

A Multi-Method Approach to Analyzing Museum Exhibition Experiences: Topic Modeling and Image Analysis of Instagram Data

Sol-Mi Moon*, Bo-A Rhee**

*Master Program Student, Digital Heritage Studies, Graduate School of Chung-Ang University, Seoul, Korea

**Professor, School of Art & Technology, Chung-Ang University, Anseong, Korea

[Abstract]

This study represents a convergent research methodology integrating arts management and technology, analyzing visitor experiences of 《Blooming Hwarot: Bridal Robes of the Joseon Royal Court》 through topic modeling and image recognition. Text mining of Instagram posts with TF-IDF and LDA was applied to identify both objective information (exhibition title, theme, location) and subjective responses, including storytelling on restoration, curatorial elements, and expressions of admiration and beauty. The LDA results show that visitors emphasize the cultural value and conservation of the hwarot. Image analysis, using Google Cloud Vision API and Word2Vec, extracts 39,335 labels, categorized into eleven thematic groups. Fashion groups have the highest label frequencies, while Exhibition accounts for the largest proportion across the dataset.

▶ **Key words:** 《Blooming Hwarot: Bridal Robes of the Joseon Royal Court》, Hybrid Exhibition, Integrated methodology of Arts Management and Technology, Topic Modeling, Image Analysis

[요 약]

본 연구는 예술경영과 공학의 융합연구로서, 인스타그램 게시물의 텍스트에 대한 토픽 모델링과 이미지 분석을 통해 《활옷 만개滿開, 조선 왕실 여성 혼례복》의 관람 경험을 실증적으로 접근했다. 인스타그램에서 수집한 게시글 텍스트에 TF-IDF 토픽 모델링과 LDA 토픽 모델링을 적용한 결과, 전시 제목, 주제, 장소와 같은 객관적 정보와 함께, 활옷의 복원 및 제작 과정에 관한 스토리텔링, 전시 연출 요소, 그리고 감탄·아름다움 등의 긍정적 감정 표현이 도출되었다. 또한 LDA 분석 결과를 통해 관람객이 활옷의 문화적 가치와 보존 중요성에 주목했음이 확인되었다. 한편 구글 클라우드 비전 API와 Word2Vec가 활용된 이미지 분석의 경우, 39,335개의 라벨이 추출되었고, 라벨은 11개의 주제 그룹으로 분류되었다. 이 중 Fashion 그룹이 상위 라벨 빈도를 점유했으며, 전체 데이터셋에서는 Exhibition 그룹의 비중이 가장 중요하게 나타났다.

▶ **주제어:** 《활옷 만개, 조선 왕실 여성 혼례복》, 하이브리드 전시, 예술경영과 공학의 융합방법론, 토픽 모델링, 이미지 분석

-
- First Author: Sol-Mi Moon, Corresponding Author: Bo-A Rhee
 - *Sol-Mi Moon (althfans@naver.com), Digital Heritage Studies, Graduate School of Chung-Ang University
 - **Bo-A Rhee (boa.rhee@gmail.com), School of Art & Technology, Chung-Ang University
 - Received: 2025. 09. 05, Revised: 2025. 09. 15, Accepted: 2025. 09. 29.

I. Introduction

Museum 3.0 시대의 도래와 함께 소셜 네트워크 서비스(SNS)는 관람객과 문화예술기관 간의 관계를 새롭게 정의하는 핵심 매체로 자리 잡고 있다. 그중에서도 시각 중심의 커뮤니케이션 특성을 지닌 인스타그램은 관람 경험을 기록하고 공유할 수 있는 대표적 플랫폼으로, 큐레이션 서비스를 기반으로 한 버티컬 구조의 SNS로 분류된다[1]. 인스타그램은 전시 참여의 동기를 촉진하며[2], 관람객이 주제적으로 자신의 문화 경험을 구축할 수 있도록 하고 [3][4], 나아가 전시에 대한 관람객의 상호작용과 참여 양상을 역동적으로 보여준다[5].

2025년 현재 인스타그램은 월간 활성 사용자 약 20억 명, 일간 활성 사용자 약 5억 명을 보유하고[6], 시각 중심의 커뮤니케이션과 개인화된 큐레이션 서비스를 기반으로 문화예술기관의 바이럴 마케팅(viral marketing)과 참여 전략의 핵심 경로로 자리매김했다. 이에 따라 다수의 박물관과 미술관은 전시 공간을 SNS 친화적으로 설계해 관람객이 '인생샷'을 촬영하고 공유하도록 유도하고 있다[7].

관람객은 자신의 전시 경험을 개인적 서사와 결합하며, 이미지 공유를 통해 자기 정체성 구축, 기억과 추억의 보존, 미적 영감, 해석과 창작, 자기 큐레이션, 장소 만들기, 사회적 존재감 형성 등을 실천한다[8][9]. 이처럼 인스타그램에 축적되는 사진과 게시글은 단순한 개인 기록을 넘어, 전시에 대한 사회적 반응과 집합적 서사를 드러내는 주요 데이터이자 연구 자료로 기능한다[10].

최근 몇 년간 인스타그램 이미지 분석은 전시 관람 경험을 탐구하는 새로운 연구 방법론으로 부상했다. 특히 기존 해시태그 기반 분석이 장소·주제·전시명 등 표면적 정보에 머무르는 한계를 지니는 것으로 지적되면서, 텍스트와 이미지 데이터를 아우르는 융합적 분석의 필요성이 강조되고 있다.

상술한 문제 의식을 바탕으로 본 연구는 2023년 국립고궁박물관에서 개최된 《활옷 만개滿開, 조선 왕실 여성 혼례복》(이하 《활옷 만개 특별전》)을 대상으로 인스타그램 게시글과 이미지를 수집·분석하여 전시 관람 경험을 실증적으로 규명하는 것을 목적으로 하며, 연구팀은 다음의 세 가지 목표를 설정했다: 첫째, SNS 기반 연구에서 표본 규모와 데이터 편중 문제를 보완하기 위해 텍스트 분석과 이미지 분석을 결합한 데이터 수집·분석 절차를 제안한다. 둘째, 인스타그램 게시글과 이미지 데이터를 수집·전처리·라벨링하여 관람객의 주관적 경험과 시각적 표현 특성을 정량적으로 분석한다. 셋째, 텍스트와 이미지 분석 결과를

종합하여 전시의 주제와 시각적 요소가 관람 경험에 어떻게 반영되는지를 평가하고, 이를 토대로 제안하는 연구방법론의 학술적 유효성과 확장 가능성을 모색한다.

연구방법론 측면에서, 본 연구는 문헌 연구와 정량적 분석을 병행했다. 정량적 분석은 2023년 《활옷 만개 특별전》 관련 인스타그램 게시글에 한정했으며, 분석 대상은 텍스트 게시글(n=800)과 이미지 데이터(n=4,329)로 구성되었다. 텍스트 데이터는 전처리 과정을 거쳐 TF-IDF를 통해 핵심 단어를 도출하고, LDA(Latent Dirichlet Allocation) 토픽 모델링을 통해 주요 주제를 분류했다. 이미지 데이터는 구글 클라우드 비전 API를 통해 자동 라벨링한 후 Word2Vec과 t-SNE를 활용해 의미적 관계와 주제 그룹 간 구조를 시각화했다.

본 연구는 기존 해시태그 중심의 분석을 넘어 텍스트와 이미지를 통합적으로 활용함으로써 관람객 경험의 주관적 정서와 시각적 표현을 동시에 포착했다. 나아가 인스타그램 빅데이터와 이미지 분석을 결합한 예술경영·공학 융합 연구방법론을 제시함으로써, 관람객 연구의 새로운 가능성을 열었다는 점에서 선행 연구와 차별성을 지닌다.

II. Preliminaries

1. Related Works

1.1 《Blooming Hwarot: Bridal Robes of the Joseon Royal Court》 at National Palace Museum of Korea

2023년 국립고궁박물관에서 개최된 《활옷 만개滿開, 조선 왕실 여성 혼례복(2023)》 특별전(이하 활옷 만개 특별전)은 조선 왕실 여성의 전통 혼례복에 해당하는 활옷과 혼례 문화를 심도 있게 고증했으며, 유물의 역사적 가치와 활옷의 정교함·수려함을 조명했다는 측면에서 학술적으로 유의미하다[11].

상기 전시는 국내외에 산재되어 있던 50여 점의 활옷 중 주요 유물을 한자리에 모았으며, 복온 공주(1818-1832)가 혼례에 착용했던 활옷을 비롯해 클리블랜드미술관(Cleveland Museum of Art), 로스앤젤레스카운티미술관(Los Angeles County Museum of Art, 이하 LACMA), 필드박물관(Field Museum), 브루클린박물관(Brooklyn Museum) 등 세계 유수의 미술관과 국외문화재단과의 협력을 통해 해외 소장 활옷을 공개했다는 점에서도 문화사적 가치를 지닌다[12]. 특히 LACMA 소장 활옷의 경우, 방탄소년단 RM이 보존 처리 비용을 기부해 문화유산의 보존과 활용이 민간의 관심과 협력을 통해 확

장될 수 있음을 보여주는 상징적 사례로 작용했으며, 구전 효과의 확산에도 긍정적인 영향을 미쳤다.



Fig. 1. The hwalot in LACMA's collection, conserved through funding support

《할옷 만개 특별전》은 전통 아날로그 유물과 이를 기반으로 제작된 고해상도 디지털 영상, 터치패드 키오스크, 프로젝션 맵핑(projection mapping) 기술을 융합한 ‘하이브리드 전시(hybrid exhibition)’로 분류된다[13]. 이 전시 유형은 관람객에게 조선 왕실 혼례복이라는 문화 원형에 대한 심층적 이해를 제공하는 동시에, 공감각적 몰입 경험을 매개로 전통문화의 현대적 재해석 가능성을 탐색하는 장으로 기능했다.



Fig. 2. Hybrid Exhibition Space Combining Gyobaeseok and Immersive Media Content

《할옷 만개 특별전》은 체계적으로 구조화된 스토리텔링 기반의 전시 기획이 돋보이며, 이를 통해 관람객은 할옷 고유의 정교하고 섬세한 미학을 깊이 이해할 수 있었다. 또한 디지털 기술을 활용한 재매개와 창의적 재해석을 통해 전통과 현대의 미적 감각을 유기적으로 연결했다[12]. 전시는 할옷의 기원과 역사, 상의원과 제작 과정, 착장 방식, 공주의 방과 동뢰연, 조선 왕실의 가례 의식, 왕실 위계에 따른 혼례 문화 비교, 보존 처리 및 국외 전문가 인터뷰, 그리고 혼례 전통과 사회문화적 의미를 조망하는 흐름 등 아홉 개의 주제를 중심으로 공간이 구성되었다.

전시실 1은 혼례복의 정체성과 할옷의 상징성을 다룬 고문헌 및 회화 자료를 시작되었으며, 이어 실제 유물과 시청각 자료를 통해 할옷의 조형적 특징, 문양, 착장 방식이 소개되었다. 이 과정에서 할옷 원형과 더불어 고해상도 디지털 영상, 인터랙티브 키오스크, 프로젝션 맵핑 기술이 결합된 실감형 콘텐츠가 배치되었다. 예를 들어 공주의 혼례식을 현대적으로 재해석한 동뢰연(同牢宴)과 할옷 제작 공정은 고해상도 영상으로 구현되었으며, 이를 통해 관람객은 할옷의 문양, 색채, 자수 기법, 재료, 그리고 그 상징성을 다각적으로 체험할 수 있었다. 이러한 영상 콘텐츠는 단순한 재현을 넘어 조선 시대 여성의 역할과 사회적 지위를 은유적으로 환기하는 해석학적 장치로 작용했다.

전시의 하이브리드적 특성이 가장 두드러지게 나타난 공간은 아날로그 유물인 교배석과 디지털 기반 실감콘텐츠가 접점으로 만나는 지점이었다. 교배석은 조선 왕실 가례에서 동뢰연(同牢宴) 중 신랑과 신부가 마주 절하는 교배례(交拜禮)를 행하기 위해 마련된 자리로, 그 위에는 종종 “이성지합 만복지원(二姓之合 萬福之源)”이라는 문구가 자수로 새겨져 두 성씨의 결합이 만복의 근원임을 상징했다. 실제 교배례에서 사용된 대례상에는 촛대, 송죽(木竹), 장담, 쌀, 밤, 대추, 술잔 등이 놓였는데, 이번 전시에서는 이 가운데 장담이 프로젝션 맵핑으로 구현되어 교배석 위를 횡단하는 장면이 연출되었다. 이는 전통적 의례의 상징 요소가 디지털 기술과 결합해 재현된 대표적 사례로서, 역사적 맥락과 현대적 체험을 동시에 제공했다.

인터랙티브 키오스크는 할옷 관련 세부 정보를 제시함으로써 관람객의 이해와 몰입을 심화시켰다. 특히 터치패드의 확대·축소(zoom in/out) 기능은 정교한 자수 문양의 상징 체계와 구성 원리를 면밀히 관찰할 수 있도록 지원했다. 이러한 실감형 콘텐츠는 일반 조명 환경에서는 식별하기 어려운 할옷의 세부 요소를 관람객이 능동적으로 탐색하게 함으로써, 단순한 감각적 체험을 확장된 몰입 경험으로 전환시켰다. 이어지는 디지털 영상은 전문가의 해설을 통해 할옷 보존 처리 과정을 설명하며 관람객의 이해를 더욱 심화했다.

전시실 1이 체험 중심의 감상 방식을 강조했다면, 전시실 2는 보다 관조적인 감상 태도를 지향했다. 이 공간은 조선 시대 왕실 의복, 특히 할옷 제작을 담당했던 상의원(尙衣院)의 공간을 현대적으로 재현한 것으로, 중앙에는 다양한 색상과 질감의 직물 견본과 전통 자수 재료가 배치되어 관람객이 할옷 제작의 원재료와 공정을 직관적으로 전시실 1이 체험 중심의 감상 방식을 강조했다면, 전시실 2는 보다 관조적인 감상 태도를 지향했다. 이 공간은 조선

시대 왕실 의복, 특히 활옷 제작을 담당했던 상의원(尙衣院)의 공간을 현대적으로 재현한 것으로, 중앙에는 다양한 색상과 질감의 직물 견본과 전통 자수 재료가 배치되어 관람객이 활옷 제작의 원재료와 공정을 직관적으로 이해할 수 있도록 했다.

대형 파노라마 스크린은 활옷 제작 과정을 단계별로 투사했으며, 실을 염색하는 초기 단계에서 직물을 꿰매고 자수를 놓는 섬세한 작업에 이르기까지 전 과정을 시각적으로 보여주었다. 관람객은 어둡게 조성된 공간에서 장인의 손길과 직물의 질감을 세밀하게 관찰하며, 전통 제작 기술이 내포한 섬세함과 장인정신을 관조적으로 감상할 수 있었다. 이러한 연출은 단순한 시청각 자료의 재현을 넘어, 활옷 제작의 사회·문화적 함의와 조선 시대 여성의 위상을 함축적으로 드러냈다.

1.2 Prior Researches on Visitor Experiences Using Instagram Data

최근 10여 년간 인스타그램은 박물관 및 미술관과 관람객 간 상호작용을 매개하는 주요 플랫폼으로 기능해왔다. 관람객은 전시 경험을 이미지로 기록하고 공유할 뿐 아니라, 댓글과 태그를 통해 기관과 소통하며 관계망을 형성했다[14][15]. 인스타그램 게시물을 활용한 선행연구는 크게 해시태그 분석과 이미지 분석으로 구분된다.

해시태그 분석은 장소명이나 전시명 등 표면적·객관적 정보에 치중해 관람 경험의 심층적 의미를 드러내는 데 한계가 있다는 비판을 받아왔다[16][17][18][19]. 그럼에도 해시태그는 특정 작품이나 주제 탐색에 유용한 도구로 기능할 수 있음이 확인되었다[20]. 그러나 해시태그를 메타데이터로 활용하는 과정에는 연구자의 주관적 판단 개입, 오류 발생 위험, 효율성 저하 등 문제가 내재한다[16][21]. 또한 해시태그 의존적 접근은 이미지 속 문화적 맥락과 서사를 충분히 포착하지 못해 관람 경험의 주관적 특성을 심층적으로 분석하는 데 한계를 드러낸다[22].

이미지 분석의 경우, 100개 이하의 소규모 데이터셋을 활용한 연구는 표본의 제약으로 인해 다양한 시각적·정서적 특성을 충분히 반영하지 못했다[8][9][16][23]. 이러한 한계를 극복하기 위해 최근 연구는 본문 텍스트와 이미지를 통합적으로 분석하고, API 기반 크롤러를 활용해 대규모 데이터셋을 구축하는 방식을 시도하고 있다. 예컨대 구글 클라우드 비전(Cloud Vision)과 같은 인공지능 기반 도구를 사용해 이미지 라벨링과 의미 기반 분류를 수행함으로써, 관람객이 공유한 시각 자료 속 감각적 경험과 주관적 인식을 추출할 수 있다. 이러한 접근은 관람 경험의

정량적 분석을 가능하게 할 뿐 아니라, 전시 기획과 맞춤형 서비스 개발을 위한 실질적 통찰을 제공한다[4][7].

연구팀이 국내외 선행 연구를 검토한 결과, 인스타그램 이미지 분석을 활용한 관람 경험 연구는 대부분 미술관 전시에 편중되어 있었다. 이는 MZ 세대가 문화 향유에서 미술관을 선호하는 경향과 긴밀히 맞물려 있다. 이들은 시각적으로 매력적인 전시 환경을 제공하는 미술관 전시의 주요 관람 계층을 형성하며[24], 인스타그램을 중심으로 사진 이미지를 적극적으로 공유한다. 최근 미술관 전시는 조명, 색채, 공간 연출 등 이른바 ‘인스타그램어블(Instagrammable)’ 요소를 적극 반영하고 있으며, 촬영 허용 범위 또한 상대적으로 넓다. 반면 박물관 전시는 유물 보존상의 제약으로 촬영이 제한되거나 전시 환경이 정적이어서 SNS 업로드를 위한 이미지 생산이 상대적으로 저조하다.

이러한 차이는 연구 동향에도 반영되어, 박물관 특히 전통문화 전시를 대상으로 한 SNS 빅데이터 기반 관람 경험 분석은 거의 시도되지 않았다. 이에 본 연구는 이러한 학술적 공백을 보완하기 위해 국립고궁박물관의 《활옷 만개 특별전》을 연구 대상으로 선정했다. 해시태그 중심의 표면적 정보 분석을 넘어 토픽 모델링과 구글 클라우드 비전을 활용한 이미지 라벨링 및 의미 기반 분류를 병행함으로써, 문화유산 기반 하이브리드 전시에 대한 관람 경험을 심층적으로 규명하고자 했다. 따라서 본 연구는 기존 연구가 미술관 전시에 과도하게 편중된 한계를 보완하는 동시에, 박물관 전시 맥락에서 SNS 이미지 분석의 적용 가능성과 학술적 확장성을 제시한다는 점에서 차별성을 지닌다.

III. Research Methodology

본 연구의 방법론은 다섯 단계로 구성된다.

첫째, 데이터 수집 단계에서는 인스타그램 해시태그를 기반으로 텍스트와 이미지 데이터를 확보했다.

둘째, 텍스트 분석 단계에서는 TF-IDF와 LDA 토픽 모델링을 적용해 게시글 속 핵심 어휘와 주제를 도출했다.

셋째, 이미지 분석 단계에서는 Google Cloud Vision API와 Word2Vec 기반 클러스터링을 활용해 이미지 라벨을 재분류했다.

넷째, 통합 분석 단계에서는 텍스트와 이미지 분석 결과를 수치적으로 비교하고 상관성을 검증했다.

다섯째, 해석 단계에서는 이들 결과를 종합해 전시 경험 연구에 대한 함의를 도출했다.

이와 같은 절차(Fig. 3)는 텍스트와 이미지를 동시에 고려하는 다층적 분석을 가능하게 하여, 관람 경험을 보다 입체적으로 규명할 수 있는 기반을 마련한다.

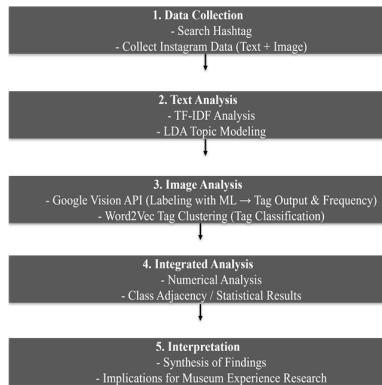


Fig. 3. Research Workflow

3.1 Data Collection

SNS 빅데이터 기반 관람 경험 분석을 위해, 《활옷 만개 특별전》에 대한 설문조사[12]에서 가장 높은 이용률(63.6%)을 보인 인스타그램 게시물을 연구 대상으로 선정했다. 연구자는 관련성이 높은 상위 해시태그(e.g. #활옷만개, #활옷만개조선왕실여성흔레복, #활옷만개특별전)를 기준으로 게시물을 탐색했으며, 해시스크래퍼(Hashscraper)와 4K 스토그램(4K Stogram) 등 API 기반 데이터 수집 도구를 활용해 인스타그램 게시글(n=800)과 이미지(n=4,329)를 크롤링했다.

3.2 Data Preprocessing and LDA Implementation Process

본 연구에서는 관람 경험과 관련된 관람객의 관심사와 반응을 도출하기 위해 크롤링한 인스타그램 게시글 800건을 분석 대상으로 삼았다. 이를 위해 텍스트 마이닝 기법인 TF-IDF(Term Frequency-Inverse Document Frequency)와 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 토픽 모델링을 적용했다.

TF-IDF는 문서 집합 내 단어의 상대적 중요도를 산출하는 척도로, 전체 문서에서 빈번하게 등장하는 일반 단어의 가중치는 낮추고 특정 문서에 집중적으로 나타나는 단어의 가중치는 높인다[25]. 이를 통해 관람 경험과 직접적으로 연결된 핵심 어휘를 효과적으로 추출할 수 있으며, 단순한 보조 절차가 아니라 전시 경험 분석의 주제적 해석 타당성과 신뢰성을 확보하는 핵심 과정으로 기능한다.

LDA는 문서가 복수의 주제로 구성된다는 가정하에 각 문서의 주제별 확률 분포를 추정함으로써, 방대한 텍스트

속 잠재적 주제를 탐색하는 대표적 토픽 모델링 기법이다[26]. TF-IDF가 개별 단어 수준의 중요도를 측정한다면, LDA는 단어들의 결합 양상을 분석하여 이를 주제 단위로 조직화한다는 점에서 차별적이다. 따라서 본 연구에서는 LDA를 적용해 인스타그램 게시글과 같이 짧고 비정형적인 텍스트에서도 관람객 반응의 주제적 패턴을 구조적으로 파악하고자 했다.

한국어 텍스트의 구조적 특성상, TF-IDF와 LDA를 적용하기 전에 형태소 분석을 통한 데이터 정제가 필수적이다. 본 연구에서는 파이썬(Python) 기반 KoNLPy 패키지의 Mecab 형태소 분석기를 활용해 토큰화와 품사 태깅(POS tagging)을 수행했다. Mecab은 한국어의 문법 구조와 어형 변화를 정교하게 처리할 수 있어 불필요한 노이즈를 최소화하고 분석의 신뢰성을 높이는 데 적합하다. 또한 ‘국립고궁박물관’, ‘활옷만개’와 같은 고유 명사가 일반 명사로 잘못 분절되는 문제를 방지하기 위해 사용자 사전에 주요 용어를 등록했다[27].

이 과정에서 이모티콘, 특수 기호, 해시태그(#)와 같은 비언어적 기호와 ‘은’, ‘는’, ‘그리고’ 등 불필요한 조사-접속사는 불용어로 제거했다. 또한 ‘멋지다’, ‘멋지게’와 같이 변형된 표현은 동일한 어간 ‘멋지-’로 통일하여 전처리의 일관성과 효율성을 확보했다. 이러한 정제 절차는 분석 정확성과 해석 타당성을 동시에 보장하는 기반이 되었다.

정제된 데이터는 문서-단어 행렬(Document-Term Matrix, DTM)로 변환된 후 TF-IDF 분석을 통해 각 단어의 중요도를 산출하고, 이를 바탕으로 LDA 토픽 모델링을 수행했다. 토픽 모델링은 비정형 텍스트 데이터에서 잠재된 주제를 도출하고 이를 주제별로 분류하는 방법론으로, 문서 집합을 입력하면 토픽별 핵심 키워드 클러스터와 문서별 토픽 분포를 산출한다. 이러한 결과는 단순 키워드 빈도 분석을 넘어 인스타그램 게시글이 내포하는 주제적 구조를 심층적으로 규명할 수 있도록 한다.

토픽 수 결정은 모델링 과정에서 중요한 단계 중 하나로, 본 연구에서는 혼잡도(perplexity)와 응집도(coherence) 지표를 활용했다. 혼잡도는 모델의 예측력을 나타내며 값이 낮을수록 설명력이 높음을 의미하고, 응집도는 토픽의 의미적 일관성과 해석 가능성을 평가하며 값이 높을수록 토픽 간 경계가 뚜렷하다[28]. 분석 결과, 혼잡도는 수치상 35개에서 가장 낮게 나타났으나 이는 과도한 토픽 분할로 인한 결과로 해석하기 어렵다. 응집도는 3~7개 구간에서 안정적으로 유지되다가 10개 이상에서 급격히 하락해 토픽 간 구분이 모호해졌다. 이는 지나치게 많은 토픽을 설정할 경우 주제 집중도가 떨어지고, 적절한

수에서 의미 있는 주제가 도출된다는 점을 보여준다.

이에 본 연구는 두 지표의 교차 검증과 결과 해석의 실질적 타당성을 고려해 최종적으로 4개의 토픽을 선정했다. 특히 토픽 수를 3~7개 구간으로 한정된 것은, 기존 SNS 텍스트 분석 연구에서도 일반적으로 채택되는 범위와 부합하므로 방법론적으로 정당성을 확보한다. 이러한 결정은 통계적 적합성과 해석 가능성을 동시에 고려한 것으로, 연구 결과의 신뢰성과 학술적 설득력을 강화한다.

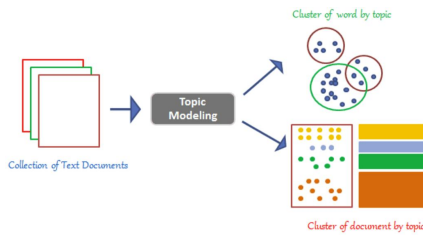


Fig. 4. Procedural Flow of LDA Topic Modeling

Fig. 4는 LDA 절차를 개념적으로 시각화한 것이다. 데이터 전처리를 통해 불용어 제거, 형태소 분석, 토큰화를 수행한 뒤 문서-단어 행렬을 생성한다. 이후 LDA 알고리즘을 적용하면 각 문서의 토픽 비율과 토픽별 주요 단어의 확률 분포가 산출된다. 마지막 단계에서는 연구자가 이를 해석하고 주제를 명명하는 과정이 뒤따르며, 이는 단순한 알고리즘 결과의 기술을 넘어 데이터에 내재된 의미를 사회문화적 맥락 속에서 설명하는 핵심적 절차이다. 즉, LDA 기반 토픽 모델링은 자동화된 분석과 연구자의 비판적 해석이 결합될 때 비로소 의미 있는 결과를 산출할 수 있으며, 본 연구 또한 이러한 절차를 충실히 준수했다.

3.3 Image Analysis Using Cloud Vision API and Word2Vec

본 연구의 이미지 분석에는 구글(Google)의 머신러닝 기반 이미지 인식 도구인 클라우드 비전 API(Cloud Vision API)가 활용되었다. 이 API는 라벨 인식, 로고 인식, 얼굴 인식, 객체 인식 등 다양한 기능을 제공하며, 본 연구에서는 크롤링한 이미지 속 객체, 활동, 제품, 속성 등을 식별·라벨링하기 위해 라벨 인식 기능을 적용했다. 해당 모델은 이미지당 최대 10개의 라벨을 부여하며, 결과는 JSON(JavaScript Object Notation) 형식으로 반환된다.

연구팀은 각 이미지에 대해 도출된 라벨을 선행연구[4]를 바탕으로 artwork, people, selfie, goods & ticket, exhibition space, food, landscape, architecture의 여덟 범주로 재분류했다. 이를 통해 공유 이미지의 유형을

파악하고, 전시 경험이 온라인 공간에서 어떻게 재현·구성되는지를 탐색했다.

라벨 간 의미적 관계 분석에는 구글이 개발한 워드 임베딩 기법인 Word2Vec을 적용했다. Word2Vec은 단어를 벡터 공간에 매핑하여 의미적 유사성을 수치화하는 방법으로, 본 연구에서는 코사인 유사도(Cosine Similarity)를 활용해 라벨 간 의미적 거리를 측정했다. CBOW(Continuous Bag of Words)와 Skip-gram 두 가지 학습 방식 중 CBOW는 대규모 데이터 학습에, Skip-gram은 희귀 단어 분석에 강점을 갖는다.

이러한 분석을 통해 인스타그램에 업로드된 전시 관련 이미지는 몇 가지 대표적 유형으로 구조화되었다[4][7]. 첫째, 작품 중심 이미지는 전시장 내 전시품을 클로즈업하거나 프레임하여 촬영한 것으로, 작품의 조형적 특징과 세부적 미감을 강조한다. 둘째, 공간 중심 이미지는 전시장의 전경이나 설치 공간을 촬영한 유형으로, 조명·색채·연출 등 공간적 맥락을 시각적으로 전달한다.

셋째, 관람객 중심 이미지는 전시 공간 속 인물, 특히 본인이나 동반자와 함께 촬영한 사진으로, 전시 체험을 자기표현과 사회적 소통의 수단으로 확장한다. 넷째, 건축물 중심 이미지는 전시장 외부 건물이나 주변 공간을 촬영한 유형으로, 전시 관람이 장소성과 기관의 상징성을 포함한 경험임을 보여준다.

결과적으로 인스타그램 이미지 유형은 작품·공간·관람객·건축물의 네 범주로 정리된다. 이를 통해 전시 경험이 작품 감상에서 공간 체험, 자기표현, 장소적 맥락으로 이어지는 다층적 구조를 지닌다는 점을 확인할 수 있다.

IV. Results

4.1 Results of TF-IDF Analysis

분석 결과, 총 3,389개의 단어가 추출되었으며 이 가운데 TF-IDF 지수를 기준으로 상위 100개 핵심 단어를 선정해[Table 1] 워드 클라우드로 시각화했다(Fig. 5). 가장 높은 값을 보인 단어는 전시명과 직결되는 ‘활옷만개(103.41)’였으며, 이어 ‘국립고궁박물관(84.25)’, ‘활옷(81.83)’, ‘전시(54.69)’, ‘조선(42.01)’, ‘흔레복(40.83)’ 등 전시 주제와 직접적으로 관련된 단어들도 상위권을 차지했다. 이는 관람객 게시물이 전시의 핵심 주제와 긴밀히 연계되어 있음을 보여준다.

Table 1. Top 30 Keywords from TF-IDF Analysis

No.	Word	TF-IDF
1	Hwalot in Full Bloom	103.415864
2	National Palace Museum	84.252874
3	Hwalot	81.832949
4	Exhibit	54.696114
5	Joseon	42.012965
6	Traditional Wedding Attire	40.834783
7	Museum	40.667209
8	Royal Court	37.995089
9	Royal Palace	35.545861
10	Female	34.333072
11	Gyeongbokgung Palace	32.752074
12	Embroidery	22.036085
13	Exhibition	21.839448
14	Hanbok	21.018993
15	Seoul	20.209952
16	Sponsorship	18.545004
17	Restoration	17.347825
18	Special Exhibition	15.646877
19	Visiting Exhibition	12.736395
20	Photo	12.521693
21	Princess	12.419080
22	Free Entrance	12.124946
23	Nam-Jun Kim	11.777715
24	Culture	11.293910
25	Donation	11.148944
26	Tradition	11.076208
27	BTS	11.008002
28	Time	10.776469
29	Period	9.821972
30	Marriage	9.771690

또한 ‘후원(18.54)’, ‘김남준(11.77)’, ‘기부(11.14)’, ‘방탄소년단(11.01)’, ‘남주니(4.47)’, ‘아미(4.00)’ 등은 BTS 멤버 RM의 활옷 복원 후원 사례와 그에 따른 디지털 마케팅 효과가 반영된 결과로, 문화유산 전시에 대한 대중적 관심과 인지도 제고에 기여했음을 시사한다.

아울러 ‘자수(22.03)’, ‘복원(17.34)’, ‘보존처리(7.38)’, ‘보존(5.59)’, ‘정성(5.03)’ 등은 전시가 단순 감상을 넘어 활옷 제작과 보존의 중요성에 관한 학습적·문화적 메시지를 전달했음을 보여준다. 이와 함께 ‘영상(5.72)’, ‘기획(5.43)’, ‘봉황(4.76)’ 등의 단어는 전시 연출과 기획적 요소가 관람 경험에 반영되었음을 드러낸다.

마지막으로, ‘추천(8.52)’, ‘아름답(7.75)’, ‘멋지(7.34)’, ‘감사(6.72)’, ‘감탄(4.44)’, ‘감동(3.92)’ 등은 관람객이 체험 과정에서 느낀 긍정적 정서와 주관적 반응을 직접적으로 반영하며, 전시가 심미적·정서적 만족을 제공했음을 확인하게 한다.

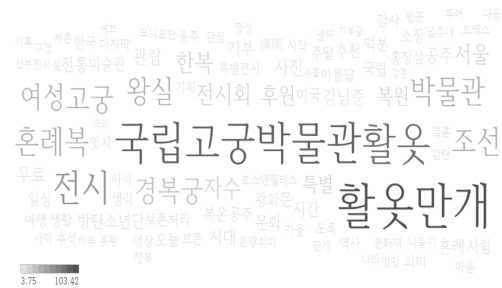


Fig. 5. Top 100 Keywords Word Cloud (TF-IDF Analysis)

연구자는 TF-IDF 분석을 통해 도출된 상위 100개의 핵심 단어를 여섯 가지 범주로 유형화했다.

첫째, 전시 및 장소 관련 어휘에는 ‘활옷만개’, ‘국립고궁박물관’, ‘경복궁’, ‘광화문’, ‘미술품’ 등이 포함되며, 전시의 물리적 배경과 공간적 맥락을 직접 지시한다.

둘째, 유물 및 대상 관련 어휘는 ‘활옷’, ‘흔레복’, ‘조선’, ‘왕실’, ‘자수’, ‘보존처리’ 등으로, 전시 대상인 조선 왕실 흔레복의 상징성과 보존 가치가 부각되었음을 보여준다.

셋째, 사회적 맥락 및 대중문화 관련 어휘는 ‘후원’, ‘김남준’, ‘방탄소년단’, ‘아미’, ‘기부’ 등이 확인되었으며, BTS와 같은 대중문화 아이콘을 매개로 전통문화 전시가 확산되는 현상을 반영한다.

넷째, 관람객 경험 및 감정 표현 어휘는 ‘추천’, ‘아름답’, ‘감동’, ‘추억’, ‘즐거움’ 등으로, 관람객의 긍정적이고 주관적인 정서 반응을 드러낸다.

다섯째, 스토리텔링 및 기획·연출 관련 어휘에는 ‘영상’, ‘특별전’, ‘기획’, ‘전통’, ‘역사’, ‘생활’ 등이 포함되며, 전시가 단순 유물 진열을 넘어 교육적·맥락적 의미를 전달했음을 시사한다.

여섯째, 일상 및 맥락 확장 어휘는 ‘서울’, ‘가족’, ‘주말’, ‘아이’, ‘일상’, ‘결혼’ 등으로, 관람 경험이 일상적 삶과 사회적 맥락 속에서 해석되었음을 보여준다.

상술한 유형화는 TF-IDF 분석이 단순히 단어의 빈도와 중요도를 제시하는 수준을 넘어, 관람 경험의 다층적 구조를 규명하는 데 기여한다. 장소성, 대상성, 사회적 맥락, 정서적 반응, 기획·연출, 일상 확장의 여섯 축을 통해 관람객이 활옷 전시를 어떻게 경험하고 해석했는지를 종합적으로 파악할 수 있다. 특히 정서적 반응 어휘의 부각은, 기존 선행연구가 주로 해시태그 분석을 통해 표면적 정보에 집중했던 것과 달리, 본 연구가 관람객의 체험적·주관적 차원을 포착했다는 점에서 학술적 의미를 지닌다. 다시 말해, TF-IDF 기반 텍스트 분석은 해시태그 분석보다 관람 경험 연구에서 더 심층적이고 유효한 접근을 가능하게 하며, 전시 연구의 분석적 확장을 보여준다.

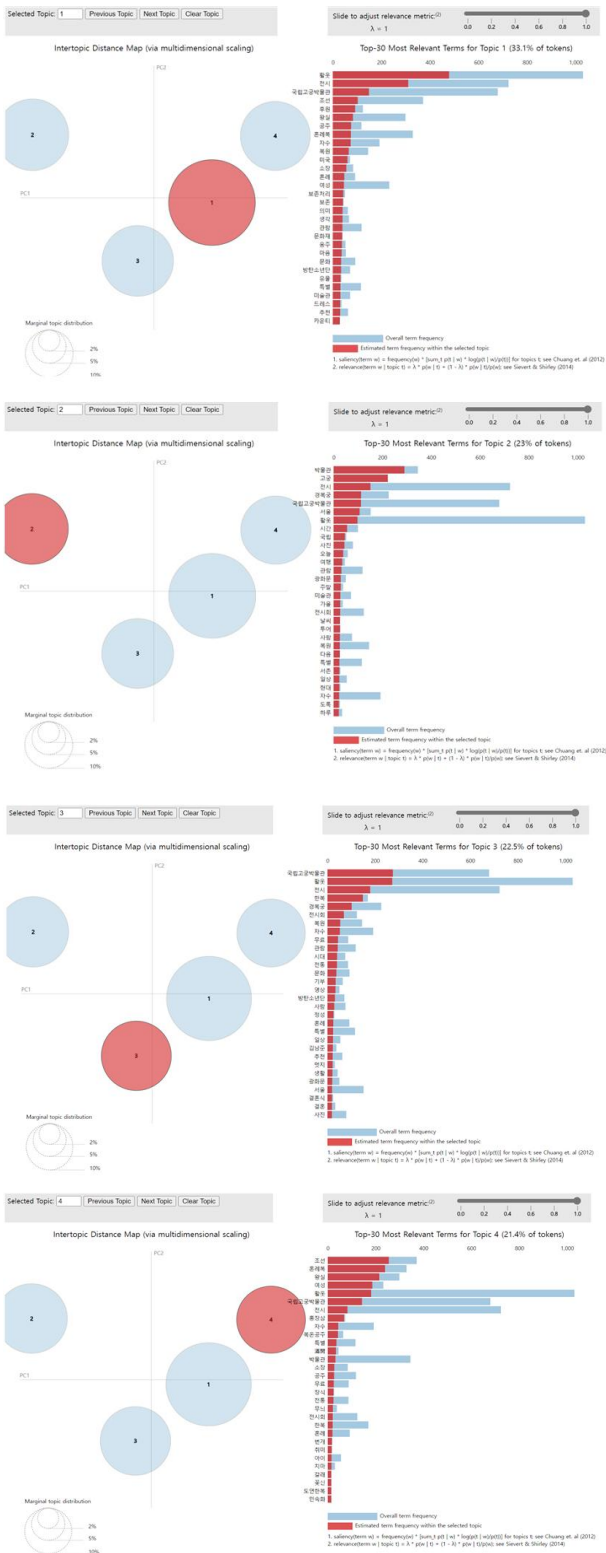


Fig. 6. Visualization of the Results from LDA Topic Modeling

4.2 Results of LDA Topic Modeling Analysis

LDA 토픽 모델링은 혼잡도(perplexity)와 응집도(coherence) 지표를 기준으로 최적의 토픽 수를 4개로 설정한 뒤 실행되었으며, 각 토픽은 전시와 관련된 핵심 단어와 그 비중으로 도출되었다. Fig. 6은 시각화 도구인 pyLDAvis를 활용한 결과로, 토픽 간 분포와 상호 관계를 직관적으로 제시한다.

LDA는 확률적 알고리즘의 특성상 하나의 단어가 여러 맥락에서 사용될 수 있으므로, 동일 단어가 복수의 토픽에 중복 출현하기도 한다. 예컨대 ‘할옷’은 복원·보존, 전시 주제, 문화유산 의미 등 다양한 범주에서 나타날 수 있다. 이러한 경우 연구자는 해당 단어의 상대적 비중을 고려해 해석의 우선순위를 설정하고, 핵심 단어들의 조합을 종합적으로 검토하여 토픽 주제를 규정했다.

한편, pyLDAvis 시각화(Fig. 6)에서 원의 위치는 토픽 간 연관성을, 거리는 독립성을, 크기는 전체 데이터에서의 비중을 의미한다. 즉, 원이 가까울수록 높은 관련성을, 멀리 떨어질수록 독립적 주제를 반영한다. 이러한 시각화는 토픽 간 구조적 관계와 주제별 상대적 중요도를 직관적으로 파악할 수 있게 한다.

본 연구의 LDA 토픽 모델링 결과[Table 2]는 네 가지 주제로 유형화되었다.

토픽 1: ‘할옷’, ‘전시’, ‘후원’, ‘보존처리’, ‘의미’ 등이 포함되며, 문화유산의 가치와 보존의 중요성을 부각하는 「보존 및 문화적 의미」.

토픽 2: ‘박물관’, ‘고궁’, ‘경복궁’, ‘서울’, ‘여행’, ‘사신’, ‘광화문’ 등이 도출되어, 전시 관람이 관광과 일상으로 확장되는 양상을 반영하는 「관광 및 일상」.

토픽 3: ‘국립고궁박물관’, ‘한복’, ‘전시회’, ‘복원’, ‘자수’, ‘전통’, ‘문화’ 등으로, 전시 관람과 문화 체험을 직접적으로 드러내는 「전시 관람 활동 및 문화적 체험」.

토픽 4: ‘조선’, ‘흔레복’, ‘왕실’, ‘여성’, ‘홍장삼’, ‘복온공주’, ‘滿開’ 등이 포함되며, 전시의 직접적인 소재와 주제를 보여주는 「전시물 및 전시 주제」.

Table 2. Top 10 Keywords from LDA Analysis

Topic & Subject	Keywords	Topic Share (%)
Topic 1(33.1%): Preservation and Cultural Significance	Hwalot	11.581
	Exhibit	7.508
	Sponsorship	2.227
	Princess	1.823
	United States	1.464
	Collection	1.349
	Marriage	1.146
	Conservation treatment	1.044
	Conservation	1.026
	Meaning	0.976
Topic 2(23.0%): Tourism and Everyday life	Museum	10.079
	Royal Palace	7.710
	Gyeongbokgung Palace	3.911
	Seoul	3.701
	Time	1.923
	National	1.610
	Photo	1.542
	Today	1.365
	Travel	1.236
	Gwanghwamun	1.024
Topic 3(22.5%): Exhibition Viewing Activities and Cultural Experience	National Palace Museum	9.787
	Hanbok	5.302
	Exhibition	2.456
	Restoration	1.915
	Embroidery	1.857
	Free Entrance	1.584
	Visiting Exhibition	1.533
	Period	1.438
	Tradition	1.423
Culture	1.344	
Topic 4(21.4%): Exhibits and Exhibition Themes	Joseon	9.521
	Wedding Attire	8.926
	Royal Court	8.032
	Female	6.947
	Hongjamsam	2.552
	Princess Bok-on	1.591
	Special Exhibition	1.364
	Full bloom(滿開)	1.283
	Decoration	0.909
Pattern	0.798	

상술한 유형화는 전시의 표면적 주제를 재현하는 데 그치지 않고, 관람 경험이 ① 문화유산의 가치와 보존, ② 관광적 일상성, ③ 체험적 관람 행위, ④ 구체적 전시 주제라는 네 차원에서 다층적으로 구성됨을 보여준다. 즉, 관람객은 활옷의 역사성과 복원 서사에서 문화적 의미를 인식하는 동시에 박물관 관람을 일상적 여가로 소비하고, 전시 현장에서 체험적 몰입을 경험하며, 전시 주제 자체에도 주목한다.

또한 pyLDavis 시각화(Fig. 6) 결과, 각 토픽은 중복되지 않고 분산 배치되어 네 개 토픽이 상호 독립적인 의미 체계를 형성하고 있음을 보여준다. 특히 토픽 1(33.1%)이

가장 큰 비중을 차지한 것은 관람객이 활옷 복원과 보존, 문화유산적 의미를 본 전시의 핵심 경험으로 인식했음을 시사한다. 이는 《활옷 만개 특별전》이 단순한 시각적 감상에 머물지 않고, 문화유산의 가치와 보존의 중요성을 관람 경험의 중심으로 확산시켰다는 점에서 중요한 학술적 의미를 갖는다.

4.3 Results of Instagram Image Analysis

이미지 분석은 인스타그램에서 크롤링한 《활옷 만개 특별전》 관련 4,329개의 이미지를 대상으로 수행되었다. 본 분석의 목적은 관람객이 무엇을 촬영·공유했는지, 이미지 속에서 어떠한 관심사와 몰입 요소가 드러나는지, 그리고 주요 주제가 어떻게 시각적으로 표상되는지를 규명하는데 있다. 이를 위해 구글 클라우드 비전 API를 적용하여 이미지 내 객체, 활동, 제품, 속성 및 주제를 자동 식별·라벨링했다.

추출된 라벨은 Word2Vec 기법으로 벡터화되었으며, 단어 간 의미적 관계를 정량적으로 파악하기 위해 코사인 유사도(Cosine Similarity)를 적용했다. 이를 통해 의미상 유사성이 높은 라벨들이 동일한 주제 그룹으로 클러스터링 되었으며, 고차원 데이터는 t-SNE(t-Stochastic Neighbor Embedding) 기법을 활용해 2차원 및 3차원 공간에서 시각화되었다. Word2Vec 모델의 하이퍼파라미터는 벡터 크기 300, 윈도우 크기 5, 최소 빈도 5로 설정하여 학습 효율성과 의미적 정밀성을 확보했다.

분석 결과 총 39,335개의 라벨이 산출되었으며, 코사인 유사도 기반 클러스터링을 통해 최종적으로 11개의 주제 그룹(e.g. Exhibition, Fashion, Artifact, Human Body, Food, Technology, Architecture, Landscape, Poster, Travel, Selfie)으로 유형화되었다. 특히 Fashion과 Artifact 그룹은 전시의 핵심 대상인 활옷과 왕실 유물을 보다 정교하게 구분하기 위해 세분화되었다.

이러한 라벨 유형화는 관람객이 촬영·공유한 시각 자료가 단순 기록을 넘어, 전통 의복의 미적 특성, 전시 공간 연출, 디지털 기술 요소, 그리고 일상적·관광적 체험에 이르기까지 다층적 문화 맥락과 관람 경험을 반영함을 보여준다. 즉, 인스타그램 기반 이미지 분석은 해당 전시에 대한 관람 경험을 다각도로 조망할 수 있는 유효한 방법론임을 시사한다.

상위 30개 라벨은 전체의 58.30%를 차지했으며, 이 가운데 'Art(6.25%)'가 가장 높은 빈도를 보였다. 이어 'Font(4.41%)', 'Event(3.49%)', 'Sleeve(3.43%)', 'Tints and shades(3.38%)', 'Wood(3.18%)', 'Pattern(2.96%)',

‘Textile(2.73%)’, ‘Flooring(2.63%)’, ‘Magenta(2.06%)’ 등이 뒤를 이었다. 이러한 결과는 관람객이 전시를 기록·공유하는 과정에서 전통 복식의 시각적 속성(e.g. 소매, 색채, 패턴)과 전시 연출 요소에 집중했음을 보여준다.

상위 30개 라벨을 주제 그룹으로 유형화한 결과, Fashion 그룹(63.33%)이 가장 큰 비중을 차지했다. 이는 본 전시가 활옷이라는 전통 복식을 주제로 한 만큼, 관람객이 공유한 이미지에서 복식의 외형적·미적 요소가 집중적으로 반영되었음을 보여준다.

그 뒤를 이어 Exhibition(10.00%)은 전시 연출적 속성을, Technology 그룹(10.00%)은 문화 원형과 디지털 기술의 융합적 성격을 드러냈다. 또한 Landscape 그룹은 6.67%, Travel, Artifact, Architecture 그룹은 각각 3.33%로 나타났다. 반면 Food, Human body, Poster, Selfie 그룹은 상위 30개 라벨에서 거의 확인되지 않았다 (Fig. 7). 이는 관람객의 관심이 전통 복식과 전시 연출 요소에 강하게 집중되었음을 시사한다.



Fig. 7. Group representative images from label extraction results (Fashion Group, Exhibition Group and Technology Group)

Table 3. Cluster-based Representative Image and Label Extraction Results

Topic Group	Label Frequency	Label Ratio(%)	Proportion of Topic Groups (%)
Poster	1464	3.72	3.70
Exhibition	7232	18.39	40.25
Artifact	2387	6.07	8.64
Fashion	18551	47.16	10.37
Architecture	1502	3.82	1.98
Technology	3952	10.05	12.10
Travel	1215	3.09	1.23
Food	577	1.47	4.94
Landscape	1920	4.88	9.14
Human body	535	1.36	7.65
Selfie	-	-	-
Total	39,335	100	100

한편, 전체 데이터셋(n=39,335) 분석 결과[Table 3], Exhibition 그룹(40.25%)이 가장 높은 비중을 차지했다. 이는 관람객이 전시 연출(Exhibition, Violet, History,

Tidy 등)과 공간적 경험을 이미지 공유의 핵심 요소로 인식했음을 보여준다. 또한 Technology 그룹은 12.10%, Fashion 그룹은 10.37%로 각각 높은 비중을 기록해 활옷의 미적 가치가 여전히 주요 주제로 자리했음을 확인할 수 있다. 이어 Landscape(9.14%), Artifact(8.64%), Human body(7.65%)가 뒤를 이었으며, Architecture(1.98%)와 Travel(1.23%)은 상대적으로 낮은 비율을 획득했다. 반면 Selfie 그룹은 전체 데이터셋에서 거의 나타나지 않았다.

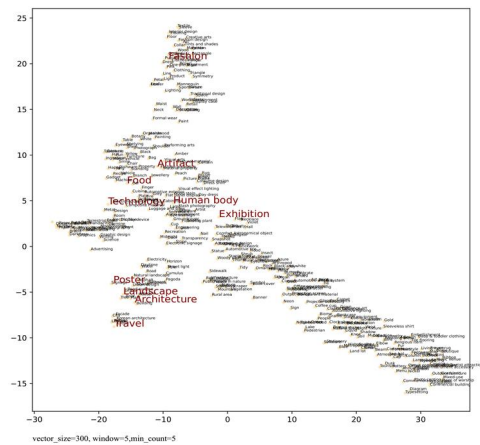


Fig. 8. Word2Vec-based Label Group Embedding Visualization

종합하면, 상위 30개 라벨 분석에서는 전통 복식의 외형적·미적 속성이 두드러졌으나, 전체 데이터셋 분석에서는 전시 연출과 공간적 맥락이 더 큰 비중을 차지했다. 이는 관람객이 공유한 이미지가 단순히 전시물의 아름다움에 국한되지 않고, 전시 공간·디지털 기술·연출 맥락 등 다층적 경험을 반영한다는 점을 보여준다. 결과적으로 《활옷만개 특별전》은 전통 복식의 문화적 가치와 현대적 전시 연출이 결합된 융합적 경험을 제공함으로써 관람객의 몰입과 집중도를 높였다.

Fig. 8은 Word2Vec 기반 라벨 임베딩 결과를 시각화한 것으로, 의미적 유사성을 지닌 라벨들이 인접하게 군집화되는 양상을 보여준다. 예컨대 Fashion·Artifact는 전통 복식 및 유물 관련 용어와 밀집된 클러스터를 형성했으며, Exhibition·Architecture는 전시 공간적 요소와 건축적 맥락을 공유하는 위치에 배치되었다. 반면 Travel·Food와 같은 라벨은 상대적으로 분산되어 나타나 전시 경험의 부차적 요소로서 독립적 맥락을 형성했다. 이러한 시각화는 Word2Vec이 라벨 간 의미적 연관성을 효과적으로 포착했음을 입증하며, 이미지 데이터의 주제 구조를 해석하는 중요한 기초 자료로 작용한다.

4.4 Cross-Interpretation of Text and Image

텍스트 기반 토픽 모델링과 이미지 기반 클러스터링 분석은 서로 다른 방식으로 관람객 경험을 드러내지만, 두 결과 사이에는 상호 보완적 연계성이 확인된다. 예컨대, 텍스트 분석에서 도출된 '복원과 보존' 토픽은 손상 흔적과 복원 과정을 언급한 게시글로 구성되었으며, 이는 이미지 클러스터링에서 복원 과정을 강조한 시각적 그룹과 대응했다. 관람객이 전시의 보존적 측면을 언어적·시각적으로 동시에 표출했음을 보여주는 대목이다.

또한 '전통적 아름다움' 토픽은 '화려함', '섬세함', '왕실' 등의 키워드와 함께 나타났고, 이미지 분석에서는 전통 혼례복의 자수와 장식적 요소가 강조된 그룹과 연결되었다. 이는 감탄과 찬사라는 정서적 반응이 언어적 표현을 넘어 이미지 선택과 공유로 구체화되었음을 드러낸다.

반면, '감정적 반응' 토픽은 추상적이고 주관적 언급이 많아 이미지 클러스터링과의 직접적 대응이 제한적이었다. 이는 언어적 감정 표현과 시각적 선택 사이의 불일치를 드러내며, 텍스트와 이미지가 반드시 동일한 차원에서 해석되지 않음을 시사한다.

종합하면, 텍스트와 이미지 분석의 교차 해석은 관람객 경험이 다층적으로 구성되어 있음을 보여준다. 텍스트는 주제적 맥락을, 이미지는 시각적 단서를 통해 이를 구체화하거나 보완한다. 두 분석을 함께 고려할 때 전시 경험에 대한 보다 풍부하고 통합적인 이해가 가능하다.

V. Conclusions

본 연구는 인스타그램 기반 데이터 분석을 통해 전시 관람 경험을 다층적으로 규명했다는 점에서 의미를 지닌다. 텍스트 분석 결과, 전시 제목과 장소와 같은 객관적 정보 뿐만 아니라 디지털 마케팅, 활옷의 보존·복원 과정, 전시 기획 및 연출 요소, 그리고 감동·아름다움 등 긍정적 정서를 드러내는 단어들도 빈번히 도출되었다. 이는 관람객의 주관적 경험과 감정 차원을 포착함으로써, 인스타그램 텍스트 데이터가 단순한 정보 전달을 넘어 정서적 몰입 경험을 반영한다는 사실을 보여준다.

LDA 토픽 모델링 결과, '보존 및 문화적 의미(토픽 1)'가 가장 높은 비중을 차지했다. 이와 같은 결과는 관람객들이 《활옷 만개 특별전》을 통해 활옷의 제작 과정과 복원·보존의 중요성, 나아가 문화유산의 가치를 재조명하는 경험을 했음을 시사한다. 동시에 스토리텔링과 몰입형 콘텐츠가 정서적 만족과 체험적 몰입을 강화했음을 확인할

수 있었다.

이미지 분석 결과에서는 Fashion과 Technology, Exhibition 그룹이 상위 라벨 빈도에서 두드러졌으며, 전체 데이터셋에서는 Exhibition 그룹이 가장 큰 비중을 차지했다. 이 결과는 관람객들이 활옷의 전통적 속성과 미적 요소 뿐만 아니라 전시 연출과 공간적 맥락에도 깊은 관심을 기울였음을 보여준다. 특히 전통 복식과 디지털 기술이 융합된 하이브리드 전시 경험이 관람객의 주의를 끌고 몰입도를 증진했다는 점이 주목할 만하다.

상기 연구는 세 가지의 측면에서 선행 연구와의 차별성을 지닌다. 첫째, 본 연구는 인스타그램 기반 텍스트와 이미지 데이터를 통합적으로 분석함으로써, 관람 경험 연구의 지평을 확장했다는 점에서 학술적 의의를 가진다. 기존 선행 연구들이 주로 해시태그 분석에 의존해서 장소명이나 전시명과 같은 객관적 요소만을 도출했던 것과는 달리, 본 연구는 인스타그램 게시글과 이미지 분석을 통해 객관적 정보 뿐만 아니라 관람객의 감정과 체험이 반영된 주관적 차원을 심층적으로 규명했다. 또한 박물관 전시에 SNS 빅데이터 분석을 적용함으로써, 기존에 미술관 중심으로 이루어지던 연구의 편중을 넘어 문화 원형 기반의 하이브리드 전시 경험을 탐구할 수 있는 새로운 학문적 가능성을 제시했다.

둘째, 방법론적 차원에서 본 연구는 예술 경영 분야의 관람 경험 연구에 텍스트 마이닝(TF-IDF, LDA)과 이미지 분석(Cloud Vision API, Word2Vec, t-SNE)을 융합적으로 활용한 SNS 데이터 해석의 새로운 접근법을 제시했다. 이를 통해 단순 빈도 분석을 넘어 텍스트 속 잠재적 주제 구조와 감정적 반응을 도출하는 한편, 관람객이 공유한 이미지 속 의미적 관계를 정량적으로 규명할 수 있었다. 특히 텍스트와 이미지를 결합 분석한 점은 향후 영상이나 음성 데이터를 아우르는 멀티모달(multimodal) 분석으로 전시 연구의 방법론이 다차원적으로 확장될 수 있다는 가능성을 보여주었다.

셋째, 실무적 차원에서 본 연구는 전시 기획과 디지털 마케팅 등에 유용한 시사점을 제공한다. 예컨대, 관람객이 집중한 복식, 전시 공간, 디지털 연출 등이 몰입형 전시 기획의 핵심 요소로 드러났으며, 보존·복원 과정에 대한 관람객의 관심 또한 향후 스토리텔링이나 참여형 콘텐츠 기획 및 전략 수립에 유의미하게 반영될 수 있다.

향후 후속 연구에서는 현재 진행 중인 AI 기반 관람객 감정 분석과 작품 선호도 분석을 본 연구의 결과와 연계하여 보다 정교한 해석을 시도할 계획이다. 구체적으로는 관람객의 얼굴 표정, 언어적 반응 등을 활용한 감정 인식 모

델과, 작품 선택 및 선호 패턴을 기반으로 한 작품 추천-분류 모델을 적용함으로써, 정서적·인지적 차원에서 관람 경험을 심층적으로 규명하고자 한다. 특히, 관람객이 선호하는 작품들 간의 의미적 유사성(semantic similarity)을 분석하는 것은 단순한 선호 경향을 넘어, 각 작품에 내재된 미학적 속성이나 시각적 표현 요소가 어떠한 방식으로 상호 연결되고 해석되는지를 드러낼 수 있다. 이러한 접근은 전시 경험을 개별 작품 차원에서 파편적으로 이해하는 것을 넘어, 전시 전체의 주제적 맥락과 감정적 몰입 구조를 총체적으로 규명할 수 있게 할 것으로 기대된다.

ACKNOWLEDGEMENT

This research was supported by Culture, Sports and Tourism R&D Program through the Korea Creative Content Agency grant funded by the Ministry of Culture, Sports and Tourism in 2023 (Project Name: Acquisition of 3D precise information of microstructure and development of authoring technology for ultra-high precision cultural restoration, Project Number: RS-2023-00227749, Contribution Rate: 100%)

REFERENCES

- [1] K. Duh, T. Hirao, A. Kimura, K. Ishiguro, T. Iwata, and C. M. A. Yeung, "Creating stories: Social curation of Twitter messages," *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, Vol. 6, No. 1, pp. 447-450. 2012.
- [2] H. W. Kang, S. W. Park, Y. J. Joo, and B. A. Rhee, "The Influence of Instagram Posts on Exhibition Participation: Focusing on Generation Z," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 21, No. 4, pp. 731-740. April, 2020. DOI: 10.9728/dcs.2020.21.4.731
- [3] E. Serafinelli, "Networked Remembrance in the Time of Insta-Memories." *Social Media+Society*, Vol. 6, No. 3, pp.1-12. July-September 2020. DOI: 10.1177/2056305120940799
- [4] B. A. Rhee, F. Pianzola, and G. T. Choi, "Analyzing the museum experience through the lens of Instagram posts," *Curator: The Museum Journal*, Vol. 64, No. 3, pp. 529-547. April 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/cura.12414>
- [5] K. Budge, "Visually imagining place: Museum visitors, Instagram, and the city," *Journal of Urban Technology*, 27(2), 61-79. March 2020. DOI:10.1080/10630732.2020.1731672
- [6] Statista. Instagram - statistics & facts, <https://www.statista.com/topics/1882/instagram/#topicOverview>. Retrieved August 18, 2025, from maily.so/munhwa.cvs/posts/x1zg96pvrqg
- [7] B. A. Rhee, F. Pianzola, J. Choi, W. Hyung, and J. Hwang, "Visual content analysis of visitors' engagement with an instagrammable exhibition," *Museum Management and Curatorship*, Vol. 37, No. 6, pp. 583-597. January 2022. DOI:10.1080/09647775.2021.2023902
- [8] K. Budge, "Objects in focus: Museum visitors and Instagram," *Curator: The Museum Journal*, Vol. 60, No. 1, pp. 67-85, March 2017. DOI: 10.1111/cura.12183
- [9] A. Suess, and G. Barton, "Instagram and the museum experience: theorising the connection through aesthetics, space and sharing," *Museum Management and Curatorship*, Vol. 37, No. 6, pp. 641-656. May 2022. DOI:10.1080/09647775.2022.2073563
- [10] G. Rose, *Visual Methodologies*, Sage, 2012.
- [11] The Korean Museum Association, 2023, September 26, 《Blooming Hwarot: Bridal Robes of the Joseon Royal Court》, <https://museumnews.kr/343ex01/>. Retrieved August 18, 2025, from maily.so/munhwa.cvs/posts/x1zg96pvrqg
- [12] S. M. Moon, and B. A. Rhee, "An Empirical Study on Viewing Experiences of a Hybrid Exhibition Based on the Quality-Value-Loyalty Chain Model in Museums: Focusing on 《the Blooming Hwarot: Bridal Robes of the Joseon Royal Court》," *Journal of Museum Studies*, Vol. 48, pp. 89-119. December 2024.
- [13] S. M. Moon, A study on Evaluating the Experiences of a Hybrid Museum Exhibition: Focusing on 《the Blooming Hwarot: Bridal Robes of the Joseon Royal Court》, Master thesis, 2025, Chung-ang University.
- [14] M. Y. Jeong, and H. S. Lee, "A Method for Personalized Recommendation of Artworks Utilizing Image Deep learning based on Instagram," *Korean Institute of Interior Design Journal*, Vol. 31, No. 4, pp. 19-31. August 2022. DOI: 10.14774/JKIID.2022.31.4.019
- [15] M. Chang, T. Yi, S. Hong, P. Y. Lai, J. Jun, and J. Lee, "Identifying museum visitors via social network analysis of Instagram," *Journal on Computing and Cultural Heritage*, Vol. 15, No. 3, pp. 1-19. September 2022. DOI: 10.1145/3505635
- [16] K. Budge and A. Burness, "Museum objects and Instagram: agency and communication in digital engagement," *Continuum* Vol. 32, No. 2, pp. 137-150. June 2017. DOI:10.1080/10304312.2017.1337079
- [17] J. H. Park, A. Y. Seok, Y. J. Yoon, and B. A. Rhee, "An Analysis of Visitor Responses Based on Instagram Hashtags," *Proceedings of KSCI Conference 2018*, Vol. 26, No. 2, pp. 369-372. July 2018.
- [18] E. J. Lee, J. Choi, and B. A. Rhee, "A Study on Museum Instagram Hashtag Analysis from the Convergent Perspective : Case Studies of Musée du Louvre and Centre Pompidou," *The Korean Society of Science & Art*, Vol. 37, No. 1, pp. 211-222.

January 2019. DOI: 10.17548/ksaf.2019.01.30.211

- [19] E. J. Lee, and B. A. Rhee, "A Study on the Characteristics of Social Presence of Museum Experience through the Lens of Instagram Posts : Case Studies of Art Museums in New York Area including Metropolitan Museum of Art, Museum of Modern Art and Solomon R. Guggenheim Museum," *Journal of Museum Studies*, Vol. 40, pp. 201-226. January 2021.
- [20] S. Giannoulakis, and N. Tsapatsoulis, "Evaluating the descriptive power of Instagram hashtags," *Journal of Innovation in Digital Ecosystems*, Vol. 3, No. 2, pp. 114-129. November 2016. DOI: 0.1016/j.jides.2016.10.001
- [21] A. Suess, "Instagram and art gallery visitors: Aesthetic experience, space, sharing and implications for educators," *Australian Art Education*, Vol. 39, No. 1, pp. 107-122. January 2018.
- [22] J. S. Kang, and B. A. Rhee, A Visitor Study of The Exhibition of <David Hockney> Using Big Data Analysis which reflects viewing experiences, *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, Vol. 27, No. 2, pp. 81-89. February 2022. DOI: 10.9708/jksci.2022.27.02.081
- [23] M. J. Kim, S. W. Han, and J. M. Ko, The Effects of Exhibition Types on Exhibits Behavior of Instagram Users - focusing on mediating effects of Narcissism, Moderating Effect of advertisement promotion. *Journal of Basic Design & Art*, Vol. 20, No. 6, pp. 67-88. December 2019.
- [24] Culture Convenience Store (2024, May 28). How Did Museums & Galleries Capture the MZ Generation? ["How Did Museums & Galleries Capture the MZ Generation? Culture Convenience Store Newsletter, #199. Retrieved August 17, 2025, from [maily.so/munhwa.cvs/posts/x1zg96pvrq](mailto:so/munhwa.cvs/posts/x1zg96pvrq)
- [25] S. I. Nikolenko, S. Koltcov, and O. Koltsova, "Topic modelling for qualitative studies," *Journal of Information Science*, Vol. 43, No. 1, pp. 88-102. February 2017. DOI: 10.1177/01655515151617393
- [26] D. M. Blei, A. Y. Ng, and M. I Jordan, "Latent dirichlet allocation," *Journal of machine Learning research*, Vol. 3, pp. 993-1022. March 2003. DOI: 10.5555/944919.944937
- [27] J. W. Lee, M. B. Lee, & J. W. Kim, "A study on Korean language processing using TF-IDF," *The Journal of Information Systems*, Vol. 28, No. 3, pp. 105-121. January 2019. DOI : 10.5859/KAIS.2019.28.3.105
- [28] S. Y. Yuk, H. J. Cha, and A. R. Kang, "Analysis of trends in information security using LDA topic modeling," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 29, No. 7, pp. 99-107. July 2024. DOI: 10.9708/jksci.2024.29.07.099

Authors



Sol-Mi Moon received the B.A. degree in Department of Architecture and Interior Design from Kaywon University of Art & Design in 2018. M.A. degree in Digital Heritage from Chung-Ang University in 2025.

During her master's program, she authored a thesis titled <A study on Evaluating the Experiences of a Hybrid Museum Exhibition: Focusing on the <Blooming Hwarot: Bridal Robes of Joseon Royal Court>. Currently, her research and creative practice are centered on Digital Heritage, Exhibition Planning, Immersive Content, Cultural Heritage Restoration, Cultural Heritage Utilization.



Bo-A Rhee received the B.A degree in Library Science from Sung Kyun Kwan University in 1987, M.A. degree in Art Studies from Graduate School of Sung Kyun Kwan University in 1990 and Ph.D. degree

in Art Management from Florida State University in 1997. Dr. Rhee is a professor at the College of Art and Technology, Chung-Ang University, South Korea. She is a museum technology and informatics researcher. Her works have focused on user experience in digital surrogates and Metaverse in museum environment using A.I. and computer vision in terms of museum informatics.