

Not Rated

Refinitiv 평균목표주가	USD 70.5
현재주가(26/9/9)	USD 38.14
상승여력	84.8%

S&P 500(p)	7,636.36
EPS 성장률(28F, %)	-
P/E(28F, x)	-
배당수익률(%)	0.0

시가총액(십억USD)	15.15
시가총액(조원)	20.32
상장주식수(백만주)	397.3
60일 평균 거래대금(백만USD)	909.25
52주 최저가(USD)	26.59
52주 최고가(USD)	82.09

(%)	1M	6M	12M
절대주가	-14.2	6.3	-13.3
상대주가	-12.8	-5.4	-26.1



[양자]

김은지

eunji.kim.a@miraeasset.com

IONQ US · 양자 · 미국

아이온큐

인베스터 데이에서 가져갈 세 가지

Superion 프로토타입 공개로 구체화된 확장 경로

동사는 256큐비트 Superion의 칩과 QPU 조립체, 프로토타입 시스템을 공개했다. 현재 이온 포획 단계로, 통합 검증 등을 거쳐 2027년 초 첫 고객 현장 배치를 추진한다. 전자식 큐비트 제어(EQC)를 기반으로 극저온 CMOS 집적과 다이 연결을 순차적으로 적용하는 확장 경로도 제시했다. 제어·배선의 복잡성을 낮춰 대규모 시스템으로 확장하려는 전략이다.

다만 공개된 2큐비트 게이트 충실도 99.99%는 단위 셀 기준이다. 향후 256큐비트 통합 시스템에서도 해당 성능이 유지되는지 확인할 필요가 있다.

SkyWater 인수로 개발 가속화와 매출 기반 확대

SkyWater 인수로 개발·제조 주기는 9개월에서 2개월로 단축됐고, 웨이퍼 랫은 12배 증가했다. 자체 QPU 개발을 가속하는 동시에 다양한 양자컴퓨팅 방식을 지원하는 파운드리 사업으로 외부 매출 확대를 추진한다.

2026년 연결 매출 가이드는 기존 2.8~2.9억달러에서 4.5~4.6억달러로 상향됐다. SkyWater의 인수 후 5개월 매출 2.4억달러에서 내부거래 0.7억달러를 제거한 1.7억달러가 추가 반영됐다. SkyWater의 연결 순이익은 연간 매출 가이드의 약 38%에 달한다. 기존 IonQ 사업의 가이드는 유지됐으며, 이번 인수는 자체 제조 역량 강화와 매출원 다각화라는 두 가지 의미를 갖는다.

쇼어 알고리즘 연구로 구체화된 암호 해독의 조건

동사는 secp256k1 기반 암호 해독에 물리 큐비트 19,397개와 단일 시도당 25.7일이 필요하다는 추정치를 제시했다. 해당 큐비트 규모는 회사 로드맵상 2028년 목표에 대응한다.

알고리즘과 오류정정본 아니라 이온 냉각·손실 등 물리 동작까지 반영해 연산 자원과 시간을 추산했다는 점에 주목한다. 하드웨어, 오류정정, 컴파일러의 공동 설계가 실용 연산에 필요한 자원을 줄이는 데 중요함을 보여준다.

실제 적용에는 해당 규모의 오류 내성 시스템 구현과 장기간 안정적인 운용이 전제된다. 25.7일도 해독 성공을 보장하는 시간은 아니므로, 실용성 판단에는 물리 큐비트 수와 함께 논리 연산 성능과 시스템 안정성을 확인해야 한다.

결산기 (12월)	2023	2024	2025	2026F	2027F
매출액 (USD mn)	22	43	130	456	682
영업이익 (USD mn)	-158	-232	-634	-871	-933
영업이익률 (%)	-718.2	-539.5	-487.7	-191.0	-136.8
순이익 (USD mn)	-158	-332	-510	-1064	-876
EPS	-0.78	-1.56	-1.82	-1.32	-1.47
ROE (%)	-30.0	-76.3	-24.4	-11.6	-14.5
P/E (배)	-	-	-	-	-
P/B (배)	5.3	24.1	4.3	4.2	5.1

주: GAAP 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익

자료: 아이온큐, Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

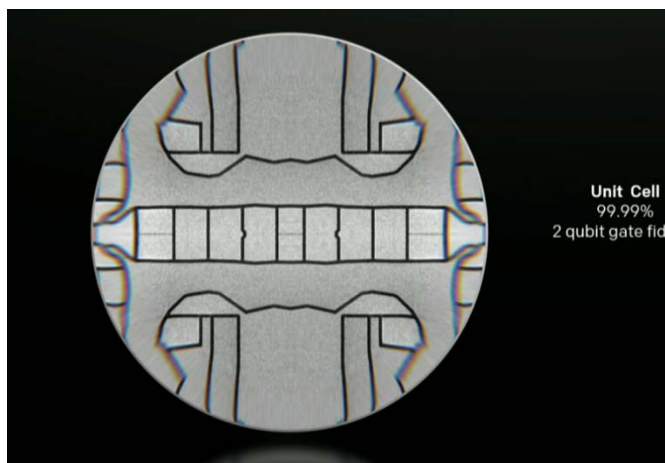
1. Superion 프로토타입과 고객 배치까지의 과제

1) 첫 이온 포획은 시스템 개발의 진전

동사는 이번 행사에서 Superion 256 칩, 웨이퍼, QPU 조립체와 프로토타입 시스템을 차례로 공개했다. 현재는 실제 프로토타입에 이온을 포획하는 단계라고 밝혔으며, 단위 셀부터 시스템 구성까지 순차적으로 보여주며 풀스택 제조 능력을 강조했다.

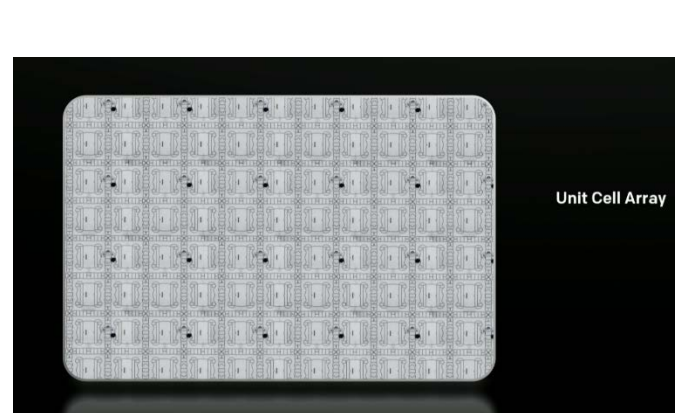
회사는 향후 수개월 동안 동적 회로 실행, 통합 검증, 다중화 입출력 조정을 거치며 생산 준비를 진행하고, 2027년 초에 첫 고객 현장 배치를 시작할 계획이다. 이는 지난 1분기에 발생한 첫 시스템 선판매분에 해당하는 것으로 추정된다.

그림 1. Superion – 단위 셀



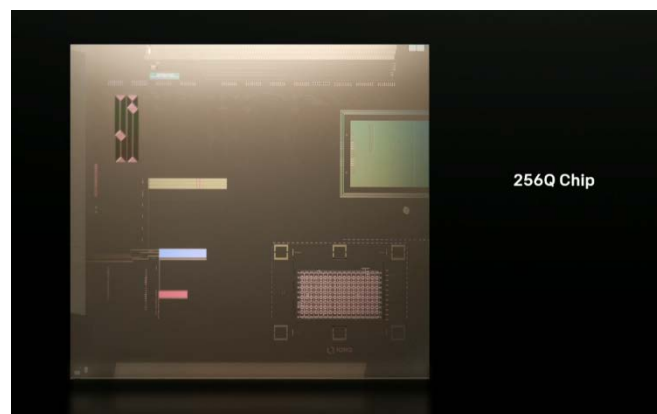
자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

그림 2. 단위 셀 어레이



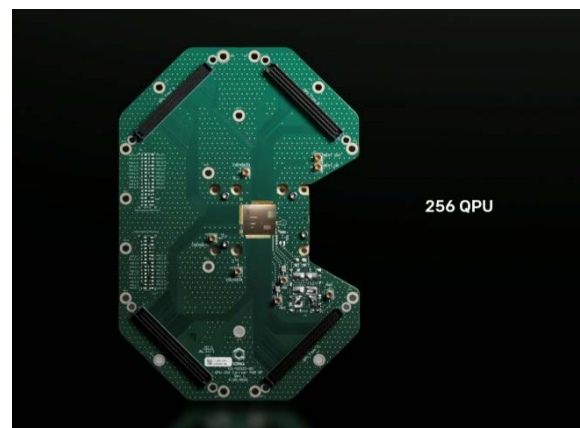
자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

그림 3. 256 큐비트 칩. 우측 하단이 어레이 위치



자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

그림 4. 기판 중앙에 칩이 위치한 모습



자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

그림 5. Superion 시스템 최초 공개



자료: IonQ

공개된 슬라이드에서는 단위 셀의 2 큐비트 게이트 충실도가 99.99%로 발표됐으나, 256 큐비트 통합 시스템에서도 유지될지는 지켜보아야 한다. 통상적으로 큐비트의 수가 많아질수록 상호 간섭, 즉 crosstalk가 심해져 성능이 저하된다. 이번 시스템부터 EQC, 즉 큐비트 전자 제어 방식을 채택한 것 역시 간섭을 줄이기 위한 전략이나, 인베스터 데이에서 전체 시스템의 충실도 중앙값 등은 공개되지 않았다. 단위 셀에서의 충실도가 칩 전반에서도 유지될 수 있을지는 검증이 필요하다.

2. 스케일링을 뒷받침하는 제어와 제조 구조

1) 반복 개발 속도와 다음 세대의 기술 조건

Superion의 확장 경로는 전자식 큐비트 제어(EQC)를 공통 기반으로, 극저온 CMOS 집적과 다이 연결, 집적도 향상을 순차적으로 더하는 구조다. 전자식 제어는 큐비트별 제어에 필요했던 레이저 등의 광학적 복잡성을 줄이고 반도체 전자회로를 활용하려는 접근이다. 다만 이는 냉각과 판독 등 시스템의 모든 광학 요소가 사라진다는 의미는 아니다. EQC의 핵심은 더 많은 큐비트를 제어할 때 배선 및 입출력을 효율화하는 데 있다.

표 1. IonQ의 큐비트 로드맵

단계별 물리 큐비트(개)	확장 수단	확인해야 할 구동 조건
256	EQC 기반 제어와 프로토타입 통합	동시 구동 성능과 고객 인수 시험
10,000	극저온 CMOS와 다중화 제어	제어 집적과 열 및 배선 제약
20,000	다이 타일링	다이 정렬 및 경계부의 이온 이동
200,000	다이 집적도 향상 및 타일링 확대	공정 수율 및 대규모 제어 능력
1,000,000+	2.5D IC 패키징 확장	제조 반복성 및 시스템 운영 능력

자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

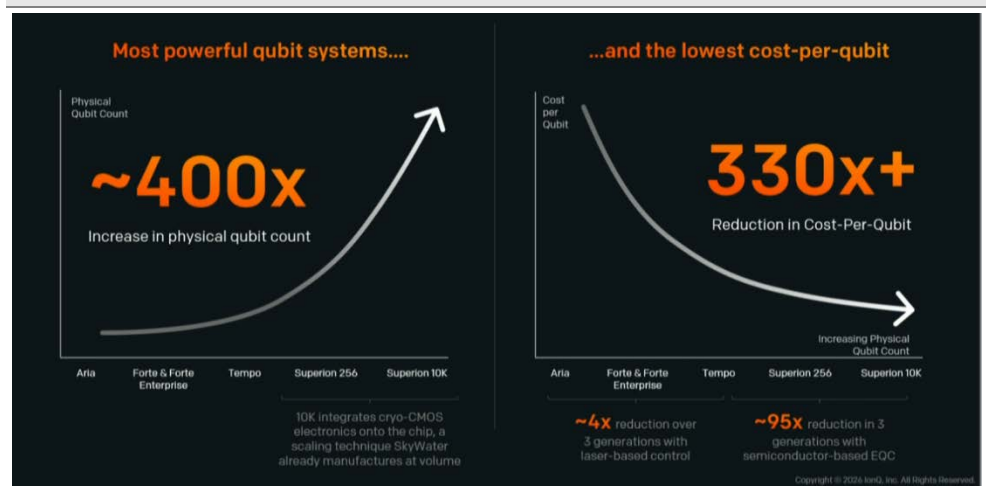
Wafer lot

웨이퍼의 묶음 단위. 보통 웨이퍼 25장이 1랏

SkyWater 인수 효과는 설계와 공정 개발의 피드백 루프에서 드러났다. SkyWater 인수를 통해 동사의 개발 및 제조 주기는 기존 9개월에서 2개월로 단축되었으며, 웨이퍼 랏(lot)은 12배 증가했다. 이를 통해 테스트 단계에서도 피드백 루프를 병렬적으로, 빠르게 가져갈 수 있으며 QPU 양산 속도도 개선됐다.

이러한 기술력을 기반으로 동사는 양자컴퓨팅에서의 무어의 법칙을 따라가고 있다고 주장한다. 동사는 물리적 큐비트 수가 400배 증가하는 가운데 큐비트당 비용은 330배 이상 감소할 것으로 기대하고 있다.

그림 6. 물리 큐비트 수는 증가하고, 동시에 큐비트당 원가는 감소하는 “양자 무어의 법칙”



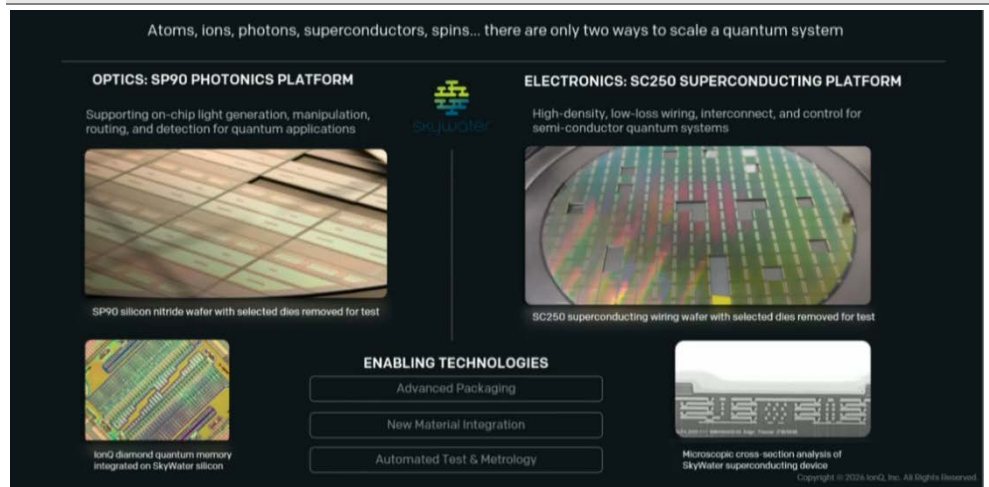
자료: IonQ

2) 양자 파운드리 – 자체 제조 효율과 외부 매출의 두 경로

SkyWater는 IonQ의 제조 기반인 동시에 기존에 해 왔던 외부 고객 대상 서비스도 지속할 계획이다. 이번 행사에서 구체화된 Quantum Solutions는 초전도, 광학, 중성 원자, 실리콘 스핀 등 다양한 모달리티의 양자컴퓨팅 회사를 모두 타겟으로 하는 반도체 솔루션 플랫폼 사업이다. 동사는 집적 광학 및 초전도를 중심으로, 첨단 패키징, 신소재 통합, 자동화된 시험 및 계측 능력을 결합해 반복 가능하고 확장성 있는 공정 기반을 제공할 예정이다. 초전도 양자 기업인 Qolab이 Quantum Solutions의 초전도 플랫폼인 SC250의 첫 고객으로 발표되기도 했다.

CFO는 SkyWater 사업을 CMOS Semiconductor Foundry와 Quantum Foundry & Advanced Technologies로 나눠 설명했다. 전자는 일반 반도체 생산의 가동률, 공급 계약과 설비 유지비가 중요하다. 후자는 개발 서비스, 양자 제조, 첨단 패키징과 특수 기술을 포함한다. Skywater 인수 영향으로 연간 매출 가이드언스를 1.7억 달러 상향한 4.5~4.6억 달러로 제시했는데, 인수 후 동사 매출에서 Skywater가 차지하는 비중은 약 38%에 달한다. 따라서 동사는 Skywater 인수를 통해 생산 가속화·효율화와 사업부 다각화를 통한 매출 안정성을 모두 확보한 셈이다.

그림 7. Quantum Solutions – SP90(광학), SP250(초전도) 플랫폼 공개



자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

표 2. Skywater 인수 효과 반영해 가이드언스 상향

FY2026 연결 매출 브리지	금액(\$mn)	비고
기존 IonQ 가이드언스	280~290	총전 범위 재확인
SkyWater 인수 후 5개월 매출	240	IonQ향 매출 포함
내부거래 제거	-70	같은 그룹 내 판매 제거
새 연결 가이드언스	450~460	외부 고객 기준 연결 매출
SkyWater 연결 순기여	170	240 - 70으로 계산

자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

3. 쇼어 알고리즘 해독 연구

1) 알고리즘을 실제 아키텍처의 동작으로 연결

IonQ는 secp256k1 타원곡선의 이산로그 문제를 대상으로, 알고리즘에서 오류 정정, 그리고 물리 동작까지 고려했을 때 필요한 자원에 대한 추정치를 발표했다. 대상이 되는 문제는 전자서명의 안정성 확보를 위해 사용되는 것으로, 양자컴퓨터가 암호를 뚫을 수 있는 시점인 일명 Q-Day를 시사한다. 아이온큐는 물리 큐비트 19,397개를 사용하는 오류 내성 이온트랩 시스템에서 시도(shot)당 25.7일 소요될 것으로 추정했다. 동사의 로드맵을 기준으로 이는 2028년에 달성 가능한 수준이다. Ballance 대표는 30년간 연구된 알고리즘도 하드웨어, 오류정정과 컴파일러를 공동 설계하면 개선 여지가 남는다고 설명했다.

이전까지의 연구들이 모두 연산 능력만을 고려해 큐비트 수를 제시했다면, 이번 연구는 연산 순서, 그리고 그 과정에서의 자원 배분까지 추산했다는 점에서 차별적이다. 계산에는 이온 냉각과 손실, 오류정정 신드롬 추출 등을 반영했다는 설명이 함께 제시됐다. 연산 전 과정에 필요한 시간 및 자원을 추정한 것이므로 과거 논문들에 비해 정확도가 개선되었을 뿐 아니라, 추정 결과가 동사 로드맵 기준으로 2028년에 달성 가능하다는 점 역시 주목할 만하다. 미 정부가 2035년에서 2030년으로 PQC 전환 기한을 앞당겼고, 구글도 자체 PQC 전환 시한을 2029년으로 두었지만, Q-Day는 계속해서 가까워지고 있다.

표 3. 연구의 주요 지표 및 기준

연구의 주요 지표	제시된 값	해석할 때의 기준
대상	secp256k1 256비트 ECDLP	특정 타원곡선 이산로그 문제
물리큐비트	19,397개	오류정정용 자원 등을 포함한 규모
논리큐비트	1,457개	오류정정으로 보호되는 계산 단위
논리 Toffoli 게이트	약 3,900만개	총 연산 수이며 회로 깊이와 다름
실행시간	25.7일	단일 시도 기준의 추정
알고리즘 성공확률	입증 하한 40.7%	수학적 휴리스틱 적용 시 63.3%
회사 로드맵 연결	약 2028년 규모	해당 시스템의 완성 및 실증과 구분

자료: IonQ, 미래에셋증권 리서치센터

그림 8. 아이온큐의 큐비트 수 로드맵

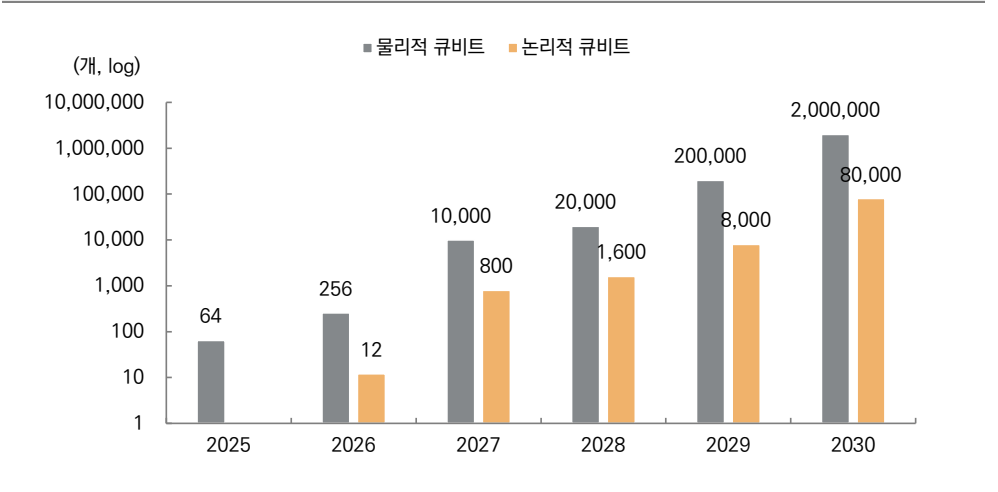
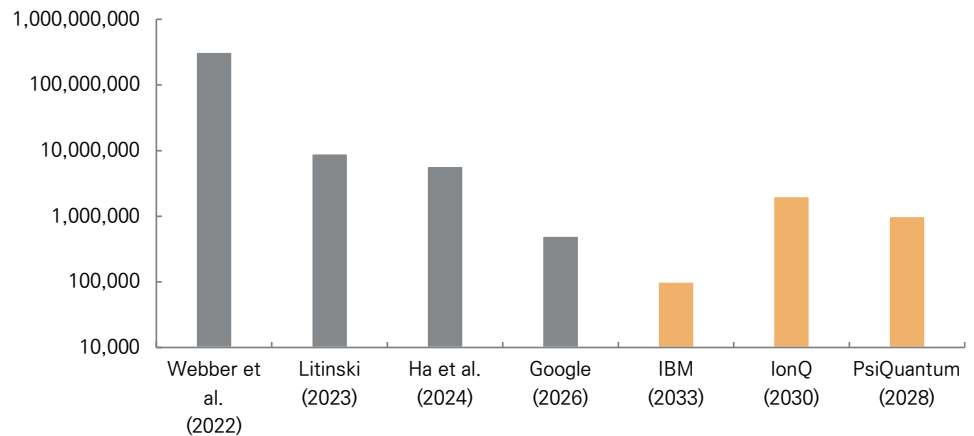


그림 9. 기존 연구의 ECC-256 해독에 필요한 물리 큐비트 추정치 vs 주요 기업별 로드맵



자료: 각 사, 미래에셋증권 리서치센터

다만 이 연구에서 알 수 있는 점은 물리 큐비트만으로 유용한 계산 능력이 달성되지는 않는다는 점이다. 큐비트 수가 동일하더라도 오류 정정 방식, 논리 연산의 속도, 병렬화 및 자원 배치 효율성에 따라 전체 실행시간이 크게 달라질 수 있다. 따라서 큐비트 수가 대략적인 잣대가 될 수는 있지만, 제품의 실제 성능은 논리 큐비트 수와 충실도, 연산 가능한 회로의 깊이, 오류 정정 방식과 속도, 결맞음 시간, 알고리즘 효율성 등 다양한 요소에 의해 결정된다.

또한 연구에서 제시한 25.7일은 해독 성공을 보장하는 시간이 아니다. 성공 확률은 최대 66%가량으로 반복 시도가 필요할 수 있고, 물리 시스템은 그동안 안정적으로 제어와 오류 정정을 수행할 수 있어야 한다. 다만 이는 병렬 사용 등으로 우회 여지가 있고, 회로 니팅(회로를 작은 단위로 잘라 배정하고, 결과를 재조합하는 방식)과 같은 효율화 메커니즘의 개발로 개선될 가능성도 있다.

Compliance Notice

- 당사는 자료 작성일 현재 조사분석 대상법인과 관련하여 특별한 이해관계가 없음을 확인합니다.
- 당사는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 조사분석 대상법인의 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 본 자료는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.

본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 조사분석자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.