

# 日本の 無鉛하이옥탄揮發油의 登場과 背景

—大韓石油協會 弘報室—

**최** 근 日本에서는 일부 石油元売会社들에 의해 無鉛하이옥탄揮發油의 市販이 시작됨으로써 본격적인 無鉛하이옥탄揮發油 時代를 맞고 있다.

지난 9월 1일부터 日本石油, 出光興産, 昭和石油 등 일부 石油元売会社들에 의해 공급되기 시작한 無鉛하이옥탄揮發油는 옥탄価 98로 우리나라의 보통휘발유 옥탄価 86, 고급휘발유 옥탄価 95에 비해 훨씬 높은 수준이다.

日本에서 無鉛하이옥탄揮發油가 본격적으로 등장한 것은 지난 9월부터이지만, 지난 75년의 보통휘발유의 無鉛化부터 따진다면 8년의 역사가 있다.

日本の 경우 보통휘발유의 無鉛化가 시작된 지난 75년의 有鉛하이옥탄揮發油판매량은 한때 21%에 이르렀다. 그러나 벨브스트리제이션 未対策車의 감소에 따라 금년 3월에는 1.4% 정도까지 감소했다. (그림-1 참조)

판매량의 경우, 피크時에는 연간 5백20만Kℓ (75년)를 기록했으나, 82년에는 연간 65만Kℓ로 8분의1 수준으로 격감했으며, 올해는 40만~50만 Kℓ까지 떨어질 것으로 예상되고 있다.

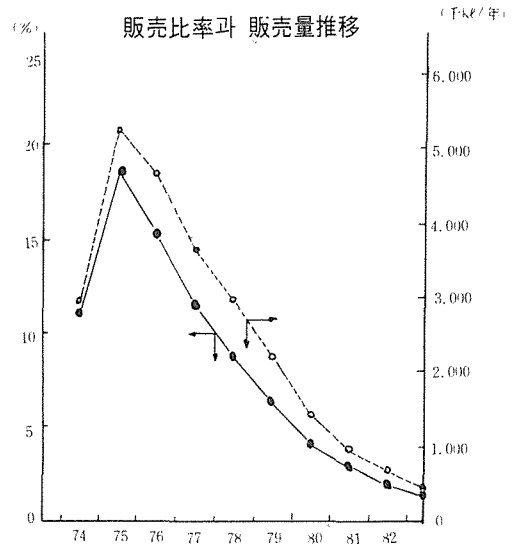
이에 따라 정유업계는 ① 정유공장, 저유소, 주유소의 효율저하, ② 휘발유저장기간의 연장에 따른 증기압, 저장안정성, 녹, 수분 등 품질변화의 문제, ③ 노킹에 대한 수요자의 요구에 보통휘발유로서는 対応할 수 없는 한계에 이르게 되었다.

결국 無鉛하이옥탄휘발유의 등장은 이러한 문제점을 해결하기 위한 정유업계의 대응책으로 나온 것이다.

無鉛하이옥탄휘발유의 등장은 정유업계의 설비나 품질상의 문제를 해결시켜 줄 뿐 아니라, 수요자의

노킹에 대한 불만을 해소시킬 수 있다. 또 노크센서를 장착한 터보搭載車등의 고성능차에 충분히 대응할 수 있어 그 결과 연료절약이 가능함으로써 앞으로 자동차의 연료절약과 고성능화에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

(그림-1) 日本의 高級휘발유

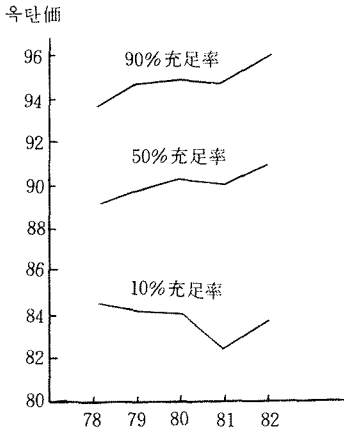


無鉛하이옥탄휘발유 市販의 목적과 배경에 대해 日本石油는 다음의 3가지를 지적하고 있다.

첫째는 無鉛휘발유(樣車)의 하이옥탄価 지향이다. 현재 日本에서 사용되고 있는 휘발유승용차는 排氣 가스대책을 위해 모두 촉매장착차로 無鉛휘발유만 사용되지 않고 있다. 한편 현재 市販되고 있는 無鉛휘발유는 옥탄価 90~91의 그레이트만 있어 그 옥탄価로는 노킹을 일으키고 연료비가 많이 소요되

므로 보다 높은 옥탄율을 요구하는 차가 늘어나고 있다. 지난 81년의 日本石油学会가 실시한 옥탄율 要求值조사결과에 따르면, 휘발유차의 약 45%가 옥탄율 91 이상을 요구하고 있다. (그림-2 참조)

〈그림-2〉 乘用車의 옥탄율要求值



둘째는 自動車의 고성능화에의 대응이다.

DOHC車, 터보車 등 자동차의 성능이 향상되고 있으며, 이러한 無鉛하이옥탄휘발유 사용으로 고 성능을 발휘할 수 있는 자동차가 늘어나고 있다.

DOHC車, 터보車의 전체승용차판매에서 차지하는 비율은 79년 2.1%, 80년 5.8%, 81년 10.5%, 82년 13.3%로 해마다 증가추세를 보이고 있다.

세째는 고객의 요구와 에너지절약, 公害대책이다. 하이옥탄휘발유를 지향하는 촉매장착차가 無鉛하이옥탄휘발유를 사용할 경우, 노킹을 방지하고 연

〈表-1〉 日本石油의 自動車用휘발유의 一般性狀

|                                 | 無鉛하이<br>옥탄휘발유 | 有鉛하이<br>옥탄휘발유 |
|---------------------------------|---------------|---------------|
| 比重 @ 15/4℃                      | 0.7590        | 0.7610        |
| 反 應                             | 中 性           | 中 性           |
| 蒸氣圧@37.8℃ (kg/cm <sup>2</sup> ) | 0.620         | 0.660         |
| 고무함량 mg/100ml                   | 1             | 1             |
| 分溜性狀℃ 10 %                      | 53            | 54            |
| 50 %                            | 101           | 109           |
| 90 %                            | 156           | 161           |
| 97 %                            | 175           | 177           |
| 殘油量 vol %                       | 1             | 1             |
| 各 炭化水素含有量                       |               |               |
| 芳香族分 %                          | 45            | 42.4          |
| 올레핀分 %                          | 17            | 13.3          |
| 飽 和 分 %                         | 38            | 44.3          |
| 鉛(mi / ℓ)                       | 0             | 0.2           |
| 色 相                             | 오렌지           | 오렌지           |

〈表-2〉 揮発油規格의 국제비교

| 国 名                    | 英 国(1978) |          |      |       | 西 独(1976)   |           | 프랑스(1976)         |         | 스웨덴(1979)    |            |
|------------------------|-----------|----------|------|-------|-------------|-----------|-------------------|---------|--------------|------------|
| 規 格                    | BS 4040   |          |      |       | D I N 51600 |           | M15-001 / M15-005 |         | S S 15 54 21 |            |
| 그 레 이 드 數              | 2 스타      | 3 스타     | 4 스타 | 5 스타  | 普通          | 高級        | 普通                | 高級      | 普通           | 高級         |
| 옥탄율                    |           |          |      |       |             |           |                   |         |              |            |
| 리서치옥탄율 (RON)           | 90.0      | 94.0     | 97.0 | 100.0 | 91以上        | 97.4以上    | 89~92             | 97~99   | 93以上         | 98以上       |
| 모터-옥탄율 (MON)           | 80.0      | 82.0     | 86.0 | 86.0  | 82.0以上      | 87.2以上    | -                 | -       | 85以上         | 87以上       |
| (RON+MON)/2            | -         | -        | -    | -     | -           | 92.5以上    | -                 | -       | -            | -          |
| 狀 况                    |           |          |      |       |             |           |                   |         |              |            |
| 10%, 地域/季節             |           |          |      |       | 夏           | 冬         |                   |         |              |            |
| %E 70                  |           | 10~45    |      |       | 15~40       | 20~45     | 70以下              | -       | 65以下         | -          |
| 50%, 溜                 |           |          |      |       |             |           | 140以下             | -       | 110以下        | -          |
| %E 100                 |           | 36~70    |      |       | 42~65       | 45~70     | -                 | -       | -            | -          |
| 90%, 性                 |           |          |      |       |             |           | -                 | -       | 180以下        | -          |
| %E 180                 |           | 90以上     |      |       |             | 90以上      | -                 | -       | -            | -          |
| 96%, 狀                 |           |          |      |       |             |           | 195以下             | -       | -            | -          |
| 97%, 狀                 |           |          |      |       |             |           | -                 | -       | -            | -          |
| 終点, 狀                  |           | 220以下    |      |       | 215以下       | 2.0以下     | 205以下             | -       | 210以下        | -          |
| 殘油量 vol %              |           | 2.0以下    |      |       | 2.0以下       | 2.0以下     | 2.5以下             | -       | 2.0以下        | -          |
| 蒸氣壓 kg/cm <sup>3</sup> |           |          |      |       | 夏           | 冬         | 夏                 | 冬       |              |            |
| 鉛 g/l                  |           | 0.03~0.4 |      |       | 0.45~0.70   | 0.60~0.90 | 0.66以下            | 0.82以下  | 0.51~0.92    |            |
| 磷 h g/l                |           |          |      |       | 0.15以下      | -         | 0.55以下            | -       | 0.1~0.4      |            |
| 고무함량 mg/100ml          |           | 5以下      |      |       | 5以下         | -         | 10以下              | -       | 5以下          |            |
| 硫黃分 wt %               |           | 0.2以下    |      |       | 0.1以下       | -         | 0.2以下             | -       | 0.05以下       |            |
| 比重(15/4℃)              |           |          |      |       | 普通          | 高級        | 0.765以下           | 0.770以下 | 0.715~0.755  | 0.73~0.780 |
| 酸化安定性                  |           | 240分以上   |      |       | -           | -         | -                 | -       | -            | -          |
| 銅板腐蝕                   |           | 1以下      |      |       | 1以下         | -         | -                 | -       | 1以下          | -          |

| 国名                     |             | 캐나다(1976)        |           |          | 美国(1979)   |         |            |        |                      | 日本(1978)   |                     | 韓國(1983)  |      |
|------------------------|-------------|------------------|-----------|----------|------------|---------|------------|--------|----------------------|------------|---------------------|-----------|------|
| 規格                     |             | 3-GP-1e / 3-GP-5 |           |          | ASTM D 439 |         |            |        |                      | JIS K-2206 |                     | KS M-2612 |      |
| 그레이트수                  |             | 高級               | 普通        | 無鉛       | 加鉛         |         |            | 無鉛     |                      | 普通<br>(2号) | 高級<br>(1号)          | 高級        | 普通   |
| 옥탄価                    | 리서옥탄価(RON)  | -                | -         | -        | -          | -       | -          | -      | -                    | 85以上       | 95以上                | 95以上      | 86以上 |
|                        | 모터-옥탄価(MON) | -                | -         | 82以上     | -          | -       | -          | -      | 82以上                 | -          | -                   | -         | -    |
| 옥탄価(RON+MON)/2         |             | 94以上             | 88以上      | 87以上     | 87         | 89      | 93         | 85     | 87                   | 90         | -                   | -         | -    |
| 地域/季節                  |             | 夏 冬              |           | A        | B          | C       | D          | E      |                      |            |                     |           |      |
| 蒸溜性狀                   | 10%, ℃      | 57以下             | 52以下      | 70以下     | 65以下       | 60以下    | 55以下       | 50以下   | 70以下                 |            | 70以下                |           |      |
|                        | %E 70       | -                | -         | -        | -          | -       | -          | -      | -                    |            | -                   |           |      |
|                        | 50%, ℃      | 118以下            | 113以下     | 77~121   | 77~118     | 77~116  | 77~113     | 77~110 | 125以下                |            | 125以下               |           |      |
|                        | %E 100      | -                | -         | -        | -          | -       | -          | -      | -                    |            | -                   |           |      |
|                        | 90%, ℃      | 185以下            |           | 190以下    |            |         | 185以下      |        | 180以下                |            | 190以下               |           |      |
|                        | %E 180      | -                | -         | -        | -          | -       | -          | -      | -                    |            | -                   |           |      |
| 96%, ℃                 | -           | -                | -         | -        | -          | -       | -          | -      |                      | -          |                     |           |      |
| 97%, ℃                 | -           | -                | -         | -        | -          | -       | -          | 205以下  |                      | -          |                     |           |      |
| 終点, ℃                  | -           | -                | -         | 225以下    |            |         | -          | -      | -                    |            | -                   |           |      |
| 残油量vol %               | -           | -                | -         | 2.0以下    |            |         | -          | -      | 2.0以下                |            | 2.0以下               |           |      |
| 蒸氣圧 kg/cm <sup>3</sup> |             | 0.77以下           | 0.63~0.98 | 0.70以下   | 0.63以下     | 0.805以下 | 0.945以下    | 1.05以下 | 0.45~0.80(寒候用0.95以下) |            | 6.4~12.0(0.45~0.85) |           |      |
| 鉛 g/l                  |             | 0.77以下           | 0.013以下   | 加鉛 1.1以下 |            |         | 無鉛 0.013以下 |        |                      |            |                     |           |      |
| 硫 h g/l                |             | -                | 0.0013以下  | -        |            |         | -          |        | 0.3以下                |            | -                   |           |      |
| 고무함량 mg/100ml          |             | 7以下              |           | 5以下      |            |         | -          |        | -                    |            | 3.0以下               |           |      |
| 硫黃分 wt %               |             | 0.15以下           |           | 0.15以下   |            |         | 0.10以下     |        | 5以下                  |            | 0.10以下              |           |      |
| 比重(15/4℃)              |             | -                |           | -        |            |         | -          |        | -                    |            | -                   |           |      |
| 酸化安定性                  |             | 240分以上           |           | 240分以上   |            |         | -          |        | -                    |            | 480分이상              |           |      |
| 銅板腐蝕                   |             | 1以下              |           | 1以下      |            |         | -          |        | 1以下                  |            | 1以下                 |           |      |

(註) 韓國은 油公기준

료를 절약할 수 있는 利点이 있어 고객의 요구에 응할 수 있다. 또 자동차의 연료절약은 넓은 의미에서 省에너지에 연결되므로 無鉛化는 鉛公害대책의 一環이 될 수 있다.

지난 9월부터 日本에서 공급되기 시작한 無鉛하이옥탄휘발유의 性狀을 日本石油의 제품을 例로 보면 <表-1>과 같다.

이 表에서 보는 바와 같이, 無鉛하이옥탄 휘발유의 상품설계에서는 종래의 有鉛하이옥탄휘발유의 高品質을 유지하면서 無鉛化한 것을 알 수 있다.

지금까지 無鉛하이옥탄휘발유의 規格을 갖고 있는 나라는 美国과 캐나다뿐이었다. 유럽제국은 최근에 이르러 휘발유의 無鉛化가 시작되는 단계이며, 英国과 西獨은 EC제국의 統一된 無鉛化대신 단적으로 規格제정을 추진하고 있다.

특히 西獨은 公害대책의 일환으로 독자적인 無鉛化계획을 추진하고 있다. 이에 따라 자동차 메이커들은 오는 86년 이후 無鉛휘발유를 사용하는 車대장착차만 제조할 예정이다. 또 정유업계도 有鉛휘발유使用車가 감소하는 추세에 발맞추어 앞으로 10년만에 걸쳐 완전히 無鉛化시킬 계획이다.

EC제국의 鉛규제는 현재 當 0.4g으로 이를 오는 85년까지 當 0.15g 까지 축소시킬 계획인데 정유업계로서는 몇가지 문제가 있다. 우선 要求옥탄価가 97~98에 이르는 것으로 알려지고 있는데 當 0.15g의 鉛첨가로 FCC 基材에서는 요구 옥탄価를 충족시킬 수 없다는 점이다. 둘째는 옥탄価가 높은 基材로서 리포머가 필요한데 여기에는 많은 시간과 비용이 소요된다는 점이다.

美国의 鉛규제는 현재 當 0.29g이며, 지난해 美国内에서 판매된 휘발유의 54%가 無鉛휘발유이고 그 중 12.5%가 하이옥탄휘발유였다. \*

