

應用 고무 加工技術 12講

〈技術士 金子秀男著〉

●本講座의 目的과 內容에 對하여

- 第一講 고무加工技術의 生覺하는 方法
- 第二講 準備工程
- 第三講 고무原料의 切斷作業
- 第四講 素練作業
- 第五講 混練作業
- 第六講 押出作業
- 第七講 캘린더作業
- 第八講 糊引作業
- 第九講 加黃作業
- 第十講 끝맺임作業
- 第十一講 配合의 實技
- 第十二講 加工技術의 管理

●本講座의 目的과 內容에 對해서

本書는 「應用고무 物性論 16講」의 姉妹編이다. 物性을 理論編이라 하면, 加工은 實際編이라 말 할 수 도 있다. 따라서 內容은 現場作業 本位로 쓸 생각이다.

加工技術이라고 하여도 所謂 무슨 製品의 製造法과 같은 特定한 目標을 避하고 全般的인 基礎工程을 말하는데 不過하다. 알고도 남는 內容은 이미 出版된 成

書에 미루고 여기서는 急所라던가 技術에 對한 思考方式 또 이 들을 整理하는 方法이라던가 하는 應用하는 技術에 끝이겠다.

讀者는 무슨 製造法 이라던가 무슨 配合法이라는 것을 冊이나 雜誌 등에서 보고 그대로 하여도 十中八九는 成功치 못하고 「空論에 끝인 技術論」에 對해 不信에 꼭 차 있을 것으로 생각한다. 그러나 생각 해보며는 그것은 無理한 要求인 것이다. 나는 職業上 技術的인 이야기나, 文章을 쓰고 있으므로, 必에 사무치게 생각하고 있으나 技術의 綜合性이나 微妙한 點에 부다치면 「그림으로도, 붓으로도 表現하기 힘들어, 아는 사람은 알 것이다, 考察을 바란다.」하고 避하는 길 밖에 없다. 그저 고맙다고 생각하는 것은 眞實로 고무로 苦生한 사람 또는 經驗이 있는 사람이면 이 表現하기 힘든 急所를, 似心傳心으로 理解해 줄 수 있는 技術者의 共感共鳴 이라는 것이 있다는 點이다. 特히 나는 老書生임에도 不拘하고 分에 넘친 이 어려운 技術講議를 하는 것은 來日의 고무工業을 어깨에 짊어질 젊은 고무技術者 諸君을 爲해 多少라도 내가 걸어온 고무技術의 길, 特히 바보스러운 失敗를 無數히 거듭한 길을 되 밟지 않도록 하자는 老婆心의 發露인지는 모르겠다. 따라서 時代에 뒤 떠러진 懷古談이나 技術에 對한 생각하는 姿勢等 多少 說敎的인 것도 뒤어 나올지도 모르겠으나 涼解있기를 바랄 뿐이다.

그러던 講座의 內容인데, 이 것은 다음 腹案으로 進行하기로 했다.

- 1講 고무加工技術의 생각하는 方法과 공부하는 方法
- 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 Calender 作業
- 8講 糊引作業
- 9講 加黃作業
- 10講 끝맺임作業
- 11講 配合實技
- 12講 加工技術의 管理

勿論 禮儀에 벗어난 文章 밖에 못쓴다. 一個 고무쟁이에 不過한 나로서는 어떠한 脫線을 할려는지 모른다는 것을 事전에 용서를 빌어둔다. 現場 勤務로 녹처가 돼서 歸家하는 여러분 한테 딱딱한 技術講議는 罪스러운 것이 된다는 程度는 알고있다. 그러므로 몸을 풀고 氣分轉換하는 意味로 읽어 보시라. 技術이라는 것은

「冊으로 읽은 程度로는 소용없다」라고 나는 斷言한다. 鴨을 흘리고 손바닥에 못이 생기는 가운데 發見 할 수 있는 것이다. 冊은 다만 무슨 힌트를 주는 것에 不遇하다.

技術의 “技”字를 잘 보려는 頭변이 아니고 손수변이라는 것을 알 수 있다. 손이나 皮膚를 통해서 感得하는 것이므로 大學을 나오지 않아도 多少머리가 나빠도 忍耐만 잘하며는 훌륭한 고무加工 技術者가 될 수 있다고 나는 長談한다. 오히려 머리가 잘 돌아가는 사람일 수록 고무技術者로서는 不適當者라고 나는 믿고 있다.

그러므로 나의 講義의 內容은 高級理論을 찾는 사람이나 머리가 좋은 사람에게는 不足하리라 본다. 맛없는 白米에 지나지 않아도 잘 씹어 消化시키며는 多少라도 피가 되고, 살로 되는 營養을 주는 것이라 自負하고 있다. 加工技術의 現實의인 相對가 고무라 불리우는 正體不明의 怪物이니 만큼 正面으로 부다치면은 多少困難한 點도 있을 것이다. 그럴 때는 틈을 내서 「應用 고무物性論 16講」을 併讀하며는 多少 도움이 될러는지 모르겠다. 一體 技術書는 수박 겉 핥기 보다는 自身の 技術에 對한 생각하는 方式 態度 등을 反省하고 自覺하는데에 利用價値가 있다고 생각해 주었으면 한다.

第1講 고무加工技術의 생각하는 方法 과 공부하는 方法

1. 만드는 技術에서 흐르는 技術로

예전에는 고무製品中 어느 하나 一風船도 고무저우개도 좋다. 그 만드는 方法(know how)만 알고 있으면 훌륭한 技術者로서 自他가 認定했던 것이다. 더욱 그 以前으로 거슬러 올라가면 配合師라는 고무技術者의 boss格인 사람이 있어 配合帳 한 卷만 있으면 日本은 勿論 中國 印度까지도 빼기면서 돈 벌이를 하러 다녔던 것이다.

그런데 最近技術革新의 바람이 불어 만드는 技術보다 흐르는 技術 쪽을 더 重要視하게 되었다. 近來 어느 고무工場에서도 品質管理라던가 工程分析을 熱心히 工夫하고 있다는 것이 그 證據다. 따라서 加工技術에 있어서도 만드는 技術 보다는 흐르는 方法이 그 內容에 있어서 重要하고 極端의으로 말하며는 多少 品質을 犧牲하더라도 均一한(許容範圍內) 製品을 마스프로方式으로 만드는 것이 加工技術의 本分으로 여기게끔 되었다. 마스프로加工으로 되면 不均一성이 生命을 制御하는 技術의 焦點으로 되어 값진 計器管理의 身勢를 저야만 되겠끔 되고, 따라서 熟練技術의 存在價値도 稀薄

해졌다.

그런데 아깝게도 從來의 고무技術에 關한 成書는 옛그 대로의 製品을 만드는 方法이나 天然고무 本位의 加工技術을 되돌이 한 것에 不遇하였다. 勿論 基礎技術로서의 重要性은 筆者로서도 充分히 認定하여 本講義에 있어서도 引用을 하겠으나, 고무加工技術의 轉換期에서 Banbury方式 射出成形加黃方式이 盛行하고 있는 今日, 언제 까지나 二本 Roll이거나 菓子긋는 式인 加黃의 加工技術만을 들추고 있을 수는 없다. 되나 안되나 別途로 하고 Full automation化를 目標로 해서 加工技術의 位置와 方法으로 갖고 가야만 되겠다. 따라서 化學이야기 보다 機械이야기 쪽이 講義의 重點이 되어야 하기 때문에 化學이 專門인 나로서는 힘에 겨움다고 느끼고 있다.

2. 고무加工技術의 七大不可思議

꿈이나 希望에서 깨어나, 우리들 고무技術者 스스로를 反省해 보자. 첫째 不可思議를 不可思議로 感得할 수 없게 되면 技術者도 끝장이 났다고 생각한다. 어린이들이 執拗하게 「저게 뭐야」하고 묻는 것이야 말로, 人間成長으로의 原動力이 아니겠는가. 우리들 職場의 고무加工技術者의 世界에서도 몸에 배고 習慣이 되어 버려 感得하지 못하는 境遇가 많으나 생각하면 할 수록 世上에서도 不可思議한 것은 고무技術의 世界 일 것이다.

(1) 簡單하면서도 어렵다.

「고무加工技術이란 뭇이냐」하고 質問을 받으면, 나는 한마디로 「이겨서, 섞어, 찌는것 뿐일세」라고 아무 거리낌 없이 對答은 하나, 마음 속으로는 「할수 있으면 해보게 冊에 쓴대로 해서 될게 뭐냐」하고 妙한 큰 소리를 치고 싶어진다.

(2) 配合의 複雜奇怪

聖스럽고, 秘法이라는 配合의 德澤으로 고무技術者가 밥을 먹을 수 있다고는 하나, 그 反面 製品의 값을 내리는 問題나 不良이 나오면 모두 配合의 責任이다. 그 위에 配合表라는 것이 쓸데 없이 種類가 늘어나 이것도 아니고 저것도 아니라고 고개를 가웃등 하는 일이 흔히 있다. 마치 鍊金術 配合時代가 到來한 것 같다.

(3) 고무技術者 即 化學者

化學裝置같은 것이 1台도 없는, 機械工場과 같은 고무工場에서 일하는 技術者의 거의 다 化學出身이다.

原料와 配合劑가 化學의 테두리 안에 있다고 하나 果
然 고무工場中에서 化學分析을 하는때가 몇군데나 될
가?

(4) 100年前的 機械로 라도 運營이 된다

實로 고마운 것인지 습은 일인지 분간하기 어려운 이
야기다. 고무機械는 튼튼하고 壽命이 길다.

(5) 理論과 實際의 斷面

高級難解의 理論과 複雜微妙한 實際 技術의 斷層의
深刻性은 해가 갈 수록 增加 할 뿐이다. 兩者의 接近,
共同研究도 重要하나 技術要員의 質과 量의 不足 解決
가 急務中の 急務다.

(6) 고무製品의 種類 50,000이라 한다

天然고무 時代의 製品 30,000種類란 Goodrich의 가
다로구에서 보았으나, 그 後 合成고무 時代로 되면서
부터 45,000種類, 가까운 將來, 50,000을 突破 할 것도
確實히 傳해지고 있다. 많이 느는 것은 좋은 일이나
技術의 混亂이 걱정이다.

(7) 고무技術쟁이는 萬能인가

中小고무工場의 고무技術者 만큼 바쁜 技術者는 그
리 흔하지 않다. 化學을 本業으로 해도 機械, 電氣,
纖維, 金屬은 勿論 勞務로 부터 販賣의 심부름 까지 하
고 있으면서 給料는 一말하고 싶지 않다.

以上은 決코 비꼰것도 아무 것도 아니다. 自然發生的
現象으로서의 고무加工技術의 實相과 不合理性을 誦
하고 싶은 心情에 不遇하다.

賢明한 讀者는 이 것에, 依해 現實打破와 次代의 고
무加工技術의 推進方法에 對해서 感銘을 받았으리라
본다.

3. 知惠와 知識

演說調의 말만 하였으므로 옛날 이야기라도 하겠다.
45年 前쯤 내가 처음으로 고무工場에 들어 갔을때 「生
고무벗기」라는 重勞働을 한 일이 있었다. 當時의
FAQ라 稱하는 現在 3級相當의 고무를 1枚1枚 손으로
벗기는 作業이다. 切斷機가 없었을 時代이다. 20才가
채 안된 當時 나의 일로는 大端한 重勞働이었다. 첫째
어리석은 일 같아서, 不平을 하고 있는 中에 같은 原料
倉庫에서도 밑에 깔린것 보다, 위에 쌓인것이 물러
서 벗기기 쉽다는것, 또 밑에 깔려 널 놓은 生고무는
加黃판에 조금 加溫해 주면 좋다는 事實, 끈적 끈적하
게 지나치게 눅은 것은 물을 켜져 하루저녁 放置하면

벗기기 쉽다는 것 등은 理論없이 고생 끝에 나온 知惠
다. 知惠라는 것은 담과 눈물과 더부러 울어나는 것이
라고 말들을 하나, 나도 亦是 기나긴 技術者 生活을 通
해 얻은 知識이 學校나 冊으로 얻은 知識보다 훨씬 有
效하게 나에게 도움이 되었다는 事實을 나는 記憶하고
있다.

또 나는 많은 고무工場에서 學校出身 技術者가 한
사람도 없는데, 그야말로 知惠 하나로 훌륭한 고무製品
을 만들고 있는 實例를 많이 보아 왔다. 知識이 發達
한 사람은 지나치게 알어 오히려 不可思議한 現象을
簡單히 推論해서 치워버리는 일이 많다. 知識이 없다
는 것이 습은 일인지 즐거운 일인지는 모르나, 한번
부닥치면 끝까지 해내는 追求力이 부럽다는 것은 現場
일이나 加工技術에서 學校出身 技術者보다 工員出身
技術者가 훌륭한 大發明을 해내는 事實이 많다는 點이
다. 이 事實은 知惠라는 素朴하고 強力한 技術精神의
德澤 일 것이다.

어느 再生고무工場에서 靜電氣를 利用한 纖維粉末의
除去裝置를 본 일이 있었다. 電氣植毛로 오래인 동안
苦生한 經驗이 있는 나로서는 그 機械의 機構가 簡單
하고 性能이 좋은데 놀랐다. 그리고 그 發明이 電氣技
術者가 아닌 보이라낸 出身의 熟練的인 아마츄아氏에
依해 製作되었다고 들었을 때 自身の 知惠를 慨嘆했
다. 지금 까지의 나의 이야기로 봐서 知識이 豊富한
學校出身 技術者를 輕視하고 있는것 같이 誤解를 하면
困難하다. 낡은 技術은 如何든 앞으로의 새로운 技術
은 어떻게 던치 學問의 基盤위에 서서 理論的인 技術
開發을 해야 고무加工의 앞날이 밝아 질 것이다. 實物
찾기 같은 目的없는 技術 Rule of thumb, Hit or miss
의 手法의 確率은 漸漸 작어져 가고 있다. 그 보다 技
術의 實物도 다 파버린 感이 없지 않다.

4. 技術進化論

技術者는 職能人이 아니다. 職能人같으면 文化財의
存在로서 希少價値가 認定될는지 모르나, 技術者는
오래 되면 스크랏프 以下の 存在價値 밖에 없다. 새로
운 것을 좋아 하는 사람 無定見者의 無視를 달게 받아
가며 새로운 技術 明日에의 加工法으로 猛進하지 않으
면 안되는 點에 技術者는 無情한 슬픔을 지니는 宿命
이 있다.

假令 讀者가 偉大한 技術發明을 하여도 그 以上の
發明을 못하면 讀者의 技術的 生命은 保證 할 수 없
다. 그 것이 技術의 進化이고 革命이라 불리우는 理由
이다. 即 技術은 生物이고 죽어야 할 約束이 있다.

異常한 이야기를 해서 未安하나, 내가 이런 나이를 하고 흥 잡힐 原稿를 쓰지 않으면 안되는 것도 옛테로의 달콤한 技術者 根性이고 技術革新의 冷酷性을 모르고 있었던 天罰이다.

親愛하는 同學의 젊은 고무技術者 여러분 工夫를 熱心히 해서 고무工業 發展에 寄與해 주기 바란다.

나의 서투른 講義라도 나오서는 그야말로 全知全能한 것이고 나의 고무技術者 生活의 經驗을 통해 고무加工技術의 要點을 傳하고자 하는 것이다. 勿論 講義內容이 中古가 되서 창피 스펀다는 것도 알고 있다.

5. 고무加工技術總論

次講부터 各論으로 들어 가므로 一次 全般的인 加工 프로세스나 設備機械를 이야기 하여야 되겠다. 次圖는 美國의 만다-빌드社의 핸드북에 掲載된 說明圖이나, 우리나라 프로세스와 어떤 點이 다른가 注意해서 攷 察하기 바란다. 詳細한 것은 各論에 미루겠다. 問題는 個個의 機械나 加工法의 順序보다도 綜合的인 工程의 바란스와 흐름이다. 英語로 機械나 裝置의 名稱이 動詞의 進行形으로 되어 있는 곳을 吟味해 주기 바란다. 近來는 스피드時代로 速成主義가 흔하나 冊으로나, 技術에서도 泰然하게 그리고 차분히 工夫하는 마음의 姿勢가 重要하다.

6. 고무加工技術을 배우는 方法

配合이거나, 加工方法이거나, 어느 會社에도 會社獨得한 傳統이 있다. 따라서 甲의 會社의 Know How를 乙의 會社로 옮겨 와도 같은 製品은 여간 해서 나오지 않는다.

옛날 고무工業技術委員會에서 고무技術最高標準시리-즈를 만들고 代表的인 벨트, 고무靴, 自轉車타이어·쥬우브 等の 技術의 統一을 企圖한 일이 있었다. 이것은 實際問題로서 相當히 힘든 問題이다.

例를 들면 고무防水布면 防水布만도 各社 特有한 것이 있어, 손으로 좀 만져서도 어느 會社의 製品이라고 判別 할 程度가 아니면 一流 고무技術者이라 할 수 없다. 그러면 빚으로 分別을 하는가 하면 「말르 하기 어렵다」라는 말 밖에 할 수 없는 것이 普通인 것이다. 고무加工技術은 그와 같이 테리케-트한 것이다.

따라서 나의 加工技術論은 그레야만 된다는 最高指導書는 아니다. 「그리 하면 이와 같이 될 것이다」라는 應用技術에 不過하다. 決定版이 아닌 만큼 自由自在로 變更하여도 좋다. 다시 말해서 變更하지 않으면 안되는 것이 많다. 多幸히 고무는 배가 큰 巨物이므로 多

少 無理를 해도 말 없이 고무製品이 되는 것이다. 技術을 工夫하는 것도 重要하나, 熱心한 나머지 技術의 귀신 같이 되는 것도 옛날 말이고, 組織이나 機械로 일하는 現代의 加工技術로서는 어떨런지 모르겠다. 그와 같은 熱誠家는 研究하는 分野로 轉職하는 것이 좋은 것이다. 그리고 技術의 細分化가 必要하고, 加黃하는 工程만 하더라도 前期加黃(pre-cure)이라던가 後期加黃이(aftercure)라던가 二次加黃라던가 連續加黃와 같은 것으로 나누어져 귀찮게 되므로 加黃專門의 技術者와 같은 사람도 必要하게 된다.

큰 고무工場 일 수 록 技術者의 單能化의 傾向이 있고 人間的인 面에서 생각하며는 悲哀를 느끼나, 高度의 技術은 當然 그러 해야 할 것으로, 고무工業에 있어서는 오히려 늦은 感이 있다. 그러므로 萬能型의 고무技術者가 되기를 希望하는 사람은 中小工場으로 갈 것을 願한다. 工場이라는 集團生活은 귀찮은 것으로 여러 가지 「家庭事情」으로 技術은 좋으나 工場生活이 싫어지는 일이 많은 것이다. 나 自身の 수치(前科 5犯)를 말해 보던 지금과 같이 고무라는 物質을 통해서 人間像을 지켜볼 만큼의 餘裕가 있으면 좀더 優秀한 고무 技術者가 되었는지도 모르겠다고 後悔도 해 본다.

妙한 說教로 되어 버렸지만 現代의 고무技術은 幸福하고 前途는 光明 그 것이다. 넓은 石頭가 되어 버린 나와 같은 고무技術者를 발판으로 해서 앞으로 前進해 주기 바란다.

고무技術이라는 것은 앞서 말했듯이, 쉬워 보여도 어렵다. 우습게 여기지 말고 차분이 바보가 된 셈으로 熱心히 해 보기 巴란다. 여러분 中에는 나는 工員로서 學歷도 좋지 않다고 생각하고 있는 사람이 있는지 모르겠으나 고무技術의 偉大한 發明家라 알려진 굼이어(Good year)도 한코크(Hancock)도 모두 別教育도 받아 본 일이 없는 사람들이다. 大學은 理論知識을 가르키나 決코 고무加工技術의 知惠를 일러 주지 않는다. 이 것을 가르켜 주는 곳은 여러분이 從事하고 있는 고무工場 바로 그 곳인 것이다. 나와 같은 사람도 無給의 自習學生으로 原料고무 بت기기로 부터 고무의 工夫를 始作한 것이다. 時代가 달라졌다고 말하면 할 말이 없으나 技術의 修業하는 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.

〈계속〉