

# 115次 고무세미나 抄錄

## —ACS, Rubber Division—

編輯部

本稿는 1979年 3月 27~30日 美國 조지아州 아틀란타市에서 開催되었던 美國化學會의 고무分科委員會가 主管한 第 115次 定期 세미나의 發表內容을 抄錄한 것이다.

發表件數는 總 29件이며 全體的인 研究動向은 資源代替型 또는 에너지節約型的 論文이 큰 比重을 차지하고 있는 바, 時代的 潮流임을 알 수 있다. 紙面關係上, 發表者와 이들의 所屬住所는 省略하였는데 關心이 있는 분은 *Elastomerics* **111**, 25(1979)를 參照하기 바란다.

### 1. 天然고무의 構造와 化學(chemistry and structure of natural rubbers)

天然고무의 一種인 과올레(Guayule)를 植栽하고 있는것이 一般化되고 있는데 成熟한 과올레로 부터 고무分을 채취하고 이의 化學構造를 究明하였다. 成熟한 과올레의 고무라텍스의 粒子는 柔軟組織 細胞에서 50 Å~3μm을 알았다. 立體構造의 所以로 보건데, 完全히 直鎖狀의 100% 시스-1,4-폴리이소프렌이며, 平均 무게에 의한 分子量은  $1\sim 2 \times 10^6$ g/mol이었다. 結論의 所以로 말하자면 한 單位의 폴리이소프렌分子는 그 自身이 라텍스粒狀으로 維持할 수 없을 때까지 자라나며 엔집에 의해 꾸준히 成長된다. 또 未成熟한 과올레와 과올레類 外에도 一般化된 시스 및 트란스 폴리이소프렌다시 말하자면 헤비아, 치클, 발라타, milk weed 및 castilla elastica도 同時에 研究하였다. 特히 側鎖의 有無 및 겔 形成에 관해서

### 2. 과올레로 부터 채취한 고무의 分子特性 (The molecular characterization of rubber from Guayule: Microstructure, dimensions,

linearity and viscosity, molecular weight relations)

Saltillo市(과올레의 抽出플란트가 있음)의 파일롯-플란트에서 抽出한 고무를 分離·分別하여 NMR, GPC, 光散亂, 滲透壓 高低 높은 溶液에 의한 粘度등의 測定 方法으로 究明하였다.

上記 分析方法의 結果에 의하면, 과올레에는 겔 含量이 없으며 完全히 시스-1,4-폴리이소프렌의 結合으로 이루어지고 있고 分子量은  $10^6$ 程度에서  $5 \times 10^6$ g/mol 이었다.  $[\eta]$ -M의 關係와 high resolution NMR(300 MHz)의 測定에 따르면 과올레가 直鎖狀임을 알았다.

### 3. 카아본 블랙으로 配合된 天然고무의 耐오존성에 관한 研究(A surface study of ozone-attack and antiozonant protection of carbon black loaded natural rubber compounds)

本 研究에서는 카아본 블랙으로 充塡된 天然고무에 있어서 Attenuated Total Reflectance Spectroscopy(ATR)와 Scanning Electron Microscopy(SEM)을 利用한 오존의 攻撃에 따른 直接的 表面分析에 관한 것으로서 이는 最近까지만 하여도 機器의 應用技術不足으로 인하여 不可能하였다. 未加黃고무의 오존化라는 것은 고무의 表面層에 오존나이드와 카르보닐의 生成 때문에 劣化가 일어난다. 이 層의 組成과 形態는 오존化의 條件에 따라 左右된다. 耐오존防止劑인 N,N'-디옥틸-파라-페닐렌디아민이 含有된 試料를 試驗한 結果, 다만 고무表層에 있는 오존防止劑에만 오존化가 發生되었을 뿐이고 天然고무, 天然고무와 오존防止劑와의 反應錯物에는 劣化가 일어나지 않았다.

이와 함께 上記의 加黃고무에 關係해서도 研究를 併行

하였는데, 디알킬-파라-페닐렌디아민 오존防止劑의 保護메카니즘이라는 것은 一種의 청소役割과 層의 保護메카니즘으로써 오존防止劑가 選擇의 理由로 오존과 反應하여 고무表面에 保護層을 形成하는 것이다. 이 메카니즘은 모든 오존防止劑에 通用되는 것이 아니고 알킬-파라-페닐렌디아민 類에만 適用할 수 있다.

#### 4. 石油系 왁스의 利用에 따른 고무表面의 오존화 防止(The prevention of ozone attack on rubber surfaces by the use of petroleum waxes)

本 研究에서는 유유럽에서 利用되고 있는 고무用 왁스類의 最近技術動向으로서 다음과 같이 區分할 수 있다.

石油系 왁스類의 構造와 特徵 및 고무와 空氣와의 接觸面에서의 物理的 保護障壁과 그들의 化學的 組成과의 關聯.

고무表面에 石油系 炭化水素의 移動에 따른 因子를 비롯하여 障壁을 形成시킬 수 있는 基本的인 溫度와, 形成速度 및 時間에 따른 變化

고무에 組害를 끼치는 臨界條件

特定한 條件에서의 왁스類의 形態와 多目的用 왁스의 概念

오존화에 의한 고무의 物性低下測定方法과 이들의 矛盾點과 改良하여야 할 方法

#### 5. 有機添加劑와 充填劑의 效果(第5編) (Model compound vulcanization. Part V. The effect of chemical additives and fillers)

Model compound vulcanization(MCV) 反應에 있어서 숄피드生成物(sulfidic products)에 미치는 有機添加劑와 充填劑의 效果, 特히 天然고무加黃體의 物理的 特性에 直接的인 效果를 發揮하는 것에 關한 것이다. 고무중의 遊離라디칼을 除去하여 주는 役割을 하는 添加劑는 때에 따라서 숄피드生成物의 發生을 增加하기도 하며 減少하여 주기도 한다. 有機過酸化物的 影響은 加黃促進劑의 種類에 따라 左右되는 바, 例컨대 티우람 디숄파이드系의 加黃促進劑는 重要影響을 끼치는 反面, 숄펜아미드系는 큰 影響을 끼치지 못한다. 디알킬테트라숄파이드는 黃의 供與體이나 폴리브레놀 디숄파이드와 같은 無機系 디숄파이드는 黃加黃에 參與하지 못한다. 이와 類似하게 充填劑에 있어서 無機와 礦物性 充填劑도 숄피드生成에 큰 役割을 함을 알았는 바, fumed silica가 가장 效果가 있었다.

#### 6. 카아본 블랙의 모듈러스試驗에 있어서 再顯性(Repeatability of modulus specification testing of carbon black)

彈性體의 配合物에 있어서 正確한 모듈러스의 測定은 고무의 特性을 調整하는 主要한 要素 뿐만 아니라 카아본 블랙의 生産에도 큰 役割을 한다.

고무나 카아본 블랙의 出荷에 있어서, 가끔 規格에서 얼마 안되는 0.7~1.0MPa의 差異로 말미암아 出荷 中止를 當하는 수가 있다. 때문에 이같은 誤差를 最少한 줄이기 위하여 모듈러스試驗의 再顯性과 再實現性은 主要한 位置를 차지한다.

모듈러스의 再顯性 實驗은 ASTM D3192, Standard test methods for carbon black in Natural rubber 와 ASTM D3191, Carbon black in SBR의 標準測定方法으로 決定할 수 있다. 再顯性을 實現할 수 있는 여러 要因들에 關하여 研究하였다.

모듈러스의 再顯性을 위한 調整과 知識의 터득으로 인하여 고무製品의 品質管理와 함께 原資財인 原料고무와 카아본 블랙을 再評價할 수 있을 것이다.

#### 7. 空體積과 再回收된 카아본 블랙의 確認 (Void volume and identification of recovered carbon black)

여기서는 改善된 空體積試驗과 加黃體로부터 回收된 카아본 블랙의 確認에 關한 것이다. 實驗에 利用된 主要 機器는 Monsanto의 Capillary Rheometer이며 實驗方法과 應用에 關하여서도 함께 紹介하였다. 空體積과 塞素表面積의 測定은 700°C에서 pyrolysis하여 카아본 블랙을 回收함으로써 確認되며, 回收된 物質은 分析用 밀에서 簡單히 粉碎하고 非블랙系 充填劑를 除去하지 않고 分析할 수 있다. 이 외에도 카아본 블랙을 充填하였을 때의 彈性體에 미치는 影響과 非 블랙으로 充填된 彈性體들의 影響에 關하여서도 考察하였다.

#### 8. 카아본 블랙이 含有한 트레드配合物의 耐驅動性과 카아본 블랙과의 相關關係에 따른 評價(Assessing the relationship of carbon black test properties to rolling resistance of a tread compound containing carbon black)

本 研究에서는 카아본 블랙으로 組成된 트레드配合

物の耐驅動性에 關하여 系統的인 試驗方法을 論하였다. 어떤 特定한 分析值를 나타내는 實驗用 카아본 블랙과 함께 典型的인 一般 商品用 카아본 블랙을 SBR-BR의 트레드配合物에 混合하여 評價하였다. 試驗은 流動의 方法과 加黃物의 特性을 行하였다.

### 9. 튜브리스 타이어의 空氣壓 損失 : 타이어의 크기, 使用條件 및 構造의 影響(Inflation pressure loss in tubeless tires—Effects of tire size, service and construction)

튜브리스 타이어 特別히 래디얼타이어에 있어서 適正 空氣壁의 維持는 經濟的인 側面에서 耐驅動性, 트레드部의 耐摩耗性, 持續性 등에 影響을 미친다.

本 研究에서는 튜브리스 타이어의 空氣壓 損失에 關하여 實驗室의 方法과 타이어의 크기別, 充塡된 壓力, 溫度 및 innerliner의 構造에 따라 미치는 影響에 關한 것이다.

各種 타이어를 靜的이며 一定한 溫度의 條件下에서 타이어內의 空氣壓 損失率을 測定하였고, 數個의 innerliner로 파일롯 플랜트에서 製造된 래디얼 乘用車타이어의 空氣壓損失率을 靜的 및 動的狀態에서 試驗하였다. 타이어의 形態, 使用度, innerliner의 構造에 對한 空氣壓保持率(IPR)를 模形式으로 展開하였다.

本 研究에 따르면 機械的 漏出없이 適當히 적은 튜브리스 타이어는 空氣의 透過로 因하여 相當한 量의 空氣가 漏出됨을 알았는데, 이 損失率은 타이어의 크기가 적을 수록 增加되었으며 空氣透過性이 매우 적은 innerliner 타이어는 靜的 및 動的 試驗條件에서도 不拘하고 IPR가 크게 向上되었다.

### 10. 래디얼 타이어配合物의 Green strength와 히스테리시스에 있어서 不安定하게 架橋된 SBR의 影響(Effect of labile crosslinked SBR on the green strength and hysteresis of radial tire compounds)

스티렌과 부타디엔을 디할라이드와 反應을 하여 重合物이 生成될 때의 不安定한 架橋에 關한 것이다. 이럴 때의 架橋는 重合體가 上昇된 溫度에서 剪斷되면 分解를 일으키어 加工性이 좋아지며, 反對로 溫度가 낮아지면 不安定한 架橋가 再生成됨과 함께 Green strength가 增大되는데 이같은 새로운 彈性體를 SBR-LX라고 하며 現在 工業的 規模로 만들어 지고 있다.

SBR-LX를 여러 다른 고무에다 混合하여 使用하면 그들 配合物은 이대까지 볼 수 없었던 Green strength

가 向上된다.

特別히 高 Green strength가 要求되는 고무製品은 래디얼 타이어이다.

여기서는 SBR-LX가 部分的으로 含有된 SBR, BR, OEP등의 Green strength에 關하여 論하였다.

### 11. 코오드紙의 接着에 있어서 Carboset樹脂를 使用한 타이어 코오드의 接着保持(Adhesion retention of tire cords using carboset resins in cord adhesives)

RFL(레소르시놀·포름알데히드 라텍스)로 浸漬된 나일론, 레이온 혹은 폴리에스테르 등의 타이어 코오드의 接着劣化의 原因은 오존, 溫度, UV 및 熱에 의한 過照射로 因하여 發生한다. RFL코오드의 接着필름에 있어서 오존은 고무의 不飽和鎖인 二重結合과 反應함으로써 結局은 黃으로 加黃된 고무의 RFL로 浸漬된 表面에 二重結合을 破壞내지 急激히 減少시킨다. 또한 UV照射와 長時間 高溫에서 露出시키면 RFL과 고무 相互間에 共加黃되어 活力源이 破壞된다. 그러나 RF樹脂를 使用한 標準 타이어코오드浸漬配合에서 무게換算 RF의 1/2을 아크릴系樹脂인 Carboset 533H로 代置使用하였으나 큰 接着力減少가 나타나지 않음을 發見하였다. Carboset 533H는 自己觸媒役割을 하는 熱硬化性樹脂로서 加黃劑의 添加를 要하지 않는다.

試驗條件은 浸漬 코오드를 20~80%의 濕度와 30°C, 65°C 및 220°C에서 時間을 變해 가면서 20pphrm의 오존濃度存在下 調整하였는데, 이 結果 RFL單獨으로 接着한 코오드 보다 높은 接着力을 보였다.

### 12. 動的 와이어接着에 있어서 새로운 開發(New developments in a dynamic wire adhesion)

고무와 와이어와의 接着에 關한 動的 試驗의 開發은 몇 年前에도 報告(J. Elastomers and Plastics 10, 95 1977)된 바 있는데 그 後 繼續하여 改良進歩된 方法이다. 高溫, 高溫度下 促進老化시킨 後 屈曲하여 이들의 failure에 關하여 調査하였다. 標準 黃銅(brass)으로 被覆된 타이어코오드用 와이어를 使用한 고무配合物의 動的 接着不良率은 몇가지의 制限性을 보였다. 예컨대 水和 실리카로 補強된 타이어配合物은 靜的이나 動的 試驗이거나 間에 와이어의 接着을 크게 向上시켰고, 레소르시놀과 포름알데히드樹脂로 接着된 것은 靜的 試驗에서 效果의인 값을 보였으나 動的 試驗에서는 大體的으로 좋지 못하였다. 더우기 商品化된 有機코발트

系化合物은 와이어接着의 動的試驗에서 매우 낮은 數值를 보였다. 이 외에도 黃含有, silane커플링劑 및 黃銅이 包含된 와이어의 接着에 關係해서도 調査하였다.

### 13. 粒狀으로 補强된 彈性熔融物의 流動의 行爲 (I) 카아본 블랙, 炭酸칼슘 및 酸化티탄(Rheological behavior of particle reinforced polymer melts I. Carbon black, calcium carbonate and titanium dioxide)

粒狀으로 補强된 彈性熔融物의 廣範圍하고도 基本的 流動性에 關하여 究明하였다. 카아본 블랙, 炭酸칼슘, 酸化티탄 등의 微粒子로 補强된 彈性 熔融物의 剪斷力, 伸張 및 흐름성은 變形率과 函數關係인데 動的 空洞振動(dynamic sinusoidal oscillation)과 stress relaxation測定을 行하였다. 粒子가 存在한 것은 剪斷과 延伸의 粘度가 增加되며 充填量이 많을 수록 이들 數值가 低 變形率에서 나타났다. 이같은 點으로 보아 이 彈性體는 흐르는 동안에 破壞되어 粒 形態로 作用하는 것으로 推測된다. 剪斷과 伸縮성의 粘度는 變形率이 增加할 수록 減少되며, 이 외에도 實驗結果에 對한 理論的 解說에 關하여 論하였다.

### 14. 粒狀으로 補强된 彈性熔融物의 流動行爲 II. 유리, Kevlar® 및 셀룰로오스 纖維(Rheological behavior of particle reinforced polymer melts II. Glass, Kevlar and Cellulose fibers)

剪斷흐름에 있어서 纖維가 流動의 特性에 미치는 影響을 紹介하였는데, 一般的으로 纖維類는 粘도와 正常 스트레스(一定한 shear stress와 shear rate下에서)를 增加시키며, 低 shear rate에서는 降服點을 얻을 수 없다. 또 混合 및 加工時 纖維의 損傷特性을 光學과 scanning 電子顯微鏡으로 調査하였고 이의 길이 變化에 關하여서도 論하였다.

### 15. 리타아지의 發熱分解: 彈性體의 分散(The exothermic decomposition of Litharge: elastomer dispersions)

고무配合用 酸化납이 市販되고 있는데 이의 裝造時 혹은 다른 配合材와 混用使用時에는 特別한 注意가 要求되는 바, 이같은 理由는 酸化납을 200°C 以上 加熱하면 熱에 의해 不安定하기 때문이다. 플루오르 彈性體에 分散시킬 경우, 約 400kg/kg의 熱을 發하며 再

加熱할때에는 發熱量이 50°C에서 前과 同一한 값을 나타낸다.

金屬납은 PbF<sub>2</sub>의 形態로 生成되며, 이와같은 熱分解는, 發生熱이 差異가 있으나 다른 고무에서도 發生한다. 總 고무別 PbO의 分解反應을 調査하지 않았으나, 天然고무를 비롯한 SBR, 폴리클로로프렌 및 EPDM 등의 고무가 分解되어 金屬납이 生成됨을 確認하였다.

### 16. EPDM의 連續加黃(CV)에 있어서 溫度上昇의 要因(Factors influencing the temperature rise of EPDM in continuous vulcanization)

連續加黃은 점차 擴大되고 있는데, 이는 有效한 工程일뿐만 아니라 에너지코스트를 低減할 수 있기 때문이다.

특히 EPDM의 加黃에 있어서 이같은 裝置使用도가 顯著한 바, EPDM의 需要가 自動車用 部品, 다시 말하자면 特殊스폰지, weatherstrips, dual profiles 튜브 및 호오스 등에 急增되고 있기 때문이다.

CV는 熱傳導, 熱發生 또는 이들 2가지가 結合된 機能을 가진 工程이다.

加熱된 空氣, 液相 加黃媒體 또는 流動液相帶(fluidized bed)에 있어서 不安定한 狀態의 熱傳導에 關한 에너지平衡의 決定은 媒體의 溫度, 部分幾何, EPDM 配合物의 熱의 特性 및 熱傳導係數의 平衡에 따라 다르다. 實際 EPDM押出物의 時間과 溫度에 따른 影響을 미치는 要因들을 計算하였는데, 熱傳導係數와 部分幾何 및 媒體의 溫度는 加黃에 큰 影響을 미치는 反面, 熱의 特性은 그렇지 않았다. 이러한 理論的 計算은 實驗室의 測定으로 確認하였다.

마이크로波에 의한 熱發生에 對한 平衡의 差異는 熱傳導와 一致하지 않았는데 이는 複雜하기 때문이라고 생각된다. 押出物의 誘電性은 큰 比重을 차지하는바, 例컨대 카아본 블랙의 添加量은 UHF感受성에 큰 役割을 하며 이 외에도 카아본 블랙의 微細粒子의 크기와 構造 및 幾何學의 要因에 따른 押出物에 미치는 相關關係도 論하였다.

### 17. 自動變速裝置에 대한 相互 lip seals(Reciprocating lip seals for automatic transmissions)

乘用車用 自動變速裝置가 出現된지 約 40년이 經過된 現在 lip形 相互 시일은 模樣이나 材料面에서 큰 變化를 일으키고 있다. 이와같은 變化는 要求되는 機能

單位가 점차적으로 變化되기 때문이며, 平均적으로 自動變速裝置에서 約 20個가 고무시일인데 이 중 6個는 reciprocating lip seal이다. 歷史적으로 볼 때 이들 시일은 成功的이면서도 信賴의인 活動을 해왔으며 또 寄與하여 왔다.

### 18. 高溫·動的用途의 폴리클로로프렌配合物の 耐피로성(A fatigue resistant polychloroprene compound for high temperature dynamic application)

폴리클로로프렌은 高溫에서 安定化가 要求되는 곳에 天然고무를 제쳐놓고 오래전 부터 使用되고 있다. CR의 理想的 配合物은 現在 天然고무配合物 보다 壓縮율을 優秀하며, 熱에 의한 老化後의 耐피로성이 向上된다.

耐피로성試驗은 改良된 constant strain fatigue test로 評價하였다.

### 19. 티오디에탄올로 부터 새로운 特殊고무(A New specialty elastomer from thiodiethanol)

에틸렌옥사이드와 黃化水素로 부터 裝造되는 티오디에탄올은 黃 元素로 活性化되는 2個의(末端基) 水酸基를 含有하고 있다. 이들 基는 高溫에서 酸觸媒存在下, 自己縮合化하기에 充分한 活性를 가지고 있다. 彈性的 重合體는  $-65^{\circ}\text{C}$ 에서 2次 轉移點을 나타내며 耐溶劑性을 띄운다. 다른 글리콜類와의 共重合體는 加黃에 有效한 한雙의 二重結合을 生成시켜줄 뿐만 아니라 低溫에서도 最少한 結晶化 構造를 나타낸다. 이 한 雙의 不飽和 重合體는 在來의 加黃劑와 빠른 速度로 加黃하지만, 亞鉛이 없는 黃系 加黃시스템에서도 適切한 耐熱性和 壓縮율을 얻을 수 있다. 한편  $150^{\circ}\text{C}$ 의 老化條件에서 滿足한 값을 나타내며,  $-65^{\circ}\text{C}$ 에서 彈성을 잃지 않는다. 이 새로운 彈性體의 主要 用途를 列擧하면, 芳香族 燃料를 包含한 自動車用 기름에 耐油性을 나타내므로 다이아프람과 시일에 利用된다. 特히 耐摩耗성이 優秀하므로 시일에의 利用度가 向上될 것이다.

이 외에도 耐黃化水素가스가 좋기 때문에 天然가스 또는 原油生産에 이의 用途가 擴大될 것이다.

### 20. 短纖維로 補強된 호오스(Short fiber reinforced hose: A New concept in production and performance)

短纖維는 고무호오스用的 코오드補強劑로 代替使用

할 수 있다. 다시 말하면 處理된 셀룰로오스 纖維를 直接的으로 고무配合劑와 混合使用할 수 있으며 加黃時 고무와 結合을 하기 때문에 各種 自動車用 고무호오스의 코스트低減에 큰 比重을 차지한다.

여기서는 短纖維로 補強된 호오스의 裝造에 있어서 single-step process와 이 製品의 特性에 關하여 考察하였다.

이 製品은 在來 호오스와 比較컨대 性能이 良好한 바, 例컨대 各種 高무를 利用한 라디에터, 히터, 燃料油 및 眞空用 등의 호오스에 使用할 수 있음을 立證되었다. 한편 製造工程上, 他에 比해 單純生産工程이므로 生産코스트를 節減할 수 있다. 때문에 앞으로 自動車用 호오스市場에 큰 期待가 豫想된다.

### 21. 接着劑에 있어서 彈性體의 役割(The role of elastomers in adhesives)

自動車業界에서 使用되는 接着劑와 시일런트의 需要는 每年 增加되고 있는데, 이같은 需要에 對處하기 위하여서는 彈性體가 主要한 役割을 한다. 그러므로 여기서는 接着과 시일런트용으로 使用되는 彈性體의 代表的 特性 뿐만 아니라 앞으로의 用途에 關하여 論하였다.

### 22. 自動車工業에서의 로우터리 샤프트 시일(Rotary shaft seals in automotive industry)

本章에서는 自動車工業에 利用되는 로우터리 샤프트 시일의 重要性에 關한 것인 바, 이의 主要內容은 使用되는 彈性體를 비롯한 使用條件, 고무와 오일과의 相互作用 및 디자인 등으로 區分되어 있다.

로우터리 샤프트 시일은 自動車工業에서 차지하는 全體 고무의 極少 部分에 不過하지만 自動車의 性能에 큰 比重을 차지한다. 샤프트 시일은 各種 驅動裝置에 使用하고 있는데 例로 엔진, 트랜스미션, 軸, 車輪外에 여러 部品에 使用된다. 여기서의 考察은 各種 潤滑油에 浸漬하거나 샤프트速度에 따른 影響, 過度變化, 汚染程度 및 性能條件 등에 關하여 觀察하였다. 結論으로 말하자면, 大部分의 耐油性 彈性體가 自動車工業의 샤프트 시일에 使用할 수 있음을 보여주고 있다.

### 23. 自動車의 燃料用 호오스에 脚充을 받는 니트릴고무(High performance Nitrile rubber automotive fuel hose)

니트릴고무는 耐油·耐燃料油用的 特殊分野에 널리

活用되고 있다. 最近에 이르러 NBR을 代身하여 이 보다 高價의 特殊고무가 利用되고 있는데, 이같은 理由는 NBR의 使用限界溫度가 125°C 以上에서는 不可能하기 때문이다.

그러나 最近의 몇몇 研究에서 나타난 바와 같이, NBR은 適切한 配合를 行한다면 보다 向上된 性能을 發揮할 수 있음을 알았다. 오늘날과 같이 用途가 多變化되어 가고있는 이때에 폴리클로로프렌과 에피클로로히드린 등의 彈性體를 非鉛含有 燃料油와 接觸시키면 從前에 볼 수 없었던 여러가지 問題가 惹起되고 있다. 그러나 自動車工業에서는 꾸준한 勞力과 研究의 結果로 向上된 호오스를 開發할 수 있게 되었다.

即 老化防止劑가 結合된 니트릴고무, 다시 말하면 5年餘동안 酷심한 條件下에서 自動車用 部品으로 各種 고무를 試驗한 結果 Goodyear Tire & Rubber社에서 商品화된 NBR이 150°C에서 가장 優秀한 性能을 發揮하였다. 이 NBR은 高價 또는 毒性的의 添加劑를 添加할 必要가 없다. General Motor社의 GM-6165M의 規格範圍인 125°C와 1000時間에서 揮發油에 浸漬시켜도 견디는 호오스의 配合技術도 紹介하였다. 同 研究에 의하면, 自動車用 部品으로 NBR이 理想的 價格이면서 또 適正性能을 發揮할 수 있는 고무임을 알았다.

## 24. 가스켓用으로 向上된 熱可塑性 플라스틱 彈性體(An improved thermoplastic elastomer for gasket applications)

彈性을 띤 가스켓이 壓縮下에 開發하였는 바, 이는 새로히 開發된 熱可塑性 彈性體와 熱硬化性 SBR을 25, 50 및 80°C에서 壓縮歪曲緩和(compression stress relaxation)로 만들어졌다. 粘彈性的 材質이기 때문에 初期에는 歪曲이 急降下하나 時間이 經過함에 따라 점차 徐徐히 減少한다. 熱硬化性 SBR과 比較컨대, 새로운 熱可塑性, 彈性體의 歪曲緩和速度가 室溫에서 높으나, 高溫에서는 反對現象이다.

實際 熱可塑性 彈性體의 가스켓用 性能試驗에서 滿足한 값을 보였는데, 細部的으로 보면 파이프와의 조인트試驗方法도 나타나었다.

이 외에도 이를 利用한 各種 工業製品을 在來부터 使用하고 있는 熱硬化性 고무와를 比較한 細部的인 用途와 코스트의 節減에 關하여 論하였다.

## 25. 彈性體를 위한 새로운 配合劑(A new class of processing agent for elastomers)

고무用 配合劑로서 큰 役割을 하는 配合添加物은 主로 石油系 오일, 炭化水素系 왁스 및 脂肪酸의 誘導體

이다. 새로히 開發된 弗素系의 配合藥品은 지금까지 使用되고 있는 配合劑와는 큰 差異를 나타내는데, 例로서 總벡치량에 對해 1% 未滿을 添加함에도 不拘하고 고무에 電氣의 特性, 투호름성에 큰 影響을 미친다.

各種 고무에 이 物質을 添加配合하여 나타나는 여러 特性, 即 粘度, 투호름성, 押出速度등을 究明하였다. 使用機器는 두오니粘度機, Capillary rheometer 및 Garlock flow tester를 使用하였고 試驗對象 고무는 CSM, CR, NBR, ECO, ACM, VMQ 및 EPDM이었다.

## 26. 耐熱性 彈性體인 Polynorbornene(商品名 Norsorex) (Heat resistance of polynorbornene)

고무는 一般的으로 耐老化性和 耐油性의 2가지 觀點에서 分類하고 規定짓는다. 지난 세미나에서는 PNR(polynorbornene)의 加黃體가 耐油(體積膨潤)에 미치는 影響에 關하여 論하였는데 여기서는 PNB의 耐酸化性和 耐熱성에 關한 것이다.

PNR이 高溫에서도 耐老化性을 發揮할 수 있는 主要因子는 可塑劑의 揮發性和 密接한 關係가 있다. 때문에 可塑劑의 特性을 究明하기 위하여 이의 粘度和 viscosity gravity constant(VGC)를 評價하였다. 그 結果 0.82~0.85VGC의 中~高 範圍의 粘性기름이 最大의 效果를 보였다.

한편 耐熱성에 미치는 充填劑, 加黃시스템 및 老化防止劑의 影響에 關한 試驗도 行하였다.

## 27. RIM用 PHD 폴리올(PHD Polyols for RIM applications)

1980年代에 이르러, RIM(reaction injection mold)用 폴리우레탄의 需要가 크게 伸張할 것으로 豫想되는데 主要用途는 高 모듈러스, 強化유리 또는 鐵物性 充填劑와 混合·使用한 곳으로 推定된다. 이같은 伸張勢의 主要要因은 自動車의 胴體, 即 치수의 安定性이 要求되는 곳에 多量으로 消費될 展望이기 때문이다.

이에 要求되는 條件은 屈曲強度가 室溫에서 1000~4000MPa는 물론 熱에 의한 처그르짐溫度, 熱膨脹係數, 衝擊強度 등이 고무 갖추어져야 한다. 이 외에 表面의 均一性, 페인트의 塗着性 및 加工性이 要求된다.

이같은 諸條件을 具備한 彈性體는 Mobay와 Bayer社가 共同으로 開發한 PHD폴리올인 바, 이는 폴리우레아에 安定하게 分散된다. 이 폴리올은 在來의 폴리옥시알킬렌 또는 비닐로 그라프트된 폴리올을 보다 더욱 견고하다.

PHD가 함유된配合은 加工성이 좋을 뿐만 아니라 全般的으로 物理的 特性을 維持시켜 준다. 그러므로 PHD폴리올은 高強度가 要求되는 곳에 適合한 RIM用으로 脚光을 받을 것으로 推定된다.

## 28. 클로로프렌 폼을 깔창으로 한 카펫트의 引火性(The flammability properties of carpets with Neoprene foam underlayment)

카펫트의 引火性, 특히 카펫트의 纖維別, 構成別 難燃性試驗을 Flooring radiant panel의 測定等을 行하였는 바, 불꽃이 커질 수록 引火速度가 增加되었다. 各種 検査를 試驗한 結果, 폴리클로로프렌폼을 깔창으로 使用한 카펫트가 가장 優秀한 難燃速度를 보였다.

## 29. 트레드押出工程에 있어서 自動測定과 調整(Automatic measurement and control of the tread extrusion process)

타이어工業에 있어서, 트레드류우빙機를 自動적으로 測定하고 調整하는 것이 오랫동안의 숙원사업이었다.

이같은 工程을 開發한다면 타이어製品的 品質向上 뿐만 아니라 타이어의 무게, 트레드의 길이, 타이어 프로파일의 特性 등의 生産코스트低減에 큰 寄與을 할 수 있다. 여기에서의 研究는 現場에서 每日 行하고 있는 Measurex法으로 試圖하였다.

Measurex는 트레드의 複雜한 模樣을 複寫할 수 있는 scanning mass profile gauge가 開發된 것이며, 切斷角度와 트레드 끝부분에 부채꼴 模樣을 賦與하기 위하여 一定한 트레드길이 要求된다.

타이어製造工程에서 타이어의 무게, 트레드의 一定한 길이 維持 및 프로파일을 測定, 調整하기에는 결코 쉬운 일이 아니다. 특히 400피트 以上の 配合 line의 原因과 影響關係를 參酌한다면 큰 問題로 擡頭되나 여기서의 統計的 Measurex方法에 의하면 트레드押出 工程의 上記 問題를 解決할 수 있다.

### <트막소식>

#### Uniroyal, 브라질에 폴리우레탄工場 新設

Uniroyal社의 發表에 따르면, 브라질의 Rio Claro에 폴리우레탄(Vibrathane)工場을 新築하였다고 하며, 이어서 英國의 曼徹스터에서도 同 規模의 工場建設을 豫定하고 있음.

브라질工場에서는 에테르型和 에스테르型, TDI, MDI 등의 各種 우레탄을 生産하리라 하며, 이는 輸入品의 全量을 代置할 수 있음.

Vibrathane은 Uniroyal의 Castable Polyurethane Prepolymer로서 solid tire, 工業用 車輛 印刷用 로울러 등 耐磨耗性和 動的特性을 要하는 部分에 廣範圍하게 使用되고 있음.

Elastomerics 111 #3 (1979)

#### 미쯔비시重工業, 中共에 SBR플란트 輸出

日本の 미쯔비시重工業은 中共으로부터 SBR生産플란트建設受注를 받았는데 이의 位置는 Shengli Petrochemical 地區이며 建設費는 65억엔이라 함.

同 工場의 SBR製造形態는 低溫式 乳重合法이며 年間 生産能力은 80,000톤으로 推算되며 生産에 따른 know-how는 日本 Zeon社의 技術을 導入함과 同時에 SBR의 設計, 엔지니어링, 設備機械 및 最終確認検査는 미쯔비시가 責任질 것이며 完工年度는 1982年으로 豫定하고 있음.

Elastomerics 111 #3 (1979)

#### 中共, 고무工業의 現代化에 腐心

8名の 中共技術者가 지난 봄 Farrel Co.를 訪問하였는데 同社는 반바리믹서를 비롯한 고무專門機械社임. 訪問要旨는 中共內의 타이어工場 및 이의 關聯된 製品들의 建設을 위한 暫定的인 意見交換이라 함.

이 외에도 General Tire, BF Goodrich, Akron standard 등의 工場을 訪問하였는 바, 一行중의 한 關係者의 말을 引用하며, 中共은 現代化에 발맞추어 年間 50,000本の off-road 타이어의 生産이 必要하다고 함.

Elastomerics 111, #4 (1979)