美國의 1990년 改正 大氣淨化法과 自動車 排氣가스 規制

李 善 龍*

目 次

Ⅰ. 美國의 大氣淨化法 改正
1. 美國의 環境政策에 대한 槪觀
2. 大氣淨化法 改正의 背景과 過程
Ⅱ. 大氣淨化法 중 自動車排氣가스 規制
1. 槪觀
2. 强化된 規制基準
3. 새로운 휘발유의 供給
4. 淸淨燃料自動車
5. 캘리포니아 示範計劃
Ⅲ. 關聯業界의 動向과 向後 展望
1. 關聯業界의 動向
2. 向後의 展望
3. 우리나라 自動車業界의 對處方案

Ⅰ. 美國의 大氣淨化法 改正

1. 美國의 環境政策에 대한 槪觀

미국의 환경정책은 1970년대 초 國家環境政策法(National Environmental Policy Act)를 비롯한 환경관계 법규가 마련되어 정비되고, 또한 동법에 의거한 절차적 규제(procedural requirement)로서의 環境影響評價制度(Environmen-

* 環境處 書記官 · 현재 미국 Indiana University 박사과정 수학중.

tal Impact Assessment)가 도입된 이래로 그 중요성이 강조되어 오다가 레이건대통령의 집권에 따라 쇠퇴국면을 맞게 되었다. 레이건대통령은 침체된 경제의 활성화를 위해 연방 정부의 각종 규제를 완화하고 각종 규제를 위한 주요법령을 제정하는 경우 이에 따른 費用效果分析(cost-benefit analysis)을 선행시키고, 大氣淨化法(The Clean Air Act)을 완화시키는 한편, 환경보호라는 명제가 경제를 위축시키거나 제로성장정책을 합리화하는 수단으로 사용되는 일이 없도록 경고한 바도 있을 정도로 환경정책은 위축되었던 것이다.[1]

부시대통령후보는 1988년의 대통령 선거유세기간에 레이건 전대통령과 다른 자신의 이미지를 구축하는 데 있어 가장 중요한 몇가지의 쟁점중의 하나가 환경문제라는 점과 전통적으로 공화당이 환경문제에 대해 소극적이었던 점에 착안, 자신이 기꺼이 환경대통령(environmental president)이 되겠다고 일반국민에게 다짐하였는데 이는 선거결과에 결정적인 영향을 미치게 될 캘리포니아주, 뉴저지주, 오하이오주, 일리노이주, 미시간주, 그리고 미주리주의 교외지역주민의 주요 관심사가 生活의 質(quality of life)임에 착안한 선거참모진영의 전략이었던 것이다.[2]

선거유세 기간중의 공약대로 부시대통령은 1988년 12월, The World Wildlife Fund과 The Conservation Foundation의 회장으로서 환경보호론자들로부터 넓은 지지를 받고 있으며, 산업·경제계와 환경주의자간의 갈등을 공정히 중재할 수 있다고 평가되어 온 William K. Reilly를 環境保護處(EPA)의 처장으로 임명하는 한편, 보스톤의 지역환경처장을 역임한 바 있고, 정기적인 대통령과의 면담보장을 수락조건으로 내세운 Michael Deland를 環境評議會(Council on Environmental Quality)의 위원장으로 임명하여 동 위원회가 명실공히 대통령 직속 기관으로서의 기능을 수행할 수 있도록 하는 등 환경문제에 대한 미국 정부의 정책은 새로운 국면으로 접어들게 되었다.

---

1) Norman Vig, "Presidential Leadership", *Environmental Policy in the 1990 s*, Washington DC, CQ Press, 1990, p 35.

2) Ibid, pp 45-46.

이러한 배경하에서 재임 첫 해인 1989년 6월 12일, 의회의 環境分科委員會 위원들이 공식적으로 초대된 기자회견에서 부시대통령은 大氣淨化法의 획기적인 개정에 대한 계획을 발표하였다. 제안된 내용은 예상보다 훨씬 포괄적이고 엄격한 내용을 담고 있어, 행정부 내부에서도 이견이 많았으나 대통령 비서실장인 John Sununu에 의해 EPA의 Reilly 처장의 입장이 채택된 것으로 알려지고 있다.[3)]

2. 大氣淨化法 改正의 背景과 過程

미국의 대기오염규제 및 대기관리를 위한 노력은 본래 체계적으로 이루어져 왔으며, 세계 각국 정부들이 미국이 대기오염규제수단 및 규제기준 등을 채택하여 결과적으로는 미국이 선도적인 역할을 수행해 온 것도 부인할 수 없는 사실인 것이다. 미국의 연방정부의 대기오염규제법령으로서는 1967년에 제정된 大氣質規制法(The Air Quality Act)이 처음인데 이 법률은 1970년에 大氣淨化法(The Clean Air Act)으로 전면 개정된 후 1977년의 개정을 거쳐 13년만에 다시 전면적인 개정을 맞게 된 것이다.

부시대통령이 동법의 획기적인 개정계획을 밝히고 나서 그 이듬해인 1990년 4월 3일 上院의 동법 개정안(S 1630)이 89대 11의 표결로 통과되었고, 下院에서도 독자적인 개정법률안(HR 3030)이 5월 23일 401대 21의 압도적인 표차이로 통과되었다. 上·下院의 각 개정안은 그 개정목적이나 체계에 있어서는 大同小異한 성격과 내용을 담고 있었으나, 구체적인 규제내용에 있어서는 조금씩 차이를 가지고 있었다.

많은 上, 下院의 정치지도자들은 비록 부시대통령이 의욕적으로 동법의 개정계획을 발표하기는 했어도 동법의 改正이 성공적으로 이루어 질 것인가에 대해서는 회의적인 견해를 가지고 있던 것으로 알려 지고 있다. 차기 대통령 선거를 앞두고 있는 시점에서 산업계와 노동계에 적지 않은 경제적 부담과 영향을 미치게 될 것이 확실한 법개정을 강행하는 것은 무리수라는 판단과, 상원의 공화당 지도자인 Bob Dole 상원의원에게 보낸 부시대통령의 서한에서도 만일 동법의

3) Michael Duffy, "Mr. Consensus", *Time*, Aug. 21, 1989, pp 18-19.

개정으로 인한 경제적 총부담액이 행정부에서 예상한 액수인 200억달라보다 10%이상 증가될 경우 법률안거부권을 행사하겠다고 한 점으로 미루어 보아 법개정이 성공적으로 이루어지는 데는 난항이 예상되었던 것이다.[4]

이러한 까닭에 최종합의안을 확정하는 上·下院 合同委員會에서는 종래 환경문제에 적극적인 입장을 견지해온 상원소속 위원들은 자신들의 案을 무시하고 규제내용에 있어서 강화된 내용을 가지는 하원의 改正案을 지지하는 쪽으로 절충작업을 벌였고, 지역구의 특수사정을 대변해야하는 하원소속 위원들은 최종순간까지 합의안에 자신들이 대변해야하는 이해당사자들의 입장이 반영되도록 밀고 당기는 복잡한 양상을 나타내게 되었다. 확정된 最終案에 따른 경제적 총부담액은 250억달라 내지 350억달라로 예상됨에도 불구하고 법률안거부권을 행사하지 않은 것은 동법의 개정에 따라 필연적으로 폐업이 속출하게될 광산노동자의 실직보상수당의 규모가 과도하게 증액되는 것을 우려한 행정부측의 견제로 해석되고 있다.[5] 이러한 복잡스러운 과정을 거쳐 확정되어 행정부로 이송된 개정안에 부시대통령이 11월 15일 서명을 완료함으로써 환경관계법의 입법역사상 가장 치열했던 攻防戰의 막이 내리게 된 것이다.[6]

본고에서는 개정된 법률중에서 우리나라의 자동차산업에 적지 않은 영향을 미칠 제2절(Title II) 自動車排氣가스規制의 개정내용을 분석하고 관련 산업체의 동향을 검토하고자 한다. 늘어나는 자동차의 댓수에 따라 자동차배기가스로 인한 대기오염이 날로 심각해지고 있는 우리나라의 경우에도 이 개정법률의 분석은 좋은 참고가 되리라 생각된다.

---

4) Alyson Pytte, "A Decade's Acrimony Lifted in the Glow of Clean Air", Congress Quarterly, Oct. 27, 1990. pp 3587-88.

5) Ibid.

6) Julie L. Edelson, "A Win for Clean Air", *The Environmental Forum*, p 10.

II. 大氣淨化法중 自動車排氣가스 規制

1. 概觀

1990년에 개정된 大氣淨化法은 자동차배기가스규제를 규정하고 있는 제2절 부분을 대폭적으로 개정하여 규제를 강화하였고, 그 시행시기를 향후 몇년에 걸쳐 단계별로 정하고 적용범위도 단계별로 확대하고 있어서 향후 10년간 이상의 자동차 배기가스규제에 대한 장기계획을 제시하는 예고적 성격을 가지고 있다. 주요 개정내용으로서는 아래와 같은 것을 들 수 있다.

첫째, 대기오염을 획기적으로 줄이기 위해 새로운 연료용 揮發油(cleaner reformulated gasoline)의 제조기준을 정해, 1995년부터 일차적으로 오존汚染이 심각한 9개 도시(LA, Houston, New York City, Milwaukee, Baltimore, Philadelphia, Greater Connecticut, San Diego, Chicago)지역에 공급토록 한다는 내용이다. 각 주 정부는 원하는 경우 새로운 제조기준에 따라 만들어진 휘발유의 공급지역을 확대할 수 있으며, 동 지역에 공급되기 위해 새롭게 제조되는 휘발유는 휘발성 유기화합물(VOCs : volatile organic compounds)과 유해화학물질(toxic chemicals)의 함량을 1995년까지 15% 이상 줄여야 하고 산소, 벤젠 등의 함량도 규제되고, 당해지역에 공급될 저공해 휘발유에 대해서는 EPA의 승인을 받도록 규정하고 있다.[7]

둘째, 1994년에 판매되는 차량의 40%로부터 단계별로 1998년에 판매되는 전 차량에 확대하여 새로운 운행자동차배기가스기준은 탄화수소(HC ; hydrocarbons)는 35%, 질소산화물(nitrogen oxides)은 60%를 감소시켜야 한다고 규정하고 있다. 또한, 환경보호처장이 대기환경기준을 달성하는데 있어 새롭게 더욱 강화된 규제기준이 불필요하거나, 혹은 기술적으로 불가능하다거나, 혹은 경제성이 없다고 공식적으로 공시하지 않는 경우에는 2003년부터는 자동적으로 상기 규제기준을 2배로 강화한 기준을 적용하도록 하고 있다.

---

7) Clean Air Act of 1990, Sec. 211 (k).

셋째, 保證期間(warranty period)에 대한 획기적인 개정내용이다. 모든 승용차와 경화물차량의 배기가스정화관련 부품의 보증기간은 1995년부터 2년, 혹은 2만4천마일로 줄어 들게 되지만, 정화장치(catalytic converter)가 부착된 감응장치(on-board diagnostics)와 전자제어장치(electronic control system)와 같이 200달라 이상의 고가부품에 대해서는 8년 혹은 8만마일로 늘어나게 된다.

넷째, 새로 제작되는 차량에 적용되는 製作自動車排氣가스 規制基準의 강화이다. 제도적으로 비메탄탄화수소(NNHC ; nonmethane hydrocarbons), 일산화탄소(CO ; carbon monoxide), 질소산화물(NOx ; oxides of nitrogens)에 관한 2단계의 규제를 명문화하고 있는데 1단계로 NMHC(0.25 gpm)와 CO(3.4 gpm)는 1994년부터 1998년까지, NOx(0.4 gpm)는 1994년부터 1995년까지 적용범위를 확대하여 단계적으로 달성하고, 환경보호처가 좀 더 강한 규제기준이 필요하고 그 규제기준을 이행하는 것이 기술적으로 가능하고 경제적인 측면에서도 적절하다고 판단할 경우, 2단계로 더 엄격한 규제기준을 정할 수 있도록 하고 있으며, 만일 별도의 조치가 없는 경우에는 자동적으로 1단계의 규제기준을 2배로 강화한 규제기준이 시행되도록 규정하고 있다.

이외에도 유효수명(useful life)의 연장, 급유시 증발되는 오염물질(evaporative refueling emissions)을 포집하는 장치의 부착의무화, 저온의 엔진상태에서 배출되는 일산화탄소의 규제 등의 내용이 규정되어 있으며, 캘리포니아주를 대상으로 대기오염을 감소시키기 위해 대체연료의 사용을 의무화하는 차량을 단계적으로 증가시켜 이로 인한 대기오염 저감효과를 분석하여 이를 전국적으로 확대시키고자 하는 목적으로 시행할 계획인 캘리포니아시범계획(California Pilot Program)도 규정하고 있다.

2. 강화된 規制基準

이번에 개정된 대기환경관리법상에는 자동차로 인한 대기오염을 근본적으로 감소시키기 위한 여러종류의 단계별 배기가스규제대책이 채택되어, 장기적인 규제내용을 예고하고 있다.

가) 乘用車 및 輕貨物車輛의 제작자동차배기가스 규제기준[8]

1) 적용대상 : 모든 승용차량과 총중량합계(gvwr ; gross vehicle weight rating)가 6천파운드 이하인 소형화물차(LDT ; light-duty truck)

2) 규제항목 기준

- 항목 ; 비메탄탄화수소(NMHC), 일산화탄소(CO), 질소산화물(NOx)
- 기준 ;

차 종	5년/5만마일 NMHC/CO/NOx (gpm)	10년/10만마일 NMHC/CO/NOx (gpm)
승용차 소형화물차 (탑재시 3.750파운드이하)	0.25/3.4/0.4	0.31/4.2/0.6
소형화물차 (탑재시 3,750-5,750파운드)	0.32/4.4/0.7	0.40/5.5/0.97

3) 적용시기 및 범위

1994년형	각 자동차제작사 총판매차량수의		40%
1995년형	〃	〃	80%
1996년형이후	〃	〃	100%

나) 소형자동차에 대한 매연(PM ; particulate matter) 규제[9]

1) 적용대상 ; 모든 승용차와 총차량무게등급(gvwr ; gross vehicle weight rating)이 6,000파운드 이하인 소형화물차

2) 기준

유효수명기간/거리	기 준
5년/5만마일	0.08 gpm
10년/10만마일	0.10 gpm

8) Clean Air Act of 1990, Sec. 202 (g) (1).
9) Clean Air Act of 1990, Sec. 202 (g) (2).

	승 용 차	화 물 차
1994년형	40%	
1995년형	80%	40%
1996년형	100%	80%
1997년형이후	100%	100%

다) 화물차의 배기가스규제기준[10]

1) 적용대상 : 총차량무게등급(gvwr) 6,000파운드 이상인 휘발유 및 디젤 화물차

2) 규제항목 및 기준

- 항목 : NMHC, CO, NOx, PM

- 기준

	5년/5만마일 NMHC/CO/NOx (gpm)	12년/12만마일 NMHC/CP/NOx/PM (gpm)
탑재시 3,751-5,750 파운드	0.32/4.4/0.7	0.46/6.4/0.98/0.10
탑재시 5,750 파운드이상	0.39/5.0/1.1	0.56/7.3/1.53/0.12

3) 적용범위 및 시기

1996년형 차량부터 적용되는 바, 1996년형 차량의 50%가 이 기준에 적합해야하고, 1997년형이후에는 전차량이 이 기준에 적합하여야 한다.

라) 잠정적인 2단계(Tier 2) 제작자동차배기가스 규제기준

동법 제202조 (i)항에는 環境保護處長이 기술심사실(Office of Technology Assessment)과 공동으로 2003년 이후에 적용될 탑재시 3,750파운드 이하의 소형 화물차와 승용차에 적용될 자동차배기가스기준을 더 강화시켜야 할 필요성이 있는지의 여부를 검토하도록 규정하고 있는 바, 늦어도 1997년 6월 1일까지는 의회에 자동차배기가스 규제기준의 추가적인 강화의 필요성, 이에 따르는 기술상의 문제점과 경제성의 문제점 등의 분석, 및 이에 대한 각계의 의견을 포함하는

10) Clean Air Act of 1990, Sec. 202 (h).

보고서를 제출하도록 규정하고 있고, 이 보고서에 의거하여 보고서를 제출한 후 3년이내 또는 늦어도 1999년 12월 31일까지는 國家大氣環境基準의 달성을 위한 자동차배기가스의 추가적인 규제여부, 기술적 가능성, 그리고 경제적 효율성 등에 관한 사항에 공식적인 입장을 공시하도록 정하고 있다.

만일 정하는 기간내에 명시적인 입장표명이 없는 경우에는 1994년부터 적용되는 규제기준을 2배로 강화한 아래와 같은 규제기준 및 유효수명기간/거리가 자동적으로 적용되도록 장치를 두고 있다.

- NMHC ; 0.125 gpm : CO ; 1.7 gpm : NOx ; 0.2 gpm
- 유효수명기간/거리 ; 10년/10만마일

마) 運行自動車의 배기가스규제기준

총차량무게등급(gvwr) 6,000파운드 이하의 1994년, 1995년형 자동차중 강화된 제작자동차배기가스 규제기준이 적용되는 차량(1994년형의 40%, 1995년형의 80%)에 대해 결함시정결정(recall decision)의 판단기준이 되는 운행자동차배기가스규제기준은 다음과 같다.

	NMHC	CO	NOx
승용차	0.32 gpm	3.4 gpm	0.4 gpm
탑재시 3,750파운드 이하인 소형화물차	0.32	5.2	0.4
탑재시 3,751-5,750 파운드인 화물차	0.41	6.7	0.7

또한 총차량무게가 6,000파운드 이상인 화물차의 운행자동차배기가스기준은, NHC ; 0.49 gpm, CO ; 6.2 gpm, NOx ; 1.38 gpm으로 규정되어 있다.

바) 有效壽命(useful life)

운행자동차배기가스 규제기준의 적합여부를 판단하는 기준으로서의 유효수명기간/거리는 5년 혹은 5만마일 중 먼저 달성되는 것을 선택하여 기준으로 하나, 제작자동차배기가스기준의 적합여부의 인증을 위한 유효수명은 10년/10만마일 중 먼저 도달되는 것을 기준으로 한다. 그러나, 이 경우에도 7년/7만5천마일 이상에 대한 적합검사는 면제토록 한다.

3. 새로운 휘발유(reformulated gasoline)의 공급

가) 제조기준 및 사용시 효율성 규제기준

환경보호처장은 동법의 시행후 1년내에 1987년과 1989년 사이 중에 최고치를 기준으로 하여 오존의 규제기준을 달성하지 못한 9개도시 (LA, 휴스톤, 뉴욕, 밀워키, 볼티모어, 필라델피아, 코넷티컷, 샌디에고, 시카고)에 1995년부터, 사용시 오염발생량이 적은 새로운 연료용 휘발유를 공급, 사용하게 하는 법령을 제정하도록 하고 있는 바, 제조기준과 사용시 발생되는 배기가스의 오염물질저감효율성을 양면적으로 규제하고 있다.

새로운 휘발유의 제조기준으로서 허용되는 배합비율로는 벤젠의 함량이 부피중 1%이하, 탄화수소는 부피중 25%이하라야 하고, 납성분이나 여타의 중금속성분을 포함해서는 안된다. 다만 연료분사장치등에 그을음같은 불순물의 축적을 방지하기 위한 세정제(detergent)성분을 포함할 수 있으며, 環境保護處가 정하는 시험기준에 의한 산소성분이 적어도 2%이상이라야 한다. 그리고 이러한 새로운 휘발유를 사용할 경우의 배출되는 오염물질의 저감효율을 규정하고 있는데 오존의 오염도가 높은 계절을 기준으로 1990년형의 차량에 주입하여 종래의 휘발유를 사용한 경우 발생되는 휘발성 유기성 화합물(VOCs ; volatile organic compounds)과 유해물질의 양을 15%이상 저감시키는 효과가 있어야 한다. 이 저감효율은 비용 및 기술적 가능성 등을 고려하여 2000년에는 25%로 상향조정되도록 규정되어 있으나, 어떠한 경우라도 최소 20%이상으로 조정되어야 한다.

나) 질소산화물규제

새로운 연료용 휘발유를 사용하는 경우에도 동급의 기존 휘발유를 사용하는 경우에 비해 배출되는 질소산화물의 농도가 초과되어서는 안되며, 이와같은 질소산화물의 규제기준의 이행이 가능하지 못한 경우에는 환경보호처장이 제조기준이나 배기가스감소율규제기준을 조정하거나 폐지시킬 수 있도록 하고 있다.

다) 승인 및 판매규제

법정기준에 적합한 새로운 연료용 휘발유에 대해서는 환경보호처장이 적합여부를 검사하여 승인하도록 하고 있으며, 승인신청이 있는 경우 180일 이내에

승인여부를 결정하도록 되어 있다. 1995년 1월 1일 이후에는 법에서 공급대상 지역으로 정한 지역에서의 미승인연료용휘발유의 정제와 판매가 금지된다.

4. 淸淨燃料 自動車

가) 개설

청정연료 자동차는 근본적으로 청정대체연료를 사용하여 운행되도록 설계된 자동차를 의미하는데 淸淨代替燃料(clean alternative fuel)란 메탄올, 에탄올, 다른 여타의 알코올, 혹은 새로운 제조기준에 따라 제조되는 휘발유(reformulated gasoline), 디젤, 천연가스, LPG, 수소 등과 혼합된 연료로서 알코올성분이 85%이상 되는 것이나, 전기와 같은 대체동력과 같은 것을 의미한다.[11]

환경보호처장은 이 법시행 2년 이내에 공동급유관리(centrally fueled)될 수 있는 10대 이상의 차량으로 구성되는 집단관리 車台(fleet)에 적용할 청정연료의 기준을 법령으로 정하도록 규정하고 있다. 이 적용대상에는 야간에 사유주거지에 주차하는 차량, 판매와 대여를 위해 전시되고 있는 차량, 그리고 성능검사용, 공공용 및 응급용 차량은 제외된다.

이 기준은 1996년형 차량부터 적용되는데, 적용되는 대상지역은 1980년의 기준 인구가 25만명 이상인 지역으로서 오존오염도가 심각한 상당한 지역 (serious, severe & extreme ozone non-attainment area)의 전부와, 자동차배기가스의 일산화탄소의 오염기여도가 높고 그 오염도가 16.0ppm 이상인 지역으로서 1980년 기준인구가 25만명 이상인 지역이다.

각 주정부는 이의 시행을 위해 무게가 6,000 파운드 이하인 승용차 및 화물차로 구성되는 집단차대(fleet)의 1998년형 차량의 30%, 1999년형 차량의 50%, 2001년형 차량의 70%가 이 기준에 적합하도록 단계적인 계획을 수립해야 하고, 무게가 8,500파운드 이상인 대형화물차의 경우 1998년이후 50%가 이 기준에 맞도록 해야한다.

---

11) Clean Air Act of 1990, Sec. 229.

나) 소형 청정연료 자동차 배기가스규제기준

1) 적용대상 : 소형자동차 및 차량무게(loaded vehicle weight)가 3,750파운드 이하이고 총차량무게등급이 6,000파운드 이하인 소형 화물차

2) 1차 규제기준(Phase I standard)

－적용시기 : 1996년형 차량이후

－기준

(gpm)

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO (formaldehyde)
주행거리 5만마일	0.125	3.4	0.4		0.015
〃 10만마일	0.156	4.2	0.6	0.08	0.018

3) 2차 규제기준(Phase II standard)

－적용시기 : 2001년형 차량이후

－기준

(gpm)

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
주행거리 5만마일	0.075	3.4	0.2		0.015
〃 10만마일	0.090	4.2	0.3	0.08	0.018

다) 청정연료사용 경화물차

1) 적용대상 : 차량무게가 3,750－5,750파운드로서, 총차량무게등급이 6,000 파운드 이하인 화물차

2) 1차 규제기준

－적용시기 : 1996년형 차량이후

－기준

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
5만마일	0.160	4.4	0.7		0.018
10만마일	0.200	5.5	0.9	0.08	0.023

3) 2차 규제기준

－적용시기 : 2001년형 차량이후

－기준

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
5만마일	0.100	4.4	0.4		0.018
10만마일	0.130	5.5	0.5	0.08	0.023

라) 청정연료 사용 중형화물차 배기가스규제기준

1) 적용대상 : 총차량무게가 6,000－8,500 파운드인 화물차

2) 적용시기 : 1998년형 차량이후

3) 기준

－검사중량(test weight) : 0－3,750 파운드

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
5만마일	0.125	3.4	0.4		0.015
10만마일	0.180	5.0	0.6	0.08	0.022

－검사중량(test weight) : 3,750－5,750 파운드

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
5만마일	0.160	4.4	0.7		0.018
10만마일	0.230	6.4	1.0	0.10	0.027

－검사중량(test weight) : 5,750－8,500 파운드

	NMOG	CO	NOx	PM	HCHO
5만마일	0.195	5.0	1.1		0.022
10만마일	0.280	7.3	1.5	0.12	

마) 대형화물차

총차량무게등급이 8,500파운드 이상 26,000파운드 이하인 대형화물차에 1998년부터 적용되는 청정연료사용차량의 규제기준으로서는 배출되는 NOx와 NMHC의 총량의 합이 제동마력시간당 (per brake horsepower hour) 3.15그램

이하로 한다고 정해져 있는데, 이는 기존 연료를 사용하는 1994년형 대형디젤 차량에서부터 배출되는 오염물질농도의 50%이고, 환경보호처장이 내구성, 가격안전도 등의 변수들을 고려해 적용이 가능하다고 결정하는 경우에 적용되는 것이다.

5. 캘리포니아 示範計劃(California Pilot Program)

개정법에는 캘리포니아주를 사전조사와 분석대상의 시범지역으로 선정, 오존 오염농도 초과지역에 있어서의 대기오염의 저감을 위하여 시행되는 청정대체 연료사용 자동차의 도입에 따른 효과를 분석하는 계획을 규정하고 있다.

이 계획은 캘리포니아지역에 한해 소형승용차와 소형화물차를 대상으로 한정하여 시행하는 것을 원칙으로 하고 있으나, 다른 주 정부에서 희망하는 경우 그 적용을 확대할 수 있도록 정하고 있다.

이 계획에서 정하는 바에 따르면, 환경보호처장은 법시행 2년이내에 1996년, 1997년, 1998년형 차량에서 캘리포니아에서 팔리거나 공급되는 차량중 청정연료차량을 매년 15만대 이상씩, 1999년 이후에는 30만대 이상 확보할 것을 의무화하는 법령을 제정토록 하고 있으며, 또한 캘리포니아주 정부는 생산, 공급되는 청정연료차량에 소요되는 청정연료의 충분한 양을 생산, 공급하도록 주정부의 시행집행계획(State Implementation Plan)을 개정하도록 규정하고 있다.

다른 주 정부에게는 이와 같은 종류의 청정연료차량의 생산, 공급을 강제하는 조항은 없으나, 원하는 경우 이 계획에 참여할 수 있는 길을 열어 놓고 있다. 또한, 각 주정부는 캘리포니아주 정부의 기준에 적합한 차량으로 인증된 차량이나 엔진의 생산이나 판매를 금지시키거나 제한할 수 없으며, 캘리포니아주 정부의 기준과 다른 별도의 기준을 정할 수 없도록 규정하고 있다.

Ⅲ. 關聯業界의 動向과 向後 展望

1. 關聯業界의 動向

大氣淨化法의 개정이 향후 자동차의 배기가스저감 대책에 대한 영향은 이 법에서 정하고 있는 규제내용이 종래의 수준에서 훨씬 강화된 내용이라는 점과 단계별로 강화되는 규제내용이 짧게는 2년에서 길게는 10년이상까지의 시행시기에 맞물려 있어서 자동차배기가스의 규제와 관련한 장래의 자동차의 개념을 재정립할 수 있는 근거로서의 의미는 상당한 것으로 평가되고 있다.

물론 동법의 개정과 관련하여 미국의 자동차관련업계, 즉 GM, Ford, 및 Chrysler로 대표되는 자동차제작자, 자동차 수입상, 그리고 정유업체들의 반발은 상당히 심각했으나, 자동차에서 배출되는 배기가스 농도가 지난 20년사이에 90% 정도 저감되어 왔고 법에서 정하는 수준정도의 규제기준은 너무나 가혹하다는 이들의 주장은 자동차배기가스로 인한 대기중 일산화탄소오염도의 기여도가 대도시의 경우 70%를 상회하고 있고 자동차배기가스가 대기오염에 미치는 영향이 50%가 되고 있다는 환경정책당국과 환경보호론자를 중심으로 한 거센 반발에 굴복되고 말았다. 이들의 팽팽한 대립은 환경운동단체의 선도적 역할을 수행해 온 Sierra Club이 만일 자동차제작사들이 배기가스 규제기준의 강화를 저지시키기 위해 뿌린 경비수준정도의 비용을 기술 개발 투자로 돌렸다면 그들이 주장하고 있는 현재의 여러가지 기술과 비용상의 문제는 벌써 해결되었을 것이라고 하는 지적을 통해서 짐작할 수 있다.[12]

미국내 3대 자동차제작사(GM, Ford, Chrysler)와 14개의 정유회사(Amoco, ARCO, Ashland Oil Inc., BP America, Chervon, Conoco, Exxon, Marathon, Mobil, Phillips, Shell, Sun, Texaco, Unlocal)는 1단계의 배기가스규제기준의 준수 및 휘발유의 새로운 제조기준의 준수를 위하여 천만불이상의 경비가 소요되는 공동연구, 시험 계획을 1989년 이후 시행하여 왔다.[13] 최근 보도에 따르면

12) *Detroit Free Press* (*Michigan*), November 16, 1990.

13) *Houston Chronicle*, June 19, 1990. James F. Manji, "Auto Emission Research Program Seeks to Enhance Air Quality", *Automation*, March 1991, p 20.

ARCO사가 새로운 제조기준에 적합한 휘발유의 개발에 성공했다고 발표했으나, 동사는 이 공동연구계획에 참여하고 있고 새로운 휘발유의 성능검사시 이를 사용하는 차량과의 유기적인 관련성을 감안할 때 여타의 정유회사에서도 곧 새로운 기준에 적합한 제품의 개발에 성공하여 시제품을 내 놓을 것으로 전망되고 있다.

이와는 별도로 GM에서는 새로운 배기가스규제기준을 이행할 수 있도록 하기 위해 배기가스정화장치(catalytic converter)의 기능을 개선하고, 연료의 연소상태를 전자감응을 통해 분석·진단하여 연소조건을 제어하는 기기의 정밀성과 반응시간의 단축 등을 통해 배기가스를 저감시키는 방안의 연구에 1996년까지 10억달라의 연구비를 투입하도록 계획하고 있다. 메탄올을 사용하는 자동차의 실용화연구에 선두적인 역할을 해 온 Ford는 메탄올을 주성분으로 하는 새로운 휘발유(reformulated gasoline)의 제조공법에 대한 우위를 확보하고 있다고 믿어지고 있는 바, 이러한 연료를 사용하는 차량에 부착되는 전자제어 감응장치(on-board computer-controlled diagnostics)의 개선을 통한 대처방안을 계획하고 있다고 알려지고 있다. Chrysler도 새로운 휘발유와 메탄올을 사용하는 방법외에는 계속 강화되는 배기가스규제기준을 이행할 수 없다는 입장에서 경쟁사의 움직임을 주시하고 있다.[14]

엄격한 자동차배기가스의 이행에 전통적으로 우위를 차지해 온 일본의 자동차제작사들도 미국의 3대 자동차회사의 동향을 주시하면서 휘발유자동차의 개선 및 전기자동차의 개발에 업계와 정부가 합동으로 박차를 가하고 있는 것으로 알려지고 있다.[15]

2. 向後의 展望

향후 자동차와 그 사용연료와의 유기적 연계성은 더욱 밀착될 수 밖에 없게 될 것이다. 이제 자동차의 설계상에서 기존의 주요 변수인 안전도와 연비외에도

14) James F. Manji, *op. cit.*"일본「민·관합동」전기 자동차 개발박차".
15) 조선일보 (미주판) *1991*년 *8*월 *3*일자.

배기가스를 줄일 수 있는 사용연료와 이에 관련한 경제성이 더욱 중요한 변수로 대두되어 이제는 연료와 자동차를 총체적 개념(a total system)으로 파악하지 않을 수 없게 되었다.[16]

1993부터 적용될 규제기준 및 2003년부터 더욱 강화되는 2단계 규제기준을 분석할 때 이는 기존의 휘발유 자동차로서는 규제기준 이행상의 한계가 있으므로 새로운 대체연료를 사용하는 깨끗한 차(clean car)의 개발 및 실용화는 더 이상 미룰 수 없는 과제로 대두된 것이고, 이와 같은 추세를 캘리포니아계획을 통해 자연스럽게 수용하고자 하는 것이 동법의 장기방향이라 할 수 있으며, 이에 따라 21세기초반까지는 기존의 휘발유 차량이 이 세상에서 사라지게 될 것이라는 전망도 나와 있다.[17]

이에 따라 검토되고 있는 실용가능한 대체연료는 가스, 메탄올, 전기로 압축되고 있고, 이의 경제성을 비교해 보면 아래와 같다.[18]

연 료	소매가격	10달러사용시 주행거리	마일당 소요비용 (cent)
휘 발 유	$1.07	234	4.3
메 탄 올	$1.44	183	5.5
에 탄 올	$1.51－2.47	107－175	9.3－5.7*
천 연 가 스	$0.71	371	2.7
프 로 판 가 스	$0.88	285	3.5
전 기	$1.56	115**	8.7**

* 제품별 가격차이 반영시

** 밧데리교환비용도 포함

천연가스(LNG)나 프로판가스(LPG)를 연료로 사용하는 것은 미국의 경우 풍부한 양을 가지고 있고 상대적으로 값이 저렴한 장점이 있는데다가 휘발유에

16) *James F. Manji, op. cit.*

17) "Save Fuel & Clean Dirty Air", *Journal of Commerce (New York City, New York)*, August 30, 1990.

18) Source : California Energy Commission, from *Washington (D. C.) Times*, March 16, 1990.

비해서 일산화탄소배출량은 50% 내지 90%까지 줄일 수 있어서 GM사에서는 벌써 1991년안에 천연가스를 사용하는 1,000대의 화물차를 Texas, California, Colorado에 위치하고 있는 화물운송사에 공급하는 계약을 맺은 바가 있으며, 이와 같은 공급 계약은 청정 연료차량의 확보가 의무화되는 지역의 집단관리 차량을 중심으로 확산될 것으로 예상되고 있다.[19] 문제는 규모가 큰 가스탱크를 부착시키고 다녀야한다는 점과 가스충전시에 압축기가 가스를 뿜어 탱크에 넣어야 하므로 휘발유급유시 소요시간의 2-3배의 시간이 소요되며 기존의 주유소시설을 전면 개수하지 않고서는 가스충전소로 활용할 수 없다는 점이다.

메탄올은 휘발유에 비해 옥탄가가 훨씬 높아서 작은 엔진으로 더 큰 마력수를 낼 수 있다는 장점과 시설개수나 대체가 필요없이 기존의 주유소망을 통해 공급할 수 있을 뿐만 아니라 배기가스도 획기적으로 줄일 수 있어서 가장 유력한 대안으로 검토되어 왔다. 실제로 Chrysler사에서 제작한 시험차량을 통해 분석한 결과 기존 휘발유차량에서 배출되는 배기가스농도중 HC, CO, NOx를 50%이상 줄일 수 있다는 결과를 얻었다.[20] 메탄올의 사용시의 문제점은 새로운 정제시설을 갖추기 위해서는 수십억달러의 투자가 필요하게 될 것이고, 기온이 낮을 때에는 시동이 잘 걸리지 않는다는 점, 그리고 휘발유에 비해 연료효율이 절반정도 밖에 되지 않는다는 점 등이다.

전기자동차의 경우 오염과 소음이 전혀 없어 환경보호주의자들에게는 가장 환영을 받고 있는 대안이기는 하지만, 1회 충전으로 주행할 수 있는 거리가 짧고, 상당한 무게(약 900파운드)의 밧데리를 싣고 다녀야하는 까닭에 차량의 중량(약 2,000파운드)이 커진다고 하는 단점 및 밧데리의 수명이 2만에서 3만마일 정도 밖에 되지 않으며 전기충전소를 곳곳에 설치해야한다는 단점이 지적되고 있다.

이를 종합적으로 검토해 볼 때 앞으로의 자동차의 사용연료는 승용차와 소형화물차의 경우는 새로운 제조기준에 따른 휘발유——〉메탄올——〉전기로 단

19) "GM to lead way on natural gas", *Houston (Texas) Chronicle*, June 19, 1990.

20) "Save Fuel & Clean Dirty Air", *Journal of Commerce (New York City, New York)*, August 30, 1990.

계별로 전환될 것으로 전망되며, 중형이상의 화물차는 천연가스를 이용하는 방향으로 전환될 것으로 전망된다.

3. 우리나라 自動車業界의 대처방안

1991년에 약 40만대의 차량을 미국시장을 주요 대상으로 해서 수출해 온 국내업계도 미국시장의 새로운 환경변화에 적응하지 않을 수 없는 상황에 도달된 것이다. GM의 상표로 소형차를 수출해 온 大宇의 경우나, Ford의 상표로 수출해 온 起亞의 경우는 이러한 배기가스규제기준의 강화에 따른 영향이 미국내 기술제휴선의 국내 업체에 대한 향후 기술제공전략에 따라 달라질 수 있는 여지가 있으나, 고유상표로 수출이상을 개척해 온 現代의 경우는 가장 큰 영향을 받게 될 것으로 전망된다.

또한, 미국의 대기오염저감을 위한 배기가스규제기준의 강화는 곧 대기오염 문제로 골치를 썩고 있는 세계 각국으로 파급될 것이고, 이러한 기준의 이행이 순조롭게 이루어질 경우 우리나라의 大氣環境保全法상의 자동차배기가스규제 기준을 강화시켜야 한다는 필요성과 기술 및 비용을 고려한 현실적 문제가 제기되게 될 것이며 이에 따라 배기가스의 저감에 필요한 기술의 확보는 자동차 제작사가 경쟁시장에서 살아남기 위한 국내외적으로 시급히 요구되는 과제가 될 것이다.

국내의 자동차제작사의 자동차설계상의 기술수준을 감안할 때 독자적인 기술개발을 통한 배기가스규제기준 강화에 대한 대처라고 하는 것은 기대하기 실정을 감안한다면, 국내업계는 외국의 기술제휴선이나 아니면 새로운 기술등의 구매를 통해서라도 세계에서 가장 큰 미국의 자동차시장에서의 생존을 위한 싸움에 대비하여야 할 것이다. 미국내에서는 지난해에도 Bryan상원의원이 자동차연비를 각 제작사의 평균연비를 기준으로 해서 20% 씩 상향조정하자는 법안이 제출되어 부결되기는 했으나 올해도 다시 제출될 전망으로 있어, 결국 기술수준의 향상을 위한 과감한 투자가 없이는 우리의 살아남기 어려운 실정인 바 국내업계 장기적인 안목에서 과감한 투자을 할 것이 기대된다.