

OA3) 운영기술 기반 연료전지 시스템의 온실가스 배출감축 분석

정재형·김기만¹⁾

창원시정연구원 도시공간연구소, ¹⁾녹색기술센터 국제전략부

1. 서론

연료전지는 전기와 열에너지를 생산하고 부산물로 물을 생산하는 기술적인 특징을 가지고 있다. 우리나라 연료전지 시스템 대부분은 천연가스 개질을 통해 직접적인 수소가스를 얻는 방식으로 운영되고 있어, 연료전지의 친환경에 대한 정량적인 분석이 필요하다(Jung and Kim, 2017).

본 연구는 2015년 기준 우리나라 전력거래소에 등록된 연료전지 발전사업자를 대상으로 실질적인 기술수준의 운영자료를 이용하여 연료전지 기술의 온실가스 감축효과를 분석하였다.

2. 연구방법

본 연구의 공간적 범위는 한국이며, 시간적 범위는 2015년으로 하였다. 활동자료는 연료전지 발전사업자의 운영자료를 이용하여 자료를 수집 및 구축하는 상향식접근법(Bottom-Up Approach, BUA)를 이용하여 자료를 구축하였다. 운영경계 설정에 의한 온실가스 배출원은 온실가스 배출감축원을 근거로 본 연구에서는 신재생에너지 발전 기술별 프로젝트 경계를 설정하고, 직접 배출감축원은 연료연소 예를 들어, 연료전지 LNG 투입 개질량 등 투입에너지, 간접 배출감축원(scope 2)은 순 전력생산량과 순 스팀생산량으로 구분하였다. 온실가스 배출감축 산정방법은 IPCC(2006) 가이드라인과 지하체온실가스 배출량 산정지침, 전력거래소에서 제공하는 전력 간접배출계수(Indirect Emission Factor, IEF) 및 온실가스종합정보센터에서 제공하는 스팀 간접배출계수를 기반으로 산정하였다(IPCC, 2006; KPX, 2012; GIR, 2013; KEC, 2016)

3. 결과 및 고찰

운영기술 기반 연료전지 시스템의 온실가스 배출감축 분석결과, 연료전지 기술에 의한 온실가스 감축량은 7만 tonCO_{2eq}/yr로 나타났으며, 직접감축(scope 1)은 -26만 tonCO_{2eq}/yr(-44%), 간접감축(scope 2)은 33만 tonCO_{2eq}/yr(56%)로 나타나, 투입되는 에너지 대비 생산되는 에너지가 높아 온실가스 감축이 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 여기서 온실가스 배출감축에 대한 결과해석에서 (-)는 온실가스 배출을, (+)는 온실가스 감축을 의미하는 것으로 정의하였다. 연료전지에 의한 온실가스 물질별 배출감축은 이산화탄소(CO₂) 6.9만 tonCO₂/yr(98.9%), 메탄(CH₄) 0.0005만 tonCH₄/yr(0.2%), 아산화질소(N₂O) 0.0003만 tonN₂O/yr (1%)의 비율로 나타났다. 연료전지 기술에 의한 온실가스 물질별 배출감축은 이산화탄소가 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

4. 참고문헌

- GIR (Greenhouse Gas Inventory & Research Center of Korea), 2013, <http://www.gir.go.kr>.
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), 2006, 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories.
Jung, J. H., kim, K. M., 2017, Life cycle assessment of molten carbonate fuel cell system: A Case study of 2.5 MW fuel cell system in Korea, New & Renewable Energy, 13(1), 45-53.
KEC (Korea Environment Corporation), 2016, Guidelines for local government greenhouse gas inventories (ver. 4.0).
KPX (Korea Power Exchange), 2012, <http://www.kpx.or.kr>.

감사의 글

본 연구는 2016년도 녹색기술센터 주요사업으로 수행한 연구과제(No. R16111)의 일환으로 수행되었으며, 과제내용을 수정·보완하여 작성하였습니다.