

Nitrile 고무

朴 樂 信*

1. 序論

耐油性고무로서 가장 널리 사용하고 있는 Nitrile 고무는 Butadiene ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$)과 Acrylonitrile ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$)의 共重合物으로써 非晶性, 不規則性 고무이며 NBR, Buna N, GR-A, SKN(소련名)으로 부른다.

Nitrile 고무는 1930年初에 SBR과 同時에 開發하기 始作하여 1934년에는 독일 I.G社가 Pilot plant를 設立해서 1937년에는 500 ton/年을 生産하였고 1941年

가을부터 連續重合法으로 生産되었다. 美國에서는 2次 大戰時 日本이 天然고무 產地를 占領했기 때문에 政府 管轄下에 合成고무를 研究하여 GR-A (Government Rubber-Acrylonitrile)라는 이름으로 生産되었고 1939년에 12 ton 1941년에 2,464 ton 1945년에 7,871 ton 1950년에 12,000 ton 1963년에 45,000 ton이 生産되었다. 日本에서는 1959年 7월부터 日本 Geon에서 生産하기 始作하였고 現在 日本에서 年도 7,000 ton/年 消費하고 있다.

2. 種 類

第 1 表 世界各國의 Nitrile 고무

商 品 名	製 造 會 社	生産能力(ton/年)	極 高	高	中 高	中	低
			Nitrile	Nitrile	Nitrile	Nitrile	Nitrile
			(42~46%)	(36~41%)	(31~35%)	(25~30%)	(18~24%)
Hycar	B.F. Goodrich(美)	35,000~40,000		1001, 1041	1002, 1042	1043	
	British Geon(英)	6,000	1000×88	1411	1432, 1052	1053	1014
	日本 Geon(日)	3,600			1022, 1072		
Chemigum	Goodyear(美)	15,000	N ₁	N ₃ , N ₅ , N ₅	N ₆ , N ₇ , N ₈ N ₆₁₃ , N ₆₀₀		
Butaprene	Firestone(美)	10,000		NXM	NAA	NL	NF
Paracril	U.S. Rubber(美)	15,000	D		C, CLT, CV	B, BT ELT, BTL	AT. 18-80
Polysar Krynae	Polysar Corp.(加)	25,000		801	800, 803	802	
Perbunan	Bayer(西獨)	10,000		3810 3805	3310 3310, LV	2818, 2810	
Buta kon	I.C.I(英)	6,000		A4051	A3051 BCA		
SKN	소 련	20,000~30,000	60(60%)	40		26	18

(1) Hycar 고무 商品番號의 意味

- a : 1000 位의 數字는 共重合組成을 表示한 것임.
1000=Nitrile 고무
2000=Styrene 고무
4000=Polyacryl ester 고무
- b : 100 位의 數字는 製品의 形狀을 表示한 것임.
0=Sheet 狀
3=粘稠한 液體狀

4=小片 또는 粉末狀

5=Emulsion 의 latex 狀

c : 10 位의 數字는 고무의 性質과 重合方式을 表示한 것임.

0=Hot rubber 의 標準品

1=Hot rubber 의 EP型 (Easy processing type)

2=低 Mooney 粘度의 Hot rubber 로서 素練하지 않고 易溶.

3=低 Mooney 粘度의 Cold rubber 로서 素練

* 東-고무벨트 工業社

하지 않고도 易溶

4=Cold rubber 의 EP 型

5=低Mooney粘度, 低轉化率의 Cold rubber

7=Carboxyl 基를 가진 Cold rubber.

d : 1 位의 數字는 結合 Nitrile 量을 表示한다.

1=高 Nitrile 36~41%

2=中高 Nitrile 31~35%

3=中 Nitrile 25~30%

4=低 Nitrile 18~24%

3. Nitrile 고무의 分類

Nitrile 고무의 特性 因子에 따른 分類와 그 特性을 說明하면 다음과 같다.

a) Acrylonitrile 含量

Acrylonitrile 의 含有量은 約 15%~50% 까지 있다.

Nitrile 量	名 稱
43% 以上	極高 Nitrile
36~42%	高 Nitrile
31~35%	中高 Nitrile
25~30%	中 Nitrile
24% 以上	低 Nitrile

Acrylonitrile 量이 增大하면

- ① 耐油性, 耐溶劑性이 좋아 진다.
- ② 耐摩耗性이 좋아 진다.
- ③ 耐熱老化性이 좋아 진다.
- ④ Gas 투과성이 적어 진다.
- ⑤ Modulus, 引張強度, 硬度가 커진다.
- ⑥ 鹽化비닐樹脂, Phenol 樹脂 등과 相溶性이 좋아 진다.
- ⑦ 耐寒性이 나빠진다.
- ⑧ 反撥彈性, 伸張率이 적어 진다.
- ⑨ 機械的性質이 좋아 진다.
- ⑩ 耐化學藥品性이 좋아 진다.
- ⑪ 軟化劑, 可塑劑와의 相溶性이 減小한다.

b) 分子量, Mooney 粘度

現在 市販의 Nitrile 고무는 分子量이 數千에서 數拾萬까지 있다. 分子量이 數千의 것은 液狀이고 分子量이 클수록 固狀으로 되어있다. 그러나 分子量으로 表示하지 않고 Mooney 粘度로 表示하고 있으며 30~130 사이에서 分類 하고있다.

Mooney 粘度 即 分子量이 크면

- ① 引張強度, 其他強度가 커진다.
- ② 壓縮永久歪가 적어진다.
- ③ 反撥彈性이 커진다.
- ④ 加工性이 나빠진다.

c) 重合溫度

Nitrile 고무의 重合溫度는 5~50°C이다. 25~50°C에서 重合한 것을 Hot rubber 라 하고 5~20°C에서 重合한 것을 Cold rubber 라 한다. 現在는 80%가 Cold rubber 이다.

Cold rubber 는 Hot rubber 에 비해

- ① 加工性이 좋다.
- ② 引張強度, 其他強度가 커진다.
- ③ 接着劑로서는 Hot rubber 가 좋다.

d) 重合轉化率

Acrylonitrile 과 Butadiene을 混合해서 重合할때 混合物 全部가 反應하느냐 一部가 未反應狀態로 反應이 中止 되느냐에 따라서 性質이 다르다. 反應率에 따라 高重合轉化率(High Composition)의 Nitrile 고무 低重合轉化率(Low composition)의 Nitrile 고무로 區分한다. 即 100gr 를 重合시켜서 50gr 가 重合된 狀態에서 重合反應이 停止했다면 重合轉化率 50%의 Nitrile 고무 라고 한다. 低重合轉化率의 Nitrile 고무는 加工性은 優秀하나 耐寒性이 나쁘다.

e) 重合에 使用하는 Soap의 種類와 後處理

Nitrile 고무는 Acrylonitrile 과 Butadiene 을 Soap의 作用에 依해서 水中에 分散해서 重合하므로 使用하는 Soap의 種類에 따라 또 이것을 乾燥前에 洗滌하는 程度에 따라 加黃速度, 加工性, 吸水性, 腐蝕性, 永久歪 등이 다르다. 例로서 Rosin 酸 Soap은 加工性이 比較的 좋고 吸水性, 金屬의 腐蝕性은 적으나 加黃速度가 늦어지고 永久歪가 커지는 傾向이 있다.

f) 老化防止劑의 汚染性

使用하는 老防劑의 汚染性의 有無로 分類한다. 色物 特別히 白色物等에는 汚染性의 老防劑를 使用치 않으나 耐老化性은 汚染性의 것이 좋다.

g) 第3成分의 存否와 種類

Nitrile 고무는 第3成分으로서

- (1) Divinyl benzene
- (2) Vinyl pyridine
- (3) Acrylic acid 등이 있다.

(1)의 영향은 加工性이 優秀하고 強度가 低下 된다.

(2)는 큰 영향이 없고 (3)의 영향은 Scorch 되기 쉽고 強度가 커지고 壓縮永久歪가 커진다.

h) 形狀

普通 市販의 Nitrile 고무는 塊狀이나 用途에 따라, 또 分子量에 따라 粉末狀, 粒狀, 液狀의 것이 있다. 粉末狀 고무는 Plastics 와 Blend 用으로 適合하고 粒狀은 溶液을 만들기 쉬운 特徵이 있다. 液狀의 것은 加工助劑로 使用한다.

i) 他 Polymer 와의 混合物

Nitrile 고무는 PVC 또는 SBR 과 Masterbatch 한것

이 있다. 日本合成고무株式會社에서는 NV70(中高 Nitrile 고무 70%+重合度 1000~1100의 PVC 30%)이 生産되고 있다. 이는 Nitrile 고무와 PVC의 相乘 效果로 因하여 加工性, 物理特性이 優 秀해 진다. SBR 과의 Blend 는 加工性 은 改善되나 耐油性이 低下된다.

4. Nitrile 고무의 配合

Nitrile 고무의 配合技術은 天然고무와 SBR 과 根本的인 差異는 없으나 製品 이 要求하는 特性에 따라 細密한 注意 를 要한다.

a) 加黃

天然고무와 SBR 과 같이 黃이 가장 많이 使用되고 耐熱性 等에는 無黃配合 으로서 Thiuram 等 黃을 含有한 有機化合物 을 3~3.5% 使用한다. 黃의 使用量은 1~2%이고 促進劑는 天然고무보다 약 간 많이 使用한다. 亞鉛華는 5%를 一 般的으로 使用하고 Stearic acid는 0.5 ~1.5%를 使用 한다.

(1) 黃과 그 分散度

Nitrile 고무는 黃分散이 困難하고 또 黃의 分散 狀態가 物理性能에 큰 影響 을 미치므로 分散을 良好하게 하기 爲하여 다음과 같 이 한다.

(i) 黃과 고무를 1:1 或은 1:2로 Masterbatch 해서 加한다.

(ii) 冷로루에 고무가 잠기면 過素練 하지 말고 될수있 는 限 混練初期에 黃 또는 Masterbatch 한 것을 加한 다.

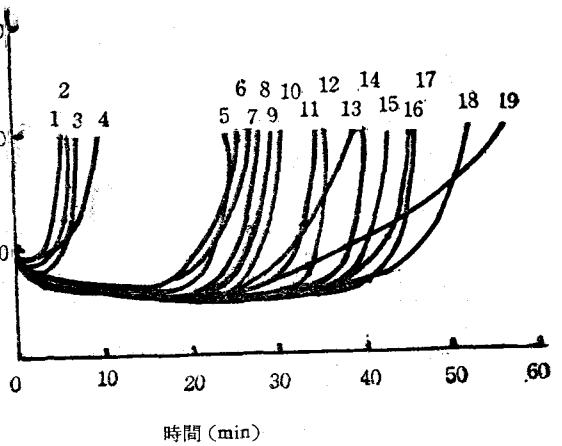


fig. 1 促進劑에 依한 Scorch의 影響

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. D(1.2)+M(0.5) | 11. DM(1.5)+PZ(0.15) |
| 2. M(1.5)+DT(0.4) | 12. CZ(1.0) |
| 3. M(1.5)+PZ(1.5) | 13. DM(0.75)+M(0.75) |
| 4. BI(0.4) | 14. TS(0.4) |
| 5. DM(1.5)+TTCU(0.2) | 15. PSA(1.0) |
| 6. DM(1.5)+D(0.25) | 16. MSA(1.0) |
| 7. TT(0.4) | 17. 64(1.0) |
| 8. DM(1.5)+TS(0.4) | 18. DM(1.5) |
| 9. DM(1.5)+TT(0.25) | 19. MCU(1.0) |
| 10. DM(1.5)+TTFE(0.2) | |
| | CZ(1.0)+D(0.2) |

(iii) 分散이 잘되는 微粉狀黃을 使用한다.

(2) 加黃劑의 選擇方法

加黃劑의 種類와 그 使用量에 따라 加工性, 物理特 性에 큰 差異가 있으므로 選擇에 注意를 要한다. 加黃 劑 選擇에 따라 加工性에 미치는 影響과 物理特性에 미 치는 影響을 Fig. 1 과 表 2, 表 3에 表示한다.

第 2 表 Nitrile 고무의 各種加黃劑와 그의 加黃特性에 따르는 加黃物의 物理 特性

加黃係	特 徵	物 理 特 性										加 黃 特 性							
		高引張強度	高伸度	低伸度	高모듈러스	低모듈러스	高硬度	低硬度	高壓縮歪	低壓縮歪	히스테리시스特性良	히스테리시스特性不良	부름傾向有	Mooney 試驗			引張試驗		
														스코치性有	스코치性無	速加黃	遲加黃	저장안정성不良	스코치性無
TT			○		○		○				○	○					○		○
TT+黃		○		○					○	○		○							
TT+CZ+黃																			○
TT+DM		○					○					○							○
Tetrone A			○			○			○	○		○			○				○

TET+CZ	○		○	○			○	○	○		○		○
DM+黃	○				○								
TS+黃	○												
CZ+黃	○				○					○	○		
DM+TS+黃	○		○				○						
DM+PZ+黃		○	○										
DM+Cumate+黃		○	○	○									
Ethyl Selenac+黃		○	○	○			○					○	○
M+D+黃	○				○			○			○		○
Ethyl selenac+DM					○					○			○

表 3. 各種加黃劑의 特性과 熱老化 및 耐油特性

加 黃 劑		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
元試料의 性質	引張強度	××			○				×				◎	○
	伸張率	○	○						××			○		
	Modulus	×	×		○		◎			○	○	×	◎	
	硬 度	低	低		高		高		高		高	低	高	
	加黃速度	×	×	×					○				○	
	Scorch 傾向	○	○	○					○	×			○	×
熱老化試驗	加黃劑의 Bloome		×	×						×	×	×		×
	壓縮歪	×	×			×		○	○	×	◎	×		×
	引張強度	×						○	×	○			×	
	同上的 變化率	○								○			××	
	伸張率	○			×			○				○	×	
	同上的 變化率				×				◎				×	
耐油試驗	硬 度	低		低	高					高	低		高	
	同上的 變化率	○		○	×					×	○		×	
	引張強度	×				◎					○		××	
	同上的 變化率					○					○		××	
	伸張率	○	○			○		○	×			○	×	○
	同上的 變化率		×			○			○		○	×	××	
耐油試驗	硬 度	低		低	高		高	低	高			低	高	
	同上的 變化率	×		×	○			×	○					
容積變化率		××							○	○				

◎=優 ○=良 無表=普通 ×=不良 ××=大端의 不良

表 3의 加黃劑는 다음과 같다.

- 1=Sulfasan R 0.8+Methyl Tuads (TT) 0.8
- 2=Methyl Tuads (TT) 3.0+Altax(DM) 4.0
- 3=黃 0.5+Unads(TS) 1.5
- 4=黃 1.5+Unads(T,S) 0.4
- 5=黃 0.4+Altax(DM) 3.0+Methyl Zimate(PZ) 1.5
- 6=黃 1.5+Altax(DM) 1.5+Unads(TS) 0.25
- 7=黃 0.3+Methyl Tuads (TT) 1.0+Altax(DM)2.0
- 8=黃 1.5+Methyl Zimate(PZ) 1.5+Captax(M) 1.5
- 9=黃 0.2+Altax(DM) 2.0+Ethyl Selenac 3.0
- 10=黃 0.5+Methyl Tuads(TT) 2.0+Santocare(CZ)1.0
- 11=Methyl Tuads (TT)3.5
- 12=黃 1.5+Bismate 0.6
- 13=黃 0.5+Bismate 1.5

b) 軟化劑, 可塑劑

Nitrile 고무에 使用하는 軟化劑는 天然고무와 SBR 과는 全然 다르다. 即 強極性 Nitrile 基에 依해서 耐油性, 接着性이 優秀한 反面, 分子間 作用力이 強해서 加工性이 나쁘다. 그러므로 適切한 軟化劑를 選擇하는것은 加工性 및 物理性能에 重要한 影響을 미친다. 一般的으로 P.V.C 用 可塑劑인 DBP, DOP, TCP, 等の Ester 系와 Phosphate 系의 可塑劑가 使用된다. 各種 軟化劑의 特徵은 表 4 와 Fig. 2 와 같다.

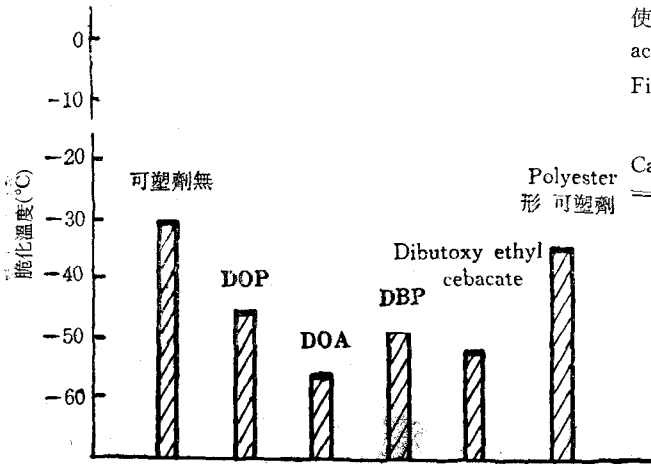


Fig. 2 可塑劑의 種類와 耐寒性

c) 補強劑, 充填劑

Nitrile 고무는 天然고무에 比해서 伸張, 其他外力에

表 4. Hycar 用 一般軟化劑, 可塑劑와 그의 特徵

	易混和性	高引張強度	高伸率	高硬度	低硬度	高彈性	耐寒性	耐熱老化性	低壓縮歪	耐油性
Coumarone Indene Resin	○	○	○	○						
DBP					○	○			○	
DOP		○				○		○	○	
DOA					○	○		○	○	
DBS					○	○		○	○	
TCP		○						○	○	
Tributoxy Ethyl Phosphate		○			○	○		○	○	
Paraplex G-25	○			○				○		○
" AL-111								○		○
Octa Nitrile			○		○	○		○		
Paraflex			○		○	○		○		
Piccocizer 30	○	○	○		○	○			○	
Plasticizer SC			○		○	○		○		

依해서 變形할때 結晶化하는 傾向이 大端히 적어서 自體의 補強性이 없다. 따라서 純고무 配合함으로써는 모든 性能이 弱해서 實用價値를 나타내지 못하므로 補強劑가 必要하다. 補強劑로서 黑色은 Carbon black, 白色은 水和 Silica, 珪酸칼슘, Clay, 表面處理沈降炭酸칼슘 等이고 充填劑로서는 炭酸칼슘, Talc, 珪操土 等이다.

Nitrile 고무의 特性인 耐油性を 補強하는데는 Carbon black 이 吸油量이 적음으로 가장 좋고 多量 配合할수록 좋다. 故로 天然고무와 같이 ISAF, MPC 等 高級을 使用치 않고 FEF, MT, SRF 等 粗粒의 것을 多量 使用한다. 同一 硬도를 얻는데 必要한 各種 Carbon black의 使用량과 또 充填량과 耐油性과의 關係는 表 5 와 Fig. 3, 4와 같다.

表 5. 同一 硬度 (Shore A)를 얻는데 必要한 各種 Carbon black 의 充填量

Hycar 1042	100
Zinc oxide	5
Sulfur	1.5
Accelerator TS	0.5
Stearic acid	1.5
Carbon black	變量
微粒子 HAF	45
MPC	60
HMF	75
SRF	100
FT	125
粗粒子 MT	150

Nitrile 고무는 120°C 以上の 空氣中에서 熱老化하면 樹脂化하여 굳어지고 심하면 부러진다. 이런 現象은 充填劑의 種類와 量에 큰 影響이 있다. Carbon 이 가장 나쁘고 炭酸칼슘이 다음이다. 가장 優秀한 것은 MgO, ZnO, 酸化알루미늄, White carbon 等으로 多量 使用치 않으면 效果가 없다.

d) 老化防止劑

市販의 Nitrile 고무는 Latex 狀態를 除外하고는 老防劑가 添加되어 있기 때문에 特別히 熱老化性 또는 耐 Ozone 性を 要求하는 以外에는 添加할 必要가 없다.

Nitrile 고무의 老化現象은 架橋가 生成되어 分子間에 結合이 점점 增加하여 硬化하고 樹脂化를

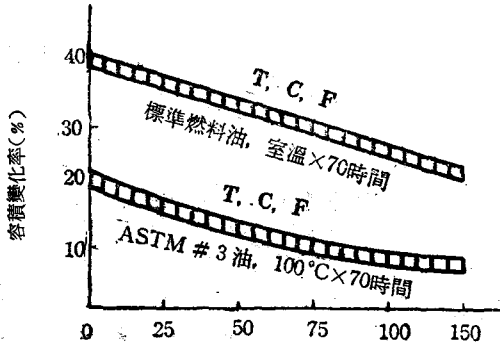


Fig. 3 耐油性(Carbon 配合)

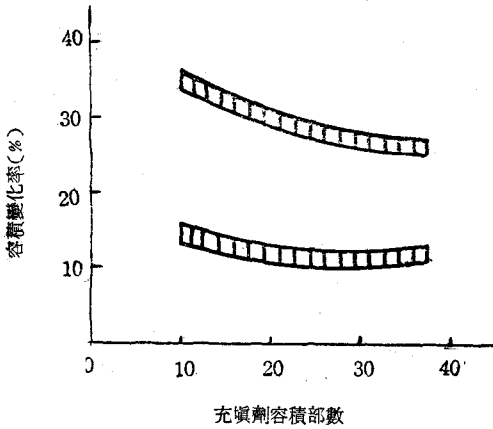


Fig. 4 耐油性(Carbon 無)

이르킨다. 그러므로 老防劑를 選擇할 때는 分子間結合을 防止하는 것을 選擇해야 한다. Amine 系의 老防劑로서 老防劑 A, BLE, Resin, D, 老防劑 D 등이 優秀하다. Ozone 龜裂防止劑로서는 NBC(Nikel dibutyl-dithio carbamate)가 가장 優秀하다.

e) 粘着付與劑

Nitrile 고무의 粘着성은 一般으로 天然고무 보다 나쁘므로 粘着付與劑가 必要하다. SBR 에 使用하는 Kore-sine, Alkyl phenol 系 樹脂, Rosin 等を 液狀 NBR 10% 以上과 併用하면 效果가 크다.

f) 작해劑

高溫 素練時에 必要하나 고무의 性質이 나빠지기 때문에 使用치 않는다.

5. Nitrile 고무의 加工方法

a) 素練

Nitrile고무는 고무分子에 含有된 強極性的 Nitrile基間的 相互作用에 依한 分子間 凝集力이 他 고무보다 크

기 때문에 素練效果가 적고 素練時 摩擦發熱이 크기 때문에 冷却이 잘되는 低溫로에서 作業하는 것이 좋다. 耐解劑는 使用하지 않고 液狀 Nitrile고무 Hycar 1312-를 加工助劑로 7~10% 添加하면 作業이 容易하게 된다. 高溫 素練과 低溫 素練과의 比較는 Fig. 5~6과 같고 素練溫度와 Gel化와의 關係는 Fig. 8과 같다.

高溫素練에서는 Gel이 생기기 때문에 諸性質이 低下된다.

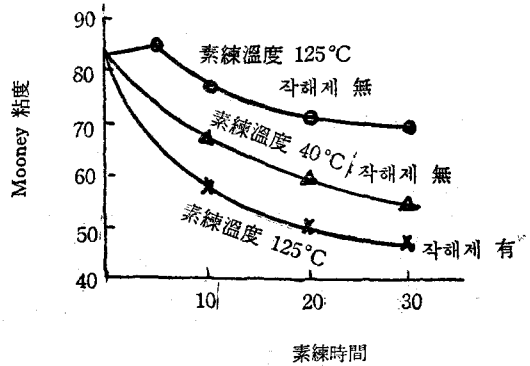


Fig. 5 素練條件과 Mooney 粘度와의 關係

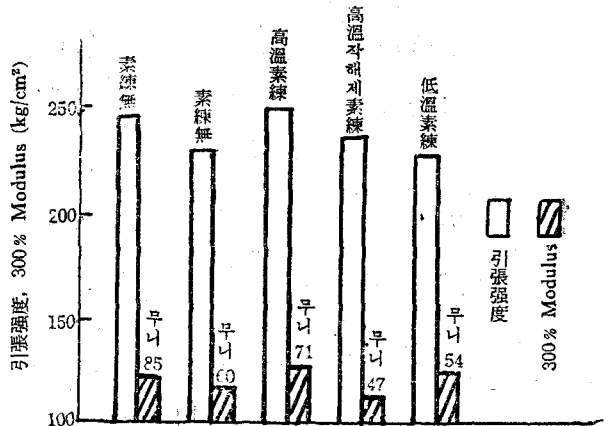


Fig. 6 素練條件과 引張強度 300% Modulus 와의 關係

b) 混練

混練作業에 있어서도 素練과 같이 低溫로-로에서 行한다. 基本方法으로서는

(1) 로루간격 0.5~1.0 mm 로 하여 冷로에서 6~10回 薄通한다.

(2) 로루간격을 3 mm 程度로 넓히고 約 10~15分間 素練하여 고무面이 平滑하게 되면 ZnO 와 硫黃을 加한다.

(3) Stearic acid 를 加하고 充填劑의 1/2을 加한다.

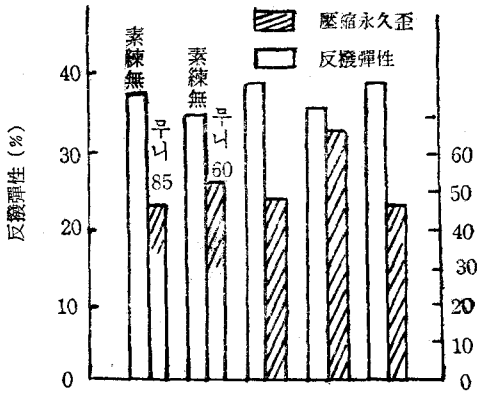


Fig. 7 素練條件과 反撥彈性, 壓縮永久歪

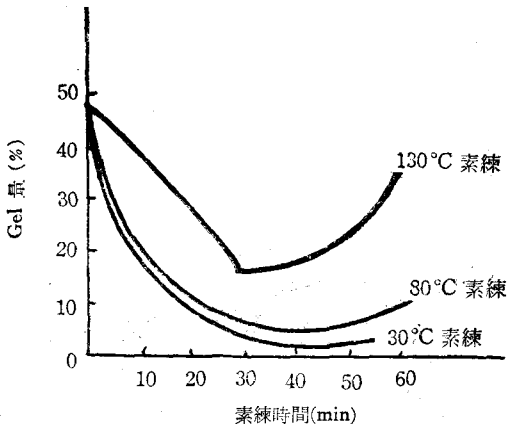


Fig. 8 素練條件과 Gel量(Hot rubber의 경우) 고무위에 粉末이 남아 있을때 칼질을 해서는 안된다.

(4) 나머지 充填劑를 加한다.

(5) 軟化劑, 可塑劑, Wax, 加工助劑, 促進劑, 活性劑, 老防劑, 其他를 加한다. 粉末飛散을 防止하고 作業時間을 短縮하기 爲하여 充填劑 半量을 加한 후 軟化劑를 나머지 充填劑와 같이 加한다. 特히 黃의 分散狀態가 製品性能에 크게 影響을 미치므로 混練初期에 加하여 分散을 均一하게 해야한다.

c) Banbury 混練

時間短縮, 飛散防止, 人力消耗節約의 利點이 있으나 分散, 溫度調節의 難點이 있다.

基本作業方法은 다음과 같다.

- (1) 고무를 加한다.
- (2) 1分後 黃을 加한다.
- (3) 2分後 亞鉛華, Stearic acid를 加한다.
- (4) 3分後 充填劑의 半量을 加한다.
- (5) 6分後 可塑劑의 1/3量을 加한다.
- (6) 8分後 充填劑 나머지 量을 加한다.

(7) 10分後 可塑劑 1/3量을 加한다.

(8) 11分後 可塑劑 1/3量을 加한다.

(9) 13分後 促進劑를 加한다.

(10) 15分後 排出한다.

天然고무나 SBR에 비해 内部摩擦이 크기 때문에 發熱이 크므로 溫度調節에 注意해야 한다. 150°C 以下에서 行해야 하고 불가피한 경우라도 170°C 또는 180°C 以上은 피해야 한다. 完了된 것은 冷却된 로루에서 Sheet로 해서 1晝夜 放置後 再練하여 分散을 完全히 한다.

d) Calender 作業

Nitrile 고무의 Calender 作業은 天然고무나 SBR 보다 많은 熟練이 必要하다. 特異한 點으로 低溫로루에 감기는 性質이 있다. 로루溫度는 고무의 種類, 配合, Sheet 두께에 따라 다르다. 大體로 Sheeting 할때는 다음과 같이 한다.

- 上로루 80~90°C
- 中로루 70~80°C
- 下로루 80~95°C

Topping 과 Doubling 은 Sheeting 과 類似한 方法으로 作業하나 Topping 에 있어서는 正確하고 均一한 두께로 하기 위하여 로루面의 速度가 빠른것이 좋다. 配合에는 液狀 Hycar 1312 를 7~10% 加하면 加工性, 接着力이 좋아진다.

Frictioning 은 고무의 可塑性과 로루와의 粘着性을 利用하고 로루 回轉化를 利用해서 로루에 附着된 고무의 10~20% 를 布에 印히는 作業으로서 Sheeting 이나 Topping 에 비해 技術이 要하고 Calender 加工中 가장 重要한 操作이다. Calender Roll 溫度, 熟入 Roll 溫度, 補給量을 均一히 하고 布를 充分히 高溫으로 豫熱해야 한다. 標準作業條件은 다음과 같다.

로루종류	溫度(°C)	回轉化
上로루	75 ~ 90°C	1.0
中로루	60 ~ 70°C	1.5
下로루	80 ~ 100°C	1.0

e) 押出作業

天然고무나 SBR 와 大差는 없으나 摩擦發熱이 크므로 Scorch 에 注意하고 冷却效果가 큰 壓出機를 使用해야 한다. 最近에는 Plastic 用을 많이 利用하고 있다. 一般的으로 Screw의 溫度 38~65°C, Head 는 90~95°C, Die 는 120°C 内外로 한다.

f) 加黃

Nitrile 고무의 加黃은 他고무와 같이 各種方法이 있다. 成型加黃法으로서 Plastic 成型과 같고, 代表的으로 다음 3種이 있다.

(1) 壓縮成型 (Compression molding)

(2) 移送成型 (Transfer molding)

(3) 射出成型 (Injection molding)

射出成型은 現在 開發段階이다.

加黃溫度에 對해서는 큰 影響을 받지 않고 130°C~180°C 에서는 큰 變化가 없다. 加黃速度에 있어서도 溫度에 큰 影響을 받지 않아서 加黃溫度가 10°C 上昇함에 따라 天然고무는 約 2배가 되나 Nitrile 고무는 1.8 배 전후이다.

6. Nitrile 고무의 用途

工業이 發展함에 따라 特殊性을 要求하는 各種 附屬品의 需要가 增加하고 이에 따라 Nitrile 고무의 用途도 多角度로 急增하고 있다. 特히 自動車用 附屬品이 顯著히 增加되고 있고 各種 Packing, Roll, 紡績用品等 開拓分野가 廣大하다. 大體의인 消費傾向을 比較하면 다음과 같다.

(1) 成型品 (Packing, Gasket, O-ring, Tire frame, 厚

Sheet 等) 40~50%

(2) 工業用 Roll 類 (印刷, 製紙, 染色, 化學工業, 金屬工業用等) 10~15%

(3) 紡績用品 (各種 Roll, 콧트르—라, Apron 等) 10%

(4) 押出品 (耐油 Hose, Tube, Seal 等) 10%

(5) 신발關係 (耐油靴底) 5~10%

(6) 雜 (接着劑, PVC 또는 Phenol resin 과 混用, 耐油引布, 航空機用 燃料Tank, 耐油 Belt) 10%

7. 結 論

合成고무의 用途가 날로 增加하여 美國에서는 이미 天然고무보다도 그 使用量이 많아진지 오래고 우리나라에 있어서도 使用하고 있는 歷史는 짧지만 急增狀態에 있다. 따라서 工業用品으로서 不可缺한 耐油性의 特性을 가진 Nitrile 고무의 使用은 不可避한 事實이다. 此 際에 薄識이 나마 小見이 다소나마 고무工業에 從事하는 諸賢계 參考가 된다면 筆者는 더없는 榮光으로 生覺합니다.

【海外短信】

고무와 Teflon의 永久接着,

고무와 Teflon을 成形過程中 永久接合 시킬수 있는 새로운 方法이 Minnesota Rubber 社 (Menneapolis) 에 依하여 開發 되었다.

이 方法을 使用하여 NBR (75) 듀로메타) 고무 片의 表面에 0.01 인치의 Teflon을 接合시킨 製品이 Humphrey Products社에 納品되고 있다. 이 片은 밀봉의 役割을 하는 고무 本體의 侵蝕을 耐化學藥品性인 Teflon이 防止하게 되어있는 것이다.

Plastic & Rubber Products 社 (Los Angeles)가 이런 種類의 고무와 Teflon의 複合部分品을 製造하고 있는데 그 方法은 Teflon을 鑄型中에 넣고 成形過程을 거치는 동안 고무를 Teflon에 接合加黃하게 되어 있다 [Modern plastics. 1966年 6月 號]

Polyethylene sheet의 새로운 再生法

제코스로바키아 技術者들은 廢 Polyethylene sheet (Bag 或은 쿠대 等으로 使用하고 난)를 새로운 工程으로 粒狀製品化 하여 이것을 충전물질로 使用할수 있게 하였다.

報告에 依하면 이 方法의 要點은 Polyethylene sheet 와 본래 이속에 含有되어 있던 附加物들 以外에 粘土나 카오린 및 CaCO₃等을 첨가하여 粒狀化 하는 것인데 于先 이 充填劑들을 Polyethylene이 용융되는 온도까지 加熱한 後 Polyethylene sheet와 혼합시킨다. 完全이 混合이 되면 冷却시키고 炭素粉末이나 다른 適當한 粉末을 加하여 粒子相互間의 接觸을 防止한다. 이 工程에 使用되는 Polyethylene sheet의 量은 충전劑를 보다. 約 20% (全量) 以上을 使用 한다.

이렇게 하여 얻어진 粒狀製品은 Rolling 이나 Extruding을 하여 여러 種類의 製品이 된다. 即 Sheet 나 絕緣體 或은 保護材로서 農業用이나 建築用으로 使用 하게 된다.

(Modern Plastics. 1966年 8月 號)