

# S M R 技 術

Sin Siew Weng

馬來天然고무研究所

編譯 白 奉 基※

**編者註：** 本技術 資料는 1973年 8月 20日 蔚山工業團地에서 開催되었든 本學會 第四回 夏季 고무 技術 세미나에서 講師인 Sin Siew Weng 氏가 講義한 英文 教材를 譯抄한 것임.

## 概 要

本 講義에 있어서는 SMR(Standard Malaysian Rub-

ber)의 使用上 利點 및 技術에 關해서 論述함과 同時에 SMR 計劃을 簡單히 說明코져 합니다.

### 1. SMR 計劃 및 이의 調整

SMR 計劃

SMR 計劃의 主要 特性을 表 1에 나타내었습니다.

이 計劃은 消費者의 要求條件 및 天然고무 生産者의 生産能力을 勘案한 것입니다.

表 1. S M R 規 格

표 准	EQ*	5 L*	5*	10	20	50
불 순 물 (max. % wt)	0.02	0.05	0.05	0.10	0.20	0.50
회 분 (max. % wt)	0.50	0.60	0.60	0.75	1.00	1.50
질 소 (max. % wt)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
휘 발 분 (max. % wt)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P R I (min. %)	60	60	60	50	40	30
색도한계 (Lov. Unit)	3.5	6.0	—	—	—	—
가황지수	MOD 5 or 6 or 7 or	a	a	a	a	a
색갈표지	엷은 청	엷은 초록	엷은 초록	갈색	빨강	노랑
프라스틱 램핑색	Trans-parent	Trans-parent	Trans-parent	Trans-parent	Trans-parent	Trans-parent
프라스틱 스트립 색	Trans-parent	Trans-parent	Opaque	Opaque	Opaque	Opaque

\* 라텍스 고무에만 한함.

(a) MOD 치는 비규격화 되어 있음.

이 SMR 計劃은 不純物 含量에 크게 比重을 두고 立案된 것이며 이 以外의 規格要素로서 揮發性物質 (BUM), 灰分, 窒素, 可塑性保持指數(PRI), 色갈 및 加黃指數(MOD) 등이 있습니다.

SMR 5等級에는 恒粘度 고무 및 이의 變體인 低粘度고무(LV)가 SMR 計劃에 包含되어 있습니다.

## 1. SMR 管理

SMR 計劃은 이의 眞正性을 保證하기 爲하여 다음

※ 韓國콘티넨탈 카아본 株式會社

과 같은 特定機構를 가지고 있습니다.

1. 登錄, 免許, 輸出, 船積 및 包裝에 對하여 合法的인 調整을 맡고 있는 馬來 고무 去來 登錄局(M.R. E.R.B)

2. 指定 生産業者의 登錄을 包含한 모든 技術管理를 擔當하고 있는 馬來天然고무 研究所(R.R.I.M)

이 技術 管理는 다음 四個所 實驗室을 통해서 RRIM에 依해서 行하여집니다.

- 標準試驗室
- 中央試驗室

c. 檢査所

d. 32 個의 公認民間 實驗室

標準 試驗室

多分히 가장 重要한 實驗室인 이 標準試驗室은 SMR 試驗 및 公認된 民間實驗室을 管理하는데 必要한 器機들을 잘 갖추고 있습니다.

crosscheck, 實驗設備의 點檢, 實驗室 技師의 訓練等을 通해서 民間實驗室의 標準을 定期的으로 申詰하는 것 以外 技術的으로 分類된 고무(TSR)의 試驗을 爲한 調整 實驗室 役割도 한다.

中央 試驗室

SMR 의 全體 生産量의 1/3 以上에 該當되는 一日 1000 個 以上의 試料를 加工하는 가장 큰 SMR 試驗室로서 非營利 自給機關이며 行하여질 試驗 數量에 相關없이 試料當 M\$ 5.00 을 手數料로 받아 들이고 있습니다.

檢査所

全體 116 個의 SMR 生産者는 13 名의 檢査官中 어느 한사람에 依해서 現場 檢査를 받기로 되어 있으며 이들 檢査官의 義務는

- 1) 包裝을 包含한 SMR 의 品質 檢査
- 2) 檢査試料의 結果에 對한 試驗 報告書의 點檢
- 3) 明文化된 規定에 合致된 SMR 의 正確한 船積의 檢査等입니다.

船積 및 試驗 證明書

船積된 SMR 의 各롯트마다 試驗 證明書가 添付되어 야 합니다.

發給된 各試驗證明書中 한 通은 規格技術課에 備置해 두어야 합니다.

이들 文書는 檢査試料의 調査 및 消費者에 依한 品質 異議를 證明하는데 쓰입니다. 이 以外 一致性 基準의 電子計算機에 依한 分析用 資料로 利用됩니다.

## 2. SMR 技術

### 利點 및 코스트 節約

SMR 을 使用하므로써 다음과 같은 利點을 얻을 수 있습니다.

1) 取扱容易

a) 品種이 明白히 表示되어 있어 取扱에 있어서 時間을 相當히 節約할 수 있습니다.

b) 取扱 및 저장費用이 節約됩니다.

例: 約 1,200 mm<sup>2</sup>의 面積에 4 個의 1 屯 SMR 팔렛트를 모양 좋게 쌓아 올릴 수 있습니다.

c) 33.5 kg 배일 單位로 포리에치렌으로 包裝되어 있기 때문에 切斷必要性이 없습니다.

### 2) 改良된 一致性

a) 技術的 規格은 品質의 均一性 및 一致性을 保證합니다.

b) 最終 使用者 工場에서의 品質管理試驗의 頻도를 줄일 수 있습니다.

c) 一致性을 確保하기 爲한 相異한 고무의 混合이 必要로 하지 않습니다.

d) 배일 表面에 被覆物質이 없으므로 輸送 및 저장에 있어서 汚染의 念慮가 없습니다.

e) 揮發性物質이 적기 때문에 密度가 낮습니다.

### 3) 加工性的 改良點

a) 素練의 必要性이 줄어들거나 全然 必要가 없습니다. (특히 粘度가 安定된 고무인 SMR 5 CV 및 5 LV 를 使用時 또는 SMR 20 을 使用할 때)

b) 素練操作을 보다 容易하게 調節할 수 있습니다.

c) 加工中 不良率이 낮습니다. Uniroyal 社의 報告에 依하면 Heveacrub CV 고무를 使用하였을 때 加工中 發生한 不良率은 7% 에서 5.22% 로 떨어졌다고 합니다.

SMR 의 價値는 有利하게 開發되어 온것 만은 오늘날 하나의 事實로 認定되고 있습니다.

在來型 天然고무中 가장 좋은 것만 選擇하여 使用해 왔든 Dunlop 타이어 會社는 天然고무 總使用量中 80% 以上을 SMR 로 代替하고 있습니다.

이 會社가 한臺의 Banbury 를 더 購買하기로 決定을 내려야 할 때인 1969 年에 使用 天然고무를 SMR 로 轉換하므로써 그들의 既存施設의 混合容量을 效果의로 늘릴 수 있었습니다.

SMR 計劃에 依한 技術的 規格化로 부터 얻어지는 上述한 모든 利點으로 製造業者들은 相當한 코스트 節約을 期할 수 있습니다.

SMR 은 배일의 被覆이 必要없고 同時에 密度가 낮기 때문에 在來型 天然고무 보다 kg 당 1~2 센트(馬來 화폐) 可量 節約이 可能합니다.

在來型 天然고무로 부터 SMR 로 轉換하므로써 CV/ LV 및 SMR 20 인 경우 kg 당 3~14 센트 그리고 餘他 SMR 인 경우는 0.5~3 센트 程度 節約이 可能합니다.

### 加工性

出荷되는 모든 SMR 에는 公認된 32 個所 試驗所에서 發行한 한 通의 試驗 證明書가 添付되어 있습니다.

이 證明書에 依해서 고무工場 技術者들은 初期粘度(PO) 包塑度 保有指數(PRI) 및 加黃指數(MOD) 등과 같은 有用한 加工上 技術資料를 誘導해 낼 수 있습니다.

初期粘度 및 PRI 는 高溫素練 및 混合에 있어서 素練舉動을 支配하는 主要性質이 된다는 것이 立證되고

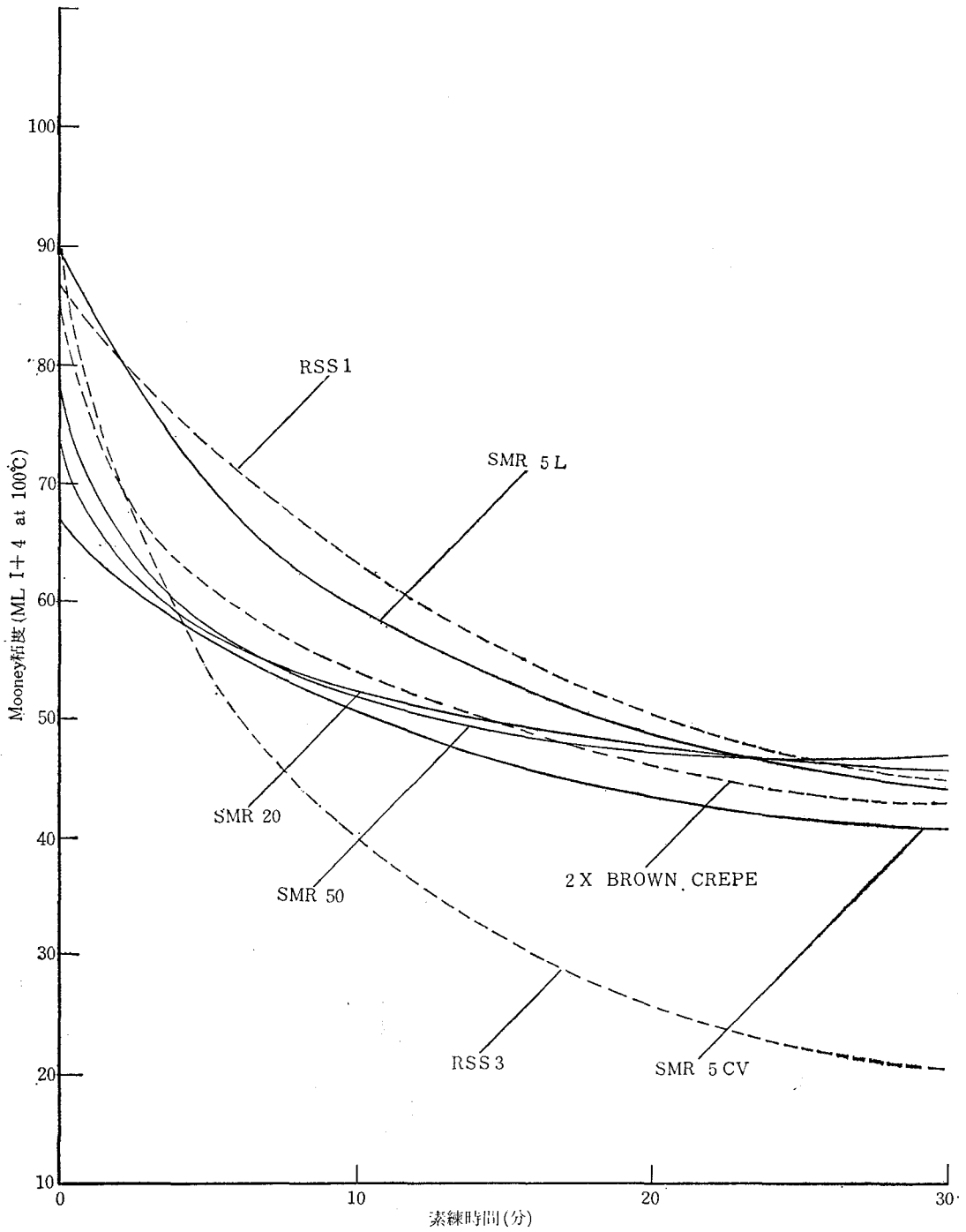


그림 1. 냉로우리에서의 素練變動

있습니다.

PRI 結果値와 더불어 PO 値에 關한 委任된 報告는 고무製品 製造工場에서의 素練 또는 混合計劃을 調整할 수 있는 手段을 同工場에 提供하고 있는 것입니다.

Mooney 値에 익숙한 사람들에게는 po 値를 Mooney 値로 概算的으로 換算할 수 있습니다. MOD의 意義에 關해서는 1970 年에 RRIM에서 發行한 이미 技術資料에 言及 되어 있습니다.

Rheometer가 設置되어 있는 工場에서는 引張應力 緩和值(MR 100)를 容易하게 測定할 수 있습니다.

### 素練工程

#### 1) 素練

SMR의 로우러에서의 素練性質은 在來型 天然고무와 아주 비슷합니다. (그림 2)

높은 初期粘度를 가진 고무는 보다 빨리 素練되는 傾向이 있습니다.

#### 2) Banding

低粘度 安定性 고무인 SMR 5 CV 및 SMR 5 L는 在來型 고무보다 로우러에 더 빨리 감깁니다. (表 2)

表 2. 로우러에 감기는 시간

고무종류	MLI+4 @ 100°C	감기는데 소요된 시간 (S)
SMR 5 LV	71	146
5 CV	60 1/2	125
5 LV	54 1/2	123
10	80 1/2	148
20	79	135
50	62	125
RSS 1	87	150
3	86	150
5	91	150
EBX 1 X	98	150

Mill, 150×300 min; Nip, 1. 27 mm; Friction ratio, 1 : 1. 25; roll temp, 70±5°C

加工速度에서의 이와같은 利點은 SMR 20 및 SMR 50에도 나타나고 있는데 이것은 이들 고무가 低粘度 性인 때문입니다.

고무 製品製造業者들은 SMR의 보다 부드러운 성질을 잘 알고 있으며 一定 PO 範圍 特히 42±3 unit까지 이르고 있는 高무를 直接 購買하므로써 이와같은 特性의 開發을 試圖하고 있습니다. 消費者들이 初期 可塑性 限界點을 받아 들이고 있는 것은 SMR이 Baling 될 동안 보다 큰 密集性 때문에 多分히 저장 期間中 조금도 硬化되지 아니한다는 事實에 起因한 것입니다. 몇가지 實驗結果를 表 3에 나타내었습니다.

原料의 賢명한 選擇 및 이의 加工工程을 잘 調整하

表 3. SMR의 저장지 경화 변화

(온도, 20±2°C, 상대온도 60±5%)

고무	저장기간 초기	Wallace plasticity PO			
		1日	3日	6日	12日
SMR 5 CV	32.5	32.5	32.0	31.5	32.0
SMR 5 LV	27.5	27.0	28.5	27.0	28.0
SMR 5 L	43.0	44.5	46.0	46.5	52.0
SMR 10	42.5	46.0	47.5	47.5	51.0
SMR 20	39.5	40.5	42.0	44.0	45.5
SMR 50	41.0	42.5	42.0	58.0	49.0

므로써 어떤 生産者는 이와같은 高무를 有益하게 利用할 수 있을 것입니다.

그러나 多量의 SMR 20 및 SMR 50의 供給, 라텍스(80%) 및 非라텍스(例: Cuplump tree)性 고무(20%)의 天然의인 分布狀態 때문에 制限을 받고 있습니다.

SMR의 非豫備素練特性을 利用코져 하는 고무 製造業者는 CV/LV 고무나 새로히 開發된 加工容易性 高무를 使用하는 便이 좋습니다.

#### 3) 반바리 素練

SMR를 使用하면 別途素練工程을 줄이거나 排除할 수 있다.

이것은 CV/LV型 고무 및 特定 PO의 SMR 20에 特히 事實인 것이다.

上述한 고무의 混合特性을 80 RPM 및 輾壓力 0.18 MN.N<sup>-2</sup>의 條件下에서 OOC型 반바리를 使用해서 代表的인 트렛드 配合高무를 混合하여 配合高무를 60±5 Mooney 粘度로 維持시킨 RSS와 比較하였습니다. (表 4)

表 4에 例示되어 있는 이 結果는 SRM 5 CV, SMR 20 및 調整된 PO 値의 SMR 50은 반바리 混合에서는 素練시킨 RSS를 完全히 代置할 수 있음을 暗示하고 있습니다.

工場에서 實地로 加工할 때는 SMR 5 CV 또는 調整된 PO의 SMR 20/50은 다른 配合劑가 混入 되기前에 짧은 素練時間(混合고무가 過度하게 nerve 할때는 Renacit VII와 같은 작해제를 使用)을 利用하는 것이 一般的인 方法인 것입니다.

#### 4) 成型

押出, 壓延, 射出, 물딩 및 成型과 같은 工程에 이어서는 SMR은 在來型고무에 利用되고 있는 것과 같은 方法으로 成型工程이 可能합니다.

#### 5) 生地 強度 및 粘着性

SMR의 生地強度 및 粘着性은 RSS에 匹敵합니다. (表 5)

表 4. 트렛드 마스터 배지의 COC 반바리 혼합에 있어서 SMR 및 소련된 RSS와의 비교

고무종류	SMR 5 CV	SMR 20	SMR 50	Premasticated	
				RSS 1	RSS 3
반바리 조각					
Mooney viscosity (MLI+4 @ 100°C)	59.5	73	64	61	60
Peak Power(kw)	15.6	15.6	15.4	15.5	15.7
Total Energy Consumption(MJ)	1.94	1.95	1.64	2.00	1.98
Dump Temp(°C)	155	160	155	164	165
Dump Mooney (MLI+4 @100°C)	75	73.5	64	83	85
Dispersion	good	good	good	good	good

트렛드 마스터 배지

- 고무 100
- 아연화 4
- 스테아린산 2
- 1RB NO. 2 50
- Dutrex R 2/ 5
- Nonox ZA 3/ 1.5
- Santoflex 77 4/ 1

혼합 순서

- 0 분. 고무에 카아본 블랙 및 기름 투입.
- 2 분. 쏟어 넣음.
- 3 분. 내림.
- ※ 현미경에 의해서 관찰.
- 2/ Dutrox R.....Aromatic oil by shell
- 3/ Nonox ZA.....4-isopropylamino-diaphenylamine by ICI.
- 4/ Santoflex 77.....N.N-bis(1,4-dimethylpentyl)-C-phenylene diamineby Monsanto

表 5.生地强度 및 粘着性

	生地强度	粘着指數
RSS 1	0.16	100
RSS 3	0.15	144
EBC 1 X	0.16	177
SMR 5 L	0.17	100
SMR 5 CV	0.15	95
SMR 10	0.15	130
SMR 20	0.15	122
SMR 50	0.14	195

註 a. 모든 고무는 Mooney 60±5 로 素練  
 b. 粘着指數 =  $\frac{\text{고무의 粘着性}}{\text{RSS \#1의 粘着性}} \times 100$   
 (PICKUP(1957) 方法과 類似)

6) 押出

押出金型 및 트렛드 마스터 배지를 使用하여 50.8 mm 押出機로 押出 特性을 調査한 結果 SMR 및 在來型 天然고무는 그 性質이 비슷하였습니다.(表 6)

表 6. 트렛드 마스터 배지에 있어서 押出特性

押出特性	押出고무 온도 °C	配合고무粘度 MLI+4 @ 100°C		金型膨潤 (%)	生成量 (g/min)
		押出고무	被押出고무		
RSS 1	90	67	64.5	34	240
RSS 3	93	68	65	14	248
SMR 5 CV	87	64	60.5	16	240
SMR 10	87	63	60	15	228
SMR 20	87	60	59	19	243
SMR 50	86	56.5	54	20	274

註: a. 表 4 의 마스터 배지와 同一한 것임.

b. 押出機條件: 胴體溫度 60°C  
 헤드 // 80°C  
 金型 // 80°C  
 스크류速度 40 r.p.m  
 押出金型 14.5 mm  
 ×19.3 mm

Garver die 로 押出した 結果는 아주 좋았습니다.(그림 2)

7) 射出成型

一般的으로 壓着成型이 可能한 어떠한 SMR 配合도 射出 成型이 可能합니다. 調査한 混合고무의 리스트에는 고무 및 硬度 40~91 IRHD 및 Mooney 粘度(ML 3. 120°C) 32-110 의 充塡劑 配合고무가 包含되어 있습니다.

Desma 905, PECO 21 TS, Daniels Edgmick 45 SR, Stublic S150/235 및 SLM 75/80 Ankermerk V 1765 Turner CTA 2805.

Farrel-Bridge R 60-350 및 Seidl SPA 1 BX-A 를 包含한 9 가지의 器機를 SMR/50 SRF 配合에 連續的으로 使用하였습니다.

技術的으로 規格化시킨 SMR 을 使用한 것은 射出成型에 依해서 提供된 改良된 點을 더욱 增加시키고 있습니다.

粘度, 加黃 및 一貫的으로 낮은 揮發分의 一貫성은 射出成型의 必須條件의 自動 操作에 크게 利用될 수 있을 것입니다.

Desma 905 를 利用한 15~24 cm 의 連結環에 對한 代表的인 生産 Data 를 아래에 나타내었습니다. 여기에 使用된 配合는 硫黃 0.32, TMTD 1.0, Santo cure MOR 1.0 PVI 0.3 를 SMR5/20 FEF 에 混入하였습니다.

- 스크류 速度.....75~100 r.p.m
- 바렐溫度 Zone 1. ....60°C
- 2. ....71°C
- 3. ....82°C
- 後面壓力 .....0.965 MN.m<sup>-2</sup>

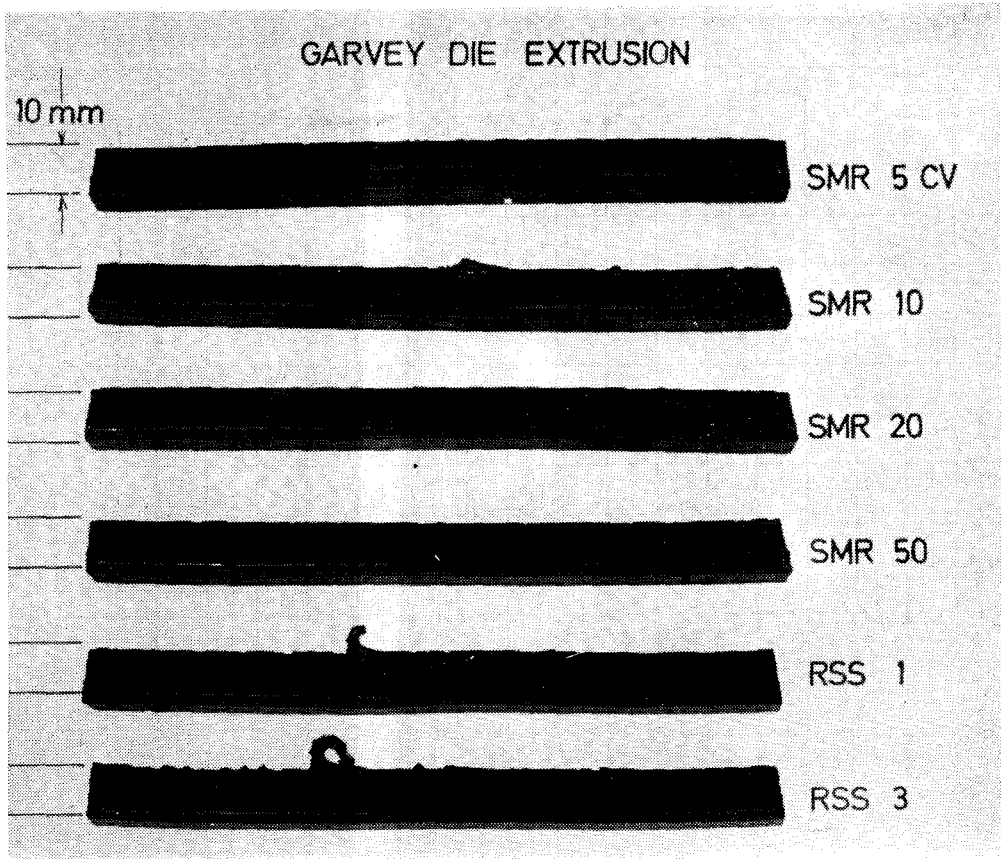


그림 2.

射出溫度 .....116~121°C  
 射出時間 .....7 抄  
 金型溫度 .....190°C  
 加黃時間 .....120 抄  
 加黃時間 .....40 抄  
 링의 硬度.....45±3 IRHD

**配合**

SMR 이 一般의으로 在來型 天然고무 同一한 方法으로 配合될 수 있다는 것은 實驗室에서 뿐만 아니라 消費者의 經驗에 잘 立證되고 있습니다.

한가지 例外는 加黃劑量을 若干 增加(5~10%) 시키거나 DPG 또는 TMTD(0.05~0.10 PHR) 配合量을 增加시켜 느린 加黃速度를 補償하기 爲한 用途에 利用되는 Hydroxylamin 粘度 安定化입니다.

빠른 加黃速度의 CV 고무는 化學處理나 粘度安定劑로서의 Semicarbazide 를 使用하므로써 必要한대로 利用될 수 있습니다. 그러나 速加黃性 CV 고무는 어떤 用途에는 適合치 않을 때도 있습니다.

이름있는 射出 金型裝置의 供給者는 스크오치 및 粘度를 보다 容易하게 調節하기 爲해서는 射出性型時에 CV 고무를 使用하는 것이 有利하다고 主張하고 있음

니다.

**加黃體 性質**

SMR 은 在來型 天然고무 生産에 使用된 것과 同一原料로 부터 製造됩니다. 단지 加工工程이 다를뿐입니다.

따라서 加黃體의 性質도 비슷합니다.

어떤 消費者에 依해서 提起되고 있는 差異點은 引張強度와 같은 加黃體 性質이 配合 粘度, 加黃速度 加黃狀態 및 架橋性質과 같은 因子에 따라 달라지는 것이므로 試驗方法에 있어서의 差異點에 돌릴 수 밖에 없습니다.

天然고무를 評價하기 爲해서 消費者가 채택하고 있는 大端히 一般의인 配合고무는 ACSI 고무입니다. (表 7)

**SMR 의 고무製品에의 應用**

SMR 은 在來型 天然고무가 使用되고 있는 大部分의 用途에 쓰여질 수 있다. SMR 을 利用하는 配合公式集은 RRIM(1972)에서 얻을 수 있습니다.

여기서는 取扱하기가 容易한 타이어, 工業用品, 벨트 및 몇가지 가벼운 생각의 고무製品에 대해서 論述하기로 합니다.

表 7. SMR의 代表的인 加黃體性質

	ACSI Mix(40'/140°C)			TBBS Gum Mix (30'/140°C)			ISO IRB No. 3 Mix(30'/140°C)			
	引張強度	破壞時伸張率	600% Modulus	引張強度	破壞時伸張率	600% Modulus	引張強度	破壞時伸張率	600% Modulus	反撥彈性
5 L	20.4	894	5.2	27.3	818	8.6	29.9	554	11.4	72.8
CV	4.2	110	2.6	3.3	90	5.4	1	60	2.1	1.2
	19	12	49	12	11	63	3	11	19	2
5	21.6	860	5.5	27.0	842	8.9	29.4	550	11.2	72.8
CV	6.5	110	4.2	8.2	140	3.6	2.1	30	1.6	2
	32	11	50	21	12	14	2	2	5	2
5 LV	18.8	788	5.9	22.8	740	10	27.7	548	10.3	69.9
CV	3.3	130	37	4.7	110	7.9	2	20	2.2	1.3
	18	16	63	21	15	79	7	5	21	2
10	24.7	783	8	27.8	776	11.6	29.0	534	11.7	73.6
CV	1.3	70	4.8	2.5	200	9.4	1.3	20	1.1	1.7
	5	9	60	9	26	81	4	4	9	2
20	22.3	768	9.2	26.1	808	9.2	28.3	498	12.7	72.8
CV	2.4	60	4.1	2.8	90	0.9	1.5	40	2.8	1
	11	8	45	11	11	10	5	8	22	1
50	21.2	722	9.8	25.8	688	14.7	28.2	504	13.0	72.4
CV	4.0	130	4.6	2.9	200	9.1	1.1	30	3.1	3.1
	19	18	47	11	29	62	4	6	16	3
RSS I	23.6	930	4.5	25.3	720	12.0	30.2	550	11.6	72.3
RSS 3	21.7	850	6.0	26.7	770	10.9	29.9	500	13.0	73.2
RSS 5	23.8	740	7.1	26.7	700	12.4	29.8	520	12.3	73.5
EBC 2 X	16.1	710	8.1	23.1	675	15.9	26.4	490	12.4	70.1

1) 타이어

다른 고무製品의 最終用途에서와 마찬가지로 타이어 製造用 原料를 選擇할때는 價格, 加工性 및 最終用途 性能等を 考慮해 넣어야 합니다.

RSS 3. 再素練, Amber 및 Bram crepe 代身에 SMR 10, 20 및 50 이 널리 使用되고 있습니다.

SMR 5 및 5 CV 도 優秀한 疲勞抵抗, 耐熱性 및 靱 靱성이 要請되는 고무製品 即, 인너 튜브, 래디알 타이어 사이드월 및 새로히 開發된 Dumlop Denovo 타이어 등에 쓰입니다.

또 5 CV 는 混合容量이 不足한 고무工場에 많이 利用되고 있습니다.

새로운 Urethane 架橋技術이 開發됨에 따라 水分含量이 낮은 SMR 은 어느 程度의 靱靱을 갖어올 수 있으리라 豫想됩니다.

2) 工業用品

天然고무는 工業用品에 數十年間 使用되어 왔습니다. 이 部門에서 가장 消費가 많은 것은 스프링材입니다.

여기에는 技術者들이 許容公差가 가장 적은 Stiffness 를 必要로 하고 있습니다.

SMR 5 CV 는 原料고무 差異에 依한 Stiffness 의 變 量을 最小限으로 줄일 수 있는 限 上述한 用途에 추천 될 수 있는 고무입니다. (表 8)

表 8. Semi-EV 의 Modulus 變量 E.V. Mixes

고무	성질	평균	표준공차	변량계수	99% 한계 %
	MR 100-2 (kg. cm)				
RSS 1		7.0	0.16	2.2	5.7
SMR 5 CV		6.4	0.12	1.8	4.6

Semi-EV Mix:

천연고무	100
아연화	5
Lanric acid	2
TBTD 12/	0.5
MOR	1.2

SMR 은 硬度(±2) 및 Stiffness(±20%)의 要求條件

이 嚴格한 Bridge Bearing pad 에 많이 쓰이고 있습니다. 여기에 適合한 配合은 硬度範圍가 크기때문에 여러가지가 있습니다. 이 以外의 用途로서 Ford Elastomeric Absorber, 建築用 資材, 海運, 船渠等이 있습니다.

3) 벨트

BS 490—grade M 24 의 條件을 充足시키는 代表的인 SMR 벨트, 카바 配合表를 表 9 에 나타내었습니다.

表 9. BS 490—M 24 型 벨트카바 配合표

Mix: SMR SCV	100
아연화	5
스테아린산	2
HAF—LS	45
N(1,3—디메틸브틸)	
N—페닐—P—페닐렌 디아민	2
파라핀 왁스	1
松炭油	4
TBES	0.7
유황	2.5

가황시간: 141°C 에서 20 분

4) 有色 고무製品

SMR EQ 5 L 및 5 CV 는 有色 고무製品에 많이 쓰입니다.

射出成型한 白色 테니스 靴의 밀창 및 搗精用 로우의 配合公式를 表 10 및 11 에 例示하였습니다.

表 10. 射出成型用 白色 테니스靴 밀창配合

SMR 5 L	90
나프테닉油	10
亞鉛華	5
스테아린酸	1
파라핀 왁스	1
非汚染性 老防劑	1
酸化티탄	10
輕炭	69
硅酸알루미늄	30
유황	1.2
CBS 13	2.0
Mooney 점도 ML 3 at 120°C	24.5
Mooney 스크류 120°C L+5 min	5.2

表 11. 搗精用 로우러 配合

SMR 5 L	80.0
Heveaplus MG 49	20
아연화	5
스테아린산	3

나프테닉油	5
활성제 R <sup>14</sup>	6
유황	2.5
CBS	1.0
非汚染性老防劑	1.0
白카아본	80
硬度 IRHD	97

結 言

標準 馬來고무(SMR)은 工業用 原料로 오늘날 크게 脚光을 받고 있습니다.

消費者들은 이의 使用에 있어서 8年 以上の 經驗을 體得해 왔으며 在來型 天然고무에 比하여 加工性이 容易하고 最終 製品性能이 優秀하고 全體 코스트 節減의 加能한 點은 上昇一路에 있는 SMR 需要를 通해서 認知하여야 할 것입니다.

SMR 技術은 이미 잘 알려져 있어 어떤 會社들은 全量을 SMR 로 代替하기 爲하여 近代式 工場 建設을 通해서 이를 開發하기 始作하고 있습니다. SMR 計劃은 伸縮性이 있는 것입니다.

開發된 새로운 加工性은 消費者 技術의 變化하는 要求條件과 效果의으로 對抗할 수 있습니다.

最近에 새로히 導入한 OENR 타이어고무, 脫蛋白고무(DPNR) 및 라텍스 配合 고무는 이를 充分히 立證하고 있습니다.

參 考 文 獻

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (1972) DI 5 Sample for physical tests of rubber products.

BATEMAN, L. AND SEKHAR, B.C. (1966) Significance of PRI in raw and vulcanised natural rubber. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, 19(3), 133.

BEKEMA, N.P. (1969) Consumer appraisals of natural rubber. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, 22(1), 1.

BEKEMA, N.P. (1973) Present state of SMR Consumer Reactions from U.S.A., Rubb. Res. Inst. Malaya Pltrs' Conf. Preprint No. 18.

CHIN, P.S. AND O' CONNELL, J. (1969) Oil extension of natural rubber at the latex stage. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, 22(1), 91.

GREENSMITH, H.W. (1966) The processing and vulcanisate properties of commercial grades of natural rubber Part V. High temperature mastication and the Wallace Plasticity retention test. Trans.



- Inst. Rubb. Ind., 42, 194.
- KONG P.Y., ONG, C.O., SIN, S.W., TI, T.C. AND WONG, N.P. (1973) Integrating production with manufacture of NR. Rubb. Res. Inst. of Malaya Pltrs' Conf. Preprint No. 28.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1968) SMR helps to solve a problem. Rubb. Dev., 21(3), 123.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1972) SMR advantages established by survey. Rubb. Dev. 25(1), 15.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1969) Correlating Mooney and Wallace measurements. Rubb. Dev., 22(2), 75.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1972) Correlation between vulcanisate modulus and rheometer torque measurements for the ACSI, NR Technology Part Four No. 9
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1964) Jubilee Conference. Relationship between structure and properties, L. Mullins.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1970) NR Technical Bulletin, Injection Moulding of Natural Rubber.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1970) Compounding of natural rubber for engineering applications. NR Technology Part Three No. 13.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1972) Natural rubber formulations for engineering applications. NR Technology Part Three, No. 8.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1970) Urethane crosslinks-a cure for ageing and reversion. Rubb. Dev. 23(2), 58.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1973) SMR helps Czechs to cut cost, keep quality. Rubb. Dev., 26(1), 19.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1972) Bridge bearing formulations, NR Technology Part Two, No. 6.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1973) Proceedings of the third NRPRRA Rubber in Engineering Conference-Imperial College London.
- NATURAL RUBBER PRODUCERS' RESEARCH ASSOCIATION (1971) Conveyor belt formulations: NR Technology Part One No. 4.
- ONG, C.O. (1973) An improved form of viscosity stabilised natural rubber. Rubb. Res. Inst. Malaya. Pltrs' Conf. Preprint No. 26.
- PICKUP, B. (1957) Device for measuring tackiness. Trans. Instn. Rubb. Ind., 33(2) 58.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1972. Specifications & Technology Division Annual Report.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA, 1973. SMR cuts, cost keeps quality. Specifications & Technology Division Technical Advisory Service publication.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1970) Vulcanisation behaviour of Standard Malaysian Rubber. SMR Bull. No. 6.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1972) Tyre Rubber Seminar preprints.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1972) Natural Rubber Formulations.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1970) New features of Standard Malaysian Rubber, SMR Bull. No. 5.
- RUBBER RESEARCH INSTITUTE OF MALAYA (1970) Viscosity Stabilised Standard Malaysian Rubbers. SMR Bull. No. 8.
- SMITH, J.F. (1971) Treatment of rubber. Br. Pat. Applic. No. 37575/71.
- SIN, S.W. AND NAIR, S. (1972) New Concepts in the standardisation and Control of SMR. Int. Sym. on isoprene rubber-Moscow.
- SIN, S.W. AND HON, K.K. (1969) Curing Characteristics of new presentation natural rubber. Pltrs' Bull. Rubb. Res. Inst. Malaya, 105, 275.
- WATSON, A.A. (1969) Improved ageing of natural rubber by chemical treatments. J. Rubb. Res. Inst. Malaya, 22(1), 104.
- WHEELANS, M.A. (1966) Natural rubber in injection moulding. Rubb. J. 148, No. 12, 26.