Check for updates

특집논문 (Special Paper)
방송공학회논문지 제29권 제5호, 2024년 9월 (JBE Vol.29, No.5, September 2024)
https://doi.org/10.5909/JBE.2024.29.5.557
ISSN 2287-9137 (Online) ISSN 1226-7953 (Print)

K-pop 콘서트 제작 협업과정의 업무패턴 분석을 통한 협업플랫폼 UI/UX 요소 도출: 사회연결망 분석을 중심으로

김 창 룡[a)], 권 오 흥[a)], 김 주 영[a)], 서 동 현[a)], 형 준 호[a)], 노 종 련[a)‡]

The Analysis of Work Patterns in K-pop Concert Production Collaboration to Derive UI/UX Elements for Designing a Collaboration Platform: Focused on Social Network Analysis

Chang-Ryong Kim[a)], Ohung Kwon[a)], Joo-Young Kim[a)], Donghyeon Seo[a)], Joonho Hyeong[a)], and Jong-Ryun Roh[a)‡]

요 약

본 논문은 2개의 K-pop 콘서트 제작과정 중 프로덕션(Production) 단계의 협업 패턴을 분석하여 협업플랫폼 개발 시 UI/UX 요소를 도출하는 것을 목적으로 한다. 실제 현장에서 사용된 메신저 발화 데이터를 개방코딩(Open Coding) 방법으로 13개의 업무 및 추종관계를 정의했다. 또한, 사회연결망 분석(Social Network Analysis;SNA)로 업무 간의 상호작용 관계를 시각화했다. 총 3단계의 프로덕션 세부 단계로 구분했고 각 단계별 주요 작업과 협업 패턴을 분석했다. 특히, SNA의 주요 분석지표 중 하나인 군집화정도(Modularity)를 활용하여 군집밀도 관계성을 파악할 수 있었다. 각 분석지표를 활용하여 K-pop 콘서트 중심 제작과정에서 활용 가능한 협업플랫폼의 UI/UX 요소를 도출했다. 세부적으로, 사용자 역할 기반 차별화된 기능, 시기별 맞춤형 소통 도구, 주요업무 지원 기능, 자료 아카이빙 및 검색 기능, 실시간/임시적 콘텐츠 관리 기능 등이 제시되었다.

Abstract

This study aims to derive UI/UX elements for a collaboration platform by analyzing the collaboration patterns in the Production stage of two K-pop concert production processes. Using open coding method, 13 tasks and their sequential relationships were identified from messenger data used in actual field operations. Additionally, Social Network Analysis (SNA) was applied to visualize the interaction relationships between tasks. The production process was divided into three detailed stages, and the major tasks and collaboration patterns for each stage were analyzed. Particularly, one of the key SNA metrics, Modularity, was used to understand the density of task clusters. Based on these analysis metrics, UI/UX elements for a collaboration platform applicable to K-pop concert production processes were derived. Specifically, differentiated features based on user roles, stage-specific communication tools, major task support functions, archiving and search functionalities, and real-time/temporary content management features were proposed.

Keyword : K-pop Concert Production Process, Communication Tools, Collaboration Pattern, Social Network Analysis, Data Visualization

Copyright ⓒ 2024 Korean Institute of Broadcast and Media Engineers. All rights reserved.
“This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited and not altered.”

Ⅰ. 서 론

업무의 다양화와 전문화, 그리고 프로젝트 규모 확대로 인해 다양한 정보 교환을 포함하는 협업 방식이 필수적인 업무방식으로 부각되었다[1]. 기존 협업 방식은 오프라인 대면 회의 방식으로 실시간 아이디어 교환이 가능했지만, 물리적 시·공간적 제약 등 여러 가지 문제점을 내포한다[2]. 스마트폰 중심의 이동 통신 서비스(Mobile Communication Service, MCS)의 발전으로 인해 멀티미디어 메시징 서비스(Multimedia Message Service, MMS)기반 협업도구가 등장했다. 이 도구들은 팀원들이 시공간 제약 없이 PC와 스마트폰 등으로 소통과 업무 정보 공유를 가능케 하여 협업방식에 큰 변화를 주었다[3-5]. 디지털 협업 도구의 도입으로 정보 교환의 속도와 양이 급증하면서 형성되는 복잡한 협업 네트워크 및 정보 흐름을 분석할 필요성이 부각되고 있으며, 데이터 분석을 통해 협업 패턴을 이해하고 시스템을 설계하는 접근이 증가하고 있다. 예를 들어, Lin[6]은 글로벌 대규모 컨설팅 기업의 2,000명 이상의 직원의 이메일 및 인스턴트 메시지(Instant Message) 데이터를 활용하여 사회연결 분석을 통해 조직 내 소셜 네트워크가 업무 성과에 미치는 영향을 분석했다. 이 연구는 다양한 네트워크를 가진 직원들이나 관리자와 강한 유대관계를 맺은 직원이 더 높은 수익을 창출하는 경향이 있음을 밝혀냈다. 또한, Hong[7]의 연구는 SNA 기법을 활용하여 비즈니스 프로세스 모델을 기반으로 조직 구조를 재설계하는 방법론을 제시했다. 이 연구는 업무 흐름의 수직성, 병목 현상 등을 분석하여 조직 효율성 향상을 위한 구체적인 제안을 도출했다. 그러나 Hong et al.의 연구는 가상의 시나리오를 바탕으로 했기 때문에, 실제 비즈니스 프로세스 로그에 적용하여 검증하지 못했다는 한계가 있다.

국내 공연예술계에서도 메신저, 스케쥴 관리, 파일 보관 등 업무기능별 소셜미디어 협업도구 사용이 관찰되고 있다. 본 연구는 국내 공연예술 협업 과정 중 소통도구로 가장 많이 사용되는 메신저 중 카카오톡(Kakao Corp, 대한민국)을 중심으로 실제 공연제작 협업 과정에서 사용된 데이터를 기반으로 프로덕션 단계의 업무패턴을 분석하고, 업무 효율성을 증가시킬 수 있는 UI/UX 요소를 도출하고자 한다. 이 과정에서 사회연결망 분석을 활용하여, 공연예술 제작 팀원들 간의 업무소통 패턴과 협업 네트워크의 구조를 분석하였다.

Ⅱ. 이론적배경

1. 소셜 미디어 협업 도구의 종류 및 특징

넓은 의미에서 소셜 미디어 협업 도구의 종류는 크게 데스크 작업 중심과 현장용 작업 중심 도구로 나눌 수 있다. 데스크 작업용 협업 도구는 주로 사무실 환경이나 원격 근무 상황에서 사용되며 프로젝트 관리, 작업 스케쥴링, 문서 공유, 아카이빙 등의 업무기능을 제공하여 협업 업무를 지원한다. 데스크 작업용 협업 도구로는 Slack(Slack Technologies, 미국), Microsoft Teams(Microsoft Corp., 미국), Asana(Asana Corp., 미국), Trello(Trello Corp., 미국) 등이 있으며, 문서 아카이빙을 통한 데이터 관리가 용이해지며 다양한 외부 앱과의 연계가 가능하다. 반면, 현장용 협업 도구는 현장에서 수행하는 작업의 특성에 맞게 설계되었다. 특히, 건축 분야에서 널리 사용되며 빠른 응대와 대처가 요구되는 업무 환경에서의 실시간 커뮤니케이션과 즉각적인 현장에 필요한 데이터를 지원한다. 현장용 협업 도구로는 Autodesk Construction Cloud(Autodesk Inc., 미국), Procore(Procore Technologies, 미국), Fieldwire(Fieldwire Corp., 미국) 등이 있으며 현장의 실시간 통신, 작업 지시 전달, 공정 관리표를 통한 진행 상황 모니터링, 현장에서 발생하는 문제에 대한 신속한 대응을 가능케 한다.

a) 한국생산기술연구원 사용자편의기술연구부문(User Convenience Technology R&D Department, Korea Institute of Industrial Technology)
‡ Corresponding Author : 노종련(Jong-Ryun Roh)
E-mail: ssaccn@kitech.re.kr
Tel: +82-31-8040-6876
ORCID: https://orcid.org/0009-0003-3363-5061
※ 이 논문은 2024년도 문화체육관광부 문화기술연구개발 지원사업의 지원에 의하여 수행된 것임(R2022020118).
· Manuscript July 19, 2024; Revised August 28, 2024; Accepted August 28, 2024.

표 1. 소통도구 종류 및 특징
Table 1. Types of Communication Tools and Features

Usage Environment	Main Tasks	Features	Examples
Desk Work	Task Scheduling, Document Sharing, File Archiving, etc.	Easy data management with document sharing and archiving features High scalability with integration of various third-party apps	Slack, Microsoft Teams, Asana, Trello, etc.
Field Work	Real-time Communication, Process Management, Notification, etc.	Real-time communication and immediate problem response Process management and progress monitoring features	Autodesk Construction Cloud, Procore, Fieldwire, etc.

2. 공연예술 제작 협업과정의 특징

공연예술 제작과정은 프리 프로덕션(Pre-Production), 프로덕션(Production), 포스트 프로덕션(Post-Production)의 세 단계로 구성된다[8]. 프리 프로덕션은 공연제작의 계획 및 준비를 하는 단계다. 작품 선정 및 연출 방향 설정한 뒤 전체 일정 및 프로덕션 운영 계획을 수립한다. 이어서 대본 작성, 배우 캐스팅, 장소 섭외 과정이 진행된다. 프로덕션 과정은 공연 연습부터 무대 제작, 실제 공연을 올리는 과정으로 크게 무대 제작(set-up), 리허설로 이루어져 있다. 포스트 프로덕션이란 공연이 끝난 후 다음 공연을 준비하는 과정으로 무대 철수, 공연 기록 정리, 보고서 작성 등 과정을 포함한다[9].

콘서트를 포함하는 공연예술 분야는 프로젝트 중심의 작업 구조로 운영되며, 약 50~100여 명의 인원이 시간 순차적이고 단발성으로 공연제작에 참여하는 고용 형태이다[10]. 결과적으로, 프로젝트 구성 팀의 정보공유에 대한 폐쇄성, 협업 연계성의 부족 등의 어려움이 있다. 국내 공연예술 제작에는 주로 메신저, 파일 보관, 스케쥴 관리 등의 협업 도구가 기능별로 사용되고 있다[4]. 기능 통합적인 협업플랫폼 부재는 업무 프로세스 내에서 중복가입 및 입력, 의사소통 지연 등과 같은 문제를 초래하고 협업의 효율성을 저해시킬 수 있다. 또한, 신규 초대 인원은 과거 대화 및 파일 이력을 확인하기 어렵고, 단체 채팅방 종료 시 데이터 및 업무 대화 보존이 불가능하며, 권한 및 퇴출 기능의 부재로 인해 보안 문제가 취약할 수 있다[11].

공연예술계 협업의 효율성을 높이기 위해서 통합적인 협업플랫폼의 도입이 필수적이다. 협업플랫폼은 분산된 프로그램 및 도구를 하나의 시스템으로 통합하고 복잡한 업무 프로세스의 효율성과 보완성, 데이터의 보존 등의 중점기능을 제공할 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 데이터 분석 방법

본 연구에서는 공연예술 제작과정 중 발생하는 협업 패턴을 분석하기 위해, 실제 공연제작에 사용된 메신저인 카카오톡의 발화 데이터를 활용했다. 비정형화 데이터 내에서 패턴을 분석하기 위해 개방코딩(Open Coding) 방법론을 사용하여 공연예술 제작과정의 업무 구분 및 추종항을 정의했다. 이들 간의 관계를 분석하기 위해 사회연결망 분석을 통해 데이터를 시각화 및 패턴화했다. 분석된 데이터를 기반으로 공연제작 시기별 기능 분류, 발화자별 기능 분류, UI/UX 요소를 도출했다.

2. 데이터 확보

총 2건의 2022~2023년 K-POP 콘서트 제작과정(S가수와 B가수)에서 데이터를 확보했다. 수집된 데이터는 프로덕션 단계의 채팅방 생성일로부터 준비 및 설치, 리허설, 공연일까지의 소통내용을 포함한다. S가수의 경우 총 80일의 제작기간 중 52일의 본공연(217개 발화량), 28일의 앵콜공연(121개 발화량)으로 구분되며, B가수의 경우 총 72일의 본공연(439개 발화량)으로만 수집되었다.

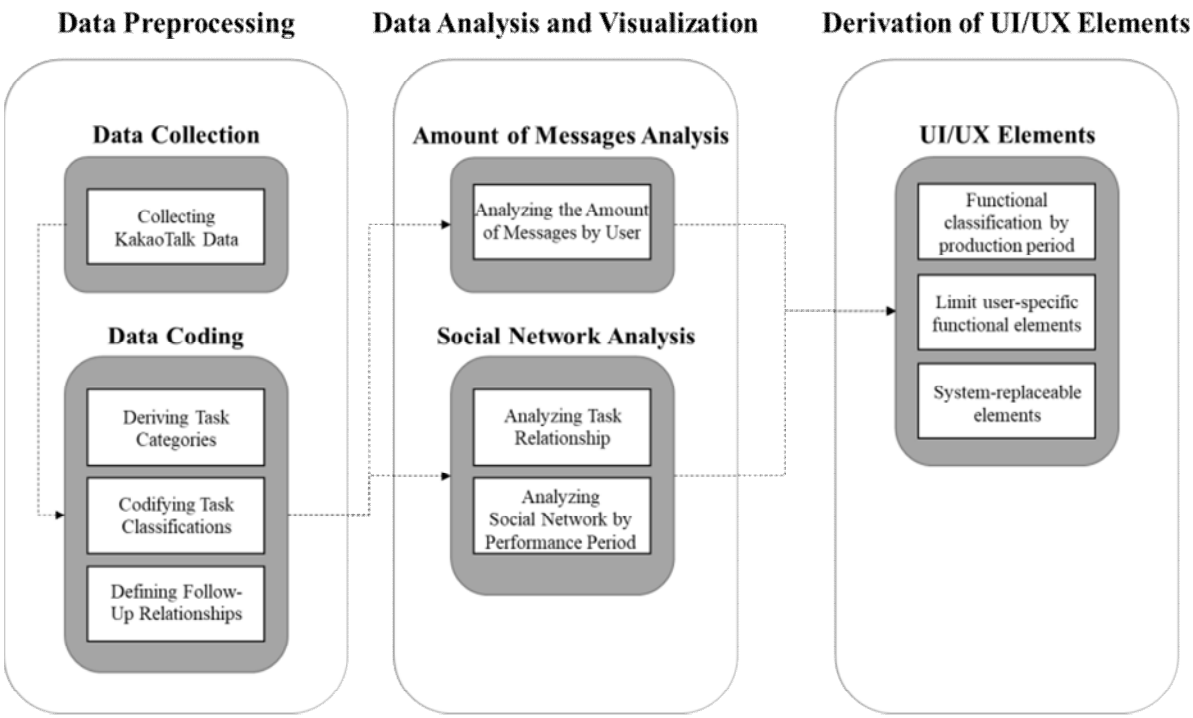

그림 1. 데이터 분석 프로세스
Fig. 1. Data Analysis Process

표 2. 공연제작과정 카카오톡 데이터 수집 정보
Table 2. Data Collection Information from KakaoTalk during the Performance Production Process

Concert	Concert Type (Number of Messages)	Production		The day of the concert
		Installation and Preparation	Rehearsal	
S Singer	Main Concert (217)	141 messages (43 days)	48 messages (7 days)	28 messages (2 days)
	Encore Concert (121)	38 messages (19 days)	46 messages (7 days)	37 messages (2 days)
B Singer	Main Concert (439)	248 messages (62 days)	97 messages (7 days)	94 messages (2 days)

3. 세부업무 구분 및 정의

본 연구에서는 비정형 데이터를 정확히 파악하기 위해 질적 연구 분석과정에서 핵심적인 역할을 하는 개방코딩 방법론을 사용하여 K-pop 콘서트 제작과정 중 발생한 협업 업무를 세분화하였다[12-13]. 개방코딩은 비정형 데이터 내에서 중요한 개념과 카테고리를 식별하고, 단어나 짧은 구문으로 라벨을 붙이는 작업이다[14]. 이 방식을 통해 콘서트 제작과정(설치 및 준비 단계에서부터 리허설, 최종 공연에 이르기까지)에서 나타나는 업무 구분을 도출하고 이를 코드화했다[15-16]. 또한, 새로운 내용을 제시하는 주도발화와 이전 발화에서 제기된 내용을 이어받는 추종발화로 구분하여 업무 간의 상호작용 및 추종 관계를 부여했다. 예를 들어, 도면 자료를 공유하는 발화 이후에 해당 자료에 대한 설명과 이에 대한 질의응답 등이 추종발화에 해당한다.

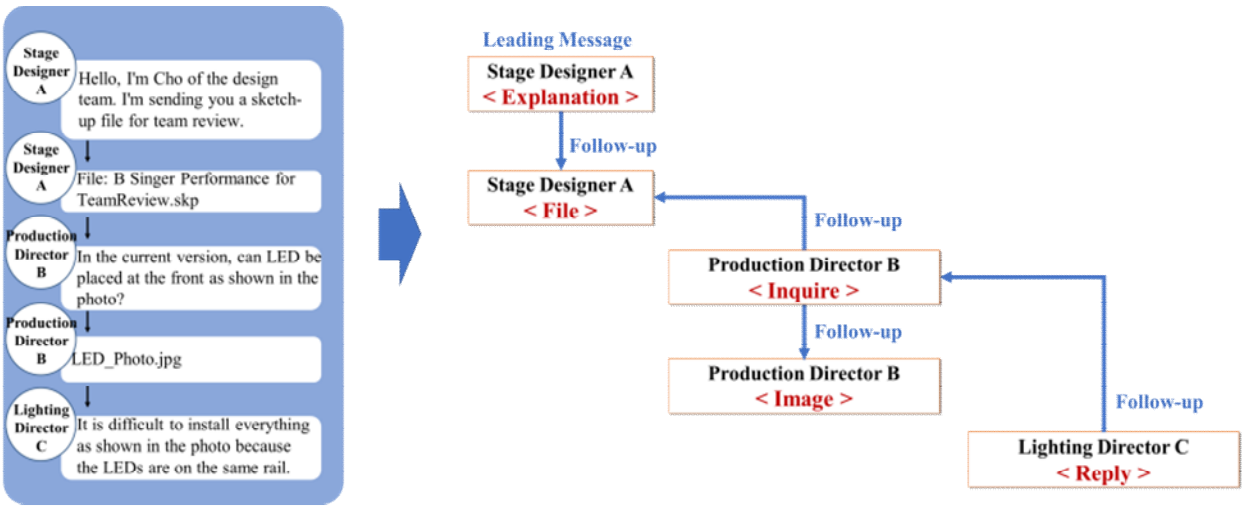

그림 2. 추종발화 관계 정의 및 예시
Fig. 2. Define Follow-up Relationship and Example

4. 관계분석: 사회연결망 분석(Social Network Analysis; SNA)

본 연구에서는 다양한 이해관계자가 참여하는 공연제작 협업 과정 중에 발생하는 상호작용 및 협업 패턴을 파악하기 위해 사회연결망 분석방법론(SNA)을 활용했다[17]. SNA는 개체 간의 관계 및 네트워크의 구조를 분석하는 방법론으로 Node(사람, 정보, 사물, 도시 등)와 Edge(상호관계, 친밀성, 인과성, 거리 등)라는 두 개의 요소로 이루어진 네트워크 그래프로 표현하는 구조를 기반으로 한다. 이는 특히 조직 내 업무 구조와 패턴을 파악하는 데 유용하며 팀원 간 상호작용, 정보의 흐름, 업무 중요도와 역할의 분포 등을 파악할 수 있다[7].

본 연구에서는 SNA를 수행하기 위해 Gephi(Gephi Corp., 프랑스) 소프트웨어를 사용했으며, 네트워크 시각화를 위해 Yifan Hu 레이아웃 알고리즘을 적용했다[18]. 이 알고리즘은 노드 간의 인력(서로 연결된 노드를 가까이 배치하려는 힘)과 척력(연결되지 않은 노드를 멀리 배치하려는 힘)의 균형을 통해 안정적인 네트워크 레이아웃을 형성하는 특성이 있다. 이를 본 연구에 적용하여 업무 간의 관계(추종 관계가 있는 상호작용)를 인력으로 표현하여 해당 노드들이 가깝게 배치되도록 했다. 반면, 관련이 없는 업무 간의 관계는 척력으로 나타내어 해당 노드들이 서로 멀리 배치되도록 설정했다. 네트워크 시각화를 통해 각 업무가 속한 네트워크 군집 구조가 드러나며 이 과정에서 SNA 분석의 주요 지표 중 하나인 네트워크의 군집화정도(Modularity)로 업무 군집을 식별하고, 중심적인 역할을 하는 업무기능과 해당 업무가 속한 군집을 파악했다[19]. Modularity는 네트워크 내에서 Node들이 얼마나 밀접하게 연결되어 있는지를 측정하는 지표로 0에서 1사이의 값을 가진다[20-21]. 이 값이 클수록 네트워크 내의 군집 구조가 뚜렷하게 나타나며, 같은 군집에 속한 Node들은 서로 긴밀하게 연결되어 있고 다른 군집에 속한 Node들과는 상대적으로 연결성이 낮음을 의미한다.

Ⅳ. 분석 결과

1. 공연예술 제작 협업과정 업무구분 도출

개방코딩 결과, 표 3과 같이 공연제작 협업과정의 업무구분은 총 13가지 카테고리를 도출했다. 도출된 카테고리 중 문의(Inq)와 요청(Req)의 내용을 살펴보면 시간적 여유가 있는 업무와 즉각적인 조치가 필요한 업무로 구분할 수 있다. 이는 카카오톡이 업무의 긴급성에 따라 유연하게 사용되고 있음을 보여준다. 또한, 초대(Inv), 퇴장(Exi), 인사

표 3. 개방 코딩 결과 공연제작과정 협업업무구분 정의
Table 3. Open Coding Results: Definition of Collaborative Work Task Classification in the Performance Production Process

No	Work Task Classification(Code) / Example Message	No	Work Task Classification(Code) / Example Message
1	Notice(Not) / Hello, this is Kim from the directing team! Please note that the theater technical operations meeting is scheduled for 3 PM on September 20, not the 13th. Thank you :)	8	Inquire(Inq) / Can I proceed with the lighting with the stage drawing shared above? * Inquiries for immediate response: Is there an owner of a XXXX motorcycle? The motorcycle make it impossible for other vehicles to enter.
2	File(Fil) / Singer S Concert 2022 Concept Sketch.pdf	9	Greeting(Gre) / Hello, this is planning room for B singer's solo concert. I'll gradually expand this room.
3	Reply(Rep) / Yes, I understand that the image is impossible, but I will check it again!	10	Exit(Xit) / Park has left.
4	Explanation(Exp) / Hello, here is the final drawing. I changed the set position and head covering to cover the set wire.	11	Opinion(Opi) / If possible, it would be great to change the ticketing agency name to I Site Ticket.
5	Image(Img) / A Hall Flat Section View(2020).jpg	12	Delete(Del) / Message deleted.
6	Invitation(Inv) / Representative Jo has invited Production Manager Kim.	13	Phone(Pho) / Sharing the band's contact information. Bass Ahn 010-XXXX-XXXX
7	Request(Req) / Please check the drawings and send me the equipment list, equipment placement, and drawings for each team by next Sunday.		

(Gre), 메시지 삭제(Del)와 같이 카카오톡만의 특징적인 카테고리가 존재했다.

코드화된 데이터를 통해 공연별 업무구분 발화량 분포를 살펴보면 S가수의 발화량이 높은 상위 3개 카테고리는 공지(Not) 73건(21.6%), 파일공유(Fil) 61건(18.05%), 설명(Exp) 54건(15.98%) 순으로 이루어져 있고, B가수의 경우 공지(Not) 115건(26.2%), 답변(Rep) 62건(14.12%), 파일공유(Fil) 60건(13.67%) 순으로 구성되었다. 두 공연 모두 '공지(Not)'와 '파일공유(Fil)' 카테고리의 발화가 가장 빈번하게 나타난 것으로 보아 공연제작 과정에서 카카오톡이 중요한 정보 전달과 자료 공유의 수단으로 활용되고 있음을 알 수 있다.

2. 참여자별 업무구분 발화량 비교분석 결과

코드화된 데이터는 표 4와 같이 참여자별 발화량으로 구분할 수 있다. 참여자들의 역할과 책임에 따라 카카오톡 사용 패턴에 차이가 있음을 발견했다. 두 공연 모두 전체 인원 대비 소수 인원(각 팀의 감독 및 조연출)이 소통을 주도했고 이들은 주로 공지, 파일공유, 요청, 답변, 설명 업무를 수행했다. 반면 발화량이 적은 참여자는 평균 발화량이 2건 미만으로 주로 업무지시를 받았을 시 답변하고 팀원을 초대하는 기능만을 사용했다. 이는 결과는 사용자별 권한 및 제한의 기능을 제공해야 한다는 점을 알 수 있다.

표 4. 사용자별 업무 분포 및 발화량 비교 분석 결과(좌: S가수, 우: B가수)
Table 4. Results of Comparative Analysis of Task Distribution and Number of Messages by User(Left: S Singer, Right: B Singer)

S Singer				B Singer			
Rank	User (Position)	Number of Messages	Main Tasks(Count)	Rank	User (Position)	Number of Messages	Main Tasks(Count)
1	Ahn OO Assistant Director	93 Messages	Notice(31), File(26), Explanation(12), Request(8)	1	Kim OO Assistant Director	73 Messages	Notice(20), Request(14), Image(11), Invitation(8)
2	Kim OO Stage Director	70 Messages	Notice(24), File(13), Explanation(8), Request(7)	2	Kong OO Stage Director	69 Messages	Notice(39), File(7), Image(5), Request(5)
3	Jo OO Director	62 Messages	Explanation(18), Reply(9), Notice(8), Image(7)	3	Jo OO Stage Designer	60 Messages	File(14), Explanation(12), Reply(10), Request(6)
4	Jo OO Stage Designer	22 Messages	Explanation(4), Invitation(4), Reply(4), File(3)	4	Jo OO Director	60 Messages	Image(15), Inquire(10), Notice(9), Opinion(5)
5	Kim OO Assistant Director	19 Messages	Reply(5), Notice(4), Explanation(3), Request(3)	5	Lee OO Assistant Director	42 Messages	Notice(26), File(6), Request(3), Reply(3)
6	Lee OO Stage Designer	12 Messages	File(6), Explanation(6)	6	Jung OO Assistant Director	22 Messages	File(15), Explanation(3), Invitation(2), Reply(2)
7	Park OO Assistant Director	7 Messages	File(4), Notice(2), Exit(1)	7	Lee OO Stage Designer	21 Messages	Image(5), File(4), Explanation(3), Inquire(3)
8	Lee OO Light Director	7 Messages	Reply(3), Inquire(2), Invitation (2)	8	Yoon OO Assistant Director	20 Messages	Notice(13), File(6), Explanation(1)
9	Other Participants with Low Message Count	42 Messages (avg 1.9 per person)	Invitation(13), Reply(5), Inquire(4), Exit(4)	9	Kim OO Set-up Director	17 Messages	Image(4), Reply(4), Explanation(3), Inquire(3)
				10	Lee OO Light Director	14 Messages	Reply(8), File(2), Image(1), Explanation(1)
				11	Other Participants with Low Message Count	44 Messages (avg 1.6 per person)	Reply(17), Invitation(16), Exit(3)

3. 공연예술 제작 협업과정 네트워크의 모듈성 분석 결과

전처리 데이터로 SNA 분석 및 시각화 도구인 Gephi를 활용하여 S가수와 B가수 전체 제작기간의 데이터를 그림 3과 같이 시각화했다.

S가수의 경우 총 9개의 업무 군집으로 분류되었고, Modularity가 0.612로 측정되었다. 그림 3 (a)를 살펴보면 군집화 정도가 높은 주요업무 군집은 '파일 공유 + 설명' 군집(S1), '공지' 군집(S2), '초대 + 인사' 군집(S3), '문의 + 답변' 군집(S4) 순으로 업무 군집이 이루어져 있다. B가수의 경우 총 10개의 업무 군집으로 분류되었고, Modularity가 0.642로 측정되었다. 그림 3 (b)를 살펴보면 주요업무 군집은 살펴보면 '공지' 군집(B1), '이미지공유 + 요청 + 문의' 군

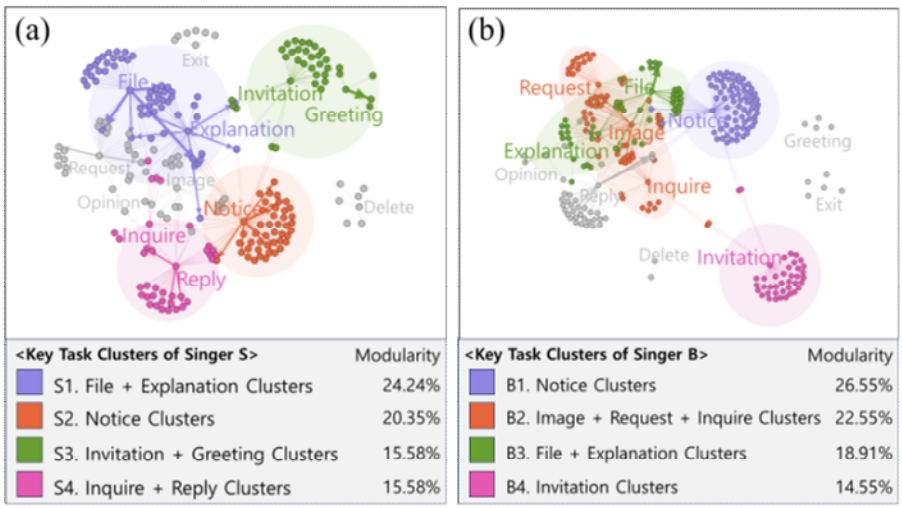

그림 3. 공연제작 SNA 분석 결과 (a: S가수 전체, b: B가수 전체)
Fig. 3. Results of Performance Production SNA Analysis (a: S Singer Overall, b: B Singer Overall)

집(B2), '파일공유 + 설명' 군집(B3), '초대' 군집(B4) 순으로 업무가 이루어져 있다.

SNA 분석 결과 두 공연 공통적으로 '파일공유 + 설명', '공지'의 업무군집이 높은 군집화 정도를 보인 것은 공연제작과정에서 각 팀이 준비한 자료를 공유하고, 이를 설명하면서 중요 사항을 공지하는 업무가 통합 협업플랫폼의 핵심적인 기능임을 알 수 있다. 두 공연 모두 공통적으로 '초대' 업무 군집성이 강한 것으로 나타났다. 이는 공연제작 전체 기간에 인력이 투입되고 퇴장하는 상황에서 초대 및 강제퇴장에 대한 보안 기능이 강화되어야 함을 의미한다. 공연준비 데이터는 보안이 중시되며 시점에 따라 민감하고 중요한 정보가 외부로 공유될 수 있으므로 프로젝트 관리 및 감독 권한을 가진 사람을 중심으로 관리되어야 한다. 또한, S가수의 '이미지 공유 + 요청 + 문의'와 B가수의 '문의 + 답변'이 주요 군집으로 나타났다. 협업업무 중 발생하는 문의사항을 신속하게 대응할 수 있는 '문의 게시판'의 필요성을 시사하며, 또한 많은 사람이 있는 채팅방에서 특정인을 지정하여 빠르게 문의 및 답변할 수 있는 기능이 제공되어야 한다.

4. 업무시기별 네트워크의 모듈성 분석 결과

업무 시기별 패턴을 분석하기 위해 설치 및 준비 단계, 공연 리허설 단계, 공연일로 세분화하여 그림 4, 5, 6과 같이 시각화 분석했다. 또한, S가수의 경우, 본공연과 앵콜공연을 구분하여 분석했다.

S가수의 본공연은 설치 및 준비 기간의 업무 군집이 총 8개로 구분되었고 Modularity 값은 0.549로 측정되었다. 이 시기의 주요 군집의 비율은 '초대' 군집이 가장 큰 비중을 차지했으며, '이미지 공유 + 요청', '문의 + 답변', '설명 + 의견' 군집 순으로 나타났다. 이는 공연제작 초기 단계에서 주요 업무는 팀 구성, 업무 계획 및 초안 자료의 공유, 그리고 부족한 정보의 요청 등임을 파악할 수 있다.

S가수 앵콜공연은 설치 및 준비 기간의 업무 군집이 총 6개로 구분되었고, Modularity 값은 0.69로 측정되어 본공연보다 군집밀도가 높았다. 이 시기의 주요 군집의 비율은 '파일 공유 + 요청' 군집이 가장 큰 비중을 차지했으며, '초대' 및 '퇴장' 군집이 그 뒤를 이었고 마지막으로 '공지', '답변 + 문의', '이미지 공유 + 설명' 순으로 나타났다. 앵콜공연은 특성상, 기존 본공연에서 활용된 대부분의 셋업데이터 및 정보가 존재하고 전체 팀원 중 일부만이 교체되는 상황(초대 및 퇴장)이었다. 이때, 신규인원들에게 기존 데이터를 열람할 수 있는 기능이 필요함을 알 수 있다.

B가수의 본공연 설치 및 준비 기간의 업무 군집은 총 9개로 분류되었고 Modularity 값은 0.624로 측정되었다. 이 시기의 주요 군집의 비율은 '이미지 공유 + 문의' 군집이 가장

큰 비중을 차지했고, '공지 + 파일공유', '초대' 군집, '답변' 군집 순으로 나타났다. B가수의 설치 및 준비 기간의 경우 도면과 실제 공연장 실측 사이즈가 다른 이슈가 있어 도면 이미지 공유 및 문의와 같은 수정 업무의 특이점이 발견됐다. 그 외 초대, 공지 + 파일 공유는 S가수와 동일한 패턴이 나타나 설치 및 준비 단계의 업무패턴은 유사함을 알 수 있다.

S가수의 본공연 리허설 기간의 업무 군집은 총 7개로 분류되었고, Modularity 값은 0.604로 측정되었다. 주요 군집별 Modularity의 구성비율을 보면 '파일 공유 + 설명' 군집, '공지' 군집, '이미지 공유 + 요청' 군집, '답변' 군집 순으로 나타났다. 최종본 공유 및 셋업 기간에 대한 스케쥴을 공지하고, 리허설 도중 현장에서 조율이 필요한 사항을 이미지를 동반하여 요청했다. 현장에서 이미지를 동반한 요청은

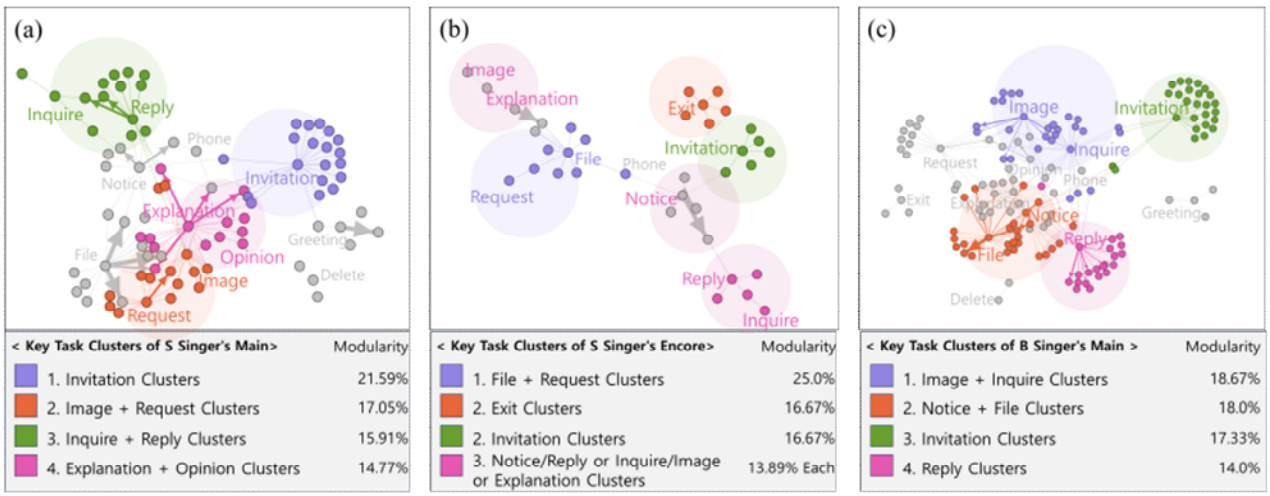

그림 4. 시기별 공연제작 SNA 분석 결과 - 설치 및 준비 단계(a: S가수 본공연, b: S가수 앵콜공연, c: B가수 본공연)
Fig. 4. Results of SNA Analysis by Period for Performance Production - Installation and Preparation Stage (a: S Singer Main Concert, b: S Singer Encore Concert, c: B Singer Main Concert)

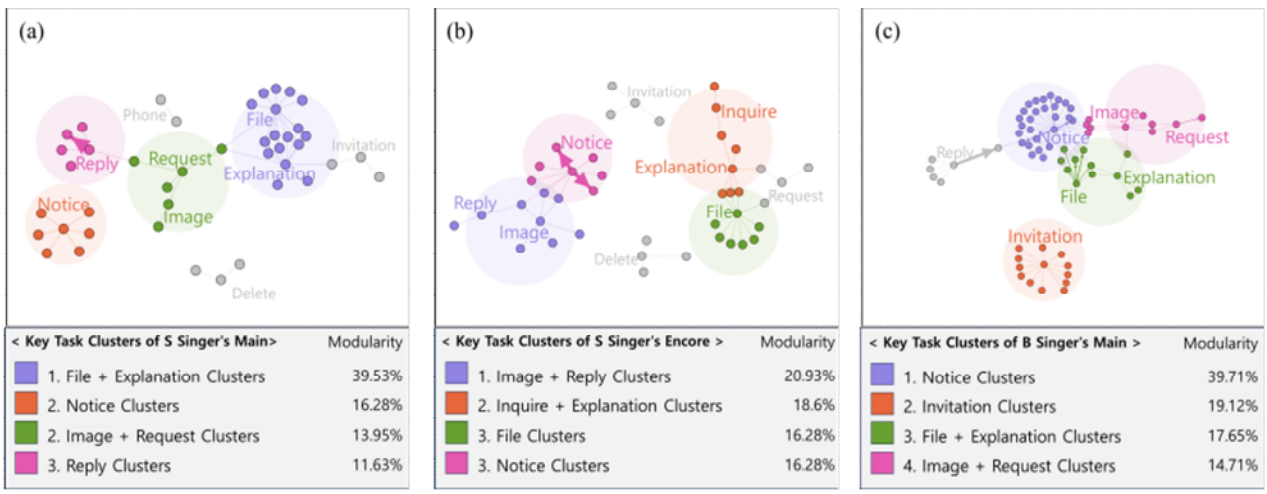

그림 5. 시기별 공연제작 SNA 분석 결과(리허설 단계, a: S가수 본공연, b: S가수 앵콜공연, c: B가수 본공연)
Fig. 5. Results of SNA Analysis by Period for Performance Production - Rehearsal Stage (a: S Singer Main Concert, b: S Singer Encore Concert, c: B Singer Main Concert)

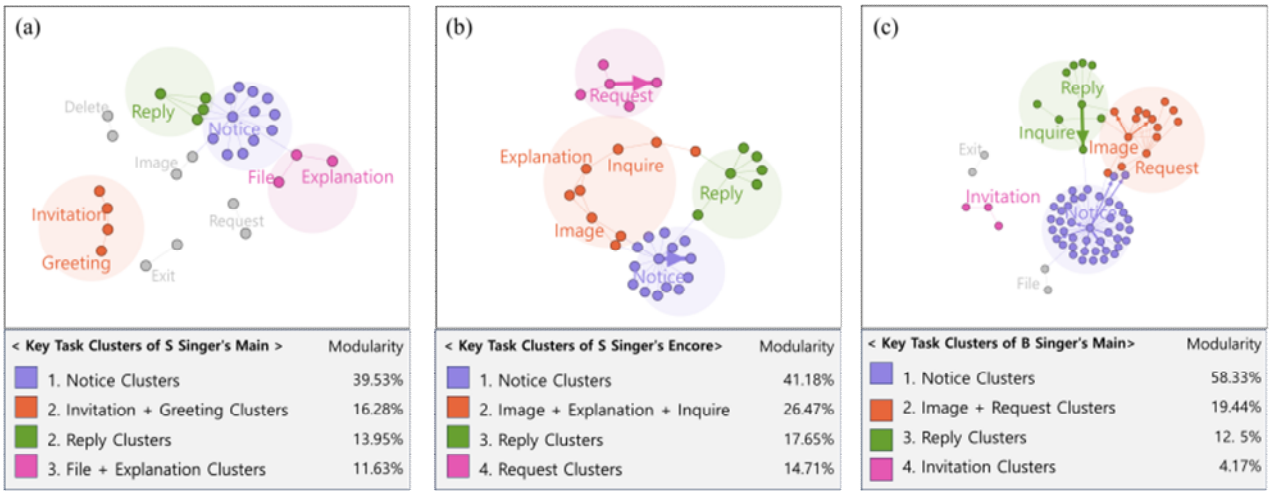

그림 6. 시기별 공연제작 SNA 분석 결과(공연일, a: S가수 본공연, b: S가수 앵콜공연, c: B가수 본공연)
Fig. 6. Results of SNA Analysis by Period for Performance Production - The day of the concert (a: S Singer Main Concert, b: S Singer Encore Concert, c: B Singer Main Concert)

대체로 즉각적인 대응이 필요한 업무로 이루어졌다. 예를 들어 장비 이동이 필요한 상황에서 입구를 막고 있는 적재물의 제거를 요청할 수 있다.

S가수의 앵콜공연 리허설 기간의 업무 군집은 총 7개로 분류되었고, Modularity 값은 0.656으로 측정되었다. 이 시기의 주요 군집의 비율은 '이미지 공유 + 답변' 군집이 가장 큰 비중을 차지했으며, '문의 + 설명' 군집, '파일 공유' 군집, '공지' 군집 순으로 나타났다. 리허설 기간의 업무 중 대부분은 본공연에서 완료된 상황이고, 현장대응을 위한 시급성이 높은 업무(공지성 이미지, 설명)가 주를 이뤘다.

B가수 공연 리허설 기간의 업무 군집은 총 5개로 분류되었고 Modularity 값은 0.63으로 측정되었다. 이 시기의 주요업무 군집으로는 '공지' 군집이 가장 높은 비중을 차지했고, '초대' 군집, '파일 공유 + 설명' 군집, '이미지 공유 + 요청' 군집 순으로 나타났다. 이때 B가수와 S가수의 본공연은 유사한 패턴을 보였으며, 요청사항의 내용 또한 유사했다.

본공연은 2일씩 진행되었으며, S가수 본공연은 Modularity 0.537, 앵콜공연은 0.591, B가수의 본공연은 0.520로 군집화정도가 비슷했다. 주요 업무 내용으로는 리허설과 유사한 현장형 공지(이미지, 설명)이 주를 이루었다. 공연과 무대해체를 위한 공지 및 요청으로 주로 스태프의 식사장소 안내, 잔반처리 방식, 출입관리 운영요령 등 공연장 운영에 필수적이지만 공연종료 후 아카이빙 가치가 낮은 정보들이 주를 이룬다. 따라서 이러한 공지사항을 위해서는 일정 시간에만 공유되고 삭제되는 일시적 콘텐츠 공유 기능이 요구된다.

Ⅴ. 협업플랫폼 UI/UX 요소 도출

본 논문에서 수행한 K-pop 콘서트 제작과정에 대한 심층 분석 결과를 바탕으로 협업플랫폼의 UI/UX 요소를 표 5와 같이 제안한다.

첫째, 협업플랫폼은 사용자의 역할에 따라 차별화된 권한과 기능을 제공하도록 설계되어야 한다. 조연출 및 각 팀의 감독과 같은 소수의 실무진이 프로젝트 관리 및 주요업무를 수행하는 반면, 상당수의 참여자는 제한된 업무 범위 내에서 협업에 참여하는 것으로 나타났다. 이에 따라, 주요 실무진(연출 및 조연출)에게는 모든 접근 권한과 관리 기능을 부여하고, 제한된 업무 범위 내의 참여진(일반 스태프)에는 초대, 답변, 문의 등 업무에 필요한 기능만을 선별적으로 제공해야 한다. 특히, 이들에게는 공지사항 확인 및 답변

표 5. 공연제작 협업플랫폼 UI/UX 요소 도출
Table 5. Derivation of UI/UX elements for performance production collaboration platform

Analysis	UI/UX Elements	Contents
Comparative Analysis of the Number of Messages by User	Differentiated Permissions and Functions Based on User Roles	• Key Player Group: Grant and Manage all access • Limited scope of work Engagement: Selective features such as invitations, answers, inquiries, etc
Social Network Analysis by Performance Period	Control of Invitation Permissions	• Selective disclosure of information and control of access to external partners and temporary personnel • Grant 'invitation' to project managers and key players • Prevent leakage of important information and know-how
	Provision of Key Tasks and Customized Tools by Performance Production Stage	• Early Preparation Stages (focused on desk-work communication): document sharing, scheduling, file sharing capabilities • Rehearsal and Performance Days (focusing on on-site communication functions): Voice, photo, and video communication functions, real-time To-do lists and work process checking functions
Elements Replaceable by the System	Archiving and Document Searching Function	• Access existing data for new personnel and minimize unnecessary redundant notifications
	Announcement Read Confirmation and Response Function	• Prevent omission of business instructions and minimize duplicate notices
	Auto-Deletion of Temporary Content	• Avoid unnecessary information confusion and efficient storage management

기능을 제공하여 업무 지시사항의 누락을 방지하고 원활한 커뮤니케이션이 이루어질 수 있도록 해야 한다. 또한, 개인의 출입용 사진 및 안전교육이수 증 등 개인정보를 별도로 수집하고 관리할 수 있는 보안성이 강화된 접근제한 기능이 필요하다.

둘째, 초대 업무에 대한 권한이 부여되어야 한다. 공연제작과정에서는 외부 협력업체나 임시 투입 인력 등 프로젝트에 부분적으로 참여하는 인력이 많은 만큼, 이들에 대한 선별적 정보 공개 및 접근 권한 제어가 필수적이다. 따라서 프로젝트 관리자 및 주요 인원(예 : 조명감독, 음향감독 등)에게만 초대 권한을 부여하여 민감한 정보나 중요 문서에 대한 접근 권한을 제한함으로써, 정보 유출 위험을 최소화할 수 있다.

셋째, 신규 인력이 시기별로 지속적으로 투입되는 공연제작 특성상, 기존 자료열람 기능이 제공되어야 한다. 이를 통해 신규 인력은 기존 진행 상황 및 자료를 파악할 수 있고 기존 인력은 신규 인력을 위해 자료를 재공유하거나 업무 내용을 반복 설명하는 등의 불필요한 과정을 생략할 수 있다.

마지막으로, 공연제작과정에서 시기별 주요업무 및 소통방식이 다르므로, 이를 고려하여 맞춤형 소통 도구 환경을 제공해야 한다. 설치 및 준비단계에서는 기획, 디자인, 제작 등 사무실에서 이루어지는 업무가 중심이 되므로, 문서 공유, 일정 관리, 파일 공유 등의 기능을 갖춘 사무용 소통 도구가 제공되어야 한다. 또한, 초기단계에서 많은 정보가 한꺼번에 공유가 되기에 혼선을 방지하기 위해 직접적으로 담당자에게 알람(멘션, 다이렉트메시지 등)이 갈 수 있는 기능이 필요하다.

리허설 및 공연날에는 현장소통용 기능 중심으로 변경되어야 한다. 이 시기에는 현장에서 발생하는 문제를 신속하게 파악하고 빠르게 해결해야 하므로 음성, 사진, 동영상 등의 시청각 자료를 즉각적으로 업로드할 수 있는 기능이 제공되어야 한다. 이 데이터들은 공연 진행에는 필수적이지만, 아카이빙이 불필요한 경우가 많아 일시적 콘텐츠로 식별하고 공연종료 후 자동으로 삭제하는 기능이 필요하다. 또한, 공연날에는 5, 10분 단위의 짧은 시간별로 업무 진행 상황과 흐름을 한눈에 파악할 수 있도록 To-do 체크리스트와 완료 및 확인 기능도 제공되어야 한다.

Ⅵ. 결 론

본 논문은 공연예술 제작과정에서 협업의 주요업무와 패턴을 파악하기 위해서 2건의 실제 K-POP 공연제작과정 중에 사용한 카카오톡 데이터를 수집했다. 실제 공연제작과정에서의 소통 데이터를 개방 코딩 방법을 적용하여 공연제작과정 중 발생하는 13개의 주요업무를 정의했고, 사회연결망분석을 통해 업무 군집 및 공연제작 시기별 협업 패턴을 시각화 분석했다. 그 결과, 공연예술 협업플랫폼 설계 시 사용자 역할 기반 차별화된 기능, 시기별 맞춤형 소통 도구, 정보 접근 및 관리 기능, 시스템으로 대체가 필요한 요소를 고려해야 한다. 이러한 설계를 통한 공연예술 분야 통합 협업플랫폼의 도입은 다음과 같은 효과가 예상된다. 분산된 협업 도구들을 하나의 시스템으로 통합함으로써 효과적인 커뮤니케이션, 데이터 보존 및 보안을 강화할 수 있다. 또한, 사용자 역할 기반의 차별화된 기능을 통해 업무 효율성이 향상되고, 시기별 맞춤형 소통 도구로 프로젝트 진행 단계에 따른 최적화된 협업이 가능해질 것으로 기대된다.

다만, 본 연구는 2건의 K-POP 콘서트 사례에 한정되어 있어 결과의 일반화에는 주의가 필요하다. 또한, 카카오톡이라는 단일 채널에서의 협업 데이터만을 분석 대상으로 삼았기에 다른 온·오프라인에서 이루어지는 협업 양상은 충분히 반영하지 못한 한계가 있다. 향후 연구에서는 보다 다양한 장르와 규모의 공연 및 소통 채널을 대상으로 데이터수집 범위를 확대하여 분석할 필요가 있다.

참 고 문 헌 (References)

[1] D. Levi, and D. A. Askay, *Group Dynamics for Teams*, SAGE, California, pp.19-34, 2007.

[2] S. I. Hong and B. S. Kim, “The Effect of Service Usefulness of Mobile Communication Services on Team Project Performance in the Convergence Era,” Journal of Digital Convergence, vol. 14, no. 10, pp. 183-193, Oct. 2016.
doi: https://doi.org/10.14400/JDC.2016.14.10.183

[3] S. C. Park, and S. W. Chae, “A Study on User's Resist and Productivity Using Smart Device in the Smartwork Context,” The Journal of Information Systems, Vol.23, No.3, pp.143-164, September 2014.
doi: https://doi.org/10.5859/KAIS.2014.23.3.143

[4] M. Birkenkrahe, S. Patel, and S. Quade, “Innovative Uses of Collaborative Platforms and Social Media Tools,” International Journal of Knowledge, Innovaction and Entrepreneurship, Vol.1, pp.143-165, September 2013.

[5] D. Jong, S. C. Chen, A. Ruangkanjanases, and Y. H. Chang, “The impact of Social Media Usage on Work Efficiency: The Perspectives of Media Synchronicity and Gratifications,” Frontiers in Psychology, Vol.12, July 2021.
doi: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.693183(accessed 28 July 2021)

[6] C. Y. Lin, and Z. Wen, and H. Tong, and V. Griffiths-Fisher, and L. Shi, and D. Lubensky, “Social network analysis in enterprise.” Proceedings of the IEEE Vol. 100, no 9, pp. 2759-2776, Sept. 2012)
doi: https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2203090

[7] S. C. Hong, and Y. H. Lee, and J. W. Kim, and I. J. Choi. “A methodology for redesigning an organizational structure based on business process models using SNA techniques.” International Journal of Innovative Computing, Information and Control Vol. 8, no. 7, pp. 5411-5424, July 2012.

[8] M. H. Lee, and S. Y. Kim, and M. R. Kim, *The Process and Practice of Performance Production*, Theatre and Humans, Seoul, 2007.

[9] S. Y. Han, *The Flower of Performing Arts: Musicals, A to Z*, Forest, Seoul, pp. 71-147, 2012.

[10] Z. Houhamdi, and B. Athamena, “Collaborative Team Construction in Open Multi-Agents System,” in 2020 21st International Arab Conference on Information Technology (ACIT), pp.1-7, November 2020.
doi: https://doi.org/10.1109/ACIT50332.2020.9300116

[11] D. Koukopoulos, and G. D. Styliaras, “Security in Collaborative Multimedia Web-based Art Projects,” Journal of Multimedia, Vol.5, pp.404-416, October 2010.
doi: https://doi.org/10.4304/jmm.5.5.404-416

[12] S. H. Sul,, and K. H. Seong, “Fandom-Persona Design Based on Social Network Analysis,” Journal of Korean Society for Internet Information, Vol.20, No.5, pp87-94, October 2019.
doi: https://doi.org/10.7472/jksii.2019.20.5.87

[13] B. Glaser, and A. Strauss, *Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*, Routledge, Oxfordshire, pp.21-43, 2017.

[14] S. H. Khandkar, “Open coding,” University of Calgary, Vol.23, no.2009, p. 2009, Oct. 2009.

[15] M. G. Pratt, “General Coding and Analysis in Qualitative Research,” Oxford Research Encyclopedia of Psychology, Jan. 2023.
doi: https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190236557.013.859

[16] C. F. Auerbach, and L. B. Silverstein, *An Introduction to Coding and Analysis: Qualitative Data*, New York University, New York, 2003.

[17] S. Wasserman, and K. Faust, *Social Network Analysis: Methods and Applications*, Cambridge University Press, New York, pp3-27, 1994.

[18] Hu, Yifan. “Efficient, high-quality force-directed graph drawing.” Mathematica journal Vol.10, No. 1, pp. 37-71, January 2005.

[19] V. D. Blondel, J. L. Guillaume, R. Lambiotte, and E. Lefebvre, “Fast Unfolding of Communities in Large Networks,” Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment, Vol.2008, No.10, p. 10008, March 2008.

doi: https://doi.org/10.1088/1742-5468/2008/10/P10008

[20] M. E. Newman, “Modularity and Community Structure in Networks,” Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol.103, No.23, pp.8577-8582, April 2006.
doi: https://doi.org/10.1073/pnas.0601602103

[21] A. Clauset, M. E. Newman, and C. Moore, “Finding Community Structure in Very Large Networks,” Physical Review E, Vol.70, No.6, December 2004.
doi: https://doi.org/10.1103/PhysRevE.70.066111

저 자 소 개

김 창 룡

- 2020년 2월 : 경희대학교 산업디자인학과 학사
- 2020년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 서비스융합디자인학과 석·박사 통합과정(수료)
- 2021년 10월 ~ 현재 : 한국생산기술연구원 연구원
- ORCID : https://orcid.org/0009-0000-6710-171X
- 주관심분야 : 데이터 기반 서비스디자인, 데이터분석 및 시각화, 사용성평가

권 오 흥

- 1999년 2월 : 한양대학교 기계공학부 학사
- 2001년 2월 : 한양대학교 정밀기계공학과 석사
- 2009년 2월 : 한양대학교 기계공학과 박사
- 2007년 3월 ~ 현재 : 한국생산기술연구원 수석연구원
- ORCID : https://orcid.org/0009-0003-6715-0513
- 주관심분야 : 가상현실, 햅틱, 인공지능, 원격 로봇 제어, 다족보행로봇

김 주 영

- 2016년 2월 : 한양대학교 생체공학과 학사
- 2023년 2월 : 한양대학교 생체의공학과 박사 (석·박사 통합과정)
- 2023년 8월 ~ 현재 : 한국생산기술연구원 선임연구원
- ORCID : https://orcid.org/0000-0001-5221-1123
- 주관심분야 : 머신러닝·딥러닝, 멀티모달 데이터(영상, 열화상, 음성) 분석, 생체신호 및 행동 분석, H/W·F/W·S/W 개발

서 동 현

- 2013년 2월 : 남서울대학교 운동처방학과 학사·석사
- 2016년 8월 : University of Kent, Sport, Science for Optimal Performance 석사
- 2022년 7월 : Loughborough University Exercise, Sport and Health Sciences 박사
- 2023년 2월 ~ 현재 : 한국생산기술연구원 포스트 닥터
- ORCID : https://orcid.org/0009-0007-9924-8661
- 주관심분야 : 디지털 헬스케어, 사용성평가, 데이터 분석, 생체신호 및 행동 분석

저 자 소 개

형 준 호

- 2005년 2월 : 한국기술교육대학교 디자인공학 학사
- 2007년 9월 : 한국기술교육대학교 디자인공학 석사
- 2022년 2월 : 한양대학교 디자인학 박사
- 2018년 10월 ~ 현재 : 한국생산기술연구원 선임연구원
- ORCID : https://orcid.org/0009-0007-1921-901X
- 주관심분야 : 인간중심 기구 설계, 창의적 설계

노 종 련

- 2010년 2월 : 한국기술교육대학교 디자인공학 학사
- 2012년 9월 : 한국기술교육대학교 디자인공학 석사
- 2019년 3월 ~ 현재 : 성균관대학교 산업공학과 박사수료
- 2018년 10월 ~ 현재 : 한국생산기술연구원 선임연구원
- ORCID : https://orcid.org/0009-0003-3363-5061
- 주관심분야 : 인간공학, 서비스디자인, 생체 및 운동역학