

## 국가지능화 특집

# 2016년 알파고 이후, 대한민국은 무엇이 달라졌는가? : 인공지능 서비스 현황 및 발전 모형으로 살펴본 개선방안

최민석 • cooldenny@etri.re.kr  
기술정책연구본부

2016년 3월 대한민국은 알파고 충격에 휩싸였다. 인공지능이 모든 것을 바꿀 것이라는 기대가 그 어느 때보다 고조되었다. 그러나 3년 반이 넘게 지난 지금 얼마나 바뀐 것일까? 일명 언어지능에 관한 국내 서비스들이 연이어 출시되면서 해외와의 격차는 많이 줄어들었다. 대표적으로 인공지능 기자, 인공지능 통·번역, 챗봇, 인공지능 스피커, 인공지능 면접관을 일상에서 경험할 수 있다. 그러나 2018년에 해외에서 무인상점, 자율배달, 자율주행 택시 등의 시각지능 서비스가 출시되면서 새로운 격차가 발생했다.

한편, 딥러닝 패러다임 하에서 인공지능 서비스는 데이터로부터 시작한다. 데이터로부터 초기 성능이 만들어지고 그 성능에 이용자가 만족하면 이용량이 증가하는 구조이다. 이런 데이터 사이클이 안정 궤도에 올라서면 데이터 학습 비용을 줄이고자 하는 노력이 수반되는데, 주로 플랫폼을 활용한다. 플랫폼 사이클까지 안정화되면 이용자 선택의 폭을 넓혀 만족도를 높이고자 하는 단계까지 확장할 수 있다.

그런데 인공지능 서비스 발전 모형을 통해 우리나라의 상용서비스를 분석해볼 때, 인공지능 통·번역, 면접, 스피커 등의 순으로 발전되어 있다. 한편, 대표적인 공공기관 인공지능 서비스인 챗봇에 대한 개선방안은 다음과 같다. 첫째, 사람이 직접 응대하는 채팅 서비스를 개설하여 진정한 의미의 채팅 데이터를 확보해야 한다. 둘째, 상담 수요가 높은 기관부터 챗봇을 개발하여 상대적으로 수요가 낮은 기관으로 확산하는 전략을 구사해야 한다. 셋째, 일정 수준의 초기 성능을 달성한 후에는 다년 계약 프로젝트를 발주할 수 있어야 한다. 그리고 앞으로 전개될 시각지능 도입에서도 마찬가지로 상황을 맞이할 가능성이 높다.



## 1 2016년 알파고(AlphaGo) 열풍

2016년 3월의 대한민국은 구글(Google) 딥마인드(DeepMind)에서 개발한 알파고(AlphaGo)로 뜨거웠다. 3월 9일부터 15일까지 이 인공지능 바둑 프로그램과 국수 이세돌 9단의 세기적 대결이 대한민국에서 열린 것이다. 첫 번째 대국의 TV 시청률이 5.5%였는데, 이는 동 시간대 타 방송국 프로그램의 3~4배에 해당된다.<sup>1)</sup> 더구나 대국이 한낮에 열려서 TV보다 인터넷 중계 관람자들이 더 많다는 점을 고려하면 국민들 상당수가 인간과 기계의 이 대결을 지켜봤다고 할 수 있다.

경기 결과는 알파고의 승리였는데, 그 과정은 다소 충격적이었다. 해설에 나선 프로그래머들은 알파고의 낯선 수를 제대로 이해하지 못한 경우도 있었다. 심지어 컴퓨터가 실수한 것 같다고 설명한 수가 경기 막판에 승패를 결정한 수로 뒤바뀌기까지 했다. 딥마인드 최고경영자인 데미스 하사비스(Demis Hassabis)는 “승리, 달에 착륙했다”라는 소감을 트위터에 남겨 인공지능 기술진보를 자축했고,<sup>2)</sup> 우리나라의 한 대학교수는 신문 칼럼에서 알파고의 영혼을 보았다고 표현했다.<sup>3)</sup> 당시 알파고를 의인화하는 것은 당연한 듯 여겨졌고, 한국기원은 이례적으로 알파고에게 명예 9단 단증을 수여했다.<sup>4)</sup>

알파고의 성공은 인공지능에 대한 국민적 관심을 불러일으킨 일대 전환점이었다. 언론은 연일 인공지능 발전과정과 사례들을 소개했다. 주로 외국에서 이미 선보인 것들이었는데, 지진 속보 작성 프로그램, 음성으로 일기를 예보하는 프로그램, 종양 진단 프로그램 등이었다. 그리고 한 발 나아가 기술결정론에 입각한 미래 전망도 쏟아졌다. 예를 들면, 10년 안에 인간을 뛰어넘는 인공지능 애널리스트가 등장할 것이라는 주장도 있었다.<sup>5)</sup> 한편, 인공지능의 기술발전을 강조할수록 디스토피아 미래를 걱정하는 우려의 목소리도 힘을 얻었다. 인간의 일자리를 위협하는 인공지능, 윤리적으로 편향된 인공지능, 인간의 통제를 넘어 지배자가 될 인공지능 등에 관한 두려움이었는데, 예를 들면 2035년에 인공지능이 노동자들을 관리할 것이라는 전망도 등장했다.<sup>6)</sup> 심지어 두려움을 넘어 인공지능에 대한 혐오로까지 번지기도 했다.

2016년은 알파고와 인공지능의 해였다. 한국기원이 선정한 바둑계 10대 뉴스로 포함된 것은 물론이거니와 한국 스포츠 10대 뉴스, 올해의 10대 뉴스에도 알파고가 선정되었다. 심지어 정신건강의학과 의사들이 선정한 ‘2016년 사회정신건강 10대 뉴스’에 ‘알파고 쇼크’가 포함되었다.<sup>7)</sup>

1) <http://www.hani.co.kr/arti/sports/baduk/734245.html>

2) [https://news.chosun.com/site/data/html\\_dir/2016/03/10/2016031000392.html](https://news.chosun.com/site/data/html_dir/2016/03/10/2016031000392.html)

3) [http://www.hani.co.kr/arti/science/science\\_general/734577.html](http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/734577.html)

4) [https://www.huffingtonpost.kr/entry/story\\_kr\\_9466642](https://www.huffingtonpost.kr/entry/story_kr_9466642)

5) [https://www.huffingtonpost.kr/entry/story\\_kr\\_9444958](https://www.huffingtonpost.kr/entry/story_kr_9444958)

6) <https://www.mk.co.kr/news/culture/view/2016/03/188064/>

## 2 알파고 이후 전개: 언어지능과 시각지능 중심으로<sup>8)</sup>

### 1. 국내 상용 서비스

그럼 2016년 3월 이후 대한민국에 어떤 변화들이 있었을까? 2016년 3월 당시 우리는 인공지능을 현실에서 접하기 어려웠다. 언론 기사에 등장하는 것들 모두 외국 사례들이었고, 우리나라의 것들은 아직 상용화하기 전이었다. 국민들은 인공지능을 머리로 이해할 수 있었으나 눈으로 보고 손으로 만지면서 느낄 수는 없었다. 그래서 알파고의 승리가 더 충격적인지 모른다.

우리나라 인공지능의 대중적 상용화 시작은 언론사들의 인공지능 기자 도입부터 시작되었다고 볼 수 있다. 그런데 우리나라 인공지능 기사는 알파고 열풍 직전에 이미 등장했다. 2016년 1월 21일에 파이낸셜뉴스가 서울대학교 이준환-서봉원 교수팀이 개발한 IamFNBOT<sup>9)</sup>이 작성한 첫 기사를 게재한 것이다.<sup>10)</sup> 아시아경제 아경봇 기자도 2월 25일부터 증시 마감 단신 기사를 송고하기 시작했다. 3월에는 더 많은 언론사들이 인공지능 기사를 개발하겠다고 나섰다.<sup>11)</sup> 심지어 로봇저널리즘 전문 언론도 등장했다. 그리고 지난 3년 동안 더 많은 로봇 기자들이 등장했다. 전자신문 로봇 ET, 연합뉴스의 프리미어리그 로봇 뉴스와 매일경제 아이넷 AI 로봇 기자 등이 대표적이다. 지금 우리는 인공지능 프로그램이 작성한 기사를 일상에서 접할 수 있다. 미처 우리가 인지하지 못하더라도 말이다.

다음으로 챗봇이 등장했다. 흥미로운 것은 2016년 3월 이전에는 국내 챗봇 사례도, 개발 기업도 언론 기사에 등장하지 않았다.<sup>12)</sup> 심지어 알파고 대국 기간에도 마찬가지였다. 그러나 2014년 4월 12일에 페이스북(Facebook)에서 자사 메신저인 FB에서 동작할 수 있는 메신저 플랫폼(Messenger Platform)을 공개하면서 상황이 달라졌다. 이 소식이 국내에 소개되면서 챗봇이 각광받기 시작했다. 얼마 지나지 않아 국내 챗봇도 등장했다. 예를 들면, 5월에 공개된 인터파크 ‘톡집사’,<sup>13)</sup> 10월의 NH농협은행 ‘금융봇’<sup>14)</sup> 등이 있다.<sup>15)</sup> 2017년부터는 은행 등 금융권을 중심으로 더 많은 챗봇 도입이 이루어졌다. 그러나 이들 초기 챗봇의 기능은 매우 제한적이었다.<sup>16)</sup> 그리고 2018년부터 고도화 작업이 진행되기 시작했다.<sup>17)18)</sup> 그러나 지금의 챗봇도 일상생활에 큰 영향을 미치기에는 여전히 부족하다.<sup>19)</sup>

7) <https://www.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20161229004006>

8) 인공지능 알고리즘을 활용하는 사례는 더 많이 있음 (예: 로보어드바이저, 바리스타로봇)

9) 언론사 CMS(Content Management Systems)를 거치는 형태의 반자동화된 기사 작성 방식을 채택했는데, 5월 말까지 총 105건의 기사를 작성한 후 사라짐

10) <https://www.cnet.co.kr/view/?no=20160121170708>

11) 최승영 (2016.3.16.) ‘기자 알파고’ 시대 도래할까, 한국기자협회, 2019.11.20. 확인.

([http://m.journalist.or.kr/m/m\\_article.html?no=38722](http://m.journalist.or.kr/m/m_article.html?no=38722))

12) 단, 대화 프로그램으로 2002년에 등장한 심심이가 있음

13) [http://www.interpark.com/int/communication/CompanyInfoView.do?\\_method=dtl&sc.brdNo=900117&sc.ntcNo=565&sc.page=4](http://www.interpark.com/int/communication/CompanyInfoView.do?_method=dtl&sc.brdNo=900117&sc.ntcNo=565&sc.page=4)

14) <https://www.sedaily.com/NewsView/1L2VBNCLDJ>

15) [http://m.newsprime.co.kr/section\\_view.html?no=361076](http://m.newsprime.co.kr/section_view.html?no=361076)

16) <http://www.zdnet.co.kr/view/?no=20180619135126>



정해진 시나리오를 벗어나는 대화가 불가능하다. 즉, 채팅하는 로봇인데 이들과 대화를 이어가기가 힘들다.<sup>20)</sup> 한편, 2018년 9월에는 네이버 챗봇 빌더가, 같은 해 12월에는 카카오 i 오픈빌더가 공개되었다. 이들 챗봇 빌더들은 챗봇을 만드는 수고로움을 덜어줌으로써 챗봇 확산에 기여할 것으로 기대된다. 향후 챗봇은 더 발전할 것이다. 그리고 어느 순간에는 우리의 일상을 송두리째 바꿀 수도 있다. 하지만 적어도 지금은 그렇지 못하다.

이어서 우리 일상에 다가온 인공지능 사례는 통·번역이다. 2016년 8월에 네이버에서 파파고(Papago)를 정식으로 출시했다. 번역 서비스는 오래전부터 제공되고 있었으나 신경망 기계 번역(NMT: Neural Machine Translation)으로 한 단계 업그레이드한 것이다. ‘카카오 i 번역’은 2017년 9월에 출시되었는데, 2019년 11월 말 기준으로 영어, 일본어, 중국어, 스페인어 등 19개 언어를 대상으로 통·번역 서비스가 제공되고 있다. 인공지능 기반 통·번역의 등장은 해외여행 풍경을 변화시켰다. 여행 현지에서 스마트폰 앱을 열어 외국인과의 의사소통하는 것이 낯선 풍경이 아니다. 최근 언어팩을 다운로드 받아 사용할 수 있게 되면서 더 많이 사용할 것으로 기대된다.<sup>21)</sup>

2016년 9월에는 SK텔레콤에서 국내 최초의 인공지능 스피커인 누구(NUGU)가 등장했다. 이듬해 KT(1월), 네이버(10월), 카카오(11월)에서도 제품을 출시하면서 2017년을 인공지능 스피커의 해로 만들었다. 2018년 3월까지 약 200만 개의 인공지능 스피커가 판매되었는데, 2019년 3월에 그 수가 두 배가 넘는 412만대가 되었다.<sup>22)</sup> 그런데 주요 사용 용도가 음악 감상, 날씨 확인 등으로 제한되어 있어 생활의 일부가 되었다고 보기는 어렵다. 이용자 만족도도 50% 전후로 높지 않다.<sup>23)</sup>

2018년 3월에 중견 소프트웨어 기업인 마이다스아이티(MidasIT)가 인에어(inAIR)라는 인공지능 면접관을 선보였다. 이 면접용 프로그램은 수만 개의 질문 은행에서 임의로 선택한 질문을 제시하고 피면접자가 매우 짧은 시간에 응답하도록 해서 수검자의 신체 반응(예: 표정, 안면 색상 변화, 호흡, 음높이, 심장 박동)과 사용하는 단어의 성향(예: 긍정/부정 단어, 주관/객관 단어)을 분석한다. 그러나 인공지능 면접관은 최종 당락을 결정하지 않고 참고용으로 많이 활용되고 있다. 다만 2019년 10월에 마이다스아이티는 선도적으로 자사의 공개 채용에서 자기소개서를 없애고 인에어로 대체한다고 발표했다.<sup>24)</sup>

결과적으로 2016년 3월 이후 대한민국은 인공지능 기자와 챗봇, 통·번역 서비스, 2017년에 본격화된 인공지능 스피커, 2018년에 첫선을 보인 인공지능 면접까지 소위 언어지능 서비스를 일상에서 경험할 수 있게 되었다.

17) <http://newstomato.com/ReadNews.aspx?no=853468>

18) <https://www.zdnet.co.kr/view/?no=20190701173200>

19) <https://www.zdnet.co.kr/view/?no=20191022112745>

20) <https://it.donga.com/29336/>

21) [http://www.g-enews.com/view.php?ud=2019111111393976156c29df5275\\_1](http://www.g-enews.com/view.php?ud=2019111111393976156c29df5275_1)

22) 이경탁 (2019.7.1.) 국내 AI 스피커 412만대 보급... 1년 사이 두배 증가, 조선비즈, 2019.11.20. 확인.

23) <https://www.mk.co.kr/news/it/view/2018/07/433703/>

24) <https://www.hankyung.com/society/article/2019102358531>

## 2. 해외 서비스와의 비교

표 1 현재 경험 가능한 국내외 주요 언어지능 및 시각지능 상용 서비스

구분	국 내	해 외
언어지능	<b>작문</b> - 아시아경제 아경봇 기자 ('16.2) - 전자신문 증시분석 로봇 ET ('16.5) - 연합뉴스 프리미어리그 로봇뉴스 ('16.8) <sup>25)</sup> - 매일경제 아이넷 AI 로봇 기자 ('18.5) <sup>26)</sup>	- LA타임즈 퀘이크봇(Quakebot) <sup>27)</sup> ('13.3) - AP Wordsmith 이용 ('14) <sup>28)</sup> - 블룸버그 사이보그(Cyborg)
	<b>챗봇<sup>29)</sup></b> - 네이버 챗봇 빌더 ('18.9) - 우리은행 위비봇 ('18.10) - NH농협 올원챗봇 ('18.11) - 카카오톡 오픈빌더 ('18.12) - 신한은행 쏠메이트 오로라 ('18.12) - KB국민은행 리브톡톡 ('18.12) - 하나은행 HAI ('19.9)	- 마이크로소프트 샤오빙 ('14) Zo ('16) - 마이크로소프트 테이 ('16.3.23) - Facebook Messenger Platform ('16.4) - Amazon Lex ('17.4) - Google Dialogflow ('17.11) - Microsoft Azure Bot Service ('17.12) - Bank of America Erica ('18.3)
	<b>통번역<sup>30)</sup></b> - 네이버 파파고 ('16.8) - 카카오톡 i 번역 ('17.9)	- 구글 번역기 ('16.11) <sup>31)</sup>
	<b>스피커</b> - SK텔레콤 누구 ('16.9) - KT 기가지니 ('17.1) - 네이버 웨이브 ('17.8) - 카카오톡 미니 ('17.11)	- Amazon Echo ('15.6) <sup>32)</sup> - Google Home ('16.11) - 알리바바 티몰 지니 ('17.7) - 샤오미 미 스피커 ('17.7) - 바이두 샤오두 ('17.11) - 애플 HomePod ('18.2)
	<b>면접<sup>33)</sup></b> - 마이다스아이티 inAIR ('18.3) <sup>34)</sup>	- HireVue Pre-Built Assessments ('18.10) <sup>35)</sup>
시각지능	<b>상점</b> - 신세계 이마트24 김포DC점 ('19.9)	- 아마존고(Amazon Go) ('18.1)
	<b>배달</b> - 배달의 민족 ('19.11)	- Kiwi Campus ('18.1) - Amazon Scout ('19.1) - FedEx Roxo ('19.2)
	<b>택시</b> -	- 구글 웨이모 ('18.12)

주) 괄호 안의 일자는 상용화 시기, 이탤릭체는 시범서비스 또는 테스트 중인 경우

\* 출처: 각 기관 자료 및 언론 보도, 저자 정리

25) <https://soccerbot.yonhapnews.co.kr/detailJournal?journalID=4143>

26) <https://www.mk.co.kr/news/stock/view/2018/05/290812/>

27) <https://www.latimes.com/people/quakebot>

28) <https://automatedinsights.com/customer-stories/associated-press/>

29) 은행 챗봇의 경우, 첫 출시 시점이 아닌 고도화 이후의 재출시 시점을 명시함

30) 2019년 11월 말 기준으로 네이버 파파고는 15개 국어, 카카오톡 i 번역은 19개 국어, 구글 번역기는 105개 국어를 대상으로 서비스 제공

31) 20016년 4월에 출시된 서비스인데 인공지능 기반의 GNMT로 전환한 시기

32) 2014년 11월에는 프라임 고객 대상으로 한정 판매하였고, 2015년 6월 일반 대중 대상 판매 시작

33) 시각지능이 언어지능을 보조하는 수단으로 사용하기 때문에 언어지능으로 분류

34) 인공지능 역량검사 즉, 면접 기능 출시 시기 (채용 업무 자동화 플랫폼은 2015년 7월에 출시)

35) 2004년 설립된 기업으로 2009년 9월에 영상 인터뷰 솔루션 출시



한편, 해외에서는 알파고 이전부터 로봇기자, 인공지능 스피커 등의 언어지능 상용화가 진행되었다. 알파고 이후로는 시각지능 상용화가 진행되고 있다. 분기점이 된 것은 2018년이다. 2018년 1월에 등장한 아마존고(Amazon Go)는 계산대를 없앤 무인 점포이다. 이용자가 바구니에 물건을 담고 그냥 걸어 나가도 자동 결제가 이루어지는데, 수백 대의 카메라와 선반에 설치한 무게 변화 감지 센서가 그것을 가능하게 한다. 현재 시애틀과 샌프란시스코, 시카고, 뉴욕에 총 21개 매장이 운영 중이다. 스타트업인 키위 캠퍼스(Kiwi Campus)는 2018년 1월부터 캘리포니아주 버클리에서 로봇 배달 사업을 하고 있다. 이 사업은 소형 자율 배달 로봇인 키위봇(Kiwibot)을 이용하는데, 인도에서 사람의 보행과 비슷한 속도로 이동한다.<sup>36)</sup> 2018년 12월에는 구글 웨이모(Waymo)에서 애리조나주 피닉스에서 안전요원이 동승한 형태의 자율주행 택시 서비스를 제공하기 시작했다.

우리나라와 해외의 상용 서비스 출시 시기를 종합적으로 비교하면 다음과 같다. 우리나라 언어지능 서비스는 해외에 비해 늦게 출시되었지만 그 격차를 불과 몇 개월 수준으로 줄이는데 성공했다. 오히려 일부 서비스는 해외보다 먼저 출시하기도 했다. 반면, 시각지능에서는 매우 큰 격차를 보이고 있다. 2019년 9월부터 신세계 그룹은 무인 점포인 ‘이마트24 셀프스토어 김포DC점’을 운영하기 시작했고,<sup>37)</sup> 11월 말에는 배달의 민족이 키위봇과 매우 유사한 로봇을 이용해서 건국대 캠퍼스 내에서 배달을 시작했다.<sup>38)</sup> 그런데 이들 사례 모두 상용화가 아닌 시범 운용이어서 해외 상용 서비스와의 격차는 2년 이상이라고 할 수 있다.

### 3 향후 발전 가능성

#### 1. 인공지능 서비스 발전 모형

상용 서비스 출시 시기도 중요하지만 앞으로의 발전 가능성이 더 중요하다. 인공지능 서비스가 발전 궤도에 제대로 올라섰다면 비록 지금은 미미하더라도 향후 발전할 가능성이 매우 높기 때문이다. 인공지능 서비스의 발전 모형은 (그림 1)과 같다.<sup>39)</sup> 총 3개의 사이클을 순차적으로 거쳐 발전한다.

첫 번째 단계는 데이터 사이클(data cycle)이다. 주지하듯이 지금의 인공지능 패러다임은 딥러닝(deep learning)이다. 제대로 된 인공지능 서비스가 만들어지기 위해서는 학습 가능한 대용량 데이터를 필요로 한다. 그래야 성능을 향상할 수 있고, 해당 성능에 이용자가 만족해야 지속적인 이용을 유도할 수 있다. 일반적으로 상용 서비스 출시 전후 과정에 해당되며, 데이터 사이클에서 안정적인 이용량을 확보하면 다음 단계를 모색할 수 있다. 그

36) 최근 인건비가 저렴한 콜롬비아에서 키위봇의 목적지를 지정한다는 사실이 밝혀짐  
(<https://www.sfchronicle.com/business/article/Kiwibots-win-fans-at-UC-Berkeley-as-they-deliver-13895867.php>)

37) <http://daily.hankooki.com/lpage/industry/201911/dh20191101085508147990.htm>

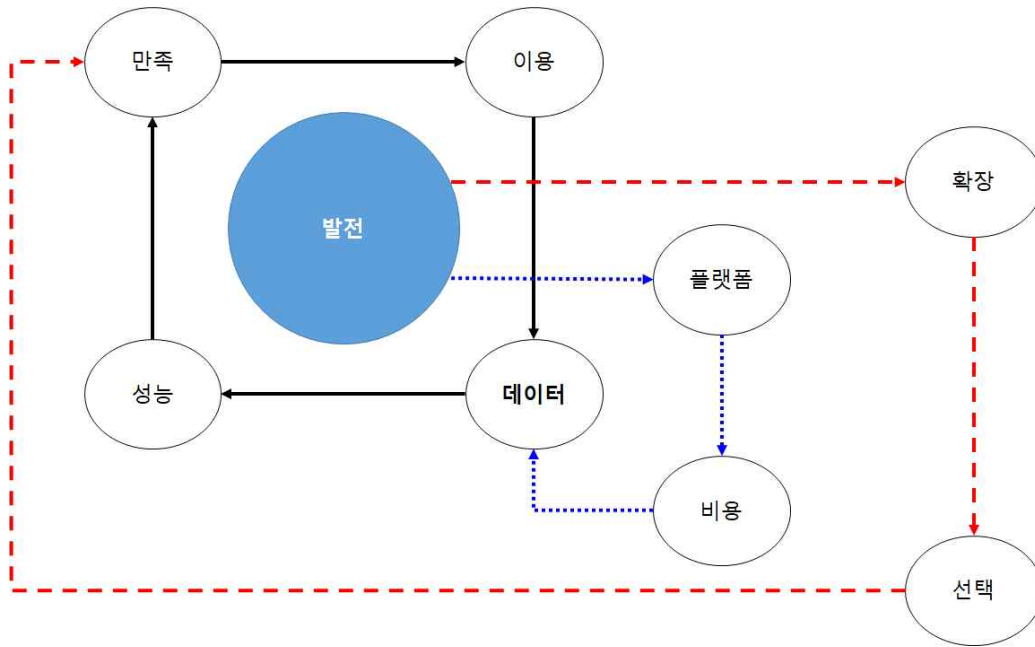
38) <http://sisamirae.com/news/article.html?no=30531>

39) 단, 로봇기자가 작성한 글을 본다고 해서 신규 학습 데이터가 생성되지 않기 때문에 해당되지 않음



런데 만약 학습 데이터가 없거나 부족하면, 인공지능 서비스 개발에 앞서 사람이 직접 수행하는 서비스를 운영하는 것이 일반적이다. 결과적으로 인공지능 서비스에 앞서 사람이 수행하는 서비스가 선행되어야 한다. (그림 1)에서 검정색 실선으로 표시된 부분이 데이터 사이클이고, 사이클의 시작은 데이터이다.

**그림 1** 딥러닝(Deep Learning) 패러다임에서의 인공지능 서비스 발전 모형



※ 출처: 저자 작성

다음 단계는 플랫폼 사이클(platform cycle)이다. 위의 (그림 1)에서 파란색의 촘촘한 점선에 해당된다. 해당 서비스의 이용이 일정 수준에 도달하면 발전을 가속화시키기 위해 플랫폼을 도입한다. 이때 플랫폼이란 서비스 이용과 데이터 수집이 동시에 이루어지는 가상의 공간이다. 대부분 온라인 공간이다. 따라서 이 플랫폼에서의 사용 증가는 곧 더 많은 데이터의 확보를 의미한다. 따라서 수집된 데이터를 학습 데이터로 전환하는 비용만 일정 수준 이하라면 더 적은 비용으로 더 많은 학습 데이터를 이용할 수 있다. 심지어 더욱 품질이 좋은 데이터를 학습에 이용할 수 있게 해 줄 수 있다. 이런 메커니즘에 의해 플랫폼 사이클은 기존 성능을 고도화시킬 수 있고, 그로부터 촉발되는 지속가능한 발전을 가능하게 한다. 즉, 일종의 학습 데이터 규모의 경제(data economy of scale)가 달성될 수 있다. 실제 많은 업체들이 초기 버전을 개발하여 일정 수준에 이르면 실제 서비스를 운영하면서 성능을 높이는 것도 같은 이유다. 아마존이 아마존고(Amazon Go)를 연 이유도 마찬가지이다. 단, 데이터 사이클에서 일정 수준의 성능이 달성된 후에야 플랫폼 사이클로의 진입이 효과를 발휘할 수 있다.



마지막 단계는 확장 사이클(expansion cycle)이다. (그림 1)에서 빨간색의 등성등성한 점선에 해당된다. 기존 서비스의 지속가능성이 확보되면 다른 서비스로의 확장을 모색할 수 있다. 새로운 서비스는 이용자에게 더 많은 선택의 기회를 제공하게 되는데, 이는 만족도 증가로 이어질 수 있다. 일종의 서비스 범위의 경제(service economy of scope)가 달성되는 것이다. 만약 서비스 확장에 성공하게 되면 더 많은 서비스로의 지속적인 확장 또한 가능하다. 즉, 무한 발전의 궤도에 오르는 것이다.

그런데 데이터 사이클은 기본 사이클이기도 하다. 플랫폼 사이클과 확장 사이클을 통해 연계 될 이점이 모두 기본 사이클로 연결되어 발전을 가져오기 때문이다. 플랫폼 사이클을 통해 데이터 수집 비용이 하락하면 데이터 사이클의 데이터를 통해 성능 향상으로 연결되어 데이터 사이클을 통해 발전한다. 확장 사이클을 통해 선택 폭이 넓어지면 데이터 사이클의 만족을 통해 이용 증가로 연결되어 데이터 사이클을 통해 발전한다. 결과적으로 데이터 사이클을 공고히 한 서비스가 지속적인 발전을 이룰 수 있다.

## 2. 국내 상용 서비스 발전 단계

그럼 지금 우리가 이용할 수 있는 인공지능 서비스는 위의 인공지능 서비스 발전 모형에 비추어 볼 때 어떤 상황인가? 데이터, 성능, 만족, 이용의 데이터 사이클을 기준으로 볼 때, 통·번역이 가장 앞서 있다. 통·번역은 이미 이용자들의 만족도가 높아 많은 사람들이 이용하고 있다. 네이버 파파고의 경우, 이미 월간 1,000만 이상의 활성 이용자를 보유하고 있다.<sup>40)</sup> 더구나 이미 서비스가 온라인 플랫폼을 통해 이루어지면서 이용 증가는 더 많은 학습 데이터 확보로 연결되고 있다. 그리고 데이터를 학습 데이터로 전환하는 비용을 줄이기 위한 노력도 하고 있다. 이용자들의 통·번역 요구를 수집하는 것뿐만 아니라 좋고 나쁨의 판별이 가미된 학습용 데이터를 확보하려는 노력도 함께 하고 있다. 예를 들면, 2017년 11월부터 파파고 짐(GYM)이 있다.

인공지능 면접이 그다음으로 다른 인공지능 서비스에 비해 발전 모형에서 앞선 위치에 있다. 상대적으로 늦게 상용화되었지만 언론 보도에 따르면 2019년 7월 기준으로 700개 이상의 기업이 채용 과정에 인공지능 면접 서비스를 도입했으며, 연말까지 그 수가 1,000개 기업이 넘을 것으로 전망했다.<sup>41)</sup> 인공지능 면접관도 이미 온라인 플랫폼에서 서비스가 제공되고 있어 사용자 증가는 곧 더 많은 데이터 획득을 의미한다. 더구나 인공지능 면접의 경우, 기업 채용 과정에서 실제 당락 여부가 결정되고 그 정도까지 입수한다면 최적의 학습용 데이터를 지속적으로 확보할 수 있는 상황이다. 이런 이유로 인공지능 면접이 다른 서비스보다 발전 가능성이 높다. 피면접자 기준으로는 이미 수십 만 명 또는 수백 만 명의 데이터가 축적되고 있다. 다만, 인공지능 면접

40) [http://www.dt.co.kr/contents.html?article\\_no=2019042302109931033001](http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2019042302109931033001)

41) <https://news.joins.com/article/23537649>



은 사회적 저항에 부딪힐 위험을 안고 있다. 실제 피면접자들의 부담에 따른 거부감<sup>42)</sup>, 채용 당락 결정에 대한 반대<sup>43)</sup> 등이 거론되고 있다.

다음은 인공지능 스피커이다. 인공지능 스피커의 보급 속도가 매우 빠르다. 2017년과 2018년 사이 연평균 약 2배의 증가를 나타낼 만큼 이용자 기반을 빠르게 확대하고 있다. 그러나, 아직 만족도가 높지 않고 실제 이용이 음악 감상, 날씨 문의 등으로 제한적이어서 첫 단계인 데이터 사이클을 안정화시켰다고 보기 어렵다. 물론 온라인 플랫폼상에서 서비스가 이루어지기 때문에 더 많은 데이터를 수집할 수 있다. 하지만 수집되는 데이터의 대부분이 비슷한 패턴의 단순 명령이어서 플랫폼 기반의 데이터 수집의 상승효과를 얻는데 한계가 있다. 오히려 미국의 아마존 등이 하고 있는 것처럼 온라인 주문 등 다양한 생활에 이용할 수 있게 서비스를 확대하는 것이 필요하다. 그리고 아마존 알렉사 스킬(Amazon Alex Skills) 확대와 같은 전략을 구사해서 더 다양한 사용자 입력을 유도할 수 있어야 비로소 데이터 사이클의 안정화를 이룰 것이다.

인공지능 서비스 발전 모형에서 챗봇은 앞서 제시한 세 가지 서비스보다 뒤쳐져 있다고 볼 수 있다. 2016년 하반기부터 많은 챗봇이 등장했지만 개별 챗봇들 모두 지속적인 발전을 가능할 수 있을 정도의 이용량을 확보하고 있지 못했다. 즉, 아직까지 데이터 사이클을 안정화시킨 챗봇은 없다. 그럼 왜 그런 일이 발생했을까? 가장 큰 이유는 학습에 필요한 충분한 양의 양질의 학습 데이터를 확보하는데 실패했기 때문이다. 일차적으로 사람을 상대하는 챗봇을 개발하려면 실제 사람들의 채팅 데이터를 이용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 고객 상담용 은행 챗봇을 개발하려면 은행에서 직원들이 수행하는 채팅 응대 서비스를 먼저 실시하고 관련 데이터를 수집하는 것이다. 실제 외국 은행들은 2010년을 전후로 고객센터 내 채팅 서비스를 도입했다. 그리고 도입하는데 그치지 않고 채팅 서비스를 고객 상담 핵심 채널로 그 비중을 지속적으로 확대했다. 심지어 화상 채팅 서비스도 도입했다.<sup>44)</sup> 채팅 전에는 이메일을 활용했는데, 이 또한 문자 기반의 고객 상담이다. 즉, 지난 수년간 채팅 데이터를 포함하여 문자 기반의 고객 상담 데이터를 축적해 온 것이다.

그런데 우리나라의 고객 상담은 대부분 전화 통화로 이루어진다. 그래서 우리나라 챗봇 개발은 전화 상담의 음성을 텍스트로 전환한 후 학습하는 방식으로 시작되었다. 여기에는 두 가지 문제가 있다. 첫째, 음성 인식률이 100%가 아니기 때문에 오류 수정에 추가 인력을 필요로 한다. 그런데 이 오류 수정 작업이 결코 만만한 일이 아니다. 그 결과 오류 수정에 많은 인력과 시간이 소요되면서 개발 기간 동안 충분한 양의 학습 데이터를 확보하기 어렵다. 그 여파로 데이터의 품질 검증 또한 충분하게 이루어지기 어렵다. 즉, 양질의 학습 데이터를 확보하지 못한 채 챗봇 개발이 진행되고 있다. 둘째, 전화 상담 대화는 문자로 대화하는 채팅과는 엄연히 다르다. 문장의 형식이 다르고 사용하는 용어와 어투도 다르다. 따

42) <http://www.recruittimes.co.kr/news/articleView.html?idxno=85941>

43) <http://www.kyongbuk.co.kr/news/articleView.html?idxno=2022680>

44) <https://www.theverge.com/2013/4/5/4186476/bank-of-america-launches-atms-with-teller-assist-video-chat>



라서 전화 상담 데이터를 챗봇 개발용으로 학습하면 실제 채팅 대화에 적응하지 못하는 챗봇이 개발될 가능성이 높다. 즉, 학습이 성공하더라도 채팅 응대에 실패할 가능성이 있다.

따라서, 우리나라 챗봇의 성공을 위해서 해야 지금 할 일은 고객센터를 채팅 서비스 중심으로 전환하는 것이다. 그렇게 함으로써 실제 채팅 데이터를 확보하여 챗봇 학습에 활용하는 것이다. 현재 우리나라 5대 은행 중 홈페이지에서 채팅 채널을 제공하는 곳은 국민은행과 하나은행이다. 하나은행은 실시간 화상상담도 제공한다. 우리은행과 신한은행, NH농협은 제공하고 있지 않다. 물론 은행들이 제공하는 앱에서 채팅서비스를 제공할 가능성이 있다.<sup>45)</sup> 그러나, 두 개 은행이 채팅 서비스를 제공한다고 하더라도 전체 고객 상담에서 차지하는 비중은 극히 낮다. 이런 상황에서 챗봇의 성능이 획기적으로 향상되기 어렵다.

마지막으로 인공지능 기자는 챗봇보다 성능에서 우위를 보여주고 있다. 그러나 지금의 인공지능 기자의 기사는 한 방향의 서비스이다. 기사 이용이 많아지더라도 새로운 학습 데이터가 유입되지 않는 구조이다. 즉, 데이터 사이클에서 이용과 데이터 사이의 연결이 끊어져 있는 상태이다. 그런 이유로 지금 상태의 인공지능 기자의 발전 가능성이 높지 않다. 물론 이런 상황을 타개할 노력이 성공한다면 발전 가능성은 바뀔 것이다. 지금 선행해야 할 일은 이용자 이용이 새로운 학습 데이터의 유입으로 연결될 수 있는 새로운 온라인 플랫폼을 구축하는 것이다.

## 4 공공기관 인공지능 서비스

공공기관의 인공지능 서비스도 활발하게 등장하고 있다. 그런데 위에서 등장한 인공지능 서비스 중 챗봇만이 그 대상이다. 이는 다른 서비스들은 공공기관에서 활용하기 어렵기 때문이다. 그렇다면 공공기관 챗봇의 상황은 어떠한가? 대표적인 챗봇인 대구시의 ‘뚜봇’과 법무부의 ‘버비’, 경기도의 지방세상담봇을 대상으로 살펴보고자 한다. 위의 세 가지 사례 모두 2017년에 한 달 간격으로 출시되어 2018년까지 고도화 프로젝트를 진행한 공통점을 가지고 있다.

대구광역시는 2017년 4월에 우리나라 지방자치단체 최초로 챗봇 서비스인 뚜봇을 공개했다. 그리고 2018년 4월까지 고도화 프로젝트를 마쳤다. 이 대구광역시 챗봇은 여권, 차량등록, 지역축제, 시정 일반에 관한 상담서비스를 제공하고 있다.<sup>46)</sup> 첫 버전보다는 성능이 향상되어 대민 서비스를 잘 수행하고 있다. 그러나 여전히 제한된 시나리오 기반으로 답을 제공한다는 한계를 가지고 있다. 예를 들면, 공항에 여권을 가지고 가지 않았을 때 어떻게 해야 하는지를 여러 형태로 질문했는데, 어떤 경우는 필요한 답을 어떤 경우에는 엉뚱한 답을 제공한다. “공항에서 여권 없으면 어떻게 해야 할까요?”라고 질문하면 긴급 여권에 대해 정확하게 안내해 준다. 그러나 “공항

45) 접근성 제약으로 일일이 확인하지 못함

46) <http://info.daegu.go.kr/mnews/view.php?key1=1&key2=1&key3=233744>

에서 여권 없으면 어떻게 해”라고 질문하면 해외여행 중 여권 분실에 대해 안내해 준다. 같은 질문을 다르게 이해한 것이다.

법무부는 2017년 5월에 법률상담서비스인 ‘버비’의 첫 버전을 공개했다. 고도화 프로젝트는 2018년 3월에 마무리되었다. ‘버비’는 부동산 임대차, 임금, 해고, 상속에 관한 법률에 특화되어 있다. 일선에 투입되어 일정 업무를 담당하고 있지만, 질문을 제대로 이해하지 못하는 경우도 있었다. 예를 들면, “확정일자는 언제 신청하나요?”라고 질문했다. 임대차 계약 후 주민센터에 가서 언제까지 확정일자를 신청해야 하는지 물어본 것이다. 그런데 ‘버비’는 “아내 명의의 토지를 남편이 임대하려고 합니다. 임차인은 무엇을 확인해야 할까요”라고 이해했다며 “아내로부터 임대권한을 위임받았다는 위임장 및 남편의 인감증명서 등을 확인하여야 하고, 가능하다면 실제 소유자와 통화를 통해 위임여부를 확인하는 것이 좋습니다.”라는 답변을 제시했다.

경기도는 2017년 6월에 지방세상담봇을 공개한데 이어 고도화 프로젝트를 거쳐 2018년 하반기에 새 버전을 발표하면서 도민의 궁금증을 해결해 주고 있다. 그러나 경기도의 이 챗봇 역시 질문을 제대로 이해하지 못하는 경우도 있다. 예를 들면, “지방세는 왜 내야 할까요?”라고 질문하면 우리나라 세금은 국세와 지방세로 분류되어 있다는 긴 설명을 제시하고, “레저세는 누가 내야 할까요?”라는 질문에 “주사업자(경륜.경정법), 한국마사회(한국마사회법), 소싸움경기 시행사(전통 소싸움경기에 관한 법률), 그 밖의 법률에 따라 승자투표권, 승마투표권 등을 팔고 투표적중자에게 환급금 등을 지급하는 행위를 하는 자”라는 답변을 한다. 법조문을 그대로 보여주며, 단답형으로 답을 하기 때문에 대화를 이어간다는 느낌이 들지 않았다.

공공기관 챗봇은 상담사와의 연결이 쉽지 않은 시간에 구애받지 않는 대안으로 기대가 크다. 그런데 위의 세 가지 사례에서 보는 것과 같이, 질문을 제대로 이해하지 못한 경우도 있다. 무엇보다 사람들과 채팅할 때처럼 편안한 용어를 사용하기 어려웠다. 대화를 이어가는 것은 더욱 어려웠다. 즉, 공공기관 챗봇 역시 민간 기관과 마찬가지로 이용자들이 만족할만한 수준의 성능을 갖추고 있지 못하다. 즉, 인공지능 서비스 발전 모형의 데이터 사이클을 안정시키지 못한 상황이다. 아직 갈 길이 멀다.

그럼 어떻게 개선해야 할까? 첫째, 민간의 챗봇을 검토했을 때와 마찬가지로 지금 단계에서 반드시 해야 할 일은 사람이 직접 응대하는 채팅 상담 채널을 열고 확대하는 것이다. 양질의 학습용 데이터를 확보하기 위해서 말이다. 그런데 대구시 고객센터인 ‘두드리소’에는 채팅 상담 서비스가 없다. 법무부는 채팅과 화상 수화 상담 서비스를 제공해 왔는데, 지금은 국민권익위원회에서 운영하는 국민콜110으로 통합되어 운영되고 있다. 경기도청의 고객센터는 문자메세지 상담과 SNS 상담(트위터, 페이스북), 화상 수화 상담을 제공하고 있지만 채팅 서비스는 제공하지 않는다.

둘째, 공공기관의 상담 민원 트래픽을 조사하여 먼저 상담 수요가 많은 기관을 대



상으로 챗봇을 개발해야 한다. 충분한 데이터를 확보할 수 있는 서비스를 대상으로 하기 위함이다. 비록 수만 건의 이용량이 적지 않은 것이지만 딥러닝 학습을 위해서는 수백만 건 내지 그 이상의 데이터가 필요하기 때문이다. 무엇보다 상담 건수가 많다는 것은 데이터 사이클을 안정시킨 후 플랫폼 사이클로 진입했을 때 데이터 상승 효과를 극대화할 수 있어 중요하다. 전략적으로 수요가 많은 기관에서 성공한 후 상대적으로 수요가 적은 기관으로 확산할 필요가 있다. 2009년 기준으로 정부 부처별 콜센터의 인입콜이 가장 많은 곳은 병무청이었다. 그다음이 국세청, 고용노동부, 국민권익위원회 순서였다.<sup>47)</sup> 비록 최신 데이터를 확인하지 않았지만 순위에서는 큰 차이가 나지 않을 것으로 예상된다. 2018년 12월 말 기준으로 국민권익위원회는 일평균 7,884건, 서울특별시는 11,612건, 대구광역시는 1,680건이었다. 다행스러운 것은 병무청에서 2020년부터 챗봇을 운영하기로 했다.<sup>48)</sup> 국세청도 2019년 9월부터, 고용노동부도 2019년 3월부터 챗봇 상담을 제공하기 시작했다.<sup>49)</sup>

셋째, 일정 수준의 초기 성능을 달성한 이후에는 다년 계약 프로젝트를 발주할 수도 있어야 한다. 필요한 데이터를 장기간 확보하여 정제함으로써 지속적인 성능 향상에 도움이 될 것으로 기대하기 때문이다. 즉, 인공지능 서비스 발전 모형의 플랫폼 사이클을 안정화시키기 위함이다. 실제 위에서 살펴본 대구광역시와 법무부, 경기도청의 사례들이 모두 고도화 프로젝트를 진행하였다. 그런데 이 프로젝트들 모두 짧게는 5개월에서 11개월 미만의 프로젝트이다. 만약 5개월 동안 프로젝트를 진행한다면 학습 데이터를 만들면서 알고리즘 안정화를 동시에 진행해야 한다. 둘 다 제대로 진행하기 쉽지 않은 상황이다. 무엇보다 고도화 과정에서 신규 데이터가 필요할 수도 있고 새로운 알고리즘이 필요할 수도 있는데, 새로운 시도는 엄두도 낼 수 없다. 기존 데이터와 기존 방식을 벗어나기 어렵다. 무엇보다 데이터를 장기간 확보하고 이용하는 데 필요한 기반 투자는 불가능하다.

결론적으로 지금의 공공기관 챗봇들은 성능이 일정 수준에 도달하지 못해 이용자 만족도와 이용 증가로 이어지는 데이터 사이클이 안정화되지 않은 상황이다. 이런 상황을 개선하기 위해서는 사람이 직접 대응해 주는 채팅 중심으로 고객센터 서비스 전환, 상담 수요가 많은 기관부터 우선 적용한 후 상대적으로 수요가 적은 기관으로 확대 적용, 일정 수준의 초기 성능에 도달한 이후에는 다년 계약 프로젝트 활용을 추진할 필요가 있다.

그리고 언어지능 서비스에서의 상황은 시각 지능에서도 동일하게 전개될 가능성이 높다. CCTV를 학습시키기 위해서는 실제 상황의 CCTV 데이터를 대량으로 확보해야 한다. CCTV 데이터가 많은 기관부터 우선해야 하며 일정 수준에 도달한 후 다년 계약 프로젝트로 전환해야 한다.

47) 국가경영연구원 (2019.6) 정부기관 콜센터의 효율적 운영을 위한 정책 연구, p9 <표9>.

48) [https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news\\_id=N1005458421](https://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1005458421)

49) <http://www.dentalarirang.com/news/articleView.html?idxno=26707>



[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

본 저작물은 공공누리 제4유형:  
출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



**ETRI** Electronics and Telecommunications  
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218  
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

