

기계적 산업에서의 “엔지니어링” QC

鄭 炳 淑

<한국기술사회 상임이사>

1. 모든 산업은 기계공업화와 자동화로

모든 산업부문은 근대화과정을 거치기 위해서 가속적인 발전을 거듭하고 있는 것이다. 근대화라는 제목 아래의 목표는 기업적경영의 혁신기술적인 혁신이라는 과제가 우리 주변에 밀어 닥치고 있으며 세계각국의 현재의 동향인 것이다.

경영면이나 기술면의 혁신화를 위해서는 과학기술의 원동력을 기반으로 하게되고, 각양각태의 과학기술은 여러가지가 혼성된 상태의 것이 모든 산업내부구조로 형성되어 자동화와 기계화라는 물결을 거세게 이루고 있는 것이다.

오늘날 가중해져가는 산업의 기계화에 의한 작업의 결과를 정확하게 이루기 위해 서는 전자적 특성을 갖는 장치들의 기능에 의해서 자동적인 콘트롤(Control)에 의해서 고도의 생산성을 이루워 나가고 있는 것이다.

근대 산업에 있어서는 목적하는 생산품을 획득하는 일을 달성하기 위해서는 기계적인 힘을 빌리고 또 이 기계들을 자동조정하는 작업으로 균일품질로의 양산화 그리고 생산가격의 저렴대중화라는 부수적인 목적을 달성하는 과정을 되풀이하고 있는 것이다.

해방후의 우리나라 여건으로 보아서는 기계공업적 일반 산업형태라고는 지의가 볼수 없었고, 오늘의 한국기계와 조선공사등 겨우 몇개만이 있었을 뿐인 것이다.

그러나 오늘의 모든 산업은 대형화 기계화가 될 석유공업이고 비료공업, 제분공업, 섬유공업,

技術士 (生産管理)

자동차공업등으로 발달 번모하고 있는 것이다.

이와같은 산업들이 하나하나 발생됨에 따라 그 기반이 되는 기계공업의 육성발전이 결실히 중요하다는 것을 인식하게 되었고, 정부당국에서는 기계공업육성시책을 적극적으로 추진시키기 위해서 자금의 지원책 품질의 보장과 사후관리책등을 마련하게 되었으나, 근본적으로 취약체질적인 국내산업의 실정으로 보아서는 외국사정에 비해서 아직도 요원한 후진상태에 놓여 있는 것이다.

2. 국내 기계공업의 부진요인과 육성

기계공업은 모든 산업을 발전시키는 기반이 되고 있다는 중요성이 있음에도 불구하고, 아직까지 부진되어 있는 원인으로서는 여러가지 면에서 들추어 볼 수 있겠다.

첫째로는 기계적 구성이 되어야 할 요소가 기계재료의 소재와 기계부품품등의 국내생산력이 약하다는 점에서 전체적인 기계품질을 원하는데로 얻을 수 없다는 점인 것이다

둘째로는 국내시장이 협소한 점에서 코스트(Cost)와 연관시켜 양산화체제가 지극히 소망되면서도 국내 소비를 초과하게 되어 반드시 수출전망을 겸해서 내다보아야 하지 않으면 안되고, 해외시장에는 이미 국내생산품종과 같은 것은 범람하고 있는 관계로, 극히 저렴한 가격에 의한 도전이 되어야 한다.

셋째로는 국내 공업에 의한 기존 제품인 기계나 기계제작 발주가 어렵고, 국내자본력의 취약성으로 외국자본재 도입에 의해서 기계장치가 수입 설치 되어야 하였다는 점등을 들 수가

있다.

또 여기에서는 국내기계생산업 자체의 영세성이라던지 자본력의 부족 등에도 있겠으나, 해외 기술에의 의존성이 과도하게 높았던 원인도 있으나, "우리 스스로의 엔지니어링 QC"적 관념에서 볼때 큰 결함성도 지적할 수 있는 문제점인 것이다.

기계기술이나 기능의 연수자들이 과연 얼마나 적절하게 활용되어 왔는지 또 얼마나 자기 전공을 발휘했는지는 문제 들인 것이다.

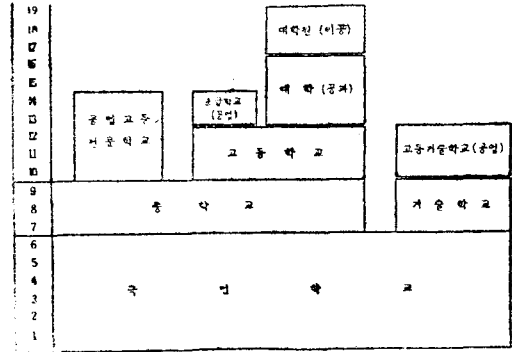
즉 이공계 학교 기관등에서 수업하고 나온 기술자나 기능자들이 얼마나 배출되었고, 총인구수의 몇%가 산업기술계에 투입되어, 국내의 부족된 기술인력을 얼마만큼 메꾸었다라는 것도 중요하지만, 사실상 이 인원수 메꾸기보다 얼마만큼의 기술제인원이 적정배치 되었는가가 중요한 문제인 것이다. 물론 배출되는 기술자들은 응용에 의해서 여러 문제들을 치결해 나갈 수도 있는 소질이 부여되었다고는 하지만 사회적 기술계에의 첫 출발점부터 기계전공자가 화공기술 부문에 취업하고, 또 반대로 되어서도 안될 일이지만 기계를 전공했다 하지만 실제 그 기술내용별로 볼때는 너무나 "지그재그"적 배치가 될 경우가 많다는 사실을 주의해야 할 것이다.

3. 기술분야 내용과 기계종류

1) 기술계 학교의 계도

- ① 중학교→고등학교→공과대학(기계)→대학원(기계)
- ② 중학교→고등학교→공과대학(기계)
- ③ 중학교→고등학교→초급공대(기계)
- ④ 중학교→공업고등전문학교(기계)
- ⑤ 기술학교→(공업)고등기술학교
- ⑥ 기술학교
- ⑦ 현장실습

기계기술이나 기능에 관한 교육과정은 현재까지 기술학교과정에 의해서는 여섯가지 계통이 있고, 국민학교만 졸업하고 공장등 현장에서 견습이나 실습등에 의해서 기능습득을 하는 것까지 합해서 일곱가지 경로로 되고 있는 것이다.



2) 기계기술분야 내용

기계기술에 관한 내용별로 분류하여 보면, 기술사법에 의한 과학기술부문별 전문분야표에 따라 7개분야(별표)에 그 내용은 200에 가까운 기술내용이 되는 것이다.

3) 주요기계종류별

각계 산업별로 주요기계류를 기종별로 그 수를 대별하고 보면

- ① 제철 계강 및 비철제련기계 25종
(선광기계, 마쇄기, 채분기, 여과기등)
- ② 금속제 1차, 제품제조기계 12종
(압연기, 선선기등)
- ③ 가열 및 열처리 설비 11종
(전기 가열로, 염석조등)
- ④ 구조설비 23종
(분쇄기, 혼사기, 조형기, 반사로, 연삭기등)
- ⑤ 금속공작기계 64종
(선반, 드릴링머신, 플레이너, 연마지등)
- ⑥ 제 2차금속가공기계 28종
(단조기, 전단기, 교정기, 프레스등)
- ⑦ 용접기계 7종
(직류용접기, 스폿트용접기, 개스용접기등)
- ⑧ 표면처리설비 17종
(탈작기, 연마조, 도금조, 도장기등)

모두 8개 기계설비 용도별 구분에서 184종의 대분류된 기계설비의 종류수가 되고 있는 것이다.

따라서 기술, 기능습득계통 7개와 기계기술 내용 200종류에 기계종류 184종에 의하여 적합

(별표)

(1) 기계공작 및 공작기계	① 절삭·연마·주조·단조·프레스용접·열처리 기타 공작법 및 지그(Jig)에 관한 사항 ② 선반·드립 링머시인·밀리머시인반·연삭반·프레스기·기타 금속 공작기계 및 목공기계에 관한 사항
(2) 원동기	보일러·증기터어빈·내연기관(캐스티어빈을 포함한다) 기타 원동기(항공기용의 것을 제외한다)에 관한 사항
(3) 정밀기기	계측기기 및 자동제어장치·광학기기·분석기기·시험기기·사무용기기·기타 정밀기기에 관한 사항
(4) 교통차량	전차·기관차·궤차·화차·자동차·기타 교통차량에 관한 사항
(5) 유체기계	수차·펌프·압추기·송풍기·기타 유체기계에 관한 사항
(6) 산업기계	① 방직기계·직기 기타 섬유기계에 관한 사항 ② 지류 및 펄프 제조기계에 관한 사항 ③ 토목기계·포장기계·준설선 기타 건설기계에 관한 사항 ④ 압연기·로틀 기타 금속가공기계에 관한 사항 ⑤ 롤카타·선탄기·기타 광산기계에 관한 사항 ⑥ 경전경지기·목물가공기·기타 농업기계에 관한 사항 ⑦ 증기·배료야·색도·기타 운반기계에 관한 사항 ⑧ 전기기계에 관한 사항 ⑨ 화학기계에 관한 사항 ⑩ 인쇄기계·기타 산업의 용도에 공하는 기계에 관한 사항
(7) 난방방 및 냉동기기	난방방장치·냉동기·공기조·화장치·기타 난방방 및 냉동기기에 관한 사항

하게 적정배치가 될 가능성은 257,600분의 1이라는 높은 비율이 되는 것이다.

뒤집어 말하면, 이와 같이 배출된 기술자나 기능공에 따라서 기계들이 조종되어 생산되는 제품에 대한 품질에의 영향은 대단히 크다는 것이다. 즉 완전분산방지 상태에서 배치되었을 것을 전제로 한다면, 생산된 제품의 품질상 합격률은 25만분의 1에 지나지 않은 것이라 하겠다. 물론 이와 같은 일은 기술 인력의 배치초기에서 일어날 수 있는 문제점이고, 차츰 관습목선에 따른 숙달도에 따라 이와 같은 품질에 대한 위험성은 훨씬 줄어들 것은 명확한 일이고, 각산업공장에서 생산관리 체계적 QC활동등에 의하여 그 범위는 더욱 줄어들다 하지만 25만분의 1에서 0.1분의 1 (불량률 10%의 경우) 또는 0.01분의 1 (불량률 1%)로 줄어들게 한다는 것은 대단히 큰 관리 역량이 집결되지 않으면 도저히 이루워 나갈 수 없는 일이라는 것은 엄연한 현실적인 문제인 것이다.

4) "엔지니어링" 불균형의 정도

이상과 같은 사실에서 볼때 흔히 관심을 두기 어렵고, 또 기술자가 기능자 선택의 번거로움으

로 방치하였을 때의 물질과 생산원가(Product Cost)에 미치는 영향을 고려하고 볼 때, 가능한 당초에 기술인원 적성에 적절한 선택과 배치가 중요해지는 것이다. 즉 최초단계에서 25만분의 1에서 1만분의 1, 1천분의 1, 1백분의 1, 10분의 1로 줄일 수 있다면 제품 품질에 미치는 불량 원인을 그만큼 사전 제거를 할 수 있고, 또 앞으로 목표하는바 5%이하, 3% 이하, 1% 이하 등의 불량 감소율에의 접근속도가 빨라질 수 있다는 것이다.

각기 산업체에서 요구되는 기술성이 예컨대

- ① 공대 기계 절삭기술 5명
- 초대 기계 내연기관 7명
- 공고 기계 선반 30명
- ② 공대 기계 냉동기기 5명
- 초대 기계 목공기계 7명
- 공고 기계 방직기계 30명

인배 대하여 실제 기술계학교 교육기관에서 배출된 인원의 성격 또는 배치받은 기술능력이

이 되고서야 당장에 전문분야기술에 실용효과를 촉진시킬 수 없고, 부득이 상당기간의 실습 또는 견습 기간등을 거쳐야 한다는 문제점이 생기

는 것이다.

물론 학교 교육만으로 충분하다는 것은 아니며, 얼마동안의 실습등 기간은 필요하겠지만, 동계 동종류일 때의 실습기간 1개월이면, 충분할 때, 3개월 또는 5개월동안이라는 긴 시간이 허용된다는 것이다.

여기에 중요한 점은 학교 기술교육과 기계적 산업체간의 조화를 얼마나 잘 이루워 나갈 수 있을 것인가에 있는 것이다. 70년도에 있어 이와같은 불균형상태를 조사한바에 의하면 대학 기술교육수준에서의 배출과 산업체에서의 요구기간의 불균형률은 26.6%이고, 초급대학 정도에서의 불균형률은 58.0%, 공업공등학교 수준에서는 22.6%로서 일반적으로 23~60%가 걱정배치가 어렵다는 결론인 것이다.

이와같은 불균형성에 대한 시정시책으로서는 정부당국에서 이와같은 기술의 질적인 불균형성을 매년 조사하여, 실산업계에서의 요구성의 진의를 파악하고, 기술계 학교에서의 기술교육 방향의 지침이 되게 하는 정책수반이 아쉬운 것이다.

물론 산업계에서의 요구성은 매년 산업구조상의 다소간의 변화와 기술수준의 향상등의 관계가 있으므로, 한번 조사된 것이 반드시 몇년이고 쓸수 있는 자료가 결코 될 수 없는 것이며, 더욱이 수개의 학교당국에서 일일이 조사한다면 오히려 다양화와 혼란의 우려도 생길 것이며, 또 그와 같은 여력을 갖는다고도 할 수 없을 것이다.

다만, 가능한한 기술계 학교와 산업체간에 긴밀한 연관 관계를 갖어야 할 것이다.

5) “엔지니어링” QC 방안

기계기술계 학교기관이나 교육자들이 최선을 다하여 기술교육을 완료했다 하더라도, 기술인력을 받게 되는 산업계측으로 본다면 20~60%의 불균형성으로 인해서 반신반의한 상태에서 불만을 품게 되고, 불분명한 원인에도 불구하고, 국내기술자들에 대한 불신성을 표시하고 외국기술자에 대해서는 필요이상의 저자세를 자아내게 하는 것이다.

가) 기계기술계 대학에서는

관계당국에서 조사제시가 된다면 이와 같은 제시사항에 의하여, 각지방의 산업입지에 따른 특색을 감안하고

① 기계적 산업체에서 요구하는 기술성에 맞출 수 있는 기계기술 분야별내용에 상호간의 적정한 교육시간으로 재조정이 되어야 하고,

② 기계공학 및 공작기계면 보다 산업기계 기술분야에 대해서 대폭적인 기술교육이 강화되어야 하며,

③ 기계기술분야중 하급기관에서 취급되어도 무방할 정도의 내용은 초급대학, 전문학교 수준에서 강화할 수 있게 할 것.

나) 초급 학교 또는 전문학교에서는

① 전반적으로 기술교육내용의 재검토가 필요하며,

② 이론적교육보다, 실무교육면이 강화가 되거나, 실제수업기간이 연장되어야 하고,

③ 기계공학 및 공작기계에 관한 기술교육면이 강화되어야 할 것.

다) 공업고등학교에서

비교적 산업체에 적응할 수 있는 적응성이 좋은 편이기는 하나, 다만

① 각기술내용별 중점성에 재검토와 수정이 필요하고,

② 산업기계분야의 실습면등이 보강되어야 할 것이다.

각 기술계 학교급별로 불배 이상과 같은 내용별 교육의 보완이 필요하나, 전반적으로 약하게 보이는 실습면에 있어서는,

학교각기관에서 가지는 실습실등을 통한 실습교육도 중요하겠지만, 이것은 어디까지나 기본원리, 기본동작등을 실습할 수 있는 정도로 각급 학교에서 보유하는 정도면 족하겠고 다만 응용실습이나 견학을 위해서는 산업체에서의 실습기간을 통하는 방법이 현재 실시되고 있으나, 이 문제는 오히려 견학경도에서 머뭇르게 하는 것이 타당할 것이다.

실제 각 산업체에서 보유하고 있는 기계들은 일선에서 적과 전부중에 있는 무기들과 같이 시장에 내보내야 할 생산제품을 경쟁적으로 생산

하여야 할 작업기체인 것이다. 따라서 이와같은 기계들을 특별히 예비해 놓고 있지 않는한 실습시킬 수 있는 여유의 기계가 없다고 하여야 할 것이며, 또 실제 작업장에 실습생들이 잘못 들어가서 실습하게 되면, 오히려 생산공정을 혼란시켜 하는 사고나 우려마저 발생하는 것이다. 물론 생산공장에서 별도로 직업훈련기관을 보유하거나 연수시설기계를 가지고 있을 경우에는 예외적인 문제가 되겠지만, 이와같은 기관은 극히 일부분에 지나지 않고 대부분이 이와같은 연수 실습장을 가지지 못하고 있는 것이다.

따라서 여기에 제의하여야 될 일로는 각 산업체에 대한 사전배치는 견습과정으로 머무르고 (또 사실상 이와 같다) 고급기계, 고성능기계, 최신기계, 특수기계등은 상당히 고가인 관계로 일반적으로 학교예산 등으로는 도저히 각 학교별로 비치할 수 없으며, 또 설사 비치하였다 한들 고가 고급기계에 대한 취급요령들이 서둘러기 때문에 고장 파손의 염려가 큰 것이다.

이와같은 문제점들의 해결을 위해서는, 이와같은 기계설비들을 공동구입 또는 국가적 공공시설에 의해서 전문적인 관리제도하에서 운영되어야 할 것이다. 더우기 학교기관에서는 주기별로 이 설비시설의 실습이용을 하여, 이용효율을

높일 뿐 아니라, 더우기 방학등 유휴기간에 있어서는 일반에게 공개하거나 활용하게 하는 방안에 의하여 최신개발기술에 의한 산업기계류를 조속히 국내기술화 할 수 있는 이득면도 고려할 수 있는 것이다.

이와같은 과정하에서 기술교육(기계 각기술 분야와 내용별)을 받게된 기술자나 기능자는 산업현장에서의 적응속도도 빨라질 것이며 생산성을 높이는 데에도 큰 도움이 될 것은 필연적인 사실이며, 소위 “엔지니어링 QC”는 그 제1단계의 효과적인 목적을 달성할 수 있을 것이다.

더우기 계속 혁신개발되어가는 국제기술성을 빠른 시일에 실용화하는 응용화하는 데에도 큰 효과를 기대할 수 있을 것이다.

비단 여기에 말한 기계기술부문에 한한 문제뿐만이 아니라 농업, 수산, 임업, 전기, 전자, 금속, 광업, 섬유, 항공기, 조선, 건설 응용이학 등 각종 기술부문에 관해서도 이와같은 현상과 경향이 있을 것으로 보이는 바 각기술 부문별로 불태의 “엔지니어링 QC” 대책과 시정시행등은 우리 나라의 과학기술의 진흥책중 중요사업의 한가지가 될뿐 아니라, 국내 모든 산업발전을 위해서도 기본 저력면에서도 큰 효과를 기대하게 될 수 있을 것이라 생각되는 바이다.

(會)

(告)

會員 여러분께서 다음 처럼 移動事項이 있을 때에는 即時 本會 事務局에 通知하여 주시면 感謝하겠습니다. 接受되는 대로 本會員動靜欄에 紹介하여 드리겠습니다.

1. 宅이 移徙했을 때 : 住所 및 電話番號
2. 職場이 變動되었을 때 : 職場名, 職位, 所在地 및 電話番號
3. 其他學位를 받는 境遇, 海外旅行을 하는 境遇, 特別한 事業에 參與하는 境遇 및 慶吊 等等……