

日本の MTBE 도입에 관한 조사보고서 (개요)

지난 '90년 日本자원에너지청은 에너지종합공학연구소에 MTBE에 관한 기술조사를 의뢰하였는 바, 그 주목적은 MTBE가 휘발유 품질에 미치는 영향등을 실험하여 그 혼합비율 등을 평가하기 위한 것이다. 이에 따라 이 연구소는 '90년 7월 학계, 관련 메이커 및 석유산업 전문가 등으로 MTBE도입에 관한조사위원회(위원장富永博夫: 당시 동경대학 공학부 교수, 현 埼玉 공대교수)를 설치하여 검토작업을 추진한 결과 그 보고서가 지난 6월 25일 완성되었다. 그 개요는 다음과 같다.

1. 조사목적

MTBE(Methyl Tertiary Butyl Ether)는 이소부틸렌과 메타놀로부터 합성되는 에테르류의 옥탄價 향상제로서, 구미제국에서 최초로 사용된 이래 아시아에서는 알킬鉛을 대신하여 사용되고 있다. 옥탄價 향상제에 대한 상황이 일본과 구미제국이 다르기는 하지만 최근의 세계적인 도입동향과 국제적인 석유제품의 유통확대로 일본의 수입휘발유에 MTBE 혼합가능성 등이 예상되어 일본은 MTBE도입에 관한 기술적 검토를 실시하게 된 것이다.

歐美제국에서는 MTBE도입에 있어 혼합비율을 제한하고 있기 때문에 이 조사에서는 그것을 근거로

휘발유 품질에 대한 영향 등 각종 실험을 실시하여 혼합비율에 따른 결과 등을 평가하였다.

또 상기 실험외에 해외에서 실시된 동일한 종류의 실험결과를 수집 정리하여 MTBE 도입에 대한 종합적인 기술평가를 하였다.

2. 해외의 MTBE 도입동향

美國에서는 '79년 알킬鉛을 대체하는 옥탄價 향상제로 MTBE 7vol% 혼합 휘발유의 사용을 처음으로 인정하였고, '81년에는 휘발유 MTBE 혼합비율을 11%까지 올렸다. 또, '88년에는 Sun Refining & Marketing사가 MTBE 15% 혼합 휘발유에 대한 각종 실험을 실시하여 그 데이터를 EPA(환경보호청)에 제출한 결과 MTBE를 15%까지 혼합 사용할 수 있게 되었다.

유럽에서는 70년대의 석유위기가 발단이 되어 '73년부터 휘발유에 MTBE를 혼합하게 되었다. 그후 혼합비율이 계속 늘어남에 따라 EEC(유럽경제공동체)는 '85년 휘발유의 합산소연료에 대한 지침을 제시, 각국별로 MTBE등 합산소연료의 혼합상한치를 설정하도록 지시하였다. 이에 따라 휘발유의 MTBE 혼합비율 상한치를 영국과 프랑스 등은 10%, 서독, 네델란드 등은 15%로 설정하게 되었다.

아시아에서는 최근 싱가포르, 대만 및 韓國을 중심으로 알킬鉛을 대체하는 옥탄가 향상제로서 MTBE의 사용이 급격히 늘어나고 있다. 또 '90년에는 인도네시아도 MTBE를 도입하기 시작하였다.

3. 실험내용 및 그 결과

(1) 휘발유 품질에 대한 실험

<실험내용>

보통휘발유 및 고급휘발유에 MTBE를 각각 5%, 10%, 15%씩 혼합하여 휘발유 품질에 미치는 영향을 조사함

<결과 및 평가>

리서치법 옥탄가와 모터법 옥탄가는 모두 MTBE 혼합에 따라 증가했음. 증기압 등에 대한 영향은 거의 없었음. 밀도, 산화안정성, 실재점, 저장안정성 및 혼합 안정성에 대한 영향은 없었음.

따라서 MTBE를 15%까지 혼합할 경우에도 통상적인 성장조정 뿐만 아니라 JIS규격에 규정된 각종 실험항목을 만족시켜 휘발유 품질에 대한 영향이 없는 것으로 평가됨.

(2) 자동차 연료계통의 사용재료에 대한 실험

<실험내용>

휘발유 자동차의 연료계통에 사용되는 고무, 프라스틱 및 금속에 MTBE 혼합 휘발유(5%, 10%, 15% 및 100%)가 침투될 경우 그 사용재료에 미치는 영향을 조사함

<결과 및 평가>

MTBE 혼합이 15% 이하일 경우 고무재료, 프라스틱재료 및 금속재료에 대한 영향은 대체로 없었음. 오히려, 불소계고무는 MTBE 혼합비율이 증가하면 抗張力, 신장력 및 경화성이 약간 감소하고 부피는 약간증대하는 경향이 있었지만 MTBE 혼합비율 10%까지는 영향이 없는 것으로 평가됨.

(3) 자동차의 고온운전성에 대한 실험

<실험내용>

실험용 휘발유는 표준휘발유와 여기에 MTBE 10% 혼합한 휘발유를 사용함. 차량은 사용중에 있는 10개 차종별로 각 1대씩 총 10대를 활용함. 실험은 환경온도 35°C에서 행함

<결과 및 평가>

휘발유에 MTBE를 10% 혼합하여 그 결과를 차량 및 휘발유 사양별로 비교한 바 큰 차이가 없었음. 따라서 MTBE 10% 혼합휘발유는 고온운전성에 대하여 문제가 없었음.

(4) 자동차의 저온운전성에 대한 실험

<실험내용>

실험용 휘발유는 표준휘발유와 여기에 MTBE를 10% 혼합한 휘발유를 사용함. 차량은 사용중에 있는 6개 차종별로 각 1대씩 총 6대를 활용함. 실험조건은 온도 5°C, 습도 90%임.

<결과 및 평가>

MTBE를 10% 혼합한 휘발유는 MTBE의 혼합유무에 관계없이 엔진시동성 및 Idle안정성에 대한 문제가 없으며 기화기내 빙결도 없었음.

(5) 자동차 배기가스 정화장치의 내구성에 대한 실험

<실험내용>

실험용 휘발유는 표준 휘발유에 MTBE를 7%와 10% 혼합한 2종류를 사용함. 차량은 차종 및 촉매 형식에 있어 대표적인 3개 차종 4대를 대상으로 실시함. 실험은 20,000km와 15,000km 주행에 의해 평가함

측정은 휘발유 자동차 10 모우드 및 11 모우드에서 실시하였고 측정항목은 배기가스중의 탄화수소, 일산화탄소 및 질소산화물 임.

<결과 및 평가>

MTBE 혼합휘발유의 배기가스 정화장치의 내구성 실험결과를 보면 MTBE를 7% 혼합하더라도 내구성에 영향을 미치지 않았음.

한편 MTBE를 10% 혼합한 휘발유의 내구성 실험 결과에서는 촉매정화 성능이 저하되는 차량을 발견할 수 있었음. 그 성능저하가 MTBE 혼합에 따른 결과인지는 명확하지 않지만 MTBE 10% 혼합휘발유 사용시의 배기가스 정화장치의 내구성 평가를 위해서는 실험 데이터를 좀더 축적할 필요가 있음.

(6) 자동차 배기가스에 대한 실험

<실험내용>

실험용 휘발유는 표준휘발유에 MTBE를 5-15%

혼합하여 사용함. 실험차량으로는 차량 보유대수와 배기가스 대책 시스템을 고려하여 28대를 선정, 실시함. 여기에는 O₂센서 촉매장치 부착차량 14대, O₂센서가 없는 촉매장치 부착차량 10대 및 촉매장치가 없는 차량 4대로 구성됨.

배기가스 실험방법은 휘발유 자동차 10 모우드 실험법으로 실시하였고 측정항목은 배기가스중 탄화수소, 일산화탄소 및 질소산화물임.

(결과 및 평가)

- O₂센서 촉매장치 부착차량
MTBE 혼합시 탄화수소, 일산화탄소 및 질소산화물 모두 변화가 거의 없었음
- O₂센서가 없는 촉매장치 부착차량
MTBE 혼합에 따라 일산화탄소는 감소하고 탄화수소는 평균적으로 거의 변화가 없었음. 질소산화물은 혼합량의 증대에 따라 약간 증가하였음
- 촉매장치가 없는 차
MTBE 혼합에 따라 일산화탄소는 감소하였음. 탄화수소 및 질소산화물은 변화가 거의 없었음.
MTBE는 그 경제성에 비취볼때 주로 고급 휘발유에 사용될 수 있을 것으로 판단되며, 그 대부분이 O₂센서 촉매장치 부착차량에 사용되고 있는 실정을 고려하면(에너지종합연구소의 조사), MTBE가 옥타가 향상제의 하나로서 고급 휘발유의 일부에 혼합

되더라도 탄화수소, 일산화탄소 및 질소산화물의 배출량에 대한 영향이 거의 없어 대기환경에 미치는 영향은 없을 것으로 판단됨.

(7) 취급 조작성

美國 API 자료에 의하면 MTBE 및 MTBE 혼합휘발유는 인화점과 비점 범위내에서는 통상적인 휘발유와 동등한 화학물질로 구성되어 있음.

MTBE의 독성에 대하여 美國의 OSHA(직업안전 위생관리국)자료는 독성이 약한 화학물질로 규정하고 있으며 또 API 자료도 피부자극실험, 變異原性 실험에도 문제가 없는 것으로 되어 있음.

4. MTBE도입에 관한 평가

MTBE도입은 휘발유 옥탄價 향상제의 다양화를 추진하고 있는 국제적인 동향에 따라 필요하다고 생각된다. 이 기회에 MTBE의 혼합비를 상한치를 살펴보면, 지금까지의 실험결과와 해외 도입상황을 포함한 문헌조사 결과 MTBE의 7% 이하 혼합은 기술적으로 문제가 없을 것이다.

그러나 MTBE 7% 초과 혼합시의 결과분석을 위해서는 배기가스 정화장치의 내구성에 대한 영향을 중심으로 한 더 많은 실험데이터를 축적한 후에 평가하는 것이 바람직 할 것이다. ♪

(日本석유자료월보, '91. 8월호)

□용어해설□

포트폴리오

투자자산의 목록(List)을 보통 포트폴리오라고 한다. 투자자로서는 자기가 투자하고 있는 자산을 항목별로 분류해 볼수 있고 특히 유가증권에 투자하고 있을 경우 주식·채권·현금등의 투자자산목록을 갖게 되는데 이를 통상 포트폴리오라는 용어로 쓰고 있다.

그러나 넓은 의미의 포트폴리오라는 용어에는 투자자산 뿐만 아니라 기업·가계등 경제주체가 운용하는 자산목록 전부를 지칭하는 뜻으로 쓰일수도 있

다. 예를 들면 어떤 가계의 포트폴리오는 부동산 70%, 현금 또는 기타 유동자산 20%, 귀금속 10% 등의 구성이 있을수 있다.

투자자산의 포트폴리오가 투자효율과 관련, 관심을 끌게 된 것은 포트폴리오관리에 관한 이론이 주목되고 나서부터였다. 개별자산(주식의 경우 개별종목)의 수익률과 위험을 측정, 포트폴리오의 구성을 달리함으로써 특정기간의 투자효율이 현격하게 달라질수 있었기 때문이다.