

# 활동 데이터 수집을 통한 탄소배출량 산정방법 및 구현

조수형\*, 김대환\*, 장현택\*

\*전자부품연구원

shcho@keti.re.kr, kimdh@keti.re.kr, htjang82@gmail.com,

## A Design and Implementation of Carbon Emissions with Delivery Data Collection

Soohyung Cho\*, Dae-Hwan Kim\*, Hyun-Taek Jang\*

\*Korea Electronics Technology Institute

### 요 약

국제적으로 온실가스를 줄이기 위한 규제가 의무화 되고 있고, 국내에서도 저탄소 녹색성장이 중요한 이슈가 되고 있다. 유통물류 분야에서는 공급망을 구축함에 있어 탄소배출량을 관리하는 시스템이 요구되고 있다. 따라서 본 논문에서는 유통물류 산업에서 물품별 탄소배출량을 산정할 수 있도록 운송차량의 활동 데이터를 수집하는 방안을 고안하고 구현한다.

### 1. 서론

1997년 교토의정서를 통해 국제적으로 온실가스를 줄이기 위한 규제가 의무화 되고 있고, 감축을 위한 기술개발이 활발히 진행되고 있다. 대한민국은 2005년 온실가스 배출량으로 세계 9위, 2008년 온실가스 감축노력으로 56개국 중 51위에 해당하며 이산화탄소 배출 증가율 역시 1위에 해당하고 있기 때문에 탄소배출량을 줄이기 위한 방안이 모색되고 있다.[1]

국내에서는 최근, '녹색성장'이라는 이슈로 대내외적인 변화와 제도를 마련하고 있다. 산업부분별 온실가스 배출량에서 수송이 차지하고 있는 비율이 20%에 해당할 정도로 탄소배출의 상당부분을 물류분야가 차지하고 있기 때문에 친환경 공급망 관리를 위한 연구가 진행되고 있다.[] 하지만 현재 시스템에서는 물류센터 단위까지만 추적이 가능하기 때문에 물류센터에서 사용자에게 전달되는 데이터를 수집할 필요가 있다. 또한 배송과정을 통해 변화되는 탄소소모량을 보다 정확히 측정할 필요가 있다.[2]

따라서 본 연구에서는 택배차량의 활동데이터를 수집하여 탄소배출량 산정을 위한 데이터를 확보할 수 있는 장치를 구현한다. 각 차량의 실시간 이동정보를 통해 이동거리, 속도 등의 데이터를 수집하여 서버에 저장하도록 한다.

### 2. 관련연구

#### 1. 탄소배출량 산정기준

탄소배출량을 측정하기 위해서 산업 및 사업체에 맞는 탄소배출량 산정 방법론을 채택해야 한다. 산정 기준이 되는 것으로 IPCC 지침서, GHG Protocol 지침서, ISO 14064 Series 등이 있다.[3][4][5] IPCC 지침서는 유엔기후변화협약과 기후변동에 관한 정부간 패널에서 발간한 지침서로서, 유엔기후변화협약에서 공식적인 표준으로 지정된 유일한 지침서이다. 한국의 국가 탄소배출원 인벤토리 산정은 IPCC Tier1 수준으로 작성된다. GHG Protocol 지침서는 170여개의 다국적기업, 정부, 세계자원 연구소, 비정부기구, 세계지속발전기업협의회 등이 공동으로 협력하여 제작한 지침서이고, ISO 14064 Series는 국제 표준화 기구에서 발간한 탄소배출량 산정 및 검증을 위한 기준이다.

대부분의 국가와 기업에서 탄소배출량 산정 방식과 세계지표는 IPCC 지침서를 채택하고 있지만 기업 및 산업 분야에서는 상세성과 정확도를 고려하여 작성된 GHG Protocol이 주로 이용된다. IPCC 지침서는 국가차원에서 배출량 산정을 위해 작성된 것이고, GHG Protocol은 기업 및 사업장에서의 배출량 산정을 위한 것이기 때문에 각 사업에서 보다 특성을 잘 반영할 수 있는 방법론을 채택하여야 한다.[6] 이러한 기준을 바탕으로 운송, 물류산업에 적합한 방법론이 <표 1>과 같이 작성되었다.

<표 1> 유통 물류를 고려한 탄소배출량 산정 방법

산정기준	특징
ARTEMIS	- 개별 국가의 특성을 반영한 CO <sub>2</sub> 배출량 산정모형 - 운송모드(해운, 항공, 철도, 육운)별 배출량 평가
EcoTransIT	- 운송모드에 따른 환경 영향을 비교, 평가 - 화물과 차량의 유형에 따라 CO <sub>2</sub> 배출량 산정
NTM	- ARTEMIS, EcoTransIT를 연계하여 운송모드별 탄소배출량 산정 - 배출량 산정 모형을 기업부터 개별 차량까지 정의

### 3. 시스템 설계 및 구현

탄소배출량 산정을 위한 활동 데이터를 수집하기 위해 필요한 데이터는 차량의 위치, 화물의 무게, 소모된 연료, 이동거리가 필요하다. <식 1>은 IPCC 지침서에서 탄소배출량을 산정하는 방법으로, 시스템에서 사용하여 탄소배출량을 산정한다. 또한 개별물품별 탄소배출량을 산정하기 위해서는 주문 정보와 각 물품의 무게정보가 서버에 저장되어 있어야 하고, 해당 물품을 배송함과 동시에 서버에 기록하여야 한다.

$$\text{배출량(Kg)} = \sum(\text{Fuel} \times \text{EFA})$$

Fuel<sub>ij</sub> : 연료(a) 판매량(TJ)

Ef<sub>ij</sub> : 배출계수

a : 연료형태(ex. 휘발유, 디젤 등)

<식 1. IPCC 지침서의 탄소배출량 산정방법>



(그림 1) 활동 데이터 수집장치 화면

활동 데이터를 수집하기 위해 Android 기기를 기반으로 앱을 통해 위치정보를 수집한다. 주기적인 시간에 해당 차량의 위치, 배송물품 정보, 속도 등을 서버로 전송하고, 서버에서는 이를 수신하여 저장하여 추후 서비스를 제공할 수 있는 기반을 마련한다. (그림 1)은 활동 데이터를 수집하여 서버 측에 정보를 제공하는 앱의 주요 화면으로서, 정보를 수집하고 추후 운행 기록의 누적에 의해 추천경로를 제공할 수 있게 된다면 그에 따른 정보를 지도로 나타낼 수 있도록 제공하고 있다. 로그인 기반으로 동작하고, 그에 따라서 운송정보를 관리한다. 주기적인 데이터 수집을 위해 5초 간격으로 속도와 위치정보를 JSON통신을 이용해 서버로 전송하여 정보를 저장하도록 하고 있다. 개별 물품별 탄소 배출량 검출을 위한 필요 정보로 연료 소모량을 제외한 모든 정보를 수집할 수 있고, 연료 소모량은 추후 각 차량의 주유정보를 바탕으로 계산할 수 있게 된다.

### 4. 결론

본 논문에서는 물류산업에서 온실가스를 보다 효과적으로 관리하기 위한 시스템에서 개별 물품별 탄소배출량 산정을 위해 필요한 활동데이터 수집방법을 고안하고 구현하였다. 보다 사실적이고 정확한 데이터 산정을 위해 실시간으로 배송정보와 운행 정보를 저장하도록 하였다. 현 시스템에서 제공할 수 없는 개별물품 배송정보를 누적하여 기록함으로써 운송에 관련된 정보를 시스템으로 관리할 수 있게 되었다.

향후 연구개발로 기록된 정보를 바탕으로 탄소배출량을 줄일 수 있는 추천경로나 운전습관을 서버측에서 차량에 권고할 수 있는 서비스 개발 요구되고, 배차정보와 연료소모량의 전산화를 통해 시스템을 보다 견고하게 운용해야 한다.

### 참고문헌

[1] 오인하 "2012년 이후 국제 탄소시장 전망 및 활용전략 연구", 2010.  
 [2] 조성민, "물류/유통 분야 탄소배출관리 데이터 정의 방안에 대한 연구", 2012.  
 [3] Amit Garg, Kainou Kazunari, Tinus Pulles, "IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories", 2006.  
 [4] <http://www.ghgprotocol.org/>  
 [5] "ISO 14064, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland", 2006.  
 [6] "The Greenhouse Gas Protocol", World Resources Institute, 2012.