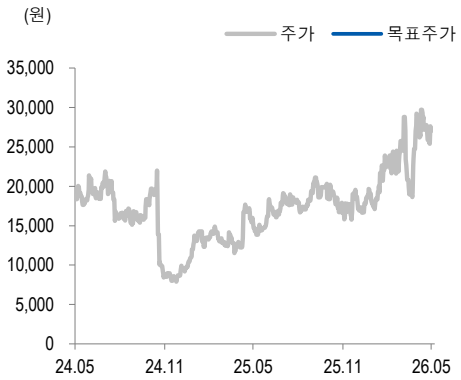
P/E band chart



P/B band chart



예스티 (122640) 투자등급 및 목표주가 추이



일자	투자 의견	목표가 (원)	목표가격 대상시점	괴리율	
				평균주가 대비	최고(최저) 주가 대비
2026-05-15	Not Rated	-	1년		
2025-12-12	1년 경과 이후		1년		
2024-12-12	Not Rated	-	1년		

자료: 유안타증권

주: 괴리율 = (실제주가* - 목표주가) / 목표주가 X 100

* 1) 목표주가 제시 대상시점까지의 "평균주가"
2) 목표주가 제시 대상시점까지의 "최고(또는 최저) 주가"

구분	투자의견 비율(%)
Strong Buy(매수)	0
Buy(매수)	95.6
Hold(중립)	4.4
Sell(비중축소)	0
합계	100.0

주: 기준일 2026-05-15

※해외 계열회사 등이 작성하거나 공표한 리포트는 투자등급 비율 산정시 제외

Appendix

- 이 자료에 게재된 내용들은 본인의 의견을 정확하게 반영하고 있으며 타인의 부당한 압력이나 간섭 없이 작성되었음을 확인함. (작성자: **권명준**)
- 당사는 자료공표일 현재 동 종목 발행주식을 1%이상 보유하고 있지 않습니다.
- 당사는 자료공표일 현재 해당 기업과 관련하여 특별한 이해관계가 없습니다.
- 당사는 동 자료를 전문투자자 및 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 금융투자분석사와 배우자는 자료공표일 현재 대상법인의 주식관련 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 종목 투자등급 (Guide Line): 투자기간 12개월, 절대수익률 기준 투자등급 4단계(Strong Buy, Buy, Hold, Sell)로 구분한다
- Strong Buy: +30%이상 Buy: 15%이상, Hold: -15% 미만 ~ +15% 미만, Sell: -15%이하로 구분
- 업종 투자등급 Guide Line: 투자기간 12개월, 시가총액 대비 업종 비중 기준의 투자등급 3단계(Overweight, Neutral, Underweight)로 구분
- 2014년 2월21일부터 당사 투자등급이 기존 3단계 + 2단계에서 4단계로 변경

본 자료는 투자자의 투자를 권유할 목적으로 작성된 것이 아니라, 투자자의 투자판단에 참고가 되는 정보제공을 목적으로 작성된 참고 자료입니다. 본 자료는 금융투자분석사가 신뢰할만 하다고 판단되는 자료와 정보에 의거하여 만들어진 것이지만, 당사와 금융투자분석사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수는 없습니다. 따라서, 본 자료를 참고한 투자자의 투자의사결정은 전적으로 투자자 자신의 판단과 책임하에 이루어져야 하며, 당사는 본 자료의 내용에 의거하여 행해진 일체의 투자행위 결과에 대하여 어떠한 책임도 지지 않습니다. 또한, 본 자료는 당사 투자자에게만 제공되는 자료로 당사의 동의 없이 본 자료를 무단으로 복제 전송 인용 배포하는 행위는 법으로 금지되어 있습니다.