

## 未來의 自動車用 機關

曹 圭 植 譯

自動車用 機關의 개발역사에 있어서 1978年度型은 중요한 意味를 지닐것으로 생각된다. 특히 1978年에는 3元觸媒方式이 美國自動車業界에 도입되기 시작했고, 美國產 乘用車의 디이겔化 및 電子制御裝置의 사용확산과 美國을 위시한 여러 나라에서 次期世代의 기관으로서 터어보 쳐져화가 提起되고 있으며, V-6型(6 실린더)의 사용이 더욱 擴大될 것으로 전망된다.

이와같은 開發動向은 自動車產業이 80年代로 옮겨감에 있어서 중요한 里程表가 될것으로 보이며, 自動車業界가 엄격한 排氣ガス規制와 함께 CAFE(Corporate Average Fuel Economy)를 27.5 MPG(11.7km/l)에 到達시키려는 노력은 위와같은 開發方式을 더욱 추진하게 될 것이다.

앞으로는 3元觸媒方式이 더욱 擴散될 것이며 GM社가 개발하고 있는 이 方式은 1980年에 캘리포니아 全乘用車를 대상으로 적용하고 美國全域에 확대할 계획이다.

지금은 캘리포니아 地域에서 販賣되고 있는 排氣量 2500cc의 4실린더 機關에 한하여 Phase II 3元觸媒方式을 적용하고 있다.

Buick Div.에서는 排氣量 3300cc의 V-6 機關에 3元觸媒方式을 적용하고 있는데, 이는 더욱 진보된 電子機械 制御式 氣化器로 대체될 것으로 보이며, 여지않아 캘리포니아 地域에 販賣할 수 있을 것으로 보인다.

Ford社 역시 排氣量 2300cc의 Pintos 및 自動變速機가 부착된 Bobcats에 3元觸媒方式을 적용하고 있는데 이 方式的長點은 최소한 燃料消費를 증가시키지는 않는다는 사실이다.

Pontiac Russ의 F. Gee氏는 自動變速機를 장착한 3元觸媒方式의 캘리포니아 Sunbird 와 排氣ガス規制가 덜 심한 다른 地域에서 사용되는 Sunbird 와는 燃料經濟面에서 경쟁할 만하다는 사실을 지적하고, 또한 排氣ガス 再循環量을 감소시킴으로써 運轉性을 향상시킨다고 말한다.

GM社의 開發部署와 관련되어 있는 GM's Emission Control System Project Center의 Robert J. Schultze氏에 의하면 3元觸媒方式의 基本價值는 세 가지의 排出規制物質을 모두 制御하는 데 있다고 한다.

이 方式은 HC 와 CO 를 酸化시켜 CO<sub>2</sub> 와 H<sub>2</sub>O로 만들면서 NO<sub>x</sub> 를 O<sub>2</sub> 와 N<sub>2</sub>로 환원시킨다.

그 特徵은 컨버터로 들어가는 排氣中의 酸素量을 세밀하게 조절하는데 있으며, HC와 CO를 酸化하기에 충분한 量의 O<sub>2</sub>가 存在하여야 하거나 지나치게 많으면 NO<sub>x</sub> 가 O<sub>2</sub>와 N<sub>2</sub>로 환원될 수 없다는 것이다.

空氣對燃料比가 14.6 : 1, 즉 理論混合比로 機關에 공급되면 O<sub>2</sub>량은 適正으로 유지될 것이며, 이것은 排氣系統에 O<sub>2</sub> 센서를 부착하고 1秒에도 여러번 空氣燃料比를 수정하는 클로즈드루우프原理에 의한 氣化器 制御用 電子裝置를 필요로 하기 때문에 이것이 다른 制御機能도 함께 할 수 있도록 이 裝置를 확대시키는 일은 比較的 쉬운 일이며, 다른 기능으로서는 點火時期의 制御와 排氣ガス 再循還量을 포함시킬 수 있을 것으로 보인다.

이것이 3元觸媒方式에 컴퓨터를 사용하는 主要理由이며, 美國에서 販賣될 거의 모든 GM社製品의 가솔린 乘用車에 컴퓨터가 裝置될 예정

이다.

또한 이 컴퓨터는 排氣系統을 制御할 뿐아니라, 全系統을 감시하며 觸媒系統의 기능상의 異常을 運轉者에게 알려주고, 문제점을 纠正할 수 있도록 도와줄 것이다.

中, 小型 트럭의 排氣가스 規制가 嚴格해짐에 따라 여기에도 컴퓨터를 장착하고 있다.

Ford社는 1978年型 Lincoln Versailles에 Digital Micro를 사용하는 EECI을 機關의 制御 시스템으로 도입하였다. 센서는 크랭크축과 쓰로틀 벨브의 위치, 冷却水의 溫度, 吸氣管 및 大氣壓, 排氣再循還밸브의 위치를 결정하고, 이들 資料로 부터 點火時期와 排氣循還밸브의 위치가 조절된다.

將次 이와같은 電子制御 시스템은 터보차저와 함께 더욱 擴大될 것으로 보인다.

이러한 예로는 Buick Turbo V-6(3800cc)가 있으며 V-8機關의 성능을 보다 小型이며, 보다 經濟的인 기관에 의해서 達成할 것을 기대하고 있다.

터보차저는 吸氣管앞에 부착되는 부분으로正常運轉에 영향을 주지 않고 燃料經濟를 같은 수준으로 유지하며 필요시에는 機關出力を 150馬力 또는 그 이상으로 높힐 수 있다고 한다(正常出力 105馬力).

터보차저와 함께 電子制御方式은 Spark Knock 制御問題와도 관련을 맺고 있다. RON 91 燃料를 사용하는 Buick Turbo에서 Turbo 制御裝置는 Detonation Level을 Monitor 하며, 出力を 올리는 途中 Knocking을 防止하기 위하여 스파크를 지연시킨다. 이는 正常 壓縮比로 스파크 타이밍을 조절함으로써 正常運行狀態에서 최대의 燃料經濟를 가능하게 한다.

이때 각 車輛마다 최대의 燃料經濟를 얻기 위해서는 노킹 문제가 해결되어야 하는데, 生產의 不均一로 RON 91 燃料가 노킹을 발생시키기도 하므로 마이크로프로세서가 機關에 부착된다면 노크 센서로서 運用될 수 있을 것이다.

電子制御方式은 별도로 하더라도 터보차저가 널리 應用되고 있는데 Saab는 4실린더機關에 터보차저를 부착하였으며, 그것은 6실린더機關의 出力を 낼 수 있는 것으로 알려졌다.

Mercedez Benz는 5실린더 디이젤機關에 터보차저를 부착한 型을 선보일 것 같으며, Ford社는 새로운 79年型 Mustang에 任意로 터보차저를 裝着할 수 있는 패키지를 내놓을 것 같다. 더욱 Pontiac은 4실린더 機關에 가솔린 및 디이젤 모두 터보차저를 부착중이라고 한다.

디이젤機關에 터보차저를 附着하는 목적은 디이젤의 經濟的인 燃料로 가솔린機關의 성능을 얻기 위해서이며, Mercedez는 5실린더 機關以上의 것에도 터보차저를 부착할 것이라고 한다.

電子制御方式은 다음해에도 가솔린 및 디이젤機關의 燃料噴射에 있어서 중요한 역할을 할것으로 보인다.

디이젤機關은 1980年代에도主流를 형성할 古典的인 스파크點火機關의 유일한 代替品으로서 주목되고 있으며, 1980年代 중반에는 美國自動車市場의 25%를 디이젤機關이 차지할 것이라는 見解가 있다.

1978年에 소개된 GM社의 Oldsmobile 디이젤機關은 이 見解를 뒷받침하는 큰 움직임이다. 이것은 5700ccV-8 가솔린機關을 기초로 한 高速 디이젤機關으로서 自燃吸氣 4사이를 豫燃燒室式이며 3600 RPM에서 120馬力의 출력을 낸다.

그러나 보다 重要한 것은 이것이 既存 가솔린機關을 기초로 하고 있다는 점이다. 既存機關의 성공적인 变경은 특히 鼓舞的이며, 앞으로 美國의 各自動車會社가 같은 방법을 踏襲할 것으로 보인다.

물론 燃料經濟가 디이젤機關의 人氣에 대한 主要理由이며, 성능이 같다고 볼 때 燃料經濟가 20~25% 程度 향상된다.

그러나 <表 1>에서 볼 수 있는 바와같이 燃料經濟의 優位性은 디이젤 燃料의 가격과 需給에 관한 우려 때문에 일부 相殺되며, 특히 일부에서 예측하는 바와같이 디이젤機關의 사용이 加速化되면 더욱 그러하다.

그렇다 하더라도 디이젤機關은 오늘날의 主役인 스파크點火機關에 대신할 대부분의 다른 機關들 보다 큰 利點을 가지고 있다.

代替機關이 自動車會社를 괴롭히는 理由中의 하나는 機關製作라인에 관련된 거래한 資金投資

이다. 施設을 모두 새로 바꿔야하는 代替機關은 그 施設費를 정당화하기 위해서는 현재高度로 발전된 스파크點火機關보다 월등하게 우수하여야 한다.

〈표 1〉 \$ / U.S Gallon (1978년 2월 현재)

	레귤러 가솔린	디이젤연료	가솔린/디이젤가격%
벨기에	\$ 1.77	\$ 1.03	58%
브라질	\$ 1.62	\$ 0.81	50%
프랑스	\$ 1.84	\$ 1.10	60%
서독	\$ 1.55	\$ 1.55	100%
이탈리아	\$ 2.14	\$ 0.66	31%
일본	\$ 1.91	\$ 0.88	47%
멕시코	\$ 0.66	\$ 0.08	12%
스웨덴	\$ 1.84	\$ 0.74	40%
영국	\$ 1.26	\$ 1.33	105%
미국	\$ 0.64	\$ 0.57	88%

그러나 Oldsmobiles V-8 디이젤機關에서 例證되는 바와같이 디이젤機關은 既存 가솔린機關을 기초로 할수 있다.

이것이 디이겔機關을 短期的으로 오늘날의 主役인 스파크點火機關을 대신할 有力候補로 만드는 이유이다. 在來型의 機關을 조금 변경한 機關이 數年內로 출현할 것이다.

Ford社는 Eaton社와의 協力下에 두가지 可變排氣量 機關을 개발하여 왔다. 이 機關은 6실린더 機關으로서 自動車의 負荷狀態에 따라 작동되는 실린더 數를任意로 할 수가 있다.

이 形式의 機關은 輕트럭用으로 78年度에 선보일 계획이었으나 性能 및 燃料經濟面에서 基準에 미치지 못하여 취소하였다.

그러나 8실린더 機關에 대하여는 계속 개발중이며 80年代 초기에는 그 모습을 나타낼 것으로 생각된다.

Eaton社의 벨브 실렉터는 로커암 위에 부착된 솔레노이드로 하여금 吸排氣밸브를任意로 靜止시키는 기구이다. 즉 센서에 의해 측정된 機關의 回轉數, 스로틀 벨브의 角度, 變速機 기어, 放熱器溫度 및 吸氣매니홀드의 레이터를 컴퓨터 처리하여 필요한 실린더 數를 정하여 솔레노이드를 작동시키는 것이다. 또 다른 機關으로서는 1980年代 초기에 선보일 PROCO 機關(Program-

med Combustion Engine)으로 이는 直接噴射式層狀給氣機關이고 20%의 연료절감이 가능할 것이라고 한다.

또한 옥탄가에 대한 要求가 아주 낮아지며 가솔린과 알코올 또는 물의 混合物로 運轉된다고 한다.

그러나 아직은 排氣gas 기준에 맞추기 위해서 無公害燃料가 필요하며 이 機關을 디이겔機關의 가솔린 型이라고 한다.

로터리 엔진, 즉 Wankel 機關은 비록 GMRE (General Motors Rotary Engine)가 門을 닫았지만 아직도 남아있다. 例를들면 Mazda는 멀지 않아 2人乘 로터리 엔진搭載의 스포츠카를 선보일 계획이다.

直接噴射, 層狀給氣, 디이겔化 및 稀薄燃燒等의 原理에 관한 로터리 엔진의 開發研究가 Toyo Kogyo(Mazda), Curtiss Wright 및 Audi-NSU Auto Union에서 진행되고 있으며 가스 밀폐의 문제도 研究되고 있다.

그러나 로터리 엔진이 燃料不經濟性과 數年前 GM社의 抛棄라는 두가지의 不名譽를 챙고 再起할 수 있을지는 의문이다. 여하간에 로터리 엔진은 시장에 남아 있기는 할것이나 重要한 役割은 하지못할 것으로 보인다.

이 밖에도 自動車會社들은 燃料費節減을 위하여 自動車의 小型 輕量化에 노력을 집중하고 있으며, 이에따라 機關은 점점 작아지고 있다.

美國에서도 大型 V-8은 자취를 감추고 85年 度에는 小型 V-8이 존속될 것으로 보인다.

Chrysler社의 Don Gschwind氏는 1985年に 4 실린더 機關이 美國全體의 自動車機關의 60%를 차지하고 나머지를 6실린더 機관과 小型 V-8機關이 차지할 것으로 예상하고 있다.

이와같은 排氣量의 小型化와 더불어 未來의 機關은 세로운 材料의 개발과 製作工程의 개선으로 개량될 것으로 보인다.

1980年代에도 계속하여 主宗을 이를 피스톤型 式의 內燃機關은 계속 小型化되고 輕量化될 것이다.

燃料節減을 위한 輕量化는 主로 鑄鐵部品의 設計變更으로 이루어지고 있다. 例를들면 Chrysler社는 1981년까지 6실린더 機關(3600cc)의 무게

를 47.5kg 減小시키려 하고 있다. 이를 위하여鑄鐵部品의 살을 薄게하고 内部空間을 擴大시키는 方案을 講究中에 있다.

勿論 이와같이 하기위하여는 製造方法도 변경시켜야 한다. 즉 코아박스의 變形, 패턴의 정확한 칫數, 그리고 鑄物砂 문제들을 해결함으로써 鑄物技術을 개발하여야 한다. 이와함께 알루미늄鑄物의 사용이 계속 확대됨으로써 機關을 輕量化하고 있다.

지난 2年間 美國 自動車業界에서는 吸氣 매니홀드를 알루미늄으로 製作해서 사용하고 있다.

Chrysler社의 6실린더 機關(3600cc)에서는 吸氣매니홀드를 알루미늄을 사용하여 兩分割ダイ캐스트 鑄造後, 190.5cm나 되는 熔接部位를 컴퓨터調整의 電子비임 熔接法으로 22秒內에 제작해낸다. 이렇게하여 從來의 灰鑄鐵보다도 6.8kg이 가벼운 매니홀드를 만들어 내는 것이다.

알루미늄 실린더 헤드는 엔진輕量化의 좋은 標的이 되고 있으나 벨브 시트의 磨耗問題로 말미암아 硬質의 金屬을 壓入해야 하고 이 工程이 헤드製作費의 50%를 차지하여 정밀하게製作되지 않으면 製品에 문제가 발생되기 쉽다고 GM社의 Frank Daley 氏가 警告하고 있다.

따라서 이와같은 문제점을 克服하기 위하여GM社에서는 알루미늄 실린더 헤드의 벨브 시트 자리에 레이저光線을 사용하여 輕한 材質을 입히거나 接種시키는 工程을 개발중이며, 이렇게 되면製作費를 크게 절감시킬 수 있을 것이다.

이와같은 面에서 큰 進歩가 이루어진다면 79年까지는 알루미늄 매니홀드를 부착한 여러 機關을 갖게될 것이며, 1982年에서 1985年 사이에 알루미늄 엔진블록이 誕生하게 될것이라고 自動車 및 트럭協會長이며 알루미늄協會의 會長인 John Steel이 見解를 밝히고 있다.勿論 展望이 아주 밝은 것만도 아니다.

ダイ캐스팅 製造方式이 알루미늄 鑄物을 大量 生産할 경우에는 製造原價를 낮출 수 있는 최선의 方法이긴 하나 모든 部品의 설계를 이에 맞게 할 수는 없는 것이다. 그 一例로 吸氣 매니홀드를 들수 있겠다.

따라서 Chrysler社에서 開發한 것과 같이 分割된 매니홀드를 電子비임 熔接하는 方式이 無難

할 것이다.

엔진블록의 경우에는 라이너가 가장 큰 문제로 생각되어 將次 알루미늄 블록의 效用性 問題가 제기되고 있으나, 엔진製作에 있어서 알루미늄 部品의 작용이 확대되어야 한다는 데는 意見을 같이하고 있다.

設計變更에 부가해서 材料 및 製造方式에도 변화가 일어날 것이며, 이렇게 되어 在來型 機關의 사소한 개량이 있게된다.

Chevrolet社의 Hansen氏는 이 중 몇 가지를 다음과 같이 列舉하고 있다. 最良의 燃料經濟를 얻기 위하여는 부가적인 部品에 의해 생기는 動力上의 損失을 감소시키는 일이다.

이를 위하여는 엔진驅動벨트, 플리, 교환기, 冷却팬, 動力驅動펌프(Power Steering Pump), 空氣펌프, 오일펌프, 워터펌프 및 空氣壓縮機 등을 완전하게 再設計하여야 한다.

또 機關 및 機關部品의 크기를 최적화해야 하며, 機關의 热効率을 높이기 위해서는 위밍업시간의 短縮, 高壓縮器, 그리고 燃燒速度를 바르게 하여 機關의 热損失를 줄여야 한다.

이와함께 機關의 空間効率를 높힐 필요가 있다. 즉 吸入時 좀더 많은 空氣를 機關내로 끌어들여야 하고 소음을 줄이기 위해서 排氣時 Back Pressure를 감소시켜야 한다.

機關내에서 기계적인 効率를 증진시키기 위하여는 엔진 오일의 粘性을 낮추고, 특히 벨브의 運動에 있어 이렇게 함으로써 損失을 줄일 수 있다.

피스톤링의 미끄럼 摩擦問題에 있어서도 피스톤링에 作用하는 힘을 감소시키거나 피스톤링 스커트에 새로운 材料를 코팅하여 마찰을 감소시킬 수 있는 方法을 찾을 수 있을 것이다.

1985年까지 在來型 피스톤 機關은主流의 위치를 固守하기 위해서 보다 輕量化되고, 보다 小型化되고, 보다 燃料費가 절감되고, 아마도 보다 색다른 여러 개선이 이루어질 것이나 1985年에는 새로운 時代의 막이 열릴 것이다.

勿論 피스톤機關이 장래의 어떤 일정한 時期에 사라져 버릴 것으로는 생각되지 않으며, 사실 그것은 오랫동안 存續될 것으로 보인다.

그러나 1985年은 피스톤機關이 다른 型式의

機關과 市場을 나눠 갖지 않으면 안될 轉換點이 될 것이다. 이때 가장 유망한 型式은 電氣自動車의 출현이다.

GM社에서는 최근 電氣自動車의 개발에 拍車를 加하고 있으며 會長인 Thomas A. Murphy氏는 플로리더에서 최신형 電氣自動車로 Electrovett를 소개하고 社長인 Elliot M. Estes氏는 시카고에서 1980年代 중반까지는 배달용 밴이나 家族用 제2 또는 제3의 車로 적합한 小型車를 市場에 내놓을 것을 희망한다고 말했다.

그에 의하면 최초의 電氣自動車의 목표는 最高速度가 50mph, 한번 充電에 의한 走行距離가 100마일, 그리고 搭乘員 2人에 1주일분의 식료·집화등 일용품을 積載할 수 있는 空間을 갖는 것이라고 한다.

GM社에서는 재래의 납電池보다 가볍고 蓄電能力이 큰 아연-산화니켈電池의 개발이 실험적으로 좋은 성과를 보이고 있으며, 이 電池가 개발되면 여러 用途로 전기자동차가 內燃機關에 대체될 수 있는 有力候補로 등장할 것으로 믿고 있다.

電氣自動車의 큰 長點은 核에너지나 石炭에 의해서 발전된 에너지를 사용함으로써 수송기관의 石油依存度를 감소시키는 것이라고 말하고 있다.

그러나 GM社가 최근에 소개한 電氣自動車 Electrovette는 실험실적으로 成果를 얻은 아연-산화니켈電池를 사용치 않고, 그대신 20개의 보통 납전지를 약간 길이가 짧아진 Chevette車에 실은 것이다.

高性能 밧데리의 開發이 전기자동차의 普及을 위하여 필요한 重要課題라고 느껴지고 있는 한편 또 다른 문제점이 있다. 그것은 전기자동차가 복잡한 制御系統을 가져야 한다는 점과 이것에 더하여 安全性이 現실적으로 문제가 될것이라는 점이다.

安全性의 문제는 78年度 SAE 學術會議에서도 몇 사람에 의해서 指摘되었으며, 이것은 그 문제에 대한 可能性과 우려가 커져가고 있음을 示唆하는 것이다.

電氣自動車를 옹호하는 사람들에 의해서 때때로 잘못 전해지고 있는 要因으로서 排出物과 効

率의 문제가 있다.

전기자동차는 직접 大氣를 汚染시키지는 않으나 電氣를 공급하는 發電所는 大氣를 污染시킨다. 電氣自動車의 效率은 높으나 그것은 發電所로부터 시작하여 全에너지 系列에 대한 效率을 생각하여야 할것이다.

또한 自動車의 最初價格과 밧데리 교환에 따른 費用增大로 인한 가격의 高價라는 점도 아직 큰 문제로 남아있다.

그러나 사실 이와같은 문제들은 特殊用途에 대한 電氣自動車의 長點을 배제하지 못한다.

密集된 都市內에서 電氣自動車는 交通混雜과 오염을 감소시킬 수도 있다. 또 어떻게 해서든지 正規의 交通網과 격리된다면 대부분의 安全問題와 適合性의 문제는 해결될 수 있다.

要컨데 적절한 技術開發이 이루어지면 電氣自動車는 아마도 1980年代 후반까지는 美國의 輸送문제에 있어 제한된 役割을 擔當할 수 있다는 결論이 나온다.

美聯邦政府의 도움에 힘입어 많은 밧데리研究計劃이 진행중에 있으며, 地方政府, 公益公社, 主要商社 및 美國의 主要自動車會社들이 모두 電氣自動車計劃을 후원하고 있고 試驗 및 評價를 하고 있다.

80年代의 電氣自動車가 美國의 自動車購入 人口中 많은 부분의 荣耀를 끌것 같지는 않지만, 美國自動車市場에서 內燃피스톤機關과 겨룬 自動車로서 歷史에 남을 수 있을 것이며, 그렇게 함으로써 가스터어빈이나 스티어링 機關과 같은 다른 代替機關의 진출을 용이하게 할것이다.

Ford社는 數年間 스티어링 機關의 가장 강력한 支持者가 되고 있는데, 1971年 이래로 적극적인 研究를 시작하여 170馬力의 實驗用 Torino를 生산하였으며, 小型車用 4실린더 84馬力의 스티어링 機關을 설계하였다.

最近에는 ERDA(美國 研究開發局)와의 開發契約아래 1985年까지 스티어링 機關의 生產可能牲 문제를 검토하고 있다.

이 開發計劃은 再契約될 것으로 보이며, 進展이 이루어 지면 Ford社가 5천만불, 나머지는 ERDA가 投入한 總 1억 6천만불의 資金이 투입되고, 그 밖에 이 機關이 大量生産되도록 5억 弗

이 투입될 전망이다.

이 機關의 當面目標는 在來機關보다 燃料經濟를 30%이상 향상시키는 것이며, 이밖에 排出物濃度의 저하, 動作時間의 단축, 良好한 운전성, 耐久性, 安全性 및 整備性, 그리고 가장 큰 문제인 大量生產可能性을 포함하고 있다.

스티어링 機關의 많은 부품들이 美國自動車메이커들에게 익숙하지 않고 또한 大量生產에 적합치 않게 特異하다는 것도 문제로 꼽히고 있다.

'Chrysler'社는 乘用車用 가스터어빈의 開發에 있어서는 가장 두드러진 存在이며, 여러대의 가스터어빈 機關과 가스터어빈 自動車를 제작하였고, 그중의 일부는 ERDA計劃에 의해서 이루어졌다. 그들이 주장하는 바에 따르면 그 長點은 多種燃料 使用可能性과 더불어 그에 버금가는 피스톤機關보다 30%나 연료가 節減된다는 점이다.

그러나 이러한 長點이 實現되기 위해서는 터빈入口溫度가 2500°F(1370°C)程度의 高溫까지 높여져야 한다. 이와같은 高溫에 견디기 위해서는 部品은 특수하고 高價인 金屬으로 제작되어야 한다.

그러므로 이들 部品은 眉值으로 大量生產할 수 있는 세라믹材料로 만들기 위한 研究가 進行中에 있으나 아직은 큰 成果를 얻지 못하고 있다.

Chrysler社의 Sid Terry氏에 의하면 現代는 高價 에너지時代로 가고 있기 때문에 가솔린의 消費를 줄이고, 빠른 時日內에 좀더 安全하고 經濟的인 새로운 에너지源이 개발되어야 할것으로 보고 있다.

또한 短期的인 대책으로는 새로운 機關의 開

發보다는 가솔린의 代用物 또는 排氣ガス에 害를 주지않고 유탄價를 높일 수 있는 添加物의 개발이 當面한 에너지問題에 즉각적인 效果를 줄 것으로 예상하고 있다.

한편, 科學者들은 代替燃料로서 水素, 알코올과 함께 石炭粉末을 溶液內에 浮遊시켜서 自動車를 달리게 하는 技術을 연구하고 있다.

GM社의 副社長인 Howard Kehrl氏에 의하면 1980年代와 1990年代에는 대부분의 乘用車가 液體燃料를 사용할 것이나 이중 5%는 石炭과 혈암유에서抽出한燃料로 대체될 것이라 예상하고 있다.

한편, GM社의 科學者인 Daley氏는 山林이 未來의 알코올 燃料源으로 사용되는 것이 理論적으로 가능할 것이라고 한다.

그의 計算에 의하면 自動車 1台가 每日當 50 마일씩 1年에 1만마일을 走行한다고 하면, 6천만 에이커의 山林地가 1億台가 넘는 自動車에燃料를 공급할 수 있을 것으로 보고, 美國內에는 그와 같은 目的으로 사용할 수 있는 山林地가 4億에이커가 넘는다고 한다.

여하튼간에 自動車와 自動車產業은 다음 20년 동안에 크게 변화할 것이며, 西紀 2000年に 販賣될 自動車에 수반될 技術의 변화는 2次大戰 이후 지금까지 생겼던 모든 技術의 변화를 합친 것보다도 훨씬 더큰 변화가 있을 것이라는 것만은 확실하다.

#### 참 고 문 헌

(R. J. Fosdick, "Future Powerplants", Automotive Industries, May, 1978)