

# 문화체육관광분야 인공지능 로봇서비스



김소연

(한국문화정보원 문화정보진흥부 부장)

## CONTENTS

- I. 들어가며
- II. 자율주행 기반 인공지능 문화전시해설 로봇, '큐아이'
- III. 큐아이에 적용된 기술
- IV. 문화소외계층과 함께하는 큐아이
- V. 시사점

문화정보 이슈리포트  
2022-9호(제39호)

# 문화체육관광분야 인공지능 로봇서비스

## 요약

김소연(한국문화정보원 문화정보진흥부 부장)

제4차 산업혁명 이후 로봇틱스 기술이 발전하고, 인공지능(AI)에 대한 관심이 매우 높아졌다. 이제 로봇산업은 단순히 몇몇 기업의 사업이 아닌, 범정부 차원의 집중 육성되어야 할 디지털전환 핵심사업이 되었다.

이에 문화체육관광분야에도 로봇이 운영 중인 사례를 살펴보고자 한다. 2018년부터 도입되어 운영 중인, 자율주행 기반 인공지능 문화전시해설 로봇 '큐아이'의 사례를 살펴보고, 큐아이를 통해 본 기술과 서비스에 대해 알아보하고자 한다.

## I. 들어가며

- 제4차 산업혁명 이후 인공지능(AI)와 함께 로봇에 대한 관심과 시장이 확대되고 있다. 글로벌 시장분석기관 ‘마켓앤드마켓’은 2022년 15억 달러(한화 약 2조 715억 원) 규모의 글로벌 휴머노이드 로봇 시장이 연평균 성장률 63.5%의 빠른 속도로 성장해, 2027년에는 173억 달러(한화 약 23조 9000억 원) 규모로 커질 것이라고 예측했다. 또 다른 시장조사업체 모도 인텔리전스 역시 글로벌 서비스 로봇 시장이 오는 2026년 2천126억 달러(약 282조원) 규모까지 급성장할 것으로 전망했다.
- 글로벌 로봇시장이 확대됨에 따라, 우리나라에서도 지난 2018년 ‘지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법’이 제정되며, 체계적인 로봇산업 지원 기반을 마련하고 관련 산업을 육성하기 위한 발판이 마련되었다. 이 법에 따라 우리 정부는 지난 3월, 「2022 지능형 로봇 실행계획」을 발표한 바 있다.<sup>1)</sup> 이번 발표를 통해 국내 로봇시장 활성화를 위한 정부 차원의 투자와 지원은 물론, 로봇 친화적 환경조성을 위한 규제 개선방안 등이 마련되었다고 할 수 있다. 로봇산업이 단순히 몇몇 기업의 사업이 아닌, 범정부 차원의 집중 육성되어야 할 디지털전환 핵심사업이 된 셈이다.
- 한편, 로봇 산업은 문화분야에도 빠르게 적용되고 있다. 지난 10월, ‘2030 부산세계박람회’ 유치 기원 콘서트 ‘BTS in BUSAN’ 현장에서는 보스턴 다이내믹스의 4족 보행 로봇 ‘스팟(Spot)’과 인간형 로봇 ‘아틀라스(Atlas)’가 등장하는 영상이 공개되어 큰 화제가 되기도 했다. 3분 40초가량 상영된 영상<sup>2)</sup>에는 방탄소년단 노래에 맞춰 춤추는 스팟 7대와 아틀라스 1대가 등장했으며, 이들의 단체 군무를 보고 감명받은 아미(ARMY, 방탄소년단 팬덤) 스팟이 인공지능 서비스 로봇 ‘달이(DAL-e)’와 소형 모빌리티 플랫폼 ‘모베드(MobED)’의 도움을 받아 콘서트로 떠나는 여정이 담겼다.

1) 산업통상자원부 로봇산업정책심의회를 통해 ‘2022 지능형 로봇 실행계획’을 발표(‘22.3.7), 주요 추진과제로 ‘3대 제조업 중심 제조로봇 보급, 4대 서비스 로봇 분야 집중 육성, 로봇산업 생태계 기초체력 강화’ 내용을 담고 있다.

2) 관련 영상 링크: ① <https://youtu.be/dyJ92oa0flc> ② <https://youtu.be/pAem8K8oJSo>



〈 자료 : BTS콘서트에 나타난 스팟과 아틀라스, 현대자동차그룹 공식보도자료, (2022.10.16.) 〉

- 로봇으로 대표되는 인공지능(AI)의 예술적 활용은 단순 로봇을 보여주는 것 외에도 여러 형태로 문화예술분야에 나타나고 있다. 올해 8월 서울 대학로예술극장 소극장에서 리먼워커(대표 김제민)가 진행한 시극 ‘파포스’에서는 1만2,000여 편의 시(詩)를 학습한 인공지능(AI)이 시를 짓고, 인간 배우들이 이를 바탕으로 퍼포먼스를 진행한 바 있다. 또한 한국문화예술위원회와 오픈스페이스블록스(대표 김은영)가 개최한 전시, ‘아트 매치-매시업 Art match-mashups-예술·기술·향유’ 전에서는 시각 예술가들의 스타일을 학습한 인공지능(AI)이 예술가들의 스타일을 입체화해 보여주는 작품을 선보이기도 했다.
- 이처럼 로봇산업과 인공지능(AI)은 더 이상 문화예술분야에서도 낯선 풍경은 아니다. 일회성 행사가 아닌 지속적으로 관객에게 보여주는 로봇이 문화예술현장에서도 적용되고 있는 것이다. 그 중에서 대표적인 사례인, 자율주행 기반 인공지능 문화전시해설 로봇인 ‘큐아이’에 대한 사례를 구체적으로 살펴보고자 한다.

## II. 자율주행 기반 인공지능 문화전시해설 로봇, '큐아이'

- 2018년 'ICT공공서비스 촉진사업'(과기부) 공모 과제로 선정되어 시작된 큐아이는, 문화전시 현장에서 선도적으로 로봇틱스 및 인공지능(AI) 기술이 적용된 사례로, 일회성 로봇 도입이 아닌 수년간 이어지고 있는 지속사업으로 운영 중에 있다.
- '큐아이'란 명칭의 뜻은: '문화(Culture)'+'큐레이팅(Curating)+'인공지능(AI)'의 합성어로, '문화정보를 추천(큐레이팅)하는 인공지능'과 '문화정보를 추천(큐레이팅)하는 아이' 라는 중의적 의미를 담고 있다.
- 큐아이는, 인공지능(AI) 챗봇 서비스와 자율주행기반의 문화해설 서비스를 제공하는 로봇으로 전국 국립 박물관, 미술관, 극장, 도서관 등에 배치되어 문화전시해설 서비스를 제공하고 있다. 2018년 국립중앙박물관과 국립나주박물관을 시작으로, 올해 국회박물관과 국립공주박물관에 도입되면서 총 13개 기관, 총 22대의 로봇이 운영 중에 있다.

〈표〉 큐아이 운영기관 현황

도입연도	대상기관(운영 로봇 수)
2018년도	국립중앙박물관 (4대)
	국립나주박물관 (1대)
2019년도	국립제주박물관 (2대)
	국립어린이청소년도서관 (1대)
	제주항공우주박물관 (1대)
2020년도	국립국악원 (1대)
	국립아시아문화전당재단 (1대)
	국립태권도박물관 (1대)
2021년도	국립현대미술관 (2대)
	국립극장 (2대)
	한국영화박물관 (1대)
2022년도	국립공주박물관 (2대)
	국회박물관 (3대)

### III. 큐아이에 적용된 기술

- 큐아이는 자율주행으로 문화예술공간을 스스로 주행하며, 문화유물이 있는 지점에 위치하여 관람객들에게 문화전시해설 서비스를 제공한다. 박물관, 미술관, 극장 등 문화공간을 자유롭게 돌아다니며, 관람객들의 문화전시해설 요청이 있는 경우, 해당 유물이 있는 지점으로 스스로 찾아가 전시해설 서비스를 자동으로 선보이고 있다.
- 큐아이는 3단계 장애물 감지를 통해 사람과 사물을 인식하게 된다. Lidar 센서 및 초음파 센서 등을 통해 주변의 사람과 사물 같은 장애물을 인식하게 되고, 장애물 인식 후 장애물을 피해가는 '회피주행'을 통해 자동으로 경로를 재설정하여 스스로 목적지에 도달하게 된다.
- 이런 자율주행 기술을 통해 큐아이는 ▲ 자동 충전 서비스 ▲ 이동 홍보 서비스 ▲ 정보제공 안내서비스 ▲ 동행안내 길안내 서비스 등을 제공하고 있으며, 별도의 상주 인력 없이 큐아이가 스스로 문화전시해설 서비스를 진행하고 있다.

#### ■ 자동 충전 서비스(대기)



#### ■ 이동 홍보 서비스(사용 유도)



#### ■ 안내 서비스(정보 제공)



#### ■ 문화 해설[길안내] 서비스(동행 안내)



< 자료 : 큐아이가 자율주행 주요서비스 >

- 또한 큐아이는 인공지능(AI) 기술을 적용하여 스스로 학습된 지식을 기반으로 적합한 답변을 찾아 답변을 하는 챗봇 로봇이다. 관람객의 음성질의의 의도를 분석하고 이를 챗봇서버에 전달하고, 적합한 챗봇 답변을 찾아 로봇이 고객이 원하는 답변을 정보를 제공하는 기술이다. 큐아이 챗봇 서비스는 한국어는 물론 영어, 일본어, 중국어와 같은 다국어 서비스로도 제공하고 있다.



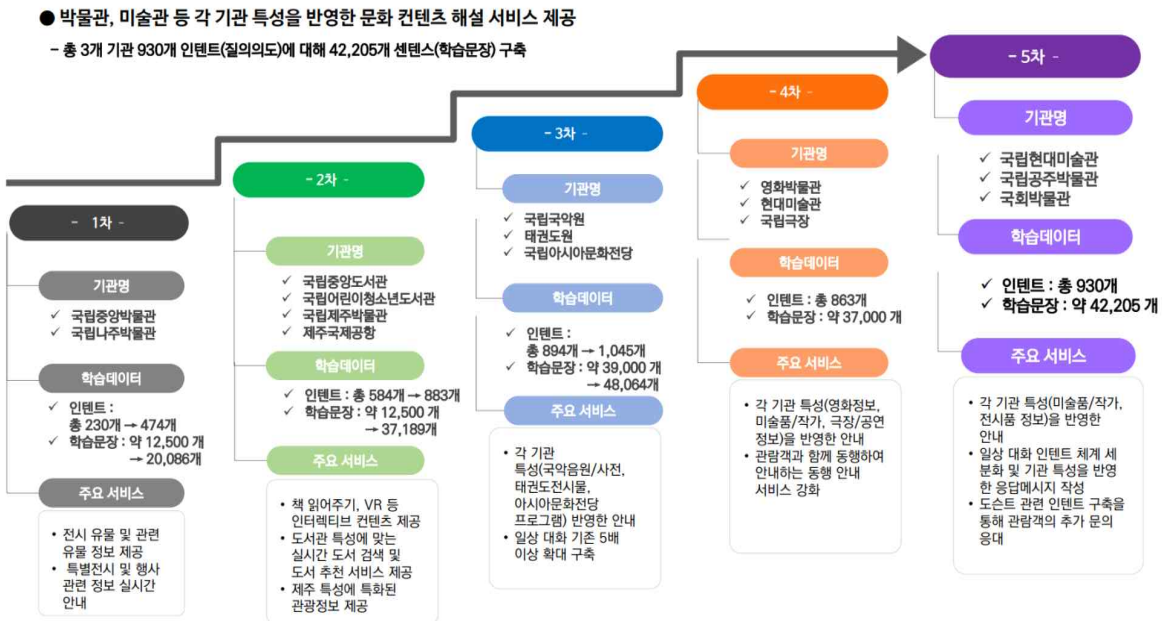
〈 자료 : 큐아이 인공지능(AI) 챗봇 서비스 흐름도 〉

- 챗봇 기반의 로봇 서비스는 핸드폰의 채팅창처럼 단순히 정보를 전달하는 것이 아니라 로봇이 가지고 있는 감정표현, 위치 이동 및 위치 기반의 정보 제공 기술을 활용하여 관람객에게 감성적인 정보를 제공하고 있다.

감정	표현어	표정	의도	로봇 행동 제어
기쁨	기뻐, 행복해, 감사하다, ...		컴백함	음성 명령으로 충전위치 이동
슬픔	슬퍼, 힘들어, 우울해, ...		물류 높여	물류 Up
분노	화나, 성질나, 짜증나, ...		물류 낮춰	물류 Down
놀람	놀라다, 깜짝이야, ...		행동 제어	"도리도리 해봐"
지겨움	졸려, 지겨워, 무료해, ...		위치 이동	"화장실 데려다줘"
좋아함	좋아해, 사랑해, ...		문화해설 설명	"문화해설(전시해설) 부탁해"

〈 자료 : 큐아이가 표현하는 감정표현 및 로봇행동제어 예시 〉

○ 이를 통해 큐아이는 현재 약 15만건의 챗봇 학습데이터를 구축하여 운영 중에 있으며, 운영기관 특성에 맞는 챗봇 및 문화전시해설 특화서비스를 제공하고 있다. 예를 들어, 어린이 관람객이 많은 국립어린이청소년도서관의 경우, 책읽어주기 서비스를 통해 아이들에게 큐아이가 구연동화를 선보이고 있으며, 국립극장의 경우, 극장 특성에 맞춘 좌석안내서비스를 통해, 티켓에 기재된 좌석을 찾을 수 있는 빠른 동선을 큐아이가 안내해주고 있다.



< 자료 : 연도별 큐아이 주요서비스 >



#### IV. 문화소외계층과 함께하는 큐아이

- 큐아이는 일반 관람객 뿐만 아니라, 사회적 약자를 위한 특화서비스도 제공하고 있다. 문화전시해설 화면에 청각장애인을 위한 수어해설서비스를 제공하며, 휠체어 등을 동반한 장애인들을 위해 무장애 동행 안내서비스도 제공하고 있다.



< 자료 : 청각장애인을 위한 수어해설 및 음성안내 자막서비스 >



< 자료 : 이동 불편 관람객을 위한 동행안내 서비스 >

- 더불어 어린이 관람객들이 문화유물과 박물관을 좀 더 쉽게 이해하고 흥미를 가질 수 있도록 큐아이를 통해 직접 박물관 전시내용을 체험해볼 수 있는 체험형 문화해설 서비스도 제공한다.



터치, 드래그&드롭을 이용한 영역 확대, 퀴즈, 무늬 맞추기의 체험 콘텐츠 구현



터치, 드래그&드롭을 이용한 열쇠, 다이얼 번호, 온도 조절, 나만의 수장고 콘텐츠 구현



< 자료 : 체험형 문화해설 서비스(국립공주박물관) >

< 자료 : 체험형 문화해설 서비스(국립박물관) >

## IV. 시사점

- 큐아이는 2018년 사업시작 이후, 정부 주요 혁신성장사업으로 선정되어 문화체육관광분야 신성장 대표사업으로 자리매김했다. 큐아이는 2020년 기재부 ‘공공기관 4차 산업혁명 대표 이색사업 77선’으로 선정된 바 있으며, 2021년에는 ‘정부혁신평가 우수사례’로 선정되기도 했다.<sup>3)</sup> 또한, 2022년에는 행안부 ‘공공분야 인공지능 우수사업’으로 선정되었으며, ‘일 잘하는 유능한 정부 구현을 위한 정부혁신 추진과제’로도 포함되어 있다.
- 대외적인 성과 외에 실제 운영기관에서도 큐아이에 대한 만족도는 매우 높은 상황이다. 특히, 코로나19를 겪으면서 비대면 문화해설서비스에 대한 필요성이 크게 대두되었고, 사람이 아닌 로봇이 전시를 해설하는 큐아이가 비대면 문화해설서비스를 위한 우수사례로 회자되기도 했다.
- 하지만 이런 대내외적인 성과에 비해, 실제 큐아이를 둘러싼 환경은 쉽지 않은 상황이다. 매년 문화체육관광분야의 로봇사업에 대한 예산은 줄어들고 있으며, 운영기관 확대에 따른 기존 로봇에 대한 운영유지 비용이 매해 증가하고 있는 상황이다. 또한 2018년 도입 이후, 로봇의 사용연한이 5년이 경과하면서 로봇 노후화 등의 문제<sup>4)</sup>가 발생되고 있어 기존 로봇에 대한 운영유지 요구가 높아질 전망이다.
- 따라서 향후 큐아이는 기존 로봇에 대한 고도화 및 운영유지 내실화를 중점으로 추진하면서, 문화소외계층을 위한 새로운 문화전시해설 서비스를 위한 방안을 모색하려고 하고 있다. 더 나아가 문화현장에 도입된 신기술 선도사업인 만큼, 큐아이의 모범사례가 널리 전파될 수 있도록 할 것이다.

3) 문체부 ‘디지털 기반 혁신서비스 부문’으로 선정

4) 로봇 배터리 수명 단축, 자율주행에 따른 운행 부품 노후화 등이 발생되고 있다.