

# HD건설기계 제품 LCA 수행 개요

## 1. 용어정의

용어	설명
영향범주	평가 대상 제품 또는 시스템에 영향을 미칠 수 있는 일반적인 환경영향, 지구온난화, 부영양화, 산성화 등이 해당
전과정	원료물질 채취부터 최종 처리에 이르는 제품 시스템 상의 연속적이고 상호 연관된 단계들
Cradle to Grave	원료물질의 취득부터 제품 폐기까지의 단계
전과정 영향평가	제품 시스템의 전과정에 걸쳐 잠재적 환경영향의 크기와 중요성을 이해하고 평가하는 것을 목적으로 하는 전과정평가의 단계
전과정평가	제품 시스템의 전과정에 걸쳐 투입물과 산출물을 작성하고 이들이 환경에 미치는 잠재적 영향을 종합평가하는 기법
제품 시스템	하나 또는 그 이상의 정의된 기능을 수행하는 물질 또는 에너지로 연결된 단위공정의 집합체
단위 공정	투입물과 산출물 데이터를 정량화하기 위하여 전과정 분석에서 고려되는 최소 요소
시스템 경계	어떤 단위공정 또는 물질들이 제품 시스템의 일부라는 것을 상술하는 일련의 기준
에너지 사용 제품	냉장고, 세탁기, 자동차 등과 같이 사용단계에서 에너지를 사용하는 소비재
에너지 비사용 제품	의류, 가구 등과 같이 사용 단계에서 에너지 사용이 없는 소비재
기능단위	서로다른 대안을 비교하기 위한 기준단위로, 제품 시스템의 성능
현장 데이터 (Primary Data)	사업장에서 측정 또는 계산을 통하여 직접 수집, 관리되는 데이터
일반 데이터 (Secondary Data)	현장 데이터를 제외한 해당 국가 공인 전과정목록(LCI) 데이터와 해당 산업계 평균 전과정목록 데이터, 기타 전과정목록 데이터
할당	한 제품 시스템과 하나 이상의 다른 제품 시스템 사이에서 하나의 공정 또는 하나의 제품 시스템의 투입물과 산출물의 흐름을 분배하는 과정
제외기준(Cut-off Rules)	산정에서 제외할 제품 시스템과 관련된 물질 또는 에너지 흐름의 양

## 2. ISO 14040/44 기반의 주요 적용 사항

항목	적용 사항
기능단위	제품 작동 시간 당 kg CO <sub>2</sub> -eq
시스템 경계	전과정(Cradle to Grave)
전과정 영향평가 방법론	지구온난화 영향범주에 대한 잠재적 영향평가를 위해 IPCC 2021(GWP100) 방법론 적용
제외기준(Cut-off Rules)	제품 구성 부품 선정 시 누적중량 95% 기준 적용
할당	제품 중량 기준 할당 적용

## 결과 요약

당사는 건설기계(제품명 : 휠로더, HL940A) LCA를 ISO14040 및 ISO14044 지침의 일반적 절차와 요구 사항에 따라 수행하였다. 영향 평가의 대상 범위는 ISO14025, ISO/TS14067에 따라 Cradle to Grave로 설정하여, 원료채취 및 가공, 제품 제조, 유통, 사용, 폐기단계를 포함하고 있다. 평가대상의 기능단위는 표준모델 1대의 단위 작동 시간당 배출량으로 정의하였다.

LCA 수행은 ISO 지침을 기반으로 공정현황에 따라 건설기계 제품 LCA 수행 모델을 개발하여 진행되었다. 해당 수행 모델을 통해 건설기계의 탄소배출량(Global Warming Potential)에 대한 영향 평가 결과를 도출하였다.

### 1. 제품정보

제품모델	HL940A			
제품 일반 정보	(휠로더) 대형 건설 프로젝트나 광산 및 농업분야를 포함한 다양한 작업 현장에서 사용되는 건설 중장비로, 휠(wheel) 이동장치가 적용되어 신속하고 자유로운 이동이 가능하여 단순한 작업에서부터 무거운 재료의 적재와 이동 등 다양한 작업의 기능을 수행			
Product Spec.	제품명	구분	장비중량(ton)	버킷용량(m <sup>3</sup> )
	HL940A	휠로더	13.3	2.1~2.3
중량정보(기준흐름)	HL940A 1대(공차중량 13,325kg)			

### 2. LCA 수행 정보

기능단위	단위 작동 시간당 탄소배출량			
시스템경계	분석 단계	세부 범위	분석 포함 여부	
		원료물질 채취 및 제조공정	●	
	제조전 단계	1차 협력업체 생산제품 제조	X	
		수송(협력업체→제조사업장)	X	
	제조 단계	제품 제조 공정	●	
		제품 유통	●	
	사용 단계	제품 사용	●	
폐기 단계	제품 폐기	●		
데이터 품질	<ul style="list-style-type: none"> <li>Upstream : secondary data(LCI DB)</li> <li>Core : 현장데이터 및 LCI DB <ul style="list-style-type: none"> <li>Time Related Scope : 2023.1~2023.12</li> <li>Region Scope : 대한민국 HD건설기계 울산사업장</li> </ul> </li> <li>Downstream : 현장데이터 및 LCI DB <ul style="list-style-type: none"> <li>(사용단계) 사용자기반 TMS 정보 및 secondary data(LCI DB)</li> <li>(폐기단계) 통계기반 Scenario 및 secondary data(LCI DB)</li> </ul> </li> </ul>			
LCA Software	OpenLCA 2.3(with Ecolnvent v.3.10 LCI DB)			
LCIA Method	Impact category	Indicator	Unit	Recommended default LCIA method
	Global Warming Potential (GWP100)	Radiative forcing as Global Warming Potential (GWP100)	kg CO <sub>2</sub> -eq	from openLCIA methods ✓ IPCC 2021, AR6

### 3. 영향평가 결과

Impact category	Unit	Total	제조전	제조		사용	폐기
				생산	유통		
Global Warming Potential (GWP100)	kg CO <sub>2</sub> -eq/hr	33.1	7.3	0.2	0.7	24.7	0.2
			22.1%	0.5%	2.0%	74.7%	0.7%