

『新製品紹介』

Polyether系 特殊合成 고무

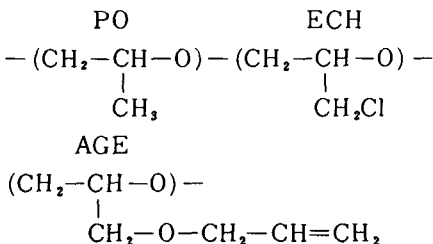
李 仁 圭*

最近 自動車産業을 비롯하여 各 産業界는 器機의 高性能化 COMPACT化 使用條件의 苛酷化 整備週期的 延長等 고무材料에 對한 要求物性은 한층 까다로워지고 있는 實情이다. 이런 緣由로 여러가지 特性의 極限을 兼備한 고무를 要求받는 것은 産業用 素材의 宿命과도 같은 것이며 또한 恒常 材料의 性能과 價格의 均衡 即 Cost Performance가 問題로 台頭되고 있는 것이다.

위와 같은 要求에 副應하여 日本제온(株) 이 獨自技術로서 EPDM, CR, CSM, CPE等이 갖는 特長을 보다 高性能化시킨 새로운 合成고무 ZEOSPAN을 처음 開發하여 販賣를 開始한 바 있어 여기에 그 特徵들을 紹介하고자 한다.

1. ZEOSPAN의 構造 Unit와 Polymer 特性

ZEOSPAN은 아래에 보인 바와 같이 Propylene Oxide, Epichlorohydrine, Allylglycidyl ether의 三元共重合體인 Polyether系 特殊合成



고무로서 그 特徵을 要略하면 다음과 같다.

가. 複合老化後의 耐오존性和 耐寒性의 바란스가 優秀하고 이때의 耐오존性은 Epichlorohydrine 고무에 相當한다.

나. CR相當의 耐疲勞性和 耐潤滑油性을 나타낸다.

다. 無可塑劑配合으로도 -50℃로부터 140℃까지의 溫度範圍에서 뛰어난 고무彈性을 갖는다.

라. 明色고무配合이 可能하고 高强度 高引裂抵抗의 加黃고무를 얻을 수 있다.

마. 天然고무 相當의 높은 反撥彈性 高復元力을 갖는 加黃고무를 얻을 수 있다.

바. 黃加黃이 可能하고 射出成形이 容易하다.

2. Polymer의 性狀(Zeospan 303)

ML ₁₊₄ , 100℃	70±10
鹼素含有量(%)	15.2±1.0
加熱減量(%)	1.0以下
灰分(%)	1.5以下
Toluene不溶分(%)	20.0以下
比重(gr/cc)	1.12
유리轉移點(DTA) (℃)	-51(非晶性)
溶解度指數(SP值)	8.9(BTX, MEK, Et-Ac에 可溶)

3. ZEOSPAN의 用途

耐油性, 耐오존性, 耐寒性, 耐熱性이 綜合的

* 韓國고무學會 理事

으로 嚴格하게 要求되는 다음과 같은 고무部品에 好適이라 할 수 있다.

가. Suspension 및 Transmission系의 各種 Boots類.

나. Suspension 및 Transmission系의 各種 Dust Cover類.

다. 燃料 및 Oil fluid hose類의 外被層고무.

라. Suspension系의 防振고무類(Bush, Shock absorber, Strat mounting, Isolator, Rubber Spring 等)

마) 電裝系의 Wire Cable用 外被고무(低電壓 Wire, Ignition Cable 等)

바. Engine power-transmission系의 Belt等.

其他 各種 工業用 部品等에 使用되고 있는 CR 나 CSM 部品보다 高性能을 要求하는 고무部品에 適合하다.

나. 配合上의 留意事項

混合作業中 Roll面에의 粘着性低減 및 金型離型性を 위하여 脂肪酸에스텔 또는 脂肪酸의 쏘비탄에스텔系의 滑劑를 使用하는 것이 좋다.

카본블랙, 쉐리카 等の 補強劑 및 可塑劑는 NBR 고무에 使用되고 있는 것과 같이 使用되는데 特히 明色配合에 쉐리카를 配合하는 境遇에는 Coupling劑를 添加하여 주면 強度特性이 大幅 改善된다.

老化防止劑로서는 Nickel dibutyl dithiocarbamate가 가장 效果가 좋은 것으로 알려져 있다.

4. ZEOSPAN의 架橋

ZEOSPAN은 2種類의 加黃 System이 適用可能한데 NBR과 같은 黃/亞鉛華 加黃系와 Hydrine고무와 같은 Triazine (Zisnet F/MgO) 加黃系가 有效하다.

가. 黃/亞鉛華 加黃系의 特徵

迅速하며 平坦加黃의 舉動을 보이므로 高温 短時間成形加黃이 可能하며 安定된 硬度的 加黃고무를 만들 수 있다. 다만 Triazine系 加黃에 比하여 壓縮永久 減縮율이 크고 耐熱성이 어느 程度 떨어지는 傾向이며 加黃促進劑에는 TM-

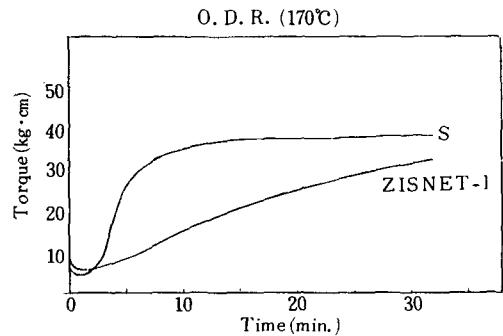
TD / CBS의 混合系가 가장 適合한 것으로 되어 있다.

나. Triazine/MgO 加黃系의 特徵

Hydrine 고무에 類似한 加黃舉動을 보이고 加黃速度는 促進劑 DPG나 OTBG의 添加, 增量에 따라서 빨라지는데 黃加黃에 比하여 壓縮永久 減縮율이 적고 耐熱성이 良好하다.

또한 二次加黃을 實施하므로써 壓縮永久 減縮율은 더욱 改善된다.

위의 2種類의 各 加黃特性曲線을 參考로 보았다.



5. ZEOSPAN의 基本配合과 加黃物性

가. 加黃系別 物性比較

配 合	카본블랙 配合		셀리카 配合
	黃加黃	Triazine加黃	Triazine加黃
Zeospan 303	100	100	100
Stearic acid	1	-	-
Leodol SP-SIO	-	3	3
Seast # 3	40	40	-
Aerosil 380	-	-	35
Carplex #1120	-	-	3
Coupling agent A-1100	-	-	2
ZnO # 1	5	-	-
MgO, SM # 100	-	3	3
Sulphur	1	-	-
Zisnet-F	-	0.9	0.9
Accelerator CBS	1.5	-	-
Accelerator TMTD	1.5	-	-
Accelerator DPG	-	0.5	0.5
Antioxidant NBC	1.5	1.5	1.5
常態物性 (加黃, 사이트: 175°C × 15分, 블랙: 170°C × 30分)			

配 合	카본블랙 配合		셀리카 配合
	黃加黃	Triazine加黃	Triazine加黃
引張強度 (kg/cm ²)	165	161	187
伸張率 (%)	540	800	670
100%引張應力 (kg/cm ²)	27	19	31
硬度 (JIS) (度)	64	60	77
加熱空氣老化試驗 (135°C × 120時間)			
引張強度變化率 (%)	-17	-30	-30
伸張率變化率 (%)	-52	-52	-48
硬度變化 (度)	+ 8	± 0	+ 5
浸漬試驗, Grease (Morlex # 2S) 135°C × 70時間			
體積變化率 (%)	+31.2	+36.2	+29.6
引張強度變化率 (%)	-21	-30	-26
伸張率 變化率 (%)	- 9	-51	-51
硬度變化 (度)	-14	- 8	-10
壓縮永久 줄음試驗, 135°C × 70時間			
줄음율 (%)	80	38	63
低溫試驗			
脆化溫度 (°C)	-50	-50	-49
오존劣化試驗, 動的 0~30% 伸張, 50pphm, 40°C			
120時間後	NC	NC	NC
240時間後	C-1	NC	NC
屈曲試驗, Demattia			
龜裂發生 (萬回)	125이상	125이상	150
反撥彈性試驗			
Rüpkе 彈性 (%)	46	44	48

配 合	Zeospan	Chloroprene
Sulphur	1	-
Accelerator TMTD	1.5	-
Accelerator CBS	1.5	-
Accelerator EU	-	0.5
Antioxidant NBC	1.5	-
Antioxidant OD	-	1
Antioxidant 810NA	-	1
未加黃物性		
ML 1+4, 100°C	65.5	67.0
Mill 收縮 (%)	24.3	38.6
Die Swell (%)	9.6	9.7
ML 125°C t ₅ (分)	16.8	7.5
常態物性, 160°C × 30分 加黃		
引張強度 (kg/cm ²)	162	258
伸張率 (%)	480	360
100% 引張應力 (kg/cm ²)	32	39
硬度 (JIS) (度)	65	65
引裂強度 (JIS B) (kg/cm)	46	50
加熱空氣老化試驗, 135°C × 120時間		
引張強度變化率 (%)	-11	-69
伸張率變化率 (%)	-46	-86
硬度變化 (度)	+ 7	+21
浸漬試驗, 135°C × 70時間		
體積變化率 (NO. 3 oil) (%)	76	75
體積變化率 (Grease #2) (%)	29	35
壓縮永久 줄음試驗, 135°C × 70時間		
줄음율 (%)	88*	40
耐寒試驗, Gehman Torsion test		
T ₁₀ (°C)	-44	-33
T ₁₀₀ (°C)	-50	-39
오존試驗, 動的 0~30% 伸張, 50pphm, 40°C		
24時間	NC	NC
72時間	NC	C-1
168時間	B-1	C-4
屈曲試驗, Demattia		
龜裂發生 (萬回)	140	200

* Triazine 加黃時는 38.

나. 基本配合物의 CR과 Zeospan의 加黃物性比較

配 合	Zeospan	Chloroprene
Zeospan 303	100	-
Chloroprene	-	100
Stearic acid	1	1
Seast # 3	40	40
ZnO, # 1	5	5
MgO, SM #100	-	4
Aromatic oil	-	10