

2021-20호

AI TREND WATCH

2021. 10. 30.

언어장벽 없는 세상 실현을 위한
AI 자동 통역 발전 동향

한국전자통신연구원 김상훈 책임연구원



정보통신정책연구원
KOREA INFORMATION SOCIETY DEVELOPMENT INSTITUTE

언어장벽 없는 세상 실현을 위한 AI 자동 통역 발전 동향

한국전자통신연구원 김상훈 책임연구원

개요

- ◆ 자동 통역을 어렵게 했던 언어음성 패턴의 비선형, 비정형 특성에 대해 딥러닝 기반 인공지능 학습을 통해 모델링이 가능하게 됨에 따라 자동 통역 성능이 획기적으로 개선되고 있음
 - ▶ 이에 단순 여행용 자동 통역에서 좀 더 난이도가 높은 비즈니스 회의 통역이나 군사용 의사소통, 국가안보 정보수집 통역 등으로까지 인공지능을 활용한 자동 통역이 확대되는 중
 - ▶ 이에 본 고에서는 인공지능을 활용한 자동 통역 기술의 최신 연구 동향과 국가별 정책, 산업별 동향을 분석하고 시사점을 제안하고자 함

주요내용

- ◆ (정의 및 활용 분야) AI를 활용한 자동 통역 기술은 여러 인공지능으로 구성된 복합지능 기술이며 인간의 의사소통 능력을 증강하는 초지능 기술
 - ▶ 자동 통역 기술은 청각지능, 언어지능, 학습지능 등 인간의 다양한 지능을 모방하는 복합지능 기술이며, 인간의 인지 이해 능력을 증강하는 초지능 기술
 - ▶ 자동 통역 시스템은 음성인식, 자동번역, 음성합성 기술로 구성

[그림 1] 자동 통역 시스템 개념도



자료: 김상훈(2021)

- ▶ 최근 자동 통역 활용 분야가 점점 확대되고 있는 추세
 - 일상에서 외국인과 교류가 빈번함에 따른 여행 일상 통역
 - 국제행사, 비즈니스, 한미연합사 등 회의용 자동 통역
 - 교육콘텐츠, TED 강연 등 방송콘텐츠 통역
 - 다문화 가족이 늘어남에 따라 119 긴급상황시 의사소통
 - 동남아, 남미, 중동 국가 대상 K-drama, K-pop 등 한류 콘텐츠 통역
 - COVID-19 등 비대면 감염병 진단문의를 위한 다국어 자동 통역
 - UN 활동의 일환으로 파견된 군인과 분쟁지역 현지인 대상 의사소통

◆ (자동 통역 산업 전망) 시장 조사기관인 Research and Marketst사는 자동 통역 글로벌 시장(엔진만 고려)이 '21~'26년 동안 3.3억불에서 5.7억불로 CAGR 9.4% 성장할 것으로 예측하면서, 여행, 비즈니스 등 중국어 수요가 가장 클 것으로 예상

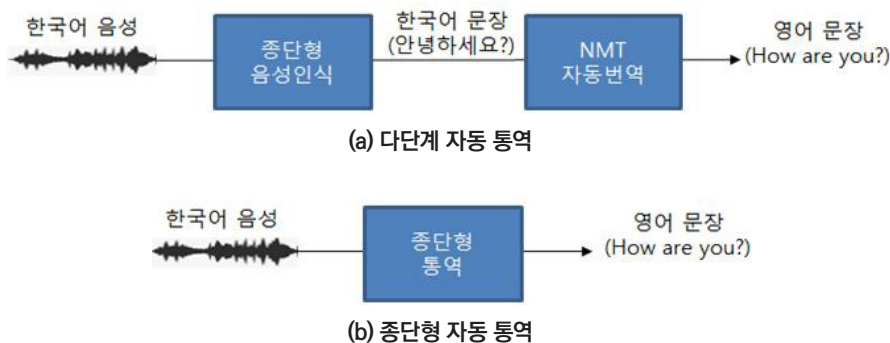
- ▶ 글로벌화 가속화로 국가간 경제, 문화 교류가 확대됨에 따라 외국인과의 의사소통 불편으로 인해 안전, 의료, 행정 문제가 각국 정부의 현안이 되고 있는 가운데, 유엔세계관광기구(UNWTO)에 따르면 중국, 태국 등 동아시아 국가의 입출입 해외관광객이 2019년 3.5억 명에 달한 것으로 보고 (김상훈, 2021.2.)
- ▶ 언어장벽 해소는 관광, 비즈니스, 군사, 교육, 외교 등 다양한 산업 및 공공분야에서 혁신적인 변화를 가져올 정도로 파급효과가 큼
- ▶ 2016년 구글 CEO 에릭슈미트는 이세돌 vs 알파고 바둑대결 기자간담회에서 “이제 곧 수백개의 언어를 자동 통역하는 세상이 올 것”으로 예상
- ▶ 2017년 Juniper Research사는 가장 유망한 12대 미래기술로 자율주행, 5G 등과 함께 실시간 자동 통역 선정
- ▶ 2018년 MIT 테크놀로지 리뷰에서 Babel-Fish Earbud 기반 자동 통역 기술을 10대 혁신 기술로 선정

◆ (실시간 자동 통역 핵심기술 현황) 최근 자동 통역 기술의 개발 방향은 기존 다단계 통역에서 종단형 통역으로 전환되고 있는 추세

- ▶ 인공지능 기술의 진보로 최근 기술 트렌드는 인간의 개입이 최소화된 종단형 통역으로 개발 방향이 전환되고 있음
 - 다단계 통역은 음성인식 결과가 번역기의 입력으로 사용되기 때문에 음성인식 오류 전파로 통역 성능 한계가 있음

- 반면에 종단형 통역은 음성이 입력되고 최종 출력으로 번역 결과가 나오도록 학습하기 때문에 인식오류 전파로 인한 성능 한계를 극복할 수 있으나 학습데이터 확보가 매우 어려움
- 실시간 자동 통역이 되기 위해서는 음성입력 후 2~3초 내 통역결과가 나와야 하며 오프라인 종단형 구조를 성능 저하 없는 온라인 스트리밍 구조로 변경이 필요
- 또한, 통역 대상 언어간 문법체계 상이성(대표적인 예로 한국어와 영어)으로 인해 통역 품질을 유지하면서 실시간내 처리가 가능한 방안 연구가 필요함
- 구글에서는 'Translatotron'이라는 새로운 종단형 통역 구조를 제안하였는데, 합성기까지 단일 네트워크로 통합하여 발화자의 음색으로 자동 통역이 가능

[그림 2] 자동 통역 방식별 처리구조도



자료: 김상훈(2021)

- ▶ (Zero-effort 자동 통역 기술) 향후 대화 통역이 자연스럽게 이루어지기 위한 인터페이스가 매우 중요
 - 자동 통역 사용환경의 발전 단계에 따라 1~3세대로 구분

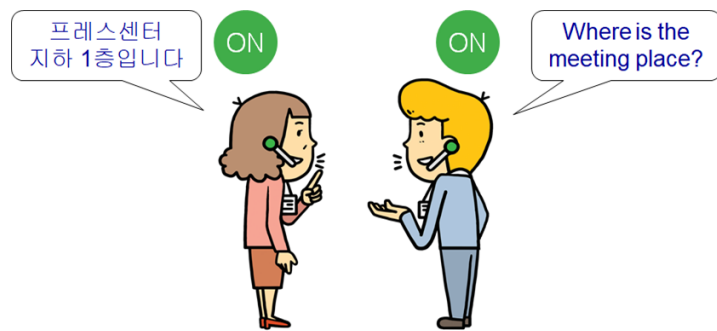
[표1] 세대별 자동 통역 구분

	1세대 자동 통역 (1990년대)	2세대 자동 통역 (2010년대)	3세대 자동 통역 (2020년대)
주요 사용환경	유무선 전화	스마트폰 앱	핸즈프리 이어셋
사용성 (Usability)	원격 통역사 의존한 방법. 통역영역, 활용시간 등 제약이 많음	사용자 스마트폰 화면 제어를 통한 순차 통역 및 발화 자유 제한	사용자 노력없이 Zero-effort로 실시간 자동 통역 및 자유발화 가능
지연시간	발화시간의 2배	발화종료 후 2~3초	발화시작 후 2~3초
통역품질	양호	보통	보통
비용	고비용	저비용	저비용
프라이버시	나쁨	양호	양호

자료: 저자 작성

- 자동 통역 활용이 여행영역 단문 통역에서 최근 회의, 드라마 등 무제한 영역에 걸친 대화 통역으로 범위가 넓어짐에 따라 스마트폰 터치로 통역하는 2세대 통역방식이 사용성의 한계에 와있어 3세대 자동 통역으로 연구개발이 진화되고 있음
- ETRI는 2세대 자동 통역 기술 기반 평창올림픽 공식서비스 경험을 바탕으로 향후 통역 수요를 예상하여 현재 3세대 통역기술 개발에 집중하고 있음
- 2세대 자동 통역의 경우, 발화할 때마다 통역시스템 제어를 위한 디바이스 터치나 wake-up을 통한 디바이스 활성이 필요한 데 반해, 3세대 통역의 핵심기술인 Zero-effort 통역은 시스템 제어 없이 대면상황에서 자유발화를 실시간으로 통역할 수 있어 사용성이 획기적으로 개선

[그림 3] Zero-effort 기반 face-to-face 상황 자유발화 자동 통역



자료: 저자 작성

- Zero-effort 기반 자동 통역은 국제표준화 기구인 ISO/IEC/JTC 1/SC 35에서 “Face-to-face speech translation” 및 “System architecture and functional components” 기술로 2017년 7월 국제표준으로 승인됨
- 언어장벽 해소를 위해 표준화된 Zero-effort 기반 자동 통역 기술의 확산이 중요하고, 이에 따라 스마트폰 및 이어셋 제조사인 삼성이나 애플과 협업을 통한 대중화 필요

◆ (국제간 실시간 자동 통역 공개 평가 캠페인) 자동 통역 한계 극복을 위한 국제간 협력 방안으로 매년 IWSLT 국제학술대회를 통한 자동 통역 4개 기술 분야 공개평가 캠페인 추진¹⁾

- ▶ 실시간 자동 통역(Simultaneous Speech Translation): 유엔 국제회의와 같이 실시간 통역이 필수적인 상황에서 통역의 핵심기술인 음성인식 및 기계번역의 실시간 처리가 매우 중요. 실시간성은 통역 품질 및 입출력 처리에 걸리는 시간에 대해 평가. 평가 대상 언어는 영어-독일어, 영어-일본어로 정해져 있으며, 번역 트랙과 통역 트랙에 대해 지연시간을 최소화하면서 통역 품질을 오프라인 통역 성능으로 유지하는 게 목표. 처리시간의 경우

1) IWSLT 홈페이지, <https://iwslt.org/2021> (접속날짜: 2021.8.30.)

평균 지연시간(Average Lagging)을 측정. 자동 통역의 경우, 대략 2~3초 이내 입력 후 결과가 출력되어야 실시간 자동 통역이라고 판단할 수 있음

- ▶ 오프라인 통역(Offline Speech Translation): 오프라인 통역의 목표는 소스 언어의 음성을 타깃 언어의 텍스트로 변환하는 핵심기술 확보. 기존 다단계(cascade) 통역이나 새로운 방식인 종단형(end-to-end) 통역 접근방식을 활용. 참고로 2020년도 IWSLT의 캠페인 결과, 종단형 통역이 다단계 통역의 성능을 처음으로 앞섬. 번역 품질의 경우, BLEU(Bilingual Evaluation Understudy)를 메트릭으로 사용
- ▶ 다국어 통역(Multilingual Speech Translation): 전 세계 대부분 언어의 경우, 통역 모델을 학습하는 데 필요한 병렬 데이터가 거의 존재하지 않음. 이에 대한 대처방안으로 제로샷 학습, 단일 언어자원 활용, 다른 언어의 병렬 텍스트 활용 등 이질적인 데이터를 기반으로 다국어 통역이 가능한 방법 모색
- ▶ 저자원 통역(Low-Resource Speech Translation): 소규모 자원만 존재하는 희소한 언어에 대한 대처방안으로 제한적이고 이질적인 리소스(예: 단어 수준 대역, 소규모 병렬 텍스트 데이터, 단일 언어 텍스트, 원시 오디오 등)를 최대한 활용한 저자원 통역 한계 극복 방법 모색

◆ (국가별 정책 동향) 미국, 중국 등 주요 국가는 국가안보 목적으로 자동 통역 기술 개발 정책을 수립

- ▶ (미국) 미 국방성 DARPA는 ‘차세대 인공지능(AI NEXT)’ 프로그램 추진
 - 국가안보 차원에서 긴급한 상황이 발생할 경우, 해당 국가에 대한 웹 문서, 오디오, 동영상 등을 통해 신속한 정보 수집이 필요. 지구상 현존하는 언어가 7,000개 이상 있어 모든 언어에 대한 자동 통역 기술을 미리 확보하기에는 거의 불가능함. 이에 신규 언어에 대한 자동 통역 시스템을 신속히 개발할 수 있는 기술을 LORELEI 프로젝트에서 수행함 (한국정보화진흥원, 2018.12.)
 - 폭증하는 정보, 정보의 전달 속도 및 정보 형태의 다양성으로 인해 외국어로 된 중요 정보를 신속하게 파악하여 긴급 상황에 대처가 국가안보와 직결. 이에 BOLT 프로젝트는 외국어 소스에서 중요한 정보를 파악하기 위해 영어가 모국어가 아닌 사람들과 의사소통을 할 수 있는 자동 통역 시스템 개발을 목표로 함
- ▶ (중국) 산업정보기술부는 인공지능 고도화 3개년 실행계획(Action Plan) 수립
 - 인공지능 고도화 3개년 실행계획에 따라 지난 2018년부터 알리바바, 텐센트(위챗 서비스 운용), 바이트댄스(틱톡 서비스 운용)은 음성인식, 자동 통역 기술개발에 중국 정부로부터 집중적으로 지원 받음
 - 미·중간 무역마찰이 심화함에 따라, 중국 정부는 2020년 8월부터 자국의 안보를 위해 음성인식, 영·중 작문교정 등 자동통역 핵심기술의 수출제한 조치를 취하고, 필요한 경우

중국 정부의 승인을 받도록 함²⁾

▶ (EU) 유럽위원회는 글로벌 경쟁력 제고를 위한 HORIZON 2020 프로그램 추진

- ELITR(European Live Translator) 프로젝트는 유럽연합 최고 감사기관인 EUROSAl에 통역 자막을 제공할 목적으로 추진. 6개의 소스 언어에서 24개 EU 언어로 실시간 자동 통역을 목표로 하고 있음³⁾
- SELMA 프로젝트를 통해 다국어 언어로 구성된 텍스트, 영상 콘텐츠가 폭증함에 따라 이를 자동으로 자막화하는 통역 기술 개발
- 그 외 음성인식, 통역 원천기술 연구를 위한 SEQCLAS 프로젝트, LUNAR 프로젝트 등도 HORIZON 2020 프로그램을 통해 수행하고 있음

▶ (일본) 총무성은 2025년까지 국립정보통신연구기구(NICT) 중장기 계획 발표

- 일본 정부는 인공지능 기반 인간 중심 사회를 실현하기 위해 Society 5.0 구현을 천명하고 5개 프론티어 과학 분야를 선정. 이중 범용통신 분야에 자동 통역을 제공하는 다국어 커뮤니케이션 기술을 포함함
- 일본 유일의 ICT 분야 정부연구기관인 NICT는 음성번역·대화시스템 고도화기술을 5대 중점 연구 분야로 설정하고, 10개 주요 언어에 대해 세계 최고 수준으로 실현하는 목표를 수립함 (전황수, 2021.6.)

※ 2020 동경 하계올림픽에 10개국 자동 통역 서비스 제공 계획 수립

▶ (한국) 과기정통부는 인공지능 국가전략 수립을 통한 차세대 AI 연구개발 추진

- ETRI는 인공지능 실행전략으로, 사람처럼 보고, 듣고, 읽고 복합정보를 종합적으로 인지하여 의사소통이 가능한 Conversational AI 핵심 기술인 다국어 음성인식 및 실시간 자동 통역 기술 개발 추진

※ 2018 평창 동계올림픽에서 올림픽 최초로 자동 통역 공식 서비스 실시

◆ (산업계 동향) 미국, 중국 등 주요 글로벌 업체간 통역 기술개발 경쟁이 매우 치열

▶ (구글) 세계 최대 다국어 음성인식, 자동 통역 기술 서비스 제공

- 세계적으로 가장 많은 사용자가 구글번역 및 유튜브 동영상 자동 통역 이용. 43개 언어에 대해 실시간으로 대화를 통역해주고, 103개 언어로 된 텍스트 번역기능을 세계 최초로 제공

2) Slator 홈페이지, <https://slator.com/china-bans-export-of-certain-language-technologies/>
(접속날짜: 2021.9.1.)

3) Horizon 2020 홈페이지, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/> (접속날짜: 2021.8.27.)

- 2021년 음성인식, 번역, 음성합성 등 단계별 모델을 종단형 단일모델로 학습가능한 Translatotron-2 발표. 기존 다단계 자동 통역 방식과 성능은 동등 수준이며 발화자 음색을 그대로 재현해서 출력하므로 딥페이크 방지 가능
- 구글 픽셀버드를 통한 대면 자유발화 자동 통역을 추구하고, 희소한 언어에 대해 비지도 학습 또는 기존 다국어 데이터나 합성데이터를 병합한 학습방식을 통한 자동 통역 기술 개발 시도
- ▶ (마이크로소프트) 스카이프 영상통화로 실시간 대화형 통역 기술 시연
 - 통역 앱인 ‘마이크로소프트 트랜스레이터’는 70여개국 자동 통역 제공. 영어-중국어간 뉴스 통역 서비스는 인간의 능력과 거의 동등한 수준
 - 클라우드 Azure에서 실시간 자동 통역, 안면인식, 화자인식 등 인공지능 서비스 제공
- ▶ (아마존) 인공지능 스피커 알렉사를 통한 음성인식, 자동 통역 서비스 제공
 - 아마존웹서비스(AWS)와 쇼핑몰 아마존닷컴의 다국적 고객에게 편의를 제공하려는 목적으로 지난 2015년 스타트업인 사파바를 인수하면서 자동 통역 시장에 진출
 - 인공지능 비서 ‘알렉사’를 통해 영어에서 다른 48개 언어로 자동 통역 제공. ‘아마존 트랜스레이터’는 55개 언어 및 변형 언어 간의 통역 기능을 유료로 제공
- ▶ (페이스북) 국제 학술대회 주관 다국어 통역 경쟁부분 1위 차지
 - 전 세계 약 20억명이 사용하는 페이스북도 자체 자동 통역 기술 개발 착수. 블렌더봇 2.0은 2021년 IWSLT(International Conference on Workshop Spoken Language Translation) 국제학술대회 주최 다국어 자동 통역 대회에서 1위 차지
 - Fairseq 오픈소스인 종단형 자동 통역을 GitHub을 통해 제공. 비지도 학습을 통한 자동 통역 개발 및 캐나다 토론토 대학과 공동으로 고품질 음성인식 개발 추진
- ▶ (알리바바) 세계최초 라이브 커머스용 실시간 자동 통역 시연
 - 중국 최대 전자상거래 업체 알리바바는 2020년 중국어를 영어, 러시아, 스페인어로 통역하는 라이브 커머스용 실시간 자동 통역 방송을 세계최초 시연
 - 2018년 국제기계번역대회(WMT) 번역 부문 5개 국어 우승
- ▶ (텐센트) 유엔, 국제회의용 자동 통역 솔루션 공급업체로 텐센트 선정
 - 15개 언어, 83종 언어의 번역 지원. 중국어-영어 통역은 이미 뉴스, 학습 및 일부 과학기술 영역에서 세계 최고 수준에 도달
 - 실시간 자동 통역 서비스는 자체 개발한 신경망 네트워크 기술을 토대로 저지연, 고정확도 성능으로 국제회의용 자동 통역 대응이 가능. 하루 통역 요청량이 이미 6억 차례에 이르며 보아오포럼, 세계경제포럼 등 100여 개 국제회의에서 자동 통역 서비스를 제공

- 2020년, 유엔은 중국 텐센트를 글로벌 협력 파트너로서 유엔 설립 75주년 활동을 위한 솔루션 공급업체로 선정. 이에 따라 유엔 창립 행사 때 회의, 기업용 위챗 메신저, 텐센트 실시간 자동 통역 등 서비스 제공하기로 함
- ▶ (바이두) 실시간 자동 통역 핵심기술인 ‘STACL’ 개발
 - 바이두는 지난 7년간 인공지능에 적극적인 투자. 현재 자동 통역 서비스로는 영어와 중국어, 그리고 영어와 독일어만 지원
 - 두 언어간에 상이한 문장구조로 인해 실시간 자동 통역이 사실상 불가능한데 말을 끝내기도 전에 단어를 미리 예측하는 방법으로 실시간 자동 통역이 가능한 ‘STACL(Simultaneous Translation with Integrated Anticipation and Controllable Latency)’을 개발
- ▶ (Fondazione Bruno Kessler) 유럽의회 실시간 자동 통역 공급업체로 선정
 - 2020년 유럽연합은 의회에서 사용하는 24개 공식 언어를 포함한 회의시 다국어 토론을 실시간으로 통역하기 위해 FBK사 ‘트랜스레이티드’ 선정
 - 세계 최초 인간참여(human-in-the-loop)방식 자동통역 시스템이며 문맥과 사용자 피드백을 활용하여 1초 이내 결과 수정 가능
- ▶ (네이버) 자동 통역 서비스 앱인 ‘파파고’를 통한 국내 대중화
 - 자동 통역 서비스 ‘파파고’는 축적된 음성 검색 기술과 번역 기술을 통역으로 확대하여 현재 한국어와 영어, 일본어, 중국어 등 총 13개 언어 간 번역이 가능하고, 통역은 스페인어, 불어 등 5개 언어를 지원
 - 통역 이어폰 ‘마스’가 CES 2018에서 최고 혁신상 수상. 구글의 ‘픽셀버드’는 한 사람은 이어폰을, 상대방은 스마트폰으로 대화를 주고 받는 방식인데 반해, ‘마스’는 대면 상황에서 두 사람이 무선 이어폰 한 쌍을 하나씩 나눠 끼고 다른 언어로 대화 가능
- ▶ (삼성) 스마트폰 탑재형 음성인식 및 통역 기술 개발 주력
 - 삼성 AI 플랫폼 ‘빅스비’는 9개 언어 음성인식 및 스마트폰 단말에 탑재가 가능한 임베디드 자동 통역을 제공
 - 음성·시각 인식, 언어분석 등 분야에서 세계적 수준의 스위스 Idiap 연구소는 삼성 글로벌 아웃리치 프로그램을 통해 삼성종합기술원과 “Multi-Lingual and Cross-Lingual Adaptation for Automatic Artificial Intelligence Industry Association 7 Speech Recognition” 프로젝트에서 다국어 음성인식 개발 추진
- ▶ (카카오) 후발주자로 기존 자동 통역 서비스와 차별화 전략으로 시장에 진출
 - 통역 앱 ‘카카오아이(i) 번역’을 출시하여 19개 언어 번역. 예사말과 높임말을 구분하고 동영상 외국어 자막을 실시간으로 번역해주는 기능으로 차별화를 시도한다는 전략

시사점

- ◆ **외국인과의 대면(Face-to-Face) 상황에서 자유로운 의사소통을 위한 Zero-effort 지향 ZeroUI 자동 통역 기술의 특허나 국제표준 확보가 매우 중요**
 - ▶ 당초 여행 영역 통역에서 비즈니스 회의, 군사용 의사소통 등으로 통역 수요가 확산됨에 따라 단문 제한 발화 수준의 순차통역이 자유발화 자동 통역으로 진화
 - ▶ 통역이 가능한 이어폰이 독일과 미국에서 출시되고 중국과 일본에서도 준비 중인 가운데, 자동 통역 기술 확보가 차세대 모바일 디바이스의 판도에 큰 영향을 미칠 것으로 예상

- ◆ **고정밀 자동 통역 기술 개발에 필수적인 인공지능 학습데이터 확보에 미, EU 서방 진영과 중, 러 공산권 간에 신경전이 치열함에 따라 학습데이터 보안이 매우 중요**
 - ▶ 웹이나 각종 미디어에서 생산되는 음성, 텍스트 등 외국어로 된 자료를 자국어로 변환하여 자국 안보 및 국가경쟁력을 위한 정보로 활용하고자 하는 목적 증가
 - ▶ 자동 통역 핵심기술은 미·중 간 대립 하에서 자국 안전을 위한 민감한 정보로서 통제되고 있으며 중국에서는 수출입 제한 기술에 포함

- ◆ **2018 평창동계올림픽 공식 자동 통역 서비스를 시작으로 경제, 문화, 외교, 교육, 국방 등 전 분야에 점차 자동 통역 적용이 확산하는 추세이며, 국제 경쟁력을 위한 다국어 확장, 대화형 실시간 자동 통역 요소 기술 개발 분야에 정부 지원 필요**
 - ▶ 스마트폰 앱 자동 통역, 웹 번역 등 개인형에서 비즈니스 회의, 유튜브 방송/강연 자동 통역 등 기업형으로, 최근에는 다문화 가족 의사소통, 외국어 교육, 출입국 통역, 유엔 현지 활동시 의사소통 등 공공 분야까지 인공지능을 활용한 자동 통역이 점차 확대되고 있음
 - ▶ 국내 한국어 중심 자동 통역 인공지능 기술은 세계 수준에 근접하나⁴⁾ 한국어를 중심으로 한 기술에 한정되어 다국어 확장성 측면에서 국제 경쟁력은 거의 전무한 편임
 - ▶ 국내 글로벌 기업이 해외 진출시 구글이나 아마존 등 해외 기술에 의존해야 하는 상황인 점과 한국어 외 통역 기술보유 수준이나 다국어 자동 통역 개발 인프라 등을 고려할 때 국내업체 스스로 극복해내기 힘든 실정
 - ▶ 다국어 자동 통역 확장을 통한 국제 경쟁력 제고와 국가안보 정책에의 활용이 필요하며, 향후 경제적, 사회적 파급효과가 예상되는 대화형 실시간 자동 통역 부문에서 지속적인 원천기술 개발을 위한 정책 지원이 요구됨

4) 현재 한국어 중심 몇 개 언어(예: 한-영, 한-중, 한-일)에 대해서는 구글과 동등하거나 우수한 상태

참고문헌

김상훈(2021.2.), “Conversational AI 기반 다국어 자동 통역 기술 동향”, 정보통신기획평가원, 「주간기술동향」 1982호.

전황수(2021.6.), “일본 NICT 현황 및 시사점,” ETRI Insight, 기술정책브리프 2021-02.

한국정보화진흥원(2018.12.), “미국방연구원 AI캠페인 차세대 인공지능(AI NEXT),” Special Report 2018-18.

Horizon 2020 홈페이지, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/> (접속날짜: 2021.8.27.)

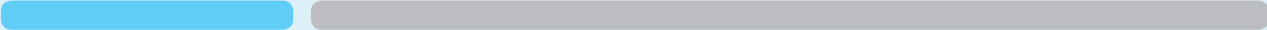
IWSLT 홈페이지, <https://iwslt.org/2021> (접속날짜: 2021.8.30.)

Juniper Research 홈페이지, <https://www.juniperresearch.com/press/invisibility-central-to-80bn-wearable-market-2020> (접속날짜: 2021.9.9.)

MIT Technology Review 홈페이지, <https://www.technologyreview.com/technology/babel-fish-earbuds/> (접속날짜: 2021.9.9.)

Research and Markets 홈페이지, <https://www.researchandmarkets.com/reports/4846013/speech-to-speech-translation-market-growth#src-pos-1> (접속날짜: 2021.9.2.)

Slator 홈페이지, <https://slator.com/china-bans-export-of-certain-language-technologies/> (접속날짜: 2021.9.1.)



KISDI AI TREND WATCH는 인공지능 관련 주요 이슈와 최신 동향 정보를 제공하는 온라인 정기간행물입니다.

KISDI 디지털경제연구실 및 산학연 전문가들이 참여하여 매월 15일과 30일에 온라인으로 배포합니다.

본지에 게재된 내용은 본 연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

보고서와 관련된 문의는 한국전자통신연구원 김상훈 책임연구원(ksh@etri.re.kr, 042-860-5141)으로 연락주시기 바랍니다.