

주요국 인공지능(AI) 정책 동향 및 시사점

주재욱, 서울연구원 시민경제연구실 연구위원(jujaeuk@si.re.kr)

1. 개요

수학 계산의 속도나 정확성에서 컴퓨터는 이미 오래 전에 인간을 까마득히 앞질렀다. 수학 또한 고도의 지능을 요하는 작업이라면 우린 오래 전부터 우수한 성능의 인공지능을 개발한 셈인데, 인공지능은 왜 2010년대 들어서야 다시 주목받기 시작한 것일까. 디지털 기술은 사람과는 다른 고유의 방식으로 사람의 두뇌활동 중 일부를 훌륭히 대체했지만 사람이 하는 일 중에 디지털 기술이 따라잡기 어려운 것은 여전히 많다. 현대의 인공지능 기술은 전통적으로 이러한 디지털 기술로 구현하기 힘들었던 사람의 두뇌활동 중 일부를 인공적으로 구현하는데 성공함으로써 다시 주목을 받기 시작했다. 그 대표적인 분야가 이미지 인식과 자연어 처리이다. 휘갈겨쓴 글씨를 보고 정확히 무슨 글자였는지 읽어내거나 그림을 보고 너구리인지 고양이인지 맞추는 능력에서 컴퓨터가 사람을 앞지른 것은 2010년대 중반부터이며, 정확히는 딥러닝이란 기술이 처음으로 제대로 된 성능을 내기 시작한 2012년 이후부터이다.

2. 인공지능이란 무엇이고 그것이 왜 중요한가?

현재까지 지능의 실체가 정확히 규명되지 않았기 때문에 인공지능 또한 정확하게 정의내릴 수 없지만 오늘날의 인공지능 연구는 대부분 딥러닝을 의미하며, 인공지능 연구의 마지막 침체기 이전인 1980년대 인공지능은 온톨로지¹⁾ 또는 전문가 시스템을 의미했다. 딥러닝과 전문가 시스템은 넓게는 같은 인공지능으로 불리지만 접근 방법은 다르다.

전문가 시스템이 인공지능 기술로 주목받았던 1980년대에는 지식을 기호화해 일정한 규칙에 따라 끊임없이 기계에 축적시키면 의료인이나 법조인 같은 고도로 훈련된 지식노동자를 언젠가 기계가 대체할 수 있을 거라고 기대했다. 만약 인공지능 전문가를 만드는 것이 가능했다면 컴퓨터의 특성상 얼마든지 복제도 가능했을테니 기술이 전세계 지식산업에 미칠 파급력은 어마어마했을 것이다. 하지만 그런 일은 일어나지 않았고 전문가 시스템 연구는 곧 벽에 부딪혔다. 판례나 처방에 대한 단순 암기라면 컴퓨터는 옛날부터 잘하겠지만 아무리 많은 지식을 축적한 인공지능이라도 새로운 병이나 사건을 접했을 때 갖고 있는 지식 중 어느 것을 이용해 문제를 해결할 것인가에 대해서는 쟁쟁이었다.²⁾ 전문가 시스템은 그 밖에도 다른 많은 문제들을 노출시켰다. 컴퓨터가

1) '존재론'으로 해석되나 인공지능 연구에는 컴퓨터로 다룰 수 있는 지식의 표현을 의미한다.

전문적인 지식을 축적하기 위해서 엄청난 전문인력이 필요하다는 점, 지식이 방대해지면 지식의 온톨로지를 관리할 방법이 묘연해진다는 점 등이 결국 해결되지 못한 채로 남았고 인내심이 바닥난 정부와 투자자들이 지원을 끊기 시작하면서 인공지능은 딥러닝이 등장하기 전까지 침체기를 맞이했다.

딥러닝은 전문가 시스템과는 다른 방식으로 온톨로지 연구가 갖고 있던 한계를 극복할 수 있는 가능성을 보여 주었다. 복잡한 계산을 세분화하여 단순한 입출력과 연산을 담당하는 인공 뉴런을 무수히 많이 만들고, 이 인공 뉴런들을 다양한 알고리즘을 활용해 연결한 네트워크를 만들며, 여기에 또한 무수히 많은 양의 데이터를 흘려보내 각 뉴런들의 판단 능력을 점진적으로 개선하고, 이러한 네트워크를 여러 층으로 쌓아 더 복잡한 계산이 가능하게 하는 것이다. 지금까지 분류(적절한 카테고리를 찾는 것)나 회귀(값을 예측하는 것) 등의 작업에서 사용된 통계적 모형은 데이터 양이 일정 수준 이상이 되면 더 이상 정확도가 향상되지 않는 한계가 있었는데 딥러닝은 인공 신경망을 여러 층으로 쌓을 수 있게 되면서 방대한 양의 데이터 속에 숨겨진 더 높은 차원의 특징을, 그것도 컴퓨터 스스로 찾아내는 것이 가능하다. 지식의 고차원적 추상화와 특징의 추출은 온톨로지의 한계를 극복한 획기적인 기술로 평가 받는다. 딥러닝 기술의 발전은 인터넷과 ICT 기술을 통해 방대한 양의 빅데이터가 축적된 덕분에 가능했다.

3. 지금 인공지능은 어떻게 발전하고 있는가?

딥러닝 기술은 2012년 ILSVRC 대회에서 우승한 제프리 힌튼의 알렉스넷을 통해 세상에 알려진 후 기술의 중요성이 입증되면서 글로벌 기업들이 앞다투어 투자하는 뜨거운 기술로 부상했다.

구글은 주요 글로벌 기업 중 딥러닝 기술에 가장 먼저 투자했으며 현재까지도 가장 많은 성과를 만들어 내고 있는 기업이다. 2013년에 제프리 힌튼을 영입하고 2014년에 데미스 하사비스의 딥마인드를 인수했다. 그 후에도 컴퓨터 비전 AI 기업인 제트팩(Jetpac), 자연어 처리 기업 API.AI, AI매터(AIMatter), 할리랩(Halli Labs), 캐글(Kaggle) 등 유망 스타트업을 인수하는 등 공격적인 투자를 늦추지 않고 있다. 또한 구글은 오픈소스 딥러닝 프레임워크 텐서플로우를 2011년부터 개발하여 2015년 일반에 공개했다. 텐서플로우는 파이썬을 비롯한 주요 프로그래밍 언어를 거의 대부분 지원하고 신경망 학습에 활용할 수 있는 풍부한 라이브러리를 제공한다. 가장 먼저 개발된 범용 딥러닝 프레임워크이기 때문에 전세계적으로 가장 많은 이용자를 보유하고 있으며 커뮤니티도 활발하다. 2019년 구글은 하이레벨의 케라스 API를 표준으로 수용하고, 동적 프로그래밍에 적합한 텐서플로우 2를 발표해 딥러닝 생태계를 주도하고 있다.

2) 이를 '프레이밍 문제'라 한다.

그 외에도 구글은 2018년 Google.org라는 자선단체를 설립하여 AI 기술의 공익적 활용 방안을 모색하기 위한 다양한 활동을 하고 있다. 위성사진을 활용해 오염물질 배출을 자동으로 알려주는 시스템을 개발하고 재정적으로 어려운 자치단체에게 오픈소스로 공개하는 비영리단체 왓타임, 재활용 폐기물의 이미지를 인식해 플라스틱 재활용을 높이기 위해 AI를 활용하는 그링고 재단, 인공지능 자연어 처리 기능을 활용해 이성 관계, 우울증 등의 고민상담 메시지를 남기는 사람들과 자원봉사자를 연결해주는 크라이시스 텍스트라인 등이 Google.org를 통해 지원을 받는다.

물류 비즈니스와 클라우드 서비스 AWS(아마존웹서비스)로 성장한 인터넷 기업 아마존은 구글만큼 일찍 인공지능 분야에 뛰어든 글로벌 기업이다. 2016년 독일에 인공지능 허브인 사이버렐리를 출범시켜 로보틱스, 머신러닝, 컴퓨터 비전 등 연구를 선도적으로 지원했으며, 음성인식 AI 비서 알렉사를 탑재한 AI 스피커 아마존 에코를 최초로 출시해 세계시장점유율 1위를 기록하고 있다. 아마존은 알렉사의 개발환경을 공개해 외부 개발자들로 하여금 자신이 개발한 제품과 아마존 알렉사를 결합할 수 있도록 하여 생태계를 확장해 가고 있다. '알렉사 스킴'이라 불리는 이러한 비즈니스 모델은 금융, 교육, 식품, 피트니스, 영화, 음악, 뉴스, 쇼핑, 홈케어 등 분야에 무궁무진하게 활용할 수 있으며 실제로 현재 많은 서비스들이 출현하고 있다.

주요 글로벌 기업 중 상대적으로 늦게 인공지능 분야에 뛰어든 마이크로소프트는 사티야 나델라 CEO의 취임 이후 과거와 다르게 개방적 생태계를 추구하면서 인공지능 분야에도 영향력을 확대하고 있다. 마이크로소프트는 2015년 거의 모든 언어를 지원하는 강력한 개발 편집기 비주얼스튜디오코드(Visual Studio Code)를 공개하였다. 비주얼스튜디오코드는 macOS와 리눅스까지 지원하며 현재 전세계 개발자들이 가장 많이 이용하는 개발환경으로 주목받고 있다. 또한 2018년 세계 최대의 오픈소스 커뮤니티 깃허브를 추정 금액 약 8조원에 인수하면서 개발자 생태계를 주도하고 있다. 깃허브는 전세계 개발자들에 의해 개발된 딥러닝의 최신 기술이 집중되는 곳으로 가장 활발한 개발이 이루어지고 있는 커뮤니티이다. 일찍이 윈도우 운영체제와 오피스로 개인용 컴퓨터 시장의 절대 강자로 군림했던 마이크로소프트는 클라우드 플랫폼 애저(Azure)와 깃허브, 비주얼스튜디오코드 등으로 개발 플랫폼 분야에서의 선도적 지위에 올라 있으며 향후 행보가 더욱 주목되고 있다. 마이크로소프트는 컴퓨터 및 스마트폰에 내장된 AI 비서 코타나(Cortana), 음성 및 텍스트 자동 번역기 스카이프트랜슬레이터(Skype Translator), 샤오아이스, 린나 등의 봇 프레임워크 등의 개발에도 노력하고 있다. 또한 마이크로소프트는 AI 관련 특허를 세계에서 가장 많이 보유하고 있다.

세계 최대 소셜미디어 기업 페이스북은 2013년 구글이 영입한 제프리 힌튼의 제자 얀 레쿰을 영입하고 실리콘벨레, 뉴욕, 파리에 FAIR(Facebook AI Research)를 설립해 인공지능 연구에 박차를 가하고 있다. 페이스북은 페이스북 이용자를 대상으로 한

타겟 광고 개발과 사용자가 포스팅한 이미지의 분류나 태그 생성 등에 인공지능을 활용하고 있다.

4. 주요국 인공지능 정책

세계 여러 나라의 정부는 딥러닝 기술의 중요성을 인식하고 국가적 차원에서 인공지능 기술을 개발하고 산업을 육성하기 위한 정책에 힘을 기울이고 있다. AI 정책과 관련해서는 캐나다의 행보가 주목할 만하다. G7 국가이며 영어권이고 미국과 인접해 있는 캐나다는 일찍이 강력한 지역 IT 연구개발 클러스터가 형성되어 있었다. 캐나다는 딥러닝 핵심 인재를 조기에 유치하여 선제적 연구를 수행하였으며, 토론토, 오타와, 몬트리올, 에드먼턴 등 주요 도시를 글로벌 스타트업 허브로 육성하며 산학 협력 네트워크를 발전시켰다. 또한 기업 주도로 설립된 다양한 스타트업 커뮤니티 네트워크가 캐나다 스타트업 생태계 발전에 큰 기여를 하고 있다. 캐나다는 전통적으로 협업 정신을 강조하는 교육 시스템과 개방적인 R&D 네트워크를 갖고 있어 기업과 학교 간에 비포식적(nonpredatory) 관계가 유지되고 있는 것으로도 유명하다. 그 밖에 외국인에게 우호적인 비자 정책과 살기 좋은 도시 환경이 우수 인재를 유치하는 요인으로 작용하고 있다.

싱가포르는 정부 차원에서 인공지능을 적극적으로 육성하는 사례로 주목받고 있다. 싱가포르는 2019년 발간한 보고서 'National AI Strategy'에서 싱가포르 인공지능 생태계를 활성화하기 위한 5대 핵심 변수로 1)정부, 산업, 연구계의 협력, 2)인공지능 인재와 교육, 3)데이터 아키텍처, 4)진보적이고 신뢰받는 환경, 5) 국제 협력을 제시했다. 싱가포르 국가연구재단(National Research Foundation)이 주관하는 프로젝트 'AI Singapore'는 5년간 약 2억 싱가포르 달러(약 1700억 원)를 투자해 인공지능 프레임워크와 인공지능으로 인한 사회과학적 윤리적 이슈와 관련된 '학술적 인공지능 연구', 경제와 사회에 영향을 미칠 수 있는 '인공지능 기술 및 응용역량', 산업 성장을 위한 '인공지능 인재 육성', 인공지능 스타트업 및 중소기업 육성을 위한 플랫폼, 교육, 컨설팅 서비스를 제공하는 '인공지능 엑셀러레이팅 공간' 등 4대 전략을 추진하는 내용을 포함하고 있다.

5. 결론 및 시사점

지금까지 최근의 인공지능 기술과 주요 글로벌 기업의 사업 동향 그리고 인공지능 생태계를 육성하기 위한 캐나다와 싱가포르의 정책사례를 살펴보았다. 선진국들과 선도기업들이 앞다투어 연구개발에 투자하고 있으며 기술적 성과도 있어 현재 인공지능은 빠른 속도로 발전하고 있다. 우리나라도 ICT 산업에 대한 경쟁력과 높은 국가적

관심을 바탕으로 인공지능에 대한 대기업의 투자와 스타트업이 활발하다. 종합적인 기술이 집약된 ICT의 대표 산업으로 주목받고 있는 인공지능은 미래의 기술 패권 경쟁에서 가장 핵심적인 분야로 경쟁이 가속화될 것으로 예상된다. 특히 앞으로 기업은 기술개발 성과를 상용화하여 비즈니스 생태계를 발전시키는 데 노력해야 할 것이고, 정부는 연구개발, 데이터 확보와 인재, 그리고 제도적 차원에서의 지원이 계속되어야 할 것이다. 글로벌 시장에서의 주도권을 확보하기 위해 해외진출과 국제협력 또한 적극적으로 나서야 할 때다.