

타이어 製造過程에

있어서의 品質管理

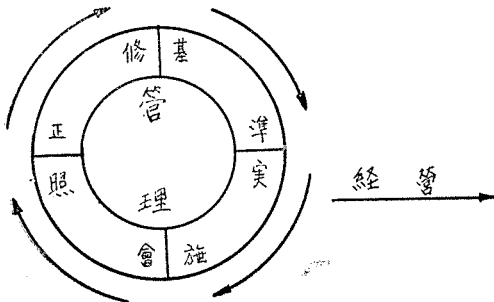
<技術資料>

<本會技術部 編>

1. 品質管理

品質管理란 要約해서 말하면 製品間(타이어間)의 品質의 差를 좁히기 爲하여 하는 일이라 말 할 수 있는 것으로 品質管理에 있어서의 管理는 監査라던가 또는 監理라는 嚴格한 意味의 것은 아니다. 오히려 調節이라던가 管制라던가 하는 것과 같이 부드럽게 解釋하는 것이 妥當한 것이다.

그림 1을 要約해 보면 <基準을 定하고 基準대로 實



[그림 1]

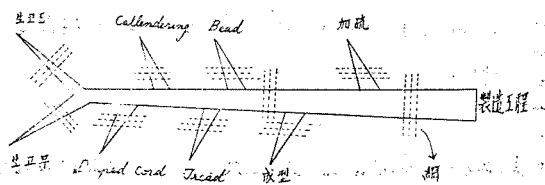
施하고 그 結果를 照會하여, 그릇된 點을 修正 處置를 한다는 것, 即 다시 말해서 循環하는 過程에 있어서, 보다 나은 方向으로 Action(修正)을 反復하는 것이라는 것을 圖示한 것이다> 여기서 基準을 定하는 方法, 實施하는 方法 그리고 이것을 照會하고 修正을 加하는 方法은 各 타이어 메이커의 特殊性에 따라 다르겠으나, 타이어 메이커 自體가 使用者의 立場에서 타이어의 品質規格(基準)을 定하고 그 規格대로 作業이 實施되고 있는가 어떤가를 統計적으로 Check하고 그 結果에 依해 工程을 修正(Action)한다는 基本姿勢 만은 各 타이어 메이커가 같을 것이다.

實際, 타이어 製造會社에서는 徹底한 品質管理를 하고 있는데도 使用한 타이어의 壽命에는 相當한 隔差를 보

이고 있는 것이 事實이다. 이것은 統計적으로 볼 때 타이어의 品質의 差 自體가 偶然한 原因에 起因한 것인지 또는 究明할 수 있는 原因에 依해 發生한 것인지를 統計的 分析法에 依해 解釋하지 않으면 알 수 없으므로 여기에서는 <타이어 壽命의 隔差는 타이어 製造上의 品質의 差와 使用者 側의 使用 條件에 依해 생기는 差의 和일 境遇>와 또 다른 하나는 <타이어 品質管理는 製造上의 品質管理와 同時에 使用上의 品質管理(實際는 타이어管理가 된다고 생각 되지만)를 包含한 綜合的 品質管理를>하는 것에 依해 타이어 壽命의 隔差의 原因이 解決되리라 생각된다. 그러나 타이어 使用者 側의 使用條件까지 여기서 다룬다는 것은 問題가 甚 大 故로 타이어 使用條件에 對한 데이터의 蒐集도 없으므로 여기서는 타이어의 製造上의 品質管理에 關해서만 쓰기로 한다.

그러면 生産工場에서 品質管理를 한다고 말하였는데 이것은 管理圖(Control Chart)를 使用해서 管理하고 있다. Control Chart는 一種의 Graph이라고 생각하여도 좋다. 이 Chart는 重要한 工程內나 工程間에 Check Point를 設定하고 品質의 特性을 測定하여 測定值를 Chart內에 打點하여 미리 統計적으로 計算하여 놓은 3시구마—의 管理限界線에서 벗어나 있는가 그렇지 않은가를 調査하여 벗어나 있는 것이 있으면 原因을 究明할 수 있는 것으로 判斷하고 Action(修正)하고, 이런 일이 再次 發生하지 않도록 工程으로 Control하고 있다. 그러므로 管理圖를 <Control Chart>라고도 부르는 것이다.

(그림 2)에서 보는 바와 같이 製造工程을 河川으로

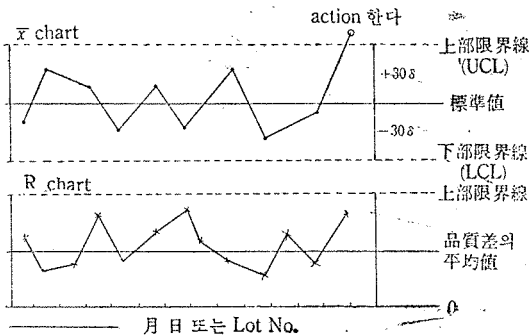


[그림 2] Chart의 役割

본다면 工程이란 支流나 成型이라는 合流點에 管理圖란 網을 치고 不良品 이라 던가 品質의 差라는 고기(魚)를 잡는 役割을 하고 있다.

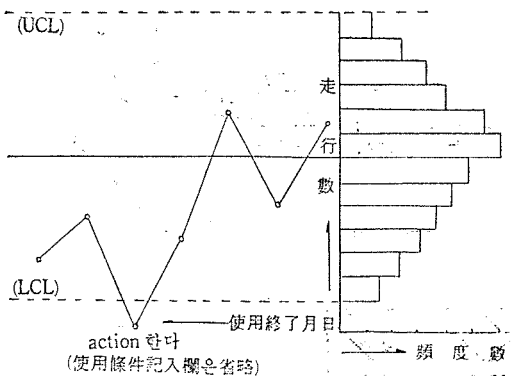
2. 管理圖

管理圖란 (그림 3)과 같은 것으로 위의 Chart가 <X(엑스바) Chart>로서, 平均的인 品質을 나타내는 것이고 밑의 <Chart>는 <R(알) Chart>라 하고, 品質의 差의 狀態를 나타내는 것이다. Chart를 만드는 方法이나 使用하는 法은 成書가 市販되고 있으므로 여기서는 省略하기로 하겠다.



[그림 3] 管理圖

이 方法은 그래픽화 할 수 있는 것이라면 어디에 던지 應用 할 수 있는 것이다. 健康管理로서는 血壓 體溫 體重 等에도 應用되고 있고 勿論 타이어 管理에도 應



[그림 4] 타이어 라이프 管理圖

用 할 수 있다. (그림 4)와 같이 타이어 라이프의 데이터를 營業所別로 하던지 또는 路線別로 하던지 간에 合理的인 group로 나누어 히스토그램을 만들어 平均値와 標準의 不均衡을 求하는 方法은 近似 計算法으로 求하면 된다.

이 近似 計算法은 簡單하므로 時間이 걸리지 않아 便利하다. 이 平均値와 不均一을 基礎로 해서 管理圖를 만들고 타이어 라이프를 打點한다. 管理 限界線 밖으로 벗어 날 때는 그 原因을 調査하고 보다 나은 方向으로 Action(修正)을 되풀이 하면, 타이어 라이프의 管理는 向上하여 간다고 볼 수 있다. 實은 타이어 製造過程에서도 이와 같은 것을 應用하고 있다. 製造工場에서는 材料 사이즈 組別로 나누어 修正하기 쉽게 데이터를 나누어 각 工程 마다 品質의 特性을 選定하여 管理圖를 만들어 管理하고 있다.

타이어의 品質管理는 安定하고 좋은 品質의 原料를 使用하는데서 부터 始作된다. 타이어는 數拾種의 여러 가지 많은 材料를 使用하여 만들고 있으므로 受入檢査는 徹底히 하여야 하는데, Lot別 受入檢査를 通해서 合格된 Lot만을 使用토록 하고 있고, 이 受入檢査는 受入品質規格과 拔取檢査規格의 두가지 方法에 依해 實施하고 있다. 이 受入檢査만 하더라도 從來는 全數檢査에 依한 選別檢査가 主였으나 品質管理를 實施하면서 부터는 拔取檢査로 하게되고, 受入 Lot의 品質保證도 더욱 確信을 갖게 된 것이다.

이 보다 앞서 購賣先의 메이커도 品質管理로 實施하고 있는 工場에서 購入하도록 하는 것이 보다 安全 할 것이다.

3. 타이어가 되기까지의 品質管理

(a) 精練作業

精練工程에 있어서 品質管理는 Lot內와 Lot間의 品質의 差를 좁히기 爲한 것이다. 그러기 爲해서는 藥品의 計量, 溫度, 時間, 投入時期 等の 作業條件을 管理한다. 또한 Lot內의 品質의 差를 좁히기 爲해 配合後에 Blender라 불리는 混合機械에서 藥品을 均一하게 分散시켜 이 것의 分散度를 Check하고 있다.

또한 Mixing이 끝난 Stock도 每 Batch마다 Serial No. 機械 No. 作業者名 作業年月日 等を 記載하여 比重檢査를 하고 Quick test라 해서 正加黃 以前の 適節한 加黃條件에서 加黃을 하여 300%~500%의 Modulus와 Hardness 等を 測定해서 配合고무의 物理的 性質을 管理하므로써 各 Lot間의 品質을 規格圈內에 들도록 하고 있다.

그림5 TIRE가 되기까지의 品質管理

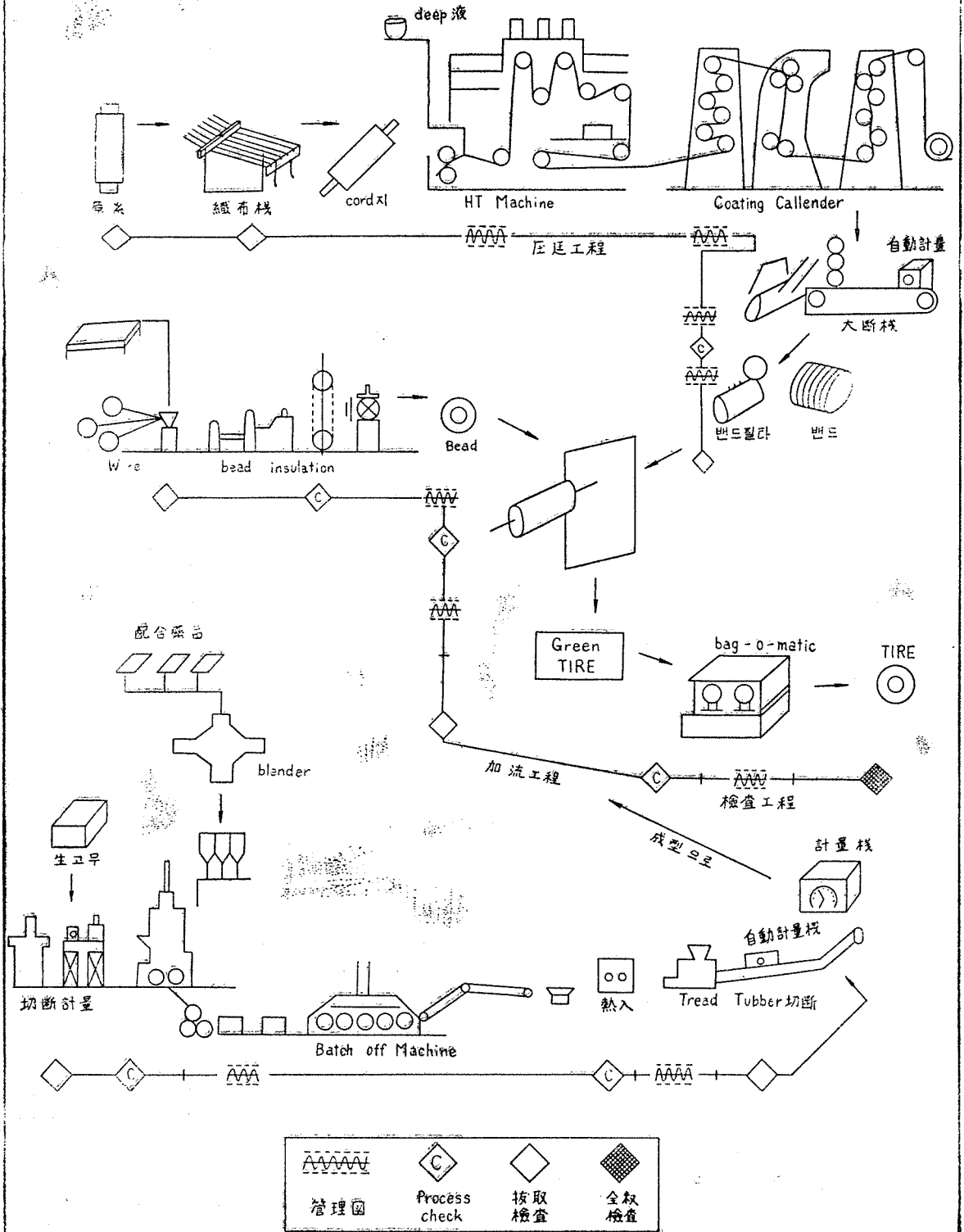


그림 5 Tire가 되기까지의 品質管理

또한 每 Batch의 重量도 測定하여 配合의 Miss를 早期發見하는 管理도 아울러 實施하고 있다. 이와 같은 것은 全體 타이어 製造工程에서 볼 때 一部에 지나지 않은 精練作業인 테도 5~6가지의 管理圖를 作成하여 分析하고 있으므로 Mixing이 끝난 모든 配合고무는 統計的인 管理狀態에 놓이게 마련이다.

(b) 壓延作業

H.T Matchin은 Nylon의 唯一한 缺點인 伸張을 죽이고 同時에 均一성과 接着力을 向上시키는 工程이고 Rayon일 때는 伸張의 均一성과 接着力을 向上시키는 工程임으로 加工中の Cord에 水分이 含有되지 않도록 Dipping이 끝나는 테로 바로 Topping作業에 옮기도록 해야 하고, 될수 있으면 Dipping作業과 Calendering은 連續的으로 하는 것이 上策이다. Calender作業에서 무엇보다 重要한 것은 Topping고무를 如何히 壓着을 잘 해서 Cord와 고무와의 接着力을 向上시키는가 하는 點이다. 그 외에도 Cord의 含有水分(%) Cord의 強力 伸度(%), Cord의 幅, 長, 面積의 變化率을 Check하는 것과 Cord에 Topping된 고무량이 均一한가 어떤가를 Check하는 일이다. 先進國에서는 이와 같은 것을 正確하고 便利하게 하기 위해서 β -ray라는 最新計量器를 設備하여 Control Check를 하여 Topped Cord의 重量을 自動的으로 Control하고 있다.

이 工程만 하더라도 Chart가 數十枚나 되며 이것만 보더라도 工場에서 Topped Cord의 管理를 얼마나 重要視하고 있는 가를 알 수 있다.

(c) 裁斷作業

裁斷作業은 다음 工程인 成型作業에서 設計테로 成型 할 수 있게 Topped Cord를 Bias Cutter로 裁斷하여야 하므로 裁斷幅과 裁斷角度的 管理를 무엇보다 重視하고 있는 것이다. 또한 스키-지 Calender에서는 스키-지 고무의 Gauge 管理를 徹底히 하고 있는데 특히 스키-지는 各 Ply間의 Separation을 防止하는 役割을 하고 있으므로 厚度的 計測을 함과 아울러 重量의 計量을 併行하여 스키-지고무의 量을 管理하고 있다. Tread는 規定된 Tread gauge를 均一하게 하는 것과 押出時의 斷面形狀과 定長 定重量의 維持를 重點的으로 管理를 하고 있다.

工程間에 中間 半製品이 停滯하면 停滯하는 時間 만큼 水分을 吸收하게 되므로 <材料를 連續的으로 흐르게 하고> <Stock를 最小限度로 制限하여> 水分의 含有量을 許容範圍 안에 들도록 <時限管理>를 하고 있다. 休일은 停滯된 半製品이 남지 않도록 調節하거나 不可避해서 남겨 두어야 할 境遇는 恒溫恒濕의 貯藏室

에 保管하여 嚴重히 水分管理를 하고 있다.

(d) 成型作業

成型工程은 Process테로 成型하는 것이 目的이다. 管理의 鐵則은 아무리 많은 種類의 타이어를 만들더라도 絕對로 誤用해서 만드는 일이 없어야 되므로, 各種材料마다 色別 마-크나 No.를 넣어 誤用을 未然에 防止해야 한다. 技能은 個人的인 問題이므로 <標準化>를 徹底하게 教育으로 注入시키는 것이 重要하다. 標準化의 第一步는 作業標準을 만드는 것이고 第二로는 作業教育으로서 一定期間 作業標準의 教育을 實施하여 作業標準테로 作業할 수 있을때 까지 訓練을 시키는 것이고 第三은 材料가 틀림이 있는가 없는가를 確認시키는 訓練이고 T. W. I. 에 依한 作業標準을 追加指導하는 것이다. 第四는 個人的 差를 없애기 爲해서는 作業分析에 依해서 作業者間의 差의 原因이 되는 作業上의 Step을 發見해서 改善하거나 器具化 機械化를 進行시켜야 한다. 第五는 成型이 完結된 타이어 自體의 <履歷管理>인데 타이어에 플레이트 되어있는 Serial No.에 依해 作業別 各種 統計나 工程에서 어떻게 處理되고 있는나 하는 履歷을 알 수 있게끔 하고 있다. 以上과 같이 해서 作業의 標準化를 實施하고 있다.

<Process테로 成型>하는 것이 目的 임으로 第三者에 依해 Patrol Check를 하게 하고 있다. Check 內容은 專門的으로 되므로 省略하겠으나 大體로 重要한 作業特性과 材料의 品質特性을 選擇하고 있다. 第三者의 Check 外에 工程의 Forman에 依한 Self Check도 하고 있다.

(e) 加黃作業

加黃工程은 타이어의 最終工程이고, 管理 項目도 簡單하다. Timer가 裝置되어 있는 工場은 이 Timer가 바로 行業者가 된다. 大體로 加黃工程에서는 Timer, Steam gauge, Air gauge, 溫度計, Trap 등 各種 機械 및 計器가 順調롭게 作動하고 있나 없나를 Check 하는 것을 主任務로 하고 있다. 道路가 漸次 좋아 짐에 따라 타이어의 Unbalance가 問題가 되므로 이것은 Unbalance가 發生되지 않게 作業하는 것이 重要하므로 특히 成型 할 때 타이어의 周方向에 對해 均一히 하기 爲해 Cord나 Tread, Bead의 Joint의 位置를 Balance 좋게 組立하고 있다. 이 組合는 推計學的인 秤量을 應用하고 있다.

(f) 檢査

좋은 製品을 만들어 市場에 내놓는 것이 좋다는 것은 當然하나, 世上에는 좋은 製品을 만들지 않고, 嚴重

한 檢査로 좋은 것을 市場에 내놓으려는 사람들이 있다. “우리 會社는 檢査를 嚴重히 하고 있으므로 우리 製品의 品質은 安心 할 수 있다”고 웃지 못 할 이야기를 서슴치 않고 하는 말을 들을 때가 있다.

工場에서 品質이 安定된 좋은 製品을 만들지는 않고 檢査만으로 選別을 할 때는 工場 안에서 不良品을 늘게 마련이고, 그 만큼 製品의 값은 높아지게 마련이다. 또 타이어와 같은 製品의 品質特性은 다만 出荷檢査만으로 保證하기 어려운 點이 많다. 예를 들면 壽命이라는 것이 바로 그 것이다.

品質이 좋은 것을 市場에 내놓으려는는 製造할 때 可及的 管理를 徹底히 해서 不良品을 만들지 않도록 할 必要가 있다. 따라서 品質管理를 製造工程에서 充分히 實施하여 製造된 製品의 品質은 安定된 品質이 되도록 하여야 된다. 市場에 좋은 製品을 내놓는 根本은 製造하는데 있는 것이지 檢査하는데 있는 것이 아니다. 即定해진 材料를 使用해서 定해진 作業標準에 따라 作業하는 것 만이 市場에 좋은 製品을 내놓는 秘訣이다. 檢査라는 것은 出荷된 製品의 品質을 保證하기 爲한 것이지 여기서 不良品을 全的으로 가려내기 爲한 것은 아니다. 檢査에서 拔取檢査를 適用시킬 수 있는 背景에는 品質이 安定되어 있다는 保證이 있기 때문이지 이 것이 없이 莫然히 形式的으로 拔取檢査를 한다는 것은 危險하기 짝이 없는 일이다.

(g) 管理圖만이 品質管理가 아니다

品質管理라 함은 글자 그대로 品質을 管理하는 것으로서 管理圖를 使用하고 있어도 品質이 管理되어 있지 않으면 결코 品質管理를 하고 있다고 말 할 수 없다. 管理라든가 拔取檢査와 같은 것은 하나의 手法이지 本質的인 것은 아니다. 品質管理의 根本은 品質에 對해서 熱心히 생각 하는 것이고 品質을 重視하는 것이다 그리고 管理를 할 수 있도록 狀況을 만들어 주는 것이다. 管理를 하기 爲해서는 放置된 狀況에서는 할 수

없는 것으로 放置된 狀況에서 品質管理의 手法만을 機械的으로 適用해 보았자 아무것도 안된다는 것은 單한 일이다. 管理를 할 수 있는 狀況에 있으면, 別로 管理圖를 쓰지 않아도 品質을 훌륭하게 管理 할 수 있다. 여기에 統計的인 手法을 使用하면 簡單하고 正確하게 管理를 할 수 있다는 것 뿐이다.

管理할 수 있는 狀況으로 만든다는 것은 簡單한 것 같아도 實은 普通 어려운 일이 아니다. 第一 重要한 것은 위로는 社長으로부터 밑으로는 末端 工員에 이르기 까지 어떠한 形態로라도 品質에 寄與하겠다는 생각이 會社 全體에 充滿되어 있어야 하는 것이다.

各者は 規定대로 作業을 하고 또 使用하는 材料가 規定된 狀況下에 있으면 自然히 品質管理는 되는 것이다. 이 것을 爲해서는 會社의 組織도 考慮해야 하고, 從業員의 教育도 必要하게 된다. 이와 같은 態勢가 갖추어진 然後에 비로소 品質管理가 可能해지고 여기에 統計的인 手法을 使用하면 理想的인 管理가 되는 것이라 생각 할 수 있다.

토우탈 QC(Total quality Control)라는 말이 流行되고 있다. 品質管理는 管理課의 일이지 우리들의 일이 아니 다라는 態度는 이 말에 違背되는 것으로 會社안에 이러한 氣風이 存在하는 限 좋은 製品을 期待하기는 어려운 일이다, 또 品質管理를 훌륭히 해 내려면, 會社內의 教育, 訓練, 組職 等を 確立 할 必要가 있다. 品質管理만이 獨走하여도 決코 會社 全體에서 必로 品質管理는 할 수 없는 것이다. 會社內에서는 縱으로나 橫으로나 品質管理가 이루어지지 않으면 眞正한 意味에서의 品質管理는 아니다.

結論的으로 말 할 것 같으면 製品의 品質을 定하는 것은 工場의 全員이고, 各者가 좋은 製品을 만들고저 하는 意識이 없이는 品質管理는 成功할 수 없다고 말 할 수 있다.

