

# 無鉛휘발유 공급에 따른 장단기과제

## I. 無鉛휘발유의 도입배경

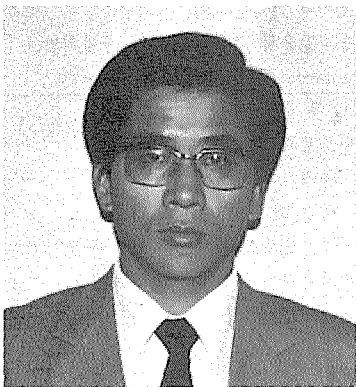
### 1. 무연휘발유에 대한 사회적 요구

선진제국의 산업화 과정 속에서 각종 대기오염원의 증가와 오염물질 배출량의 과다로 인하여 대기오염도 심화를 방지하기 위한 社會的비용의 증가가 불가피하게 되었다. 이러한 사회적비용은 비용발생 원인자(기업체 등)와 비용부담자(사회 전체의 구성원 등)를 달리하기 때문에, 오염물질에 의한 영향이 부각되어 사회적 문제가 제기되기까지 사회 전체의 효율적인 자원배분 왜곡 현상을 가져왔다.

이에 따라 공해물질 배출에 대한 규제를 요구하는 사회적 요구가 제기되기에 이르렀고, 특히 자동차 배기가스에 의한 공해물질(예컨대, CO, CH, NO<sub>x</sub>, Pb 등) 이 세인의 관심을 끌게 되었다. 이에 대한 정부의 관심은 美國에서 Clean Air법 시행(1970)과 환경보호국(EPA)의 설립으로 이어졌다.

Clean Air에 대한 사회적 요구의 대처과정 속에서 각국의 정부기관에 의한 자동차 배기가스 규제가 본격화되면서, 자동차업계는 자동차에 Catalytic Converter(삼원촉매장치)를 장착하고 이에 적합한 연료로서 無鉛휘발유를 요구하게 되었다.

즉, 무연휘발유 공급을 요구하는 근본적인 이유는 휘발유의 옥탄價 향상을 위한 가장 경제적인 첨가제인 납(TEL)이 직접적으로 인체에 미치는 유해한 영향에 있기 보다는 유해한 배기가스를 정화하는 장치인 Catalytic Converter의 성능을 무력하게 하는 요인으로 작용하기 때문이다.



南 命 福  
(油公 업무부장)



이를 위해 정부는 1985년 10월의 환경보전법 시행규칙 ('87. 7월 이후 적용)하는 조치를 취하였다. 개정을 통해 자동차 배출가스 농도기준<표-2>을 강화

<표-2> 휘발유 자동차의 배출가스 농도기준

차종	연료	배기가스 종류	농도기준	
			현행	개정('87. 7월 이후)
輕自動車	휘발유/LPG	CO	18.0g/km 이하	2.11g/km 이하
		HC	2.8 "	0.25 "
		NOx	2.5 "	0.62 "

<자료> 환경보전법 시행규칙(별표 12)

## 2. 무연휘발유의 품질기준

국내의 자동차 휘발유 품질기준은 석유사업법 시행령의 규정에 의하여 종전까지는 3종류로 구분되어 있었으나, '86. 11월의 석유사업법 시행령 개정을 통하여 무연휘발유 품질규격을 추가 제정하였다. 정부는 기존의 보통휘발유(3호 규격) 수요를 대체하게 될 무연휘발유의 옥탄價 수준을 RON 91 이상으로 강화하여 보통휘발유의 옥탄가(

RON 88 이상)와 차별화하였다.

이러한 무연휘발유의 옥탄가 규격은 국내 휘발유 수요의 88% 이상을 점하고 있는 보통휘발유 수요로 인하여, 전체 국내 휘발유수요의 Pool Octane Number를 3%(RON 2<sup>8</sup>증가: 보통휘발유 전량 무연전환시) 상승시키는 효과를 가져오게 하여, 결국은 그에 상응하는 만큼의 에너지 소비 증가를 유발하게 된다.

<표-3> 국내 휘발유의 품질 규격

	1호(고급)	2호(군용)	3호(보통)	4호(무연)
옥탄가(RON)	95 이상	91 이상	88 이상	91 이상
납함량(ml/l)	0.3 이하	0.3 이하	0.3 이하	0.013g/l

<주> 1. 석유사업법 시행령상의 품질기준임

2. 납함량의 기준은 유연(1호~3호)는 TEL 기준이며, 무연(4호)은 pb기준임.

## 3. 정부의 무연휘발유 공급에 관한 정책방향

### (1) 점진적인 수요확대

정부는 '86. 5월의 환경청 고시로 무연휘발유의 사용대상 차량을 1987년 7월 1일 이후 출고하는 신형 모델 차량(구형모델 차량은 88년 1월 이후 출고시 적용)에 한정하여 무연휘발유 수요의 점진적인 확대를 꾀하고 있다.

이러한 정부계획은 기출고된 차량까지 그 대상으로 확대할 경우의 非經濟性を 염두에 둔 조치일 뿐 아니라, 무연휘발유의 신규 공급에 따른 생산·유통단계의 적응력을 높여려는 고려에 따른 것이며, 이러한 단계적인 무연휘발

유 공급은 지금까지의 외국의 예에서도 동일하게 나타난 바 있다.

이같은 정부의 계획에 따르면, 91년경까지 무연휘발유 보급률은 48%에 달할 전망이다.

### (2) 세제상의 지원조치

무연휘발유 생산에 따른 원가증가에 따라 수반되는 소비자가격의 인상을 완충하기 위하여, 정부는 무연휘발유에 대한 특수세율을 85%로 15% 인하조치하는 한편 승용차에 장착되는 Catalytic Converter로 인한 승용차 출고가격 상승을 일부 완화하기 위하여 승용차에 대한 특별소비세율도 신형모델에 한해 10.5%(현행은 15%)로 인하조치하

였다.

이러한 정부의 세제지원을 통한 환경보전을 위한 정책 수단의 선택은 현재 EEC국가들이 무연휘발유 신규보급을 위해 채택하고 있는 무연휘발유의 소비세 및 수입관세, 무연차량에 대한 도로세 감면 또는 Tax Holiday 설정등과 같은 조치와 그 맥락을 같이 하고 있다고 하겠다.

(3) 무연휘발유 가격체계

무연휘발유 수요가 신규로 창출된 휘발유 수요가 아니고, 기존의 유연보통휘발유 수요가 전환된 관계로, 공급측 진척면을 강조하여 정부는 소비자 가격의 인상을 억제하고 현행 보통휘발유와 동일한 가격(₩570/l)을 유지키로 하였다. 이를 위해 생산단계에서의 제조원가 상승분을 특별소비세 인하를 통하여 일부 흡수키로 하는 한편, 유통단계에서의 시설투자를 보전하여 주기 위하여 유통마진의 인상에 특별소비세 인하재원을 일부 사용하였다.

이러한 무연휘발유의 가격체계는 제조원가와 품질특성(ROn)이 높은 유종의 Value를 최종 소비자 가격에 반영하지 않은 결과로서, 기존의 휘발유 가격체계와 비교할 때 획기적인 조치라고 할 수 있는 만큼 그 逆機能도 우려되는 바가 크다고 하겠다.

<그림-1>의 휘발유 가격체계 비교에서 보는 바와 같이, 무연휘발유 특소세율 인하로 소비자가격에서 차지하는 특소세 구성비가 4.9% 감소하는 반면, 유통마진은 3.2% 증가하는 결과로 귀결되었다.

(그림-1) 휘발유 가격체계 비교(구성비)

단위 : % (₩/l)

유통마진 6.7%	3.2% (18.40)	유통마진 9.9%	소비자가격 (570)
부가세 9.1%	-	부가세 9.1%	
특소세 42.1%	-4.9% (-27.91)	특소세 37.2%	
정유사판매가 42.1%	1.7% (9.51)	정유사판매가 43.8%	
보통휘발유 (A)	차이 (B-A)	무연휘발유 (B)	정유사 판매가 (세전)

(4) 유통단계 보완조치

정부는 당초 美國에서 문제되고 있는 Mis-fueling(무연차량이 유연휘발유를 급유하는 현상) 방지에 초점을 맞추고, 주유기 노즐(주유 Gun)의 크기를 차별화하는 조치를 취하는 한편, 무연휘발유의 색상을 노란색으로 착색토록 아울러 조치하였다.

공업진흥청 고시에 의한 주유기 노즐의 차별화 내용은 무연주유기 노즐의 외경을 20.6mm이하(허용오차한계 21.3mm)로 하고 유연주유기 노즐의 외경은 23.8mm이상(허용오차한계 23.6mm)으로 되어 있으며, 이로 인하여 무연차량에 대한 무연휘발유 주유는 역제가 가능하나 유연차량에 대한 무연휘발유 주유는 물리적으로 억제하기 어렵게 되어 있다.

Ⅲ. 무연휘발유 공급에 따른 장단기 과제

1. 단기적 과제

(1) 무연휘발유 수요의 급격한 확대 방지

동일한 소비자가격(보통휘발유와 무연휘발유)과 무연휘발유의 고유통마진으로 특징지워지는 현행 휘발유 가격 구조하에서, 무엇보다도 유연차량(Catalytic Converter 未 장착 차량, 즉 無鉛未對策 차량)의 무연휘발유 사용으로 인한 무연휘발유 수요의 급격한 증가가 예상된다고 하겠다.

유연휘발유 수요에서 무연휘발유 수요로의 過轉換은 유통마진의 상승으로 인한 유통단계에서의 무연소비 유도, 無鉛未對策 차량의 소유자들에 의한 高옥탄價 油種의 선호(유연차량의 무연휘발유 사용으로 인한 Valve Seat 과마모현상 등에 대한 인식 결여에서 유발), 그리고 전국에 산재되어 있는 유통단계에 대한 효율적인 단속의 불가등에 그 要因이 있다.

이러한 유연휘발유 수요의 무연화에 따른 문제점을 정리하면 아래와 같다.

○특별소비세 세수 결함 : 무연휘발유와 유연휘발유의 특별소비세 차이(15% : ₩27.91/l)로 인하여 유연차량 1대의 무연휘발유 사용은 연간 6~7만원의 세수결함을 유발하게 되며, 정부의 당초 계획보다 2배로 무연화 전환이 이루어 진다면 '87. 7~'91년중 917억원 정도의 특별소비세 세수결함이 예상된다

○유통단계의 추가이득 효과 : 유연휘발유 수요의 無鉛化 過轉換은 유통단계의 초과이득을 가져다 주는 요인이 된다. 이는 무연휘발유 유통마진이 유연휘발유의 유통마진보다 높은 데 기인하며, 同 부당이득의 원천은 바로 정부의 특별소비세 세수감소에 따른 반대급부로서 생긴 결과임.

○생산단계의 추가부담 : 현행 무연휘발유의 가격체계상 정유사의 무연휘발유 생산에 따른 추가제조원가 중 일부만 반영되어 있으므로, 무연휘발유 수요로의 過轉換은 정유사의 제조원가 부담(₩15 / l)을 가중시키며 그 금액은 해당 연간 4만원 수준임(정부계획보다 2배로 수요전환이 이루어 진다면 '87. 7~'91년중 약 495억원에 달함)

○수급상의 문제 : 무연휘발유 신규 공급에 따른 생산 및 유통단계의 관련 시설투자는 정상적인 무연휘발유 수요를 기준으로 이루어져, 급격한 무연휘발유 수요 증가는 생산 및 유통단계의 수급불안을 야기할 우려가 높음.

○자원의 낭비 : 무연未對策 차량의 유연휘발유 사용은 옥탄가 낭비(Waste Octane)를 유발하여 국가경제적으로

막대한 자원의 낭비임

(2) 무연휘발유의 품질관리 및 초기유통단계 대책의 철저

무연휘발유의 신규공급에 따라 공급초기단계의 유통원활화가 무엇보다 중요하다고 할 수 있으며, 이를 위해서는 생산·저장·출하에 이르는 유통경로에 대한 철저한 사전 점검이 이루어져야만 공급 초기단계의 공급애로를 막을 수 있을 것이다. 즉 유통초기단계의 물적유통흐름의 원활화가 수급상의 문제를 극소화할 수 있는 첩경이다.

또한 품질관리면에서 문제발생의 소지를 많이 내포하고 있다. 즉, 유연휘발유의 기존 저장·출하시설을 세척後 활용하여 무연휘발유를 공급할 경우 유연휘발유의 납잔유물이 혼입된 무연휘발유의 공급이 우려된다. 납성분에 의한 삼원촉매장치의 無能化는 무연휘발유 공급에 의한 자동차 배기가스 정화라는 당초의 환경보전목표의 달성과는 거리가 멀게 된다.

(表 - 4) 有鉛휘발유 수요의 無鉛 過轉換에 따른 효과

(단위 - 수요 : 천B/D, 금액 : 억원)

		1987 7 - 12	1988	1989	1990	1991	누 계 ( '87. 7 - '91)	
○ 휘발유 총수요		29.8	33.7	38.9	43.6	48.8	51.4	
○ 무연휘발유 수요								
- 정부의 추정		2.3	4.8	10.4	16.7	23.6	16.2	
- 무연화율 倍加時		4.6	9.6	20.8	33.4	47.2	32.3	
차 이 (천B/D)		2.3	4.8	10.4	16.7	23.6	16.2	
(천BbL)		423	1,752	3,796	6,096	8,614	20,681	
○ 무연화율								
- 정부의 추정		7.7%	14.2%	26.7%	38.3%	48.4%	31.5%	
- 무연화율 倍加時		15.4%	28.5%	53.5%	76.7%	96.8%	63.0%	
차 이		7.7%	14.2%	26.7%	38.3%	48.4%	31.5%	
손 익  효 과	특소세 세수 감소효과	₩/ℓ 27.9	억 원 19	억 원 78	억 원 168	억 원 270	억 원 382	억 원 917
	유통 단계 추가이득 효과	18.4	12	51	111	178	252	604
	생산 단계 원가 추가부담	15.0	10	42	91	146	206	495

(3) 무연휘발유의 효과적 사용을 위한 홍보강화

차량에 대한 배기가스 정화장치의 장착과 무연휘발유의 사용, 그리고 이를 통한 환경보전이라는 정책목표의 달성을 위해 효과적인 홍보대책이 요구된다.

무연未對策 차량의 무연휘발유 사용시의 제반 문제점과 함께, 무연휘발유 사용에 따른 차량설비 및 환경 차원의 효익에 관한 실증적인 연구가 진행되어야 할 것이며, 그 결과의 정책반영과 필요한 사실에 대해서는 적절한 홍보 대책이 강구되어야 할 것이다.

2. 장기적 과제

(1) 경제적인 생산방법의 모색

휘발유 수요의 지속적인 증가와 무연휘발유의 보급확대에 따라 국내 전체의 Octance Pool 소요는 계속해서 빠른 속도로 증가할 전망이다. 이에 따라 현행 Refomer(접촉개질장치)에서 생산되는 고옥탄의 Reformate(개질나프타) 활용만으로는 무연휘발유 생산에 한계가 있을 것이다.

장기적으로는 무연휘발유에 대한 품질기준이 더 한층 강화될 것임에 따라 Refomer 설비의 증설에 대한 검토와 함께 옥탄가 향상 기술에 대한 국제적인 변화양상에 주목하고, 옥탄가 향상제로서의 다양하게 개발된 산화제를 활용하는 생산방법에 관한 연구·검토가 진행되어야 할 것이다.

현재 외국에서 옥탄가 향상제로서 사용되고 있는 산화제로는 메타놀, GTBA, MTBE가 주종을 이루어 전체 유럽 지역의 산화제 수요의 90% 이상을 차지하고 있으며, 이러한 납을 함유하지 않는 첨가제로서 산화제가 선호되는 2가지 이유는 아래와 같다.

○長期間の 투자 없이 시장이 요구하는 휘발유 품질을 충족시킬 수 있는 높은 Blending Value 보유.

○長期 투자와 공정 Parameter의 채택없이 Feed Stock만의 조정으로 품질기준을 충족할 수 있는 Flexibility 보유.

(2) 고품질의 무연휘발유에 대한 사회적 요구에 대처

무연휘발유의 보편화가 진전됨에 따라 점차적으로 강화된 품질기준을 요구하는 사회적 욕구가 증대될 전망이다. 이는 새로이 강화된 환경기준의 설정과 고옥탄價 무연휘발유에 대한 요구로 요약할 수 있겠다.

검증하는 옥탄가 향상 요구에 대처하는 과정에서 Reformer설비의 운전조건상의 가혹도(Serverty)를 제고시킴으로써, Reformate의 옥탄가를 향상시킬 수 있는 반면, 벤조피렌 등의 오염물질 배출시킬 가능성이 높은 逆機能에 유의해 나가야 할 것이다. 이에 따라 점차적으로 무연휘발유에 대한 벤젠 등의 방향족 함량규제기준의 설정에 관한 사회적 요구가 증대될 전망이며, 생산단계에서는 이러한 환경규제 강화요구에 대처할 수 있는 적응력을 제고시켜 나가야 할 것이다.

또한 자동차 공급의 증대에 따라 고옥탄 무연휘발유 등 다양한 무연휘발유 제품규격에 대한 사회적 요구에도 적절히 대응해 나가야 할 것이다.

IV. 向後對策

전술한 바와 같이, 우리나라는 환경보전정책의 강력한 추진을 위한 방안의 하나로 마련된 무연휘발유 국내 공급방안의 수립과정에서, 무연휘발유 보급의 조기정착을 위하여 획기적인 무연휘발유 가격체계를 설정하고 있다.

이에 따른 무연휘발유 수요의 급격한 증가가 예상됨에 따라, 효과적인 보완조치의 설정이 요구된다고 하겠다.

주요 보완조치로서 강구할 필요가 있는 것은 아래와 같다.

○무연휘발유와 유연보통휘발유의 소비자가격 차등화: 고옥탄價인 무연휘발유의 소비자 가격을 유연보통휘발유 가격보다 상대적으로 높게 책정하는 것이 필요하며, 이의 방안으로는 소비자 부담경감을 위하여 보통휘발유의 가격을 소폭 인하(예컨데 ₩10 / l)하는 방안을 고려할 수 있음.

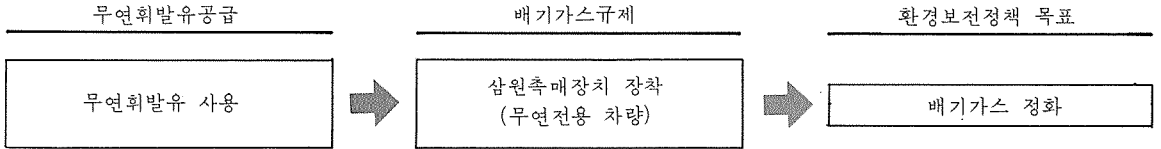
○휘발유의 옥탄價 조정: 유연보통과 무연휘발유의 소비자가격 차등화방안에 대한 代案으로서 무연휘발유의 옥탄價 수준을 낮추는 방안을 마련함으로써 고옥탄 휘발유 선호현상을 복식할 필요가 있음.

○유통마진의 조정: 유통단계에서의 고유통마진을 향유할 수 있는 무연휘발유 소비 유도행위를 방지하기 위해서는 현행 유연보통휘발유의 마진을 상향조정하여 무연휘발유의 유통마진 차이를 해소해야 할 것임

이상의 무연휘발유 過轉換을 제어하기 위해 선택가능한 보완조치들은 무연휘발유 공급을 통해 직접적인 납배출의 억제효과와 함께 자동차 배기가스 규제를 통해 대기오염을 저감하려는 무연휘발유 보급확대라는 정부의 환경보전

정책의 목표달성을 위해서도 필요하다. 이는 배기가스 감소 효과가 없는 유연차량의 무연휘발유 사용은 오히려 국가 경제적인 측면에서 자원의 낭비일 뿐이기 때문이다.

〈그림-2〉 무연휘발유 공급과 환경보전 목표달성 흐름도



□ 석유개발단신 □

## 노르웨이 北海의 석유탐사

국제 原油가격이 올해로 접어들어서부터 대체로 18달러 선에서 안정세가 유지되고 있음에 힘입어 석유회사들이 새로운 油田을 발견하기 위한 활동에 예산과 인력을 늘리는 등 活氣조짐을 보이고 있다.

이와 같은 추세를 뒷받침이나 하듯이 지난 5월 26일자 입수된 AP/DJ通信에 의하면, 北海노르웨이 海域에서 석유탐사 활동을 활발하게 재개시킬 준비작업이 진행되고 있다는 소식이다.

물론 금명간에 바로 탐사의 붐을 조성시킬 수는 없겠으나 노르웨이 海域에서 조업에 참여하고 있는 석유회사들은 노르웨이정부에 새로운 試錐작업허가신청을 지출하는가 하면 日刊紙에 석유개발 기술자를 모집하는 求人 광고를 게재하는 등 부산한 움직임을 보이고 있다는 것이다.

北海의 석유개발에는 原油價格이 18달러 아래로 떨어지게 되면 경제성을 잃게 된다는 일반적인 견해로 미루어 노르웨이 현지 석유 전문가들은 공통적으로 「原油價는 18달러 선에서 안정되어 있고 적어도 금년말까지는 더 이상 하락하지는 않을 것」이라고 보고 있기 때문에 사업의 視角을 개발에 돌리고 있는 경

향인 것 같다.

이와 같은 현상은 지난 '86년도에 석유회사들이 原油價를 15달러 선으로 보고 금년도 예산을 편성했기 때문에 개발비용이 크게 삭감되었고, 많은 인력을 감원했던 현상과는 극히 대조적인 현상이라고 할 수 있을 것이다.

인공위성을 통해서 하늘의 구름사진을 찍어 과학적인 절차와 여러가지 관측기기를 사용하는 일기예보도 빗나가는 경우가 왕왕 있듯이 예측은 어디까지나 예측으로 끝난다고 생각할 때 어떤 돌발적인 변수가 석유업계에 영향을 미칠 것인지는 역시 미지수이다.

노르웨이 石油相 Ame Oeien氏는 「現油價의 상대적 안정은 그 기반이 취약하다는 사실을 인식해야 할 것이며, 세계의 석유생산량이 약간만 증가하더라도 價格은 하락해서 석유시장을 혼란시킬 가능성을 배제할 수 없다」고 말함으로써 노르웨이 현지 전문가들의 안정 세유지라는 견해에 대하여 조심스러운 반응을 보이고 있다.

어떻든 올해는 작년도의 油價急落 충격으로 침체되었던 개발활동이 서서히 회복되는 시기임에 틀림없는 것 같다.