

초거대 AI

개발 동향과 과제

홍기영 매일경제신문 월간국장/경제학박사

외부 필진 칼럼은 대한상의 견해와 다를 수 있습니다.

초거대 AI는 글로벌 경쟁력 확보를 위한 핵심 기술

슈퍼컴, 빅데이터, 인재확보가 관건

인간의 뇌처럼 똑똑한 기계를 만드는 도전과제는 인류의 꿈이다. 전 세계에서 인공지능(AI : Artificial Intelligence) 분야에 국가적인 투자와 기업의 개발 경쟁, 과학자와 공학도의 연구와 노력이 집중되고 있다. AI는 4차 산업혁명의 꽃이다. AI 개발은 규모와 속도의 전쟁에 돌입했다. 첨단기술 경쟁력을 확보하지 못하고 대열에서 낙오하는 국가와 기업은 미래가 밝지 않다.

기계도 반복적 경험과 연습을 통해 지식을 습득한다. AI는 머신러닝(Machine Learning)을 기반으로 구축된다. 머신러닝은 학습할 수 있는 지능적 기계를 만드는 것이다. 머신러닝 기술의 발달로 보고 듣고 말할 수 있는 컴퓨터가 개발됐다. 컴퓨터는 인간이 입력한 정보를 바탕으로 세상을 학습하고 이해하며 평가한다. 지능형 기기는 데이터에서 패턴과 이상점을 스스로 찾아내 학습할 수 있는 영리한 단계에 도달했다.

머신러닝은 한 차원 높은 딥러닝(Deep Learning)으로 발전했다. 딥러닝은 뇌가 어떻게 복잡한 정보를 처리하고 일반화하는지 이해하는 것이며, 뇌 신경망에서 영감을 받았다. 뉴런(신경세포)을 연결하는 시냅스(신경접합부)에서 일어나는 현상에서부터 인간 의식과 행동에 대한 이해에 도달하는 것이 연구 과제다. 사람이 어떻게 의식하고 기억하며, 주의를 기울이고 계획하고 상상하며 추리하는가, 그리고 다른 사람과 교류하며 정보를 교환하는가에 대해 시뮬레이션하고 테스트를 통해 알아내려는 노력이 요구된다.

기계가 텍스트로 된 정보를 학습하고 이해하며 추론할 수 있더라도 출력된 정보를 인간의 말과 똑같이 전달하지 못하면

아무 소용이 없다. 사람의 언어에 담긴 정보를 정확히 해석하고 데이터로 변환해 알고리즘에 입력하는 일도 마찬가지다. 자연어처리(NLP : Natural Language Processing)는 이용자와의 자유로운 대화를 통해 이용자 의도를 컴퓨터가 파악하고 정확한 정보를 다양한 형태의 데이터로 변환하는 데 활용된다. 머신러닝에서 딥러닝으로 기술이 진보하면서 언어 모델 기능도 향상됐다.

다양한 비즈니스에서 AI 기능을 활용하는 사례

자연어 대화	사람이 직접 리포트를 작성하지 않고 소프트웨어 애플리케이션이 매출액 예측 리포트를 생성
자연어 생성	대량으로 수집된 문서에서 분석된 모든 정보를 요약 정리
음성-텍스트 변환	고객 콜센터 음성 메시지를 텍스트로 변환하여 감정을 파악하고 추가 분석을 수행
이미지 인식	CT 스캔상의 결절을 인식하여 악성 및 양성 여부 판별
패턴 인식	고객 금융 거래의 추이 또는 특성을 분석하고 고객 계좌의 소비 데이터에서 이상점을 탐지하여 잠재적 부정행위 파악
예측	데이터의 장단기적 변동성을 파악하여 에너지 소비 예측의 정확도를 향상
분류	동물 이미지를 검사, 추적한 후 생물종 유형을 분류하여 야생동물 보호활동 지원
인지 검색	유사 상품을 구매한 다른 고객과 매칭하여 온라인 쇼핑 고객이 관심을 가질 만한 상품을 추천

자료 : SAS

이제 기계가 시각, 청각, 촉각, 후각 등 감각 센서를 활용해 정보를 처리한다. 특히 텍스트 및 음성을 통한 인간과의 상호작용에 의해 학습하고 통찰력 있는 솔루션을 표현한다. 속어와 풍자, 구어 표현 등 미묘한 언어 차이까지 분석해 인간의 감정과 의도, 의미를 포착할 수 있게 되면서 자연어이해(NLU : Natural Language Understanding)가 구현됐다. 딥러닝과 NLU는 별도로 또는 함께 사용되는 AI 기술의 핵심이다. 컴퓨터가 전문성 있는 '만능 비서' 자격을 갖추는 것이다. 컴퓨터 비전과 로봇 공학이 결합돼 학습되지 않은 상태에서 맥락과 인과관계를 이해하는 기초언어학습(Grounded Language Learning)으로 자연어이해 성능은 더욱 개선된다.

초거대 AI 성능과 특징

인간처럼 생각하고 자연스럽게 대화하는 로봇의 역량은 초거대(Hyperscale) AI에 의해 구현된다. 초거대 AI는 대용량 연산이 가능한 컴퓨팅 인프라스트럭처를 기반으로 대규모 데이터를 스스로 학습하는 기술이다. 더욱 정확한 알고리즘으로 대규모 모델을 실행하며, 자율적인 판단까지 가능하다. 막대한 양의 데이터를 분석하여 읽고 듣고 관찰하며 고지능 인사이트를 창출하는 초거대 AI는 기존 AI보다 더 빠르게 더 적은 자원 투입으로 이전에는 상상하지 못한 일까지 처리한다. 그래서 초거대 AI는 기술 판도를 바꾸고 경제사회 전반에 혁신을 가져올 '꿈의 AI'라는 평가를 받는다. 초거대 AI가 갖춰야 할 요건은 초고성능 컴퓨팅, 복합 인공지능, 자율지능 공존기술 등 세가지다. 첫째, 초고성능 컴퓨팅은 대용량 연산이 가능한 슈퍼컴퓨터(혹은 양자컴퓨터) 인프라스트럭처에 기반한 대규모 데이터를 신속히 처리하는 능력을 뒷받침한다. 둘째, 복합 인공지능은 자율적 사고·학습·판단·행동이 가능한 인간 뇌 구조를 닮은 초고성능 AI 역량을 뜻한다. 셋째, 자율지능 공존 기술은 고객 응대·콘텐츠 창작·첨단소재 발굴 등 고차원적이며 다방면에서 활용이 가능한 창의적인 기술을 의미한다.

이처럼 초거대 AI는 다양한 문제를 척척 해결해내는 만물박사다. 초거대 AI는 성능을 가늠하는 파라미터(매개변수)가 1조 개에 달할 수 있다. 기존 AI보다 수백, 수천 배 이상 많은 규모다. 파라미터는 뇌에서 뉴런 간 정보 전달 통로 역할을 하는 시냅스와 비슷한 기능을 한다. 파라미터 규모가 커서 지능이 높은 초거대 AI는 기존 AI와는 다르게 특정 역할에만 국한되지 않고 스스로 생각하고 학습하며 판단한다.

더욱이 초거대 AI는 자연어 모델의 순차적 학습에서 병렬처리(트랜스포머)의 등장으로 패러다임 전환을 맞았다. 트랜스포머는 이미지 처리(컴퓨터 비전) 분야에서도 성능 개선에 활용된다. 또한 자기지도학습을 통한 AI 모델은 데이터 라벨링에 의존하는 지도학습의 한계를 극복하고 원시 데이터로 모델을 스스로 학습함으로써 비용 절감과 시간 단축 측면에서 획기적인 성과 개선을 이뤘다.

상용화 단계 진입한 초거대 AI 기술

초거대 AI 시장을 선점하기 위한 기업 간 경쟁이 치열하다. 초거대 AI는 기업들이 글로벌 경쟁력을 갖추기 위해 반드시

확보해야 하는 핵심 기술로 꼽힌다. 글로벌 빅테크 기업들은 이미 초거대 AI 서비스 상용화에 나섰다. 기업들이 초거대 AI에 주목하는 이유는 개발, 운영 과정에서 다양한 신기술과 혁신 서비스가 탄생할 수 있기 때문이다.

AI의 분야별 활용 기회

금융	제조/에너지	보건/생명과학	통신	정부
신용위험 분석	공급망 최적화	예측 진단	대화형 챗봇	스마트 시티
부정행위 적발	불량제품 추출	생체의학 영상처리	맥락기반 마케팅	센서 융합
자동금융 자문	에너지 예측	보건 모니터	네트워크 분석	안전 인식

자료 : SAS

2020년 6월 미국 '오픈AI'가 언어모델 'GPT-3(Generative Pre-Training 3)'를 공개하면서 세계적으로 초거대 AI 개발 경쟁이 본격화되었다. 오픈AI는 일론 머스크 테슬라 최고경영자(CEO) 등이 주도해 설립한 AI 연구기관이다. GPT-3는 1750억 개의 파라미터를 갖췄다. 파라미터가 15억 개였던 GPT-2보다 117배나 많다. GPT-3는 소설·에세이를 쓰거나 장문의 글을 요약하는 능력이 탁월하며 일상 언어를 번역해서 애플리케이션 개발에 필요한 코딩까지 해준다. GPT-3 기반 AI는 서류 요약, 외국어 번역, 보고서 작성, 이메일 작성 등 사람 수준의 작업이 가능하다. 오픈AI는 지난 1월 GPT-3를 활용해 일상 언어를 입력하면 이미지를 생성하는 기술을 내놔다. GPT-3 기반 AI 애플리케이션은 이미 300개를 넘는 것으로 알려졌다. 오픈AI는 2030년경 파라미터가 100조 개에 달하는 GPT-4를 선보일 계획이다.

구글은 2021년 2월 파라미터 수가 최대 1조 6,000억 개에 달하는 초거대 AI '스위치 트랜스포머'를 공개했으며 컴퓨팅 계산 비용을 늘리지 않고도 성능을 향상시킨 혁신적인 모델 설계구조를 적용했다. 아울러 중국 정부의 지원을 받고 있는 베이징 지위안 인공지능연구원(BAAI)은 2021년 6월 파라미터 수가 1조 7,500억 개에 달하는 '우다오 2.0'을 선보였다. 우다오 2.0은 중국 전통 문체로 한시를 창작하고, 이미지 생

성과 인식 능력이 뛰어난 것으로 알려졌다. 초거대 AI 파라미터가 기하급수적으로 커졌지만 아직도 인간의 뇌를 구성하는 뉴런과 시냅스 규모에 비교하면 여전히 작은 규모다. 인간의 두뇌는 수천억 개의 뉴런이 각각 수만 개의 시냅스로 연결된 매우 복잡한 네트워크 구조로 최대 100조 개의 연결을 이룰 수 있다.

한국 기업 초거대 AI 개발 동향

국내 기업들도 초거대 AI 개발에 적극 뛰어들고 있다. 인간처럼 생각하고 판단하는 초거대 AI 기술 없이는 한국 첨단산업이 글로벌 빅테크 파워에 종속될 것이란 위기감도 국내 기업의 행보를 서두르게 하는 배경 중 하나다. 그러나 초거대 AI 개발을 위한 컴퓨팅 인프라, 전문 인력, 기술 수준을 모두 갖춘 기업은 손으로 꼽을 정도로 극소수다.

주요 기업 초거대 인공지능 추진 현황

네이버	• 대용량 데이터 처리를 위한 슈퍼컴퓨터(700PF) 도입('20. 10) • 2,040억 개 매개변수 규모의 AI 언어모델(Hyper CLOVA) 공개 및 상용화('21. 5)
SK텔레콤	• 국립국어원과 AI 한국어모델 'GLM' 개발협력('21. 4) • 초기모델을 활용한 'AI 언어능력평가대회' 추진('21. 9~11)
LG	• 전문가 수준의 지능을 보유한 초거대 AI 개발에 3년간 1억 달러 투자('21. 5) • 6,000억 개 매개변수 규모의 텍스트·이미지 동시 학습 초거대 AI 하반기 공개 추진
KT	• ETRI, KAIST, 한양대와 '초거대 AI' 공동연구, 내년 상반기 상용화 목표('21. 8) • 영상·로봇 등의 복합인지, 이미지 기반 해석, 휴머니스틱 AI 등 영역 확장 추진
카카오	• 빅모델 TF 구성, 대규모 학습을 위한 인프라 구축 및 민간협력 검토 중 • 산·학·연 협력 기반 기술 개발·사업화를 추진하는 'AI 클라우드 멤버십' 구축 검토

자료 : 각 사

네이버는 지난 5월 한글과 일본어에 특화된 초거대 AI 언어 모델인 '하이퍼클로바'를 공개했다. 하이퍼클로바는 GPT-3를 능가하는 2040억 개의 파라미터를 갖췄다. 네이버는 우선 '자연어 처리'에 집중한다. 하이퍼클로바 기반의 AI는 수천, 수만 건의 쇼핑 리뷰(후기)를 한 문장으로 요약할 수 있다. 또한 지식백과를 활용해 전문 영역을 포함하는 다양한 유형의 질문에 정확하게 답하며, 네이버 검색창에 입력한 단어나 문장에 오타가 있거나 띄어쓰기가 제대로 안 된 경우 정확한 검색어로 바꿔준다. 하이퍼클로바는 '캐릭터와 대화'를 훌륭히 수행해 내며 캐릭터 개성을 나타내는 이모티콘도 쓸 줄 안다. 네이버는 향후 하이퍼클로바를 텍스트·음성 위주에서 이미지·음악·영상 등도 이해할 수 있도록 발전시켜 나갈 계획이다.

LG그룹은 약 1,200억 원을 들여 초거대 AI를 개발해 올 하반기 공개할 예정이다. 내년 상반기엔 조 단위 파라미터를 갖춘 '슈퍼 초거대 AI'를 개발한다는 계획이다. AI 인재 1,000명 육성 계획도 수립했다. LG는 콜센터, 고객상담, 제품 개발, 신소재 발굴, 항암 백신 개발, 제품 디자인 등 계열사 핵심 사업에 초거대 AI를 활용할 계획이다. KT는 2020년 한국 전자통신연구원(ETRI), KAIST, 한양대학교와 함께 초거대 AI 모델 개발을 위한 산·학·연 협의회 'AI 원팀'을 구성했다. KT는 초거대 AI 연산 인프라를 구축하고 파라미터 2,000억 개 이상의 모델을 개발해 AI 음성인식 단말기인 기가지니3에 적용할 계획이다. AI 컴퍼니로의 전환을 선언한 SK텔레콤은 2020년 4월 아마존웹서비스(AWS)와 함께 GPT-2에 상응하는 첫 한국어 학습 오픈소스 기반 모델 'KoGPT-2'를 개발하는 데 성공했다. SK텔레콤은 국립국어원과 한국어 AI 모델 'GLM' 개발 중이다. 카카오는 클라우드 기반 초거대 데이터 센터를 서버 12만 대 규모로 2023년까지 구축한다.

과학기술정보통신부는 지난 9월 7일 코엑스에서 '제1회 인공지능 최고위 전략대회(AI Strategy Summit)'를 개최했다. 이날 회의에서는 '민·관 협력을 통한 초거대 AI 생태계 활성화 추진 방향'에 대해 논의했다. 정부는 중소기업과 스타트업이 대기업의 초거대 AI를 활용할 수 있도록 지원할 계획이다. 아울러 정부의 지원 아래 고려대학교가 'K-Hub 그랜드 컨소시엄'을 구성해 K-AI 혁신허브 사업을 추진한다. 컨소시엄에는 국내외 57개 대학·119개 기업·18개 연구소 등 총 215개 기관이 참여한다. 컨소시엄은 초거대 AI 핵심기술 개발과 '꿈의 기술'로 꼽히는 뇌파 기반 음성합성 등 분야별 특화 AI를 개발한다.

초거대 인공지능 모델 혁신 민·관 협력 기본방향



자료 : 과학기술정보통신부

슈퍼컴, 빅데이터, 인재 확보 관건

한국은 교육, 엔터테인먼트 분야에서 초거대 AI 역량을 빛낼 수 있다. 그러나 초거대 AI 개발에 가장 큰 장애물은 컴퓨팅 인프라와 연구 인력 확보다. 슈퍼컴퓨터는 초대용량 연산이 가능한 컴퓨팅 인프라다. 미국과 중국, 유럽, 일본 등 주요국은 정부와 기업·연구소가 하나로 뭉쳐 슈퍼컴 확보에 거금을 쏟아붓는다. 오픈AI가 GPT-3를 개발할 수 있었던 배경엔 마이크로소프트의 슈퍼컴 구매 지원이 있었다. 일본은 후지쯔가 개발한 '후가쿠'는 작년 11월 슈퍼컴 세계 1위를 차지했다. 중국은 '세계 500대 슈퍼컴' 중 226개를 보유할 정도로 슈퍼컴 강국이다.

네이버는 국내 기업 최초로 정상급 슈퍼컴을 지난 해 10월 도입했다. 네이버의 '슈퍼팟(Superpod)'은 700페타플롭(Petaflop·1초당 1,000조 번의 연산 처리를 뜻함) 이상의 연산 처리가 가능한 고성능 슈퍼컴이다. 정부의 K-AI 프로젝트가 기대에 걸맞은 성과를 내려면 컴퓨팅 인프라 구축에 과감한 투자가 필요하다. 업계는 초거대 AI 컴퓨팅 인프라를 갖추기 위해 최소 1,000억 원 이상의 예산 투입을 요망한다. 정부는 첨단 기반시설 확충으로 기업들이 자유롭게 참여하는 개방형 AI 플랫폼을 조성하고 제조, 유통, 서비스, 금융 등 다양한 산업에서 AI 성공사례를 공유하며 솔루션을 확보할 수 있는 생태계로 확대·발전시켜 나가야 한다.

AI 개발을 담당하는 석·박사급 인재 확보도 큰 문제다. 기업이 필요로 하는 AI 인재는 기업당 최대 1,000명에 이른다. 그러나 국내 10여 개의 AI 대학원에서 배출하는 인재는 한 해 400명 수준에 불과하다. 이들 대학원에서 박사급 인력 배출까지 3~4년이 더 걸리고, 해외 유출 인력까지 포함하면 고급 인재 부족 현상은 더욱 심해질 전망이다. 외부 인재 영입 노력이 한계에 도달한 기업들은 내부 교육으로 자급자족에 나설 수밖에 없다. 대학의 AI 관련 학과 신설 및 정원 확대가 절실하다. 또한 초거대 AI는 빅데이터 활용이 필요하기 때문에 지적재산권 문제 해소를 위한 저작권법·특허법·개인정보보호법 등의 법제 정비가 뒤따라야 한다. 기업에서는 초거대 AI 서비스 실증을 위한 규제 특례 필요 사항 및 적용 방법을 정부에 제안해 규제샌드박스 활용 방안을 검토할 예정이다.

기업 차원의 AI 개발에 있어서 중요한 것은 비전, 목표와 전문성이다. AI 기술을 특정 비즈니스와 특정 문제의 도메인 지식과 결합해야 한다. 또한 기업은 AI 연구개발 전문인력과 엔지니어를 훈련, 양성하는 데 과감한 투자가 필요하며, AI의 연료인 데이터베이스를 확고히 구축하고 전략, 마케팅, 생산, 재무 등 기업활동의 디지털 전환에 박차를 가해야 AI를 비즈니스에 적용해 차별화된 성과를 낼 수 있을 것이다.

국내 · 외 경제지표

2021년 10월 기준

1. 국내 · 외 경제성장률

(단위 : %)

	2019	2020 ^{IE}	IMF		OECD	
			2021 ^{IP}	2022 ^{IP}	2021 ^{IP}	2022 ^{IP}
한국	2.0	-0.9	4.3	3.3	4.0	2.9
세계	2.8	-3.4	5.9	4.9	5.7	4.5
미국	2.2	-3.4	6.0	5.2	6.0	3.9
중국	6.1	2.3	8.0	5.6	8.5	5.8
일본	0.3	-4.6	2.4	3.2	2.5	2.1
EU	-7.3	-6.5	5.0	4.3	5.3	4.6

* E : 잠정치(Estimate) / P : 예상치(Projections)

2. 환율 · 유가¹⁾

(단위 : 원(환율), 달러(유가))

	2018	2019	2020	'21. 5월	6월	7월	8월	9월
원/달러	1,100	1,166	1,180	1,123	1,121	1,144	1,160	1,170
원/엔(100엔)	996	1,070	1,105	1,029	1,019	1,037	1,056	1,061
원/위안	166.4	168.6	170.9	174.6	174.7	176.6	179.1	181.2
원/유로	1,299	1,305	1,346	1,364	1,352	1,353	1,366	1,378
유가(Dubai)	69.7	63.5	42.3	66.3	71.6	72.9	69.6	72.6

3. 산업지표

(단위 : %(전년동기대비))

	2018	2019	2020	'21. 5월	6월	7월	8월	9월
산업생산	1.6	0.6	-0.8	6.9	6.4	4.5	6.0	-
소매판매	4.3	2.4	-0.2	3.1	1.6	7.9	3.8	-
설비투자	-3.6	-6.2	6.0	11.2	10.6	10.9	11.8	-
수출	5.4	-10.4	-5.4	45.6	39.7	29.7	34.8	16.7
수입	11.9	-6.0	-7.2	37.9	40.7	38.1	44.0	31.0