

유통 물류 부문 온실가스 관리 시스템 구현 연구

조수형*, 김대환*

*전자부품연구원 RFID USN 융합연구센터

e-mail : shcho@keti.re.kr

A Study on Implementation of Green-House-Gas Management System for Distribution and Logistics

Soohyung Cho*, Dae-Hwan Kim*

*RFID USN Convergence Research Center, Korea Electronics Technology Institute

요 약

온실가스 저감에 필요한 기술에는 온실가스 배출량 관리를 비롯하여 배출권 할당, 인증, 거래, 분석, 계획 등의 기술들이 있다. 본 논문은 유통 물류 부문 기업들이 배출하는 온실가스를 체계적으로 관리하기 위해 필요한 온실가스 관리 시스템 구현에 관한 연구로서 온실가스 인벤토리를 포함한 통합관리 시스템 구현에 대해 설명하고 있다. 구현된 온실가스 관리 시스템은 최신의 웹어플리케이션 개발 방법론에 따라 기능 및 서비스를 SaaS 방식으로 제공할 수 있도록 설계되었다. 기능별로 서비스 관리와 사용자 관리 그리고 온실가스 인벤토리 기능으로 나누었으며 유통 물류 분야에 적합하도록 데이터 수집에 있어서 편리성을 제공하도록 설계하였다.

1. 서론

온실가스 종합정보센터의 통계자료를 살펴보면 우리나라 산업부문별 온실가스 배출량은 표 1 과 같이 에너지부문의 온실가스 배출량이 84.9%로 다른 부분보다 매우 높으며 에너지 부문 중 수송부분이 차지하는 비율이 16.0%로 비교적 높은 편이다. 또한 최근 정부가 국무회의에 보고하여 확정된 2020 년까지의 부문별·업종별·연도별 국가 온실가스 감축목표를 살펴보면 수송부문 목표가 표 2 와 같이 34.3%로 가장 높게 되어 있어 유통 물류 기업의 철저한 온실가스 감축계획이 필요한 시점이다.

<표 1> 2009 년 분야별 배출량[1]

분야	배출량 (단위: %)
에너지	84.9
산업공정	9.3
농업	3.3
폐기물	2.5

<표 2> 2009 년 에너지 분야 배출량[1]

에너지 분야	배출량 (단위: %)
전환	44.3
산업공정	27.3
수송	16.0
가정, 상업, 공공	11.2
탈루	1.2

<표 3> 2020 년 온실가스 감축목표[2]

구분	배출전망치	감축량	감축률(%)
산업	4 억 5518 만	8294 만	18.2
수송	1 억 725 만	3682 만	34.3
건물	1 억 7896 만	4806 만	26.9
발전	2 억 5500 만	6820 만	26.7

현재의 물류는 전통적인 공급망 관리에 환경요인이 추가되면서 순방향과 역방향을 포함하는 방향으로 개념이 전환되고 있으나 기술적인 관점에서의 녹색물류 구축은 미비한 실정이다. 유통 물류 부문의 온실가스 배출 감소 노력인 녹색 물류에 대한 사회적 관심이 크게 증가하고 있기 때문에 관련 기업들은 상품의 조달 및 생산, 판매, 회수, 반품, 폐기와 같은 물류 프로세스 과정에서 발생하는 온실가스를 줄이기 위한 적극적인 노력이 필요하다.

유통 물류 기업의 온실가스 저감에 필요한 기술에는 온실가스 배출량 관리를 비롯하여 배출권 할당, 인증, 거래, 분석, 계획 등의 기술들이 있다. 온실가스 배출량을 관리하려면 주기적으로 에너지 소모량을 측정하고 측정된 데이터를 바탕으로 배출량을 산정하는 기술이 필요하다.

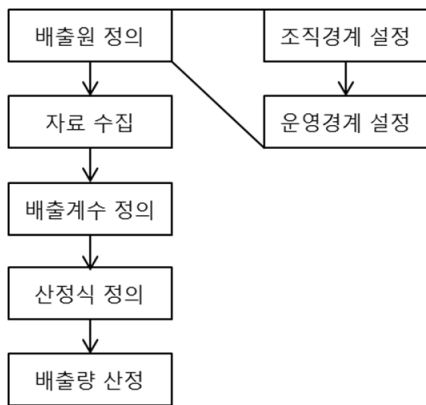
본 논문은 유통 물류 부문 기업들이 배출하는 온실가스를 체계적으로 관리하기 위해 필요한 온실가스 관리 시스템 구현에 관한 연구로서 온실가스 인벤토리를 포함한 통합관리 시스템 구현에 대해 설명하고 있다. 제안된 시스템은 유통 물류 분야의 특성이 반

영될 수 있도록 물류프로세스의 흐름을 표현하고 데이터 수입에 있어서 용이하도록 설계하였다.

2. 온실가스 인벤토리

인벤토리에 대한 의미는 여러 문헌들에서 다양하게 사용되고 있지만 시스템적으로 온실가스 인벤토리란 에너지 소모 자료를 조사 기록하여 온실가스 배출량을 산정하고 일정 기간 동안 감축한 배출량을 관리하기 위한 온실가스 통합관리 시스템으로 정의할 수 있다.

온실가스 배출량 산정 방법에는 측정하는 방식과 계산에 의한 방식, 추정에 의한 방식이 사용될 수 있는데 일반적으로 직접적인 온실가스 측정하는 방식은 비용 효과문제 및 불확도 등의 문제로 잘 사용되지 않으며 간접 측정과 계산에 의한 배출량 산정 방법이 주로 사용된다[3]. 온실가스 배출량 산정 절차는 그림 1 과 같이 배출원 정의, 자료 수집, 배출계수 정의, 산정식 정의 그리고 배출량 산정 단계로 구성된다.



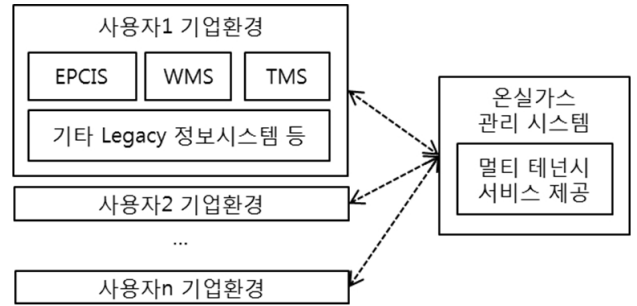
(그림 1) 온실가스 배출량 산정 절차

온실가스 배출원 정의는 온실가스 발생 원인을 파악하는 것으로서 배출원은 조직경계 및 운영경계별로 구분되어짐으로 배출원 정의는 조직경계와 운영경계를 구분하는 과정을 포함한다. 배출원이 정의되면 정의된 배출원별로 에너지 사용량을 조사한다. 배출량 조사는 엑셀 도구를 사용하여 에너지 소모량을 양식에 기재하는 방식이 주로 사용되어왔으나 최근의 인벤토리 시스템들은 온라인으로 조사양식 서비스를 제공하고 사용자가 에너지 소모량을 인벤토리에 직접 입력하는 방식으로 에너지 사용량을 관리한다. 이렇게 수집된 에너지 사용량으로부터 배출량을 산정하기 위해서는 에너지 종류별로 적절한 배출계수와 산정식이 필요하다. IPCC 는 배출량 산정에 필요한 배출계수와 산정식에 관한 가이드라인을 제공하고 있으므로 이를 활용하거나 국내 교통안전공단에서 발간한 물류기업 온실가스 인벤토리 구축 지침서에 명시된 배출계수와 산정식을 적용하면 된다[4][5].

3. 유통 물류 온실가스 관리 시스템 구현

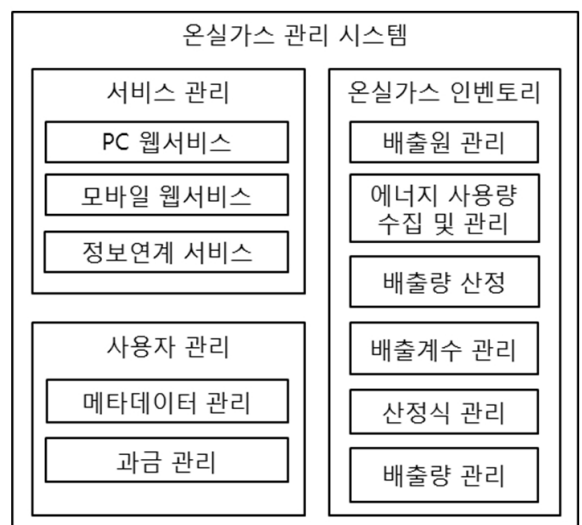
본 논문에서 구현된 유통 물류 부분의 온실가스 관

리 시스템은 그림 2 와 같이 최신의 웹어플리케이션 개발 방법론에 따라 기능 및 서비스를 SaaS 방식으로 제공할 수 있도록 설계되었다. 유통 물류 기업 및 유관기관들을 대상으로 사용자가 사용한 만큼 비용을 지불하는 멀티 테넌시 기능을 지원함으로써 기업별로 각사의 기업환경에 따라 다르게 구성된 온실가스 관리 서비스를 제공받을 수 있다.



(그림 2) SaaS 방식 서비스 제공

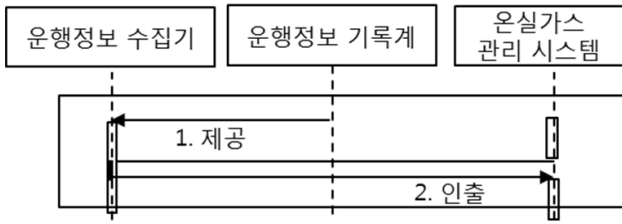
기능별로 온실가스 관리 시스템은 그림 3 과 같이 서비스 관리와 사용자 관리 그리고 온실가스 인벤토리 기능으로 크게 나누어 진다. 먼저 서비스 관리 기능은 사용자에게 온실가스 관리 시스템이 제공하는 서비스를 웹 기반으로 제공하기 위한 기능과 기업별로 구축된 물류정보 시스템들을 연계하기 위한 기능으로 구성된다. 그리고 사용자 관리 기능은 앞서 설명한 멀티 테넌시 서비스와 관련된 기능으로 사용자별로 다르게 설정되는 메타데이터를 관리하는 기능과 서비스 이용에 대한 과금과 관련된 기능으로 구성된다. 마지막으로 온실가스 관리 시스템의 주요 기능인 온실가스 배출량을 산정하고 관리하기 위한 온실가스 인벤토리 기능을 제공한다.



(그림 3) 온실가스 관리 시스템 구조

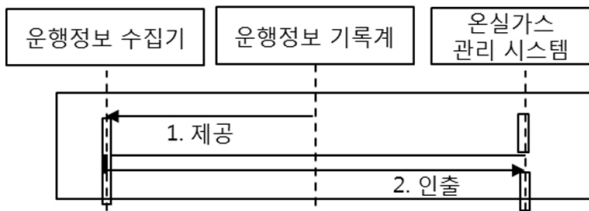
본 온실가스 관리 시스템은 유통 물류 분야에 적합하도록 데이터 수집에 있어서 편리성을 제공하고 있다. 첫 번째는 그림 4 와 같이 차량 운전자가 운송 직

후 운송차량의 에너지 소모량을 운행정보 기록계 등으로부터 조회하여 모바일 환경에서 실시간으로 온실가스 인벤토리에 기록할 수 있도록 지원한다.



(그림 4) 운행정보 수집 시나리오 1

또한 차량 운전자 없이 자동적으로 운행정보 수집기가 운행정보 기록계로부터 제공되는 에너지 소모량을 보관하고 있다가 온실가스 관리 시스템이 주기적으로 인출해 갈 수 있도록 지원한다.



(그림 5) 운행정보 수집 시나리오 2

4. 결론

본 논문에서는 유통 물류 분야에 적합한 온실가스 관리 시스템 구현에 대해 설명하고 있다. 주요 기능인 온실가스 인벤토리 기능을 제공하기 위한 설계뿐만 아니라 사용자에게 SaaS 방식의 웹 서비스를 제공하기 위한 설계에 대해 기술하고 있다. 또한 유통 물류 부문에 적합한 자동화된 데이터 수집 방안에 대해서도 언급하고 있다.

설계한 온실가스 관리 시스템은 기존의 온실가스 배출량 관리와 관련된 기본적인 기능들을 포함하고 있으므로 이와 같은 형태로 구축되면 실제 온실가스 배출량 관리에 있어서 유용할 것이다. 다만 좀 더 실용적인 온실가스 배출량 관리 시스템이 되기 위해서는 배출량 산정 뿐만 아니라 배출 허용량 관리와 배출권 관리, 배출량 분석 및 배출 계획 등의 기능이 추가되어야 할 것으로 보인다. 또한 녹색 물류에서 주목 받고 있는 역방향 물류 혹은 폐기물 관리와 같은 연구도 병행되어야 진정한 녹색 물류 관리가 이루어 질 것이다.

본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 산업원천 기술개발 사업의 일환으로 수행하였음.
[2011-10040202, 유통 물류 산업의 온실가스 저감형 Green Chain Management 기술개발]

참고문헌

- [1] “2009 년 국가 온실가스 배출량”, 온실가스종합정보센터
- [2] “2020 년 온실가스 감축목표”, 온실가스종합정보센터
- [3] “ISO 14064-1. Greenhouse gases -- Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals”, ISO, 2006.
- [4] “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, IPCC, 2006.
- [5] “물류기업 온실가스 인벤토리 구축 지침서”, 교통안전공단, Nov. 2010.