

2.1.6.

실내 난방기(히터 등) 액화가스 연료 주입

1. 배경

해당 노출 시나리오는 소비자가 압축가스 실린더를 실내 히터에 주입하는 활동을 다룬다. 사용 연료는 LPG이며 매주 1회 사용을 다룬다.

2. 노출 대상

일반 소비자(성인)

3. 노출 경로

물질의 성상이 기체이기 때문에 경피노출은 고려하지 않으며, 흡입노출만 고려한다. 경구노출은 손-입(hand-to-mouth) 행위 등 소비자의 특이적인 사용행태에 의해서만 발생할 수 있다. 본 시나리오의 노출 대상은 일반 소비자(성인)를 다루고 있으므로 경구를 통한 노출은 본 시나리오에서 제외한다.

4. 노출 시나리오

- 해당 노출 시나리오는 소비자가 히터에 연료를 가득 채우는 활동을 다룬다. 주유는 난방기기를 사용하는 동안 매일 실내에서 이루어지며 액체 연료(예, 등유)의 사용이 해당된다.
- TRA에서 제시한 실내 공간 부피(20 m^3), 환기율($0.6/\text{hr}$)을 적용한다.
- 소비자는 난방기기의 탱크 교체시 증발 및 배출된 증기를 흡입하여 LPG에 노출될 수 있다.

5. 노출계수

노출 설명 또는 결정인자	값	근거
---------------	---	----

제품특성

휘발성	> 133,000 kPa	20 °C에서 133,000 kPa 이상 (제품에 따라 다를 수 있으므로 확인이 가능한 경우, 제품정보 적용)
제품 성분 비율(무게비)	1	ECETOC TRA의 윤활제, 기름, 액체의 기본값 0.5보다 큰 값
사용빈도*	0.14	1회/주 일반적으로 15 kg의 LPG 실린더는 주 단위 이상으로 바뀌지 않음(대표적인 물질의 연소 시간은 140시간임)

경피 관련 인자

피부 접촉 면적 (cm ²)	해당없음	물질의 성상은 기체로 피부접촉 시 동상 발생의 위험이 있음
피부 전환 계수**	해당없음	

흡입 관련 인자

회당 사용량 (g)	15,000	일반적으로 많이 사용되는 15 kg의 실린더 무게를 기준으로 산정.
노출 시간 (hr)	0.017	가스 실린더를 교체하는데 액체 주입에 비해 시간이 훨씬 적게 소요되므로 1분으로 예상함. 액체 연료 시나리오에서 노출시간(2분)은 차량 주유시간의 97분위수 값보다 작게 설정됨
제품이 실외에서만 사용되는가?	아니오	
공간 부피(m ³)	20	ECETOC TRA 실내 공간 기본값
환기	0.6	ECETOC TRA 환기가 없는 실내 공간 기본값
흡입 전환 계수(공기로 손실된 양)	0.0005	가연성으로 인해 LPG 실린더는 밀봉된 파이프 구조로 연결되어있어 물질의 손실은 매우 적음. LPG 연료 주입은 가연성으로 인해 자체 밀봉 노즐을 통해 이루어짐(노즐 삽입 및 인출 시 누설 가능성이 낮음). 제시된 값은 보수적인 값으로 미국 연방 교통국(Federal Transit Administration)의 LPG 방출 한계 0.15 g/gal에서 추정된 값보다 큼(>0.0001).

* 빈도(1 미만)는 만성 노출 평가에 사용되었다. 하루 사용으로 인한 노출은 여전히 1이상의 값에 기초한다(기본값에 따르면 하루에 여러번 사용이 발생할 수 있다.).

** 경피 전환 계수는 전체 다루는 양 중 피부에 전달되는 %를 말한다. 이 값을 피부 노출량을 구하기 위해 피부 표면적과 두께를 사용하는 ECETOC TRA v3같은 노출량 계산 툴에 적용하면 최종 피부 노출량에 경피전환계수를 적용할 때와 동일하게 유지되도록 경피전환계수는 조정이 필요할 것이다.