

日本運輸省의 메탄올 自動車에 對한 調查報告 概要

Summary of Survey Report on the Methanol Automobile of Transportation Ministry of Japan

趙 慶 國*
Kyung - Kook Cho

메탄올 自動車の 導入은 公害對策面에서나, 代替燃料面에서 重要な 課題라는 認識下에서 日本運輸省은 벌써부터 그의 實現을 目標로 改造車에 의한 性能테스트 實施등의 여러가지 準備을 하여왔는데, 最近에는 自動車 公害對策의 見地에서 디젤엔진을 탑재하여 使用中인 트럭 및 버스에 對하여 輕油代身으로 깨끗한 燃料의 使用을 要望하는 소리가 높아지고 있다. 또 運輸部門에서도 石油代替에너지의 導入이 要望되고 있어, 메탄올 自動車는 다른 代替에너지를 使用하는 것에 比해서 技術的, 經濟的으로 가장 實用性이 높고, 導入의 準備期間이 짧기 때문에 매우 有望視되고 있다.

自動車燃料로서의 메탄올에는 몇가지 問題點이 있다고 指摘되기도 하였으나 現在는 모두 技術的 對應이 이루어져 메탄올 自動車の 實用化를 저해하는 問題는 거의 없다고 하겠다. 뿐만 아니라 메탄올의 原料가 되는 天然가스는 世界的으로 大量, 廣範하게 存在하고 있어 石油에 比해서 安定供給의 側面에서 有利하다. 또 價格面에서도 大量生産이 軌道에 오르게 되면 輕油와 비슷하게 될 可能性이 있다.

따라서 메탄올 自動車는 今後 積極的으로 導入을 推進하여야 할 것이며, 都市버스, 市內集配 트럭등에 使用되면 自動車公害對策, 에너지

對策의 側面에서 相當히 큰 效果가 期待될 수 있을 것이다. 이러한 메탄올이 石油代替燃料로서 定着될 때까지는 當然히 助成措置가 必要하며 導入을 방해하는 課稅는 없어야 할 것이다.

1. 日本에서의 메탄올 自動車導入의 必要性과 緊急性

1-1 都市部에서의 自動車公害의 現況

大氣汚染의 原因이 되는 질소산화물의 規制에 있어서 主要指標인 NO₂ 濃度の 환경기준을 目標期限(1985年度末)까지 達成하기가, 大都市를 中心으로는 어렵게 되었다. 따라서 緊急히 根本的인 질소산화물 대책을 강구할 필요가 있으며, 行政的으로도 그 對應이 要求되고 있다.

NO₂에 關한 現行的 環境기준은 78年 中央 公害對策審議會의 “二酸化窒素에 關한 判定條件等에 對한 專門委員會報告”를 기준으로 하여 定한 것으로 “1時間値의 1日의 平均値가 0.04 ppm ~ 0.06 ppm까지의 zone內 또는 그 以下”의 基準을 “原則的으로 7年以內”에 達成하여야 한다고 告示되어 있다. 이 環境基準은 73年 判定의 基準을 改正한 것이고, 當時 基準値의 大幅緩和, 目標達成期限의 4年延

* 서울大學校 工科大學

長等の措置가 取해졌기 때문에 公害認定患者로부터 強한 抗議가 提出된 經緯가 있었으니 만큼 이 환경기준의 達成에는 最大限의 努力을 기울여야 한다.

都市内の 自動車 公害對策으로서는 自動車 使用의 合理化等에 의한 交通總量의 削減과 個個의 排出源對策이 있다.

自動車の 交通總量의 削減對策으로서는 道路交通網의 改善에 의한 通過交通의 排除, 荷主情報시스템等の 導入에 의한 自動車使用의 合理化等이 생각되나 이들을 實現하기 위해서는 긴 時間과 막대한 投資가 要求되므로 對應은 쉽지 않다고 생각된다.

한편 個個의 自動車の 排出色對策은 가솔린乘用車에 對해서는 世界에서 가장 嚴한 基準이 設定되어 그 對策도 進展되어 있는 現在, 트럭, 버스部門에 使用되어 大氣汚染의 主要因으로 보이는 디젤車에 對해서는 그 必要가 있음에도 불구하고 對策強化를 短期間에 行하기에는 技術적으로 困難視되고 있다.

따라서 今後에도 都市內 交通總量削減을 위한 努力을 着實히 계속함은 물론이거니와 發生源對策으로서 輕油에 代身하는 깨끗한 燃料의 早期導入을 圖謀함이 不可決하다.

1-2 運輸部門을 中心으로한 日本의 에너지事情

最近의 에너지情勢를 보면 先進諸國의 에너지節約 努力, 石油代替代 에너지의 開發導入 및 景氣沈滯等에 의한 石油需要의 減少를 반영하여 國際石油需給은 緩和基調에 있으며, OPEC는 83年 3月の 基準原油價格의 引下에 뒤이어 85年 1月에는 基準原油價格制의 廢止, Arabian light 價格의 引下를 단행하였다.

그러나 中東情勢는 여전히 不透明하며 美國의 景氣回復等を 배경으로 世界의 石油需要는 다시 증가하는 추세에 있다. 또 開發途上國의 工業化進展等を 고려하면 石油需給이 장래에도 緩和基調에 있으리라는 保證은 없다.

한편 日本의 에너지情勢를 보면 石油의 依存度가 歐美諸國에 비해 여전히 高水準에 있으며

그 대부분을 수입에 의존하고 있기 때문에 日本의 經濟社會는 世界의 石油需給의 變化에 따라 直接的으로 큰 영향을 받기 쉬움에도 불구하고 日本의 運輸部門, 특히 自動車部門에서는 에너지의 대부분을 石油에 의존하고 있으며 또 他部門에서도 石油危機以後 進行 되어온 代替代 에너지의 導入이 전혀 進展되지 않고 있다.

이러한 狀況下에서 앞으로도 經濟活動의 活性化, 消費水準의 向上에 의한 旅客, 貨物의 總流動의 增大에 따라 運輸部門의 에너지需給이 增大하게 되면 에너지制約等 問題의 發生은 불가피하다. 따라서 더 한층의 에너지節約 努力과 함께 石油依存度를 低下시키기 위해서 石油代替代 에너지의 導入에도 힘쓸 必要가 있다.

1-3 메탄을自動車 導入의 必要性 및 導入의 對象이 되는 部門

위에 記述한 바와같이 自動車部門에서 都市 公害의 防止 및 에너지의 安定的 確保를 도모하기 위해서는 여러가지 對策을 생각할 수 있으나, 技術的 理由에서 排出色性能의 改善이 進展되지 못한 디젤엔진을 搭載하는 트럭, 버스에 對해서는 輕油에 代身하는 깨끗한 에너지의 導入을 考慮하는 것이 重要하다.

輕油에 代身하는 깨끗한 에너지의 導入手段으로서의 알콜(메탄올)自動車, 電氣自動車, 水素自動車 등이 研究·開發되어 있으며 이미 一部 導入例도 볼 수 있다. 自動車에 대한 大氣 汚染防止對策이 긴급과제임을 감안할 때, 導入까지의 準備期間이 짧아야 하며 또 利用者의 立場에서는 經濟性, 安全性, 取扱의 容易性 등이 우수해야만 한다.

電氣自動車는 低公害性이 뛰어나 一部에서는 導入의 努力이 이루어지고 있으나 既存의 自動車에 비해 車輛製造費, 運行費가 높고, 또 性能의으로도 運行範圍가 限定되고 積載量도 작다는 缺點이 있어서, 트럭·버스에의 大規模導入은 困難하다. 또 水素自動車는 現在의 技術開發段階에서는 燃料인 水素를 얻가로 製造하기 어렵고, 燃料의 管理가 어려울 뿐아니라 短期間內的 導入은 거의 不可能하다고 한다.

한편 알콜自動車, 特히 메탄올自動車는 다른 代替에 너지에 比해 技術的·經濟的으로 實用性이 높고, 導入까지의 準備期間이 짧기 때문에 都市公害의 조속한 緩和을 도모한다는 目的에 適合하다고 하겠다. 또 메탄올燃料가 經濟性 및 資源의 豊富性 등에서도 다른 燃料보다 우수하다는 點 역시 메탄올 自動車の 導入을 도모할만한 理由가 된다. 日本에서도 排出가스性能의 改善效果가 크고, 에너지로서의 汎用性이 좋으며, 經濟的으로도 競爭力이 있다고 간주되는 M100 타입을 導入하여야 한다고 생각되고 있다.

2. 메탄올 利用의 現狀

2-1 製造技術

메탄올의 原料가 되는 物質은 經濟性이 좋은 天然가스가 約8割이며, 나머지는 重質油, 나프사, 石炭, LPG 등이지만 장래에는 바이오매스 등도 原料가 되리라 생각된다. 메탄올의 生産工程은 天然가스 또는 LPG, 나프사 등의 水蒸氣改質法에 의한 合成原料가스의 製造와 메탄올 合成過程에서의 粗메탄올의 合成 및 그 精製로 區分된다.

또 日本에서는 新潟, 千葉縣下에 플랜트가 있어서 年間 約 30萬 tm 의 메탄올이 生産되고 있지만 供給의 大部分(約 90萬 tm)은 海外에서의 輸入에 依存하고 있다.

2-2 利用狀況

日本에서의 메탄올 年間 消費量은 約 120萬 tm 이며 現在 그 利用分野는 住宅 建材用的 合成接着材의 原料가 되는 포르말린 등의 化學工業用 原料用으로 限定되어 있으며, 燃料用으로서는 아주 少量만 使用되고 있다. 또 美國이나 西歐諸國에서는 各各 30%, 50%가 포르말린의 原料로 使用되며 日本과 같이 化學工業原料로서의 利用이 많으나, 最近 無鉛 가솔린의 Octane 價 向上劑인 MTBE의 原料나 가솔린에의 直接混入用으로서의 利用

이 急增하고 있는 點이 특징이라 하겠다.

2-3 需給動向

메탄올의 原料가 되는 天然가스는 世界的으로 大量, 廣範하게 부존하고 있으며 石炭과 함께 石油代替 에너지로서 開發되어 있다. 生産量의 分布는 石油와 달리 歐美先進諸國의 比率이 높고, 매장량에 있어서도 中東地域의 占有率은 石油에 比해서 낮다. 또 現在 日本의 天然가스의 主된 輸入先은 아시아·太平洋 中東地域이지만 여러 나라로부터 輸入이 可能하여, 大部分을 中東地域에서의 輸入에 依存하고 있는 石油에 比해서 安定供給의 면에서 有利하다고 생각된다.

이와같은 狀況에 있는 天然가스를 原料로 하는 메탄올은 次世代의 燃料로서 内外에서 注目받고 있으며 世界各地에 大規模의 製造플랜트도 이미 건설되기 시작했다. 最近의 예로서는 三菱瓦斯化學을 中心으로 한 日本企業과 사우디아라비아와의 合併事業에 의해 年産 60萬 tm 의 메탄올 플랜트가 아루주베르에 建設되어 이미 가동되고 있다.

세계의 메탄올 需給供給量의 豫測에 의하면 1990년에는 燃料用途로서 約 1,500萬 tm 의 供給이 可能하다고 하며 安定供給面에서 當面한 問題는 없다고 생각된다.

2-4 價格動向

메탄올의 經濟性에 있어서 現在 日本에서는 市場規模가 작기때문에 비싼 편이지만 市況은 軟化되고 있으므로 (28yen/l, 84年 平均 C-IF 價格), 一定規模가 되면 流通料를 加算해도 課稅된 輕油程度의 價格으로 供給이 可能하다고 본다.

今後 燃料用으로서의 需要가 增大하여 消費가 擴大되었을 때의 메탄올 價格에 대해서는 1984年 7월에 日本科學技術廳이 試算報告를 하고 있다. 이것에 의하면 메탄올의 供給過剩狀態가 계속되리라고 豫想된다는 것, 原料인 天然가스가 世界的으로 供給餘力이 있다는 것, 製造플랜트의 規模가 크게될 수록 建

設費가 적게 든다는 것, 大型탱크의 利用으로 海上輸送費가 現在보다 節減된다는 것 등을 고려하면 發熱量當 課稅前의 輕油價格 程度로 供給할 수 있다고 한다.

3. 自動車燃料로서의 메탄올의 特性

3-1 燃料메탄올의 特性

메탄올은 알콜의 一種이며 에탄올과 흡사한, 芳香을 가진 無色の 液體이다. 自動車用 燃料로서의 특징은 다음과 같다.

【長 點】

1) Octane 價가 높고 Otto engine의 경우 가솔린에 비해 壓縮比를 높여도 knocking을 일으키지 않아 高出力을 얻을 수 있어 熱效率도 改善된다.

2) 燃燒速度가 빨라서 稀薄燃燒가 可能하기 때문에 熱效率, 排出가스 性能向上의 면에서 有利하다.

3) 分子構造가 단순하며, 연소에 의한 排出가스中の 有毒汚染物質의 종류가 限定되기 때문에 公害 防止對策이 쉬워진다.

4) 硫黃이나 重金屬이 混入되어 있지 않기 때문에 亞黃酸가스 등은 發生하지 않는다.

5) 炭素數가 적은 含酸化化合物이기 때문에 黑煙(Soot)을 發生하지 않으며 排出가스 性能 및 엔진壽命의 改善에 기여한다.

6) 燃料로서의 取扱은 가솔린 또는 輕油와 비슷하나 만일 火災가 發生하여도 물로 消火할 수 있으므로 安全性面에서 有利하다.

【短 點】

1) 體積當의 發熱量은 가솔린이나 輕油에 比해서 約 절반정도로 낮다.

2) 既存의 가솔린, 輕油 使用의 車輛의 연료계통 재료에 대한 부식膨潤作用이 있다. 또 윤활유를 희석하여 劣化를 촉진시킨다.

3) 氣化潛熱이 커서 低溫時의 始動性이 나쁘다. 또 Cetane 價가 낮아 壓縮點火方式 機關의 燃料로서는 適合하지 않다.

4) 未燃메탄올, 포름알데히드의 排出量이 增加한다.

5) 火災이 잘 보이지 않는다.

3-2 自動車技術上的의 問題點과 對應策

메탄올 自動車에는 가솔린이나 輕油를 연료로 하는 從來의 自動車에 比해서 다음과 같은 問題點이 있어 所要의 對應策이 必要하게 된다.

1) 연료계통의 부식, 膨潤防止 對策으로 部品材質의 變更, 도금처리 등이 行해지고 있다.

2) 單位體積當의 發熱量이 적기 때문에 이에 對應하여 氣化器 또는 燃料噴射펌프의 流量이 增量되어 있다.

3) 從來의 엔진오일은 메탄올에 의해 稀釋되어 潤滑性能이 劣化되기 때문에 專用오일을 사용하고 있다.

4) 가솔린 엔진을 기본으로 改良할 경우 보조시동장치 등에 의한 低溫時 始動性能向上 對策이 강구되어 있다.

5) 디젤 엔진을 기본으로 改良할 경우 스파크 보조시스템 등에 의한 點火性의 向上 對策이 강구되어 있다.

6) Octane 價가 높아, 가솔린 엔진보다 壓縮比를 높일 수 있어 高出力을 얻을 수 있으므로 燃費性能도 改善된다. 83年의 모터쇼에서 公開된 日本産車의 데이터에 依하면 排氣量 1.3ℓ의 메탄올 過給電氣點火式 엔진은 2.0ℓ의 가솔린 엔진과 同出力을 얻었으며 연료소비량은 37% 정도 改善되었다.

7) 메탄올 엔진은 No_x 發生量이 적으므로 排氣가스發生防止裝置가 간략화 된다. 前記의 日本産車의 경우, 酸化觸媒의 裝置만으로 現行의 가솔린乘用車에 대한 排出가스 規制値를 達成하고 있다. 또 黑煙이 發生하지 않으므로 디젤엔진에도 觸媒의 使用이 가능하여 排出가스性能의 向上이 이루어진다.

이들의 技術的 問題에의 對應은 이미 거의 解明되어 있으며, 純메탄올自動車의 工場生産에 이르기까지의 準備期間은 비교적 짧을 것으로 생각된다. 또한 發熱量이 가솔린이나 輕油에 비해 낮기 때문에 연료탱크를 增量하지 않

으면 走行距離가 단축되지만, 一日 走行距離가 짧고 據點을 中心으로 運行되는 버스, 市內集配트럭 등에 使用할 경우에는 별로 不便이 없으리라 생각된다.

3-3 메탄올 流通에 있어서의 問題點

메탄올의 流通에 있어서는 現行制度上 다음과 같은 制約을 받게 되지만, 導入分野를 運送事業者가 使用하는 트럭, 버스部門에 限定하면 手續簡便의 合理化 등에 의해 아무 지장 없이 대처할 수 있다고 생각된다.

1) 消防法(同施行令, 同規則, 危險物の 規制에 關한 政令, 同規則)

메탄올은 가솔린과 거의 같은 規制를 받는다.

2) 毒物 및 劇藥物 取締法(同施行令, 同規則)

메탄올은 劇藥物의 規制가 適用된다. 따라서 메탄올 스텐드를 設置하려는 경우에는 本法에 의해 設置基準, 取扱資格者 등의 規制를 받는다.

3) 労働安全衛生法(同施行令, 同規則)室內에서 溶劑로써 使用할 경우에 대해서는 規制對象이 되고 있으나 燃料로서의 取扱에 대해서는 規定되어 있지 않다.

3-4 稅制上的 措置

메탄올을 燃料로서 導入할 경우 「石油代替 에너지의 開發 및 導入의 促進에 關한 法律」에 의해서 「政府는 石油代替에너지의 開發 및 導入을 促進하기 위해 必要한 財政上, 金融上 및 稅制上的 措置를 강구하도록 노력하여야 한다」(7條1項)라고 되어 있으며, I E A (國際에너지 機關) 閣僚會議에서도 「政府의 行動은 에너지의 效率的 使用 및 脫石油의 燃料轉換을 阻害해서는 안되며, 適切한 경우는 이를 적극적으로 促進시켜야 한다」라고 되어 있다.

이와같이 石油代替燃料의 導入은 政策의 기본적인 方向이며 그것이 定着하기까지는 助成措置를 강구한다는 것이 從來의 생각이다.

따라서 一部에서 論議되고 있는 바와같은 石油關係諸稅와의 平行論단으로 課稅를 하여야 한다는 思考方式은 적어도 導入初期에서는 採用되어서는 안된다.

또 가솔린을 메탄올에 混合하여 低温始動性 등의 改善을 도모하는 方法도 생각할 수 있으나, 그런 경우 日本에서는 가솔린이 메탄올보다 高價인 點과 現行制度上 體積에 對應하여 各各 가솔린으로 간주하여 課稅하기로 되어 있기 때문에 純메탄올을 導入하는 경우에 비해서 經濟的 競爭力이 낮아진다.

4. 試作 메탄올 트럭에 의한 市內走行 試驗

4-1 試驗의 概要

日本에서는 순수 메탄올自動車에 의한 市內走行試驗은 一部 會社에 의한 社內試驗을 除外하고 지금까지 實施된 바 없으며, 國民의 메탄올自動車에 對한 理解도 지극히 낮았다. 그래서 (財)日本自動車輸送技術協會는 (社)全日本트럭協會의 委託를 받아 84年11月부터 試作 메탄올 트럭 2臺로 公開市內走行試驗을 개시하여 各種 데이터의 수집과 國民의 理解向上을 도모하였다.

同試驗은 市販의 가솔린엔진車의 연료계통등을 改造한 750 kg 積載의 Van 型 및 디젤엔진車의 엔진을 spark assist 式 메탄올 엔진에 裝着한 4 ton 積載의 Cab over 型車을 使用하여 實施하고 排出가스, 연료소비량, 소음 및 동력성능의 각 항목에 대해서 測定, 評價를 하였다. 그 結果, 다음과 같이 메탄올 自動車의 低公害性이 證明되다 동시에 燃費, 動力性能 등 實用性에서도 기존의 車輛에 손색이 없음이 判明되었다.

4-2 測定結果 및 評價

1) 排出가스

Van 型車의 10 모드에 의한 CO, HC, NO_x 의 排出量은 가솔린 乘用車에 대한 現行規制值를

達成하고 있으며 특히 NO_x에 대해서는 同型 디젤車の 約 1/4로 低減되어 있다.

Cab over 型車の 6 모드法에 의한 CO, HC, NO_x의 排出量은 同型 디젤車에 대한 現行 規制値 (83 年度 規制値)를 充分히 達成하고 있으며, NO_x에 대해서는 同型 디젤車에 비해 大폭적으로 低減되어 있다.

黑煙에 대해서는 兩試作車 모두 전혀 排出하지 않고 있다. 또 포름알데히드에 대해서는 觸媒의 使用에 의해 排出量의 90% 以上이 淨化되고 있다.

以上과 같이 메탄올트력의 排出色性能은 NO_x 및 黑煙의 面에서 豫想대로 우수하며, 염려되었던 알데히드에 대해서도 觸媒의 有效한 作用에 의해 問題가 없는 것으로 確認되었다.

2) 燃料消費量

Van 型, Cab over 型車 모두 燃料의 體積當의 燃費는 同型의 가솔린車나 디젤車の 약 절반이 되나, 發熱量當으로 補正하면, 同型車와 같은 정도로 된다. 메탄올과 輕油의 發熱量當의 價格이 거의 같으므로 運行時의 燃料費는 同型의 디젤車와 같은 정도가 되어, 메탄올이 經濟性에서도 競爭力이 있는 石油代替燃料임을 알 수 있다.

3) 騒音

Cab over 型車에 대해서 定常走行騒音, 加速走行騒音 및 排氣騒音의 測定을 實施한 結果, 基準値를 滿足하고 있으며 現行의 規制에 적합함이 確認되었다.

4) 動力性能

샤시動力計에 의한 出力試驗結果에 의하면, Van 型 및 Cab over 型車 모두 同型車와 같은 出力特性을 나타내고 있으며, 高出力時의 性能에 대해서도 登坂路 및 高速道路에서의 走行試驗結果, 實用上 問題가 없음이 確認되었다.

5. 各國의 메탄올燃料 自動車의 導入政策

5-1 스웨덴

스웨덴의 에너지政策은 石油, 天然가스, 石炭等의 資源이 없기 때문에 ① 에너지의 有效

利用 ② 石油消費量의 削減 ③ 國産이며 再生 가능한 에너지源의 利用 ④ 2010 年까지 原子力 使用의 廢止를 目標로 하고 있다. 스웨덴의 總 에너지 消費量은 1975 年이 379 兆 Wh, 1985 年이 405 兆 Wh로 停滯 傾向을 보였다. 이중 石油에의 依存度도 60%에서 53%로 減少하였고, 1990 年에는 38%를 目標로 하고 있다. 그러나 運輸部門의 石油依存度는 97%로 높고 總需要量도 增加하고 있어, 石油 輸入量에 대한 占有比率은 1975 年의 23%에서 1990 年에는 45%로 豫想된다.

以上の 觀點에서 自動車用 燃料에 對한 政府의 方案은 다음과 같다.

① 短期的으로는 國內의 石油精製能力의 增強, 長期的으로는 國産源料에 의한 代替燃料의 導入에 힘쓴다.

② 代替燃料로는 메탄올이 가장 좋고, 니트메탄올을 中心으로 開發한다.

③ 燃料導入의 方案으로 니트메탄올車의 調達도 考慮한다.

④ Blend 燃料(M15)의 檢査는 完了되어 있고, 低濃度의 Blend 利用에 대해서는 導入도 생각되지만 石油代替率은 낮게 된다.

우선은 國産供給原料로부터의 알콜 生産技術開發, M100엔진의 開發推進, 人體環境面의 影響研究를 檢討하는 것이다.

알콜 燃料의 供給에 관하여는 石炭과 泥炭의 가스化學이 檢討되고 있다. 自動車 燃料用 稅率은 가솔린에 비해 不利하지 않게 相對的으로 引下되고 있다. 스웨덴에서는 이미 에탄올, MTBE(相溶劑)와 가솔린의 Blend 燃料가 市販되고 있다.

1983 年中에 1,000 臺의 自動車에 M15 Blend 燃料에 對한 試驗이 完了되어 評價가 끝났고, 2 臺의 메탄올 버스의 2 年間 實地試驗도 行하였다. 스웨덴政府는 몇몇 自動車會社에 의한 메탄올엔진開發과 함께, M100프로젝트라고 불리는 22 臺의 메탄올自動車を 使用한 實地試驗을 行하고 있는데, 여기에는 볼보, 서브, 도요다, 미쓰비시, 마쓰다等의 메탄올 自動車가 參加하고 있다.

現在 스웨덴에서는 에탄올을 國內資源이 活用될 수 있다는 點에서 大型車의 燃料로 檢討하고 있고, 메탄올이 石油代替, 長期的인 自動車 燃料의 安定供給, 環境要因等を 考慮해 將來의 가장 有望한 自動車 燃料라는 點에서 導入이 推進되고 있다.

5-2 美 國

美國에서는 1974 년에 國產燃料로 自動車를 運行하기 위한 技術評價를 한 結果 石炭으로 製造한 메탄올이 石油에 對應하는 主要한 燃料의 하나가 되었다. 初期研究에서는 니트메탄올과 Blend 燃料 모두의 利用法이 받아들여져, 基本的인 政府, 業界의 役割分擔도 決定되었다. 이에 따라 많은 研究가 이루어져, 1979 년의 제 2 차 오일쇼크까지는 相當한 데이터가 蓄積되었고, 研究의 範圍도 에탄올을 包含한 알콜로 擴大되었다. 이 時期의 研究에서는 메탄올, 에탄올 모두 技術的, 經濟的, 社會的으로 보아 問題가 있는 燃料라고 하였다. 그러나 實際로 10 %에탄올을 混入한 無鉛가솔린(gasohol)을 導入하여 使用한 바, 1984 년에는 約 190 萬kl의 에탄올이 使用되었다. 에탄올 Blend 燃料의 使用量 增加는 ① 알콜系 燃料의 導入, 取扱上の 데이터가 蓄積된 것 ② 單位體積當 熱量의 低下에 의한 運轉性의 惡化에도 不拘하고 自動車의 使用者가 알콜의 利用을 容認한 것 ③ 中心의 精製業者의 經營을 돕는 일이 된 것 등이 큰 貢獻을 했다. 이와같이 美國에서는 알콜系 Blend 燃料를 使用하는 方法이 確立되어 消費도 增加하고 있다.

한편, Blend 燃料의 研究와 병행하여 니트알콜을 利用하기 위한 연구도 되어있다. 니트알콜은 알콜燃料를 使用하는 것 中 가장 좋은 것으로 알려져 있다.

또 現在까지 約 1,000 대의 M 85 乘用車가 使用者에 의해 改造되거나, 自動車會社에 의해 製作되어 實地試驗이 行해지고 있다. 美國銀行(BOA)은 會社車輛 300 대를 메탄올 車輛으로 改造하여 日常業務에 利用하고 있다. California 에너지委員會(CEC)는 1981 年부

터 試驗을 시작해서, 1983 年부터는 500 대 이상을 Ford 社와 協力으로 實地試驗中이다.

美國 에너지省(DOE)은 聯邦政府 使用車에 對해 메탄올을 自動車의 導入을 推進中이다. 현재 California 州 Berkley의 DOE에서는 5 대의 乘用車를 實際로 使用하고 있고, Illinois 州의 寒冷地域에서 10 대가 使用되고 있으며, 此外로 多數의 導入이 檢討되고 있다. 또한 陸軍에서도 BOA 와 같은 메탄올 自動車의 導入을 計劃하여, 1 段階로 BOA 에 의한 改造車, 2 段階로는 陸軍에 의한 改造車를 導入하고, 다음 段階의 導入計劃은 1986 年中에 決定될 豫定이다.

以上과 같이 美國에서는 이미 約 1,000 대의 메탄올 自動車가 走行하고 있고, 現在 政府는 國內의 利用促進을 위한 인센티브의 檢討, 民間에서는 그 適用分野를 檢討하고 있어, 導入이 順次的으로 進行될 것으로 보인다.

5-3 캐나 다

알콜, 특히 메탄올은 캐나다에 있어 매우 魅力있는 燃料이다. 즉, 캐나다는 主要한 메탄올 生産國이고 同時에 輸出國의 하나이며, 또 天然가스와 石炭으로부터 現在以上の 規模로 메탄올을 生産할 수 있는 潛在力을 갖고 있기 때문이다. 니트메탄올이나, 메탄올과 石油系燃料와의 blend 燃料는 모두 自動車用 燃料로 캐나다에서 큰 關心을 모으고 있고 廣範圍하게 利用될 可能性이 있다.

메탄올과 가솔린의 blend 燃料는 導入이 比較的 쉽기 때문에 1990 년까지 段階的으로 使用될 可能性이 크다. 캐나다의 太平洋側 및 中央部에 있어서는 남公害對策과 옥탄가 向上을 위하여 이미 blend 燃料가 商品化되어 있는 곳도 있다.

메탄올과 輕油의 blend 燃料의 研究는 現在 그다지 進展되어 있지 않지만 새로운 技術의 開發에 期待가 걸려있다. 캐나다는 1990 년까지 自動車用 輕油의 需給이 어려울 것으로 豫想되어 그러한 면에서도 메탄올과 輕油의 blend 技術의 重要性은 매우 높다.

니트메탄올은 버스나 트럭等 大型엔진에 사용되는 輕油의 代替燃料로 큰 關心을 모으고 있다. 이런 種類의 大型自動車는 터미널에서 給油하기 때문에 넓은 範圍에 걸쳐 輕油施設을 改造할 必要가 없고 메탄올의 導入에 有利하다.

한편, 니트메탄올을 自動車用 燃料로서 普及할 때의 問題點으로는 캐나다와 美國의 相互 依存關係가 있고, 導入할 때는 두나라가 步調를 맞출 必要가 있다는 점이다.

現在 캐나다聯邦政府에서 메탄올외의 自動車燃料로 使用獎勵하고 있는 것으로서는 天然가스나 프로판가스가 있다. 그러나 가스自動車는 메탄올自動車에 비해 經費가 많이 드는 등의 問題가 있어 自動車用 代替燃料政策에 있어서는 補助의 位置에 있다.

캐나다政府는 1985年~1989年의 4年間에 800萬弗을 投資하여 大型엔진의 메탄올利用計劃(MILE)을 援助하고 있다. 이 計劃의 目的은 35台的 버스, 트럭을 實際의 營業用車로 使用하여 캐나다의 여러條件下에서의 詳細한 運行데이터를 모으는 것으로, 現在까지 Manitoba州, Alberta州等の 버스會社等이 參加를 決定했다. 이밖에도 니트메탄올乘用車開發 援助를 計劃하고 있다.

캐나다政府의 施策은 石油價格의 上昇, 大型車의 排出色規制強化等 여러條件의 變化에 따라 메탄올自動車의 導入이 必要하게 될 때는, 바로 導入可能하게 하는 것을 目標로 하고 있다.

5-4 日 本

現在 營業用 트럭, 버스의 大部分은 디젤엔진을 動力으로 하고 있다. 디젤엔진은 效力이 좋은 엔진이지만 都心部에서 問題가 되고 있는 排氣가스公害, 特히 NO_x, 煤煙의 排出面에서 對策이 늦어지고 있다.

한편 日本의 에너지情勢를 보면 石油에의 依存度가 점차 낮아지고 있다고는 하지만, 西歐 여러나라에 比하면 아직도 높은 水準이다. 또 그 石油依存度の 低下는 거의가 産業部門에서

의 代替에너지 導入에 의해 이루어진 것이다. 따라서 運輸部門의 에너지는 전과 다름없이 거의 100%石油에 依存하고 있는 實情이다.

이같은 狀況에 對한 한가지 解決策으로, 運輸省은 메탄올을 燃料의 輸送機關, 特히 營業用 트럭, 버스에의 導入을 推進하고 있다. 메탄올은 天然가스를 原料로 하고, 이것을 使用할 경우 現在의 디젤엔진에 比해 排出色中の NO_x, 煤煙 모두를 大幅 減少시킬 수 있기 때문에 燃料의 多邊化, 公害防止의 兩面에서 有效한 燃料이다.

메탄올은 原料가 되는 天然가스가 世界的으로 大體으로 넓게 賦存하여 石炭等과 함께 石油代替에너지로서 開發이 進行되고 있기 때문에 1984年 7월에 提出된 科學技術廳의 報告에서도 보이듯, 將來에 石油와 充分히 競爭할 수 있는 價格으로의 導入이 可能하다고 한다.

메탄올自動車는 다른 代替에너지에 比해 技術的, 經濟的으로 實用性이 높고, 導入時까지의 準備期間이 가장 짧으므로, 都市公害의 早速한 緩和에 適合하다. 또 메탄올燃料는 經濟的인 面, 原料가 되는 資源이 豊富한 面에서도 다른 燃料에 比해 有利하다.

以上の 觀點에서 運輸省에서는 메탄올自動車 導入을 위해 다음의 일을 하고 있다.

① 日本 自動車 輸送技術協會에 自動車用 알콜燃料 特別委員會를 두고, 導入에 있어서의 問題를 調査, 檢討한다.

② 國際에너지機關(IEA)등을 통해 國際的으로 意見交換을 한다.

③ 1985년부터 트럭事業者等の 協力을 얻어, 메탄올 自動車의 市內走行試驗을 實施하며 運轉性能, 排出色性能 및 經濟性의 각 項目에 對해 評價한다.

以上으로 所期의 成果가 얻어지면 트럭業界나 버스業界에 對해 指導하여 3大都市圈을 中心으로 營業用 小型 디젤트럭, 合乘버스를 逐次的으로 메탄올 自動車로 轉換해갈 計劃이다.

5-5 西 獨

西獨에서는 從來부터 自動車業界 및 燃料業

계에 의해 代替燃料에 關해 많은 研究가 이루어져 왔고, 1974年부터 聯邦科學技術省(BMFT)에 의해 메탄올 導入調查가 始作되어, 가까운 將來 및 長期的으로 보아 北美 및 유럽에서 메탄올이 가장 有望한 石油代替燃料라는 結果를 얻었다.

過去 12年間 約1,000대의 알콜車에 대해 技術的인 檢討가 이루어졌다. 1972年 시작된 메탄올車의 實地試驗은 燃料系統만을 改造하여 施行하였다. 現在 56대중 半이상인 10萬 km 이상 走行하였고, 其中 26萬km에 이르는 것도 있는데, 腐蝕, 摩耗等에 의해 큰 損傷은 생기지 않고, 低温始動性에 있어서도 實用上的 問題는 없고, 排出가스性能도 가솔린車 이상이다.

또 California州에서 補助始動裝置를 단 VW車의 實地試驗에서도 같은 結果를 얻었다.

1984年부터는 潤滑性能, 排出가스性能向上을 위해 新技術을 利用한 메탄올車 200대를 實地試驗하고 있다. 이들 乘用車의 燃料는 當初 M85였으나, 最終적으로는 氣化性能向上濟를 添加한 M100이 使用되고 있다.

버스, 트럭部門에서는 MAN, KHD, Benz가 獨自的으로 研研開發을 推進해 이들 모두 動力性能이나 다른 性能 低下가 없고, 排氣 가스性能이 改善되었는데, 各 會社의 總走行距離는 各各 42萬km, 104萬km, 50萬km에 이른다.

이들 實地試驗에 의해 메탄올 自動車의 實用上的 問題가 모두 解決된 것은 아니지만, 解決할 수 있음을 알았다.

現在 西獨의 自動車業界는 使用者가 要請만 하면 메탄올 自動車를 供給할 準備가 되어있다.