## 2.1.3. 액체 연료(디젤) 자동차 주유

### 1. 배경

해당 노출 시나리오는 소비자가 자동차에 연료를 가득 채우는 활동을 다룬다. 주유는 매주 실외에서 이루어지며 액체 연료(디젤)의 사용이 해당된다.

### 2. 노출 대상

일반 소비자(성인)

### 3. 노출 경로

경피 및 흡입노출을 고려한다. 경구노출의 경우, 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 자동차에 연료를 가득 채우는 활동을 다룬다. 주유는 매주 실외에서 이루어지며 액체 연료(디젤)의 사용이 해당된다.
- 증기 증발로 인한 흡입이나 연료탱크에서 증기 배기로 인한 흡입 노출이 발생될 수 있다.
- 연료 주입 시 한 손으로 노즐을 잡기 때문에 연료를 주유하는 동안 연료에 손이 통해 노출될 수 있다.
- 연료는 주입 시 밀봉 노즐을 통해 이루어진다. 따라서 노즐 삽입 및 인출 시 누출이 매우 낮을 것으로 판단되며, 디젤 연료의 물리화학적 특성상 가솔린보다 배출량은 적을 것으로 예상된다.

### 5. 노출계수

| 노출 설명 또는 결정인자 | 값 | 근거 |
|---|---|---|
| 제품특성 | | |
| 휘발성 | 300 KPa | 20 ℃에서 300 KPa<br>(제품에 따라 다를 수 있으므로 확인이 가능한 경우, 제품정보 |

| 노출 설명 또는 결정인자 | 값 | 근거 |
|---|---|---|
| | | 적용) |
| 제품 성분 비율(무게비) | 1 | ECETOC TRA에서는 연료(액체) 기본값으로 0.5를 제시하고 있음 |
| 사용빈도* | 0.14 | 1회/1주<br>· EU에서 수행한 설문조사결과 상위 90분위수인 1달의 5회(0.17), 평균값인 1달에 3.1회(0.1)와 일치<br>· ECETOC TRA에서는 기본 값으로 매일 주유를 전제로 1을 제시하고 있음 |
| **경피 관련 인자** | | |
| 피부 접촉 면적 ($cm^2$) | 210 | 주유 시 한 손바닥으로 연료 노즐을 잡을 수 있음을 고려(UV 시각화 데이터에 기반하여 각 손의 1/4로 추정) |
| 피부 전환 계수** | 0.005 | 디젤 연료에 대해 보수적으로 추정함<br>살충제를 용기에 주입 하는 동안 발생되는 손(피부) 노출에 대한 피부전환계수를 바탕으로 보수적인 값을 추정함 |
| **흡입 관련 인자** | | |
| 회당 사용량 (g) | 44,000 | 50 L와 밀도 880 g/L에 기반함. 해당 값은 보고된 주유 양과 일치함(보고된 주유 양의 90 분위 수는 53 L(6~60 L), 평균 30 L(3.6~85.1 L)). |
| 노출 시간 (hr) | 0.05 | 주유시간의 97분위수보다 큰 값을 설정함. 일반적으로 보고된 주유 시간은 0.3~3.5분이고, 평균 1분임. EU 설문조사 시 연료 주입 시간은 7분(90분위수)과 4분(평균)으로 나타남. |
| 제품이 실외에서만 사용되는가? | 네 | 서비스 센터 |
| 공간 부피($m^3$) | 100 | 100 $m^3$ 는 실외 시나리오에서 보수적인 기본값으로 사용됨. |
| 환기 | 2.5 | ECETOC TRA와 RIVM의 실외 시나리오 기본값 |
| 흡입 전환 계수(공기로 손실된 양) | 0.002 | 차량 연료 주입은 밀봉 노즐을 통해 이루어지므로 노즐 삽입 및 인출 시 누출우려가 매우 낮음.<br>주유 중 증발 손실은 0.002 미만으로 예상됨<br>증기 복구 시스템이 없는 자동차의 경우 차량 연료 주입 중 가솔린 갤런 당 4~10.4 g의 VOC 배출량이 측정되었음. 이는 0.001~0.004의 흡입 계수로 변환됨.<br>디젤 연료의 경우 가솔린보다 끓는점이 높고 증기압이 낮기 때문에 배출량은 가솔린보다 적을 것으로 예상됨. |

* 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 경피전ㅊ환계수는 조정이 필요할 것이다.