

AR기반 온라인 기록전시 플랫폼의 사용성 평가에 관한 연구

- 6월 민주 항쟁 역사 기획전 사례를 중심으로 -

A Study on Usability Evaluation of AR-based Online Archives Exhibition Platform: Focusing on June Democratic Struggle History Exhibition Case

정 철 (Chul Jung)*

이 수 상 (Soosang Lee)**

〈 목 차 〉

I. 서 론

II. AR 온라인 기록전시 플랫폼 개발

III. 사용성 평가

IV. 결 론

요 약: 본 연구에서는 온라인 기록전시를 효과적으로 제공하기 위한 방법으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 설계하고, 직접 개발하는 과정을 다루며, 나아가 실제 이용자를 대상으로 개발된 플랫폼의 사용성에 대한 평가를 진행하였다. 기록전시 플랫폼이 담보해야 할 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 도출하기 위해 관련 문헌을 분석하였으며, 도출된 기능 요건을 바탕으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 개발을 위한 설계 전략 6가지를 수립하였다. 플랫폼의 구체적인 개발은 유니티 엔진(Unity Engine)을 활용하여 진행하였으며, 설계전략을 바탕으로 하였다. 이후 개발된 플랫폼을 활용하여 부산민주공원의 소장 자료를 바탕으로 <6월 민주 항쟁 역사 기획전>을 기획하였다. 이를 바탕으로 플랫폼의 실제 전시 서비스의 적용에 대한 가능성을 구체적으로 평가하고자 하였으며, 실제 이용자 35명을 대상으로 플랫폼 시연을 통해 이용자 경험(UX)에 기반한 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 사용성을 평가하였다. 평가 결과에 따르면 첨단 기술의 활용에 따른 보완에 대한 요구사항 등이 존재하였으나, 코로나 팬데믹으로 인한 언택트 서비스의 활성화가 진행되고 있는 현시점에서 매우 긍정적인 것이라는 의견이 주를 이루었다.

주제어: 온라인 전시, AR 전시, 기록전시, XR 전시, 사용성

ABSTRACT: This study shows the process of designing and directly developing an online archives exhibition platform using AR (AR online archives exhibition platform) as a method for effectively providing online archives exhibition. Furthermore, the usability of the platform developed for actual users was evaluated. Related literature analysis was conducted to derive the functional requirements of the online archives exhibition platform to be guaranteed by the archives exhibition platform. Based on the derived functional requirements, six development strategies were established for the development of an AR online archives exhibition platform. The specific development of the platform was carried out using the Unity Engine and was based on the development strategy. After that, using the developed platform, 'June Democratic Struggle History Exhibition' was planned based on the collection of the Busan Democratic Park. Based on this, this study attempted to specifically evaluate the possibility of applying the actual exhibition service of the platform. Based on this, this study specifically evaluated the possibility of applying the actual exhibition service of the platform, and the usability of the AR online archives exhibition platform based on user experience (UX) was evaluated through platform demonstration for 35 actual users. According to the evaluation results, there were requirements for supplementation due to the use of advanced technology, but the main opinion was that it will be very positive at this time when untact services are being activated due to the Corona Pandemic.

KEYWORDS: Online Exhibition, AR Exhibition, Archives Exhibition, XR Exhibition, Usability

* 부산대학교 문헌정보학과 박사과정(feday0000@naver.com / ISNI 0000 0005 0660 9447) (제1저자)

** 부산대학교 문헌정보학과 교수(sslee@pusan.ac.kr / ISNI 0000 0000 6434 9851) (교신저자)

• 논문접수: 2022년 2월 23일 • 최초심사: 2022년 3월 2일 • 게재확정: 2022년 3월 21일

• 한국도서관·정보학회지, 53(1), 125-148, 2022. <http://dx.doi.org/10.16981/kliiss.53.1.202203.125>

※ Copyright © 2022 Korean Library and Information Science Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

I. 서론

1. 연구 필요성 및 목적

21세기 디지털 환경의 발전에 따라 기록 활용의 범위, 주체, 목적이 다양해지고 있으며, 이러한 변화에 발맞추어 기록의 가치 또한 다양한 시각에서 논의되고 있다. 특히, 정보공개법을 통한 국민의 알 권리 보장, 디지털 환경의 발전에 따른 SNS의 확산 등의 다양한 요인들로 인하여 기록에 대한 이용자의 관심이 높아지면서 기록의 이용목적이 다양해지고 범위가 확대되고 있는 실정임에 따라 기록을 보존하는 궁극적인 목적은 기록 활용에 있다는 인식이 보편화되고 있다(김지현, 2018). 이러한 변화에 따라 현재 이용자의 요구에 부합하는 기록을 제공하는 데에 그치지 않고, 잠재적 이용자들에게 기록의 가치와 유용성을 홍보하고 기록을 적절한 형태로 가공하여 제공하는 광범위한 활동으로서의 기록정보서비스에 대한 중요성이 강조되고 있다. 기록전시는 기록정보서비스의 일환으로 여겨지며, 진열된 전시물을 통하여 적극적인 표현으로 전시물을 활용하여 새로운 가치를 만들어 내는 행위이다. 이러한 맥락에서 기록전시는 기록관에 오지 않는 사람들을 고객으로 확보할 수 있는 가장 유용한 수단이기도 하다(설문원, 2008).

하지만 2020년 3월 11일에 세계보건기구(WHO)의 코로나19에 대해 전염병 경보 6단계인 팬데믹 선언을 기준으로 전 세계적으로 감염자가 기하급수적으로 발생함에 따라 경제활동을 포함한 사회의 전반적인 활동에 대한 침체가 진행되었다.¹⁾ 이러한 상황에서 국내 기록관의 오프라인 전시 또한 역할이 완전히 마비되었으며,²⁾ 여러 문화유산 기관에서는 오프라인 전시의 대안으로 선택된 온라인 전시를 선택하였다. 온라인 전시는 탈시공간적 특성과 웹 기반의 집단지성 및 이용자와 전시 기획자 간의 제약이 없는 상호작용 바탕으로 오프라인 전시를 통해서는 제공하지 못하는 다양한 경험적 요소를 제공할 수 있는 수단으로 자리 잡고 있으며, 온라인 전시의 역할에 대한 중요성이 높아지면서 오프라인 전시의 보조적 수단에 불과했던 온라인 전시는 오프라인 전시를 대체할 수 있을 정도로 그 역할이 점차 확대되고 있다(김보름, 용호성, 2020).

그동안 미술관 및 박물관에서는 오프라인 전시의 대안적으로 온라인 전시를 발전시키고 있지만 기록관에서의 온라인 전시 즉, 온라인 기록전시를 위한 지침이 부재한 실정이며, 임수현, 서은경(2021)이 수행한 온라인 기록전시의 핵심 기능과 각 기능에 대한 요건을 분석한 연구가 최근 한차례 이루어졌을 뿐이다. 온라인 기록전시의 구축 시 고려할 지침이 없기 때문에 각급 기관이 기관의 목적에 부합하는 온라인 기록전시를 제공하기 위해서는 전시를 위한 서버와 플랫폼을 외

1) WHO (2020, March 12). WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic, Available: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic>
2) 부산민주공원의 실무자와의 면담, 2021.10.06.

부 사업체와 협력을 통해 별도로 구축하여야 한다. 하지만 외부 사업체에 통상적으로 외주를 맡기는 방식은 예산상의 제약이 존재하며, 미술관을 포함하여 전시가 주 업무로 여겨지는 일부 기관은 전시의 기획 등의 업무에 대해 학예연구사가 관련 업무를 지원하고, 전시를 위한 예산이 확보되기도 한다.³⁾ 그러나 기록전시가 기관의 주 업무가 아닌 부업무로 여겨지는 대다수의 기록관에서는 인력 및 예산의 한계로 인하여 실무자가 사진기록을 디지털 이미지의 형태로 한 건씩 틈틈이 시간을 내어 서버에 직접 올리는 작업을 진행하는 등 온라인 기록전시 업무에 대한 부담을 오롯이 지고 있는 실정이다.⁴⁾ 따라서 국내 기록관 차원에서 전반적으로 활용할 수 있는 온라인 기록전시 업무 지원을 위한 방안의 모색이 시급하다.

이 연구의 주된 목적은 온라인 기록전시를 효과적으로 제공하기 위한 방법으로써 AR을 활용한 온라인 기록전시 플랫폼(이하, AR 온라인 기록전시 플랫폼)을 개발하여 파일럿 단계로 구현하는 것이다. 이후 실제 이용자를 대상으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 시연을 진행하여 사용성 평가를 수행하여 플랫폼의 실제 사용성을 검증하고, 도출된 평가 결과를 바탕으로 상용화 단계의 개발에 고려하기 위한 보완 사항을 확인하고자 한다. 따라서 본 연구는 AR을 활용한 온라인 기록전시 플랫폼의 개발 시 고려할 요건 및 개발의 방향성을 제시하고 있다고 할 수 있으며, 개발된 플랫폼을 바탕으로 하여 실제 이용자의 반응을 분석함으로써 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 상용화 단계의 개발에 고려할 사항을 도출한 연구임에 의의를 지닌다.

2. 연구 방법

본 연구의 주된 목적은 온라인 기록전시를 효과적으로 제공하기 위한 방법으로써 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 설계하고, 직접 개발하는 것에 있다. 더 나아가 실제 이용자를 대상으로 개발된 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 바탕으로 사용성을 평가하여 실제 전시 업무의 적용에 대한 가능성을 구체적으로 제시하고자 한다.

다만, 개발 시에 통합 서버의 구축까지는 다루지 않기 때문에 플랫폼의 개발 수준을 파일럿 수준으로 제한하였다. 파일럿의 목적은 실제 상황과 유사한 조건에서 시험가동하여 구현하고자 하는 시스템의 기능 및 사용성에 대한 품질 요소를 측정하고 평가하기 위함에 있다. 이를 통해 실무 담당자와 개발자 상호 간의 추상적인 생각의 차이를 명확하게 도출하여 수정 및 보완을 가능케 하고자 하며, 본 연구에서는 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 상용화 단계의 개발을 위한 초기 수준의 개발을 진행하였다.

본 연구는 다음과 같은 방법으로 진행하였다. 첫째, 문헌 연구를 통해 온라인 기록전시의 기능

3) 부산민주공원의 실무자와의 면담, 2021.10.06.

4) 부산 소재 대학기록관의 실무자와의 면담, 2021.06.14.

요건을 파악하기 위하여 관련 분야의 연구자들이 제시한 기록전시의 주요 기능을 분석하였으며, 분석 내용을 바탕으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼이 담보해야 할 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 도출하였다.

둘째, 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 바탕으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 개발 방향성을 설정하기 위한 설계 전략을 수립하였다. 설계 전략에 따라 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 주요 기능을 설정하였으며, 주요 기능의 동작을 위한 세부 기능을 개발하였다. 이후 개발된 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 실무 적용 가능성을 구체적으로 제시하기 위하여 부산민주공원의 소장 기록을 사례로 기획전시를 구축하였다. AR 온라인 기록전시의 대상 기관인 부산민주공원의 협력을 통하여 전시 대상 기록물의 특징을 분석하였으며, 최종적으로 <6월 민주항쟁 역사 기획전>을 기획하였다.

셋째, 실제 이용자의 입장에서 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 사용성을 평가하였다. 평가척도로서 사용자 경험(이하, UX)에 대한 평가 모델인 피터 모빌의 허니콤 모델을 재구성하였으며, 평가 항목은 소프트웨어 품질측정 평가와 관련된 국제표준인 ISO/IEC 25010의 소프트웨어 사용성에 관한 품질 특성을 고려하여 도출하였다. AR 온라인 기록전시는 첨단 기술을 기반으로 구성되며, 첨단 기술에 대한 친밀도는 연령대별로 차이를 보인다. 따라서 사용성 평가는 기록전시를 관람한 경험이 존재하는 인원을 대상으로 연령에 따라 구분하여 총 35명을 선별하여 진행하였으며, 양질의 결과를 도출하기 위하여 평가 대상자와 대면으로 <6월 민주항쟁 역사 기획전>의 시연 후에 평가를 진행하였다. 이후, 평가 내용을 바탕으로 평가 대상자와 개별 면담을 진행하여 상용화 단계의 AR 온라인 기록전시 플랫폼 개발을 위한 이용자 입장의 추가 의견 및 보완 사항을 도출하였다.

3. 선행연구

본 연구는 온라인 기록전시를 효과적으로 제공하고자 AR기술을 활용하여 온라인 기록전시 플랫폼을 개발하고, 이용자의 경험을 바탕으로 개발된 플랫폼에 대한 실제 사용성을 평가하기 위한 연구이다. 따라서 이론적 배경 확립을 위하여 분석한 선행연구는 크게 1) 기록전시의 핵심적 기능 및 요건을 분석한 연구, 2) 첨단 기술을 활용한 기록전시 콘텐츠 개발을 다룬 연구, 3) 플랫폼의 개발과 관련하여 기능 설계 시 고려해야 할 소프트웨어의 기술적 요건을 다룬 연구로 구분할 수 있다.

가. 기록전시의 핵심적 기능 및 요건을 분석한 연구

Khoon과 Chennupati(2014)는 웹 기반 멀티미디어 기술의 발전에 따라 텍스트 기반에서 출발하여 멀티미디어 의사소통의 장으로써 기능하기까지 온라인 전시의 동향을 설명하고 있으며, 온라인 전시를 구성하는 핵심 기술을 설명하였다. 나아가 온라인 전시에 대한 사용자 요구사항 수집

과 온라인 전시의 평가에 대한 기준을 제시하고 있다. 온라인 전시에 대한 요구사항의 수집을 위해서는 예상 관람자에 대한 범주를 연령, 성별, 직업 등으로 구분하여 범주화해야 함을 언급하며, 온라인 전시의 평가 기준을 1) 디자인, 2) 정보의 내용 및 구성, 3) 탐색의 구조, 4) 도움말 정보, 5) 멀티미디어 요소의 평가, 그리고 6) 총체적인 전시로 제시하고 있다. 특히 디자인 평가에서는 텍스트의 가독성(글꼴 유형, 크기, 색상 등), 색상의 배치, 아이콘 및 버튼 적절한 제공, 시각적 일관성 등이 평가되어야 할 사항으로 보았다.

임수현, 서은경(2021)은 온라인 전시를 위한 지침이나 정책이 별도로 마련되지 않음에 따라 기록관의 기록전시가 제공해왔던 역할과 기능에 대하여 온라인상에서도 동일하게 제공될 수 있으며 보다 확대된 기대효과를 볼 수 있도록 온라인 기록전시 구축 시에 체크리스트 역할을 수행하는 기능 요건을 도출하였다. 이를 바탕으로 기록관이 온라인 전시를 구축할 때 우선해야 하는 요건을 파악하고자 하였다.

나. 첨단 기술을 활용한 기록전시 콘텐츠 개발을 다룬 연구

유호선 외(2017)는 대통령 기록물을 대상으로 이용자에게 생동감 있는 온라인 전시 관람을 제공하기 위하여 3D VR과 온라인 전시를 접목하고자 하였다. 3D VR 콘텐츠를 통한 몰입적 특성이 지니는 교육적 효과가 대통령 기록물이 가지는 교육적 가치의 융합에 의미가 있다고 보고, 교육용 디지털 기록정보 콘텐츠 개발 절차를 큰 틀로 하여 개발 절차를 설계하였다.

허보경, 이민(2020)은 국내에서 진행된 3.1운동 및 임시정부 100주년 기념 전시를 대상으로 전시 콘텐츠와 연출 방법을 분석하였다. 이에 전시가 거시적 관점에 머물러 소재의 다양성을 확보하지 못하거나, 박물관 전시의 패러다임을 탈피하지 못함을 지적하며 과거의 기억을 효과적으로 전달하기 위해서는 기술 융합적인 시도가 이루어질 필요가 있음을 주장하였다. 이에 AR을 활용한 콘텐츠를 기획하였으며, AR의 구현을 타겟 이미지(Target image/In-put image)를 설정하여 디지털 기기 안에 가상의 콘텐츠로 구현하는 방식을 활용하여 진행하였으며, 오프라인 전시 콘텐츠를 개발하여 전시하였다.

다. 플랫폼의 설계와 관련하여 고려해야 할 소프트웨어의 기술적 요건을 다룬 연구

최종 개발을 목적으로 하는 소프트웨어의 종류와 중요도를 바라보는 관점에 따라 고려해야 하는 요소가 상이하기 때문에 소프트웨어 설계 시 고려해야 할 기술적 요소에 관한 연구는 다양한 영역에 걸쳐 상당수 수행된 바 있다. 이 중에서 본 연구의 진행에 있어 가장 밀접한 관련이 있는 사용자 인터페이스(이하, UI)⁵⁾의 품질 특성을 다룬 연구를 선정하여 살펴보았다.

5) 사용자 인터페이스(UI: User Interface)는 정보를 제공하기 위한 물리적 컨트롤러 및 콘텐츠 표현을 이용자의 입장에서 쉽고 정확하게 사용할 수 있도록 하기 위한 영역이며, 이러한 사용자 인터페이스를 잘 설계함으로써

온라인 기록전시에 있어서 UI는 심미적인 관점과 밀접한 관계를 지니며, 이용자에게 특별한 레이아웃이나 디스플레이를 제공함으로써 온라인 전시만의 특성을 각인시킨다. 따라서 이용자 친화적이고 직관적인 UI의 구성은 심미적 기능을 지원하기 위하여 중요한 부분을 차지하며, 이는 UI의 품질 특성과 연관된다.

이하용, 양해술(2013)은 소프트웨어의 품질특성 평가 분야는 소프트웨어 품질특성에 관한 국제 표준을 기준으로 삼고 있으므로 품질 평가 체계의 구축에 치중되어 있을 뿐, 평가 항목에 대한 구체적인 측정 방법의 미흡함을 지적하였다. 그리고 소프트웨어의 내부적인 면에는 관심이 없는 엔드유저의 입장에서는 UI가 소프트웨어의 품질을 표현하는 데 있어서 무엇보다 중요하다고 주장하였다. 따라서 UI를 바탕으로 소프트웨어의 품질을 측정하는 방법의 필요성이 존재하기에 소프트웨어의 품질평가에 관련된 국제 표준의 품질특성인 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC12119의 사용성 품질특성과 부특성 체계를 바탕으로 소프트웨어의 UI로부터 측정할 수 있는 품질 특성 요소를 추출하고 평가하는 방법에 대한 체계를 구축하여 제시하였다.

라. 시사점

이상으로 선행연구를 살펴본 결과 디지털 기술의 발전을 바탕으로 이용자에게 다양한 경험적 요소를 제공할 수 있으며, VR 및 AR과 같이 첨단 기술을 접목한 기록전시에 대한 연구도 수행되고 있음을 알 수 있었다. AR 온라인 기록전시 플랫폼의 개발과 관련해 참고할 수 있는 다양한 형태의 전시 콘텐츠의 개발 단계와 기획 과정에 대한 연구가 존재하였으며, 최근 온라인 기록전시의 역할이 확대됨에 따라 온라인 기록전시의 구체적인 기능 요건을 정립함을 바탕으로 상대적 중요도를 분석하여 온라인 기록전시 기획 시에 고려할 수 있는 방향성을 제시한 연구가 진행된 바 있다.

하지만 기록전시 플랫폼 자체의 개발에 초점을 맞추어 진행된 연구는 부재하며, 임수현, 서은경(2021)이 제시한 온라인 기록전시의 기능 요건 또한 웹페이지를 기반으로 한 온라인 기록전시에 초점이 맞춰져 있으며 첨단 기술을 활용한 전시를 주제로 다룬 연구는 주로 오프라인 전시의 보조적 수단으로 첨단 기술을 활용하였거나 전시 콘텐츠 개발 단계의 일부를 외부 소프트웨어를 통해 기술적으로 구현함을 통해 그 가능성을 제안하는 것일 뿐이다. 따라서 현재 첨단 기술을 활용한 온라인 기록전시의 기법을 특별히 다룬 연구는 진행된 바 없다.

따라서 본 연구를 통해서 연구자가 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 바탕으로 온라인 기록전시를 효과적으로 제공할 수 있도록 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 설계하고, 직접 개발하고자 한다. 나아가 개발된 플랫폼을 바탕으로 실제 적용 사례를 제시하여 온라인 기록전시의 플랫폼의 기능 요건을 담보하는 온라인 기록전시기법에 대한 구체적인 개발 사례를 제시하고자 한다.

사용자와 시스템 사이의 간격을 줄일 수 있다(이하용, 양해술, 2013, 106).

II. AR 온라인 기록전시 플랫폼 개발

1. 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건

기록의 활용에 대한 요구의 증가와 디지털 환경의 발전을 배경으로 기록관에서도 온라인 기록 전시를 제공하기 시작했으며, 온라인 기록전시에 관한 연구는 지속적으로 이루어지고 있다. 하지만 온라인 기록전시는 기관의 성격이나 전시의 주제에 따른 목적, 예산 등 다양한 맥락을 바탕으로 개별 기관의 기록연구사 개인의 주관하에 진행되는 경우가 대부분이다.

온라인 기록전시의 형태는 다양하며, 정해진 틀이 존재하지 않는다. 정해진 규정이 존재하지 않는다는 점은 기관의 사정에 따라 유연한 전시를 제공할 수 있다는 점에서 장점이 있을 수 있다. 하지만 온라인 기록전시를 위한 지침의 요건에 대한 규정의 부재는 온라인 기록전시를 효율적으로 제공하지 못하게 하여 온라인 기록전시의 기대효과를 감소시킨다(임수현, 서은경, 2021).

따라서 온라인 기록전시 플랫폼의 개발을 위해서는 온라인 기록전시의 기능 요건이 제시될 필요가 있다. 이를 위하여 관련분야의 연구자들이 제시한 기록전시의 주요 기능을 분석하여 공통적으로 언급하는 기록전시의 기능을 알아보고자 한다.

이은서, 박현숙, 전태일(2012)은 기록전시는 전시내용을 정확하게 전달함으로써 전시된 기록과 이용자 사이의 새로운 소통 체계를 구축하도록 하며, 나아가 기록의 내용과 가치뿐 아니라 기록관의 가치를 느낄 수 있는 기회를 제공하는 기능을 수행한다고 하였다. 엄지은(2018)은 온라인 기록전시의 구성요소를 1) 전시대상의 정보를 담고 있는 내용인 '전시매체', 2) 전시내용을 전달하기 위하여 내용의 전개 구조 및 온라인 기록전시의 구조적인 흐름을 보여주는 '전시구조', 그리고 3) 전시기관과 이용자의 소통 수단이 되는 '상호작용'으로 보았다. 임수현, 서은경(2021)은 온라인 기록전시의 요건에 대하여 온라인 기록전시의 핵심 기능을 1) 웹사이트 접근성 및 이용자 편의성을 지원하여 정보전달 기술을 높이는 기능인 '정보전달 기능', 2) 전시물에 대한 내용과 맥락에 관한 정보를 제공하는 기능인 '정보적 기능', 그리고 3) 이용자에게 전시경험을 제공함을 통하여 정보활용 및 전시홍보를 활성화하는 기능인 '전시효과적 기능'으로 제시하였다.

상기의 논문에서 공통적으로 언급하는 기록전시의 기능을 정리하면 다음과 같다: 1) 정보의 정확한 제공, 2) 정보의 정확한 전달을 지원하는 다양한 전시기법의 제공, 3) 이용자, 전시물, 기록관의 상호작용을 지원하는 기능, 그리고 4) 전시의 경험을 통한 기관의 홍보 및 교육적 유익함의 제공과 같은 부가가치를 지원하는 기능.

〈표 1〉 온라인 기록전시의 공통 기능

공통 기능	내용
정보의 제공	<ul style="list-style-type: none"> - 기록전시는 기록관이 관람객에게 전달하고자 하는 메시지나 해석을 담는 의도적 행위성 존재(이은서, 박현숙, 전태일, 2012) - 온라인 전시의 구성요소 중 전시내용은 전시대상의 정보를 담고 있는 내용물이며, 내용물은 전시의 주제와 전시 매체 포함(엄지은, 2018) - 온라인 기록전시의 핵심 기능 중 정보적 기능은 전시 오브제에 대한 내용과 맥락에 관한 정보를 제공하는 기능(임수현, 서은경, 2021)
정보전달 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 기록전시는 정보의 특성에 따라 정보를 다양한 보조매체를 통해 관람객에게 전달(이은서, 박현숙, 전태일, 2012) - 온라인 전시의 구성요소 중 전시구조는 전시내용을 전달하기 위하여 내용의 전개 구조 및 온라인 기록전시의 구조적 흐름을 보여주는 것이며, 내비게이션을 통해 이용자가 온라인 전시에 접근하여 정보를 제공받을 수 있도록 지원(엄지은, 2018) - 온라인 기록전시의 핵심 기능 중 정보전달 기능은 웹사이트 접근성 및 이용자 편의성을 지원하여 정보전달 기술을 높이는 기능(임수현, 서은경, 2021)
상호작용 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 기록전시는 관람객에서 전시된 기록물 사이의 새로운 소통 체계를 구축하여 메시지를 전달하는 의사소통 방법(이은서, 박현숙, 전태일, 2012) - 온라인 전시의 구성요소 중 상호작용은 전시공간과 이용자, 전시내용과 이용자 등 이용자와의 소통을 의미하며, 이용자와의 상호작용에 중점을 둠(엄지은, 2018) - 온라인 기록전시는 전시내용이 일방적으로 전달되는 것이 아닌 이용자와 기록관, 그리고 전시물 사이의 소통체계를 구축하여 서로 간의 정보와 경험을 공유하고 개인적인 새로운 해석과 흥미를 전달하는 기능이 중요(임수현, 서은경, 2021)
부가가치 서비스 지원	<ul style="list-style-type: none"> - 기록전시는 기록물이 담고 있는 정보와 사회적 맥락이 상호작용을 통해 기록물의 가치를 극대화하고 생산 기관의 정체성을 보여주며 기록물의 형성 과정을 보여주는 서비스(이은서, 박현숙, 전태일, 2012) - 전시는 역사의식 형성에 기여하며, 당시 사회를 반영한다는 점에서, 인식 제고의 계기를 마련(엄지은, 2018) - 온라인 기록전시의 핵심 기능 중 전시효과적 기능은 이용자에게 전시경험을 제공하여 정보활용(교육, 집단기억 형성 등) 및 전시홍보를 활성화하는 기능(임수현, 서은경, 2021)

도출된 온라인 기록전시의 공통 기능을 토대로 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 정리하여 제시하면 〈표 2〉와 같다.

〈표 2〉 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건

기능 요건	내용
정보제공 기능	일차적으로 전시물을 통한 정보와 메시지를 이용자에게 전달하는 기능
정보전달 지원 기능	전시물의 유형과 전시의 주제를 고려하여 구조적으로 체계성을 담보하여 정보의 효과적인 전달을 지원하는 기능
상호작용 지원 기능	온라인 전시의 특성인 상호작용성과 공유성을 바탕으로 이용자, 전시물, 기록관의 상호작용을 지원하는 기능
부가가치 서비스 지원 기능	제공된 온라인 기록전시를 바탕으로 연구 및 추가 학습 지원, 교육 및 홍보의 역할을 지원하는 기능

온라인 기록전시 플랫폼은 전시 계획, 기획, 진행, 평가단계로 진행되는 온라인 전시의 진행 전반에 걸친 업무(윤병화, 이영란, 2021)를 지원하는 역할을 수행하는 ‘도구’이므로, 플랫폼은 상기의 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 담보할 수 있어야 하며, 플랫폼 개발 시 필수적으로 고려하여야 한다.

2. 설계 전략 수립

플랫폼의 개발을 위해 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 바탕으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 설계 전략을 다음과 같은 6가지로 수립하였다.

〈표 3〉 AR 온라인 기록전시 플랫폼 설계 전략 및 주요 기능

설계 전략	주요 내용	주요 기능
1	- 마커인식 기술을 활용한 온라인 기록전시 구현 및 접근 방식 제공 - 타깃 이미지 변경을 활용한 교육 및 홍보 기능 지원	마커인식 기술을 활용한 접근 기능
2	- UI의 요건을 바탕으로 플랫폼의 UI 설계 및 배치	개발 전반에 걸쳐 고려
3	- 기록의 유형을 고려한 전시기법 적용 - 기록관, 전시물, 이용자를 잇는 의사소통 매개공간으로서의 전시공간, 평가공간, 개인 아카이브 공간 모델링	가상 전시공간 모델링 기능
4	- 참여형 전시구조를 위한 개인 아카이브 기능 - 이용자의 소통 기능 능력을 지원하기 위한 개인 아카이브 관리 기능(개인 아카이브를 통한 콘텐츠 공유 기능) 구현 - 평가 기능 - 이용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 이용자 정보 관리 기능의 구현 - 이용자의 관람을 지원하기 위한 이용자 지원 기능(문의하기 및 답변하기 기능 및 도움말 기능) 제공	개인 아카이브 기능, 전시 평가 기능, 이용자 지원 기능
5	- 이용자에게 목적에 맞는 다양한 검색 방법을 제공하여 활용성을 높이기 위한 검색 기능 구현	브라우징 검색 기능
6	- 유니티를 활용하여 물리 체계에 기반한 가상의 온라인 기록전시 구현	개발 전반에 걸쳐 고려

[설계 전략 1]에 따라 마커인식 기술을 활용한 접근 기능을 통해 이용자의 흥미 유발과 함께 홍보 및 교육의 부가가치 서비스를 지원하고자 한다. [설계 전략 2]에 따라 기능의 동작을 수행하는 UI의 설계 및 배치는 이하용, 양해술(2013)이 제시한 UI의 요건⁶⁾을 전반적으로 고려하였다. UI의 요건을 고려한 까닭은 UI의 적절한 설계는 종합적으로 소프트웨어의 품질 재고에 영향을 미치며, 따라서 전시물의 배치, 평가와 공유, 전시물과 관련된 정보 확인 등 온라인 기록전시의 전반적인 기능에 대하여 이용자 관점에서 직관적이며 친화적으로 설계할 필요성이 존재하기 때문이다.

[설계 전략 3]을 바탕으로 전시구조와 전시기법을 제공하기 위한 가상 전시 공간 모델링 기능을 제공하고자 하며, [설계 전략 4]에 따라 참여형 전시구조를 지원하기 위하여 상호작용에 관한 기능을 개인 아카이브 기능, 전시 평가 기능, 그리고 이용자 지원 기능으로 구분하여 제공하고자 한다. 추가적으로 이용자의 검색성을 지원하기 위해 [설계 전략 5]의 검색 기능의 제공이 필요함에

6) 이하용과 양해술은 UI의 품질 요구사항에 대한 UI의 요건을 다음과 같이 제시하였다: 1) 관용성 및 유용성, 2) 사용자 보호, 3) 유니버설 디자인, 4) 다른 문화 대응, 5) 간결성, 6) 알립성, 7) 조작의 흐름, 7) 식별성, 8) 일관성, 9) 기억부담의 경감, 그리고 10) 직관성

따라 브라우징 검색 기능을 주요 기능으로 설정하였다. 마지막으로 상기의 주요 기능을 구체적으로 개발하기 위한 도구로써 [설계 전략 6]에 따라 유니티(Unity)를 활용하고자 한다.

다만 본 연구에서는 통합 서버의 구축은 다루지 않음에 따라 통합 서버 구축이 전제가 되어 웹페이지와 연계됨을 통해 기능하는 [설계 전략 4]의 1) 개인 아카이브 기능의 일부로서 개인 아카이브 관리 기능, 2) 이용자 정보 관리 기능, 그리고 3) 이용자 지원 기능과 [설계 전략 5]의 브라우징 검색 기능에 대해서는 실제 구현이 아닌 웹디자인 이미지 모형으로 제시함으로써 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 주요 기능을 포괄하고자 한다. 모형으로 제시된 기능은 최종 개발 단계 이후, 상용화 가능한 단계에서 통합 서버의 구축을 바탕으로 웹 서버와의 연결이 이루어짐을 통해 운영될 수 있을 것이다.

3. 플랫폼 기능 개발

설계 전략을 바탕으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 개발의 토대가 되는 주요 기능은 1) 마커인식 기술을 활용한 접근 기능, 2) 가상 전시 공간 모델링 기능, 3) 개인 아카이브 기능, 4) 평가 기능, 5) 브라우징 검색 기능, 그리고 6) 이용자 지원 기능으로 설정하였다.

〈표 4〉 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 주요 기능 및 세부 기능

주요 기능	관련 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건	세부 기능
마커인식 기술을 활용한 접근 방식 구현	상호작용 지원 기능 부가가치 서비스 지원 기능	'AR 전시관 외관' 오브젝트 모델링 타깃 이미지 설정 마커 인식 기술 구현
가상 전시공간 제공	정보제공 기능 정보전달 지원 기능 상호작용 지원 기능	전시관 외부 씬 AR 전시관 씬 개인 아카이브 씬 평가 및 관람 종료 씬
개인 아카이브 기능	정보전달 지원 기능 상호작용 지원 기능	개인 아카이브 저장 기능 개인 아카이브 관리 기능
평가 기능	상호작용 지원 기능 부가가치 서비스 지원 기능	평가 항목 변경 이용자 정보 관리 기능
브라우징 검색 기능	정보제공 기능 정보전달 지원 기능	전시물 정보 검색 기능 전시물 정보 연계
이용자 지원 기능	정보전달 지원 기능 상호작용 지원 기능	문의하기 및 답변하기 기능 도움말 기능

AR 온라인 기록전시 플랫폼의 구현 및 설계와 이용에 사용되는 디지털 기술성을 담보함으로써 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건 중 특히 정보제공 기능을 효과적으로 수행할 수 있도록

기술성을 충족시키고자 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 설계와 개발에 유니티를 활용하였다.

유니티는 3D 및 2D 비디오 게임의 개발 환경을 제공하는 게임 엔진으로서 3D 애니메이션과 건축 시각화, 증강 및 가상현실(AR 및 VR) 등 인터랙티브 콘텐츠 제작을 위한 통합 제작 도구이며 스크립트는 C#에 기반을 두고 있기 때문에 개발도구로 선정하였다. 이러한 이점을 바탕으로 윈도우, 맥 OS, IOS, 안드로이드, 웹 브라우저(WebGL) 등 27개의 플랫폼에서 사용 가능한 콘텐츠를 제작 가능함에 따라 전자기기의 운영체제에 상관없이 모두 호환되는 애플리케이션을 제작할 수 있다.⁷⁾ 본 연구에 있어서는 우선적으로 국내에 상용화된 안드로이드 운영체제를 바탕으로 개발을 진행하였다. 이후 통합 서버 구축을 포함한 완전한 개발 단계인, 상용화 가능한 단계에서는 IOS 운영체제를 포함한 다양한 플랫폼에서도 호환이 가능한 애플리케이션을 배포할 필요성이 있다.

개발에 사용된 유니티의 버전은 '2020.3.13f1'이며, 해당 버전에서 제공하는 'Android Build Support'의 'Android SDK & NDK Tools'와 'OpenJDK'를 활용하였다. 이를 통해 안드로이드 운영체제를 사용하는 스마트폰에서 이용 가능하도록 애플리케이션의 형태로 제공하는 빌드(Build)를 수행하였다.

안드로이드 운영체제의 스마트폰에 내장된 AR Core를 활용하기 위하여 유니티의 프로젝트 설정 값을 'AR Core'로 두었으며, 안드로이드 운영체제의 AR 기능은 Android 7.0 'Nougat' 이상의 운영체제에서만 구현 가능하기 때문에 [Minimum API Level]을 Android 7.0 'Nougat' 이상으로 정하였으며 [Target API Level]을 'Automatic'으로 설정하여 Android 7.0 'Nougat' 이상의 운영체제에서는 모두 구현되도록 하였다.

4. AR 온라인 기록전시 기획: <6월 민주 항쟁 역사 기획전>

플랫폼을 바탕으로 실제 전시 사례를 구성함에 있어, 항쟁 관련 소장 기록을 바탕으로 시간의 흐름에 따라 전시를 구성하였다. 이에 부산민주공원이 속한 부산지역 6월 항쟁자료발간위원회에서 출판한 '6월 항쟁 사진 자료집'을 바탕으로 관련 사진기록 32건을 선정하였으며, 사진기록 2건에 대하여 당시의 정황을 사실적으로 경험할 수 있도록 사진기록과 관련된 유가족 및 관련자의 구술 증언 기록을 병행하여 전시하고자 하였다.

이용자에게 전시를 홍보하고, 관람할 수 있도록 접근 경로를 제공하기 위하여 홍보용 팸플릿을 제작하였으며, 팸플릿에 배치된 사진을 타깃 이미지로 설정하였다. 그리고 구현되는 'AR 전시관 외관' 오브젝트에 전시 제목을 '부산민주공원: 6월 민주 항쟁 역사 기획전'으로 설정하였다. 전시관으로의 입장은 마커인식 기술을 활용한 접근 방식을 통해 이루어진다. 이용자는 아래의 <그림 1>과 같이 팸플릿의 사진을 스마트폰 등의 전자매체를 활용하여 기기에 내장된 카메라로 촬영함으로써 전시물이 배치된 AR 전시관 내부로의 입장이 가능하도록 하였다.

7) 위키백과 유니티, [https://ko.wikipedia.org/wiki/유니티_\(게임_엔진\)](https://ko.wikipedia.org/wiki/유니티_(게임_엔진)) [2021.09.21 인용]



〈그림 3〉 마커인식 기술을 활용한 접근 구현

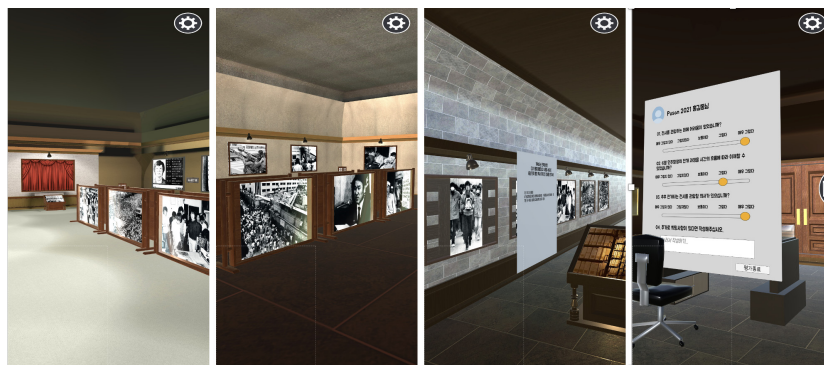
‘AR 전시관’ 오브젝트 내부의 ‘전시관 소개’ UI를 통해 이용자로 하여금 전시의 개요와 전시의 목적을 확인할 수 있도록 하여 전시에 대한 이해를 돕고자 하였다. 이용자가 한눈에 전시물을 파악할 수 있도록 AR 전시관의 1층과 2층으로 구분하여 전시물을 배치하였다. 1층에는 사진기록 15건, 구술 증언 기록 2건, 영상 콘텐츠를 1건 배치하였으며, 2층에는 사진기록 17건, 영상 콘텐츠 2건을 배치하였다.

배치된 대상 기록물의 유형은 크게 사진, 음성, 영상기록으로 구분할 수 있으며, 각 기록물의 유형을 고려하여 구현된 ‘프레임’ 오브젝트에 배치하였다. 사진기록은 6월 민주 항쟁의 1기부터 3기에 이르기까지 ‘프레임’ 오브젝트에 부여된 번호순으로 배치하였으며, 각 전시물의 정보를 ‘프레임 오브젝트 어댑터’에셋에 기입하여 사진기록의 배치를 진행하였다. 소장 기록 중에서 중요한 의의를 지닌 ‘6.16 카톨릭 농성’과 관련된 사진기록에 대하여 관련자의 육성을 통해 관련 구술 증언 기록을 경험적으로 관람할 수 있도록 관련 전시물에 대하여 ‘구술 증언 기록’ UI를 제작하였으며, ‘오디오 프레임’ 오브젝트에 배치하였다. 영상기록은 〈그림 2〉와 같이 ‘영상 프레임’ 오브젝트에 배치하여 ‘AR 전시관’ 오브젝트 내부에 사진, 음성, 영상 기록의 전시 관람을 지원하였다.



〈그림 2〉 〈6월 민주 항쟁 역사 기획전〉: 음성 및 영상기록 배치

〈6월 민주 항쟁 역사 기획전〉의 전시 관람 중 개인 아카이브 썸과 연동을 통해 이용자로 하여금 개인 아카이브에 저장 기능을 활용할 수 있도록 하였으며, 전시 평가 및 관람 종료 썸에서 제공하는 ‘평가지’ UI의 평가 항목은 이용자의 입장에서 〈6월 민주 항쟁 역사 기획전〉을 관람 후, AR 온라인 기록전시의 사용성을 간단하게 평가할 수 있도록 임의로 구성하였다. 최종적으로 애플리케이션 형태로 빌드를 진행하여 〈그림 3〉과 같이 스마트폰을 통해 AR 온라인 기록전시를 관람할 수 있도록 구현하였다.



〈그림 3〉 〈6월 민주 항쟁 역사 기획전〉: 스마트폰 구동 화면

Ⅲ. 사용성 평가

1. 평가 목적 및 방법

평가에 있어서 본 연구의 주된 목적이 온라인 기록전시 플랫폼을 개발하는 데 있으므로, 기획한 전시의 내용보다는 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 기능에 초점을 맞추어 진행하고자 하였다.

이용자의 전시 관람 전반에 걸쳐 UX에 대한 사용성을 평가하기 위해서 UX에 영향을 주는 요인을 추출하여 제시한 허니콤 모델을 사용성 평가를 위한 분석지표로 선정하였다. 본 연구에서는 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 개발 수준에 적합한 UX 수준을 평가를 위해 허니콤 모델을 재정의하였으며, 특히 분석지표에 대한 평가 항목의 구축에 있어 UI의 설계 및 배치를 중점적으로 고려하였다. UI를 중점적으로 평가 항목을 구성한 까닭은 UI는 정보를 제공하기 위한 물리적 컨트롤러 및 콘텐츠 표현을 이용자 입장에서 쉽고 정확하게 사용할 수 있도록 지원하기 위한 영역이며, 소프트웨어의 내부적인 면에는 관심이 없는 이용자 입장에서는 UI가 소프트웨어의 품질을 표현하는 전부일 수도 있기 때문이다(이하용, 양해술, 2013). 따라서 소프트웨어의 품질측정 평가와 관련된 국제표준인

ISO/IEC 25010의 소프트웨어 사용성에 관한 품질 특성을 바탕으로 UI에 관한 평가 항목을 구축하였으며, 객관화된 평가 결과를 도출하기 위하여 리커트 5점 척도를 기반으로 평가를 진행하였다.

사용성 평가는 오프라인 및 온라인 기록전시를 관람한 경험이 있는 이용자를 대상으로 수행하였다. 다만 AR 및 VR과 같은 첨단 기술은 이용자의 연령에 따라 익숙한 정도가 상이하며, 첨단 기술에 대한 친밀도는 UX수준에 영향을 미친다. 따라서 평가 대상자를 연령에 따라 1) 10대(5인), 2) 20대(10인), 3) 30대(10인), 4) 40대(5인), 5) 50대(5인), 그리고 6) 60대(5인)로 구성하여 총 35명을 대상으로 평가를 수행하였다. 연령대별로 평가 대상자의 인원이 상이한 까닭은 AR 온라인 기록전시 플랫폼은 전 연령대를 대상으로 하고 있지만, 주요 관람 대상자를 20대와 30대로 고려하고 있기 때문이다.

양질의 결과를 도출하기 위하여 평가 대상자와 대면으로 <6월 민주 항쟁 역사 기획전>의 시연 후에 평가를 진행하였다. 시스템 시연 및 평가는 개발자의 PC와 개발에 사용된 Android galaxy 6s를 활용하였으며, 결과를 객관화하기 위하여 리커트 5점 척도를 사용하였다. 이후 최종적으로 도출된 평가 결과를 바탕으로 평가 대상자와의 면담을 통해 AR 온라인 기록전시 플랫폼에 대한 추가 의견을 수렴하였다.

2. 평가 항목

사용성 평가를 위한 평가 항목은 피터 모빌의 허니콤 모델을 참조하여 선정하였다. 허니콤 모델은 UX에 영향을 주는 7가지 요인을 추출함을 바탕으로 유용성(Useful), 사용용이성(Usable), 접근성(Accessible), 검색성(Findable), 매력성(Desirable), 가치성(Valuable), 신뢰성(Credible)을 분석지표로 제시하고 있다(Peter Norville, 2010, 34-35).

본 연구에서는 시스템 사용성 평가의 목적에 맞도록 허니콤 모델을 재구성하였으며, 신뢰성은 시스템 사용성 평가 지표로 적합하지 않아 제외하였다. AR 온라인 기록전시 플랫폼의 개발 수준이 파일럿 단계이므로 시스템의 완전한 개발 이전까지 오류는 지속적으로 발생하며, 이용자의 개인 정보에 대한 보안은 통합 서버 구축 이후 고려할 사항이기 때문이다.

〈표 5〉 허니콤 모델 분석지표 7가지

분석지표	내용
유용성	시스템을 통해 제공되는 기능이 얼마나 유용한지
접근성	모든 이용자가 시스템을 이용하는 데에 제약이 없는지
사용용이성	이용자가 어려움 없이 사용할 수 있는지
검색성	이용자가 필요로 할 때 원하는 도움을 받을 수 있는 수단을 제공받는지
매력성	시스템 자체가 심미적 또는 기능적으로 매력적인지
가치성	시스템의 기능 및 부가적인 가치에 대한 요인이 존재하는지
신뢰성	시스템이 어떤 형태로든 오류를 내포하고 있지는 않은지 혹은 이용자의 개인 정보 보호에 있어 신뢰할 수 있는지

상기의 허니콤 모델의 분석지표를 바탕으로 UI의 중심의 UX를 평가하기 위한 평가 항목의 구성에 있어 소프트웨어 품질측정 평가와 관련된 국제표준인 ISO/IEC 25010의 소프트웨어 사용성에 관한 품질 특성을 중점적으로 고려하였다. 소프트웨어의 사용성에 관한 품질 특성에 있어 UI에 관해 중점적으로 평가하기 위한 항목을 도출하기 위하여 이하용, 양해술(2013)이 ISO/IEC 9126과 ISO/IEC 12119의 사용성 품질 특성을 바탕으로 도출한 'UI의 사용성 평가를 위한 평가척도'를 참고하여 작성하였다.

ISO/IEC 25010에서는 소프트웨어 사용성에 관한 품질 특성에 대하여 타당성 식별력(appropriateness recognizability), 접근성(accessibility), 운용성(operability), 학습성(learnability), UI의 미학(user interface aesthetics), 이용자 오류보호(user error protection)의 6가지 부특성으로 세분화하여 제시하고 있다.⁸⁾

〈표 6〉 소프트웨어 사용성 품질의 부특성

부품질 특성	내용
타당성 식별력	이용자가 시스템이 자신의 요구에 적합한지의 여부를 인식할 수 있는 정도
접근성	시스템이 광범위한 특성과 능력을 지닌 이용자가 특정한 사용 맥락에서 특정한 목표를 달성할 수 있도록 지원하는지에 대한 정도
운용성	이용자가 시스템을 쉽게 작동시키고 제어할 수 있는지에 대한 정도
학습성	이용자가 특정한 사용 맥락에서 효율적이고 효과적으로 시스템을 사용하는 방법을 만족스럽게 학습할 수 있는지에 대한 정도
UI의 미학	UI가 이용자에게 심미적이며, 만족스러운 상호작용을 가능하게 하는 정도
이용자 오류보호	이용자로 하여금 오류를 발생시키지 않도록 보호하는 정도

시스템 사용성 평가의 주목적은 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 전반에 걸쳐 UI를 바탕으로 주요 기능의 UX에 대한 사용성을 평가함에 있으며, 주요 기능의 동작을 지원하기 위해 설계한 UI는 플랫폼 전반에 걸쳐 각 기능과 밀접하게 연결되어 있다. 따라서 소프트웨어 사용성에 관한 품질 특성을 기반으로 각각의 UI에 대한 평가를 진행하기 보다는 UI의 전체적인 배치에 대한 적절성 및 UI를 통한 동작의 정확성을 전반적으로 평가하고자 하였다. 이용자 경험을 바탕으로 플랫폼의 기능을 유용성, 접근성, 사용용이성, 검색성, 매력성, 가치성의 유형으로 구분하여 평가함에 있어 평가 항목 구축 시 소프트웨어 사용성 품질의 부특성을 중점적으로 고려하여 평가 항목을 마련하였다. 특히 UX는 사용자의 경험에 의존적임에 따라 정성적으로 평가를 진행하는 방식이 적절하다고 판단하여 항목을 정성적으로 구성하였다.

8) ISO/IEC, 2011, ISO/IEC 25010 Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models.

이때 검색성은 이용자가 필요로 할 때 원하는 도움을 받을 수 있는 수단을 제공받는지에 대한 지표이며, 전시물에 대한 정보를 탐색하기 위한 기능의 제공 여부가 주된 평가의 척도가 된다. 다만 AR 온라인 기록전시 플랫폼은 검색 기능을 웹페이지와의 연계를 통해 지원하고 있기에 본 평가를 통해서 플랫폼의 검색성에 대한 사용성을 분석하기 어렵다. 대신 플랫폼 내에 배치된 UI를 바탕으로 이용자가 원하는 기능을 탐색하기에 어려움이 없는지를 평가하고자 하였다. 이는 소프트웨어 사용성 품질의 타당성 식별력과 UI의 미학과 연관되며, 시스템 자체가 심미적인지 또는 기능적으로 매력적인지에 대한 지표인 매력성과 연관이 있다. 따라서 검색성과 매력성에 대한 사용성은 함께 평가하고자 하였다.

각 평가 항목을 통해 평가하고자 하는 사항에 대하여 정리하면 아래와 같다.

〈표 7〉 사용성 평가의 항목별 중점 내용

평가 항목	내용
유용성	소프트웨어 사용성 품질의 타당성 식별력과 운용성과 연관됨 - 1) AR 온라인 기록전시 플랫폼에서 제공하는 기능에 대하여 UI를 활용함에 있어서 이용자가 원하는 동작의 수행을 지원하는지, 그리고 2) 시스템이 자신의 요구에 적합한지의 여부를 인식할 수 있는지를 중점적으로 평가
접근성	소프트웨어 사용성 품질의 접근성과 학습성과 연관됨 - 1) UI의 설계 및 배치가 적절하게 수행되어 이용자가 특정한 사용 맥락에서 원하는 활동을 수행할 수 있는지, 그리고 2) UI 디자인이 AR 온라인 기록전시를 관람하는 방법에 대한 학습에 있어 직관적이고 기억 부담을 경감시키는지 평가
사용용이성	소프트웨어 사용성 품질의 운용성, UI의 미학, 이용자 오류 보호와 연관됨 - 1) UI가 적절하게 배치되어 이용자의 플랫폼 활용을 지원하는지와 만족스러운 상호작용을 가능하게 하는지, 그리고 2) 플랫폼을 통해 이루어지는 전시의 전반에 걸쳐 기능이 사용용이성을 지원하는지를 평가
검색성	소프트웨어 사용성 품질의 타당성 식별력, 운용성, 그리고 UI의 미학과 연관됨 - 배치된 UI를 바탕으로 원하는 기능을 탐색하기에 어려움이 없는지를 평가
매력성	소프트웨어 사용성 품질의 부특성 전체와 포괄적으로 연관됨 - 설계된 3D 모델 및 폰트의 크기와 색상 등 시스템의 기능을 구성하는 UI의 배치와 설계, 구현된 AR 전시관 자체가 심미적인지 또는 기능적으로 매력적인지를 평가
가치성	UI와 관련하여 소프트웨어 사용성 품질 모두를 고려할 필요가 있음 AR 온라인 기록전시 플랫폼이 부가적인 가치를 지니고 있는지를 포괄적으로 평가

3. 평가 결과

이용자 35명을 대상으로 시행한 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 이용자 사용성 평가는 리커트 5점 척도를 바탕으로 진행되었으며, 기능의 동작에 대한 오류는 없는 것으로 나타났다. 각 평가 항목별 결과의 평균값을 살펴보면 다음과 같다.

〈표 8〉 시스템 사용성 평가 결과

평가 유형	평균값
유용성(useful)	4.48
접근성(accessible)	4.29
사용용이성(useable)	4.49
검색성(Findable) 및 매력성(Desirable)	4.36
가치성(valuable)	4.52
종합 평균	4.43

유용성 항목은 ‘4.48’, 접근성 항목은 ‘4.29’, 사용용이성 항목은 ‘4.49’, 검색성 및 매력성 항목은 ‘4.36’, 가치성 항목은 ‘4.52’의 결과값이 도출되었다. 사용성 평가의 종합 평균치는 ‘4.43’으로 도출되었으며, 응답자들은 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 사용성에 대하여 긍정적인 반응을 보였다.

각 항목에 대한 평가결과의 분석 내용은 다음과 같으며, 평가 결과를 바탕으로 평가 대상자와의 면담을 진행하여 평가 결과의 근거를 구체화하였다.

가. 유용성

평가 대상자는 AR 온라인 기록전시 플랫폼에서 제공하는 전시물의 관람방식이 정보전달에 유용하다고 판단하였으며, UI의 설계 및 배치를 통해 원하는 활동을 수행할 수 있었다고 하였다. 또한 개인 아카이브 전시 기능과 평가 기능에 대하여 유용하다는 견해가 지배적이었다.

다만, 2번 항목에 대하여 전시를 관람하는 데 있어 ‘전시물 정보’ UI를 통한 전시물의 정보제공 방식이 현재 전시물의 전면에 제공됨에 따라 전시물과 전시물에 대한 정보를 동시에 확인함이 어렵다는 의견이 존재하였으며, 사진기록뿐만 아니라 다양한 유형의 기록을 관람할 수 있어야 할 것이라는 의견이 있었다. 그리고 4번째 항목에 대하여 현 수준의 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 ‘개인 아카이브에 저장’ 기능은 기능의 대상을 사진기록으로 한정하고 있어, 추후 음성 및 영상기록에 대한 개인 아카이브에 저장 기능의 필요성이 제시되었다. 마지막으로, 평가의 방식이 AR 기반으로 이루어진다는 점은 평가를 진행하는 동안 기기의 흔들림으로 인하여 평가지 내부의 글을 읽는 데에 어려움을 유발한다는 의견이 있었다.

〈표 9〉 시스템 사용성 평가 결과: 유용성

평가 항목	평균값
1. UI를 통한 전시물의 관람방식과 제공형태가 정보전달에 유용하다 생각하는가.	4.46
2. 전시를 관람하는 데에 유용한 UI로 화면을 구성했다고 생각하는가.	4.49
3. 개인 아카이브 전시의 기능은 유용하다고 생각하는가.	4.66
4. 평가 안에서 제공하는 평가에 대한 방식이 유용하다고 생각하는가.	4.31
종합 평균	4.48

나. 접근성

접근성에 해당하는 평가 항목에 대하여 전반적으로 높은 수치의 결과값을 보이고 있었지만, 1번 항목과 4번 항목의 결과값이 상대적으로 낮은 수치를 보였다. 평가 대상자는 전반적으로 마커인식 기술을 기반으로 스마트폰을 활용하여 전시를 관람할 수 있기에 시공간의 제약이 없는 전시의 관람이 가능하다고 평가하였으며, 전체적으로 내부의 UI 설계와 배치에 대한 평가는 긍정적이었다.

다만, 접근성에 대한 평가 항목 중 1번 항목과 4번 항목에 대하여 평가 대상자의 연령에 따라 다른 결과값을 보였다. 해당 항목의 결과값이 연령에 따른 차이를 보이는 이유는 AR 기술에 대한 친밀도와 관련된 문제가 존재하기 때문인 것으로 보인다. AR 기술은 익숙해지기까지 어려움이 존재하는 기술이다. 따라서 첨단 기술에 대하여 거부감이 낮고 친밀도가 높은 10대는 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 활용하는 데에 있어서 큰 어려움이 존재하지 않았지만, 상대적으로 첨단 기술에 대한 거부감이 높고 친밀도가 낮은 50대 이상의 이용자는 AR 기술을 활용하는 데 있어 어려움이 존재하기 때문인 것으로 분석되었다.

〈표 10〉 시스템 사용성 평가 결과: 접근성

평가 항목	평균값
1. 첨단 기술을 활용한 AR 온라인 기록전시의 관람 기법의 활용에 있어 어려움은 없는가.	3.69
2. 전시의 관람에 있어 시공간의 제약이 없는가.	4.69
3. 화면상에서 원하는 정보를 찾는 데에 혹은, 원하는 정보를 찾기 위한 수단을 찾는 데에 어려움이 없었는가.	4.37
4. 전시 관람 차원에서 사용 방법을 습득한 후에 별도의 추가 학습 없이 이용하는데 어려움이 없었는가.	4.09
5. 전시물 내부의 UI조작에 대한 어려움은 없었는가.	4.46
6. UI의 아이콘 모양 및 폰트의 크기와 색상 등이 직관적으로 이해되었는가.	4.43
종합 평균	4.29

다. 사용용이성

사용용이성에 대하여 전반적으로 긍정적인 평가 결과값이 도출되었다. 이용자가 수행한 활동의 진행과정을 UI의 상태 변화를 통해 충분히 인지할 수 있었으며, 평가 기능의 수행과 전시물 정보 관람을 통한 정보 습득에 있어 별다른 어려움이 없었다고 하였다. 다만, 이동 지원 방식에 대하여 익숙해지기까지 시간이 소요된다고 하였으며, 일부 이용자는 제공된 이동 지원 방식을 통해 전시를 관람하는 동안 어지러움이 발생한다고 하였다.

〈표 11〉 시스템 사용성 평가 결과: 사용용이성

평가 항목	평균값
1. 전시 관람을 위한 이동 지원 방식을 활용함에 있어 불편함이 없었는가.	4.11
2. 전시 관람 전반에 걸쳐 오류가 존재하지 않아 사용에 불편함이 없었는가.	4.57
3. 전시물의 UI와 동작한 기능이 상호작용하는 것을 인지할 수 있었는가.	4.60
4. '평가하기'의 기능을 활용함에 있어서 어려움이 없었는가.	4.51
5. '개인 아카이브에 저장' 기능을 통해 원하는 전시물을 한 번에 관람할 수 있었는가.	4.66
종합 평균	4.49

라. 검색성 및 매력성

검색성 및 매력성에 대하여 전반적으로 긍정적인 반응을 보였다. 특히 평가 대상자는 전반적으로 마커인식 기술을 통해 전시의 관람을 제공하는 방식을 통해 몰입감이 발생한다고 하였으며, 흥미가 생겼다고 하였다. 또한 이용자가 원하는 활동을 할 수 있도록 UI의 설계 및 배치가 일관성 있게 이루어져 있으며, UI의 상태 변경을 통해 수행 중인 활동의 동작 상황에 대하여 쉽게 알 수 있으므로 UI와 이용자의 상호작용이 원만하게 이루어진다고 평가하였다.

다만 4번 항목과 관련하여 미술관 및 박물관 등의 유관기관에서 제공하는 첨단 기술(VR 및 AR)을 활용한 전시와 비교하여 마커인식 기술을 바탕으로 제공되는 AR 온라인 기록전시 기법은 확실히 차별성이 존재하나, 추가적인 차별성을 담보하기 위해서는 추가적인 심미적 요소의 보완과 더불어 다양한 유형의 기록에 대한 전시를 제공할 수 있어야 한다고 보았다.

〈표 12〉 시스템 사용성 평가 결과: 검색성 및 매력성

평가 항목	평균값
1. UI가 모든 화면에 일관성 있게 배치되어 원하는 활동을 적절하게 지원는가.	4.43
2. 전시관의 설계가 전시물을 탐색하는 데에 어려움이 없도록 구성이 되었는가.	4.49
3. 마커인식 기술을 통해 전시관으로 입장하는 방식이 몰입감을 주었는가.	4.57
4. 미술관 및 박물관 등 유관기관에서 제공하는 AR 및 VR전시와 차별성을 느낄 수 있었는가.	3.94
5. 전시 공간의 설계가 조화롭다고 생각하는가.	4.29
6. UI의 아이콘 모양 및 폰트의 크기와 색상 등이 조화롭다고 생각하는가.	4.26
7. UI의 상태 변화를 통해, 현재 작업 과정을 인지하는 데(‘개인 아카이브에 저장’ 시 토글 UI의 색상 바뀜 등) 어려움이 없었는가.	4.51
종합 평균	4.36

마. 가치성

평가 대상자는 가치성에 해당하는 항목에 대하여 긍정적인 반응을 보였으며, 특히 교육업에 종사하는 이용자를 포함하여 평가 대상자 대부분은 기록전시 과정에서 생산된 디지털콘텐츠를 교육 자료로 활용 시 교육적인 가치가 매우 높을 것이라고 평가하였다. AR 온라인 기록전시 플랫폼을 다양한 목적으로 응용할 수 있는 가능성이 있으며, 코로나 팬데믹으로 인한 비대면 전시가 활성화되는 시점에서 매우 긍정적으로 보인다는 의견이 주를 이루었다.

AR 온라인 기록전시 플랫폼을 바탕으로 기록관의 전시에 대한 흥미가 생겼다고 응답하였으며, 향후 이를 이용할 의사가 존재한다는 의견이 주를 이루었다. 추가적으로 이전에 관람하였던 기존의 VR 파노라마 전시와 웹페이지와 비교하여 매우 몰입감이 높고, 심미적인 즐거움이 존재한다고 하였다.

〈표 13〉 시스템 사용성 평가 결과: 가치성

평가 항목	평균값
1. 전시의 목적 외 교육 자료로 활용 시에 교육적인 가치가 있을 것으로 생각하는가.	4.69
2. AR 온라인 기록전시 플랫폼을 활용한 기록전시를 통해 기록관에 흥미가 생겼는가.	4.26
3. 오프라인 기록전시의 문제점(시공간적 제약, 전시물의 수에 대한 제약 등)을 보완하는가.	4.63
4. 기존의 온라인 기록전시 형태인 VR파노라마 전시와 웹사이트 전시의 문제점(몰입감 감소, 상호작용성 제약 등)을 보완하는가.	4.69
5. 향후 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 활용한 기록전시를 이용할 것인가.	4.34
종합 평균	4.52

바. 논의

사용성 평가에 따른 추가 면담에서 이용자는 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 사용성에 대하여 기능의 정상적으로 동작함을 확인하였으며, 주요 기능에 대하여 전반적으로 긍정적인 반응을 보였다. 특히 사진, 음성, 영상으로 구분되는 기록의 종류에 상관없이 전시를 관람할 수 있다는 점과 스마트폰 내의 화면이 실제 시야의 이동과 연결되어 전시가 제공됨에 따라 사진을 보다 더 실감나게 볼 수 있다는 점이 흥미를 끌었다고 하면서, 단순히 정보를 모니터로 출력하여 정보를 제공하는 웹페이지 온라인 전시와 비교하였을 때 이용자에게 전시를 통해 충분한 몰입감과 경험적 요소를 제공한다고 하였다. 결론적으로 기존의 온라인 전시와 비교하여 전시물에 대한 정보전달이 용이하다는 견해가 지배적이었으며, 마커인식 기술을 통해 스마트폰을 활용하여 전시를 관람할 수 있기에 시공간의 제약이 없는 전시의 관람이 가능하다고 하였다. 평가 대상자 중 교육업에 종사하는 대상자 일부는 특히 기록전시 과정에서 생산된 디지털콘텐츠를 교육 자료로 활용 시 교육적인 가치가 매우 높을 것이라고 평가하였다. 교육적 목적 외에도 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 다양한 목적으로 응용할 수 있는 가능성이 있으며, 코로나 팬데믹으로 인한 비대면 전시가 활성화되는 시점에서 매우 긍정적일 것으로 보았다.

하지만 평가 결과를 바탕으로 플랫폼의 기능에 있어 추가적인 요구사항이 존재하였다. 현재 구현된 ‘개인 아카이브에 저장’ 기능은 사진기록만을 대상으로 한정하고 있기 때문에, 영상 및 음성 기록의 저장에 대한 기능의 요구가 존재하였다. 또한, 현재 AR 온라인 기록전시 플랫폼은 전시대상을 사진, 음성, 영상 기록으로 한정하고 있어 오브제 형식의 전시물은 전시가 불가하다. 따라서 미술관과 같이 다양한 유형의 기록을 전시하는 기관에서는 활용이 제한적일 것이라는 우려가 있었다. 그리고 전시물의 정보제공 방식이 현재 전시물의 전면에 제공됨에 따라 전시물과 전시물에 대한 정보의 동시적인 확인이 어렵다는 점이 존재하였다. 또한 전시관 내부의 이동에 대한 조작의 어려움과 전시물의 관람 시 기기의 흔들림으로 인해 어지러움이 발생한다는 점에 대한 개선 요구가 있었다. 평가 결과에 따르면 해당 어지러움을 포함하여 AR을 활용하는 데에 있어 어려움이 존재한다고 언급한 대상자는 비교적 AR에 대한 친밀도가 낮은 50대 이상의 이용자로 파악되었으며,

첨단 기술에 대한 친밀도가 비교적 높은 10대는 AR을 활용하는 데 있어 어려움이 크게 존재하지 않았다. 이를 종합하여 플랫폼에 있어 보완이 필요한 사항으로서 1) 사진기록 중심의 전시 방식에서 벗어나 다양한 유형의 기록을 전시할 수 있는 전시기법 마련과 2) AR 기술의 근본적인 문제점(어지러움 및 조작의 어려움)을 도출하였으며, 이는 결론을 통해 후속 연구를 통한 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 추가적인 개발 시에 고려할 사항으로서 제언하고자 한다.

IV. 결 론

본 연구는 온라인 기록전시를 위한 지침이 별도로 마련되지 않은 시점에서 온라인 기록전시를 효과적으로 제공하기 위하여 개선방안을 제시하고자 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건을 도출하고, 이를 바탕으로 AR 온라인 기록전시 플랫폼의 개발을 진행하였다. 그 후에 개발된 플랫폼을 바탕으로 전시를 기획하여 실제 이용자들을 대상으로 한 사용성 평가를 진행하였다. 평가를 통해 실제 이용자의 입장에서 반응을 살펴봄으로써 상용화 단계의 플랫폼 개발을 위해 고려할 보완 사항을 도출하였다. 제시한 보완 사항은 연구자가 개발한 AR 온라인 기록전시 플랫폼에 국한된 것이 아니라, 새로운 온라인 기록전시 플랫폼의 개발 시에도 충분히 고려하여야 할 것이다. 본 연구에서 제시한 온라인 기록전시 플랫폼의 기능 요건 및 개발과정은 각급 기록관에서 전시 관련 업무에 직접적으로 활용할 수 있는 도구의 개발에 참고할 수 있을 것으로 예상되며, 나아가 첨단 기술을 바탕으로 질적인 온라인 기록전시를 제공하는 데 있어 도움을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

평가 결과에 따르면 플랫폼의 사용성에 있어 대체로 긍정적인 반응을 보였다. 평가 대상자는 기존에 제공되는 VR 파노라마 전시 및 웹페이지 전시에 비해 AR 온라인 기록전시를 통해 충분한 몰입감과 경험적 요소를 제공하며, 따라서 전시물에 대한 정보전달이 용이하다고 판단하였다. 특히 마커인식 기술을 기반으로 구현되는 점은 전시 기획 과정에서 생성된 디지털콘텐츠를 교육적 목적으로 활용할 수 있을 것이라는 점에서 매우 유용할 것으로 보였다. 하지만 평가 후 진행된 면담을 통해 추가적인 보완 사항에 대한 요구가 존재하였으며, 크게 두 가지로 요약이 가능하다.

첫째, 사진기록 중심의 전시 방식에서 벗어나 다양한 유형의 기록을 전시할 수 있는 전시기법 마련이 필요하다. 본 연구를 통해 개발한 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 통해 제공되는 전시기법은 사진기록에 초점이 맞춰져 있다. 이 플랫폼을 각급 기록관에서 활용할 수 있도록 하기 위해서는 각급 기록관의 요구에 부합하는 다양한 유형의 기록전시를 지원하기 위한 전시기법을 추가적으로 마련하여야 한다는 것이다.

둘째, AR 온라인 기록전시 플랫폼은 AR 기술에 기반을 두며, 이에 따라서 AR 기술에 대한 친밀도가 이용자의 경험에 큰 영향을 미치기 때문에 첨단 기술에 대하여 거부감이 낮고 친밀도가

높은 10대는 AR 온라인 기록전시 플랫폼을 활용하는 데에 있어서 큰 어려움이 존재하지 않았다. 그러나 상대적으로 첨단 기술에 대한 거부감이 높고 친밀도가 낮은 50대 이상의 이용자는 AR 기술을 활용하는 데 있어 어려움이 존재한다는 의견이 주를 이루었다. 특히 50대 이상의 고연령층이 활용하는 데 있어 조작의 어려움으로 인한 관람 몰입도 저해가 발생하였으며, AR 기술을 구현하는 기기의 흔들림으로 인하여 전시물에 대한 정보를 확인하는데 어지러움 유발과 관련된 문제점이 존재하였다. 따라서 이는 이용자의 기호에 따라 다양한 수준의 AR 기술이 적용된 버전을 제공하는 등의 방법을 통해 해결하는 등 대책을 마련해야 할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

- 김보름, 옹호성 (2020). 포스트 코로나 시대 뮤지엄 온라인 전시 유형에 관한 연구. 문화산업연구, 20(3), 95-104. <https://www.doi.org/10.35174/JKCI.2020.09.20.3.95>
- 김지현 (2018). 기록정보서비스: 기록정보의 활용과 서비스를 어떻게 확대할 것인가? 한국기록관리학회 편. 기록 관리의 이론과 실제. 서울: 조은글터, 305-330.
- 부산지역 유월항쟁 자료발간위원회 편 (1995). 6월 항쟁: 사진자료집. 부산: 유월자료.
- 설문원 (2008). 기록정보서비스의 방향과 과제. 기록인, 3, 11-19.
- 엄지은 (2018). 한국 대통령기록관의 온라인전시 개선방안. 석사학위논문, 경북대학교 대학원 기록학과.
- 유호선, 김은실, 이수진, 김용 (2017). 3D VR 기법을 활용한 온라인 전시 콘텐츠 구현방안: 대통령 기록관을 중심으로. 한국비블리아학회지, 28(1), 271-292. <https://www.doi.org/10.14699/kbiblia.2017.28.1.271>
- 윤병화, 이영란 (2015). 학예사를 위한 전시 기획입문 (개정 4판). 파주: 예문사.
- 이은서, 박현숙, 전태일 (2012). 기록물 전시의 개념과 유형. 博物館學報, 23, 49-62.
- 이하용, 양해술 (2013). UI 중심의 소프트웨어 사용성 평가 방법. 디지털융복합연구, 11(5), 105-117.
- 임수현, 서은경 (2021). 온라인 기록전시의 기능 요건과 상대적 중요도 분석. 한국기록관리학회지, 21(3), 119-138.
- 허보경, 이민 (2020). 역사 기념을 위한 AR 융합형 전시 콘텐츠 개발 연구: 3.1운동 및 대한민국 임시정부 역사를 중심으로. 한국과학예술융합학회, 38(2), 363-374. <https://www.doi.org/10.17548/ksaf.2020.03.30.363>
- Khoon, L. C. & Chennupati, R. K. (2014). Design and development of web-based online

- exhibitions. *Journal of Library & Information Technology*, 34(2), 97-102.
- Peter, M. & Paula, S. (2010). Ambient findability: libraries, serials, and the internet of things. *The Serials Librarian*, 58(1-4), 33-38.
- Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models. ISO/IEC 25010:2011
- WHO (2020, March 12). WHO announces COVID-19 outbreak a pandemic. Available: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/health-emergencies/coronavirus-covid-19/news/news/2020/3/who-announces-covid-19-outbreak-a-pandemic>

• 국한문 참고문헌의 영문 표기

(English translation / Romanization of references originally written in Korean)

- Busan Publication Committee for June Democratic Struggle (1995). *June Democratic Struggle: Photo album*. Busan: Yuwoljaryo
- Eom, Ji-Eun (2018). *Improvement Plans for Online Exhibitions in the Presidential Archives of Korea*. Master's thesis, Kyungpook National University Department of Archival Science.
- Heo, Bo Kyung & Lee, Min (2020). A study on the development of AR convergence exhibition content for commemoration: focusing on the history of the march 1 movement and the provisional government of republic of Korea. *The Korean Society of Science & Art*, 38(2), 363-374. <https://www.doi.org/10.17548/ksaf.2020.03.30.363>
- Im, Su-Hyeon & Seo, Eun-Gyoung (2021). Analysis on functional requirements and degree of importance of online archival exhibitions. *Journal of Korean Society of Archives and Records Management*, 21(3), 119-138.
- Kim, Boruem & Yong, Hoseong (2020). The types of online museum exhibitions on the post COVID-19 era. *Journal of Korea Culture Industry*, 20(3), 95-104. <https://www.doi.org/10.35174/JKCI.2020.09.20.3.95>
- Kim, Ji-Hyun (2018). Archive Information Service: How to use archive information and expand the service? In *Korean Society of Archives and Records Management ed. The Theory and Practice of Archive and Record Management*. Seoul: goodwriting, 305-330.
- Lee, Eun-Seo, Park, Hyun-suk, & Jeon, Tae-il (2012). Concept and type of exhibition

- of archives. *Journal of Museum Studies*, 23, 49-62.
- Lee, Ha-Young & Yang, Hae-Sool (2013). The evaluation method of software usability based on UI. *Journal of Digital Convergence*, 11(5), 105-117.
- Seol, Mun Won (2008). Directions and tasks of archival reference services. *Girokin(In)* 3, 11-19.
- Yoo, Ho-Suon, Kim, Eun-Sil, Lee, Su-Jin, & Kim, Yong (2017). A study on a method to implement exhibition contents using 3D VR in online environment: focused on the presidential archives in Korea. *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 28(1), 271-292. <https://www.doi.org/10.14699/kbiblia.2017.28.1.271>
- Yoon, Byung-hwa & Lee, Young-Ran (2015). *Introduction to the Exhibition for the Curator* (4rd ed.). Paju: Yemunsa.