

## 情報의 追跡性 確保와 原電의 品質관리

-한국전력의 원자력 품질관리를 케이스로-

서울대학교 경영학과 윤 석철

### 1. 들어가는 말

1997년 6월 11일 韓國電力株式會社는 에디슨 전기협회(Edison Electric Institute)로부터 '에디슨 大賞 (Edison Award)'을 수상했다. Edison 전기협회는 1933년 미국 電氣事業者 협회로 설립되어 현재 246개 정규회원사와 72개 준회원사를 거느리고 있는 협회로서 전력사업에 관한 최신정보의 제공, 전력사업 전문서적 발간, 전력사업에 관한 자문 및 조사연구, 워크 샵(work shop), 전문교육 등 사업을 수행하고 있는 기구이다. 에디슨 전기협회는 또한 전력산업 발전에 크게 기여한 전력회사를 선정하여 Edison 大賞과 6개부문 특별상을 1984년 이래 매년 수여하고 있다. 에디슨 전기협회는 1996년도의 업적을 평가하여 韓國電力公社의 發電運營실적(원자력 평균이용율 88%달성), 技術自立度(원자력 기술 자립 95%달성), 해외전력시장 진출(필립핀, 중국, 베트남, 인도, 터키 등에 기술

수출), 중소기업 지원(133백만달러 기술지원자금 제공), 사업다각화(光cable 9,430km, cable TV망 25,530km 보유) 등을 현저한 공로로 인정 1997년도 수상 회사로 선정했다고 밝혔다. 1997년도의 受賞候補로는 일본의 東京전력, 캐나다의 온타리오 水力(Ontario Hydroelectric) 등 막강한 경쟁자들이 있었으나 한전은 아시아 회사로는 처음으로 이 상을 수상한 것이다. 성수대교나 삼풍백화점 등 대형사고로 악명이 높은 한국이 安全과 품질관리가 焦眉의 重大事인 원자력 발전 분야에서 세계 정상을 인정받았다는 사실은 학문적 탐구의 對象이 될만하다.

원자력 발전소는 석유와 석탄 자원이 고갈 위기에 이르면서 세계 여러 나라에서 건설되기 시작했다. 그러나 미국의 TMI(Three Mile Island)와 러시아의 체르노빌(Chernobil) 등지에서 원전의 방사능 누출 사고가 발발하면서 원전의 안전성 문제가 세계적 관심사가 되었다. 이런 가운데 한국전력은 1978년 古里원자력 발전소를 가동한 이래 아직까지 방사능 누출 사고는 한 건도 발생시킨 적이 없고, 원자력 관련 세계 권위기관들은 전세계 430여 원자력발전소 중에서 한전의 원자력이 평균 이용률(약 88%)과 安全度면에서 세계 정상급이라고 평가해 왔다. 그러면 한전의 원자력 발전은 어떻게 하여 이토록 높은 안전성과 품질을 확보하게 되었는지 살펴보자.

## 2. 품질관리는 마인드(MIND)인가 시스템(SYSTEM)인가?

1960년대에 현대적 의미의 산업화를 시작한 한국의 기업들은 1970년대에

이러러 일본에서 유행하고 있던 TQC(total quality control)를 도입하기 시작했다. TQC는 '제로 디펙트(Zero Defect · 無缺點)' 운동으로 이어지면서 한국 제품의 품질을 높이는 데 중요한 역할을 했다. 그러나 일본식 國民性에 기초한 일본식 품질관리 방식을 우리 나라의 기업문화나 국민성에 맞춰 조율하지 않고, 그대로 직수입했기 때문에 TQC는 우리 나라 산업계 전반에 확산되지도 못했고, 기대한 만큼의 성과를 거두지도 못한 것 같다. 성수대교나 삼풍백화점의 붕괴 사고는 물론, 아직도 품질 문제로 고전하고 있는 우리 상품의 국제경쟁력이 이러한 주장을 뒷받침한다.

일본식 품질관리 체제는 설계·제조·검사 등 각 단계에서 현장의 종업원들로 구성된 QC써클을 중심으로 하여, 각자의 職分과 책임감에 충실하려는 일본식 국민성을 기반으로 하고 있다. 다시 말하면 일본식 TQC제도는 과학적 시스템이라기보다는 인간적 자세와 공고한 단결정신을 전제로 하고 있다. 그러나 한국의 국민성은 일본과 다르다. 한국 국민의 단결정신은 평상시에는 별로 발휘되지 않는다. 그러나 한국국민은 일단 必要와 名分을 느끼면 정열적, 집중적으로 단결력을 발휘하는 특징을 보인다. 1988년의 서울 올림픽이 한 예이다. 당시 한국에서는 반정부 시위와 노조의 파업이 극에 달하여, "이런 나라에서 어떻게 올림픽을 치루겠느냐?"고 전세계 언론이 염려를 했다. 그러나 '올림픽만은 깨끗이 치뤄야 한다'고 마음먹은 한국 국민은 일치단결하여 세계가 놀라도록 안전하고 훌륭한 행사를 치루어 냈다. 이런 한국적 정열이 산업 안전 분야에서 구현된 케이스의 하나가 한전의 원자력 발전이다.

한국전력은 고리 原電 1호기를 시공할 무렵인 1972년부터 20대의 젊은 엘리트 사원들을 (고리 원전의 주계약자였던) 미국 웨스팅하우스(Westinghouse)社에 파견하여 미국식 품질관리 기법을 배워 오게 했다. 이들이 이 때 전수받은 과학적 품질관리 기법을 기초로 하여 한전은 그들 특유의 QC기법을 하나의 시스템으로 발전시켜 왔다. 미국식 품질관리는 일본처럼 작업자의 자세나 성실성

에 의지하는 것이 아니고, 인간은 실수할 수 있다는 전제 위에서 있다. 다시 말하면, 인간의 실수나 과오를 막을 수 있는 시스템(system)과 절차를 정립하는 일이 미국식 품질관리의 기초이다.

### 3. 한전의 품질관리 시스템

한전 품질관리 시스템의 두 기둥은 QA와 QS이다. QA는 Quality Assurance(품질보증), QS는 Quality Surveillance(품질감독)의 약자이다. QA는 제품의 설계·제작·시공·운영 및 보수의 모든 과정에서 준수해야 할 節次(procedures)를 다큐먼트(document, 文書)化하여 이를 준수하게 함으로써 품질을 보증하는 과정이다. QS는 이렇게 만든 QA다큐먼트의 절차에 따라 실제의 업무가 제대로 수행되는지의 여부를 현장에서 검사하는 과정이다. QA와 QS과정에서 만들어지는 'QA 다큐먼트'와 'QS 검사기록'들은 모두 마이크로 필름(micro film) 혹은 릴 테이프(reel tape) 형태로 영구 보관된다. 수명이 다한 제품에 대한 문서도 계속 보관되는 데, 이것은 뒷날 다른 시설물에서 어떤 하자가 발생하고 이것이 구조적인 것이라면 그 원인을 이전의 모델에까지 추적해서 조사할 필요가 생기기 때문이다.

QA가 중요한 이유는, 어떤 제품의 설계도면에 잘못이 있을 경우에 생산 현장의 작업자가 아무리 성실하게 그 제품을 만들어도 그것이 언젠가는 말성을 부릴 것이기 때문이다. 다시 말하면 설계 단계에서부터 인간의 잘못이나 실수를 제거하기 위해 QA 시스템이 존재한다. 설계자가 '왜' 이렇게 설계하는지, '어떤' 방법을 사용하여 설계하는 지 등에 관한 문서를 작성하게 함으로서 설계에서의

책임감을 느끼게 하고, 설계에서의 과오를 막자는 것이 QA의 취지이다. QA 품질관리는 아직 아무런 사고가 발생하지 않았는 데도 설계상의 문제를 꼼꼼히 따지면서 여러 사람들을 성가시게 하기 때문에 조직의 반발과 불만을 살 수 있고, 따라서 최고경영자의 강력한 意志 없이는 그것을 실천하기가 어렵다. QA조직이 구성되어 운영되는 곳이 (한전을 제외하면) 한국에 별로 없는 것은 이런 연유에서이고, 한국 도시가스공사의 품질관리부서가 1989년 해체되었다가 각종 사고가 빈발하자 다시 부활된 데에도 이러한 사정이 배경을 이루고 있다.

QS는 생산이나 공사의 실제 현장에서 QA 다큐먼트의 내용이 성실하게 실천에 옮겨지는 지를 감독하는 절차이다. 한국에서 대형사고가 많이 발생하는 것은 QS 감독체계의 부실과도 관련이 있을 것이다. 공사 현장의 관리자가 신경을 쓰는 곳은 건축물의 품질이라기 보다는 기간 내 공사의 마무리에 있는 수가 많을 것이다. 시간 내에 하되 질에 충실해야 하지만, 상황에 따라서는 工期 단축과 품질이 서로 상충될 수 있고, 이 때 工期 단축이 우선으로 가기 쉽다. 이렇게 되면 그것이 뒤에 사고로 이어질 가능성이 커질 수밖에 없다. 품질관리는 양적인 실적주의를 초월하고, 질에 대한 가치관을 확고히 정립함으로써 발전할 수 있다.

현장에서의 품질감독 활동은 현장 작업자들로부터는 야박하다고 원한을 살 수 있으며 경영층으로부터는 너무 따지고 들어 작업진행이 늦어진다는 불만을 사게 될 것이다. 이처럼 품질관리 부서는 단기적으로는 코스트만 발생시키고 불평과 불만을 사기 쉽다. 이렇게 일하기 힘든 품질감독부서에게 依支할 수 있는 堡壘(보루), 주장할 수 있는 이론적 근거를 제공해 주는 역할을 QA 다큐먼트가 한다. 다시말하면 QA 다큐먼트는 실제의 작업현장에서 QS 즉 품질감독을 하기 위한 전제조건이 된다고 말할 수 있다.

## 4. 정보의 추적성

누가 어떤 방법으로, 어떻게 설계한 QA 다큐먼트에 의해 누가 감독했으며, 현장의 작업자는 누구였는지를 QS 검사기록으로 남겨놓음으로서 설계에서부터 시공이 끝날 때까지의 전과정에 걸친 정보가 보존될 수 있다. 이것이 '정보의 추적성 확보'이다. 정보의 추적성이 확보되어야 뒤에 가서 어떤 부실이 발생했을 때 잘못이 어디에서 연유한 것인지를 추적할 수 있다. 이 과정에서 관계된 사람들의 이름이 밝혀지게 되므로 부실 요인을 어떤 이해관계 상의 이유로 눈감아 주는 일은 없게 된다. 품질정보의 추적성이 확보되지 않으면 준공 뒤에 하자가 발생해도 시공 당시 일했던 사람이 누구며 어떤 방식으로 일했는지, 그리고 감독은 누구였는지 알 수 없어서 적당한 선에서 책임이 끝날 수밖에 없고 이렇게 되면 품질보증은 한계를 지닐 수밖에 없을 것이다. 추적성이 확보되지 못함으로 인해서 부도덕한 시공자들의 익명성이 보장되는 셈이고, 그들은 다시 같은 불량시공을 계속할 수 있게 된다. 정보의 추적성을 확보하는 제도가 초기에는 불편하고 몰인정스럽게 느껴질지 모르나 세월이 흐르면서 점차적으로 품질에 대한 소비자의 신뢰가 형성되어 (장기적으로는) 생산자와 소비자 모두에게 이익이 될 수 있다.

건설이나 토목공사의 현장, 또는 주요 부품의 제조 과정에서 문제가 생기면 작업 현장의 관리자와 품질 검사관은 서로 의논하게 된다. 그러나 이런 과정에서 인간적 "봐주기"가 생기고 적당한 선에서 넘겨버리는 일이 생길 수 있다. 그러나 한전의 품질관리에서는 인간적 봐주기로 넘어가는 일이 제도적으로 막혀 있다. 모든 검사과정에서 검사관의 이름이 기록되고 작업자 이름까지 남기 때문이다. 사소한 부분이라도 인간적으로 봐 주었다가는 만든 사람이나 검사한 사람 모두의 이름이 추적되어 훗날 어느 누구도 책임을 피할 수가 없게 된다. 그래서

인간적 사정 봐주기를 포기하고 규정에 맞게 제대로 하려는 품질위주의 문화가 정립되게 된다. 이것이 장기적으로는 비용을 줄이는 일이기도 하고, 사정 봐주기를 기대하지 않게 함으로 오히려 인간의 마음을 편하게 해주는 제도가 된다. 이렇게 되면 검사관들도 군림하는 자세가 아니라, 도와주는 자세로 일하게 되며, 하자가 생기면 그 이유를 현장에서 분석해 주고, 필요에 따라서는 자기 지식과 노하우를 제공해 주기도 한다. 자신의 노하우를 아끼고 은폐하기보다는 공개해서 상대방을 도와주는 것이다.

## 5. 원전기술의 국산화

한국의 원자력시대는 1978년에 준공된 고리원전 1호기에서부터 시작됐다. 기술자립은 당시로서는 꿈도 꿀 수 없었으므로 原電건설에 필요한 일은 모두 외국업체들에게 일괄 도급으로 맡기는 소위 턴키(turn key) 방식으로 진행됐다. 그러던 것이 1985년과 1986년에 준공된 고리원전 3, 4호기부터는 외국 회사를 한전측이 선별해서 발주하는 방식으로 전환했고, 영광 3, 4호기의 건설을 계획했던 1988년부터는 한전이 우리 나라 회사인 한국중공업을 주계약자로 선정하고 미국의 CE(컨버스천 엔지니어링)社를 컨설팅 회사로 참여시키기에 이르렀다. 이로 인하여 주요 부품 제작 기술의 국산화가 가능하게 되었고, 한국 원자력 연구소에서는 계통설계를 위한 과감한 인력 투자를 할 수 있게 되었다. 당시 한국중공업은 생산설비를 해외에서 도입하여 갖추고 있었지만 그것을 사용할 수 있는 능력은 미지수여서 누구도 품질보장을 장담할 수 없었다. 특히 원자력 발전소의 핵심이라 할 수 있는 원자로와 증기발생기 및 가압기의 설계와 제작은 역사적인 도전이었다. 이 세 가지 부품은 선진국에서도 G7급 국가들만이 제

작할 수 있었다.

한국의 원전기술 자립이라는 역사적 사명감 속에 국산화의 첫 모델인 영광 3, 4호기의 제작이 한전에 의해 한중이 주계약자로 지정되면서 시작된 것이다. 한국중공업의 원자력 산업본부와 韓電에서 파견 나온 품질관리팀이 혼연일체가 되어 품질확보를 위한 운명공동체적인 노력이 시작되었다. 한국전력은 한국중공업에 駐在員실을 개설해 놓고 품질관리를 시작했다. 안전이 특히 중요시되는 부품들은 1등급으로, 그 밖의 부품들은 중요도의 정도에 따라 2, 3, 4등급으로 분류했다. 1등급 부품들의 품질검사는 18가지의 항목을 모두 거쳐야 한다. 이런 방식이 설계에서부터 제작·시공·운영 및 보수유지까지 적용되고 있다. 18개 항목을 거치면서 만들어진 문서도 제품이 출하될 때 함께 따라다닌다. 이들 문서가 제품의 족보인 셈이다.

설계 과정에서 품질을 보증할 절차를 PDCA(Plan Do Check Analysis)라고 한다. 이것은 모든 작업을 절차서(Plan)에 의하여, 유자격자가 실시하며(Do), 제3자가 검사(Check)하고 분석(Analysis)한다는 의미이다. 韓電은 여타의 부품 제작을 위해 한중 외에도 여러 하청업체를 선정해야 했고, 그들에게 PDCA를 요구했을 때 품질관리 부서가 아예 없는 기업들은 한전의 요구에 응할 수 없었다. 그래서 韓電 품질관리부서의 직원들이 하청업체로 직접 파견나가서 부서를 만들어 주었다.

## 6. 현장에서의 품질감독

품질검사의 절차는 제작 전 검사, 제작 중 검사 그리고 출하 검사 등으로 나뉘어진다. 韓電의 품질검사부는 어느 하청업체와 납품계약이 체결되면 그 회



사로부터 품질계획서를 받고, '제작 前 검사'를 시작한다. 한전은 하청업체를 방문하여 우선 설비점검을 한다. 이것은 하청업체가 품질계획서에 명시된 품질을 생산할만한 설비를 갖추고 있는 지를 먼저 확인하는 절차이다. 하청업체는 이렇게 '제작 前 검사'를 통과한 후에야 제작에 들어갈 수 있다. '제작 전 검사'가 끝나면 '제작 中 검사' 단계로 넘어간다. 제작 중 검사는 제작 과정의 각 단계마다에서 검사해야 할 時點을 선정하여 WP(Witness Point)와 HP(Hold Point) 시점을 지정한다.

WP시점은 주요 사항이 제대로 지켜지는 지를 현장에서 立會해서 확인하는 공정상의 시점이다. 예컨대 건축현장의 콘크리트 타설 과정에서 철근의 개수와 규격 등은 타설 후에는 속에 묻혀버리기 때문에 타설 직전에 입회검사를 통해서 실시해야 한다. 그렇지 않으면 뒤에 가서 완성된 건물을 뜯어내야 검사를 할 수 있다.

HP시점은 공정의 진행을 중단 시킨 후 검사를 실시하여 합격판정을 받은 후에야 다음 공정으로 진행할 수 있는 시점이다. 이처럼 HP검사는 작업 공정의 흐름을 끊어가면서까지 검사를 실시하여 공정이 하자없이 진행되는 지를 살피는 과정이다. 만약 진행과정에서 QA 다큐먼트에 맞지 않는 어떤 하자가 발견되면 감독자는 NCR(Non Conformance Report · 품질 不一致 보고서)를 발급한다. 이렇게 되면 정당한 절차를 밟아 그 하자가 수정된 후 작업이 다시 진행되어야 한다. 통상 원자력 발전소 1기를 건설하는 중에 NCR이 5천 건 가량 나온다고 한다. 이것은 작업자들이 일을 잘못해서라기 보다는 NCR이 많을수록 품질은 그만큼 완벽에 접근한다는 의미로 해석되어야 한다. 품질관리의 NCR은 사람이 쓴 원고의 推敲 혹은 교정과 같은 개념으로 생각해야 한다. 원고를 많이 교정할수록 그 글은 좀더 훌륭한 글로 다듬어져 나오기 때문이다.

제작공정이 끝나서 제품이 출하될 때에는 '출하 검사'가 실시된다. 출하 검사에서는 성능시험과 포장상태 및 페인트 도장 상태 등을 점검한다. 예를 들어

디젤 발전기의 출하검사는 가동시험을 3백회나 실시해 본다. 3백회 가동시험 중, 세 번 이상 정지하면 NCR이 발급된다. NCR을 받은 제품은 보완 혹은 수리 후 다시 성능시험을 거쳐 통과되든지, 근본적인 하자가 발견되면 폐기처분된다. 이와 같은 검사과정이 검사자와 참여자, 제작관련자의 이름이 전부 기록된 채 족보처럼 문서로 남게된다.

원자로 제작 과정에서의 가장 어려운 공정은 용접이다. 원자로는 2백mm 두께의 특수강철로 되어 있는 원통이다. 여기에 여섯 개의 구멍을 뚫고 파이프를 용접해야 한다. 일반 철구조물의 용접이라면 견고하게 붙이기만 하면 되지만 원자로는 다르다. 원자로의 용접은 (자동차 제조공정처럼) 로봇을 시킬 수도 없어서 아직도 사람의 손으로 해야한다. 2백mm 두께에 지름이 약 4m 되는 원통을 섭씨 1백40도까지 가열시킨 상태에서 용접기술자가 그 안에 들어가 용접을 해야 한다. 가열시킨 상태에서 용접을 하는 이유는 용접부위에 기포가 들어가거나 금이 생기는 경우를 방지하기 위해서이다. 원자로가 완성되려면 이런 용접이 2~3개월 계속되어야 한다. 용접 중 손이 떨리면 크랙이 생길 수 있고, 그러면 (그 부분만 뜯어낼 수도 없으므로) 처음부터 원자로를 다시 만들어야 한다. 용접중 손이 떨리지 않기 위해서는 정신 집중이 요청되므로 만약 용접기술자가 전날 부부싸움을 했기 때문에 정신 집중이 안되면 하자가 발생할 수 있다. 친구와 술을 마신 사람도 다음날 아침에는 손이 떨려 크랙을 유발할 수 있다. 그래서 용접부서의 관리자는 매일 아침 작업에 들어가기 전에 용접기술자들로부터 전날 밤에 무엇을 했는지 이야기를 듣는다. 부부싸움이나 술마신 사람들에게는 하루를 쉬도록 한다.

原電의 부품들이 제작과정에서 이와 같은 검사를 거쳐 발전소로 수송되어 오면 현장에 설치된 후 기능시험을 거치게 된다. 주요 부품 모두에 대하여 기능

시험이 끝나면 핵연료를 투입하고 발생하는 열의 출력별 '시운전 시험(Check & Test)'을 실시한다. 이것은 열 출력 0%부터 1백%까지 점차적 증가과정을 거쳐서 최종적인 성능시험을 치루는 과정이다. 이와 같은 '운영 前 검사'가 모두 끝난 후 "이상없음"의 판정을 받으면 비로서 상업운전에 들어간다. 원전 주요부품의 기능시험부터 최종 성능시험을 모두 마치는 데는 약 2년이 걸린다고 한다.

품질검사시에 검사자는 여러 기관에서 동시에 나오므로, 多重검사제도를 택하고 있는 셈이다. 한국중공업 측에서 하는 제작자 자체검사, 제품의 소유자인 한국전력측에서 하는 소유자 검사, 미국 원자력 검사국(ANI)에서 실행하는 제3자 검사, 과기처 안전관리국에서 (용역을 받아 안전기술 연구원에서) 실행하는 정부검사가 동시에 실시된다. 이와 같은 다중검사로 인하여 지적사항이 많이 나오는 데, 교정을 많이 본 원고일수록 誤字나 과오가 적어지는 것처럼 지적을 많이 받아서 교정을 하면 할수록 제품의 품질은 우수해진다고 믿는다. 지적 건수가 많으면 나쁜 것으로 생각하는 잘못된 인식을 고쳐 새로운 품질문화를 정립해 가야 한다. 품질관리의 목적은 잘못된 자의 처벌이 아니다. 인간이기 때문에 누구라도 잘못을 범할 수 있다는 가정하에 '잘못된 것 (things gone wrong; TGW)'을 바로잡고 예방하는 데 품질관리의 궁극적인 목표가 있다.

## 7. 시스템과 마인드의 결합

핵심부품들은 韓電, 韓重, 한국 전기안전공사, 미국 기계학회, 미국 안전센터 등 모두 다섯 군데에서 품질검사를 받는다. 그러나 이런 엄격한 검사 시스템 때문이라기보다는 우리의 후손의 안전을 위해 품질관리를 한다는 마인드가 역시 중요한 것 같다. 검사가 무서워서 잘하려 하면 수동적인 품질관리가 된다.

제작자는 검사자를 속이려 들게 되고 검사자는 그런 제작자를 불신하게 될 것이다. 그러나 후일 품질에 문제가 생겨서 우리 후손들에게 피해가 가서는 안된다는 생각에서 품질관리를 적극적으로 한다면 이것은 마인드의 차원이다. 이런 적극적인 마인드로 인하여 미국의 CE사가 6개월 걸릴 일을 韓重은 2개월만에 해치운 경우도 있다. 한국인들이 적극적 마인드로 일을 하게되면 어느 국민보다 우수하게 일할 수 있다는 소위 신바람의 예를 보여준 분야가 원자력 발전이다. 한국의 대부분 산업계가 노동운동으로 어수선할 때는, 韓重 원자력사업부 직원들은 MT를 갔다. 섬유 수출로 시작하여 우리 나라의 경제를 성장시킨 과정에서 선배 누님들이 밤잠 안자며 바느질해서 번 외화를 원자력의 기술 종속으로 인하여 외국에 빼앗길 수 없다는 논리를 MT의 토론에서 전개했다. 한 동안 反核단체들의 주장에 동조하던 직원들도 꽤 있었으나, 안전위주의 품질관리를 하면서 그들의 태도도 바뀌어졌다. 나라와 민족의 장래를 위해 잘 해 보겠다는 마인드 없이는 原電부품의 국산화는 어려웠을 것이다.

품질문화가 뿌리내리기 위해서는 현장 근로자들이 긍지를 가지고 일에 임해야 된다. 일제시대에 건설한 다리가 아직도 견고한 것은 일제시대의 목수나 미장이들이 긍지와 애착을 가지고 자기들의 일에 임했기 때문일 것이다. 일에 대한 긍지와 애착이 그들로 하여금 스스로 품질관리를 하게 만들었다. 가치관의 혼란으로 匠人정신이 사라진 요즘 이들은 하루 이틀 어느 공사 현장에 나오다가 어디론가 사라져 버리는 사람들이 되었다. 원자력 분야에서 관리자들과 현장작업자들에게 품질관리의 중요성을 설파하며 대우도 잘해주고 잘 보살펴 주기 때문에 품질의 안전지대를 만들었다. 모든 근로자들을 그저 노동자로 획일적으로 대우하면 목수나 미장이들의 섬세한 기술은 더 이상 전수되지 않을 것이다.

## 8. 타 산업에의 파급효과

토목이나 건설공사에 있어서도 원전의 품질관리는 엄격하다. 原電건설에 필요한 토목, 건축 공사의 까다로운 품질검사를 거쳤던 동아건설, 현대건설, 대우건설 등은 일찍부터 해외에서 그들의 시공능력을 인정받아 왔다. 까다로운 원전 건설에서 익힌 용접기술은 한국의 조선회사들이 그 분야에서 세계적 수준에 도달하는 데 기여했고, 동아건설 같은 회사가 리비아 수로 공사 등 난공사에서 품질을 인정받는 데에도 밑바탕이 되었을 것이다. 耐震 설계라는 말도 원전건설과 함께 처음으로 우리 나라에 도입되었다.

하수처리시설을 제작 판매하는 동진기계(대표 金政男)는 경남 양산군에 공장을 두고 있는 중소기업이다. 이 회사는 영광 3호기 건설부터 지금까지 순환수계통 배관밸브를 제작 납품해 오고 있다. 동진이 1988년부터 韓電과 파트너쉽을 형성하게 된 동기는 韓電 일의 마진율이 좋았기 때문이라고 한다. 그러나 처음 납품하기 시작하면서 까다로운 품질검사에 적응하지 못한 동진기계는 납품기한 3개월을 (무려 네 배 이상) 지연시키고 1년 2개월 만에야 납품을 했다고 한다. 물론 지연된 기간 동안의 연체료는 동진기계측이 부담해야 했다. 그럼에도 불구하고 동진측이 지금도 납품을 계속하는 이유는 무엇일까?

동진기계는 “연체료를 물면서까지 납품했지만 그 과정에서 축적된 기술은 돈으로 따질 수 없는 귀중한 자산”이 되었다고 답한다. 제작 단계별 시험분석과 기계적 특성검사를 치르면서 합격하는 과정에서 고급 밸브의 제작에 필요한 기술 정보를 얻을 수 있었고, 이렇게 까다로운 검사과정을 극복하면서 납품을 하다 보니 기술축적이 되어 세계 수준의 경쟁력을 확보할 수 있게 됐다는 것이 동진의 설명이다. 그 이전에는 동진에서 만든 밸브의 수출이 어려웠지만, 외국에서 온 바이어에게 ‘原電납품회사’라고 말하자 두 말 없이 품질에 대해 신뢰를

해주더라는 것이다. 이처럼 동진이 국제적 수준에서 기업 이미지와 신뢰를 높일 수 있게 된 것도 까다로운 원전의 품질검사 덕이라는 사실은 흥미있는 일이다.

한전은 중소기업의 기술육성을 바탕으로 해외로 원전기술의 수출에 나섰다. 1994년에 중국 秦山의 原電건설에 응찰하여 프랑스 플라마톤을 누르고 韓電이 원자로 납품계약을 따냈다. 플라마톤은 2백mm 철판을 구부려서 접합시키는 전통적인 방식을 사용하였으나 한국중공업은 1만 t짜리 프레스를 갖추고, 이것을 이용해서 주단조로 제작하는 방식을 택했기 때문이었다. 이렇게 하면 접합 부분이 없고 재질의 균일도가 높아 고품질을 보장할 수 있게 된다. 이처럼 앞선 방식으로 설계·소재·제작 등 소과정을 해결해 낼 수 있게 된 것이 플라마톤을 이길 수 있었던 배경일 것이다.

## 9. 토 론

1920년대에 태동한 과학적 관리기법에 대한 반작용으로 1930년대부터 인간 관계론이 등장하기 시작했다. 그러나 1950년대에 들어서면서 인간 관계에만 몰두하다가 기술 혁신과 경제 성장이 어렵다는 비판이 일게 되고, 따라서 과학적 관리이론과 인간관계 이론 사이의 조화를 모색하는 움직임이 일기 시작하였다. 맥그리거(D. McGregor)의 이론이 이러한 흐름 속에서 탄생한 조직관리 이론이다.

맥그리거(1906-1964)는 1960년대에 내어놓은 「기업의 인간적 측면」이라는 저서에서 인간을 어떻게 보느냐에 따라 조직의 관리 방식이 달라진다고 말했다. 그는 전통적인 관리이론이 인간에 대해 가지고 있는 가정들을 검토한 후 이를 X이론이라 하였다. X이론은 인간이 피동적이고 무책임하며 일하기 싫어하고

이기적인 동기에 의해 움직인다는 가정에 바탕을 두고 있다. 따라서 이 가정을 받아들이는 경영자는 종업원을 엄격히 통제하고 권위주의적 관리를 하게 된다. 맥그리거는 X이론의 인간관이 과연 올바른가, 이것에 기초한 관리가 오늘날의 상황에서 적절할 것인가, 그리고 높은 교육 수준에 높은 생활 수준을 누리는 선진 사회에서 인간들이 보다 성숙한 행동을 할 여지는 없겠는가를 자문해 보았다. 그는 인간에 대한 X이론의 가정이 옳지 못하며 이러한 가정에서 출발한 관리 방법이 개인으로 하여금 조직의 목표를 향해 노력하도록 동기 부여하는데 실패할 것으로 보았다. 그는 매슬로우(A. Maslow)의 욕구 5단계설을 인용하면서 종업원들의 생활 수준이 향상되고 고용이 안정됨에 따라 그들의 욕구가 점차 높은 단계로 상승하게 되고 따라서 X이론에 근거한 전통적 관리는 현대산업 사회에서는 적절한 동기 부여 방식이 될 수 없다고 주장했다. 그래서 맥그리거는 선진화된 시대에 맞는 인간 본성에 관한 새로운 가설과 그에 근거한 動機부여 방식이 필요함을 역설하였다. 그의 새로운 가설이 바로 Y이론이다.

Y이론은 X이론과는 달리 인간을 자율적이고, 창조적이며, 잠재 능력을 가진 적극적이고 긍정적인 존재로 가정하고 있다. 적절한 동기만 부여된다면 인간은 이러한 능력을 충분히 발휘할 수 있기 때문에, 경영자는 인간의 잠재 능력이 충분히 발휘될 수 있도록 동기부여 방식을 개발해야 한다고 맥그리거는 주장한다. 조직 구성원들이 조직의 목표 달성을 위해 노력할 때 그것이 곧 구성원 자신의 욕구를 충족시킬 수 있는 방향과 일치되어야 한다고 맥그리거는 주장한다. 조직 구성원 각자의 개인 목표와 조직 목표 사이의 방향일치를 맥그리거는 “통합원칙”(principle of intergration)이라 불렀다. 그 구체적 방안으로서 회사는 종업원들의 참여 제도에 의해서 종업원들이 스스로 목표를 설정하도록 해 주고 그것을 달성할 수 있도록 회사가 능력 개발을 도와주며 그에 필요한 제도와 시스템을 만들어 주어야 한다고 맥그리거는 주장하였다. 이것이 MBO (management by objectives) 이론의 철학적 바탕이다.

인간에 관한 가정은 획일성 위에 놓일 수 없고 다양성 위에 두어야 할 것 같다. Theory X형의 인간만이 모여있는 곳도 없고, Theory Y형의 인간으로만 구성된 집단도 없을 것이다. 한없이 다양한 인간 세계에는 X 혹은 Y 등 여러 유형의 인간이 공존하고 있을 것이다. 우리 나라의 세종대왕은 훈민정음 반포문에서 우리 나라 국민을 ‘어리석은 백성’(“愚民”)이라고 표현했다. ‘어리석은 백성이 글이 없어 고생하는 것이 딱해서 훈민정음을 만들어 반포하니 일상 생활에 편히 이용하기 바란다’는 뜻이 세종대왕의 훈민정음 창제 정신이었다. 여기서의 ‘어리석은’ 백성이란 우리 민족의 知能이 낮다는 뜻은 아니었을 것이다. 국가의 지도자나 기업의 경영자는 그의 국민 혹은 종업원을 아끼는 마음에서 그들(국민 혹은 종업원)을 ‘어리석은’ 존재로 가정하고, 그들이 좀더 일을 편히 잘할 수 있도록 어떤 제도(시스템)나 규정, 도구 등을 만들어 주어야 할 것이다. 예컨대, 교통문제를 담당하는 행정가들은 일반 운전자가 모두 현명하게 운전하기를 기대하기 보다는, 차라리 그들을 ‘어리석은’ 대중이라고 전제하고 이 전제 위에 도로설계나 교통법규 혹은 신호 체계를 만들어야 할 것이다.

어리석은 대중의 가설은 기업이 소비자를 상대로 물자와 서비스를 생산하는 산업의 현장에서도 마찬가지로 일 것이다. 기업은 다양한 인간이 모여서 일하는 생산 현장이다. 이들 중에는 X이론의 가설에 맞는 인간도 있을 것이고, Y이론의 가설에 가까운 인간도 있을 것이다. 그러나 제품과 서비스의 품질을 높이고, 불량품의 발생을 줄이기 위해 경영자는 ‘어리석은’ 대중의 가설 위에 작업방식, 시스템, 제도 등을 창안해야 할 것이다. Y형 인간도 때로는 나태할 수 있고, 잘못을 범할 수 있다는 전제 위에 이런 과오와 잘못을 감소시킬 수 있도록 시스템과 제도를 구비하는 일이 필요할 것이다. 품질 정보의 추적성은 이런 시스템의 하나일 것이다.



## 参 考 文 献

1. 이동욱, “한국 원자력의 거대한 교훈” - 月刊 조선, 1995년 8월호
2. Creech, B., *The Five Pillars of TQM*, Truman Talley Books/Plume, New York, 1994
3. Editor, K.S., *In Search of Quality*, Executive Excellence Publishing, 1995
4. Kotter, J.P., *Leading Change*, Harvard Business School Press, Boston, 1996
5. Main, J., *Quality Wars*, The Free Press, New York, 1994
6. Schonberger, R.J., *World Class Manufacturing: The Next Decade*, The Free Press, New York, 1996
7. Zink, K.J., *Successful TQM*, John Wiley & Sons, New York, 1997