

타이어工業에서 본 自動車의 技術動向(II)

李 源 善*

本資料는 1990年 4月 13日 日本 Posty Corporation의 後援을 받아 日本고무協會에서 開催한 「제3회 公開포럼」에서 발표한 「고무工業의 技術豫測(自動車用 타이어를 中心으로)」內容中의 일부로서 住友고무工業株式會社 研究開發本部의 川上 正文씨와 (株)荒井製作所 技術部材料研究課의 武谷 晋씨가 발표한 것을 번역·정리한 것으로 3~4月號에 이어 두번째로 掲載한다. ……〈譯者註〉

3. 技術開發動向

3.1 要素技術의 開發動向

(2) 變速機

운전을 편하고 쉽게 하려는 運轉者의 요구 때문에 AT(automatic transmission) 자동차의 보급이 급속히 이루어짐에 따라 AT의 構造 및 機能도 電子制御方式으로 할 수 있는 高機能인 것이 나왔다.〔그림 4〕에 AT乘用車의 普及推移를 나타냈다.

일반적으로는 流體 토크 컨버터(torque converter)를 사용한 3~4速仕樣의 것이 보급되고 있으나, 최근에는 多段化가 이루어져 5速仕樣의 것도 나오고 있다. 더우기 齒車式에 電子制御方式을 채택한 것도 있으며, 보다 圓滑한 動力傳達의 벨트驅動方式 CVT(continuosly variable transmission)와 같은 無段變速機를 장착한 자동차가 나오고 있다.

그러나, 벨트驅動 CVT는 토크(torque)가

* 大韓타이어工業協會 技術部長

AT車台數(AT比率) (單位: 台, %)

Year	AT Car Count (台)	AT Ratio (%)	Total Car Count (台)
'83	1,101,338	37.9	2,902,414
'84	1,235,356	43.2	2,860,026
'85	1,411,094	48.8	2,892,894
'86	1,677,362	57.1	2,939,411
'87	1,847,294	60.6	3,050,181
'88	2,195,285	64.0	3,430,099

〔註〕 輕自動車와 輸入車는 除外.

資料: 日本自動車工業協會

〔그림 4〕 Automatic transmission을 부착한 승용차 판매대수

높은 엔진의 토크傳達 및 耐久性 등에 문제가 있어 앞으로 改善하여야 할 것이다.

(3) 바퀴 주변장치(驅動·制動系, suspension, steering系)

최근 바퀴 주변장치(chassis) 관련기술은 센서(sensor)技術과 電子制御技術의 발달로 크게 발전하고 있다.

① 4輪驅動(4 wheel drive : 4WD)

4輪驅動車의 普及狀況을 [그림 5]에 나타냈다. 종래의 파트 타임(part time)式 齒車를 사용한 驅動配分方式에 덧붙여 流體粘性을 이용하여 자동적으로 傳達驅動力을 配分하는 小型 및 輕量인 비스쿠스 커플링(viscous coupling)方式의 것이 많이 사용되고 있다. 이것은 토크(torque)가 높은 경우에는 아직 문제가 있기 때문에 그 動力傳達特性을 이용하여 미끄럼 制御差動裝置(limited slip differential) 및 牽引制御(traction control) 등의 適用이 확대되고 있다.

(單位 : 台, %)

年次	合計	輕自動車(比率)	總販賣台數에 대한 比率
'84年	122,861 (29.1)	421,594 (7.8)	
'85	156,717(32.6)	480,285 (8.0)	
'86	215,316(37.4)	575,793 (10.1)	
'87	266,808(40.6)	657,820 (10.9)	
'88	386,981(49.3)	785,322 (11.7)	

[註] 輸入車는 除外.

資料 : 日本自動車工業協會

[그림 5] 4륜구동차(4WS)의 판매대수

② 안티로크 브레이크 시스템(anti-lock brake system ; ABS)

高度의 制御技術이 요구되는 이 시스템도 電子制御技術의 導入으로 高性能으로서 低原價의 裝置開發이 추진되고 있어, 과거에는 高級車에만 裝着하던 것이 최근에는 一般自動車에도 裝着하기 시작했다.

制動力의 調節은 自動車의 安全性面에서도 가장 중요하기 때문에 멀지 않아 低原價로서 量産化되면서 標準裝備品이 될 것으로 보인다.

원래 自動車의 驅動·制動力을 路面에 전달하는 특성은 타이어의 對路面摩擦特性에 좌우되는 부분이 많았으나, 이와 같은 ABS가 導入되면 타이어의 對路面摩擦特性에 대한 부담이 輕減되어 더욱 안전한 制動性能을 얻을 수 있을 것이다.

③ 4輪操向(4 wheel steering ; 4WS)

4輪操向方式은 後輪操向角을 旋回時의 荷重移動에 따라 능동적으로 調節하는 것과 操向角 또는 車速에 따라 능동적으로 調節하는 시스템이 개발되었다. 서스펜션(suspension)機構中에 能動的 調節方式의 4WS機構를 채용한 서스펜션設計는 현재 보편화되었으나, 動的調節方式은 아직 일부 모델의 自動車에만 채용되고 있을 뿐이다. 그러나, 앞으로 이 機構나 制御方式이 간소화되어 原價가 低廉해지면 보급이 촉진되어 綜合制御시스템 가운데 하나로 채용될 것으로 전망된다.

아직까지 動的調節方式의 4WS概念에 소극적이었던 歐美의 自動車會社도 최근에 와서는 개발팀을 구성하였다.

④ 牽引制御方式(traction control system ; TCS)

摩擦係數가 낮은 路面에서 各車輪의 驅動力傳達을 路面狀態에 따라 자동으로 制御할 수 있도록 하는 것으로서 ABS의 制御方式을 驅動時에 응용·확대한 시스템이다. 아직까지는 일부 自動車에만 적용되고 있을 뿐이지만, 최종적으로는 驅動·制動에 관계없이 항상 車輪의 回轉을 制御하여 加速·減速時 또는 旋回時 自動車의 安定性을 유지할 수 있도록 調節하는 「綜合制御시스템」에 채용될 정도로 중요한 制御機構가 될 것이다.

⑤ 액티브 서스펜션(active suspension ; AS)

自動車의 快適性(乘車感)과 運動特性(操縱性, 安定性 등)을 가장 좋게 하는 것은 自動車의 디자인과 함께 중요한 과제이다.

從來에는 고정된 彈性·댐핑(damping)系 때문에 자동차의 操縱性 및 安定性은 裝着된 타이어特性의 영향을 강하게 받았다.

자동차의 彈性·댐핑系를 자동차의 높이 調節 등을 포함하여 그 당시의 자동차의 運動狀態에 따라 調節하면 보다 安定된 操縱性을 提供할 수 있게 된다. 또한 運轉者의 嗜好에 맞는 乘車感 및 運動感覺에 맞출 수 있도록 彈性·댐핑系를 可變方式으로 함으로써 多樣화된 需要者의 要求에 대응하는 시스템으로서 最適의 것이라고 할 수 있다.

앞으로는 위와 같은 각 시스템의 調節을 종합화하여 여러가지 유형의 運轉者의 운전감각에 적용할 수 있게끔 綜合制御시스템化한 自動車를 만들게 될 것이다. 주로 타이어特性의 영향을 받고 있는 자동차의 驅動, 制動, 操向 등의 機能이 앞으로는 자동차에서도 接地特性의 最適化制御가 가능하게 됨으로써, 타이어가 부담하던 건조노면, 빗길 走行時의 摩擦力, 스키드(skid)性 등을 자동차가 부담하게 됨에 따라 타이어의 부담이 줄어들게 될 것이다.

그러나 앞으로의 타이어는 모든 路面狀態에서 走行性도 좋고 全天候特性을 갖춘 것을 원하게 될 것으로 豫想된다. 따라서 건조노면, 빗길, 눈길에서도 走行性能이 좋은 타이어를 만들지 않으면 안될 것이다.

(4) 車 體

(1) 스타일(styling)

최근의 車體 스타일은 空氣力學的으로 처리함에 따라 空氣抵抗을 대폭 감소시켜 燃費 및 高速走行性能을 크게 향상시킴과 동시에 橫風特性 및 安定性을 改善하고 바람소리가 많이 나지 않도록 하여 자동차의 靜肅性을 좋게 하였다.

車體 디자인의 基本概念은 消費者의 個性化 및 쾌선性을 重視하는 경향을 反映하여야 하며,

앞으로는 이 車體 디자인이 自動車會社의 企業經營戰略의 중요한 열쇠가 될 것이다.

(2) 車體剛性

事故時의 衝突安全 때문에 車體剛性·構造가 중요하다. 正面衝突時 차에 타고 있는 사람을 보호하기 위하여 衝擊吸收 범퍼(bumper) 및 車體剛性을 強化하기 위한 연구가 진행되고 있으며, 이에 따라 많이 개선되고 있다.

최근에는 側面衝突時 차에 타고 있는 사람을 보호하기 위하여 도어(door)의 強度, 도어록크 힌지(door lock hinge)의 強度 등에 대해서도 規制가 강화되고 있다. 또한 步行者를 보호하기 위해서 步行者保護用 범퍼, 車體外面突起物の 形狀 및 吸收材料의 사용 등에 대해서도 연구하고 있다.

(3) 防 鏽(녹 방지)

車體의 防鏽性能을 향상시키기 위해서 表面處理鋼板, 防鏽왁스, 실(seal)材 등의 性能改善, 品質向上을 도모하여 弗素樹脂塗裝과 같은 새로운 塗裝技術도 채용되기 시작했다. 또한 녹이 슬지 않는 樹脂를 外板에 사용하는 경우도 점점 늘어나고 있으며, 앞으로 輕量化 때문에 더욱 증가할 것으로 예상된다.

(4) 輕量化

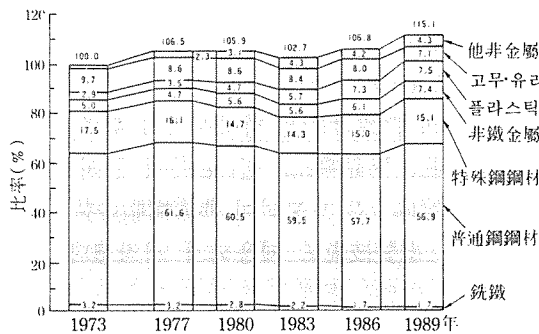
각종 安全, 公害對策 때문에 자동차에 裝着하는 裝備品이 증가하고 있어 자동차의 重量은 더욱더 증가하는 경향이 있다. 또 한편으로는 美國의 新CAFE案을 예측하여 더욱 低燃費化가 진행되고 있으며, 자동차의 輕量化는 自動車技術에 있어서 영원한 課題이다.

高張力鋼板의 適用, 車體結合部의 高剛性化 등의 대책 이외에도 앞으로는 플라스틱材 및 알루미늄合金材의 適用이 크게 늘어날 것으로 예상되며, 또한 車體外板 및 바닥(floor) 등의 車體骨格部材의 適用도 연구되고 있다.

(5) 材 料

安全·公害對策裝備品 때문에 자동차의 車體重量은 증가하는 경향이 있으며, 低燃費化의 要求 등으로 車體를 輕量化하기 위해서 樹脂材, 輕金屬類의 사용량이 증가하고 있다.

乘用車에 대한 原材料構成比率의 變化를 [그림 6]에 나타냈다. 1989년의 乘用車 平均材料構成比는 鐵鋼이 72%, 鐵이 1.7%, 非鐵金屬이 7.4%(이 가운데 알루미늄이 4.9%), 非金屬材料가 8.9%(이 가운데 플라스틱이 7.5%)로 되어 있어 아직 鐵材가 壓倒的으로 많이 사용되고 있지만, 점차 非鐵金屬 및 플라스틱類의 사용량이 증가하고 있음을 알 수 있다.



[그림 6] 보통·소형승용차에서의 원재료 구성비의 변화

① 鐵鋼材料

車體外板에는 加工性이 좋은 薄板鋼板을 주로 사용하고 있으나, 車體의 輕量化, 壽命向上을 위한 防鏽, 塗裝對策으로서 高張力鋼板과 表面處理鋼板을 사용하고 있다. 또한 快適性을 향상시키기 위하여 소리와 振動을 직접 흡수하는 制振鋼板, 輕量 레미네이트(laminate)鋼板 등과 高分子材料와 複合한 積層鋼板을 일부 部品에 사용하기 시작했다.

② 非鐵金屬材料

部品の 輕量化, 高品質·高級化 要求 등에 대응하기 위하여 알루미늄(Al)合金이나 마그

네슘(Mg)合金의 사용이 점점 증가하고 있다.

알루미늄合金은 종래의 엔진, 트랜스미션(transmission)部品, 알루미늄 휠 등에 사용하던 것 이외에도 高級車 및 스포츠카 등의 바퀴주변장치, 車體의 일부, 라디에이터(radiator) 및 二輪自動車의 바퀴주변裝置部品, 프레임(frame) 등으로 그 사용이 확대되고 있다.

마그네슘合金은 耐腐蝕性向上 및 加工技術이 進展됨에 따라 사용량이 증가하고 있다. 二輪 및 四輪自動車의 휠에 많이 사용되고 있는 것에 주목할 필요가 있다.

③ 세라믹(ceramics)

세라믹材料는 최근 2~3年 사이에 急速하게 발전하여 종래의 스파크 플러그(spark plug), 각종 센서(sensor)에 많이 사용되었으나, 최근에는 이밖에도 터보自動車의 날개, 디젤 엔진用 部品 등에 많이 사용되고 있다. 그러나, 材料의 信賴性, 加工性, 原價 등에 문제가 있기 때문에 아직은 大量使用段階에는 이르지 못하고 있다.

④ 非金屬材料

a) 플라스틱

플라스틱은 成形하기 쉽고 가벼우며 防鏽性이 뛰어나기 때문에 각종 轎裝部品 및 外裝部品 등에 광범위하게 사용되고 있으며, 최근에는 構造部의 材料로서의 用途로도 그 사용이 확대되고 있다. 앞으로 10年 뒤에는 사용량이 10% 이상이 될 것으로 예측된다.

플라스틱은 輕量化, 外觀 디자인의 商品性을 향상시키기 위하여 범퍼 페이스(bumper face) 및 計器板(instrument panel) 등에 많이 사용되고 있다.

플라스틱의 機能面을 이용한 것으로서는 플라스틱이 지니고 있는 光學機能, 輕量性, 加工의 容易性을 이용한 head lamp, head lens, window glass 등이 있다.

더우기 플라스틱의 防錆機能을 이용하여 車體 및 새시(chassis)部品 등에 플라스틱材料를 사용하고 있는 것에 주목할 필요가 있다.

또한 安全面에서 사람이 접촉하는 부분의 표면을 軟質化하는 쿠션(cushion)材料로서 플라스틱의 이용이 점점 증가하고 있다.

① 고무材料

타이어는 자동차의 運動性能, 騒音, 乘車感, 低燃費性能 등과 관련된 중요한 機能部品으로 사용되고 있다. 또한 고무의 防振特性을 이용한 고무製品으로서엔 엔진마운트(engine mount), 서스펜션裝置의 부쉬(bush)類, 댐퍼(dampers)類 등이 있고, 그밖의 고무製品으로서엔 호스, 다이어프램(diaphragm), 부츠(boot)類, 바닥갈개(floor mat) 등으로도 널리 사용되고 있다. 오일 실(oil seal) 및 패킹(packings)用으로는 弗素고무가 일반적으로 사용되고 있다. 자동차용 고무部品은 앞으로 그다지 큰 변화는 없을 것으로 예상된다.

(5) 新素材

自動車工業은 綜合型産業이므로 新素材가 자동차의 각종 部品에 사용되고 있다. 앞으로도 자동차의 技術을 지탱해주는 중요한 역할을 하게 될 것이다.

① 金屬系 新素材

- 形狀記憶合金: 航空機油壓系의 파이프 이음, 센서와 액츄에이터(actuator)의 二重機能을 이용한 家電製品 및 自動車部品, 異色的인 女性用 下衣 등에도 사용되고 있다.
- 아모르퍼스(amorphous)合金: 磁性材料로서 電子部品에, 아모르퍼스 실리콘은 太陽電池로서 電子機器에 널리 사용되고 있다. 太陽電池는 太陽熱自動車(solar car)의 電力用으로서도 연구가 진행되고 있다.
- 超傳導合金(세라믹): Nb-Ti合金의 超傳

導코일을 이용한 磁氣浮上列車나 電磁推進船이 유명하지만, 최근 이트륨(Yttrium)系 高溫超傳導磁石(液體窒素溫度)가 개발되어 앞으로 그에 대한 응용이 주목되고 있다.

- 希土類磁石: 高性能 永久磁石合金으로서 希土類元素인 사마륨(Samarium: Sm)을 사용한 Sm-Co系合金, 資源이 풍부한 네오딤(Neodym: Nd)을 사용한 Nd-Fe-B系가 개발되고, 각종 모터의 小型化, 輕量化가 성과를 거둬에 따라 自動車, 電子·通信·計測機器 분야로 需要가 확대될 것 같다. 한편 마이크로폰, 스피커 등의 音響機器에도 사용하게 될 것이다.
- 클래드(clad)材料: 薄板클래드는 각종 金屬과 鋼을 組合시킨 클래드材가 개발되고 있으며, IC用 리드 프레임(lead frame)材料, 溫度自動調節裝置用 바이메탈(bimetal), 가드레일(guardrail), 흙통이나 지붕 등의 建材, 주방용품 등에도 쓰이고 있다.
- 金屬間化合物: 각종 金屬間化合物에 대한 연구가 進行中이며, 實用化段階에 있는 것은 TiAl과 Ti₃Al이다. TiAl은 비중이 적어 高溫에서의 比強度가 우수하기 때문에 turbo·rotor에, 그리고 Ti₃Al은 航空機의 프레임 및 가스터빈 部品에 適用하기 위하여 개발이 진행되고 있다.
- 水素吸藏合金: 水素와 반응하여 金屬水素化合物이 되어 水素를 吸藏하여, 加熱하거나 壓力을 낮추면 水素를 放出하는 合金으로서, 일반적으로는 金屬間化合物이 많다. 應用例를 들면 水素自動車, 열 펌프(heat pump) 등이 있는데, 아직 研究開發段階에 있다. 앞으로 化石燃料가 고갈되어 水素를 大量으로 사용하는 시대가 오면 이 水素

吸藏合金을 사용할 차례가 돌아올 것으로 생각된다.

⑥ 세라믹系 新素材

- 파인 세라믹(fine ceramics) : 파인 세라믹 産業은 世界需要의 50% 이상을 日本이 占有하고 있는데, 파인 세라믹 總需要의 70%는 電子産業分野의 機能性 세라믹이며, 機械·耐熱部材가 18%를 웃돌고 光學用은 높은 伸張勢를 보이고 있으나 아직 5%를 밑돌고 있다.

構造用 세라믹이라고 불리는 窒化硅素(Si₃N₄), 炭化硅素(SiC), 알루미늄(Al₂O₃), 지르코늄(ZrO₂) 등의 세라믹은 輕量, 高溫에서 強度低下가 적고 耐腐蝕性이 뛰어나며, 터보 過給機(turbo charger), 가스터빈, 디젤엔진 部品 등에 사용하기 위한 試驗이 進行중이다.

알루미늄, 炭化硅素, 炭素(C) 등의 纖維 또는 휘스커(Whisker ; 針狀單結晶)는 플라스틱, 金屬, 세라믹 등과의 複合材料로서 航空·宇宙關聯産業 및 自動車産業에 이용되기 시작하였다.

- 新 유리 : 종래의 유리(glass)와 달리 할로젠化物, 칼코젠化物(chalcogenide) 등의 高度로 精製된 原料를 사용하여 製造한 유리로서 通信/레이저 傳送用 光纖維, 光電記憶器(photomemory)/포토크로믹(photochromic)/LC 디스플레이(display)/太陽電池用 등의 유리基板, 그밖에 生體用骨材 등 광범위한 용도에 이용되고 있다.

⑦ 高分子系 新素材

- 폴리머合金 : 나일론(PA)이 개발된지도 벌써 50년이 지났는데, 그동안 폴리에스테르(polyester ; POM), 폴리카보네이트(PC), 폴리페닐렌옥사이드(polyphenyleneoxide ; PPO), 폴리부틸렌테레프탈레

이트(polybutyleneterephthalate ; PBT) 등 이른바 五大汎用 enpla(engineering plastics)가 개발되었다.

또한 폴리에틸렌(polyethylene ; PE), 폴리프로필렌(polypropylene ; PP), 폴리스티렌(polystyrene ; PS), 폴리塩化비닐(polyvinyl chloride ; PVC) 등과 같은 汎用樹脂, 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide ; PPS), 폴리이미드(polyimide ; PI) 등과 같은 高機能樹脂(特殊 enpla) 등이 출현하여 高分子材料는 비약적으로 발전하여왔다.

더우기 이와 같은 高分子材料의 性能 및 機能을 향상시키기 위하여 金屬合金을 만드는 것과 같은 방법을 사용하여 2種 이상의 高分子材料를 複合하여 만든 폴리머合金이 脚光을 받고 있다. 현재 實用化되고 있는 폴리머合金의 適用例를 <表 6>에 나타냈다.

PPO/HIPS(PS를 폴리부타디엔(polybutadiene)으로 補強한 것)合金은 難燃性材料로서 計器板 부근의 內裝部品 또는 OA機器의 하우징(housing) 등에 大量으로 사용되고 있다. PC/ABS合金은 剛性과 耐衝擊性이 뛰어나 加工한 표면의 상태가 좋기 때문에 펜더(fender) 등 車體外板이나 휠카바(wheel cover) 등에 사용되고 있다. PC/PBT合金은 耐藥品性이 향상되었기 때문에 범퍼(bumper)에 사용되고 있다. PA/PPO合金은 耐熱性, 吸水性, 寸수安定性 등이 改善되어 자동차의 外裝材로서 주목되고 있다.

- 纖維強化플라스틱(fiber reinforced plastics ; FRP) : 유리纖維強化플라스틱(glass fiber reinforced plastics ; GFRP)은 1953년에 GM社가 스포츠카의 車體外板에 사

〈表 6〉 실용화된 폴리머합금의 구체적인 예와 목적

폴리머합금	合金化의 目的	要求性能을 부여하기 위한 成分			自動車에서의 主된 用途例
		耐衝擊性	耐熱性	成形性	
PPO/HIPS	PPO의 成形性, 耐衝擊性改善	diene系 고무	PPO	PS	파넬 안쪽 주변의 部品
PC/ABS	PC의 成形性 改善	diene系 고무	PC	AS	파넬 안쪽, 펜더 등의 垂直部位(off line塗裝)
PC/PBT	PC의 耐藥品性 改善	acryl系 고무	PC	PBT	범퍼
PA/PPO	PA의 耐熱性 改善	diene系 고무	PPO	PA	펜더 등의 垂直部位 (off line 塗裝)
PC/ABS	PA의 成形性, 耐衝擊性改善	diene系 고무	PA	AS	(開發中)
PPO/PBT	PBT의 耐熱性 改善	olefin系 고무	PPO	PBT	(開發中)

용한 것을 시작으로 그 후 일부 스포츠카에 사용되면서 서서히 확대되어왔다. 최근 自動車 需要者의 要求가 다양화됨에 따라 이에 대응하기 위해서 車體의 輕量化, 意匠性(디자인의 自由擴大, 空力設計, 모델 變更의 容易 등), 防銹性 등의 점에서 FRP를 이용하려는 경향이 커지고 있다.

특히 RV(recreational vehicle)의 캐노피(Canopy) 또는 에어로 파트(aero parts) 등에 많이 사용되고 있으며, 엔진 후드(engine hood) 또는 트렁크 리드(trunk lid) 등에도 이용하는 등 사용량이 착실히 증가하고 있다.

最尖端 競走用自動車(racing car) 분야에서는 모노코크(monocock) 車體에 벌집(honeycomb)構造의 카본纖維強化플라스틱(carbon fiber reinforced plastics: CFRP)이 사용되고 있으며, 이 플라스틱은 超輕量으로 耐衝擊性이 높아 衝突(crash)時 安全性이 좋다.

(6) 安全機構

自動車 需要者의 安全意識이 높아짐에 따라

자동차의 安全對策은 중요한 研究開發課題로 되어 있다. 자동차 제작에 있어서는 速度, 馬力競爭時代에서 「安全競爭時代」로 옮겨가기 시작했다. 그 가운데서도 특히 중요한 것은 交通事故時 차에 탄 사람을 보호하는 데 관한 시스템이 있으며, 시트벨트(sheet belt)는 이미 常備品으로 되어 있고, 에어백 시스템(airbag system)도 運轉席뿐만 아니라 助手席이나 뒷座席에도 설치하는 경향이 보이고 있다.

현재까지 適用되고 있는 것 또는 앞으로 導入이 검토되고 있는 主要 安全機構로는 다음과 같은 것이 있다.

① 乘車員保護

앞뒤 좌석 시트벨트, 運轉席·助手席· 뒷座席 에어백, 側面衝突時의 保護를 위한 補強도어, 安全타이어 등

② 危險豫知

백소나(back sonar), 前·後衝突防止機構, 車間維持警報 등

③ 運轉者機能 모니터

졸음警報, 飲酒運轉防止警報 등

④ 走行安全機構

ABS(anti-lock brake system), TCS(traction control system) 등. 특히 大型 트레일러에 대해서는 1991年 10月부터, 그리고 大型버스에 대해서는 1992年 4月부터 安全性 때문에 ABS의 装着이 義務化된다.

⑤ 歩行者保護

保護범퍼, 外面接觸部品에 軟質材使用 등

3.2 自動車交通과 情報·通信

電子技術의 비약적인 발전을 배경으로 社會의 情報化는 급속히 진전되고 있으며, 자동차에도 카 라디오·텔레비전을 비롯하여 地域自動車電話, MCA(多重通信) 시스템 등 情報시스템이 도입되어 交通業務分野를 중심으로 효율적인 교통환경을 실현하고 있다.

또한 최근에는 交通事故, 交通滯症, 工事, 迂回路, 所要時間, 氣象狀況 등의 정보를 제공하는 새로운 道路交通情報시스템 및 내비게이션(navigation) 시스템에 대한 수요가 증가하고 있다. 社會環境시스템과 組合한 次世代의 새로운 交通情報시스템과 路上情報通信施設 등에 관한 각종 調査·研究開發이 진행되고 있다.

歐美·日本에서 진행되고 있는 調査·研究開發에 관한 프로젝트의 概要를 <表 7>에 나타냈다.

21세기의 자동차는 본래의 移動機能(mobility) 외에도 情報通信機能(information)을 組合한 移動情報通信機能(infomobility)을 가져야 한다.

(1) 유럽의 프로젝트

1985년부터 시작된 EUREKA計劃의 하나인 PROMETHEUS計劃과 EC委員會가 運營을 맡아 1987년부터 시작한 DRIVE計劃이 진행되고 있다.

① PROMETHEUS計劃

자동차의 機能向上과 電子技術의 利用擴大를

목표로 한 것으로서, 開發目標로 다음 5個項目을 들고 있다.

- 安全性…事故防止시스템의 개발
- 經濟性…燃費向上
- 効 率…道路交通시스템의 개발
- 便利性…運轉者의 負擔輕減
- 環境의 配慮…環境汚染의 輕減

研究그룹에 대해서는 다음과 같은 테마로 분류하여 研究開發이 진행되고 있다.

① 應用研究

- 自動車(lane control, 衝突防止, 障害物感知 등의 運轉支援시스템)
- 交通네트워크(위의 control에 사용되는 情報의 傳達·車輛間通信)
- 道路(내비게이션과 路上車輛間의 情報시스템, 交通情報의 제공 등)

② 基礎研究

- 專用 LSI 컴퓨터의 개발
- 소프트웨어와 AI의 개발
- 各種通信技術의 개발

③ 總括研究

- 시스템평가, 制度의 檢討

② DRIVE計劃

道路施設이나 機能의 改善를 目標로 한 것으로서 道路交通을 高度로 情報化하기 위한 基盤整備의 性格을 갖고 있으며, 이것이 완성되면 PROMETHEUS計劃도 거의 달성된다.

開發目標는 路上車輛間에 高度의 情報를 교환함으로써 다음과 같은 目標達成을 목적으로 하고 있다.

- 道路交通의 安全性向上
- 道路交通의 効率向上
- 道路交通이 環境에 미치는 影響을 輕減

이 계획은 1995년에 완료하는 것을 目標로 하고 있다. 이 프로젝트를 위한 實驗을 1987년부터 西獨 LISB(베를린 test), 英國 AUTO-

〈表 7〉 자동차 정보통신 시스템의 개발동향

國家/地域	시스템 名稱 및 研究開發의 動向
유 럽	<p>(1) PROMETHEUS計劃 (Programme for European Traffic with Highest Efficiency and Unprecedented Safety)</p> <ul style="list-style-type: none"> • EUREKA計劃의 하나, EC各國共同 ① 開 始 : 1985년 10월부터 8年計劃 ② 目 標 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 安全性...事故防止시스템의 개발 ◦ 經濟性...燃費의 向上 ◦ 効 率...道路交通시스템의 개발 ◦ 便利性...運轉者의 負擔輕減 ◦ 環境의 配慮...環境汚染의 輕減 <p>(2) DRIVE計劃 (Dedicated Infrastructure for Vehicle Safety in Europe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • EC委員會에서 運營, 各國企業共同 ① 開 始 : 1987년, 8年計劃(1995년 완료) ② 目 標 : 道路交通의 情報化에 따라 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 安全性向上 ◦ 交通効率向上 ◦ 環境의 影響을 輕減 ③ 實 驗 : (西獨) LISB 베를린 테스트 (英國) AUTOGUIDE 런던 테스트
美 國	<p>(1) IHVS構想 (Intelligent Vehicle Highway System)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 運輸省 聯邦道路局, GM社 등 民間企業 ① 開 始 : 1989년 ② 目 標 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 交通事故防止 ◦ 路上車輛間 情報通信에 의한 車輛運行制御 ③ VNIS '89開催(1989년 9월) (Vehicle Navigation & Information System Conference) <p>(2) PATH FINDER (Project on Advanced Technology for Highway)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 캘리포니아州 交通局, 聯邦道路局, GM社 등 民間企業 ① 開 始 : 1988년 여름부터 ② 目 標 : 路上車輛間의 通信에 의한 交通効率向上 ③ 實 驗 : 로스안젤레스地域
日 本	<p>(1) RACS(路上車輛間의 情報시스템) (Road Automobile Communication System)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 建設省 土木研究所, 自動車·電子機器 메이커 25個社 ① 開 始 : 1986년도부터 ② 目 標 : 내비게이션을 위한 位置情報, 交通情報의 提供 ③ 實 驗 : 京浜地區에서 綜合實驗開始 <p>(2) AMTICS(新自動車交通情報시스템) (Advanced Mobile Traffic Information and Communication System)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 警察廳指導, (財)日本交通管理技術協會(民間企業 15個社) ① 開 始 : 1987년 1월부터 ② 目 標 : 텔레터미널(Teleterminal) 방식에 의한 交通情報 등 각종 정보제공 ③ 實 驗 : 東京 주변에서 파일로트(Pilot)實驗開始. 1988년 4월부터

GUIDE(런던 test)가 실시하고 있다.

(2) 美國의 狀況

美國에서는 유럽과 日本의 움직임에 자극을 받아 運輸省의 聯邦道路局(FHWA) 및 GM社 등이 중심이 되어 IHVS構想을 발표하였다. 이것은 高速道路와 自動車間에 通信시스템을 사용하여 주로 交通事故防止에 관한 시스템을 제공하려고 하는 것으로서 赤外線暗視裝置에 의해 자동차의 위치를 檢出하고, 警報裝置, 車間距離自動調整機能 등을 갖추어 자동차를 능동적으로 制御하려는 것이다. 政府, 産業界, 學界에서 각각 연구를 진행하고 있다.

캘리포니아州가 그 州의 交通局(CALTRANS), 聯邦道路局, GM社 등 민간기업과 공동으로 1988年 여름부터 연구를 시작하고 있는 PATH FINDER에 의한 실험이 진행되고 있다. 이 시스템은 내비게이션용의 위치 및 交通情報에 관한 것으로서 自動車와 交通管理 센터를 연결한 通信網을 이용하여 車輛의 현재위치 및 진행방향의 停滯狀況 등을 車輛에 부착되어 있는 디스플레이 地圖上에 표시하거나 드라이브 가이드(drive guide) 등을 제공하는 시스템이다.

(3) 日本의 動向

日本에서는 다른 나라에 앞서서 약 10年前에 自動車綜合管制시스템에 대한 연구로서 雙方向 移動體通信을 이용한 動的經路誘導시스템의 實驗을 하여 이미 완료하였다.

그 후 여러가지 經緯를 거친 후 1986年度부터 建設省 土木研究所를 중심으로 民間企業 25個社에서 研究開發을 시작하였다. RACS(路上車輛間情報시스템)와 1987年 1月부터 警察廳의 지도아래 (財)日本交通管理技術協會가 主體가 되어 民間企業 15個社에서 研究開發하고 있다. AMTICS(新自動車交通情報通信시스템)의 두 가지 시스템이 實用化를 목표로 하여 개발이

진행되고 있다.

RACS는 1988년부터 京浜地區에서, AMTICS는 1988年 4月부터 東京 주변에서 實驗을 시작하였다. 이들 시스템의 특징은 디지털地圖 데이터 베이스(data base)를 이용하여 車輛에 부착되어 있는 CRT상에 상세한 地圖情報를 표시할 수 있도록 한 것이다.

유럽의 프로젝트와는 아이디어 및 개발방법, 順位 등 약간의 차이는 있으나 목표하는 것은 큰 차가 없다.

3.3 市場의 要求와 自動車의 特徵

종래의 自動車技術은 「走行·停止·回轉」 등의 기능을 추구하여 이른바 하드面을 중심으로 발전하여 왔으나, 앞으로는 사람과의 관계를 重視한 社會시스템과 더욱 融合한 이른바 소프트웨어面을 고려한 기술이 필요할 것이다.

(1) 市場의 要求와 自動車의 特徵

社會 및 生活環境의 변화에 따라 앞으로 자동차 및 타이어가 갖추어야 할 사항을 <表 8>에 나타냈다.

① 女性의 社會進出·高齡化

자동차에는 運轉의 簡便性이 요구된다. 특히 나이가 많은 사람에 대해서는 人體의 기능을 補佐할 수 있는 安全機構를 갖춘 자동차가 바람직하다.

타이어는 가능한 한 부드러운 성격에 어울리도록 메인テナンス 프리의(maintenance free ; 無整備)인 타이어, 즉 올시즌의(allseason)인 타이어 및 런플랫(runflat ; 安全타이어) 性能을 갖는 타이어 등이 바람직하다.

② 市場要求의 多樣化

使用目的에 따른 用途別 仕様の, 더욱더 섬세하고 빈틈없는 자동차를 만들기를 바라고 있다. 또한 獨創性이 높고 高級 이미지로서 需要者의 感性을 만족시킬 수 있는 부분을 두루

〈表 8〉 시장의 요구에 따라 자동차 및 타이어가 갖추어야 할 사항

需要形態	自動車의 特徵	타이어의 方向
女性的 社會進出	· 運轉의 簡便性(easy-drive)	· 全天候性(allseason) · 런플래트性(runflat : 安全타이어)
高齡化	· 安全性	
要求의 多樣化	· 用途別仕樣(通勤, 業務連絡, 運搬, 레저, 娛樂活動의 수단으로서) · 個性化(高級化, 差別化)	· on & off性 · grip指向 · 高速性 · fashion性
快適性	· NVH(騒音, 振動, 乘車感) · 操縱安定性 · 裝備品	· 安樂한 乘車感重視 · 低騒音
無公害	· 排氣가스規制(NO _x , CO 등) · 有害物質規制(프레온, 아민 등)	· 輕量 · 低回轉抵抗(低出力엔진 對應) · 스티드레스
交通體系	· door to door機能	-

갖추어야 한다.

技術의 패션化, 다시 말하면 평소 그다지 필요없는 高性能의 스펙(spec)도 패션의 한 가지로 볼 수 있다.

또한 外觀 등 자동차의 디자인 요소가 매우 중요하여 企業戰略을 좌우하는 요인으로 작용하고 있다.

따라서, 타이어도 각종 자동차의 仕樣, 用途, 性格 등에 따라 規格(크기), 트레드 모양, 性能의 특징이 달라지게 되며, 휠의 디자인을 포함한 타이어 사이드월의 디자인 文字體 등 패션성이 중요하다.

③ 快適性

자동차가 高級化됨에 따라 乘車感 및 自動車室內의 靜肅性에 대한 선택기준이 매우 까다로워지고 있다. 또한 운전의 즐거움(fun to drive)에 대한 요구도 만족시키지 않으면 안된다. 이와 같은 性能上의 背反特性을 만족시키는 技術 및 選擇制御技術의 개발이 不可缺少하게 되었다.

타이어도 騒音이 적고 乘車感이 좋으면서 操縱性도 우수한 고도로 조화된 타이어를 만

들어야 한다.

④ 無公害

地球의 環境保存問題 때문에 자동차의 排氣가스規制, 有害物質規制 등이 점점 더 엄격해지고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 새로운 技術이 개발되고 있으며, 이에 따라 자동차의 형태가 계속해서 變革되고 있다.

휘발유/디젤 등 化石燃料 엔진 자동차는 排氣가스對策 및 燃料消費量規制(美國의 CAFE案 등)가 더욱더 엄격해져서 한층 더 省燃費化, 輕量化, 走行抵抗의 감소 등이 요구되고 있다. 또 다음 世代에는 化石燃料를 사용하지 않는 크린 엔진 자동차(clean engine車)가 출현할 것으로 보인다.

타이어는 스파이크 타이어에 의한 粉塵公害問題 때문에 스파이크레스 타이어化가 추진되고 있는데, 다음 단계 자동차의 輕量化와 走行抵抗을 감소시키기 위하여 타이어에도 더욱더 輕量化와 低回轉抵抗化(LRR; low rolling resistance)가 요구되어 새로운 構造, 材料, 製造技術 등을 개발하지 않으면 안될 것이다.

또한 메타놀, 電氣 등 새로운 에너지는 모두

化石燃料 엔진과 비교하여 에너지 密度가 낮기 (出力이 작음) 때문에 이와 같은 자동차에 사용되는 타이어는 더한층 走行抵抗이 적은 타이어가 바람직할 것이다.

⑤ 交通體系

자동차의 door to door 기능을 높이기 위하여 効率が 높은 새로운 交通體系를 확립할 수 있는 施策이 요구되고 있다.

交通의 高速化, 都市内·都市間 交通網의 整備, 陸·海·空 각 交通機關의 相互利用에 의한 複合輸送 시스템을 만드는 등 최종적으로는 路上車輛間의 情報通信 시스템을 이용한 自動誘導操縱車에 結부될 것이다.

(2) 自動車에 요구되는 機能

자동차에 요구되는 소프트웨어의 機能과 이 機能을 달성하기 위한 하드웨어의 技術內容과의 관계를 정리하여 보면 <表 9>에 나타난 바와 같다.

① 危險豫知시스템

運轉者에 대하여 車間距離警報, 衝突警報 및 防止 등 자동차의 危險狀態를 警告 또는 防止하는 시스템이다. 앞으로는 運轉者自身の 生理狀態를 모니터하는 졸음, 飲酒運轉警報 등도 검토되고 있다.

② 走行安全機構

자동차의 走行安全性을 높이는 장치로서 ABS 및 TCS 장치 등이 있다. 앞으로는 綜合制御시스템으로 되어 自律走行車(自動運轉) 등으로 될 것이다.

③ 乘車員/歩行者保護시스템

자동차의 乘車員 및 歩行者를 보호하는 장치로서 에어백 시스템, 強化 도어, 軟質 범퍼 등이 있다.

④ 情報通信시스템

自動車電話, 내비게이션 장치 등으로서 앞으로는 自動誘導操縱 등으로 될 것이다.

<表 9> 자동차에 요구되는 기능

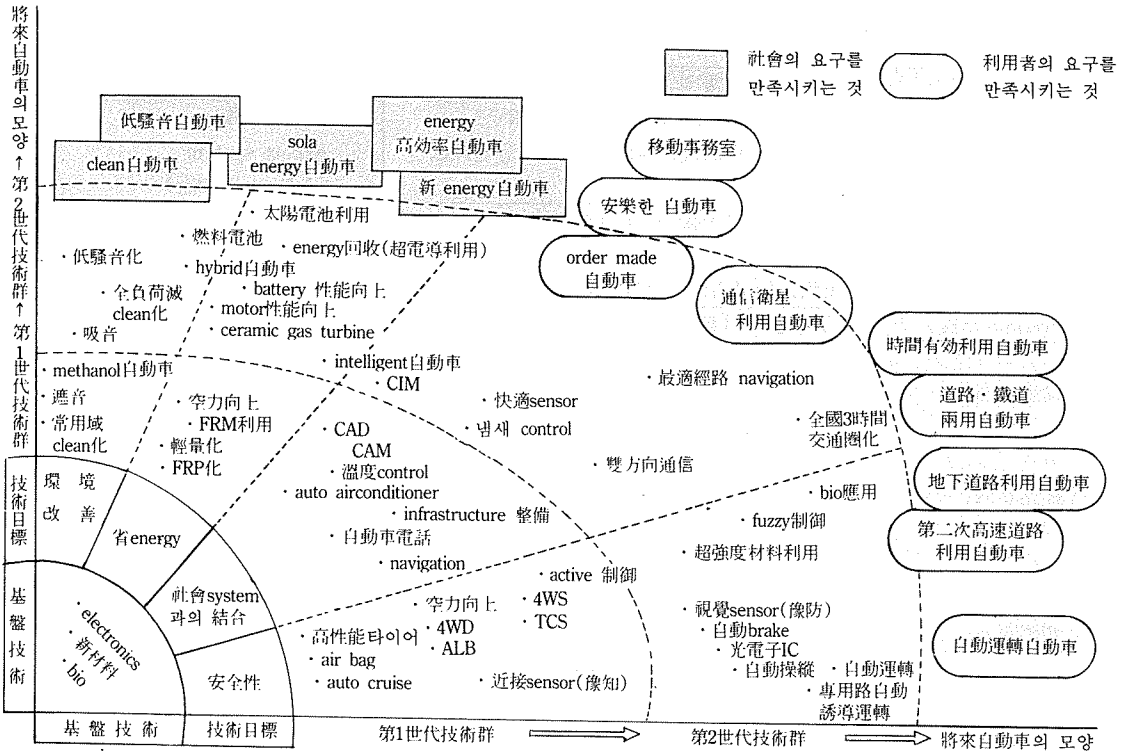
要求되는 機能	內 容
危險豫知시스템	· 前進/後進衝突警報, 防止 · 車間距離警報
走行安全機構	· ABS · TCS
乘車員/歩行者保護 시스템	· 시트벨트(sheet belt) · 에어백시스템(air bag system) · 側面衝突保護強化 도어(door) · 軟質保護 범퍼(bumper)
情報通信시스템	· 廣域自動車電話 · 내비게이션(navigation) · 自動操縱(誘導走行)
綜合制御시스템	· 4WD/4WS/ABS/TCS/AS制御 · 自動에어콘(airconditioner) · 運轉姿勢記憶 · 헤드업 디스플레이(headup display) · 調光유리 · 엔진音調
크린 에너지(clean energy)	· 메타놀 · 水素가스 · 電氣(新배터리, 太陽에너지)
有害物質代替材料	· 에어콘 冷媒 · 폼(foam) 發泡劑 · 接着劑

⑤ 綜合制御시스템

4WD/4WS/ABS/TCS/AS 등의 機構制御뿐만 아니라 에어컨, 디스플레이, 調光유리 등의 調節 및 運轉姿勢와 같은 情報의 記憶·復元 機能 등이다. 앞으로는 運轉者가 좋아하는 엔진排氣音으로 調音하는 것도 나타나게 될 것이다.

⑥ 크린 에너지(clean energy)

排氣가스에 의한 公害, 環境保存問題의 改善策으로서 化石燃料를 사용하지 않는 새로운 에너지源의 導入이 요구되고 있다. 有望한 에너지源으로서 메타놀, 水素가스, 새로운 배터리 및 太陽에너지를 이용한 電氣 등이 개발되고 있다.



[그림 7] 이용기술과 장래 자동차의 모양

(7) 代替材料

에어콘용 冷媒 및 시트 쿠션 등 폼(foam)材用 發泡劑로 사용하는 프론(flon = fluorocarbon)類, 接着劑로 사용하는 아민(amine)類 등 環境을 파괴하는 有害物質의 使用量減少, 回收裝置의 開發, 新材料로의 轉換 등이 급선무이다.

4. 21世紀 自動車の 技術開發

21世紀의 自動車技術은 마이크로 電子技術을 이용한 車輛制御 시스템化技術, 移動體通信技術, 新素材 및 바이오(bio)기술 등을 활용한 새로운 技術 등의 實用化가 진전되어 한층 性熟化하게 될 것이다. 특히 基礎技術과 시스템

化技術의 強化 등이 課題로 대두될 것이다.

高度自動車社會를 실현하기 위하여 自動車의 技術開發과 社會시스템과의 有機的인 結合이 요구될 것이다. 通産省이 정리한 利用技術과 장래의 자동차 모양의 관계를 [그림 7]에 나타냈다.

4.1 自動車の 技術的 課題

向後의 自動車에 요구되고 있는 「infomobility」機能을 실현하기 위하여 그것에 필요한 技術的 課題와 그것에 관련된 基礎技術의 관계를 <表 10>에 나타냈다.

infomobility機能으로서는 異常判斷, 走行狀態判斷, driving支援, 環境認識, 經路案内, 個體識別 등이 있는데, 관련된 基礎技術面에서

〈表 10〉 자동차의 기술적 과제

要求하는 機能	重要한 技術課題
◎ 異常判斷	· 自動車의 故障모니터와 修理方法指示 · 運轉者의 生理狀況, 異常判定과 應急處理法檢索
◎ 走行狀態判斷	· 自動車의 機能判斷과 走行狀態檢知 · 事故檢知 · 障害物檢知 (方向, 距離測定)
◎ driving 支援	· 外部狀況에 따른 運轉操作 · 運轉技術教育
◎ 環境認識	· 道路形狀, 走路環境認識 · 路面狀況檢知 (비, 바람, 눈 등)
◎ 經路案内	· 自動運轉 · navigator技術 (位置標定, 順路探索) · 音聲入力
◎ 個體識別	· 聲紋, 指紋分析

關聯 基礎 技術
● sensor技術
○ expert system (A I, 人工知能)
○ data base
○ 高速演算處理
● 畫像處理技術
○ 사람~車間의 interface (言語·音聲·表示)
○ active 制御技術
○ 車載化技術
○ 電波探知

보면 sensor技術과 畫像處理技術이 중심이 되며, 이것을 적용한 expert system(人工知能), data base, 高速演算處理技術, man-machine interface, active制御技術, 車載化技術, 電波探知技術 등이 필요하다.

sensor技術은 運轉者, 車輛, 走行環境 등의 상태를 모니터하는 情報入力部로서 중요한 역할을 하고 있다. 또 畫像處理技術은 AI機能 및 畫像理解 등 知識工學의 응용분야를 활용한 고도의 技術水準이 요구될 것이다.

4.2 intelligent 自動車

電子技術을 고도로 이용한 「電腦自動車」라고도 말할 수 있는 자동차이다. 自動車自體의 각종 장치간의 綜合制御는 [그림 8]에 나타난 바와 같이 衛星通信 및 그밖의 각종 通信手段을 이용하여 자동차의 便利性을 높은 交通手段을 제공하는 것이다.

走行中인 자동차에 대하여 位置, 道路情報, 交通情報 등을 알려주거나 廣域交通電話, 팩

시밀리를 갖춘 事務室機能을 갖춘 데다 交通基幹施設과의 合致를 도모하여 自動誘導走行 및 利用料金の 自動支拂 등을 가능하게 하는 시스템으로 발전시켜 갈 것이다.

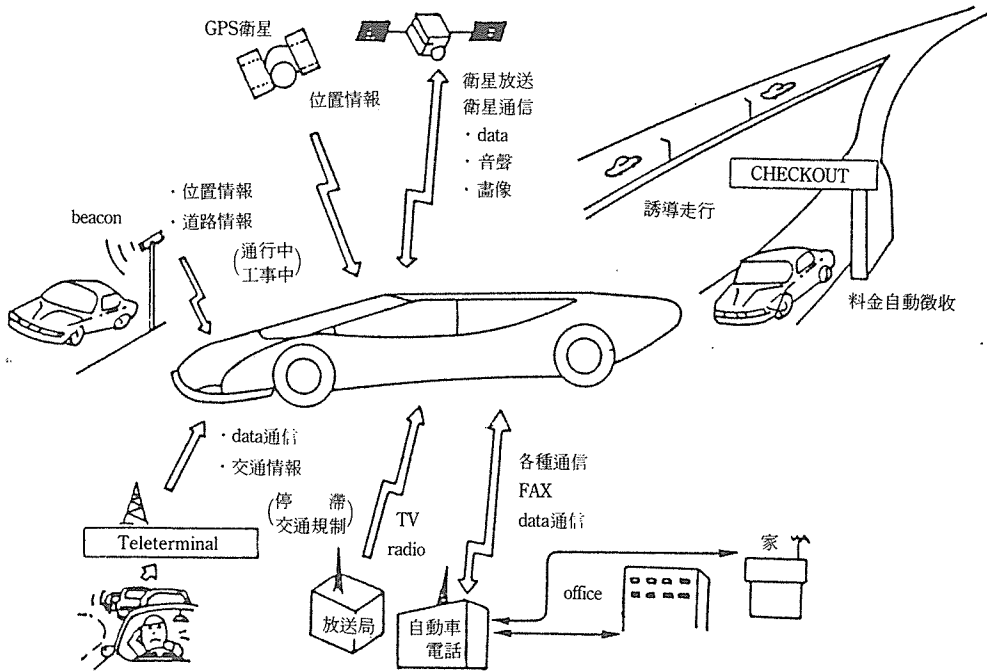
4.3 化石燃料 代替에너지

化石燃料 枯渴問題, 排出가스, 環境保存問題 등에 대한 해결책으로서 새로운 에너지의 개발이 급선무로 되어 있다.

次世代의 自動車用 動力에너지로서는 메타놀燃料, 電氣, 水素가스 등의 이용이 주목되고 있다. 이와 같은 代替燃料自動車에 대하여 여러가지 特性面에서 가솔린 자동차와 비교한 것을 〈表 11〉에 나타냈다. 代替燃料은 각각 長·短點이 있기 때문에 利用時에는 排出가스 등 새로운 公害를 발생시키지 않도록 여러가지 視點에서의 연구가 필요하다.

이 가운데 대표적인 것에 대하여 최근의 研究開發動向을 다음에 소개한다.

(1) 메타놀 自動車



〔그림 8〕 자동차의 정보화

〈表 11〉 대체연료 자동차의 평가

代替燃料車의 種類	HC	CO	NO _x	CO ₂	smoke	出力比	熱效率	安全	燃料搭載性	航續距離
가솔린車	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
直噴디젤車	○	○	△	○~◎	×	△	◎	○	○	◎
가솔린型 메타놀車	○	○	○	○	○	○	○	△	○	△
디젤型 메타놀車	○	○	△~○	○~◎	○	△	○~◎	△	○	△
가스 터빈車	○	○	△	○	○	○	△~○	○	○	△
天然가스車	△	○	○	○~◎	○	△	○	×	×	×
水素自動車 (水素吸藏合金)	◎	◎	○	◎	◎	△	○	△	×	×
電氣自動車	◎	◎	◎	◎	◎	△	-	○	×	×

資料 : Toyota交通環境委員會(自動車と環境, 1990. 4에서)

메타놀燃料은 窒素酸化物 및 浮遊粒子狀物質, 다시 말하면 검은 연기의 排出이 매우 적고 原料도 天然가스 및 石炭 등 資源의으로도 풍부한 데다가 製造技術도 확립되어 있다. 또 常溫에서 液體이기 때문에 石油系燃料와의 類似性도 있어서 歐美에서는 일찍부터 化石燃料 代替에너지로서 주목되어 研究開發이 이루어져

왔다. 더우기 1989年 美國政府에서 新大氣淨化法案이 提案되어 排氣가스淨化對策에 대해서는 새로운 방법을 모색하여야 할 것이다.

〈表 12〉에 歐美·日本 등이 各方面에서 행하고 있는 메타놀燃料 自動車의 開發動向을 소개한다. 海外에서는 美國, 캐나다, 西獨, 스웨덴 등 各國政府 및 研究機關이 중심이 되어

〈表 12〉 메타놀연료 자동차의 개발동향

國 家	法 規 制 및 開 發 動 向
美 國	<p>(a) CEC(캘리포니아주 에너지委員會)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 市場test 小型乘用車 8 台 '80/12부터 ② 市場test 小型商用車 40 台 '81/10부터 ③ 市場test 小型乘用車 40 台 '81/ 7부터 ④ 公共期間test 小型乘用車 506 台 '83/ 7부터 ⑤ 디젤車 大型버스 2 台 '84/ 부터 ⑥ 市場test 乘用車 約 5000 台 '88 부터 5個年計劃 <p>CARB(캘리포니아주 大氣資源局)</p> <ul style="list-style-type: none"> · 走行中の 포름알데히드 排出規制 : 15mg/mile <p>(b) America銀行</p> <ul style="list-style-type: none"> · 乘用車 296 台 '82/ 7부터 <p>(c) DOE(聯邦에너지省)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① Berkeley研究所 小型乘用車 5 台 '85/10부터 ② Argonne研究所 小型商用車 10 台 '86/ 8부터 ③ Oak Ridge研究所 乘用車 5 台 '87/12부터 <p>(d) 自動車用代替燃料促進法 '88. 10. 14</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 公的機關에서의 購入 ② 메이커 平均燃費(CAFE=27.5MPG ; 44.26/3.79=11.68km/l) 優待措置 <p>(e) 新大氣淨化法案 '89. 6</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 酸性비對策 SO₂排出量 半減 ② 光化學smog對策 NO_x大幅減 clean燃料車 導入促進 '95全美 9地域 50萬台販賣 ③ 有害化學物質 70~90% 削減
西 獨	<ul style="list-style-type: none"> · BMFT(研究技術省) ① 第 1 段階test 小型乘用車 45 台(M15) '72~'79 ② 代替燃料市場test 小型乘用車 600 台(M15) '79~'83 <li style="padding-left: 100px;">30 台(ED30/MD30) <li style="padding-left: 100px;">80 台(M85/100) <li style="padding-left: 100px;">스포르츠型乘用車 10 台(M15) <li style="padding-left: 100px;">大型乘用車 20 台(M85/100) ③ 메타놀供給test 小型乘用車 200 台(M85/100) '84~'88 ④ 中國과의 共同研究 小型乘用車 8 台(M85/100) '84~'88
스 웨 덴	<ul style="list-style-type: none"> · STU/SDAB · M100計劃 '83/1부터 ① 國產小型乘用車 : 17台(M100) ② 西獨車 : 2台(M85/90) ③ 日本車 : 3台(M85~90/100)
카 나 다	<ul style="list-style-type: none"> · EMR(에너지鑛山資源省) ① MILE計劃(大型엔진用 메타놀) <li style="padding-left: 20px;">(1) 都市間버스 (2) 都市内트럭 (3) 一般트럭(class 8)
日 本	<p>(a) 通産省 資源에너지廳</p> <ul style="list-style-type: none"> · (財) 石油産業活性化센터(自工會 8社) · (財) 日本自動車研究所 ① 低濃度알콜混合燃料에 관한 實用性確認test '80~'85 ② 高濃度메타놀混合燃料의 利用에 관한 feasibility調査 <li style="padding-left: 20px;">(1) Autotype M85 管理下 fleet test '85부터 <li style="padding-left: 40px;">· 12台 '89. 1부터(横浜, 名古屋地域) <li style="padding-left: 40px;">· 32台 '90. 4부터 <li style="padding-left: 20px;">(2) diesel type 메타놀自動車の 研究開發 <li style="padding-left: 20px;">(3) FFV(flexible fuel vehicle)開發 一般路走行試驗 '90봄부터 <p>(b) 運輸省</p> <ul style="list-style-type: none"> · 日本메타놀自動車(運輸業界) '85. 3 設立 ① M100 메타놀트럭/商用車 fleet test '86. 12부터 ② 乘合버스에의 메타놀自動車導入에 관한 檢討會 '90. 2부터 <p>(c) 環境廳 大氣保全局</p> <ul style="list-style-type: none"> · 메타놀自動車 普及促進懇談會 '89. 7 發足

研究開發이 進行되고 있다.

美國에서는 특히 캘리포니아주가 實用化를 위한 市場試驗을 추진하고 있다. 또한 西獨에서는 이미 많은 台數의 野外試驗(field test)을 실시하였다.

日本에서는 通産省 및 運輸省의 指導에 의한 프로젝트가 關聯民間企業과 보조를 맞추어 進行되고 있다. 1989년에는 環境廳도 참여하여 環境保存觀點에서 調査활동을 개시하기 위하여 점차 개발에 박차를 가할 것으로 예상된다.

메타놀 자동차는 低溫時의 엔진始動性改善 및 金屬腐蝕, 고무材의 溶解, 排出가스淨化觸媒 등의 耐久性向上, 未燃燒 메타놀 및 포름알데히드(formaldehyd) 排出量의 低減策 등 기술적으로는 아직 문제점을 안고 있다.

더우기 導入初期의 燃料供給態勢의 未備點을 보완하는 方法으로서 任意의 메타놀濃度 M 0~100까지 사용할 수 있는 FFV(flexible fuel vehicle)가 有力視되어 導入을 검토하기 시작했다. FFV는 sensor가 使用燃料의 메타놀濃度を 感知하여 그 濃도에 따른 點火時期, 空燃比를 制御할 수 있도록 한 메타놀/가솔린 燃料共用 엔진을 搭載한 자동차이다.

(2) 電氣自動車

電氣는 自動車用 動力源으로서 排氣가스가 나오지 않는 가장 깨끗한 에너지라고 할 수 있는데, 현재의 鉛=酸배터리는 매우 무겁고 에너지密度가 가솔린의 약 1/300(약 40Wh/kg : 12,000Wh/kg)로 매우 작기 때문에 그대로 置換하면 動力性能이 부족하여 배터리의 電力消費量이 많아져 充電回數가 늘어나고 배터리의 壽命도 단축된다.

歐美·日本 등에서 추진하고 있는 電氣自動車의 開發狀況을 <表 13>에 나타냈다.

유럽과 美國은 협동하여 G. van 프로젝트를 추진하고 있다. 이것은 小型商用車를 토대로

모터, 배터리 등의 技術開發 등도 포함하여 추진하고 있는 프로젝트이다.

1990년에 처음으로 GM社가 매우 독특하고 斬新하게 設計한 電氣自動車「Impact」를 발표하여 주목을 끌었다. 試作車는 2座席인데, 가솔린車에 匹敵하는 機動性を 갖추고 있어 向後 電氣自動車에 접근하는 데 참고할 수 있는 概念을 제시하고 있다.

日本에서는 일찌기 通産省의 指導下에 研究開發을 시작하여 점차 改良하고 있는데, 아직은 構内使用 등 特殊用途에 머물고 있어 一般道路를 走行할 수 있는 형태로 보급하는 데까지에는 이르지 못하고 있다. 그래서 環境廳도 1989년에 普及을 促進하기 위하여 懇談會를 열고 實態調査를 시작하였다. 太陽에너지를 이용한 太陽電池로 배터리를 充電하는 形態의 電氣自動車에 대해서도 歐美·日本의 大學이나 研究機關에서 연구가 進行되고 있다.

1988년 11월에 처음으로 개최된 약 3,000 km에 이르는 오스트레일리아縱斷 太陽에너지에 의한 電氣自動車競走(World Solar Challenge)가 話題를 모았다. 美國의 GM社가 개발한 SUNRAYCER號가 압도적인 힘을 발휘하여 평균속도 66.9km/h로 우승하였다.

이 자동차에 사용된 太陽電池는 日本製 갈륨(gallium; Ga) 砒素電池로서 7,200개를 搭載하였으며, 모터는 네오디뮴(neodymium; Nd) =鐵系磁石을 사용한 것으로서 2HP를 발생하였다. 車體의 空氣抵抗係數는 0.092인 것으로 알려져 있다.

(3) 水素自動車

水素는 燃燒하더라도 탄산가스(CO₂)가 排出되지 않아 低公害燃料로서는 매우 有望한 것 가운데 하나이다. 그러나, 값싼 製造技術과 效率적인 貯藏技術이 확립되어 있지 않은 데다 常溫에서 가스狀態이기 때문에 車輛에 搭載하는

〈表 13〉 전기자동차의 개발동향

國 家	開 發 內 容
歐美協同	<ul style="list-style-type: none"> · 歐美企業共同開發 (GM, Ford, VW) ① G·van 市場test開始 '90 부터 <ul style="list-style-type: none"> (1) 積載量 90.0kg의 商用車 (2) 鉛-酸 배터리/直流 모터方式 (3) 主要性能 <ul style="list-style-type: none"> · 走行距離 : 100 km/1充電 · 最高速度 : 85 km/h · 加速性 : 0~48 km/h, 20sec ② 新開發技術 <ul style="list-style-type: none"> (1) 新型모터 強力磁石開發 (2) 高効率 배터리開發 (硫黃-나트륨型) <ul style="list-style-type: none"> · 走行距離 : 240 km/1充電 · 耐久性 : 約12萬mile
美 國 GM 社	<ul style="list-style-type: none"> · "Impact" '90. 1 發表 ① 特 徵 : (1) 2座席 FF車 (2) 走行抵抗이 적은, 超輕量車體(Cd=0.19, LRR 타이어) (3) 鉛-酸 배터리/交流誘導 모터方式 (2모터에 의한 直接驅動) ② 性 能 : · 走行距離 : 192 km/1充電 · 最高速度 : 120 km/h (平常時) · 加速性 : 0~96 km/h 8 sec 스포츠카 수준 0~400 m 16.7 sec
日 本	<ul style="list-style-type: none"> (a) 通產省 工業技術院 · (財)日本電動車輛協會 '76. 8 設立 (自動車, 電氣關係關聯業界) ① 市場test用 車輛開發 '89. 7 ② moonlight project : 新型高性能電池開發 <ul style="list-style-type: none"> (1) 基礎研究 '90 부터 (2) 市場test (綜合運轉研究) '98 부터 (b) 環境廳 · 電氣自動車普及促進懇談會 '89 부터

방법이 어려운 점 등이 實用化의 關鍵으로 되어 있다.

최근에는 水素吸藏合金을 이용한 水素엔진의 개발이 추진되고 있는데, 水素吸藏合金은 液體水素에 비하여 揮發할 염려가 없어 안전하고 경제적이지만 무거운 것이 缺點이다.

水素自動車에 대한 研究開發은 歐美·日本 등의 大學, 研究機關, 自動車 메이커 등이 추진하고 있으나, 메타놀·電氣自動車の 개발과 같이 政府 및 地方自治團體 등의 뒷받침 아래 實用化實驗을 하는 단계에는 아직 이르지 못하고 있다.

日本에서는 武藏工業大學에서 하고 있는 연

구가 유명한데, 液體水素를 高壓에서 실린더에 직접 噴射하여 熱面點火하는 方式 혹은 불꽃點火方式에 의한 水素自動車 등을 試驗的으로 製作하고 있다.

또한 水素吸藏合金을 사용한 시스템을 포크 리프트(forklift)車에 적용하여 개발한 것도 발표되었다. 이 경우 車體重量이 필요한 포크 리프트車에서는 水素吸藏合金에 의한 重量增加는 缺點이 될 수 없으며, 構內 및 屋內에서 주로 運行되고 있기 때문에 이러한 용도에서는 排氣가스가 깨끗한 水素의 장점을 살릴 수 있을 것이다.

〈參考文獻〉

- 1) 蓮池 宏：自動車技術, 42-1, 53~59, 1988
- 2) 矢田恒二, 山下 巖, 古浜庄一, 瀬古俊之, 吉田祐作：自動車技術, 42-7, 877~882, 1988
- 3) 今岡達雄：自動車技術, 43-1, 13~17, 1989
- 4) 樋口世喜夫, 山口泰幸：自動車技術, 43-1, 30~38, 1989
- 5) 津川定之, 鬼頭幸三, 他：自動車技術, 43-2, 15~23, 1989
- 6) 豊田章一郎：高速道路と自動車, 對談, 32-3, 16~21, 1989
- 7) 塚崎之弘：自動車技術, 43-4, 35~44, 1989
- 8) 藤田昌次郎：自動車技術, 43-6, 3~6, 1989
- 9) 大沢 恂, 野口 滿：自動車技術, 43-6, 7~12, 1989
- 10) 眞方 侃, 上野捷二, 元松和彦：自動車技術, 43-6, 25~31, 1989
- 11) 野村孝夫, 横井利男, 三島康博：自動車技術, 43-6, 32~38, 1989
- 12) 井藤忠男：自動車技術, 43-6, 39~46, 1989
- 13) 田中良平：自動車技術, 43-6, 48~54, 1989
- 14) 樋口世喜夫：自動車技術, 43-10, 6~12, 1989
- 15) 篠原俊夫, 杉本 宥, 稻垣隆文, 吉川勇夫：自動車技術, 43-10, 29~34, 1989
- 16) 高羽禎雄, 他：自動車技術, 座談會, 44-1, 7~15, 1990
- 17) 矢野友三郎：自動車技術, 座談會, 44-1, 25~31, 1990
- 18) 川崎弘尚：自動車技術, 41-1, 32~38, 1990
- 19) トヨタ交通環境委員會：自動車と環境, 1990. 4

原 稿 募 集

「타이어·고무」지에 게재할
여러분의 원고를 기다립니다.
타이어공업 분야에 관련되는 내용의 원고를
다음의 요령에 의거 투고하여
주시기 바랍니다.

- 내 용 : 1. 경영, 경제, 무역, 기술에 관한 논문 및 리포트
2. 타이어 안전사용에 관한 체험기, 시·수필 등
- 원고매수 : 제한없음.
- 마 감 : 매월 5일을 원칙으로 하나 수시로 접수.
- 고 료 : 채택된 원고는 소정의 고료를 드립니다.
- 보 낼 곳 : 서울시 강남구 삼성동 159(무역회관 1910호)
대한타이어공업협회 회지과
- 문 의 처 : TEL 551-1904