

### 3D5) 극초저공해자동차(SULEV)의 시험모드에 따른 배기가스 발생 특성

## Emission Characteristics by the Analysis of Emission Test Cycles for SULEV

이현우 · 최영태 · 이광범 · 김광일 · 임종순 · 신영복  
 교통안전공단 자동차성능시험연구소

#### 1. 서 론

전 세계적으로 환경에 대한 관심이 많아지면서 대기오염에 큰 영향을 끼치는 자동차 배출가스 규제가 강화되었다. 이에 따라 하이브리드 자동차, 연료전지 자동차, 전기자동차에 대한 연구가 활발히 진행되고 있지만, 기술개발 등 미해결과제가 남아있어 국내에서 양산은 되지 않고 있다. 그러나 최근에 휘발유자동차는 극초저공해자동차(SULEV)수준을 만족시키며 양산되어 판매되기 시작하였다. 배출가스 규제는 크게 미국, 유럽, 일본식으로 나누어지며 운전속도, 부하, 가감속도 구성 등이 시험모드에 따라 차이가 발생한다. 본 연구는 극초저공해자동차(SULEV)의 배기가스 발생 특성을 시험모드에 따라 정량적으로 평가하였다.

#### 2. 연구 방법

시험모드에 따른 영향을 평가하기 위해 가장 대표적인 시험모드 3개를 선정하였다. 국내 및 미국의 시험모드인 CVS-75, 유럽의 ECE15+EUDC, JAPAN 10-15모드를 채택하였다. 시험 연료는 Indoline(휘발유)을 사용하였으며, 시험자동차는 극초저공해자동차 중형(1975cc, 2005연식)자동차를 선정하여 배기관으로부터 배출되는 NMHC, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>를 시험모드에 따라 측정을 실시하여 분석하였다. 분석장비는 HORIBA MEXA-7400LE이고, 표 1은 시험자동차와 시험연료의 제원 및 규격이다.

Table 1. Test Vehicle & Fuel Specification.

Vehicle Item	Description	Fuel Item	Description
Model	Cedan	Density	0.742kg/l
공차중량	1305kg	Carbon wt fraction	0.867
Transmission	Automatic 4	Hydrogen/Carbon ratio	1.876
Displacement	1975cc	Net Heat Value	18435btu/lb
Cylinder	4	Oxygen	<0.05wt%
Compression ratio	10.1	Sulfur	0.0025wt%
Idle RPM	700±100	Lead	<0.01g/gal

#### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 배기가스 NMHC, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>의 배출량을 각 시험 모드에 따라 3회씩 측정된 평균값으로 보여준다. NMHC는 국내 모드보다 유럽모드가 5.8배 많이 배출되었으며 일본 모드는 0.25배 적게 배출되었다. NO<sub>x</sub>는 국내 모드보다 유럽모드가 1.3배 배출되었으며 일본 모드는 거의 배출되지 않았다. CO는 국내 모드보다 유럽모드가 4.0배 많이 배출되었으며 일본 모드는 0.9배로 약간 적게 배출되었다. 전반적으로 배출가스는 ECE15+EUDC, CVS75, Japan10-15 순으로 배출된 것을 볼 수 있었다. 유럽 시험모드는 냉간시동이면서 ECE15구간이 40kph이하의 저속구간에 기인하여 배기가스가 가장 많이 배출되었고, 국내시험모드는 냉간시동이지만 시험모드 초기에 91kph까지 고속구간의 영향으로 유럽모드보다 배기가스가 적게 배출되었으며, 일본시험모드는 열간시동이므로 가장

적게 배기가스가 배출되었다. 또한 CO<sub>2</sub> 배출량은 Japan10-15, CVS75, ECE15+EUDC순으로 배출되었다. 시험결과 배출가스 규제모드에 따라 발생하는 배출량이 상이하므로, 극초저공해자동차(SULEV)등을 대상으로 하여 보다 엄격한 규제가 필요할 경우, 적절한 배출가스 규제모드 선정을 위해 충분한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

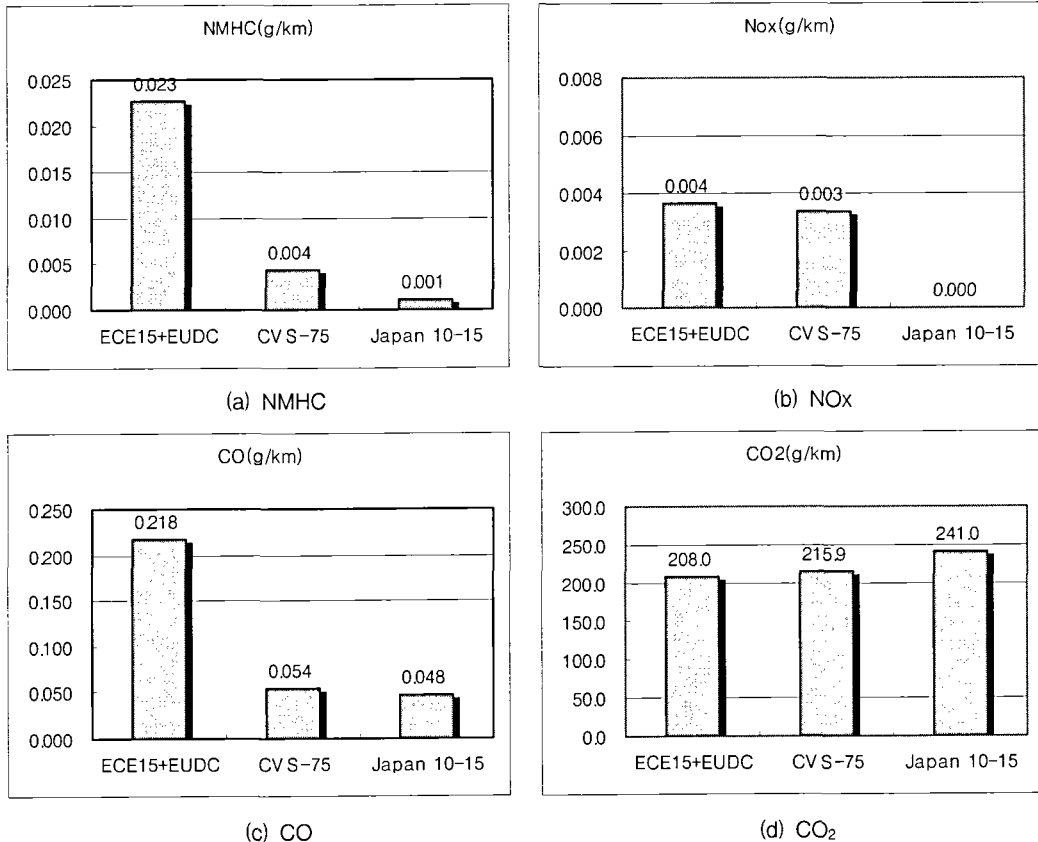


Fig. 1. Emission comparison by Test Mode.

### 참고 문헌

김형욱 (2005) 「현대자동차의 기후변화협약 대응기술」, 자동차공학회 대마도 워크숍 논문집.  
 최동석 (2005) 「대형 디젤엔진 시험모드에 따른 배출가스 발생특성」, 자동차공학회 추계학술대회논문집, 516-521  
 California Energy Commission (1997) Transportation Technology Status Report.  
 The Office of the Federal Register National Archives and Records Administration (1998) Code of Federal Regulation, Title 40 CFR part 86.