

## 대중음악 산업의 탄소 중립화 실시 방안에 관한 연구 -라이브 음악 분야를 중심으로-

요연홍, 김현태\*  
세종대학교 실용음악과

### Research on the Carbon Neutralization Implementation Plan of the Popular Music Industry -Focusing on the Field of Live Music-

Yanhong Yao, Hyun Tai Kim\*  
Department of Applied Music, Sejong University

**요약** 지구온난화가 심화되면서 탄소중립은 전 세계적으로 중요한 의제로 부상했다. 대중음악 산업은 문화·경제적으로 파급효과를 만들어내는 만큼 탄소중립의 목표 달성을 위해 적극적인 역할을 담당해야 한다. 대중음악 산업의 고탄소 분야인 라이브 음악 분야는 탄소 발자국과 환경에 미치는 부정적 영향을 절감하기 위해 탄소중립 행동에 더욱 적극적으로 참여해야 한다. 이에 본 연구는 탄소중립과 대중음악 산업 라이브 음악 분야를 접목하여 연구를 진행하였다. 본 연구는 라이브 음악 분야의 저탄소 저감 사례를 분석하고 관련 자료를 찾아 라이브 음악 분야의 탄소 중립화 방안을 제시한다. 또한 국내 사례에 대한 효과 예상을 진행하여 국내 라이브 음악 분야의 탄소 중립화를 위한 방향성과 전략을 제공했다. 탄소 중립화 방안의 시행은 기후 환경을 개선할 뿐만 아니라 대중음악 산업을 녹색 경제로 전환하는 것을 촉진할 수 있다. 본 연구의 목적은 탄소중립을 연구함으로써 탄소중립의 발전을 촉진하고 기여하며 탄소 중립화를 통해 대중음악 산업의 미래 지속 가능한 발전에 효과적인 경로를 제공한다.

**Abstract** As climate warming intensifies, carbon neutrality has become an important global issue. Popular music has spread effects on culture and the economy, so it should make positive contributions to achieving the carbon neutrality goal. As a high-carbon-emission field in the pop music industry, live music should actively participate in carbon neutrality actions to reduce its carbon footprint and reduce negative impacts on the environment. This study combines carbon neutrality with the field of live music in the pop music industry. This study proposes a carbon neutrality program for live music by analyzing low-carbon-emission activities, searching for relevant information. In addition, an effect estimation is conducted for domestic scenarios, providing directions and strategies for carbon neutrality in live music. The implementation of carbon neutralization programs will not only improve the climate, but will promote transitions in the pop music industry to a green economy. The purpose of this study is to promote and contribute to the development of carbon neutrality, and to provide effective ways for future sustainable development in the pop music industry through carbon neutrality.

**Keywords** : Carbon Neutrality, Pop Music, Live Music, Carbon Emission, Renewable Energy, Sustainable

---

\*Corresponding Author : Hyun Tai Kim(Sejong Univ.)

email: kimht@sejong.ac.kr

Received June 3, 2024

Accepted August 2, 2024

Revised June 27, 2024

Published August 31, 2024

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경

오늘날 기후 위기의 시대에 탄소중립을 실시하는 것은 환경 보호를 위해 중요한 조치이자, 전 인류의 공통 사명이다. 생태계 환경 보호는 인류의 지속 가능한 발전을 촉진하는 중요한 방법의 하나이다. 현재 탄소중립은 국제적으로 중요한 과제이자, 공통의 목표로 부상했다. 이에 본 연구의 목적은 탄소중립을 연구함으로써 탄소중립의 발전을 촉진하고 기여하는 데 있다.

대중음악의 모든 단계는 에너지 및 물질 자원의 소모와 밀접한 관계가 있으며, 그 과정에서 화석 연료 연소, 전력 소모, 폐기물 생성, 토지 이용 변화 등으로 인한 탄소 배출이 발생한다. 환경 컨설팅 회사 Julie's Bicycle[1]에 따르면, 영국 음악 산업의 연간 온실가스 배출량은 최소 54만tCO<sub>2</sub>e이며, 이 중 라이브 음악 관련 배출량은 약 75%를 차지한다. 이에 따라, 라이브 음악은 음악 산업의 탄소 배출에 큰 영향을 미치고 있다. 한때 COVID-19가 발발하면서 라이브 음악에 거대한 영향을 미쳤지만 최근 전 세계 라이브 음악이 눈에 띄는 회복세를 보인다. 음악 페스티벌 시장이 다시 생기를 되찾았다. 동시에 라이브 음악 투어가 빠르게 발전하며 대중음악 산업에 새로운 활력을 불어넣었다. 그러나 동시에 라이브 음악의 회복세는 막대한 양의 탄소 배출과 폐기물을 만들어내며 심각한 환경 위기를 초래했다. 따라서 라이브 음악 분야는 탄소 중립화가 시급하게 필요하다.

오늘날 4차 산업혁명 시대[2]로 접어들고 있다. 4차 산업혁명은 인공지능, 청정에너지, 무인 조종 기술, 양자 정보 기술, 가상 현실, 바이오 기술이 주를 이룬다. 새로운 에너지, 새로운 기술, 새로운 소재를 중심으로 한 친환경 에너지는 탄소중립 사업에 큰 힘을 보태면서 동시에 큰 발전을 이룰 것으로 전망된다. 이러한 친환경 에너지를 통해 환경을 개선할 수 있을 뿐만 아니라 라이브 음악 분야, 나아가 전체 대중음악 산업의 지속 가능한 발전에도 큰 영향을 미치며 시장 기회를 더욱 효과적으로 파악하고 대응할 수 있다.

가치 주요 온실가스의 농도는 2022년 기록적인 상황에서 다시 상승했다. 2023년은 기록상 가장 더운 해이기도 하며, 이산화탄소의 농도 수준은 산업화 이전 시기보다 50% 더 높은 것으로 나타났다. 특히, 온실가스는 수명이 매우 길기 때문에 앞으로 몇 년 동안 온도가 계속 상승할 것으로 판단하였다. 산업 혁명 이후 빠르게 심화된 지구 온난화는 화석 연료를 태워 대기 중으로 배출하는 온실가스로 기인한다.

지구 전체의 탄소 배출을 줄이지 않으면 생태계에 돌이킬 수 없는 피해를 줄 수 있다. 그리고 탄소 배출로 인한 지구온난화는 식량 안전에 중대한 위협을 가하고 물 부족을 악화시키고 있다. 이와 같이 탄소 배출은 자연 환경뿐만 아니라 인간의 건강에도 직접적인 영향을 미치고 있다. 극한 날씨로 인한 기상재해는 직접적인 피해를 줄 뿐만 아니라 심혈관, 호흡기계, 신경계, 전염병 및 기타 질병의 발병률과 사망 위험을 증가시킨다.

### 2.2 탄소중립

탄소 배출은 지구온난화의 주요 원인 중 하나로 꼽힌다. 탄소중립은 일정 기간 직간접적으로 발생하는 총 온실가스 배출량을 가리키며, 식수 및 에너지 절약, 저탄소 저감을 통해 상대적인 탄소 제로를 달성한다. 지구온난화가 심화됨에 따라 지구온난화로 인한 일련의 피해를 막고 탄소 배출 문제를 해결하기 위한 탄소중립이 시급하게 필요하다.

2009년 말 <The United Nations Climate Change conference> 이후, '저탄소'라는 키워드가 대중적인 관심을 받았다. 2015년에는 175개국 이 국제 조약 '파리협정'에 공동 서명해 전 세계 탄소중립 목표를 제시했다. 이에 따라 세계 각국도 잇따라 탄소중립을 실현하기 위한 목표를 발표하고 있다.

현재, 탄소중립을 실현하는 과학기술 수단은 크게 두 가지로 분류할 수 있다.

첫째, 탄소 흡수 기술로, 이산화탄소 등 온실가스를 직접 흡수하는 기술을 의미한다.

## 2. 기후변화와 탄소중립

### 2.1 기후위기

<2023년 지구 기후 상황 보고서[3]>에 따르면, 2023년 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O) 등 세

Table 1. Carbon sequestration

Technology	Specific methodologies
Ecological carbon sink	Through afforestation and other methods, let the ecological environment absorb carbon dioxide by itself.
Carbon sequestration	At present, there are mainly CCUS, BECCS, DACCS, etc.

둘째, 탄소 감축 기술로, 이산화탄소 같은 온실가스를 줄이거나 아예 배출하지 않는 기술을 가리킨다. 전통적인 에너지를 대체해 새로운 에너지를 활용하여 에너지를 절약하고 및 탄소 배출을 절감한다.

현재 석탄, 석유, 신에너지가 공존하는 에너지 변혁기에 있으며, 세 가지 에너지는 여전히 오랫동안 공존할 것으로 전망되고 있다. 여러 국가의 목표를 달성하기 위해서는 단기간에 화석 에너지에 대한 의존도를 대폭 줄이고 친환경 에너지에 대한 투자와 활용을 늘려야 한다. 이는 거대한 과제로도 볼 수 있다. 탄소중립 목표를 하루빨리 달성하기 위해서는 산업별 공동의 노력이 필요하다. 대중음악 산업 라이브 음악 분야의 탄소 배출은 다른 산업이나 분야에 비해 낮을 수 있지만, 탄소 배출 절감을 위한 노력은 탄소중립의 목표 달성과 기후변화에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전망된다.

### 2.3 대중음악 산업 라이브 음악 분야의 탄소중립

최근 대중음악 산업의 급속한 성장과 음악 소비 방식의 변화로 인해 대중음악 산업의 탄소 발자국도 해마다 지속적으로 증가하고 있다.

라이브 음악은 대중음악 산업에서 탄소 배출이 가장 높은 분야 중 하나로 꼽힌다. 라이브 공연 기간 플라스틱의 사용, 월드 투어가 타는 항공편, 관객들이 공연장에 도착해서 타는 교통편, 무대 설비 등은 탄소 배출을 대량 발생시킨다. 현 단계에서 라이브 음악이 회복세를 맞이 하면서 심각한 고탄소 배출 위기를 초래했다. 특히 월드 투어, 연예인, 그리고 전 세계 관객들이 비행기를 타면서 발생하는 탄소 배출은 환경 위기를 촉진한다. 항공 여행은 이산화탄소 배출뿐만 아니라 질소 산화물, 미세 먼지, 수증기와 같은 다른 오염 물질을 배출하며, 이는 대기 오염을 유발한다. 현 상황을 감안해 라이브 음악 분야에서 기후 환경의 피해를 줄이기 위해 탄소 배출을 절감하고 적극적인 조치를 취해야 한다. 에너지 효율을 높이고 재생에너지를 사용하며 순환 경제 등 형식을 촉진함으로써 불가피한 탄소 배출을 상쇄해야 한다.

## 3. 대중음악 산업 라이브 음악 분야의 저탄소

### 저감 사례

#### 3.1 핀란드 FLOW 페스티벌

매년 8월, 핀란드 헬싱키에서 열리는 Flow 페스티벌

은 세계 최초의 탄소중립 페스티벌 중 하나로 꼽힌다. 주최자는 환경 책임을 체계적으로 홍보하면서 에너지, 음식 및 교통의 지속가능성을 고려했다.

2021년 Flow 페스티벌[4]은 지속가능한 미래 기업 D-Mat과 협력하여 Flow Impacts 연구 프로젝트를 진행해 페스티벌이 환경에 미치는 영향을 연구했다.

Table 2. 2022, 2023 Flow Festival Carbon Footprint and Material Footprint

Footprint	Year 2023	Year 2022
Total carbon footprint	1,995tCO <sub>2</sub> e	2,760tCO <sub>2</sub> e
Carbon footprint of individual visitors	21kgCO <sub>2</sub> e	31kgCO <sub>2</sub> e
Total material footprint	7,141t	7,780t
The material footprint of individual music festivals	74.4kg	86kg

Source: Flow Festival

Flow 페스티벌 공식 발표에 따르면, 2023년 페스티벌의 총 탄소 발자국, 물질 발자국은 각 1995tCO<sub>2</sub>e, 7,141t으로 전년 대비 765tCO<sub>2</sub>e, 639t 감소했다. 그리고 2023년 개별 방문객의 탄소 발자국은 21kgCO<sub>2</sub>e으로, 전년 대비 10kgCO<sub>2</sub>e감소했다. 또한, 개별 페스티벌의 물질 발자국은 74.4kg으로, 전년 대비 11.6kg감소했다. 이와 같이, 2022년에 비해 2023년 Flow 페스티벌은 탄소 발자국과 물질 발자국이 모두 감소했다.

탄소 발자국과 물질 발자국이 감소한 원인으로는 재활용 재료와 재생에너지 사용, 채식 식품의 공급 증가, 새로운 생산 솔루션, 방문객의 교통수단, 뮤지션의 비행 절감 등이 있다.

Flow 페스티벌이 열린 이래 대부분의 페스티벌은 헬싱키 도심의 역사적 의미를 지닌 폐기된 발전소에서 열렸다. 장소 주변은 모두 낮은 금속과 콘크리트 구조로 되어있었고, 버려진 가스탱크도 다수 놓여 있었다. 또한, 주변 곳곳에는 재활용 폐자전거, 페타이어, 폐컨테이너 등으로 구성된 설치예술이 배치되어 있다. Flow 페스티벌은 재활용 및 재사용에 중점을 두고 있다. 그리고 페스티벌 기간 발생하는 모든 폐기물을 분류하고 에너지 생산 및 재사용을 진행한다.

2023년 L&T와의 협력을 강화해 폐기물 처리를 진행하며 재활용이 쉬워졌다. 2023년에 상품 생산을 줄였으며 2022년 대비 탄소배출을 50% 이상 줄였다. 페스티벌에서 가장 큰 메인무대도 더 가벼운 무대로 개조해 물질 발자국을 크게 줄였다. 또한 여분의 건축 자재도 기부했다. 이런

조치들을 통해 물질 발자국을 효과적으로 절감했다. 페스티벌 장소에서 사용하는 에너지는 모두 청정에너지이다. 그중 발전기와 건설 기계 모두 Neste My 재생가능한 디젤유를 사용했다. 발전기는 페스티벌에 필요한 대부분의 전력을 공급하여 온실가스 배출을 크게 줄였다.

2022년부터 Flow 페스티벌은 고기와 가공류를 식사에서 제외했고, 2023년에는 판매 요리의 50%를 채식으로 바꾸어 탄소 배출을 줄였다. 또한 방문객들에게 자신이 가져온 물병에 물을 채울 수 있는 급수처를 제공하여 플라스틱 쓰레기와 탄소 배출을 줄일 수 있었다.

Flow 페스티벌이 열리는 장소는 헬싱키의 도심과 가까워 교통이 편리하다. 장소 근처에는 무료 자전거 주차장이 있으며 페스티벌은 주말 동안 추가적인 대중교통 서비스를 제공했다. Flow 페스티벌 장소까지 방문객들이 걷거나 자전거, 대중교통의 활용을 장려해 교통으로 인한 탄소 배출을 크게 줄일 수 있었다.

Flow 페스티벌은 The John Nurminen Foundation과도 수년간 협력을 진행했다. 방문객은 페스티벌 입장권을 구매하는 과정에서 기부 여부를 선택해 재단을 지원할 수 있으며, 2023년에는 기부금이 3,225유로에 달했다. The John Nurminen Foundation의 환경 프로젝트는 부영양화와 자연 손실을 줄이고 유해 물질이 해양으로 유입되는 것을 방지하여 Baltic Sea의 상황을 개선하는 것이다. 해양은 전 세계의 탄소 순환에서 중요한 역할을 담당한다. 해양의 탄소 매장량은 대기권의 50배, 생물권의 20배에 달한다. 지구상 이산화탄소의 약 93%가 해양에 저장되어 있다. 해양 생태 환경을 보호하는 것은 탄소중립을 실현하는 데 중요한 의미가 있다. Flow 페스티벌은 이런 방식으로 해양환경 보호와 탄소중립 사업에도 크게 기여했다.

이 밖에도 Flow 페스티벌은 2023년 핀란드 자연유산 재단에 기부금의 형태로, 페스티벌로 인한 탄소 배출을 보상하며 환경 채무를 줄였다. 이번 기부로 핀란드 원시림 총 5.3ha가 보호를 받았다. 산림을 활용한 탄소 저장도 기후변화를 늦추는 주요 방법의 하나로, 삼림을 보존하는 것은 기후 위기의 응대뿐만 아니라 생물의 다양성 보호에도 큰 영향을 미친다.

## 4. 대중음악 산업 라이브 음악 분야의 탄소 중립화 실시 방안

라이브 음악 분야에서 각종 친환경 조치를 시행하면

탄소 배출량과 환경에 미치는 영향을 효과적으로 개선할 수 있으며, 탄소 중립화 목표 달성에 중요하다는 것을 알 수 있다. 라이브 음악 공연의 주최 측, 기획사는 환경과 사회적 책임을 고려해 계획 및 운영 과정에서 저탄소 친환경 개념을 일관적으로 구현해야 한다.

사례 분석 및 관련 자료 고찰을 통해 오프라인 페스티벌 및 콘서트에 대한 탄소 중립화 실시 방안을 설계하였다. 이는 크게 공연 제작, 장소 운전, 관객, 탄소상쇄 등 네 가지 차원으로 분류했다.

### 4.1 공연 제작

#### ①무대 조성

재생 가능한 재료, 재활용 재료를 사용하여 무대 배경, 세트 및 도구를 만든다. 운송 과정에서 발생하는 탄소 배출을 줄이기 위해 현지에서 생산 및 제작을 권장한다. 제작한 무대 배경, 세트 및 도구는 나중에 재사용하여 자원 소모를 줄일 수 있다. 음향기기도 재순환 가능한 재료를 사용하여 제작한다. 스포트라이트를 LED 조명으로 교체한다.

#### ②입장권

종이 입장권을 전자 입장권으로 대체하여 탄소 배출과 물질 자원의 소모를 줄인다.

#### ③뮤지션

현지 뮤지션을 중심으로 초청하여 뮤지션 및 장비의 교통 탄소 배출을 줄인다.

#### ④의상

의상의 수량을 제한한다. 뮤지션 및 댄서들의 의상은 친환경 소재를 활용해 디자인하고 공연 후에는 재사용한다.

#### ⑤관객 규모

현장 관객 규모를 줄이고 관객들이 인터넷으로 생중계나 비디오를 볼 수 있으며 탄소 배출과 교통량을 절감한다.

#### ⑥장소 선정

시내나 대중교통이 편리한 장소를 선정하여 공연을 개최해 더 많은 관객이 대중교통을 활용하도록 촉진하여 탄소 배출을 절감한다.

⑦교통 운수

현지 교통부 및 교통 공급 업체와 협력하여 공연 종료 후 대중교통 공급을 늘린다. 바이오디젤(Biodiesel)을 사용하는 버스와 트럭으로 인원과 장비를 운수하고 온실 가스 배출을 줄인다. 항공기 탑승이 필요한 상황에서는 지속 가능한 항공 연료(Sustainable Aviation Fuel)를 타는 비행기를 선택한다. 그리고 공연장 주변 자전거 보관 시설 개선하고 공유 자전거 업체와 협업체 전문 자전거 공급소를 설치해 공유 자전거를 공급한다[5].

⑧친환경 협력

탄소중립 실행을 위해 친환경 브랜드, 친환경 단체, 친환경 기업, 환경 보호 부서와 협력을 진행한다.

⑨친환경 상품

현장에서는 재생 가능한 재료 또는 재활용 가능한 재료를 사용하여 만든 제품을 판매해 탄소 배출과 물질 자원 소모를 효과적으로 줄일 수 있다.

⑩생태 마을 (Eco Village)

공연장에 생태 마을을 세우고 기후 교육 자료를 배포하여 친환경 홍보 활동을 전개한다. 생태 마을에서 관객은 자원자들과 환경 문제에 관한 토론, 기후 테스트 참여, 비영리 단체와 연락 등을 진행할 수 있다.

⑪VR 기술

무대 장치 대신 VR 기술을 사용해 무대 장치를 줄인다. VR 기술을 통해 관객에게 몰입형 음악 체험을 제공하고 자원 소모를 줄인다.

4.2 장소 운전

①재생에너지

태양 에너지, 풍력 에너지, 수력 에너지, 수소 에너지와 같은 재생에너지를 사용하여 전기를 공급하고 탄소 배출을 줄이는 동시에 재생에너지의 개발과 대중화를 촉진한다. 예를 들어 실외 공연 시 디젤 발전기 대신 모바일 태양 에너지 스마트 배터리 시스템을 사용함으로써 화석 연료 발전에 대한 수요, 소음 및 배기가스 배출을 최소화한다.

②친환경 식기

플라스틱 식기 대신에 식물성 성분으로 만든 생분해성 식기를 사용한다. 또한, 빨대 사용을 최소화하고 식물 섬

유 냅킨을 사용해 인체 건강에 미치는 부정적인 영향을 줄이고 친환경을 추구한다.

③식수

무료 식수 보급소를 설치한다. 관객들은 재사용 가능한 물병을 사용하여 물을 채울 수 있다.

④친환경 물병

뮤지션과 스태프, 그리고 관객들에게 재사용이 가능한 친환경 물병을 제공한다.

⑤음식

채식 옵션을 추가하거나 100% 채식 식사를 제공한다. 현지 및 계절 식재료를 사용하여 탄소 배출을 줄인다.

⑥폐기물 수거

친환경 기업과 협력해 쓰레기 분리 수거통을 현장에 설치한다. 일반적으로 공연 현장에 버려진 재활용이 불가능한 쓰레기는 쓰레기 매립지로 옮겨져 소각되며 그 과정에서 대기오염이 발생한다. 친환경 기업과 협력함으로써 쓰레기 처리 과정에서 발생가능한 환경오염을 줄일 수 있으며 쓰레기의 무해화 처리하였다.

⑦친환경 화장실

퇴비식 화장실(composting toilet)을 사용한다. 퇴비로 작물 재배 및 수확한 후 음식 재료로 사용하여 순환을 형성한다. 이를 통해 환경오염을 최소화하고 수자원을 효과적으로 절약할 수 있다.

⑧탄소 배출 모니터링

친환경 기구와 협력하여 전문 탄소 배출 측정 도구를 구비해 탄소 배출량과 배출원을 지속적으로 모니터링하고 탈탄소 및 환경 솔루션을 마련한다.

⑨에너지 관리 시스템

스마트 에너지 관리 시스템은 인터넷 기술을 통해 에너지 장비를 연결하여 데이터 수집, 모니터링, 처리 및 분석을 진행하고 에너지 소모를 보다 효과적으로 관리한다. 또한, 에너지 소모를 실시간으로 모니터링하여 에너지 소모를 실시간으로 조절한다. 예를 들어 자동 제어 시스템을 통해 에어컨, 조명 등 장비의 운영 상태를 실시간 조절한다. 이 밖에도 근무자가 직접 에너지 소모를 이해할 수 있도록 자동으로 에너지 보고서를 생성하여 후속

에너지 절약 조치를 제정하기 위한 참고 자료를 제공한다.

### 4.3 관객

#### ①친환경 팔찌

유해 쓰레기인 형광 팔찌를 금지한다. 형광 팔찌를 대신해 생분해성이 가능한 친환경 팔찌를 활용하여 친환경에 대한 관객들의 인식을 제고한다. 친환경 팔찌는 플라스틱 폐기물을 줄일 뿐만 아니라 자원 소모를 최소화하고 친환경 사업에 대해 지원한다.

#### ②응원 도구

포스터, 현수막의 제작 및 반입을 최소화한다. 불가피한 경우, 재활용 및 분해 가능한 재료로 만들고 친환경 잉크 인쇄를 권장한다.

#### ③저탄소 교통 옵션

관객들에게 대중교통 안내와 버스, 공유 자전거 등 저탄소 교통 옵션과 할인 대중교통 및 공연표 세트를 제공한다. 자가운전을 하는 관객에게는 동승을 권장한다.

#### ④탄소 배출 조사

온실가스 계산기 개발자 및 탄소 배출 전문가와 함께 탄소 배출 조사 및 홍보 플랫폼을 구축한다. 관객은 웹이나 모바일 앱을 통해 직접 조사에 참여할 수 있으며, 탄소 배출을 줄이는 방법도 배울 수 있다. 또한, 대중교통 및 걷기를 장려하며 저탄소 마일리지를 제공한다.

#### ⑤중고 코너

관객들이 오래된 음반 및 주변 제품을 교체하거나 재 활용할 수 있도록 전문 구역을 마련한다. 이를 통해 순환 경제의 발전을 촉진하고 자원 이용의 효율성을 제고한다.

#### ⑥순환 가능 용품

관객에게 재사용 가능한 물병, 식기, 비옷 등을 스스로 가져오도록 권장한다. 플라스틱 캠프 장비를 버리는 것은 금지하고 재활용 또는 분해 가능한 캠프 장비를 재사용하도록 권장한다.

#### ⑦쓰레기 수집

관객들이 주변의 쓰레기를 직접 수거해 가져가도록 독려하여 쓰레기에 대한 압박을 절감하고 친환경 의식을 높일 수 있다.

#### ⑧숙박

관객들이 사용하지 않은 일회용 세면도구를 현지 구호소에 기부하도록 독려하며 자원 이용을 극대화한다.

### 4.4 탄소 상쇄(Carbon offset)

탄소 상쇄 방법이란 개인이나 단체가 탄소 상쇄 상품을 전문 기관으로부터 구매하거나 친환경 프로젝트에 참여함으로써 탄소 배출을 상쇄하는 것을 가리킨다. 탄소 상쇄는 보조 수단일 뿐이며, 탄소 절감과 결합해야 한다. 또한 탄소 상쇄는 재생에너지와 친환경 기술의 발전을 촉진하고 사회의 지속 가능한 발전을 촉진하는 데 도움이 된다. 크게 다음 방법이 있다.

#### ①탄소 크레딧 (Carbon credit)

에너지 거래소에서 탄소 크레딧을 구매한다. 자금은 나무를 심거나 재생에너지 인프라를 건설하는 등의 조치에 쓰인다.

#### ②탄소 배출권 (Certified emission reduction)

청정 에너지 발전, 청정 교통 탄소 저감, 임업 카본싱크 등과 같은 많은 기업 프로젝트가 국가 또는 국제적으로 인정된 온실가스 감축 프로젝트에 속한다. 이들의 온실가스 감축량은 표준화된 공식을 통해 산출돼 인증을 받으면 탄소 배출권이 된다. 이러한 탄소 배출권을 구입하여 자신의 온실가스 배출을 상쇄할 수 있다.

#### ③친환경 프로젝트

탄소 상쇄를 위한 친환경 프로젝트에 직접 참여하거나 지원한다.

## 5. 탄소 중립화 실시 방안의 활용

본 장에서는 '[BORN PINK] FINALE IN SEOUL' 콘서트[6]를 예로 들었다. YG엔터테인먼트에서 발표한 탄소 배출량 데이터를 바탕으로 설계된 방안 중 일부 조치를 이 사례에 적용하여 시행 효과를 예상한다. 콘서트의 구체적인 온실가스 배출량은 Table 3과 같다.

Table 3에서 YG가 발표한 네 가지 유형의 데이터를 토대로 탄소 중립화 방안의 일부 조치를 실시하여 효과를 예상한다. 예상되는 온실가스 배출량은 Table 4와 같다.

Table 3. Greenhouse gas emissions

Sortation	Emission(tCO <sub>2</sub> e)	Ratio(%)	A source of emissions
Audience movement	5,701	95.8	Emissions from the movement of all audiences, including the use of aircraft by overseas audiences.
Energy use	239	4.0	Emission due to fuel consumption(such as heating and cooling in the performance venues)and electricity consumption, etc.
Waste disposal	9.2	0.2	Emissions from general and recyclable waste disposal including banners.
Online viewing of performances	4.6	0.1	Emissions from the power consumption of the device used when watching the performance.
Total emissions	5,953.8	100	Total emissions by item.

Source: YG Entertainment Sustainable performance report

Table 4. Projected greenhouse gas emissions

Sortation	Projected decrease (tCO <sub>2</sub> e)	Projected emission (tCO <sub>2</sub> e)	Measures
Audience movement	3,648	2,053	Overseas audience: After arriving in Korea on a plane using sustainable aviation fuel, take a hydrogen energy bus to performance venues. All audiences chose low carbon transportation to travel to the performance venue. Set up a bike sharing supply station. Audiences whose travel distance is within 1 km choose to walk, and those whose travel distance is within 5 km choose to ride.
Energy use	239	0	Collaborate with clean energy companies to use clean energy such as solar energy for power generation and hot water supply.
Waste disposal	9	0.2	Encourage audiences to use biodegradable, recyclable, and reusable products. Prohibit disposable plastic products, plastic packaged food and beverages, and banners from being brought into the performance venue to reduce waste from the source. Guide the audience to take away the surrounding waste and reduce the pressure of waste disposal. Cooperate with waste disposal companies to dispose of the classified and collected waste through harmless treatment such as composting and recycling.
Watch online	1.6	3	Use low energy devices to watch.
Total	3,897.6	2,056.2	Estimated total emissions.

관객 이동으로 인한 탄소 배출량은 총 5,701tCO<sub>2</sub>e으로 가장 높은 비중을 차지한다. 그 이유는 이 공연에 많은 해외 관객이 있어 대량의 항공 탄소 배출이 발생했기 때문이다. YG엔터테인먼트의 보고서에 따르면 해외 관객이 30% 있다. 이 비율로 추정하면 해외 관객이 이동하는 탄소 배출량은 약 1,710tCO<sub>2</sub>e으로 계산된다. 보잉 회사의 조사에 따르면 항공기를 바이오 항공유(SAF : sustainable aviation fuel)로 바꾸면 이산화탄소 배출량을 50-80% 줄일 수 있다. 해외 관객의 30%가 바이오 항공유를 이용한 항공기로 한국을 오고 이후 수소버스나 지하철로 공연장에 도착한다고 가정하면 855tCO<sub>2</sub>e의

탄소 배출량을 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 보행과 라이딩의 교통 방식을 채택하면 순 제로 배출을 실현할 수 있다. 국내 관객의 30%가 보행과 라이딩 방식으로 공연장에 도착한다고 가정하면 약 1,710tCO<sub>2</sub>e을 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 나머지 40%의 국내 관객은 이 중 20%가 원래 자가용과 택시로 공연장에 도착했다고 가정하고 모두 버스와 지하철로 바꾸면 탄소배출을 95% 줄여 약 1,083tCO<sub>2</sub>e을 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

에너지 사용으로 239tCO<sub>2</sub>e의 탄소 배출이 발생했다. 서울시설관리공사가 제공한 자료에 따르면 주로 천연가스나 석탄을 이용한 발전과 석유나 도시가스를 이용한

온수 공급으로 발생하는 탄소배출이다. 공연장 전체가 태양 에너지 등 청정에너지로 발전과 온수 공급하고 화석연료 사용을 없앤다고 가정하면 순 제로 배출이 가능하다.

보고서는 일반 폐기물의 총 중량이 소각된 것으로 가정해 9.2tCO<sub>2e</sub>의 탄소배출을 추산했다. 서울시설관리공사가 제공한 자료에 따르면 일반쓰레기, 폐합성수지, 현수막 세 종류가 주를 이뤘다. 세 가지 종류의 폐기물에 대해 탄소 중립화 조치를 운용한다. 첫째, 모든 관중들이 생분해성, 회수, 재사용이 가능한 용품을 휴대하고 입장하도록 권장한다. 둘째, 현수막, 일회용 플라스틱 제품, 플라스틱 포장 식품 및 음료를 휴대하는 것을 금지한다. 셋째, 공연이 끝난 후 관객들이 주변의 폐기물을 가져가도록 유도한다. 세 가지 조치를 통해 폐기물의 80% 이상, 약 7.4tCO<sub>2e</sub>의 탄소배출을 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 또한 폐기물 소각을 취소한다. 폐기물처리회사와 협력하여 퇴비화, 재활용 등 무해화 방식으로 폐기물을 처리함으로써 소각으로 인한 탄소배출을 90% 이상 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 이를 통해 1.6tCO<sub>2e</sub>에 가까운 탄소배출도 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

국제에너지기구가 발표한 자료를 바탕으로 장비별 시간당 온라인 공연 시청 전력 사용량을 추산했다. TV는 약 0.1521kWh/hr, 노트북은 약 0.0462kWh/hr, 휴대폰은 약 0.0102kWh/hr, 태블릿은 약 0.0216kWh/hr이다. 주최 측은 공연 전에 온라인 관객에게 설명하고 온라인 관객이 전력 소비량이 적은 장비를 선택해 관람하도록 권장하고 건의할 수 있다. 네 가지 장비 사용으로 발생하는 배출량을 각각 25%로 가정했다가 휴대폰과 태블릿으로 바꿔 시청하고 50%씩 차지하면 약 1.6tCO<sub>2e</sub>을 줄일 수 있을 것으로 예상된다.

또한 피할 수 없는 탄소 배출에 대해서는 상쇄 조치를 취해 탄소중립을 실현할 수 있다. 탄소 중립화 방안 시행 이후에도 약 2.056tCO<sub>2e</sub>의 탄소 배출이 더 있을 것으로 예상된다. 주최 측은 탄소상쇄 상품 구매나 친환경 프로젝트 참여 등으로 상쇄할 수 있다.

이러한 조치의 시행을 통해 탄소배출을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 라이브 음악이 환경에 미치는 영향에 대한 관객들의 인식을 높일 수 있다. 그리고 관객들이 그 과정에서 환경책임을 체감할 수 있는데 탄소중립의 보급을 위해 노력한다.

현재, 국내 공연 업계에서는 지속 가능한 콘서트를 고려하는 사람이 커지고 있다. 블랙핑크 콘서트에서 탄소배출량을 측정하는 것은 의미 있는 초보적인 시도가

다. 탄소 발자국 계산을 통해 라이브 음악 탄소중립 사업의 첫발을 내디뎠다. 이를 기점으로 앞으로 지속 가능한 공연의 개념을 대중음악 산업 전반으로 확대해 나가고 싶다.

## 6. 결론 및 제언

오늘날 기후변화로 인한 위기와 과제가 부상하고 있다. 기후 거버넌스는 글로벌 거버넌스의 중요한 의제로 주목을 받고 있다. 본 연구는 라이브 음악 분야의 지속 가능한 발전과 탄소중립 발전을 목적으로 라이브 음악 분야의 탄소 중립화를 주제로 삼아 연구를 수행했다. 이에 라이브 음악 분야의 탄소 중립화 사례 및 관련 자료 수집 및 분석을 바탕으로 라이브 음악 분야의 탄소 중립화 방안을 제시했다.

본 연구는 핀란드 Flow 페스티벌 사례로 분석을 진행했다. 수집한 데이터를 살펴보면, 라이브 음악 분야에서 탄소 중립화를 실시함으로써 환경을 개선하고 탄소 배출을 효과적으로 절감할 수 있다. 또한, 국내 사례 분석 및 방안 효과 예측을 수행했다. 현재 국내에서는 서방 국가에 비해 라이브 음악 분야에 대한 탄소중립 조치가 미흡하다는 것을 알 수 있고 초기 단계에 있다. 효과적인 탄소 감소 경로를 탐색하는 것이 시급하다.

전반적으로 라이브 음악은 환경에 큰 영향을 미친다. 이에 자원의 소모를 줄이고 재생 가능한 에너지의 개발 및 사용을 촉진하여 생물의 다양성과 생태계를 보호할 필요가 있다. 탄소중립을 시행하기 위해서는 뮤지션, 음악 산업협회, 연예기획사, 정부 등 관련자들이 공동으로 참여해야 한다. 또한, 친환경에 대한 대중의 인식을 제고하고 환경위기를 개선하기 위한 실질적인 정책적 지원과 발전 전략을 마련해야 한다.

라이브 음악 분야를 기점으로 향후 탄소중립 이념과 지속가능성 이념을 대중음악 산업 전반으로 확대할 수 있다. 향후 라이브 음악은 탄소중립 목표 달성을 위해 더욱 다양한 분야의 참여 주체와 협업하여 친환경 경계를 촉진하는 선두 주자가 될 것으로 전망된다.

대중음악 산업은 탄소중립을 실시함으로써 경제사회의 발전을 촉진할 수 있다. 환경 보호에 대한 대중들의 인식이 지속적으로 향상됨에 따라 미래의 친환경이 모든 산업을 위한 표준이 될 것으로 전망되는 가운데, 미래의 발전 전망을 위해 탄소중립을 실현할 필요가 있다.



## Reference

- [1] Bottrill, C., Lye, G., Boykoff, M., Liverman, D., Oxford University, Environmental Change Institute, First Step: UK Music Industry Greenhouse Gas Emissions for 2007, Research Report, Julie's Bicycle, UK, pp.4-8.
- [2] Sungwon Yoon, "A Study on the Value Elements of Music Education in the Era of the 4th Industrial Revolution", *Journal of Music Education Science*, Vol.47, pp.61-80, Apr. 2021.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.30832/JMES.2021.47.61>
- [3] WMO, State of the Climate in Asia 2023 [Internet]. WMO, [cited 2024 March 19], Available From: <https://wmo.int/news/media-centre/climate-change-indicators-reached-record-levels-2023-wmo> (Accessed May. 20, 2024)
- [4] Flow Festival, Flow Further Reduced its Emissions and Consumption of Natural Resources in 2023 [Internet]. Flow Festival, [cited 2024 January 24], Available From: <https://www.flowfestival.com/en/news/flow-further-reduced-its-emissions-and-consumption-of-natural-resources-in-2023/> (Accessed May. 20, 2024)
- [5] Adam Corner, Briony Latter, Chiara Badiali, From Carbon Footprints to Cultural Influence: Engaging Live Music Audiences on Travel Choices, Research Report, Julie's Bicycle, UK, pp.10-13.
- [6] YG Entertainment Sustainable Management Team, YG Entertainment Sustainable Performance Report, Sustainability Report, YG Entertainment, Korea, pp.22-31, 78-81.

김 현 태(Hyun Tai Kim)

[정회원]



- 2004년 2월 : 상명대학교 문화기술대학원 뮤직테크놀로지 석사
- 2014년 9월 : 세종대학교 일반대학원 공연예술 박사
- 2013년 9월 ~ 현재 : 세종대학교 실용음악과 조교수

<관심분야>

실용음악, 뮤직프로덕션, 인공지능 작곡

요 언 홍(Yanhong Yao)

[정회원]



- 2022년 3월 ~ 현재 : 세종대학교 일반대학원 실용음악과 박사과정

<관심분야>

실용음악, 보컬