

最新自動車燃料의 性質과 性能 Properties and Performance of Modern Automotive Fuels

金 熙 喆
Hi Chul KIM

「이 原稿는 美國SAE의 學會誌인 “auto-motive engineering”의 1985年 4月號에 掲載된 “Properties and Performance of Modern Automotive Fuels”를 翻譯한 것이다.」

오늘날의 傳統的인 自動車燃料는 廣範圍하게 가솔린, 가솔린-酸化物的 混合燃料 또는 디젤油로 分類된다. 一部 代替燃料는 또한 試驗段階에 있으며, 이들은 一般的으로 車輛에 若干의 修正을 要求한다. 現在 使用되고 있는 여러 燃料는 적어도 今世紀末까지는 우리들의 主燃料源으로 머물 것이 豫期되므로, 여기서는 이들의 性質과 性能特性에 局限하여 論議하기로 한다.

가솔린의 精製過程, 炭水化物的 複合混合物로서의 性質 및 特性에 대해서는 SAE의 最近學會誌에 이미 論及되었다.

SAE情報報告書와 自動車用 가솔린에 관한 ASTM標準示方書 D439-82a는 이 背景의 大部分을 提供하여 준다.

1970年代의 中盤期에 이미 環境保護의 必要性和 石油供給의 減少, 즉 觸媒컨버터의 使用과 더불어 계속적인 低含鉛分에 대한 要求를 熟知하고 있었다. 이와 같은 規制 때문에 옥탄價의 要求에 適合하도록 알칼리화 및 觸媒에 의한 改質과 같은 가솔린精製過程이 必要하게 되었다. 알콜 및 에틸과 같은 酸化물은 高옥탄價 水準確保의 길을 提供한다. 옥탄價, 揮發性, 燃料經濟, 排氣汚染物, 水分含有 許容量, 腐蝕 및 材料適

合性에 關하여 가솔린과 含酸化物燃料 사이에 差異가 있기 때문에 美國의 EPA는 含添加物燃料의 性質을 規制하고 있다. 燃料中の 酸素 2.0重量퍼센트까지는 排氣汚染物, 運轉性, 蒸發成分排出量 및 材料適合性에 別로 影響을 미치지 않을 것이다. API比重이 59.4인 代表的 無鉛가솔린에 대하여, 單一燃料에 結合될 수는 없지만 다음과 같은 最大酸化物的 容量이 許容되고 있다.

Methanol	0.3%
Ethanol	5.4%
Isopropanol	7.1%
Tertiary Butyl Alcohol (TBA)	8.7%
Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE)	11.0%
50/50 Methanol/TBA(Oxinol-50)	5.5%

排氣汚染物 또는 蒸發性排出物에 關한 有害한 影響이 없는 限에서는, 高酸素 成分을 含有한 大 種類의 酸化物混合燃料의 使用이 許容된다. 長期間의 觸媒壽命이 또한 保障되어야 한다. 10% 에탄올(gasohol), 15.7% TBA, 그리고 methanol/TBA비가 體積比로 1을 超過하지 않는다면 9.5% methanol/TBA까지는 認定이 되어 왔다. 이들 알콜은 모두 그 最大許容濃度로 使用될 때, 가솔린에게 약 3.5 重量퍼센트의 酸素를 내주는데, 이 水準은 一般的으로 滿足스러운 運轉性을 提供하여 주는 것으로 받아들여지고 있다. 가솔린에 其他 다른 酸化物을 添加할 수 없고, 또한 gasohol을 除外하고 燃料는 ASTM蒸發示方에 適

합하도록 規制하고 있다.

OH基가 있기 때문에, 低分子量알콜의 物理的性質은 恰似한 分子量的 炭水化合物과 크게 다르다. 이들 알콜은 이에 相應하는 炭水化合物보다 揮發성이 작고, 水溶性은 훨씬 크다. 알콜 特有의 性質中 一部는 水素結合에 起因한다. 그러나 가솔린에 混合될 때에는 알콜 分子間的 水素結合력이 顯著하게 弱화되어 分解한다. 이리하여 예를 들면 蒸氣壓力이 Raoult法則으로부터 크게 偏倚하게 되며 結果的으로 메탄올과 에탄올을 含有하는 가솔린은 높은 蒸氣壓을 얻게 된다. 이 影響은 2種類 以上の 液体가 가솔린中의 低佛騰性 炭化水素와 더불어 蒸發中 그 組成이 不變인 溶液이 形成되면 더욱 增加한다. 表1은 燃料特性과 車輛性能에 直接的인 影響을 미치는 酸化物的 特性을 表示한다.

表 1. 가솔린 및 酸化物的 性質

性 質	메탄올	에탄올	이소프로필 알콜	TBA	MTBE	가솔린
化學式	CH ₃ OH	C ₂ H ₅ OH	C ₃ H ₇ OH	C ₄ H ₉ OH	C ₄ H ₉ OCH ₃	C ₈ H ₁₈
分子量	32	46	60	74	88	111
酸素含有量·質量%	.50	.35	.27	.22	.18	0
沸騰點 °F	149	173	180	181	131	80-440
理論混合比, A/F	6.4	9.0	10.3	11.1	11.7	14.6
蒸發熱, Btu/gal	3300	2600	2100	1700	900	800
Reid 蒸氣壓	4.7	2.8	1.3	2.7	7.8	7.15
100°F에서의 psi						
燃燒熱 Btu/gal	57,000	76,000	88,000	93,000	94,000	115,000
속 단 價						
Research法	107	108	112	113	116	91.97
Motor法	-	-	-	-	101	82.87

表中의 MTBE의 性質이 其他의 C₁-C₄알콜보다 가솔린에 더욱 恰似하며, 따라서 燃料性質에 미치는 影響이 其他의 C₁-C₄알콜보다 적다.

機關노크에 견디는 가솔린能力的 尺度를 提供하는 옥탄價는 2, 3種의 方法으로 決定된다. 實驗室에서는 特別히 設計된 單氣筒機關에서 標準方法으로 測定이 이루어진다. 다른 두 指定條件下에서 이 機關을 運轉함으로써, 어떤 特定燃料인 가솔린의 옥탄價, 즉 Research法과 Motor法の 옥탄價가 얻어진다. Research옥탄價는 Motor 옥탄價보다 普通 6-12만큼 크다. Road 옥탄價는 標準試驗方法을 使用하여 實車에서 決定되는데, Research옥탄價와 Motor옥탄價의 中

間值 程度가 되는 것이 普通이다. Research옥탄價나 Motor옥탄價나 모두 多氣筒機關에서 要求되는 實際性能에 關聯하지는 않지만, 自動車製造者나 燃料供給者는 Research옥탄價와 Motor옥탄價의 平均값이 機關要求에 一層 密接히 關聯된다고 合議하고 있다.

美國의 研究調整理事會 (Coordinating Research Council; CRC)가 年間옥탄價 要求調査를 熟練判定士를 使用하여 最近모형車輛에 대해 實施하고 있다. 이들 옥탄要求值의 決定은 車輛의 가장 感度가 큰 運轉條件時의 最大옥탄要求值로 定한다. 그림 1은 任意의 두 옥탄價의 平均, 즉 (R+M)/2의 燃料를 消費者가 使用時 받은 苛酷性 또는 滿足度를 查定하는 CRC의 옥탄價를 表示한다.

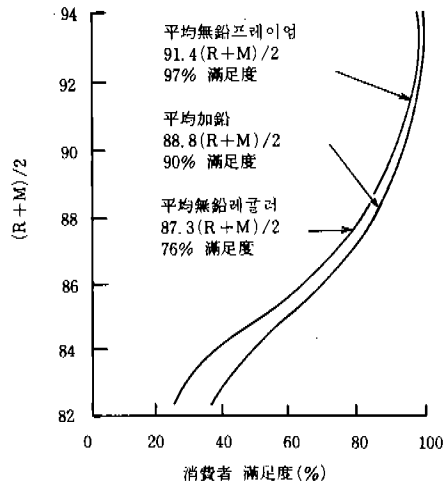


그림 1. CRC資料에 依한 滿足度

單純히 機關設計보다 다른 要素, 즉 溫度, 濕度, 高度, 點火時期, 運轉方法, 排出物裝置, 燃燒室堆積物 등이 옥탄要求值의 決定에 關聯된다. 그 가운데서 高度는 옥탄要求值에 가장 큰 影響을 미친다. 大部分의 自動車는 옥탄要求值가 高度 1,000 feet當 約 1.1(R+M)/2만큼 減少되어 왔으며, 록키山脈 地域에서는 4.5까지 옥탄要求值가 減少된다. 一部の 最新모형車輛에서는 高度修正點火時期가 適用되며, 이에 따라 從來의 氣化器式 車輛보다 옥탄要求值의 高度에 따른 減少가 적게 된다. CRC資料는 點火修正에 依하여 1,000 feet當 0.6의 옥탄價의 減少, 즉 從

來車에 比하여 약 1/2로 減少됨을 보여준다.

自動車가 作動된 後, 燃燒室에 堆積物이 쌓이게 되어, 壓縮比를 增加시키고 熱傳達를 減少시킨다. 이 때문에 平衡値가 얻어질 때까지는 옥탄要求値는 時間과 더불어 增加하게 된다. 이 옥탄要求値가 增加하면, 新車時에는 노크가 일어나지 않았다 하더라도 어떤 使用期間後에는 機關에 노크가 發生할른지도 모른다.

價格, 有用性 및 옥탄價에 關하여 오늘날 가장 큰 關心을 끄는 酸化物混合燃料에 對하여 이미 表1에 表記하였다. 이들은 燃料의 改質에 寄與하는 明白한 利點에 덧붙여 옥탄價의 上昇能力을 가진다. 그림2는 이들이 갖는 가솔린의 옥탄價 上昇效果를 比較한 것이다. 이 利得은 増分,

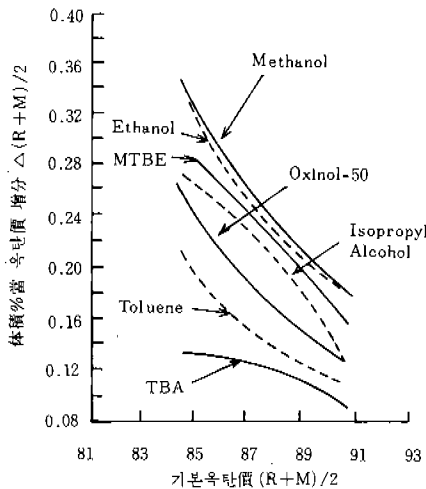


그림2. 基本가솔린燃料에 各種 高옥탄價 混合劑를 1體積퍼센트 添加함으로써 얻어지는 옥탄價 増分效果.

즉 基本가솔린燃料에 1퍼센트 酸化劑를 添加함으로써 얻어지는 (R+M) / 2의 增加퍼센트를 말한다. 가솔린에 20퍼센트(體積%)까지는 大部分의 酸化物에 對하여 比例的인 關係가 成立된다. 그림2를 보면, 모두 共通의인 傾向, 즉 基本가솔린燃料의 옥탄價가 增加함에 따라 옥탄價의 上昇效果는 減少한다는 事實이다. 그리고 TBA는 가장 非效果的인 옥탄價促進劑이고, 메탄올과 에탄올이 가장 效果的이며, 非알콜인 MTBE도 또한 優秀한 옥탄價 促進能力을 가지고 있

다. TBA를 除外하고는 모두 톨루엔(高옥탄價가 솔린을 만드는데 普通 混合되는 炭水化合物)보다 (R+M) / 2를 基礎로 할 때 優秀하다.

既刊된 美國SAE의 學會誌AE에서 冷始動에 대한 充分한 揮發性(그리고 이것은 蒸氣閉塞을 防止하는데는 不充分하지만)을 操心스러운 混合調整方法을 써서 確保하여야 하는 必要性에 關하여 이미 論述되었다. 이것은 레이드蒸氣壓(RVP), 蒸溜溫度 및 ASTM示方에 따른 가솔린의 蒸氣/液体比가 20인 溫度를 거쳐 成就된다.

大部分의 精油業者들은 滿足스러운 冷始動性과 暖機運轉性을 주도록 또한 努力하고 있다. 運轉性指數(DI)式은 精油業者間에 다르지만, 大部分 10, 50 및 90퍼센트 蒸溜溫度(T_{10} , T_{50} , T_{90})를 考慮에 넣는다. 寒冷氣候時의 運轉性을 豫測하는 式은 비록 다른 溫度係數가 使用되어 왔지만, 一般적으로 普通 $DI = T_{10} + 2T_{50} + T_{90}$ 이 使用된다. DI값이 낮을수록 높은 揮發性 燃料임을 意味하며, 따라서 暖機運轉性이 良好하다. 全体 가솔린 沸騰範圍가 運轉性에 影響을 미치지만, DI式에서 알 수 있는 바와 같이, 50%溫度, 즉 T_{50} 이 가장 큰 影響力을 가진다. 蒸氣閉塞指數는 가솔린의 蒸氣形成傾向을 말하여 주는 것이며, 普通 蒸氣-液体比가 20인 溫度($T_{V/L} = 20$)로 表示된다. 이 V/L比는 蒸氣閉塞가 平均車에 일어날 限界比로 定義되어 왔다. 最近모델車는 1960年代의 車에 比하여 蒸氣閉塞에 對하여 問題가 적으며, 또한 燃料噴射의 使用이 增加되어 蒸氣閉塞의 可能性이 減少되고 있다. 가솔린의 混合劑로서 메탄올이나 에탄올과 같은 低分子量알콜의 使用은 RVP, $T_{V/L} = 20$, 蒸溜溫度 및 運轉性에 明確한 影響을 미친다. 이 低分子量알콜은 가솔린보다 相對적으로 낮은 RVP를 갖는 非揮發性 알콜이다. 그러나 일단 가솔린에 混合되면 揮發性을 實質적으로 增加시킨다. 그림3에서 보는 바와 같이 메탄올과 에탄올은 一般적으로 가솔린의 RVP를 增加시키는데, 약 3體積%의 濃度에서 最大效果를 얻으며, 各各 3psi와 1psi의 增加가 일어난다.

또한 그림3으로부터 다음 事實을 觀察할 수 있다. 즉 RVP의 增加效果는 低分子量의 메탄

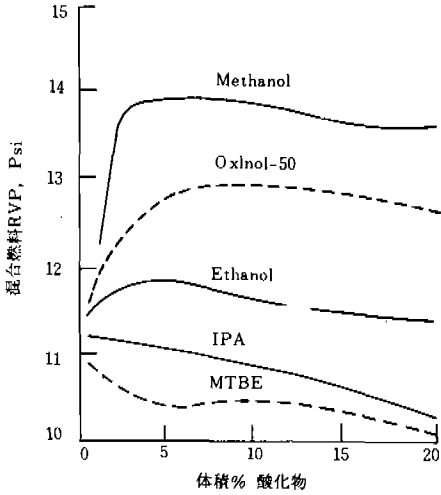


그림3. 酸化물濃도에 따른 RVP의 變化

올과 에탄올만의 特性이다. 高分子量 알콜과 에틸(MTBE와 같은)은 가솔린 RVP에 미치는 影響력이 작다.

TBA(그림 3에서는 Oxinol-50으로 代置함)와 같은 高分子量알콜은 메탄올의 RVP效果를 減少시킨다. 또한 메탄올과 에탄올의 添加를 增加시키면, RVP增加效果는 減少하는데, 에탄올의 경우 이 減少現象이 實質적으로 나타난다.

또한 그림 4에서 基本가솔린의 RVP의 大小에 따라 메탄올이나 에탄올을 添加하였을 때 얼마나 RVP가 增加하느냐에 影響을 미친다. 즉 基

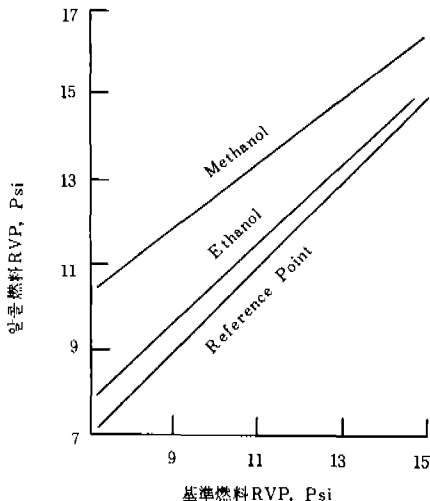


그림4. 基本燃料의 RVP의 增加에 따른 알콜의 RVP에 미치는 影響

本燃料인 가솔린의 RVP가 높을수록, 알콜에 의한 增加率은 減少한다. 10psi RVP까지의 가솔린에 대해서는 메탄올과 에탄올에 의한 RVP의 増分은 이미 言及한 바와같이 各各 3psi와 1psi로 一般的으로 認定되어 있으나, 이보다 揮發性이 더 좋은 燃料에 대해서는 이 增加效果가 消失된다.

메탄올과 에탄올의 混合에 따른 異常인 揮發性質은 또한 가솔린蒸溜曲線에 미치는 效果를 보면 나타난다. 그림 5는 메탄올을 가솔린에 各種 混合比로 添加하였을 때의 影響을 表示한다. 恰似한 偏倚曲線은 에탄올에서도 일어나지만, 그 程度는 작다. 가솔린蒸溜曲線에서 最大의 偏倚는 알콜의 沸騰點 또는 그 附近에서 일어나며, 알콜 濃度의 增加와 더불어 比例하여 增加한다. 反對로 MTBE의 影響은 均等하게 分布된다.

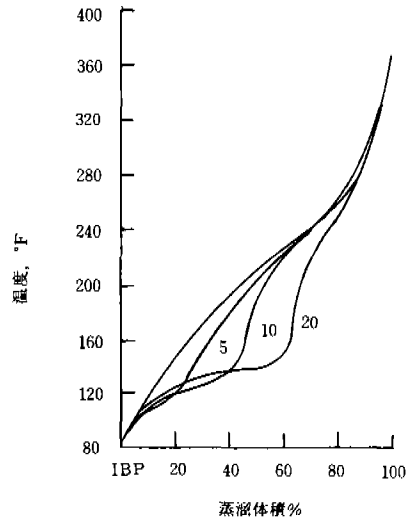


그림5. 5%, 10%, 20%의 메탄올添加가 基本 가솔린의 蒸溜曲線에 미치는 影響. 最大效果는 149°F 沸騰點 附加에서 볼수 있다.

CRC結果는 알콜-가솔린混合燃料과 가솔린에 대하여 冷始動性 및 暖機運轉性의 差異가 있음을 보여 준다. 運轉性의 欠點은 가솔린의 경우보다 알콜燃料에서 더 큼이 一般的이다. 또한 알콜은 蒸發潛熱이 높아서 機關을 차게 만들며 運轉性에 影響을 미친다. 메탄올과 에탄올은 특히 가솔린의 蒸溜溫度를 낮춘다. 計算運轉性指數가 낮아지기 때문에 運轉性의 改善을 期待할 수 있

을지 모른다. 그러나 이 關係는 混合燃料에 맞지 않는다. 그러나 알콜-가솔린混合燃料은 基本가솔린의 揮發性을 增加시킴으로써 그 揮發性을 調整할 수 있다. 混合燃料의 DI를 適當히 낮추면 基本가솔린에 相當하는 運轉性能을 確保할 수 있다.

가솔린의 $T_{vol}=20$ 을 豫測하는데 使用되는 式은 MTBE를 含有하는 가솔린에 대해서는 오히려 正確히 適用되지만, 알콜-가솔린混合燃料에 대해서는 使用할 수 없다.

機關排出物에 미치는 空氣/燃料比의 影響은 가솔린에 대해서는 잘 알려져 있다. 混合燃料中에 含有되어 있는 酸素는 CO排出量을 낮추려는 傾向을 가지며, 또는 HC排出量도 그 程度는 멀어지지만, 亦是 減少된다. NO_x 排出量은 燃料混合비가 稀薄해짐에 따라 增加할 것이다. 二元酸化觸媒를 裝備한 自動車에서 HC 또는 CO 排出量은 觸媒리액터에 의해서 어느 程度 減少된다. 그러나 NO_x 排出量은 空氣·燃料混合物의 稀薄化에 따라 增加를 나타낼 것이다. 그러나 三元觸媒裝置를 使用하면, 排氣酸素센서의 作用으로 餘分의 酸素를 相殺하여 空氣·燃料混合氣를 濃厚하게 만들어 結局 레일과이프內的 NO_x 排出量을 不變으로 만들 수 있을 것이다. 二元觸媒裝置 및 三元觸媒裝置를 使用한 CRC의 實車試驗結果는 모든 炭水化合物의 燃料보다 알콜混合燃料이 HC와 CO排出量은 낮고, NO_x 排出量은 높음을 보여준다. 觀察된 效果는 알콜燃料의 燃焼温度의 變化와 混合燃料 및 基本燃料 사이의 揮發性의 差異와 같은 다음 要素에 起因한다.

알데하이드(알콜의 部分酸化에 의하여 形成됨)와 같은 未規制排出物은 알콜混合燃料에 의해서 增加된다. 그러나 이 알데하이드는 排氣酸化觸媒에 의해서 크게 崩壞되며, 三元觸媒裝置에 의해서 完全히 崩壞되는 것 같다.

가솔린과 15% MTBE를 含有하는 無鉛燃料에 대해서 蒸發性 排出物決定用 密封하우징(Sealed Housing for Evaporative Determination; SHED)을 使用한 自動車 蒸發性 排出物 試驗結果는 가솔린에 比하여 gasohol의 경우가 51%만큼 높고, MTBE燃料의 경우는 15% 높다고 報告되었다.

이와 같이 增加한 理由는 一次的으로 高揮發性에 起因하며, 에탄올에 의한 호우스滲透力の 增加가 一部 影響하였을 것이다. 蒸發性 排出物에 미치는 이와 恰似한 影響은 에탄올/에탄올·가솔린混合燃料에 대해서도 記述되었다.

酸化물이 燃料經濟에 미치는 影響을 判斷할 때 考慮되어야 할 두 要素가 있다. 첫째로 가솔린에 비하여 酸化물의 에너지含有量(Btu/gal)이 낮고 따라서 燃料經濟(mpg)가 나쁘다. 燃料經濟에 미치는 둘째 要素는, 給氣의 理論空氣燃料混合比의 變化라는 點이다. 가솔린의 경우, 若干 稀薄한 混合比에서 燃焼할 때 最低燃料消費가 實現되는 것이 一般의이다.

酸化물을 가솔린에 添加하면 稀薄混合比에서의 燃焼로 變遷하게 되어, 氣化器의 調整如何에 따라 燃料經濟가 좋아지기도 하고, 나빠지기도 한다. 예를 들면, 旧型車輛의 경우에 해당되지만 氣化器를 濃厚한 混合領域으로 調整하여 알콜燃料를 使用하면, 稀薄混合比 領域에서의 燃焼로 遷移하게 되어, 結局 燃料經濟를 改善하게 된다.

이 稀薄化의 效果는 알콜燃料의 低發熱量에 起因하는 燃料經濟의 損失과 相殺하게 된다. 그리하여 旧型車에 있어서는 燃料經濟의 改善效果가 얻어지지만, 最近모던車輛은 gasohol이나, 이에 相應하는 酸素含有量을 가진 其他 알콜燃料를 使用할 때 약 3-4%의 燃料經濟性의 損失을 나타내는 것이 一般의이다. 이들 最新車는 元來 稀薄混合比 領域으로 調整되어 있어서, 알콜添加로 더욱 稀薄混合比化하면 燃料經濟의 限界를 넘게 되어 改善이 이루어지지 않을 것이다.

가솔린과 가솔린-알콜混合燃料의 明白한 差異는 少量의 물과 接觸할 때의 그 舉動이다. 許容含水量은 알콜이 가솔린으로 부터 分離를 이르지 않은 範圍內에서의 알콜-가솔린 混合燃料의 最大含水量으로 定義한다. 그림 6에서 보는 바와 같이 메탄올-가솔린 混合燃料의 許容含水量은 gasohol보다 相當히 적지만 Oxikol-50에서 보는 바와 같이 TBA와 같은 溶劑 알콜을 添加하면 改善될 수 있다. MTBE의 許容含水量은 대단히 작다.

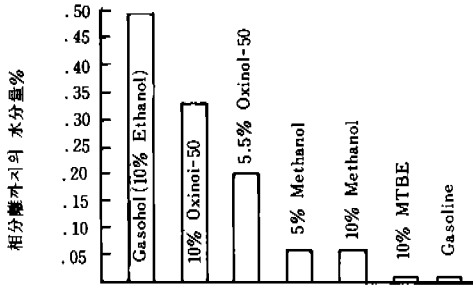


그림 6. 酸化燃料의 許容含水量

芳香族成分이 50%까지의 無鉛燃料과 알콜混合燃料을 使用할 때 數年間 燃料호우스에 使用된 窒化고무(NBR)에 부풀음과 滲透의 問題를 이룰 수 있다. SHED의 要求가 嚴格하고 多量の 蒸發性 排出物이 燃料系統의 호우스를 지나 發生할 수 있기 때문에 滲透性의 問題는 큰 關心거리가 된다. 滲透力은 10~20% 에탄올을 含有하는 가솔린에서 最高에 到達하고, 그 以上の 에탄올含有量, 또는 純粹에탄올에 對해서는 減少한다. 이와 같은 現象은 純粹알콜의 水素의 結合特性에 起因하며, 고무分子에 對하여 極集合體를 攻撃하려는 傾向을 弱화시킨다. 알콜이 가솔린으로 稀釋하면 水素結合력이 弱化되어, 고무에 對한 攻撃性이 強化된다. 이와 같은 나쁜 傾向은 메탄올混合燃料가 에탄올混合燃料보다 더 強하나, 高分子量알콜 및 에텐은 深刻한 問題를 나타내지 않는다. 그러나, Viton-A는 메탄올濃度가 增加함에 따라 부풀음 現象을 계속하여, 100%메탄올에서 最大值에 到達한다. 이와 같은 影響은 다른 알콜에서는 觀察되지 않았다.

Viton系와 같은 弗化炭素폴리머는 알콜燃料에 의한 고무에 對한 攻撃力에 抵抗하는 能力이 改善되어 좋은 耐性을 보여 준다. 이 Viton系는 NBR보다 經費가 더 들지만 새로운 示方의 도움을 받아서 앞으로 널리 使用될 것이다.

一般적으로 體積%로 最高 11% MTBE, 10%에탄올 또는 9.5%의 50/50메탄올/TBA를 含有하는, 酸化物-가솔린混合燃料은 實使用中 彈力性物質의 性能에 거의 影響을 미치지 아니하여 왔다. 實驗室試驗에서 燃料間의 差異는 大部分 些少하다. 그러나 酸化物 含有燃料은 가솔린보다 부풀음 現象을 더 甚하게 일으키며, 이 傾向은 다

음과 같이 된다. 즉, 가솔린 < 10MTBE < gasohol < 5%메탄올 / 溶劑 < 5%메탄올 및 10%메탄올.

가솔린中の 硫黃化合物이 腐蝕을 促進시킬 수 있지만, 硫黃分의 濃度가 普通 낮고, 또한 抑制劑를 써서 腐蝕作用이 抑制당한다. 마그네슘, 알루미늄 및 亞鉛이 알콜燃料에 의하여 腐蝕된 事實이 報告되어 왔으며, 特히 燃料에 恒常 接觸하는 金屬에 對해서 여러 報告가 나와 있다. 總體的인 證左는 gasohol 및 5% 以下の 메탄올을 含有하는 燃料가 前述한 金屬들에 重大한 腐蝕을 일으키지 않는다고 指適하고 있지만, 腐蝕防止를 保證하기 위해서는 가솔린-알콜混合燃料에 腐蝕抑制劑의 添加가 要求된다.

5 體積퍼센트 以上の 濃度를 가진 메탄올은 어떤 金屬과 腐蝕問題를 일으킬지 모른다. 10% 메탄올 濃度의 混合燃料은 一日 以內에 마그네슘을 浸蝕한다. 알콜混合燃料은 어느 것이나 처음 使用할 때 注意를 要한다. 왜냐하면 고무質, 녹 및 其他 堆積物이 필터를 막는 다른지, 또는 機關을 塞칠 念慮가 있기 때문이다.

디젤燃料은 良質의 製品使用이 不適當하여졌고 또한 混合法이 많이 바뀌어졌기 때문에, 그의 組成과 性質은 最近에 變化되어 왔다. 디젤機關用 燃料 및 그 精油過程에 關해서는 最近의 美國 SAE 學會誌에서 論議되었다. 傳統的으로 디젤燃料의 파라핀成分은 全燃料消費量의 85%에 이르렀다. 그러나 오늘날 分解가스油의 使用이 增加됨에 따라, 芳香族의 蒸溜分이 많은 燃料로 바뀌어 지고 있다.

API 比重(密度)은 디젤燃料의 가장 重要한 性質의 하나이다. 體積基準으로 하여, API 比重이 낮을수록 燃料의 發熱量은 높아진다. 즉, 低 API 比重의 燃料은 高 API 比重의 燃料보다 走行距離와 出力을 增加시킨다.

燃料組成中에 分解가스油의 含有量을 增加시키면, API 比重이 減少된다. 分解가스油를 含有하지 않는 代表的 디젤燃料의 API 比重은 36-40인데 比하여, 分解가스油를 含有하는 것은 API 比重이 約 30-36이다.

始動 및 暖機運轉, 堆積物의 形成, 磨滅, 排氣排出物 그리고 程度는 작지만 燃料經濟 및 出力

은, 混合過程에서 調整될 수 있는 디젤燃料의 蒸溜特性에 의하여 影響을 받는다. 무거운 成分이 發熱量과 세탄價가 높고, 좋은 潤滑을 提供하지만, 한편 가벼운 燃料은 機關始動 및 淸淨의 點에서는 有利하다. 디젤燃料의 10%, 50%, 90% 및 100%點(端點)이 增加되어, 유럽의 값과 相應하게 될 것이 豫期된다.

디젤燃料의 세탄價는 特定の 機關狀態下에서 自發火할 수 있는 難易度를 나타내는 하나의 尺度이다. 適切한 冷始動性, 暖機運轉 및 円滑한 燃燒를 위해서는 세탄價가 40-45의 自動車製造 會社의 要求에 合當하여야 하나, 추천된 값보다 더 높은 세탄價의 燃料을 使用한다 하더라도 別로 利得이 없다.

세탄價에 가장 큰 貢獻을 하는 것은 直鎖型의 파라핀이고, 다음이 分岐型 파라핀, 直鎖型 올레핀, 分岐型 올레핀, 나프텐 및 芳香族의 順序로 된다. 反比例의 關係는 例를 들어 約 30 體積퍼센트의 芳香族成分 燃料의 세탄價가 45인데 比較, 芳香族含有量이 80%로 되면, 세탄價는 약 16으로 떨어짐을 볼때 알수 있다.

디젤燃料의 세탄價를 增加시키는 方法에는, 例를 들어 中間蒸溜點을 옮긴다든지, 分解가스油를 水素處理한다든지 또는 添加物을 使用한다든지(最後의 方法이 普通 가장 經濟的이다)하는 여러 方法이 있다.

寒冷한 氣候에 適合하도록 디젤燃料을 修正할 수 있다. 例를 들면 燃料의 流動點(즉, 燃料의 流動이 停止하는 溫度)은 燃料成分의 分子構造와 密接한 關聯을 가진다. 파라핀이 높은 流動點을 가지는 反面, 나프텐의 流動點은 낮은 傾向을 가진다. 流動點보다 높은 溫度에서 溶液으로부터 왁스의 沈澱이 생겨 曇濁現象이 일어난다. 이 曇點은 燃料의 HC組成에 또한 左右된다. 曇點과 流動點의 두 가지의 要求値는 燃料에 流動 促進劑와 石油 또는 石油만의 添加로 滿足되어지는 것이 普通이다.

分解蒸溜燃料은 純粹한 蒸溜燃料보다 貯藏中 不安定한 것이 普通이며, 多量의 沈澱生起物質을 包含한다. 이와 같은 不安全性 때문에 燃料의 變色, 沈澱物 또 고무質의 形成이 일어난다.

表 2. 燃料安定性 促進添加劑와 機能

添加劑	機 能
安定劑	變色과 沈澱을 防止하도록 沈澱生起物質의 作用을防止한다.
分散劑	沈澱物을 分散시키고 凝集作用을 防止하며, 不潔을 防止한다.
反酸化劑	고무質의 形成을 防止한다.
不活性促進劑	有害金屬을 不活性化한다.

表 2는 普通 1年間 貯藏安全性을 保障하는데 役割하는 添加物과 그의 作用을 表로 略述한 것이다.

硫黃의 影響에 관해서는 이미 美國 SAE의 學會誌 2月號에 詳述하였다. 燃料의 淸淨如否는 主로 水分의 除去 및 固形粉塵의 濾過와 關係가 있으며, 水分이나 固形粉塵은 燃料噴射노즐과 펌프에 또는 펌프만에 害를 끼칠 수가 있다. 芳香族成分이나 90% 拂騰點이 높으면, 固形粉塵 排出量은 增加한다. 分解가스油를 使用할 때 이들 두 가지, 즉 芳香族 成分과 90%拂騰點이 모두 增加할 것이 豫期되므로, 베일파이프 排氣排出物을 減少시키려는 努力이 더욱 要求된다.

植物性油와 에탄올은 디젤燃料의 可能性 있는 代替燃料로 일컬어져 왔다. 表 3을 보면, 다음과 같은 事實을 內包하고 있다. 즉,

- (1) 植物性油는 粘性을 除外하고, 物理的 性質이 디젤燃料과 비슷하다.
- (2) 粘性이 높기 때문에 霧化가 잘 안되고, 噴霧液滴이 크며 噴霧貫通力이 크게 되어, 結果의으로 不適當한 燃燒가 일어난다.
- (3) 에탄올은 其他의 燃料보다 發熱量이 낮아서 燃料消費率이 높아진다.
- (4) 에탄올은 電氣點火機關에 使用되지 않는 限

表 3. 제 2 디젤, 에탄올 및 植物性油의 性質

燃 料	密 度 kg/m ³	發熱量 KJ/L	세탄價	粘性係數 mm ² /p	
				0℃	38℃
No. 2 디젤	847	38,200	44	6.4	2.4
에 탄 올	789	23,400	-20~+8	2.2	1.1
植物性燃料	921	36,500	37	34.5	9.6

세탄價가 낮으므로 多量の 세탄價 增進劑를 要求할 것이다.

(6) 알콜의 溶解力은 潤滑油보다도 크기 때문에 機關磨滅의 增進要因이 될 수 있다.

더이질燃料에 植物性油및 에탄올을 混合한 燃料을 使用하여 若干의 機關試驗이 實施되어 왔는데 더 좋은 適用性이 얻어질 것이 要求되고 있다.

原稿募集

本學會는 會員諸位의 有益한 投稿를 期待되고 있습니다.

投稿內容은 아래와 같으며 수시로 接受합니다.

- ① 論說은 自動車工學 및 工業, 學會活動에 關한 提言 및 意見을 記述한 것으로 한다.
- ② 展望은 自動車工學 및 工業에 關한 最近의 進歩를 土臺로 한 將來의 豫想 必要 등을 資料에 의거 公正한 立場에서 記述한 것으로 한다.
- ③ 解説은 自動車工學 및 工業에 關한 最近의 發展을 詳細하게 記述한 것으로서 著者의 調査結果를 包含한 것으로 한다.
- ④ 講座는 이미 學問體系가 確立된 自動車工學 및 基礎原理 또는 技術 및 方法에 대하여 平易하게 說明한 것으로 한다.
- ⑤ 資料는 自動車工學 및 工業에 有用한 보편적인 技術資料를 收錄한 것으로 한다.
- ⑥ 新製品을 새로이 개발했거나 개발중인 製品에 대한 것으로 한다.
- ⑦ 紹介는 自動車工學 및 工業에 關한 現況을 記述한 것으로 한다.
- ⑧ 座談會記錄은 本會 主催 또는 協贊의 公開座談會의 記錄으로 한다.
- ⑨ 紀行文, 見學 및 參觀記는 會員에게 有益한 著者의 旅行見學 및 參觀의 所感을 記述한 것으로 한다.
- ⑩ 體驗談은 著者가 自動車工學 및 工業分野에서 體驗한 것으로서 會員에게 有益한 內容을 記述한 것으로 한다.
- ⑪ 隨筆은 工學 및 技術에 대한 內容이 있는 隨筆로 한다.
- ⑫ 國內外 뉴우스는 國內外的 自動車工學 및 工業에 關聯이 있는 時事性이 있는 것으로 한다.
- ⑬ 委員會 報告는 本會의 各 部門委員會 및 其他 委員會의 經過報告로 한다.
- ⑭ 會員의 소리는 會員으로부터의 本會의 業務 및 活動에 대한 意見 및 提言을 書信으로 本會에 보내진 것으로서 公開할 意義가 있는 것으로 한다.

(採擇된 原稿에는 所定の 稿料를 드립니다)

問議電話 : 763 - 9 3 9 2