

# 고 무 製 品 의 品 質 管 理

李 喆 世※

## 머 리 말

品質管理는 새삼스럽게 말할 必要도 없이 現代經營에 있어서 不可缺한 것이다. 品質管理는 消費者가 要求하는 品質의 製品을 經濟的으로 만들어내는 것을 目的으로 삼고 있으며 消費者는 社會의 潮流에 따라 製品의 價格에 先行하여 그 品質을 爲主로 하고 있다.

한편 最近 國內에는 工業標準化法에 따라 品質管理士가 435名 排出되어 各界에서 活動하고 있으나 現業에 對한 專門의인 固有技術의 未及과 品質管理 擔當部署의 組織上 編成의 缺陷等으로 管理의 效果를 充分히 發揮치 못하고 있는 곳이 있는듯 하다.

時代의 要請에 따라 企業戰爭의 主武器는 品質管理化 하고 있다. 各種 原副材料의 品質과 價格 仰騰으로 企業 運營이 어려워진 요즘이 戰爭에서 勝利의 길은 그 企業 從業員 全員の 品質의 認識과 品質管理 意慾이 自律的으로 發動할 수 있는 動機를 附與하는 同時에 永遠히 推進해 나가는 데 있다.

品質管理란 簡單히 말하면 使用者의 要求에 맞는 品質의 製品을 가장 經濟的으로 만들어 내기 위한 모든 施行計劃을 세우고 그 計劃을 達成하기 爲하여 行하는 모든 活動을 말한다. 즉 合理的인 原副材料 製品의 品質標準 作業標準 生産計劃 등을 세우고 그 工程대로 作業을 하여 期待한 品質 價格引下등을 하여 滿足한 製品을 使用者에게 提供할 뿐만 아니라 나아가서 使用者가 要求하는 品質로 技術을 研究開發시키고 原材料를 適正化시키는 것이다.

品質管理는 또 다음의 circle로 表示될 수 있다. 즉 計劃→實施→체크→措置의 4段階를 永久的으로 反復해 가는 것이다.

### (1) 計 劃

品質標準을 設定하고 여기에 對應하는 製造工程, 原料規格 作業標準 檢查基準等과 모든 管理標準을 設定하고 生産計劃 販賣計劃 賃金計劃 등을 세운다.

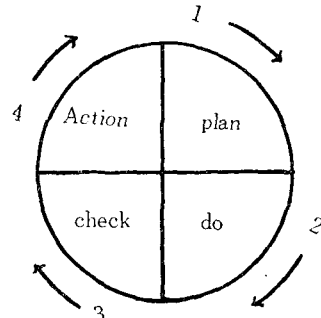


그림 1. 管理의 circle

### (2) 實 施

앞에서 決定한 計劃 또는 規格대로 實施한다.

### (3) 체크

基準대로 作業履行 狀態 및 管理特性值 등을 規格과 對照하여 그 結果가 다를 때는 是正한다.

### (4) 措 置

計劃과 規格이 實施 結果와 다를 때는 그 原因을 찾아서 修正 措置하고 再發을 防止한다.

品質管理는 製造分野에 限定되어 있는 것이 아니며 事務分野에도 널리, 會社 經營 全般에 걸쳐 適用되는 것이다.

이 管理를 合理的으로 推進해 나가기 爲하여 統計的手法이 活用되고 있으며 統計的手法에는 管理圖法 抜取檢查法 有意差檢定法 相關分析法 實驗計劃法 등이 있으며 다음과 같이 使用되고 있다.

㉑ 計劃 規格設定——實驗計劃法 抜取檢查法

㉒ 체크——管理圖法

㉓ 措置——實驗計劃法 有意差檢定法 相關分析法

## 品質管理實施

品質管理規定이 社則으로 設定되어 있어야 하며 고무 製品의 品質管理는 먼저 市場調査에서 부터 始作한다.

### 1. 市場調査

市場에 있어서 製品의 品質現況 使用者의 不滿 需要

※ 韓國타이어 製造株式會社

의 動向 他社製品の 現況 等に 關하여 正確 迅速하게 調査해야 한다. 이는 普通 販賣管理部門에서 擔當하고 있는데 定期的으로 關係部署와 會合을 가지며 使用者를 招待하여 技術서비스를 하기도 하고 現地를 訪問하여 claim 處理하기도 한다.

## 2. 고무製品 品質標準의 決定

販賣管理部門에서의 情報과 技術部門에서의 研究結果를 綜合하여 使用者가 要求하는 品質標準管理委員會(品質管理最高會議)에서 決定한다.

### (1) 設計의 品質

製品을 決定하는 生産의 要素에는 價値와 cost의 2가지가 있으며 經營의 利潤을 높이기 爲해서는 價値와 cost의 間隔이 큰 것을 擇하며 이를 「設計의 品質」이라고 한다.

그림 2에서 品質에 對하여

價値는 漸次로 飽和點에 가까워지고 cost는 急激히 上昇한다. BC의 幅이 利潤이며 A點이 生産에서 目標로 하는 設計의 品質이다.

設計의 品質을 決定할 때는 어떤 品質에서 利潤이 最大가 되는지를 연구하는 것은 經營上가 重要한 決心을 要하는 것이며 生産이나 販賣에 있어서 經驗도 勿論 重要하지만 이것만으로는 危險하며 消費者 및 潛在 消費者의 意向이 어찌 있는가를 可能한 限 正確히 判斷하여 決定해야 한다.

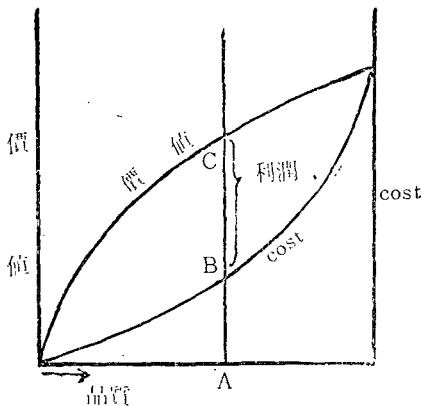


그림 2. 設計의 品質

### (2) 製造의 品質

原副材料 機械 設備 治工具 計測機器 등이 整備되어 있고 作業方法이 確立되고 作業者가 工程에 익숙해 있어도 만들어진 製品의 品質에는 散布가 있다. 그렇지 않으면 製造 cost는 甚히 커지고 逆으로 製品 全部를

合格(不良率 0%)으로 하기 위해서는 管理의 cost는 甚히 커진다.

綜合 cost의 最小은 B點이며 이것이 가장 理想的인 製造의 品質이다.

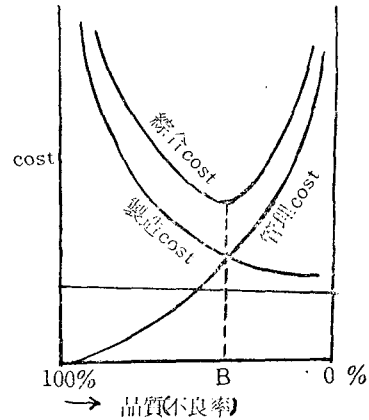


그림 3. 製造의 品質

## 3. 標準化

品質官理의 첫段階는 規格 標準等を 設定하는 것이며 規定을 安定시키는 것이 標準化이다. 標準化가 不實하면 品質管理는 徐徐히 發展해 나간다. 고무製品 規定으로는 다음과 같은 것을 制定해 두면 좋다.

- 1) 原副材料 購買規格
- 2) 作業標準
- 3) 中間材料 規格 및 檢查 規定
- 4) 外觀檢查規格
- 5) 計測管理規定
- 6) 設備管理規定
- 7) 包裝規格 및 倉庫管理 規定
- 8) 完製品 規格 및 檢查 規定

이러한 規格 規定 등을 設定할 때 留意할 點은

- i) 規格 規定에 權威가 있어야 하며
- ii) 實行 可能한 것이어야 하며
- iii) 設定側과 使用者側이 充分히 納得할 수 있어야 한다.

## 4. 社內 標準化의 體系

品質管理는 品質뿐만 아니라 原價 納期 數量 安全等を 包含한 經營 全般에 걸쳐 合理化시키기 위한 方法으로 그림 1과 같은 cycle로 表示될 수 있다.

따라서 社內 標準도 完備된 狀態에서는 企業 活動의 全部門에 影響을 미친다.

經營方針에 直結하고 重點의이고 効果的인 方法으로 이를 推進하려면

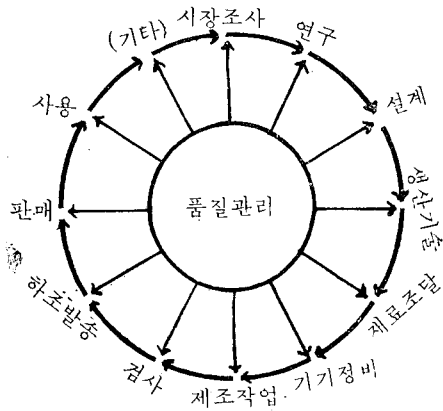


그림 4. 품질 관리 활동

(i) 품질관리推進方針 및 要綱을 品質管理 規定으로 制定하고

(ii) 이것을 土臺로 各部門에 標準化를 施行하는데 必要한 共通의 要領을 社內標準管理規定으로 制定하고

(iii) 各部門을 (1) (2)의 規定에 따라 重點의이고

效果的인 改善 및 標準化를 推進하며

(iv) 이것이 쌓이면 均衡이 잡힌 體系가 構成된다.

(1) 社內 標準化의 效果

(i) 目標物이 計劃대로 단 한번에 生産이 可能하며  
(ii) 個人의 技能이 企業에 記述 保存되어 向上할 수 있다.

(iii) 管理를 爲한 基準이 되고 統計의 手法이 活用될 수 있다.

(iv) 作業 및 實務가 標準化되어 能率이 向上되고 品質의 散布가 적어진다.

(V) 經營方針이 徹底해 지며 責任과 權限이 明確해 지고 業務運營이 確實해 진다.

### 5. 品質管理의 機能

生産의 主要素는 4 M 으로 成立된다.

(i) 原料(Material)

(ii) 機械(Machine)

(iii) 사람(Man)

(iv) 技術(Method)

이 外에 資本(Money), 販賣(Market) 및 經營(Management)을 合하여 7 M 라고도 한다.

이 要素가 生産工程中에서 어떻게 結付되고 있는지 아래 그림 5에서 보여주고 있다.

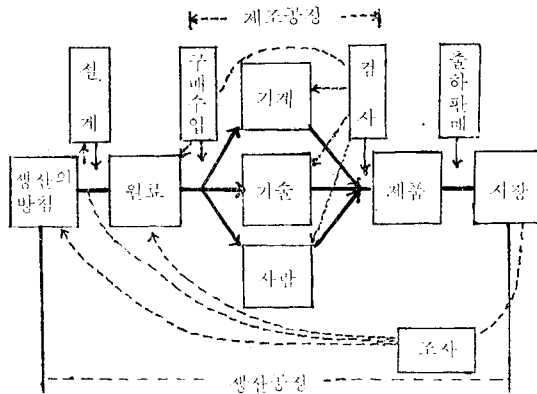


그림 5. 생산공정의 흐름

이와같은 要素는 生産工程에서 各要素 ○와 活動 □ 이 經濟的, 合理的 그리고 有機的으로 結合되었을 때 品質管理가 完成된다. 出庫 販賣後 市場 其他에 對한 調査 結果를 生産의 方針 設計 原材料의 購買 및 製造 工程에 反映(feed back)시켜야 한다.

여기에서 品質管理는 製品의 製造 및 販賣 活動에 있어서 永久히 繁榮을 繼續하기 위하여 一貫된 方針으로 모든 知識과 技術을 綜合하고 企業內의 全部門에

具體的이고 經濟的인 根據를 考慮하여 生産의 目的에 適合하도록 해 나가는 體系라고 定義할 수 있다.

### 6. 原副材料의 管理

고무 製品의 原副材料는 技術部(研究部)에서 充分히 試驗分析을 하여 研究 檢討한 後 購買部署에서 發注한다. 入荷된 原副材料는 檢査規格에 準하여 品質管理部(課) 原副材料 檢査課에서 檢査하고 合否判定을 한다.

檢査方式는 拔取檢査方式로 하며 單位當 合否判定을 하고 否判定된 것은 檢査規格에 準해서 處理한다. 入庫된 原副材料는 倉庫管理 規定에 따라 品名 數量 入庫日 保管位置 等を 明示하고 品質이 變質되지 않도록 保管하고 先出 先入할 수 있도록 管理한다. 檢査記錄은 管理圖를 作成하여 整理하고 不良경향이 있으면 미리 原副材料 maker에 警告하여 不良品の 入荷를 防止한다. 그리고 原副材 maker에서 納品時에 製品의 試驗 記錄 管理圖等を 提出시키기도 하며 必要에 따라 原副材料 maker의 品質管理狀況을 視察하기로 한다.

## 7. 製造上에서의 管理

### (1) 教育

製造部(作業副署)는 定해진 規格 및 工程에 따라 作業하게 되는데 作業前에 必히 規格 및 工程에 關하여 教育을 시킨다. 특히 製造作業規格은 製造時부터 技術과 作業關係에서 充分한 討議審議가 있어야 하며 이것이 現場에 配付되면 主任→組長→作業員에게 教育指導가 實施된다.

다른 規格도 똑같이 末端까지 充分히 그리고 徹底히 教育시킨다.

### (2) 作業

製造部(現場部門)는 教育받은 대로 規定에 따라 確實한 作業을 한다. 自己가 만든 것은 各自가 check하고 自身이 있는 것을 다음 工程에 보낸다. 그리고 製造部 自體에서 管理圖에 plot한다. 管理圖를 使用하던 各 組別間의 隙差가 적어지고 큰 效果를 올릴 수 있다.

### (3) 中間檢査

中間材料中 特히 製品에 致命的인 影響을 주는 것 例로서 masterbatch의 特性, cord, topping된 고무의 品質 topping 前後 cord의 物性 고무와의 接着力等은 嚴格한 檢査를 하고 合否判定을 한다.

品質管理部(課), 中間(材料) 檢査課에서는 現場과 같이 三交代勤務하면서 中間材料 檢査를 하며 決定된 方針대로 指示한 方法대로 作業을 하도록 한다.

管理途中에 不良品을 發見하면 即時 合否印을 捺印하고 管理한다. 品質은 工程에서 形成되는 것이며 檢査過程에서 形成되는 것이 아니기 때문이다.

檢査結果는 다시 管理圖에 plot하고 異常이 있을 때는 試驗課 設計課 技術課(研究課)에 連絡하여 原因을 除去한다.

### (4) 巡廻 check

全 製造工程의 作業에 對하여 品質管理部(課) 巡廻 check課는 工場內를 3交代로 巡廻하면서 check를 한다. 一般의으로 check하는 項目은 다음과 같다.

a) 고무의 硬度, modulus, 引張強度 伸張率

b) topping한 cord地의 密度 두께 單位面積當 고무 및 cord의 重量

c) cord地의 裁斷角度 및 裁斷幅

d) 幅押出고무의 두께 幅 기리 重量

e) 加黃前後製品의 外觀

check結果는 各組別로 管理圖에 plot하고 作業現場에 揭示하는 同時에 data를 各組 責任者에게 보이고 捺印한다. 또 이 data는 月報로 만들어서 關係者에게 回覽한다. 異常이 있을 때는 工程管理課 作業責任者에게 連絡하고 處理한다. 또 時急한 對策을 要하지 않은 것에 對해서는 每日 열리는 品質對策會議에 提出한다.

巡廻 check課의 項目은 軋수 重量과 같이 作業方法에 대한 影響을 주는 因子를 擇하는 것이 좋다.

### (5) 製品의 檢査 및 check

製品檢査는 外觀檢査와 物性檢査를 한다.

또 製品의 check로써 外觀檢査한 製品에서 拔取하는 再 check 製品의 外徑 두께 幅 等を check한다.

#### (a) 外觀檢査

加黃를 끝마친 고무製品은 먼저 作業部門의 最終工程인 끝손질係(課)에서 第1次로 全數 外觀檢査를 하고 良好品, 要修理品 不良品 等級不明品으로 大充 選別한다.

品質管理部(課) 檢査員은 製品을 一次 分類된 製品을 二次檢査하며 mold의 흠 mold의 더러워짐 塗裝狀態等を 調査하고 良好品은 檢査者 捺印하여 倉庫에 入庫시키고 要修理品은 修理場所에 보내며 不良品과 等級不明品은 保留하고 不良品 檢討委員會에 委囑한다.

不良品 檢査委員會는 設計課 技術課 製造部 品質管理部(課)로 編成되며 品質管理部는 委員長이 되며 保留시킨 製品의 等級을 判定하며 不良要因 調査 等 對策을 세운다.

#### (b) 製品의 지수

外觀檢査가 끝난 良好品을 拔取하여 軋수를 測定하며 그 외에 定期的으로 物性試驗을 한다.

#### (6) 不良要因 除去

製造部 自體에서 또는 中間檢査 巡廻 check時 異常을 發見했을 境遇 먼저 製造部와 品質管理部는 다음 項目을 check하고 그 原因을 調査한다.

(a) 製造作業標準 遵守與否

(b) 作業者の 教育訓練 程度

(c) 規格 設備機械의 安全度

(d) 前工程에서 보내진 材料의 異常有無

原因이 判明되고 製造部에서 是正 可能한 境遇는 品質管理部를 中心으로 하여 製造部에서 對策을 세우며 기타의 境遇는 技術부 및 工務部에 連絡하여 即時 處理方法을 請求해야 한다. 그리고 品質對策에 對하여는

毎日 不良品 對策會議時에 討議한다.

### 8. 計測管理

計測器의 管理는 專門으로 하는 課를 두고 工場 및 試驗室의 自動制御裝置 度量衡器 試驗機 GAUGE 治工具 등 全般에 걸쳐 計測管理規定에 따라 管理한다.

### 9. 設備管理

品質의 改良, 能率의 增進, 災害防止 등을 위한 設備의 新設 改良은 “設備委員會”에서 審議한다.

좋은 品質의 製品을 計劃대로 生産하기 爲하여 設備을 恒常 良好한 狀態로 故障이 생기지 않게끔 管理해야 한다 工場(現場)에서는 製造設備 管理規定에 依하여 點檢基準 注油基準 設備履歷카드 등을 定해 놓고 언제나 正常狀態를 維持하도록 해야 한다.

## 統計的手法

아무리 精密한 機械로 그리고 아무리 注意를 깊이하여도 만들어진 品質은 반드시 散布가 있다.

그러나 이 散布는 統計的인 規則性이 있으므로 品質의 分布狀態를 統計的으로 把握하여 處理하고 措置를 取하면 問題는 쉽게 풀린다. 一般的으로 活用되는 統計的手法는 다음과 같다.

### 1. 度數分布

分散狀態를 正確히 把握하는 것은 原因의 追求나 管理를 하는 첫 段階이다.

이를 위해서는 度數分布를 調査하면 되며 度數나 度數表가 使用되고 있다. 分布狀態를 數量化하기 위하여 集團의 位置(中央置)와 分散(흩어진 程度)을 알아야 하며 位置를 表示하는 데는 一般的으로 平均値  $\bar{x}$ 를 또는 表示로 할 때는 普通 標準偏差  $\sigma$ 을 使用한다. 이는 다음과 같은 意味가 있다.

(1) 分布의 狀態는 histogram을 그려보면 그 程度를 쉽게 알 수 있다. 또는 平均値와 標準偏差를 알면 集團의 性質을 大充 알 수 있다.

(2) 分散이 적으면 標準偏差도 작고 逆으로 크면 크게 된다.

(3) 平均値( $\bar{x}$ )의 兩端에 각각 標準偏差의 2倍의 區間을 設定하면 data의 約 95%는 이 中에 있게 된다. 또는 度數分布가 平均値를 中心으로 左右對稱의 鍾을 엮어 놓은듯한 曲線으로 그려지는데 이를 正規分布라고 부른다.

### 2. Pareto圖

이는 度數가 많은 項目順으로 順序있게 陳列한 것

로서 度數가 높은 項目이 占有하고 있는 比率를 쉽게 볼 수 있다.

### 3. 管理度

이는 工程이나 不良率의 管理에 使用되는 것으로 Data의 分散(Dispersion)을 正常狀態에 있을 때와 非正常狀態에 있을 때의 分散을 區別하고 後者의 境遇에는 是正하도록 해야 한다.(管理限界線을 넘은 것은 異常으로 取扱한다.)

管理圖에는 平均値와 範圍를 管理하는  $\bar{x}$ -R管理圖 不良率을 管理하는 P管理 등이 一般的으로 使用되고 있다.

### 4. 相關分析

2個의 特性이  $x, y$ 軸에 있을 때 한쪽의 數値가 增加하면 다른 쪽은 減少하는 關係가 成立할 때 前者를 正의 相關, 後者를 負의 相關이라고 한다. 이러한 關係를 確實히 把握하고 있으면 測定이나 管理가 相當히 어려운 것이라도 代用特性을 測定 또는 管理하므로써 可能해 진다. 또는 相關關係를 數量化하기 爲하여 相關係數( $r$ )을 算出하면 相關이 없는지 있는지 또는 強한지 弱한지를 判定할 수 있다.

### 5. 分散分析

試驗 Data를 解析하는데 있어서 實際로 有効한 原因과 有効치 않은 原因을 알기 위해서 分散分析을 한다. 例로써 加黃고무의 引張強度를 測定하여 Data가 얻어지면 加黃溫度效果와 加黃時間效果 殘差의 三成分으로 分解되고 어느 原因이 가장 큰 影響을 미치고 있는지 또는 없는지를 判斷할 수 있다. 이는 單純히 A와 B의 二元配置인데 三元 四元의 配置에도 利用된다. 이 分析에서 分散比를 算出하면 影響의 程度를 數量化할 수 있으며 影響의 程度가 相當히 높은 것은 “有意差가 相當히 높다”고 말한다. 此外에 回歸分析이나 實驗計劃法 등이 分散分析에서 因子가 많은 경우에 最少의 實驗回數로 最大의 정보량을 迅速 正確하게 얻어질 수 있다.

그리고 實驗計劃을 樹立할 때에는 그 實驗에 關한 過去의 經驗이나 理論的 技術의 知識 등의 固有技術과 實驗計劃의 概念이 있어야 한다. 技術적으로 좋다고 自信하던 製品이 實際로 좋은가 어떤가를 實驗으로 確證함으로써 비로써 確信을 갖이고 行動을 취할 수 있다.

### 6. 工程能力圖

工程能力圖에는 品質에 對한 것과 製造量에 對한 것

이 있는데 여기에서는 工程能力에 對하여 說明키로 한다. 그 工程能力을 檢査하는 目的은 工程上 隘路點의 排除와 品質設計의 基礎로 하기 위함이다.

工程能力을 時系列 또는 工程系列로 調査하여 正確한 工程能力을 熟知하는 것이 가장 중요하다.

順序는 먼저 各 工程마다 連續 100 個(또는 이 以下)의 測定値를 調査表에 記入한다.

다음 標準偏差를 推定하고( $\sigma$ ) 許容差와 標準偏差와의 關係에서 能力指數를 算出하며 階級을 붙인다. 또는 階級에 依해서 對策을 規定해 놓고 措置가 必要한 것에 對하여 迅速한 對策을 세우며 같은 調査를 一定 間隔으로 또는 工程 흐름에 따라서 한다.

### 7. 特性要因圖

이는 統計的인 手法는 아니지만 品質 管理上 有効한 不良要因 除去 技法이며 工程의 解析이나 工程의 安全化를 計劃하는데 使用되고 있다.

特性要因圖는 實驗計劃法과 같이 因果關係가 강한

것과 弱한 것으로 區別해 놓으면 不良要因 除去에 도움이 된다.

### 8. 評點法

製品의 物理的 化學的 性質과 工程 能力 市場에서의 要求 等を 加味하여 個個의 品質特性에 比重을 두어 配點을 하기도 한다. 그리고 破壞試驗에 있어서는 重要度에 따라서 減點을 하고 있는데 階級을 致命, 重, 輕缺點으로 區分하고 各各 다른 配點을 하기도 한다.

### 9. 拔取檢査

檢査를 大別하면 全數檢査와 拔取檢査로 區分할 수 있으며 統計的 拔取檢査로서 一般的으로 使用되는 것은 다음과 같다.

- (a) 基準型
- (b) 選別型
- (c) 調整型
- (d) 連續生產型

## ◁TOPICS▷

### 日本 酸化티탄의 需給이 不足

日本 酸化티탄 業界는 公害, 通貨, 原料面으로 보아 不利한 材料의 사용으로 新增設이 意欲이 極히 적다.

昨年の 수요실적은 17萬 7,300 ton 이었고 今年에는 最大供給量을 약 18萬 ton 으로 추정하고 있다. 이러한 수요공핍에 처하여 과거 출하수량에 의한 實績配布 策을 강력히 추진하고 있으나 긴급대책으로 일시적인 方案일뿐 질대량부족사태에서 근본적인 해결은 낙관하기 어렵다.

既存 Maker의 增設로서는 石原産業이 美國 American Potash 社에서 도입된 鹽素法으로 月間 3,000 ton의 能力이 74年에서 75年에 걸쳐 四日市 工場의 증설을 계획중이며 堺化學이 Du pont 기술로 鹽素法을 검토하고 있다. 그러나 增設이 完成, 稼動되는 75년까지는 需給改善은 絶望的이라고 한다.

工業材料, 21(7) 4(1973)  
化學工業, 24(6) 1(1973)에서

### 日本 自動車타이어協會의 73年度事業計劃

日本 自動車타이어協會 會長 島崎橫浜고무社長은 1973年度 事業計劃을 세우고 廢타이어 處理問題에 配慮하였다.

1) 日本 自動車타이어의 73年度 總需要는 新高고무비량으로서 약 489,000 ton(對前年比 5.8%增)으로 定했다.

2) 業界는 前년에 계속하여 安全 公害防止문제에 對處하고 昨年の 産業構造審査答申을 바탕으로 강력히 추진한다.

3) 重要施策으로는

① 既設自動車用 타이어 安全基準의 普及徹底와 Truck, Bus, 오토바이용 타이어의 安全基準策定

② JIS 規格改定 立案

③ 輸出秩序의 유지

④ 各 地區別 廢棄타이어 處理對策의 促進等  
특히 廢타이어 處理對策으로는

① 原型再利用 方法의 調査

② 加工利用 方法의 研究

③ 破碎加工機 種別 檢討

④ 埋立 處分等

多方面적이다.