

## BA4) 연료중 방향족함량이 자동차 배출가스에 미치는 영향 The effect of aromatic compounds in fuel on motor vehicle exhaust emission

유영숙, 엄명도, 류정호, 이상보, 정성용, 정충섭<sup>1)</sup>

국립환경연구원 자동차공해연구소, <sup>1)</sup>한국석유품질검사소

### 1. 서 론

최근 연료 가격의 상승으로 자동차용 연료에 벤젠, 톨루엔 등을 혼합한 가짜휘발유가 많이 유통되고 있다. 가짜휘발유는 벤젠, 톨루엔 등의 방향족물질을 혼합하거나 경유, 등유 등을 혼합하여 사용한다. 방향족 화합물이 많이 함유된 휘발유를 장기간 사용할 경우 차량의 고무부품을 팽윤시켜 연료의 누출 등에 따른 화재 발생의 가능성이 높으며, 톨루엔은 열함량이 작기 때문에 연소효율 저하로 연비를 악화시킨다. 또한 자동차 연료의 조성은 배출가스에도 많은 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 이러한 가짜휘발유 사용에 따른 배출가스 영향을 정확히 파악하기 위해 휘발유 중 방향족 함량이 다른 세 종류의 연료를 사용하여 배출가스 및 연비에 대한 영향을 조사하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 방향족 함량이 다른 세 종류의 휘발유를 사용하여 배출가스 영향을 조사하였다. 시험연료로 사용된 연료는 시중에 유통되고 있는 정상휘발유와 가짜휘발유 및 방향족함량을 임의로 조성하여 제조한 휘발유 등이다. 연료의 제조 및 분석은 한국석유품질검사소에서 수행하였다. 시험차량은 소형휘발유 차량인 엑센트를 이용하였고 시험모드는 국내 휘발유 및 소형경유차 배출가스 규제시험모드인 CVS-75모드를 이용하였다. 배출가스 중 CO, THC 및 NOx는 배출가스 측정장치(MEXA-9100D)를 이용하여 분석하였고, VOCs는 시험차량을 차대동력계상에서 운전한 후 테들러 백에 시료를 채취하여 ATD를 이용한 GC-FID로 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

사용 연료의 조성은 표1에서 보이는 것과 같이 조제휘발유와 가짜휘발유의 방향족함량이 정상휘발유에 비해 2배 정도 높았다. 이 연료를 사용하여 시험한 배출가스 중 규제물질 및 VOCs 분석결과는 각각 그림1과 그림2에 나타내었다. 그림1에서 볼 수 있듯이 규제물질 중 CO의 함량이 정상휘발유에 비해 가짜휘발유와 조제휘발유에서 매우 높게 나타났으며, NOx의 경우 정상휘발유에서 조금 높게 배출되는 것으로 나타났다. HC의 경우는 큰 차이를 나타내지 않았다. 그림 2는 VOCs 중 BTEX의 결과를 나타내었다. 자일렌을 제외한 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠 등이 정상휘발유에 비해 가짜휘발유와 조제휘발유에서 높게 배출되었다. 연비는 가짜휘발유와 조제휘발유 사용시에 정상휘발유에 비해 조금 작아지는 것으로 나타났다.

Table 1. Aromatic compounds content of test fuels.

Item	Standard	A	B	C
aromatic compound(V%)	35 >	22.1	50.7	42.8
benzene(V%)	2 >	0.84	0.02	2.45
toluene(V%)	-	4.15	44.5	38.5
xylene(V%)	-	4.03	2.08	1.84

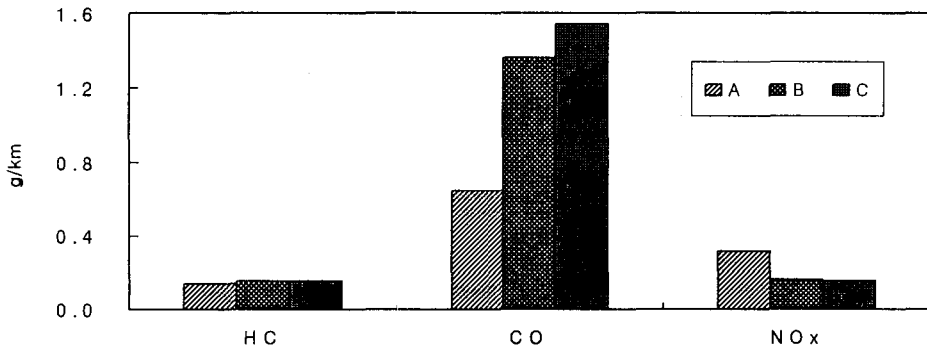


Fig. 1. Regulated pollutants emission rate according to aromatic content

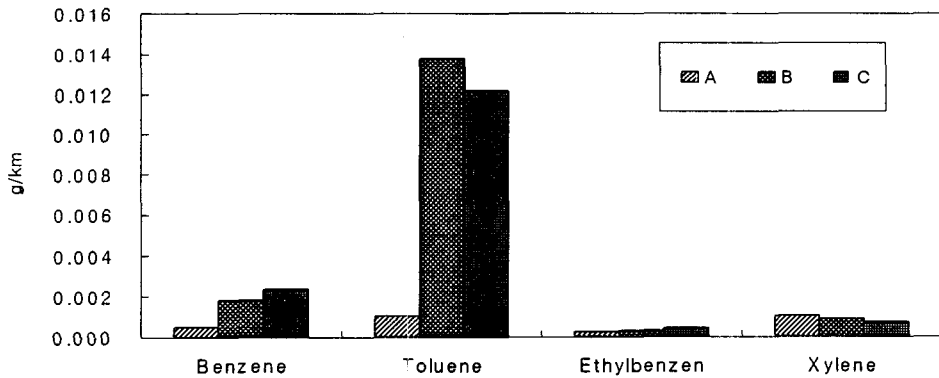


Fig. 2. VOCs emission rate according to aromatic content

**참 고 문 헌**

林孝 외(1997) 가솔린차 배기가스에 미치는 연료성상·조성의 영향, 石油學會  
 J.J. Winebrake and M.L. Deaton (1999) Hazardous Air Pollution from Mobile Sources, JAWMA