

GROWTH RESEARCH

2025.05.08 (목)

[로봇수술 산업보고서]

인간의 한계를 넘다.

로봇 수술이 그리는 의료의 미래

Analyst. 한용희, 강권형, 심민규

목차

Part 1. 다빈치의 등장과 수술실의 기계화**Part 2.** 로봇수술 시장의 미래**Part 3.** 글로벌 개발 상황**기업분석**

고영(098460)

큐렉소(060280)

Intro

'25년 4월, 일론 머스크가 "수술 로봇, 5년 내 최고 인간 외과의 능가할 것"이라며 X(구 트위터)에 글을 올리자, 로봇 수술 시장에 대한 관심이 급격히 높아졌다. 머스크는 실제 수술 성공률과 자사 로봇의 정밀성을 근거로, 인간 외과의를 능가하는 시점이 멀지 않았다고 강조한다.

이는 '24년 스타링크 기반으로 약 1,000km 거리에서 원격 수술이 성공한 사례와 맞물려, 수술 기술이 단순한 자동화를 넘어 데이터 기반 플랫폼으로 전환되고 있음을 시사한다. 특히 그의 뇌신경과학 스타트업인 뉴럴링크는 수술 데이터를 축적·알고리즘화해 클라우드로 확장하는 방식을 통해, 기존 의료 기기 기업과 차별화된 전략을 전개한다.

본 보고서에서는 글로벌 시장에서 독점적 지위를 유지해온 다빈치 시스템의 성장 배경과 한계를 짚고, 이에 대응하는 차세대 수술 로봇 기업들의 기술 전략과 경쟁 구도를 분석한다. 아울러 국내 의료로봇 기업들의 기술 개발 현황과 글로벌 진출 가능성을 평가하고, 투자 관점에서 주목할 수 있는 핵심 포인트를 정리하고자 한다.

Part 1. 다빈치의 등장과 수술실의 기계화

수술 로봇의 등장

2000년, 인튜이티브 서지컬은 세계 최초로 상용화된 정밀 수술 로봇 다빈치를 출시하며 복강경 및 흉강경 수술의 기준을 새롭게 정의했다. 3D 고해상도 영상, 7축 로봇 팔, 인체공학 콘솔이 결합된 이 시스템은 기존 수술 방식의 정밀도와 안정성을 월등히 상회하며 글로벌 표준으로 자리잡았다. '25년 3월 말 기준, 전 세계 누적 설치 대수는 10,189대로, 미국·일본·서유럽을 중심으로 확산 중이다.

비싸지만 훌륭한 성능

장비 가격은 27~36억 원, 연간 유지비는 약 2억 3천만 원에 달하지만, 수술 정확도 향상, 입원 기간 단축, 합병증 발생률 감소 등 임상·경제적 이점이 확인되며 병원들의 도입은 꾸준히 증가하고 있다. 특히 초고령사회 진입과 외과 전문의 인력 부족이라는 구조적 환경 속에서, 기계 보조 수술에 대한 수요는 장기적으로 안정적인 성장성을 확보하고 있다.

다빈치의 비즈니스 모델은 단순 장비 판매를 넘어, 수술 기구 교체, 유지보수, 소프트웨어 사용료, 가상 수술 시뮬레이션 구독 등 반복 수익 구조를 기반으로 한다. 특히 '23년 출시된 다빈치 5는 연 단위 구독형 시뮬레이터(SaaS)를 본격 도입해, 제조사에 안정적인 현금 흐름을 제공하는 동시에 병원에는 지속적인 기술 업그레이드를 가능케 하고 있다. 이러한 구조는 고정형 장비에서 운영 기반 중심으로의 전환을 의미하며, 의료 현장의 디지털 전환을 가속화하는 핵심 동력으로 작용 중이다.

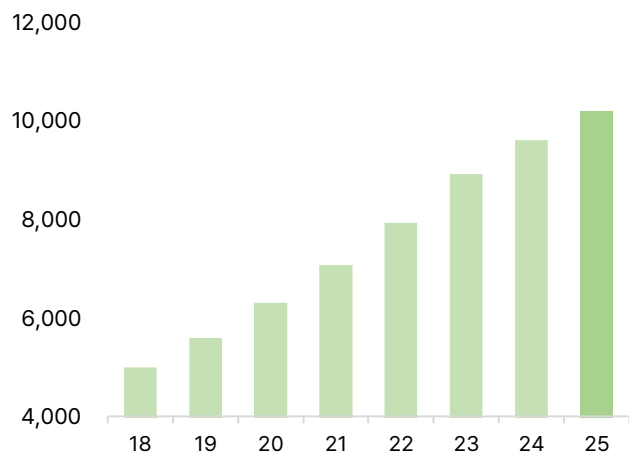
다빈치 5세대



자료 : 인튜이티브 서지컬, 그로스리서치

그로스리서치 GROWTH RESEARCH

다빈치 누적 설치 대수



자료 : 인튜이티브 서지컬, 그로스리서치

Part 2. 로봇수술 시장의 미래

시장 초기 진입자

다빈치의 시장 지배력에 도전하는 글로벌 경쟁사들도 등장하고 있다. 메드트로닉의 휴고, 존슨앤드존슨의 오타바, CMR 서지컬의 버시우스는 모두 FDA 인허가 및 상용화 단계를 준비 중이며, 장비부품 비용 절감, 모듈형 팔 설계, 개방형 기구 호환성 확보 등을 통해 차별화를 시도하고 있다. 특히 이들 시스템은 수술 로그, 영상, 조작 데이터를 DICOM이나 ROS bag 등 국제 표준 포맷으로 외부로 내보낼 수 있도록 설계되었으며, AI 학습용 데이터 확보, 다기관 협진, 원격 수술 솔루션 연계를 용이하게 한다.

새로운 파이 구상

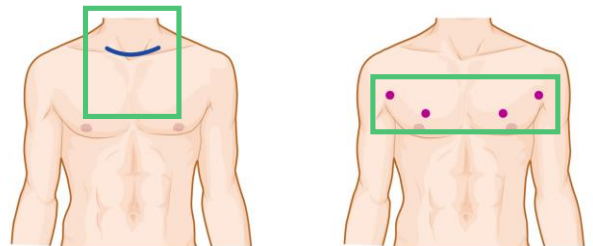
이처럼 산업의 중심은 '기계 성능'보다 '데이터 운용 능력'으로 이동하고 있다. 뉴럴링크의 R1 수술 로봇은 뇌피질에 64개의 마이크로 전극을 15분 만에 삽입하는 정밀도뿐 아니라, 실시간으로 클라우드에 조작 데이터를 업로드하고, 딥러닝 기반으로 수술 알고리즘을 스스로 최적화하는 기능을 갖춘다. 이는 단순히 로봇을 '사용'하는 수준을 넘어, 로봇이 스스로 '학습'하고 '판단'하는 방향으로 진화하고 있음을 시사한다.

다만 데이터 기반 수술 로봇 생태계로의 전환이 본격화되면서, 제조사마다 상이한 조작 방식과 좌표계, 메타데이터 구조가 병원 간 협진이나 AI 학습용 데이터 공유, 다기관 임상 연구 등에 일정한 장벽으로 작용하고 있는 것도 사실이다. 산업 내부에서는 이러한 기술 간 비표준 문제를 해결하기 위한 협의가 시작되었고, 일부 글로벌 제조사들은 국제 포맷(DICOM, ROS bag 등)을 지원하며 호환성 확보에 나서고 있다. 국내에서도 AI 기반 의료기기와 관련된 규제과학 및 평가 기술 고도화가 중장기 전략으로 추진 중이며, 수술 로봇 분야 역시 향후 제도 정비 논의가 이어질 것으로 기대된다.

뉴럴링크 R1 로봇



갑상선 질환 절개 부위 비교



개복수술

로봇수술

Part 3. 글로벌 수술 로봇 개발 현황

머스크의 말은 곧 현실이 된다

최근 일론 머스크는 “수술 로봇이 5년 내 인간 최고 외과의를 능가할 것”이라고 발언하며 **로봇 수술의 급진적인 진화를 강조했다**. 이는 단순한 보조 도구에서 독립적 수술 수행자로의 전환 가능성을 보여줘 다빈치 외에도 여러 수술 로봇 기업들이 시장 진입을 시도하고 있다.

다빈치를 추격하는 글로벌 수술 로봇 기업들의 전략

3.1 존슨앤드존슨-오타바(Ottava)

‘**오타바**’는 로봇 팔이 수술대 내부에 통합되어 있는 구조로 감염 예방과 수술실 동선 최적화를 목표로 한다. 수술 전후 데이터를 분석해 수술 계획을 지원하는 AI 플랫폼이 내장되어 있다. 아직 상용화 전 단계로, '24년 말 미국 FDA 임상시험 승인(IDE)을 받고 '25년 초 첫 수술을 시행하며 임상에 돌입했다. 가격·도입 수량은 미공개이며, 공식 출시를 앞두고 기술 완성도 향상과 인허가 준비 단계에 있다.

3.2 메드트로닉-휴고(Hugo)

‘**휴고**’는 '21년 첫 임상 적용을 시작으로 '22년 유럽, 캐나다, 일본 등에서 허가를 받아 복강경 수술 시장에 본격 진입한 수술 로봇이다. 각 팔을 독립적으로 배치할 수 있는 모듈형 설계로 수술실 공간 활용도를 높이고 유지비 절감 효과도 제공한다. 가격은 **약 16억 원, 수술당 소모품 비용은 약 130만 원 수준**으로, 다빈치 대비 20~30% 낮은 도입·운용 비용이 강점이다. '24년 기준 전 세계 25개국, 총 70개 병원 이상에 설치되었고 미국 FDA 승인을 위한 임상도 진행 중이다.

수술 로봇 세대별 진화

시기	키워드	특징 및 사례
~2015	기계화	단일 제조사 중심, 폐쇄형, 정밀제어 (ex. 다빈치 초기 모델)
2016 ~2023	디지털화	영상 고도화, 콘솔 인터페이스 개선 SaaS 도입 (ex. 다빈치 Xi, 다빈치 5)
2024~	플랫폼화	구독형 소프트웨어 + 데이터 연계, 클라우드 기반 자동화 (ex. R1, Versius)
미래	자율화	AI 기반 예측·판단, 원격 협진, 개방형 생태계 구축

자료 : 그로스리서치

오타바 수술 장면 그래픽



자료 : 존슨앤드존슨, 그로스리서치

3.3 CMR 서지컬-버시우스(Versius)

'버시우스'는 소형·모듈형 수술로봇으로, 공간이 협소한 병원을 주요 타겟으로 한다. 팔마다 360도 회전이 가능한 관절이 탑재되어 좁은 수술실에서도 정밀 조작이 가능해 설치 유연성과 간편한 유지보수를 장점으로 삼아 신흥국 중심으로 빠르게 시장을 확장 중이다. '25년 기준 **전 세계 170대 이상**이 설치되어 **누적 수술 건수는 3만 건을 돌파**했다. 현재 **30개국 이상에서 상용화**되어 있으며, '24년 10월 미국 FDA로부터 담낭절제술에 대한 승인도 획득해 미국 시장 진입에 성공했다.

중국과 일본의 속도전도 주목

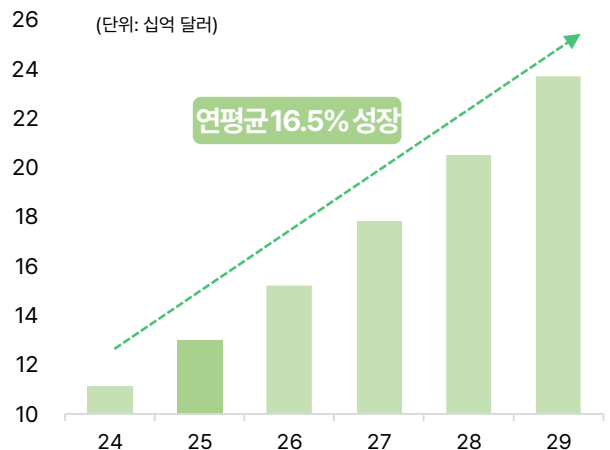
아시아 지역에서도 수술 로봇 시장 경쟁이 본격화되고 있다. 중국 위고의 **'MicroHand S'**는 자국 최초 NMPA 인증을 받은 복강경 수술 로봇이다. 현재까지 **6개 도시 병원**에서 **12건 이상의 수술 사례**를 기록해 시범 도입 중이다. 티나비의 **'TIANJI'**는 정형외과 수술에 특화된 로봇으로, **중국 내 200개 이상 의료기관에 설치, 누적 수술 8만 건**을 넘기며 해당 분야 1위를 유지 중이다. 일본의 메디카로이드는 **'히노토리'**를 통해 **61개 병원**에 시스템을 설치, **5,200건 이상 수술**을 기록했다. 최근 싱가포르와 말레이시아에서도 인허가를 획득해 해외 시장 진출을 가속화하는 중이다.

향후 글로벌 수술 로봇 시장은 '24년 약 111억 달러 규모에서 '29년까지 연평균 성장률 **(CAGR) 16.5%**를 기록하며 **237억 달러에 이를 것으로** 전망된다. 인구 고령화에 따른 의료 수요 증가, 숙련된 의료 인력 부족 문제, 그리고 원격 수술 기술의 발전 등은 로봇 수술 산업의 성장을 견인할 주요 요인으로 작용할 전망이다. 이에 따라 로봇 수술은 향후 의료 시장의 핵심 성장 동력으로 자리 잡을 것으로 예상되고 특히 **기술의 발전과 시장의 성장이 맞물려 지속적인 수요 증가가** 예상된다.

위고의 MicroHand S



글로벌 로봇수술 시장



자료 : 마켓앤마켓, 그로스리서치

자료 : 위고, 그로스리서치

Part 4. 관련기업

로봇수술 관련기업

(단위 :억원)

기업명	기업개요	시가총액
고영 (098460)	• '02년 설립, '08년 코스닥 상장 • 주요 사업: 의료용 로봇, 산업용 검사장비 제조 및 판매 • 매출 비중: 3D AOI 48.6%, 3D SPI 36.7%, 의료로봇 14.7% • '16년 수술용 로봇 국내 인증 및 '20년부터 세브란스병원에 판매 • 1월 미국 FDA 승인으로 미국 대형 병원 납품 기대	9,880
큐렉소 (060280)	• '92년 설립, '05년 코스닥 우회상장 • 주요 사업: 정형외과 수술로봇, 재활치료 로봇, 임플란트 제조 및 판매 • 매출 비중: 의료로봇 34.9%, 임플란트 17.6%, 무역 47.5% • '25년 미국 FDA, 일본 FMDA 품목허가 신청 예정 • 코비스- 조인트 2.0 국내 인허가로 고령 환자군의 수술 수요 겨냥	3,657
미래컴퍼니 (049950)	• '84년 설립, '05년 코스닥 상장 • 주요 사업: 반도체, 디스플레이 패널 제조 장비, 복강경 수술로봇(레보아이) 연구 개발 및 제조 • 매출 비중: 반도체/디스플레이 제조장비 76.3%, 터치패널 19.1% • 올해 2월, 레보아이가 베트남 보건부로부터 의료기기 인증 획득 • 4월, 파라과이에서 성공적으로 수술을 성공하며 중남미 시장 진출 신호탄	1,566
더블유에스아이 (299170)	• '16년 설립, '20년 IBKS제10호스팩과의 합병을 통한 코스닥 상장 • 주요 사업: 의약품 및 의료기기 유통, 수술용 소모품 개발 • 매출 비중: 의약품 78.4%, 의료기기 18.4% ,소모품 2.8% • 자회사 이지메디봇에서 개발한 복강경 수술로봇인 '유봇' 한국 식약처 제품허가와 품질관리 인증 진행 중 • 작년 인수한 인트로바이오파마의 의약품 제조 역량과의 시너지	561
노을 (376930)	• '15년 설립, '22년 코스닥 상장 • 주요 사업: 혈액 및 암 진단 분야의 온디바이스 AI 솔루션 '마이랩' 생산판매 • 매출 비중: 마이랩 95%, 용역 5% • AI 혈액 및 암 병리진단 분야에서 자체개발 AI엔진 보유	884
레인보우로보틱스 (277810)	• '11년 설립, '21년 코스닥 기술특례 상장 • 주요 사업: 로봇, 로봇 부품 제조 및 판매업 • 매출 비중: 로봇 95.6%, 기타 4.3% • 외과용 의료기기 제조 전문기업 '이롭'과 협력해 의료용 로봇 개발 진행	54,223

고영(098460)

암전한 고영이 부뚜막에 먼저 올라간다

투자포인트

반도체 검사장비 전문 기업

검사장비로 축적된 기술
력으로 의료 사업 진출

동사는 '02년 설립되어 '08년 코스닥 시장에 상장한 **3D 측정 기반 검사장비 및 솔루션 제공 기업**이다. 주요 제품은 3D 납도포 검사장비(SPI), 3D 자동 광학 검사장비(AOI), 3D 반도체후공정 패키징 검사장비(Meister, Zenstar 등)이다. 또한 뇌수술용 의료 로봇 'KYMERO'를 출시하며 의료 분야로의 사업 확장도 시도 중이다. '24년 기준 매출 비중은 3D AOI 48.6%, 3D SPI 36.7%, KYMERO를 포함한 기타매출 14.7%로 구성되어 있다. 주요 주주로는 (주)고영홀딩스를 포함한 특수관계인이 20.99%의 지분을 보유하고 있다.

카이메로의 FDA 승인으로 미국 진출 발돋움

본격적인 해외 진출 기대

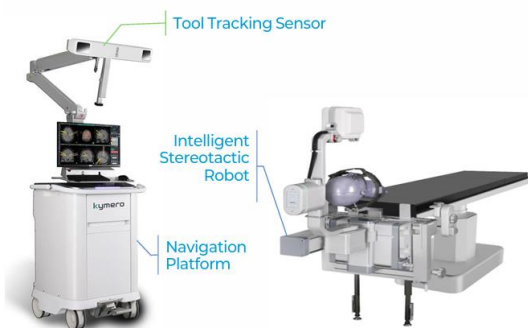
동사는 뇌수술 로봇 '카이메로(Kymero)'를 통해 의료로봇 시장에 본격 진입했으며, '25년 **1월 미국 FDA 승인을 획득**했다. 현재는 국내 대형 병원을 중심으로 10대가 설치되어 실제 수술에 활용 중이며, **'25년부터는 미국 내 병원 납품이 본격화될 것으로 기대**된다. 카이메로는 실시간 3D 내비게이션과 영상 기반 수술 가이드 기능을 통해 뇌 구조를 정밀하게 시각화하며, 진입 장벽이 높은 신경외과 수술 분야에서 기술력을 입증하고 있다. **미국 내 초기 레퍼런스 확보는 향후 글로벌 수출 확대의 교두보가 될 가능성이 높다.**

미국 진출은 이제 시작일 뿐

검증된 안정성으로 신규
시장 확보 위해 노력

카이메로는 현재까지 총 **574례의 뇌수술에 사용**되었으며, 뇌심부 자극술(DBS), 입체뇌 파전극삽입술(SEEG) 등 고난도 수술 중심으로 적용되고 있다. 이는 제품의 임상 안정성과 정밀 제어 능력을 실증하는 지표로, 병원 및 의료진의 신뢰 기반을 강화하고 있다. 동사는 **미국 외에도 유럽 CE 인증과 함께 중국·일본 등 아시아 주요국 진출을 목표로** 하고 있으며, 현지 전시회 참가 및 파트너십 확장도 병행 중이다. 향후 동사는 누적된 수술 경험과 임상 데이터를 바탕으로 의료진과의 협업을 강화하고, 해외 시장에서의 브랜드 신뢰도 제고에 집중할 계획이다.

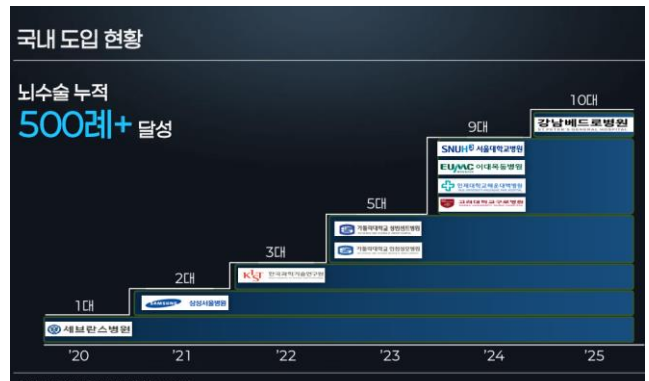
뇌수술로봇 KYMERO



자료 : 고영, 그로스리서치

그로스리서치 GROWTH RESEARCH

뇌수술로봇 도입 현황



자료 : 고영, 그로스리서치

큐렉소(060280)

Made in Korea의 반격 : 정형외과 수술로봇의 국산화

투자포인트

의료로봇, 임플란트 전문 기업

'17년 현대중공업에서 의료용 로봇사업 인수

동사는 '92년 설립해 2002년 코스닥 시장에 우회상장했다. 정형외과 수술로봇 '큐비스-조인트'와 척추 수술로봇 '큐비스-스파인'을 자체 개발 및 판매하고 있다. 주요 사업은 정형외과 및 신경외과 수술로봇 개발, 제조, 수출로 구성된다. '24년 기준 매출 비중은 의료로봇 34.9%, 임플란트 17.6%, 기타 사업(무역 등) 47.5% 수준이다. 주요 주주로 최대주주인 에치와이에서 약 30.9%의 지분을 보유 중이다.

큐비스-조인트, 미·일 동시 공략... 의료로봇 수술 본격화

큐렉소의 영향력 확대 기대

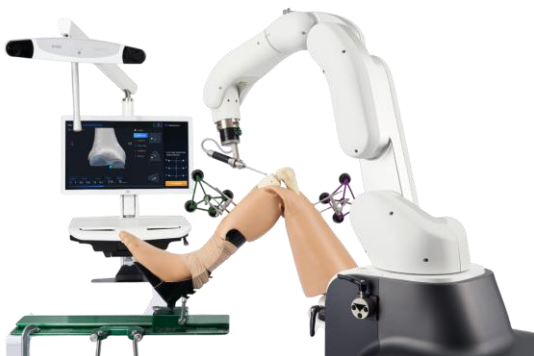
동사는 정형외과 수술로봇 큐비스-조인트의 글로벌 진출을 위한 인허가 전략을 본격화하고 있다. 현재 업그레이드 버전인 1.5는 국내 식약처 허가를 획득하였으며 2분기 중 미국 FDA에 품목허가 신청이 예정되어 있다. 일본에서는 FMDA에 신청이 완료된 상태로, 상반기 내 승인 및 연내 현지 판매 개시가 기대된다. 특히 일본 진출은 교세라 그룹과의 독점 판매 계약을 기반으로 하고 있어 상업화 속도가 빠를 전망이다.

고령 수술 수요 겨냥한 포트폴리오 확대

제품, 지역 포트폴리오의 다변화

한편 기존 무릎관절 외에 고관절 수술까지 가능한 차세대 모델 '큐비스-조인트 2.0'을 준비 중이며, 25년 상반기 중 국내 인허가 신청, 이후 미국 FDA 신청도 계획하고 있다. 고관절 적응증 추가는 고령 환자군의 수술 수요를 직접 겨냥하는 제품 전략으로 보인다. 이미 인도 시장에서는 1.5 버전이 30%가 넘는 점유율로 1위를 차지하고 있으며, 교세라·메릴 등 유력 파트너와의 네트워크를 기반으로 신항국 수출 확대 및 B2B SaaS 수익모델 전환 가능성도 열려있다. 제품 포트폴리오와 지역 다변화를 추진 중인 동사는 의료로봇 시장 내에서 기술력과 전략 양면에서 선점 효과를 기대할 수 있는 플레이어로 기대된다.

큐비스-조인트

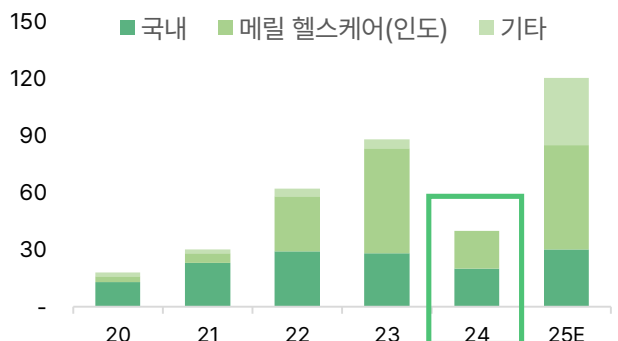


자료 : 큐렉소, 그로스리서치

그로스리서치 GROWTH RESEARCH

당사 제품 판매량 예상

(단위: 대)



자료 : 큐렉소, 그로스리서치

Compliance Notice

- 동 자료에 게재된 내용은 조사분석담당자본인의의견을정확히반영하고있으며, 외부의부당한압력이나간섭없이작성되었음을확인합니다.
- 동 자료는 투자 판단을 위한 정보제공 및 교육용일뿐 해당 주식에 대한 가치를 보장하지 않습니다.
- 투자판단은 본인 스스로 하며, 투자행위와 관련하여 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 동 자료는 고객의 주식투자의 결과에 대한 법적 책임 소재에 대한 증빙 자료로 사용될 수 없습니다.
- 당사는 해당 자료를 전문투자자 또는 제 3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 동 자료의 작성자는 해당 기업의 유가증권을 발간 전에 보유하고 있지 않으며, 발간 후에 매수·매도할 수 있습니다.
- 동 자료에 대한 저작권은 그로쓰리서치에 있습니다. 당사의 허락 없이 무단 복사 및 복제, 대여를 할 수 없습니다.