

Nitrile 및 Polyacrylate 고무

1. 序 論

2. Nitrile 고무

- a. 歷 史
- b. Nitrile 고무란?
- c. Nitrile 고무를의 製法
- d. 種類 및 用途
- e. Nitrile 고무를의 耐油性
- f. 原料고무를의 固有因子
- g. 配 合
- h. 最近의 開發

3. Polyacrylate 고무

- a. 序 論
- b. 歷 史
- c. 種類 및 製法
- d. 原料고무를의 性質
- e. 加黃體의 性質
- f. 用 途
- g. 配 合 劑
- h. 加 黃
- i. Tempering
- j. 加 工
- k. 特殊用途에 대한 配合

4. 將來展望

1. 序 論

Nitrile 및 Polyacrylate 고무는 特別目的고무로서 크게 分類한 것이다.

特別目的 고무란 무엇인가? 이것은 다음 必要條件中 하나 또는 둘 이상을 充足시키는 것이라고 생각할

수 있다.

- (1) 加黃이 可能한 彈性體라야 한다.
- (2) 타이어 및 튜브 以外的 用途에 主로 쓰여져야 한다.
- (3) SBR 및 天然고무에 存在하지 아니하는 特別한 機能을 가지고 있어야 한다.

特別用途의 고무는 1930年初에 發表되었다. 實需要者에게 教育시키는 이른바 技術서어비스는 重要한 課題로 登場하였다. 고무供給社들은 새로운 고무를 使用하는 고무配合師들을 刺戟시키는 것이 必要할 뿐만 아니라, 이 새로운 原料고무로 만들어진 最終고무製品의 販路를 開拓하는 것도 必要하다는 것을 切感하였다.

이와 비슷한 問題가 至今 常存하고 있다. 萬一 技術者들이나 消費者들이 하나의 問題解決에 있어 그들에게 도움이 되는 고무를 알고 있지 않는 限 이 고무를 그들의 規格(仕樣書)에 넣는다는 것은 不可能한 일이다.

더우기 이들 技術者들이 特別目的고무에 대해서 알고 있다면 그들은 고무를의 使用에 의하지 않고 다른 機械的인 方法에 의해서 그들의 問題를 解決하려고 할 것이다.

이때문에 特別目的의 고무를 大的으로 宣傳하는 것은 設計技術者나 이와 類似한 職責에 있는 사람들을 目的으로 한 것이다.

2. Nitrile 고무

Nitrile 고무를의 特性은 무엇인가? 이것은 常溫이나 高溫에서의 기름의 侵入에 대하여 高度의 抵抗性을 나타내고 있기 때문에 主要關心이 되는 것이다.

a. 歷 史

이 特殊고무를의 特性에 대하여 論述하기 前에 이 고무를의 沿革에 대하여 간단히 檢討해 보기로 한다.

加黃고무 製品이 商業化된 以後 數年間 化學者들은 特別目的고무를의 必要性을 알게 되었다. 이에 대한 研究가 1910年初에 始作되었으나 Ethylene glycol의 製造를 試圖하고 있는 동안 Patrick 가 Ethylene dichloride와 Sodium polysulfide의 反應生成物이 고무狀物質을 生成시킨다는 事實을 發見한 1920年代에 이르러 비로소 生産이 始作된 것이다. 이것이 1929~1930년에 Thiokol corporation에 의해서 商業化되었다. 이것은 商業化된 最初의 眞正한 耐油·耐溶劑性 고무이다.

Nitrile 고무에 관한 最初의 參考文獻은 1931년에 發給된 한 사람의 佛蘭西特許에 나타나 있으며 여기에는 Butadiene 과 Acrylonitrile의 交合方法이 紹介되어 있

다. 그러나 이것은 1935년까지 製造되거나 商業化되지 아니하였다.

獨逸의 I.G. Farbenindustrie 가 Butadiene 과 Acrylonitrile 의 反應生成物을 製造해서 販賣한 最初의 會社가 되었다. 이것이 이른바 “Perbunan”인 것이다.

그러나 1936年初에 重要한 研究開發作業이 美國內의 有數한 고무會社에 의해서 이 고무의 生産을 위하여 着手되었다.

1936年 1월에 B.F. Goodrich 社가 美國으로서는 처음으로 Nitrile 고무를 生産하였다(日生産 250 Lbs). 1940年 7月 31일에 B.F. Goodrich 社는 Hydrocarbon Chemical & Rubber 社를 組織하기 위하여 Phillips Petroleum 社와 合併하여 “Hycar”란 商品名 아래 Nitrile 고무를 製造販賣하였다. 同年에 Goodyear Tire & Rubber 社는 “Chemigum”이란 商品名으로 Hycar 와 비슷한 고무를 生産하기 위한 工場을 建設하였다. Firestone 社도 亦是 거의 같은 때에 Nitrile 고무를 生産하기 始作하였는데 “Butaprene”이란 商品名을 붙였다.

I.G. Farbenindustrie 社와 가장 密接하게 研究를 해왔던 Standard Oil 社는 獨逸의 “Perbunan”과 같은 商品名으로 美國市場에 Nitrile고무를 내놓았다.

이 結果 아주 짧은 時間에 英國에는 4個의 Nitrile고무 製造業者가 생겼다.

이것은 이 以後 一年內에 2次大戰이 일어났기 때문에 大端히 多幸한 일이었다. 耐油·耐溶劑性이 優秀한 Nitrile 고무는 1941年 12월에 美國이 戰爭에 휘말려 들어갔을 무렵부터 이의 市場이 擴張되기 始作했던 것이다.

Nitrile고무의 性質은 많은 軍事的 目的에 쓰이는 兵器에 緊要한 것이었다.

이때부터 戰爭이 끝난 1945年 8月까지의 期間에는 모든 Nitrile 고무生産은 軍用に만 局限시켰다. 戰時에는 Nitrile 고무가 모든 고무중 가장 重要한 것이었으며 每月 2,500,000 Lbs 를 生産하였지만 이 期間中에는 一般市販使用目的으로 許可된 것은 없었다.

戰爭末期에 軍需要는 中止되어 Nitrile 고무供給社는 多量의 戰後在庫를 남겼으며 이중 一部는 非軍事目的으로 轉用되었다. 1945年 11월에 The Phillips Petroleum 社는 Hycar Chemical 社에 있는 그들의 株를 B. F. Goodrich 社에 賣却하였는데 이 結果 後者が 同社를 完全히 獨自의 所有하게 되었고 Chemical Division 의 運營下에 두었다. 1950年 1월에 New Jersey 州의 Standard Oil社는 루이지애나州에 Baton Rouge 에 있는 그들의 製造工場을 U.S. Rubber 社의 Naugatuck Chemical Division 에 賣却하였다.

b. Nitrile 고무란?

Nitrile고무는 廣義로는 Diene 과 不飽和Nitrile 의 共重合物이라고 定義될 수 있다.

本章에서는 Butadiene 과 Acrylonitrile 의 共重合物에만 局限할 것인 바 이것은 現在使用되고 있는 Nitrile 고무가 이들 두 가지 單量體를 共重合해서 만든 것이기 때문이다. Butadiene 은 分子量이 54 이고 一個의 共軛二重結合이 붙어있는 4-炭素鎖의 不飽和炭化水素이다. Acrylonitrile 은 分子量이 53 이다.

實驗式은 C_3H_3N 이지만 一團의 Cyanide(CN)가 하나의 水素原子에 代置된 二重結合의 2-炭素鎖로 看做될 수도 있다.

이들 두 個의 單量體의 分子量은 거의 同一하므로 이들 重量比는 이들의 Mole 比와 實際의 同一하다. Nitrile 고무는 2對1의 Butadiene-acrylonitrile 比를 가지고 있다는 事實은 重量比 또는 分子數의 比를 意味한다.

耐油性은 Nitrile 고무의 가장 重要한 性質이며 天然 고무나 一般目的의 SBR 보다 價格이 相當히 高價임에도 不拘하고 이들이 많이 쓰이는 理由는 여기에 있다.

耐油性은 기름이나 燃料과 接觸하여 있는 동안 Modulus, 引張強度, 磨耗抵抗性 및 치수 등과 같은 元素의 物理的 性質은 保持하는 加黃體의 能力에 關係된다, 世界 Nitrile 고무의 生産業者는 다음과 같다(表 I).

c. Nitrile 고무의 製法

Dry rubber 의 製造에 關聯되는 基本段階는 重合·凝固, 洗滌 및 乾燥이다. 라텍스를 만들 때의 基本工程은 重合, 安定化 및 一般의인 濃縮이다. 어떠한 고무를 만들건 反應塔이나 重合器는 150 psi 壓力까지 견딜 수 있는 자켓트로 된 水冷式容器이다. 이 容器의 크기는 100 乃至 3,700 갈론의 범위에 있다.

이 容器는 效率的인 攪拌機가 裝置되어 있어야 하며 低溫重合時에는 冷凍을 반드시 利用해야 한다.

原料注入用 여러個의 入口는 反應中 試料를 끄집어 낼 수 있도록 되어 있다. 여러 가지 調整裝置가 必要한데 이중에 특히 溫度 및 壓力記錄計가 必要하다.

重合사이클에 따라 反應物이 Blowdown 탱크로 移動하고 이 移動點에 重合停止劑 및 老防劑가 加해진다. pH 5.0 이와 같은 段階에서 適當한 水準까지 調整한다. 이 點까지 調整하는 方法은 Dry rubber 나 라텍스 모두가 같다.

Dry rubber 를 生産할 때는 다음 段階는 라텍스를 凝固탱크로 옮기는 것인데 이 段階에서 라텍스는 여러 가지 鹽 및 酸을 첨가하므로써 外觀이 깨끗한 크럼

<表 I>

世界 Nitrile 고무 生産業者一覽表

製 造 會 社	工 場 所 在 地	略 號	商 品 名
ANIC	伊 太 利	AN	EUOPRENE N
British Geon Limited	英 國	BG	BREON
N.V.Chemische Industrie AKU-Goodrich	네델란드	CI	HYCAR, CIAGO
Doverstrand Limited	英 國	DO	REVINEX
Farbenfabriken Bayer AG	西 獨	B	PERBUNAN N
Firestone Synthetic Rubber & Latex Co.	美 國	F	FR-N
B.F. Goodrich Chemical Company	"	GC	HYCAR
Goodyear Tire and Rubber Company	"	GT	CHEMIGUM
Compagnie Francaise(Goodyear)	佛 蘭 西	GF	CHEMIGUM
Imperial Chemical Industries Limited	英 國	IC	BUTAKON
International Latex Corporation	美 國	IL	TYLAC
Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.	日 本	JS	JSR
The Japanese Geon Co., Ltd.	"	JG	NIPOL
Montecatini Edison, S.P.A.	伊 太 利	M	ELAPRIM
Prastugil	佛 蘭 西	PL	BUTACRIL UGITEX N
Polymer Corporation Limited	캐 나 다	P	KRYNAC
Polymer Corporation(SAF)	佛 蘭 西	PF	KRYNAC
Synthomer Chemie Gmbh	獨 逸	SY	SYNTHOMER
Uniroyal, Inc.	美 國	US	PARACRIL, NITREX

(Crumb)으로 凝固된다. 이 고무粒子的 조각을 苛性소 오다 溶液으로 抽出한 후 洗滌, 脫水시킨 後 乾燥한다.

d. 種類 및 用途

Nitrile 고무는 Acrylonitrile 含量에 따라 여러가지 種類的 耐油性고무로 分類된다. 一般의으로 高Acrylonitrile 含量, 中高, 中低 그리고 低Acrylonitrile 含量의 것으로 分類된다(別表 II 參照).

高 Acrylonitrile 고무는 기름에 恒常 담겨있는 고무 部品, 燃料送油管 및 芳香性 燃料이나 溶劑에 對하여 高度의 耐油性을 必要로 하는 고무製品에 쓰인다.

中位 Acrylonitrile 고무는 芳香族系含量이 적은 油類에 使用되고 고무製品이나 또는 고무의 膨潤에 抵抗

할 수 있는 고무製品等に 使用된다.

低 Acrylonitrile 은 耐油性보다 低溫屈曲性이 絶對的으로 必要한 製品에 쓰인다. Nitrile고무는 여러 가지 物理的인 形態, 即 시이트狀, 크럼狀, 粉末 및 液狀으로 製造될 수 있다.

시이트狀 고무가 가장 많이 使用되고 있다.

이 外 다른 形狀의 것은 特殊用으로 쓰인다. 크럼狀은 溶劑에 直接溶解시켜서 고무풀을 만들 때에 便利하다. 粉末고무로 石炭酸樹脂와 粉末고무를 混合하는데 아주 理想的인 것이다. 液狀 Nitrile 고무는 耐油性을 低下시키지 않고 配合고무에 軟化效果를 가져올 수 있는 利點이 있다. 또 이 液狀고무는 Nitrile 配合고무에 優秀한 加工성과 粘着성을 賦與한다.

<表 II>

世界 Nitrile 고무의 種類 및 特性

種 類	Acrylonitrile 含量 wt, %	製 品 汚染性 (Bale)	Mooney 粘 度 ML 1+4 (212° F)	Mooney 粘 度 ML 1+2 (212° F)	重 合 溫 度	比 重	製 造 會 社
FR-N 500	23	SLST	45	—	HOT	0.96	F
AJ	L	NST	—	55	HOT	0.96	US
HT-105	L	NST	55	—	HOT	0.96	PL
S 353	L	NST	65	—	COLD	0.97	M
18-80	L	ST	—	75	HOT	0.96	US
1014	L	SLST	80	—	HOT	0.95	GC
ALT	L	NST	—	85	COLD	0.96	US
BT 108	L	NST	85	—	COLD	0.96	PL

種 類	Acrylo-nitrile 含量 wt. %	製 品 汚染性 (Bale)	Mooney 粘 度 ML 1+4 (212°F)	Mooney 粘 度 ML 1+2 (212°F)	重 合 温 度	比 重	製 造 會 社
2812(g)	L	NST	—	72	HOT	0.96	US
NAJ	L	NST	50	—	HOT	0.90	AN
1024	L	NST	50	—	HOT	0.95	GC
N 9	L	SLST	75	—	HOT	0.96	GF, GT
XA 1300	27	NST	65	—	COLD	0.95	IC
802	27	NST	83	—	COLD	0.96	P, PF
N 2807 NS	28	NST	45	—	COLD	0.98	B
N 2810	28	SLST	65	—	HOT	0.98	B
N 2818 NS	28	NST	95	—	HOT	0.98	B
1043	28	NST	—	—	COLD	0.97	BG
FR-N 507	28	SLST	45	—	HOT	0.98	F
FR-N 505	30	SLST	50	—	HOT	0.98	F
FR-N 501	30	SLST	65	—	HOT	0.98	F
822	31	NST	47	—	COLD	0.96	P, PF
833	31	NST	70	—	COLD	0.96	P, PF
FR-N 600	32	NST	55	—	COLD	0.98	F
FR-N 601	32	SLST	85	—	COLD	0.98	F
FR-N 506C(c)	32	NST	80 (f)	—	HOT	0.98	F
1002	33	NST	95	—	HOT	0.98	BG
NBJ	ML	NST	50	—	HOT	0.97	AN
BJ	ML	NST	—	55	HOT	0.97	US
B	ML	NST	—	85	HOT	0.97	US
BP	ML	NST	—	32	HOT	0.97	US
3300	ML	NST	—	45	COLD	0.97	US
J-2140(d)	ML	NST	—	90	HOT	1.05	US
N 3307 NS	34	NST	45	—	COLD	0.99	B
N 3310	34	SLST	65	—	HOT	0.99	B
N 3312 NS	34	NST	80	—	COLD	0.99	B
N 3302 NS	34	NST	30	—	COLD	0.99	B
A 3003	34	NST	45	—	COLD	0.96	IC
A 3052	34	NST	65	—	COLD	0.96	IC
A 3054	34	NST	80	—	COLD	0.96	IC
803	34	NST	47	—	COLD	0.98	P, PF
807	34	NST	47	—	COLD	0.98	P, PF
804(c)	34	NST	60	—	COLD	0.98	P, PF
800	34	NST	83	—	COLD	0.98	P, PF
808(c)	34	NST	100	—	COLD	0.98	P, PF
809	34	NST	55	—	COLD	0.96	P, PF
823	34	NST	47	—	COLD	0.98	P, PF
810	34	NST	62	—	COLD	0.98	P, PF
840	34	NST	35	—	COLD	0.97	P, PF
FR-N 502	35	SLST	65	—	HOT	0.99	F
1042	36	NST	68	—	COLD	0.98	BG
1112	36	NST	45	—	COLD	0.98	BG
NBJLT BM	M	NST	35	—	COLD	0.99	AN
S 352 EPE	M	NST	38	—	COLD	0.98	M
S 352 EP	M	NST	45	—	COLD	0.98	M

種 類	Acrylo- nitrile 含 量 wt. %	製 品 汚 染 性 (Bale)	Mooney 粘 度 ML 1+4 (212°F)	Mooney 粘 度 ML 1+2 (212°F)	重 合 溫 度	比 重	製 造 會 社
N-600	M	NST	49	—	COLD	0.98	GF, GT
N-625B	M	NST	49	—	COLD	0.98	GF, GT
NBJLT	M	NST	45	—	COLD	0.99	AN
BT 205	M	NST	50	—	COLD	0.98	PL
N-6	M	SLST	54	—	HOT	0.98	GF, GT
N-6B	M	NST	54	—	HOT	0.98	GF, GT
N-615	M	SLST	54	—	COLD	1.00	GF, FT
BJLT	M	NST	55	—	COLD	0.99	US
HT 205	M	NST	37	—	HOT	0.97	PL
N 230	M	NST	56	—	COLD	0.98	JS
1053	M	NST	60	—	COLD	0.97	GC
S 352	M	NST	70	—	COLD	0.98	M
S 361	M	NST	70	—	COLD	0.99	M
121 A	M	NST	53	—	—	0.97	IL
110 B	M	NST	53	—	—	0.97	IL
110 A	M	NST	53	—	—	0.97	IL
N 2806	M	NST	60	—	HOT	0.98	AN
121A-LV	M	NST	50	—	—	0.97	IL
110A-LV	M	NST	30	—	—	0.97	IL
110A-HV	M	NST	75	—	—	0.97	IL
110B-HV	M	NST	75	—	—	0.97	IL
130A-HV	M	NST	75	—	—	0.97	IL
N-41	M	SLST	80	—	COLD	0.97	JG
N-608	M	SLST	80	—	COLD	0.99	GF, GT
N-8	M	NST	80	—	HOT	0.98	GF, GT
N-7	M	SLST	90	—	HOT	0.98	GF, GT
N 625	M	SLST	49	—	COLD	0.98	GF, GT
N 615B	M	NST	54	—	COLD	1.00	GF, GT
N 612	M	SLST	25	—	COLD	0.98	GF, GT
N 612B	M	NST	25	—	COLD	0.98	GF, GT
1043	M	SLST	80	—	COLD	0.97	GC
N BLT	M	NST	80	—	COLD	0.99	AN
BT 208	M	NST	85	—	COLD	0.98	PL
HT 208	M	NST	85	—	HOT	0.97	PL
BLT	M	NST	—	85	COLD	0.99	US
2806(c)	M	NST	60	—	HOT	0.98	US
2810(c)	M	NST	90	—	HOT	0.98	US
2814	M	SLST	—	160	HOT	0.98	US
HT 250(b)	M	NST	—	—	HOT	0.98	PL
HT 289(c)	M	NST	90	—	HOT	0.98	PL
811	38	NST	30	—	COLD	0.99	P, PF
805	38.5	NST	47	—	COLD	0.99	P, PF
801	38.5	NST	83	—	COLD	0.99	P, PF
N 3807 NS	39	NST	45	—	COLD	1.00	B
N 3810	39	SLST	65	—	HOT	1.00	B
XA 1200	40	NST	65	—	HOT	0.98	IC
FR-N 603	40	NST	65	—	COLD	1.00	F

種 類	Acrylonitrile 含量 wt. %	製 品 汚染性 (Bale)	Mooney 粘 度 ML 1+4 (212°F)	Mooney 粘 度 ML 1+2 (212°F)	重 合 温 度	比 重	製 造 會 社
A 4051	40	NST	80	—	COLD	0.98	IC
FR-N 503	40	NST	95	—	HOT	1.00	F
1001	40	SLST	95	—	HOT	1.00	BG
FR-N 602	41	NST	85	—	COLD	1.00	F
FR-N 603	41	NST	65	—	COLD	1.00	F
1041	41	NST	80	—	COLD	1.00	BG
1041 E3	41	NST	45	—	COLD	1.00	BG
111 A-LV	MH	NST	30	—	—	0.98	IL
211 A-LV(e)	MH	NST	30	—	—	0.98	IL
131 A-LV	MH	NST	30	—	—	0.98	IL
131 A	MH	NST	55	—	—	0.98	IL
211 A(e)	MH	NST	53	—	—	0.98	IL
111 A	MH	NST	55	—	—	0.98	IL
111 B	MH	NST	55	—	—	0.98	IL
111 A-HV	MH	NST	75	—	—	0.98	IL
111 B-HV	MH	NST	75	—	—	0.98	IL
211 A-HV(e)	MH	NST	75	—	—	0.98	IL
1052×3	MH	NST	35	—	COLD	0.98	GC
1032×23	MH	NST	45	—	COLD	0.98	GC
1072(e)	MH	NST	45	—	COLD	0.98	GC
1472(eg)	MH	NST	45	—	COLD	0.98	GC
N-32	MH	NST	50	—	COLD	0.98	JG
1022	MH	NST	50	—	HOT	0.98	GC
1052	MH	NST	50	—	COLD	0.98	GC
N-31 AL	MH	SLST	50	—	COLD	0.98	JG
N-34(e)	MH	NST	50	—	COLD	0.98	JG
1032	MH	NST	55	—	COLD	0.98	GC
1452(g)	MH	NST	55	—	COLD	—	GC
N 220	MH	NST	56	—	COLD	0.99	JS
N-33	MH	NST	55	—	COLD	0.98	JG
N-CLM	MH	NST	65	—	HOT	0.99	AN
CV(g)	MH	NST	—	70	HOT	1.00	US
CLM	MH	NST	—	71	HOT	0.99	US
1042	MH	SLST	80	—	COLD	0.98	GC
1042×69	MH	NST	80	—	COLD	0.98	GC
1432(g)	MH	NST	80	—	COLD	0.98	GC
1442(g)	MH	NST	80	—	COLD	0.98	GC
N-C	MH	NST	80	—	HOT	0.99	AN
C	MH	NST	—	80	HOT	0.99	US
N-31	MH	NST	80	—	COLD	0.98	JG
N-31 A	MH	SLST	80	—	COLD	0.98	JG
1042×82	MH	NST	85	—	COLD	0.98	GC
1002	MH	SLST	95	—	HOT	0.98	GC
N-31G	MH	NST	—	—	COLD	0.98	JG
N-30L(b)	MH	NST	—	—	COLD	0.98	JG
1312(b)	MH	NST	—	—	HOT	0.98	GC
FR-N 504	45	SLST	50	—	HOT	1.01	F
806	50	NST	75	—	COLD	0.99	P, PF
S 354 EP	H	NST	50	—	COLD	0.99	M
112 A	H	NST	55	—	—	0.98	IL
112 A-LV	H	NST	30	—	—	1.00	IL
112 A-HV	H	NST	75	—	—	1.00	IL
112 B	H	NST	55	—	—	1.00	IL
112 B-HV	H	NST	75	—	—	1.00	IL
N-23	H	NST	55	—	COLD	1.00	JG
N-300	H	SLST	57	—	COLD	1.00	GF, GT

種 類	Acrylo- nitrile 含 量 wt. %	製 造 汚染性 (Bale)	Mooney 粘 度 ML 1+4 (212° F)	Mooney 粘 度 ML 1+2 (212° F)	重 合 溫 度	比 重	製 造 會 社
1031	H	NST	60	—	COLD	1.00	GC
N-21 J	H	SLST	60	—	COLD	1.00	JG
N-31 L	H	SLST	65	—	CLOD	1.00	JG
NCLT	H	NST	65	—	COLD	1.01	AN
CLT	H	NST	—	70	COLD	1.01	US
1051	H	SLST	75	—	COLD	1.00	GC
1041	H	SLST	80	—	COLD	1.00	GC
1431(g)	H	SLST	80	—	COLD	1.00	GC
1441(g)	H	SLST	80	—	COLD	1.00	GC
S 354	H	NST	80	—	COLD	0.99	M
N-21	H	SLST	80	—	COLD	1.00	JG
N-20	H	NST	85	—	HOT	1.00	JG
BT 308	H	NST	85	—	COLD	0.99	PL
HT 308	H	NST	85	—	HOT	0.99	PL
HT 308G(g)	H	NST	85	—	HOT	1.01	PL
BT 305	H	NST	50	—	COLD	0.99	PL
BT 339(c)	H	NST	90	—	COLD	0.99	PL
1001	H	SLST	95	—	HOT	1.00	GC
N-3	H	SLST	95	—	HOT	1.00	GF, GT
N-5	H	SLST	100	—	HOT	1.00	GF, GT
1411(b)	H	SLST	115	—	HOT	1.00	GC
212 A-HV(e)	H	SLST	85	—	—	1.03	IL
N 318 B	H	NST	75	—	COLD	1.00	GT
S 356	VH	NST	55	—	COLD	1.00	M
D	VH	NST	—	55	—	1.02	US
BT 405	VH	NST	55	—	COLD	1.02	PL
1000×132	VH	SLST	55	—	COLD	1.00	GC
1000×83	VH	SLST	90	—	HOT	1.00	GC
N-205	UH	SLST	60	—	COCD	1.00	GF, GT
113 A	UH	NST	55	—	—	1.01	IL
P-70(d)	—	NST	55	—	—	1.10	JG
850(d)	—	NST	60	—	COLD	1.11	P, PF
Z-70(d)	—	NST	60	—	—	1.10	PL
N/VC 70(d)	—	NST	70	—	COLD	1.08	B
OZO(d)	ML	NST	—	65	HOT	1.06	US
1203(d)	—	NST	90	—	COLD	1.07	GC
400(d)	—	NST	90	—	—	1.07	GT
1205(d)	—	NST	100	—	COLD	1.15	GC
Z-50(d)	—	NST	100	—	—	1.14	PL
OZO-50(d)	ML	NST	—	125	HOT	1.15	US
800(d)	—	NsT	135	—	—	1.07	GT
450(d)	—	NST	—	—	—	1.15	GT
400A(d)	—	NST	55	—	—	1.07	IL
420A(d)	—	NST	90	—	—	1.15	IL
440A(d)	—	NST	85	—	—	1.07	IL
401A(d)	—	NST	75	—	—	1.07	IL
AC 5502(d)	—	NST	—	—	COLD	1.10	IC
AC 4401(d)	—	NST	—	—	COLD	1.18	IC

(a) L-Low; ML-Medium Low; MH-Medium High; H-High; VH-Very High; UH-Ultra High

(b) Liquid

(c) Contains crosslinking agent

(d) Vinyl modified

(e) Carboxylated

(f) Compound viscosity

(g) Crumb form-gel free

(h) Powder

NST: Non-staining SLST: Slightly-staining ST: Staining

(※) 製造會社 略號を〈表 I〉参照。

〈次號を 繼續〉