

特殊配合고무에 의한 MOLD 清掃

W.O. MURLAND

EDITOR, ELASTOMERICS

協會 技術課長 李 源 善 譯

美國 General Tire 開發部の 科學者들이 고무 製品 製造用 mold 를 EPDM, BR, SBR 을 基準 으로 한 配合고무로써 清掃할 수 있는 技術을 開發함으로써 原價節減 및 生産性을 向上시킬 수 있다고 말하고 있다.

特許로 된 이 새로운 mold 清掃方法은 清掃用 配合고무에 清掃가 잘 되도록 添加劑를 配合함으로써 더욱 效果的인 清掃를 할 수 있다. 또한 清掃할 mold를 加黃機 射出機에 그대로 놓고 단지 清掃用 配合고무를 넣어 加黃함으로써 mold 를 清掃할 수가 있으므로 便利하다.

또 內部の 더러운 塵(沈殿物)은 加黃物의 한 部分으로 除去되므로 現在 慣習的으로 하고 있는 清掃方法에서 問題되고 있는 mold內部的 傷處를 내지 않으므로 mold를 新造 mold와 같이 아주 깨끗하게 清掃할 수가 있다.

그러나 이 새로운 mold 清掃方法에 對하여도 많은 論議의 對象이 되어야 할 것이다. mold에서 고무製品을 繼續 加黃함으로써 mold에 때가 끼여 처음에는 mold內部가 全部 黑色으로 變化 하지만 나중에는 mold 內부에 때가 많이 끼여 스케일(Scale)을 形成하여 스케일 크기들 表示할 수 있을 程度로 된다. 配合고무, 加黃 mold, mold 離形劑, 酸素, 加黃溫度의 變更이 mold에 때를 끼게 하는 데 많은 영향을 준다. 加黃溫度를 上昇시켜 高溫으로 短時間 加黃함으로써 加黃 回數를 增加시켜 生産性을 向上되지만, 反面에 mold에는 때를 더 많이 끼게 하므로 清掃를 자주 하여야 하기 때문에 오히려 mold 清掃面에서 보면 不利하게 된다. 射出 加黃(Injection molding)에서는 처음부터 高溫으로 作業하기 때문에

어떤 mold는 作業交代時(8時間)마다 한번 또는 자주 mold를 射出機로부터 내려서 清掃를 하여야 한다.

General Tire의 研究者 J.G. Sommer, H.N. Grover, P.T. Suman 등은 現在의 mold 清掃方法에 對하여 調査한 結果 大部分의 方法(化學的, 濕式方法(wet blasting), 加熱, 超短波(ultrasonic))이 mold를 加黃機, 射出機로부터 내려서 運搬하여 놓고 清掃를 하지 않으면 안 되게 되어 있다.

와이어 브러쉬(wire brush)나 또는 乾式清掃方法 중 (abrasive blast) 어느 方法이든지 간에 mold 內部 表面의 여러 곳에 傷處를 주게 된다.

또한 mold를 清掃하기 爲하여는 現在 生産中인 加黃機, 射出機로부터 mold를 내려 運搬하여야 되므로 生産에 支障을 주며 또 取扱, 運搬中 mold 破損에 對한 危險性이 따르며 만약 生産을 繼續하는 경우에는 mold 貯藏場所도 問題가 된다.

General Tire 研究者들은 清掃用 配合 高무를 mold內에 넣어서 加黃함으로써 mold 內部的 塵와(沈殿物) 清掃用 配合 고무가 化學的으로 反應하여 mold 內部的 塵를 清掃하는 것을 開發하는 것이라고 말하고 있다.

처음 課題는 試驗 mold에서 때를 많이 끼게 하는(때를 많이 가지고 있는) 配合를 開發하는 일이다.

一般的으로 mold에 때를 많이 끼게 하는 配合에는 促進劑 TMTD(Tetramethyl thiuram disulfide), 無機 充填劑인 SiO₂, CaCO₃ 등이 많이 配合되어 있다. 一般的으로 이러한 配合劑들은 때를 끼게 하는 役割을 하는 것들이다.

이와 같이 때를 많이 끼게 하는 配合고무들은 10回 程度 加黃하게 되면 肉眼으로도 알 수 있을 정도로 때가 많이 끼게 된다. 表面에 때를 끼게 하는 또 다른 方法으로서는 70°C(158°F)에서 5日間大氣 중에 노출시켜 酸化된 BR 溶液에 金屬片을 浸漬시키는 方法이다.

General Tire에서 研究發表된 清掃用配合고무의 2種類는 表 1에 表示된 바와 같다.

<表 1> 配合表

種 類	B	F
配合劑		
EPDM ^a	100	100
Silicone Dioxide ^b	20	20
2-Amino-2-methyl-1-Propanol (AMP)	30	—
Polyglcol amine ^c (PGA)	—	30
Dicumyl Peroxide ^d	9	9
Sulfur	0.3	0.3
Titanium Dioxide	10	10
Zinc Oxide	5	5
Stearic Acid	1	1
	175.3	175.3

a. Vistalon 2504

b. Cab-O-Sil M-5

c. H-163(Union Carbide)

d. DI-Cup 40C

活性劑는 Aminohydroxy(AMP, PGA)라는 添加劑이다. General Tire의 研究者들은 이 外에도 活性劑役割을 할 수 있는 또다른 몇 가지 種類의 添加劑를 發見하여 表 2에 表示하였다.

<表 2> 效果的인 添加劑

- Aminoethyldiethyleneamine
- N-aminoethylethanolamine
- Monoisopsopanolamine
- Triethanolamine
- N, N-bis-aminopropyldiethyle neamine
- N-methylethanolamine
- 2-(Hydroxyethoxy)-methylamine
- Ethyl-2-hydroxypropanoate
- 2-Aminoethylpropanediol
- Diethanolamine soap
- N-dimethylethanolamine
- N-butyldiethanolamine
- Tetraethylenepentamine

清掃用 配合고무는 mold 清掃를 하는데 아주 效果的이다. 清掃用 配合고무 B와 SiO₂, CaCO₃를 配合한 EPDM 配合도 크롬 mold(chromed mold) 内部表面을 단한번만의 加黃으로써 新造 mold와 同一하게 清掃할 수가 있다. 그러나 清掃用 配合고무 B는 樹脂加黃 EPDM보다는 清掃가 잘 되지 않지만 한번 加黃함으로써 mold 内部表面의 때를 部分的으로 除去할 수가 있다.

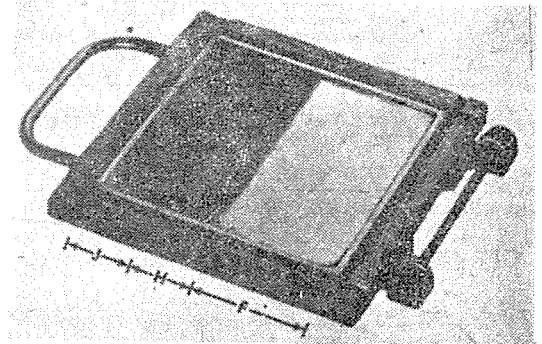
溶液重合 BR 浸漬方法은 앞에서도 說明한 바와 같이 不飽和 고무 配合으로부터 典型的인 mold 때와 같이 보이는 두꺼운 酸化皮膜을 形成한다.

溫度 177°C(350°F)下에서 끓어도 除去되지 않는 강인한 膜에는 PGA가 添加된 清掃用 配合고무 F를 使用하였다. PGA(Aminohydroxy)는 mold 内部表面의 때를 清掃하는 데는 有效的인 添加劑이다. 남아있는 때는 계속하여 加黃함으로써 除去할 수가 있다.

Conveyor belt 表面과 같이 高温에서 使用하는 SBR을 基本으로 하여 調整한 配合고무로써 또 다른 시험을 하고 있다. EPC 카본을 SiO₂로 代置함으로써 때를 더 많이 끼게 할 수 있다.

SBR 配合고무를 mold에서 65回 程度 加黃하게 되면 mold 内部가 끈적끈적할 程度로 때가 끼게 되고 90回 程度 加黃하게 되면 때가 많이 끼게 된다. 清掃用 配合고무 F는 다른 種類의 候補清掃用 配合고무와 같이 mold를 清掃하는데 使用된다.

清掃用 配合고무 F는 단 한번만 加黃하여도 清掃가 잘 되는 優秀한 것으로 證明되었다.



[그림 1] 清掃用配合고무 F.H.J.로 한번 加黃한 후의 시험 mold의 表面(面積)

清掃用 配合고무 F로써 加黃한 후의 시험 mold의 表面이 아주 깨끗하게 된 것을 볼 수 있으므로 清掃用 配合고무 F가 청소용 配合고무로서는 效果的 配合인 것을 알 수 있다.

그림 1에서 볼 수 있는 것과 같이 直徑 1m/m ~2m/m 程度의 때가 남을 뿐이다.

現在 General Tire의 研究陣들은 mold 離型劑의 種類에 따른 영향, mold에 때가 끼는 機構 등에 對하여 研究를 계속하고 있다.

現在까지 研究結果에 依하면 General Tire의 顧客者들을 위한 “GLO-MOLD”라고 하는 清掃用 配合고무로(아직까지는 商品이 確認되지도 않고 報告되지도 않았지만) 一般的인 Steel, 또는 알루미늄

미늄 mold도 깨끗하게 청소할 수가 있다고 한다. General Tire의 營業擔當者가 發表한 바에 依하면 清掃用 配合고무의 加黃時間이 짧기 때문에 mold 內部表面에 아무런 영향을 주지 않는다고 한다.

清掃用 配合고무 需要者들은 계속해서 供給하여 주기를 口頭로 말하고 있지만 General Tire에서는 적극적으로 製造를 하고 있지 않다.

現在 General Tire에서는 다른 會社에다 技術 特許를 주려고 하고 있다. 청소용 配合고무 價格은 \$ 2.00/lb로부터 \$ 1.75/lb로서 제품의 生産性向上을 考慮한다면 결코 高價는 아니라고 한다. (1978.4. elastomerics)



❖❖❖ 자연 보호 헌장 ❖❖❖

1. 자연을 사랑하고 환경을 보전하는 일은 국가나 공공 단체를 비롯한 모든 국민의 의무다.
2. 아름다운 자연 경관과 문화적, 학술적 가치가 있는 자연 자원은 인류를 위하여 보호되어야 한다.
3. 자연 보호는 가정, 학교, 사회의 각 분야에서 교육을 통하여 체질화 될 수 있도록 하여야 한다.
4. 개발은 자연과 조화를 이루도록 신중히 추진되어야 하며, 자연의 보전이 우선되어야 한다.
5. 온갖 오물과 폐기물과 약물의 지나친 사용으로 인한 자연의 오염과 파괴는 방지되어야 한다.
6. 오손되고 파괴된 자연은 즉시 복원하여야 한다.
7. 국민 각자가 생활 주변부터 깨끗이 하고 전 국토를 푸르고 아름답게 가꾸어 나가야 한다.

1978년 10월 5일