

PA4) 디젤화력발전소의 N₂O 배출계수 산정

Estimation of N₂O Emission Factors of the Diesel Thermal Power Plants

이정우 · 김진수 · 이시형 · 김옥현 · 황수림 · 사재환¹⁾ · 전의찬

세종대학교 지구환경과학과, ¹⁾동신대학교 환경학과/세종대학교 기후변화센터

1. 서 론

선진국들과 함께 기후변화 방지를 위한 온실가스 감축행동에 동참하고자, 1993년 12월 UN기후변화협약에 세계 9위의 온실가스 배출 국가인 우리나라가 가입하였다. 온실가스 감축 및 국가 기후변화정책을 선정하기 위해 UN기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)을 통한 국가보고서(National Communication)가 제출되고 있다.

기후변화협약에서 제안하고 있는 국가보고서 작성과 국내의 온실가스 감축목표 선정 위해서는 배출량을 정확히 산정할 수 있는 국가 온실가스 인벤토리 시스템 구축이 매우 중요한 실정이다. 그 동안 우리나라는 1996 IPCC G/L에서 제시하고 있는 Tier 1 방법을 적용하여 국가 온실가스 배출량을 산정하고 있었다. 하지만 Non-CO₂의 경우 사용연료 및 연소기술에 배출특성이 변하기 때문에 Tier 2 방법이 보다 적합하다. Tier 2 방법을 적용하기 위해서는 기술별 배출계수가 필요하므로, 각 사업장마다의 온실가스 실측조사가 필요하다. 이 방법들을 통하여 배출계수 산정에 신뢰도를 확보하며, 기후변화관련 국제협상에서 상대적으로 우위를 차지하는데 기여 할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구를 통해 국가 고유 온실가스 배출계수 산정하기 위한 기반 마련으로 디젤화력발전소를 대상시설로 선정하여 N₂O의 배출특성을 고려하여 배출계수를 산정하였다.

2. 연구 방법

국내 디젤화력발전소의 N₂O 배출특성을 파악하기 위하여, 10,000 kW를 기준으로 분류하였다. 국내의 10,000 kW 이상인 시설 2개소, 10,000 kW 미만인 시설은 47개소로 조사되었다. 2006년 36개소, 2007년 39개소, 2008년 49개소로 그 수가 점점 증가하고 있으며, 이 중 10,000 kW 이하의 발전소가 절반 이상으로 조사되었다. 이는 도서지역의 경우 전력수급이 원활하지 못하여 디젤엔진 등을 이용하여 자체전력을 생산하기 때문이다.

이러하여 위의 기준으로 나누어 조사한 결과, 10,000 kW 이상인 시설의 설비용량은 80,000 kW(56.8%), 10,000 kW 미만인 시설의 설비용량은 60,960 kW(43.2%)이고, 10,000 kW 이상인 시설의 발전량은 334,671 kW(66.7%), 10,000 kW 미만인 시설의 발전량은 167,359 kW(33.3%)이다. 그리하여 전체발전량 1/2 이상인 10,000 kW 이상의 시설 2개소와 10,000 kW 미만의 발전소 중 3개소, 총 5개소 발전소를 대상으로 현장조사를 실시하였다.

위 발전소에서는 총 6개의 온실가스 배출원이 있으며, 이곳에서 54개의 배기가스 시료를 채취하였다. 온실가스 시료채취 시에는 오차를 줄이기 위해서, 매 시료채취 시 연속적으로 3개의 시료를 채취하였으며, 20분 간격으로 총 12개의 시료를 채취하는 것을 원칙으로 하였다. 또한, 일부 발전소에서는 보다 정확한 N₂O 배출 특성을 파악하기 위해 30분씩 8시간 동안 시료를 채취하여 총 16개의 시료를 채취하였다.

3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 디젤화력발전소의 Non-CO₂ 배출계수를 산정하기 위해, 배기가스 분석은 실험실에서 GC-ECD를 이용하여 분석하였다. 그 결과 0.41~2.49 ppm의 농도를 보였으며, 발전소별로 다소 큰 차이를 보이는 것으로 나타났다. 디젤발전소에서 사용하는 연료별 특성을 파악하고, 또한 굴뚝에서 채취한 배기가스 중 N₂O 농도와 시료채취 시간대별 연료소비량, TMS 배출유량과 발전량 등을 이용하여, 발전

소별 N₂O 배출계수를 산정하고 이들의 산술평균값을 산정하였다. 그 결과 10 MW 이상의 디젤화력발전소의 N₂O 배출계수는 산술평균결과 0.98 kg/TJ(0.83~1.14 kg/TJ)로 산정되었으며, 10 MW 미만의 디젤화력발전소의 N₂O 배출계수는 산술평균결과 6.18 kg/TJ(4.09~7.19 kg/TJ)로 산정되었다.

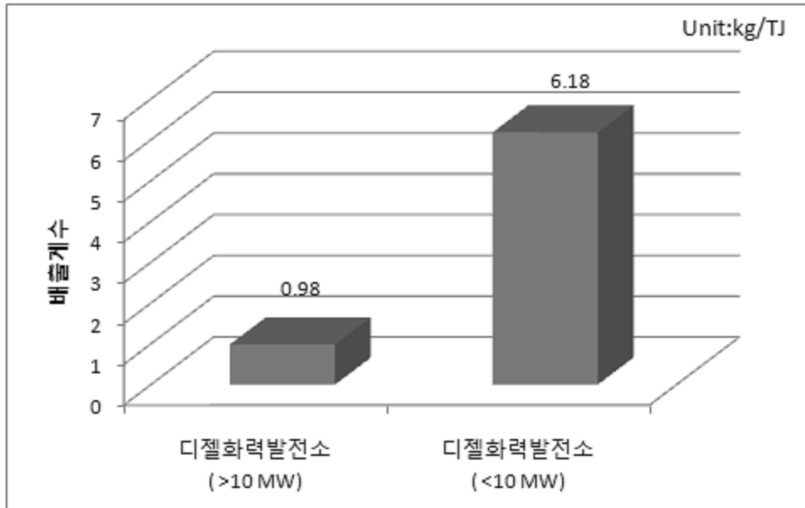


Fig. 1. 디젤화력발전소의 N₂O 배출계수 산정 결과.

사 사

본 연구는 지식경제부 에너지자원기술개발사업의 일환(20090140)으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- 국립환경과학원 (2007) 환경부문 온실가스 배출량 inventory 작성 및 배출계수 개발(II).
- 김찬규 (2007) 국가 온실가스 통계 신뢰성 향상 방안에 관한 연구.
- 산업자원부 (2006) 온실가스 국가배출계수 마련을 위한 기반연구.
- 윤춘식 저 (2007) 내연기관 공학계론.
- 한국전력공사 (2009) 2009년 한국전력통계연보.
- IPCC (1996) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- Ministry of the Environment, Japan, Greenhouse Gas Inventory Office of Japan(GIO), CGER NIES (2007) National Inventory Report of Japan.
- US EPA (2000) Air-sampling method 1, 2, 3, 18.