

韓國製造業의 生産管理 體制의 發展戰略

Development Strategy of Production Management Systems in Korean firms

安 文 榮*
李 根 熙**

ABSTRACT

Investments in factory automation do not guarantee productivity enhancement. Much unknown losses may exist in all aspects of production resources such as in material, manpower, machine, etc.

Total productivity in Korean firms has decreased in recent years. Labor and capital productivity index fall to 0.82 point and 0.73 point, respectively.

Investment in FA has increased rapidly. Tangible fixed assets per capita increased 64% during the past Three years. But, this high-technology oriented systems such as NC, robotics, CAD/CAM, FMS, etc. are often out of keeping with the old production process control, and thus do not result in satisfactory performance.

This review paper concerned with these problems and suggests some future directions for production control and development strategy of Korean firm's.

* 한양대학교 산업공학과 박사과정

** 한양대학교 산업공학과 교수

I. 序 言

'90年代 우리나라 製造業은 크게 2가지의 도전에 직면하고 있다.

모든 企業이 既存제품사업의 國際競爭力의 限界로서 研究開發, 高附加價值商品의 生産과 高度複合自動化技術의 도입에 관한 經營意思 決定의 과제이다.

後者の 복합고기능자동화 기술도입에 관하여 결정해야할 것은 現在事業의 競爭力復活을 위한 기존老朽設備의 교체, 현재設備의 改善對替와 고부가가치 新製品生産을 위한 기존工程의 活用, 새로운 工程의 導入, 新規工場으로 新事業建設, 반대로는 아무것도 하지않을 때 리스크를 감안한 신속한 의사결정을 하여야할 상황에 놓여있다.

이러한 문제에 대하여 考察할 수 있는 것은 우리나라 企業의 經營者들이 企業競爭力을 높이려는데 꼭 새로운 설비의 도입만을 먼저 생각하여야 하는가? 이러한 의문은 현재 보유하고 있는 工場의 設備는 競爭企業과 비교하여 과연 얼마나 효율적으로 사용하고 있으며, 또 生産현장의 로스를 제거하면 새로운 新銳設備가 아니라도 競爭優位의 生産성과 높은 經驗技術蓄積의 제조노하우를 提高하고, 이 노우하우를 그대로 오늘날 Mechatronics나 컴퓨터기능으로 轉移(Transfer)할 수 있는 生産管理模型을 만들 가능성은 없을 것인가에 대한 것이다.

오늘날의 새로운 生産技術革新의 특징은 이미 전세계적으로 産業의 개별생산공정에서 일어난 축적된 노우하우가 Mechatronics와 컴퓨터의 제어로 NC, Robotics, FMC, FMS, CAD/

CAM등과 함께 단위기계, 공장단위로 기계속에 體化技術로 産業에서 시스템지향적으로 확산되고, 또 팩키지(Packaged) 상품으로 세계시장에 개방 거래되고 있어서 기술의 고도성, 시스템의 복합, 巨大性 측면에서 자금규모나 시간적 장기성을 내포하고, 한편 현재 단계적인 도입응용을 계율리하면 시장경쟁에서의 실추는 자명하게 될 것이다.

前者의 문제는 현재의 效率을 追求하는 것이라면 後者の 문제는 革新追求로서 우리나라 제조業은 이 2가지 相反되는 要素간의 갈등을 동시에 수용해야하는 복합과제를 안고 있는 것이다.

II. 工場自動化設備投資와 生産性

우리나라기업은 生産性向上 對應戰略으로 經營者들이 「設備投資」에 의존(93%)하고 있으며, 다음으로 「생산성향상운동에 全종업원의 참여」 비중이 90%, 그리고 「작업자훈련을 통한 제품품질의 향상」에 86%등의 순으로 重點 추진하고 있는 것으로 나타나고 있다.¹⁾

이것은 1988년 12월에 한국생산성본부가 실시한 國內제조業 1,800개를 대상으로한 설문조사와 108개 업체의 방문 조사결과이었고, 참고로 조사시점은 상이하나 1983년도 미국IE 협회에서 한국을 포함한 5개국을 대상으로 같은 設問을 조사한 결과와 비교하면 Table(1)에서 보는 바와 같이 한국은 「새로운 자재관리방법의 도입 및 개선」과 「로봇의 도입」외에는 전반적으로 추진도가 높게 나타났다.

추진효과로는 설비투자, 로봇의 도입, 生産시스템의 개선 등과 같은 하드웨어(Harc-

註 1) 韓國 生産性本部, '88國內製造業 IE實態調査報告書, KPC,1988.12.

ware)의 도입에 따른 생산성향상효과가 관리 활동에 의한 효과보다 훨씬 높다고 평가하고 있다.

그러나 로봇의 도입은 생산성향상효과도 높지만 반면에 낮다고 평가한 업체도 다수 나타나고 있어서 전체적으로는 크게 2가지가 문제점으로 분석되고 있다.

하나는 '80年代 후반 販賣量이 늘어난 것은 3低好況을 맞은 量的 成長期로서 設備導入에 의한 增産효과는 그대로 원가절감으로 이어지기가 용이하였다.

그러나 동일제품의 양이 제한되고, '90年代에 예상되는 低成長期의 경제환경하에서는 로봇과 같은 설비투자만으로는 그 가능성이 매우 희박하다는 점이다.

또 하나는 로봇과 같은 고도의 장비와 컴퓨터에 의한 제어방법은 시스템지향성이 높아 기존생산공정 및 주변기술의 철저한 표준화,

다양한 프로그램의 옵션, 설비보전기술, 기술자양성, 그리고 機器導入計劃상의 생산계획과 관련된 자재, 품질과 생산목표의 多面性에 따른 生産成果의 옵션 등 체계적이고 면밀한 분석이 뒤 따라야 한다는 점을 시사하고 있다.

'86년을 분기점으로 하여 實金引上, 換率切上 등 기존제품의 코스트경쟁력이 한계점에 이르자 생산시스템의 합리화를 위한 工場自動化(FA)의 필요성을 인식함과 동시에 한편으로는 시장의 多樣한 요구추세에 따라 新製品 生産준비를 서두르게 되었다.

'86년부터 경기가 好況局面에 접어들자 投資需要가 크게 증가하게 되었으며, 우리나라 제조업 부분의 총설비투자를 投資動機別로 구분하여 그 構成比에서 省力化, 自動化를 목적으로 한 구성비를 보면 '87年 3.5%에서 점차 높아져 '90年 7.3%, 그리고 앞으로 2~3년내에는 더욱 크게 증가할 것으로 예상되며, 그

Table 1. 생산성향상 대응전략

(단위:%)

구 분	추진 비율		추진 효과					
			높 다		보통이다		낮 다	
	한국	**	한국	**	한국	**	한국	**
설비투자	93	81	49	46	45	46	6	8
새로운 자재관리방법도입 및 개선	59	69	24	35	63	49	13	16
생산성향상운동에 전종업원의 참여	90	69	24	14	58	62	18	24
작업자 훈련을 통한 제품품질의 향상	86	60	26	31	62	54	12	15
생산성향상 목표설정후 성과 측정및 관리	81	60	28	21	54	57	18	22
인센티브(장려급)제도도입	50	38	28	32	55	50	17	18
간접부서(인원)의 표준설정 및 관리	47	38	15	19	67	56	18	25
생산시스템 개선	67	37	34	34	49	57	17	9
로봇의 도입	16	29	41	23	34	50	25	27

(* *: 1983년 미국의 IE협회에서 일본, 서독, 프랑스, 한국, 스웨덴을 대상으로 조사한자료)

投資規模는 업체별로 1억~30억원이 투자기업 중 61.2%에 달하는 것으로 나타나고 있다.²⁾

그리고 공장자동화의 단계별 진척도는 한국 생산성본부의 自動化段階區分에 따르면 Table 2.에서 보는 바와같이 1단계 手作業에서 6단계 FMS, CIM수준에 이르기까지 각 단계별 추

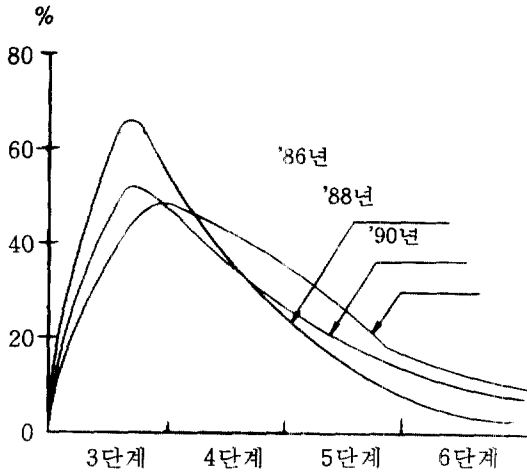
진 실적은 FIG-1에서 自動化段階의 變化推移는 '90年말에 3, 4단계인 單位機械의 一部自動化가 46.7%, 單位機械의 完全自動化가 38.5%, 生産라인의 自動化가 11.8%, 工場全體의 自動化는 3.0% 수준으로 진전될 것으로 전망하고 있다.

Table 2. 自動化段階의 區分

段 階	區 分
1 段 階	手 作 業
2 段 階	機 械 化
3 段 階	單位機械의 一部 自動化 - 機械道具, 유압, 공압, 전기기구를 利用한 간이자동화 (간단한 시퀀스 制御方式을 利用한 自動化)
4 段 階	單位機械의 完全自動化 - 設備制御 方式을 利用한 各種機械(NC工作機械) - 自動組立機, 部品挿入機, 自動납땜기, 自動包裝機 - CAD시스템 (Drawing부문의 自動化)
5 段 階	生産라인 자동화 - MC(Machining Center)등을 이용한 가공라인의 自動化 - FMC(Flexible Manufacturing Cell) - 組立라인의 自動化 - ROBOT를 利用한 熔接, 組立, 도장라인의 自動化 및 自動搬送시스템 - 自動倉庫 시스템 - CAD/CAM SYSTEM
6 段 階	工場 全體의 自動化 - FMS(Flexible Manufacturing System) - 自動倉庫 시스템(Computer를 利用) - Computer를 利用한 生産시스템의 制御

※ 출처부분은 '90년도 보완부분임.

註 2) 全國經濟人聯合會, 工場自動化 實態調査 全國경제 인연합회, 1989, 12. p. 15.



資料:KPC FA 實態調査 '90. 7

FIG 1. 自動化 段階의 變化推移

自動化率을 工程別 自動化率合計의 비율로 나타내 '90年상반기에 우리나라는 36.4%, 工作機械NC比率이 34.9%, 산업용로봇 보유수는 982臺로서 자동화가 고도로 발달한 日本에 비하면 아직 저조하나 증가율은 우리나라도 加速化될 전망이다. [Table 3. 參照]

Table 3. 韓·日間 生産自動化 水準 比較

區 分	韓 國	日 本
生産自動化率*	36.4% (1990上半年期)	80% (1988)
産業用 로봇 保有(1987)	982臺	141,000臺
工作機械 NC化率(1988)	34.9%	70.41%

資料:韓國機械工業進興會, 「工場自動化 심포지움」, 1990.9月中 金裕采(商工部局長)의 “工場自

動化의 育成方向”에서 引用.

* 生産自動化率은 産業研究院, 「設問調査」(1990. 8)의 결과를 인용했음.

$$\text{參考) 生産自動化率} = \frac{\text{工程別 自動化率合計}}{\text{全體 工程數}} \times 100\%^{**}$$

**) KPC. 한국기업의 공장자동화 수준평가. '86. 12.보고서

그러나, 한편 한국생산성본부에서 '83년부터 '89년까지의 우리나라 제조 上場會社 184개를 대상으로 실시한 「韓國企業의 附加價值分析」에 의하면 1人當附加價值生産은 매년 증가하고 있으나 總生産性은 '87年 이후 계속 떨어져 있는 것으로 나타나고 있다.³⁾

이와같은 원인은 附加價值增加率보다 人件費增加率이 높아지고 있는 것을 總生産性指標가 나타내고 있기 때문인 것으로 보인다.

따라서 기존의 1人當附加價值生産性에서 반영하지 못하는 부분에 대한 분석을 總生産性概念이라는 지표를 도입하여 종합적으로 설명하고 있다는 것이 된다.

生産性的의 測定方法은 投入物과 算出物을 전체로 볼 것인가 部分에 국한하여 볼 것인가에 대한 사항이며, 이에 따라 總生産性, 部分生産性 그리고 附加價值生産性으로 區分할 수 있다.

總生産性(Total Productivity)은 다음의 식으로 표현된다.

$$\text{총생산성} = \frac{OT}{M+E+C+L}$$

- OT ; 총산출
- C ; 자본투입
- M ; 원재료투입
- L ; 노동투입
- E ; 경비투입

註 3) KPC, 企業總生産性測定管理 體系研究. KPC 1990. 12, p. 12.

그리고 附加價值總生産性이란 개념은 총생산성의 개념을 附加價值에 도입한 개념으로 다음 식으로 표현된다.

$$\text{부가가치총생산성} = \frac{\text{VAC}}{\text{C} + \text{L}}$$

VAC ; 粗附加價值價値(OT-M-E)

C ; 감가상각비

L ; 인건비

附加價值總生産性的 개념은 總生産성과 동일한 의미에서 附加價値의 要素를 勞動과 資本으로 구분하여 附加價值總生産性을 구하는데 있으며, 이는 주로 勞動만을 대상으로 살펴본 기존의 附加價值生産性 概念이 갖는 한계를 극복할 수 있는 利點이 있다.

특히 總生産성과 附加價值總生産性的 關係를 살펴봄으로서 외부가치인 中間投入物과의 關係를 함께 살펴볼 수 있으며, 이는 기존의 附加價值率을 더욱 세부적으로 分析할 수 있다는 利點이 있다.

여기서 部分生産性으로서의 附加價值勞動生産性은 기존의 附加價值生産性과는 다른 概念이며, $\frac{\text{부가가치}}{\text{종업원수}}$ 혹은, $\frac{\text{부가가치}}{\text{노동시간}}$ 이 아니라 $\frac{\text{부가가치}}{\text{인건비}}$ 의 概念이다.⁴⁾

이는 1人當生産性を 의미하고, 賃金生産性이라고도 불리운다.

이 指標는 종업원의 賃金給料로 勞動力을 表示하기 때문에 從業員構成의 質的 差異를 종합적으로 測定할 수 있으며, 賃金引上分을 生産性에 반영시켜 살펴볼 수 있다는 이점이

註 4) APO Communication Strategies for productivity Improvement, APO, 1989

5) 今坂朔久, 附加價值 經營計劃と 人件費管理, 1977, p. 13.

있다.⁵⁾

이러한 기준에 의거 우리나라 上場企業의 總生産性 現況 및 問題點은 FIG 2.에서의 같이 企業의 總生産性은 '87年 이후 점차 하락하는 추세에 있다.

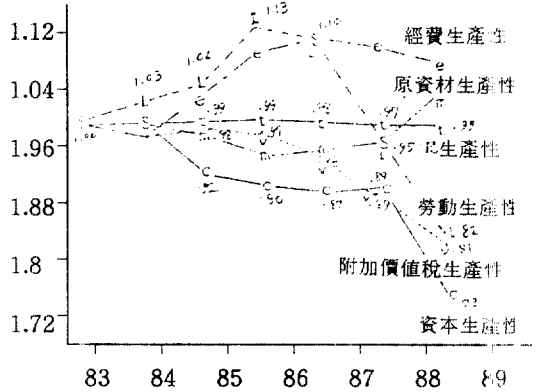


FIG 2. 우리나라 上場製造業生産性分析

資料 : KPC, 企業總生産性測定管理 體系研究 1990. 12.

그뿐만 아니라 KPC調査에서 나타난 것으로 資本生産性인 경우 工場部門의 資本生産性, 즉 設備投資効率에도 문제가 많으나 더욱 큰 문제는 經營管理측면의 화이트칼라의 新경영 혁신투자에도 불구하고, 그 効率에서도 역시 많은 문제를 내포하고 있다.

특히 設備生産性에 우리나라 企業이 좀더 주목해야할 것으로 보인다.

現時點에서 自動化設備投資를 통한 勞動과 資本生産性的 向上政策도 중요하지만 그러기 위해서는 既存設備의 保全이나 稼働率, 綜合効率을 보다 높이는 데 우선적으로 重點을 두는 것이 필요하다는 것을 의미하고 있는 것이다.

韓國製造業의 生産管理 體制의 發展戰略 安文榮의

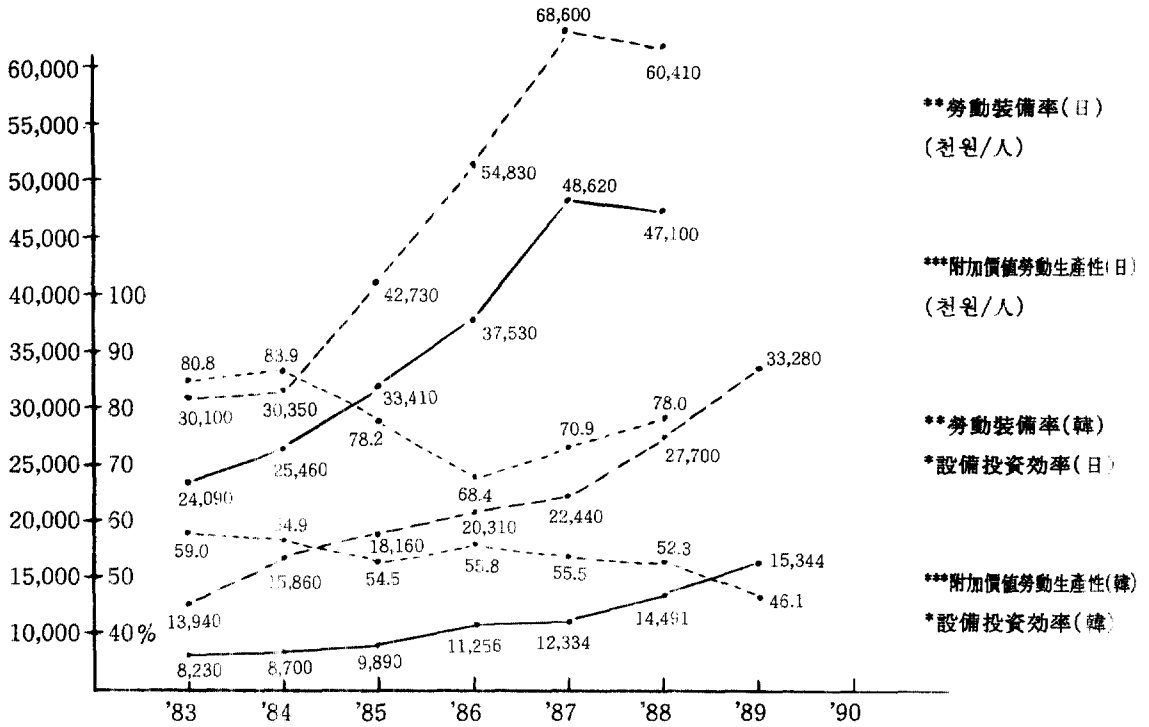


FIG 3. 韓日間 製造業生産性 비교

資料 : 日本生産性本部, 全上場企業, 附加價值分析, 各 年호집계
 한국생산성본부, 上場企業 300個社, 한국기업의 부가가치분석, 각호집계

* ; 設備投資効率 = $\frac{\text{附加價值}}{\text{有形固定資産} - \text{建設假計定}}$

** 勞動裝備率 = $\frac{\text{有形固定資産} - \text{建設假計定}}{\text{従業員數}}$

*** 附加價值勞動生産性 = 設備投資効率 × 勞動裝備率

設備効率의 尺度로서 대표적인 것이 設備生産性이다.

이것은 設備金額(土地, 建物을 제외한 有形固定資産)에 대한 附加價値의 비율이다.

일반적으로 우리나라의 勞動生産性이 낮은 것은 이 設備生産性 및 勞動裝備率(1人當의 有形固定資産)이 낮은데에 있다고 한다.⁶⁾

FIG 3에서와 같이 '86년이후 우리나라 기업

의 노동장비율은 급격하게 증가하고 있으나 附加價値生産額의 증가속도보다 훨씬 크게 증가하고 있는 반면 日本의 제조업과는 대조적이다.

그러면 왜 設備生産性이 낮은 것인지 보 그

註 6) 生産性增加民間推進委, 우리경제의 현실과 生産性 向上의 必要性, 生推委, 1989. 7.

것을 높이기 위해서는 어떻게 할 것인가가 문제이다.

이러한 분석을 하기 위하여 가장 일반적으로

$$\text{즉, } \frac{\text{勞動生産性(A)}}{\text{總人口數}} = \frac{\text{設備生産性(B)}}{\text{有形固定資産}} \times \frac{\text{資本裝備率(C)}}{\text{總人口數}} \quad 8)$$

위의 式을 다시 전개하면 다음 式으로 표현된다.

$$\frac{\text{附加價値}}{\text{總人員數}} = \frac{\text{附加價値}}{\text{賣出額}} \times \frac{\text{賣出額}}{\text{有形固定資産}} \times \frac{\text{有形固定資産}}{\text{總人員數}} \quad 9)$$

勞動生産性
附加價値率
設備稼働率
勞動裝備率

우리나라 제조업의 설비 가동율은 '88년에 80.3%로 日本 기업의 평균적인 설비가동율 70~80%수준에 비하면 큰 차이가 없다.

設備生産性的 概念은 設備稼働率과 혼동되어 이해가 매우 어렵고, 그동안 高度成長期에 設備投資에 의해 増産, 高操業度 體質에 익숙한 우리나라의 經營者들은 生産성과 같은 能率向上과 生産量의 増大가 같은 의미로 해석하기가 쉽다.

이것은 경기순환과 시장수요의 壓力에 영향을 받는 부문이 많으므로 設備生産성이 낮은 원인이 設備의 稼働率低下에 그 근본원인이 있는 것은 아니다.

노동生産성을 분해해서 본 設備生産性 관계에서 종종 설비생산성이 낮기 때문에 附加價値生産성에 큰 영향을 주고 있다고 하지만 附加價値를 높이기 위해서는 영업, 자재, 연구개발기술 등 경영전체의 활동에 기인하는 것으로 設備生産성에만 국한 하는 것이 아니다.

우리나라 기업이 工場自動化 設備投資目的

附加價値勞動生産性分析이 활용되고 있다.⁷⁾

附加價値勞動生産性은 設備生産성과 資本裝備率과의 積으로 표현할 수 있다.

이 크제는 省力化, 勞動費用節減, 生産能力増大, 品質向上의 순위로 되어있지만 원칙적으로 増産投資는 需要増加의 결과로서 그것의 원인은 아닐 것이다.

設備生産성을 改善하기 위한 目的이라면 設備増強은 어긋난 이치이다.

오히려 우리나라 기업은 현재의 제품부가가치나 제품산업구조에 있어서 너무 많은 인원이 붙어있고, 따라서 노동효율이 낮기 때문에 부가가치가 낮은 것으로 생각되고 있으며, 設備生産性이나 勞動裝備率, 設備稼働率 등이 勞動生産性的의 근본원인이라기 보다는 더욱 근본적인 것은 경영관리자나 작업자의 노동생산성이 낮은데에서 더욱 그 해결책을 찾아야 할 것으로 생각된다.

자동화투자 문제에 있어서도 현재 사업의 합리화 연구로 노동생산성을 높게 개선하기 위해서 컴퓨터化, 로봇化한다고 하지만 노동생산성문제를 다시 재검토하고서 자동화투자를 하는 것이 定石이 아닐까 하는 것이다.

註 7) 生産性増加民間推進委, 우리경제의 현실과 生産性向上의 必要性, 生推委, 1989. 7.

8) KPC, 生産性誌 KPC, 1990. 3.

9) KPC, 生産性誌 KPC, 1990. 3~5號.

Ⅲ. 生産活動에서의 로스 (Loss) 분석

量産時代의 増産目的이나 原價節減戰略과 같은 發想만으로는 工場自動化가 오히려 市場競爭에 실추를 가져올 가능성도 있으며, 또 設備投資만으로 우리나라 기업의 競爭力회복은 또한 어렵게 보인다.

그 이전에 經營目的, 事業計劃, 生産計劃, 資材, 工程, 기술수준 등 체계적이고 면밀한 분석이 뒤 따라야 한다.

이러한 문제를 검토하기 위하여 우리나라 기업현장의 生産活動과정에 어떠한 로스(Loss)들이 상존하고 있으며, 그 로스요소들은 생산관리활동에서 어떻게 상호작용하고, 그러한 문제들의 개선에는 우선점을 찾아내기 위한 다각적인 생산활동의 實體를 분석해야 할 것이다.

생산활동의 성과를 분석하는 방법으로서는 크게 2가지로 나누어 볼 수 있다.

하나는 먼저 유효한 항목을 선정하고(이것은 공장, 생산형태, 생산조건에 따라 다름), 生産目標, 각 공정의 표준에 따라 달성한 量, 혹은 표준대비 달성도 등의 양(+)의 성과방향으로 분석하는 것이고, 다른 하나는 문제분석, 개선지향적으로 표준과 달성량을 비교할 때 諸로스(Loss)적인 음(-)의 성과요소를 定性, 定量分析을 해나가는 방법이 있다.

그러나 표준이라는 것이 매우 애매한 것으로 많은 연구가 되어야 한다.

여기서는 후자의 로스인, 음(-)의 성과요소 관점에서 분석하기로 한다.

生産活動의 諸로스를 定量化하기 위해서는 生産의 本質과 性格, 特色을 분명히 해야하며, 生産의 實體에 대해 여러 각도에서 分析해야

한다.

그 첫째는 生産活動의 構成要素는 사람(Man), 機械(Machine), 材料(Material)의 3가지 主要要素외에도 生産시스템의 構成요소로서 情報制御, 에너지 등 많이 있으며, 이와같은 생산요소측면에서 보는 제로스분석이 중요하다.

다음으로는 生産의 機能을 實施段階(過程)에서 보는 것으로서, 일반적으로 設計, 調達 및 作業의 3가지 基本機能외에도 生産技術, 品質管理 등 여러가지로 구성될 수 있으며, 이러한 基本機能 측면에서 오는 諸生活活動의 로스(Loss)를 분석할 수 있다.

또한, 다른 하나는 工場類形을 生産形態 즉 受注(販賣)와의 時間的 關係, 品種과 生産量, 作業의 흐름방식 등의 視角에서 여러가지 生産形態(受注生産과 計劃生産, 多品種少量生産과 少品種多量生産, 個別生産과 連續生産 등)로 구분하여 이에 따른 생산로스를 분석할 수도 있다.

그러나 여기에서는 생산이란 어떤 時點의 한 단면으로 정제되고 있는 것이 아니고 시시과작 동태적(dynamic)으로 변화하고 있는 시간적인 측면과 이러한 제요소들간에 상호작용하는 공간이 형성되고 있는 점과 그리고 어떤 時點에서의 정량적인 값이 절대적인 성격을 띄고 있는 것이 아니라 타사와의 경쟁상호간에도 상대적인 관계가 있으므로 분석평가가 현재로서는 그 限界性を 갖고 있는 것으로 보인다.

여기서는 가장 傳統的인 것으로 생산활동의 구성요소 측면에서 생산활동의 로스를 생산목적에 가까운 材料, 資材를 중점적으로한 로스, 노무비, 경비 등 工數로스를 기준으로 크게 2가지로 분류하여 이에 관련되는 諸機能的 展開로서 定性的인 생산로스의 프레임을 구성하여 분석하기로 한다.(FIG 4. 參照)

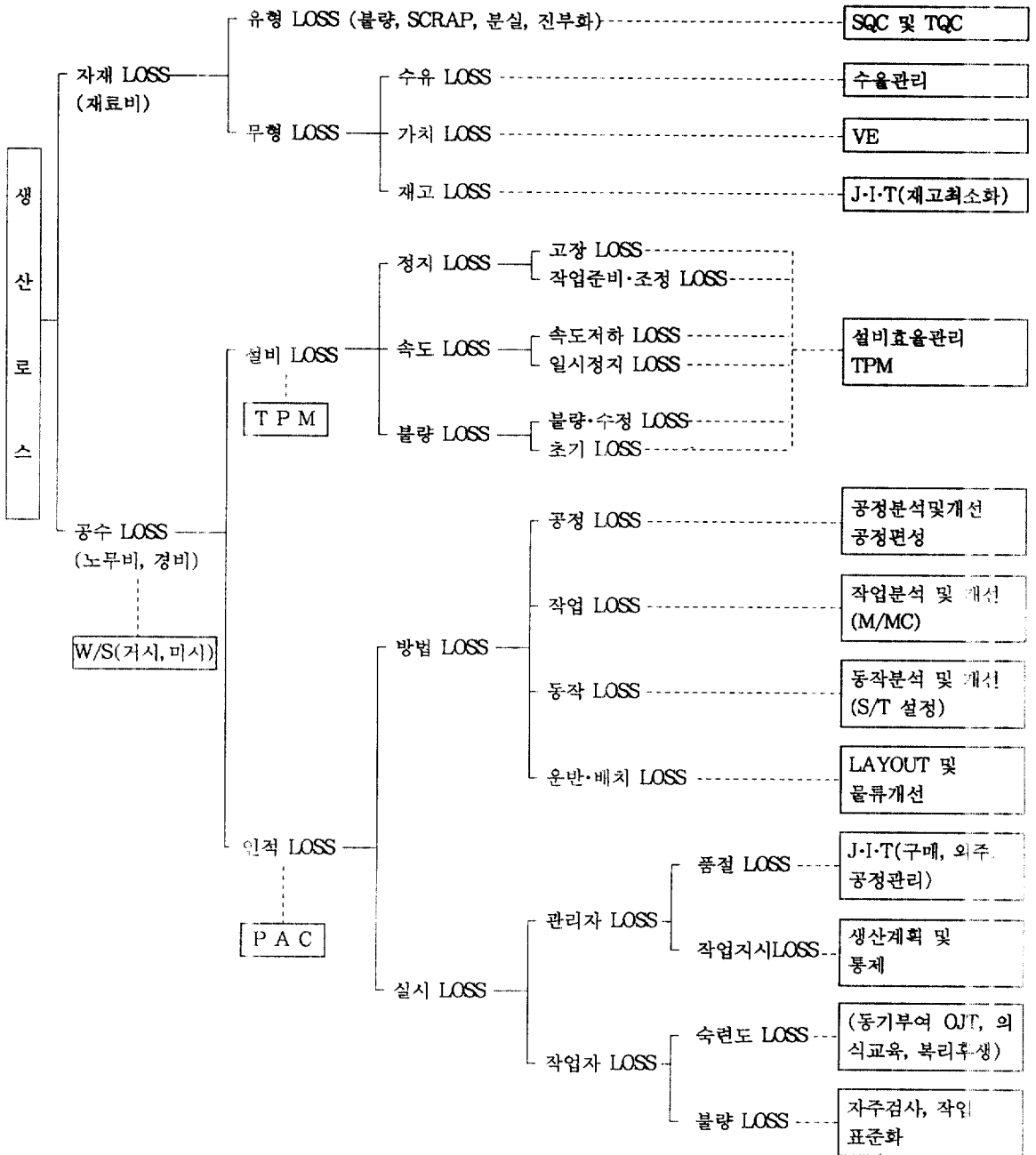


FIG 4. 生産要素에서 본 生産로스 관련 분석

註) 은 분석 및 질감기법. 資料 ; KPC, IE Seminar교재, 1990.

1. 資材管理要因에서 오는 生産로스

總製造原價상의 資材의 材料費(外注加工費 포함)비율은 60~80%로서 우리나라 기업은 필요原資材의 海外輸入의존도가 높으며, 제조활동에 外注加工의존율은 KPC조사자료로는 74.6%, 또한 제조원가상의 외주비율은 10~60%사이의 분포가 절반수준을 이루고 있다.¹⁰⁾

한편, 아직 우리나라 기업은 자재불량, 스크랩, 진부화 등 주로 자재 그 자체의 物的으로 포착되는 외관상 품질불량, 구입가격, 로스비용에는 많은 관심과 개선노력을 경주하고 있다.

그러나 자재의 진정한 價値는 生産目的에 얼마나 有効한가가 보다 중요한 의미를 갖는다.

자재納品업체와의 공동의 공정개선, VA, 등을 통한 재료개선 이외에도 자재는 공정흐름에 일단 투입되면 生産요소로서의 수율의 변화, 形의 변화, 재공재고비용, 生産요소 전체에 有關한 生産관리의 進도뿐만 아니라 시장납기, 企業자산이라는 종합적인 인식의 매우 중요하게 된다.

또한, KPC조사에 의하면 企業의 自재관리의 중점을 品質의 要因 57.2%, 수량, 납기의 시간적 要因 55.9% 등 임기응변적인 대응에는 관심이 높으나 自재관리 표준화와 같은 근본적인 개선에는 매우 미약함을 보이고 있다.

특히 대기업에서 부실재고 보유현황은 보유 資産의 平均 15~25%에 이르고 있어서, 이미

註 10) KPC, 國內製造業의 工程管理實態調查報告書, KPC, 1989, 12.

註 11) KPC, 國內製造業의 工程管理實態調查報告書, KPC, 1989, 12.

이들의 이용가치상실에 따른 손실뿐만 아니라 이 原因들이 작업불량 46.3%, 설계변경 26.0%, 수주취소 21.3%의 수치는 이미 품질문제, 소비자의 다양화 시대의 경쟁시장에서의 실추를 의미하고 있는 것이다.¹¹⁾

Table 4. 在工在庫發生要因

	전체	주문생산	계획생산
응답업체수	286	143	39
• 품종교체빈번	35.0%	34.3%	33.3%
• 공정간 능력불균형	29.7	26.6	41.0
• 설비트러블	7.3	6.3	12.8
• 작업대기 과다	11.2	11.2	10.3
• 불량품 다발	14.7	16.8	5.1
• 일정계획 오류	12.9	15.4	15.4
• 기타	4.9	4.2	2.6

資料 : KPC, 國內製造業의 工程管理實態調查報告書, KPC, 1989, 12.

Table 4에서 재고가 발생되는 요인은 대부분의 企業이 품종교체, 공정간 불균형, 품질불량을 그대로 노출하고 있으며, 이러한 상황에서 품종전환 준비시간 단축이나, 재고감축 등을 도모하고자 자동화기술, JIT나 MRP의 해도의 公式도입만이나 自재관리기술에만 집중하게 된다면 오히려 영업이나 구매 등 전체 企業기능에 혼란만 초래할 가능성이 높게 될 것으로 보인다.

2. 設備管理要因에서 오는 生産로스

우리나라 企業의 設備投資動機는 FIG 5에서 공장자동화목적이 '87년 3.5%에서 '90년 7.3%로 企業전체투자액에서의 그 비중이 높아 가고 있다.

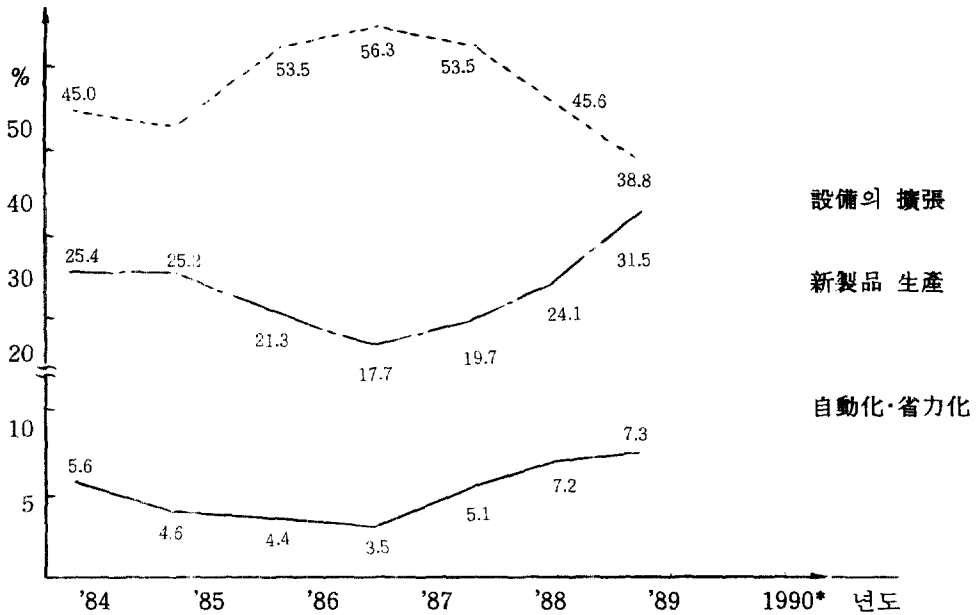


FIG 5. 設備投資의 主要 動機別 構成比推移

資料：韓國產業銀行, 「設備投資計劃調查」韓國產銀 名年號.

註：*는 1990년 計劃值임.

설비관리과정에서 우리나라 기업의 가장 중요한 단계로는 현재설비의 투자계획에서의 중요성이 높아가고 있다. 현재 신제품생산, 기존설비의 확장 등 어느 경우에도 기존의 量産時代의 설비능력, 보전비효율과 같은 설비생산성에만 집착할 것이 아니라 보다 시장의 다양화에 따른 생산목표의 多面性에 유연하게 대응할 수 있는 전향적인 생산시스템의 효율성과 효과성 모두를 고려해야 할 시점에 와 있다.

그러나 설비관리 정책면에서 대부분의 기업이 투자내용상에는 신제품, 납기, 품질, 유연

생산시스템의 목표보다 직접인건비 절감에 중점을 두고 있으며, 아직도 설비운영단계에서 고장나면 고친다는 사고방식에 62%의 높은 비중을 두고 있다.¹²⁾

최신 자동화설비의 운전효율은 말 할 것도 없지만 현재 공장설비들의 그 운영보전방식에도 선진국에 비하면 그 효율이 매우 뒤떨어지고 있다.

FIG 6에서 '88년 우리나라 기업은 아직 사후고장수리 51.3%, 소화개량정비, 종합효율관리체계 미흡 등 직접 보전비뿐만 아니라 이로 인한 비가동손실이 매우 클것으로 추정된다.

註 12) KPC, 國內企業의 設備管理實態調査, KPC 1990. 12.

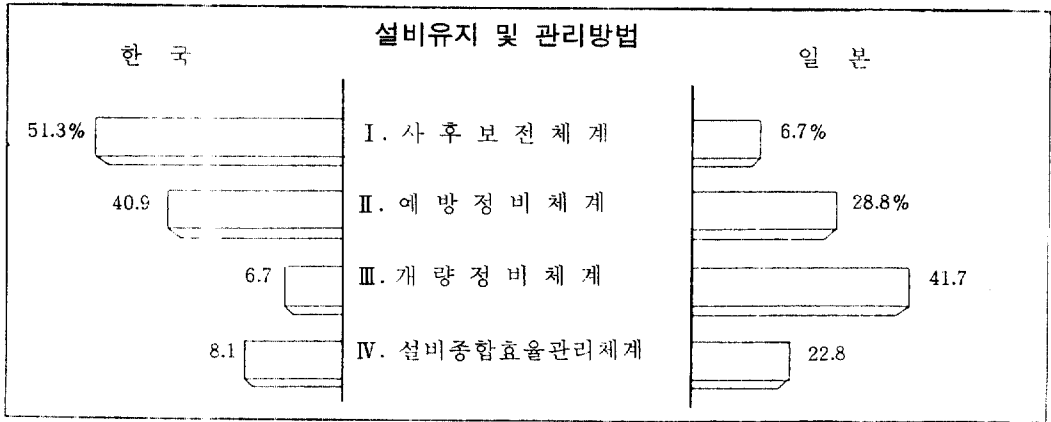
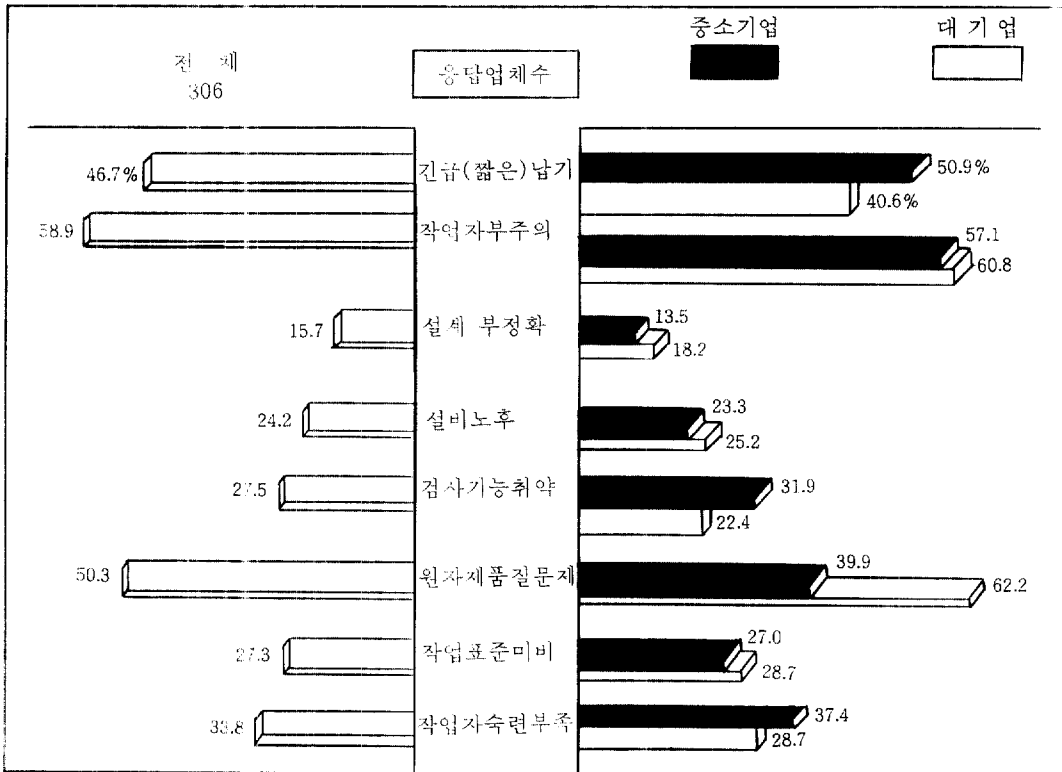


FIG 6. 설비유지 및 관리방법

設備綜合效率에 관하여,

$$\text{設備綜合效率} = \frac{\text{가동시간}}{\text{부하시간}} \times \frac{\text{실질가동시간}}{\text{가동시간}} \times \frac{\text{양품가동시간}}{\text{실질가동시간}}$$

(시간가동율) (성능가동율) (양품율)



資料 : KPC, 국내제조업공정관리실태조사 KPC 1989, 12.

FIG 7. 品質不安定 要因

의 算式으로 표현할 수 있다.¹³⁾

이러한 산식을 기준으로 할 때 Table 5에서 시간가동율은 전체평균이 86.5%(일본기준 90%이상)¹⁴⁾로 나타나며, 설비의 돌발고장, 가동준비, 일시적 트라블 등에 많은 시간을 소비하고 있으며, 고장시 실제 수리교체시간도 총복원시간의 47%나 소요된다고 한다.¹⁵⁾

또한 성능가동율은 평균 82.6%로(일본기준 95%이상)¹⁶⁾ 설비능력도 충분히 사용하지 못하고 있다.

이것은 설비운전, 보전기술의 낙후성, 품질문제등 여러가지 측면에서 低位의 기술수준을 나타내는 것이다.

Table 5. 설비종합 효율지표

	전체	중소기업	대기업
응답업체수	124	42	82
• 시간가동률	86.5%	83.3%	88.1%
응답업체수	121	38	83
• 성능가동률	82.6%	76.9%	58.2%
응답업체수	124	39	85
• 양품률	93.3%	90.4%	94.6%
• 종합효율	66.7%	57.9%	71.0%

資料 : KPC, 설비관리실태조사 KPC, '90, 12.

품질양품율은 93.3%(일본기준 99%이상)¹⁷⁾로서 이는 전체적으로 작업자의 부주의 58.9

註 13), 14) 日本 plant Engineering協會, TPM展開 program, 日本 PE協 p. 32, 33.

註 15) KPC, 국제제조업 설비관리실태조사, KPC 1990, 12.

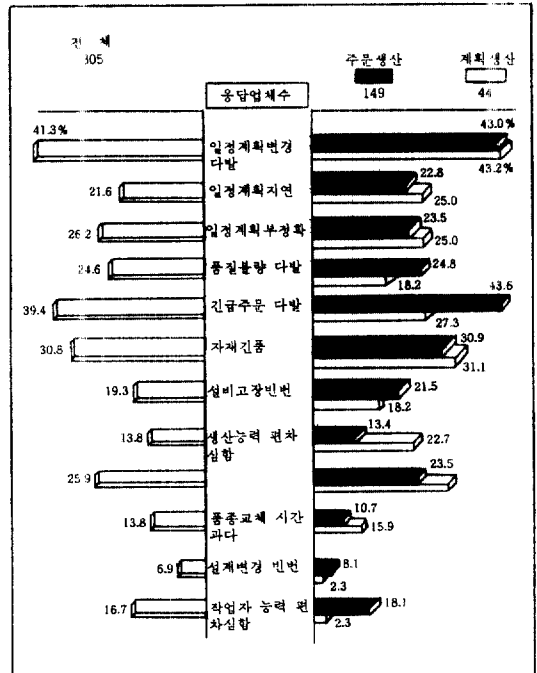
註 16), 17), 18) 日本 plant Engineering協會, TPM展開 program, 日本 PE協 p. 32, 33.

%, 원부재품질 50.3%, 긴급(짧은)납기 46.7%의 순으로 나타나 특히 원부재 품질문제는 향후 자동화 시스템의 구축에는 선급과제가 아닐 수 없다.(FIG 7 參照)

따라서 종합적인 효율은 66.7%(일본기준 85%이상)¹⁸⁾로 이는 예상보다도 높게 나타난 것이지만 일본기업에 비교할 때 매우 저조한 수준에 있다.

3. 人的管理要因에서 오는 생산로스

전반적으로 경영관리층의 시장이나 자재의 외적 변동요인과 내부의 설비 작업자배치 등의 조정은 경영관리층의 최대의 임무이며, 이



資料 : KPC, 국제제조업공정관리실태조사 KPC 1989, 12.

FIG 8. 공정관리의 애로사항

기능은 제조공정의 계획, 통제기능을 크게 좌우하게 된다.

우리나라 기업의 공정관리의 애로사항은 FIG 8에서 전체적으로는 일정계획변경지연, 부정확으로 인한 공정혼란이 가장 크고, 긴급주문 38.7%, 자재결품 31.0%로 나타나고 있다.

더욱 판매부문과의 적극적인 대화로 외적변수의 흡수, 그리고 보다 중요한 것은 앞으로 더욱 외적변수다변화에는 생산내부의 안정적인 공정운영체계를 무엇보다 먼저 구축해야 할 것이다.

실시상에서 오는 생산로스를 분석하는데는 크게 자재품질, 생산계획, 공정계획, 작업지시 등의 관리자 측면의 문제, 실시단계의 작업속련도, 작업불량 등에 대한 작업자 문제로 구분하여 분석 할 수 있다.

우리나라 기업의 현황은 대체로 관리자 책임에 의한 생산로스율이 작업자 책임의 그것보다 적게 평가되고 있으나, 이는 지금까지의 생산관계자가 가지고 있는 상식과는 달리, 관리자 책임에 대한 로스현상이 직접적으로 보이지 않고, 표면상 자주 일어나지 않는데 연유하는 것이다.

Table 6, 7에서는 관리자의 로스유형이 크게는 기계고장수리 43.0%, 자재대기, 작업지시대기, 자재불량, 설계오류 등 보다 근원적인 문제들이 많이 있다.

작업자 부문은 작업태만 36.9%, 표준작업불량등으로 나타나고 있으며, 작업자의 효율은 대부분이 작업자의 의지, 노력여하에 달려있고, 때문에 관리감독자의 작업방법개선, 작업지시, 동기부여방식여하에 따라 개선이 가능하며, 특히 작업자의 효율을 높임으로써 공장 전체의 생산성을 최고 3배까지 향상시킬 수

있다는 점에 유의해야 한다.¹⁹⁾

Table 6. 관리자 책임 LOSS원인

	전체	중소기업	대기업
응답업체수	293	153	140
• 기계고장·수리	43.0%	47.1%	38.6%
• 자재대기	21.8	19.0	25.0
• 작업지시 대기	14.3	19.0	9.3
• 자재불량	20.8	19.6	22.1
• 설계변경·오류	13.0	15.0	10.7
• 공장행사(회의·교육)	7.5	6.5	8.6
• 기타	1.7	0.7	2.9

資料:KPC, 국내기업 공정관리실태조사 1989. 12.

Table 7. 작업자책임 LOSS원인

	전체	중소기업	대기업
응답업체수	290	152	138
• 작업자 SKILL부족	20.7%	15.1%	26.8%
• 작업자 태만	36.9	41.4	31.9
• 표준작업방법 무시	31.0	33.6	28.3
• 미소한 작업중단	23.8	23.0	24.6
• 기타	1.7	2.0	1.4

資料: KPC, 국내기업 공정관리 실태조사, 1989, 12.

VI. 結 論

우리나라 기업의 제조현장의 생산활동과정에서는 수없이 많은 로스요소가 상존하고 있으며, 이요소들은 생산계획과 공정관리상에 상호작용하여 종합적인 생산로스를 유발시키

註 19) KPC, IE Consultant Seminar 교재, KPC, 1990.

고 있다.

대부분 정해진 표준, 규칙을 지키지 않는데서 오고 있지만 제조현장의 로스중에서 일반적으로 작업방법 및 동작로스 공정불균형 품질불량 등이 주요요소를 이루고 있으며, 특히 주문생산이면서 로트생산형태의 경우에는 작업방법 및 동작로스가 가장 많고, 장치 생산의 성격을 갖는 연속생산의 경우 품질불량이 42.3%로서 가장 큰 요인으로 나타나고 있다

(Table 8 參照).

「도요다」生産方式에 따르면 기업내부에 보이는 로스 요소를 ①생산과다의 로스, ②주변의 로스, ③운반로스, ④가공 그 자체의 로스, ⑤재고의 로스, ⑥동작의 로스, ⑦불량발생의 로스로 규정하고 있다. 이중에서 ①項 생산과다의 로스와 ⑤項 재고의 로스가 가장 좋지않은 로스라고 생각하며, 다른 로스들은 改善의

Table 8 . 제조현장의 낭비요소

(단위: %)

구 분	주문·계획 생산		생산의 연속성		
	주문생산	계획생산	개별생산	로트생산	연속생산
과 잉 생 산	5.4	4.4	9.7	3.9	9.0
과 잉 재 고	26.4	26.7	25.8	30.3	24.4
정 리 · 정 돈 미 흡	28.4	24.4	19.4	26.4	28.2
작 업 대 기	27.0	28.9	41.9	26.4	21.8
작 업 방 법 및 동 작 로 스	43.9	33.3	25.8	43.3	37.2
운 반 방 법 / 거 리 비 효 율	32.4	28.9	45.2	33.7	25.6
기 계 · 인 원 배 치 비 효 율	23.6	33.3	32.3	25.3	37.2
작 업 역 비 합 리	10.1	2.2	6.5	7.9	9.0
공 정 불 균 형	35.8	35.6	51.6	35.4	34.6
품 질 불 량	39.2	33.3	19.4	37.6	42.3
SETUP 시 간 과 다	14.2	17.8	9.7	17.4	11.5
기 타	0.7	4.4	3.2	0.6	1.3

資料 : KPC, 국내기업 공정관리실태조사, KPC, 1989, 12.

실마리를 찾기 쉬우나, 생산과다의 로스와 그 결과 발생하는 재고의 로스는 눈에 띄지않아 개선을 저해하기 때문이다²⁰⁾

이러한 로스요인들은 모두 노동생산성의 저해요인들로 작용하며, 어디까지나 인간은 경영관리, 생산활동의 요소이자 주역이다.

보다 근원적인 문제는 제품설계, 제조장정, 설비등의 문제가 노동생산성을 낮게 한다라기 보다 노동생산성이 결과로서 나타나는 것이

註 20) 牧戶孝郎, FA의 進展과 原價管理, p. 36.

아니라 대개는 이것의 근본원인이 되는 경우가 많으며, 현재 인간의 노동생산성이 낮기 때문에 자동화 기술이나 새로운 경영기술의 효율성이 떨어진다고 보는 것이 타당한 것으로 보인다.

일반적으로 “총합생산성 = 効率 × 稼働率 × 方法効率 × 同期効率”로 보는 算式에서 努力率은 기준작업량이 공정하게 설정되지 않은 경우 통상 65% 정도의 생산속도 밖에 발휘할 수 없다는 주장이 있으며²¹⁾ 稼働率은 生産手配가 科學的으로 되지 않으면 期待時間, 여분의 준비시간 등의 로스때문에 인간이 이용할 수 있는 時間의 70% 정도밖에 稼働할 수 없는 것이라고 하며, 方法的인 効率측면에서도 作業方法의 검토가 불충분하고, 현장의 경험에만 의존하여 현장대로의 方法에만 의존할 수 없게 되면 效果의인 측면에서도 努力의 75% 정도밖에 活用할 수 없는 標準時間이 고정되고 마는 것이라고 하며, 同期効率 문제에서도 공정의 바란스가 불량하며 흐름작업에서 70% 정도의 効率을 올리기가 힘들게 된다고 하는 경험적인 사실로 다루려야 기업의 생산활동은 전체적으로 보면 총합생산성은 불과 24%에 머물게 된다.²²⁾

기업의 생산형태나 기능, 요소들에 따라서 다르지만 최신자동화도입 이전에 우리나라 기업에서는 생산로스요소 측면에서 人的(경영관리, 작업각계충간), 物的(자재, 재고, 재공 등의 설비기술, 작업방법, 생산계획 등 여러 측면에서 문제를 분석하고, 특히 이러한 상호

복합적인 문제의 전략적인 해결책으로 문제의 중심, 예컨대 자재, 부품우선, 설비우선 인적 작업관리우선 등 추진방법상의 우선 集中化戰略이 필요하게 될 것이다.

우리나라 기업의 고도자동화설비투자와 병행하여 동시에 해결해야만 경쟁대열에서 존립할 수 있을 것이다.

이상에서 향후 대책을 마련하기 위한 착안 사항을 요약해 보면,

첫째로는 우리나라 기업의 제품구조상 부가가치 측면에서 새로운 신제품개발, 기존제품의 개량 제품계획 등을 새로운 생산방식의 혁신투자 이전에 경영관리의 원점에서 재 검토가 이루어져야 할 것이다.

둘째로는, 자동화와 같은 설비투자이전에 생산전략적인 차원에서 생산관리, 공정관리, 품질관리, 작업관리면에서 충실한 연구 예컨대 표준시간, 레이아웃기술, 흐름분석, 제품공정분석, 라인밸런싱, 운반분석, 경로분석, 작업자공정분석, Man-Machine분석, 동작분석 등등 과학적인 기법을 최대 활용하여 한층 더 높은 제조노우하우를 축적해 나아가야 할 것이다.

셋째로는, 기업의 生産成果혁신활동의 새로운 평가방법이 고안되어야 할 것이다. 오늘날 生産目標의 多面性은 기존의 효율지표나 로스트중심의 평가에서 다양한 소비자 니즈에 따른, 납기, 공정유연성, 신제품도입기간 등 공장 존재가치를 제대로 평가할 수 있는 평가방법이 새롭게 연구되어야 할 것이다.

註 21) KPC, IE seminar, IE 컨설턴트 양성교재, KPC, 1990. p. 17.

註 22) KPC, IE seminar, IE 컨설턴트 양성교재, KPC, 1990. p. 17.

參 考 文 獻

1. Robert H, Hayes and Steven C, Wheelwright, OR.
2. Michael E. poter, Competitive Strategy, A division of Macmillan Publishing Co. 1980.
3. Wickham Skinner, Manufacturing ; The Formidable competitive Weapon, John Willey & sons, 1985.
4. 中嶋清一, TPM展開프로그램, 日本 PE協會.
5. 韓國生產性本部, 「韓國企業의 經營力評價」, KPC, 1988, 12.
6. _____, 「企業總生產性測定·管理體系研究」, KPC, 1990, 12.
7. _____, 「國內製造業의 IE技術導入實態報告書」, KPC, 1988, 12.
8. _____, 「國內工場自動化 現況調查報告書」, KPC, 1990, 11.
9. _____, 「國內工場自動化 診斷·指導現況調查報告書」, KPC, 1987, 12.
10. _____, 「國內工場自動化·現況調查」 KPC, 1987, 12.
11. _____, 「國內工場自動化·現況調查」 KPC, 1987, 12.
12. _____, 「國內工場自動化 技術人力 教育現況調查報告書」KPC, 1987, 12.
13. 產業研究院, 「生產自動化的 進展과 合理的 展開方向」, KIET, 1989, 6.
14. _____, 「生產自動化的 雇傭에 대한 影響과 對應方案」, KIET, 1991, 2.
15. 韓國產業銀行, 「韓國의 產業」, 한국산업은행 1990.
16. _____, 「設備投資計劃調查」, 한국산업은행 1990.5.
17. 商工部, 「產業自動化 促進對策」, 상공부 1989, 1.
18. 經濟企劃院, 「韓國經濟指標」 調查統計局 FPB, 1990. 2/4.
19. 韓國工作機械工協, 「工場機械 統計要覽」, 한국공장기계공협, 各年號.
20. 韓國科學技術處, 「機械의 CAC/CAM 및 Mechatronics化 技術開發」, Most, 1986.
21. 韓國科學技術進興協, 「產業技術白書 1988年版」, 한국산업기술진흥협, 1988, 10.
22. 全國經濟人聯合會, 「工場自動化實態調查」, 전국경제인연합회, 1989, 12.
23. 日本能率協會, 「CAD Guide '88」, JMA 1988.
24. 日本通商產業省, 「總合經營力地標」, 日本通商產業省 產業政策局 1988, 8.
25. _____ 「複寫機 孔雀機械 ビジョン」 日本通商產業省 1987.