● 技術解說 ●

部品의 系列化와 信賴性

(Serialzation And Reliability Of Components And Materials)

池 珠 賢

現代重電機(株) 代表理事

1. 序 論

콜럼비아號의 宇宙飛行 成功은 人類의 우주여행 可能性을 보다 確實히 具体化시켜 주었고 航空機도 製作技術의 진보에 따라 大型化 및 高速化하여, 世界를 일일생활권으로 만들었다. 또한 우리나라에서도 古里 原子力發電所가 商業運轉을 성공리에 수행하고 있고 이어서 많은 原子力 發電所가 建設中이거나 計劃되고 있다.

이와같이 항공기, 로케트, 원자력 발전소 등 복잡하고 「매머드」化한 시스템이나 機器들이 實用化되어 큰 고장없이 安全하게 그 機能을 발휘하고 있다.

그러나 이들 시스템이나 機器들은 수많은 部品들의 集合体로서, 이를 形成하고 있는 部品 하나하나가 正確히 그 機能을 발휘하여야만 시스템 全体가 固有의 임무를 다 하게 되는 것이다.

여기서는 信賴性에 對한 檢討와 아울러 重電機器會社에서 느끼는 部品의 問題點과 그 對策에 對하여 論하여 보고자 한다.

2. 信賴性이란?

「信賴性」이란 말이 使用된 것은 불과 30여년 전의 일이다. 世界 第二次 大戰中 美國은 極東戰略用으로 南方基地에 많은 軍用機를 配置하였으나 必要時 飛行할 수 있는 航空機는 절반도 못되었다.

그 原因을 調査해 본 結果 飛行機의 電子 回路에 使用되었던 眞空管이 故障을 일으킨 것으로 판명되었다.

그후 製造過程에서 精密한 檢査를 實施하여 安全 合格品만을 수송하였으나 수송중, 또는 저장중에 發生하는 性能의 變化까지는 防止할 수가 없었다.

이와같이 工場에서 良好品으로 出庫된 眞空管이 故障이 난다는 것은 종래의 힘을 능가하는 무엇인가가 眞空管을 만드는데 必要한 것이 아닌가 生覺하게 되었다.

이 「무엇인가」하는 것이 故障을 예방하는 特性이었으며, 이 特性을 바로 「信賴性」이라고 부르게 되었다.

이 信賴性에 대한 硏究는 1940年度부터 본격적으로 硏究되어 아폴로 計劃에서 그 꽃을 피웠고 成功할 수 있는 確率을 쓰리나인(99.9%), 포나인(99.99%) 등으로 부르게 되었다.

그러면 商品이 갖추어야 할 「信賴性이 좋은 製品」이란 어떤 것인가를 檢討하여 보자.

첫째, 오랫동안 故障없이 使用할 수 있어야 한다. 故障은 商品을 使用한 初期에 製作이나 設計의 결함에 의해서 發生하는 初期故障과 使用中 우연히 發生하는 偶發故障, 物品을 長期

間 使用하여 피로·마모·열화 등에 의해 發生하는 마모고장 등으로 區分할 수 있는데, 信賴性이 높은 商品이 되기 爲해서는 一般的으로 높은 값을 갖는 初期 故障率을 낮춤으로써, 즉 使用前이나 使用開始後 나타나는 缺點을 檢出, 除去하거나 生產工程間 및 完成品에 對하여 不合格品을 完全 除去하여 故障率을 낮춤으로써 그 信賴性은 높아질 것이다.

둘째, 補修가 容易하여야 한다. 이 말은 故障이 發生하여도 좋다는 것과 상통하나, 어떤 물품이든지 마모, 노화에 의해 故障이 發生한다는 것은 피할 수 없으므로 넓은 뜻에서 信賴性의 意味를 갖고 있다.

보수가 容易하다는 것은 보수에 必要한 技能의 정도가 낮아도 보수작업이 可能하고, 또 보수에 必要한 部品이나 設備를 쉽게 구할 수 있어서 安心하고 使用할 수 있음을 뜻한다.이와같이 故障이 잘 發生하지 않아야 하고 故障이 發生하더라도 쉽게 고쳐서 使用할 수 있는 商品, 즉 「信賴性이 높은 商品」을 生產하기 爲해서는 「어떤 故障이 發生할 것인가」「어떤 故障이 發生하였는가」 등 故障의 原因을 細分化하여 分析하고 이에 따른 具体的인 豫防對策을 마련하여야 할 것이다.

3. 先進國에서 要求하는 品質保證

品質管理가 生產工場에서 不良率을 없애는 것이라면, 信賴性은 要求된 時間, 즉 期待壽命 동안 一定한 品質을 유지시키는 것으로 둘 다 品質保證이라는 面에서 없어서는 안될 重要한 性質이다. 그러면 部品의 品質과 品質保證과의 關係를 살펴 보기로 한다.

1970年度 美國에서 品質保證 方法이 原子力發電所 關係로 確立되었고, 先進諸國에서는 어떻게 管理하는 것이 品質을 保證하는 것이고, 信賴性을 確保하는 것인가 하는 內容을 골자로 하여 法制化 시키고 있으며, 特히 信賴性 增進을 위하여 소비자 보호법(PL)이 制定되어 소비자를 보호하기 위한 基本과 함께 外國商品에 對한 技術障壁으로서도 使用되고 있다.

우리나라에서도 一般 消費者 보호를 목적으로 制定된 「공산품 품질관리법」이 있어 製品의 品質을 반드시 表示하도록 義務化하고 있으나 (제 2 조 품질표시 상품) 현재로서는 생필품에만 국한된 감이 있으므로 차츰 그 적용 범위를 넓혀 나가야 할 것이다.

一般的으로 品質을 保證하기 위한 体制를 確認하기 위한 外國 監督官들의 監査條件을 보면 美聯邦 規格 「10 CFR, 50 부록 B」에 나타난 바와 같은 18個 項目의 會社 시스템과 함께 회사 설비나 인원관계를 調査하는 것이 常例이며, 이 중에서도 資材, 部分品 및 部品의 確認과 管理라는 事項이 이 保證体制의 重要한 내용中의 하나이다.

部品 하나하나가 要求事項과 같게 製作되었다는 立證을 하여야 한다는 條件은 어려운 事項中의 하나이며, 또한 이 部品이 製作이나 現地組立, 取付 및 使用을 함에 있어 記錄을 通해 物品의 根源 추적이 可能토록 하여야 한다.

이러한 추적이 不可能할 경우에는 故障 原因에 對한 調査, 分析 및 對策이 明確히 수립될 수 없기 때문이다.

例를 들면 어떤 工場에 設置된 過電流 繼電器에 故障이 發生하여 일시적으로 動力供給이 중단되었다고 할 때, 동일한 故障이 다른 繼電器에서도 發生할 수 있다는 結論에 도달할 경우에는 그 繼電器의 故障을 일으키는 部品의 生產 LOT 全部, 또는 生產工程 全般을 檢討함으로써 똑같은 故障이 再發치 않도록 확실한 조처를 取하여야 한다.

4. 國內 部品의 問題點

現代重電機(株)는 配電盤, 變壓器, 發電機, 電動機, 遮斷器 등 各種 重電機器 製品을 生產하여 약60〔%〕 이상을 海外에 수출하고 있으며, 이에 따른 많은 部品들을 國內外에서 조달받아 使用하고 있다. 이中 國內의 部品들이 갖고 있는 問題點을 발췌하여 보기로 한다.

4.1 不良率이 높다

지난 한해동안(81년도) 당사에 납품된 국내 자재중 약 2〔%〕가 불량처리 되었다. 〔PPM〕이나 〔PPB〕 단위로 불량률을 論하고 있는 日本이나 美國과 비교해 볼 때 우선 비교가 되지 않는다.

불량의 원인은 주로 要求仕樣과 맞지 않는 것이 대부분이며 외관 불량, 파손, 특성 미달 등으로 구분된다.

자재불량은 生産製品의 問接경비를 증가시킬 뿐만 아니라, 納期에도 至大한 영향을 미치게 되며, 特히 部品 自体 뿐만 아니라 完製品의 信賴性을 떨어뜨리게 된다.

4.2 保證이 되지 않는다

지난해(81년도) 당사에서는 약30개 協力業体를 對象으로 先品質調査(P. Q)를 實施한 바 있는데 여기에서 나타난 것은 대부분의 部品業体가 영세성을 면치 못하고 있으며, 특히 주목되는 것은 직접생산설비외의 試驗·檢査設備에 對한 투자에 인색하다는 것이다.

모든 製品은 어떤 必要條件에 따라서 生産되며, 생산된 製品이 必要條件을 만족하는지 어떤지를 確認하기 爲하여 檢査 및 試驗을 行하게 된다.

아무런 장비나 설비도 갖추지 않고서는, 製品의 良否를 판정할 수도 없을 뿐만 아니라 製品의 品質散布를 알 수 없어 品質向上은 期待할 수도 없으며 항상 信賴性이 낮은 製品만을 生産하게 될 것이다.

또한 製品을 만들었다 하더라도 이를 立證해 줄 成績書가 없어서는 保證을 받을 수 없게 된다. 더욱 큰 문제점은 受入檢査가 너무 까다로워서 不良이 많이 發生하고 있다고 불평하는 납품업자가 많다는 것이다.

自己가 만든 製品에 對해서는 自信과 責任을 갖고 내놓을 수 있는 品質保證 시스템이 하루빨리 갖추어져야 하겠다.

4.3 추적이 안된다

外國商品을 보면 반드시 製造業体의 商標(Label)가 붙어 있어서 그 商品을 生産한 會社를 쉽게 알아 볼 수 있다. 製造業体도 商標를 붙이는 것을 자랑스럽게 生覺하고 있으며, 有名 商標는 商品名化되어 使用되기도 한다.

國內 製品을 보면 누가 製作한 것인지 확인할 수 없는 것이 상당히 많다. 아무리 조그만 製品일지라도 자기가 만들었다는 自負心이 들어 있어야 할 것이다.

工程이 完全히 安定되어 不良 發生이 거의 없거나 기대수명이 높아서 고장률도 아주 작다는 결론에 도달한 후에는 問題가 안되겠지만 그 이전에는 어떤 部品을 보던지 그 로트를 추적하여 근원을 調査할 수 있게 하여야 한다.

4.4 製品 說明書의 不足

製品 說明書는 선전이 主目的이지만 特性 및 취급방법 등에 對하여 간략히 기술하므로서 顧客에 對한 참고자료로 제공될 뿐만 아니라, 製品의 保證書 역할까지 겸하게 되므로 製品說明書, 즉 「카탈로그」는 몇장의 試驗成績書 보다 훨씬 큰 위력을 발휘하게 되는 경우가 많다.

그러나 우리나라의 部品生産業体들은 이 製品說明書의 製作에 인색하여 아예 없는 會社가 많고, 있다 하더라도 內容이 대체로 미약한 實情이다.

5. 部品의 系列化

앞에서 언급한 國內 部品業体가 안고 있는 여러가지 問題點들을 어떻게 극복해 나갈 것인가에 대해서 檢討해 보기로 한다.

지난 수년동안 重電機器 製造業体에 많은 變化가 있었으나, 部品 製造業体의 흥망성쇠는 더욱 심하였다.

그 이유는 部品 製造業体가 全般的으로 영세성을 탈피하지 못하고 있으며 企業의 体質이 根本的으로 약하다는 것이다. 판로가 좁은 國內市場만을 상대하기 때문에 安定된 生産을 위한 物量의 確保가 어렵고, 따라서 단일 품종만으로 운영이 어려우므로 자연히 多品種 小量 生産体制로 운영하지 않을 수 없게 되었고 이에 따라 施設, 設備의 투자나 經營上의 부담을 加重시켰다.

설상가상으로 경쟁업체도 많아서 경쟁에 이기기 위한 방편으로 원가를 낮추는 데에만 注力하였기 때문에 品質은 相對的으로 떨어지게 되었고, 이에 따른 각종 불량, Claim, 수리, After Service 등으로 F-Cost (실패비용) 가 증가하게 되었다.

이러한 악순환 속에서 헤메고 있는 部品業体들을 求하는 方法은 母企業이 系列化로서 육성시켜 나가는 方法 밖에 없다고 生覺된다. 日本의 경우 自動車産業等에서 部品의 系列化로 成功한 事例가 많으며, 國內에서도 系列化方案을 檢討 實施하고 있는 會社가 점차 늘어나고 있다.

最近에는 「系列化」라는 말이 종속적인 관계로 어감이 좋지 못하다 하여 오히려 「協力化」란 말을 더 많이 사용하고 있는 경향이 있다. 이제 「系列化」든지 「協力化」든지 어떻게 推進하는 것이 바람직한 方法인가를 檢討해 보기로 한다.

5.1 部品의 單純化

우선 品目의 種類를 可能한 한 줄여 간략화하여 部品製作業体가 施設, 設備투자에 따른 부담을 경감시켜 주어야 하겠다.

그러기 위해서는 母企業에서 部品이 충분한 機能을 발휘하면서 또한 호환성을 갖도록 단순화 해주도록 硏究, 勞力해야 할 것이다.

5.2 部品의 分業化

主機器를 生產하는 母企業에서 部品까지 生產한다면 막대한 施設투자 뿐만 아니라 管理的인 측면에서도 큰 부담을 안게 되며, 新製品의 開發도 늦어지고, 品質도 저하된다.

따라서 分業化하여 專門化하므로서만이 新技術이나 新製品에 신속히 대처해 나갈 수 있고 品質向上도 꾀할 수 있게 될 것이다.

그러나 國內의 市場이 좁아, 物量이 너무 小量이므로 여러 母企業이 共同으로 한 品種에 對해서, 한두개의 業体를 集中的으로 專門化시켜 주어야 하겠다. 즉, 會社 對 會社의 系列化가 아니라 業種別系列化 方向으로 推進되어야 하겠다.

5.3 技術情報의 迅速한 交換

많은 故障 경험을 토대로 해야만 비로서 高信賴性의 部品이 生產될 수 있으며, 이 故障경험은 實在로 使用하는 최종 소비자(End User)나 母企業에서 만이 얻어질 수 있으므로 이 故障에 對한 情報가 迅速하게 部品業体에 「피이드백」 되고, 故障原因 調査나 對策樹立等에 母企業과 系列企業이 共同으로 參與할 수 있도록 되어야겠다.

또한 先進國에서 開發된 新製品이나 新技術에 關한 情報도 迅速히 部品業体에 傳達되어 新製品開發의 동기를 부여해 주어야 한다.

相互의 이익과 情報交換의 目的으로 國內에서도 技術者들을 中心으로 組織된 外國의 Cigre와 같은 團体가 우리나라에도 하루빨리 탄생하여 技術 情報交換의 매체 역할을 담당해 주기를 바라는 마음 간절하다.

5.4 共同參與意識의 形成

系列企業이 잘 되어야 母企業体도 잘 될 수 있고 母企業이 안되면 系列企業도 잘 될 수 없다는 共存共生의 자세로 相互協力하는 가운데 改善과 發展의 길을 열어 나가야 할 것이다.

이러한 共同意識의 形成이 다른 어떤 것보다도 重要한 要素로 生覺되며, 共同意識의 基盤 위에서 만이 「系列化」의 참뜻을 찾을 수 있고 또 成功的으로 達成할 수 있으리라 확신한다.

6. 結 論

一部 會社에서는 外國의 重電機器의 合作工場 設立을 推進하고 있으며, 또 技術제휴도 해줄 수 있을 만큼 기술축적도 많이 되어 있는 會社도 있다. 그러나 國內의 重電機器部品의 品質 水準은 아직도 미흡하여 海外市場에 自信있게 내 놓을 수 없는 형편이다.

우리의 기술제휴처에 自信있게 내놓을 수 있는 信賴性이 높은 部品을 生產, 供給하기 위하여는 系列化에 따른 分業化, 專門化가 적극적으로 推進되어야 하며, 이를 위해서는 母企業과 系列企業이 共同으로 勞力을 경주하여야 할 것이다.