

고속철도 인프라 건설에 따른 국내외 온실가스 배출 원단위 비교

Comparison of Domestic and International Specific GHG Emission with Infrastructure Construction of High Speed Rail

이재영*[†], 최문규**[†], 정우성*, 황용우***, 이철*

Jae-Young Lee*, Moon-Kyu Choi**[†], Woo-Sung Jung*, Yong-Woo Hwang***, Cheol Lee*

Abstract Recently, as the policies on GHG reduction have been reinforced, there are studied variously the researches to calculate and manage GHG emission at the infrastructure construction as well as during the operation in transport. So, this study aimed to assess specific GHG emissions between domestic A line and international examples at the infrastructure construction of high speed rail. Generally, the GHG emission sources of construction step were the energy consumption of heavy equipments and the use of materials. As a result, the specific GHG emission of A line was similar to the Taipei-Kaohsiung (Taiwan) and the Beijing-Tianjin (China) lines. These trends were resulted because the lengths of tunnel and bridge in Asia were longer than in Europe. In future, the comparison of specific GHG emission at the life cycle of construction step will be applied to develop the GHG reduction method of rail infrastructure.

Keywords : specific GHG emission, infrastructure construction, rail

초 록 최근 산업 전반에 걸쳐 온실가스 저감정책이 강화되면서 수송수단의 사용단계뿐만 아니라 해당 인프라의 건설에 따른 온실가스 배출량 산정 및 관리에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 본 연구에서는 2011년 UIC에서 발표한 ‘Carbon footprint of high speed rail’ 보고서에 포함된 국외 고속철도 노선 건설에 따른 탄소배출 원단위 산정결과와 국내 A 노선을 비교하였다. 일반적으로 고속철도 노선건설 시 온실가스는 장비의 에너지소비 및 건설자재 사용에 의해 배출된다. 국내 A 노선 건설공사의 온실가스 배출 원단위는 대만 Taipei-Kaohsiung 및 중국 Beijing-Tianjin 노선과 유사한 경향을 나타내었다. 이는 터널 및 교량 공사구간의 연장이 유럽에 비해 상대적으로 긴 아시아 지역의 특성이 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 향후 국내외 고속철도 노선 건설공사의 전 과정에 걸친 탄소배출 원단위 비교는 저탄소 철도 인프라 구축을 위한 방법 개발에 기초자료로 활용할 수 있다.

주요어 : 온실가스 배출 원단위, 인프라 건설, 철도

1. 서 론

일반적으로 건설공사의 주요 온실가스 배출원은 에너지를 사용하는 장비뿐만 아니라 간접적으로 영향을 주는 자재를 포함한다[1]. 2011년 UIC는 ‘Carbon footprint of high speed rail’ 보고서를 통해 타 교통수단에 비해 철도의 저탄소 배출 측면을 강조하기 위해 프랑스 및 아시아 4개 노

† 교신저자: 한국철도기술연구원 에코시스템연구실 (iyoung@krri.re.kr)

* 한국철도기술연구원 에코시스템연구실

** 한국철도시설공단 정책연구소

*** 인하대학교 환경공학과

선을 대상으로 자재를 포함한 전과정적인 접근을 기반으로 고속철도의 인프라 건설단계에서 발생하는 온실가스 배출 원단위를 산정하였다[2]. 이에 본 연구에서는 국내 고속철도 A 노선의 설계내역서를 토대로 Fig. 1과 같은 절차에 따라 UIC와 동일한 방법론을 이용하여 온실가스 배출 원단위를 산정하고 특성을 비교하였다.

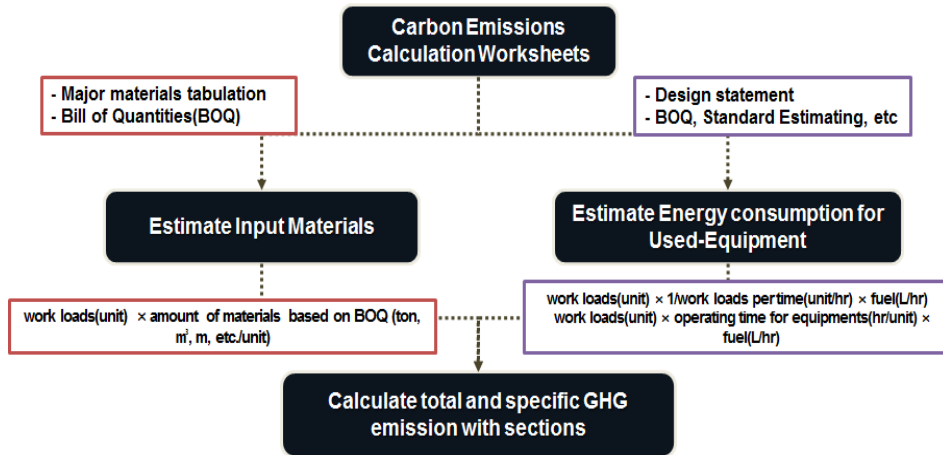


Fig. 1 Calculation protocol of specific GHG emission at the construction sector of rail infrastructure

2. 온실가스 배출 원단위 비교

UIC에서는 고속철도 인프라 건설에 따른 온실가스 배출 원단위를 산정하기 위한 대상으로 프랑스의 Saint-Marcel-lès-Valence와 Marseille 구간을 연결하는 LGV Méditerranée 노선, 파리와 남부지역을 연결하는 The South Europe Atlantic(SEA) 노선, 대만의 Taipei-Kaohsiung 노선, 중국의 Beijing-Tianjin 노선 4곳을 선정하였다. 주요 온실가스 배출원으로 먼저 장비의 경우에는 굴착 및 자재수송 2종으로 분류하였으며, 건설자재는 콘크리트, 시멘트, 철근류 등을 포함하였다. 또한 온실가스는 non-CO₂를 제외하고 CO₂만을 대상으로 고려하였다.

이와 같은 방법론을 토대로 본 연구에서는 국내 고속철도 A 노선에 대해 설계내역서를 기반으로 인프라 건설에 따른 온실가스 배출 원단위를 동일한 기준에 따라 산정하였다. 다만 A 노선의 궤도, 건축, 전철전력 분야의 설계가 현재 진행 중이므로 토목분야를 위주로 시스템 경계를 설정하였다. Fig. 2는 UIC에서 선정한 4개 노선과 국내 A 노선의 고속철도 인프라 건설에 따른 공종별 온실가스 배출 원단위를 비교하여 나타난 결과이다. 국내 A 노선의 전체구간 온실가스 배출 원단위는 대만 및 중국 노선과 비슷한 경향을 보였다. 이는 Table 1에서 볼 수 있듯이 국내 A 노선은 프랑스 2개 노선과 달리 대만 및 중국 노선과 유사하게 전체 연장 중 교량 연장의 비율이 높아서 상대적으로 높은 온실가스 배출 원단위를 나타내었다. 또한 토공구간의 온실가스 배출 원단위는 프랑스 2개 노선에 비해 높았으며, 이는 지형적인 특성뿐만 아니라 국내의 경우에 프랑스와 달리 자재 수송 시 대부분 트럭을 이용하기 때문에 경유사용량이 많아 결과값이 높게 나타난 것으로 판단된다.

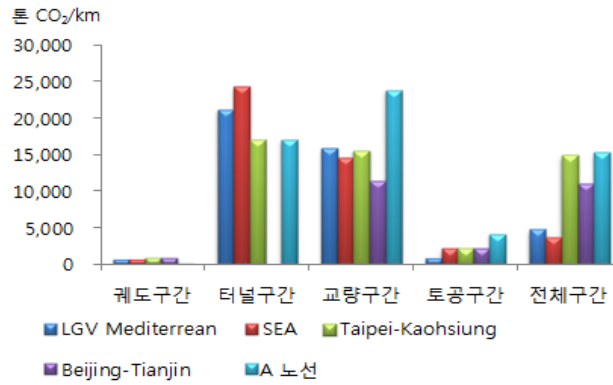


Fig. 2 Comparison of specific GHG emission at a construction sector with the line of high speed rail

Table 1 The length of construction sector with the line of high speed rail (unit: km)

Sector	LGV Méditerranée (France)	SEA (France)	Taipei-Kaohsiung (Taiwan)	Beijing-Tianjin (China)	A line (Korea)
Track	250	302	345	117	Not included
Tunnel	13	1	47	-	46
Bridge	36	19	251	100	73
Earthwork	201	281	47	17	60
Total	250	302	245	117	180

3. 결론

에너지 다소비 산업을 중심으로 온실가스 저감정책이 날로 강화되고 있는 시점에서 건설 산업은 공사과정에서 사용되는 직접적인 에너지소비뿐만 아니라 자재를 포함하여 전과정적으로 온실가스 배출량을 관리하고자 하는 움직임이 활발하다. 특히, 국외에서는 UIC를 중심으로 철도로의 수송수요 전환을 위한 저탄소 경쟁력을 홍보하기 위하여 고속철도의 인프라 건설과정에서부터 발생하는 온실가스 배출 원단위를 산정하여 타 교통수단과 비교하고 있다.

이에 본 연구에서는 고속철도 A 노선의 건설에 따른 온실가스 배출 원단위에 대해 설계내역서를 기반으로 평가하였다. 그 결과, 아시아권의 고속철도 노선은 유사한 수준의 온실가스 배출 원단위를 나타내었으며, 이는 지형적인 특성에 따른 구조물의 유형이 상이하기 때문에 유럽지역과 차이가 발생하고 있다. 향후 보다 세부적인 공종별로 온실가스 배출 원단위를 산정하여 고속철도 인프라 건설단계에서의 온실가스 저감방안을 도출하는 정량적인 자료로 활용할 수 있다.

후 기

본 연구는 한국철도시설공단의 ‘철도건설현장 탄소발자국 산정연구’ 용역 과제비 지원으로 수행되었음에 감사 드립니다.

참고문헌

- [1] Jae-Young Lee, Woo-Sung Jung, In-Hwan Hwang and Yong-Ki Kim (2011) The evaluation of GHG emissions in railroad construction sector, *Journal of the Korean Society for Railway*, 14(3), pp. 271-275.
- [2] T. Baron, M. Tuchschnid, G. Martinetti and D. Pepion (2011) Carbon footprint of high speed rail, UIC, pp. 24-26.
- [3] Jung-Woo Sung, et al (2012) A Study on Carbon Footprint Calculation of Railroad Construction, Mid-term report, KRRI, pp. 63-66.