

SMR의 規格改訂—1979

—天然 고무 規格의 變遷—

協會 會誌 課 提供

1. 緒 言

技術的 規格으로 等級分類된 고무(Technically Specified Rubber; TSR)의 代表格인 SMR(Standard Malaysian Rubber)가 市場化(1965)된지 13년이 經過되었으며 그 出荷量도 1977년에는 54만톤에 達하여 말레이시아의 天然고무 總生産量의 1/3에 達하고 있다. 其間 1970년에 規格改訂이 있었고 또 그 후의 需要者, 供給者의 要望에 따라 이번에 두번째로 改訂하게 되었다.

本題에 들어가기 前에 天然고무의 品質規格을 概觀해보고자 한다.

天然고무의 商品形態로서 잘 알려진 Ribbed Smoked Sheet(RSS)나 crepe로 代表될 수 있는 이른바 sheet rubber는 옛부터 商來所에서 外觀檢査로서 品種規格(例컨대, 美團의 RMA品種規格, 싱가포르의 싱가포르 品種規格 등)을 定하였으나, 서로 多少의 差異가 있어 不便하였다. 그래서 世界各國의 關係團體에서 國際規格으로 統一하자고 協議되어 1960년에 天然고무 國際品種等級明細(International Natural Rubber Type and Grade Description)에 一體化되어 國際고무見本(type sample)의 規定, 包裝規格, 用語解說 등을 包含하여 "Green Book"으로서 國際規格이 制定되었다. 이것은 1969년에 改訂되어 現在에 이르르고 있다. 品種의 區別은 原料의 選定과 製法을 規定하고, 品種內의 等級은 外觀檢査로써 色, 먼지, 氣泡, 곰팡이, 其他 缺點의 程度에 따라

grading되고 있다. 그리고 表現될 수 없는 區別 또는 클레임 등의 最終判定은 標準見本(type sample)과 比較하여 決定한다. 따라서 技術적으로 보면 극히 不明確하다. 예컨대 1969年版에서 보아도 얇은 brown crepe(remill)와 두꺼운 blanket crepe(amber)와의 品種區別은 두께 以外로는 全然 할 수 없다.

上述한 Green Book의 規格은 國際規格이나, 그 主體는 品種規格이지 品質規格이 아니다. 그러므로 同一品種等級의 고무라 할지라도 使用上에 있어서 品質의 表示가 없다. 따라서 使用上 問題가 많은 加黃特性을 品種等級에 追加表示하기로 하여, 技術的 分類고무(Technically Classified Rubber; TC Rubber)가 생겼다(1949). 이것은 ACS 1 配合(現在의 ASTM D 3184의 純고무配合, 天然고무의 加黃性의 差가 銳敏하게 나온다)(表 1)에서 規定대로 내림을 하여 140°C·30分 加黃物에 대해서 5kg/cm²의 荷重을 1分間 건 후의 伸張을 測定하여 그 大小에 따라 3 그룹으로 分類한다. 伸張이 작은(加黃이 빠른)順으로 靑, 黃, 赤의 3色으로 나누어서 荷口 또는 룯트마다 靑, 黃, 赤의 동그라미를 表示한다. 이것은 green book에도 技術的 分類 고무로서 「其他品種」內에 Air-dried Sheet(ADS), heveaplus MG, skim rubber, SP rubber 등과 함께 들어있다. TC rubber의 分類는 全品種에 對해서 하게 되어 있으나 實施되고 있는 것은 RSS#1, ADS의 一部이다. 처음 數年間은 이 고무의 生産은 增加하였으나 1955년을 peak(約 7萬톤)로 크게 증가되지 않았다. 그 후

에 생긴 TSR(技術的 規格으로 等級分類된 고무)가 技術的으로 우수했으므로 制定된지 20年이 가가우나 現在 말레이시아 一部の 大農園에서 RSS와 ADS에 대해서 年間 1~2萬톤 정도로 分類가 實施되고 있는데 不過하다.

<表 1> ACS 1의 配合⁹⁾

天然 고무	100部
酸化亞鉛	6.00
硫黃	3.50
Stearic acid	0.50
加黃促進劑 MBT	0.50
	110.50

註 1. 配合劑는 NBS 配合劑, 또는 그와 同等하다고 RRIM에서 인정된 것을 使用.
2. 混合順序, 其他 詳細한 것은 ASTM 3184 또는 引用文獻(6)의 B. 12를 參照.

<表 2> 最初の SMR 規格(1965 制定)¹⁴⁾

	SMR5	SMR20	SMR50
탄 지 量, %	0.05	0.20	0.50
灰 分, %	0.5	1.0	1.5
銅 分, ppm	8.0	8.0	8.0
망 간 分, ppm	10.0	10.0	20.0
窒 素 量, %	0.7	0.7	0.7
揮發性物質, %	1.0	1.0	1.0

註 1. 數値는 重量% 또는 ppm이며, 最大許容值임.
2. 測定方法은 該當 ISO 또는 ASTM 參照, 또는 SMR Bulletin(1)에 概要記載.

2. 標準 말레이시아 고무(SMR)의 制定과 發展

2.1 最初の SMR 計劃

標準 말레이시아 고무(SMR)는 技術的 規格으로 等級分類된 고무(TSR)의 代表的인 것이다.

말레이시아에서는 말레이시아 고무 研究所(RR-IM)가 中心이 되어 技術的 分類고무가 技術的으로 不安全하므로 더 좋은 것을 만들기 爲하여, 長期間에 걸쳐 生産業者의 能力, 消費者의 要求, 當時의 市場品의 特性을 調査研究하고, 合理性和 簡素化를 考慮하여 탄지量, 灰分, 銅分, 망간分, 窒素含有量, 揮發分 등 6個項目을 規格項目으로 하여 表 2와 같이 3品種을 制定하였다(1965). 또 SMR 5 중에서 색깔이 淡色인 것

을 SMR5의 Sub-grade(亞品種)로 나누어 SMR5L로 하였다. 이 새로운 型의 고무는 單純히 技術的으로 規格化했을 뿐만 아니라, 出荷形態도 從來의 sheet 모양이 아니고 合成고무의 경우와 같은 크기의 block 모양으로 成形하도록 하였다. 이것은 凝固後 高무를 crumb 모양(小塊)으로 하는 技術을 確立하게 됨으로써 처음으로 可能하게 되었다. 즉, 機械的 粉碎法(Mechanically Comminuted Process; COM), 機械的·化學的 分碎法(또는 Hevea Crumb 法 H/C)으로 crumb으로 하여 水洗하면 극히 有效하게 洗淨되며 후의 乾燥도 빠르다. 이 乾燥 crumb을 프레스하여 一定한 크기의 block으로 成形하게 된다. block은 폴리에틸렌으로 포장되어 pallet 輸送이 可能하게 되었다.

이와 같이 하여 全然 새로운 形態로 技術的으로 規格화된 고무이므로 急速히 널리 알려져 隣近의 天然고무 生産諸國에서도 같은 모양의 고무가 製造되게 되었다. 즉, 스리랑카의 SCR(Standard Sri-Lanka Rubber), 인도네시아의 SIR(Standard Indonesian Rubber), 泰國의 TTR(Thai Tested Rubber) 등이 그것이다.

1969년에 改訂된 國際規格“Green Book”에는 새로 「乾燥 天然고무의 技術的 規格等級品(新設)」의 章을 두어 SMR, SCR, ICR(Initial Concentration Rubber, SMR의 製法과는 다름)¹⁵⁾가 記載되어 있다. 단, 規格의 數値記載는 없으며, 規格項目으로는 「典型的으로는」으로 하여 SMR의 表 2의 6項目이 列擧되어 있다. 또 ISO 에는 表 2의 3品種에 該當하는 3種에 對해서 表 2와 거의 同等한 規格이 들어가게 되었다.

SMR가 發足한 이듬해(1966) Wallace 可塑性度(P₀)와 可塑性殘留率(PRI)이 非強制的 規格으로 추가되어 SMR의 全 grade는 最低 30의 P₀值를 가지며, PRI의 水準에 依해 H(高), M(中) 또는 S(低)로 區別하도록 하였다²⁾.

2.2 第 1 回の 改訂(1970)³⁾⁴⁾

SMR이 發足한지 5年間の 經驗으로부터 다음과 같은 여러 가지 點이 問題가 되어 生産者의 能力을 考慮하여 規格改訂이 되었다.

① 最初の 規格은 使用原料에 制限이 없이 規

격에만 맞으면 무엇을 사용하여도 좋도록 하였다. 그러나 이로 인해서 특히 高級 grade의 SMR 5가 Latex로부터 農園凝固物까지의 넓은 範圍의 原料를 使用하였기 때문에 規格에는 들어있으나 品質이 均一하지 못한 것이 많다는 것을 알게 되었다. 그러므로 SMR 5와 SMR 5L의 原料로는 Latex만 쓰도록 改定하였다.

② SMR 品種에는 淡色品種이 없었으므로 Sub-grade였던 5L을 正式品種으로 하고 5L에 限해서 色の 規格을 加하였다.

③ SMR 5와 SMR 20은 品質의 差가 크므로 中間에 SMR10을 새로 新設하였다.

④ ISO의 勸告에 따라 SMR 5, 5L의 灰分의 限界를 完化하고(올려주고) 窒素分의 限界를 내렸다.

⑤ Wallace 可塑度(P₀), 可塑度殘留率(PRI; Plasticity Retention Index)을 規格에 넣었다. 代身에 PRI의 H,M,S의 區別을 中止하였다.

⑥ 銅分, 망간分은 老化의 尺度로서는 直接的 이 못되고, PRI가 製造工場에서의 熱老化의 정도 등도 惝惝하게 되므로 製品의 老化 정도의 判定에 보다 合理的이면서도 敏感하다. 銅分, 망간 分의 測定은 測定을 煩雜하게 할 뿐이므로 削除 하였다.

⑦ 包裝에 붙이는 標識의 改正. 1965年의 最初의 制定時에 이미 SMR의 包裝形態, 登錄保證의 記號(淸印)는 定해져 있었으나, 새로 bale마다 grade를 表示하는 色別의 띠를 두르게 하고 色은 ISO의 勸告와 同一하게 하여 이것을 規格에 넣었다.

以上の 改正結果를 表 3에 表示한다. 또 이 規格에는 生産者側의 管理方法과 클레임時의 消費者側의 Sampling法이 規定되어 있다. 또 이 改正에는 다음의 補助規格이 追加되어 있다.

참고로 現行 ISO의 天然고무의 規格을 表 4에

<表 3>

SMR 各 grade의 改訂規格(1970)¹⁾

規 準	5L*1	5*1	10	20	50
44μ mesh에 걸리는 먼지(最大, 重量%)	0.05	0.05	0.10	0.20	0.50
灰 分(最大, 重量%)	0.60	0.60	0.75	1.00	1.50
窒素含有量(" ")	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
揮發性物質(" ")	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
PRI(最小, %)	60	60	50	40	30
Wallace 迅速可塑度—最小值(P ₀)	30	30	30	30	30
色の 限界(love bond 色調計, 最大)	6.0	—	—	—	—
色分別記號*2	淡綠	淡綠	褐	赤	黃
플라스틱의 겉포장色 A透明*3)	A	A	A	A	A
플라스틱帶의 色 B不透明*2)	A	B	B	B	B

*1 Latex 고무에 限함

*2 이들은 모두 現行規格과 同一, 또 1979年의 改訂後도 同一

<表 4>

天然고무의 現行 ISO 規格 [ISO 2000—1976(E)]

特 性	品種番號→ 品種別色코드→	各品種의 許容值				試驗方法
		5 綠	10 褐	20 赤	50 黃	
먼지量, 45 μm mesh에 걸리는 殘分, %, 最大		0.05	0.10	0.20	0.50	ISO 249
初期可塑度 (Wallace計), P ₀ , 最小		30	30	30	30	ISO 2007
可塑度殘留率, PRI, 最小		60	50	40	30	ISO 2930
窒素含有量*, %, 最大		0.6	0.6	0.6	0.6	ISO 1656
揮發性物質含有量**, %, 最大		1.0	1.0	1.0	1.0	ISO 248
灰 分**, %, 最大		0.6	0.75	1.0	1.5	ISO 247

註: 먼지量과 PRI가 第一義의 規格項目이다.

* ICR¹⁾고무에 대해서는 窒素含有量은 最大 0.7%.

** ICR에서는 揮發性物質과 灰分의 許容值는 當事者間의 合意에 따르나 兩者 다 最大 1.5%를 넘지 않을 것.

포시한다.

⑧ 補助規格(保證規格이 아니고, 參考로 測定, 또는 生産者만의 規格)으로서 Modulus 加黃指標(MOD)와 粘度安定化고무(CV Rubber)가 正式으로 採用되었다.

2.2.1 MOD 加黃指標⁴⁾: TC Rubber를 一定荷重下에서의 伸張으로 加黃性を 分類한데 對해, SMR에서는 TC Rubber와 같은 配合(ASTMD3184의 純고무配合), 같은 加黃物(140°C·30分)에 對해서, 100% 伸張을 1分間 伸 후의 Modulus值(緩和 modulus라 하며, MR 100으로 略記)의 範圍에서 3水準으로 나누어 MOD 5, MOD 6, MOD 7로 하여, 參考值로 Pallet의 外側 및 試驗成績表에 記入하게 하였다. (強制性 없이 任意로 또는 消費者的 要求에 의해 測定記入)

2.2.2 粘度安定化고무⁴⁾⁵⁾: 말레이시아 고무 研究所에서 開發한 새로운 고무로서, 同研究所의 파이롯트 工場에서 1966년에 처음으로 生産開始된 것이다. 이 고무는 Latex로 製造되는 것이며, SMR#5의 規格을 만족시키며, 또 고무의 粘度가 安定化되어 있으므로 製造後 長期間에 있어서도 보통 天然고무(이 type 以外の SMR도 포함하여)와 같은 貯藏硬化를 하지않고 mooney粘度로서 1~2 單位 정도밖에 增加하지 않는다.

粘度安定化 고무에는 CV(constant viscosity)와 LV, 正式으로는 SMR#5 CV와 SMR#5 LV의 2種類가 있으며 後者は 非汚染性 process 油가 4% 配合되어 있다. 標準 type의 CV, LV의 Mooney粘度는 각각 60±5, 50±5이나 CV,

LV에는 각각 Mooney 粘度가 다른 5種類의 Sub-grade가 있다(表 5). 이들 CV, LV 를 總稱하여 CV Rubber라고 略稱하기도 한다.

以上이 1970年度의 改正要點이며 ISO에 準據한 詳細한 試驗方法도 訂해졌다⁶⁾.

<表 5> SMR 5-CV와 SMR 5-LV, 粘度安定化고무 (1970年制定)¹⁵⁾

Mark		Mooney 粘度範圍*
LV	CV	ML 1+4, 100°C
LV45		40—50
LV	CV50	45—55
LV55	CV55	50—60
LV60	CV	55—65
LV65	CV65	60—70
	CV70	65—75

* 生産者規格, 保證值가 아님.

2.3 1975 年까지의 經過

이 期間동안 여러 가지 會議에서 濃縮 Latex나 特殊고무 MG Rubber, SP Rubber, 油展天然고무 등을 SMR제에 採用할 것과, 또 Rheometer로 加黃性を 分類하자는 것이 提案되었다. 前者는 아직 實現되지 않고 있으나, 後者(Rheometer의 利用)는 이번 第2回의 改正(3章)에서 部分的으로 實現되었다.

또 이 期間에는 타이어 Rubber(TR라 略稱함, A 및 N type이 있음)(1972年)⁷⁾, 脫蛋白고무(DPNR)(1973年)⁸⁾⁹⁾(납은 脫蛋白고무 또는 純化고무와는 다른 것), SMR EQ¹⁰⁾(色에서 5L이 ADS 정도의 淡色品을 나타내는 데 對해, EQ는 Pale Crepe 1號와 같음) 등

<表 6> SMR 各 그레이드의 規格(1978年 現在)(1975年部分追加)¹⁵⁾

項 目	EQ**	5L*	5*	10	20	50
45 μm mesh에 걸리는 먼지(最大值, 重量%)	0.02	0.05	0.05	0.10	0.20	0.50
灰分(最大值, 重量%)	0.50	0.60	0.60	0.75	1.00	1.50
窒素(最大值, 重量%)	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
揮發分(最大值, 重量%)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Wallace 可塑性, P ₀ (最小值)	30	30	30	30	30	30
PRI(最小值)**	60	60	60	50	40	30
色調(lovibond 눈금)(最大值)	3.5	6.0				
그레이드의 色코드	淡靑	淡綠	淡綠	茶	赤	黃
標準에일레퍼			無色透明			
에일 識別帶의 色	無色	無色	乳白	乳白	乳白	乳白

* Latex고무에 限함.

+ MOD 加黃指標는 SMR EQ에 對해서는 強制

**Plasticity Retention Index (可塑性殘留率)

<表 7>

Tire rubber⁷⁾와 脫蛋白고무^{8),9)}의 生産者規格(SMR에는 들어있지 않음)

	tire rubber(A 및 N)	脫蛋白고무
먼지량(45 μm mesh에 걸리는 殘分), %, 最大	0.1*	0.02**
灰 分, %, 最大	0.75*	0.10
窒素含有量, %, 最大	0.65*	0.10
揮發性物質, %, 最大	1.00*	0.50
Wallace可塑性(P ₀), 最小	—	30**
可塑性殘留率(PRI), 最小	50*	60**
Mooney粘度, ML 1+4, 100°C	60±5	—
促進貯藏硬化試驗, P ₀ 의 增加, 最大	8	—

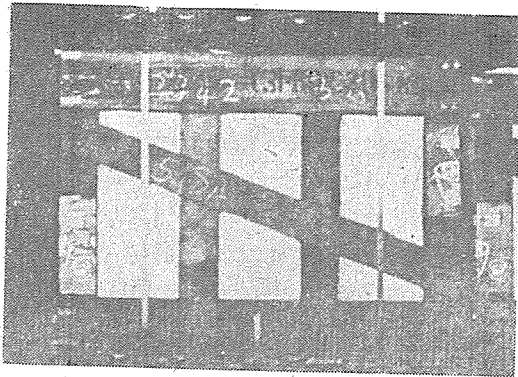
* SMR 10의 規格과 같음, ** SMR EQ의 規格과 같음

의 特品種이 開發되었다. 그 중에서 SMR EQ는 1975년에 SMR 規格에 들어가게 되었다. 이와 같이 하여 現在 實施되고 있는 SMR 規格이 이루어졌으며, 그 내용은 表 6 과 같다. 또 SMR에는 들어있지 않으나 타이어 Rubber와 脫蛋白고무의 生産者規格은 表 7 과 같다.

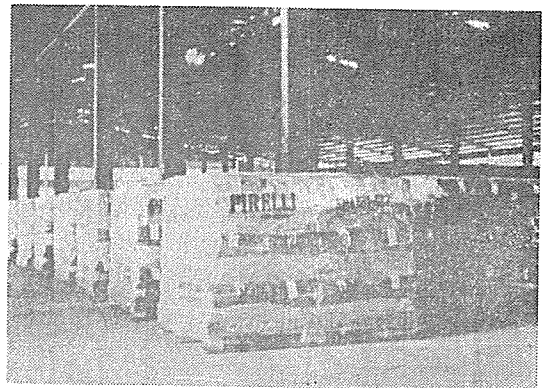
한편 發足以來 SMR體制下에서 TSR를 生産해 온 싱가포르가 1974年 1月 1日을 期하여 分離되어 SSR(標準 싱가포르 고무; Standard Singapore Rubber)로 獨立하였다. 이 때문에 以後 SMR는 完全히 말레이시아 獨自의 것으로 된 同時에 그때까지의 말레이시아의 天然고무의 製造, 包裝, 仲買, 輸出의 認可를 取扱해 온 말레이시아 고무 輸出登錄局(MRERB)은 말레이시아 고무去來認可局(MREL B)으로 改組되어 上記認可業務는 後者로 引繼되었다. 말레이시아 고무研究開發局(MRRDB)과 그 傘下의 말레이시아 고무研究所(RRIM)가 SMR의 技術面를 總支配하고 있는 데 대해, 이 新 MREL B는 SMR의 去來, 輸出에 對한 總支配를 하고 있다. 이 두 機關은 強力한 權限을 가지고 SMR의 健全한 發展을 리드하고 있다.

SMR의 發展에 있어서 또하나의 重要한 事項은 SMR의 出荷用 Pallet의 問題이다. 過去에는 SMR의 Pallet로 ISO와 Squart의 Pallet가 併用되고 있으나 後者의 경우가 取扱하기 便利하므로 많은 生産者들이 使用하고 있다. SMR이 技術적으로 保證된 고무로서 一般에게 選好되기 爲해서는 適當한 包裝, 輸送形態도 重要한 要素이다. 그러므로 처음부터 SMR制의 包裝, 輸送形態 등이 規定되어 있었거나 가장 일반적으로 사용되어온 Pallet의 形式이 統一되어 있지않고 또 輸送中의 Pallet의 破損이 SMR의 큰 缺陷이다. 이에 대해서는 여러 가지로 研究되어 왔으나, 1975年 7月에 고무産業輸送委員會(FCRIM)에서 SMR의 標準 pallet가 決定되고(그림 1), 同時에 bale의 크기도 決定되었다¹¹⁾. 또 延伸 폴리에틸렌의 熱收縮을 利用한 收縮包裝 pallet(shrink wrapped pallet)(그림 2)의 實用試驗도 해보고 또 콘테이너 輸送도 開始하였다.

이들 改革은 bale 包裝用 폴리에틸렌의 改良, bale間에 挿入되는 폴리에틸렌 sheet의 改良 등과 함께 SMR의 輸送上의 難點도 크게 改善하였다.



[그림 1] 標準 사이즈의 SMR Pallet(1톤積, 30배일)



[그림 2] SMR 20의 Shrink Wrapped Pallet

3. 第 2 回의 SMR 規格改訂¹²⁾

(1978年 7月發表, 1979年 1月 1일부터 全 SMR 에 實施)

이 改訂規格은 78年 7월에 發表되어, 同 7月 1일부터 任意(準備가 된 生産者는 消費者의 要求에 따라 이 新規格의 SMR를 製造하여도 좋다)로 實施하고, 1979年 1月 1일부터는 全 SMR製造業者는 이 規格의 고무로 移行한다. 그 때까지의 6個月을 準備期間으로 한다.

過去에도 그러했지만 이번 改正에서는 보다 組織的으로 生産者, 消費者의 意向이 注入되어 그 調和가 잘 이루어졌다. 즉, 1977年 4月에는 RRIM 主催로 生産者와의 會議를 가졌고 同年 5月에는 미리 同年初에 各國에 駐在하고 있는 MRB(Malaysian Rubber Bureau)가 調査한 各國 消費者의 SMR에 對한 意見을 가지고 런던에서 MRPRA 主催로 會議를 가졌다. 이 會議에서 消費者의 見解를 集約, 同年 8月에는 다시 RRIM 主催의 生産者會議에서 消費者의 意向을 傳達하고 生産에 對한 feed back을 討議하여 最終的으로 78年 5月에 Kuala Lumpur에서 2週間に 걸쳐 MRRDB 下에 그 傘下의 研究機關(RRIM과 MRPRA), 各國의 MRB의 TAS(Technial Advisory Service; 技術相談者) 및 關係各機關: MREL(前出), RPC(고무生産協議會) 등의 全體會議가 開催되어 改正點이 討議되었고 7月 1일에 正式決定이 發表되었다. 消費者側의 主要한 要求를 綜合해 보면 다음과 같다.

- (1) Grade內의 粘度, 加工性의 不均一
- (2) Rheometer에 의한 加黃性의 表示
- (3) 規格의 嚴格化……특히 Wet spot(bale內에 乾燥 不充分한 小塊存在, 水分 때문에 희게 보이므로 White Spot라고도 한다)의 除去, 酸化된 고무의 除去, 小枝, 木片 등 異物의 附着, 混入의 防止
- (4) 粘度安定화된 汎用 grade의 要望
- (5) Grade의 簡素化

이러한 要求에 대해 生産者側의 現狀 및 能力을 考慮하여 다음과 같이 改正하였다.

3.1 Grade內의 均質性向上

이것을 目的으로 上級 grade의 使用原料를 한

층 더 制限(3.1.1)함과 同時에 grading을 規制(3.1.2)하였다.

3.1.1 使用原料의 限定: 가장 심한 要求는 加工舉動의 規格化이나 現狀態로서는 이것을 代表할만한 單一한 좋은 特性值가 없다. 또 粘度까지 包含한 이들의 特性은 本質的으로는 고무 나무의 品種에 關係된다. 한편 고무나무는 多年性植物이므로 品種을 改良하여 다시 심어도 廣大한 栽培地(現在 말레이시아 全國土의 고무나무 栽培面積은 約 200萬 ha)를 단번에 少數의 品種으로 綜合하기에는 經濟的으로 不可能하다. 主要品種으로도 40餘種이나 되며 더욱 地域的으로도 그 分布가 다르다. 勿論 加工工場에서는 될 수 있는 限 blend하여 均一化하고자 하나 地域的, 季節的으로 不可避하게 不均一한 것이 남게 된다.

다음에 고무의 特性不均一을 크게 하는 것은 Latex 採取後의 原料形態이다.

이것은 다음과 같이 크게 3가지로 나눌 수 있다.

① Latex을 SMR工場이나 共同加工場(GPC)에서 管理된 狀態로 凝固된 고무(latex grade라고 한다)

② 小農園 또는 小規模의 加工場에서 Latex를 人爲的으로 凝固시킨 것(unsmoked sheet라고 함, USS 로 略稱)

③ 主로 農園에서 自然凝固된 것(cuplump, tree scrap 등 農園凝固物의 總稱)

고무 品質의 不均一성은 ①→②→③의 順으로 크게 된다. 이것은 原料로서 SMR 工場에서 分類管理가 可能하다. 그러므로 原料面으로 보아 現狀에서 可能한 最善의 方法으로 使用原料를 한 층 더 嚴하게 限定시켰다. 특히 品質의 不均一을 레임이 많았던 SMR 5(위의 ①, ② 중 어느 것을 사용해도 좋음)가 SMR WF와 SMR 5의 들로 나누어 지게 되므로 이 問題가 크게 改善되기를 期待하고 있다. 現行規格과의 對比는 表 8 과 같다.

그리고 또하나의 品質均一性向上의 手段으로서 다음 (3.1.2)과 같은 것을 들 수 있다.

3.1.2 Grading의 規制: 過去에는 上級 grade를 目的으로 製造한 고무가 그 品種의 規格에 맞지 않을 경우에는 測定值에 맞는 下級 grade로 마음대로 格下시켜 販賣되어 왔다. 그러므로 이러한 意味에서의 格外品은 存在하지 않았으나

<表 8> 現行規格과 改訂規格(1979年)의 品種과 使用原料의 比較¹⁰⁾

現 行		改 訂 規 格	
品 種	使 用 原 料	品 種	使 用 原 料
SMR EQ	} latex	SMR L	} latex
SMR 5L		SMR CV	
SMR 5CV		SMR LV	
SMR 5LV		SMR WF	
SMR 5	latex 또는 sheet 原料	SMR 5	sheet 原料
SMR 10	} 農園凝固物	SMR GP	latex, sheet 原料와 農園凝固物의 blend
SMR 20		SMR 10	} 農園凝固物
SMR 50		SMR 20	
		SMR 50	

이것이 下級 grade의 品質不均一을 크게 하였다. 예컨대, SMR 5L 格外品이 SMR 10, 20에 들어가는 수가 있다. 이번 改正에서는 이것을 原料面(上記 ①~③)에서 考慮하여 制限하기로 하고 表 9와 같은 內容으로 規定을 세웠다.

이러한 指置로써 앞으로는 grade에 따라 不合格品이 나오게 되므로, 이것은 不合格品으로 認定, SMR 試驗場의 data를 添附(이로써 어떤 項目이 out되었는지 알 수 있다)하여 別途로 Sample로서 販賣하게 된다.

<表 9> 標準 말레이시아 고무의 再 grading 規定과 原材料¹²⁾

grade	再 grading 規 定	原 材 料
SMR CV50	} 다른 SMR grade로 再 grading 不認定 이 3種中에서만 再 grading 許容	} 全農園 latex에 凝固處理를 한 것
SMR CV60		
SMR CV70		
SMR LV50	다른 SMR grade로 再 grading 不認定	} SMR L을 SMR WF로 再 grading 可能
SMR L	} SMR L을 SMR WF로 再 grading 可能	
SMR WF		} SMR L을 SMR WF로 再 grading 可能
SMR 5	다른 SMR grade로 再 grading 不認定	
SMR GP	SMR 10 및 SMR 20으로의 再 grading 만 認定됨	latex/sheet 原料와 農園 grade原料의 規定된 blend
SMR 10	} 이 그룹內의 grade間에는 再 grading이 認定됨	} 農園 grade 原料
SMR 20		
SMR 50		

3.2 加黃性測定方法의 改訂

1970年의 改訂에서 加黃性의 尺度로 緩和 modulus(MR 100)의 測定이 任意規定으로 測定하게 되었으나(2.2.1 參照)나 이것은 1點測定으로 加黃性의 細密한 情報를 주지 않는다. 그래서 消費國에서 普及되기 시작한 Rheometer로 測定하기로 하였다. 測定值를 고르게 하기 爲하여 機種(Monsanto社의 Rheometer R 100型 또는 TM 100型), 測定條件을 一定하게 한다. 配合는 ACS-1, 160°C, 其他 상세한 測定條件은 ISO/TC WG 3의 協力下에 檢討중이므로 年內에는 決定된다. 但, 測定은 latex grade(SMR-CV, LV, L, WF)와 SMR GP에 對해서만 強制的으로 實施되나, 保證項目은

아니며 情報提供이 目的이다. 이로 因해서 消費者는 配合 또는 加黃을 調節할 수 있으며, 生産者側도 原料의 選擇, blend의 調節로써 grade의 均一性을 높일 수 있다. 試驗試料는—生産롯트의 複合 Sample(그 롯트에서 採取한 몇개의 Sample의 等量 blend)이며, 測定頻度는 工場마다 上記各 grade에 對해서 週 1 회이다.

3.3 規格의 規制強化(SMR 品質의 向上)

3.3.1 먼지量: latex grade의 全品種에 對해서 從來의 0.05%以下를 0.03%以下로 하였다. 過去 SMR의 品種分類에서 5, 10, 20 등의 數字는 먼지量의 100倍를 表示한 것이었다. 그래서 이번 改正에서 latex grade의 SMR 5는 SMR 3으로

로 해야 하나 이 grade의 數도 많아서 煩雜해지므로 latex grade에 限해서는 이 數字를 省略하고 SMR CV, SMR LV, SMR L, SMR WF로 表示하기로 하였다.

小枝, 小木片, 폴리에틸렌 부스러기 등의 異物の 附着, 混入의 除去나 規制化도 消費者의 큰 要望이었으나, 이것은 大部分 製品화된 後의 管理, 取扱의 不注意로 混入된 것이다. 가령 製造 工程中에 混入되었다 하더라도 Bale에 不均一하게 分布되어 있으므로 Sampling은 手酷만 하게 된다. 그러므로 管理를 철저히 強化(後述)함으로써 規制하기로 하였다.

3.3.2 灰分: Latex grade는 從來의 0.60%를 0.50%로 한다.

3.3.3 窒素含有量: 全 grade에 共通으로 最初에는 0.7%以下, 1970年 改正에서 0.65%以下, 다시 이번 改正에서 ISO 2000에 맞추어서 0.6%以下로 하였다. 또 生産者側의 限界值(保證項目은 아님)는 最大 0.55%, 最小 0.15%로 하였다. 낮은쪽 限界는 低品質原料의 混入을 방지하기 위한 暫定策이며, 다른 좋은 測定方法이 발견되면 削除된다.

3.3.4 揮發性物質: 全 grade에 共通으로 從來의 1.0%以下를 0.8%以下로 強化하였다. 단, 生産者의 限界值는 從來와 같이 0.5%以下이다. 이와 같이 함으로써 wet spot(乾燥不充分 고무粒; 色이 희므로 white spot라고도 함)의 混在도 많이 막을 수 있었다.

3.4 SMR GP grade의 新設

現在 粘度安定化고무(CV, LV)는 最高品位의 品種임에도 不拘하고, 粘度가 安定되어 있고, 低粘度이므로 素練이 省略되는 등의 利點으로 需要가 많아 1977年의 年間出荷量은 全 SMR(50萬톤)의 約 14%(約 7萬톤)로 SMR 品種中에서는 第2位(第1位는 SMR 20으로, 全體의 約 50%, 約 29萬톤)에 達하고 있다. 그리고 消費者側은 더욱 싼 값의 그리고 가능하면 SMR 20級의 粘度安定化고무를 要望하고 있다. 그러나 한편 生産者側으로서 말레이시아의 天然고무를 原料의으로 볼 때 Latex가 約 80%(unsmoked sheet도 포함)이고 農園凝固物은 20%에 不過하다. 이것은 當然한 일이다. 고무나무에서 生産되는 것은 latex이며,

後者는 latex의 採取過程에서 부득이 생기게 되는 것이다. 元來는 latex 100%로 해야만 되는 것이다. 그러므로 고무 原料採取技術의 進歩에 따라 農園凝固物이 점점 減少되어 가야만 한다.

消費者의 要求와 生産現況을 考慮하여 가장 多量으로 供給되고 또 더욱이 廉價라는 條件에서 tire rubber가 먼저 市場에 나왔으나 今般에는 똑같은 考慮와 tire rubber의 缺點(oil이 10% 들어 있으므로 一般의이 못됨)을 생각하여 SMR GP (general purpose) grade를 設定하였다.

GP는 다음 條件을 만족하고 또 그 生産者는 말레이시아 고무研究所(RRIM)에서 規定한 條件을 지킬 것을 RRIM과 契約하지 않으면 안 된다.

(1) 粘度安定化되어 있는(CV type)

(2) 原料組成:

SMR 工場 또는 共同加工場에서 處理한

Latex 塊 또는 Sheet 材料.....60重量%

農園凝固物.....40重量%

또한 적어도 20重量%(乾燥重量)는 SMR 工場 또는 共同加工場에서 處理된 latex 또는 新規格 SMR 5級의 Sheet 材料일 것. Sheet 材料란 一般 市場에서 仲買人 또는 小農園業者로부터 얻을 수 있는 Unsmoked Sheet(USS) 또는 Ribbed Smoked Sheet(RSS)를 뜻한다.

(3) 規格은 表 10에 表示된 바와 같다

즉, GP에는 SMR 10과 같은 規格이 適用된다. (단, 다음과 같이 P₀는 除外) 그 외에 다음과 같은 粘度安定化 type(CV, LV, GP)에 共通된 生産者 規格이 適用된다.

① Wallace 可塑性(P₀)는 Mooney 粘度와 二重 이 되므로 規格으로서는 除外한다.

② Mooney 粘度는 生産者規格이고, 消費者에 대한 保證項目은 아니다. 이것은 輸送, 貯藏에 依해 多少이긴하나 變化하기 때문이다. 이것을 補充하기 爲하여

③ 促進 貯藏硬化 試驗(試料를 5 酸化磷을 넣은 Oven 속에서 60°C로 24時間 放置, 그 前後의 Wallace 可塑性의 變化를 測定함)에 의한 Wallace 可塑性의 變化가 8 以下 이어야 한다는 것이 生産者 規格으로서 추가되었다.

위의 (1)은 從來에는 明記되지 않았고(主 grade가 아니었으므로), (2)(3)은 從來와 같으나 이번

<表 10>

標準 말레이시아 고무 規格, 1979年 1月 1日 實施¹²⁾

項 目	SMR CV	SMR LV ^b	SMR L	SMR WF	SMR 5	SMR GP	SMR 10	SMR 20	SMR 50
	Latex				Sheet 原 料	blend 粘 度 安 定 化	農園 grade 原料		
	粘 度 安 定 化		Sheet 原料						
44 μ mesh에 걸리는 먼지 (最高限度, 重量%)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.10	0.10	0.20	0.50
灰 分 (最高限度, 重量%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.75	0.75	1.00	1.50
窒素含有量 (最高限度, 重量%)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
揮發性物質 (最高限度, 重量%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Wallace 可塑度—— 最初值의 最低限度(P ₀)	—	—	30	30	30	—	30	30	30
可塑度殘留率 PRI (最低限度, %)	60	60	60	60	60	50	50	40	30
色의 限度(Lovi bond 色調計, 最大)	—	—	6.0	—	—	—	—	—	—
Mooney粘 度 ML 1+4, 100°C	— ^c	— ^d	—	—	—	— ^e	—	—	—
加 黃	R ^f	R ^f	R ^f	R ^f	—	R ^f	—	—	—
色別記號名 ^g	黑	黑	淡綠	淡綠	淡綠	青	褐	赤	黃
Plastic wrapper의 色	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明
Plastic tape의 色	橙	赤紫	透明	乳白	乳白	乳白	乳白	乳白	乳白

改正에서 明確히 規格에 成文化시켰다.

3.5 Grade 의 改訂

3.5.1 SMR EQ의 廢止: Pale crepe級의 淡色 grade로 登場하였으나 需要가 그만큼 伸張되지 않아(1977年, 年間出荷量 421톤) SMR grade로부터 除外되었다. 勿論, 注文을 한다면 살 수는 있다.

3.5.2 SMR CV, SMR LV의 昇格: SMR 5의 sub-grade였던 SMR CV, SMR LV를 새로 主 grade로 昇格시키고, 그 代身 從來에 있었던 CV, LV 등 5種의 sub-grade(表 5)는 生産者規格의 粘 度 範圍가 重複되어 있어 實需要로 보아 種類가 너무 많으므로 表 11 에서와 같이 LV는 1種, CV는 3種으로 限定하였다.

Mooney 粘 度 以外의 規格値는 表 10 에 表示된 바와 같다. (其他 上記 3.4의 (3)의 粘 度 安 定 化 品 種의 共 通 事 項 參 照)

3.5.3 SMR WF의 新設: 從來의 SMR 5는 latex나 sheet 材料 中에서 어느 것을 사용하여도 좋다고 되어 있기 때문에 原料로부터 오는 品質의 不均一이 많았으므로 原料에 따라 두 品 種으로 나누었다. 즉 latex를 原料로 하는 SMR WF를

<表 11> SMR CV 및 SMR LV의 sub-grade와 Mooney粘 度의 生産者限界値¹²⁾
(1979年 1月 1日 實施)

grade	mooney粘 度 ML1+4, 100°C
CV50	45—55
CV60	55—65
CV70	65—75
LV50	45—55

新設하여 SMR 5는 Sheet 材料만을 사용하기로 하였다. (3.1.1, 表 8 참조)

3.6 品質 管理

3.6.1 品質管理運營의 改善: 1970年 第 1回 改正時에 品質管理規定의 基本線이 決定되었다.³⁾ 즉, 말레이시아 고무 研究所(RRIM)內에 獨立된 技術·規格部가 創設되어, 여기서 SMR의 規格의 檢討, 品質管理의 指導, 品質檢査 등을 하여 왔다. 또 이번 改正에 앞서 技術·規格部에서 規格·品質 管理部(Specification & Quality Control Division, SQC로 略稱)가 獨立된 部로 昇格하고, 말레이시아 去來·認可局(MRELB)의 認可·監督部(License & Supervision Division)에는 監督·實施檢査室(Supervision & Enforcement Inspectrate)과 包裝·出荷業者 登錄室(Registration of

Packers & Shippers)이 있으며 SQC와 共同으로 한층 嚴重한 品質管理의 指導監督을 하게 되었다. SQC에서는 新改訂에 對備 生産者의 日常 品質管理運營의 具體的인 對策을 차츰 세워서 生産外의 關係者에게 周知徹底를 期하고 있다.

3.6.2 Sampling 方法의 標準化: 從來의 Sampling 方法을 한층더 統一明確化하기 爲하여 各生産者의 ロット 사이즈를 1~50ton으로 하여(各 SMR 工場의 規模에 依함), 各生産 ロット에서 最低 6~最大 30의 試驗試料(bale sample)를 採取할 것을 條件으로 하여 Sampling 水準을 10%로 한다. 이 Sample抽出體系는 보다 均一한 Sample 抽出法을 採用하여 各生産者의 各 1 ton Pallet에서 적어도 1개의 試驗試料가 採取되도록 標準化되었다. 이것을 다음 表 12에 表示한다.

<表 12> 改訂 SMR Sampling 計劃¹³⁾

lot size(톤)	試驗片(bale sample)의 數
1	6
2 ~ 10	bale의 10%
11 ~ 30	30(RRIM의 承認要)
31 ~ 50	各 pallet(1톤)에서 1 試驗片(bale sample)(RRIM의 承認要)

3.7 試驗證明書

試驗證明書는 從來와 같이 Lot마다 發行되나 여기에는 試驗成績值外에 加工法, 즉 Hevea-crumb 法(Heveacrumb process; H/C)인지, 機械的 粉碎法(mechanically comminuted process; COM)인지, 아니면 從來法인 Sheet 고무(예컨대, RSS 등)의 베일化로 만들어졌지를 明記하여. 이와 같은 記載가 없는 경우에 惹起되는 問題를 最小限으로 하려고 한다.

또 試驗成績表에는 3.2에서 記述한 加黃試驗의 加黃曲線(Rheo-graph)이 添附된다. 단, 이것은 Lot 마다는 아니고 그 工場에서의 各生産 grade에 대해 1週에 1 回만 測定한다.

3.8 原材料의 定義

1979年의 改訂規格에는 다음의 用語定義가 包含되어 있다.

3.8.1 全農園 Latex: Hevea나무에서 採取한 Latex로서 稀釋된 것은 좋으나 分別凝固되지는

않은 것을 말한다.

3.8.2 Latex grade 및 Latex 고무 grade 또는 全農園 Latex grade: 全農園 Latex를 SMR 工場의 管理下에서 RRIM 認定 凝固劑를 사용하여 신중히 응고시켜 block 고무로 加工(洗淨, crumb化, 乾燥 등)한 고무를 말한다.SMR CV, SMR LV, SMR L, SMR WF

3.8.3 農園凝固原材料 또는 農園凝固物(field coagula, field coagulum): 凝固劑의 添加없이 Tapping Cup이나 또는 其他 場所에서 自然히 凝固된 고무를 말한다. cup lump, tree scrap, earth scrap 등, 其他 貯藏, 輸送途中에 凝固된 것도 포함함.

3.8.4 農園 grade 고무 또는 農園 grade 原(材)料: 農園凝固物 또는 거기에 工場에서 加工한 少量의 latex나 sheet 材料를 加하여 製造한 고무를 말한다.SMR 10, SMR 20, SMR 50

3.8.5 Sheet 原(材)料: 代表的으로는 Ribbed Smoked Sheet(RSS), Air-dried Sheet(ADR) 또는 Unsmoked Sheet(USS)를 말한다.SMR 5

3.8.6 Blend grade 또는 Blend: Latex grade 고무 또는 Sheet 原料와 農園凝固物을 混合하여 만든 고무를 말함.....SMR GP

3.9 改訂規格의 實施

全面的 實施는 1979年 1月 1日부터이다. 1978年 7月 1日부터 同年 12月 31日까지는 移行期間으로서 生産者는 改訂規格을 採用하여도 좋으며, 또는 GP만은 RRIM의 規格에 따라 製造하고 다른 全 grade는 從來와 같은 것을 製造하여도 좋다.

4. 結 言

本稿에서는 처음부터 SMR의 規格改訂에 있어서 從來의 規格과 對應해서 說明하려고 하였으나, 天然고무의 規模에 관해서는 體系的으로 理解하지 못하는 點이 있지않을까 하여 이 機會에 全般的으로 概觀해보고자 한 것이다.

歷史的 發展段階를 通하여 相互關聯을 說明하는 것이 讀者로 하여금 理解하기에 便利하지 않을까 생각하여 조금 길어지기는 하였으나 green book의 說明과 또 그것과 SMR 規格과의 關聯, 그리고 ISO 規格까지도 다루어 보았다. 그러므

로 本稿의 表題에도 밝힌 바와 같이 副題로 「天然 고무 規格의 變遷」이라고 表示하였다.

이번 SMR 改訂規格을 보아도 最新品質管理에 익숙해지고 있는 고무 技術者에는 아직도 不充分하다는 印象을 줄 餘려가 있다. 그러나 多年性 植物이면서 또 多數의 品種에서 나오는 天然고무를 한가지의 規格으로 묶는다는 것이 얼마나 어려운가를 생각할 때, 需要家의 要求를 가능한 限 받아들여 品質이 좋은 고무의 多量供給을 爲하여 莫大한 費用을 投資하여 研究開發하고 있는 말레이시아側의 努力을 理解하고 또 價格에만 拘礙받지 말고 省資源, 省에너지라는 世界的인 要請도 考慮하여 天然고무로서는 最高品質을 갖는 SMR의 使用를 擴張해나가도록 念願하고 있다. 또 同時에 購入 SMR의 品質(包裝, 荷姿도 포함)에 問題가 있을 경우에는 本國監督官廳을 통하여 問題解決에 最善을 다하도록 하여야 한다.

正式 Claim에 關해서는 1976年 1월에 TSR의 國際契約인 國際 고무協會(International Rubber Association; IRA)下에서 締結되었으며, 여기에 Claim品の Sampling 方法 등이 規定되어 있다. 또 Claim 處理를 爲한 品質測定機關으로서 말레이시아 고무研究所를 本據地로 하여 世界各地에 IRA의 認定仲裁試驗所(Registered Arbitration Test Laboratory)가 設置되어 있다.

參 考 文 獻

- 1) 日本 고무協會編：고무工業便覽(新版), p. 28
日本 고무協會(1973)
- 2) SMR Bulletin, #3, #4
- 3) 天然 고무 技術要解, 1970-#14
- 4) 天然 고무 技術要解, 1970-#14
- 5) SMR Bulletin, #8
- 6) *ibid.*, #7
- 7) 天然 고무誌, 6, #11·12, 395(1975)
- 8) *ibid.*, 6, #2, 50(1974)
- 9) 天然 고무 技術 Sheet, #128
- 10) *ibid.*, #123
- 11) *ibid.*, D2
- 12) SMR Bulletin, #9
- 13) Planters' Bulletin, #156, 96(1978)
- 14) SMR Bulletin, #1, #2
- 15) 天然 고무 技術 Sheet, D1
- 16) Kong Ping Yee: "Revision in the SMR Scheme" (1977) (1977年 11月 MRELB Rubber Trade Mission 來日時, 東京에서의 NR 技術講演會에서 나온 paper)
(1979. 1. 日本 고무協會誌)



◇◇◇ 協會 및 會員社 消息 ◇◇◇

◎ 協會創立 23 周年

○ 1979年 4月 24日 本協會가 創立된지 23 周年을 맞이하였다.

協會任職員一同은 簡素한 記念式을 마치고 송전貯水池에서 始約會를 가졌다.

○ 協會 및 會員社는 協會主催, 東洋나일론 後援으로 漢陽 칸트리 클럽에서 業界親善골프大會를 開催하였다. (4月 21日)

◎ 協會發令

○ 本協會 初創期부터 20餘星霜이나 協會發展을 爲하여 盡力해온 韓啓鎭總務部長이 一身上事情으로 3月 21日 本協會를 떠나게 되었다. 앞날의 健勝을 기원합니다.

○ 技 術 部 次 長 李 源 善 (4月 1日)

業 務 部 次 長 金 民 (")
職 務 代 理