

電場下에 있어서의 고무의 加黃

芝浦工業大學工業化學科 大北忠男·上田久仁·須藤正己

要旨 고무의 加黃機構를 明確하게 하기 爲하여 NR, IR, 液狀포리부타디엔 或은 스쿠아렌을 使用해서 電場下에 있어서의 硫黃系 或은 펠옥시드 加黃을 試圖했다.

그 結果 고무로서 NR 이나 IR 과 같은 高分子를 使用한 電場下에 있어서의 硫黃系加黃에선 加黃促進劑의 種類에 依한 顯著한 電場效果의 差는 確認되지 않았으나 液狀포리부타디엔이나 스쿠아렌과 같은 程度의 低分子에선 加黃促進劑의 種類에 依한 電場效果의 差가 確認되었다. 또 펠옥시드加黃에선 고무로서 NR 를 使用한 境遇 電場效果를 確認할 수 있으며 IR에선 電場效果가 없으며 이것은 NR 속에 包含되어 있는 不純物(脂肪酸 등)의 影響이란 것을 確認할 수가 있었다. TMTD 單獨加黃에선 液狀포리부타디엔은 電場에 依하여 加黃이 促進되는 것이 아니고 IR 亦 同様이며 따라서 라지칼 加黃으로 生覺된다.

1. 緒 言

고무의 加黃機構에 對해서 Shelton 및 McDonel¹⁾ 에 依하던 加黃促進劑를 使用하지 않는 硫黃단의 加黃 및 구아니진——硫黃 加黃은 이온反應이고 펠옥시드 加黃은 라지칼 反應이며 大體로 이온의 加黃으로서 치아졸——硫黃 加黃이 있으며 結論을 얻지 않은 加黃으로서 TMTD (테트라메틸 치우람디설피드)만의 加黃이었다고 일컬어지고 있으며 또 그 以前에도 多數의 說이 나와있으나 어느 것이든 不充分하며 고무의 加黃反應機構는 아직 不確實한 點이 많다.

고무의 加黃에 이온이 關與하고 있다고 한다면 이 加黃反應을 電場下에서 行하던 電壓의 異變이 生길 터이다.

이때문에 電場下에서 고무의 加黃을 行해서 그 變化를 測定했다.

今番의 實驗에선 고무로서 NR 및 IR를 使用하여 硫黃單獨, 구아니진——硫黃, 치아졸——硫黃, TMTD單獨을, 또 液狀 포리부타디엔 및 고무의 모델化合物로서 스쿠아렌을 使用하여 이들의 硫黃單獨, TMTD單獨을 어느 것이든 電場下 或은 完全히 電壓을 印加 안한 無電場下에서 加黃의 比較를 行했다.

電場下에 있어서의 加黃에서 加黃反應이 이온的으로 進行(또는 加黃反應의 어떤 가의 段階에서 이온의 介在가 있다) 할 것 같으면 分極 때문에 電場 效果가 確認되어 兩極間 어느 것인가의 極側에서 加黃의 變化가 보인다고 生覺된다. 또 라지칼的으로 進行(基本的으로는 어느 段階에도 이온의 作用이 없다) 할 것 같으면 電場效果가 不認되며 兩極 어느 것이나 똑 같이 加黃이 進行된다고 生覺되며 따라서 從來 라지칼 加黃이라고 믿어지고 있는 펠옥시드 加黃은 電場效果가 없는 것으로 生覺된다. 또한 電場下에 있어서의 加黃은 本方法에선 直流電壓 5500 V/6 mm 以上印加하던 放電이 일어나 宏壯히 危險하기 때문에 最高電壓을 5500V/6 mm로 했다.

2. 電場下에 있어서의 고무의 펠옥시드 加黃

于先 電場下에 있어서 NR 및 IR의 펠옥시드 加黃을 試圖, 電場의 影響을 檢討했다.

2.1. 實 驗

2.1.1. 配合 配合를 表 1에 表示한다.

2.1.2. 配合實驗操作 加黃裝置를 圖 1에 表示한다.

加黃은 시리크온일 속에서 行하고 電極에는 알미늄箔(電極面積: 50×20mm²)을 使用하여 電極距離: 6mm (十極層: 2mm, 中間層: 2mm, 一極層: 2mm), 三層間의

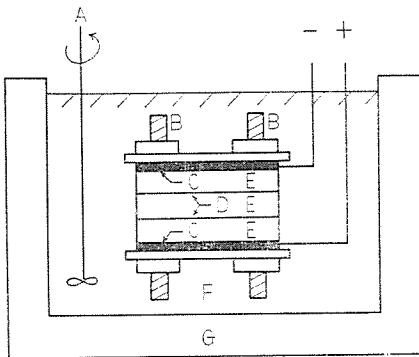
接着을 防止하기爲해 탈크 또는 세로판을 使用하여 미리 프레스에서 豫備加壓(40±2°C×20分間) 하고 氣泡를 追出하여 고무의 흐름을 防止하기爲해 데시케이터 속에서 乾燥시킨 木綿천으로 감아서 테프론의 볼트 낫트로 멈추게 했다.

電場下에 있어서의 加黃은 未加黃 고무를 시리콘오일속에 裝着한 後 最初 2500V/6mm 印加하고 徐徐히 電壓을 올려 約 10分後에 最高의 電壓에 達하게끔 하였다 加黃狀態는 25, 50, 75, 100%의 引張應力과 膨潤率(벤젠속 25°C×72時間)에 依해서 判定했다.

表 1 配 合 (ph₂)

	1	2	3	4
NR ¹⁾	100			
IR ²⁾		100	100	100
DCP ³⁾	3	3	3	3
茶種油			2	
스테인산				2

(1) RSS#3, (2) NIPOL 2200, (3) 지구밀펄옥시드



- A: 攪拌機, B: 테프론볼트 낫트,
- C: 電極(알미늄片 50×20mm²),
- D: 層(탈크 또는 세로판), E: 고무
- F: 시리콘오일바스, G: 히이터어

圖 1 加黃裝置

2.2. 結 果

電場下(E=5500V/6mm) 및 無電場下 (E=0V/6mm)에 있어서의 NR-DCP 加黃(加黃溫度: 135°C)의 100% 引張應力의 結果를 圖 2에 表示한다. 電場下에 있어서의 加黃에선 電場效果가 確認되어 +極層이 顯著하게 加黃이 促進되었다. 또 加黃溫度 130°C 로도 電場下의 加黃에선 電場效果가 確認되어 +極層이 顯著하게 加黃이 促進되었다.

電場效果가 確認된 原因으로서 NR 속에 包含되어 있는 不純物(脂肪酸등)의 影響이 生覺될 수 있으므로 이것을 確認하기爲해서 IR 를 使用해서 IR-DCP 加黃을 行했다.

그 結果 圖 3에 表示(100% 引張應力)하는 바와 같이 電場下(E=5500V/6mm)에 있어서의 IR-DCP 加黃에선 +極層-極層共히 거의 同一한 값으로 되어 電場의 影響은 거의 不認되었다.

또 IR-DCP—茶種油配合에 있어서의 E=5500V/6mm 印加한 電場下의 加黃에선 +極層이 加黃促進 되었다.

100% 引張應力의 結果를 圖 4에 表示한다. IR-DCP—스테인산 配合에 있어서의 E=5500V/6mm 印加한 電場下의 加黃에서도 +極層이 加黃促進 되었다.

100% 引張 應力의 結果를 圖 5에 表示한다.

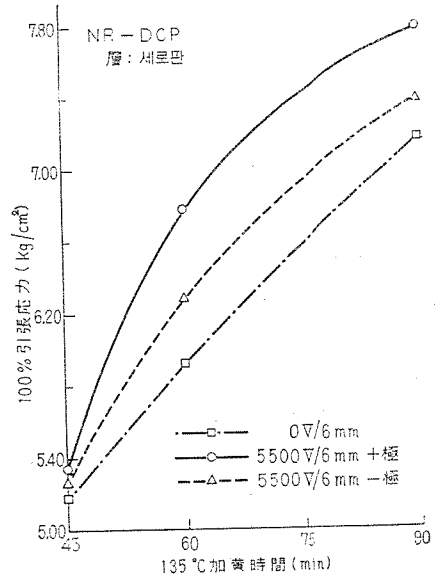


圖 2 NR-필옥시드 加黃

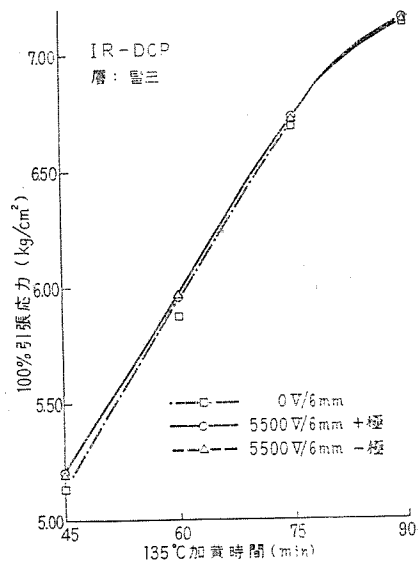


圖 3 IR-필옥시드 加黃

以上の結果로부터 電場下에 있어서의 NR-DCP 加黃에서 +極層이 加黃促進된 原因은 NR 속에 包含되어 있는 不純物(脂肪酸等)의 영향이란 것이 確認되었다.

3. 電場下에 있어서의 고무類의 硫黃系加黃

고무로서 A) NR 或은 IR, B) 液狀포리부타디엔 或은 고무의 모델低分子化合物로서 스쿠아렌을 使用해서 電場下에 있어서의 硫黃系加黃을 試圖, 電場의 影響을 검토했다.

3.1. 實 驗

3.1.1. 配合

配合를 表 2 에 表示한다.

3.2. 고무로서 NR 或은 IR 을 使用한 電場下에 있어서의 加黃

3.2.1. 實驗操作

加黃은 실리콘오일 속에서 行하며 電極에는 알미늄箔 (電極面積: $50 \times 20 \text{mm}^2$)을 使用해서 電極間距離: 6mm (+極層: 2mm, 中間層: 2mm, -極層: 2mm), 三層間의 接着을 막기爲해 탈크 또는 세트로판을 使用했다.

加黃操作은 2.1.2 와 같다.

加黃狀態는 25, 50, 75, 100%의 引張應力, 膨潤率 (벤젠속 $25^\circ\text{C} \times 72$ 時間) 및 結合 硫黃量 (아세톤 抽出한 고무에 對해 JIS K 6350에 基하여 定量했다)에 依해서 判定했다.

3.2.2. 結 果

고무로서 NR 를 使用해서 S 單獨 (酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含함) [加黃溫度: 150°C], S-DPG (酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含함) [加黃溫度: 140°C], S-MBT (酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含함) [加黃溫度: 135°C] TMTD 單獨 (酸化亞鉛: 스테아린酸을 包含함) [加黃溫度: 140°C]를 電場下 ($E=5500\text{V}/6\text{mm}$) 및 無電場下 ($E=0\text{V}/6\text{mm}$)로 加黃을 行했다.

S 單獨加黃에 있어서의 100%引張應力의 結果를 圖 6 上에 表示한다.

電場下에 있어서의 加黃에선 顯著한 電場의 影響은 不認되었다. 또 結合硫黃 (加黃時間: 70分)은 +極層 3.85%, -極層 3.81%, 無電場下에 있어서의 加黃에선 3.75%의 結果를 얻어서 이것도 別無差였다.

또 S-DPG, S-MBT, TMTD 單獨加黃共히 電場下에 있어서의 加黃에선 현저한 電場의 影響은 不認되었다.

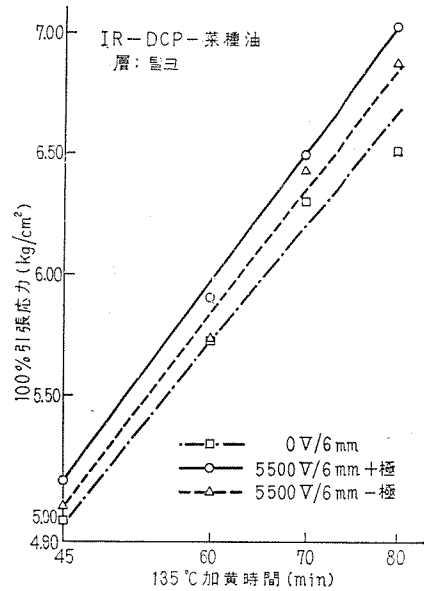


圖 4 IR-DCP-菜種油 加黃

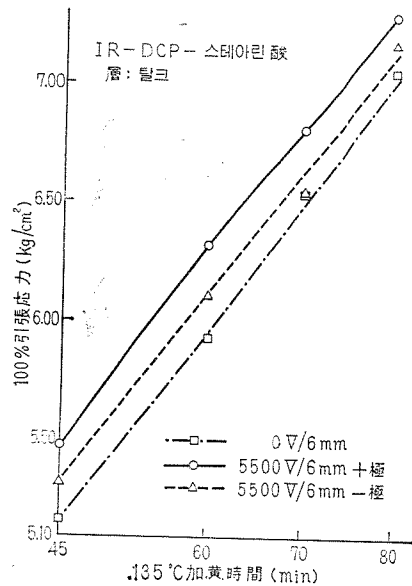


圖 5 IR-DCP-스테아린酸 加黃

고무로서 NR 를 使用한 電場下에 있어서의 型욕시드 加黃에선 NN 속에 包含되어있는 不純物(脂肪酸等)이 電場効果로서 나타남이 確認되었으므로 (2章), 以後의 實驗에선 IR 를 使用하여 酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含 하지않는 配合에서 S 單獨 (加黃溫度: 150°C), S-DPG (加黃溫度: 140°C), S-MBT (加黃溫度: 150°C) TMTD 單獨 (加黃溫度: 130°C)를, 電場下 ($E=5500\text{V}/6\text{mm}$) 및 無電場下 ($E=0\text{V}/6\text{mm}$)에서 加黃을 行했다.

表 2

配

合

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
NR ¹⁾	100	100	100	100									
IR ²⁾					100	100	100	100	100				
Squalene ³⁾										100			
Polybutadiene ⁴⁾											100	100	100
스테아린酸	1	1	1	1					1				1
酸化亞鉛	5	5	5	5					5				5
硫黃	7	3	3		10	3	3			10	10		
DPG ⁵⁾		1				1							
MBT ⁶⁾			1				1						
TMTD ⁷⁾				3				3	3			3	3

(1) RSS#3, (2) NIPOL 2200, (3) C₃₀H₅₀, 分子量: 411, (4) polyoil 110, 分子量: 約 1600, 시스 1,4→75%, 토란스 1,4→24%, 1,2→1% (5) 디페닐구아니진, (6) 2-멜카푸토벤조치아졸, (7) 테트라메칠치우람디설피드

S 單獨加黃에 있어서의 100%引張應力の 結果를 圖 6 下에 表示한다.

이 境遇도 電場下에 있어서의 加黃에선 顯著한 電場의 影響은 不認되었다. 또, 結合硫黃(加黃時間: 100分은, +極層: 1.78%, -極層: 1.77%, 無電場下에 있어서의 加黃에선 1.82%의 結果를 얻어서 이것도 別無差였다. 또 S-MBT, S-DPG 加黃共히 電場下에 있어서의 加黃에선 顯著한 電場의 影響은 不認되었다.

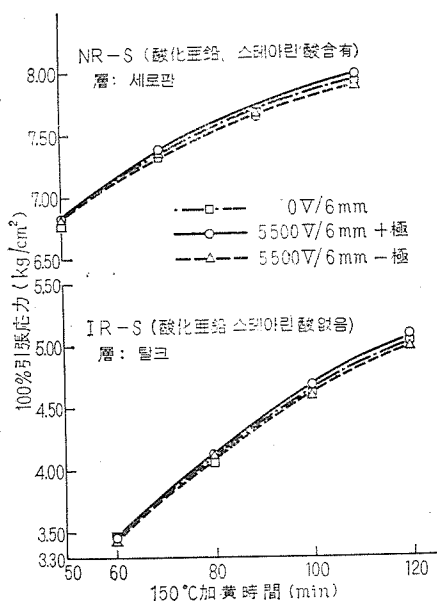


圖 6 NR, IR-硫黃單獨加黃

酸化亞鉛, 스테아린酸의 存在下 및 不在下에 있어서의 TMTD 單獨加黃의 100%引張應力の 結果를 圖 7에 表示한다.

電場下에 있어서의 酸化亞鉛, 스테아린酸不在下에

있어서의 TMTD 單獨加黃의 加黃 初期에선 顯著한 電場의 影響은 不認되었으나 加黃原狀復歸가 顯著하게 나타났다.

또 結合硫黃(加黃時間: 40分)은 +極層: 0.52%, -極層: 0.54%, 無電場下에 있어서의 加黃에선 0.50%의 結果를 얻어서 이것도 差가 別無했다. 酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含하는 TMTD 單獨加黃(加黃溫度: 140°C, E=5500V/6mm 및 0V/6mm)에 있어서도 電場下의 加黃에선 顯著한 電場의 影響은 不認되었다. 또 顯著한 加黃原狀復歸도 不認되었다.

3.2.3. 考 察

(1) 고무로서 NR 이나 IR 를 使用한 電場下에 있어서의 硫黃系加黃에선 加黃促進劑의 種類에 依한 電場效果의 差는 不認되었다.

(2) TMTD 單獨加黃에 對해서 Dogadkin 等²⁾⁻⁴⁾, 은 酸化亞鉛을 使用하지 않는 TMTD 單獨加黃에선 "reversion"을 惹起하며 이것은 TMTD 의 라지칼 分解로 生成한 XSH (디메칠 디치오칼바민酸)이 CS₂ 와 Me₂NH (디메칠아민)으로 分解하며 後者は 加黃物의 架橋結合을 破壞해서 reversion 을 일으키나 酸化亞鉛이 存在하면 XSH 는 (XS)₂ Zn (디메칠디치오칼바민酸亞鉛)으로 되며 이 때문에 酸化崩壞가 없다고 生覺되고 있다. 酸化亞鉛, 스테아린酸을 쓰지 않은 TMTD 만에 依한 電場下의 加黃에선 顯著한 加黃原狀復歸의 現狀을 確認할 수 있으며 또 簡便 酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含하는 加黃에선 加黃原狀復歸는 不認되었으나 어느 경우이든간에 加黃은 行해진다 (酸化亞鉛이 있는 쪽이 加黃은 더 進行된다)

酸化亞鉛, 스테아린酸 不在下에선 TMTD 의 라지칼 分解에 依據 어느程度 加黃反應은 進行되나 一部치

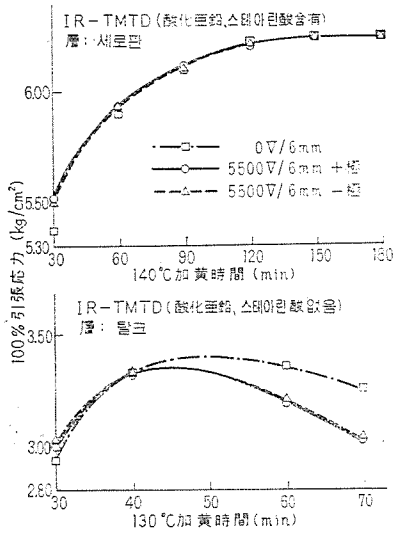


圖 7 IR-테트라메칠치우람지슬퍼드單獨加黃

우람의 fragment로 되어서 고무분자에 늘여져있으며 또 분해도 일어나며 低分子化合物(CS₂, 아민等)이 發生하여 아민은 加黃物의 架橋結合을 파괴해서 加黃原狀復歸를 일으킨 것으로 生覺이 된다. 酸化亞鉛, 스테아린酸이 存在하면 (XS)₂ Zn이 生成되기 때문에 CS₂, 아민 등에 分解하는 일이 防止되어. 顯著한 加黃原狀復歸도 나타나지 않고 架橋密度가 大로 되었다고 生覺이 된다.

3.3. 고무의 代身에 液狀포리부타디엔 또는 스쿠아렌을 使用한 電場下에 있어서의 加黃

高分子의 고무에선 萬一고무가 이온화해도 巨大分子이기 때문에 마쿠로의인 브라운 運動은 그다지 일어나지 않을 可能性도 있으며 이것을 確認하기 爲해 低分子의 이소프렌 (或은 부타디엔) 重合體를 使用해서 S 單獨, TMTD單獨加黃을 行했다.

3.3.1. 實驗操作

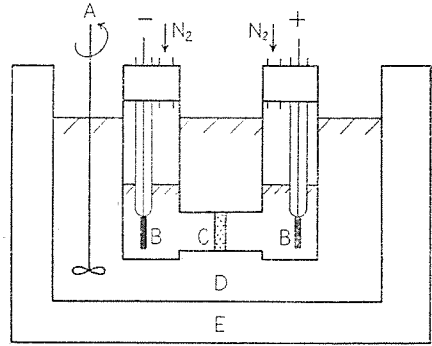
加黃裝置를 圖 8에 表示한다. 電場下에 있어서의 加黃은 H型셀을 使用하고 電極에는 니켈(電極面積: 10×10mm²)을 使用하여 窒素雰圍氣 속에서 行했다.

3.3.2. 加黃狀態의 判定

a. 粘度測定

加黃反應物을 冷却하여 上部의 澄液 10/ml을 採取하여 오스트왈드 粘度計로서 粘度를 測定했다. 粘度測定後의 加黃反應物을 H型 셀로 되들리고 또 加黃을 繼續했다.

b. 硫黃의 定量



A: 攪拌機, B: 電極(니켈 10×10mm²)
C: 그라스필터어, D: 오일바스, E: 히이터

圖 8 加黃裝置

스쿠아렌을 使用한 加黃에 對하여서는 加黃最後의 反應物을 約-10°C로서 冷却(約 6日間)하여 遊離硫黃을 Bloom 시켜 그라스필터어로 濾過한 濾液에 對해 JIS K6350에 基해서 全硫黃을 定量했다.

液狀 포리부타디엔을 使用한 加黃物에 對해서는 加黃 最後의 反應物을 아세톤 抽出한 고무에 對하여 JIS K 6350에 基해서 結合硫黃을 定量했다.

3.3.3. 結果

고무의 모델化合物로서 스쿠아렌을 使用하여 S 單獨加黃(酸化亞鉛, 스테아린 酸 없음) [加黃溫度: 150°C]를 電場下 (E=5500V) 및 無電場下 (E=0V)의 加黃에 있어서의 粘度 變化의 結果를 圖 9에 表示한다.

圖에서 밝혀진 바와 같이 電場下에 있어서의 加黃에선 +極層이 加黃促進되었다.

또 全硫黃 (加黃時間: 225分)은 +極層: 8.09%, -極層: 5.63%, 無電場下에 있어서의 加黃에선 2.15%의 結果를 얻어서 이것도 大差가 있었다. 液狀포리부타디엔을 使用한 硫黃單獨加黃 (酸化亞鉛, 스테아린酸 없음) [加黃溫度: 150°C, E=5500V 및 0V]에 있어서 粘度變化의 結果를 圖 10에 表示한다. 이 境遇에도 電場下에 있어서의 加黃에선 +極層이 加黃促進되었다 또 結合 硫黃 (加黃時間: 150分)은 +極層: 5.79%, -極層: 5.00%, 無電場下에 있어서의 加黃에선 3.51%의 結果를 얻어서 이 境遇도 大差가 있음을 表示했다. 또한 液狀포리부타디엔보다 스쿠아렌을 使用한 加黃의 쪽이 電場效果에 依한 差가 크게 나타난 것도 하나의 事實이다.

液狀포리부타디엔을 使用하여 酸化亞鉛, 스테아린酸을 包含하지 않은 TMTD 單獨加黃 (加黃溫度: 130°C, E=5500V 및 0V, 窒素雰圍氣속 및 窒素가스를 吹込攪拌한것) 및 酸化亞鉛, 스테아린 酸을 包含하는 TM TD 單獨加黃 (加黃溫度: 130°C, E=0V)에 있어서의

粘度變化的 結果를 圖 11 에 表示한다.

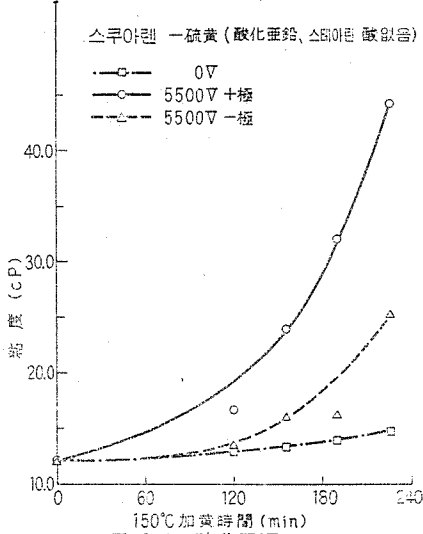


圖 9 스쿠아린-硫黃單獨加黃

電場下에 있어서의 酸化亞鉛, 스테아린酸不在下의 TMTD 單獨加黃(窒素雰圍氣속)의 加黃初期에선 顯著한 電場의 影響은 不認되었으나 加黃原狀復歸가 顯著하게 나타났다.

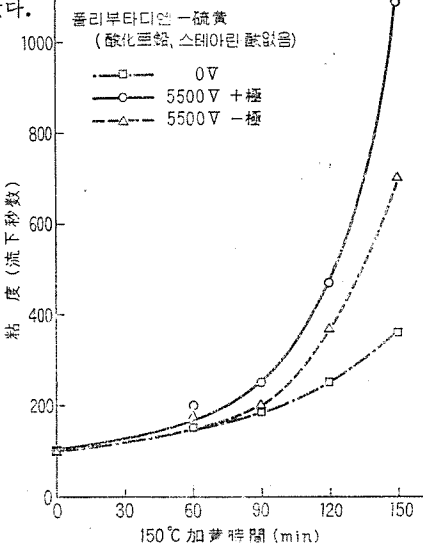


圖 10 폴리부타디엔-硫黃單獨加黃

또 窒素가스를 吹込하여 攪拌한 窒素雰圍氣속의 加黃보다도 電場下 및 無電場下 共히 加黃이 促進되었다. 結合加黃(加黃時間: 150分)은 +極層: 0.19%, -極層: 0.14%, 無電場下에 있어서의 加黃에선 0.18%의 結果를 얻었다. 또 酸化亞鉛, 스테아린酸을 포함하는 TMTD 單獨加黃(無電場下)에선 현저한 加黃原狀復歸는 不認되었다.

酸化亞鉛, 스테아린酸不在下에 있어서의 TMTD 單獨加黃에 있어서 窒素가스를 吹込 해서 攪拌한 加黃이 窒素雰圍氣속의 加黃보다도 促進된 現象에 對하여 이

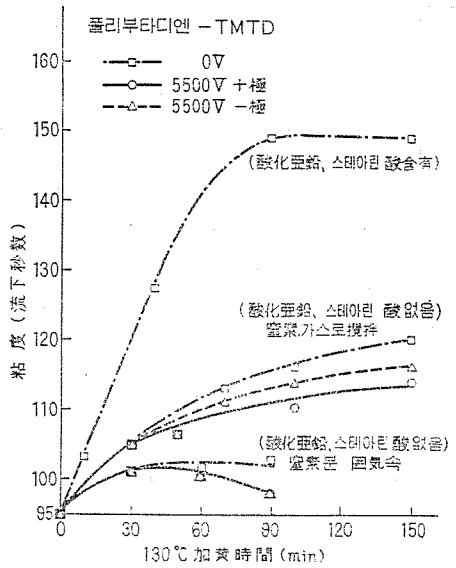


圖 11 폴리부타디엔-테트라메틸치우람디설피드 加黃

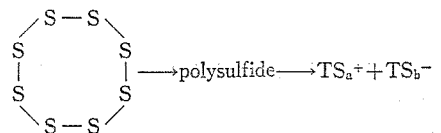
것은 CS₂ 나 아민 등의 分解物이 窒素가스와 함께 外部에 放出되었기 때문에 加黃이 促進되었다고 生覺이되므로 이것을 確認 하기 위해서 發生하는 가스를 메칠알콜에 吸收시킨 試料에 對하여 酢酸 鉛溶液或은 니트로 폴싯드-아세트 알데히드 溶液과 炭酸 나트륨 溶液에 의한 呈色反應에 依하여 硫黃이나 아민(第二級 아민)이 確認되었다.

이들의 分析結果로부터 窒素가스를 吹込해서 攪拌한 加黃에선 CS₂ 나 아민 등이 外部에 放出되었기 때문에 窒素雰圍氣속보다도 加黃이 促進되어 또 窒素雰圍氣속에선 CS₂ 나 아민 등이 架橋結果를 破壞 해서 顯著하게 加黃原狀復歸를 일으켰음이 確認되었다.

3.3.4. 考 察

(1) 고무의 代身에 스쿠아린이나 液狀폴리부타디엔(分子量: 約 600)과 같은 程度의 低分子를 使用한 電場下에 있어서의 硫黃系加黃에선 加黃促進劑의 種類에 依한 顯著한 電場效果의 差가 確認되어 硫黃單獨加黃에선 이온의 影響이 多分히 確認되었다.

(2) 硫黃單獨加黃에 對하여 Bateman 等⁵⁾은 오레핀(i-오르펜, 디알킬에치렌 等)과 硫黃의 反應은 이온反應이라고 말하며 다음과 같은 反應이 硫黃과 오레핀의 사이에 일어나고 있다고 했다.



Polysulfide(P)가 생성하던 이것이 heterolysis 해서 카치는 TS_3^+ 와 아니온 TS_2^- 로 되며 TS_3^+ 가 오레핀의 二重結合에 反應한다고하는 카치는 連鎖反應에 依해서 加黃이 進行되어 가는 것이라고 生覺하고 있다. 今番의 實驗에선 스퀴아텐이나 液狀포리부타디엔을 使用한 電場下에 있어서의 硫黃單獨加黃에선 +極層-極層 共히 加黃이 促進되어 또 -極層보다 +極層이 明確하게 加黃이 促進되었다. 이것은 加黃反應이 이온의 以온으로 進行 또는 加黃反應에 이온의 介在가 있기 때문에 電場에 依據 이온에의 解離가 促進되었기 때문에 兩極層共히 加黃이 促進되었다고 生覺 하고 있다.

또 -極層보다 +極層이 加黃促進된 것은 Bateman 이 말하고 있는 카치는 連鎖反應에 依해서 加黃이 進行된다고 말하기 보다도 오히려 아니온에 依해서 加黃이 進行되는 쪽이 優勢한 것처럼 보이나 이온의 反應이 加黃에 關係한다고하는 點에 있어서는 Bateman 同様の 結果를 얻었다.

또한便 酸化亞鉛, 스테아린酸을 不포함하는 TMTD單獨加黃의 境遇는 電場의 影響은 多少있으나 無電場下의 境遇보다도 낮은 값으로되며 (IR의 경우도 同様), 도리어 反對의 結果를 表示하여 加黃을 促進하는 것이라고 生覺이 되지는 않으며 加黃反應은 라지칼의 以온으로 進行되는 것으로 生覺된다.

4. 總 括

고무의 加黃反應機構를 解明하기 爲해 電場下에 있어서의 加黃單獨, 구아니진—硫黃, 치아졸—硫黃, TMTD單獨 및 펠옥시드加黃을 行했다.

(1) NR를 使用한 電場下에 있어서의 펠옥시드 加黃에선, 電場效果를 確認하여 +極層이 加黃促進되었다. 이것은 NR속에 包含되어 있는 不純物(脂肪酸等)의 影響이란 것을 確認 하였다.

(2) 고무로서 NR이나 IR을 使用한 硫黃系 加黃에선 거의 電場의 影響을 안받는 結果를 表示했으나 스퀴아텐이나 液狀, 포리부타디엔에선 그重合도가 낮은

수록 硫黃만의 加黃에선 電場의 影響을 받아 加黃이 促進되어 Bateman 同様の 이온加黃으로 됨을 表示 했다.

即 NR이나 IR과 같은 高分子의 경우에는 스퀴아텐이나 液狀 포리부타디엔과 같은 程度의 低分子로 表示한 것과 같은 結果를 不表示한 것으로부터 低分子의 不飽和炭化水素를 使用한 加黃結果가 꼭 高分子의 고무의 加黃反應에 適用된다고는 할 수없다고 生覺이 된다 (Bateman 등도 同氏의 研究結果가 高分子에 고무의 加黃까지 類推된다고는 말하고 있지 않다)

또 電場下에 있어서의 스퀴아텐 및 液狀포리부타디엔을 使用한 硫黃만의 加黃에선 -極層 보다도 +極層이 현저하게 加黃促進되어 이것은 Bateman 이 말하고 있는 카치는 連鎖反應에 依해서 加黃이 進行한다고 말하기보다 오히려 아니온에 依해서 加黃이 進行하는 쪽이 優勢인것 같이 보인다.

(3) 液狀포리부타디엔을 使用한 電場下에 있어서의 酸化亞鉛, 스테아린 酸을 包含하지 않는 TMTD 만의 加黃의 加黃初期에선 顯著하게 電場의 影響을 받지 않았음으로써 加黃初期의 ฟู로세스는 라지칼의 以온으로 進行한다고 生覺이되며 따라서 IR이나 NR도 라지칼의 以온으로 進行한 다고 生覺이된다. 또한 酸化亞鉛은 加黃促進助劑이다(1974年 5月 日本고무協會年會講演)

引用文獻

- 1) J.R. Shelton, E.T. McDonel; *Rubber chem. Technol.*, **33**, 342(1960)
- 2) B.A. Dogadkin, V.A. Shershnev; *Rubber chem. Technol.*, **33**, 412(1960)
- 3) B.A. Dogadkin, V.A. Shershnev, A.V. Dobromislova; *Rubber Chem. Technol.*, **33**, 1068(1968)
- 4) B.A. Dogadkin, V. A. Shershnev; *Rubber Chem Technol.*, **33**, 398(1960)
- 5) L. Bateman; *Rubber chem, Technol.*, **31**, 1055, 1065, 1077, 1090(1958) (1974. 11 日本 고무協會誌)

◎ 協會 및 會員社 消息

1. 大韓타이어工業協會(社)의 沈奇澤常務는 國土統一院의 1975年度 統一研修計劃에 依據한 統一安保教育을 9.24~26 (3日間) 서울市內所在 統一研修所에서 履修하였다.

2. 大英타이어(株)의 양홍지課長, 권순학課長, 서관용課長代理(以上 無順)는 서울特別市 民間團體 새마을運動協議會 傘下 幹部要員에對한 새마을教育實施 計劃에 依據 10.5~11 (7日間) 서울市內所在 서울特別市 새마을學校(서울特別市 公務員教育院)에서 教育을 이수하였다.

3. 協會와 同會員社인 4大自動車타이어 메이커에서는 10.9 忠南所在 禮唐貯水池에서 親善 낚시大會를 갖고 하루를 交驩 할 豫定이다.