

우리나라 IE 도입과정과 현황

김 만 식*

IE Introduction History and Situation In Korea

Man Sik Kim*

Abstract

Since scientific management techniques are introduced into Korea about 1958, the backwardness of Korea companies and the ignorant owners of the companies had been main obstacles in aboriginality of those techniques. With the activation of industry in 1970s, however, the adaptation of IE is also activated. This paper, although it may be slipshod, describes the present situation as well as the adaptation history of IE techniques, This is for the expected necessity of memorizing the introduction of IE in the future.

1. 머리말

지난해인 1992년 여름, 대한기계학회로부터 “산업능률 및 생산관리의 45년”이라는 제목으로 집필을 위촉받았다. 이 원고는 대한기계학회가 창립 45주년을 기념하여 “대한기계학회 45년사”를 발간하는데 있어서 해방 이후 오늘에 이르기까지 우리나라 기계공업 내지 기계공학의 발전약사와 창립 45년을 맞는 기계학회의 자세한 학회사를 정리 발간하여 학회활동의 1구획을 짓는 동시에 후학들에게 도움을 주기위한 시도에서 계획되고 추진된 것

이며 1993년 1월에 700여쪽의 대판으로 출간되었다. 내가 위촉받은 제목이 위에 제시된 제목이기 때문에 기계공업의 내용으로 한정해야만 했고 또 조급한 집필시간과 나의 수중에 있는 한정된 자료로 쓰다보니 충분치 못한 내용이 되었으나 나의 의도의 하나는 이 기회에 기계공학을 하는 사람들에게 IE에 대한 좁은 편견 또는 그릇된 생각을 고치게 하고 IE전반에 걸쳐 약술할 의도였다. 그러나, 책이 출간된후 내용 여하는 고사하고라도 오히려 우리 산업공학회에서 IE의 우리나라 도입과정이나 현황 문제를 다루었는지, 그렇지 않았다면 앞으로

* 한양대학교 산업공학과 명예교수

있어야 할 “대한산업공학회 00년사”의 준비단계로서 우선 극히 약사라도 정리해 두어야 할 필요성을 강하게 느끼게 되었다. 그래서, IE의 도입과정의 흐름에 대한 고찰이 산업공학회지에 아직 소개된바 없는 것으로 생각되어 앞의 원고를 적절히 수정하여 이 소고를 집필하게 되었다. 그러나, IE전반에 걸치는 못하고 불충분한 자료, 부정확한 점도 많고 또 현재 진행중인 회사의 도입 진전을 밝히지 않은 것도 적지 않아서 집필한 사람으로서 극히 아쉬움만 남은 결과가 되었으나 이 소고가 작은 지침돌이 되어 그위에 약사에 약사가 더해져서 후일 누군가가 정확한 기록으로 보충되리라 믿고 미진하나마 후일을 기약하기로 한다.

2. IE 略史

1883년 미국의 데일러가 “과학적 경영(scientific management)”운동을 제창한 이래, 길브레스, 메이너드의 시간동작연구, 포드시스템, 호손실험, 그리고 슈하트의 SQC, 2차대전 전후의 OR의 적용을 통하여 생산분야에서 시스템 공학적인 사고방식 및 컴퓨터의 보급과 더불어 생산관리의 각종기법이 소개되고 그의 활용이 시도되어 왔다. 근자의 생산관리의 자동화에 초점을 두고 보더라도, 노르웨이의 MAKK사가 1969년에 발표한 AUTO-PROSS와 이에 이은 GT의 소개, FMS의 기본개념으로부터 시작된 CAM, CIM에의 흐름 등 더 나아가 메카트로닉스 원용의 무인 MH(Material Handling), AI 등, FA의 로직을 담당하는 생산관리를 포함한 산업공학의 여러 기법이 다양하게 도입되고 적용하기 위한 연구내지 실현이 활발하게 시도되고 활용되고 있는 실정이다.

이는 오늘날의 기업의 어려움을 R&D등의 HW면에서 찾으려는 가업의지가 일면에서는 다품종소로트, 단납기, 고품질, 고정도, 저가격의 요구가 강하게 요구되는 기업이 오늘의 존재기로서, 이를

IE 여러 기법에서 기업활로의 돌파구를 찾으려는 기업의 현재의 어려움을 생각할 때, 이는 당연하다고 생각된다.

이하 몇개항으로 나누어서 도입약사(略史)와 더불어 도입현황에 대해서 약술해본다.

3. 우리나라의 IE 도입과정

일정치하의 우리나라 기계공업의 실태는 당시의 조선기계제작소(오늘날의 대우중공업)와 몇개의 민영공장, 서울 및 4개소의 철도공작창, 부평, 평양의 조병창 및 항공창 등의 군공장이 있기는 하였으나 일제말기의 군수공업의 활성화시책으로 종합적 공업시책의 일관성의 결핍과 본토 기업에 비해 규모의 영세성은 논할바도 못되나, 그럼에도 극히 일부분이나마 고전적 IE의 동작분석, 표준화의 일환으로서 작업연구, 흐름작업 등을 실시하고 생산의 합리화를 위하여 그 나름대로 노력은 해왔으나 경제성을 외면한 대량생산 위주의 군수여건에 밀려 그의 효과를 보지 못한 채 해방을 맞게 된다.

1958년 APO(Asia Productivity Organization)의 산하기관으로 우리나라에도 한국생산성본부가 설립되어 IE가 본격적으로 소개되기는 하였으나, 해방후의 혼란기, 6.25동란, 그후의 사회혼란기에서 자생된 우리기업의 변태적인 기업전략과 IE에 대한 기본적 인식부족으로 IE의 교육과 그의 토착화에 큰 어려움을 치루었다. 1970년대의 정부의 강력한 중화학공업수립에 힘입어 기계공업 등의 기간공업의 획기적인 발전기와 때를 맞추어 IE의 필요성이 고조되어 일부 대기업에서 그의 적극적인 도입, 시도가 있기는 하였으나, 일면 중소기업들의 무관심은 오늘에 이르기까지 많은 시행착오를 거듭하면서도 전체적으로 볼때 여러 문제를 안고는 있으나 기업의 생명선을 국제경쟁력 또는 기업합리화에서 찾으려는 세계추세에 발맞추어 우리나라 기업들도 IE를 정착화시키기 위하여 많은 노력을 하고 있다.

4. 생산계획, 통제면의 관리의 도입 및 그 실태

기업여건의 심한 변동과 생산기술의 획기적인 발전에 따라 관리응용기술도 (i) 기술, 생산자료관리, (ii) 고객 주문 서어비스, (iii) 수요예측, (iv) 주요생산 일정계획, (v) 재고관리, (vi) 제조계획, (vii) 주문수배, 나아가 참고 및 원가관리를 ON LINE 생산관리시스템으로 한 CAPIS(Computer Aided Production Information System)로 부터 시작하여 오늘날 국제공동연구 프로그램인 IMS(Intelligent Manufacturing System)의 연구에 이르기까지 국제간 협력으로 연구가 이루어지고있는 것이 세계적인 현실이나, 국내의 실정으로 볼 때 이미 1960, 70년대에 도입된 수리공학적([1]~[4])인 각종

생산계획, 설비레이아웃, 원 부자재 또는 제품의 적정수준유지 또는 수리적 수요예측방법[5]에 따른 생산계획법 등이 광범위하게 시도되어 왔으나, 관리응용의 미숙, 정확한 생산관련자료 부족과 작업조건변동의 처리기술부족 등으로 70년대 중반까지도 관리기술부족 등으로 70년대 중반까지도 관리기술의 계몽 모색기간으로 봐야 할 것이며 앞으로의 연구에 큰기대를 가질 시기라고 볼 수 있다. 수리적으로 해결하지 못한 요인으로는 ① 생산 리드시간의 과소 ② 업무부서간의 자료문제 ③ 주문, 계획생산간의 심한 변동 ④ 전반적 자료의 미비 등의 초보적인 요건들이 아직 문제로 되어 있으며 현재 부분적으로나마 제조라인에서의 전산에 활용하고 있는 자료의 사용비율은 [그림 1]과 같다. [6]

응답업체수	전체	주문생산	계획생산
	359	166	47
· 납기관련자료	85.0 %	86.7 %	61.7 %
· 기계설비자료	68.8	65.1	70.2
· 과거생산실적자료	63.8	66.3	66.0
· 공수계획자료	59.1	60.2	57.4
· 외주계획자료	52.9	60.2	40.4
· 순서계획자료	52.4	54.8	46.8
· 재료계획자료	49.9	44.3	55.3
· 수요예측자료	44.8	28.9	70.2
· 활용자료없음	2.8	3.0	2.1

[그림 1] 생산계획수입에 활용하는 자료

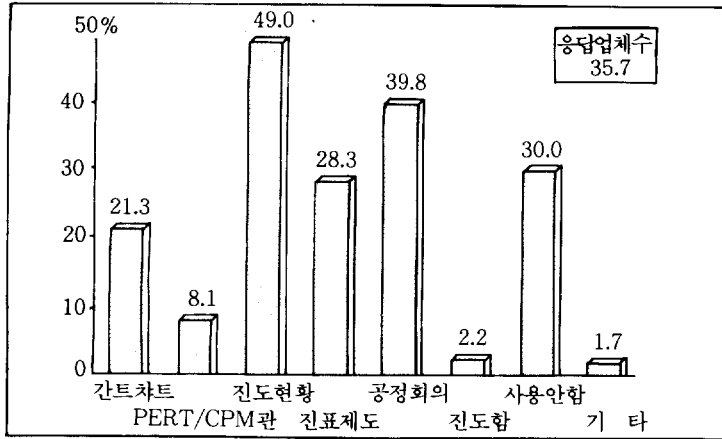
통재부문중 공정계획만 취해볼 때 초보 간트차트의 이용은 해방전부터 사용되어 왔으나, 이 부문의 이론적 연구는 1970, 80년대에 들어 생산비용, 납기최소등을 조건으로 하는 연구 또는 GT등의 전산화 처리를 시도한 연구 등은 활발히 이루어지고 있으며, 현재 부분적으로는 현장에서 시도되고는

있으나 현실적인 어려운 요인을 흡수할 단계에는 이르지 못하고, 앞으로의 연구를 기대해야 할 것이다.[7], [8]

현재의 공정관리 실태는 [그림 2], <표 1>과 같은 내용의 자료를 분석적으로 활용하여 생산설비, 작업의 부하상태, 납기 등을 감안하여 공정계획을

세우는 초보단계이기는 하나 조급한 생산권리의 이론적 적용의 어려움에서 탈피하고 실제 생산데이터 관리운용의 전산화 처리기술의 발전으로 1970년대 말기부터 소개되고, 80년대 초기에 이르러 자동차 업계서부터 부분적으로 적용되어온 일본 도요다 간

판방식은 FMS운용에 대한 공정계획방식 관련면에서 주로 가전공업등의 조립공정에서 부분적으로 적용되고 있는 실정이다. (이 부분은 7장에서 다시 집중적으로 설명함)



[그림 2] 진도 (공정) 관리 활용기법

<표 1> 생산현장의 자료집계, 분석항목

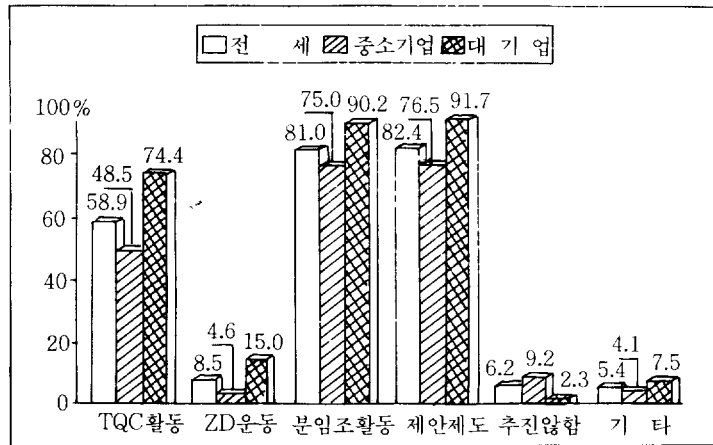
	전체	주문생산	계획생산
응답업체수	360	63	24
· 생산량실적	[97.8] %	[98.4] %	[94.8] %
· 생산계획대비 실적분석	[69.2]	[66.7]	[75.0]
· 불량율	[67.5]	[65.1]	[66.7]
· 재료사용료	[60.3]	[74.6]	[37.5]
· 설비가동료	[50.6]	[65.1]	[29.2]
· 수율분석	[48.9]	[71.4]	[54.2]
· 불량내역	[48.3]	[38.1]	[58.3]
· 작업자 가동율	[45.3]	[33.3]	[58.3]
· 에너지사용량	[34.7]	[60.3]	[8.3]
· 작업자효율	[33.6]	[20.6]	[58.3]
· 불량금액	[33.3]	[25.4]	[41.7]
· 설비 비가동요인	[30.3]	[36.5]	[16.7]
· 설비효율	[25.0]	[31.7]	[25.0]
· 작업자 비가동요인	[22.2]	[11.1]	[33.3]
· 분석자료 없음	[0.6]	[0.0]	[0.0]

5. 품질관리의 도입 및 그 실태

(1) 도입과정

우리나라의 품질관리제도 도입의 법적 근거는 「공업표준법」[9]에 근거하여, 1963년 KS표시허가제도를 국내산업계에 적용 실시하면서부터 그 제도적인 시작을 보게 된 것이다. QC활동의 적용 실태는 「공업표준화법(1961)」, 「품질관리법」, 「품질관리 실시의무화법」(80년도 폐지)에 근거한 정

부당국의 법적조치와 강력한 지도[10]로 '70년대 초기에 비해 괄목할 만한 품질의 향상과 QC향상체제의 실현은 극히 반가운 일이나 그간의 20여년에 걸친 거국적 QC향상운동에 투입된 자금과 노력에 비하여 볼 때 아직까지도 관리를 포함한 품질보증 문제가 정착되고 있지 않고 우리 제품의 국제적 인식이 약하고 품질경쟁력이 하위에서 헤메고 있는 이유에 대해서는 품질향상운동의 주관단체나, 업체 양자가 다같이 깊은 반성과 일대각성이 요구된다.



[그림 3] 전사적인 품질향상 추진프로그램

활용기법	전체	중소기업	대기업
응답업체수	358	200	134
· 샘플링검사	[66.5] %	[60.0] %	[79.9] %
· 체크시이트	[57.5]	[51.0]	[72.4]
· 관리도	[53.6]	[46.5]	[68.7]
· 파레트그림	[51.5]	[41.5]	[69.4]
· 특성요인도	[49.2]	[37.5]	[70.1]
· 히스트그램	[48.0]	[39.0]	[65.7]
· 층별	[27.7]	[16.5]	[47.0]
· 산점도	[23.5]	[17.0]	[35.1]
· 검정, 추정	[21.5]	[17.0]	[31.3]
· 실험계획법	[15.3]	[13.5]	[20.1]
· 상관, 회귀	[9.5]	[5.0]	[17.2]
· 사용기법 없음	[22.6]	[26.0]	[10.4]

기법을 사용하지 않은 이유

17%	13%	41%	26%	0.1%
방법을 모른다.	필요성을 느끼지 못한다.	관리인력이 부족하다.	기초데이터 수집이 어렵다.	기타

[그림 4] 생산현장의 자료집계, 분석항목

(2) 관리현황

기업에서 품질향상을 위한 추진프로그램 중에서 전사적 품질관리(TQC) 활동은 57.9% 실시하고 있으며, TQC활동의 실천적 관리모델인 분입조활동, 제안제도 등은 대부분의 기업에 도입되고 있다 [그림 3]. [6]

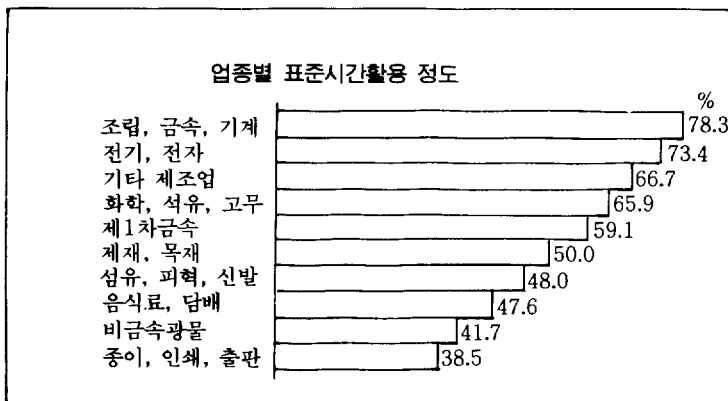
통계적 기법(SQC)의 활용실태는 [그림 4]와 같으며, 이러한 사항은 상당히 고무적이라 할 수 있으나, 품질관리 문제를 심층적으로 해결할 수 있는 상관 회귀분석(9.5%), 실험계획법(15.6%)은 상대적으로 낮게 활용하고 있는 실정이다.

6. 작업관리의 도입 및 그 실태

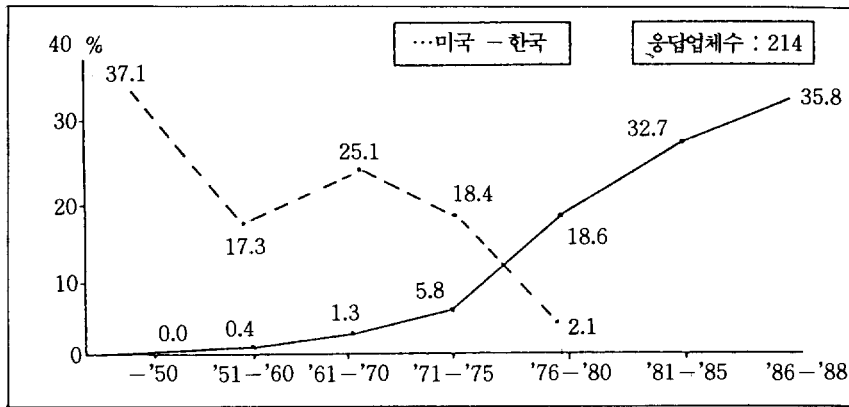
고전적 IE수법인 테일러의 요소작업별 시간측정 [11] 및 길브레스의 작업동작연구[12]는 해방전부터 국내의 몇개의 생산업체(일군의 조병창, 철도 공작창, 방적공장 등)에서 표준화 작업의 일환으로

부분적으로 시도되었으나 대전말기의 기업 합리화 보다 대량생산의 작전수행에 밀려 그 효과를 얻지 못한었다.

2차대전후, 일본에서는 미국식의 사고방식인 PTS(Rredetermined Time Standard)법에따라 여러방법이 발전되었으나, 주로 WF (Work Factor) [13] 및 MTM(Method Time Measurement) [14]의 두가지방법이 소개되어 대량생산의 작업표 준화에 공헌하였다. 이의 영향을 받아 우리나라에서는 1950년 이후 극소수의 업체이기는 하나 다른 기법에 앞서 활용하기 시작하여, 1970년대 후반기 부터 IE의 기본적 문제의 재인식으로 1980년 이후에는 제조업의 약 35.8%[15]가 활용하고 있다. [그림 5]와 [그림 6]은 우리나라의 업종별 활용정도 및 그의 활용추세의 실태이다. 우리나라의 경우 활용실태보다 이를 이용한 2차, 3차의 관리운용에의 노력이 이어지지 않은것이 극히 유감스럽다.



[그림 5] 업종별 표준시간 활용정도



[그림 6] 표준시간 유효도

7. FA에 관련된 기술

1970년대의 우리나라 기계공업 및 기간공업의 근대화 추진에서 설비생산성면이나 품질관리면에서 가장 문제된 것이, 기계설비의 노후화 현상이었다. 시설도입에서의 관민 양자의 큰 노력이 있음과 동시에, 현장에서는 미국에서 소개된 MAPI, 신 MAPI법의 적용으로 설비보전(PM)의 인식이 높아지고, 이의 업무관리도 종합적인 시스템으로서 강화되어 왔다. 이 항에서는 FA관련기기의 SW면의 발전을 주로 논한다.

오늘날의 새로운 생산기술혁신의 특징은 이들 설비종합(TPN: Total Productive Maintenance)체계로부터 이미 전세계적으로 산업의 개별 생산공정에서 일어난 축적된 노하우가 메카트로닉스, 컴퓨터의 제어로 NC, 로봇 산업의 개발로부터 '80년대에 이르러 MIS, FMS, CAD/CAM, CIM등의 생산관리의 전산화로서 FA에 이르는 과정을 기획에서부터 생산라인을 걸쳐 제품완성, 품질보증에 이르기까지 완전 전산시스템화에 있다. 따라서 이의 연구 및 로직의 도입이 '80년대에 들어와서 및 개사에서 적극적으로 시도되고 있으며 특히 근차에는 AI(Artificial Intelligence), ES(Expert System)등의 이론적 연구와 현장에의 적용이 단계적

으로 검토되고 있다. 이렇게 단위기계, 공장단위에서 시스템지향적으로 확산되고, 또 패키지 상품으로 세계시장에 개방, 거래되고 있어서 기술의 고도성, 시스템의 복잡성, 자금규모나 시간적 장기성 등에 문제가 있으나 국제경쟁력의 관점에서 볼때 시급을 요하는 문제들이다. 외국에서의 FA연구는 '50년대부터 부분적으로 개발되어 왔으나 우리나라에서는 1983년에 과학기술원과 한국기계연구소의 공동주관으로 「미래의 공장과 생산기술」의 제목으로 워크숍을 가져, 이의 관심을 높였으며 같은 해 S반도체사와 한국전자기술연구소의 공동연구로 「데이터 베이스관리 시스템」을 착수한것을 시작으로 1980년대 후반기를 기점으로 하여 임금인상, 환율절상등 기존 제품의 비용경쟁력이 한계점에 이르자 생산시스템의 합리화를 위한 FA의 필요성이 1986년부터의 경기상승과 때를 같이하여 자동화 투자욕을 크게 자극하였다고 볼 수 있다. 특히 1964년 GM사가 처음 자동차 설계생산에 CAD/CAM을 이용한 후, 우리나라에서는 '70년대 소개되어 CAM 나아가 CIS 등의 관리면의 운용기술이 '80년 후반기부터 각 사가 그 실용에 박차를 가하고 있다. 즉 컴퓨터와 정보처리기술을 생산시스템에 적용하여 FA를 실현하려는 시도는 크게 기존의 자동화 요소 기술을 유기적으로 연결시키려는

통합화 방향과 요소기술의 자동화 정도 향상이라는 두가지 방향에서 CIS로 구성되고 있다.

국내기업의 FA관련기기들인 로봇, CNC(Computer Numerical Control), PLC(Programmable Logic Controller), 감시제어시스템, 무인창고시스템 등의 국내개발현황을 간단히 살펴본다.

로봇에 있어서는 K사, T사, S사, H(로)사등은 관절 시각기능을 갖춘 아크릿 스폿용접, 다목적운반 이동용로봇의 생산에 역점을 두고 있으며, 특히 S(항)사의 수평다관절로봇, K(산전)사의 시각센서기능을 갖춘 지능형을 목표로 XY형 개발을 추진중에 있다. 그러나 국내로봇산업의 수준은 국산화율이 50% 내외로 특히 컨트롤러등 핵심부품은 대부분 수입에 의존하고 있다.

PLC는 K(계전)사, S(항)사가 중심이 되어 적극 추진하고 있으며, 특히 S사의 PLC브레인 SPC300의 전모들이 92년에 미국의 UL규격, 캐나다의 CSA규격을 획득한 바 있다.

CNC분야는 81년 창원의 TI사가 머시닝센터를 개시한이후 T(중)사, K(기공)사, TS사 HWA사 등 10여개사가 각축을 벌이고 있다. 최근들어 FMS를 위한 설계기술 및 SW기술이 계속 발전해 컴퓨터자제가 진단하고 문제를 해결하는 AI분야까지 크게 발전되고 있다.

자동창고시스템은 79년 국내 최초로 자동창고시스템을 개발한 SH사를 위시하여 현재 S사, K(산전)사 등이 HW, SW양면에서 크게 발전하고 있으며 특히 81년부터 이분야에 참여하고 있는 T(중)사는 SW기술축적에 중점을 두고 추진중에 있다.

감시제어시스템으로서는 T(화학)사를 선두주자로 하여, K(산전)사도 SCADA(집중원방감시제어시스템)분야에서의 노하우를 활용하여 철강, 화학, 전력, 에너지등의 업계에 적합한 기종을 공급하고 있다.

우리나라 기계공업의 총설비투자를 투자동기별로 구분하여 그 구성비에서 성력화, 자동화 목적으로 한 구성비를 보면 '87년 3.5%에서 점차 높아져 '90년 7.3%, 그리고 앞으로 2~3년 내에서는 더욱 크게 증가할 것으로 예상되며, 투자규모는 업체별로 1억~30억원이 투자기업중 61.2%에 달하는 것으로 나타나고 있다. [16] 특히, 정부에서는 기계공업을 중심으로 '자동화설비'에 93년까지 2,627억원을 투입할 것을 정식 발표하고 있어 이의 기대가 자못 크다.

일면 자동화 단계의 변화추이를 볼 때 '90년 말에 단위기계의 일부 자동화가 46.7%, 단위 기계의 완전 자동화가 38.5%, 생산라인의 자동화가 11.8%, 공장 전체의 자동화는 3.0% 수준으로 전망되고 있다.[17] 자동화율을 공정별 자동화율 합계의 비율로 나타내면, 90년 상반기에 우리나라는 36.4%, 92년에 41%이며 88년의 34.3%에 비하면 크게 증가되었으나 93년에 50%까지 끌어 올리는 사실상 불가능할 것 같다. 공작기계 NC 비율은 34.9%이고, 산업용 로봇 보유수는 1987년 982대, 1990년은 3880대 91년에 5,400대, 92년에 7,400로 크게 증가되고 있으나 일본에 비하면 아직 비교가 안되지만 증가율은 가속화될 전망이다<표 2>. [18]

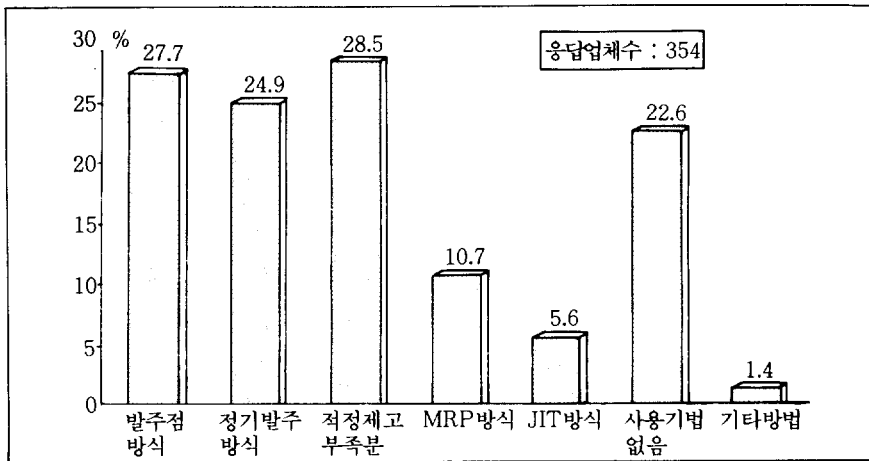
〈표 2〉 한·일간 생산 자동화 수준 비교

구 분	한 국	일 본
생산자동화율	36.4%	80%
	(1990 상반기)	(1988)
산업용 로봇 보유(1987)	982대	141,000대
공작기계 NC화율(1988)	34.9%	70.41%

8. 자재관리부문(資材管理部門)

해방 이후부터 1970년대만 하더라도 대기업체에서도 현장의 주요원자재 재고량을 1주분 또는 3주분, 혹은 1개월분 수요 등의 극히 원시적 수법을 그대로 사용해 왔다. 자재구매, 재고관리를 위한 많은 연구논문이 1970년~1980년대 국내에서도 발표되고, 현장에서 사용할 수 있는 기업의 교육이 조금씩 효과를 나타내 여러 기업의 업종과 품종, 또 수요규모에 따라 다르기는 하나 국내기업들이 활용하고 있는 기법들은 발주점방식, 정기발주방식 및 적정재고부족분발주방식(&-SPolicy)이 가장 많이 사용되고 있으며 [그림 7], 또한 1970년대

초반 미국에서 제조시스템을 직접 대상으로 하여, 보다 현실적인 기법으로 개발되고, 후반기 일본에서 큰 효과를 보고, '80년대 중반기부터 국내에 소개되어 그의 활용이 기대되어 온 MRP(Material Requirements Planning)방식은 그 이용도가 매우 저조한 현실이다.[19] 따라서 자재관리 및 인접관리기능을 통합하여 처리한 CIM시스템을 활용한 외국의 실정을 고려할때 이 분야의 많은 연구가 간절히 요구된다. 특히 주목해야 할 것은 국내 중소기업공업업체들 중 이들의 초보적 기법들을 몰라서 사용하지 못한 업체가 35.5%에 이르고 있어 관리 기법상의 낙후성을 여실히 나타내고 있다.



[그림 7] 재고관리의 사용기법

9. 수리과학적인 OR부문

OR은 1940~1950년대 작전연구로 부터 시작하여, IE로서의 이론적 학문의 체계화가 이루어 졌으며 이는 근대적 IE의 주요한 최적화이론 분야이며, 문제를 수학적으로 모델링하여 그의 최적해를 얻어 내는 방법이다. 국내에서는 1980년 초에 이르러 대기업에서 현장기법의 이론적 연구로서 연구팀들이 구성되어 왔으나, <표 3>에 나타난 바와 같이 국내업체에서는 아직도 미국에 비해 OR의 활용도

가 매우 저조한 형편임을 알 수 있다.

OR수법의 활용도는 전체 평균 17.1%의 기업이 도입, 활용하고 있으며 업종별로는 수송기계:23.5%, 전자:22.1%, 기계:12.6%로 가장 낮은 활용율을 보이고 있다.<표 3>은 활용부문, 모델링별, 한미양국의 비교표이다.

이외에도 1983년 국내 K사에서 처음 도입하여 크게 성과를 본 VA(Value Analysis 또는 VE: Value Engineering)[20]기법은 주로 수송기계분야(I사, T사, S사 등)(51.8%)에서 활용되어 왔으

며, 1986년 K사에서 도입한 TPM법은 그후 S, J, H, T사 등이 도입, 활용하여 도입전 대비 20~40 %의 비용감소를 이루었다고 보고되고 있다.

〈표 3〉 OR 활용정도

활용기법	활용부문		생산계획·통제		설비관리		자재관리	
	한국	미국	한국	미국	한국	미국	한국	미국
응답업체수	320	73	308	73	319	73		
선형계획법	8.4	26.0	6.8	0.0	8.2	15.1		
동적계획법	2.5	4.1	—	1.4	3.8	4.1		
네트웍이론	8.1	9.6	—	4.1	—	1		
대기이론	2.2	5.5	0.6	4.1	2.2	5.5		
시물레이션	7.8	24.7	4.2	11.0	4.1	37.0		
Group Technology	10.9	—	4.9	—	5.3	—		
신뢰성이론	—	—	6.8	—	—	—		
대체이론	—	—	4.5	—	—	—		
회귀분석	—	—	—	5.5	3.8	16.4		
기 타	2.8	13.7	2.3	4.1	3.1	9.6		
사용기법없음	69.4	—	74.4	—	74.6	—		

10. 우리나라의 IE 보급 현황

초기의 IE는 길브레스의 작업개선 기술과 작업 측정 기술로 출발하였지만, 산업구조의 변화에 따라 IE의 발전에 획기적인 발전을 가져오게 되었다.

1924년 슈하트에의해 통계적 품질관리가 탄생되어 현장관리에 수리통계를 이용한 중요한 계기가 되었고 훗날의 TQC로 발전되어 나간다.

1927년 메이요 외 몇 사람은 웨스턴 엘렉트릭사의 호손공장에서 직장의 환경과 능률에 관한 연구에 착수하여 이른바 인간관계의 연구가 생겨나게 되었으며 그후에도 작업간소화의 견해가 발표되기도 하여 작업개선 및 표준설정이 결합하여 초기 IE발달에 큰 도움을 주었다.

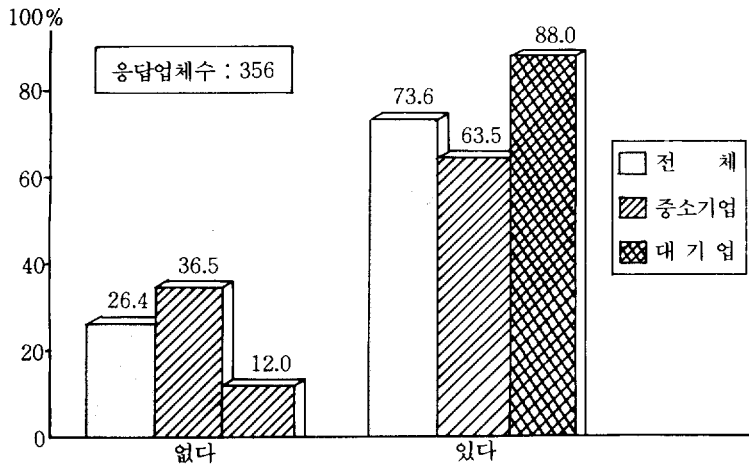
1945년 워크팩타(Work Factor)법, 1948년 MTM법, 나아가 PTS법을 실용화시켰다.

특히 2차 세계대전 중에 영국에서 발생한 OR은

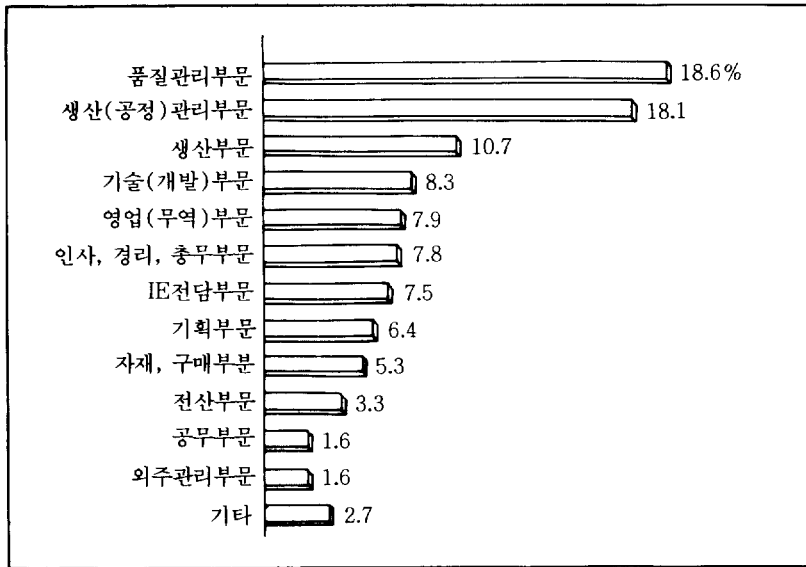
미국에서 전후 경영관리의 이론 및 적용 수단으로 사용하게 되었고, IE의 여러 수법의 이론적 근거를 제시하고 있다.

IE가 1958년 이래 우리나라에 도입되어 계몽 교육을 거쳐 산업현장에 단계적으로 또는 단일, 기술로 도입, 활용되고 있음은 전술한 바와 같으나, 오늘날 생산현장에서의 산업공학 인력활용도를 살펴보면 [그림 8]과 같다.

대기업의 경우는 약 88%, 중소기업에서 약 67.5%, 전체의 73.6%가 산업공학을 활용하고 있다. 또한 기업에서 산업공학 출신인력의 활용부문을 살펴보면 [그림 9]에 나타나 있는 바와 같이 품질관리 및 공정관리 부문에 가장 활용도가 높은 것으로 나타나 있다.



[그림 8] 산업공학출신 보유현황



[그림 9] 산업공학출신의 근무부서

11. 맺음말

이 소론을 맺음으로써, 필자가 의도한 것은 IE의 45년의 흐름을 살피는 동시에, IE기술의 우리나라 정착의 실태도 아울러 언급하였다. 생산 시스템의 올바른 인식과 각 부서의 올바른 각종자료의 인식부족으로 위에서 소개된 여러관리기법이 충분히 그 실적을 나타내지 못하는 우리기업의 현실에서 관, 기업, 기술인, 학자들간에도 깊은 고찰과 반

성이 뒤따라야 되리라 생각된다.

1990년 미국에서 “The Silent War”란 책이 출간되어, 이 책 속에 세계적인 규모로 조용히 전개된 비즈니스의 경영실태를 생생하게 묘사하고, 결론으로 제조업에서는 기초연구, 신제품개발, 이를 위한 정부의 지원체제, 작업자 교육과 현장문제의 의욕적인 대응책, 수출 중시를 들고 이의 실제의 성공사례를 4건은 한국, 일본, 독일, 구주연합체를 들고, 3건은 미국기업을 들고 있다. 한국이 총 7건

중에 기여있다는 것은 극히 고무적이기는 하나, 그 내용인즉 수년전의 노동력에 의한 '생산력'을 주요 원인으로 하고 있는 사실을 직시하면 앞으로는 '생

산력'에 기대하기보다는 고도의 '두뇌'싸움으로 도 전해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Dantzig, G.B.: Linear Prgramming and Extension, Princeton Univ. Press, 1963.
- [2] Garfinkel, R.S.and Nemhauser, G.L.: Integer programming, John Wiley & Sons, 1972.
- [3] Hitomi, K.: Analysis of Procuotion Model, Part I, AIEE Trans., Vol 8, No. 1, 1976.
- [4] King, J.R.: Production Planning and Control-An Introduction to Quantitative Methods, pergamon Press, 1975.
- [5] Brown,R.G: Smoothing Forecasting and Discrete Fine Series, Prentice Hall, 1962.
- [6] KPC: ISE 조사연구보고서 88-01, 한국 생산성 본부, 1988.
- [7] Mitro fanov, S.P.: Scientific Principles of Group Technology, Parts 1~3 N.L.L.S.T. 1966
- [8] 조규갑의 1명: 치구계획의 자동화시스템구성 및 데이텀체계의 결정, 산업공학 제4권, 제2호 1991.
- [9] 工業標準法, 1961년 9월 법률 第732號
- [10] 商工部告示, 第10561號, 1974.
- [11] 요약본, Elements of Work Simplification, Austin Texas: IE Dept. of The Uni. of Texas 1962.
- [12] 요약본, Englewood Cliffs N.J.: Motion and Time Study Principles and Practices 4th ed., Printice Hall, 1970.
- [13] 요약본, Englewood Cliffs N.J.: Motion and Time Study Principles and Practices 4th ed., Printice Hall, 1970.
- [14] Maynard, H.B.: Method-Time Measurement, 1948.
- [15] KPC: ISE조사 연구 보고서 88-01號, 한국 생산성본부, 1988.
- [16] 전경련: 工場自動化 實態 調査, 全國經濟人聯合會, 1989.
- [17] KPC: FA실태조사보고서, 한국생산성본부, 1988.8.
- [18] 산업연구원: 『실문조사』, 1990.
- [19] Replacement Manual Machinery and Allied Prodrcts Institute: Replacement Manual, 1950.
- [20] Miles, L.D.: Value Analysis and its Application, Printice Hall, 1947.

저 자 소 개



저자 김만식은 서울대학교 공과대학 기계공학과를 졸업하였다. 부산대학교와 한양대학교에서 교수로 재직하였고 일본 와세다 대학에서 교환교수로 활약하였으며 공학박사 학위를 취득하였다. 대한산업공학회 회장을 역임하였고 한양대 공대를 정년퇴임한후 현재는 한양대 공대 명예교수로 있다.