

## 應用 고무 加工技術 12 講 ( I )

金子秀男 著  
李德杓 譯

### 〔譯者の 말〕

고무에 關한 書籍이 많지 않은 實情을 안타까이 여겨 오던차에 지난 11月初 오오 사카에서 열린 第8回 日本플라스틱·고무見本市(Japanplas 80)를 찾았던 길에 가네코 히데오(金子秀男)先生과 만나 先生의 名著「應用 고무 加工技術 12講」의 本學會誌에의 翻譯掲載에 對하여 快諾을 얻었으며 아울러 出版社인 (株)大成社의 佐々木英男社長の 承諾도 받았다. 先生의 著書는 오랫동안의 現場 體驗을 바탕으로 한 平易하면서도 고무加工技術의 精髓를 짚은 것으로 고무技術者의 삶이 되고 뼈가 된다는 定評을 받고 있다. 譯者가 이를 學會誌에 譯載하려고 뜻한 것은 오직 우리나라의 젊은 고무技術者들에게 보탬이 되었으면 하는 것이니 精進하여 주기 바란다. 翻譯의 未洽한 點에 對하여 많은 叱正과 忠告를 주시기 바란다.

### 韓國語譯 連載에 對한 所感



拙著「應用고무加工技術 12講」이 이번에 親友 李德杓氏에 依하여 貴國語로 翻譯되어 貴學會誌에 連載되게 된 것은 매우 榮光이며 이를 歡喜해 마지아니합니다.

알아시는 바와 같이 고무란 不可思議한 物質로 이를 製品化하는 加工技術도 언뜻 보면 簡單하게 보이지만 實은 매우 어려운 것입니다. 따라서 加工技術에 對한 工夫도 처음부터 이 講義를 보아도 그리 도움이 못된다고 忠告드립니다. 그 代身 무엇보다 먼저 고무를 相對로 맞붙여 싸워서 손바닥에 못을 만들고 이마에 땀을 흘리면서 失敗를 거듭하며 工場에서 고무의 加工技術의 大略을 體驗한 다음에 비로소 이 講義를 읽어 주시기 바랍니다. 그러면 本著의 內容이 充分히 理解될 것입니다. 그리고 몇번 되풀이하여 읽어 가노라면 自然이 여기 쓰여져 있지 않은 것도 터득될 것입니다. 應用(Applied)을 題目에 붙인 것이 까닭에서입니다. 愛讀하여 주시기 바랍니다.

1980年 11月 金子秀男

### 著者 略歷

1904年生. 橫濱高工(應用化學), 美 Akron 大(고무化學)卒. 1946年 工博(九州大學). 函館고무靴, 電氣試驗所, 白石工業, 東芝電氣(合成고무), 日加工業(防水布)理事 工場長을 거쳐 1953年 以後 技術士業 自營하여 오늘에 이룸.

著 書: 應用고무物性論20講  
應用고무加工技術12講(上·中·下)  
應用고무化學12講.

### 序講: 本 講座의 目的과 內容

本書는 「應用고무物性論 16講」의 姉妹編이다. 物性을 理論編이라고 하면 加工은 實踐編이라고도 할 수 있

다. 따라서 內容은 現場作業 本位로 쓰려고 한다.

加工技術이라고 하지만 所謂 무슨무슨 製品의 製造法이라고 하는 特定한 目標을 避해서 全般的인 基礎行程을 全般的으로 이야기하는 데 지나지 않다. 이미 알려진 內容은 이미 上梓된 成書에 讓步하고 急所라던가

技術의 思考法 또는 整頓法과 같은 應用이 可能한 技術에 그치려 한다.

여러분은 무슨무슨 製造法이라던가 무슨 配合이라던가를 冊이나 雜誌따위에서 보고, 그대로 하여도 10中 8~9까지 失敗하여 「冊에 쓰여진 技術論」에 對하여 滿腔의 不滿을 품고 있을 것이라고 생각한다.

그러나 생각하여 보면 그것은 無理한 要求이다. 나도 職業上 技術的인 이야기나 글을 쓰기 때문에 사무치게 느끼고 있지만 技術의 綜合性이라던가 微妙한 點에 이르면 所謂 「그림으로도 붓으로도 表現할 수 없다. 아는 사람만이 안다. 諒察하여 달라.」고 逃避하는 한 가지 方法밖에 없다. 다만 고맙게 생각하는 것은 정말로 고무로 苦生을 한 분이나 經驗이 있는 분이면 이 說明不足의 急所를 以心傳心으로 미루어 짐작하는 技術者의 共感·共鳴이라는 것이 꼭 있다.

특히 내가 老書生임에도 不拘하고 敢히 이 어려운 技術講義를 하는 것은 내일의 고무工業을 짊어지고 있는 젊은 고무 技術者 諸君을 爲하여 조금이라도 自己가 짊어 온 고무 技術道, 特히 바보스러운 失敗의 가지가지를 되풀이 하여 주지 않았으면 하는 늙은이 마음의 發露인지도 모른다. 따라서 時代에 뒤떨어진 懷古談이기는 하나 技術의 思考法이나 分別이 있는 것 같은 說教가 튀어나올지 모르니 널리 용서하여 주시기 바란다.

그러면 講座 內容인데 大略 다음 腹案으로 進行하기로 하였다.

- 1 講 고무 加工技術의 思考法과 工夫法
- 2 講 準備作業
- 3 講 고무原料의 切斷作業
- 4 講 素練作業
- 5 講 混練作業
- 6 講 押出作業
- 7 講 칼렌더作業
- 8 講 糊引作業
- 9 講 加黃作業
- 10 講 마무리作業
- 11 講 配合實技
- 12 講 加工技術의 管理

勿論 品行이 좋지 못한 文章 以外엔 쓰지 못하는 한 날 거티의 고무장이 이기에 이야기의 興에 따라 어떤 脫線을 할지 모르는 것을 미리 諒解를 求해 둔다. 現場 作業에 솔처럼 疲勞한 여러분에게 딱딱한 技術談 따위란 아주 罪 많은 追擊이라는 것쯤은 알고 있다. 그러니 어깨를 주물러 묻다거나 氣分 轉換인 셈으로 읽기 바란다. 技術이란 「冊따위 암만 읽어도 소용없다.」라고 나는 확실히 말씀 드린다. 땀 속에, 손바닥에 생

긴 못 속에서야 發見할 수 있는 것으로 冊은 오직 그것을 거들던가 어떤 힌트를 주는 것에 지나지 않는다.

技術의 “技”字를 잘 보면 머리두(頭)邊이 아니고 손수(手)邊이다. 손이나 피부를 통하여 感得하는 것이므로 大學을 나오지 않아도 조금쯤 머리가 나쁘더라도 常識만 가지고 있으면 누구라도 훌륭한 고무加工技術者가 된다는 것을 나는 確實히 保證한다. 도리어 妙하게 머리가 잘 돌아가는 才士는 고무加工技術者로서는 不適格者라고 조차 나는 믿고 있다.

그래서 나의 講義內容은 高級理論을 얻고져 하는 분이나 머리가 좋은 분에게는 不充分할 것이다. 맛이 없는 그대로의 白米에 지나지 않으나 잘 씹어서 삭여 주면 조금은 피도 되고 살도 되는 滋養味를 包含한 것이라고 어느 程度는 自負하고 있다.

주제 넓은 付討이나 加工技術의 現實의 相對가 고무라고 하는 正體不明의 怪物인만큼 正面으로 상대하면 若干 어려울지도 모른다. 이럴 때 틈이 있으면 「應用 고무物性論 16講」이라도 併讀하여 준다면 多少는 도움이 될지도 모른다. 大體로 技術書라는 것은 博識하여 진다는 것을 爲하여서보다 自己의 技術에 對한 思考法이나 態度를 反省하고 自覺하는데 도움이 되는 것쯤으로 생각하여 주시기 바란다.

## 第1講：고무加工技術의 思考法과 工夫法

### 1. 만드는 技術에서 흠리는 技術로

옛날 세월이 좋았던 시절에는 고무製品—풍선이던가 고무지우개이던가 어느 것이라도 좋다—의 어느 한가지에 대한 그 만드는 법(Know how)을 알고만 있으면 한사람 몫의 고무 加工技術者로서 自他가 認定하였던 것이다. 더욱 그 以前으로 거슬러 오르면 配合師라고 하는 고무 技術者의 우두머리와 같은 存在가 있어 配合記 한책만 품속에 지니고 있으면 일본 국내는 물론이고 唐이나 天竺나라에 까지도 도장왕자로 謁見에 나설 수 있었다.

그러나 最近에, 技術 革新의 無情한 바람과 함께 既成 技術의 訂正이 눈에 띠어, 만드는 技術보다 흠리는 方法이 重要視되게 되었다. 近來 어느 고무 會社에서도 品質管理라던가 工程分析의 工夫를 하느라고 奔走한 것이 무엇보다도 그 산 證據이다.

따라서 加工技術에 있어서도 만드는 技術보다도(製品이 順調롭게 工程을) 흐르게 하는 方法內의 容이 重

要하며 極端으로 말하면 조금쯤 品質을 犧牲하더라도 偏差가 적은(許容 範圍內) 것을 量産方式으로 만드는 것이 加工技術의 本務로 되었다. 그러나 量産加工이면 不良品도 꺼리낌 없이 量産되므로 偏差가 死命을 制止하는 技術의 焦點이 되어 값비싼 計器 管理의 辛勞를 지지 않으면 안되며 따라서 熟練 技術者의 存在 價値도 漸漸 稀薄해졌다.

그러나 遺憾스럽게도 從來의 고무技術 成書는 예대로의 고무製品 만드는 법이나 天然고무 本位の 加工技術을 神主처럼 重視하여 되풀이하고 있는 데 지나지 않는다. 勿論 基礎 技術로서의 重要性은 나로서도 充分히 認定하여 本講義에서도 引用할 생각이나 고무 加工技術의 轉換期인 번버리方式이나 射出成形加黃 등이 사용되는 오늘날에 언제까지나 2가닥 로울러나 붕어빵 굽기식 加黃이라는 加工技術이어서는 안될 것이다. 可能 不可能은 且置하고 全自動(풀오토메이션)化를 目標로 하여 加工技術의 根本的인 問題와 方法에 焦點을 맞추어야 할 것이다. 따라서 化學 이야기 보다 機械 이야기가 重點이 되어야 하기 때문에 나로서는 짐이 무겁다.

## 2. 고무 加工技術의 일곱가지 不可思議

꿈이나 希望으로 現實의 우리들 고무 加工技術者의 反省을 試圖하여 보자. 나는 일곱가지 不可思議를 잘 꺼집어 내기 때문에 늘수레한 나이에 어린아이 같다고 웃음을 사지만 幼兒의 저 귀여운 「왜?」問答의 執拗性이야말로 人間 成長에의 原動力이 아니겠는가? 하여간 우리들 職場인 고무 加工技術 世界인데 習慣이 되어 그리 느끼지 못하게 되었으나 생각하면 생각할수록 世上에 異常한 것이 고무의 技術 世界이다.

### (1) 簡單하면서 어렵다.

「고무 加工技術이란 무엇인가?」라는 質問을 받으면 나는 一言直下에 「내리(練)고 섞(混)고 찌(蒸)는 것이지」라고 손쉽게 對答하지만, 마음 속에서는 「해볼 수 있으면 해봐. 冊에 써 있는대로 한다고 되지않을걸!」이라고 妙한 소리를 내뱉고 싶어진다.

### (2) 配合의 複雜 怪奇

聖스럽고 神秘한 配合 덕택으로 고무 技術者가 밥을 먹을 수 있다지만 그 反面 값이 낮아진다면가, 不良이 나왔다고 하면 이 모두를 配合의 責任에 돌린다. 뿐만 아니라 配合表를 보면 덮어놓고 配合劑의 種類가 增加하여(15種類쯤은 普通) 저렇지도 않고 이렇지도 않게 섞어서 내리는 마치 鍊金術的 配合時代가 到來하였다.

### (3) 고무 技術者는 바로 化學者.

化學 裝置같은 것이 1臺도 없는 機械工場같은 고무 工場에서 일하고 있는 技術者의 거의 모두가 化學系 出身이다. 原料와 配合劑가 化學에 屬하는 일이라고 이야기할지 모르나 化學 分析을 할 수 있는 工場이 國內에 몇이나 있는가?

### (4) 100年前的 機械로도 밥을 먹을 수 있다.

참달로 고마운 일인지 슬픈 일인지 까닭을 알 수 없는 일이다. 宿命的인 일인지 고무 機械는 너무 長命이다.

### (5) 理論과 實踐의 斷層.

高級 難解의 理論과 複雜 微妙한 實際 技術 사이의 斷層의 深刻性은 해가 갈 수록 늘어갈 뿐이다. 兩者가 서로 가까워지는 것이나 共同 研究도 重要하지만 技術 要員의 質과 量의 不足 解消가 急先務中の 急先務이다.

### (6) 고무의 製品의 種類가 50,000이란다.

天然고무時代의 고무製品 30,000種類란 굳리치의 카탈로그에서 본 것인데 그後 合成고무時代가 되어 45,000種類에서 가까운 將來에 50,000을 突破하는 것도 確實하다고 傳해지고 있다. “多多益善”으로 기쁜일이나 技術의 混亂이 걱정이다.

### (7) 고무 技術者는 萬能家

中小 고무工場의 고무 技術者만큼 바쁜 技術者도 例를 찾을 수 없다. 化學은 本業이라지만 機械·電氣·纖維·金屬은 勿論 勞務에서 販賣의 심부름까지도 하여야 하지만 給料는? 한다면…… 쓰고 싶지 않다.

以上에 列舉한 것은 決코 빈정거림도 아무 것도 아니다. 自然 發生的인 現象으로서의 고무 加工技術의 實相과 不合理性을 呼訴하고픈 心情에 지나지 않는다.

賢明한 諸君은 이것으로 現狀의 打破와 次代의 고무 加工技術의 展開 方案에 對하여 크게 느낀 點이 있으리라고 생각한다.

## 3. 智慧와 知識

演說 口調인 이야기만 한 것 같으니 옛말이나 하기로 하자. 45년쯤 前 내가 처음 고무工場에 들어갔을 무렵 「原料고무 剝離」라는 重勞動을 하게 되었다. 當時의 FAQ라고 稱하는 現在의 RSS 3號에 相當하는 天然고무를 한장한장 손으로 벗겨내는 作業이었다. 고무切斷 機머위가 없었던 時代였다. 20살이 채 안된 더벅머리 총각의 일로서는 힘겨운 重勞動이었으며 첫째로 마보스러운 일어서서 배겨내기 어려웠다. 투덜투덜 不平을 하고 있던 참에 같은 原料 덩어리라도 倉庫의 밑에 깔려 있는 것 보다는 위에 쌓인 것이 軟하고 벗겨내기 쉬

운 것 그리고 밑에 깔린 凍結된 딱딱한 것은 加黃罐에 넣고 잠깐 加溫하여 주면 되는 것과 전덕전덕한 軟化가 심한 것은 물을 뿌려서 하룻밤 放置하면 벗겨지기 쉬워지는 것 等 理由 不問의 苦戰 끝에 智慧가 솟아난 것이다. 智慧는 진땀과 눈물과 함께 나오는 것이라지만 나의 긴 技術者 生活에서 學校나 冊따위에서 익힌 知識보다는 그 急할 때에 쥐어짜낸 神助라고 할 智慧의 發露가 훨씬 有効하게 나를 도와준 것을 많이 記憶하고 있다.

또한 나는 여러 고무工場에서 學校出身의 技術者란 한 사람도 없는데 그야말로 智慧 作用 하나로 훌륭한 고무製品을 만들고 있는 實例를 많이 알고 있다. 知識이 發達한 사람은 事物의 道理를 너무 알아서 도리어 異常한 現象을 簡單히 推論하여 보아 넘기는 수가 많다. 그러나 知識이 없는 슬픔인가 기쁨인가는 알 수 없으나 고집 센 一念은 끝까지 追求하고 만다. 現場 作業이나 加工技術에서 學校出身의 技術者보다도 工具出身의 技術者가 훌륭한 大發明을 한다는 事實이 많은 것도 그 實은 이 智慧라는 素朴하며 強力한 技術 精神의 產物일 것이다.

어떤 再生고무 工場에서 靜電氣를 利用한 纖維 粉末의 除去 裝置를 見學한 일이 있는데 電氣 植毛로 오랫동안 苦生한 經驗이 있는 나에게는 그 機構의 簡單하며 要領을 갖춘 것에 驚嘆했을 뿐이다. 그리고 그 發明이 電氣 技術者도 아닌 보일러맨 出身의 研究心이 강한 아마튜어氏에 의해 이루어 졌다고 들었을 때는 知識만을 내세우는 自己의 智慧의 열음을 自愧할 따름이었다.

내가 妙하게 智慧만을 지나치게 거들고 學校 出身의 知識의 技術者를 輕視하는 것 같이 誤解를 가져서는 固難하다. 옛날 技術이던 몰라도 이제부터의 새로운 技術은 아무래도 學問의 基盤 위에 선 理論의 技術 開發이 아니면 고무加工의 밤도 낮도 열리지 않는 時代가 반드시 찾아 온다. 「보물 찾기와 같은 주먹구구식인 技術 rule of thumb, hit or miss 手法의 確率은 점점 적어졌다.」라고 하기보다 技術의 寶物은 캐낼대로 캐내어 남은 것이 없는 感이 있다.

#### 4. 技術 進化論

技術者는 職人이 아니다. 職人이면 늙어지면 文化財의 存在로서 稀少 價値가 重寶될지 모르나 技術者가 古人이 되면 스크랩이하의 存在 價値밖에 없다. 새로운 것을 좋아 하는 者나 無定見者의 無識을 甘受하여 새로운 技術과 내일의 加工法을 向하여 猛進하지 않으면

안되는 곳에 技術者 無情의 슬픈 宿命이 있다.

可令 諸君이 偉大한 技術發明을 하여도 그 以上の 發明이 나오면 諸君의 技術의 生命은 保證되지 않는다. 그것이 技術의 進化이며 革命이라고 하는 所爲이기도 하다. 곧 技術은 살아 있는 것(生物)이며 죽는다는 約束이 있다. 야릇한 激言을 하여 未安하나, 내가 이 나이에 恥部를 들어내는 것처럼 原稿쓰기를 하지 않으면 안되는 것도 古風의 輕薄한 技術者 根性으로 技術 革新의 冷酷함을 몰랐던 天罰인 것이다.

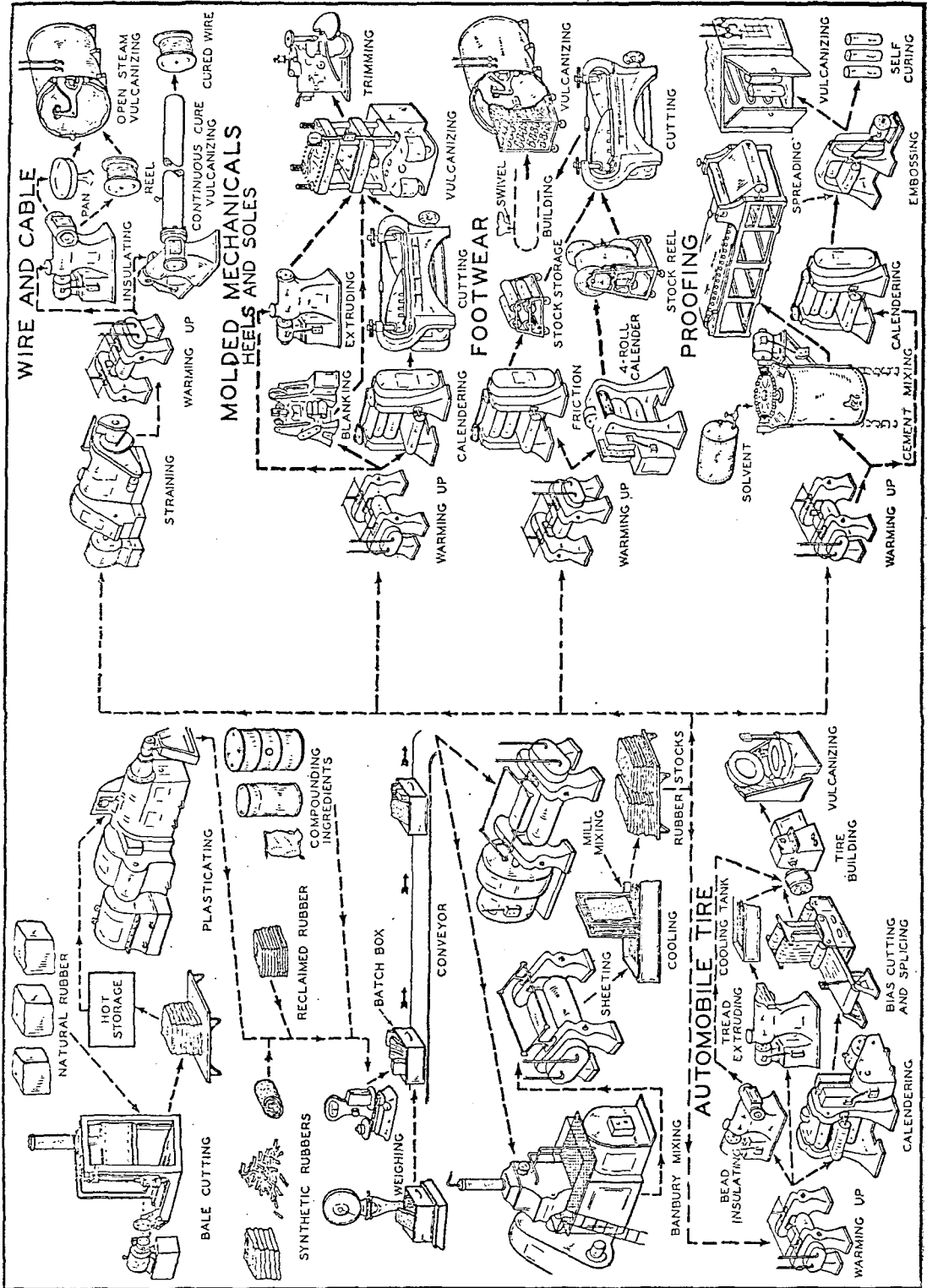
親愛하는 同學의 젊은 고무技術者 諸君이어! 많이 工夫하여 믿음직하게 우리나라 고무工業의 發展에 奇與하여 주기 바란다.

나의 서투른 講義이지만 나로서는 그야말로 全知全能이라고 하면 지나칠지 모르나 내 고무技術者 生活의 體驗(失敗談도 包含하여)을 통한 고무 加工技術의 急所를 傳授하여 드리겠다. 勿論 자판에 퍼놓아 색이 바랜 中古品이어서 부끄러운 內容이 되리라는 것을 잘 알고 있는 터에서 이다.

#### 5. 고무 加工技術 總論

次講부터 各論에 들어가므로, 于先 全盤의인 加工프로세스나 設備 機械를 이야기하지 않으면 안된다. 다음 그림은 美國의 벤더빌드社(The R.T. Vanderbilt Co., Inc.)의 핸드북에 掲載된 說明圖인데 많은 고무關係 書籍에 引用되어 있다. 우리의 프로세스와 어떤 點이 다른가를 잘 注意하여 보아주기 바란다. 詳細한 것은 各論에 미룬다. 問題는 個個의 機械나 加工法의 順序보다도 綜合的인 工場의 밸런스나 프로세스의 흐름이다. 英語로 機械나 裝置의 이름이 動詞의 進行形으로 되어 있는 것을 吟味하여 주기 바란다. 요즘은 스피드時代라 썩지도 않고 서둘러 삼켜버리는 主義가 많으나 冊도 技術도 泰然히 자리에 엉덩이를 붙이고 앉아서 工夫하는 마음 姿勢가 重要的 것이다. (이 고무製品 製造 工程圖—흐름順序圖—의 用語 解釋을 註로 附記하니 이것들이 고무 加工技術에 使用되는 代表의 用語이므로 暗記하라.)

FLOW SHEET OF RUBBER GOODS MANUFACTURING



註：用語解譯

FLOW SHEET OF RUBBER GOODS MANUFACTURING

고무製品 製造 工程表 —호름차레표—

【基礎工程】 左上部에서 點線에 따라서

NATURAL RUBBER	내류럴 라버	天然고무
BALE CUTTING	베일 커팅	原料截斷機
HOT STORAGE	핫 스트레이저	原料保溫臺
PLASTICATING	플라스티케이팅	押出式플라스티게이터 (고오든플라스티게이터)
SYNTHETIC RUBBER	신세틱라버	合成고무
RECLAIMED RUBBER	리크레임드 라버	再生고무
COMPOUNDING INGREDIENTS	콤파운딩 잉그레디엔트	配合充填劑
WEIGHING	웨잉	秤量臺
BATCH BOX	벡취 박스	벡취容器
CONVEYOR	콘베어	콘베어
BANBURY MIXER	벤버리 믹서	벤버리 混合機
SHEETING	쉬이팅	시이팅
COOLING	쿨링	冷却槽
MILL MIXING	밀 믹싱	로울러混合
RUBBER STOCKS	라버스탁스	내딤生地

【AUTOMOBILE TIRE】 自動車타이어

WARMING UP	와밍 업	熱入作業
BEAD INSULATING	비드인슈레이팅	비드고무싸기
TREAD EXTRUDING	트레드엑스트루딩	트레드押出
CALENDERING	칼렌더링	칼렌더加工
COOLING TANK	쿨링탱크	冷却槽
BIAS CUTTING	바이어스컷팅	바이어스切斷
SPLICING	스플라이싱	이어붙이기
TIRE BUILDING	타이어빌딩	타이어成形
VULCANISING	벌카나이징	加黃

【WIRE AND CABLE】 電線 및 電纜

STRAINING	스트레이닝	여과 不純物除去
CONTINUOUS CURE	콘티뉴어스큐어	連續加黃
PAN	팬	받음板
REEL	릴	卷取器
OPEN STEAM VULCANISING	오픈스팀벌카나이징	直蒸氣加黃
CURED WIRE	큐어드와이어	加黃電線

【MOLDED MECHANICALS】 成型機械用品

HEELS	힐스	뒷굽
SOLES	솔스	앞창
BLANKING	블랭킹	안감붙임
CUTTING	컷팅	裁斷·切斷
TRIMMING	트리밍	귀따내기

【FOOTWEAR】 신발

FRICITION	프릭션	비벼넣기·프릭션
STOCK STORAGE	스탁스토레이쥬	내딤生地貯藏
SWIVEL	스위벨	회전고리
BUILDING	빌딩	製靴加工

【PROOFING】 고무입히기

SOLVENT	솔벤트	溶劑
CEMENT MIXING	세멘트믹싱	고무풀混合
SPREADING	스프레딩	糊引·활력이기
EMBOSSING	엠보싱	紋樣넣기
SELF CURING	셀프큐어링	自然加黃

## 6. 고무 加工技術 工夫法

配合도 그렇고 加工方法도 그렇고 어느 會社에 그 會社 獨得한 流儀가 있다. 또 크게는 일본의 關東과 關西에는 加工技術의 二大 支流가 있다. (最近엔 많이 混合되었다.) 따라서 甲의 會社의 know how를 乙의 會社에 流入하여도 같은 고무製品은 좀처럼 만들어지지 않는다.

옛날 고무工業技術員會(譯者註: 日本고무協會의 部會)에서 고무技術最高標準 시리즈를 作成하여 代表的인 벨트, 신발, 自轉車타이어, 튜브 등의 技術的 統一을 企圖한 일이 있는데 그것은 實際問題로서는 아주 어려운 問題이었다.

예를 들면 고무防水布라든 防水布만으로도 各社 特有의 맛이 서로 달라서 잠깐 손으로 만져보기도 어느 社의 製品이라고 判別이 되는 程度가 아니고는 한사람 몫의 고무技術者라고 할 수 없었다. 그러면 이 差異를 어디서 아느냐고 하면 曰「말하기 어렵다.」에 그친다. 고무 加工技術이란 事實 이와같이 벨리케이트한 것이다.

따라서 내 加工技術論은 이래야만 한다 式의 最高 指導書가 아니다. 그렇게 하면 이렇게 되리라고 하는 應用技術에 지나지 않는다. 決定版이 아니기 때문에 自由自在로 變更하여도 좋다가 보다는 變更하지 않으면 안되는 것이 많다. 多幸히 고무는 아주 包容性있는 大人物(?)이어서 조금쯤 道理를 벗어난 일을 하여도 아무 소리 않고 고무製品이 되어주는 것이다.

技術 工夫도 重要하지만 熱心인 나머지 技術의 귀신처럼 되는 것도 옛날이면 몰라도 組織이나 機械로 움직이는 現代의 加工技術에서는 어떨까 한다. 그같은 熱誠家は 研究 方面으로 轉職하여야 한다. 그리고 技術의 細分化 必至로 加黃이라는 工程만을 생각하여도 前期加黃 (preure)이라던가, 後期加黃이라던가, 二次加黃이라던가, 連續加黃이라던가로 技藝가 더욱더 좁게 시끄럽게 되므로 加黃 專門의 技術家라고 하는 者도 必要하여 질 것이다.

큰 고무工場일 수록 技術者의 單能化 傾向이 있어 人間的으로 생각하면 一洙의 悲哀를 느끼지만 高度의 技術은 當然히 그래야 할 것이므로 고무工業에서는 오히려 悔는 感이 없지 않다. 그러므로 萬能型의 고무 技術者 志望生은 中小의 고무工場을 勸獎한다.

工場이라는 集團 生活은 아주 시끄러운 것이어서 여러가지 「家庭 事情」으로 技術은 좋으나 工場 生活이 싫어지는 境遇가 많은 법이다. 내 自身の 부끄러움(前

科 5犯)을 털어놓지만 지금과 같이 고무라고 하는 物 質을 通하여 人間像을 지켜 볼만한 마음의 여유가 있었으면 좀 더 쓸모 있는 고무技術者가 되었을 것이라고 後悔하고 있다.

好하게 잔소리 같은 說教調에 빠졌으나 現代의 고무 技術者는 幸福하며 前途는 글자 그대로 光明 그것이다. 옛 石頭가 된 나와 같은 고무技術人을 더듬돌로 하며 앞으로 前進해 주기 바란다.

고무의 加工技術이란 앞서도 이야기한 바와 같이 쉬울 것 같으면서도 매우 어렵다. 업선여기지 말고 착실히 바보가 될 각오로 씨름하여 주기 바란다. 여러분 中에는 나는 오직 工具일뿐 대단한 學歷도 없다고 하는 분이 있을지 모르겠으나 고무技術의 偉大한 發明者라고 하는 굳이어(Charles Goodyear)나 헨코크(Thomas Hancock)나 모두가 變변한 教育을 받지 못하였다. 大學에서는 理論 知識을 가르치나 決코 고무 加工技術의 智慧는 傳해 주지 못한다. 그 場所는 여러분이 일하고 있는 고무工場 그 곳이다. 나 따위도 無給의 自給 學生으로서 原料 벗겨내기로부터 고무 工夫에 첫발을 들여 놓았던 것이다. 時代가 바뀌었다고 하면 할 말이 없으나 技術 修業의 마음 가짐—技術者 以前의 人間的 要素—의 重要性은 나의 尊敬하는 美國의 有名한 고무技術者 Wiegand도 強調하고 있다.

## 第 2 講 準備作業

### 1. 잊어버린 技術「칭량(稱量)」

고무 加工技術이라고 하면 原料고무의 切斷이 첫걸음이지만 實은 그 前に 대단한 技術이 있다. 原材料의 正確한 受理·整頓·秤量이다. 고무加工業도 技術이라 하기 보다는 原材料의 運搬業이라고 욕을 들을만큼 加工度가 낮고 利益率이 낮은 工業이 되었다. 配合技術이나 機械設備 따위는 進歩하여 왔으나 原料 그 것에 對한 생각法, 取扱法 特히 「秤量」은 놀랄만큼 舊態 依然한 것이 있다.

빠른 이야기가, 配合室을 보시라. 우중충하고 더러운 방, 어지럽게 널려있는 配合藥品, 진흙 투성이가 된 原料고무, 不正確한 저울, 그리고 카아본으로 검어진 配合表를 쳐다보고 있는 가루투성이의 工具의 모습들이 창피스러운 우리나라 고무技術의 恥部이다.

고무原料의 受入檢査와 같은 대단한 技術도 配合藥品의 品質檢査도 實行하고 있는 工場은 極히 적은 것이 實態가 아닌가? 그러면서 製造技術만은 品質管理

가 어떻게 實驗計劃法이 어떻다는 등 外國의 입내내기 新技術에 對해서는 매우 多幸하다. 그와 같은 하이칼라 技術에 앞서 가장 낡고 오래되었으나 가장 重要한 技術을 잊어버리고 있지 않느냐고 나는 의치고 싶다.

異常한 比喻를 꺼집어 내나 貸金業者가 돈을 빌려줄 때는 그 집 化粧室이나 부엌을 들여다 보고 清潔하고 整頓되어 있는 집은 승格으로 한단다. 나 따위도 職業上的 習性으로 많은 고무工場을 診斷하고 있는데 重點을 研究室보다는 配合室에 두고 있다. 配合室은 고무 技術의 中心이 되는 곳일뿐만 아니라 利와 損의 갈림 길이기도 하다. 大概 配合室은 工場의 「안체」적인 存在로 「無用者 出入 嚴禁」인 場所이다. 그런 만큼 不明瞭와 不正確의 溫床이 되기 쉬운 것이다. 또한 生産原價의 大部分은 이 配合室의 마음놓기 어려운 「秤量 技術과 管理」에 달려 있다.

고무 加工技術者인 나에게서는 이를 無視할 수가 없다. 우리들은 化學者의 병아리로서 學校에서 實驗法을 배울 때에 제일 먼저 天秤의 使用法에서 부터 배웠을 것이다. 그것은 單純한 물건의 무게를 秤量하는 것만의 技術이 아니다. 質量의 뜻, 分銅의 編差, 溫度의 影響, 感度, 有效 數值 등을 아는 것을 通하여 技術者로서의 測定이라는 일에 對한 嚴密性, 마음가짐이라는 것을 배워 얻는데 도움이 되었을 줄 안다.

配合表는 훌륭한 技術者가 作成하여도 實際의 秤量은 어떤가 하면 거의 工員에게 맡겨놓은 곳이 많다. 量的으로 龐大한 것이므로 秤量이라기 보다는 運搬作業이라는 便이 適當하여 그만큼 作業이 거칠게 되지 않을 수 없는 것에 問題가 있으나 저울만큼은 一級品の 誤差가 없는 것을 購入하여 貴重히 自負를 가지고 秤量하여 주기 바란다. 콘크리트臺 위에 水平을 잘 잡아서 大中小의 三種類를 設置하여 놓고 무게와 感度に 따라 區分하여 使用한다. 感度は 普通 總重量의 1/1,000 이라고 記覺할 것. 100kg定量の 저울로 100g以下の 秤量은 無意味하다. 萬事를 大泛하게 處理한다는 美國에서도 配合의 數量 關係만은 嚴格하며 特히 試驗 配合 등의 秤量誤差의 許容 範圍는

- 黃, 促進劑.....0.2 %以內
- 고무原料, 마스터 배치.....0.3 % "
- 配合劑類.....0.25 % "
- 最初 내림의 배치量.....0.6 % "

로 規定되어 있다. 따라서 내림 計劃 重量으로 200g이어야 할 때, 겨우 1.2g以上の 重量 增減이 있으면, 그 實驗 配合는 落第가 되어 버린다. 따라서 秤量의 方法은 勿論 粉體의 混合, 합치는 法이 慎重한 것은 마치 分析 手法 그대로이다. 우리나라 고무工場의 配合 試

驗法은 바빠서 그런지 매우 粗雜하여 내림이 끝난 뒤의 무게를 체크 하는 곳도 意外로 적고 必要없이 데이타의 多量 生産이 이루어지고 있는 것 같은 느낌이다. 現場에서 하는 方法에 맞추고 있다고 한다면 理解할 수도 있으나 이것으로 理論調의 이야기 資料로 삼아서는 困難하다. 近來에 고무工場의 自動化가 부르짖어져 原料 合成고무의 페레트화, 配合藥品의 粒狀化에 따라 自動 秤量에 適應한 流動 形態로 바뀌어져 가는 傾向은 諸君이 이미 알고 있는 事定이다.

良質의 藝術的 고무製品보다는 조금쯤 좋지않아도 偏差가 적고 平均化된 고무製品을 만드는 것이 「새로운 고무 加工技術」이라는 것을 前講에서 이야기 하였지만 그렇게 하려면 이 秤量制御에 對한 思考法이 于先 必要하며 加工技術의 基礎가 되어야 한다.

## 2. 秤量制御(weight controllers)

이야기가 한말 飛躍하나 最新式 고무工場의 配合室(그림 1)을 보여 드리기로 한다. 工業用 고무製品을 主體로 한 까닭에 比較的 配合劑의 種類가 많아 全部 43種인데 이를 如何히 秤量 處理하는가의 例이다. (黃은 벤버리 混練後 添加하므로 包含되어 있지 않다.)

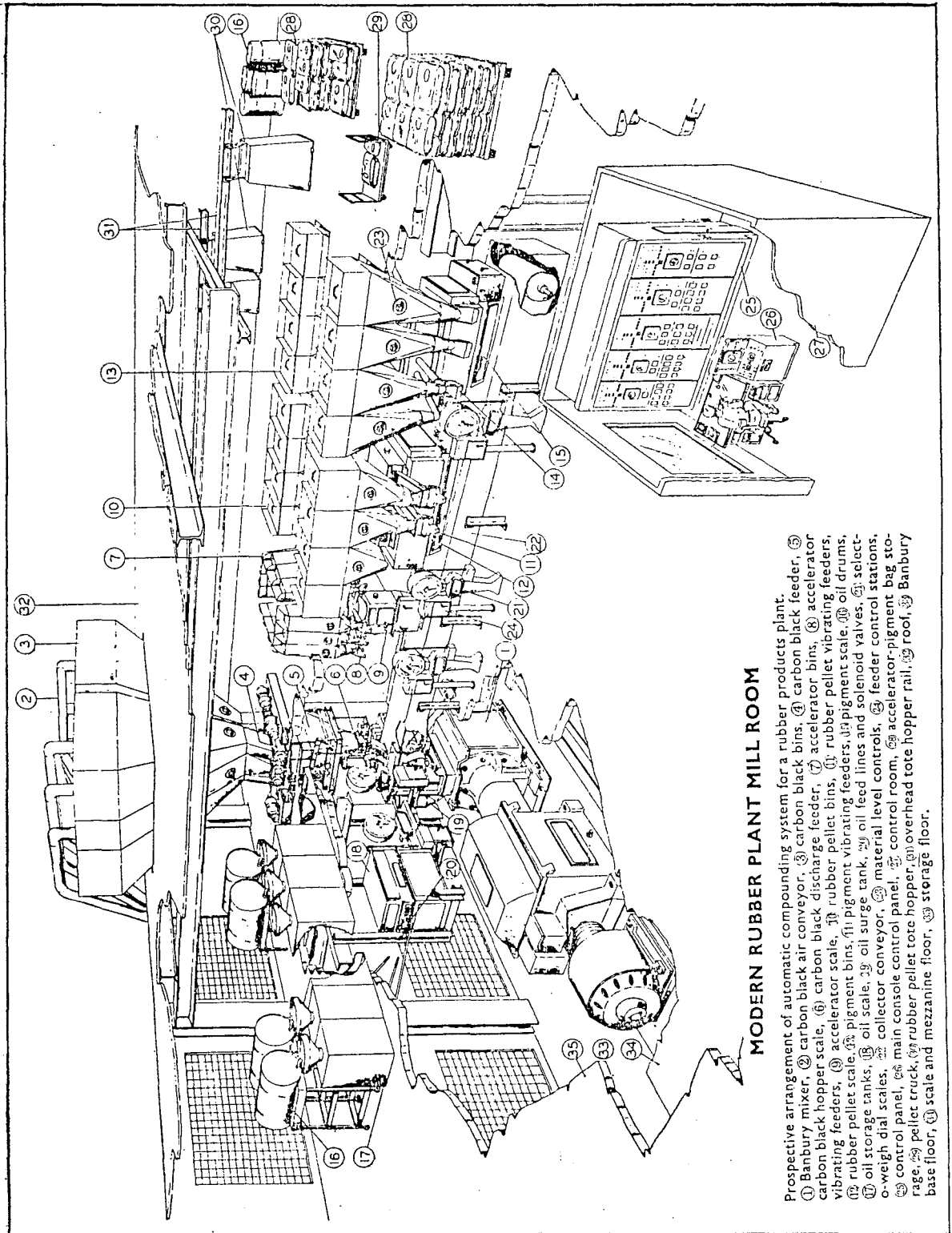
內譯 原料고무 페리트	8種
카본블랙	6"
기름, 可塑劑	8"
促進種	12"
配合劑, 顏料	9"
計 43種	

近來에 흔히 配合의 單純 合理化가 論難되고 있으나 多種 少量 生産方式의 工場으로서 原材料의 種類가 많은 것이 고무工場의 特徵이다. 從來에는 이것들의 受入와 秤量의 거의 모두가 사람손으로 이루어 졌기 때문에 거기에 많은 混亂과 誤差의 發生이 當然히 일어났을 것이다. 勿論 이와같은 理想的 自動化된 無人 配合 秤量 制御方式이 어느 程度 實施되고 있는지 그 자세한 것은 모르겠으나 적어도 今後의 고무 加工 技術의 位置로서 簡單하게 紹介하기로 한다.

1) 原料고무·促進劑·기름·配合劑 등은 形態·所要量·精度에 따라서 콘베어 또는 파이프로 貯藏槽에 輸送된다. 槽 下部는 슈트로 되어 있어 自動 秤量 裝置로 所要量만큼 落下한다.

2) 配合 카아드는 IBM式의 펀치카아드로 電子計算機로 自動 秤量 制御와 함께 出納 計算에 直結한다. (그림 2)





**MODERN RUBBER PLANT MILL ROOM**

Prospective arrangement of automatic compounding system for a rubber products plant.

① Banbury mixer, ② carbon black air conveyor, ③ carbon black bins, ④ carbon black feeder, ⑤ carbon black hopper scale, ⑥ carbon black discharge feeder, ⑦ accelerator bins, ⑧ accelerator vibrating feeders, ⑨ accelerator scale, ⑩ rubber pellet bins, ⑪ rubber pellet vibrating feeders, ⑫ rubber pellet scale, ⑬ pigment bins, ⑭ pigment vibrating feeders, ⑮ pigment scale, ⑯ oil drums, ⑰ oil storage tanks, ⑱ oil scale, ⑲ oil surge tank, ⑳ oil feed lines and solenoid valves, ㉑ selector-dial scales, ㉒ collector conveyor, ㉓ material level controls, ㉔ feeder control stations, ㉕ control panel, ㉖ main console control panel, ㉗ control room, ㉘ accelerator-pigment bag storage, ㉙ pellet truck, ㉚ rubber pellet tote hopper, ㉛ overhead tote hopper rail, ㉜ roof, ㉝ Banbury base floor, ㉞ scale and mezzanine floor, ㉟ storage floor.

그림 1. 最新式 고무自動秤量配合室(Young : Rubber Age, 88, 803, Feb. 1961)

註：用語解譯

① Banbury mixer	密閉式混合機
② carbon black air conveyor	카아본블랙 空氣 콘베어
③ carbon black bins CB	貯藏槽
④ carbon black feeder CB	供給器
⑤ carbon black hopper scale CB	投入秤量計
⑥ carbon black discharge feeder CB	放出供給器
⑦ accelerator bins	促進劑 貯藏槽
⑧ accelerator vibrating feeders	促進劑 振動供給器
⑨ accelerator scale	促進劑 秤量計
⑩ rubber pellet bins	고무펠레트貯藏槽
⑪ rubber pellet vibrating feeders	고무펠레트 振動供給器
⑫ rubber pellet scale	고무펠레트秤量計
⑬ pigment bins	顔料貯藏槽
⑭ pigment vibrating feeders	顔料振動供給器
⑮ pigment scale	顔料 秤量計
⑯ oil drums	기름드럼
⑰ oil storage tanks	기름貯藏탱크
⑱ oil scale	기름 秤量計
⑲ oil surge tank	기름 振動탱크
⑳ oil feed lines and solenoid valves	기름供給管과 솔레노이드밸브
㉑ select-o-weigh dial scales	秤量 自動調整 圓板形 눈금
㉒ collector conveyor	蒐集콘베어
㉓ material level controls	材料 收容 標準量 制御裝置
㉔ feeder control stations	供給器 制御器
㉕ control panel	制御판넬
㉖ main consol control panel	主콘솔을制御판넬
㉗ control room	調整室, 中央制御室
㉘ accelerator-pigment bag storage	促進劑와 顔料 包裝 貯藏
㉙ pellet truck	펠레트運搬車
㉚ rubber pellet tote hopper	고무펠레트運送호퍼
㉛ overhead tote hopper rail	頭上運送호퍼軌道
㉜ roof	지붕
㉝ Banbury base floor	밴버리믹서의 基礎바닥
㉞ scale and mezzanine floor	中二層바닥의 저울대
㉟ storage floor	貯藏마루바닥

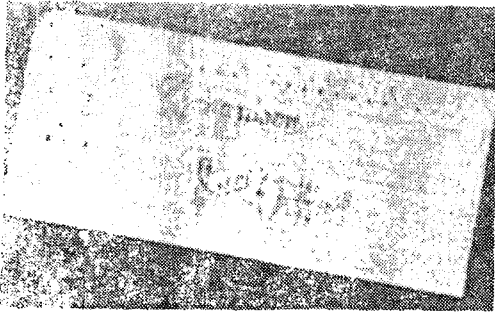


그림 2. 標準 IBM 配合指示카아드

3) ⑥의 制御臺에 카아드를 넣으면 그 구멍 位置에서 目的하는 配合劑가 所定 順序로 所定 數量씩 添加되면서 콘베어 위를 移動해 간다. 萬一 規定以上の 過不足量인 境遇에는 오토체크카가 作動하여 赤램프가 켜지고 다음 秤量으로 進行하지 않는다.

4) 그리고 最終에 밴버리믹서에 投入될 때까지 펀치 카아드의 命令대로 進行하는 것이다. 카아드를 모아 集計器(토타라이저)에 넣으면 複雜한 材料의 收支 計算도 數分사이에 帳簿의 앞뒤가 딱 맞아떨어진다.

以上的 펀치카아드에 依한 自動 機械化의 組合 制御方式은 오늘날에는 技術常識이 되어 專問 書籍에 자세하게 쓰여져 있으므로 省略하나 標準 IBM카아드는 12列×80行의 구멍의 位置로 960種類의 指示를 電氣눈을 通하여 授與할 수 있다.

- 特徵 (1) 記載內容의 豊富, 自由  
 (2) 多目的(秤量, 計算, 集計 比較, 研究, 整理)  
 (3) 安價, 永久保存  
 (4) 秘密保持

- 欠點 (1) 不注意한 取扱에 따른 破損  
 (2) 펀칭操作에 熟練과 裝置가 必要  
 (3) 訂正이 不可能하여 새로운 카아드를 作成  
 (4) 먼지나 異物의 存在로 作動이 圓滑하지 못함  
 (5) 配合의 種類가 많으면 選擇에 時間이 걸림

Young의 文獻은 秤量의 새로운 技術 感覺에 對하여 많은 知識과 示唆를 주는 것이므로 一讀할 것을 切望한다.

### 3. 秤量의 實際

꿈이야기 같은 하이컬러인 自動配合 이야기라고 웃는 분이 계시지 모르나 이와 비슷한 方式으로 實際로 配合를 하고 있는 工場의 두 셋을 나는 보아서 알고

있다. 配合의 種類가 적고 多量의 原材料를 高速度로 消化하지 않으면 안되는 폴리에틸렌이나 PVC같은 것은 싫어도 이와 같은 方式을 採用하지 않으면 일이 되지 않는다.

유감이지만 고무工場은 이런 면에서도 뒤져 옛대로의 貫秤이나 分銅式 저울을 使用하며 感度나 偏差의 觀念이 그리 없으면서도 어떻게 잘 配合이 一定하게 되는 것인가를 感嘆하게 되는 때가 있다. 고무配合의 特徵으로 種類가 減어놓고 많다는 것이다. 特히 最近과 같은 合成고무時代가 되어 15種類쯤의 配合이 普通이고 보면 秤量 그 自體보다도 添加하는 藥品을 빼먹는 수가 때때로 일어난다. 重要한 黃의 添加를 잊어버리고 아무리해도 加黃되지 않는 것이 異常하다고 머리를 갸웃둥하는 우스운 이야기도 實際로 생기므로 기가막혀 할 말이 없다. 配合室이 秘密한 場所이며 어둡컴컴한 作業場인 限 正確한 配合이나 秤量을 期待하는 것은 困難할지 모른다.

다음 그림 3은 1950년頃の 獨逸의 Phoenix고무會社의 手動(左側)과 半自動(右側)의 秤量方法으로 모두 圓板上面에 퍼담는 式으로 일하고 있는 光景이나 그것보다도 配合室 全體의 밝음과 넓음 그리고 整頓이라는 면에 注目하여 주기 바란다. 뿐만 아니라 左側(少量配合部)은 안쪽으로 갈수록 重力을 利用하여 階段式으로 낮아지고 右側(多量配合部)은 架臺가 레일을 타고 안쪽에서 合流하도록 되어 있다. 이와 같은 外國 고무工場의 寫眞을 볼 수 있는 機會가 있을 때에는 눈을 접시만큼 크게 뜨고 구석구석 베놓지 않고 研究할 것을 切實히 勸한다. 그것이 바로 내 서투른 講義를 읽는 것 이상으로 도움이 되는 수가 많다. 서랍式 少量 藥品의 收容法等은 異物 混入을 防止하고 整頓도 理想的으로 하여 참말로 밝은 配合室이란 印象을 준다.



그림 3. 獨逸 Phoenix 고무工場의 配合室

### 3.1. 저울에 대하여

配合이 까다로운데 比해서는 저울질하는 習性은 말 할 수 없이 粗雜한 것이 우리나라 고무工場의 不可思議의 하나이다. 가루투성이고 기름투성이인 저울을 보면 나는 지레바르지 못하게 「感度は?」이라고 質問하기로 作定하고 있는데 感度라는 말조차도 알지 못하는 配合擔當者가 있다. 感度は 저울에 반드시 쓰여져 있을 것이다. 使用하지 않을 때는 추대를 멈춰놓고 덮개를 덮어둔다. 標準重量에서의 誤差 範圍의 檢査圖를 반드시 저울에 붙혀둘 것. 3個月에 1회의 定期 檢査를 實行할 것. 반드시 秤量 補助 容器的 무게를 달아둘 것. 저울은 콘크리트의 防振臺 위에 設置할 것. 等等의 注意는 저울질의 常識이다. 常識以上の 配合의 生命이기도 하다.

비록 貧弱한 工場 일지라도 저울만큼은 一級品을 購入하라. 다는 것이 즐겁고 자랑을 느끼는 것이 고무 加工技術의 첫걸음이며 利益에의 첫걸음이기도 하다. 物件을 단다—무게를 안다—고하면 바보라도 할 수 있는 일 같지만 이것은 훌륭한 하나의 技術이다. 秤장수나 磅장수는 보통 사람이 알지 못하는 秤量法으로 利를 본다지만 고무장수도 오래하다 보면 容量과 重量의 눈대중으로 配合劑 메이커라든가 水分의 含有率, 여름과 겨울의 고무 比重差를 判別할 수 있다. 色맞춤의 微妙한 配合일 때엔 저울以上の 所謂 수저 加減으로 틀림없이 해낼 수 있게 된다. 勿論 이와 같은 名人 技藝는 勸獎할 수 없는 邪道이다.

自動 秤量器에 이르면 人間은 單至오퍼레이터로 될 뿐이며 따라서 技術者로서는 달아진 무게 그것보다 偏差 範圍의 決定 考慮가 보다 重要 課題가 된다. 即 8in 試驗 로울러, 18in 로울러, 24in 로울러와 磅치량이

增加하는데 따라서 偏差 許容量도 當然히 增加하고 그만큼 저울질에 對한 精度도 緩和되어도 좋은 것이다. 特히 密閉式인 磅버리 混練인 때에는 所謂 註文包裝 (order packing)이어서 所定의 配合 重量의 包裝으로 메이커에서 送達된 것을 檢査만으로 그대로 磅버리 속에 집어 넣는 따위의 配合秤量 工程을 省略하는 境遇가 漸增하여 가고 있다.

고무 및 配合劑의 페레트화와 마스터벳치화의 進歩에 따라 配合 및 秤量技術에 큰 變化가 일어나고 있다. 即 가까운 將來엔 다는 配合技術에서 計算하는 配合技術로 移行하여 正確한 秤量法보다는 各種 配合劑의 量에 따른 偏差 許容限度內의 秤量法이라는 새로운 秤量法의 技術로 된다. 빠른 이야기로 亞鉛華는 普通의 粉體類와 마찬가지로 생각하여 大部分의 工場에서는 精度가 그다지 좋지 않은 中秤으로 달고 있는데 實際는 黃이나 促進劑와 마찬가지로 高感度の 小秤을 使用하여야만 한다. 亞鉛華가 5PHR인 境遇 容量의으로는 黃보다도 적기 때문이다.

어떻든 秤量 技術이란 正確以上으로 多量의 重量 運搬을 如何히 偏差를 적게 흘리는가에 그 重點을 두어야 한다.

### 4. 고무原料의 選別과 洗淨

꿈많은 配合의 未來圖에서 이야기를 다시 옛날로 되돌리자. 前講에서 나는 「原料고무 벗김의 技術 苦生談」을 말하였으나 그것은 單純한 原料고무 시이트의 1장 벗겨내기 作業以上으로 選別과 異物 除去의 重要한 工程인 것을 미처 이야기 못하였다.

옛날의 FAQ(Fair Average Quality, 平均하게 골라서 꽤 좋다)는 곳곳에 異物이 混入되어 있었다. 따라

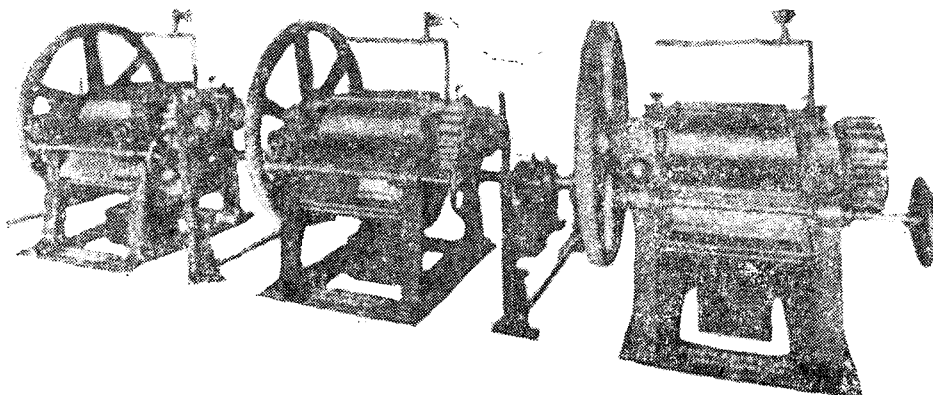


그림 4. 三連式 洗淨로울러 裝置

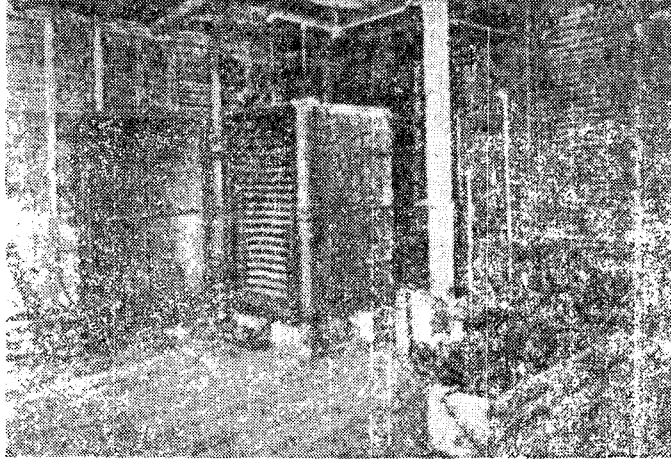


그림 5. 洗淨고무 真空乾燥室

서 한장한장 벉룩 잡는 눈초리로 이것을 除去할 必要가 있었기 때문이다. 그리고 電線이라던가 엷은 고무 製品을 만들기 爲하여 洗淨로울러라고 하는 홈이 파진 撒水 로울러에 넣어서 작은 모래라던가 나무 껍질따위를 씻어 내고 이것을 다시 脫水器를 거쳐 溫室에서 眞空乾燥시키는 지금의 고무技術者가 別로 알지 못하는 귀찮은 準備技術이 있었다. 現在의 天然고무는 製法이 改良되어 洗淨로울러 따위의 必要는 없다. 그래서 새삼스럽게 옛날의 낡아 빠진 寫眞을 꺼집어 내는 것도 언짢게 생각하였으나 고무 加工技術 面에서 생각하면 보아 버리기에는 아깝다.

그림 4는 3대의 로울러로 連動된 理想的 洗淨로울러로서 제일 앞에는 斜溝(옆홈)加工 로울러이고 가운데는 가로의 荒溝(거친홈)加工 로울러 마무리는 가로의 細溝(가는 홈)加工 로울러의 3가닥 로울러라는 아주 머리를 짜낸 設計로 되어 있다(獨逸製). 이것을 英語로 cracker, refiner, finisher라고 불리고 있는데 아시는 바와 같이 이 機械와 技術은 다시 태어나서 再生고무 製造에 傳承되어 있다.

그림 5의 眞空加熱乾燥器는  $60^{\circ}\text{C}$  1時間이 標準이다. 現在의 스모크드시이트는 1.0~1.3%, 페일그레이트로 0.5~1.0%의 洗淨減量에 지나지 않으나 옛날에는 最良의 화인파라하이드라도 16~18%이고 低質의 다마가스칼이라던가 니가아에 이르면 40~50%도 있었다고 하니 絶對 必要한 고무 加工機械의 하나였다. 그러나 最近 어떤 種類의 고무 誘導體를 만드는 境遇에 이 洗淨로울러를 使用하는 方法도 있어 機構적으로 고무나 플라스틱과 같은 로울러 操作을 必要로 하는 技術에서는 재미있는 應用이 되는 加工機械이므로 업신여겨서

는 안된다.

그보다도 내가 이것을 擧論한 것은 고무原料에 對한 基礎인 생각법과 取扱法이다. 옛날에는 原料 自體가 粗雜하여 그런 까닭으로 選別 洗淨로울러라는 귀찮은 準備工程이 必要하였다. 그러나 그런 까닭으로 原料고무 自體에 對한 技術의 觀點이 慎重하여 不知不識間에 어느 程度의 受入檢査를 한 것과 같은 結果가 되었다. 그러나 天然고무의 改良에 따라 그와 같은 귀찮은 準備工程이 完全히 省略된 오늘날의 加工技術이 되어버렸다. 即 原料고무라고 하면 選別과 洗淨이 必要없는 原料고무라고 생각하고 다시 그 安心感이 커져서 「原料고무 곧 고무炭化水素이다」라고 斷定하여 疑心하지 않게 되었다.

옛날 나는 配合이나 分析 計算을 할 때에는 原料고무의 95%를 純고무炭化水素로 보고 나머지 5%를 非고무분이라고 確實히 區分할 만큼 잔 神經을 써서 結合黃이라던가 遊離黃의 計算을 했었다. 그런데 지금의 PHR의 R은 고무原料이며 고무炭化水素이다. 이와 같은 亂暴性이 油展고무나 再生고무의 配合 決定時에 생각하지 않은 잘못을 일으키기 쉬운 原因을 만들고 있다고 나는 생각한다.

또 옛날에는 고무配合劑의 大部分을 振動하는 혼들체에 넣어서 일일이 異物을 除去하였다. 이같은 귀찮은 豫備操作도 現在는 配合劑 메이커의 技術 改良으로 옛날 속의 技術이 되어 버렸다. 그만큼 고무技術者로서의 技藝의 細密함이 欠如하여 每事 거칠며 量으로 치러내는 美國式 고무 加工技術의 임내에 빠져버리는 風潮는 무어라해도 섭섭하다. 美國의 一見 거칠은 것 같은 고무 加工技術도 그 根本은 우리들 以上으로 技藝가

細密한 計算이 이루어지고 있는 事實을 나는 알고 있다.

모두 加工技術이 量과 速度의 競爭이 되어버린 오늘날 옛날같은 느릿느릿한 바보스럽고 精誠스러운 技術 이야기 따위를 꺼집어내는 것이 어떨가 하지만 技術의 思考법이라는 것은 意外로 차분한 것이어서 古風으로 時代를 超越할 만큼의 沈着性이 緊要하다고 나는 생각한다. 機械의 速度라던가 크기와 같은 케이스에 휘달리던 그것은 技術者라기 보다 單純한 오퍼레이터(運轉者)로 墮落하고 만다. 매스프로덕션은 同時에 매스미스프로덕션으로 될 수 있는 것을 잘 생각해 주기 바란다. 일이 거칠고 亂暴하게 되는 것이 決코 매스프로는 아니지 않겠는가?

### 5. 準備工程의 重要性

고무의 加工技術이라고 하면 原料 切斷으로 始作되어 素練으로 이어지는 것이 定石이다. 그러나 나는 應用고무物性論에서도 「잃어버려진 比重」에서 始作한 것과 같이 「잃어버려진 저울질」이라고 하였다. 마치 사람을 바보로 본 것 같은 技術談論에서 始作하였다. 勿論 秤量技術이나 計算 그것에 對해서는 우정 깊이

及하지 않았다. 理由는 秤量 態度나 마음가짐만 把握해 준다면 고무技術者로서 훌륭히 通用할 테니까. 아직까지 너무 소홀히 다루어져 왔기 때문에 說教를 했을 뿐이다. 고무벗기기, 選別, 洗淨과 같은 옛날 技術을 이야기 한 것도 옛날의 고무技術 그 自體가 幼稚하였다기 보다는 고무技術이 오늘날의 젊은 技術者가 想像조차 할 수 없이 細心한 注意로 이루어졌던 것을 強調하고 싶었기 때문이다.

고무關係以外에 纖維나 金屬部品 따위의 原材料에 對해서도 檢匹, 節取, 이음목, 卷取나 샌드브라스트, 洗濯, 맥키 따위의 準備工程이라 불리는 豫備 作業이 있다. 이것들에 對해서는 今後 그때그때 說明할 機會가 있으리라 생각하므로 省略한다. 고무밖에 모르는 나지만 大木이나 미장이나 그가 使用하는 道具를 한번 보지만 하면 그 手腕을 알 수 있다고하는 뜻은 고무技術에서도 훌륭히 通用된다. 技術이 進歩하면 自然이 技術以前의 마음가짐의 重要性이라고 하는 것을 터득하게 되는가 準備가 좋아서 自然이 技術이 進歩하는가 나로서는 알지못하나 어쨌든 準備工程이라는 技術은 보아넘기기 쉬우나 진짜 加工技術보다도 重要的 것이다.

—다음號에 繼續—

☆

☆

☆

## ◇ 原 稿 募 集 ◇

本誌에 掲載할 고무에 對한 原稿를 다음과 같이 募集하오니 會員 여러분의 積極的인 投稿있으시기 바랍니다.

- 內 容 : 고무에 對한 研究報文, 總說, 技術資料, 現場體驗記, 紀行文 等
- 面 數 : 200字 原稿紙 100面 內外
- 稿 料 : 採擇掲載分에 對해서는 所定の 稿料를 드립니다.