

철도건설단계에서의 온실가스 배출량 산정방안 연구

A Study on the Calculation Method of GHG Emission in Railroad Construction

이재영[†], 조수익^{*}, 배준형^{**}, 정우성^{***}, 이철^{****}

Jaе-Young Lee, Su-Ik Jo, Joon-Hyung Bae, Woo-Sung Jung, Cheol Lee

ABSTRACT

Since the efforts in transportation for counteracting Climate Change have been enhanced, it is necessary to reduce GHG emissions from railroad construction. The aim of this study was to develop the calculation method of GHG emissions at the step of railroad construction. Main emission source was the energy consumption from the used heavy equipments. Firstly, GHG inventory including equipments list, energy consumption, and work load was established with the detailed process using standard for the unit cost of construction. Also, the energy consumption of heavy equipments during track construction at A site was collected to compare with the field data. As a result, the GHG emissions between the estimated and the field were a little different, which was caused by the inaccurate field data. Therefore, it is important to manage data efficiently for the calculation of GHG emissions in the field of railroad construction.

1. 서론

포스트 교토체제에 대한 세계 각국의 협상이 본격화되고 있는 시점에서 우리나라는 최근 저탄소 녹색성장 기본법의 시행에 따라 <그림 1>과 같이 수립된 ‘국가 온실가스 중기 감축목표’를 달성하기 위해 다양한 정책 및 기술개발을 추진하고 있다⁽¹⁾. 특히, 수송분야에서는 무엇보다 저탄소 녹색교통수단인 철도로의 투자확대 및 수송수요 전환에 중점을 두고 있다. 이에 철도운영기관을 중심으로 차량 및 시설물의 운영 시 발생하는 온실가스의 배출량을 저감하기 위해 에너지 소비효율 개선에 노력하고 있다. 또한 전과정적인 접근(life cycle approach)을 통해 철도의 건설단계에서부터 환경부하를 저감하여 저탄소 녹색교통수단으로써 경쟁력 확보에 주력하고 있다. 따라서 본 연구에서는 철도건설단계에서의 주요 온실가스 배출원을 파악하여 배출량 산정방법론을 개발하고, 이를 실제 현장사례에 적용하고자 한다.



그림 1. 국가 온실가스 중기 감축목표

[†] 정회원, 한국철도기술연구원, 철도환경연구실, 선임연구원
E-mail : iyoung@krri.re.kr
TEL : (031)460-5388 FAX : (031)460-5279
^{*} 비회원, 한국철도시설공단, KR연구원 신기술개발처, 팀장
^{**} 비회원, 한국철도시설공단, 품질안전단 품질환경처, 차장
^{***} 정회원, 한국철도기술연구원, 철도환경연구실, 수석연구원
^{****} 비회원, 한국철도기술연구원, 철도환경연구실, 연구원

2. 철도건설단계에서의 온실가스 배출량 산정방법론

먼저 철도건설단계에서의 주요 온실가스 배출원은 중장비 사용에 따른 연료소비량으로 파악되었다. 이에 철도건설단계의 온실가스 인벤토리를 구축하기 위하여 표준품셈 및 단가산출기준을 기반으로 공종별 중장비, 연료소비량, 작업량 등을 포함한 세부목록을 <그림 2>와 같은 순서로 작성하였다. 다음으로 공종별 세부작업 및 운영정보에 따라 사용되는 중장비의 연료소비량과 작업수량을 기반으로 IPCC 가이드라인(2006)에서 정의하고 있는 연료 종류별 배출계수를 적용하여 온실가스 배출량을 산정할 수 있다⁽²⁾.



그림 2. 철도건설단계의 온실가스 인벤토리 작성절차

3. 사례연구

본 연구에서는 기 구축된 철도건설단계에서의 온실가스 인벤토리와 실제 현장에서 관리하고 있는 연료소비량 데이터를 이용하여 온실가스 배출량 산출결과를 비교하였다. 사례연구 대상은 건설공사가 거의 마무리된 A지역의 궤도공사 현장으로 직접 방문을 통해 관련 데이터를 수집하였으며, 이를 통해 인벤토리 상에서의 데이터도 동일한 형태로 공종과 장비를 분류하였다^{(3),(4)}. 그 결과, 해당 건설현장에서의 주요 온실가스 배출원은 궤도 및 분기기 부설과 철거 시 사용되는 중장비의 연료소비로 기구축된 인벤토리를 이용하여 산출한 총 온실가스 배출량은 약 235.3톤 CO₂e였다(도표 1). 반면에 건설현장에서 직접 수집한 현장데이터를 기반으로 총 온실가스 배출량을 산출한 경우에는 약 291.2톤 CO₂e로 다소 차이가 발생하였다(도표 2). 이러한 최종 산출값 차이의 주요 원인은 단가산출기준과 현장의 공정진행사항이 상이하여 발생하는 중장비의 연료소비량 데이터 차이 때문으로 판단된다.

도표 1. A지역 궤도 공사 시 단가산출기준 기반 온실가스 배출량 산출결과

공종분류	장비명	주연료 (L/hr)	총 작업시간 (hr)	연료사용량 (L)	배출량 (tCO ₂ e)
궤도부설	백호우	5.0	2,926.3	14,631.4	38.5
	지게차	6.6	2,508.2	16,554.4	43.6
분기기 부설	백호우	5.0	2,360.0	11,800.0	31.1
	지게차	6.6	1,180.0	7,788.0	20.5
	크레인	12.3	236.0	2,902.8	7.6
궤도철거	백호우	5.0	2,495.5	12,477.5	32.8
	지게차	6.6	1,497.3	9,882.2	26.0
분기기철거	백호우	5.0	1,750.0	8,750.0	23.0
	지게차	6.6	700.0	4,620.0	12.2
총 연료사용량(L)				89,406.3	235.3

도표 2. A지역 궤도 공사 시 현장데이터 기반 온실가스 배출량 산출결과

공종분류	장비명	주연료 (L/hr)	총 작업시간 (hr)	연료사용량 (L)	배출량 (tCO _{2e})
궤도부설	백호우	7.5	2,926.3	21,947.1	57.8
	지게차	6.3	2,508.2	15,676.5	41.3
분기기 부설	백호우	7.5	2,360.0	17,700.0	46.6
	지게차	6.3	1,180.0	7,375.0	19.4
	크레인	10.0	236.0	2,360.0	6.2
궤도철거	백호우	7.5	2,495.5	18,716.3	49.3
	지게차	6.3	1,497.3	9,358.1	24.6
분기기철거	백호우	7.5	1,750.0	13,125.0	34.5
	지게차	6.3	700.0	4,375.0	11.5
총 연료사용량(L)				110,633.0	291.2

4. 결론

수송분야의 기후변화대응 노력이 본격화됨에 따라 철도의 저탄소 배출원으로써 경쟁력 유지를 위해 철도건설단계에서부터 온실가스 배출 저감이 요구된다. 본 연구에서는 철도건설단계에서의 온실가스 배출량 산정을 위한 방법론을 개발하고 이를 실제 현장사례에 적용하였다. 일반적으로 철도건설은 크게 노반, 궤도, 건축, 전철전력 분야로 분류되며 주요 온실가스 배출원은 각 공사에서 사용되고 있는 다양한 중장비의 연료소비이다. 먼저 공사별 단가산출기준을 기반으로 공종을 구성하여 중장비 종류 및 연료소비량, 작업량 등을 목록화한 후 연료에 따른 온실가스 배출계수를 이용하여 배출량을 산출하였다. 또한 현장 데이터와의 비교를 위하여 A지역 궤도 공사 시 사용된 장비 및 연료소비량 데이터를 수집하였다. 그 결과, 설계값과 현장값의 온실가스 배출량 산출데이터의 차이가 다소 발생하였으며, 이는 일반적으로 현장에서 관리하는 데이터가 온실가스 관리를 목적으로 하지 않아 정확한 값을 확보하기 어렵기 때문으로 판단된다. 따라서 향후 철도건설 시 온실가스 배출량 데이터의 정확성을 높이기 위해서는 현장에서의 효과적인 데이터 관리체계 구축이 동시에 이루어져야 할 것이다.

5. 감사의 글

본 연구는 한국철도시설공단의 ‘철도건설산업의 온실가스 감축규제 대응방안 연구’과제의 일환으로 진행되었음에 감사드립니다.

6. 참고문헌

- (1) 한국철도기술연구원, 기후변화대응 철도분야 온실가스 저감방안 연구 최종보고서, 2010.
- (2) 환경부·환경관리공단, 국가 온실가스 인벤토리 작성을 위한 2006 IPCC 가이드라인, 2008.
- (3) 한국철도시설공단, 노반·궤도공사 수량 및 단가산출기준, 2005.
- (4) 건설연구원, 건설공사표준품셈, 2008.