

메타버스 가상 콘서트 소비자 유형 분석 : 포트나이트 유튜브 댓글 데이터 마이닝을 통해

최제호, 김효정, 임정훈, 이석근

To cite this article : 최제호, 김효정, 임정훈, 이석근 (2025) 메타버스 가상 콘서트 소비자 유형 분석 : 포트나이트 유튜브 댓글 데이터 마이닝을 통해, 경영컨설팅연구, 25:3, 205-220

① earticle에서 제공하는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 학술교육원은 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

② earticle에서 제공하는 콘텐츠를 무단 복제, 전송, 배포, 기타 저작권법에 위반되는 방법으로 이용할 경우, 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

www.earticle.net

메타버스 가상 콘서트 소비자 유형 분석 : 포트나이트 유튜브 댓글 데이터 마이닝을 통해

최제호(Choi, Jeho)*
김효정(Kim, Hyo-Jung)**
임정훈(Lim, Jung Hun)***
이석근(Lee, Suk-Geun)****

디지털 기술의 비약적 발전과 코로나19 팬데믹은 공연예술 산업의 급격한 변화를 야기하였으며, 메타버스 기반 가상 콘서트는 디지털 전환의 핵심 요소로 부상하고 있다. 본 연구는 게임 플랫폼 포트나이트(Fortnite)에서 개최된 대표적인 가상 콘서트를 중심으로, 유튜브 댓글 데이터를 활용한 다차원 분석을 통해 글로벌 소비자들의 감정 반응, 참여 행태, 상호작용 패턴을 실증적으로 규명하고자 하였다. PCA 분석을 통해 참여 특성을 영향력 중심성과 참여 행동 방식으로 분류하고, K-평균 클러스터링을 통해 5개 참여자 유형을 도출하였다. 이어서 LDA 기반 토픽 모델링을 통해 각 유형의 언어 사용 양상과 감정 표현 특성을 분석하였다. 분석 결과, 텍스트 길이와 감정 점수보다는 네트워크 중심성과 상호작용 지표가 참여자 유형 구분에 핵심적으로 작용함을 확인하였으며, 일반 반응형 참여자, 고립된 소극적 참여자, 핵심 인플루언서, 커뮤니티 기반 실질 참여자, 의견 주도자 또는 정보 제공자 등 참여 유형별로 상이한 수용 태도를 확인할 수 있었다. 본 연구는 디지털 공연 환경에서 소비자 행동에 대한 정량-정성적 통합 분석을 통해 메타버스 공연 콘텐츠 기획 및 마케팅 전략 수립에 실질적인 시사점을 제공한다. 또한 플랫폼 다변화, 실시간 분석, 고도화된 자연어처리 기법의 활용 등 향후 연구 방향도 제시하였다.

| 주제어 | 가상 콘서트, 메타버스, 포트나이트, 유튜브 댓글, 소비자 행동, 주성분 분석(PCA), 군집 분석, 토픽 모델링(LDA)

I. 서론

디지털 기술의 발전과 코로나19 팬데믹은 엔터테인먼트 산업의 구조적 변화를 가속화하였다(박은지, 2023; Çelik, 2023). 이러한 시대적 배경 속에서 현실 세계와 디지털 세계가 융합된 메타버스는 엔터테인먼트 산업의 패러다임을 전환하는 핵심 플랫폼으로 부상하고 있다. Fortune Business Insights에 따르면, 글로벌 메타버스 시장은 2024년 7,377억 달러에서 2025년 1조 2,735억 달러로 성장할 것으로 전망되며, 2032년에는 7조 6,397억 달러에 이를 것으로 예측된다(Fortune Business Insights, 2025). 이는 놀라운 속도의 성장을 반영하며, 특히 엔터테인먼트 분야는 이러한 시장 확대를

견인하는 주요 동력 중 하나로 자리매김하고 있다. 가상 콘서트를 비롯해 디지털 휴먼 아티스트의 등장, 가상 패션쇼, 사용자가 직접 스토리를 창작하는 인터랙티브 게임, 가상 전시회 등 다양한 형태의 엔터테인먼트 콘텐츠가 로블록스(Roblox), 제페토(ZEPETO), 디센트럴랜드(Decentraland), 더 샌드박스(The Sandbox) 등 주요 플랫폼을 통해 활발히 제공되고 있다. 이러한 가상 공간 기반의 엔터테인먼트는 확장현실(XR), 인공지능(AI), 블록체인 등 첨단 기술과 융합되어 사용자에게 전례 없는 몰입형 경험을 제공한다. 특히, 아티스트와 팬이 시공간의 제약 없이 상호작용하고 공동의 경험을 창출할 수 있는 가상 콘서트는 전통적인 공연의 물리적 한계를 극복하며 새로운 공연 문화를 제시하는 전환점이 되고 있다. 가상 콘서트는 디지털 환경에서 이루어지는 음악 공연으로, 온라인 플랫폼을 통해 관객들에게 실

* 서강대학교 메타버스전문대학원 박사수료(jehotchoi@naver.com), 제1저자

** 서강대학교 메타버스전문대학원 박사수료(hjkim@koef.or.kr), 공동저자

*** 서강대학교 메타버스전문대학원 박사과정(junghunlim0995@gmail.com), 공동저자

**** 서강대학교 메타버스전문대학원 교수(sukgeun.lee@sogang.ac.kr), 교신저자

시간 또는 사전 제작된 공연 경험을 제공한다. 초기에는 단순한 스트리밍 형식의 일방향 콘텐츠가 주를 이루었지만, 최근에는 게임 플랫폼이나 메타버스 플랫폼을 기반으로 한 실시간 상호작용형 가상 콘서트로 진화하고 있다. 이처럼 메타버스 기반 가상 콘서트는 단순한 기술적 진보를 넘어 음악 소비 방식의 패러다임 전환을 의미하며, 글로벌 음악 산업 전반에 중요한 영향을 미치고 있다. 이 같은 진화를 보여주는 대표적 사례로는, 2019년 게임 플랫폼 포트나이트에서 열린 마시멜로(Marshmello)의 가상 콘서트가 있다. 이 공연은 1,070만 명의 동시 접속자를 기록하며, 대규모 실시간 관람이 가능한 가상 콘서트의 가능성을 입증하였다(Ingham, 2019). 이후 2020년 트래비스 스콧(Travis Scott)의 'Astronomical' 가상 콘서트는 1,230만 명의 관객을 끌어모았으며(Alston, 2020), 2024년 'Remix: The Finale' 이벤트에서는 1,400만 명이라는 기록을 달성하며 메타버스 기반 가상 콘서트가 새로운 디지털 공연의 중심축으로 자리매김하고 있음을 보여주었다(Paine, 2022). K-pop 산업 역시 이와 같은 흐름에 적극적으로 반응하고 있다. 네이버 제페토(ZEPETO)에서 열린 블랙핑크의 가상 팬사인회는 4,600만 명의 글로벌 방문자를 유치하며 K-pop 아티스트의 영향력을 입증하였고(네이버, 2023), BTS는 포트나이트를 통해 'Dynamite' 안무 버전 뮤직비디오를 최초 공개하며 메타버스 플랫폼을 활용한 음악 콘텐츠 유통의 새로운 모델을 제시하였다(빅히트뮤직, 2023). 이처럼 메타버스 기반 가상 콘서트는 단순한 기술적 진보를 넘어 음악 소비 방식의 패러다임 전환을 의미하며, 글로벌 음악 산업 전반에 중요한 영향을 미치고 있다. 이러한 새로운 미디어 환경에서 소비자들이 가상 콘서트를 능동적으로 선택하고 참여하는 동기와 그들이 추구하는 만족감을 이해하는 것은 매우 중요하다.

기존 연구들은 가상 콘서트의 개념 정립과 기술적 가능성에 중점을 두어, 공연 예술의 디지털 전환 과정에서 메타버스 플랫폼의 활용을 조명하였다(심희철 & 김현식, 2022). 그러나 아직까지 가상 콘서트에 대한 소비자 수용 태도, 감정적 반응, 참여 양상 등을 정량적으로 분석한 연구는 부족하며, 특히 게임 기반 메타버스 플랫폼에서 이루어지는 가상 콘서트에 대한 실증적 분석은 제한적이다. 기존 연구들은 크게 세 가지 방향으로 분류된다. 첫째, 가상 콘서트 사례 연구로, 정유진과 백현순(2021)은 포트나이트 파티로얄, 영국 로열발레단, AR 기반 무용 공연 등 다양한 사례를 분석했지만 대중음악 공연에 대한 정량적 접근은 이루어지지 않았다. 둘째, 기술적 구현에 대한 연구로는 고윤화(2022)가 음악 중심의 메타버스 플랫폼과 AR/VR 기술을 분석하였고, 고병수와 김명하(2022)는 감정 표현이 가능한 소통형 아바타 기술을 제안하였으나, 관객의 몰입이나 감정적 반응에 대한 심층 분석은 미흡했다. 셋째, 사회문화적 영향 분석에서는 맹양과 한창완(2021)이 K-pop 온라인 콘서트와 메타버스 콘서트의 등장 배경을 다루었으나, 감성적 몰입감이나 실제감 차이에 대한 논의는 제한적이었다. 이처럼 선행연구들은 가상 콘서트의 다양한 측면을 다루었음에도 불구하고, 실제 소비자들의 반응 데이터를 기반으로 한 참여 양상, 감정적 경험, 그리고 상호작용의 다층적 특성을 정량적으로 분석하고 유형화하는 데에는 한계가 있었다. 특히, 게임 플랫폼과 같이 높은 상호작용성을 제공하는 메타버스 환경

에서 나타나는 소비자들의 구체적인 행동 패턴과 감정 반응에 대한 실증적 규명이 미흡한 실정이다. 따라서 선행연구의 이러한 한계점을 극복하고 메타버스 가상 콘서트 소비자 경험에 대한 보다 심층적인 이해를 도모하기 위해서는, 먼저 소비자들이 직접 생성한 대규모의 생생한 반응 데이터를 확보하여 그들의 실제 목소리를 포착하는 것이 중요하다. 이렇게 확보된 데이터를 기반으로 다각적인 분석 방법론을 적용하여 객관적으로 탐색함으로써 가상 콘서트 소비자 경험의 복합적인 구조를 밝혀낼 필요가 있다. 궁극적으로는 이러한 심층적인 분석을 통해 소비자 유형을 정밀하게 식별하고 각 유형의 고유한 특징을 명확히 하여, 보다 효과적인 가상 콘서트 기획 및 운영 전략 수립에 기여할 수 있는 연구가 요구된다.

대표적인 메타버스 플랫폼인 게임 포트나이트 내 가상 공간에서 개최된 음악 공연에 대한 글로벌 소비자들의 반응을 심층적으로 분석하는 것이 본 연구의 목적이다. 메타버스 기반 가상 콘서트는 실시간 몰입형 경험을 제공하지만, 이에 대한 감상이나 평가, 논의는 주로 유튜브(YouTube)와 같은 소셜 미디어 플랫폼의 댓글을 통해 표출되고 기록된다. 이러한 맥락에서, 소비자들이 가상 콘서트와 같은 디지털 경험을 왜, 어떻게 소비하는지를 설명하기 위한 이론적 틀로 이용과 충족 이론을 채택하였다. 이 이론은 미디어 이용자가 정보 습득, 오락, 사회적 상호작용, 개인 정체성 확립 등 내재적 욕구 충족을 위해 미디어를 능동적으로 선택하고 활용한다는 관점을 중심으로 한다. 가상 콘서트 또한 이러한 주제적 미디어 소비의 한 형태로 볼 수 있으며, 소비자가 어떤 니즈를 충족시키기 위해 참여하며, 이 욕구 충족 과정이 실제 반응과 유형 형성에 어떻게 반영되는지를 탐색하는 데 연구의 초점을 둔다. 이를 위해 포트나이트 가상 콘서트 관련 유튜브 영상의 댓글 데이터를 분석 자료로 활용하고, 감성 분석, 주성분 분석(PCA), K-평균 클러스터링, LDA 토픽 모델링 등을 적용하여 소비자의 감정적 반응, 수용 태도, 상호작용 방식 및 참여 행태를 다차원적으로 분석한다. 이 과정에서 소비자 반응의 주요 차원을 식별하고, 의미 있는 그룹을 유형화하며, 각 유형의 정서적·행동적 특성을 규명하고자 한다. 나아가, 도출된 소비자 유형 및 반응 특성 분석 결과를 토대로 메타버스 기반 공연 콘텐츠가 전통 공연과 구별되는 특성과 소비자 경험의 차별점을 도출한다.

본 연구는 이러한 목적 달성을 통해 다음과 같은 주요한 학문적·실무적 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다. 학문적으로는, 유튜브 댓글이라는 비정형 데이터를 기반으로 가상 콘서트에 대한 글로벌 소비자의 감정 반응과 참여 양상을 정량적·정성적으로 통합 분석함으로써 디지털 공연 소비 연구에 새로운 실증적 접근법을 제시한다. 또한, PCA 및 클러스터링과 같은 데이터 마이닝 기법을 활용하여 참여자 유형을 체계적으로 구조화함으로써 메타버스 환경에서의 팬 경험에 대한 이해를 한층 심화시킬 것이다. 실무적으로는, 본 연구가 도출하는 클러스터별 특성에 기반한 전략 수립 가능성은 플랫폼 사용자 경험 설계, 콘텐츠 큐레이션, 커뮤니티 운영 기획 등 다양한 현업에서의 의사결정에 적용 가능한 구체적인 인사이트를 제공하여, 메타버스 기반 비즈니스 모델의 정교화에 기여할 수 있다.

II. 이론적 배경

1. 이용과 충족 이론과 소셜 미디어

이용과 충족 이론은 미디어 소비자들이 자신의 특정 욕구를 충족시키기 위해 능동적으로 매체를 선택하고 활용하는 과정을 설명하는 이론이다(Katz, E., Blumler, J., Gurevitch, M., 1974). 이 이론은 전통적인 미디어 효과 연구의 접근방식과 달리, 미디어가 '사람들에게 무엇을 하는가'가 아닌 '사람들이 미디어로 무엇을 하는가'에 초점을 맞추어 패러다임적 전환을 가져왔다. Katz 등(1973, 1974)의 연구에 따르면, 소비자들은 자신의 심리적, 사회적 욕구를 충족시키기 위해 특정 매체를 선택하며, 이러한 선택은 궁극적으로 욕구 충족으로 이어진다. 이러한 관점은 미디어 소비자를 단순한 수동적 수용자가 아닌 적극적이고 목적지향적인 행위자로 재정의함으로써 커뮤니케이션 연구에 새로운 시각을 제공하였다. 이용과 충족 이론의 핵심 구성요소는 매체 사용 동기와 충족감으로 구분된다. Palmgreen 등(1980)은 매체 사용 동기를 정보탐색, 오락, 사회적 상호작용 등으로 체계적으로 분류하여 소비자의 매체 선택 메커니즘을 정밀하게 규명하였다. 이들의 연구는 소비자가 미디어를 이용하기 전에 기대하는 추구하는 충족과 실제 이용 후 경험하는 획득된 충족 간의 관계를 분석함으로써 이론적 정교화에 기여하였다. 이에 Rubin(1983)은 충족감을 인지적, 정서적, 사회적 측면에서 다차원적으로 접근함으로써 이론의 설명력을 한층 확장시켰다. 그는 텔레비전 시청 동기를 도구적(instrumental) 이용과 의례적(ritualistic) 이용으로 구분하여, 매체 이용의 다양한 심리적 맥락을 설명하였다. 특히 Papacharissi와 Rubin(2000)은 인터넷이라는 새로운 미디어 환경에서 즐거움, 시간 활용, 정보 접근성, 사용 용이성 등이 주요한 동기 부여 요소로 작용하며, 이는 소비자의 만족도에 직접적인 영향을 미친다고 밝혔다. 그들의 연구는 인터넷이라는 양방향 매체의 특성을 반영하여 대인 커뮤니케이션 동기와 미디어 이용 동기를 통합함으로써, 디지털 환경에서의 이용과 충족 이론의 적용 가능성을 크게 확장하였다. 국내 연구에서도 정호균(2015)은 이러한 이론적 틀을 소비자 행동 영역으로 확장하여, 소셜커머스를 통한 온라인 쿠폰 재구매와 같은 실용적 맥락에서도 이용과 충족 이론의 적용 가능성을 실증적으로 입증하였다. 이 연구는 정보성, 유용성, 유희성, 경제성 등의 요인이 소비자의 재구매 의도에 미치는 영향을 분석함으로써 이용과 충족 이론의 마케팅적 함의를 확장하였다. 소셜 미디어 환경에서는 소비자의 참여와 상호작용이 더욱 활발하게 나타난다. Park 등(2009)의 연구는 페이스북 그룹 소비자를 대상으로 한 실증 분석을 통해 소셜 미디어 플랫폼에서 소비자의 참여 행동이 단순한 일회성 상호작용을 넘어 지속적인 관계 구축과 집단적 정체성 형성으로 발전할 수 있음을 증명하였다. 이들은 정보 습득, 사회적 연결성, 오락, 자아정체성, 사회적 강화 등의 이용 동기가 소비자의 참여 강도와 만족도에 미치는 영향을 분석하여, 이용 동기의 다양성과 복잡성을 규명하였다. 이러한 발견은 본 연구의 주요 분석 대상인 유튜브 댓글 역시 단순한 의견 표출을 넘어, 소비자들이 콘텐츠를 통해 얻고자 하는 다양한 충족을

능동적으로 표현하고 상호작용하는 중요한 공간임을 시사한다. 이처럼 소셜 미디어를 포함한 디지털 플랫폼 전반에서 이용과 충족 이론의 적용 가능성이 확인되면서, 최근 연구들은 디지털 환경의 더욱 빠른 진화와 미디어 플랫폼의 다변화에 발맞춰 그 이론적 적용 범위를 지속적으로 확장하고 있다. 예를 들어 Whiting과 Williams(2013)는 소셜 미디어 이용자를 인터뷰하여 정보 획득, 시간 보내기, 오락, 휴식, 사회적 상호작용, 커뮤니케이션 도구로의 활용, 편의성, 의견 표현, 정보 공유, 감시/지식 습득 등 10가지 주요 이용 동기를 도출하였다. 이들은 소셜 미디어 이용자의 복합적 니즈와 사용 패턴을 체계적으로 설명할 수 있는 이론적 틀을 제시하였다. 또한 Nguyen과 Nguyen(2024)은 세대 간 차이에 주목하여, Z세대와 Y세대의 온라인 음식 배달 서비스 이용 행태를 분석하였다. 편의성, 사회적 동기, 취미 활동, 쾌락적 동기, 경제성 등이 지속적 사용 의도에 세대별로 차별적 영향을 미친다는 점을 밝힘으로써, 세대 맞춤형 전략 수립의 실무적 함의를 제시하였다.

이러한 선행연구를 바탕으로, 본 연구는 이용과 충족 이론을 메타버스 기술이 적용된 가상 콘서트라는 새로운 디지털 공연 환경에 적용하여, 소비자의 참여 행태와 감정 반응을 실증적으로 분석하고자 한다. 주요 분석 대상인 유튜브 댓글은 소비자들이 가상 콘서트를 통해 추구했거나 실제로 경험했을 다양한 충족 요소가 표출되는 공간으로 간주되며, 댓글의 내용, 감성, 그리고 상호작용 패턴 분석을 통해 이러한 충족의 양상을 구체적으로 탐색할 것이다. 이러한 탐색을 위해, PCA, 클러스터링, LDA 토픽 모델링과 같은 다차원 분석 기법이 활용된다. 이러한 기법들은 소비자 반응 데이터로부터 핵심적인 패턴을 추출하고 소비자들을 의미 있는 유형으로 분류하는 데 효과적이다. 이렇게 경험적으로 도출된 소비자 유형들은 각기 다른 온라인 행동 및 언어 사용 특성을 나타낼 것이며, 본 연구는 이것이 이용과 충족 이론에서 상정하는 상이한 내재적 동기(예: 정보 추구, 오락, 사회적 상호작용 등)가 미디어 이용 행태로 구체화된 결과임을 실증적으로 보이고자 한다. 이를 통해 이용과 충족 이론이 메타버스라는 고도로 상호작용적인 디지털 공연 환경에서도 소비자 행동과 그 기저의 동기를 설명하는 데 유효한 분석 틀로 기능할 수 있음을 제시할 것이다. 나아가, 이러한 연구 과정은 Ruggiero(2000)가 제시한 디지털 미디어의 주요 특성인 상호작용성(interactivity), 탈대중화(demassification), 비동시성(asynchronicity)이 메타버스 가상 콘서트라는 구체적인 맥락에서 이용과 충족 관계와 어떻게 상호작용하며 발현되는지에 대한 이론적 고찰의 기회 또한 제공할 수 있다. 궁극적으로, 본 연구는 분석 결과를 바탕으로 메타버스 가상 콘서트 콘텐츠가 각 소비자 유형의 욕구 충족 맥락에서 어떻게 수용되고 의미가 부여되는지를 밝힘으로써, 참여적이고 경험 중심적인 메타버스 콘텐츠 연구에 있어 이용과 충족 이론의 적용 가능성을 확장하고 심화시키는 데 이론적으로 기여하고자 한다.

2. 가상 콘서트와 포트나이트

가상 콘서트는 디지털 환경에서 이루어지는 음악 공연으로, 온라인 플랫폼을 통해 관객들에게 실시간 또는 사전 제작된 공연 경험을

제공한다. 전통적인 온라인 스트리밍 공연이 일방향적 영상 송출에 그쳤다면, 최근의 가상 콘서트는 게임이나 메타버스 플랫폼을 활용하여 관객들이 직접 참여하고 상호작용할 수 있는 방식으로 발전했다(박은지, 2023). Collins(2013)는 인터랙티브 사운드 경험이 능동적인 참여를 유도한다고 주장했다. 가상 공간에서의 라이브 경험은 물리적 환경의 집단적 경험을 디지털 환경으로 재해석하며, Taylor(2018)는 이러한 디지털 공간에서 형성되는 새로운 형태의 집단적 경험이 전통적인 공연의 공동체 의식을 대체하면서도 차별화된 소통 방식을 제공한다고 분석했다. Arditi(2024)의 연구에 따르면, 가상 콘서트는 경제적 측면에서도 전통적인 공연 모델과 차별화된다. 티켓 판매 중심의 전통적 수익 모델과 달리, 가상 콘서트는 디지털 상품, 가상 아이템, 브랜드 협업 등 다양한 수익원을 창출할 수 있다.

포트나이트는 원래 배틀로얄 장르의 비디오 게임으로 출발했으나, 현재는 다양한 문화 콘텐츠를 결합한 "미디어 플랫폼"으로 발전했다(Arditi, D., 2023). 포트나이트의 3D 환경, 대규모 동시 접속 기술, 아바타 시스템, 그리고 시각적·청각적 요소를 결합한 몰입형 경험은 단순한 게임이 아닌 사회적 공간으로 기능할 수 있게 한다. Nieborg & Poell(2018)은 이러한 디지털 플랫폼이 문화 생산의 새로운 장으로 부상하며, 기존 미디어 산업의 경계를 허물고 있다고 분석했다. 2020년 포트나이트에서 진행된 Travis Scott의 'Astronomical' 공연은 1,200만 명의 동시 접속자를 기록하며 가상 콘서트의 새로운 가능성을 열었다. Moritzen(2022)의 연구에 따르면, 포트나이트 가상 콘서트는 공간적 확장성, 대규모 동시 참여, 게임과 음악의 융합, 새로운 경제적 가치 창출 메커니즘 등의 주요 특징을 가진다. Arditi(2018)는 '끝없는 소비(Unending Consumption)' 개념을 통해, 디지털 환경에서 소비자가 지속적으로 비용을 지불하며 콘텐츠를 소비하는 새로운 방식을 설명한다. 포트나이트에서 가상 콘서트는 무료로 제공되지만, 콘서트 관련 디지털 아이템은 유료로 판매되어 새로운 수익 모델을 창출한다(Moritzen, K., 2022). 이처럼 포트나이트 가상 콘서트가 새로운 경험과 경제적 모델을 제시하며 주목받고 있음에도 불구하고, 실제 소비자들이 이러한 경험에 대해 어떻게 반응하고 소통하는지에 대한 심층적인 연구는 아직 부족한 실정이다. 구체적으로, 가상 콘서트에 관한 기존 연구는 유튜브 댓글을 통한 가상 콘서트 참여자들의 실제 반응과 담론을 체계적으로 분석한 연구가 미흡하다는 한계가 있다. 특히 유튜브와 같은 2차 미디어 플랫폼에서 형성되는 커뮤니티 반응에 대한 실증적 분석이 부족하여, 가상 콘서트에 대한 시청자들의 인식과 평가를 종합적으로 이해하는 데 어려움이 있다. 또한 시청자들 간의 네트워크 형성과 영향력 구조에 대한 체계적인 분석이 이루어지지 않았으며, 댓글 작성자들의 참여 유형과 댓글 내용에 따른 클러스터링 연구가 부족하다. 이로 인해 가상 콘서트 시청자들의 참여 패턴과 상호작용 방식에 대한 정량적 이해가 제한적이다. 더불어 주성분 분석(PCA)과 같은 데이터 축소 기법을 활용한 가상 콘서트 참여자 행동 패턴 분석이 부족하고, 댓글 데이터의 정량적, 정성적 분석을 통합한 다차원적 접근이 이루어지지 않아 데이터 기반의 시청자 유형 분류 연구가 미흡한 실정이다. 이러한 한계점들은 본 연구가 유튜브 댓글 데이터를 활용하여 가상 콘서트에 대한 시청자 반응을 다차원적으로 분석함으로써, 기존 연구의

격차를 메우고자 하는 학술적 필요성을 보여준다.

3. 소비자 반응 분석을 위한 소셜 미디어 댓글 연구

본 연구가 메타버스 플랫폼(포트나이트)에서의 가상 콘서트에 대한 소비자 반응을 파악하기 위해 주요 소셜 미디어인 유튜브의 댓글 데이터를 분석 대상으로 삼는 만큼, 유튜브 댓글의 특성과 이것이 소비자 연구에서 지니는 의미, 그리고 관련 지표에 대한 이해는 필수적이다. 이에 따라 소셜 미디어, 특히 유튜브 댓글을 통해 사용자의 참여도와 반응을 어떻게 측정하고 분석할 수 있는지 살펴보고자 한다. 소셜 미디어에서 댓글은 단순한 반응을 넘어 사용자의 인게이지먼트를 정량적으로 측정할 수 있는 주요 지표로 활용된다. 기존의 '좋아요'나 '공유'와 같은 지표는 사용자의 즉각적인 반응을 반영하는데 그치지만, 댓글은 보다 깊이 있는 참여도를 평가하는 데이터로 작용한다. 이는 댓글이 사용자의 인지적·감정적 반응을 포함하며, 콘텐츠와의 상호작용 수준을 정량화할 수 있는 중요한 정보를 제공하기 때문이다(Ji, Y. G., Li, C., North, M., Liu, J., 2017). 댓글의 지표화는 다양한 분석 기법을 통해 이루어진다. 기본적으로 댓글 수는 콘텐츠가 유도한 관심과 참여 정도를 정량적으로 측정하는 데 활용된다. 연구 결과, 댓글 수와 감성, 길이, 진정성 등의 요소를 기업의 실적과 연계하여 분석한 결과, 댓글 수가 유의미한 영향을 미치는 핵심 지표로 나타났다(Yoon, G., Li, C., Ji, Y., North, M., Hong, C., & Liu, J., 2018). 그러나 단순한 개수 분석만으로는 댓글의 질적 차이를 구별할 수 없으므로, 감성 분석, 주제 분석, 텍스트 복잡도 분석 등의 방법이 추가적으로 활용된다(조준혁·홍다현·전종우, 2020). 예를 들어, 긍정적 댓글과 부정적 댓글의 비율을 분석하면 콘텐츠에 대한 사용자 반응의 방향성을 평가할 수 있으며, 이는 마케팅 전략 수립 및 성과 평가에 활용될 수 있다(Brubaker, P. J., Wilson, C., 2018).

또한, 댓글의 상호작용 수준을 측정하는 지표도 중요한 분석 요소로 작용한다. 특정 댓글이 받은 '좋아요' 수나 대댓글 개수를 통해 사용자 간 논의 활성화 정도를 평가할 수 있다(정태영·황장선, 2023). 이는 단순한 댓글 개수보다 더 정교한 수준의 인게이지먼트 평가를 가능하게 하며, 댓글이 단순한 반응을 넘어 커뮤니티 내에서 논의의 중심 역할을 하는지를 파악하는 데 도움을 준다.

추가적으로, 댓글 작성자의 영향력 또한 중요한 분석 대상이 된다. 일반 사용자의 댓글과 인플루언서 혹은 검증된 계정의 댓글은 서로 다른 영향을 미칠 수 있으며, 특정 유형의 사용자가 콘텐츠와 어떻게 상호작용하는지를 분석하는 것이 중요하다(Kabadayi, S., Price, K., 2014). 이를 위해 사용자 계정의 활동 수준(예: 전체 댓글 작성 수, 구독자 수, 과거 댓글 반응 이력 등)을 고려한 가중치 기반 지표를 활용할 수 있다.

결과적으로, 댓글 분석은 단순한 개수 측정을 넘어 정성적·정량적 요소를 결합한 복합적인 평가 방식으로 발전하고 있다. 감성 분석, 주제 분석, 상호작용 지표, 사용자 유형 분석 등의 기법을 종합적으로 활용함으로써, 소셜 미디어에서 댓글은 콘텐츠의 효과를 보다 정확하게 평가할 수 있는 중요한 데이터 자산으로 기능할 수 있다(Ji, Y. G., Li, C., North, M., Liu, J., 2017).

소셜 미디어에서 댓글은 단순한 반응을 넘어 사용자의 인게이지먼트를 정량적으로 측정할 수 있는 주요 지표로 활용된다. 이처럼 기존의 댓글 분석은 정량적 지표에 초점을 맞추거나 개별 댓글의 감성 분석에 국한되는 경우가 많았다. 그러나 이러한 방식만으로는 댓글이 가지는 다층적인 의미와 사용자 간의 상호작용을 충분히 반영하기 어렵다. 이에 본 연구는 댓글의 다차원적 특성을 보다 정교하게 분석하기 위해 텍스트적 특성, 상호작용 지표, 감성 분석, 사용자별 활동 패턴, 네트워크 분석을 종합적으로 활용하는 새로운 분석 프레임워크를 제안한다. 먼저, 댓글의 텍스트적 특성을 평가하기 위해 댓글 길이, 멘션 사용 빈도, 이모지 사용 빈도를 측정하였다. 댓글의 길이는 사용자의 인지적 참여 수준을 반영하며, 멘션 빈도는 사용자 간의 직접적인 상호작용을 나타낸다. 또한, 이모지 사용 빈도는 감성 표현의 중요한 요소로, 감성 분석과의 관계를 규명하는 데 활용될 수 있다. 다음으로, 사용자의 댓글 반응성과 반복 참여도를 평가하기 위해 댓글이 받은 좋아요, 답글 개수, 댓글당 평균 좋아요 수, 동일 사용자의 반복 참여 빈도를 측정하였다. 이는 댓글의 인기도와 콘텐츠가 얼마나 지속적인 대화를 유도하는지 평가하는 데 유용한 지표가 된다. 또한, 감성 분석을 적용하여 댓글의 긍정·부정 정도를 나타내는 감성 점수를 도출하였으며, 단순한 감성 비율이 아니라 감정 강도가 디지털 참여에 미치는 영향을 분석하였다. 이는 소비자가 감정적으로 강하게 반응할수록 더 많은 상호작용이 이루어지는지 탐색하는 데 활용될 수 있다. 사용자 단위 분석을 위해, 총 댓글 수, 답글 여부, 평균 답글 개수, 평균 좋아요 개수, 댓글당 평균 좋아요 수, 평균 댓글 길이, 이모지 및 멘션 사용 빈도 등을 집계하여 특정 유형의 사용자가 가지는 댓글 참여 패턴을 분석하였다. 이를 통해 특정 사용자 그룹이 브랜드 및 콘텐츠와 어떻게 상호작용하는지를 정량적으로 평가할 수 있다. 마지막으로, 네트워크 분석 기법을 활용하여 댓글 작성자 간의 관계를 분석하고, 네트워크 중심성 지표를 추가하여 특정 사용자의 영향력을 측정하였다. 기존 연구가 개별 댓글 분석에 초점을 맞춘 반면, 본 연구는 댓글을 통한 사용자 간 상호작용을 고려함으로써 디지털 참여의 연결성과 확산 효과를 보다 종합적으로 평가할 수 있도록 하였다.

결과적으로, 본 연구는 댓글을 단순한 정량적 지표로 활용하는 기존 접근법의 한계를 극복하고, 텍스트적 특성, 상호작용 지표, 감성 분석, 네트워크 분석을 결합한 포괄적인 디지털 참여 평가 방법론을 제시한다. 이를 통해 브랜드 및 콘텐츠가 소셜 미디어에서 소비자와 어떻게 연결되는지를 보다 정확하게 측정하고, 효과적인 소셜 미디어 전략을 수립하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 네트워크 중심성과 사회연결망 분석

네트워크 중심성(Network Centrality)은 사회연결망 분석(Social Network Analysis)에서 핵심적인 개념으로, 네트워크 내 행위자의 구조적 위치를 나타낸다. 중심성은 조직 내 권력과 영향력의 원천을 설명하는 데 있어 중요한 이론적 기반으로 활용되며, 중심에 위치한 구성원은 정보 접근성과 흐름 통제에서 유리한 위치를 점하게 된다(Brass, D. J.·Burkhardt, M. E., 1993). 중심성이 높은 구성원은 정보

에 기반한 영향력을 가지며, 혁신적 정보를 빠르게 수용하고 선제적으로 획득하는 이점을 갖는다. Rogers(2003)의 혁신수용(diffusion of innovation) 이론에 따르면, 이들은 네트워크 중심에서 오피니언 리더로서 전략적 커뮤니케이션을 수행한다. 이러한 위치적 이점은 네트워크의 성장과 성과에 큰 영향을 미친다.

Freeman (1979)은 중심성의 유형을 세 가지로 분류하였다. 첫째, 연결중심성(Degree Centrality)은 직접 연결된 관계의 수를 의미하며 즉각적인 영향력을 나타낸다. 둘째, 근접중심성(Closeness Centrality)은 전체 네트워크에서 다른 행위자들과의 평균 거리로 측정되며 정보 접근성과 독립성을 의미한다. 셋째, 매개중심성(Betweenness Centrality)은 두 행위자 간 최단 경로상에 위치한 정도로, 정보 흐름을 통제할 수 있는 잠재력을 의미한다. 추가로-아이겐벡터 중심성(Eigenvector Centrality)은 연결된 타 행위자의 중요도를 고려하여 영향력 있는 연결을 파악한다(Bonacich, P., 1987). 이러한 중심성을 가진 구성원은 정보 접근성 및 사회적 자본 활용 측면에서 이점을 가지며, 이는 개인의 성과 향상으로 이어진다는 점이 실증 연구를 통해 확인되었다(Brass, D. J.·Burkhardt, M. E., 1993). 조직적으로는 의사결정 영향력, 자원 통제력, 혁신 확산, 협업 촉진 등의 효과를 가져오고, 개인적으로는 경력 기회 확대, 업무 성과 향상, 조직 내 영향력 강화 등의 긍정적 결과를 도출한다.

디지털 환경에서는 이와 같은 중심성의 중요성이 더욱 강조된다. 소셜미디어에서는 중심성이 높은 사용자가 정보 확산의 핵심 채널로 작용하며, 여론 형성, 마케팅 메시지 전달, 커뮤니티 응집력 강화 등에 핵심 역할을 수행한다(Goldenberg, J. Han, S., Lehmann·D. R.·Hong, J. W., 2009). 특히 정보 확산의 속도와 범위가 큰 소셜미디어에서는 중심성이 전략적 자산이 된다. 또한, Hansen(1999)은 중심적 위치의 구성원이 조직 내 지식 공유와 전이에 있어 중요한 매개자 역할을 수행하며, 서로 다른 부서 간 지식 이동을 가능하게 한다고 보았다. Baldwin 등(1997)의 연구에서도 네트워크 중심성이 높은 학생들이 더 높은 성과와 만족도를 보였다. Ibarra (1993)는 중심성과 혁신 참여 간의 관계를 실증하였고, Podolny 등(1996)은 중심성이 기업의 지식 활용과 경쟁력 확보에 긍정적 영향을 미친다고 보았다. 요약하면, 네트워크 중심성은 사회연결망 분석에서 매우 중요한 구조적 속성으로, 개인의 정보 접근성과 영향력을 결정짓는 핵심 요인이다. 디지털 및 조직 환경의 복잡성이 커질수록, 다양한 중심성 지표를 활용한 정교한 네트워크 분석의 필요성은 더욱 커지고 있다.

5. 클러스터링과 k-means 알고리즘

클러스터링은 패턴(관측치, 데이터 항목 또는 특징 벡터)을 그룹(클러스터)으로 분류하는 대표적인 비지도 학습 방법이다(Jain, A. K., Murty·M. N.· Flynn, P. J., 1999). 이는 탐색적 데이터 분석의 핵심 도구로서, 데이터 내 숨겨진 구조나 패턴을 파악하는 데 유용하게 활용된다. 클러스터링의 주요 목적은 동일한 클러스터 내의 데이터는 유사성이 높고, 다른 클러스터 간에는 상이하도록 데이터를 그룹화하는 것이다. 클러스터링 알고리즘은 크게 계층적(hierarchical) 방법과 분할(partitional) 방법으로 구분된다. 전자는 데이터의 중첩

된 파티션을 생성하며, 후자는 단일 파티션을 생성한다. 이 중에서도 k-means 알고리즘은 가장 널리 사용되는 분할 기반 클러스터링 기법이다(MacQueen, J., 1967). k-means는 데이터를 사전에 정의된 k개의 클러스터로 분할하며, 각 클러스터는 중심점(centroid)을 기준으로 형성된다(Bishop, C. M., 1995). 그 목적은 각 클러스터 내의 데이터 간 유사성을 최대화하고, 클러스터 간 차이를 극대화하는 것이다. 이 알고리즘은 구현이 간단하고, 계산 효율성이 뛰어나 대규모 데이터셋에도 효과적으로 적용 가능하다. k-means 알고리즘은 다음과 같은 단계로 작동한다(Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2012)). ① k개의 초기 중심점을 무작위로 선택한다. ② 각 데이터 포인트를 가장 가까운 중심점에 할당한다. ③ 클러스터에 속한 데이터의 평균을 계산하여 중심점을 갱신한다. ④ 중심점이 더 이상 이동하지 않을 때까지 2~3단계를 반복한다. 기본 시간 복잡도는 $O(n^2)$ 이지만, 특정 휴리스틱 기법을 사용하면 $O(n)$ 의 선형 시간으로 개선 가능하다(Pakhira, M. K., 2014). 공간 복잡도는 $O((n+k)d)$ 로, 여기서 n은 데이터 수, k는 클러스터 수, d는 차원 수를 의미한다. 이와 같은 효율성은 k-means가 실용적으로 널리 사용되는 이유 중 하나다. 하지만 k-means는 초기 중심점 선택에 민감하고, 지역 최적해에 수렴할 가능성이 있으며, 비정형적인 클러스터(예: 타원형, 밀도 기반 구조)를 정확히 구분하기 어렵다는 한계를 가진다. 이러한 제약을 보완하기 위한 다양한 변형 알고리즘도 제안되고 있다.

k-means는 데이터 전처리, 특징 학습, 벡터 양자화 등 다양한 작업에 사용되며, 특히 패턴 인식, 이미지 처리, 컴퓨터 비전, 생물정보학 분야에서 활발히 활용된다(He, L., Zhang, H., 2018). 최근에는 딥러닝 모델과 결합되어 이미지 분할, 필기체 인식 등에도 적용되고 있으며, 빅데이터와 인공지능 분야에서도 중요한 도구로 자리 잡고 있다. 뿐만 아니라, 소셜 미디어 데이터 분석에서도 유저 행동이나 참여 패턴을 유형화하는 데 유용하다. 클러스터링을 통해 유사한 행동 특성을 가진 사용자 집단을 식별함으로써, 맞춤형 전략 수립에 기여할 수 있다.

III. 연구 방법

1. 연구 개요

본 연구는 메타버스 플랫폼, 구체적으로는 포트나이트에서 진행된 가상 콘서트에 대한 글로벌 소비자 반응을 분석하기 위해, 해당 콘서트 경험과 관련된 유튜브 콘텐츠의 댓글 데이터를 활용한 정량적 분석을 수행하였다. 특히 "Travis Scott and Fortnite Present: Astronomical (Full Event Video)" 영상에 대한 사용자 댓글을 중심으로 감성 분석, 사용자 참여도 평가, 그리고 네트워크 분석을 통합적으로 수행함으로써 이러한 가상 콘서트에 대한 온라인 반응의 다면적 특성을 탐색하였다. 본 연구의 방법론적 접근은 데이터 수집, 전처리, 변수 정의 및 분석의 단계로 구성되었다. 이러한 단계적 접근을 통해 디지털 미디어 환경에서 사용자 상호작용의 복잡한 양상

을 체계적으로 분석하고자 하였다.

2. 변수의 측정

본 연구의 분석 대상으로 선정된 "Travis Scott and Fortnite Present: Astronomical (Full Event Video)"는 2020년 4월 26일에 업로드된 영상으로, 인기 뮤지션 Travis Scott과 게임 Fortnite의 협업 이벤트를 담고 있다. 해당 콘텐츠는 게임과 음악의 융합이라는 혁신적 접근으로 많은 주목을 받았으며, 다양한 사용자층의 반응을 관찰할 수 있는 적합한 사례로 판단되었다. 유튜브 API를 통해 총 158,572개의 댓글 데이터를 수집하였으며, 각 댓글에는 댓글 내용(text), 작성 시간(publishedAt), 좋아요 수(likeCount), 답글 개수(replyCount), 작성자 정보, 답글 여부(isReply) 등의 메타데이터가 포함되었다. 이러한 풍부한 메타데이터는 사용자 행동과 콘텐츠 반응에 대한 다각적 분석을 가능하게 하는 기반이 되었다.

데이터 분석의 일관성과 자연어 처리의 정확성을 높이기 위해 Google의 언어 감지 알고리즘 기반 라이브러리를 사용하여 각 댓글의 언어를 판별하였다. 특히 짧은 문장이나 특수 기호만 포함된 댓글에 대해서는 별도의 예외 처리 로직을 적용하여 언어 감지의 신뢰성을 확보하였다. 영어로 작성된 91,791개(약 57.9%)의 댓글만을 분석 대상으로 선정함으로써 자연어 처리 분석의 품질을 유지하고자 하였다. 사용자 참여의 시간적 패턴을 이해하기 위해 콘텐츠 업로드 시간(contentUploadAt)과 댓글 작성 시점(publishedAt) 간의 차이를 계산하여 leadTimeHours 변수를 생성하였다. 이를 통해 콘텐츠의 초기 반응과 장기적 지속성을 시간 경과에 따라 평가할 수 있는 지표를 마련하였다. 댓글의 텍스트적 특성을 정량화하기 위해 댓글 길이(text_length), 멘션 사용 빈도(mention_count), 이모지 사용 빈도(emoji_count)를 측정하였다. 댓글 길이는 단순한 문자 수를 넘어 사용자 참여의 깊이를 반영하는 지표로 활용되며, 멘션과 이모지 사용은 온라인 커뮤니케이션의 특수한 소통 방식을 대표하는 요소로 분석되었다. 사용자 참여도를 다차원적으로 평가하기 위해 좋아요 수(likeCount), 답글 개수(replyCount), 좋아요-답글 비율(like_per_reply), 사용자의 반복 참여 빈도(repeat_engagement) 등의 변수를 정의하였다. 특히 like_per_reply 변수는 댓글이 받은 관심(좋아요)과 유발한 대화(답글)의 비율을 나타내어 콘텐츠의 대화 유도성을 평가하는 중요한 지표로 활용되었다. 댓글의 감성적 특성을 객관적으로 평가하기 위해 자연어 처리 기반 감성 분석 모델을 적용하였다. 각 댓글의 종합적 감성 점수(sentiment_compound)를 -1(매우 부정적)부터 1(매우 긍정적) 사이의 값으로 측정함으로써, 사용자 반응의 감성적 경향성을 정량화하였다. 이는 콘텐츠에 대한 대중의 전반적인 정서와 특정 사용자 그룹의 감성적 반응 차이를 분석하는 데 활용되었다. 사용자 간 상호작용의 구조적 특성을 파악하기 위해 답글 관계(사용자 A가 사용자 B의 댓글에 답글을 달면 A→B 방향의 링크 생성)와 멘션 관계(사용자 A가 댓글에서 사용자 B를 멘션하면 A→B 방향의 링크 생성)를 기반으로 네트워크를 구성하였다. 이러한 네트워크 구조는 온라인 커뮤니티 내 정보 흐름과 영향력 구조를 시각화하는 효과적인 방법으로 활용되었다. 네트워크 내 각

사용자의 위치적 특성과 영향력을 평가하기 위해 Degree Centrality(직접 연결된 노드의 수), Betweenness Centrality(네트워크 내 정보 흐름의 중개자 역할 정도), Eigenvector Centrality(영향력 있는 사용자와의 연결 정도), PageRank(반복적 링크 구조 기반 중요도) 등의 중심성 지표를 계산하였다. 특히 이러한 네트워크 중심성 지표는 온라인 커뮤니티 내 여론 형성과 정보 확산에 영향을 미치는 핵심 사용자를 식별하는 데 중요한 역할을 하였다. 최종 데이터셋은 주요 정보가 누락되지 않은 71,012개의 댓글로 구성되었으며, 댓글 특성, 사용자 참여도, 감성 분석 결과, 네트워크 중심성 지표가 통합되어 포함되었다. 이러한 다차원적 데이터셋은 단순한 텍스트 분석을 넘어 사용자 행동, 감성적 반응, 사회적 상호작용의 복합적 관계를 종합적으로 분석할 수 있는 기반을 제공하였다. 이를 통해 디지털 미디어 환경에서 사용자 참여와 콘텐츠 소비의 복잡한 메커니즘을 더 깊이 이해하고, 효과적인 콘텐츠 전략 수립에 활용할 수 있는 실증적 근거를 마련하고자 하였다.

IV. 연구 결과

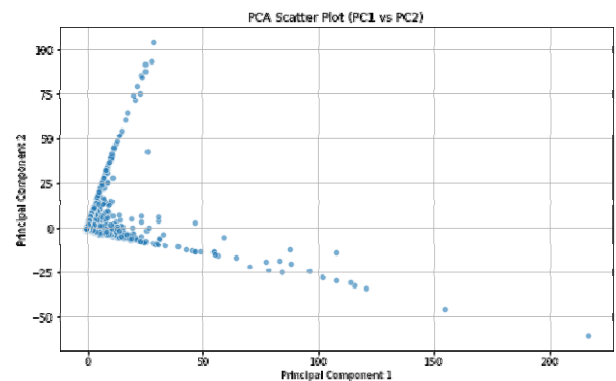
1. 가상 콘서트에 대한 소비자 참여 특성의 주요 차원 분석

본 연구는 가상 콘서트에 대한 소비자 참여 특성을 다차원적으로 분석하기 위해 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)을 적용하였다. PCA는 데이터의 분산을 최대한 보존하면서 상관관계가 높은 변수들을 축약하여 차원을 축소하는 기법으로, 고차원 데이터에서 주요 참여 패턴을 효과적으로 파악하고 분석의 복잡도를 낮출 수 있다. 또한, 차원 축소를 통해 계산 비용을 절감하고, 결과를 보다 직관적으로 해석할 수 있어 데이터 분석 및 기계 학습 모델링 과정에서 널리 활용된다. 본 연구에서는 댓글 데이터 내 핵심 정보를 유지하면서 불필요한 변수를 제거함으로써 분석의 신뢰성과 해석 가능성을 높이고자 하였다.

PCA 적용에 앞서, 보다 정확한 분석 결과 도출을 위해 체계적인 데이터 전처리 과정을 수행하였다. 첫째, PCA는 수치형 변수에 적용되는 기법이므로, 범주형 변수(예: 저자명, 카테고리 등)는 제외하였다. 특히 범주형 변수에 대한 원-핫 인코딩은 차원을 과도하게 증가시켜 PCA의 목적과 상충할 수 있어 활용하지 않았다. 둘째, 데이터 내 결측값은 각 변수의 평균(mean)으로 대체하였다. 이는 결측값 제거로 인한 정보 손실을 방지하고, 데이터의 분포를 유지하면서 분석 결과의 왜곡 가능성을 줄이기 위함이다. 셋째, PCA는 변수 간 스케일 차이에 민감하기 때문에 Z-score 정규화(Z-score Standardization)를 적용하여 모든 변수의 평균을 0, 표준편차를 1로 변환하였다. 이를 통해 단위 차이가 큰 변수가 과도한 영향을 미치는 것을 방지하고, 모든 변수가 동일한 수준에서 분석에 기여하도록 하였다. 전처리 과정을 완료한 후, PCA를 수행하여 데이터의 차원을 효과적으로 축

소하였다. 분석에는 데이터의 95% 이상의 분산을 유지하는 최소한의 주성분 개수를 자동으로 결정하는 방식을 적용하였으며, 그 결과 10개의 주성분이 선택되었다. 이는 전체 차원 수 대비 약 41.18%의 축소를 의미하며, 불필요한 정보 손실 없이 데이터 구조의 핵심을 효율적으로 압축했음을 시사한다.

주요 주성분 간의 구조적 관계를 보다 직관적으로 이해하기 위해, 주성분 1(PC1)과 주성분 2(PC2)를 기준으로 산점도(scatter plot)를 시각화하였다. PC1은 전체 데이터 분산의 26.36%, PC2는 23.12%를 설명하며, 이 두 주성분만으로도 원본 데이터의 약 49.48%의 정보를 포괄할 수 있다. 따라서 이 시각화는 데이터 구조의 절반 이상을 반영하며, 변수 간 관계를 분석하는 데 유의미한 해석 틀을 제공한다. PCA의 해석에 있어 각 주성분이 원본 변수들로부터 어떻게 형성되었는지를 파악하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 로딩 행렬(loadings matrix)을 분석하여 각 변수의 주성분 기여도를 평가하였다. 로딩 값의 절대값을 기준으로 각 주성분별 상위 5개의 변수를 선정함으로써, 주요 기여 변수를 도출하였다. 로딩 값이 양수인 경우 해당 변수는 주성분과 같은 방향으로 작용하며, 음수인 경우 반대 방향으로 작용함을 의미한다. 즉, 특정 변수가 주성분에서 높은 기여도를 보인다면, 해당 주성분의 의미 형성에 중요한 역할을 한다고 해석할 수 있다. 주성분 분석을 통해 도출된 PC1~PC5는 댓글 참여의 다양한 양상을 다차원적으로 설명하며, 이를 통해 소비자 행동에 대한 구조적이고 심층적인 해석이 가능하였다. 특히 각 주성분은 다음과 같은 인사이트를 제공한다.



〈그림 1〉 PC1, PC2 기준 산점도

첫 번째 주성분(PC1)은 댓글의 영향력 및 네트워크 중심성을 반영하는 차원으로, 높은 점수를 가진 사용자는 다수의 사용자와 연결되어 있으며, 커뮤니티 내에서 오피니언 리더로 작용할 가능성이 크다. 이는 가상 콘서트 콘텐츠에서 소비자 간 정보 전파가 중심 사용자를 매개로 이루어질 수 있음을 시사하며, 핵심 확산자(central influencer)를 식별하는 데 유용하다. 두 번째 주성분(PC2)은 참여 행동 방식과 몰입 패턴을 설명하는 차원으로, 반복적 대댓글 작성이나 긴 텍스트를 남기는 사용자일수록 높은 점수를 가진다. 이는 정서적으로 몰입하거나 팬덤적 소속감을 가진 충성도 높은 사용자층을

식별하는 데 기여하며, 향후 커뮤니티 구축 전략에 실질적 시사점을 제공한다. 세 번째 주성분(PC3)은 감성적 표현과 네트워크 연결성 간의 역관계를 나타낸다. 감성 점수가 높은 댓글일수록 멘션이나 중심성과 같은 연결 특성은 낮아지는 경향이 있었으며, 이는 감성 표현이 주로 자기표현적 성향을 통해 발현되는 특징을 내포한다. 감성적 댓글이 반드시 상호작용의 중심에 위치하는 것은 아님을 보여준다. 네 번째 주성분(PC4)은 감성 표현의 스타일 또는 방식을 반영한다. 이모지, 텍스트 길이, 감성 점수 간의 상관관계를 통해 사용자의 정서적 표현 수단이 직관적이고 시각적인 요소(이모지 등)에 영향을 받는다는 점을 보여준다. 이는 플랫폼 상에서의 비언어적 상호작용 설계와도 관련된다. 다섯 번째 주성분(PC5)은 댓글의 확산 가능성과 시기성을 포착한다. 중심적인 위치에서 빠르게 작성된 댓글일수록 이후 댓글 간 연결을 유도하지만, 대중적 공감(좋아요)보다는 구조적 영향에 가까운 특성을 보인다. 이는 선도적 정보 제공자와 감성적 공감 참여자 간의 구분을 가능케 한다.

이러한 분석 결과는 댓글 참여자를 단순한 양적 사용자로 보기보다는, 행동적 유형, 감성적 성향, 네트워크 내 위치 등을 반영한 복합적 참여 페르소나(persona)로 파악할 수 있는 기반을 마련한다. 이는 향후 가상 콘서트 기획 시 타겟 마케팅, 커뮤니티 강화 전략, 핵심 사용자 발굴 등에서 실질적 활용 가능성이 있으며, 사용자 참여의 질적 분석이 중요해지는 콘텐츠 플랫폼 환경에서 유용한 방법론적 시사점을 제공한다.

2. PCA 기반 소비자 유형화 및 특성 분석

가상 콘서트 참여자의 다차원적 참여 특성을 효과적으로 분류하고 해석하기 위해, 본 연구는 주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)을 기반으로 한 K-Means 클러스터링을 수행하였다. 고차원 데이터에서는 변수 간 중복 정보가 클러스터 형성에 혼란을 주거나, 결과 해석을 어렵게 만들 수 있다. 특히 본 연구에서 다루는 댓글 데이터는 참여도 지표, 네트워크 중심성, 감성 점수 등 이질적인 변수가 혼합되어 있어, 이들 간 상관관계를 고려하지 않고 단순 군집화할 경우 군집 품질이 저하될 우려가 있다. 따라서 PCA를 통해 핵심 정보를 보존하면서 차원을 축소한 후, 주요 주성분 축을 기반으로 클러스터링을 수행하는 것이 보다 합리적인 접근으로 판단되었다.

주성분 중 PC1(영향력 중심성)과 PC2(참여 행동 방식)은 각각 소비자 참여의 네트워크적 위치와 행태적 특성을 반영하며, 해석 가능한 축으로 분산 비율 또한 높게 나타났다. 이 두 주성분을 기준으로 K-Means 알고리즘을 적용하였으며, 각 주성분별 최적 군집 수 결정에는 실루엣 계수(Silhouette Score)를 활용하였다. 이 지표는 각 데이터 포인트가 속한 클러스터 내에서 얼마나 응집되어 있는지, 그리고 다른 클러스터와 얼마나 구별되는지를 동시에 고려하여 클러스터링 품질을 정량적으로 평가할 수 있게 해준다. PC1에서는 K=2일 때 실루엣 계수가 0.9931로 가장 높았고, K=3에서도 0.9688의 높은 값을 기록하여 상대적으로 세분화가 가능하다고 판단되었다. 반면 PC2는 K=2에서 0.9733으로 최고점을 기록한 후 K값 증가에 따라

품질이 하락하는 양상을 보였다. 이에 따라, PC1은 K=3, PC2는 K=2로 설정하여 각각의 데이터 포인트에 PC1_Group, PC2_Group 값을 할당하였다. 이후 이 두 그룹을 조합하여 "PC1_Group_PC2_Group" 형식의 복합 클러스터 변수(segment)를 생성하였다. 이 과정을 통해 이론적으로는 최대 6개의 조합 군집이 형성될 수 있었으나, 실제 데이터 분석 결과, 유의미한 규모를 가지거나 분석적 의미를 부여할 수 있는 5개의 주요 군집이 최종적으로 식별되어 분석에 활용되었다.

〈표 1〉 PC1, PC2 실루엣 계수

K	PC1 Silhouette Coefficient	PC2 Silhouette Coefficient
2	0.9931	0.9733
3	0.9688	0.8252
4	0.9155	0.7544
5	0.915	0.7697
6	0.8612	0.7735
7	0.8415	0.7876
8	0.7489	0.8084
9	0.7659	0.8187
10	0.7362	0.8252

군집별 분포를 살펴보면, "00" 클러스터가 전체 70,738건으로 대다수를 차지하였고, 그 외 "20"(189건), "21"(50건), "10"(18건), "01"(17건)은 소규모의 특화된 클러스터로 형성되었다. 이는 전체 참여자 중 상당수가 일반적인 참여 특성을 공유하는 반면, 소수의 사용자는 독특한 참여 방식이나 네트워크 상 특이성을 가지고 있음을 시사한다. 이러한 클러스터 구분이 통계적으로도 유의미하다는 점은 ANOVA 분석 결과를 통해 명확히 확인되었다. 전체 17개 변수 중 13개에서 클러스터 간 평균값 차이가 $p < 0.05$ 수준에서 유의미하게 나타났으며, 특히 네트워크 중심성 지표와 사용자 반응성 지표에서 매우 높은 F-statistic 값이 도출되었다. 예를 들어, 페이지랭크($F = 59,681.43$), 아이겐 중심성($F = 62,692.70$), 가중 진입 차수 및 매개 중심성 등은 모두 $p < 0.001$ 수준에서 유의성을 보였으며, 이는 각 클러스터가 네트워크 내에서 서로 다른 구조적 위치와 영향력 수준을 가지고 있음을 강하게 시사한다. 또한 댓글 수(replyCount), 좋아요 수(likeCount), 반복 참여도(repeat_engagement), 댓글당 평균 좋아요 비율(like_per_reply) 등 참여도와 반응 유도력에 해당하는 변수들 또한 유의미한 차이를 보였다. 특히 "10" 클러스터는 이들 변수 모두에서 최고값을 기록하며, 집중적인 사용자 반응을 유도하는 핵심 집단으로 명확히 구분되었다. 반대로 "01" 클러스터는 모든 반응성 지표에서 최저치를 기록해, 네트워크 상에서 거의 주목받지 못하는 고립된 사용자 집단임을 보여주었다. 반면, 텍스트 길이(text_length), 이모지 사용 빈도(emoji_count), 감성 점수(sentiment_compound), 반응 대기 시간(leadTimeHours)은 클러스터 간 뚜렷한 차이를 보이지 않았으며, 이들 변수는 클러스터를 구분하는 주요 기준으로 작용하지 않은 것으로 나타났다. 이는 가상 콘서트 참여자의 유형 구분에서 텍스트의 형식적 길이나 감성의 강도보다는, 사용자의 상호작용 방식과 네트워크 상 위치가 보다 핵심적인 역할을 한다

는 해석이 가능하다. 요약하면, 클러스터 간 주요 변수에서의 유의미한 차이는 클러스터링 결과의 구조적 타당성을 뒷받침할 뿐만 아니라, 참여자의 사회적 위치 및 반응성 양식에 기반한 페르소나 구분이 실제 데이터 상에서도 뚜렷하게 나타난다는 실증적 증거로 기능한다. 이는 본 연구가 제안하는 참여자 유형 분류 방식이 단순한 알고리즘 결과를 넘어, 실제 커뮤니케이션 구조와 소비자 반응 양상을 설명할 수 있는 의미 있는 분석 프레임임을 입증한다.

이러한 분석을 통해 도출된 5가지 주요 소비자 유형과 그 구체적인 특징은 다음과 같다.

- ① “00” 클러스터: 일반 반응형 참여자 (Passive Reactor), 전체 데이터의 약 97%를 차지하는 가장 큰 규모의 집단으로, 참여 행위가 짧고 간결한 텍스트 위주로 이루어진다. 대체로 “좋아요”, “최고예요”, “와!”와 같은 감탄사 또는 짧은 리액션 중심의 반응이 주를 이루며, 실질적인 커뮤니케이션보다는 콘텐츠에 대한 직관적 감정 표현에 그치는 경향이 있다. 네트워크 중심성 역시 낮게 나타나, 다른 사용자와의 상호작용보다는 단방향적 소비자 행동에 가까운 특징을 보인다. 이러한 참여자는 대중적 콘텐츠 소비자 중 비주도적인 다수를 대표하며, 플랫폼 내 피상적인 참여자 집단으로 분류할 수 있다.
- ② “01” 클러스터: 고립된 소극적 참여자 (Isolated Observer), 전체에서 가장 소수인 그룹으로, 댓글 작성은 이루어졌으나 타인과의 상호작용은 거의 발생하지 않은 고립된 사용자로 구성된다. 댓글 수, 좋아요 수, 대댓글 수 모두 극히 낮으며, 네트워크 내에서도 완전히 주변화된 위치에 있다. 이들은 콘텐츠 소비에 있어 일시적 충동이나 개인적 표현을 목적으로 참여했을 가능성이 높으며, 사회적 연계나 반복 참여에 대한 의지가 낮은 비관계적 참여자로 해석된다. 콘텐츠에 대한 내적 흥미는 있을 수 있으나, 커뮤니티 참여 동기는 상대적으로 미약하다.
- ③ “10” 클러스터: 핵심 인플루언서 (Networked Leader), 높은 댓글 수, 좋아요 수, 반복 참여도, 그리고 네트워크 중심성 지표 모두에서 최고치를 기록한 집단으로, 콘텐츠 내에서 타인의 주목과 반응을 가장 많이 이끌어내는 사용자들이다. 이들은 단순히 반응하는 수준을 넘어서, 의견을 제시하고 흐름을 유도하며 커뮤니케이션을 확장시키는 역할을 수행한다. 주로 댓글 상호작용이 활발하고, 타 사용자의 대댓글 및 언급을 유도하는 경향이 강하며, 네트워크 구조 상에서 핵심 허브 또는 커뮤니티 리더 역할을 수행하는 실질적인 영향력을 가진 사용자로 간주할 수 있다.
- ④ “20” 클러스터: 커뮤니티 기반 실질 참여자 (Engaged Contributor), 중간 수준의 댓글 반응성과 네트워크 중심성을 가진 이 집단은, 다수의 사용자와 활발하게 상호작용하지만, “10” 클러스터처럼 눈에 띄게 주목받기보다는 소규모 네트워크 또는 주제 기반 그룹 내에서 활동이 활발한 사용자들로 해석된다. 특정 이슈에 대해 꾸준히 댓글을 작성하고 반응을 주고받으며, 반복적으로 참여하는 경향이 강하다. 이들은 커뮤니티 내 실질적인 콘텐츠 흐름을 구성하고 유지하는 중추적 역할을 하며, 지속적이고 일관된 참여 성향을 가진 잠재적 리더 그룹으로 볼 수 있다.
- ⑤ “21” 클러스터: 의견 주도자 또는 정보 제공자 (Topical Opinion

Leader), 긴 텍스트와 높은 멘션 빈도를 특징으로 하는 이 집단은, 정보성 댓글 또는 특정 주제에 대한 논평을 주도적으로 게시하는 경향이 강하다. 단순한 감상 공유나 반응성 댓글을 넘어서, 다른 사용자와의 대화 유도, 의견 제안, 구체적 설명 등의 행위를 주로 수행한다. 커뮤니티 내에서 지적 리더십 또는 주제 기반 네트워크 연결자 역할을 수행할 가능성이 높으며, 특정 아티스트, 사건, 공연 내용에 대해 심화된 콘텐츠 소비와 분석적 관여를 하는 고관여 사용자로 해석된다.

이상의 다섯 개 클러스터는 참여자의 텍스트 양, 반응 유도력, 네트워크 내 위치 등을 종합적으로 고려해 구성된 결과로, 가상 콘서트 댓글 참여자는 단순히 “적극적 vs 소극적”이라는 이분법이 아닌, 콘텐츠 반응자, 정보 제공자, 네트워크 리더, 주변 관찰자 등 다양한 페르소나로 구분될 수 있음을 보여준다.

〈표 2〉 ANOVA 분석 결과

Variable	F-statistic	p-value	Significant
text	16605.26	0	O
isReply	15311.02	0	O
replyCount	30420.34	0	O
likeCount	17202.54	0	O
like_per_reply	571.506	0	O
repeat_engagement	16605.26	0	O
text_length	1.001	0.4052	X
emoji_count	1.033	0.3885	X
mention_count	41.891	3.84E-35	O
leadTimeHours	2.363	0.0508	X
sentiment_compound	1.627	0.1644	X
weighted indegree	59175.09	0	O
weighted outdegree	13986.78	0	O
pageranks	59681.43	0	O
betweennesscentrality	1311.531	0	O
eigencentrality	62692.7	0	O
closenesscentrality	38.438	3.46E-32	O

3. 소비자 감정 및 수용 태도에 따른 전략적 시사점

소비자 참여 유형별로 나타나는 감정 표현 양상과 수용 태도를 파악하기 위해, 본 연구는 클러스터 기반 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 토픽 모델링을 수행하였다. 대규모 텍스트 데이터를 클러스터별로 분석하여 주요 토픽을 식별하기 위해 LDA 모델을 적용했으며, 최적의 토픽 개수를 결정하기 위해 Perplexity 점수를 계산하고 토픽 개수를 2개에서 10개까지 설정하여 반복 실행한 후 최적 개수를 선정하였다. 텍스트 데이터 전처리 과정에서는 불용어를 제거하고 CountVectorizer로 데이터를 벡터화한 뒤, LDA 모델을 학습시켜 문서별 토픽 점수를 계산하고 각 문서가 가장 지배적으로 속하는 토픽을 확인하였다. 또한 클러스터별 주요 키워드를 추출하고 워드 클라우드를 생성하여 각 클러스터의 텍스트 데이터 특성을 직관적으로 파악할 수 있도록 했다. 각 집단의 댓글 텍스트를 기반으로 이용과 충족 이론의 관점에서 이들이 추구하는 만족과 그에 따른 감

정 및 인지적 수용 패턴을 분석하였다. 클러스터는 앞서 정의된 참여 유형에 따라 "일반 반응형 참여자(00)", "고립된 소극적 참여자(01)", "핵심 인플루언서(10)", "커뮤니티 기반 실질 참여자(20)", "의견 주도자 또는 정보 제공자(21)"로 구성되었으며, 각 집단의 댓글 텍스트를 기반으로 감정 및 인지적 수용 패턴을 분석하였다.

먼저, Cluster 00(일반 반응형 참여자)은 전체의 약 97%를 차지하는 대규모 집단으로, 짧고 직관적인 긍정 표현이 중심이었다. LDA 분석 결과, 두 개의 주요 토픽이 도출되었으며, 첫 번째는 Travis Scott의 콘서트 경험에 대한 긍정 반응("event", "fortnite", "like", "best", "concert" 등), 두 번째는 Travis Scott과 Epic Games에 대한 평가("travis", "scott", "epic", "song", "stage" 등)에 집중되었다. 이는 이들이 플랫폼 내에서 콘텐츠를 수동적으로 소비하면서도, 아티스트와 이벤트 자체에 대해 높은 관심과 호감을 가지고 있음을 시사한다. Cluster 01(고립된 소극적 참여자)은 댓글 수와 반응이 매우 낮은 집단으로, LDA 분석 결과 두 개의 토픽이 도출되었다. 첫 번째는 YouTube 관련 콘텐츠 공유 및 구독 관련 표현("youtube", "https", "subscribed", "raffles" 등), 두 번째는 음악 감상에 대한 간단한 소회("listen", "song", "write", "comment", "friend" 등)로 구성되었다. 이들은 주로 개인적이고 단발성의 감정 표현을 하며, 커뮤니티 내에서의 상호작용에는 소극적인 태도를 보인다. Cluster 10(핵심 인플루언서)은 높은 중심성과 반응성을 바탕으로, 두 개의 상이한 감정 토픽을 생성하였다. 첫 번째 토픽은 아티스트와 이벤트에 한 감탄 및 감정 표현("travis", "event", "eminem", "top", "still" 등), 두 번째는 논쟁적이고 공격적인 표현("nigga", "dumbass", "comment", "bro", "vs" 등)으로 구성되었다. 이 집단은 감정적으로 강한 참여 성향을 보이며, 때로는 부정적 감정을 표출하는 방식으로 담론을 주도하는 특징을 나타낸다. Cluster 20(커뮤니티 기반 실질 참여자)은 총 두 개의 토픽이 도출되었으며, 첫 번째는 공연 자체에 대한 긍정적 평가와 기술적 요소에 관한 언급("travis", "stage", "better", "game" 등), 두 번째는 일반적인 Fortnite 이용자 반응 및 참여 표현("comment",

"kids", "lol", "year", "people" 등)으로 나타났다. 이들은 주제 기반 소통과 반복적 참여를 통해 커뮤니티의 결속을 형성하며, 실질적인 사용자 참여의 중추적 역할을 수행하고 있다. Cluster 21(의견 주도자 또는 정보 제공자)은 가장 다양한 텍스트 주제를 보였으며, 총 다섯 개의 토픽이 도출되었다. 첫 번째는 YouTube 영상 링크 및 감상 공유("youtu", "enjoy", "masterpiece", "song" 등), 두 번째는 아티스트 정보와 이벤트 관련 인물 언급("six", "mello", "prince", "travis" 등), 세 번째는 게임 경험에 대한 평가 및 유저 반응("game", "play", "fan", "even" 등), 네 번째는 논쟁적인 표현과 감정적 토로("fuck", "shut", "real", "say", "people" 등), 다섯 번째는 쇼핑 및 음악 청취 경험("listen", "shop", "come", "back" 등)으로 구성되었다. 이들은 주제 전개가 자유롭고 텍스트가 길며, 커뮤니티 내에서 정보 전달과 논의의 주도에 중심적인 역할을 수행한다.

본 연구는 앞서 수행한 클러스터 기반 LDA 토픽 모델링을 통해 식별된 소비자 참여 유형별 감정 표현 양상과 수용 태도 분석 결과를 바탕으로, 각 유형의 주요 이용 동기와 추구하는 만족을 고려하여 메타버스 공연 플랫폼 운영 및 콘텐츠 활성화를 위한 구체적인 전략적 시사점을 제시하고자 한다. 각 소비자 집단의 고유한 특성과 내재적 욕구를 면밀히 고려한 맞춤형 전략은 사용자 경험 만족도를 제고하고 플랫폼의 지속 가능한 성장을 견인하는 데 핵심적인 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

1) Cluster 00 (일반 반응형 참여자): 대중적 관심 유도 및 긍정 분위기 확산 전략

Cluster 00은 전체 참여자의 약 97%를 차지하는 가장 큰 규모의 집단으로, 이들은 주로 짧고 직관적인 긍정 표현("like", "best" 등)을 통해 반응하는 경향을 보였다. LDA 토픽 분석 결과(4-2장 참조), 이들의 관심사는 주로 Travis Scott의 콘서트 경험 자체("event", "fortnite", "concert" 등) 및 아티스트와 플랫폼에 대한 긍정적 평가



〈그림 2〉 클러스터별 워드 클라우드

("travis", "epic", "song" 등)에 집중되어 있었다. 이러한 특성을 고려한 전략은 다음과 같다.

- ① 대중 친화적 콘텐츠 큐레이션 강화: 이 집단의 높은 호응을 얻었던 '콘서트 하이라이트 영상', '아티스트 관련 짧은 비하인드 클립', '참여가 용이한 퀴즈 또는 투표 이벤트' 등 스낵케블 콘텐츠(Snackable Contents)를 개발하고 플랫폼 메인 화면 노출 증대 및 푸시 알림 발송 등을 통해 접근성을 극대화한다. 이는 Cluster 00 유형이 주로 추구하는 즉각적인 오락적 만족과 간편한 정서적 교류에 대한 욕구를 효과적으로 충족시킬 수 있다. LDA 분석에서 도출된 주요 긍정 키워드("event", "like", "best", "concert")를 콘텐츠 태깅 및 추천 알고리즘 개선에 적극적으로 활용하여 콘텐츠 소비 만족도를 높인다. 결과적으로 이들의 긍정적 감정 경험이라는 획득된 충족을 강화하여, 콘텐츠 만족도 향상에 기여할 수 있다.
- ② 긍정 여론 활용 및 확산: 이들의 긍정적인 댓글("최고의 콘서트", "정말 좋았어요" 등)을 선별하여 사용자 후기 콘텐츠로 제작하거나, 소셜 미디어 공유 유도 캠페인을 통해 자발적인 바이럴을 유도함으로써 신규 사용자 유입을 촉진하고 플랫폼의 긍정적 이미지를 구축한다. 이러한 확산은 참여자들에게 사회적 일체감(sense of social belonging)이라는 간접적인 사회적 충족감을 제공하고, 더 나아가 콘텐츠에 대한 긍정적 태도를 강화하는 순환을 만들 수 있다.

2) Cluster 01 (고립된 소극적 참여자): 잠재적 참여 유도 및 이탈 방지 전략

Cluster 01은 댓글 작성 빈도나 타 사용자와의 상호작용이 현저히 낮은 집단으로 확인되었다. LDA 분석 결과, 이들은 주로 외부 플랫폼 링크(예: "youtube", "https")를 공유하거나 음악 감상에 대한 단편적인 사회("listen", "song" 등)를 남기는 등 개인적이고 단발적인 활동 패턴을 보였다. 커뮤니티 상호작용에는 소극적인 이들을 위한 전략은 다음과 같다.

- ① 낮은 허들의 참여 유도: 적극적인 상호작용에 부담을 느낄 수 있으므로, '원클릭 공감 표시', '간단한 객관식 설문조사 참여', '친구에게 콘텐츠 링크 공유' 등 참여 과정이 단순하고 즉각적인 피드백을 얻을 수 있는 기능을 도입하여 점진적으로 참여 경험을 제공한다. 이는 사회적 상호작용에 대한 부담 없이 최소한의 노력으로 정보를 얻거나 의견을 표현하고자 하는 이들의 소극적 참여 동기를 존중하면서도, 점진적인 관여를 통해 미약한 사회적 연결 욕구라도 충족시킬 수 있는 기회를 제공한다.
- ② 개인화된 콘텐츠 추천 시스템 활용: 이들이 공유하는 외부 링크의 콘텐츠 유형이나 언급하는 키워드("song", "listen" 등)를 분석하여, 관련 아티스트의 다른 공연 영상, 유사 장르의 음악 콘텐츠 등 개인의 취향에 부합하는 콘텐츠를 맞춤형으로 추천함으로써 플랫폼 재방문율 및 잔존율을 제고한다. 이를 통해 이들이 추구하는 특정 정보나 개인적 취향에 맞는 오락적 충족을 보다 정밀하게 제공하여 플랫폼에 대한 유용성 및 개인적 적합성

만족도를 높일 수 있다.

- ③ 소극적 참여 존중 및 직접적 개입 최소화: 모든 사용자가 적극적인 소통을 원하는 것은 아니므로, 과도한 참여 독려성 푸시 알림이나 이벤트 강요는 지양하고 '조용한 관찰자'로서의 경험도 존중하는 세심한 접근이 필요하다. 이는 이들이 추구하는 주요 만족이 사회적 상호작용보다는 개인적인 정보 습득이나 오락, 혹은 단순한 시간 보내기 일 수 있음을 인정하는 것이다.

3) Cluster 10 (핵심 인플루언서): 영향력 활용 및 건전한 담론 형성 전략

Cluster 10은 댓글 및 반응 수가 많고 중심성이 높은 집단으로, 강한 정서적 관여를 특징으로 한다. LDA 분석 결과, 아티스트와 이벤트에 대한 열광적인 찬사("travis", "event", "top" 등)와 동시에, 때로는 논쟁적이고 공격적인 언어 사용("nigga", "dumbass", "vs" 등)이 혼재하는 양면성을 보였다. 이들의 영향력을 긍정적으로 활용하고 잠재적 위험을 관리하기 위한 전략은 다음과 같다.

- ① 긍정적 영향력 활용 및 로열티 강화: 이들의 높은 관심과 영향력을 바탕으로 이벤트 홍보대사 위촉, 신규 기능 베타 테스트 참여 기회 제공, 우수 팬 콘텐츠 선정 및 보상 등을 통해 핵심 팬으로서의 자긍심을 고취시키고 로열티를 강화한다. 이들을 대상으로 심층적인 피드백 그룹을 운영하여 서비스 개선 및 콘텐츠 기획에 대한 귀중한 의견을 수렴한다. 이러한 활동은 이들이 강하게 추구하는 영향력 행사, 사회적 인정, 그리고 자기 효능감에 대한 욕구를 긍정적으로 충족시켜 줄 수 있다.
- ② 부정적/공격적 표현 관리 및 건전한 담론 유도: LDA 분석에서 확인된 비속어 및 공격적 표현 사용에 대해 커뮤니티 가이드라인을 명확히 제시하고, AI 기반 필터링 시스템 도입 및 적극적인 모니터링과 제재를 통해 건전한 소통 환경을 조성한다. 이들의 논쟁적 성향("vs")을 생산적인 방향으로 유도하기 위해, 공식적인 찬반 토론 게시판을 개설하거나 특정 주제에 대한 심층 토론회를 개최하는 방안을 고려한다. 이는 이들의 높은 자기표현 및 의견 개진 욕구를 차단하기보다는 건설적인 방향으로 유도하여, 잠재적인 부정적 상호작용을 줄이고 커뮤니티 내 사회적 상호작용의 질을 높이는 동시에, 이들의 참여 만족감을 유지하는 전략이다.

4) Cluster 20 (커뮤니티 기반 실질 참여자): 커뮤니티 활성화 및 충성도 강화 전략

Cluster 20은 공연 자체에 대한 평가("stage", "better", "game" 등)와 더불어 다른 이용자와의 상호작용("comment", "people", "lol" 등)에 높은 관심을 보이는 집단이다. 이들은 주제 기반의 반복적인 소통을 통해 커뮤니티 내 결속을 다지는 경향이 있으며, 실질적인 사용자 참여의 중추적 역할을 수행한다. 이들을 위한 전략은 다음과 같다.

- ① 커뮤니티 기능 강화 및 지원: 이들의 활발한 소통 니즈("comment", "people")를 충족시키기 위해 주제별 토론 포럼, 팬 그룹(길드)

생성 및 운영 지원, 정기적인 온라인 팬 미팅 개최 등 커뮤니티 중심 기능을 대폭 강화한다. 이는 이들이 적극적으로 추구하는 사회적 연결, 소속감 형성, 그리고 의미 있는 대인 간 상호작용을 통한 사회적 통합 욕구를 직접적으로 만족시키는 핵심 전략이다.

- ② 콘텐츠 공동 제작 기회 제공 및 피드백 적극 활용: 공연의 기술적 요소("stage", "game")나 게임 연동 경험에 대한 이들의 구체적인 의견을 적극적으로 수렴하여 서비스 개선 과정에 반영한다. 팬아트 공모전, 공연 리뷰 이벤트 등 사용자가 직접 콘텐츠 제작에 참여할 수 있는 기회를 제공하여 소속감과 참여 만족도를 극대화한다. 이러한 참여는 이들의 능동적인 기여를 통한 자기 효능감 및 개인적 정체성 확인 욕구를 만족시키는 동시에, 커뮤니티에 대한 사회적 책임감과 유대감이라는 중요한 사회적 충족을 강화할 수 있다.

5) Cluster 21 (의견 주도자 또는 정보 제공자): 정보 허브 구축 및 심층 참여 유도 전략

Cluster 21은 가장 다양한 텍스트 주제를 생성하는 집단으로, 유튜브 영상 공유("youtu", "enjoy"), 아티스트 및 이벤트 관련 정보 언급("six", "mello", "prince"), 게임 경험 평가("game", "play"), 쇼핑 및 음악 청취 경험("shop", "listen") 등 광범위한 관심사를 보이며 상대적으로 긴 텍스트를 작성하는 경향이 있다. 때로는 논쟁적인 표현("fuck", "shut")을 사용하며 커뮤니티 내에서 정보 전달과 논의를 주도하는 역할을 수행한다. 이들을 위한 전략은 다음과 같다.

- ① 심층 정보 제공 및 아카이빙 시스템 구축: 이들의 높은 정보 탐색 및 공유 욕구를 만족시키기 위해, 아티스트의 상세한 프로필, 음악적 배경, 공연 제작 비하인드 스토리, 적용된 기술(음향, 시각 효과) 등에 대한 깊이 있는 정보를 제공하는 '지식 허브(Knowledge Hub)' 또는 '공식 위키(Wiki)' 섹션을 플랫폼 내에 구축한다. 이는 이들이 중요하게 생각하는 정보적 욕구 및 지식 공유를 통한 인지적 만족감을 효과적으로 충족시키는 데 기여할 것이다.

- ② 전문가 참여형 소통 채널 운영: 아티스트, 공연 연출가, 게임 개발자, 음악 평론가 등 관련 분야 전문가를 초청하여 정기적인 Q&A 세션(AMA: Ask Me Anything)이나 심층 토론회를 개최함으로써 이들의 지적 호기심을 충족시키고 전문성 있는 논의의 장을 마련한다. 이를 통해 이들의 지적 호기심을 자극하고 심층적인 정보 교환 및 학습에 대한 욕구를 만족시켜, 고관여 사용자의 지속적인 참여를 유도할 수 있다.

- ③ 주제별 콘텐츠 채널 다각화 및 연계: LDA 분석에서 나타난 이들의 다양한 관심사("game", "shop", "listen")를 반영하여, 게임 연계 프로모션 강화, 공식 MD 상품 스토어 연동, 공연 관련 음악 플레이리스트 제공 등 주제별 콘텐츠 채널을 확장하고 상호 연계를 강화하여 참여 접점을 다각화한다. 이는 이들이 추구하는 다양한 정보 및 관심사에 대한 충족 기회를 확대하여 플랫폼에 대한 전반적인 만족도를 높이는 전략이다.

이상에서 살펴본 바와 같이, LDA 토픽 모델링을 통해 식별된 상이한 소비자 참여 유형은 각각 차별화된 전략적 접근을 필요로 함을

시사한다. 이는 각 소비자 유형이 메타버스 공연을 통해 추구하고 얻는 만족이 다르기 때문이며, 메타버스 공연 플랫폼 운영 주체는 본 연구의 분석 결과를 활용하여 다음과 같은 전략적 가치를 창출할 수 있다. 첫째, 자원의 효율적 배분이 가능하다. 예를 들어, 가장 큰 비중을 차지하는 Cluster 00을 대상으로는 대중적 메시지를 활용한 메스마케팅 및 광고 효율성을 제고하고, 상대적으로 소수이지만 영향력이 큰 Cluster 10이나 정보 생산력이 높은 Cluster 21에게는 보다 집중적인 소통과 맞춤형 혜택을 제공하는 방식으로 자원을 배분할 수 있다. 둘째, 사용자 그룹별 맞춤형 커뮤니케이션 전략 수립을 통해 전반적인 사용자 경험과 만족도를 향상시킬 수 있다. 각 클러스터가 주로 사용하는 언어, 관심 토픽, 선호하는 소통 방식에 맞춰 메시지 톤앤매너, 콘텐츠 형식, 이벤트 방식 등을 최적화함으로써 사용자 참여를 효과적으로 유도하고 긍정적인 관계를 구축할 수 있다. 셋째, 이는 새로운 비즈니스 모델 개발 및 수익 다각화의 기회를 제공한다. 예를 들어, Cluster 20의 강력한 커뮤니티 유대를 기반으로 한 유료 팬클럽 또는 그룹 전용 아이템 판매, Cluster 21의 정보 탐색 니즈를 충족시키는 프리미엄 콘텐츠 구독 모델 도입, Cluster 10 인플루언서와의 협업을 통한 제휴 마케팅 및 상품 판매 등을 구체적으로 고려해 볼 수 있다. 넷째, 메타버스라는 가상 공간의 고유한 특성을 활용하여 차별화된 상호작용 전략을 구현할 수 있다. 각 클러스터의 참여를 유도하고 몰입도를 높이기 위한 게임화(Gamification) 요소 설계, 아바타 기반의 소통 방식 다양화, 인터랙티브 공연 요소 강화 등은 전통적인 온라인 플랫폼과 차별화되는 핵심 경쟁력이 될 수 있다.

결론적으로, 본 연구에서 시도된 소비자 참여 유형별 LDA 토픽 분석 및 이를 기반으로 도출된 심층적인 전략적 시사점은, 향후 메타버스 공연 콘텐츠를 기획하고 플랫폼을 운영하는 기업 실무자뿐만 아니라, 해당 기업들에게 전문적인 성장 전략 및 디지털 전환 자문을 제공하는 경영 컨설턴트에게도 매우 유용한 실질적 가이드라인을 제공할 수 있다. 즉, 본 연구가 제시하는 소비자 유형 분류 체계와 각 유형별 행동 특성 및 욕구에 대한 이해는 컨설턴트가 고객사의 메타버스 시장 진입 전략, 고객 경험 최적화, 데이터 기반 마케팅 및 신규 비즈니스 모델 개발 등의 프로젝트를 수행함에 있어 핵심적인 분석 도구이자 구체적인 실행 방안의 토대가 될 수 있다. 이는 단순한 사용자 분석을 넘어, 소비자들의 다양한 욕구 충족을 지원하는 사용자 중심적 접근을 통해 분석 결과를 실제 비즈니스 전략 및 컨설팅 실행에 효과적으로 연계함으로써 플랫폼의 경쟁력을 강화하고 지속 가능한 성장을 도모하는 데 구체적으로 기여할 수 있음을 시사한다.

V. 결 론

1. 논의

본 연구는 디지털 기술의 발전과 팬데믹으로 급변하는 공연예술 환경 속에서 새로운 팬 경험과 소비 문화를 창출하고 있는 메타버스 기반 가상 콘서트에 주목하였다. 특히, 대표적인 게임 플랫폼 포트나

이트의 가상 콘서트 사례를 중심으로, 유튜브 댓글 데이터를 다차원적으로 분석하여 글로벌 소비자들의 반응 특성을 규명하고 그 유형을 도출하고자 하였다.

2. 주요 연구 결과 요약 및 해석

본 연구의 주요 분석 결과와 그 해석은 다음과 같다.

첫째, 가상 콘서트에 대한 소비자 참여 특성을 분석하기 위해 수행된 주성분 분석(PCA) 결과, 소비자들의 참여는 주로 '영향력 중심성(PC1)'과 '참여 행동 방식(PC2)'이라는 두 가지 핵심 차원으로 설명될 수 있음을 확인하였다. 이는 소비자들이 단순히 콘텐츠를 수동적으로 소비하는 것을 넘어, 커뮤니티 내에서 영향력을 행사하려는 동기와 다양한 방식으로 적극적으로 참여하려는 행태를 보임을 시사한다.

둘째, 이러한 주요 참여 특성을 바탕으로 K-평균 클러스터링을 실시하여 총 5개의 소비자 유형, 즉 '일반 반응형 참여자(Cluster 00)', '고립된 소극적 참여자(Cluster 01)', '핵심 인플루언서(Cluster 10)', '커뮤니티 기반 실질 참여자(Cluster 20)', 그리고 '의견 주도자 또는 정보 제공자(Cluster 21)'를 도출하였다. 각 유형은 댓글 수, 좋아요 수, 네트워크 중심성 등에서 통계적으로 유의미한 차이를 보여, 가상 콘서트 소비자들이 동질적인 집단이 아님을 명확히 하였다. 특히, 텍스트의 형식적 특징보다는 사용자의 상호작용 방식과 네트워크 내 위치가 유형 구분에서 더 중요한 역할을 한다는 점은 메타버스 가상 콘서트 소비자 반응에 있어 관계 지향성과 사회적 영향력이 핵심적인 요소임을 강조한다.

셋째, 각 소비자 유형별 LDA 토픽 모델링 분석을 통해 이들의 언어 사용 양상과 감정 표현 특성을 심층적으로 파악하였다. 이를 통해 '일반 반응형 참여자'는 주로 콘텐츠에 대한 즉각적이고 긍정적인 감흥을 표현하며 오락적 만족을 추구하는 반면, '핵심 인플루언서'는 강한 정서적 관여와 함께 때로는 논쟁적인 주제를 통해 자신의 의견을 적극적으로 개진하며 사회적 영향력을 확대하려는 경향을 보였다. 또한 '의견 주도자/정보 제공자'는 특정 정보 공유나 심도 있는 분석적 댓글을 통해 지적 만족과 커뮤니티 기여를 추구하는 등, 각 유형이 가상 콘서트라는 새로운 미디어 경험을 수용하고 그 의미를 구성하는 방식에 있어 뚜렷한 차이가 있음을 확인하였다. 이는 이용과 충족 이론의 관점에서 볼 때, 소비자들이 가상 콘서트를 통해 각기 다른 욕구를 충족시키려 하며, 이러한 동기가 다양한 참여 유형으로 발현됨을 시사한다.

3. 연구의 시사점

이러한 분석 결과는 다음과 같은 이론적 및 실무적 시사점을 제공한다. 이론적 시사점으로는, 본 연구가 유튜브 댓글이라는 실제 사용자 생성 데이터를 기반으로 메타버스 가상 콘서트에 대한 글로벌 소비자의 반응을 정량적·정성적으로 통합 분석함으로써, 디지털 공연 및 가상환경에서의 소비자 행동 연구에 대한 실증적 근거를 확장하였다. 특히, 이용과 충족 이론의 시각에서 소비자들의 다양한 참여

동기와 만족 추구 양상을 간접적으로나마 탐색하고, 이것이 어떻게 소비자 유형 분화로 이어지는지 보여줌으로써 관련 이론의 적용 범위를 새로운 미디어 환경으로 넓히는 데 기여하였다. 또한, PCA-클러스터링-LDA로 이어지는 다차원적 분석 프레임워크를 적용하여 가상 콘서트 참여자의 행동 특성과 감정 반응을 입체적으로 구조화하고 유형화함으로써, 메타버스 환경에서의 팬 경험과 소비자 상호작용을 이해하는 정교한 분석틀을 제시하였다.

실무적 시사점으로는, 본 연구에서 도출된 소비자 유형별 특성(예: 추구하는 만족, 주요 관심사, 소통 방식)에 대한 심층적 이해는 메타버스 가상 콘서트 기획, 맞춤형 콘텐츠 개발, 타겟 마케팅 전략 수립, 그리고 효과적인 커뮤니티 운영 방안을 모색하는 데 구체적이고 실질적인 데이터 기반의 가이드라인을 제공한다. 예를 들어, '일반 반응형 참여자'를 대상으로는 쉽고 재미있는 스텝커블 콘텐츠 제공을 강화하고, '핵심 인플루언서'에게는 그들의 영향력을 긍정적으로 활용할 수 있는 참여 기회를 제공하며, '의견 주도자'에게는 심층 정보를 교류할 수 있는 채널을 마련하는 등의 차별화된 전략이 요구된다.

4. 연구의 한계점 및 향후 제언

이번 연구는 다음과 같은 한계를 지니며, 이를 보완하고 확장하기 위한 향후 연구 방향을 제시한다.

우선, 분석 대상이 포트나이트라는 단일 플랫폼과 특정 가상 콘서트 사례에 국한되어 있어 그 결과를 모든 메타버스 기반 가상 콘서트에 일반화하기에는 한계가 있다. 향후 연구에서는 로블록스(Roblox), 제페토(ZEPETO) 등 다양한 플랫폼과 장르를 포함한 비교 분석을 통해 외적 타당성과 일반화 가능성을 높일 필요가 있다. 또한, 유튜브 댓글은 익명성이 높고 작성자의 인구통계학적 정보나 실제 콘서트 참여 여부를 파악하기 어려운 특성이 있다. 소비자 행동에 대한 보다 정교한 이해를 위해서는 설문조사나 심층 인터뷰 등 다양한 정성적·정량적 방법론을 병행한 다중 접근 방식이 요구된다. 데이터 수집이 특정 시점에 이루어진 정적 분석이라는 점도 제약 요소로 작용한다. 시간의 흐름에 따른 반응 변화나 실시간 상호작용의 역동성을 포착하기 위해서는 실시간 데이터 분석이나 종단적 연구 설계를 고려할 필요가 있다. 그리고, LDA 기반 토픽 모델링을 비롯한 자연어 처리 기법은 데이터 전처리 과정과 토픽 수 결정 등의 단계에서 연구자의 주관적 개입될 가능성이 있다. 분석 결과의 객관성과 정밀도를 높이기 위해서는 최신 자연어 이해(NLU) 기술과 고도화된 문맥 분석 기법의 적극적인 활용이 요구된다.

종합적으로, 본 연구는 메타버스 가상 콘서트라는 새로운 엔터테인먼트 현상에 대한 소비자들의 다면적인 반응과 참여 양상을 유튜브 댓글이라는 비정형 데이터를 통해 실증적으로 규명하고 유형화했다는 점에서 의의가 있다. 본 연구 결과는 급변하는 디지털 미디어 환경에서 소비자를 이해하고 이들과 효과적으로 소통하고자 하는 연구자들과 실무자들에게 유용한 데이터 기반의 통찰을 제공하며, 향후 메타버스 기반 팬 경험 설계 및 관련 콘텐츠 전략 개발을 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 메타버스 융합대학원의 연구(IITP-2023-RS-2022-00156318)와 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2023년도 문화기술 연구개발사업(RS-2023-00219237)으로 수행된 연구로서, 관계부처에 감사드립니다.

<투 고 일: 2025.04.13.>

<심 사 일: 2025.05.09.>

<게제확정일: 2025.06.26.>

참고문헌

- 고병수, 김명하 (2022), “메타버스 기반의 실감 콘텐츠 연구개발 지원 사업 동향”, <방송과미디어>, 27(1), 21-26.
- 고윤화 (2022), “Metaverse and Music : 음악 콘텐츠와 메타버스 플랫폼의 만남”, <방송과미디어>, 27(1), 49-58.
- 김광집 (2021), “메타버스 사례를 통해 알아보는 현실과 가상 세계의 진화”, <방송과미디어>, 26(3), 10-19.
- 박은지 (2023), “음악 콘텐츠를 활용한 메타버스 공연 사례의 현황”, <디지털콘텐츠학회논문지>, 24(10), 2547-2558.
- 심희철, 김현식 (2022), “메타버스 몰입을 위한 홀로그램 적용에 관한 연구 -대중음악 콘서트를 중심으로-”, <한국산학기술학회논문지>, 23(8), 285-292.
- 맹양, 한창완 (2021), “위드 코로나 시대 케이팝(K-pop) 온라인 콘서트 발전 연구”, <애니메이션연구>, 17(4), 33-47.
- 정유진, 백현순 (2021), “언택트(Untact)공연에서의 메타버스 적용사례 분석 및 무용공연의 전망”, <한국무용연구>, 39(4), 213-235.
- 정태영, 황장선 (2023), “인플루언서를 활용한 광고 콘텐츠의 효과: 소비자 댓글 분석”, <광고학연구>, 34(6), 57-95.
- 정호균 (2015), “이용과 충족이론을 적용한 레스토랑 쿠폰 재구매 결정요인에 관한 연구: 소셜커머스 이용자를 대상으로”, <관광레저연구>, 27(4), 223-240.
- 조준혁, 홍다현, 전종우 (2020), “소셜미디어 소비자 행동별 인게이지먼트의 차이: 좋아요, 댓글, 공유, 포스팅을 중심으로”, <광고연구>, 126, 110-133.
- Alston, T. (2020), “Travis Scott's Mind-Bending 'Fortnite' Concert Was a Joyride Through Space”, *MTV Music*, April 24.
- Arditi, D. (2018), “Digital Subscriptions: The Unending Consumption of Music in the Digital Era”, *Popular Music and Society*, 41(3), 302-318.
- Arditi, D. (2023), *Digital Feudalism: Creators, Credit, Consumption, and Capitalism*, Bingley: Emerald Publishing Limited.
- Arditi, D. (2024), “Video Game Concerts: Unending Consumption on Video Game Platforms”. *Critical Sociology*, 51(2), 319-334.
- Baldwin, T. T., Bedell, M. D., & Johnson, J. L. (1997), “The Social Fabric of a Team-Based MBA Program: Network Effects on Student Satisfaction and Performance”, *Academy of Management Journal*, 40(6), 1369-1397.
- Bishop, C. M. (1995), *Neural Networks for Pattern Recognition*, Oxford: Oxford University Press.
- Bonacich, P. (1987), “Power and Centrality: A Family of Measures”, *American Journal of Sociology*, 92(5), 1170-1182.
- Brass, D. J., & Burkhardt, M. E. (1993), “Potential Power and Power Use: An Investigation of Structure and Behavior”, *Academy of Management Journal*, 36(3), 441-470.
- Brubaker, P. J., & Wilson, C. (2018), “Let's give them something to talk about: Global brands' use of visual content to drive engagement and build relationships”, *Public Relations Review*, 44(3), 342-352.
- Çelik, G. (2023), “A New Field in Music Production: Metaverse Concerts”, *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Medya Ve İletişim Araştırmaları Hakemli E-Dergisi*, 12, 4-24.
- Collins, K. (2013), *Playing with Sound: A Theory of Interacting with Sound and Music in Video Games*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Fortune Business Insights (2025), *Metaverse Market Size, Share & Industry Analysis, By Component, By Application, and Regional Forecast, 2025-2032*, Source: <https://www.fortunebusinessinsights.com/metaverse-market-106574>, [online]
- Freeman, L. C. (1979), “Centrality in Social Networks: Conceptual Clarification”, *Social Networks*, 1(3), 215-239.
- Goldenberg, J., Han, S., Lehmann, D. R., & Hong, J. W. (2009), “The Role of Hubs in the Adoption Process”, *Journal of Marketing*, 73(2), 1-13.
- Hansen, M. T. (1999), “The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits”, *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82-111.
- He, L., & Zhang, H. (2018), “Kernel K-means Sampling for Nyström Approximation”, *IEEE Transactions on Image Processing*, 27(5), 2108-2120.
- Ibarra, H. (1993), “Network Centrality, Power, and Innovation Involvement: Determinants of Technical and Administrative Roles”, *Academy of Management Journal*, 36(3), 471-501.
- Ingham, T. (2019), “Why Marshmello's Fortnite Show Will Prove ‘Revolutionary’ for the Music Industry”, *Rolling Stone*, February 22.
- Jain, A. K., Murty, M. N., & Flynn, P. J. (1999), “Data clustering: A

- review", *ACM Computing Surveys*, 31(3), 264-323.
- Ji, Y. G., Li, C., North, M., & Liu, J. (2017), "Staking reputation on stakeholders: How does stakeholders' Facebook engagement help or ruin a company's reputation?", *Public Relations Review*, 43(1), 201-210.
- Jung, J., Son, N., and Kim, H. (2022), "Case Studies of Cultural Content Using Metaverse", *Journal of Culture Industry*, 22(1), 201-213.
- Kabadiyi, S., & Price, K. (2014), "Consumer-brand engagement on Facebook: Liking and commenting behaviors", *Journal of Research in Interactive Marketing*, 8(3), 203-223.
- Katz, E., & Blumler, J. (Eds.). (1974), *The Uses of Mass Communication*, Beverly Hills: Sage.
- Katz, E., Blumler, J., & Gurevitch, M. (1974), "The uses of mass communication", Current perspectives on gratifications research.
- Katz, E., Haas, H., & Gurevitch, M. (1973), "On the use of the mass media for important things", *American Sociological Review*, 164-181.
- MacQueen, J. (1967), "Some methods for classification and analysis of multivariate observations", *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 281-297.
- Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2012), *Foundations of Machine Learning*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Moritzen, K. (2022), "Opening Up Virtual Mosh Pits: Music Scenes and In-Game Concerts in Fortnite and Minecraft", *Journal of Sound and Music in Games*, 3(2-3), 115-140.
- Nieborg, D. B., & Poell, T. (2018), "The Platformization of Cultural Production: Theorizing the Contingent Cultural Commodity", *New Media & Society*, 20(11), 4275-4292.
- Nguyen, T., & Nguyen, D. M. (2024), "What will make Generation Y and Generation Z to continue to use online food delivery services: a uses and gratifications theory perspective", *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 33(4), 415-442.
- Paine, A. (2022), "Enter the Guetta-Verse: Roblox Teams with Warner Music on DJ Set by David Guetta Avatar", *Music Week*, February 1.
- Pakhira, M. K. (2014), "A linear time-complexity k-means algorithm using cluster shifting", *Proceedings of the International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks*, 1047-1051.
- Palmgreen, P., Wenner, L. A., & Rayburn, J. D. (1980), "Relations between gratifications sought and obtained: A study of television news", *Communication Research*, 7(2), 161-192.
- Papacharissi, Z., & Rubin, A. M. (2000), "Predictors of Internet use", *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 44(2), 175-196.
- Park, N., Kee, K. F., & Valenzuela, S. (2009), "Being immersed in social networking environment: Facebook groups, uses and gratifications, and social outcomes", *Cyberpsychology & Behavior*, 12(6), 729-733.
- Podolny, J. M., Stuart, T. E., & Hannan, M. T. (1996), "Networks, Knowledge, and Niches: Competition in the Worldwide Semiconductor Industry, 1984-1991", *American Journal of Sociology*, 102(3), 659-689.
- Raj, H. (2021), "BTS Minecraft Virtual Concert: 'Butter' and 'Permission to Dance' Video Link", Touch Tap Play, December 20.
- Rogers, E. M. (2003), *Diffusion of Innovations* (5th ed.), New York: Free Press.
- Rubin, A. M. (1983), "Television uses and gratifications: The interactions of viewing patterns and motivations", *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 27(1), 37-51.
- Ruggiero, T. E. (2000), "Uses and Gratifications Theory in the 21st Century", *Mass Communication & Society*, 3(1), 3-33 7.
- Taylor, T. L. (2018), *Watch Me Play: Twitch and the Rise of Game Live Streaming*, Princeton: Princeton University Press.
- Turchet, L. (2023), "Musical Metaverse: Vision, Opportunities, and Challenges", *Personal and Ubiquitous Computing*, 27, 1821-1827.
- Whiting, A., & Williams, D. (2013), "Why people use social media: A uses and gratifications approach", *Qualitative Market Research: An International Journal*, 16(4), 362-369.
- Wu, X., Kumar, V., Quinlan, J. R., et al. (2008), "Top 10 algorithms in data mining", *Knowledge and Information Systems*, 14(1), 1-37.
- Yoon, G., Li, C., Ji, Y., North, M., Hong, C., & Liu, J. (2018), "Attracting comments: Digital engagement metrics on Facebook and financial performance", *Journal of Advertising*, 47(1), 24-37.

Consumer Segmentation in Metaverse Virtual Concerts: Insights from Fortnite YouTube Comment Data Mining

Choi, Jeho*

Kim, Hyo-Jung**

Lim, Jung Hun**

Lee, Suk-Geun***

Abstract

The rapid advancement of digital technology and the COVID-19 pandemic have precipitated significant transformations within the performing arts industry, with metaverse-based virtual concerts emerging as a pivotal element of this digital transition. This study aims to empirically investigate the emotional responses, participation behaviors, and interaction patterns of global consumers by conducting a multidimensional analysis of YouTube comment data, focusing on prominent virtual concerts held on the game platform Fortnite. Through Principal Component Analysis (PCA), participation characteristics were classified into influence centrality and participation behavior types. Subsequently, K-means clustering was employed to derive five distinct participant types. Following this, Latent Dirichlet Allocation (LDA)-based topic modeling was utilized to analyze the language usage patterns and emotional expression characteristics of each type. The analysis revealed that network centrality and interaction metrics, rather than text length or sentiment scores, played a crucial role in distinguishing participant types. Distinct acceptance attitudes were identified across these types: Passive Reactors, Isolated Observers, Networked Leaders, Engaged Contributors, and Topical Opinion Leaders. This research offers practical implications for the planning and marketing strategies of metaverse concert content by providing a quantitative and qualitative integrated analysis of consumer behavior in digital performance environments. Furthermore, it suggests future research directions, including platform diversification, real-time analysis, and the application of advanced natural language processing techniques.

Key words: Virtual concert, Metaverse, Fortnite, YouTube comments, Consumer behavior, Principal component analysis(PCA), Clustering analysis, Topic modeling (LDA)

* Ph.D. Candidate(dissertation in progress), Graduate School of Metaverse, Sogang University(jehotchoi@naver.com), first author

** Ph.D. Candidate(dissertation in progress), Graduate School of Metaverse, Sogang University(hjkim@koef.or.kr), co-author

*** Ph.D. Student, Graduate School of Metaverse, Sogang University(junghunlim0995@gmail.com), co-author

**** Professor, Graduate School of Metaverse, Sogang University(sukgeun.lee@sogang.ac.kr), corresponding