

과제번호 IU200031

2020년도 서울시 산학연 협력사업  
테스트베드 서울 실증지원 사업  
과제계획서

전시 관람객 예측 플랫폼

2020. 12. 9.

(주)피플리  
정 태 문

서울특별시

# 제 출 문

서울특별시장 귀하

본 계획서를 2020년도 서울시 산학연 협력사업 중 ‘테스트베드 서울 실증지원 사업’(전시 관람객 예측 플랫폼)의 사업계획서로 제출합니다.

2020 . 12 . 09 .

주관기관명 : (주)피플리

주관기관장 : 이 민 재

과제책임자 : 정 태 문



협력기관명1/부문책임자 : 중앙대학교 산학협력단 / 이보아 교수

서울시 산학연 협력사업 운영요령 제36조(사업 결과의 활용)에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

|                               |   |   |                                |                |
|-------------------------------|---|---|--------------------------------|----------------|
| 1)과제번호                        | IU200031  |   | 제출일자                           |                |
| 2020년도 테스트베드 서울 실증지원 사업 과제계획서 |   |   |                                |                |
| 2)과제명                         | 국문  | 전시 관람객 예측 플랫폼                           |                                |                |
|                               | 영문  | Exhibition audience prediction platform |                                |                |
| 3)수요기관명                       | 서울시립미술관 교육홍보과   |   |                                |                |
| 4)과제내용                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>본 실증솔루션은 서울시립미술관의 관람객 데이터를 과학적으로 수집, 분석함으로써 전시기획 및 전략수립을 통해 미술관의 운영 활성화에 기여하고, 진정한 문화 공공기관으로써의 역할을 확립함</li> <li>데이터 기반 관람객 행태를 세부 분석하여 관람객 눈높이에 맞는 맞춤형 전시를 제공함으로써 소외계층을 아우르는 시민 문화복지 증진과 신규 관람객 증대 효과 기대</li> </ul>  |   |                                |                |
| 5)주관기관                        | 기업(관)명  | (주)피플리                                  | 사업자등록번호                        | 890-86-00557   |
|                               | 설립일자  | 2016. 06. 24                            | 법인등록번호                         | 110111-6092186 |
|                               | 주소  | 서울특별시 마포구 잔다리로3안길 11 (04043)            |                                |                |
|                               | 웹사이트/<br>SNS주소  | www.peopulley.com                       | 종업원 수                          | 24 명           |
| 6)과제책임자                       | 성명  | 정 태 문                                   | 성 별                            | 남              |
|                               | 생년월일  | 1979년 12월 20일                           | 휴대전화                           | 010-3400-4560  |
|                               | E-mail  | jtm@peopulley.com                       | 전 화                            | 02-322-7930    |
| 7)협력기관                        | 중앙대학교 산학협력단 (이보아 교수)  |   |                                |                |
| 8)총 사업기간                      | 2020 12. 01. ~ 2021. 11. 30. (12개월)   |   |                                |                |
| 9)사업비(천 원)                    | 구분  |   | 합계(비율)                         |                |
|                               | 사업비 총계(A+B)   |   | 500,000                        |                |
|                               | 서울시지원금(A)   |   | 400,000                        |                |
|                               | 민간<br>부담금   | 소계(B)                                   | 100,000                        |                |
|                               |   | 현금                                      | 0                              |                |
|                               |   | 현물                                      | 100,000                        |                |
| 10) 주관기관<br>실무담당자             | 성 명   | 하덕영                                     | 부서/직위                          | 모바일사업부 / 연구원   |
|                               | 생년월일  | 1992.10.06                              | 전 화                            | 02-322-7930    |
|                               | E-mail  | hdy@peopulley.com                       | 휴대전화                           | 010-3912-7484  |
| 11) 기술분류                      | (대) 정보/통신   | (중) U-컴퓨팅                               | (소) U-컴퓨팅 플랫폼/응용기술             |                |
| 12) 산업분류                      | (대) 컴퓨터 프로그래밍,<br>시스템 통합 및 관리업  | (중) 컴퓨터 프로그래밍,<br>시스템 통합 및 관리업          | (소) 기타 정보기술 및<br>컴퓨터운영 관련 서비스업 |                |
|                               | <p>「서울시 산학연 협력사업 운영요령」 및 제반 규정을 준수하면서, 동 사업을 수행하고자 과제계획서를 제출합니다. 아울러, 동 과제계획서상의 기재 내용이 사실임을 확약하며, 만약, 사실이 아닐 경우 선정 취소, 협약 해약 등의 어떠한 불이익도 감수하겠습니다.</p> <p style="text-align: right;">2020 년 12 월 09 일</p> <p style="text-align: right;">과제책임자 : 정 태 문</p> <p style="text-align: right;">주관기관장 : 이 민 재 (법인인감)</p> <p style="text-align: left;">서울특별시시장 귀하</p> |   |                                |                |

# 요 약 서

| 과제명               | 국문   | 전시 관람객 예측 플랫폼                           |
|-------------------|--|---|
|                   | 영문   | Exhibition audience prediction platform |
| 실증을 통한 공공분야 개선 목표 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 본 실증솔루션은 서울시립미술관의 관람객 데이터를 과학적으로 수집, 분석함으로써 전시기획 및 전략수립을 통해 미술관의 운영 활성화에 기여하고, 진정한 문화 공공기관으로써의 역할을 확립함</li> <li>• 데이터 기반 관람객 행태를 세부 분석하여 관람객 눈높이에 맞는 맞춤형 전시를 제공함으로써 소외계층을 아우르는 시민 문화복지 증진과 신규 관람객 증대 효과 기대</li> </ul>   |   |
| 실증 수행 방법          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실증은 오디오가이드 앱 ‘큐피커’와 WiFi 기술을 활용한 관람객 동선 트래킹, SNS 키워드, 이미지 정보와 금융, 통신 데이터를 수집하고, 심층 면담 및 온라인 앙케이트를 진행하여 전반적인 전시 관람객 예측 플랫폼을 구축 운영함.</li> <li>• 서울시립미술관, 관련 전문가, 전문기술 참여기관 그리고 체험단의 지속적인 참여와 실증테스트로 성공적인 실증을 추진</li> </ul>  |   |
| 실증목표              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 플랫폼의 공인시험 인증서 획득 - NIPA S/W 시험인증, 웹 접근성 인증</li> <li>• 실증수요처 및 외부전문가 확인서 - 플랫폼 실증기능 평가서 1건, 관련 기술문서 2건, 모니터링 보고서 3건, 실증플랫폼 결과 보고서 1건</li> </ul>  |   |
| 실증 솔루션의 사업화 방향    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실증 결과를 토대로 1차적으로 서울시립미술관에서의 서비스 확산 사업과 다양한 데이터수집 및 분석 플랫폼 개발을 추진</li> <li>• 이후 서울시의 실증인증과 검증된 성과를 활용하여 미술관 고객관리 및 타 미술관·박물관·기타 전시관으로 확대하는 마케팅 추진으로 신규 수요처 확보</li> </ul>   |   |
| 기대효과              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 실증 결과 및 성과는 기타 국내외 타 미술관, 박물관으로 확산 적용되어 추후 전시관의 질적·양적 발전에 기여함</li> <li>• 예측결과를 활용하여 미술관 고객관리시스템의 과학화 실현</li> <li>• 실증을 통해 예상되는 관람객 증가, 외국인·잠재관람객 등 새로운 관람계층 창출은 미술관의 적극적 관광 자원화 추진으로 이어짐</li> <li>• 미술관 관람 및 생활 맞춤형 문화 확산을 통해 서울시민들에게 힐링과 정신건강 측면에서의 삶의 질을 높여줄 것으로 예상</li> <li>• 본 실증에서 제공하는 서비스는 미술관 운영 효율 상승을 통해서 새로운 문화예술 시장을 창출 할 것으로 기대함.</li> </ul> |   |
| 핵심어 (국문)          | 플랫폼, 빅데이터, 인공지능, 동선추위, 관람객예측   |   |
| 핵심어 (영문)          | Platform, Bigdata, AI, Movement positioning, Visitor prediction  |   |

## < 목 차 >

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| <b>1. 과제 개요</b>                      | 6  |
| 1-1. 실증 솔루션(제품·서비스)의 개요              | 6  |
| 1-2. 실증 솔루션(제품·서비스)의 차별성, 우위성, 독창성   | 7  |
| 1-3. 실증 대상 기술의 완성도(보유기술 및 제품 등 준비현황) | 16 |
| 1-4. 기존 유사 솔루션(제품·서비스) 대비 기술경쟁력      | 25 |
| <b>2. 실증의 목표 및 방법</b>                | 29 |
| 2-1. 실증사업을 통한 공공분야 개선 목표             | 29 |
| 2-2. 실증방법                            | 29 |
| 2-3. 모니터링 방법                         | 39 |
| 2-4. 실증목표 및 평가지표                     | 40 |
| <b>3. 과제 추진전략 및 체계</b>               | 45 |
| 3-1. 추진전략                            | 45 |
| 3-2. 추진체계                            | 46 |
| 3-3. 조직도                             | 46 |
| 3-4. 세부 추진일정                         | 47 |
| <b>4. 실증 솔루션(제품·서비스)의 사업화 방향</b>     | 48 |
| 4-1. 실증결과의 활용방안 및 기대성과               | 48 |
| 4-2. 사업화 방안(판매전략 등)                  | 50 |
| 4-3. 서울경제 기여효과                       | 51 |
| <b>5. 참여기관 현황</b>                    | 52 |
| 5-1. 주요 과제참여자                        | 52 |
| 5-2. 연구시설·장비보유 현황                    | 60 |
| 5-3. 참여기관 정보                         | 61 |
| <b>6. 사업비</b>                        | 69 |
| 6-1. 사업비 총괄                          | 69 |
| 6-2. 사업비 사용계획                        | 70 |

## 1. 과제 개요

### 1-1. 실증 솔루션(제품·서비스)의 개요

- 본 실증 솔루션은 서울시립미술관의 관람 유형과 전시 관련 7가지 취합 데이터를 기반으로 관람객 맞춤형 서비스 활성화 및 전반적인 미술관 운영에 대한 효율성을 향상시키고자 함
- 또한, 기존의 전시성과와 결과보고를 위해서 관람객 만족도 조사를 진행하였던 특정 연구기관의 위탁 사업을 대신하여 자동으로 전시 운영 결과를 도출하고, 이를 토대로 향후 전략수립 및 기획 방안을 가변적으로 설정함
- 서울시립미술관 관람객 분석을 통해서 신규 관람객 발굴과 기반 데이터 확보를 통한 소외계층의 문화복지 증진에도 기여 하고자 함
- 이에 본 연구팀이 제안한 솔루션은 「전시 관람객 예측 플랫폼」으로 명명하며, 본 솔루션이 제공하는 세부 기술 및 서비스는 아래와 같음

#### 1) 데이터 수집

##### ① 서울시립미술관 관람객 내부 데이터 수집

- 현장에서 오디오 가이드 서비스가 가능한 'Qpicker' 앱을 통해서 실시간 관람객 동선 데이터를 수집
- WiFi 수신기에 접속한 관람객 휴대폰의 실내 위치 정보를 수집
- 각 전시관 입출구에 설치된 인원 계수기를 통해서 동선 데이터를 보완
- 'Qpicker' 앱 내에서 진행되는 관람객 만족도에 대한 온라인 앙케이트 데이터 수집
- 관람객 심층 면담을 통한 유형별 데이터 수집

##### ② 서울시립미술관 관람객 외부 데이터 수집

- SNS(인스타그램, 페이스북, 유튜브 등)에서 언급되는 전시 관련 해시태그 데이터 수집
- 서울시립미술관이 위치한 서소문 일대의 일자별 사용자별 금융 데이터 수집
- 서울시립미술관이 위치한 서소문 일대의 통신사 가입자별 기지국 데이터 수집

##### ③ 서울시립미술관 관람객 레거시 데이터 수집

- 전시 관람 만족도에 대한 기 진행된 연구 결과 보고서 반영
- 특정 기간 관람객 유료 결제 데이터 수집

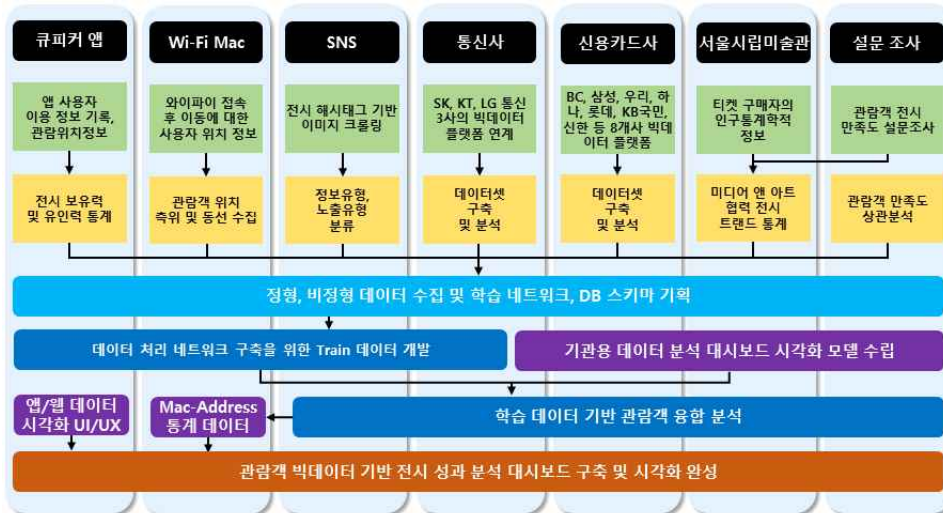
#### 2) 데이터 분석

- 대규모 비정형 데이터(텍스트) 분석 기술
- SNS의 해시태그 및 이미지 분석 기술
- 데이터 학습을 통한 관람객 행동 분석 기술

#### 3) 데이터 가시화

- 이미지 기반 예측 데이터 통계 및 인포그래픽 시각화 표출 기술

- 4) 관람객 유형별 분석 데이터를 기반으로 대상별 전시 기획 및 운영 활성화 방안 도출
- 소외계층에 대한 다양한 프로모션 전략수립
  - 신규 관람객 유입 방안 및 전시품 배치 등의 운영 전략수립



“관람객 예측 플랫폼”  
(Exhibition audience prediction platform)

< 그림 1. 전시 관람객 예측 플랫폼 개념도 >

## 1-2. 실증 솔루션(제품.서비스)의 차별성, 우위성, 독창성

- 지금까지 미술관 운영 효율 증대에 필요한 각 기관별 관람객 데이터 분석 움직임이 매우 미비하였고, 예산 및 작업인력 확보 등의 문제가 산재하여 전문적인 연구가 진행되지 않고 있음. 이러한 전문 연구의 수동적 작업 환경을 자동화하고, 4차산업기술의 핵심을 차지하는 빅데이터 취합 및 지능형 데이터 분석 기술을 적용함으로써 뮤지엄 (Museum 3.0) 시대를 선도하는 미술관 운영 환경으로 변모할 수 있는 기반을 마련함.

### 3. 전시 관람행태

- ▶ 전시 인지경로를 살펴보면, '지인의 소개'(30.6%), 'SeMA 미술관 홈페이지'(16.5%) 등의 순으로 조사됨
- ▶ 전시를 관람하기 전, 사전정보를 알고 방문한 관람객은 44.8%로 조사됨. 그 중, '작가와 전시주제에 대한 심층 정보'를 알고 있었다는 응답이 2.5%였음
- ▶ 전시의 평균 관람 시간은 53.6분으로 분석됨. 30분~1시간 미만 관람했다는 응답이 33.5%였음
- ▶ 전시의 방문동기로 '문화 예술에 대한 관심(취미)'(39.9%)이 가장 높게 나타났다



### 4. 서울시립미술관 시설 만족도

- ▶ 서울시립미술관 시설에 대한 전반적 만족도는 89.1점으로 만족스러운 수준임
- ▶ 그 외, '전시실의 쾌적성'(92.2점), '미술관 직원의 대응 정도'(88.8점), '편의시설의 편리성'(85.3점), '휴식공간의 적절성'(79.6점) 등의 순으로 높게 나타남



< 그림 2. 기존의 설문조사만을 통해서 전시운영 결과를 도출하는 서울시립미술관 용역보고서 예시 >

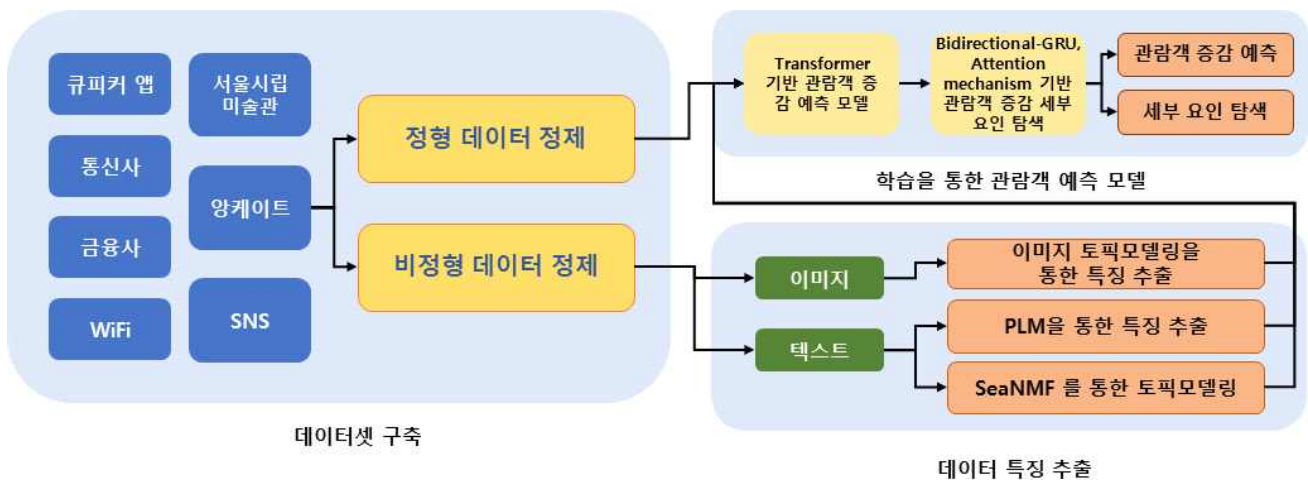
○ 기존 미술관 데이터 분석 사례의 경우 관람객에 대한 3인칭 관찰자 형태로 미술관 내의 관람객 이동 동선에 대한 센싱 트래킹 기술을 적용하였다면 이번 과제의 핵심은 관람객 개개인이 소지하고 있는 휴대폰에 설치된 앱을 통해 개인 정보를 직접 수집하고, 이동 동선에 대한 트래킹 정확도를 높이는 데 집중함.

- 서울시립미술관을 포함하여 타 미술관 관람객 분석조사에서 진행된 수집 데이터는 전시별 만족도와 성별, 방문 횟수, 인지 경로 등 단순 정보를 수집하는 것에 국한됨
- 전시 동선의 주체가 되는 관람객의 휴대폰 앱을 통해서 개인정보 획득과 이동 동선을 직접 트래킹함으로써 관람객 유형화 및 관람객 유형의 특성에 대한 분석이 가능함

○ 미술관 내부의 관람객 이동 동선에 대한 표면적 데이터 수집뿐만 아니라 조사 대상을 확대하여 SNS 상의 언급 키워드 및 이미지 데이터와 금융, 통신 데이터 그리고 미술관 내외부의 불특정 인원들을 대상으로 심층 온라인 앙케이트 조사를 진행하여 다각적인 데이터셋을 구축하고, 이를 통해서 전시 운영 전략수립에 반영할 수 있는 기술적 토대를 마련함.

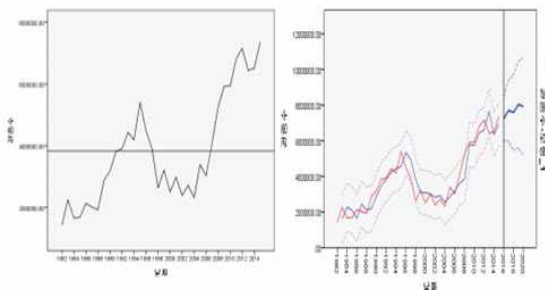
## (1) 전시관 외부 데이터 가공 기술

### 1) 인공지능 기반 관람객 방문 패턴 분석 기술

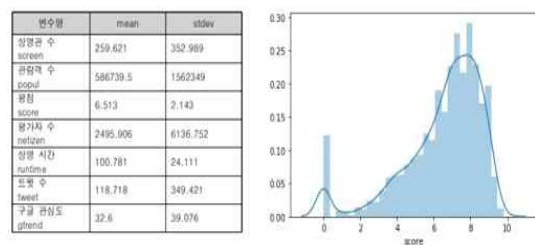


< 그림 3. 관람객 방문 패턴 분석 개념도 >

○ 최근 많은 분야에서 관람객의 방문 예측 및 수요에 관한 연구가 진행되고 있음. 관람객 예측 기술은 서비스 품질 향상, 관람객의 행태 패턴 분석을 통한 운영 전략 수립 등 문화예술경영 전 분야에 폭넓게 적용되고 있음



< 그림 4. KBO 관람객 수 예측 >



< 그림 5. 박스오피스 관람객 수 예측 >



- 
- Diagram illustrating the input embedding layer. The input sequence  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_t$  is processed by three parallel embedding layers: Traffic Embedding (green), Position Embedding (blue), and Weekday Embedding (orange). The outputs of these three layers are summed (+) to produce the combined embedding vector  $s_{emb_1}, s_{emb_2}, s_{emb_3}, \dots, s_{emb_t}$ . This combined embedding is then fed into a Stack of Encoders, which consists of multiple Transformer Encoders. The output of the Stack of Encoders is passed through a Linear layer to produce the final output sequence  $s_{t+1}, s_{t+2}, s_{t+3}, \dots, s_{2t}$ .



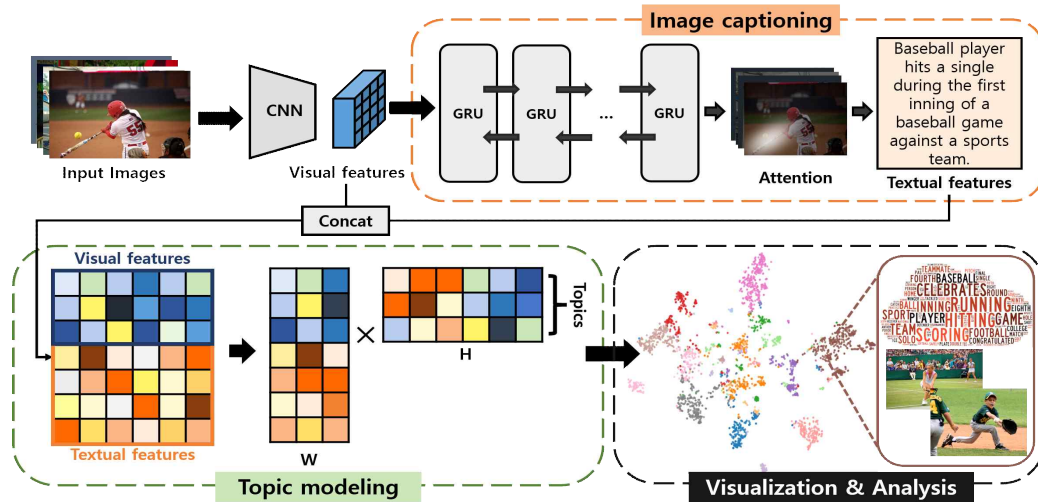
- ## 2) SNS의 해시태그 및 이미지 분석 기술

- 
- Figure 1 illustrates the research design and the content of the Facebook post. The diagram on the left shows a flow from '대상인물 소개' (Subject Introduction) to '본문 텍스트' (Main Text) and '댓글' (Comments). '대상인물 소개' is linked to '개념 설명' (Concept Explanation), '조사 방법' (Survey Method), and '조사 결과' (Survey Results). '본문 텍스트' is linked to '본문 텍스트' and '구분' (Category). '댓글' is linked to '댓글' and '구분'. The two screenshots on the right show a Facebook post with a photo of a person and text in Korean.



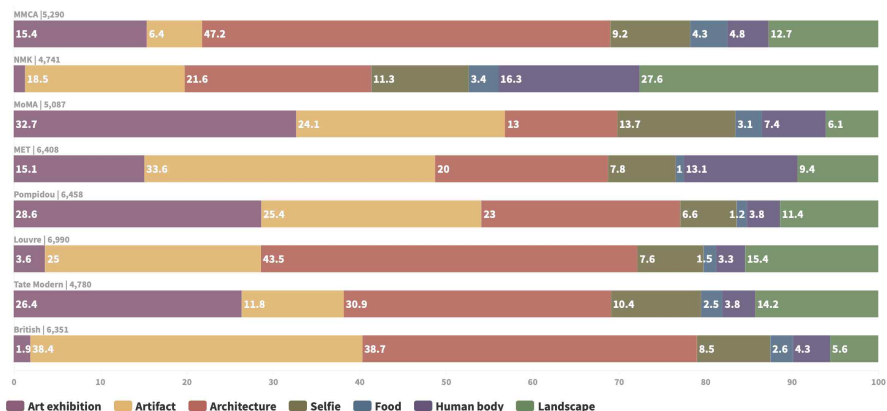
<그림 7. 이미지기반 SNS 해시태그 유무에 따른 효과> <그림 8. 해시태그를 통해 소비자 트렌드 분석>

- 수집 이미지의 딥 러닝 기반 데이터 가공 기술 적용 : Convolution Neural Network(CNN) 기반의 시각적 특징 정보 추출 알고리즘을 사용하여, 수집된 이미지로부터 시각 및 텍스트 특징을 추출함. 이후 토픽 모델링 알고리즘을 적용하여, 관람객 수와 관련된 군집화 및 분석 가능한 특징 정보를 추출. 이를 관람객 예측 모델의 입력 데이터로 사용함. 추가적인 분석을 위해, 이미지 데이터의 토픽을 Attention Mechanism과 Bidirectional-GRU를 활용한 알고리즘으로 생성함.



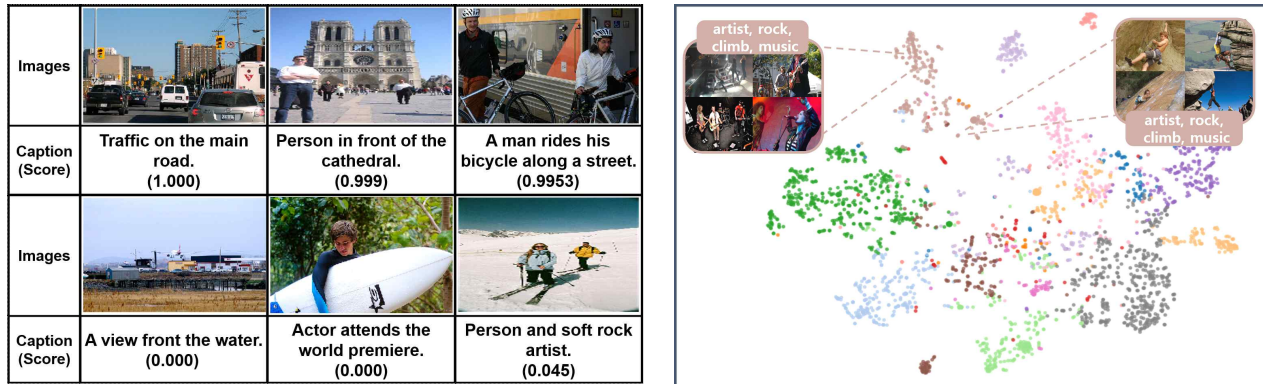
< 그림 9. 이미지의 시각적 특징 정보 추출 알고리즘 예시 >

- 전시 관람객 해시태그를 탐색하기 위해 인스타그램 API(응용프로그램 인터페이스)에 기반한 이미지크롤링(Image crawling) 프로그램을 사용하여 각 1만 장 이상 인스타그램 포스트와 이미지를 수집
- 인스타그램 포스트에 나타나는 해시태그의 빈도를 계산하여 포스트 주제 및 키워드 통계 결과 도출
- 인공지능 기반의 물체 인식 알고리즘을 적용하여 인스타그램 사진 업로드 경향 분석 및 결과 데이터 군집화
- 물체 인식 결과를 다시 학습하여 분류 모델을 수립하고 이를 기반으로 데이터 시각화 결과물 생성
- 인스타그램 포스트 전체 텍스트를 수집하여 추가적으로 데이터베이스 및 학습 모델 구축
- 해시태그, 이미지, 텍스트 데이터를 통합적으로 수집, 가공, 분석할 수 있는 자동화 툴 제작
- 박물관, 미술관 데이터와 전시 데이터를 트리 구조로 연동하여 광범위하고 체계적인 분석 방법론설계



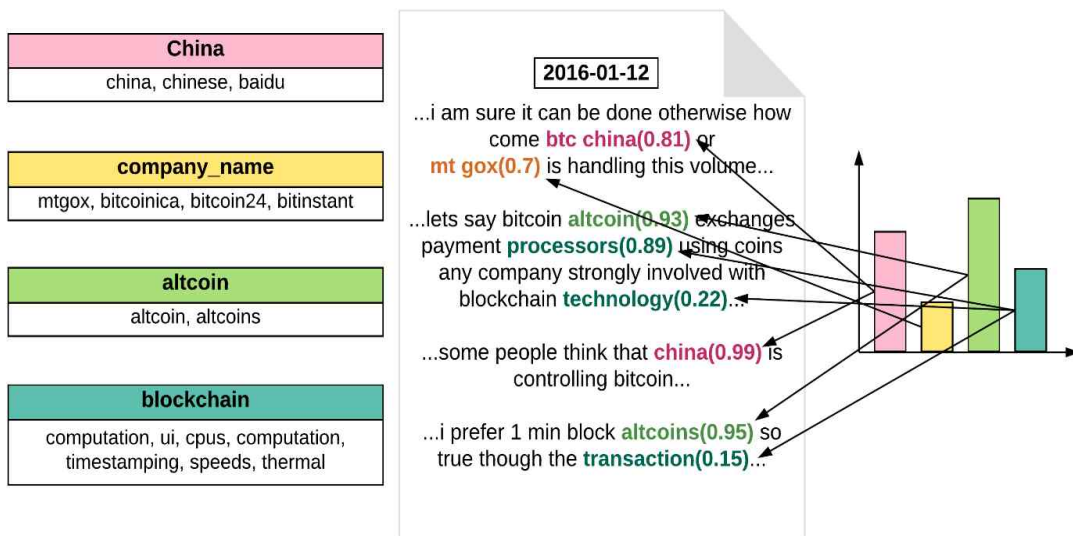
< 그림 10. SNS 게시물 분석 시각화 예시 >

### 3) 대규모 비정형 데이터(텍스트) 분석 기술



< 그림 11. 이미지 특징 추출 >

- 비정형 데이터 관련 분석 기술들은 데이터 분석을 통해 이미지와 문서로부터 특징점 들을 추출하여 사용자들의 행동 패턴, 시장 예측 및 추천에 사용됨
- 비정형 데이터의 분석 및 결과값의 접근성을 높이기 위한 시각화 기술 발전이 동시에 진행
- 수집된 텍스트 데이터를 CNN 기반 형태소 분석기를 사용하여 불용어 제거, 원형 분리 및 데이터 클렌징을 통하여 효율적인 벡터화를 위한 정제 과정을 진행함. 이후 텍스트 데이터 내 단어들의 집합 생성 및 임베딩을 거쳐 수집된 데이터를 벡터화시킴. 이러한 텍스트 벡터들을 학습 모델에 사용함.
- 텍스트 분석을 위해 Pretrained Language Models을 활용하여 추가 학습을 통해 생성된 텍스트 임베딩 벡터들을 업데이트함.



< 그림 12. 텍스트 특징 추출 예시 >

- 비정형 텍스트 기반 데이터 시각화 및 특징 추출 : Semantics-assisted Non Negative Matrix Factorization(SeaNMF)을 활용하여 가공된 텍스트 데이터로부터 문장, 단어, 문맥 사이의 관계를 파악 후 해당 텍스트의 토픽 데이터를 추출함. 이는 비지도 학습으로 진행되며, 토픽 모델링 시각화 결과물을 생성함. 이후 추출된 토픽 데이터 및 단어 특징들을 관람객 예측 모델의 입력으로 사용.

#### 4) 인공지능 기반 정형, 비정형 관람객 빅데이터 정제

- 비정형 텍스트 데이터에 대해 효율적인 분석을 위한 딥 러닝 기반 데이터 가공
  - Flair Embedding과 Pretrained Language Models을 활용한 형태소 분석 개발
  - Conditional Random Field 기반의 품사 부착 알고리즘 개발
  - Porter's Stemmer 기반 원형 추출 알고리즘 개발
  - 비정형 텍스트 데이터 안의 Association Rule 추출 알고리즘 개발
- 관람객 성향 파악 및 분석을 위한 온톨로지 구조 설계
  - Dynamic Topic Modeling 기반 Keyword, Topic 추출 알고리즘 개발
  - 관심 키워드 추출을 위한 데이터들 간의 의미론적 유사도 측정

#### (2) 전시관 내부 데이터 가공 기술

##### 1) 'Qpicker'앱을 통한 관람객 동선 데이터 수집 기술 (문자판독 OCR 기술)

- 박물관 전용 모바일 플랫폼 '큐피커' 앱을 통한 작품의 네임택 촬영 시 문자판독기능 OCR(Optical character recognition)을 이용하여 작품의 위치 정보를 확보하고, 이를 통해 관람객의 위치를 간접적으로 추정함.
- 현장에서 동선 제공 오디오 가이드 청취 시 관람객 이동에 따른 트래킹 정보 확보



< 그림 13. 박물관 Name Tag에서 혼용 text를 추출하여(OCR) 전시품의 위치 정보 확인 >

- 라틴계열의 언어와 우랄알타이계 언어를 혼용으로 분류하여 인식하는 OCR 기능을 적용
- 국문, 중문, 일문, 영문 등 각 언어별 문자를 동시에 추출하는 OCR 기능 중 상대적으로 낮은 국문 인식률을 높이기 위해 Deep Learning 기술을 접목하여 인식률 향상
- Github에서 제공하는 Tesseract Open Source OCR Engine을 사용하여 한글 텍스트 추출 알고리즘을 개발
- OCR기술로 간접 확보된 개인별 트래킹 정보와 앱 내의 개인정보 수집 데이터(아이디, 지역, 연령, 성별, 이메일 주소, 연락처, 닉네임, 카카오톡 친구목록, 생일, 배송지 주소, 페이스북 좋아요 리스트, 포스트 목록, 페이스북 사진정보, 페이스북 비디오 정보, 페이스북 친구목록, 소속 그룹 목록)를 매칭하여 특정 기준별 관람객 형태를 분류
- iOS OCR 적용 API 및 구현 방법
  - 비트맵에서 Text Recognise 추출 핵심 로직 : FirebaseMLVision 0.21.0

- MFCameraManager 1.1.3
- PullUpController 0.8.0
- SnapKit 4.2.0
- 이벤트 처리 : RxSwift 5.1.1
- iOS 최소 Deployment Target Version : 11.0 이상

○ 안드로이드 OCR 적용 API 및 구현 방법

- minimumSDK Version 23
- 비트맵에서 Text Recognise 추출 핵심 로직 : FirebaseMLVision 20.0.0
- Firebase의 MLKit Cloud API를 적용하여 기기의 카메라 프레임을 이미지 시킴

```

FirebaseVisionImageMetadata metadata =
    new FirebaseVisionImageMetadata.Builder()
        .setFormat(FirebaseVisionImageMetadata.IMAGE_FORMAT_NV21)
        .setWidth(processingFrameMetaData.width)
        .setHeight(processingFrameMetaData.height)
        .setRotation(processingFrameMetaData.rotation)
        .build();
FirebaseVisionImage image = FirebaseVisionImage.fromByteBuffer(processingFrame, metadata);

```

< 그림 14. '큐피커' OCR API 적용 예시 1 >

- 추출된 이미지를 Firebase 서버에 전달 후 기 저장된 매칭 결과에 대한 피드백을 받아 표출함

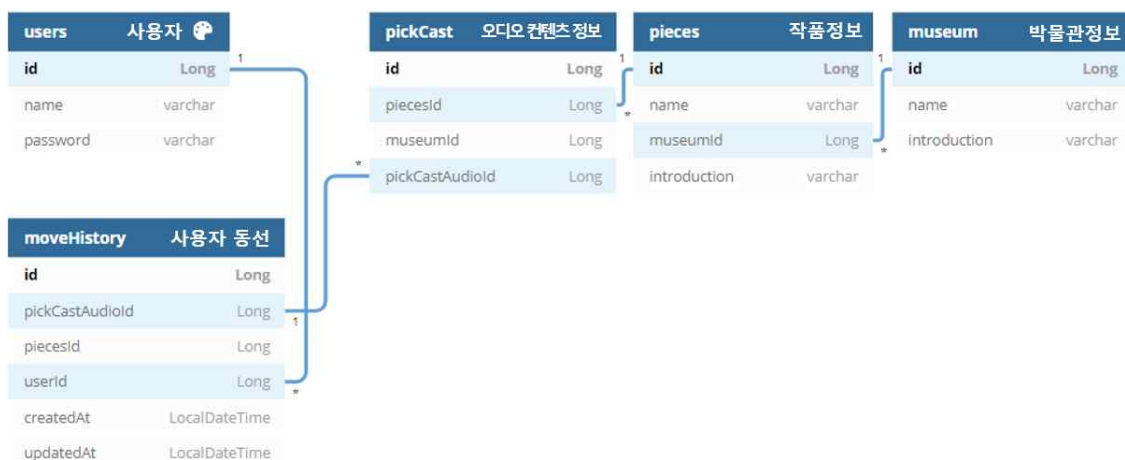
```

detectInImage(image)
    .addOnSuccessListener(
        results -> {
            Log.d(TAG, "Latency is: " + (SystemClock.elapsedRealtime() - startMs));
            FrameProcessorBase.this.onSuccess(image, results, graphicOverlay);
            processLatestFrame(graphicOverlay);
        })
    .addOnFailureListener(FrameProcessorBase.this::onFailure);

```

< 그림 14. '큐피커' OCR API 적용 예시 2 >

- 전달받은 피드백 데이터를 EventCallback 함수로 전달하여 리스트에 표기함

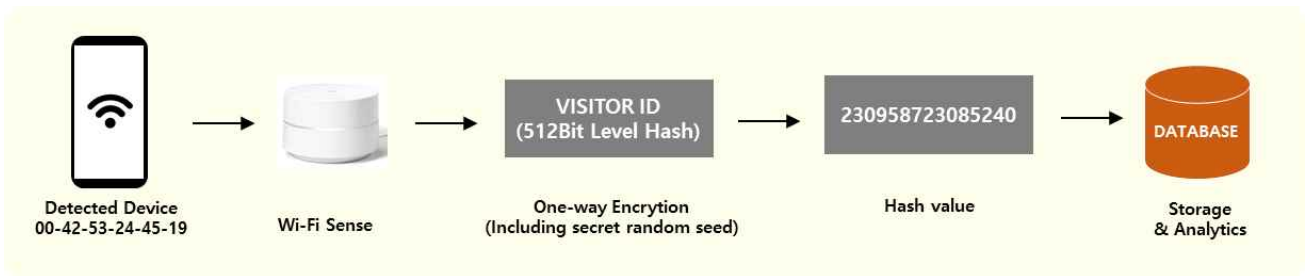


< 그림 14. '큐피커' DATABASE ERD 예시 >



## 2) 와이파이 수신기를 통한 Mac Address 획득 기술

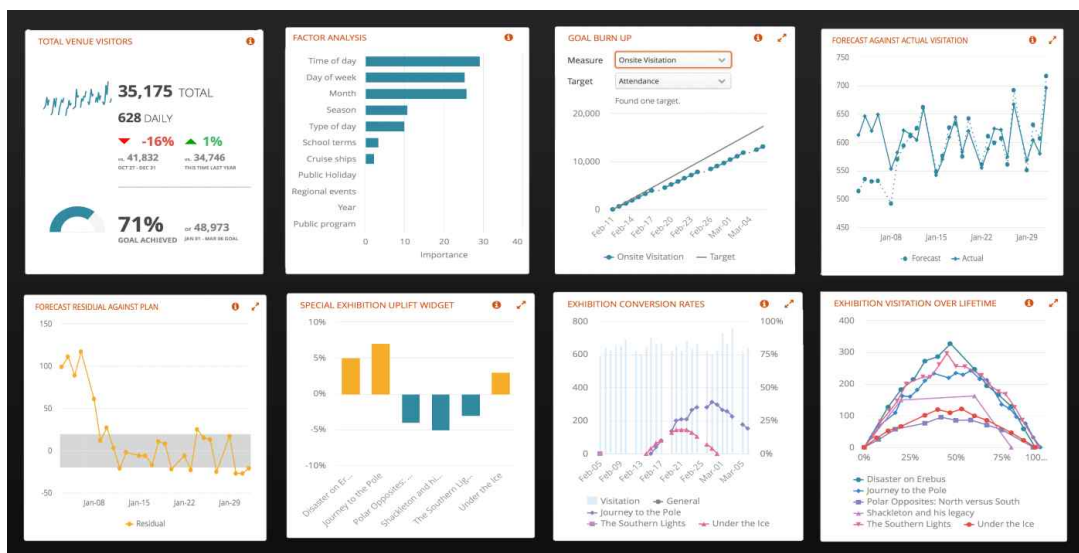
- 미술관 곳곳에 설치된 Wi-Fi 리스닝 센서를 이용하여 관람객 휴대폰의 Wi-Fi 신호를 탐지하고, Mac Address를 추출 및 수집하는 기술
- 128Bit 수준의 One-Way Hash 암호화 기술을 통해서 수집 서버로 트래킹 데이터를 전송
- 중복되지 않는 비식별화 조치된 ID(UUID)는 복호화(Decryption)가 원천적으로 불가능하도록 보완 기술 적용
- 유동 인구 계수, 동선, 체류 시간, 재방문 빈도, 밀집도 등의 정보를 통해 방문 패턴을 분석
- 'Qpicker' 앱을 통해 수집되는 관람객 트래킹 정보와 개인정보 매칭 데이터와 함께 수집 분석의 정확도를 높임
- 하드웨어 및 솔루션을 보유하고 있는 국내 WiFi 리스닝 센서 전문 업체의 위탁 업무를 통해서 해당 기술을 적용 예정



< 그림 15. Wi-Fi 수신기를 이용한 관람객 휴대폰 정보 획득 기술 구성 예시 >

## (3) 수집 데이터 분석 및 가시화 기술

### 1) 이미지 기반 예측 데이터 통계 및 인포그래픽 시각화표출 기술



< 그림 16. 박물관 빅데이터 분석 통계를 이용한 인포그래픽 가시화 구성예시 >

- 추출된 시각 정보를 t-Stochastic Neighbor Embedding(t-SNE) 기반의 차원 축소 및 Density-based Spatial Clustering 기반의 군집화를 통해 데이터 시각화 결과물 생성
- 인터랙티브 데이터 시각화 : 필터링 및 어노테이팅(Annotating) 기술을 적용한 실시간 이미지 및 텍스트 탐색 프로세스 적용, 액티브 러닝(Active Learning) 기반 비지도학습 데이터 시각화



< 그림 17. 실증을 통한 서울시립미술관 인포그래픽 가시화 구성 예시 >

- 최종 도출된 현장 관람객 유형에 대한 분석 결과가 대시보드 형태로 표출됨.
  - 연령대별, 성별, 출신지역별, 방문시간대별, 관심사별, 관람 혹은 편의시설등 방문목적별 등
- SNS에서 언급되고 있는 전시 관련 키워드를 분석하여 기간별 온라인 언급 유형 및 전시 호감도를 표출함
- 다각도로 취합한 데이터를 분석하여 서울시립미술관에서 현재 전시되고 있는 평판을 표출함
  - 방문의사, 재방문의사, 만족도, 개선점 등의 주관적 피드백을 수치화하여 표출
  - 관심 작품 및 작가군을 특정하여 인기를 산정함
- 방문 목적별 관람객 유형을 표출함
  - 전시 관람을 목적으로 방문, 화장실, 커피숍 등 편의시설 이용을 목적으로 방문, 직원 미팅을 목적으로 방문 등의 목적별 관람객 분류를 표출
- 오디오 가이드 이용 행태를 분석 표출함
- 설정된 담당자에게 Daily, Weekly, Monthly 별 결과 레포팅이 자동 전송됨
- 대시보드 표출 UI/UX 디자인은 디자인 전문 위탁업체를 통해서 진행됨

### 1-3. 실증 대상 기술의 완성도(보유기술 및 제품 등 준비현황)

#### (1) 주관기관 기술개발 준비현황

##### 1) 오디오 가이드 제작 플랫폼, Q-recorder<sup>1)</sup>

- 녹음과 동시에 사진 촬영 및 저장 이미지 삽입, 음원 삽입, text 입력 기능 적용을 위한 Android Recording Module 기능의 선행 기술개발



< 그림 17. 2018년 데모앱 > < 그림 18. 2018년 장옥진 미술관 전용 앱 > < 그림 19. 큐피커 녹음앱 >

##### 2) 양주시립 장옥진 미술관 전용 모바일 앱<sup>2)</sup>

- **Beacon** 센서 연동 위치기반 자동 오디오 가이드 재생 서비스 개발
- Beacon 센서 기반 사용자 관람 동선 및 이동 패턴 수집 알고리즘 개발 및 수집 Data 분석을 통한 박물관 정보 제공에 관한 연구
- 연령, 취향별 사용자 맞춤형 오디오 가이드 추천 알고리즘 선행 기술개발
- 사용자 피드백을 위한 관람평, 후기 작성 등 관람객 인터랙션 기술개발

##### 3) 사용자 맞춤형 AI 알고리즘

- 지역별, 연령별, 선호도별 등의 사용자 추천 서비스를 위한 데이터 수집, 분류, 분석 알고리즘 연구에 따른 표본 데이터 세트 구성

|                             | A                       | C                       | D                       | E                       | F                       | G                        | H                        | I                        |
|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                             | 2018. 5. 5 (월)<br>23~25 | 2018. 5. 6 (월)<br>26~28 | 2018. 5. 7 (월)<br>29~31 | 2018. 5. 8 (월)<br>31~31 | 2018. 5. 9 (월)<br>31~31 | 2018. 5. 10 (월)<br>31~31 | 2018. 5. 11 (월)<br>31~31 | 2018. 5. 12 (월)<br>31~31 |
| 사전예약자수                      | 5                       | 4                       | 5                       | 5                       | 4                       | 4                        | 5                        | 4                        |
| 사전예약객수                      | 10                      | 7                       | 11                      | 11                      | 10                      | 10                       | 11                       | 10                       |
| 일 관람객수<br>(사전예약객 및 당일예약객 수) | 8                       | 6                       | 12                      | 7                       | 6                       | 7                        | 11                       | 10                       |
| 일 관람객수<br>(사전예약객 및 당일예약객 수) | 70                      | 70                      | 81                      | 80                      | 80                      | 80                       | 80                       | 80                       |
| 예약율<br>(예약객수 / 총 관람객수)      | 11%                     | 8%                      | 10%                     | 9%                      | 7%                      | 8%                       | 8%                       | 8%                       |
| 당일 예약률                      | 20%                     | 20%                     | 20%                     | 20%                     | 20%                     | 20%                      | 20%                      | 20%                      |



< 그림 20. 장옥진 미술관 앱 데일리 리포트 >

< 그림 21. 현장 설문조사 >

- 관람객의 취향을 분석 후 딥러닝 기술을 이용하여 **박물관을 추천하는 데모 앱을 선행개발**

1) Q-Recorder 어플리케이션 <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.peopulley.recordq>

2) 양주시립장옥진미술관 어플리케이션 : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.peopulley.jang>



#### 4) 관리자 전용 Web 서비스 개발

- 콘텐츠 제작자들 개인화 페이지 제공, 박물관 관리 페이지 제공 등 managing 기능 개발

### (2) 참여기관 기술개발 준비현황

- 본 실증사업은 예술 경영, 공학, 미술관, 인공지능, 빅데이터 등 다학제적이며 융합적인 특성을 지니고 있음. 이에 국내 대표성을 가지는 전문 융합 연구 집단으로 본 연구팀은 구성되어 있으며, 연구진은 이론적 연구와 함께 특허, 기술이전 등 다수의 실적을 보유하고 있으며, 융합연구에서 새로운 시각을 제시해 주고 있는 국내 최고 수준의 연구 역량을 보유하고 있음
  - 예술 경영 및 예술 공학 등 융 복합 분야의 최고 수준의 저서 및 연구 실적: 예술 경영 분야 최고 수준의 저서 및 연구실적: 학술 저서 30편/ JCR급 논문 20편/ 등재지급 논문 50여 편, 다수의 융 복합 소프트웨어 및 전시 출품, 30여개 융 복합 관련 연구 프로젝트 수행, 10여개 기술 이전 보유
- 오프라인 전시 관람객 행태 연구를 위해 국내외 박물관 및 미술관 10 곳의 인스타그램 데이터 크롤링 및 분류, 해석 연구 진행
  - 기관 별 최소 10,000건 이상의 데이터 크롤링을 통해 SNS 상의 정보 업로드 유형 특성을 정의했으며, 이를 활용하여 기관 또는 전시에 따른 관람객 특성을 반영한 박물관 및 미술관 전시 기획 방법론 제언

| 주요 기술   | 보유업체   | 기술 완성도(TRL)   |
|---|--------|---------------|
| ① 인공지능 기반 관람객 방문 패턴 분석기술                        | 중앙대학교  | TRL 6~7 (실용화) |
| ② SNS의 해시태그 및 이미지 분석기술                          | 중앙대학교  | TRL 6~7 (실용화) |
| ③ 대규모 비정형 데이터(텍스트) 분석기술                         | 중앙대학교  | TRL 7 (실용화)   |
| ④ 인공지능 기반 정형, 비정형 관람객 빅데이터 정제                   | 중앙대학교  | TRL 6~7 (실용화) |
| ⑤ ‘Qpicker’앱을 통한 관람객 동선 데이터 수집 기술 (문자판독 OCR 기술) | (주)피플리 | TRL 7 (실용화)   |
| ⑥ 실증 플랫폼 구축 및 이미지 기반 예측 데이터 통계 인포그래픽 시각화표출 기술   | (주)피플리 | TRL 7 (실용화)   |

## 가. 대상기술 수준

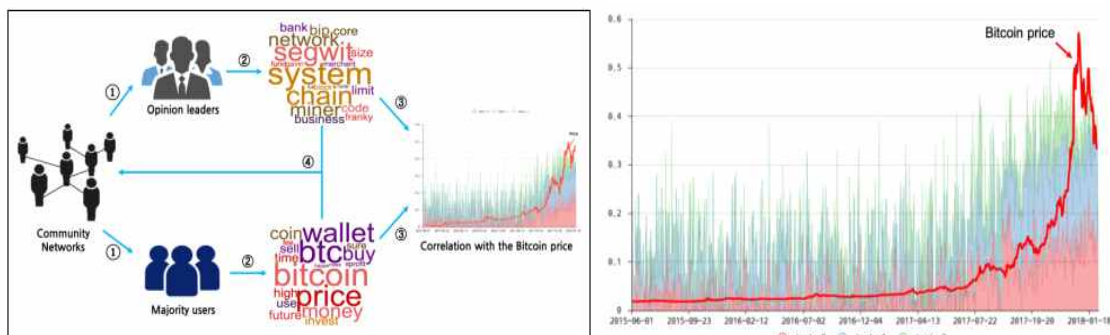
### (1) 국내 수준

#### 1) 인공지능 기반 관람객 방문 패턴 분석 기술

- 최근 많은 분야에서 관람객의 예측 및 수요에 관한 연구가 진행되고 있음. 관람객 수 예측은 서비스 품질 향상, 관람객의 행동 패턴 분석 등 산업의 다방면에 적용됨. 예시로는 KBO 리그 프로야구 관람객의 수요예측 분석 연구 및 머신 러닝 기법을 활용한 박스오피스 관람객 예측이 있음.
- 하지만 현재 관람객 수 예측은 단순 ARIMA 모델 및 Forest 모델을 사용함으로써 낮은 정확도를 나타내고 있음.

#### 2) 대규모 비정형 데이터(텍스트) 분석 기술

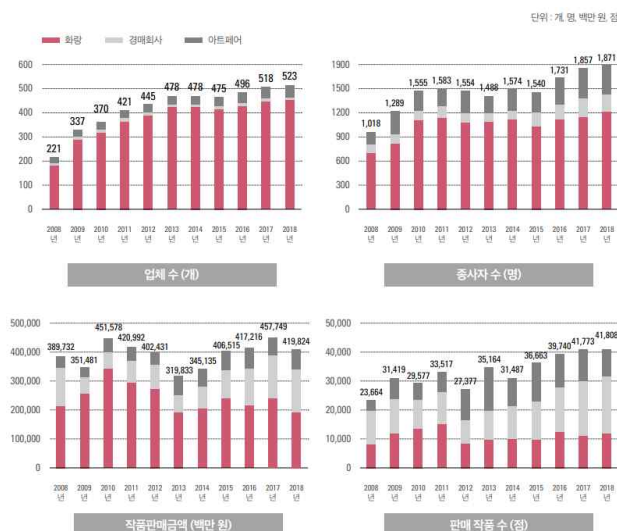
- 비정형 데이터 관련 분석 기술들은 데이터 분석을 통해 이미지와 문서로부터 특징점 들을 추출하여 사용자들의 행동 패턴, 시장 예측 및 추천에 사용됨
- 비정형 데이터의 분석 및 결과값의 접근성을 높이기 위한 시각화 기술 발전이 동시에 진행



<그림 22. 커뮤니티 사용자 분석 및 가상 화폐 시장 동향 예측>

출처: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0894439319840716>

### 3) 국내 미술시장 규모



< 그림 23. 연도별 미술 시장 주요 유통 영역 규모 추이 >

- 미술시장 주요유통영역인 화랑(460개), 경매회사(10개), 아트페어(53개) 의 작품판매금액 추정치와 공공영역인 건축물미술작품, 미술은행, 미술관(244개)의 작품구입금액 추정치를 합산함.
- 2018년 한국 미술시장규모는 약 4,482억 원 (거래 작품 수 39,367점)으로 추정

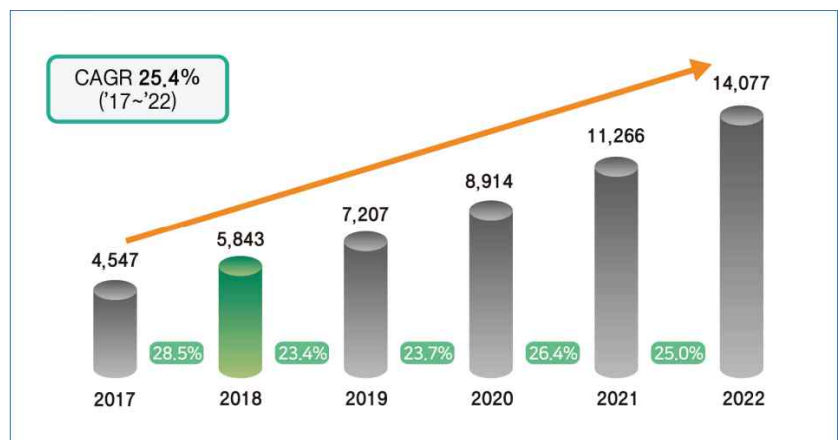
표1. 2019년 월별 추이

| 월   | 공연건수   | 개막편수  | 상연횟수   | 매출액(천원)     | 비중    | 예매수(건)    | 비중    |
|-----|--------|-------|--------|-------------|-------|-----------|-------|
| 1월  | 351    | 241   | 3,579  | 6,666,689   | 2.8%  | 287,458   | 3.4%  |
| 2월  | 339    | 224   | 3,072  | 5,127,342   | 2.2%  | 229,714   | 2.8%  |
| 3월  | 504    | 407   | 3,378  | 8,242,224   | 3.5%  | 296,972   | 3.6%  |
| 4월  | 495    | 398   | 3,475  | 7,871,499   | 3.3%  | 333,931   | 4.0%  |
| 5월  | 638    | 505   | 4,217  | 8,938,029   | 3.8%  | 394,654   | 4.7%  |
| 6월  | 890    | 694   | 5,268  | 10,014,611  | 4.2%  | 420,477   | 5.0%  |
| 7월  | 1,177  | 956   | 9,163  | 19,026,947  | 8.0%  | 718,081   | 8.6%  |
| 8월  | 1,270  | 976   | 10,965 | 28,991,444  | 12.2% | 1,100,937 | 13.2% |
| 9월  | 1,294  | 1000  | 8,077  | 23,165,156  | 9.7%  | 831,230   | 10.0% |
| 10월 | 1,527  | 1,290 | 9,698  | 29,848,679  | 12.6% | 1,061,166 | 12.7% |
| 11월 | 1,584  | 1,313 | 9,590  | 34,836,818  | 14.7% | 1,096,226 | 13.2% |
| 12월 | 1,602  | 1,300 | 12,478 | 55,014,987  | 23.1% | 1,562,502 | 18.7% |
| 합계  | 11,671 | 9,304 | 82,960 | 237,744,425 | 100%  | 8,333,348 | 100%  |

< 그림 24. 예술 공연 시장 2019년 월별 추이 >

#### 4) 국내 빅데이터 시장 규모

- 정부의 빅데이터 관련 투자가 2017년과 비교하여 50%이상 확대되면서 공공 부분에서의 시장 규모가 확대되었을 뿐 아니라, 민간 기업의 지속적인 빅데이터 투자 확대 양상
- 정부 공공부문의 빅데이터 관련 사업 확대 및 금융, 제조 등 민간투자도 동반 증가하면서 2018년 국내 빅데이터 시장은 전년 대비 28.5% 성장한 5,843억 원을 기록
- 2019년 이후에도 정부에서 투자하는 빅데이터 플래그십 사업, 빅데이터 플랫폼 사업 등 시장 활성화 정책이 효과를 낼 것으로 전망되며 2019년 이후에도 20% 이상의 높은 성장세가 지속될 것으로 전망. 이에 따라 2022년 국내 빅데이터 시장 규모는 1조 4,077억 원까지 확대되어 2018년 대비 2.4배 이상의 시장이 형성될 것으로 전망



(단위:억 원)

< 그림 25. 국내 빅데이터 시장 규모 추이 >  
(출처 : 2018년 데이터산업 현황조사, 과학기술정보통신부)

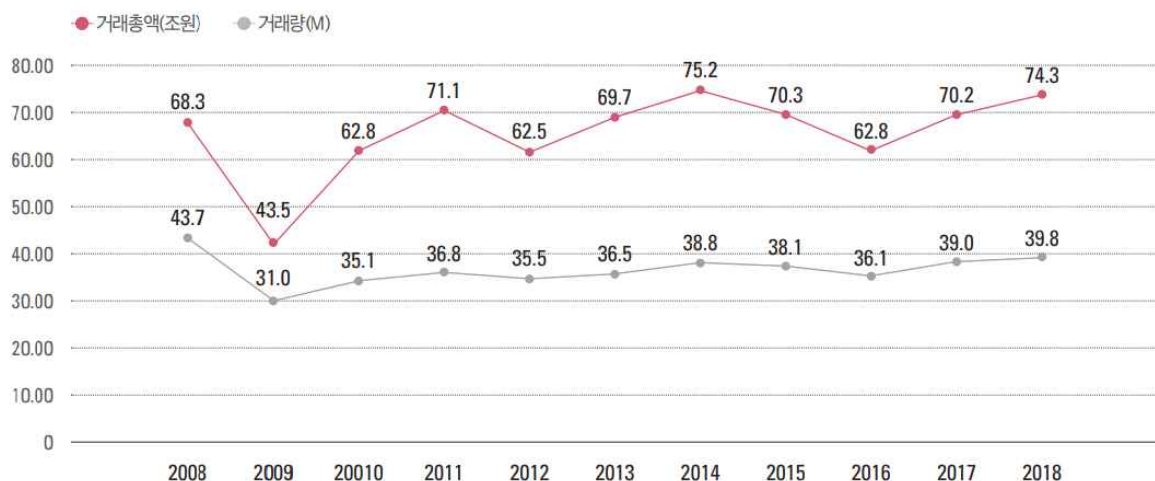
## 5) 국내 문화예술 분야 빅데이터 시장 동향 분석

- 세종문화회관과 서울디지털재단과의 문화예술분야 데이터 활용을 위한 업무협약 체결 (2019.09)
- 한국문화예술위원회(위원장 박종관), 지역문화진흥원(원장 김영현), 한국문화예술교육진흥원(원장 이규석), 한국예술인복지재단(상임이사 정희섭)은 한국문화예술위원회 예술가의집에서 '데이터 융합·협력·확산을 위한 빅데이터 공유 업무협정'을 체결 (2019.10)
- 그러나 국내 문화예술 분야 빅데이터 관련 정책 및 프로젝트는 매우 미흡한 수준.
- 미술진흥 중장기계획(2018~2022)에 빅데이터 관련 정책은 배제됨
- 공연예술통합전산망(KOPIS) 등의 공공데이터의 경우 데이터를 기반으로 빅데이터 분석 활용은 매우 제한적
- 2014년 7월부터 구축 운영해 오는 '공연예술통합전산망' 시스템이 구축되었으나, 공연예술 분야에 국한되어 전시관, 미술관 등의 문화기반시설 데이터수집은 이루어지지 않음.

## (2) 해외 수준

### 1) 해외 미술시장 규모

- 세계 미술 시장은 지난 10년간 600% 성장하였으며, 중국을 중심으로 아시아 미술시장의 강세가 이어지는 반면 유럽시장의 감소세가 두드러짐. 2018년 미술시장 거래 총액은 2017년보다 6% 증가한 \$67.4B(한화 약 74.27조원)을 기록함. 거래 총액의 84%는 미국, 영국, 중국 세 시장에 의해 점유됨.



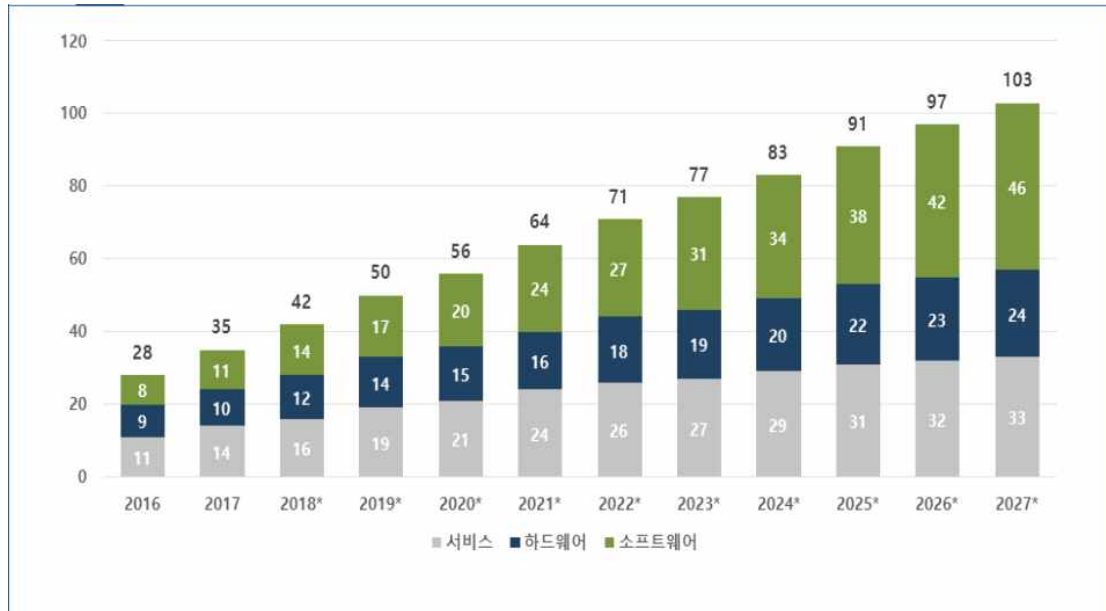
< 그림 26. 세계 미술시장 규모 및 미술품거래량 추이 >

(출처: 아트바젤&UBS:아트마켓보고서 2019, 아트프라이스 2018)

## 2) 해외 빅데이터 시장 규모

- 2016년 280억 달러 규모에서 2018년 1.5배 성장한 420억 달러를 기록, 2022년까지 5년간 연평균 11.1%의 성장세를 유지하며 710억 달러 규모로 확대 예상
- 2022년까지 소프트웨어 시장으로 연평균 14% 성장률을 보이며 270억 달러로 성장할 것으로 예측됨.

(단위 :십억 달러)



< 그림 27. 세계 빅데이터 시장 규모 및 전망 >

(출처 : Wikibon, SiloconANGLE; Statista estimates and reported by Statista)

### 3) 해외 문화예술 분야 빅데이터 시장 동향 분석

|    | 선정 사례                       | 목적  | 방법  | 결과   |
|----|-----------------------------|---|---|--|
| 영국 | Arts Data Impact            | <ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 기반 의사 결정 시도</li> <li>투명한 데이터의 공유</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>기관에 데이터 분석가를 상주시켜 데이터 자원을 조사하게 함</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>데이터를 통해 고객 관리를 위한 소프트웨어 제공</li> <li>상주하는 데이터 분석가에 대한 긍정적 평가</li> <li>개발적으로 데이터 공유</li> <li>타 기관에 데이터 활용 독려</li> </ul> |
|    | Culture Count               | <ul style="list-style-type: none"> <li>공연 평가 지표를 개발</li> <li>지표를 통해 공연 평가 결과 도출</li> <li>지표 사용의 독려</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>표준화된 지표를 제공하여 작품의 질 측정</li> <li>자기평가, 동료평가, 관객 평가의 세부분으로 나누어 진행</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>측정 지표가 더욱 정교해짐</li> <li>문화예술 단체의 작품의 질 향상</li> <li>관객 반응이 호의적으로 변함</li> </ul>   |
|    | The Unusual Suspect         | <ul style="list-style-type: none"> <li>전통적인 마케팅 방식을 벗어난 새로운 마케팅 관점의 제안</li> <li>시장 전체의 효율적인 마케팅과 관객 개발</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>NGCV에 속한 단체들끼리 공용 데이터 저장소를 만들</li> <li>관객 데이터를 공유하여 마케팅에 활용</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>지역 내 조직들이 함께 일하게 됨</li> <li>풍부한 통찰력을 바탕으로 마케팅을 계획하고 고객을 개인화함으로써 전체적인 시장의 성장을 이룸</li> </ul>                            |
| 미국 | Cultural Data Project (CDP) | <ul style="list-style-type: none"> <li>예술기관들에게 데이터 활용에 대한 진입장벽을 낮춤</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 관리 서비스 및 컨설팅을 제공</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>지역에 경제적인 도움, 일자리 창출 등을 제공하여 지역경제 성장의 원동력이 됨</li> </ul>  |
|    | Market Square Concert       | <ul style="list-style-type: none"> <li>효율적인 공연 마케팅을 통한 관객 개발</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>이전의 홍보 방법을 프로파일링 후 마케팅 타겟을 변경</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>관객층이 넓어짐</li> <li>어느 지역에서 공연을 하더라도 관객 참여율 높아짐</li> </ul>  |
|    | Ngoma Center for Dance      | <ul style="list-style-type: none"> <li>공연 매출의 증대</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>작품의 질 위주 마케팅에서 관객개발을 목표로 하는 마케팅으로 변경</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>타겟층을 바꾸어 성공적인 공연 유치</li> <li>다양해진 관객층을 대상으로 하는 새로운 사업 시도</li> </ul>   |

< 영국, 미국 문화예술 분야 빅데이터 접목 사례 분석 >

## 나. 국내·외 선행 실증 및 특허 현황

### 1) 국내·외 선행연구 현황

| 연구수행 기관                                      | 연구개발 내용(요약)  | 연구개발성과 활용현황                         |
|--|--|-------------------------------------|
| 중앙대학교  | KBO리그 프로야구 관람객의 수요예측 분석연구  | 시계열 데이터를 활용한 관람객 수 예측               |
| 중앙대학교  | 뮤지엄 인스타그램 해시태그 분석에 대한 연구   | 해시태그를 활용한 관람 경험 추출                  |
| 중앙대학교  | 인스타그램 해시태그 기반의 전시관람경험에 대한 반응 분석  | 해시태그를 활용한 관람 경험 추출                  |
| 평택대학교  | 머신 러닝 기법을 활용한 박스오피스 관람객 예측   | 다중변수를 활용한 관람객 수 예측                  |
| 경희대학교  | 관광정보 획득을 위한 소셜 큐레이션 기반의 해시태그 활용에 대한 연구   | 해시태그를 활용한 정보 추출                     |
| 서일대학교  | 이미지 기반 소셜 미디어에서 브랜드 콘텐츠의 전략적 모호성 광고 효과에 관한 연구  | 해시태그 유무에 따른 정보 조절 효과                |
| 상명대학교  | 소셜 빅데이터를 이용한 상권 확장 트렌드 및 소비 트렌드 분석   | 해시태그 기반 소비자 트렌드 분석                  |
| 고려대학교  | SNS 해시태그 분석을 통한 목적별 여행지 분류 기법  | 해시태그 기반 여행지별 분류                     |
| 고려대학교  | Exploratory Topic Discovery from Images by Augmenting Semantic Information via Image Captioning              | 대규모 비정형 데이터 특징점 추출                  |
| 중앙대학교  | Whose Opinion Matters?<br>Analyzing Relationships Between Bitcoin Prices and User Groups in Online Community | 비정형 데이터 속 사용자의 분석 및 추후 시장 동향 예측     |
| 중앙대학교  | Sequential Recommendations on Board-Game Platforms   | 비정형 데이터를 이용한 심층 학습 기반 게임 추천 시스템 구축  |
| Massachusetts Institute of Technology        | An analysis of visitors' behavior in The Louvre Museum: a study using Bluetooth data                         | 비정형 데이터를 활용한 사용자 행동 분석              |
| VUUniversityAmsterdam                        | Visualizing, clustering, and predicting the behavior of museum visitors                                      | 박물관 방문자의 행동 예측                      |
| University of Science and Technology Beijing | A Prediction Method of Peak Time Popularity Based on Twitter Hashtags  | 트위터 해시 태그에 기반한 피크 타임 인기도 예측         |
| University of Naples                         | Path prediction in IoT systems through Markov Chain algorithm  | MarkovChain 알고리즘을 통한 IoT 시스템의 경로 예측 |

## 2) 관련 특허 현황

| 특허번호            | 출원국 | 주요 내용  | 발명자                        |
|-----------------|-----|--|----------------------------|
| 10-2018-0074679 | 한국  | 관람객의 인지범위를 고려한 전시공간분석 기반 전시회 서비스 제공 방법이 제공되며, 관람객의 경로를 안내하도록 관람객을 감지하여 점멸을 제어하는 관람객 트래킹 기술   | (주)인아웃에스씨(이정수)             |
| 10-2013-0030973 | 한국  | 예측모형생성언어로 생성된 다양한 예측 모형을 통해 예측결과를 판단함으로써 전시회에서 관람객에 선호 예상되는 부스를 실시간으로 추천할 수 있는 예측결과의 판단 방법   | 경희대학교 산학협력단(김재경, 문현실, 정윤정) |
| 10-2017-0180565 | 한국  | 대형 전시공간을 위한 방문자 분산 및 동선 관리 시스템에 관한 것으로 비콘 기반의 통신모듈을 통해 전시장에서 네트워크 영역을 구축하며, 단말에서 전송되는 무선신호를 스캔하여 상기 네트워크 영역내의 방문자 단말의 위치 신호를 감지 및 송신하는 기술을 통해 방문자의 위치를 추적함 | 주식회사 인포마인(강의석, 김종식, 문지영)   |
| 10-2018-0025372 | 한국  | 스포츠 경기장 방문객의 이동경로 패턴을 통계적으로 파악하여 방문객이 선호하는 소비 패턴을 예측하고 맞춤형 마케팅 서비스를 제안하도록 구현한 경기장 방문객 대상 빅데이터 분석 시스템   | 주식회사 세종아이에스(설진현)           |

## 3) 특허 회피 전략

○ 본 실증사업의 지장을 초래하지 않기 위하여 주관기관((주)피플리)은 전담 특허법인과 협력하여 전사적으로 특허회피 설계 및 전략을 다음과 같이 수립하여 운영

- 침해가능성 여지가 있는 특허의 조사분석과 관련 청구항 해석을 실시
- 특허침해 여지가 조금이라도 있는 청구항을 추출하고, 해당 항목에 저촉되지 않는 기술방향을 설정
- 실증 기술 개발의 컨셉이 기존 특허들을 침해하지 않는 방향성 확정을 위한 다각적 검토 수행

## 다. 현기술수준의 취약성

※ 해당사항 없음



## 1-4. 기존 유사 솔루션(제품·서비스) 대비 기술경쟁력

### 가. 차별성

#### (1) 관객의 실시간 트래킹 데이터 활용

- 현재까지 국내외 머신러닝 기법과 빅데이터 기반의 관람객 예측은 대부분 일반 소비제품, 스포츠, 영화, 관광, 게임, 공연예술 등의 분야에서 다루어져 왔음.
- 빅데이터 기반의 연구를 실행하고 있는 박물관 및 미술관의 경우, 비콘이나 블루투스 4.0 프로토콜 기반의 위치 인식 테크놀로지를 사용함.
- 현재 가장 공격적인 방식으로 머신러닝 기법을 사용하고 있는 내셔널 갤러리의 관람객 데이터를 분석하고 있는 텍시빗(Dexibit)의 경우, 관람, 수익, 참여 등을 예측하고, 관람객의 자연어 및 위치 분석, 개인화 된 실시간 대시 보드, 데이터 시각화 라이브러리 등의 서비스를 제공하고 있음.
- 하지만 텍시빗의 경우에는 미술관의 소장품 및 관람객 데이터, Wi-Fi 데이터, 웹 사이트 방문 및 ONS(Office for National Statistics)의 관광 수치와 같은 다양한 공개 데이터와 소스 데이터에 대한 의존도가 높음.
- 본 실증사업은 전시 관람객이라는 특정 고객 범주를 대상으로, 미술관에서 전시를 직접 관람함과 동시에 글로벌 뮤지엄 오디오가이드 플랫폼 '큐피커'를 통해서 관람객 행동 패턴을 직접 수집할 수 있는 구조이기 때문에 타 서비스와의 차별성을 지님.
- 애플리케이션을 통한 이용자 설문 및 후기, 서울시립미술관의 유료 티켓 판매 정보, SNS 해시태그를 통한 Z세대의 전시 반응과 오프라인 전시 만족도 설문을 동시 실행함으로써 관람객 연구 방법론의 고도화를 도모함.
- 딥 러닝을 활용한 감성 분석은 기사의 댓글 분석, 영화 관객의 관람평 분석, 고문서를 활용한 조선 왕들의 통치 스타일 분석 등 다양한 분야에서 연구되어 왔음.
- 기존 감성 분석 연구들은 형태소 분석, 품사 태깅, 관계추출 등의 데이터 정제과정을 거쳐 특정 제품군 또는 서비스의 감성 분석을 위한 단어 사전을 확보함. 그러나 본 사업은 인공지능을 활용한 데이터 정제과정을 통해 단어 사전 생성을 목표로 함.

### 나. 우수성

#### (1) 빅데이터와 인공지능 기술을 접목한 전시 데이터 솔루션 토대 마련

- 기존 박물관의 개념을 넘어, 4차 산업혁명 및 박물관 3.0 (Museum 3.0) 시대에 전시관의 관람객 서비스 혁신을 위한 기술적 토대를 마련함. 관람객 데이터 수집을 시작으로 관객의 관람 동기 및 관람 형태를 유형화함.
- 본 연구의 제안 시스템을 통해 향후 전시 기획의 타당성 검토를 위한 근거 자료로 사용할 수 있음. 전시의 온/오프라인 접근성, 전시실 작품 별 유인력, 작품 보유력 등 이전 전시 만족도 평가 요인을 구체화 시킴.
- 본 기술 제안은 기존 데이터 뿐 아니라 지속적으로 수집 가능한 데이터를 활용하여 분석에 사용한다는 특징을 가짐. 즉, 사업 시작 후 수집 가능한 채널(애플리케이션, SNS 크롤링, 설문조사) 뿐 아니라 기술제안 시점 이전에도 축적되었던 문화 소비 데이터(통신사, 카드사)를 활용하여, 관람객 이동

패턴 및 외부의 다양한 공간 유형과의 상관관계 분석을 진행함.

## 다. 타 산업 및 기술과의 융합성

### (1) 빅데이터 기반의 관람객 연구

- 서울시립미술관 서소문 본관의 지리적 특성 및 외부 요인을 연계한 맞춤형 데이터 시각화를 통해 긍정, 중립, 부정 등 세 가지 유형의 관람객 시나리오가 구성될 수 있음
- 상술한 관람객 시나리오 개발 방법은 루브르 박물관의 관람객 연구 방법 가운데 하나에 해당함. 관람객 유입에 영향을 미치는 내부 및 외부 요인을 기반으로 한 관람객 시나리오 개발은 관람객에 대한 통찰력을 제공할 뿐만 아니라 기관별 중장기 또는 단기 정책 수립 및 프로그램 운영에 대한 근거로 활용함. 또한, 이러한 빅데이터 기반의 관람객 연구는 단순히 기술의 도입이 아니라 조직 및 서비스의 혁신을 기대할 수 있음.
- 본 실증사업에서 제시하는 플랫폼 기술은 타 산업 분야에서 활용이 가능한 종합 디지털 분석 서비스로서 박물관 등 기타 전시를 목적으로 하는 산업 분야에 접목이 용이함
  - 특히 공공분야에서는 박물관, 과학관, 생물관 등 기관 운영이 수반되는 시설에서 이용객 패턴 및 성향 등을 파악하기 위한 분석 시스템으로 활용도가 높을 것으로 예상됨. 또한, 시민들에게 공공재를 제공하는 서울시 산하 및 지자체 관련 기관들에서 본 기술을 접목하면 운영 효율성 제고 측면에서 유의미한 결과를 도출할 것으로 기대.
  - 민간분야에서도 공공분야와 마찬가지로 실제 이용객 분석을 통한 유지관리 활성화 측면에서 활용성이 높으며, 이식성을 높이기 위한 빅데이터 연계가 원활히 진행될 경우 확산 가능성은 더욱 높아질 것으로 기대.
- 글로벌 오디오 가이드 및 전시관 정보제공 모바일 플랫폼 ‘큐피커’ 어플리케이션의 문자인식기능인 OCR 기술을 적용함으로써 QR코드나 번호가 부착되기 어려운 해외 전시관에서도 별도의 조치 없이 그대로 서비스 이용이 가능하며, 다국어 번역이 된 개인정보 동의 기능을 통해서 해외 유수의 전시관 관람객 정보를 수집하고 전시에측에 적용이 가능함.
  - 특히 본 실증사업이 진행되는 서울시립미술관뿐만 아니라 국내외 55,000개 국공립 미술관 박물관을 대상으로 다양한 서비스 제공이 이루어지며, 작품 위치기반의 음성 해설과 전시관 정보제공을 통해서 문화예술 분야의 글로벌 리더역할이 가능함

## 라. 참여기관의 관련 기술 보유현황

- 참여기관 연구책임자인 이보아 교수는 현재 중앙대학교 예술공학대학 컴퓨터예술학부에 재직 중. 국내 문화예술경영 박사 1호이며, 그간 20년 동안 ‘박물관 3.0과 소셜 미디어 (2020),’ ‘프랑스박물관과 문화정책 (2020),’ ‘박물관과 테크놀로지(2018)’등 30권 이상의 박물관 경영, 마케팅, 관람객 개발, 전시 미디어 관련 학술 저서를 출간했음. 최근 5년간 테크놀로지를 기반으로 뮤지엄 및 전시 관람 경험에 대한 인스타그램 해시태그 기반의 분석을 비롯, 박물관 모바일 애플리케이션 UX/UI 디자인, 디지털 전시 및 VR 애플리케이션 사용자 경험 평가, 딥 러닝 기반의 관람객 수용에 대한 연구를 지속하고 있으며, space modeling과 위치인식기반기술 등 예술 공학적 접근을 통한 창의적인 프로젝트에 대한 실무 및 기술이전 경험을 보유하고 있음. 현재 중앙대학교 융합 연구 집단으로 활동하고 있음.

| 기술명(또는 특허명)  | 인증번호                 | 개발기간 | 지원기관  | 구분(특허, 신기술 등) |
|--|----------------------|------|---|---------------|
| • 박물관 및 미술관의 전시 경험과 관련된 인스타그램 해시태그 분석: 영국국립박물관과 테이트 모던을 중심으로   | 38,<br>237-259       | 2020 | 박물관학보   | 논문            |
| • 인스타그램 게시물의 전시관람참여에 미치는 영향  | 21(4),<br>731-740    | 2020 | 디지털콘텐츠학회논문지   | 논문            |
| • An analysis of user experiences of the Google Art Project  | 7(4.4),<br>51-54     | 2019 | International Journal of Engineering and Technology       | 논문            |
| • An analysis of information and communication technology and virtual reality technology implementation through a quantitative research on users' experience | 97(18),<br>4797-4810 | 2019 | Journal of Theoretical and Applied Information Technology | 논문            |
| • 융합적 관점에서 접근한 뮤지엄 인스타그램 해시태그  | 37(1),<br>211-222    | 2019 | 한국과학예술융합학회  | 논문            |
| • 인스타그램 해시태그 기반의 전시관람경험에 대한 반응 분석  | 24(3),<br>49-56      | 2019 | 한국컴퓨터정보학회 논문지   | 논문            |
| • 3차원 공간 정보 모델의 영상산업에서의 적용가능성에 대한 고찰   | 20(10),<br>1995-2008 | 2019 | 디지털콘텐츠학회논문지   | 논문            |
| • 디지털 전시환경에서의 관람경험에 대한 실증적 연구  | 19(12),<br>2377-2384 | 2018 | 디지털콘텐츠학회논문지   | 논문            |
| • Mediation between digital surrogates and viewers based on the technology acceptance model  | 96(6),<br>1668-1679  | 2018 | Journal of Theoretical and Applied Information Technology | 논문            |
| • 초연결성의 박물관(Hyper-connected Museum): 테크놀로지 기반의 해외 박물관 서비스 혁신 사례 고찰   | 35,<br>89-111        | 2018 | 박물관학보   | 논문            |

- 공동연구자인 김영빈 교수는 현재 중앙대학교 첨단영상대학원 지능형 정보처리 연구소에 재직중임. 딥러닝 기반 어플리케이션, 빅데이터 분석 및 과학적 시각화, 텍스트 마이닝 및 토픽 모델링과 관련된 연구를 진행하고 있으며 20여편의 SCI급 논문을 출판하였음. 특히 대규모 사용자의 의견, 감정, 행동 등 비정형 데이터를 수집하고 분석하여 인공지능을 접목해 활용하는 연구를 다수 진행하였음. 이러한 연구 주제를 바탕으로 국내외 학회 및 기관에서 5건의 베스트 페이퍼 어워드를 수상한 경력을 보유하고 있음.

| 기술명(또는 특허명)   | 인증번호 | 개발기간 | 지원기관   | 구분(특허, 신기술 등)    |
|---|------|------|--|------------------|
| • Whose Opinion Matters? Analyzing Relationships between Bitcoin Prices and User Groups in Online Community                       |      | 2020 | Social Science Computer Review                     | 논문               |
| • Self-attention을 활용한 효율적인 이미지 리타겟팅 기법  |      | 2020 | KCC  | Best Paper Award |
| • Exploratory Topic Discovery from Images   |      | 2019 | 신호처리합동학술대회   | 논문               |
| • 신경망과 비음수 행렬 분해 기반 대규모 이미지 데이터 군집화 기법  |      | 2019 | 신호처리합동학술대회   | 논문               |
| • Machine Translation of the Annals of the Joseon Dynasty via the Statistical Parsing and Attention-based Deep Neural Network     |      | 2019 | KCC  | 논문               |
| • Historical Background Analysis of Royal Translation in Joseon Dynasty via Text Mining   |      | 2019 | KCC  | Best Paper Award |
| • RetainVis: Visual Analytics with Interpretable and Interactive Recurrent Neural Networks on Electronic Medical Records          |      | 2019 | IEEE Trans. on Visualization and Computer Graphics | 논문               |
| • Interpretable deep learning on electronic medical records in the Republic of Korea  |      | 2018 | IEEE/IEIE ICCE-Asia                                | 논문               |
| • Predicting the Currency Market in Online Gaming via Lexicon-Based Analysis on Its Online Forum                                  |      | 2017 | Complexity   | 논문               |
| • When Bitcoin encounters information in an online forum: Using text mining to analyse user opinion and predict value fluctuation |      | 2017 | PLOS ONE   | 논문               |
| • Predicting virtual world user population fluctuations with deep learning  |      | 2016 | PLOS ONE   | 논문               |
| • Predicting fluctuations in cryptocurrency transactions based on user comments and replies                                       |      | 2016 | PLOS ONE   | 논문               |

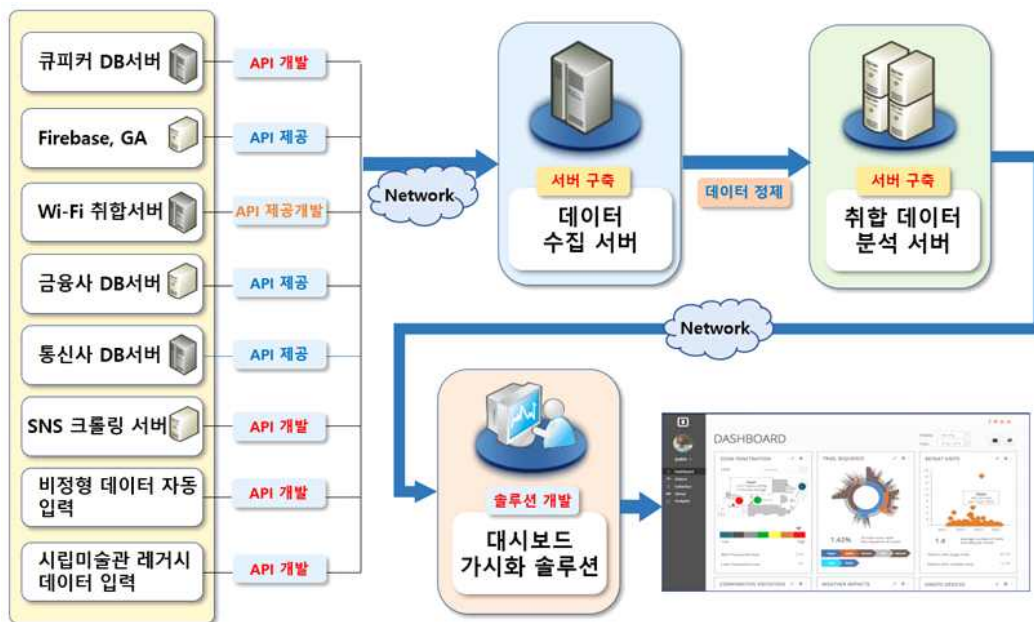
## 2. 실증의 목표 및 방법

### 2-1. 실증사업을 통한 공공분야 개선 목표

- 본 기술은 정형, 비정형의 데이터를 취합 및 분석하여 전시관에 대한 관람객 이용 패턴을 도출함으로써 미술관 운영에 있어 보다 정교한 사용자 맞춤형 서비스를 실현하고, 미술관 관람현장에서의 편의성과 만족도를 높이는 「전시 관람객 예측 플랫폼」을 구축·실증하고자 함

### 2-2. 실증방법

가. 실증의 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)



< 그림 28. 전시 관람객 예측 플랫폼 시스템 구성도 >



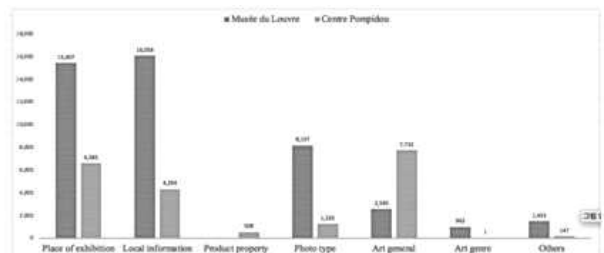
< 그림 29. 서울시립미술관 실증 장소 전경 >

## (1) 미술관 외부 데이터 실증

### 1) SNS 데이터 수집

- 인스타그램 API에 기반한 이미지 크롤링 프로그램을 통해서 전시와 연관된 이미지를 수집하고, 해시태그 정보를 이미지에 함께 저장함으로써 태그를 통한 이미지 분류 및 발생 빈도를 계산한다.

| 전시 제목                | 정보 유형 해시태그 수 | 노출 유형 해시태그 수 | 총 해시태그 수      |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|
| "너를 위한 선물"           | 14,959 (86%) | 2,320 (14%)  | 17,279 (100%) |
| "청춘의 열병, 그 뜻다 한 이야기" | 2,347 (100%) |              | 2,347 (100%)  |
| "모네 빛을 그리다" 전        | 41,766 (79%) | 10,951 (21%) | 52,717 (100%) |
| "반 고흐 인사이드"          | 8,543 (87%)  | 1,190 (13%)  | 9,733 (100%)  |
| "바람을 그리다, 신윤복-정선"    | 5,135 (96%)  | 176 (4%)     | 5,311 (100%)  |



[박물관, 디지털과 커뮤니케이션 국제학술대회 - 이보아]

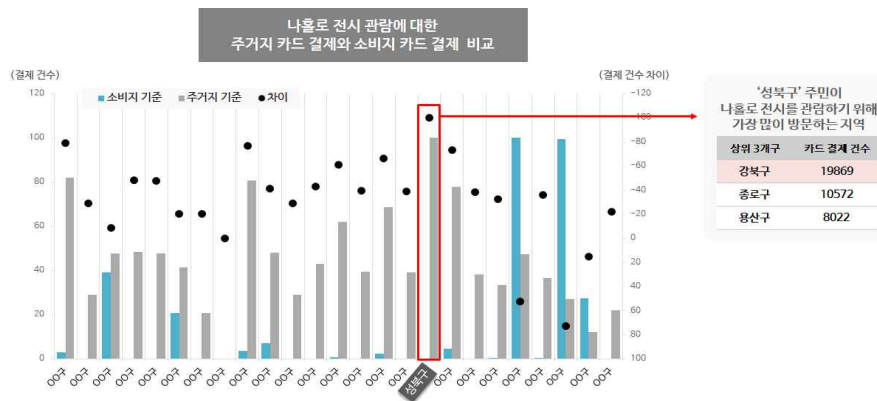
### < 그림 30. 해시태그 유형 분류 체계에 의한 인스타그램 표출 방식 예시 >

- 시립미술관에서 실증기간 동안 진행되는 오프라인 전시를 토대로 다중 대응분석 기법 MCA(Multi Correspondence Analysis)을 사용하여 유형별 분류를 진행하고, SNS 해시태그를 이용한 인스타그램 이미지 데이터 수집 및 분석을 진행함.
- 유사 방식을 이용하여 페이스북, 유튜브, 밴드, 카카오톡 등을 추가 예정.
- 참여기관인 중앙대학교 예술공학과 연구팀은 2019년 국내 최초로 프랑스의 루브르박물관과 퐁피두 센터를 대상으로 인스타그램 상에서 통용되는 전시 관련 해시태그의 빅데이터 분석작업을 통해서 정보 유형수와 노출 유형수를 분류해 내고, 유형별 해시태그를 비교함으로써 SNS 활동이 박물관의 관행 및 활동과 관련된 정보를 널리 보급할 수 있는 잠재력이 있다는 것을 증명함. (SNS 수집 및 분석을 통한 모델링 경험을 보유함)

- 적용사례 예시) 전시 개관 전 SNS에서 언급되는 키워드 빈도와 관련 내용들을 취합하여 개관 이후의 관람객 반향에 대해서 예측함. 또한, 개관 이후 SNS에 언급되는 전시 관련 키워드와 이미지들을 분석하여 전시관 내에서 어떻게 전시가 소비되고, 관람 이후 온라인상에서 2차 확산 되는지에 대한 관람객 이용 패턴을 분석할 수 있음. 이것은 향후 전시 운영 전략을 수립하는 주요한 근거로 활용될 예정임

## 2) 신용카드사의 카드 소비 데이터

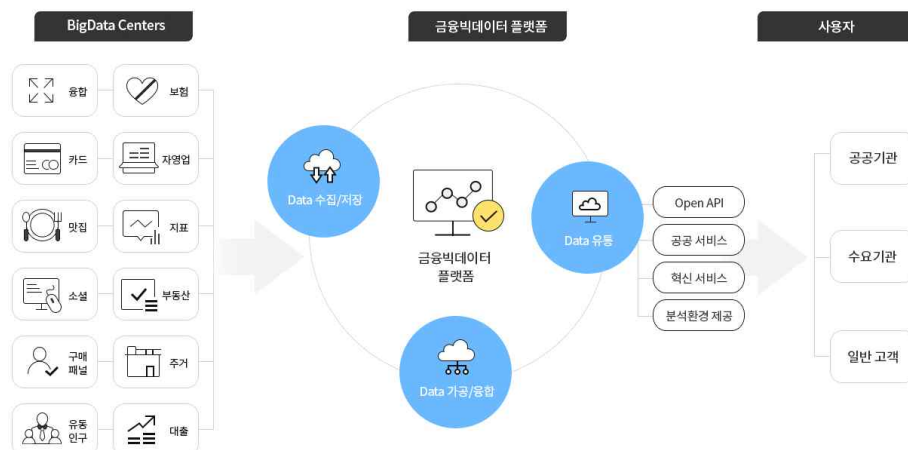
- 서울시 카드사용 데이터 분석 예시 : 카드사 데이터를 바탕으로, 전시 관람 항목의 소비가 자신의 거주지에서 발생한 경우 혹은 다른 자치구에서 발생한 경우를 산정하여, 이동한 경로를 분석한 결과 강서구, 중랑구의 경우 전시 관람을 즐기기 위해 자신의 지역이 아닌 용산구, 종로구로 이동하는 것을 확인함.



< 그림 31. 서울시 카드사 데이터 분석 사례 예시 >

- 미술관 내에서 카드사용이 발생한 경우 서울시립미술관이 위치한 서소문 일대의 카드사 데이터를 수집하여 해당 인원들의 거주지를 포괄적으로 트래킹하고, 소비 형태 및 이동 경로 등을 분석함.

### 금융 빅데이터 플랫폼 구성



< 그림 32. 금융 빅데이터 플랫폼 구성도 >

- 2019년 5월 과학기술정보통신부와 한국정보화진흥원이 공동으로 설립한 금융 빅데이터 플랫폼에서 카드사용 매출이 발생한 지역을 중심으로 신규 데이터를 생성 및 API 연동을 통해 자동 수집체계를 구축함 (금융 빅데이터 플랫폼에서 데이터 연동 API 제공)
- 금융사 데이터의 핵심 획득 정보는 카드사용 인원의 동선과 출신지를 파악할 수 있다는 점에 있음.
  - 기존의 수집 데이터와 매칭하였을 때 분석 데이터 인원엔 금융사 데이터를 포함하여 미술관 이외의 지역의 동선과 출신지를 파악함으로써 이동 유형별, 지역별 관람객 맞춤형 전시 기획이 가능함.
- 금융사 데이터 중 특정 기간 과거 데이터를 유상 확보함으로써 향후 유사 계절 및 특정 기간의 관람객 유형을 분석하기 위한 용도로 이용함.
  - 서울시립미술관의 과거 3년간의 금융 데이터를 확보하여 분석에 활용함.
  - 미술관 내의 카드결제 정보와 미술관 외부의 카드결제 정보를 확보하여 동선 분석에 활용함
- 타 데이터 연계 및 동기화 방안
  - 미술관 내부에서 '큐피커' 앱과 WiFi 리스닝 센서로 취합한 관람객 유형별 데이터를 통해 성별, 연령, 관심사, 이동동선 등이 확보됨. 동일 기간내의 금융사 데이터를 분석하면 취합된 관람객 유형에 '큐피커'와 WiFi 리스닝 센서로는 취합할 수 없는 금융사별 데이터를 통해서 부가정보를 취득
  - 동기화 적용사례 예시) 2020년 8월 20일 방문인원 중 남성 and 20대 and 관람시간 2시간 이상 and 이경미 작가의 'Two Gods and Astronaut I' 작품앞에서 3분 이상 관람객 조회시 20명이 산출됨. 금융사 정보에서 8월 20일 and 남성 and 20대로 범위를 한정하면 해당인원군에 대한 출신 지역이 산출되고, 커피숍, 기프트샵 등 (카드정보 연계) 구매이력에 대한 그룹정보를 확인 할 수 있어 포괄적인 관람객 데이터를 확보할 수 있음
  - 관람객 동선 및 유형별 데이터를 우선 취합한 후 금융데이터에서 획득되는 유사 컬럼 항목(연령, 성별 등)을 매칭하여 추가 정보를 확보함

### 3) 통신 3사의 기지국별 관람객 트래킹 데이터

- 신용카드 사용 분석과 유사한 방식으로 이동통신 3사의 통신 데이터를 유형별로 분석하여 서울시립미술관 관람객들의 관람 패턴 및 이동 동선을 추정함.

| 일자       | 시간(1시간단위) | 연령대(10세단위) | 성별 | 시  | 군구   | 유동인구수 |
|----------|-----------|------------|----|----|------|-------|
| 20200801 | 00        | 20         | 여성 | 서울 | 양천구  | 27640 |
| 20200801 | 00        | 50         | 남성 | 서울 | 중랑구  | 32160 |
| 20200801 | 00        | 50         | 여성 | 서울 | 금천구  | 22040 |
| 20200801 | 01        | 40         | 남성 | 서울 | 강북구  | 24860 |
| 20200801 | 01        | 40         | 남성 | 서울 | 서대문구 | 23450 |
| 20200801 | 01        | 40         | 여성 | 서울 | 강북구  | 24870 |
| 20200801 | 03        | 20         | 남성 | 서울 | 강남구  | 39950 |
| 20200801 | 03        | 70         | 여성 | 서울 | 동대문구 | 18160 |
| 20200801 | 05        | 30         | 남성 | 서울 | 양천구  | 30850 |
| 20200801 | 05        | 40         | 여성 | 서울 | 영등포구 | 30610 |
| 20200801 | 05        | 60         | 남성 | 서울 | 강서구  | 26550 |
| 20200801 | 05        | 70         | 남성 | 서울 | 강서구  | 15590 |
| 20200801 | 06        | 20         | 여성 | 서울 | 성북구  | 34720 |
| 20200801 | 06        | 30         | 여성 | 서울 | 양천구  | 30500 |

< 그림 33. SK 공공데이터 허브 제공 빅데이터 양식 예시 >



- 특정 지역과 일자에 따른 성별, 연령대별, 유동 인구에 대한 취합 데이터 추출이 가능하며, 서울시립 미술관이 위치한 서소문 일대의 특징을 통신사 빅데이터 유통 센터 (SK: Big Data Hub,<sup>3)</sup> KT: 통신 빅데이터 플랫폼<sup>4)</sup>)와 별도의 계약을 통해서 유효 데이터를 확보함. 유료 결제 시 유동 인구 트래킹 반경이 100m 내외로 좁혀지며 API Access Key를 연동하여 자동으로 서버에 수집될 수 있는 환경을 구축함
  - 수집 데이터 반경이 100m 내외로 좁혀질 경우 서울시립미술관 지역 범위 내에서의 통신정보에 따른 관람객 유형별 데이터를 확보함
- 타 데이터 연계 및 동기화 방안
  - 서울시립미술관 구역 내의 셀망에 접속된 통신 가입자 정보를 확보하여 분석에 활용함
  - ‘큐피커’ 트래킹 정보와 WiFi 리스닝 센서로 확보된 관람객 유형별 분석 데이터를 기반으로 동 시간대 통신 가입자 정보를 매칭하여 분류작업을 진행함
  - 동기화 적용사례 예시) 2020년 8월 20일 방문인원 중 남성 and 20대 and 관람시간 2시간 이상 and 이경미 작가의 ‘Two Gods and Astronaut I’ 작품앞에서 3분 이상 관람객 조회시 20명이 산출됨. 통신사 정보에서 8월 20일 and 남성 and 20대로 범위를 한정하면 해당 인원군에 대한 통신 이력을 산출 할 수 있음. 통신사와 연계된 네비게이션 검색 정보와 유동인구 내역 등 서울시립미술관을 방문한 관람객이 어떠한 유형으로 이동하고 어느곳에 주로 통화가 이루어지는지를 파악하여 관심도를 추정하는 방법으로 포괄적인 관람객 데이터를 수집함
- 2020년 1월에 처리된 데이터 3법에 의해 금융 데이터 및 통신 데이터의 경우 개인을 특정할 수 없는 익명 정보에 해당하며, 제한 없이 자유롭게 활용이 가능하여 별도의 동의 절차를 생략하여도 무방

## (2) 미술관 내부 데이터 실증

- 관람객 트래킹 정보 획득 방안
  - ① ‘큐피커’ 앱을 통해서 관람객 간접 트래킹 데이터 수집 및 개인정보 매칭 데이터 획득
  - ② ‘큐피커’ 앱 비 설치자를 보완하기 위해서 Wi-Fi 리스닝 센서를 통해 동선 정보 추가 확보
  - ③ 관람객 휴대폰이 Wi-Fi Off 상태일 경우를 보완하기 위해 각 전시관 입구에 계수 감지기를 설치하여 관람데이터 수집

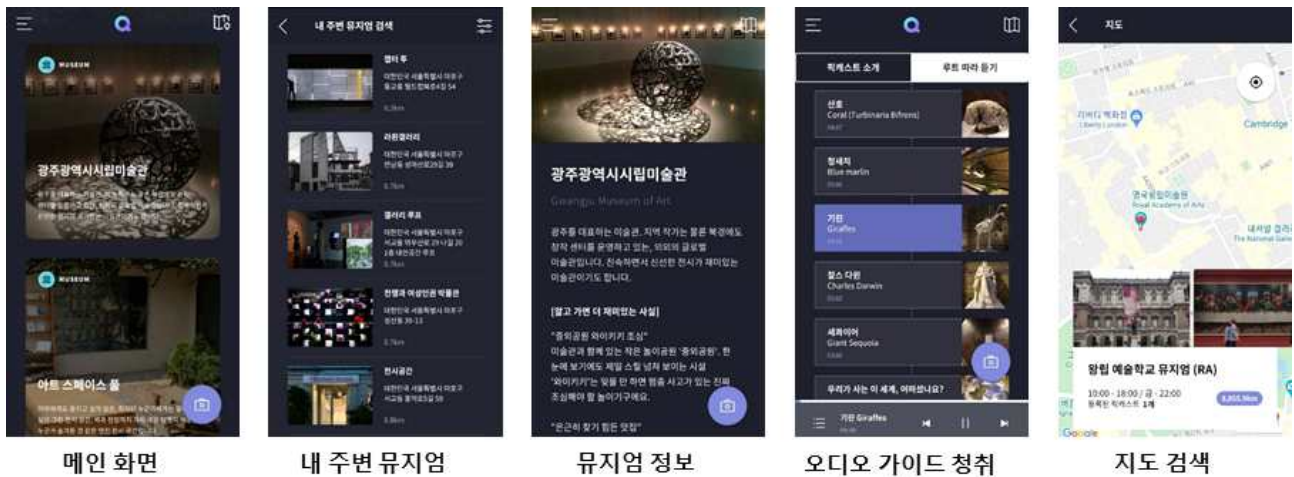
### 1) ‘큐피커’ 앱 연동 사용자 동선 데이터 수집

- ① 가입자 기본 정보 수집 (카카오톡, 페이스북, Google 연동)
  - 아이디, 지역, 연령, 성별, 이메일 주소, 연락처, 닉네임, 카카오톡 친구목록, 생일, 배송지 주소, 페이스북 좋아요 리스트, 포스트 목록, 페이스북 사진정보, 페이스북 비디오 정보, 페이스북 친구목록, 소속 그룹 목록
  - 위 정보들은 ‘큐피커’ 앱 설치 후 서비스 이용시 개인의 위치정보 및 수집 데이터를 본 사업의

3) SK Big Data Hub : <https://www.bigdatahub.co.kr/>

4) KT 통신 빅데이터 플랫폼 : <https://bdp.kt.co.kr/>

목적으로 회사가 이용할 수 있다는 개인정보처리방침을 고지하고, 이용약관에 명시함. 또한 온라인 동의 절차를 진행하여 이용자가 인지할 수 있도록 조치함



< 그림 34. 뮤지엄 통합 오디오가이드 플랫폼 ‘큐피커’ 주요 기능 >

② 가입자 취향 정보 수집 여부(앱 진입 시)

- 분야별 관심사에 대한 카테고리를 제시하고 가입자별 취향에 대한 선택 정보

③ 가입자의 동선 정보 획득 (현장 이동 시)

- 관람객은 큐피커 앱에서 **테마별, 주제별로 각각 제작된 10개 이상의 오디오 가이드 콘텐츠를 선택 및 청취함으로써** 각기 상이한 이동 동선을 토대로 관람객의 동선을 간접적으로 추정.



< 그림 35. 모바일 박물관 플랫폼 ‘큐피커’의 OCR 기능 예시 >

- 또한, 오디오가이드를 통해서 지정 루트의 설명을 듣지 않고 중간에 지정 동선을 이탈할 경우 작품하단에 부착된 네임택을 ‘큐피커’ 앱으로 촬영하면 OCR(Optical character recognition) 기능을 통해서 해당 작품의 오디오 가이드가 자동 재생되고, 이를 통해서 관람객의 위치 정보를 보다 정확하게 수집하게 됨.
- 실증기간 내에 서울시립미술관을 입장하는 **모든 관람객에게는 별도로 프로모션을 진행**하여 ‘큐피커’앱 설치를 자발적으로 유도하고 오디오가이드 사용을 장려할 계획.

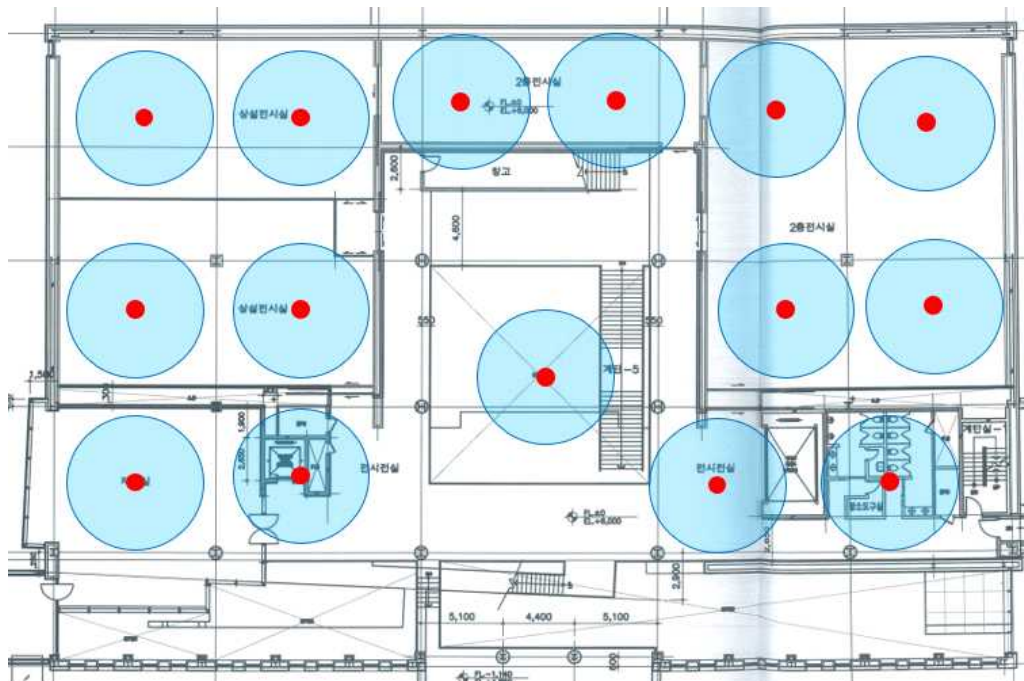
④ 인앱 양케이트 여부(앱 종료 시)

- 개인의 객관적 만족도와 주관적 의견을 수렴할 수 있는 유형별 합리적 문항을 제시함

⑤ 가입자의 앱 이용 패턴 정보 수집 여부(Firebase)

- 사용자 진입/이탈, 리뷰, 재방문을, 방문 간격, 잔존율, 댓글 수, 콘텐츠 좋아요 소통 수, 페이지뷰, 앱 유입 경로, DAU, MAU, WAU, 탈퇴 비율, 설치 후 가입 전환율, 콘텐츠 플레이 수, 콘텐츠 클릭 수, 콘텐츠 결제율, 콘텐츠 취소율, 티켓 예매율, 티켓 취소율, 상품 구매율, 상품 취소율, 검색 목록 등 (Google 개인정보처리방침을 준용함)

2) SeMA(서울시립미술관) 전시관 내부 및 이동 경로에 Wi-Fi 수신기를 설치



< 그림 36. SeMA 전시관 내의 Wi-Fi 수신기 수집 데이터 예시 >

| 기관 명    | 송신 서버 번호 | 데이터 번호 | 모델명         | 시리얼  | 데이터요청일시    | 고유장치수 | 등록일자             |
|---------|----------|--------|-------------|------|------------|-------|------------------|
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2993 | 2020083115 | 11    | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2992 | 2020083115 | 341   | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2995 | 2020083115 | 2     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2994 | 2020083115 | 11    | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2998 | 2020083115 | 10    | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2996 | 2020083115 | 1     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2997 | 2020083115 | 6     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 2999 | 2020083115 | 4     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3001 | 2020083115 | 7     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3000 | 2020083115 | 82    | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3002 | 2020083115 | 10    | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3005 | 2020083115 | 4     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3003 | 2020083115 | 2     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3004 | 2020083115 | 9     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3006 | 2020083115 | 3     | 2020-08-31 15:07 |
| 서울시립미술관 | 22       | 1      | WIFI-SENSOR | 3008 | 2020083115 | 2     | 2020-08-31 15:07 |

< 그림 37. SeMA 전시관 내의 Wi-Fi 수신기 설치 예시 >

- 간섭신호를 최소화 하도록 반경 5m 내외의 신호 세기를 유지하는 Wi-Fi 리스닝 센서 모듈을 천정부에 설치 시공함.
- 각 고유식별 분류된 Wi-Fi 리스닝 센서에서 관람객 **휴대폰의 Mac-Address 신호를 수집** 서버로 전송하여 분석을 통한 관람객 트래킹 정보를 확보함. (수요처 합의 사항)
- 관람객이 Wi-Fi 리스닝 센서에 최초 접속을 시도할 경우 휴대폰의 웹페이지를 활성화하여 Mac-Address 수집 및 본 사업에 필요한 개인 위치 정보 수집내용에 대해 고지하고, 별도의 서비스 이용 동의 절차를 진행함.

### 3) SeMA(서울시립미술관) 수집 데이터 연계

- 앱을 설치하지 않고, 휴대폰의 Wi-Fi 기능도 비활성화 상태인 관람객들에 대한 최소한의 관람 정보를 파악하기 위해서 기존에 서울시립미술관에서 설치 운영 중인 관별 입장객 계수기 데이터를 연동함으로써 보다 정확한 동선 데이터를 수집할 수 있다. (수요처 합의 사항)



< 그림 38. 계수장치의 데이터 수집 예시 >

- 기간별 전체 관람객 입장 데이터
- 유료 관람 티켓에 대한 기간별, 루트별 판매 추이 및 현장의 입장객 데이터
- 미술관 전시 데이터 (작가별, 작품별, 기존 제작된 오디오 가이드 데이터 등)



< 그림 39. SeMA에서 운영중인 입장객 계수장치의 데이터 연동 >



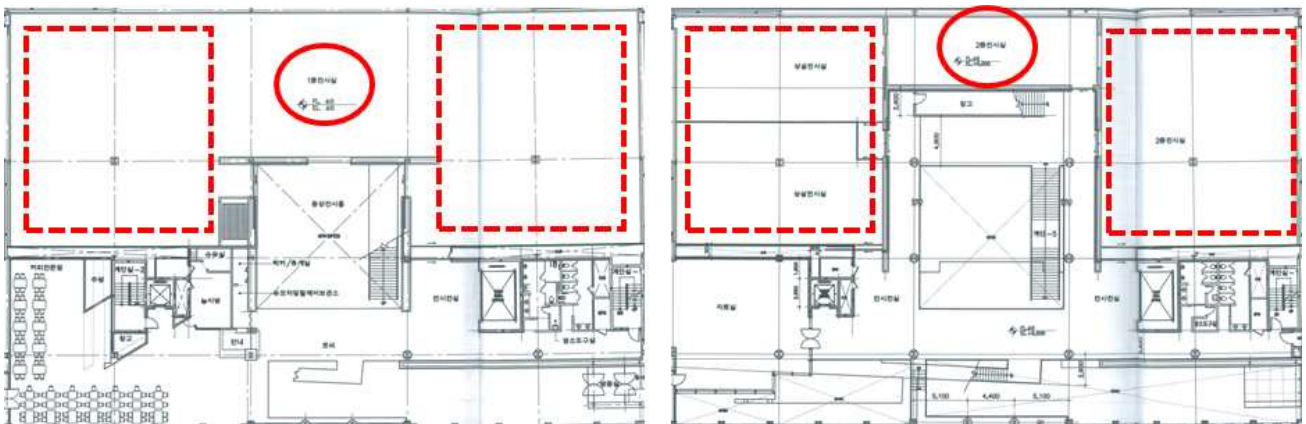
## 나. 실증범위

### ① ‘큐피커’ 애플리케이션 (AOS, iOS)

- 2020년 10월부터 2021년 3월까지(6개월) 서울시립미술관에 방문한 관람객 중 큐피커 앱을 설치하고 ‘개인정보 활용 동의’를 수락한 인원에 대해서 관람 동선과 개인 공유 정보를 획득 활용

### ② 관람객 동선 확인을 위한 보완 기능

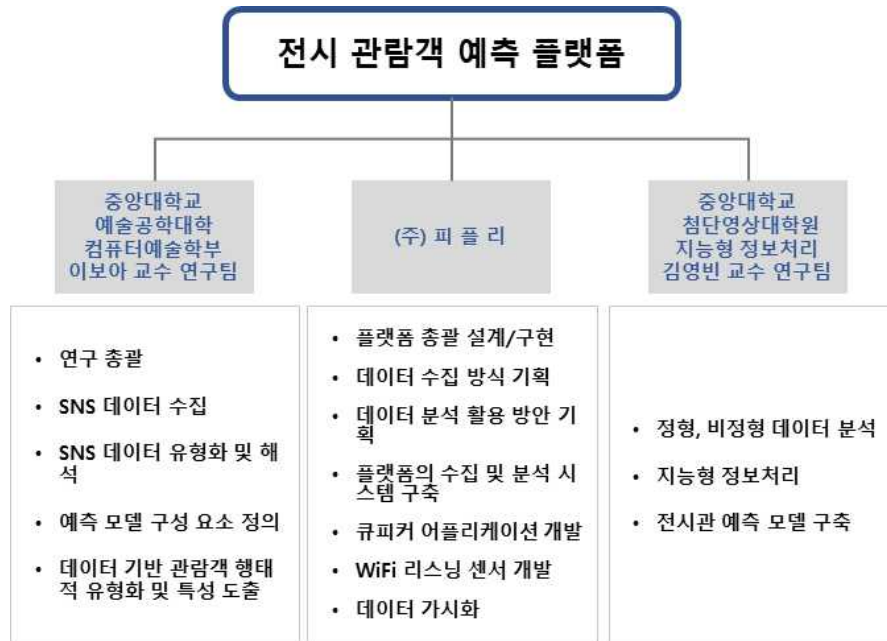
- 서울시립미술관 관람 동선 천정부에 Wi-Fi 수신기를 설치
- 서울시립미술관 각 관의 출입구 상단에 설치되어있는 관람객 계수기 정보를 연동
- 시간대별 몇 명의 관람객이 특정 관에 머물렀는지에 대한 데이터를 분석하여 서울시립미술관 내의 특정 전시관의 관람객 선호도와 동선을 간접 확인



< 그림 40. 서울시립미술관 1층, 2층 전시관을 대상으로 실증 >

- ③ 큐피커 기 가입자 중 서울시립미술관 섹션 클릭 인원에 대한 동 기간 내의 온라인 설문조사 진행 (양케이트 객관, 주관 문항 제시)
- ④ SNS 이미지 데이터 -> 동 기간 내 서울시립미술관과 연관된 사진 정보와 해시태그 포함 게시물을 수집 및 분석
- ⑤ 서울시립미술관 관람객 및 전시품에 대한 위치 정보 -> 동 기간 내 서울시립미술관 입장객 정보 수집 및 분석, 실증 미술관 내의 전시품 위치 및 동선 정보 파악
- ⑥ 신용카드사 데이터 -> 서울시립미술관 서소문 일대를 기준으로 6개월간의 카드데이터 분석
- ⑦ 통신 3사 데이터 -> 서울시립미술관 서소문 일대를 기준으로 6개월간의 통신데이터 분석
- ⑧ 날씨, 계절, 공휴일, 요일, 지역행사, 월별, 주별, 방학, 시험, 코로나 19등의 가변 인자

다. 주관기관 및 협력기관이 담당하는 부분을 기술



< 그림 41. 실증사업 기관별 담당 역할 >

- 주관기관인 (주)피플리는 본 과제의 전체 플랫폼 구축 기획 및 실증 총괄을 수행하며, 세부 담당 부분은 아래와 같음
  - 전시 관람객 예측 플랫폼의 온/오프라인 총괄 설계
  - 이종 데이터 수집 방식 및 데이터 분석 활용 방안의 기획
  - 큐피커 어플리케이션 OCR 기능 구현 및 사용자 데이터 및 측위정보 수집 환경 구축
  - WiFi 리스닝 센서의 데이터 환경 구축 및 Mac Address 수집 Solution 적용
  - 분석된 총괄 데이터의 대시보드 가시화 구현
  - 전시 관람객 예측 플랫폼 시스템 구축
- 협력기관인 중앙대학교 예술공학대학 컴퓨터예술학부 이보아 교수 연구팀은 정형, 비정형 데이터 수집 및 연구 총괄을 담당하며, 세부 부분은 아래와 같음
  - SNS 텍스트 및 이미지 데이터 크롤링 수집 및 데이터 유형화를 통한 해석
  - 예측 모델 구성 요소 및 속성값 정의
  - 데이터 기반 관람객 행태적 유형화 및 특성 도출
- 협력기관인 중앙대학교 첨단영상대학원 지능형 정보처리 김영빈 교수팀은 수집된 데이터의 분석을 통해서 예측 지수를 도출하는 단계를 담당하며, 세부 부분은 아래와 같음
  - 정형, 비정형 데이터 분석
  - 알고리즘을 이용한 지능형 정보처리
  - 전시 관람객 예측 모델 구축

## 2-3. 모니터링 방법

- 본 실증의 데이터 수집은 착수일로부터 6개월 이내를 기준으로 완료할 예정이며 이후 지속적으로 데이터셋에 반영하고, 실증 모니터링은 실증 수집 및 설치가 완료되는 7개월 차부터 매월 점검하는 것으로 함
  - 실증 설치 후, 첫 모니터링 시기는 7개월 차(2021년 6월)에 진행할 예정이며 계획된 기술 및 서비스가 실제 구동이 가능한 수준인지 확인
  - 전시 관람 예측 플랫폼과 제반 서비스들은 주관사업자인 (주)피플리의 사무소에서 취합 데이터를 기반으로 분석 워크스테이션을 통해 실제 구동 여부에 대한 모니터링을 수행
  - 미술관 현장의 오프라인 수집 데이터와 제반 서비스들은 실증 대상 공간인 서울시립미술관 현장에서 수요처 담당자와 함께 실제 서비스들이 구동되는지 실제 테스트하여 모니터링을 수행
  - 데이터 수집이 이루어지는 6개월 동안 관람객 동선 파악 및 오프라인 설문조사 그리고 불특정 관람객들을 대상으로 랜덤 형식의 심층 면담을 수시로 진행하여 모니터링을 수행
- 첫 실증 모니터링 수행 단계에서 수요처 담당자, 과제 책임자 그리고 협력기관 책임자가 모두 모니터링에 참여하게 되며 이 과정에서 도출되는 미비점, 보완점 등을 다음 모니터링 시점에 점검하는 체계로 수행
  - 첫 모니터링 이후 3개월 내에 실증 서비스별 단위테스트를 완료할 예정이며, 4개월째인 2021년 9월부터는 통합 플랫폼으로서의 통합테스트 단위로 모니터링을 수행
  - 통합테스트 단계는 실증사업 종료까지 3개월 동안 실제 서비스가 가능한 수준인지 통합적이고 면밀한 모니터링이 수행되어, 실증사업의 완성도를 높임
- 일정별 실증 모니터링 상세 수행 내용은 아래 표와 같음

| 구분         | 기간                               | 모니터링 내용  | 참여자       |
|------------|----------------------------------|--|-----------|
| 실증 설치      | 착수일로부터 6개월 내                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 계획 대비 실증설치 완료 여부</li> <li>• 실증 기술 및 서비스 작동 여부</li> </ul>  | 수요처, 참여기관 |
| 단위테스트 모니터링 | 실증 설치 후 3개월<br>(2021년 6월 ~ 8월)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 단위 실증 기술들의 면밀한 점검</li> <li>• 이전 모니터링 결과의 보완 여부</li> </ul> | 수요처, 참여기관 |
| 통합테스트 모니터링 | 사업종료일 이전 3개월<br>(2021년 9월 ~ 11월) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 통합된 실증서비스 면밀한 점검</li> <li>• 수요처 담당자와의 지속적 피드백</li> </ul>  | 수요처, 참여기관 |

<표 13> 실증 모니터링 일정 및 개요

## 2-4. 실증목표 및 평가지표

### 가. 최종목표

|      |  |
|------|--|
| 최종목표 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 서울시립미술관의 관람객 데이터수집이 가능한 ‘큐피커’ 어플리케이션 플랫폼 구축</li> <li>• 정형, 비정형 온오프라인 데이터 수집 플랫폼 구축</li> <li>• 빅데이터 유형 및 현상에 대한 인공지능 분석 플랫폼 구축</li> <li>• 가시화 솔루션 적용 설치</li> </ul> |
|------|--|

- 서울시립미술관의 관람객 데이터수집이 가능한 ‘큐피커’ 어플리케이션 플랫폼 구축
  - 문자판독기능(OCR)을 구축하고 어플리케이션이 원활히 동작할 수 있도록 기능 구현
  - 가입 시 개인정보 동의와 오디오 콘텐츠를 통한 관람객 동선 데이터를 확보할 수 있는 기능 구현
  - 데이터베이스의 이용자 부가 정보를 추출하고, 동선 데이터와 매칭하여 통계처리 하도록 기능 구현
  - 온라인 설문 개설 및 진행 기능과 취합 후 가시화 할 수 있는 기능 구현
  - 안드로이드, iOS 버전에 따른 디바이스별 최적화 UI/UX를 적용
- 정형, 비정형 온오프라인 데이터 수집 플랫폼 구축
  - WiFi 리스닝 센서 적용 및 SNS 이미지 데이터 크롤링 기능 구축
  - 통신 데이터, 금융 데이터 API 적용을 통한 연동 기능 구축
  - ‘큐피커’ 서버와 API 적용을 통한 연동 기능 구축
  - 계수기 데이터 자동 수집 환경 구축
  - 서울 시립미술관 레거시 비정형 데이터 입력 환경 구축
  - 정형, 비정형 온오프라인 포괄적 데이터셋 구축
- 빅데이터 유형 및 현상에 대한 인공지능 분석 플랫폼 구축
  - 수집 데이터 패턴에 대한 유형별 알고리즘 적용 환경 구축
  - 데이터 분석을 통해서 ‘전시 평가 지수’를 자동 산정하고, 이를 결과로 표출 할 수 있는 예측 분석 환경 구축
- 가시화 솔루션 적용 설치
  - 웹 기반의 2D 가시화 솔루션 구축
  - 속성별 편집 및 배열이 가능하도록 유기적 환경 구현
  - 기간별 설정과 출력 및 담당자 이메일로 자동 발송 기능 구현
  - 대시보드 형태의 최신 운영보고서를 상시 모니터링 함으로써 미술관 담당자들의 업무 편의성 개선 및 운영 효율성 증대



## 나. 평가항목 및 평가방법

### <정량적 목표 항목>

| 평가 항목<br>(핵심기술 /주요성능지표)                  | 단위    | 중요도<br>(%) | 해당 부분의<br>국내(세계) 수준     | 목표치         | 평가 방법                      |
|--|-------|------------|-------------------------|-------------|----------------------------|
| 1. 국문 및 혼용 OCR의<br>OS별 인식율(AOS,<br>IOS)  | %     | 10         | 80<br>(미국, Google)      | 95          | Accuracy score<br>(공인인증기관) |
| 2. 분석결과에 대한<br>Dashboard 표출 정확<br>도      | %     | 5          | 50,000<br>(미국, Amazon)  | 95          | Accuracy score<br>(공인인증기관) |
| 3. WiFi 모듈 핸드오버 트<br>래킹 정확도              | %     | 10         | 80<br>(미국, Cisco)       | 90          | Accuracy score<br>(공인인증기관) |
| 4. 텍스트 기반 군집화 성능<br>측정                   | score | 15         | 3<br>(뉴질랜드, Dexibit)    | 3.7         | Likert scale<br>(사용자평가)    |
| 5. 수집 데이터와 관람객 데<br>이터의 상관관계 측정          | score | 15         | 0.05<br>(뉴질랜드, Dexibit) | 0.045       | p-value<br>(공인인증기관)        |
| 6. 관람객 일별 증감 예측<br>과 실관람객 일치에 대<br>한 정확도 | %     | 10         | 60<br>(영국, Nesta)       | 65          | Accuracy score<br>(공인인증기관) |
| 7. 관람객 월별 증감 예측<br>과 실관람객 일치에 대<br>한 정확도 | %     | 10         | 65<br>(영국, Nesta)       | 70          | Accuracy score<br>(공인인증기관) |
| 8. 웹 접근성 인증                              | 건     | 5          | -                       | 공인시험 인증서 획득 | Accuracy score<br>(공인인증기관) |

### (1) 정량적 목표 항목의 평가방법 및 평가환경

#### ① 정량적 목표 항목의 평가방법

##### 1) 국문 및 혼용 OCR 인식율 (주관 - ㈜피플리)

- 관람객이 실증 공간 내에서 직접 활용할 수 있는 ‘큐피커’ 앱 내의 OCR 인식을 통해서 관람객의 트래킹 정보를 획득하기 때문에 OCR 인식율은 데이터 수집의 중요한 평가지표 항목임
- 국문, 영문 20단어 혼용 표기를 대상으로 Text 면으로부터 최대 15° 각도에서 모바일 디바이스

별 10회씩 10세트 촬영을 기준으로 최종 일치 확률을 계산함.

- OCR이 적용되는 Android와 iOS를 OS별로 각각 테스트 진행하여 목표치에 해당하는 결과값을 도출함. (OS별 인식율 : AOS - 95%, IOS - 95%)
- 실증 설치되는 OCR 기능 적정성 평가를 위해 공인시험기관에 의뢰 후 시험인증서를 획득하여 객관성을 확보함

2) 분석 결과에 대한 Dashboard 표출 정확도 (주관 - ㈜피플리)

- 산정 수집된 분석 데이터 수치와 표출되는 Dashboard의 표출 정확도를 산정함
- 데이터 셋의 수치를 인포그래픽 형태로 표기하고 각 항목별 표기 내용이 데이터 수치와 일치하는지 여부를 측정함
- 표기 정확도에 대해 공인인증 기관의 테스트 규정을 준수하여 시험인증서를 획득

3) WiFi 리스닝 모듈 핸드오버 트래킹 정확도 (주관 - ㈜피플리)

- WiFi 리스닝 모듈과 모듈 사이로 이동시 발생하는 핸드오버 과정의 성공률을 측정함.
- 5m 간격으로 3개의 리스닝 센서를 삼각 구도로 설치하고, 접속 휴대폰이 각 유효구역으로 진입 시 핸드오버가 원활히 진행되는지 여부를 확인함.
- 휴대폰의 트래킹 궤적과 실제 이동 동선 일치율을 측정하기 위해 수집 대상의 Mac-Address 기반 트래킹 정확도를 공인인증 기관의 테스트 규정을 준수하여 시험인증서를 획득

4) 텍스트 기반 군집화 성능 측정 (참여 - 중앙대학교)

- 군집화 기법은 비 지도학습의 일종으로, 지도학습과 다르게 정량적으로 평가할 수 있는 평가 메트릭은 상황 및 문제에 따라 변화함. 따라서 Likert scale을 사용한 사용자 평가를 통하여 해당 텍스트 데이터가 키워드를 중심으로 군집화가 적절하게 되었는지를 평가함. 각 사용자 평가 항목 값에 평균값을 사용하여 계산하며 공인인증 기관의 테스트 규정을 준수하여 시험인증서를 획득

5) 수집 데이터와 관람객 데이터의 상관관계 측정 (참여 - 중앙대학교)

- 수집 데이터와 관람객 수 및 증감에 대한 데이터 사이의 상관 계수(correlation coefficient)를 도출하여 이후 상관 계수의 표준화를 통해 p-value를 산출하여 계산함.
- 데이터 분석을 통해 예측 지수를 산정하여 실제 관람객 수가 예측에 부합하는지를 확인하는 과정으로 본 개발사업의 핵심 평가 지표이며, 공인인증 기관의 테스트 규정을 준수하여 시험인증서를 획득

6) 관람객 일별 증감 예측과 실관람객 일치에 대한 정확도 (참여 - 중앙대학교)

- 일별 관람객 증감에 대해 5단계(2%이하, 5%이하, 10%이하, 20%이하, 30%이상)로 등급을 나누어 진행함.
- 전시와 관련된 일별 데이터를 입력값으로 하여 각 날짜별로 관람객 증감에 대한 예측을 시행. 예측 관람객 데이터와 실제 입장하는 관람객의 차이를 통해 일치에 대한 정확도(Accuracy) 값을 산출하여 계산함.

7) 관람객 월별 증감 예측과 실관람객 일치에 대한 정확도 (참여 - 중앙대학교)

- 월별 관람객 증감에 대해 4단계(5%이하, 10%이하, 20%이하, 30%이상)로 등급을 나누어 진행함. 전시와 관련된 월별 데이터를 입력값으로 하여 각 월별로 관람객 증감에 대한 예측을 시행.

예측 관람객 데이터와 실제 입장하는 관람객 합산값의 차이를 통해 일치에 대한 정확도 (Accuracy)를 산출하여 계산함.

8) 웹 접근성 인증 (주관 - ㈜피플리)

- 실증 설치되는 온라인 플랫폼의 웹 접근성 평가를 위해 ‘한국 웹 접근성 인증평가원’에서 인증서를 획득하여 객관성을 확보
- 온라인 플랫폼의 웹 표준에서의 구동 여부, 기능 적합도 등을 평가

② 정량적 목표 항목의 평가환경

○ 본 실증은 데이터 수집 및 분석, 예측, 가시화 플랫폼을 실증하는 과업으로써, 정량적 목표 항목들을 측정하기 위해 온라인 컴퓨팅 환경을 구성함.

- 주관기관인 ㈜피플리가 구축 예정인 실증테스트 공간의 컴퓨팅 환경에서 정량적 목표들을 측정
- 실증 과정에서 필요하다고 판단되는 추가 환경은 수요처 담당자와 협의하여 구축 후, 평가를 수행할 예정

③ 정량적 산출물 항목

| 평가 항목<br>(핵심기술<br>/주요성능지표) | 단위 | 중요도<br>(%) | 해당 부분의<br>국내(세계) 수준 | 목표치                                 | 증빙 방법         |
|----------------------------|----|------------|---------------------|-------------------------------------|---------------|
| 1. 기술문서                    | 건  | 5          | -                   | 플랫폼 관련 기술문서 2건<br>(온라인 1건, 오프라인 1건) | 외부전문가<br>확인서  |
| 2. 모니터링 보고서                | 건  | 5          | -                   | 모니터링 결과 보고서 3건<br>(6월, 9월, 11월)     | 실증 수요처<br>확인서 |
| 3. 예측 결과 보고서               | 건  | 5          | -                   | 플랫폼 동작 결과 보고서 1건                    | 실증 수요처<br>확인서 |

1) 기술문서 (주관 - ㈜피플리, 참여 - 중앙대학교)

- 관람객 예측 플랫폼의 기술 구현 사항을 기술문서로 작성하여, 실증 설치 결과의 기술 수준 및 적합성 평가를 수행
- 관련 산업 분야의 외부전문가에게 평가를 의뢰하여 전문가 확인서로 객관성을 확보

2) 모니터링 보고서 (주관 - ㈜피플리, 참여 - 중앙대학교)

- 실증 설치 이후, 수요처와 함께 진행하는 모니터링 단계별 보고서를 작성하여 실증 결과의 유효성과 활용 가능성을 지속적으로 평가
- 실증 수요처 담당자의 확인서를 통해서 객관성을 확보

3) 예측 결과 보고서 (주관 - ㈜피플리, 참여 - 중앙대학교)

- 플랫폼 성능 평가에 해당하는 예측 지수 도출 시점에서 가시화된 최종보고서를 작성하고 실증 목표에 부합성을 평가
- 실증 수요처 담당자의 확인서를 통해서 객관성을 확보

2) 정성적 목표 항목의 평가방법 및 평가환경(해당시 작성)

※ 해당사항 없음

○ 본 실증사업은 정량적 평가 항목에 대해서만 검증을 실시

- ① 정성적 목표 항목의 평가방법
- ② 정성적 목표 항목의 평가환경

<정성적 목표 항목>

| 구분 | 성과목표 | 성과지표 | 목표치 | 가중치<br>(0~100%) |
|----|------|------|-----|-----------------|
|    |      |      |     |                 |
|    |      |      |     |                 |

다. (기타 부문) 성과목표 및 목표치

| 구분    | 성과목표                          | 성과지표  | 목표치                                | 가중치<br>(0~100%) |
|-------|-------------------------------|-------|------------------------------------|-----------------|
| 기술적성과 | 제품화 설치<br>(2 건)               | 개발제품1 | 전시 관람객 예측 플랫폼 구축                   | 50              |
|       |                               | 개발제품2 | 대시보드 가시화 솔루션 구축                    | 30              |
| 경제적성과 | 사업화<br>(기술이전 등)               | 기술계약  | 100,000,000                        | 2               |
|       |                               | 계약액   | 400,000,000                        | 3               |
|       | 매출발생(백만원)                     | 매출액   | 400,000,000                        | 3               |
| 사회적성과 | 신규고용창출(명)                     | 신규고용  | 5명                                 | 3               |
|       | 인력양성(명)                       | 석사    | 3                                  | 1               |
|       |                               | 박사    | 2                                  | 1               |
| 공공적성과 | 데이터베이스,<br>매뉴얼, 기법,<br>실험기준 등 | 표준화   | 전시 전용 데이터베이스<br>구축을 통한 빅데이터 표준화 진행 | 5               |
| 기타    | 보도 실적                         | 건     | 메이저 매체 5회 이상                       | 2               |

### 3. 과제 추진전략 및 체계

#### 3-1. 추진전략

##### 1) 실증 구축을 위한 대상 데이터 선정 협의 (수요처 및 협력기관 협의)

- 전시 관련 데이터 확보를 위한 시스템 설계 및 수집, 분석 플랫폼을 구축하고, 서울시립미술관과 협의를 통한 실증에 최적화된 데이터를 선정 진행함
- 코로나19 사태로 인한 서울시립 미술관 현장 상황을 유기적으로 고려하여, 최적의 데이터 산출을 목표로 긴밀히 협의 진행함
- 관람객 데이터 수집을 위한 ‘큐피커’ 어플리케이션과 기존의 서울시립미술관 운영 어플리케이션과의 중복 활용성을 방지하기 위하여 수요처 요구사항이 반영된 ‘큐피커’의 현장 적용 범위를 수립함
- 와이파이 리스닝 센서 및 지능형 CCTV가 설치되는 정확한 공간 위치를 수요처와 협의하고, 현장 운영 방안을 수립함

##### 2) 관람객 빅데이터와 인공지능 분야의 전문가 자문단 구성

- 학계 및 산업계 내.외부 전문가를 섭외하여 수집, 분석 데이터의 타당성을 검토하며, 실증 효율을 높이기 위한 현장 자문단을 구성함.

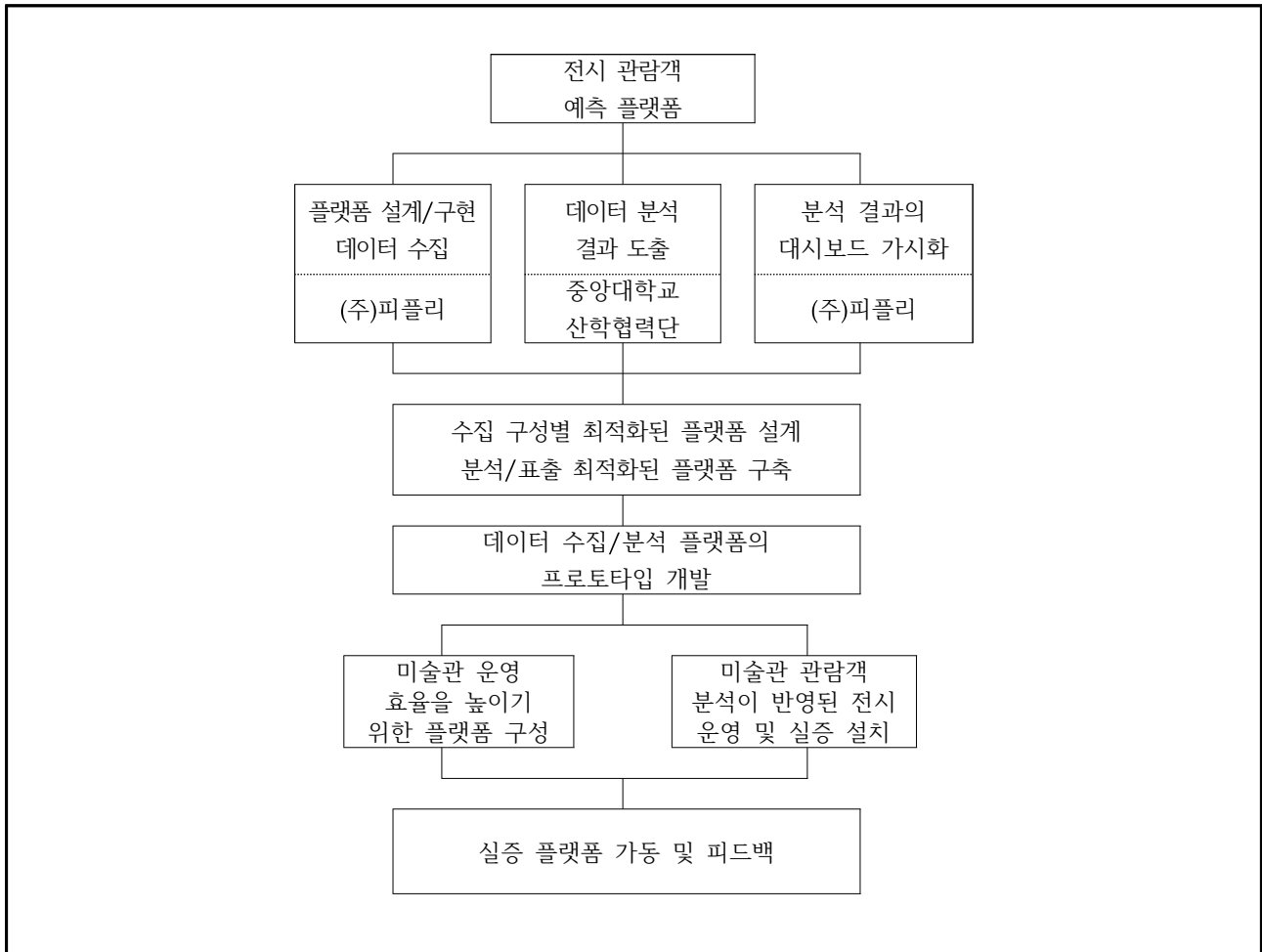
##### 3) 실증 기술을 위한 전문업체 위탁 협력 추진

- WiFi 리스닝 센서를 이용한 관람객 데이터 수집 솔루션 적용 : WiFi 리스닝 센서 연동 기술을 보유한 ‘랩픽스’ 사의 솔루션 위탁 협력 추진
- 지능형 CCTV 적용 : 지능형 CCTV 제작사인 ‘CUDO’사의 인텔리빅스 시스템 위탁 협력 추진

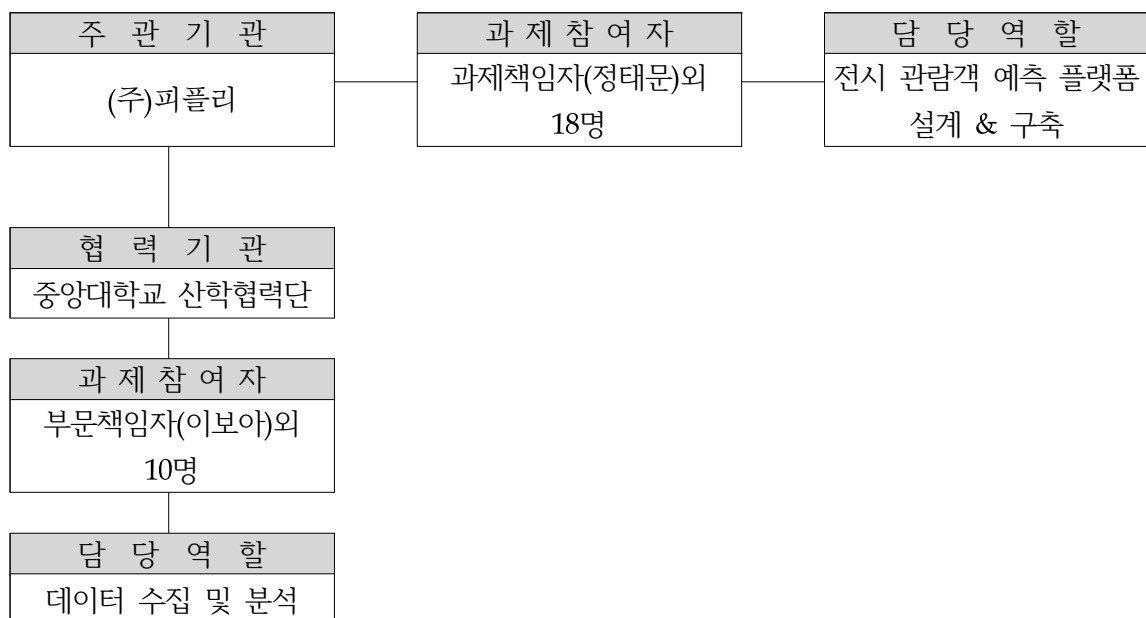
##### 4) 수요처 및 체험단의 지속 참여를 통한 실증 결과의 추후 활용성 확보

- 실증 설치부터 지속적 피드백 기간까지 수요처 담당자와 체험단이 적극 개입하도록 연계하여 실증사업을 추진
- 매 단계마다 서울시립미술관의 담당자가 면밀히 검토하여, 실증설치 이후 폐기없이 수요처에서 사업기간 이후에도 지속 활용하도록 유도
- 분석 결과가 도출되고 미술관 현장에 반영되는 시점에서 실증결과의 대민 만족도를 측정하고 실증 효용성을 판단함

### 3-2. 추진체계



### 3-3. 조직도



### 3-4. 세부 추진일정

| No. | 세부 추진내용   | 수행주체          | 사업 추진일정 (단위: 개월) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 비고                         |
|-----|---|---------------|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----------------------------|
|     |   |               | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |                            |
| 1   | - 전시 관람객 예측 플랫폼<br>온/오프라인 총괄 설계   | 피플리           |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 6개월<br>내<br>실증<br>설치<br>완료 |
| 2   | - 큐피커 기능 개발<br>- 데이터 수집, 분석 플랫폼 환경<br>구축<br>- 대시보드 기획<br>- WiFi 리스닝 센서 구축 | 피플리           |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 3   | - SNS, 통신사, 금융 등<br>정형 데이터 수집   | 중앙대학교         |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 4   | - 앱 내의 설문기능 구축<br>- 이미지, 설문 등 비정형 데이터<br>수집                               | 피플리/<br>중앙대학교 |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 5   | - 딥 러닝 기술을 활용한 데이터<br>정제 및 데이터베이스 구축                                      | 중앙대학교         |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 6   | - 이미지 기반 데이터 분석   | 중앙대학교         |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 분석                         |
| 7   | - 비정형 텍스트 데이터 분석  | 중앙대학교         |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 8   | - 인터랙티브 시각화   | 피플리           |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 시각화                        |
| 9   | - 상관관계 분석   | 피플리/<br>중앙대학교 |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 10  | - 관람객 데이터 시각화   | 피플리           |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 11  | - 실증결과 단위 테스트 수행  | 컨소시엄<br>/수요처  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 실증결<br>과피드<br>백            |
| 12  | - 실증결과 통합 테스트 수행  | 컨소시엄<br>/수요처  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |
| 13  | - 향 후 운영 및 지원방안 수립  | 컨소시엄<br>/수요처  |                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |                            |

## 4. 실증 솔루션(제품·서비스)의 사업화 방향

### 4-1. 실증결과의 활용방안 및 기대성과

#### 가. 실증결과의 활용방안

- 본 실증 결과는 국내 미술관을 넘어 박물관, 각종 전시관에서 활용 가능한 관람객 기반의 빅데이터 플랫폼 서비스모델을 제시하고 있으며, 공공기관 뿐만 아니라 접목이 가능한 민간 전시 기관에서도 활용이 가능한 모델임
  - 미술관을 비롯한 공공 분야에서는 관람객 분석 데이터를 토대로 관람객 맞춤형 전시를 기획 운영함으로써 예술 향유 계층을 늘려가며, 취약 계층 및 문화 소외 시민을 위한 예술 관람 문화를 확산시킴
  - 이는 결국 서울시립미술관의 관람객 증가와 수입증대로 이어져, 자체적인 수입창출 수단이 확보되며 미술관 자체의 질적·양적 성장을 도모
- 실증 결과는 6개월내에 설치를 완료하여, 관람객 분석 플랫폼 운영에서 도출한 인사이트를 현장 운영에 반영하고, 이를 통한 시민들의 호응과 만족도를 분석하여 실제 관람객 증가로 이어지는 미술관 운영방안의 효율성 확보 전략을 도출
  - 실증 설치 후, 진행되는 남은 6개월간의 피드백과 서비스 전략 재설계로 보다 실증 결과의 효과성을 지속적으로 높여감
  - 성공적인 실증 수행으로 타 미술관과 박물관 등에 본 실증결과를 제시하여, 본 플랫폼 기술의 확산 사업 가능성을 타진
- 실증을 통해 효과성을 입증하는 정량적 성과들인 미술관 관람객의 증가, 미술관 수입의 증대 등을 분석하여 마케팅을 위한 근거자료 및 도구로 활용
  - 서울시립미술관과의 협의를 통해서 개선점을 논의하고, 실증 결과를 보완하는 다양한 분석 방법을 도출, 실증 적용의 기술적 문제점도 보완함
  - 실증 수행에 적용되는 수집, 분석, 정제, 예측, 가시화 기술이 하나의 패키지로 구성되는 사업모델을 설계하여, 향후 사업화 및 추진방안을 정립

#### 나. 기대성과

##### 1) 기술적 측면

- 영국의 네셔널 갤러리를 비롯하여 해외 유수의 미술관, 박물관 등은 관람객 빅데이터 분석 체계를 구축하여 관람객 맞춤형 서비스를 발 빠르게 제공하고 있으나, 국내에서는 아직 활성화되지 못한 분야인 만큼, 본 실증은 앞으로 전시관 빅데이터 산업에서 지향해야 할 형태의 서비스와 기술의 초석을 놓을 것으로 기대됨
  - 제안된 실증 플랫폼 기술은 이기종 데이터를 수집하여 관람객 분석 플랫폼을 구축함으로써, 디지털 기반의 새로운 전시 운영방안을 제시하고, 국내 미술관 산업의 대표적인 선례로 제시됨.
  - 특히 인공지능 기술을 통한 미술관 내 관람객 행동유형의 예측이 가능하며, 소외 계층을 위한 이벤트



개최, 특정계층을 위한 전략 운영방안 수립, 입장료 적정 가격 산정, 전시품 배치전략, 관람 동선 개선방안, 관람객 집중 시간대별 대응방안, 유관 기관과의 전략적 공조 등의 개선 효과가 기대됨

## 2) 경제적 측면

- '전시 관람객 예측 플랫폼'은 먼저 서울시립미술관을 대상으로 구축되나, 본 실증으로 나타나는 관람객의 증가와 서울시립미술관의 수입증대 등은 국내에 있는 다른 미술관과 박물관들에게 영향을 미칠 것으로 보임
  - 본 실증은 단발성 시스템 구축이 아닌 데이터 수집, 분석, 예측, 표출을 하나의 플랫폼에서 제공하는 인공지능 시스템으로 문화예술 산업 분야에서의 장기적이고 점진적인 수익창출 전략을 제시함
  - 결국 이는 관람객의 증가, 외국인.잠재관람객 등 새로운 관람계층 창출로 미술관 입장 수입증대가 예상되며, 특히 외국인의 관람객 확보는 미술관의 관광 자원화로 추진이 가능
- 서울시립미술관에 방문하는 외국인 관람객 증가는 서울시립미술관의 서울 필수 관광코스화로 추진하여 관람료 수입증대와 우리 예술품을 해외로 알리게 되는 채널로써의 큰 역할을 할 것으로 기대됨
  - 결국 관광산업과 문화산업이 서로 맞물려 발전하는 선순환 생태계가 만들어짐
  - 장기적으로는 미술품 분야의 한류를 창출하고, 미술관을 비롯한 관련 기관과 예술 아티스트들의 국제 경쟁력 확보에 큰 도움을 줄 것임

## 3) 사회적 측면

- 본 실증은 미술관 관람 및 예술품 콘텐츠를 접하는 기회를 점진적으로 높임으로써 인구밀집도가 최상위 수준이며, 경쟁적인 삶을 영위하고 있는 서울시민들에게 힐링과 정신건강 측면에서의 삶의 질을 충족
  - 최근 삶의 피로가 극심한 시민들은 다양한 볼거리와 재미를 찾는 요구가 확산되고 있으며, 이는 영화.공연.프로스포츠 등의 분야에서 비약적인 발전을 초래함
  - 하지만 미술관 등 예술품 관람 문화는 다른 주류 문화들과 비교하면 향유 계층이 부족한 것이 현실이며, 본 실증 서비스는 점진적인 미술관 관람객 증가를 통해 디지털기반의 예술품 향유 문화를 확산
- 자체 경쟁력 확보가 중요한 현 시대에 공공기관은 진정한 공공재를 제공하여 시민들에게 큰 편익을 제공하고, 소외 계층을 끌어안는 노력이 필요함
  - 서울을 찾는 외국인들도 동일한 문화와 서비스를 누릴 수 있는 글로벌 경쟁력을 갖추어야 하며, 다양한 기술과 콘텐츠 제공이 이를 가능하게 함
  - 본 실증에서는 개인화된 큐레이팅 맞춤형 서비스를 제공하여 외국인, 노인, 어린이 등 관람취약 계층들에게 예술품을 향유할 수 있는 기회를 제공하여 시민 복지향상에 기여함

## 4) 실증을 통한 서울시립미술관 관점의 실질적 장점

- 비용적 효과
  - 매 전시마다 외주 용역으로 진행되었던 전시운영 결과보고서 제작에 소요된 인력과 비용의 절감 효과

- 관람객 타깃형 전시를 기획 운영함으로써 유입을 증대 및 전시 흥행을 통한 수익 창출 효과
- 전시 흥행 유무를 사전에 예측함으로써 불필요한 예산 절감 효과

#### ○ 전시효율적 효과

- 개별 전시 작품에 대한 관람객 호응 및 관심도를 측정하여 관람 동선 등 관심도에 따른 작품의 위치 선정과 배치 방식의 근거로 활용
- 미술품을 제작한 작가의 사회 평판 및 관람객 호응도를 분석하여 전시에 운영, 반영이 가능함
- 관람객 취향 및 연령, 성별, 관심도를 파악하고 향후 취약계층 혹은 지역별 타깃 전시의 전략 기획 수립
- 편의시설 이용율과 전시 목적 이외의 방문자를 선별하여 실 관람목적 인원을 파악함
- 관SNS 분석을 통해 시민들의 성향과 시대적 흐름을 판단하고, 운영 전시의 호감도를 포괄적으로 측정함
- 관분석 데이터를 근거로 타깃화 된 관람객을 대상으로 마케팅 활용 방안 수립
- 관람객 피드백을 얻을 수 있는 상시 채널을 유지함으로써 고객 응대에 대한 만족도 증가 효과
- 편의시설 구축 및 커피숍, 굿즈샵 운영 방안의 근거로 활용

#### 5) 실증을 통한 시민들 관점의 실질적 장점

#### ○ 다양한 니즈를 충족할 수 있는 전시 기회 제공

- 분석 플랫폼을 통해서 도출된 시민들의 니즈를 파악 분석하여 전시를 기획 제공함으로써 관람객의 눈높이에 더욱 가까운 전시 기회를 제공함
- 소외계층에 대한 문화시설 이용 접근성이 높아짐

#### ○ 편의 효율성 증대

- 수요처 내의 편의시설 운영의 효율성을 높임으로써 관람객들이 보다 편리하게 시설을 이용할 수 있게 됨
- 관람객이 붐비는 시간대에 대한 정확한 안내를 통해서 보다 쾌적한 전시 관람이 가능함
- 요구사항 및 불편사항을 실시간 전달할 수 있는 모바일 통로를 통해서 미술관과 긴밀히 소통할 수 있는 창구역할이 가능

## 4-2. 사업화 방안(판매전략 등)

### 가. 사업화 방안

#### ○ 실증 결과를 토대로 1차적으로 서울시립미술관 내에서의 서비스 확산 사업과 콘텐츠의 다양한 개발을 추진

- 실증 기간 동안, 수요처와의 지속적 협의를 통해 실제 수요처와 시민들이 체감하는 서비스를 개발하고 조정해 나갈 예정이며, 이를 통해 사업화 가능한 수준의 실증 결과물을 도출

#### ○ 그 이후에는 서울시의 실증인증과 서울시립미술관에서 검증된 정량적 성과들을 가지고 국내 타 미술관·박

물관.기타 전시관으로 확대하는 마케팅 전략을 추진

- 지속적 홍보 및 서울시, 문체부 및 지방자치단체들과의 논의들 통해 실증결과의 타 유사분야 적용을 위한 서비스 모델 및 컨소시엄 기술들의 패키지화를 진행

#### 4-3. 서울경제 기여효과(경제활성화, 산업파급효과)

##### 가. 서울경제 활성화 기여효과(일자리효과, 매출증대효과 등)

- 성공적인 실증으로 추후 본 플랫폼 운영이 가능할 경우 다양한 분야에서의 일자리 창출과 타 산업과의 연계 시너지를 제공할 것으로 보임
  - 먼저 미술관은 관람객의 지속적 증가로 수입료가 창출되며 이는 미술관 운영에 있어 질적.양적 성장을 가능하게 함
  - 미술관의 질적 발전은 미술관 자체의 운영 인력 증가로 이어질 것이며, 플랫폼에서 도출된 데이터를 미술관 운영에 반영하기 위한 전담 인력이 필요함
  - 
  - 좀 더 확대하면 전국 미술관, 박물관 그리고 전시관들의 관람객 데이터 분석을 통해서 관람객 맞춤형 전시 운영이 가능하며, 이는 국공립 문화기반시설 뿐만 아니라 상업전시를 기획하고 운영하는 시행사들의 지속적인 먹거리 창출과 인력 고용을 유발할 것으로 기대함

##### 나. 산업파급효과

- 본 실증은 미술관을 비롯한 전시산업 전반에 새로운 마케팅 채널로써의 역할을 수행하게 되며, 이는 우리 문화예술 산업 전반에 큰 성장의 계기를 마련
  - 전시관 관람객 분석 및 예측 기술의 역량 축적을 통해 해당 분야에 글로벌 경쟁력을 확보하고, 각종 시설 운영과 전략 수립의 근거로 활용할 수 있는 토대를 마련하고, 기술적 표준화를 선도하게 됨
  - 또한 빅데이터 인공지능 및 데이터 가시화 구축과 관련된 산업 분야에서도 기존 해당 산업에서 주력으로 하던 업태에서 벗어나 문화예술 분야라는 새로운 블루오션을 확보하여 개별 산업에의 큰 파급효과를 불러옴

## 5. 참여기관 현황

### 5-1. 주요 과제참여자

| 연번 | 성명<br>(구분)     | 기관명             | 생년월일       | 성별 | 휴대폰           | 이메일                |
|----|----------------|-----------------|------------|----|---------------|--------------------|
| 1  | 정태문<br>(과제책임자) | (주)피플리          | 1979.12.20 | 남  | 010-3400-4560 | jtm@peopulley.com  |
| 2  | 이민재<br>(주관기관장) | (주)피플리          | 1979.09.12 | 남  | 010-2924-1984 | Lmj@peopulley.com  |
| 3  | 이보아<br>(부문책임자) | 중앙대학교<br>예술공학대학 | 1964.09.13 | 여  | 010-4272-6488 | boa.rhee@gmail.com |
| 4  | 김원용<br>(협력기관장) | 중앙대학교<br>산학협력단  | 1963.01.10 | 남  | 010-9760-5685 | kimwy@cau.ac.kr    |

### 가. 주관기관((주)피플리)

#### 1) 과제책임자 인적사항

|    |     |                                      |        |                   |
|----|-----|--------------------------------------|--------|-------------------|
| 성명 | 국문  | 정태문                                  | 생년월일   | 1979.12.20        |
|    | 영문  | Jung Taemoon                         | 성별     | 남                 |
| 소속 | 기관명 | (주)피플리                               | 전화     | 02-322-7930       |
|    | 부서  | 피플리 기업부설연구소                          | 팩스     | 02-322-7926       |
|    | 직위  | 기술이사                                 | 휴대전화   | 010-3400-4560     |
|    | 주소  | (10551) 경기도 고양시 덕양구<br>도래울2로 47 202호 | E-mail | jtm@peopulley.com |

#### 2) 과제책임자 학력사항

| 연도  | 학교명   | 전공    | 학위 |
|---|-------|-------|----|
| 2010.03 ~ 2012.09   | 한양대학교 | 컴퓨터공학 | 석사 |
| 2000.03 ~ 2006.02   | 한양대학교 | 컴퓨터공학 | 학사 |
| (최종학위논문명) 안드로이드 플랫폼 상에서 모바일 IPTV구현을 위한 Media-Adapter 기능의 Real-Streaming 에 관한 연구 |       |       |    |

3) 과제책임자 경력사항

| 연 도               | 기 관 명                     | 직 위   | 주요업무    |
|-------------------|---------------------------|-------|---------|
| 2016.06 ~ 현재      | (주)피플리                    | 기술이사  | 연구개발 총괄 |
| 2014.04 ~ 2016.05 | (주)리감                     | 연구소장  | 연구개발 총괄 |
| 2011.07 ~ 2014.03 | (주)노매드커넥션                 | 책임연구원 | 연구개발    |
| 2006.03 ~ 2011.05 | Andrew Joshua & Associate | 선임연구원 | 연구개발    |

4) 과제책임자 수상경력

※ 해당사항 없음

5) 과제책임자 주요연구실적

| 연구제목   | 연구내용   | 연구<br>기간                       | 발표서적<br>또는<br>학술지명<br>(년호권호<br>포함)       | 연구수행<br>당시의<br>소속기관 | 역할(연구<br>책임자<br>또는<br>연구원) | 연구비<br>지급기관         | 비고             |
|--|--|--------------------------------|--|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------|
| 빔프로젝터의<br>틀어짐 현상을<br>마커와 적외선<br>카메라로<br>인지하여 영상의<br>위치를 자동으로<br>보정하는<br>오토캘리브레이션<br>시스템 개발 | 빔프로젝터에서<br>송출되는 영상을<br>분석하여 AI 기술과<br>지능형 영상 분석을<br>통해 틀어짐 현상을<br>자동으로 보정함 | 2017.09.0<br>1.~2018.0<br>8.31 | 한국정보처리<br>학회지 Vol.3<br>No.2 Aug.<br>2018 | (주)피플리              | 연구원                        | 중소기업<br>기술정보<br>진흥원 | 특허<br>출원<br>2건 |
| SOP스마트재난안<br>전훈련시스템  | 위급상황 발생시<br>모바일을 통한 상황<br>전달 및 통제명령<br>하달체계를 위한<br>재난안전 훈련 시스템<br>구축       | 2015.10~2<br>016.04            | -  | (주)리감               | 연구원                        | 한국남부<br>발전          | -              |
| 발전소 석탄창고<br>발화 예측시스템   | 석탄창고의<br>자연발화상태를 상시<br>모니터링하여<br>신속하게 대처할 수<br>있는 자동화 시스템<br>기술개발          | 2015.12~2<br>016.11            | -  | (주)리감               | 연구원                        | 한국남부<br>발전          | 특허<br>출원1<br>건 |
| 사용자 맞춤형<br>미디어 스테이션  | 사용자가 복수의<br>스크린 기기와 스마트<br>기기를 활용하기 위한<br>미디어 스테이션과<br>멀티스크린 플랫폼을<br>개발함   | 2015.05~2<br>017.04            | -  | (주)노매드<br>커넥션       | 연구원                        | 중소기업<br>기술정보<br>진흥원 | 특허<br>출원<br>2건 |

6) 과제책임자 연구 발표 실적 등

※ 해당사항 없음

7) 과제책임자 연구개발사업 수행실적

| 연번 | 사업명<br>(시행부처/전담기관)               | 과제명   | 총 연구기간<br>(시작일~종료일) | 총 사업비       | 담당역할 | 비고  |
|----|----------------------------------|---|---------------------|-------------|------|-----|
| 1  | 전략형창업과제<br>(중소벤처기업부/중소기업기술정보진흥원) | Un-tact 전시문화<br>선도형 통합 뮤지엄<br>오디오 콘텐츠 플랫폼<br>기술 개발  | 2020.12~2022.12     | 437,777,000 | 연구원  | 수행중 |
| 2  | 창업성장과제<br>(중소벤처기업부/중소기업기술정보진흥원)  | 빔프로젝터의 틀어<br>짐 현상을 마커와<br>적외선 카메라로 인<br>지하여 영상의 위치<br>를 자동으로 보정하<br>는 오토캘리브레이<br>션 시스템 개발 | 2020.12~2022.12     | 250,000,000 | 연구원  | 완료  |
| 3  | 기술혁신개발과제<br>(중기청/중소기업기술정보진흥원)    | 사용자 맞춤형 미디<br>어 스테이션  | 2015.05~2017.04     | 625,000,000 | 연구원  | 완료  |

8) 주관기관 과제참여자 현황

| 성명  | 직위        | 생년<br>월일<br>(성별)   | 전공 및 학위                    |          |              |    | 본 과제 관련<br>연구 담당 분야 | 신규<br>채용<br>여부 |
|-----|-----------|--------------------|----------------------------|----------|--------------|----|---------------------|----------------|
|     |           |                    | 학교                         | 취득<br>년도 | 전공           | 학위 |                     |                |
| 정태문 | 책임<br>연구원 | 1979.12.20.<br>(남) | 한양대                        | 2012     | 컴퓨터<br>공학    | 석사 | • 실증 총괄 및 플랫폼 설계    | X              |
| 이민재 | 이사        | 1979.09.12.<br>(남) | 세종대                        | 2014     | 영화<br>예술학    | 학사 | • 플랫폼 기획 및 설계       | X              |
| 한나은 | 선임        | 1992.02.06.<br>(여) | 홍익대                        | 2015     | 영상학          | 학사 | • 오디오 플랫폼 개발        | X              |
| 백진선 | 책임        | 1984.10.22.<br>(여) | 평생교육<br>진흥원                | 2014     | 경영학          | 학사 | • 데이터 수집 및 연동       | X              |
| 이정현 | 선임        | 1989.03.04.<br>(여) | Gold<br>smiths             | 2016     | 사회학          | 석사 | • 오디오 플랫폼 데이터 수집    | X              |
| 최미혜 | 선임        | 1992.09.21.<br>(여) | 한양대                        | 2015     | 컴퓨터<br>공학    | 학사 | • 오디오 플랫폼 데이터 수집    | X              |
| 홍종우 | 선임        | 1991.04.19.<br>(남) | 홍익대                        | 2015     | 미디어<br>공학    | 학사 | • 오디오 플랫폼 개발        | X              |
| 김지수 | 주임        | 1993.09.14.<br>(여) | 동덕여대                       | 2016     | 영어학          | 학사 | • 데이터 수집 및 연동       | X              |
| 이효정 | 주임        | 1993.11.25.<br>(여) | 명지대                        | 2016     | 문예<br>창작     | 학사 | • 플랫폼 성능 테스트        | X              |
| 이예린 | 주임        | 1992.07.30.<br>(여) | Royal<br>College           | 2018     | 디자인학         | 석사 | • 데이터 수집 및 연동       | X              |
| 최정욱 | 선임        | 1989.11.10.<br>(남) | 한북대                        | 2013     | 문화<br>콘텐츠학   | 학사 | • 플랫폼 개발 및 기능 구현    | X              |
| 김다솜 | 주임        | 1992.06.20.<br>(여) | 한양대                        | 2015     | 영상디<br>자인학   | 학사 | • 가시화 콘텐츠 제작        | X              |
| 최규완 | 수석        | 1980.05.21.<br>(남) | 중앙대                        | 2009     | 영상<br>공학     | 석사 | • 플랫폼 개발 및 기능 구현    | X              |
| 차유미 | 선임        | 1992.12.03.<br>(여) | 목원대                        | 2014     | 만화애니<br>메이션학 | 학사 | • 가시화 콘텐츠 제작        | X              |
| 문승원 | 선임        | 1988.06.25.<br>(남) | 동양<br>미래대                  | 2015     | 소프트<br>웨어공학  | 학사 | • 플랫폼 개발 및 기능 구현    | X              |
| 하덕영 | 연구원       | 1992.10.06.<br>(여) | 서울과학<br>기술대                | 2015     | 시스템<br>공학    | 학사 | • 가시화 콘텐츠 설계        | X              |
| 송지혜 | 연구원       | 1995.12.05.<br>(여) | 서일대                        | 2018     | 컴퓨터<br>응용학   | 학사 | • 플랫폼 개발 및 기능 구현    | X              |
| 정필문 | 책임        | 1986.06.10.<br>(남) | 평생교육<br>진흥원                | 2013     | 전자<br>계산기학   | 학사 | • 플랫폼 설계 및 기획       | O              |
| 이명호 | 책임        | 1985.02.14.<br>(남) | Capilaon<br>Universit<br>y | 2013     | 사회학          | 석사 | • 플랫폼 운영 및 실증       | O              |

## 나. 협력기관(중앙대학교 산학협력단)

### 1) 과제책임자 인적사항

|     |     |                         |        |                    |
|-----|-----|-------------------------|--------|--------------------|
| 성 명 | 국 문 | 이보아                     | 생년월일   | 1964.09.13         |
|     | 영 문 | Boa Rhee                | 성 별    | 여                  |
| 소 속 | 기관명 | 중앙대학교                   | 전 화    | 02-820-6747        |
|     | 부 서 | 예술공학대학                  | 팩 스    |                    |
|     | 직 위 | 교수                      | 휴대전화   | 010-4272-6488      |
|     | 주 소 | 중앙대학교 서울캠퍼스 310동 B 101호 | E-mail | boa.rhee@gmail.com |

### 2) 과제책임자 학력사항

| 연 도  | 학교명                      | 전 공             | 학 위 |
|--|--------------------------|-----------------|-----|
| 1993.05~1997.08  | Florida state University | arts management | 박사  |
| 1988.03~1990.02  | 성균관대학교 대학원               | 미술학             | 석사  |
| (최종학위논문명) 문화재의 원산국 반환에 관한 고찰(Beyond Repatriation: An Analysis of Issues Related to Equitable Restitution of Cultural Property) |                          |                 |     |

### 3) 과제책임자 경력사항

| 연 도               | 기 관 명               | 직 위 | 주요업무 |
|-------------------|---------------------|-----|------|
| 2010.10.~2018.07. | 서강대학교 아트 앤 테크놀로지 학과 | 부교수 |      |
| 2009.03.~2012.12. | 한국박물관경영마케팅학회        | 회장  |      |

### 4) 과제책임자 수상경력

| 연 도  | 수 상 명  | 수 상 내 용  |
|------|--|--|
| 2018 | 특별상  | 서울, 서울스카이 미디어 아트를 새기다<br>전 미디어 아트                                  |
| 2014 | best paper award, Asia Workshop on Convergence Information Technology of KSCI 2014 | Using Mobile Technology for Enhancing Visitor Experience in Museum |



5) 과제책임자 주요연구실적

| 연구제목                          | 연구내용                               | 연구<br>기간                | 발표서적 또는<br>학술지명<br>(년호권호 포함) | 연구수행당<br>시의<br>소속기관 | 역할(연구책임자 또는<br>연구원) | 연구비<br>지급기관          | 비고 |
|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----|
| e-sport<br>아카이빙<br>프로젝트       | e-sport<br>관련 데이터<br>아카이빙 및<br>시각화 | 2020.01<br>~<br>2020.02 | 하단 서술                        | 중앙대학교               | 연구책임자               | 문화체육관광부<br>(재)게임문화재단 |    |
| 미디어 특별전<br>관련 영상 제작<br>및 설치   | 미디어<br>특별전 관련<br>영상 제작 및<br>설치     | 2018.03<br>~<br>2018.05 | 하단 서술                        | 서강대학교               | 연구책임자               | (재)경기문화재단<br>경기도박물관  |    |
| 경기천년 특별전<br>디지털 미디어<br>디자인 개발 | 디지털<br>미디어<br>UI/UX 개발             | 2017.10<br>~<br>2017.12 | 하단 서술                        | 서강대학교               | 연구책임자               | (재)경기문화재단<br>경기도박물관  |    |

6) 과제책임자 연구 발표 실적 등

○ 국내외 전문 학술지

| 구 분 | 논문/특허명   | 게재지  | 게재 연도 | 역할  | Impact<br>Factor | 비고 |
|-----|--|--|-------|-----|------------------|----|
| 1   | 인스타그램을 통한 Z세대의<br>전시경험공유에 대한 고찰  | 디지털콘텐츠학회논문지<br>38, 42-56   | 2020  | 교신  |                  |    |
| 2   | LED illumination-induced<br>fading of traditional<br>Korean pigment  | Journal of Cultural<br>Heritage<br>37, 129-136   | 2019  | 교신  |                  |    |
| 3   | A study on the impact of<br>the suitability for<br>technology on viewing<br>experience with digital<br>exhibition using projection<br>mapping technology                     | International Journal<br>of Engineering and<br>Technology 7(4.4),<br>67-70             | 2019  | 교신  |                  |    |
| 4   | An analysis of user<br>experiences of the Google<br>Art Project  | International Journal<br>of Engineering and<br>Technology7(4.4),<br>51-54              | 2019  | 주저자 |                  |    |
| 5   | An analysis of information<br>and communication<br>technology and virtual<br>reality technology<br>implementation through a<br>quantitative research on<br>users' experience | Journal of Theoretical<br>and Applied<br>Information<br>Technology97(18),<br>4797-4810 | 2019  | 주저자 |                  |    |
| 6   | 융합적 관점에서 접근한 뮤지엄   | 한국과학예술융합학회   | 2019  | 교신  |                  |    |

|    |   |   |      |     |  |  |
|----|---|---|------|-----|--|--|
|    | 인스타그램 해시태그  | 37(1), 211-222  |      |     |  |  |
| 7  | 전시관련 인스타그램<br>해시태그에 대한 분석   | 한국컴퓨터정보학회논문지<br>24(3), 49-56  | 2019 | 교신  |  |  |
| 8  | 3D interface and application<br>based on fingertip position   | 한국컴퓨터게임학회논문지<br>32(2), 83-91  | 2019 | 교신  |  |  |
| 9  | Intangible art experience:<br>Focused on string art   | 한국컴퓨터게임학회논문지<br>32(2), 107-115  | 2019 | 교신  |  |  |
| 10 | VR 애니메이션 연출법 연구   | 디지털콘텐츠학회논문지<br>37(4), 191-204   | 2019 | 교신  |  |  |
| 11 | 증강현실기술이 융합된 시문학<br>표현 연구  | 한국과학예술융합학회<br>37(4), 191-204  | 2019 | 교신  |  |  |
| 12 | 3차원 공간 정보 모델의<br>영상산업에서의 적용가능성에<br>대한 고찰  | 디지털콘텐츠학회논문지<br>20(10), 1995-2008  | 2019 | 교신  |  |  |
| 13 | Mediation between digital<br>surrogates and viewers<br>based on the technology<br>acceptance model        | Journal of Theoretical<br>and Applied<br>Information<br>Technology96(6),<br>1668-1679 | 2018 | 주저자 |  |  |
| 14 | 디지털전시환경에서의<br>관람경험에 대한 실증적 연구   | 디지털콘텐츠학회논문지<br>19(12),2377-2384   | 2018 | 교신  |  |  |
| 15 | 인공지능 기반의 융복합<br>예술창작물 사례 분석 및 고찰  | 한국과학예술융합포럼<br>35,1-13   | 2018 | 교신  |  |  |
| 16 | 초연결성의<br>박물관(Hyper-connected<br>Museum): 테크놀로지 기반의<br>해외 박물관 서비스 혁신 사례<br>고찰                              | 박물관학보<br>35, 89-111   | 2018 | 주저자 |  |  |
| 17 | 예술작품의 원작으로 구성된<br>전시와 원작을 재매개한 디지털<br>전시의 미적 경험에 대한<br>상이성 연구: <모네, 빛을<br>그리다展>과 <풍경으로 보는<br>인상주의展>의 비교연구 | 한국콘텐츠학회지 20(4),<br>21-28  | 2017 | 주저자 |  |  |
| 18 | <모네, 빛을 그리다展>과 <반<br>고흐 인사이드: 빛과 음악의<br>축제>의 실증적인 접근을<br>통한 몰입적 특성에 대한<br>비교 연구                           | 멀티미디어학회논문지<br>20(4), 21-28  | 2017 | 주저자 |  |  |
| 19 | Applying the Technology<br>Acceptance Model to the<br>Digital Exhibition: A Case<br>study on <Van Gogh    | 한국컴퓨터정보학회논문지<br>21(10), 21-28   | 2016 | 주저자 |  |  |

|    |   |   |      |     |  |  |
|----|---|---|------|-----|--|--|
|    | Inside: Festival of Light and Music>  |   |      |     |  |  |
| 20 | 영화기반 디지털 전시에서의 모션 그래픽 효과에 대한 연구: 모네, 빛을 그리다 전에 대한 사례연구                      | CONTENT PLUS 14(5), 115-132   | 2016 | 주저자 |  |  |
| 21 | 예술작품기반 VR 애플리케이션에 대한 사용자 경험 연구  | 한국과학예술융합포럼 25, 273-285  | 2016 | 주저자 |  |  |
| 22 | 예술적 경험의 확장으로서의 인터랙티브 전시콘텐츠 연구   | Journal of Korean Society of Media and Arts 13(4), 5-21                     | 2015 | 교신  |  |  |
| 23 | 博物館の連結完全性が内在する観覧モデルに関する研究: 青瓦台館の事例を中心に                                      | 日本ミュージアム・マネージメント学会研究紀要 19, 3-13   | 2015 | 주저자 |  |  |
| 24 | Using Mobile Technology for Enhancing Visitor Experience in Museum Contexts | International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering 10(6), 39-44 | 2015 | 주저자 |  |  |

○ 저서

| 구 분 | 논문/특허명          | 게재지 (권, 쪽) | 게재 연도 (등록 연도) | 역할 | Impact Factor | 비고 |
|-----|-----------------|------------|---------------|----|---------------|----|
| 1   | 박물관 3.0과 소셜 미디어 | 한길사        | 2020          | 저술 |               |    |
| 2   | 프랑스 박물관 정책과 관람객 | 북코리아       | 2020          | 번역 |               |    |
| 3   | 박물관과 테크놀로지      | 김영사        | 2018          | 저술 |               |    |
| 4   | 박물관 경영과 마케팅     | 김영사        | 2014          | 저술 |               |    |

#### 7) 과제책임자 연구개발사업 수행실적

| 연번 | 사업명 (시행부처/전담기관)  | 과제명   | 총 연구기간 (시작일~종료일) | 총 사업비    | 담당역할  | 비고   |
|----|------------------|---|------------------|----------|-------|------|
| 1  | LINC+ 산학협력공동연구과제 | 빅 데이터 분석 기반의 박물관 및 미술관 관람객 데이터 분석 도구 플랫폼 개발 | 2020.07~2020.12  | 27,500천원 | 연구책임자 | 수행 중 |

8) 주관기관 과제참여자 현황

| 성명  | 직위          | 생년월일<br>(성별)    | 전공 및 학위   |          |           |          | 본 과제 관련<br>연구 담당 분야                               | 신규<br>채용<br>여부 |
|-----|-------------|-----------------|-----------|----------|-----------|----------|---|----------------|
|     |             |                 | 학교        | 취득<br>년도 | 전공        | 학위       |   |                |
| 최강타 | 박사과정<br>연구원 | 1995.12.24<br>남 | 중앙<br>대학교 | 2020     | 컴퓨터<br>공학 | 석사       | • SNS 데이터 크롤링 및 전처리                               | X              |
| 이준희 | 박사과정<br>연구원 | 1992.10.08<br>여 | 중앙<br>대학교 | 2018     | 영화<br>제작  | 전문<br>석사 | • 2021.03.01. 참여 시작                               | ○              |
| 강지수 | 석사과정<br>연구원 | 1993.08.21<br>여 | 중앙<br>대학교 | 2016     | 독일어       | 학사       | • 빅 데이터 구축 기획 및 라벨링<br>• 데이터 기반 관람객 분석<br>• 사업 행정 | X              |
| 이나희 | 석사과정<br>연구원 | 1994.10.11<br>여 | 중앙<br>대학교 | 2019     | 심리학       | 학사       | • 2021.03.01. 참여 시작                               | ○              |
| 박지수 | 학사과정<br>연구원 | 1999.08.20<br>여 | 중앙<br>대학교 | 2018     | 인문계       | 고졸       | • 아카이브 자료 검색 및 작성<br>• 사업 행정 보조                   | X              |
| 신주영 | 학사과정<br>연구원 | 2000.11.29<br>여 | 중앙<br>대학교 | 2019     | 인문계       | 고졸       | • 아카이브 자료 검색 및 작성<br>• 사업 행정 보조                   | X              |
| 황진수 | 학사과정<br>연구원 | 1997.09.11<br>남 | 중앙<br>대학교 | 2016     | 인문계       | 고졸       | • 데이터 크롤링 및 전처리<br>• 데이터 후처리 보조                   | X              |
| 형우석 | 학사과정<br>연구원 | 1997.11.23<br>남 | 중앙<br>대학교 | 2016     | 인문계       | 고졸       | • 데이터 크롤링 및 전처리<br>• 데이터 후처리 보조                   | X              |
| 진교훈 | 박사과정<br>연구원 | -               | 중앙<br>대학교 | -        | -         | 석사       | • 2021.03.01. 참여 예정<br>• 데이터 분석, 머신러닝 알고리즘<br>설계  | ○              |
| 이은주 | 석사과정<br>연구원 | -               | 중앙<br>대학교 | -        | -         | 학사       | • 2021.03.01. 참여 예정<br>• 데이터 후처리 및 시각화            | ○              |
| 안준혁 | 석사과정<br>연구원 | -               | 중앙<br>대학교 | -        | -         | 학사       | • 2021.03.01. 참여 예정<br>• 데이터 후처리 및 시각화            | ○              |

5-2. 연구시설·장비보유 현황

| 보유기관           | 시설 및 장비명              | 규격 | 수량 | 용도              | 활용도 및 시기  |
|----------------|-----------------------|----|----|-----------------|-----------|
| 주관기관<br>(주)피플리 | 개발용<br>Workstation    | 대  | 4  | 플랫폼 개발<br>& 테스트 | 플랫폼 개발 기간 |
| 주관기관<br>(주)피플리 | 테스트용<br>Mobile Device | 대  | 6  | 플랫폼 개발<br>& 테스트 | 플랫폼 개발 기간 |

### 5-3. 참여기관 정보

#### 가. 참여기관 총괄 현황

| 기관명<br>구분                  |          | 주관기관<br>((주)피플리)                |             | 협력기관1<br>(중앙대학교 산학협력단)        |  |
|----------------------------|----------|---------------------------------|-------------|-------------------------------|--|
| 사업자등록번호                    |          | 890-86-00557                    |             | 108-82-05979                  |  |
| 법인등록번호                     |          | 110111-6092186                  |             | 115071-0004394                |  |
| 대표자 성명(국적)                 |          | 이 민 재(대한민국)                     |             | 김원용(대한민국)                     |  |
| 최대주주(국적)                   |          | 이 민 재(대한민국)                     |             | 해당없음                          |  |
| 기관 유형                      |          | 벤처기업                            |             | 대학                            |  |
| 설립 연월일                     |          | 2016. 06. 24                    |             | 2004.04.08                    |  |
| 주 생산품목                     |          | 미디어 콘텐츠, 모바일 플랫폼                |             | 학교                            |  |
| 상시 종업원 수                   |          | 22명                             |             | 76명                           |  |
| 부채 비율                      |          | 2018년                           | 241.94%     | 245.2%                        |  |
|                            |          | 2019년                           | 301.48%     | 111.4%                        |  |
| 유동 비율                      |          | 2018년                           | 60.13%      | 116.8%                        |  |
|                            |          | 2019년                           | 50.82%      | 144.2%                        |  |
| 자본<br>잠식<br>현황             | 자본<br>총계 | 2018년                           | 144,165,000 | 75,177,000                    |  |
|                            |          | 2019년                           | 155,633,520 | 58,129,000                    |  |
|                            | 자본금      | 2018년                           | 150,000,000 | 21,785,000                    |  |
|                            |          | 2019년                           | 150,000,000 | 27,500,000                    |  |
| 이자보상비율                     |          | 2018년                           | -           | 0%                            |  |
|                            |          | 2019년                           | -           | 0%                            |  |
| 매출액(백만원)                   |          | 2018년                           | 599         | 113,228                       |  |
|                            |          | 2019년                           | 862         | 124,493                       |  |
| 영업이익(백만원)                  |          | 2018년                           | -159        | 해당없음                          |  |
|                            |          | 2019년                           | -24         | 해당없음                          |  |
| 주소                         |          | (04043) 서울특별시 마포구<br>잔다리로3안길 11 |             | 경기 안성시 대덕면 서동대로<br>4726 중앙대학교 |  |
| 참 여<br>기관<br>별<br>실<br>담당자 | 성명       | 하덕영                             |             | 유지영                           |  |
|                            | 부서/직위    | 모바일 사업부 / 연구원                   |             | 연구관리팀                         |  |
|                            | 전화       | 02-322-7930                     |             | 031-670-4819                  |  |
|                            | 휴대폰      | 010-3912-7484                   |             | 010-8288-8526                 |  |
|                            | FAX      | 02-322-7926                     |             | 031-676-8456                  |  |
|                            | E-Mail   | hdy@peopulley.com               |             | dbwldud@cau.ac.kr             |  |

## 나. 주관기관((주)피플리)

### 1) 기본 정보

| 기 관 명                        | (주)피플리 (본점)   |                       |                |
|------------------------------|---|-----------------------|----------------|
| 사업자등록번호                      | 890-86-00557  | 법인등록번호                | 110111-6092186 |
| 대표자명                         | 이민재   | 설립년월일                 | 2016.06.24     |
| 홈페이지                         | www.peopulley.com   | 대표전화                  | 02-322-7930    |
| 직전년도 매출액<br>(단위: 백만원)        | 862   | 상시 종업원수               | 22             |
| 직전년도 영업이익<br>(단위: 백만원)       | -24   | 직전년도 자본총계             | 155            |
| 직전년도 당기순이익<br>(단위: 백만원)      | 11  | 매출액 대비<br>연구개발비<br>비중 | 2018 11%       |
| 부채비율(%)                      | 301.48%   |                       | 2019 14%       |
| 유동비율(%)                      | 50.82%  |                       |                |
| 업종                           | 전시 기획, 동영상 제작, 소프트웨어 개발 및 공급  |                       |                |
| 주소                           | (04043)서울특별시 마포구 잔다리로3안길 11   |                       |                |
| 설립목적                         | 문화예술분야의 콘텐츠 기획 및 제작, 유통   |                       |                |
| 주요 제품등의<br>매출현황<br>(단위: 백만원) | 품목명   | 2018                  | 2019           |
|                              | 전시 운영   | 120                   | 150            |
|                              | 콘텐츠 제작  | 470                   | 690            |
|                              | 제품 판매   | 0                     | 22             |
|                              | 합계  | 590                   | 862            |
| 기술연구개발 및<br>사업화실적            | 1. 빔프로젝터의 틀어짐 현상을 마커와 적외선 카메라로 인지하여 영상의 위치를 자동으로 보정하는 오토캘리 브레이션(Auto-Calibration) 시스템 기술 개발<br>2. ‘스마트 갤러리 플랫폼’ 구축<br>2. 글로벌 모바일 오디오 가이드 플랫폼 ‘큐피커’<br>3. 작가의 아트프린트 및 굿즈 판매용 온라인 쇼핑몰 ‘Aftermuseum’ |                       |                |

### 2) 기관(기업)연혁

| 구분   | 일자         | 주 요 내 용            |
|------|------------|--------------------|
| 본점이전 | 2020.09.08 | 서울 마포구 잔다리로3안길 11  |
| 인증   | 2019.10.14 | 문화관광부 선정 관광벤처기업 인증 |
| 인증   | 2018.05.29 | 산업디자인전문회사 인증       |
| 인증   | 2018.05.23 | 기술혁신기업 INNOBIZ 인증  |

### 3) 사업의 내용

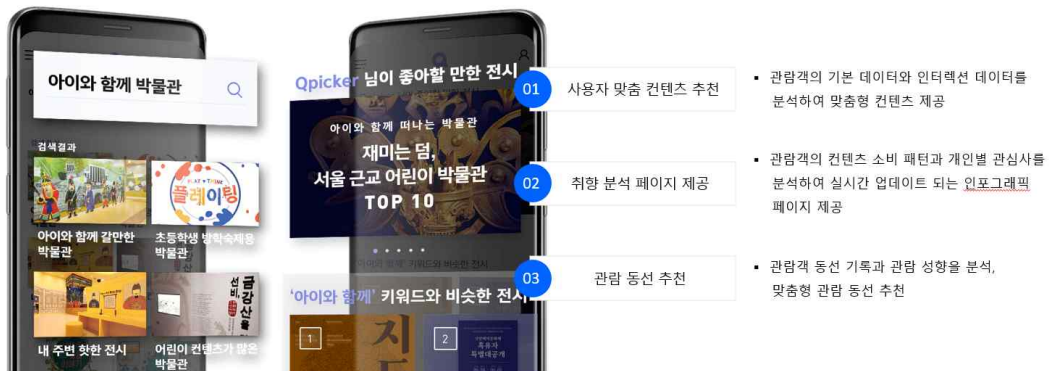
#### ○ 사업 개요

- ㈜피플리는 2016년 법인설립 이후 디지털 콘텐츠 제작 기술을 통해서 국내외 다양한 전시 기반 시설의 관람 문화를 구축하고, 2018년 국립양주시립미술관에 전용앱을 제공, 현장에서 각종 R&D 테스트를 통해 관람객 취향 및 전시행태를 분석 수집하기 위한 기반 작업을 진행함
- 2019년 글로벌 뮤지엄 오디오가이드 플랫폼 '큐피커'를 런칭하면서 어플리케이션 개발, 웹기반 솔루션, 위치추위기술 등 IT 노하우가 접목된 문화 예술 분야의 4차 산업을 주도해 나가고 있음
- 현재 가입자 4.5만명, 뮤지엄 정보 600여곳, 오디오콘텐츠 250여개를 보유하고 있으며, 2019년 문화체육관광부 지정 관광벤처기업으로 선정, 대외적으로 기술력을 인정 받음
- 국공립 박물관 미술관 등 약 70여 곳과 업무를 제휴하면서 2년 만에 200% 이상 매출 성장, 2배 이상의 신규 채용을 진행함으로써 뮤지엄 업계 최고 수준의 빠른 성장률을 기록



< 그림 45. 글로벌 모바일 뮤지엄 오디오가이드 플랫폼 ‘큐피커’ >

### AI Tech R&D

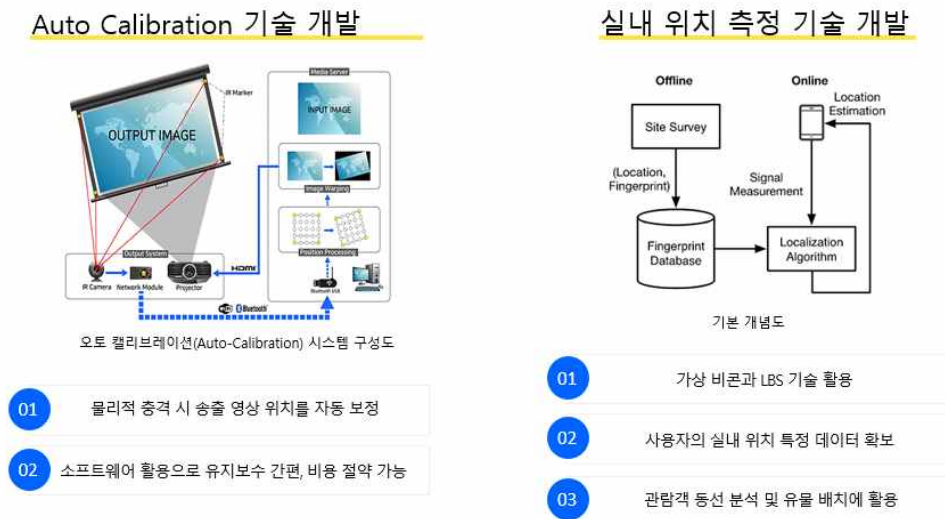


< 그림 46. 인공지능 기술을 이용한 사용자 맞춤 콘텐츠 추천 시스템 적용 >





< 그림 47. 뮤지엄 전용 전시 미디어 콘텐츠 제작 >



< 그림 48. 실내 측위 및 자동 보정 시스템 개발 >

## ○ 주요 제품

(주)파플리의 주요 제품은 박물관, 미술관의 전시 미디어 콘텐츠 (프로젝션 매핑, AR, VR, MR)와 IoT 인터랙션 콘텐츠이며, 글로벌 뮤지엄 모바일 가이드 플랫폼 ‘큐피커’, 아트프린트와 굿즈 온라인 쇼핑몰 ‘애프터뮤지엄’을 개발 운영하고 있음

- 오디오 Recording 시스템 ‘Q-recorder’
- 글로벌 뮤지엄 모바일 가이드 플랫폼 ‘Qpicker’
- 아트프린트, 굿즈 온라인 쇼핑몰 ‘Aftermuseum’
- 사용자 맞춤형 AI 추천 시스템
- 센서 연동 인터랙션 전시 미디어 플레이어

○ 생산 및 설비에 관한 사항

- IT 기업은 대부분의 생산 활동이 개발인력을 통해서 이루어지므로, 전반적인 인력에 대한 투자를 많이 진행하고 있음
- 전체 직원 24명 가운데 64%이상이 연구개발직으로 구성되어 있으며, 지속적인 교육과 직원들의 사업 경험을 통해서 IT 및 전시운영 분야에서 다양한 노하우를 쌓아가고 있음
- 이러한 경험을 바탕으로 미디어 콘텐츠 제작과 모바일 플랫폼을 운영하고 있으며, 여기서 획득된 데이터와 각종 인사이트를 AI기술과 Big Data 분야로 확장하여 문화예술 전반에 걸친 사업분야로 넓혀가고 있음

○ 연구 개발 활동

- 2016년 6월 설립 이후 7개월 만인 2017년 2월 기업부설연구소를 설립, 3월 벤처기업인증확인 등 꾸준한 R&D 투자를 통해서 회사를 발전시켜오고 있음.
- 2017년 3월 동영상제작 직접생산확인등록, 같은해 7월 소프트웨어 직접생산확인등록, 2020년 10월 전시 행사 대행업 직접생산확인등록을 획득함
- 2018년 8월 기술혁신중소기업(INNO-BIZ)을 획득하였으며, 2019년 관광벤처기업 인증을 획득함

4) 임원 및 직원 현황

○ 임원 현황

| 성명  | 성별 | 생년월일       | 직위   | 담당업무 | 재직기간       | 비고 |
|-----|----|------------|------|------|------------|----|
| 이민재 | 남  | 1979.09.12 | 대표이사 | 운영총괄 | 2016.06~현재 |    |
| 정태문 | 남  | 1979.12.20 | 기술이사 | 기술총괄 | 2017.02~현재 |    |

○ 직원 현황

| 사업부문    | 직원수 |     |    |    | 비고 |
|---------|-----|-----|----|----|----|
|         | 정규직 | 계약직 | 기타 | 합계 |    |
| 콘텐츠 사업부 | 6   | -   | -  | 6  | -  |
| 모바일 사업부 | 9   | -   | -  | 9  | -  |
| 기술 연구소  | 5   | -   | -  | 5  | -  |
| 경영 지원부  | 2   | -   | -  | 2  | -  |

5) 주주에 관한 사항(영리기관 경우 작성)

|     |         |        |           |      |        |
|-----|---------|--------|-----------|------|--------|
|     |         |        | 발행한 총 주식수 |      | 150천주  |
|     |         |        | 주당액면금액    |      | 1,000원 |
| 성 명 | 관계      | 주식의 종류 | 보유주식수     | 지분율  | 비 고    |
| 이민재 | 최대주주 본인 | 보통주    | 76,500 주  | 51%  |        |
| 정태문 | 타인      | 보통주    | 73,500 주  | 49%  |        |
| 합 계 |         |        | 150,000 주 | 100% |        |

## 다. 협력기관(중앙대학교)

### 1) 기본 정보

| 기 관 명                        | 중앙대학교 산학협력단                                     |                       |                |         |
|------------------------------|---|-----------------------|----------------|---------|
| 사업자등록번호                      | 108-82-05979                                    | 법인등록번호                | 115071-0004394 |         |
| 대표자명                         | 김원용   | 설립년월일                 | 2004.04.08     |         |
| 홈페이지                         | https://iacf.cau.ac.kr/page/main.php            | 대표전화                  | 031-670-4819   |         |
| 직전년도 매출액<br>(단위: 백만원)        | 124,493   | 상시 종업원수               | 76명            |         |
| 직전년도 영업이익<br>(단위: 백만원)       | 해당없음  | 직전년도 자본총계             | 58,129,000     |         |
| 직전년도 당기순이익<br>(단위: 백만원)      | 해당없음  | 매출액 대비<br>연구개발비<br>비중 | 2019           | 94.48%  |
| 부채비율(%)                      | 1000% 미만이어야 함                                   |                       | 2018           | 84.4%   |
| 유동비율(%)                      | 144.2%  |                       |                |         |
| 업종                           | 71600 기타 전문 서비스업                                |                       |                |         |
| 주소                           | (17546)경기 안성시 대덕면 서동대로 4726 중앙대학교               |                       |                |         |
| 설립목적                         | 학교  |                       |                |         |
| 주요 제품등의<br>매출현황<br>(단위: 백만원) | 품목명   | 2019                  |                | 2018    |
|                              | 학교  | 124,493               |                | 113,228 |
|                              |   |                       |                |         |
|                              |   |                       |                |         |
|                              |   |                       |                |         |
|                              |   |                       |                |         |
| 기술연구개발 및<br>사업화실적            | 2014.03.25 중앙대학교기술지주 주식회사 자회사1호 "(주)씨에이유생활건강"설립 |                       |                |         |
|                              | 2014.06.01 산학협력선도대학(LINC)육성사업 선정                |                       |                |         |
|                              | 2014.09.25 중앙대학교기술지주 주식회사 자회사2호 "(주)탁툰엔터프라이즈"편입 |                       |                |         |
|                              | 2016.03.22 중앙대학교기술지주 주식회사 자회사3호 "(주)스마트비전시스템"설립 |                       |                |         |
|                              | 2016.08.25 중앙대학교기술지주 주식회사 자회사4호 "(주)씨뱅크"편입      |                       |                |         |

### 2) 기관(기업)연혁

| 구분      | 일자         | 주 요 내 용                      |
|---------|------------|------------------------------|
| 사업 선정   | 2019.04.10 | 사회맞춤형 산학협력선도대학(LINC+)육성사업 선정 |
| 학교기업 설립 | 2017.02.14 | 학교기업 카우페스(CAUPES) 설립         |

### 3) 사업의 내용

- 산학협력계약의 체결 및 이행
- 지적재산권 취득 및 관리에 관한 업무
- 대학의 시설 및 운영의 지원
- 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 업무
- 벤처기업의 육성에 관한 특별조치법에 의하여 설립된 실험공장에 관한 업무
- 법률에 의해 대학내에 설치, 운영되는 기업 및 연구소 등에 관한 업무

### 4) 임원 및 직원 현황

#### ○ 임원 현황

| 성명  | 성별 | 생년월일       | 직위 | 담당업무     | 재직기간     | 비고  |
|-----|----|------------|----|----------|----------|-----|
| 김원용 | 남  | 1963.01.10 | 단장 | 산학협력단 총괄 | 2012년~현재 |     |
| ... |    |            |    |          |          | ... |

#### ○ 직원 현황

| 사업부문 | 직원수 |     |    |    | 비고  |
|------|-----|-----|----|----|-----|
|      | 정규직 | 계약직 | 기타 | 합계 |     |
|      |     |     |    |    |     |
|      |     |     |    |    |     |
|      |     |     |    |    |     |
|      |     |     |    |    |     |
|      |     |     |    |    | ... |

## 6. 사업비

### 6-1. 사업비 총괄

#### 가. 총괄 사업비

(단위 :천원)

| 구 분        |     | 총 계     |
|------------|-----|---------|
| 시지원금       |     | 400,000 |
| 민 간<br>부담금 | 현 금 | 0       |
|            | 현 물 | 100,000 |
|            | 소 계 | 100,000 |
| 합 계        |     | 500,000 |

#### 나. 민간부담금(현금+현물) 분담 내역

(단위 : 천원)

| 구 분 |      | 총 계     | 주관기관<br>((주)피플리) | 협력기관<br>(중앙대학교 산학협력단) |
|-----|------|---------|------------------|-----------------------|
| 총계  | 민간현금 | 0       | 0                | 0                     |
|     | 민간현물 | 100,000 | 75,000           | 25,000                |
|     | 합계   | 100,000 | 75,000           | 25,000                |

#### 다. 시지원금 및 민간부담금(현금+현물) 배분 내역

(단위 : 천원)

| 구 분 |            |      | 총 계     | 주관기관<br>((주)피플리) | 협력기관<br>(중앙대학교 산학협력단) |
|-----|------------|------|---------|------------------|-----------------------|
| 총계  | 시지원금       |      | 400,000 | 300,000          | 100,000               |
|     | 민 간<br>부담금 | 민간현금 | 0       | 0                | 0                     |
|     |            | 민간현물 | 100,000 | 75,000           | 25,000                |
|     |            | 소계   | 100,000 | 75,000           | 25,000                |
|     | 합계         |      | 500,000 | 375,000          | 125,000               |

## 6-2. 사업비 사용계획

### 가. 사업비 총괄표

(단위 : 천원, %)

| 구분          |              | 총계               |                  |                  | 주관기관<br>(주)피플리   |                  |                 | 협력기관<br>(중앙대학교 산학협력단) |                  |                 |
|-------------|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|
|             |              | 계<br>(비율,%)      | 현금<br>(비율,%)     | 현물               | 계<br>(비율,%)      | 현금<br>(비율,%)     | 현물              | 계<br>(비율,%)           | 현금<br>(비율,%)     | 현물              |
| 인<br>건<br>비 | 내부<br>인건비    | 220,000<br>(44)  | 120,000<br>(30)  | 100,000<br>(100) | 195,000<br>(52)  | 120,000<br>(40)  | 75,000<br>(100) | 25,000<br>(20)        | 0                | 25,000<br>(100) |
|             | 외부<br>인건비    | 79,050<br>(16)   | 79,050<br>(20)   | 0                | 0                | 0                | 0               | 39,791<br>(31.8)      | 39,791<br>(39.7) | 0               |
|             | 소계           | 299,050<br>(60)  | 199,050<br>(50)  | 100,000<br>(100) | 195,000<br>(52)  | 120,000<br>(40)  | 75,000<br>(100) | 64,791<br>(51.8)      | 39,791<br>(39.7) | 25,000<br>(100) |
| 직<br>접<br>비 | 연구장비.재<br>료비 | 81,000<br>(16)   | 81,000<br>(20)   | 0                | 81,000<br>(30)   | 81,000<br>(38)   | 0               | 35,908<br>(28.4)      | 35,908<br>(35)   | 0               |
|             | 연구<br>활동비    | 24,468<br>(5)    | 24,468<br>(6)    | 0                | 22,500<br>(6)    | 22,500<br>(8)    | 0               | 5,318.5<br>(4.2)      | 5,318.5<br>(5.3) | 0               |
|             | 위탁<br>사업비    | 50,000<br>(10)   | 50,000<br>(13)   | 0                | 50,000<br>(5)    | 50,000<br>(6)    | 0               | 0                     | 0                | 0               |
|             | 성과<br>장려비    | 21,482<br>(4)    | 21,482<br>(5)    | 0                | 19,500<br>(5)    | 19,500<br>(7)    | 0               | 1,982.5               | 1982.5           | 0               |
|             | 소계           | 176,950<br>(35)  | 176,950<br>(44)  | 0                | 173,000<br>(46)  | 173,000<br>(58)  | 0               | 43,209<br>(34.5)      | 43,209<br>(43.2) | 0               |
| 간접비         |              | 24,000<br>(5)    | 24,000<br>(6)    | 0                | 7,000<br>(2)     | 7,000<br>(2)     | 0               | 17,000<br>(14)        | 17,000<br>(17)   | 0               |
| 합계          |              | 500,000<br>(100) | 400,000<br>(100) | 100,000<br>(100) | 375,000<br>(100) | 300,000<br>(100) | 75,000<br>(100) | 125,000<br>(100)      | 100,000<br>(100) | 25,000<br>(100) |

나. 주관기관 비목별 소요명세((주)피플리)

| 비 목         | 세부비목       | 총 계<br>(구성비, %)  | 현 금              | 현 물             | 비 고 |
|-------------|------------|------------------|------------------|-----------------|-----|
| 인<br>건<br>비 | 내 부<br>인건비 | 195,000<br>(52)  | 120,000<br>(40)  | 75,000<br>(100) |     |
|             | 외 부<br>인건비 | 0                | 0                | 0               |     |
|             | 소 계        | 195,000<br>(52)  | 120,000<br>(40)  | 75,000<br>(100) |     |
| 직<br>접<br>비 | 연구장비·재료비   | 81,000<br>(30)   | 81,000<br>(38)   | 0               |     |
|             | 연구활동비      | 22,500<br>(6)    | 22,500<br>(8)    | 0               |     |
|             | 위탁사업비      | 50,000<br>(5)    | 50,000<br>(6)    | 0               |     |
|             | 성과장려비      | 19,500<br>(5)    | 19,500<br>(7)    | 0               |     |
|             | 소 계        | 173,000<br>(46)  | 173,000<br>(58)  | 0               |     |
| 간접비         |            | 7,000<br>(2)     | 7,000<br>(2)     | 0               |     |
| 합 계         |            | 375,000<br>(100) | 300,000<br>(100) | 75,000<br>(100) |     |



1) 인건비 : 195,000 원

○ 내부인건비: 195,000 원

| 구분       | 성명  | 직급/<br>직위 | 월평균임금<br>(천원) | 참여기간<br>(개월) | 참여율<br>(%) | 인건비 구성  |        | 합계      | 비고            | 참여<br>중인 타<br>R&D<br>과제참<br>여율<br>합계(%) |
|----------|-----|-----------|---------------|--------------|------------|---------|--------|---------|---------------|---|
|          |     |           |               |              |            | 현금      | 현물     |         |               |   |
| 기존<br>인력 | 이민재 | 대표        | 5,833         | 12           | 40         | 0       | 28,000 | 28,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 60                                      |
|          | 정태문 | 이사        | 5,833         | 12           | 40         | 0       | 28,000 | 28,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 80                                      |
|          | 한나은 | 선임        | 3,333         | 12           | 30         | 0       | 12,000 | 12,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 60                                      |
|          | 백진선 | 책임        | 2,500         | 12           | 40         | 2,600   | 7,000  | 9,600   | 법인설립<br>7년 이내 | 70                                      |
|          | 이정현 | 선임        | 3,333         | 12           | 30         | 12,000  | 0      | 12,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 90                                      |
|          | 최미혜 | 선임        | 3,333         | 12           | 40         | 16,000  | 0      | 16,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 70                                      |
|          | 홍종우 | 선임        | 2,666         | 12           | 30         | 9,600   | 0      | 9,600   | 법인설립<br>7년 이내 | 60                                      |
|          | 김지수 | 주임        | 2,166         | 12           | 20         | 5,200   | 0      | 5,200   | 법인설립<br>7년 이내 | 99                                      |
|          | 이효정 | 주임        | 2,500         | 12           | 20         | 6,000   | 0      | 6,000   | 법인설립<br>7년 이내 | 60                                      |
|          | 이예린 | 주임        | 2,583         | 12           | 20         | 6,200   | 0      | 6,200   | 법인설립<br>7년 이내 | 60                                      |
|          | 최정욱 | 선임        | 3,333         | 12           | 30         | 12,000  | 0      | 12,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 80                                      |
|          | 김다솜 | 주임        | 2,666         | 12           | 20         | 7,000   | 0      | 7,000   | 법인설립<br>7년 이내 | 70                                      |
|          | 최규완 | 책임        | 4,166         | 12           | 20         | 10,000  | 0      | 10,000  | 법인설립<br>7년 이내 | 50                                      |
|          | 차유미 | 선임        | 2,333         | 12           | 20         | 5,600   | 0      | 5,600   | 법인설립<br>7년 이내 | 60                                      |
|          | 문승원 | 선임        | 2,666         | 12           | 20         | 6,400   | 0      | 6,400   | 법인설립<br>7년 이내 | 82                                      |
|          | 하덕영 | 연구원       | 2,000         | 12           | 20         | 4,800   | 0      | 4,800   | 법인설립<br>7년 이내 | 100                                     |
|          | 송지혜 | 연구원       | 2,083         | 12           | 20         | 5,000   | 0      | 5,000   | 법인설립<br>7년 이내 | 70                                      |
| 소 계      |     |           |               |              |            | 108,400 | 7,500  | 183,400 |               |   |
| 신규<br>인력 | 정필문 | 책임        | 3,333         | 12           | 20         | 8,000   | 0      | 8,000   | 법인설립<br>7년 이내 | 80                                      |
|          | 이명호 | 선임        | 3,333         | 12           | 9          | 3,600   | 0      | 3,600   | 법인설립<br>7년 이내 | 89                                      |
|          | 소 계 |           |               |              |            | 11,600  | 0      | 11,600  |               |   |
| 합 계      |     |           |               |              |            | 120,000 | 75,000 | 195,000 |               |   |

○ 외부인건비: 0 원

| 기관명 | 성명 | 생년월일 | 직급/직위 | 월급여<br>(천원) | 참여시작일 | 참여<br>개월수 | 참여율<br>(%) | 지급금액<br>(천원) |
|-----|----|------|-------|-------------|-------|-----------|------------|--------------|
|     |    |      |       |             | 참여종료일 |           |            |              |
|     |    |      |       |             | · · · |           |            |              |
|     |    |      |       |             | · · · |           |            |              |
|     |    |      |       |             | · · · |           |            |              |
|     |    |      |       |             | · · · |           |            |              |
| 합계  |    |      |       |             |       |           |            |              |

2) 직접비 : 173,000,000 원

○ 연구장비·재료비: 81,000 원

| 품명          | 규격              | 용도                           | 단가<br>(천원) | 수량 | 금액(천원) |    | 비고 |
|-------------|-----------------|------------------------------|------------|----|--------|----|----|
|             |                 |                              |            |    | 현금     | 현물 |    |
| 데이터<br>수집서버 | 24core 3.6Ghz이상 | WEB/WAS 서버                   | 20,000     | 1  | 20,000 | -  |    |
| 데이터<br>분석서버 | 24core 3.6Ghz이상 | Deep Learning<br>Workstation | 20,000     | 1  | 20,000 | -  |    |
| AWS 서버      | 인스턴스,<br>스토리지사용 | 큐피커 운영 서버                    | 500        | 12 | 6,000  | -  |    |
| 빅데이터        | 통신사             | 수집데이터                        | 18,000     | 1  | 18,000 | -  |    |
| 빅데이터        | 신용카드사           | 수집데이터                        | 17,000     | 1  | 17,000 | -  |    |
| 합계          |                 |                              |            |    | 81,000 |    |    |
|             |                 |                              |            |    | 81,000 |    |    |

○ 연구활동비: 22,500,000 원

| 구분          | 내역                                  | 단가<br>(천원) | 회수<br>(수량, 건) | 금액<br>(천원) |
|-------------|-------------------------------------|------------|---------------|------------|
| 인쇄비         | 인쇄·복사·인화·슬라이드제작비                    | 100        | 20            | 2,000      |
| 도서구입비       | 문헌구입비                               | 30         | 10            | 300        |
| 교육훈련비       | 빅데이터, 인공지능 관련 교육                    | 1,000      | 2             | 2,000      |
| 세미나참가비      | 빅데이터, 인공지능 관련 세미나참가비                | 300        | 3             | 900        |
| 전문가활용비      | 전문가활용비/자문비                          | 150        | 12            | 1,800      |
| 국내여비        | 실증 관련 국내여비<br>(회당 50,000*2인*20회)    | 50         | 60            | 3,000      |
| 사무용품비       | 사무용품구매 (회당 200,000 * 10회)           | 200        | 5             | 1,000      |
| 소모품비        | 전산소모품(토너 등)                         | 200        | 10            | 2,000      |
| 회의비         | 회의비(인당 30,000 * 10인 * 10회)          | 30         | 100           | 3,000      |
| 야근식대        | 야근 및 특근 식대<br>(회당8,000 * 12명 * 30회) | 10         | 400           | 4,000      |
| 위탁정산<br>수수료 | 주관기관위탁 정산수수료                        | 1,500      | 1             | 1,500      |
| 지급이행<br>보증료 | 지급이행보증증권 비용                         | 1,000      | 1             | 1,000      |
| 합계          |                                     |            |               | 22,500     |

○ 위탁사업비: 50,000,000 원

| 위탁 내역              | 위탁내용<br>(필요성)     | 위탁사업기간              | 위탁사업비<br>(천원) |
|--------------------|-------------------|---------------------|---------------|
| 통계 데이터<br>대시보드 시각화 | 웹 UI/UX 디자인 설계 용역 | 2021.03~<br>2021.05 | 20,000        |
| WiFi 리스닝 센서        | 최대 3dbm 출력 수신     | 2021.03~<br>2021.05 | 30,000        |
| 합계                 |                   |                     | 50,000        |

○ 성과장려비: 19,500,000 원

| 구분    | 내역                       | 단가<br>(천원) | 회수<br>(수량, 건) | 금액<br>(천원) |
|-------|--------------------------|------------|---------------|------------|
| 성과장려비 | 연구수당 (195,000,000 * 10%) | 19,500     | 1             | 19,500     |
|       |                          |            |               |            |
| 합계    |                          |            |               | 19,500     |

3) 간접비 : 7,000,000 원

| 구분    | 내역         | 단가<br>(천원) | 회수<br>(수량, 건) | 금액<br>(천원) |
|-------|------------|------------|---------------|------------|
| 성과활용비 | 공인 SW 시험인증 | 1,000      | 7             | 7,000      |
|       |            |            |               |            |
|       |            |            |               |            |
|       |            |            |               |            |
| 합계    |            |            |               | 7,000      |

다. 협력기관 비목별 소요명세(중앙대학교 산학협력단)

| 비 목   | 세부비목       | 총 계<br>(구성비, %)  | 현 금              | 현 물             | 비 고 |
|-------|------------|------------------|------------------|-----------------|-----|
| 인 건 비 | 내 부<br>인건비 | 25,000<br>(20)   | 0                | 25,000<br>(100) |     |
|       | 외 부<br>인건비 | 39,791<br>(31.8) | 39,791<br>(39.7) | 0               |     |
|       | 소 계        | 64,791<br>(51.8) | 39,791<br>(39.7) | 25,000<br>(100) |     |
| 직 접 비 | 연구장비·재료비   | 35,908<br>(28.4) | 35,908<br>(35)   | 0               |     |
|       | 연구활동비      | 5,318.5<br>(4.2) | 5,318.5<br>(5.3) | 0               |     |
|       | 위탁사업비      | 0                | 0                | 0               |     |
|       | 성과장려비      | 1,982.5<br>(1.5) | 1,982.5<br>(1.9) | 0               |     |
|       | 소 계        | 43,209<br>(34.5) | 43,209<br>(43.2) | 0               |     |
| 간접비   |            | 17,000<br>(14)   | 17,000<br>(17)   | 0               |     |
| 합 계   |            | 125,000<br>(100) | 100,000<br>(100) | 25,000<br>(100) |     |

1) 인건비 : 64,791,000 원

○ 내부인건비: 25,000,000 원

| 구분       | 성명          | 직급/<br>직위 | 월평균임금<br>(천원) | 참여기간<br>(개월) | 참여율<br>(%) | 인건비 구성 |        | 합계     | 비고            | 참여<br>중인 타<br>R&D<br>과제참<br>여율<br>합계(%) |
|----------|-------------|-----------|---------------|--------------|------------|--------|--------|--------|---------------|---|
|          |             |           |               |              |            | 현금     | 현물     |        |               |   |
| 기존<br>인력 | 이보아         | 교수        | 8,359         | 12           | 30         | 0      | 25,000 | 25,000 | 5,092<br>미지급  |   |
|          | 김영빈         | 조교수       | 5,435         | 12           | 20         | 0      | 0      | 0      | 13,044<br>미지급 |   |
|          |             |           |               |              |            |        |        |        |               |   |
|          |             |           |               |              |            |        |        |        |               |   |
|          | 소 계         |           |               |              |            | 0      | 25,000 | 25,000 |               |   |
| 신규<br>인력 | 채용예정<br>( ) |           |               |              |            |        |        |        |               |   |
|          | 채용예정<br>( ) |           |               |              |            |        |        |        |               |   |
|          | 소 계         |           |               |              |            |        |        |        |               |   |
| 합 계      |             |           |               |              |            | 0      | 25,000 | 25,000 |               |   |

○ 외부인건비: 39,791,000 원

| 기관명   | 성명  | 생년월일     | 직급/직위 | 월급여<br>(천원) | 참여시작일<br>참여종료일         | 참여<br>개월수 | 참여율<br>(%) | 지급금액<br>(천원) |
|-------|-----|----------|-------|-------------|------------------------|-----------|------------|--------------|
| 중앙대학교 | 최강타 | 95.12.24 | 박사과정  | 2,500       | 20.12.01.<br>21.02.28. | 3         | 15         | 1,125        |
| 중앙대학교 | 이준희 | 92.10.08 | 박사과정  | 2,500       | 21.03.01<br>21.11.30.  | 9         | 14         | 3,150        |
| 중앙대학교 | 강지수 | 93.08.21 | 석사과정  | 1,800       | 20.12.01.<br>21.11.30. | 12        | 28         | 6,048        |
| 중앙대학교 | 이나희 | 94.10.11 | 석사과정  | 1,800       | 21.03.01<br>21.11.30.  | 9         | 14         | 2,268        |
| 중앙대학교 | 박지수 | 99.08.20 | 학사과정  | 1,000       | 20.12.01.<br>21.11.30. | 12        | 10         | 1,200        |
| 중앙대학교 | 신주영 | 00.11.29 | 학사과정  | 1,000       | 20.12.01.<br>21.11.30. | 12        | 10         | 1,200        |
| 중앙대학교 | 황진수 | 97.09.11 | 학사과정  | 1,000       | 20.12.01.<br>21.11.30. | 12        | 20         | 2,400        |
| 중앙대학교 | 형우석 | 97.11.23 | 학사과정  | 1,000       | 20.12.01.<br>21.11.30. | 12        | 20         | 2,400        |
| 중앙대학교 | 진교훈 | 92.11.11 | 박사과정  | 2,500       | 21.03.01               | 9         | 8.8        | 1,980        |

|       |     |          |      |        |          |   |       |       |
|-------|-----|----------|------|--------|----------|---|-------|-------|
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 이은주 | 96.04.06 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 안준혁 | 96.10.10 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 장수진 | 97.01.10 | 박사과정 | 2,500  | 21.03.01 | 8 | 10.9  | 2,180 |
|       |     |          |      |        | 21.10.31 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 조수진 | 94.04.09 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 권준형 | 94.01.03 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 박수민 | 98.03.03 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 박필서 | 93.03.26 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 김지현 | 99.01.06 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 중앙대학교 | 채동기 | 95.05.10 | 석사과정 | 1,800  | 21.03.01 | 9 | 12.22 | 1,980 |
|       |     |          |      |        | 21.11.30 |   |       |       |
| 합계    |     |          |      | 39,791 |          |   |       |       |

2) 직접비 : 43,209,000 원

○ 연구장비·재료비: 35,908,000 원

| 품명       | 규격                           | 용도                          | 단가<br>(천원) | 수량 | 금액(천원) |    | 비고 |
|----------|------------------------------|-----------------------------|------------|----|--------|----|----|
|          |                              |                             |            |    | 현금     | 현물 |    |
| 데이터분석PC  | Geforce RTX 3090<br>2대 이상급   | Deep Learning<br>연산용        | 4,606,5    | 4  | 18,426 |    |    |
| 데이터수집 PC | CPU RAM<br>16G 이상급<br>15inch | 데이터 수집 및 연구                 | 2,084      | 1  | 2,084  |    |    |
|          | RTX2080<br>급 랩탑              | Deep Learning 연산<br>보조 및 연구 | 5,000      | 1  | 5,000  |    |    |
| 서버       | RTX 3090<br>2대 이상급           | 저장 및 데이터처리                  | 5,199      | 2  | 10,398 |    |    |
| 합계       |                              |                             |            |    | 35,908 |    |    |
|          |                              |                             |            |    | 35,908 |    |    |

○ 연구활동비: 5,318,500 원

| 구분             | 내역                                   | 단가<br>(천원) | 회수<br>(수량, 건) | 금액<br>(천원) |
|----------------|--------------------------------------|------------|---------------|------------|
| 국내<br>여비(교통비)  | 제주도 미술관 실내측위 방법 실사<br>미팅 출장여비 왕복 항공권 | 210        | 19인           | 3,990      |
| 국내 여비<br>(숙박비) | 제주도 미술관 실내측위 방법 실사<br>미팅 출장 숙박비 (교수) | 99         | 2인(1회)        | 198        |
|                | 제주도 미술관 실내측위 방법 실사<br>미팅 출장숙박비 (연구원) | 66.5       | 17인(1회)       | 1,130.5    |
| 합계             |                                      |            |               | 5,318.5    |

○ 위탁사업비: 0 원

| 위탁 내역 | 위탁내용<br>(필요성) | 위탁사업기간 | 위탁사업비<br>(천원) |
|-------|---------------|--------|---------------|
|       |               |        |               |
|       |               |        |               |
| 합계    |               |        |               |

○ 성과장려비: 1,982,500 원

| 구분   | 내역                        | 단가<br>(천원) | 회수<br>(수량, 건) | 금액<br>(천원) |
|------|---------------------------|------------|---------------|------------|
| 연구수당 | 과제수행에 따른<br>참여연구원 인센티브 지급 | 1,982.5    | 1             | 1,982.5    |
| 합계   |                           |            |               | 1,982.5    |

3) 간접비 : 17,000,000 원

| 구분             | 내역        | 단가<br>(천원) | 회수<br>(수량, 건) | 금액<br>(천원) |
|----------------|-----------|------------|---------------|------------|
| 연구지원에<br>관한 경비 | 기관 공통지원경비 | 14,557     | 1             | 14,557     |
|                | 연구실 안전관리비 | 2,443      | 1             | 2,443      |
| 합계             |           |            |               | 17,000     |



## 과제계획서 수정·보완 대비표(평가위원회)

| 평가위원회 수정·보완 요구사항   | 반영여부<br>및 해당<br>페이지 | 수정·보완 내용(계획)  |
|--|---------------------|---|
| <b>① 심사위원 1</b><br>- 전시관 운영 관점에서 관람객의 정보를 취합 분석할 수 있는 플랫폼으로 실증 사업으로 유의미한 사업이라고 사료됨 | -                   | 해당사항 없음   |
| - 예산에서 오류가 보이며, 인건비의 비중이 과다한 것으로 사료되며, 수정이 필요함                                     | P71                 | 인건비 비중 조정하여 반영 보완함  |
| - 전시관 관점에서 도입 시 얻는 장점을 부각할 필요가 있어보임  | P49~50              | 실증을 통한 수요처의 실질적 장점 보완함  |
| - 목표 성능 지표가 사업 목표와 관련성이 떨어지는 것으로 사료되어 수정이 요구됨                                      | P41~42              | 지표 설정 수정하여 보완함  |
| <b>② 심사위원 2</b><br>- 미술관을 대상으로 하여 적용분야는 합당하나 분야 협소함                                | -                   | 해당사항 없음   |
| - 플랫폼을 통해 고객에 직접적으로 영향/도움을 줄 수 있는 방안 필요  | P50                 | 실증을 통한 관람객의 실질적 장점 보완함  |
| - 서울시 내 미술관에 적용할 수 있도록 협의 필요   | -                   | 협의 예정   |
| - 인건비 초과분 삭감 필요  | P71                 | 인건비 비중 조정하여 반영 보완함  |
| - 성과지표 측정방법의 구체화가 필요하며 지표 수치의 제고가 필요함  | P41~42              | 측정방법의 구체화 및 지표 설정 수정하여 보완함  |
| - 대시보드 활용성/효과성 등의 성과지표에 반영 필요  | P41~42              | 대시보드 표출 정확도를 지표 설정에 추가하여 보완함  |
| - 최종 수요자/고객의 활용을 위해 최종적 목표 이미지가 필요하며 그에 필요한 상세 데이터 연계도 등 필요                        | P50                 | 최종 수요자(미술관, 관람객)이 활용할 수 있는 기대효과를 제시함. 상세 데이터 연계는 대시보드 형태의 결과 수치로 같음하여 보완함 |
| <b>③ 심사위원 3</b><br>- 서울시 전시회, 박물관 및 미술관 등에서 적용이 가능할 것으로 평가됨.                       | -                   | 해당사항 없음   |
| - 보다 구체적으로 미술관 경영, 전시기획, 지역분석, 사용자 성향 분석 등에 적용이 가능할 것으로 평가됨.                       | -                   | 해당사항 없음   |
| - 다양한 데이터를 기반으로 딥러닝 기술을 활용하여 의미 있는 분석 결과가 예상되나, 금융사/통신사의 데이터 확보 방안이 다소 부족함.        | P32~33              | 데이터 확보 방안 추가하여 보완함  |
| - 범용성 장비 삭감(AWS 서버, 빅데이터, Wi-Fi 모듈 제외) 및 전체 예산에서 인건비 40% 이상으로 조정이 요구됨.             | P73                 | 범용성 장비 삭감하고 인건비 비중 조정하여 반영 보완함  |
| - 통신사/금융사 각 데이터와 타 데이터 기술의 적용 및 완성도  | P32~33              | 타 데이터 기술 적용 방안 추가하여 보완함   |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| 확인이 필요함.  |        |   |
| - OS별 OCR 목표 수준 제시가 요구됨.                                      | P41~42 | OS별 OCR 목표 수준 제시하여 보완함  |
| - 전체적으로 상향 조정이 필요함.   | P41~42 | 최종 결과 목표 수치를 각각 상향하여 반영 및 보완함                                       |
| - 통신사, 금융사 빅데이터와 타 데이터와의 연계 방안 내용 보완이 필요함.                    | P32~33 | 타 데이터 연계 방안 추가하여 보완함  |
| - 운영체제에 따른 OCR 기술에 대한 방법 제시가 필요함.                             | P12~13 | AOS, IOS OS별 각각의 OCR 구현 방법을 제시하여 보완함                                |
| - 위탁업체가 구현하고자 하는 내용 제시가 필요함                                   | P14~15 | WiFi 리스닝 센서 연동 솔루션과 대시보드의 UI/UX 디자인을 전문 위탁업체에서 진행하는 것으로 내용 추가하여 보완함 |
| <b>④ 심사위원 4</b>   |        |   |
| - 미박물관 및 미술관에 적법함   | -      | 해당사항 없음   |
| - 신규관람객 발굴에 대한 가능성 확인   | -      | 해당사항 없음   |
| - 실증평가가 필요함   | -      | 해당사항 없음   |
| - 범용장비인(서피스북, 안드로이드폰, 아이폰, 태블릿) 구매에 대한 타당성 확인 필요함             | P73    | 범용성 장비 삭감하여 반영 보완함  |
| - 전시관람객 예측과 실관람객 일치도 확인필요함                                    | P41~42 | 성과지표 내에 적용 반영함  |
| - 통신사와 신용카드 수집데이터와 현장데이터의 동기화 적정성 확인필요함                       | P32~33 | 현장데이터 동기화 방안 추가하여 보완함   |
| - 전시관람객 예측과 실관람객 일치도에 대한 지표 필요함                               | P41~42 | 성과지표 내에 적용 반영함  |
| - 실증평가 항목 중 기술문서, 모니터링 보고서, 예측결과보고서는 기초보고서로 평가지표로 타당하지 못함     | P41    | 성과지표 내에 삭제 반영함  |
| <b>⑤ 심사위원 5</b>   |        |   |
| - 최근 변화된 비대면 생활양식을 고려하여 새로운 활용분야 개척                           | -      | 해당사항 없음   |
| - 특히 사회적 거리두기나 실별 제한 인원 등의 제한점과 큐빅커의 관람객 이동동선 및 패턴의 활용성 고려    | -      | 해당사항 없음   |
| - 추출된 정보의 시각화 기술의 즉시성, 인지성, 가독성, 비교분석 등 실질적인 활용성을 지원할 수 있도록 함 | -      | 해당사항 없음   |
| - 실증대상을 관람객이나 작품 외 전시관 운영/관리 측면으로 확장할 수 있도록 계획                | P49~51 | 관람객 및 작품 이외에 전시관 운영/관리 측면을 염두하여 기대효과 및 사업효과에 대해 보완함                 |
| - 전시성과분석 대시보드의 활용성  | P15    | 대시보드 구성 예시를 제시하여 보완함  |
| - 활용성의 목표치도 명확히 설정  | P40    | 가시화 솔루션 적용에 대한 미술관 담당자들의 업무 활용성을 목표로 제시하여 보완함                       |
| - 결과적으로 관람객을 위한 활용성 고려  | P50    | 실증을 통한 관람객의 실질적 장점 보완함  |
| <b>⑥ 심사위원 6</b>   |        |   |
| - 미술관 및 전시관에 적용 가능  | -      | 해당사항 없음   |
| - 서울시립미술관 경영 및 전시기획분야   | -      | 해당사항 없음   |
| - 실증 성과지표 확인 필요함  | P41~42 | 실증 성과지표 설정 수정 보완함   |
| - 연구장비/재료비 중 서버가 각각 2대를 1대로 가능해 보임                            | P73    | 서버 각 1대로 수정 보완함   |

|   |        |  |
|---|--------|--|
| - 현금 인건비 비율이 규정에 초과 되어 있음   | P71    | 인건비 비중 조정하여 반영 보완함                         |
| - 예산에 대하여 전체적으로 재검토 필요함   | P69~78 | 전체적인 재검토 진행하여 반영 보완함                       |
| - 실증 성과지표 목표대비 실증치  | P41~42 | 실증 성과지표 설정 수정 보완함                          |
| - Wifi 핸드오버 트래킹 정확도   | P41~42 | 실증 성과지표 설정 수정 보완함                          |
| - 개발 플랫폼의 총 품질관리 정도   | -      | 실증기능 평가를 통해서 품질에 대한 신뢰성을 확보하고 지속적으로 향상시켜나감 |
| - 신용카드사 및 통신사의 정보 구입 비용에 대하여 확인 필요                                  | P73    | 구입 비용 확인하여 예산안에 반영 적용함                     |
| - 업체 제시의 실증 성과 지표 수준에 대하여 전반적으로 재검토 필요함                             | P41~42 | 실증 성과지표 설정 수정 보완함                          |
| - 항목별 실증 성과지표에 대한 실증은 가능하지만 플랫폼 구축 후 종합적인 목표 결과치는 수요기관과 협의하여 보완 필요함 | -      | 수요처와 협의하여 보완함                              |

2020 년 12 월 9 일

과제책임자 : 정 태 문




주관기관의 장 : 이 민 재




# 과제계획서 수정·보완 대비표(수요기관)

| 수요기관 수정·보완 요구사항 | 반영여부 및<br>해당 페이지 | 수정·보완 내용(계획) |
|-----------------|------------------|--------------|
|                 |                  |              |
|                 |                  |              |
|                 |                  |              |
|                 |                  |              |
|                 |                  |              |

2020 년 12 월 9 일

과제책임자 : 정 태 문  (인)

주관기관의 장 : 이 민 재  (인)

수요기관 담당자 : (인)

1. 이 보고서는 서울특별시에서 시행한 2020년도 '테스트베드 서울 실증지원 사업'의 과제계획서입니다.
2. 이 사업내용을 발표할 때에는 '2020년도 서울시 산학연 협력사업 (테스트베드 서울 실증지원 사업)'의 결과임을 명시하여야 합니다.