

# 1) 정의: EV 여정 CO<sub>2</sub> 총량

$$CO2_{trip} = \left[ \sum_{l \in \text{links}} d_l \cdot e_0(v_l) \cdot C_{\text{grade}}(g_l) \cdot C_{\text{accel}}(A_l) \cdot C_{\text{MAC}}(T_l, S_l) \cdot C_{\text{payload}}(m_l) \cdot C_{\text{aux}}(\tau_{idle,l}) \right] \cdot \frac{EF_{\text{grid}}(r, t)}{\eta_{\text{chg}}}$$

- $d_l$ : 링크(구간) 거리 [km]
- $e_0(v_l)$ : 기준조건(평지, 쾌적온도, 평균 가감속)에서의 차량 고유 소비전력 [Wh/km], 속도 의존
- $C_{\text{grade}}(g_l)$ : 종단경사 보정계수 (경사를  $g_l\%$ )
- $C_{\text{accel}}(A_l)$ : 가감속(프로파일/분산) 보정계수
- $C_{\text{MAC}}(T_l, S_l)$ : 공조(MAC, 온도·일사 대체변수) 보정계수
- $C_{\text{payload}}(m_l)$ : 적재/탑승 하중 보정계수
- $C_{\text{aux}}(\tau_{idle,l})$ : 정체·공회전 시 보조부하(히터·전자장치) 보정
- $\eta_{\text{chg}}$ : 충전~배터리 저장까지의 총 효율(충전기+배터리 충·방전 손실)
- $EF_{\text{grid}}(r, t)$ : 지역  $r$ , 시간  $t$ 의 계통 전력 배출계수[kgCO<sub>2</sub>/kWh]

보정계수는 여기에 승용차때 사용하였던 값 그대로 적용.

Cgrade : 1.3506  
Caccel(가감속) : 1.1  
Cmac(에어컨) : 1.2  
2024년 승인 국가 온실가스 배출계수 : 소비단 co2배출계수 -> 0.4517 / t co2/MWh

NREL(미국 에너지연구소) 조사 결과에 따르면 EV 기준 효율이 147Wh/km로 제시.  
현대 아이오닉 일렉트릭 실소비 105-219Wh/km -> 도심 기준 163Wh/km  
기아 나로 EV 실소비 112-236Wh/km -> 도심기준 120-160Wh/km  
ADHD 에코테스트 요약 -> 최신 전기차 123종 평균이 200Wh/km -> 시내주행 x.

보수적으로 140Wh/km로 잡을 것.  
예시.  
경로 20km, 평균 35km/h

기본 전력: 20 X 0.14 = 2.8kWh  
보정곱: 1.35 X 1.1 X 1.2 = 1.78

배터리소비 : 2.8 X 1.782 = 4.99 kWh

그리드 소비

$\eta_{\text{chg}}$ : 충전 효율  
ex. 충전 중 열관리, 보조전력, ac -> dc 변환 손실, 배터리 충 방전 에너지 효율 등에 전력 손실이 일어남.  
-> 0.85 - 0.95 사이임.  
Arogonne의 GREET이 BEV 분석에서 충전 효율 85% 가정을 사용함. (정책, LCA)  
현장 / 산업 측정 요약에서 L2 홈충전 효율이 대략 83-94% 범위로 보고됨.  
-> 우리는 0.85를 쓸 것.  
전력 배출계수는 0.45

4.99/0.85 = 5.87kWh

co2 : 5.87 X 0.45 = 2.6415kg = 2,459g

2,459g이 최종 배출량.  
2,459g / 20km = 122.9g/km