

고무에 있어서의 카아본 블랙의 分散

著 者 J. H. Gifford

譯 者 白 奉 基

카아본 블랙이 고무에 혼합되면 고무의 性質은 顯著히 改良됩니다.

이의 가장 重要한 한가지 實例는 타이어의 트레드 고무의 摩耗입니다.

補強劑가 配合되어 있지 아니한 고무로 이루어진 트레드는 2,000~3,000마일도 못 달려서 磨滅되어 버리고 말 것입니다.

그러나 補強性 카아본 블랙이 트레드 고무에 混入되면 이 트레드의 壽命은 非補強性 트레드 보다 摩耗壽命이 10배나 길어질 것이고 타이어 使用條件 如何에 따라서는 이 以上の 壽命을 가질 수 있습니다.

카아본 블랙은 고무를 補強시키는 것인데 이 補強作用은 카아본 블랙 配合量을 늘일수록 增加되고 고무 100部當 約 50部가 配合되었을 때 가장 높은 物理的 性質을 나타내게 됩니다.

이 適正 配合量을 超過하면 트레드 耐摩耗性質은 一般的으로 低下됩니다.

50部の 카아본 블랙을 잘 分散시킨 트레드 고무의 耐摩耗性質은 아주 좋습니다.

이 트레드 고무를 分散이 잘 된 30部の 카아본 블랙을 配合한 트레드 고무와 比較해 보면 이 30部가 들어 있는 트레드의 摩耗는 훨씬 나쁠 것입니다.

또 50部の 카아본 블랙이 配合되어 있는 트레드 고무로서 分散 不良인 경우, 例를 들어 上述한 두가지 트레드 고무에 比較해 60% 程度의 分散밖에 되어 있지 않았을 때는 配合 카아본 中 60% 또는 30部만이 補強作用을 하고 있을 것입니다.

分散되지 않고 있는 카아본 블랙은 고무속에서 凝集體를 形成하고 있으며 이 凝集體는 트레드의 摩耗抵抗에 何等의 도움도 주지 않는 것입니다.

上述한 分散不良의 트레드 고무는 비록 50部가 配合되어 있기는 하지만 結果的으로 分散이 잘 된 30部の 카아본 블랙을 含有하고 있는 트레드 고무의 摩耗性質과 거의 비슷하게 되는 것입니다. 카아본 블랙 分散의 調整을 가끔 소홀히 하는 수가 있습니다.

配合고무의 品質에 미치는 分散 效果의 程度는 아직도 完全히 밝혀지지 않고 있으며 精密한 測定方法이나 조정方法도 確實히 알려지지 않고 있습니다.

카아본 블랙 分散 程度는 一般的으로 容易하고 正確하게 測定할 수 있는데 이것은 特히 트레드 配合고무에 利用되고 있습니다.

但, 여기에는 例外가 있는데 再生고무나 其他 粒子가 큰 配合材料가 配合고무에 存在하고 있을 때는 適合치 아니합니다.

왜냐하면 이들 物質은 分散이 잘 되지 아니한 카아본 블랙의 凝集體처럼 보이므로 카아본 블랙 分散度의 測定은 不可能하기 때문입니다.

카아본 블랙 分散度를 測定하는 方法은 두가지가 있습니다. 좀 귀찮은 方法이기는 하지만 切斷面이나 微細薄片으로 자른 試片을 顯微鏡으로 觀察하는 方法이 있는데 試驗에 所要되는 時間이 相當히 깁니다. 이 方法은 分散이 되지 아니한 카아본 블랙의 表面을 物理的으로 測定하는 것으로서 標準 分散試料를 만드는데 利用되고 있습니다.

널리 알려져 있는 더욱 容易한 方法은 銳利한 날을 가진 칼로 試片을 切斷하거나 또는 未加黃 天然고무 配合인 때는 試片을 찢어 내어 表面의 光澤度를 觀察하는 것입니다.

分散이 되지 아니한 카아본 블랙이 많이 存在할수록 光澤度는 적어집니다.

이 方法은 特히 分散이 잘된 配合에서는 凝集體를 發見할 수 없는데 配合고무에 再生고무와 같은 干涉物質이 存在하는 境遇에는 恒常 그러합니다.

그러나 萬一 어떤 한가지 試片이 높은 光澤度 및 눈에 띄는 凝集體를 含有하고 있으면 이 試片은 代表的試料가 아닐뿐더러 分散도 나쁘다고 看做되어야 합니다.

이 方法은 正確하고 빠르게 判讀할 수 있는 利點이 있습니다.

經驗에 依하면 現在 널리 쓰이고 있는 어떤 다른 方法보다 더 正確하게 이들 分散試驗 結果를 再現시킬 수 있다고 합니다.

正常的인 混合方法을 利用하면 고무 工場의 混合施設로서 最高 85% 最低 55%의 分散度를 가진 트레드 配合고무를 操作할 수 있습니다.

一旦 分散度를 測定하는 方法을 하나 알고 있으면 다음으로 考慮되어야 할 것은 좋거나 나쁜 分散度를 얻

기 위해서 이용되는 방법입니다.

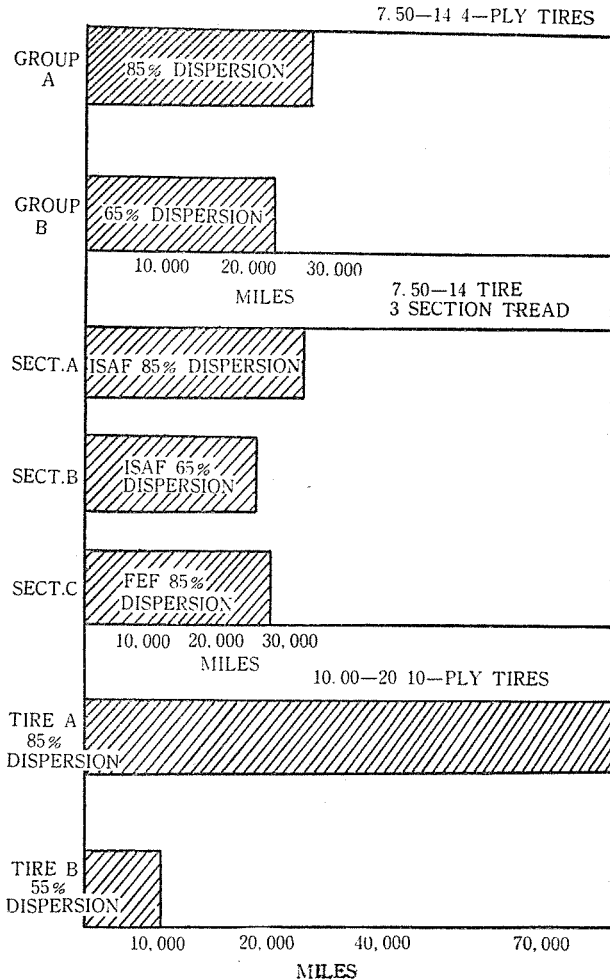
本人은 여기서 두가지 一般的인 因子 即 混合 施設 및 混合方法을 말씀드릴 수 있겠습니다.

이 두가지 要素는 分散에 至大한 效果를 미치는 것입니다. 混合機의 境遇는 分散에 가장 큰 影響을 미치는 것은 반바리 混合機에 있어서는 로라와 챔바(混合室)의 간격입니다.

27號 반바리는 約 0.95 cm의 간격을 가지도록 設計되어 있고 이 보다 작은 반바리는 比例의으로 간격이 좁게 되어 있습니다. 반바리는 使用함에 따라 磨滅되어 그 간격이 漸進 더커집니다.

이 磨滅度가 커짐에 따라 반바리 內室의 容積도 增加되어 軋치 크기를 늘려야 합니다. 이 軋치 크기를 늘리기 위해서는 두가지 方法을 利用할 수 있습니다.

即 軋치 크기는 配合材料의 量을 늘이므로서 簡單히 增加시킬 수 있는데 이 境遇는 分散은 漸進의으로 나빠지는데 그 理由는 로라의 磨滅度가 增加됨에 따라 軋치 크기도 漸進의으로 커지기 때문입니다.



다른 한가지 方法은 元 軋치 크기에 對한 增加分을 既히 配合材가 混入되어 있는 配合고무로 充當하는 것인데 이와 같은 方法으로 軋치 크기를 늘이면 반바리의 磨滅이 어느 限界에 이를때까지 分散이 잘 된 配合고무를 얻을 수 있습니다.

트레드 고무를 爲始해서 硫黃 및 促進劑를 含有하고 있는 大部分의 配合고무도 上述한 方法으로 스코치나 加黃速度에 아무런 影響을 주지 않고 總 軋치 量의 約 20%까지 반바리에 投入할 수 있습니다.

로라와 混合室間의 간격이 元 간격의 2倍 以上으로 커졌을 때는 軋치 크기를 約 20% 假量 늘려야 하지만 어떤 方法을 利用하더라도 좋은 分散을 期待할 수 없으며 따라서 이와 같이 磨滅된 반바리는 修理해서 使用하는 수 밖에 없습니다.

이 以外 混合機 使用時 留意해야 할 것은 반바리의 壓攢 피스톤(Ram)입니다. 混合作業時 카아본 블랙을 빨리 軋치속으로 混入시키기 爲해서는 이 피스톤의 四方 간격을 最低 0.5 cm로 維持해야 합니다.

分散에 效果를 미치는 第二의 因子는 이미 말씀 드린바와 같이 混合方法입니다. 簡略히 說明드리면 카아본 블랙은 可能한 限 빨리 軋치속으로 混入되어야 하고 기름은 카아본 블랙이 充分히 混合된 直後에 넣어 야 합니다.

混合 方法을 訓一的으로 定해 두는 것은 어려운 일입니다. 그 理由는 軋치 크기가 各各 다르고 또 반바리의 速度 및 其他 附隨 混合施設 등이 다르기 때문입니다. 混合 時間이 6分인 境遇는 고무 亞鉛華, 스테아린酸, 1/4의 카아본 블랙의 順序로 添加하고 기름은 3分만에 加해서 5分後에 混合 軋치를 내려야 합니다.

다음에 말씀 드리고자 하는 것이 몇가지 問題를 가져올 수 있을 것으로 思料됩니다.

本人은 두가지 問題가 있으리라 믿습니다.

반바리에 먼저 기름과 카아본 블랙을 投入하는 이른바 顛倒法은 一般的으로 널리 利用되고 있는 方法과 正反對입니다. 이 方法을 利用하면 첫째로 반바리의 粉塵防止 裝置가 막혀버리게 되고 둘째 分散은 均等히 低下됩니다. 일어날 수 있는 또 한가지 問題는 새로이 開發된 高速高壓 반바리입니다.

이 반바리에서의 混合時間은 1分乃至 1分30秒가 正常입니다. 모든 配合劑는 一時에 添加되고 따라서 混合 技術은 別로 意義가 없습니다. 至今까지 가장 適正한 軋치 크기에 對해서 論議해 왔는데 하나의 特定 반바리에 對한 軋치의 適正量을 決定하는 方法을 다시 論議해 보기로 하겠습니다.

가장 實際的인 方法은 混合操作中에 壓攢 피스톤을 注意깊게 觀察해 보는 것입니다. 軋치 크기가 適正量

이러면 이 피스톤은 2~4秒 간격에서 規則적으로 上昇下降할 것입니다.

過量的 뺏치는 混合時 피스톤을 제자리에 옮겨 놓지 못하도록 할 것이고 反對로 너무 量이 적을때는 피스톤이 充分히 움직이지 못하게 될 것입니다.

그러므로 뺏치 크기의 過多 또는 過少는 結果적으로 카아본 블랙의 分散을 나쁘게 만들 것입니다.

配合 고무의 種類에 따라 分散狀態가 나쁜 것이 必要하거나 必要하지 않을 때가 있습니다.

좋은 電氣傳導性을 必要로 하는 고무製品에는 分散이 잘 되지 아니한 것이 좋습니다. 그 理由는 카아본 블랙 凝集體가 傳導體 役割을 하기 때문이며 따라서 分散이 나쁠수록 傳導度는 向上됩니다.

大部分의 고무製品, 特히 타이어는 分散이 아주 잘 된 것이라야 합니다. 같은 配合이라도 트레드 고무는 分散이 나쁜 것은 잘 된 것에 比해 引張強력이 30~30% 假量 낮고 發熱도 顯著히 높아집니다. 또 龜裂 屈曲 및 오존 抵抗性質도 훨씬 低下됩니다.

分散의 가장 重要한 效果의 하나는 트레드의 摩耗에 미치는 影響입니다. 即, 分散이 나쁘면 트레드의 耐摩耗性質은 低下되는 것입니다. 카아본블랙 分散不良으로 因한 트레드 摩耗損失의 程度를 概括적으로 말씀드리기는 困難합니다.

예나하면 이 損失의 程度는 타이어의 種類, 構造 및 使用條件等에 따라 廣範圍하게 달라지기 때문입니다.

카아본 블랙 分散狀態의 差異로 因해서 일어나는 몇 가지 效果의 實例를 檢討해 보기로 하겠습니다.

트레드 고무의 分散度는 且置하고 同一構造 및 配合를 가진 二個의 트럭타이어를 같은 道路에서 같은 車輛에 같은 位置에 끼워서 成功的으로 走行시켰습니다.

카아본 블랙의 分散度가 55%인 트레드는 10,000마일 走行後에 磨滅되었고 85%인 것은 80,000마일 走行 하였습니다.

55%로부터 85%의 分散은 分散度를 調整치 아니한 定規生産配合에서 얻어질 수 있는 것입니다.

또 한가지 實例로 乘用車 타이어 한個를 部分 트레드 (Sectional tread)로 만들었습니다. 한쪽 部分은 85%의 分散度를 가진 50部의 FEF 配合 고무이고 다른 한 部分은 分散도가 60%인 50部의 ISAF로 配合된 것이었습니다. 比較를 爲한 또한 部分의 標準 配合고무는 85%의 分散度를 가진 ISAF 配合이었습니다.

이들 세가지 部分의 配合고무의 트레드의 摩耗率은 아래와 같았습니다.

ISAF	85%分散.....100
FEF	85%分散..... 85
ISAF	60%分散..... 75

두가지 乘用車 타이어를 同一地域에서 試驗하였습니다. 其中 一團의 타이어는 85%의 分散度를 가진 트레드로 이루어졌고 다른 하나는 트레드 고무의 카아본 블랙의 分散도가 65%인 것 以外는 構造가 같은 것이었습니다.

分散도가 85%인 것이 65%인 것보다 트레드의 摩耗壽命이 20%나 더 길었습니다.

이와 같은 結果는 分散이 고무製品의 壽命에 顯著한 效果를 주고 있으며 分散狀態를 適正水準으로 調整하므로써 얻어질 수 있는 利點이 明白하다는 것을 證明하고 있는것 입니다. (끝)

<編輯者註: 1971. 11. 4 韓國콘터넨탈카아본 (株)主催 고무技術講演會에서의 著者の 講演文임>

<經營金言>

일의 成敗는 오르지 마음의 姿勢에 있다

어떤 새로운「아이디어」가 提案되든가 커다란 目標가 제시되었을 경우「셀러리멘」이 보이는 反應은 어떠한가? 대체로 우선 거부반응을 일으킨다. 때문에 그답은「어렵다」「無理다」「못한다」는 식의 것이다. 그리고 반드시 이리 이리하기 때문에란 辨明이 따르는 것이다.

문제에 따라서는 확실히 不可能하고 無理하고 곤란한 경우도 있을 것이다. 그러나 많은 경우 그것은 固定觀念이나 情性이나 自己防衛本能에서 오는 先入觀 때문이라고 해도 좋다. 消極的인 태도가 시키는 결과다. 중요한 것은 그 문제는 어떻게 하면 해결할 수 있는가, 어떻게 하면 達成할 수 있을가를 생각하는 積極的인 태도다. 이 태도의 차이는 여러가지 문제를 明과 暗으로 갈라버린다. 그 문제를 해낼 能力이 있는가 하는 것은 다음문제다. 그 문제를 다루는 태도가 어떤가가 문제다.

「안된다」「無理다」「어렵다」는 先入觀을 버리라. 「해본다」「할수있다」는 적극적인 마음의 자세가 成功의 要諦다. <土光敏夫著「經營의 行動指針」에서>

<經營金言>

일이되고 안되고는 管理者말에 달렸다

우리가 目標管理를 하기 시작했을 때의 일이다. 나는 목표관리의 精神에 贊成하여 이것을 全社員의 行動基準으로 採擇할 뜻을 宣言하고 출선 선두에 섰다. 1년이 지난후 어느정도 效果가 있었는지를 조사해왔다.

그래서 안사실은 成果의 내용이 事業場에 따라 職場에 따라 高低 여러가지 라는 사실이다. 그 이유에는 여러가지 있지만 결정적인 이유는 그 事業상 직장을 이끄는 幹部나 管理者의 資質여하에 달렸다는 것이다.

즉 간부나 관리자가 목표관리의 정신이나 技法을 어느정도 體得하고 있는가 하는것이 「키·포인트」였다.

上司가 목표관리를 適切히 理解하고 있는 직장에서는 목표관리는 귀찮은 짐이되어 있었다. 그러나 上司가 共鳴하고 熱意를 가지고 선두에 선 직장에서는 목표관리는 활기있는 분위기를 자아냈다. 관리자는 철저한 이해와 體得으로 모든일을 출선 앞장서서 하라. 部下에게 浸透하지 않는것은 스스로 體得하지 않았기 문이다. <土光敏夫著「經營의 行動指針」에서>