

# 美國企業과 韓國企業의 JIT시스템 導入 · 適用에 관한 연구

- A Study on the Introduction and Application of JIT  
System in Korean and American Enterprises -

고 재 건\*  
(Ko, Jae-Kun)

## 목 차

- I. 서 론
- II. 미국의 JIT도입 기업과 비도입 기업
- III. 한국기업의 JIT시스템과 하위시스템
- IV. 결 론

## I. 서 론

일본의 생산시스템으로 대표되는 JIT생산시스템은 소류트생산 및 반복생산을 중심으로 하는 하나의 효율적인 생산관리시스템이다. 지난 1973년에 있었던 오일쇼크이후, 일본의 도요다자동차 제조현장에서 재고제로 및 무결점을 목표로 생산관리시스템으로 등장하게 된

\* 제주대학교 경상대학 경영학과 교수

것이 JIT시스템이라 할 수 있다.

이 시스템은 철저히 낭비를 제거하고 소롯트생산을 원칙으로 하고 있다. JIT시스템은 필요한 때에 필요한 물건을 필요한 양만큼 생산제조한다는 이상적 생산이념을 실현하기 위하여 평준화생산시스템, 看板시스템, 소롯트 생산시스템 및 목표관리시스템등의 하위시스템으로 구성된 시스템이라고 할 수 있다. 일본에서는 도요다공장을 비롯하여 많은 생산기업에서 JIT시스템을 적용하므로써 불황 극복은 물론 부가치적생산성을 향상시킨 바 있다.

또한 미국의 거대회사들이 합작투자, 기술제휴형식으로 JIT시스템을 도입하여 많은 효과를 보았으며( Suzaki, 1995), 그외의 구미 또는 아세아 많은 지역의 생산현장에서 JIT시스템을 도입 적용하고 있다( 板垣, 1997). 포오도·시스템이 大롯트생산시스템임에 반하여 JIT시스템은 小롯트생산시스템이며, MRP시스템이 컴퓨터에 크게 의존하는데 비해 JIT시스템은 「看板」시스템에 의해 운영해 나가는데 차이점이 있다고 할 수 있다.

80년대 들면서 일본 기업들은 JIT시스템의 도입으로 인하여 품질이 향상되고 재고량이 감소되어 세계경제를 지배할 정도로 기업의 경쟁력도 강화되었다. 이에 자극을 받은 미국 기업들이 JIT도입을 서두르게 되었으며 우리나라의 기업에서도 예외는 아니었다. 많은 선진국들이 JIT시스템 도입에 많은 관심을 가졌으며 80년대 중반이후부터는 적극적으로 검토하게 되었다. 그렇지만 이 시기에는 JIT시스템을 도입 준비를 하거나 부분적으로 도입하는 단계에 있었다고 할 수 있다.

90년대에 들어와서는 좀더 적용범위가 넓어졌으며, 기업측에서도 적극적으로 도입하려고 하였다. 그리고 리엔지니어링의 혁신기법과 EDI, CALS등의 정보시스템의 혁신으로 JIT시스템은 더 향상된 JITⅡ 단계로 발전되고 있다.

본 논문에서는 80년대와 90년대를 중심으로 JIT시스템 도입 적용에 관한 연구 논문을 중심으로 연구하였으며, 80년대 연구논문으로는 첼리( A.F. Celly, 1986), 이상문(SamgM. Lee, 1988), 고재건(1987)등의 논문을 참조하였으며, 90년대 도입논문으로서는 노리스(D.M.Norris, 1992), 하우스트 등(S.E.Fawcett et al.,1993), 제임스프리랜드(J.R.Freeland, 1991), 구프타(Y.P. Gupta, 1991), 화이트(R.E.White, 1993), 정명호(1993), 한상도(1995), 김태호(1995), 윤진호(1995), 구일섭(1996), 마크함 등(I.S.Markham et al., 1995)등의 연구논문 등을 참고하였다.

미국기업과 한국기업의 JIT 시스템을 중심으로 고찰하였으며 연구방향은 JIT도입기

업과 비도입기업과의 비교측면에서 연구하였다. 더욱이 연구자는 87년에 "JIT시스템의 도입 적용과 효과"에 대하여 연구발표한 바가 있어서 그 후 10년 사이에 어떠한 변화가 있는가에 대해서도 연구의 방향을 맞추어 보았다.

이 연구의 핵심은 JIT시스템의 도입에 있어서 문제점, 중요한 요소, 절차 그리고 효과 등을 중심으로 연구하는데 목적을 두고 있다.

## II. 미국의 JIT도입 기업과 비도입 기업

JIT시스템이 70년대 초반에 일본에서 개발되어 기업에 적용하기 시작했다면 이것이 日本에서 많이 보급 적용된 것은 80년대 들어서이다.

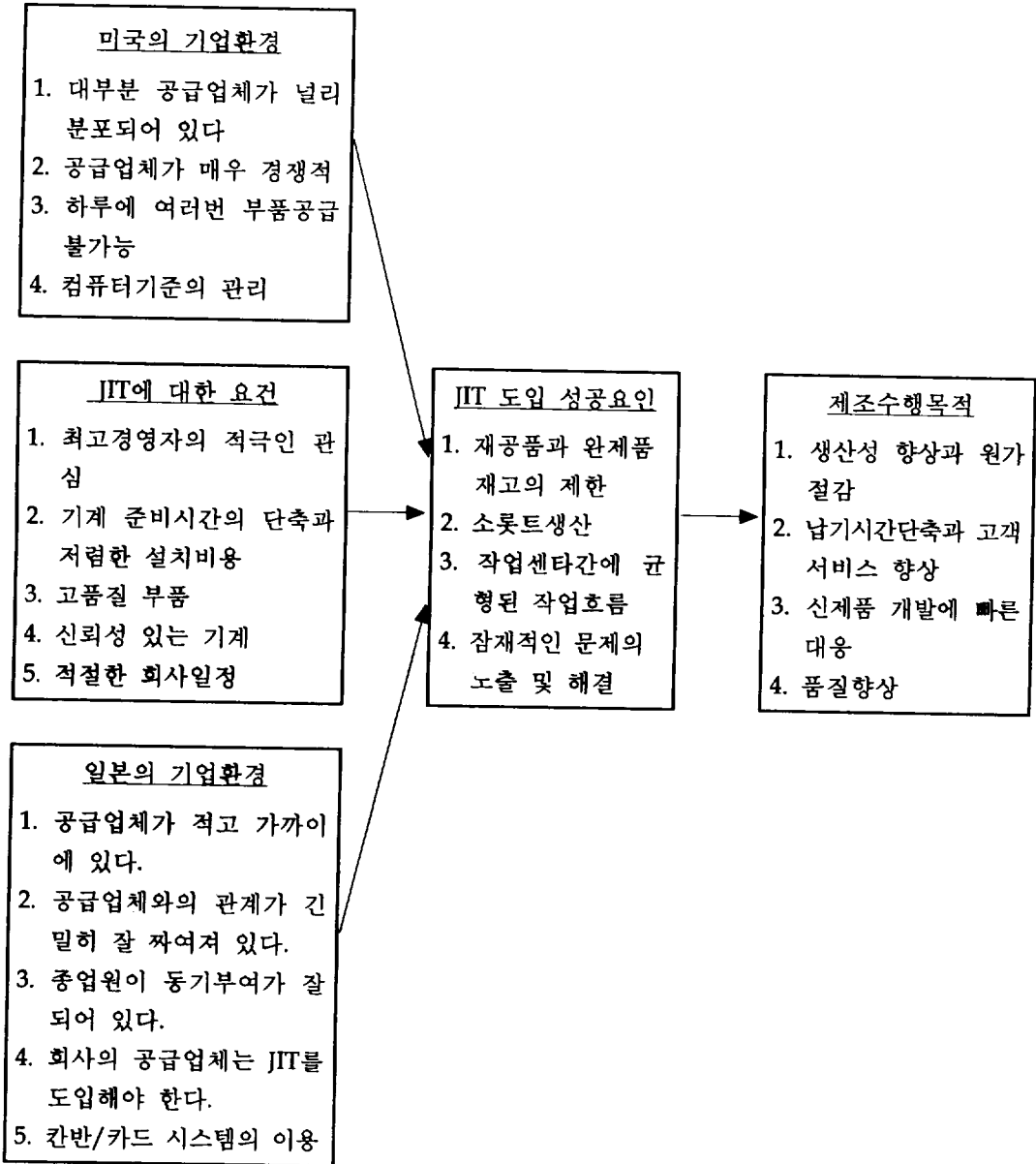
미국이나 한국기업에서는 80년대 중반이후에 JIT에 대한 많은 관심을 가지고 JIT적용문제를 검토하게 되었다. 80년대 중반 이후에 JIT시스템을 부분적으로 도입이 되었다면 90년대에 들어와서 좀 더 적극적으로 도입하였다고 할 수 있다. 80년대가 JIT의 도입 기초단계였다면 90년대는 JIT의 도입성숙단계라고 할 수 있다.

첼리(Albert F. Celly)등은 미국기업의 JIT도입을 실현하기 위한 모형을 개발하였는데, 여기에서 미국기업의 기업환경, JIT에 대한 요건 및 일본기업의 환경을 검토하여 JIT도입성공요인 및 제조수행목적을 알기 쉽게 표현하고 있다<표1> 참조.

첼리가 지적한 바와 같이 미국 기업들은 부품공급업체가 널리 분포되어 있으며 하루에 여러번 부품공급을 할 수가 없다(Celly, 1986). 이러한 것은 JIT를 도입하는데 매우 큰 장애요인이라고 할 수 있다. 이러한 환경에서 여러학자들이 조사연구한 미국기업의 JIT도입 내용을 검토하였다. <표2> 참조.

미국 기업의 JIT시스템 도입적용에 대하여는 <표2>에 있는 여러 학자의 연구 아티클에 의해서 고찰하였다.

<표 1> JIT 도입 성공을 위한 개념적 모형



자료 : Albert F. Celly, William H. Clegg, Arther W. Smith, and Mark A. Vonderremse, Implementation of JIT In the United States, Journal of Purchasing and Materials Management, Winter 1986, p.11.

<표2> 미국기업의 JIT시스템 도입에 관한 연구

| 저 자                                 | 제 목   |
|-------------------------------------|---|
| ① A.F.Celly, W.H.Clegg 등<br>(1986)  | Implementation of JIT in the United stated  |
| ② D.Harbe,D.A.Samson 등<br>(1988)    | Just-In-Time : The Issue of Implementation  |
| ③ J.H.Im, SangM.Lee<br>(1988)       | Implementation of Just-In-Time System In Manufacturing  |
| ④ Y.P.Gupta, W.Glynn Mangold (1991) | An Empirical Examination of the Characteristics of JIT Manufacturing Versus Non-JIT Manufacturing |
| ⑤ J.R.Freeland (1991)               | A Survey of Just-In-Time Purchasing Practice in the United States                                 |
| ⑥ D.M.Norris (1992)                 | A Study of JIT Implementation Techniques Using the Analytic Hierachy Process Model                |
| ⑦ Ja Vora (1992)                    | Applying a Theory of Organization Change to Adopting JIT  |
| ⑧ S.E.Fawcett,<br>L.M.Birou (1993)  | Just-In-Time Sourcing Techniques  |
| ⑨ R.E.White (1993)                  | An Empirical Assessment of JIT in US Manufacturing  |
| ⑩ N.K.Ramarapu,<br>S.Mehra 등 (1994) | A Comparative Analysis and Review of JIT Implementation" Research                                 |
| ⑪ I.S.Markham,<br>C.D.McCart (1995) | The Road to Successful Implementation of JIT System   |

JIT는 생산과정에서 낭비를 제거하는 것이다. 중요한 3가지 낭비요소는 첫째 불량한 품질과 부적절한 예측으로 인한 안전재고, 둘째 긴 준비시간으로 인한 초과 기계 용량, 셋째 부적합한 계획 및 일정에 의한 초과 인원등이다.

이들 낭비 요인들은 생산성을 줄이고 단위코스트를 증가하기 때문에 전체적인 원가를 증가하게 된다.

JIT의 목적은 불필요한 낭비를 줄이는 것이고 제조 수행 목적을 향상시키는 것이다. <표3>에는 JIT 수행과정에서의 문제점을 볼 수 있다. 고객일정변경, 공급자의 품질불량,

불량한 생산품질, 사무작업시스템 변경에 대한 부적용, 주요한 부품 부족 등의 문제점들이 노출되었다.

<표3> JIT 도입수행과정에서의 문제

| 문 제 영 역                    | 처음 도입시의 문제(%) | 도입후의 문제(%) |
|----------------------------|---------------|------------|
| 고객 일정 변경                   | 62.0          | 4.6        |
| 공급자의 품질 불량                 | 59.3          | 10.2       |
| 불량한 생산 품질                  | 57.4          | 13.9       |
| 사무 작업시스템 변경에 대한 적용         | 57.4          | 11.1       |
| 주요부품의 부족                   | 57.4          | 13.0       |
| JIT 구매에 적용하기 위한 공급자의 능력 미흡 | 56.5          | 7.4        |
| 종업원 참여 부족                  | 49.0          | 18.5       |
| 준비시간 단축의 부족                | 48.1          | 12.0       |
| 부적절한 장비 및 도구               | 45.4          | 14.8       |
| 중요하지 않은 부품의 잉여             | 43.5          | 10.2       |
| 최고 경영자의 적극적인 관심 부족         | 42.6          | 14.8       |
| 노동계약                       | 35.2          | 9.3        |

자료 : Albert F.Celly, William H.Clegg, Arther W.Smith, and Nark A. Vonderembse, Implementation of JIT in the United States, Journal of Purchasing and Materials Management, Winter 1986. p.14.

JIT도입초기에는 생산관리의 다양한 문제점들이 노출되었으나 JIT 도입 후에 이들 문제점들이 4.6%, 10.2%, 13.9%, 11.1%등으로 줄어들고 있음을 알 수 있다. 또한 첼리 등의 연구에서 JIT이점을 <표4>에서 볼 수 있다.

JIT도입 기업에서 이점으로는 재고감축, 고객관계 향상, 품질향상, 성공적인 JIT 공급 등을 들고 있다.

<표4> JIT 기업에서 이점

| 이 점         | 기업수 | %    |
|-------------|-----|------|
| 재고 감축       | 60  | 55.6 |
| 고객관계 향상     | 49  | 45.4 |
| 품 질 향 상     | 47  | 43.5 |
| 성공적인 JIT 공급 | 37  | 34.2 |
| 공급관계 개선     | 32  | 29.6 |
| 생산성 향상      | 36  | 33.3 |
| 준비비 단축      | 25  | 23.1 |
| 종업원 관계 개선   | 24  | 22.2 |

자 료 : Ibid, p.14.

이상문 교수등이 조사한 33개 미국기업이 채용한 중요 JIT기법으로는 <표5>에서 보이는 바와 같이 여러 가지 JIT기법을 골고루 채용하고 있음을 알 수 있다.

<표5> 중요 JIT 기법

| JIT 기법       | 기업수 | (%)  |
|--------------|-----|------|
| 소롯트사이즈       | 26  | 78.8 |
| 칸 반          | 23  | 69.7 |
| 유연성 있는 인력시스템 | 23  | 69.7 |
| JIT 구매       | 22  | 66.7 |
| 전문 공정 라인     | 21  | 63.6 |
| 공정 단축        | 20  | 60.6 |
| QCC          | 20  | 60.6 |
| TPM          | 20  | 60.6 |
| 혼합생산모형       | 19  | 57.6 |
| 평준화생산        | 18  | 54.5 |
| U형 배치        | 17  | 51.5 |
| 셀형 배치        | 17  | 51.5 |
| 자동화          | 8   | 24.2 |
| n=33개 기업     |     |      |

자료 : JinH. Im, SangM. Lee, Implementation of Just-In-Time System in US Manufacturing, IJOPM, 9.1 1988, p.10.

노리스(Daniel M.Norris)는 재고감소, 품질향상 및 생산성 향상에 영향을 미치는 JIT 기법을 조사하였다. <표6>에서 보는 바와 같이 재고의 감소를 위해서는 준비시간 단축이 중요한 요인으로 적용하고 있으며, 품질향상에는 TPM 및 GT가 25%, 21%로 작용하고 있다. 생산성 향상에는 준비시간 단축 22%, TPM 21%가 중요한 변수로 작용하고 있음을 나타내고 있다.

<표6> 재고, 품질 및 생산성과 JIT 기법

| JIT 기법  | 재고감소  |      | 품질향상 |      | 생산성 향상 |      |
|---------|-------|------|------|------|--------|------|
|         | 평균    | S.D  | 평균   | S.D  | 평균     | S.D  |
| 준비시간 단축 | 0.20  | 0.10 | 0.16 | 0.11 | 0.22   | 0.09 |
| TPM     | 0.15  | 0.11 | 0.25 | 0.12 | 0.21   | 0.11 |
| 풀시스템    | 0.16  | 0.11 | 0.15 | 0.14 | 0.16   | 0.13 |
| GT      | 0.15  | 0.13 | 0.21 | 0.14 | 0.19   | 0.10 |
| 평준화생산   | 0.16  | 0.14 | 0.10 | 0.08 | 0.15   | 0.10 |
| JIT 구매  | 0.018 | 0.13 | 0.12 | 0.10 | 0.08   | 0.05 |
|         | 1.00  |      | 0.98 |      | 1.01   |      |

자료 : Daniel M. Norris, A Study of JIT Implementation Techniques Using the Analytic Hierachy Process Model, Production and Inventory Management Journal-Third Quarter, 1992, p.51.

그리고 JIT도입기업에서는 구매회수를 자주 행하는 재고관리제도를 채용하고 있는데 미국기업의 JIT구매에 대한 실태를 <표7>에서 볼 수 있다.

<표7> 전 구매중 JIT구매가 차지하는 비율(N=76)

| JIT 구매(%) | 기업(%) |
|-----------|-------|
| 1~10      | 20    |
| 11~20     | 11    |
| 21~40     | 18    |
| 41~60     | 11    |
| 61~80     | 18    |
| 81~100    | 22    |

자료 : Stanley E. Fawcett, Laura M. Birou, Just-In-Time Sourcing Techniques: Current State of Adoption and Performance Benefit, Production and Inventory Management Journal-First Quarter, 1993, p.21



JIT 구매 60% 이상 적용하는 기업이 40% 이상이 되고 있다. 그리고 JIT 구매에서 운송회수를 얼마나 하고 있는지를 <표8>에서 참고할 수 있다.

구매회수는 주 1회가 JIT 구매에서는 59.5%, 비 JIT 구매에서 33.9%로 JIT구매가 비율이 높게 나타나고 있다. 그리고 1일 1회 이상은 JIT 구매가 8.3%, 비 JIT 구매가 1.3%로 많은 차이를 나타내고 있다.

<표8> JIT 구매에 대한 운송 횟수

|              | JIT 구매 | 비 JIT 구매 |
|--------------|--------|----------|
| 1일 1회 이상     | 8.3%   | 1.3%     |
| 1일 1회        | 13.7%  | 7.6%     |
| 주 1회         | 59.5%  | 33.9%    |
| 월 1회 또는 그 이상 | 18.1%  | 57.9%    |

자료 : James R.Freeland, "A Survey of Just-In-Time Purchasing Practice in the United States", Production and Inventory Management Journal-Second Quarter, 1991. p.46.

그리고 제조업체와 부품공급업체사이에 교환된 정보의 정도를 <표9>에서 알아볼 수 있다.

<표 9> 제조업체가 공급업체간에 교환된 정보

|                | JIT 구매 | 비 JIT 구매 |
|----------------|--------|----------|
| 생산 스케줄         | 89%    | 48%      |
| 품질관리 데이터       | 89%    | 70%      |
| 단위당 공급업자의 변동비  | 37%    | 19%      |
| 단위당 공급업자의 전체비용 | 33%    | 22^%     |

자료: James R. Freeland, Opcit., p.47.

<표9>에서 보면, 생산스케줄이나 품질관리에 관한 데이터가 JIT 구매 적용 기업에서 89% 정보를 교환이 이뤄지고 있다. 반면, 비JIT구매에서는 동일한 데이터의 정보

교환이 48%, 70%에 그치고 있다.

Yash P. Gupta 등은 JIT 도입기업과 비도입기업간의 평균반응수를 나타내고 있다 < 표10> 참조.

<표10> JIT 도입기업과 비도입기업간의 평균 반응수

| 결정요인                 | JIT 기업              | 비 JIT 기업            | t-value            |
|----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 공급업자 수               | 3.4194 <sup>a</sup> | 3.4105 <sup>a</sup> | 0.03 <sup>**</sup> |
| 기능간에 조정              | 3.7419 <sup>b</sup> | 4.0632 <sup>b</sup> | 1.49 <sup>**</sup> |
| 제품변화에 대한             | 3.516 <sup>c</sup>  | 3.4674 <sup>c</sup> | 0.22 <sup>**</sup> |
| 산업리더십                | 3.8065 <sup>c</sup> | 3.4468 <sup>c</sup> | 1.87 <sup>**</sup> |
| 서비스 향상에 대한           | 3.5806 <sup>d</sup> | 3.9263 <sup>d</sup> | 1.73 <sup>**</sup> |
| 산업리더십                | 3.3226 <sup>d</sup> | 3.7158 <sup>d</sup> | 1.69 <sup>**</sup> |
| 제품 기술 숙련수준           | 3.2581 <sup>d</sup> | 3.4842 <sup>d</sup> | 0.90 <sup>**</sup> |
| 공정기술 숙련 수준           | 3.2581 <sup>d</sup> | 3.1183 <sup>d</sup> | 0.52 <sup>**</sup> |
| 일정변경시 작업의            | 3.7742 <sup>e</sup> | 3.3368 <sup>e</sup> | 1.97 <sup>**</sup> |
| 유연성 수준               |                     |                     |                    |
| 수직적 통합 정도            |                     |                     |                    |
| 재무 유동성               |                     |                     |                    |
| * p<0.01             |                     |                     |                    |
| ** P<0.05            |                     |                     |                    |
| a 1=많다, 5=적다         |                     |                     |                    |
| b 1=조정이 적다, 5=조정이 많다 |                     |                     |                    |
| c 1=거의 없다, 5=크다      |                     |                     |                    |
| d 1=높다, 5=낮다         |                     |                     |                    |
| e 1=적다, 5=크다         |                     |                     |                    |

자료 : Yash P. Gupta, W.Glynn Mangold and Subhash C. Lonial, An Empirical Examination of the characteristics of JIT Manufacturers Versus Non-JIT Manufacturers, , Manufacturing Review Vol.4, No.2, June 1991, P.82

큐파 등이 정리한 것을 요약하면 다음과 같다.

**공급자수** : JIT 시스템을 도입하여 효율적으로 운영하려면 공급업체와 긴밀한 협조 체제가 되어야 한다. 부품재고를 적게하기 위해서는 공급업체는 불량이 없는 부품을 공급하여야 한다. 그래서 JIT 도입 제조업에서는 부품업체와의 관계는 오래 지속되며 JIT 비도입 기업에 비해 공급업체의 수가 적게 된다.

**기능간의 효율적인 조정** : JIT는 정보시스템, 디자인엔지니어, 생산시스템, 생산부서의 사람간에 효율적인 시스템이기 때문에 조정할 일이 적게 된다.

**제품변화에 대한 능력** : 준비시간 단축, 변화의 제거 및 오토메이션의 증가를 통하여 시장의 변화에 따른 제품을 개선하는 능력이 비도입 기업에 비해 높다.

**서비스 향상 능력** : 공급업체가 하루에 3번~4번으로 공급회수를 올리는 일이 요구 되는 경우에도 제조업체와 공급업체간에 효율적인 커뮤니케이션을 통하여 즉각적인 서비스 향상이 실현되고 있다.

**제품과 공정기술 수준** : JIT에서는 제품과 공정의 기술은 동시공학을 이용한다. 두 분야의 기술자가 팀으로 운영하기 때문에 제품과 공정의 기술수준이 높아지고 있다.

**제조 유연성** : JIT 시스템에서는 스스로 개발한 기계나 도구를 만들어서 사용하기 때문에 준비시간 문제를 해결하려고 하고 있다. 이러한 기계의 경우 스케줄이 다소 변경되더라도 작업 진행을 유연성있게 할 수 있다.

**수직적 통합** : 제조되는 제품의 70% 이상이 외부의 공급업자에 의존한다. 그래서 수직적통합과 전략적 협동에 대한 니드를 줄이게 된다. 이것은 JIT 기업은 비도입기업 보다 수직 통합이 잘 이뤄지지 않고 있다고 할 수 있다.

**재무 유연성** : 과거에 재고에 묶여 있는 자금이 유익한 재무적인 자원으로 환원되고 있다. 짧은 생산스케줄, 짧은 준비시간, 더 짧은 제조사이클, 장기 예측의 문제를 가볍게 한다. 그러므로 JIT 기업은 비도입기업에 비해 재무 유동성이 커질 수 있다.

90년대에 들어와서 화이트(Rechart E. White)는 미국이 도입하고 있는 JIT의 중요기법을 다음 <표11>에서 제시하고 있다.

준비시간단축과 TQC를 제일 많이 적용하고 있다. 그 다음에 다기능공제도이다. 대체적으로 80년대에 비해 준비시간 단축, 칸반, JIT 구매, TQC, QCC 등의 비율이 높아지고 있다.

<표 11> JIT기법 적용실태

| JIT 기법     | 기업 % |
|------------|------|
| QCC        | 64.9 |
| TQC        | 84.9 |
| 초점공장       | 69.0 |
| TPM        | 56.9 |
| 준비시간 단축    | 85.5 |
| GT         | 65.9 |
| 평준화 생산     | 56.8 |
| 다기능공       | 81.6 |
| 칸 반        | 65.9 |
| JIT 구매     | 73.0 |
| N=1035개 기업 |      |

자료 : Richard E. White, An Empirical Assesment of JIT In U.S. Manufacturing  
Production And Inventory Management Journal Second Quater, 1993, p.39

### Ⅲ. 한국기업의 JIT시스템과 하위시스템

80년대와 90년대에 있어서 한국기업의 JIT 적용 실태를 알아보기 위하여 우선 한국 기업에 있어서 JIT 적용실태를 관련 연구논문을 통하여 조사하였다. 먼저 한국기업의 JIT도입기업과 비도입기업에 대하여 필자의 논문에서 살펴보았다(고재건, 1987). JIT시스템의 하위시스템을 조사하였는데<표12참조>, ①눈에 보이는 관리 ②간판시스템 ③생산의 평준화 ④소롯트생산 ⑤생산준비시간의 단축 ⑥다공정담당작업 시스템 ⑦行燈시스템의 순으로 나타났다.

<표12>에 의하면, 이들 JIT시스템의 하위시스템을 적용하는데 있어서 생산형태별로 유의적인 차이가 없음을 알 수 있다.

JIT시스템의 도입동기를 <표13>에서 볼 수 있는데, '재고의 감소', '품질향상', '납기업수', '관련기업의 권유'의 순으로 되어 있으며 대부분이 재고의 감소와 품질향상을 목적으로 JIT 시스템을 도입하고 있다. 그 밖에 모기업과 합동으로 도입하고 있는 기업과 생산현장의 문제점을 노출시키고 문제점을 해결하기 위하여 JIT 시스템을 도입한 기업도 있었다.

<표 12> JIT 시스템의 주요 하위시스템 생산형태별

| 생산형태<br>조사내용 | 다품종소량  | 소품종다량 | 다품종다량 | 計      | $\chi^2 = 10.59$<br>df=12<br>C=0.369<br>P=0.5643 | 순위 |
|--------------|--------|-------|-------|--------|--|----|
| 생산의 평준화      | 7(47)  | 2(40) | 1(14) | 10(37) |  | 3  |
| 소롯트 생산       | 7(47)  | 1(20) | 2(29) | 10(37) |  | 3  |
| 간판시스템        | 9(60)  | 2(40) | 3(43) | 14(52) |  | 2  |
| 눈에보이는 관리     | 11(73) | 4(80) | 3(43) | 18(67) |  | 1  |
| 다공정담당시스템     | 1(7)   | 0(0)  | 2(29) | 3(11)  |  | 6  |
| 생산준비시간단축     | 3(20)  | 4(80) | 2(29) | 9(33)  |  | 5  |
| 行燈           | 2(13)  | 0(0)  | 1(14) | 3(11)  |  | 6  |
| 計            | 40     | 13    | 14    | 67     |  |    |

자료 : 고재건, 도요다 생산시스템의 도입효과에 관한 연구, 한국생산성학회, 生産性論集, 제1권, 1987.3, p.142.

<표13> JIT 시스템의 도입등기 방법 및 실시범위

| 조사내용                 |               | 생산형태 | 다품종<br>소 량 | 소품종<br>다 량 | 다품종<br>다 량 | 計      | $\chi^2$ 값, 자유도                              | 순위 |
|----------------------|---------------|------|------------|------------|------------|--------|--|----|
| JIT<br>시스템의<br>도입 동기 | 재고의 감소        |      | 11(73)     | 5(100)     | 5(71)      | 21(78) | $\chi^2=7.322$<br>df=6<br>C=0.432<br>P=0.292 | 1  |
|                      | 품질향상          |      | 5(33)      | 1(20)      | 1(14)      | 7(26)  |  | 2  |
|                      | 납기 엄수         |      | 0(0)       | 1(20)      | 2(29)      | 3(11)  |  | 3  |
|                      | 관련기업의 권유      |      | 0(0)       | 0(0)       | 1(14)      | 1(4)   |  | 4  |
|                      | 計             |      | 16         | 7          | 9          | 32     |  |    |
| JIT<br>시스템의<br>실시범위  | 전 공장에 실시      |      | 3(16)      | 0(0)       | 2(29)      | 5(16)  | $\chi^2 =7.78$<br>df=6<br>C=0.447<br>P=0.254 | 2  |
|                      | 부분적으로 실시      |      | 10(53)     | 4(80)      | 4(57)      | 18(58) |  | 1  |
|                      | 족히 제한된 공정에 실시 |      | 2(10)      | 1(20)      | 1(14)      | 4(13)  |  | 3  |
|                      | 준비중이다         |      | 4(21)      | 0(0)       | 0(0)       | 4(13)  |  | 3  |
|                      | 計             |      | 19         | 5          | 7          | 31     |  |    |

자료 : 고재건, 상계 논문, p.142.

JIT시스템의 실시범위에서 볼 때 전공장에 실시하고 있는 기업은 16%(5개사)에 불과하고 과반수 이상인 58%(18개사)의 기업이 부분적으로 실시하고 있음을 알 수 있다.

상기 논문(고재건,1987)에 의하면, JIT 도입기업과 비도입기업을 비교해 볼 때, 품질 불량문제, 기계교체준비시간, 자재조달의 문제에 있어서 JIT 도입기업이 우수하다는 것을 알 수 있다. 공정의 불량율이 JIT도입기업에서는 '거의 없다'가 16%임에 비해 비도입기업에서는 8%이며, 교체시간은 '10분이내'가 도입기업이 37%임에 비해 비도입기업에서는 25%를 나타내고 있다.

우리나라 기업에서도 90년대 들어서면서 JIT관련 기법들의 적용이 활발해졌다.

우리나라 기업의 JIT시스템의 산업별 도입비율을 보면(劉承煥·金大興1996), 자동차산업 38%, 전자산업17%, 기계산업14%, 금속산업7%로 도입비율이 저조하고, 도입내용으로서도 아직 성숙단계에 못 미치고 있다.

<표14>의 생산관리기법에는 QC, TQC, 5S운동 등 JIT시스템의 기본적인 하위시스템들

의 적용수준은 거의 70%를 나타내고 있으며, 공정개선, 소인화, TPM 등이 30%이상을 차지하고 있어서 우리나라 기업들이 JIT시스템을 어느 정도 적용하고 있음을 나타내고 있다. 그러나 후공정인수나 무재고관리 등 JIT의 핵심 기법의 적용은 저조한 상태이다.

<표 14> 한국기업의 일본적 생산방식의 적용실태 ( N=195)

| 생산관리기법     |           | 노무관리기법  |           | 표준시간 및 팀제 |           |
|------------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 설비범용화      | 65(33.3)  | 종신고용제   | 27(13.8)  | 표준시간      | 193(85.1) |
| 5S(3S)운동   | 126(64.6) | 직무급     | 50(25.6)  | 표준작업방법    | 194(89.7) |
| 공정개선       | 108(55.4) | 직능급     | 51(26.2)  | 비직선형배치    | 191(39.0) |
| 소인화        | 74(37.9)  | 직능자격제   | 45(13.1)  | 팀별작업      | 191(34.4) |
| 간판활용       | 47(24.1)  | 직군간 전환  | 46(23.6)  | 1인1대동종작업  | 191(46.7) |
| 후공정인수      | 36(18.5)  | 공정간 전환  | 39(20.0)  | 1인다수대작업   | 191(36.9) |
| 무재고관리      | 19(9.7)   | 공정내 순환  | 77(39.5)  |           |           |
| QC         | 153(78.5) | 변형근로시간제 | 47(24.1)  |           |           |
| TQC        | 132(67.7) | 생산직인사고과 | 110(56.4) |           |           |
| TPM        | 58(29.7)  | 다능공화    | 46(23.6)  |           |           |
| MRP/MRP-II | 90(46.2)  |         |           |           |           |
| GT         | 46(23.6)  |         |           |           |           |

주 : ( )안은 백분율(%)

자료 : 정명호(1993), 한국제조업의 생산혁신과 노동력관리에 관한 연구, 연세대학교 대학원, 박사학위논문

소인화시스템은 도요다에서는 작업유연성을 위한 중요 요소인데, 도표에서는 실행중이 37.9%가 되고 있다. 부분적으로는 작업 유연성에 대하여 비교적 많은 연구가 이뤄지고 있는 부분도 있음을 알 수 있다.

<표14>의 노무관리기법에는 일본식 기업을 중심으로 구성된 10가지 항목의 노무관리제도들이 제시되고 있다.

좁 로테이션 실태를 보면, 공정내 순환 39.5%, 직군간 전환 23.6%, 공정간 순환이 20.0%여서 주로 공정내 순환 위주이며, 공정간 순환은 저조해서 다양한 다능공화의 실행은 어려울 것 같다. 직능급이나 직능자격제도는 26.2%, 13.1%에 그쳐서 임금시스템에 유연성이 부족함을 나타내고 있다. 다능공화는 23.6%가 실시중이라고 하고 있어 활용도가 낮게 보인다.

같은 표에서 팀작업 34.4%, 그리고 작업형태로서 1인/1대/동종작업이 46.7%인 반면, 1인/다수대 /작업이 36.9%라고 밝히고 있다. 많은 기업에서 팀작업 활용도가 낮으며, 1인다수대 담당작업 형태는 저조하다고 볼 수 있다. 일본기업이 팀구성이 92.6%(森田雅也, 1996)이고 작업자 1인의 담당직무가 7~9개인 기업이 많아지는 것과는 비교가 된다.

그러나 한편 한국생산성본부의 조사(1993)에 의하면, 자동차업종의 경우, 다능공화에 대한 찬성율은 87%에 이르고 있고, 남성작업자들은 공동책임을 지고 있는 팀작업방식보다 개별작업방식을 선호하고 있다(약63%). 같은 조사에 의하면, 직무이동 단위에 대한 질문에 대하여 작업반내 이동이 86.9%, 부서간 이동이 12.2%, 공장간이동이 0.8%라고 한다. 그리고 업무의 흥미에 대한 질문에도 “지루한 편이다(59.9%)와 아주 지루하다(24.3%)”를 합쳐서 84.2%가 자신의 업무에 대하여 흥미를 갖지 못하고 있다. 이와 같이 작업자들은 다능공화에 대해 높은 긍정적 응답을 보이고 있으나 직무이동 횟수는 낮은 것으로 나타나고 있으며, 직무이동 단위도 거의 대부분이 반내 이동인 것으로 나타나고 있다. 반 이상의 이동은 경영측으로서도 교육훈련 기회비용의 상당한 부담을 느끼며, 작업자로서도 내부노동시장이 형성되어 있지 않는 상황에서 위협을 느끼는 경우가 있어 잘 이뤄지지 않는 것으로 나타났다.

대우자동차의 경우에 직무순환과 노동밀도에 대한 조사에 의하면(윤 진호,1995), 현재 실시하고 있는 대우자동차의 직무순환 및 다기능화는 우선 다기능화 정도가 매우 낮고, 대부분의 노동자는 아직도 단능적 기능을 갖고 있으며, 숙련기술이라고 할 수 없는 단순기능인 것이다.

현대자동차의 경우(李鎮東,1995)에는 91년 7월의 평일잔업, 휴일근무 및 휴일잔업을 합쳐



서 63시간이나 되고 있으며, 91년 연간소정내 노동시간은 2,128시간으로서, 일본자동차업계에의 연간노동 기준시간(1800시간)과 비교하면 상당히 장시간시간 노동임을 알 수 있다.

한국생산성조사(1993)에에 의하면 일과후 육체적 피로 감에 대한 질문에 대하여 높초가 된 듯한 피로감이 "종종느낀다"가 36.7%, "거의 느낀다"

가 46.7%를 나타내고 있다. 그리고 대우자동차의 「1994년 조합원 임금 및 생활의식 실태조사보고서」에 의하면, "상당히 피곤하다"라는 항목에서 조립부서가 96.3%, 엔진 새시부가 93.1%, 도장부가 91%를 나타낼 정도로 노동강도가 심한 것으로 나타났다. 한국기업의 JIT 도입 및 활용시 문제점을 <표15>에서 볼 수 있는 바, 부품업체와의 관계, JIT에 적합한 관리제도의 미비 등을 들 수 있다.

<표15> JIT 추진시 문제점

| 항 목               | 평균값   | 순위 |
|-------------------|-------|----|
| 부품하청업체와의 관계       | 3.476 | 1  |
| JIT의 적합한 관리제도의 미비 | 3.217 | 2  |
| 생산설비상의 문제         | 2.843 | 3  |
| 최고경영자의 지원 부족      | 2.277 | 4  |
| 노조나 근로자의 반발       | 2.012 | 5  |

\*1=전혀 문제 안 됨, 5=매우 문제됨 등 5점 척도 사용.

자료 : 정명호, 1992.

그리고 박종암의 연구조사에 의하면, JIT시스템을 도입하고 있는 경우에, 36개의 도입기업중 58.3%가 JIT구매를 실시하고 있으며, 병행이 39%로서, JIT를 도입하는 기업은 거의가 JIT구매를 실시하거나 아니면 병행하는 것으로 나타났다<표16>참조.

<표16> 적기공급체계에 따른 JIT 도입수준

|        | JIT 구매 | 저렴한<br>비용을 선택 | 병 행   | 합 계    | x <sup>2</sup><br>자유도<br>유의수준( $\alpha=0.1$ ) |
|--------|--------|---------------|-------|--------|---|
| JIT    | 21     | 1             | 14    | 36     | x <sup>2</sup> =1.979<br>DF=2<br>P=0.372      |
|        | 33.33  | 1.59          | 22.22 | 57.14  |   |
|        | 58.33  | 2.78          | 38.89 |        |   |
|        | 51.22  | 50.00         | 70.00 |        |   |
| NO JIT | 20     | 1             | 6     | 27     |   |
|        | 31.75  | 1.59          | 9.52  | 42.860 |   |
|        | 74.07  | 3.70          | 22.22 |        |   |
|        | 48.78  | 50.00         | 30.00 |        |   |
| 합 계    | 41     | 2             | 20    | 63     |   |
|        | 65.08  | 3.17          | 31.75 | 100.00 |   |

자료 : 박종암, 완성차 업체와 부품업체의 관계가 기업성장에 미치는 영향에 관한 실증적 고찰, 한성대학교, 대학원, 1995, P.65.

그리고 JIT 도입기업의 장기계약 기간과의 관계를 <표17>에서 알 수 있다.

<표17> 납품계약기간에 따른 JIT 도입수준

|        | 장기 계약 | 수시입찰의<br>낮은 가격 | 병 행   | 합 계   | x <sup>2</sup><br>자유도<br>유의수준( $\alpha=0.1$ )      |
|--------|-------|----------------|-------|-------|--|
| JIT    | 29    | 1              | 3     | 33    | x <sup>2</sup> =1.529<br>DF=3<br>P=0.676<br>무응답(5) |
|        | 46.03 | 1.59           | 4.76  | 52.38 |  |
|        | 80.56 | 2.78           | 8.33  |       |  |
|        | 60.42 | 50.00          | 37.50 |       |  |
| NO JIT | 19    | 1              | 5     | 25    |  |
|        | 30.16 | 1.59           | 7.94  | 39.69 |  |
|        | 70.37 | 3.70           | 18.52 |       |  |
|        | 39.58 | 50.00          | 62.50 |       |  |
| 합 계    | 48    | 2              | 8     | 58    |  |
|        | 76.19 | 3.17           | 12.70 | 92.07 |  |

자료 : 박종암, 상계서, P.64.

JIT 도입기업들은 계속되는 구매관계에서 신뢰관계가 형성됨으로써 장기적인 계약관계를 맺고 있는 것으로 나타났다.

JIT구매·공급전략은 수요자와 공급자간에 특수한 관계를 요구하고 있다. JIT시스템을 도입하기 위해서는 첫째로 제조업체인 수요자와 부품공급업체와의 관계의 변화가 중요한 요인이 된다. 관계의 변화는 수요자와 공급자의 동태적·가변적 관계에서 장기적이고 안정적인 관계로의 변화이다(한상도, 1995).

두 번째는 수요자와 공급자간의 행위적 특성으로서 이들은 공동목표에 대한 합의와 신뢰회복, 상호평등한 관계에서 사업목표에 대한 공감대등이 중요성을 더해가고 있다.

세 번째는 의사소통이다. JIT 공급관계의 구축을 위해서는 정보교환이 필수적이다. JIT 공급의 대표적인 변화는 원가 및 품질에 관한 정보교환, 구매와 공급관계에서 발생하는 제반 서류의 감소, 컴퓨터 통신, 정보교환설계회의에 공급자의 참여, 수요자와 공급자간의 격의없는 의사소통과 상호신뢰를 바탕으로 한 협력관계이다.

그러면 이제까지 미국과 한국기업의 JIT시스템 적용 실태를 여러 가지 방법에 의해 고찰하였던 바 90년대까지 JIT시스템 적용특성을 정리해 보면 다음과 같이 9가지로 정리할 수 있을 것이다.

1. 80년대 중반이후 기준으로 우리나라 기업에 JIT시스템을 도입한 기업의 비율은 10~15% 정도이다(한국생산성본부, 1993 ; 고재건, 1987, 1988). 여기에서 비율의 범위는 JIT도입을 도입전개기, 도입성숙기로 나누어 볼 수 있는데 조사기관이나 연구자가 어디까지를 도입으로 볼 것이냐에 따라 차이가 날 수 있다.

2. 80년대 중반이전에는 JIT시스템 탐색, 도입준비, 종업원 교육, 시스템 구축 등에 몰두하였다.

3. 미국의 경우에 80년대에는 대체로 JIT의 간반 및 JIT구매등 주요하위시스템의 도입이 낮은 수준이며 적용대상 품목도 100품목 이내의 수준이었다.

4. JIT시스템 초기 도입시기에 발생하는 문제점으로는 JIT 구매에 대한 부적용, 부품공급업체의 품질불량, 불량한 생산품질, 주요부품의 부족, 종업원의 참여부족, JIT의 적

합한 관리제도의 미비, 생산설비상의 문제, 준비시간단축의 부족, 최고 경영자의 적극적인 관심부족등 JIT시스템 구축의 기본적인 문제점이었다.

5. 미국 기업업의 경우, 90년대 들어서 JIT구매를 60%이상 실시하는 기업이 40% 이상이 되며, JIT구매시 주1회 실시하는 기업이 60% 정도로 높아졌다.

6. 90년대에 들어서 부품업체와의 정보교환이 활발해졌는데 JIT구매적용시 생산스케줄, 품질데이터에 대한 정보교환을 89%가 실시하고 있다.

7. 90년대 들어서 제품변화에 대한 능력, 서비스향상능력, 공정기술 수준 및 제조유연성 등이 JIT시스템 도입기업이 비도입기업보다 훨씬 높게 나타나고 있다.

8. 리엔지니어링, EDI, CALS 등의 정보시스템의 발전에 따라 IBM, AT&T INTEL 기업에서는 JITⅡ에 대한 깊은 관심을 가지고 연구하고 있다. JITⅡ는 CALS, EDI등의 정보시스템의 활용을 통하여 원청기업인 대기업과 부품공급업체를 하나의 가상기업으로 인식하여 양사간 중복업무와 절차를 대폭축소하는 기법이라고 할 수 있다.

9. 한국기업의 경우 90년대에 들어서도 주요 JIT하위시스템의 적용은 60% 정도이며 아직도 완전한 JIT도입이라고 할 수가 없다. 그 중 JIT실시 기업중 JIT구매 실시 기업과 병행하는 기업의 비율은 90% 이상 나타나고 있어서 JIT시스템을 도입하는 기업은 전통적인 재고관리 수준을 넘어서고 있다고 볼 수 있다.

## IV. 결 론

70년대 초에 日本에서 등장한 JIT시스템은 日本의 도요다 자동차 회사를 비롯한 일본기업에서 적용하여 기업의 품질과 경쟁력을 비약적으로 성공시킨 시스템이다. 품질을 줄이고 재고 및 납기에서 낭비요소를 제거함으로써 원가절감에 공헌하였으며, 그것이 기업의 경쟁력도 높게 하는 결과가 되었다.

본 연구에서는 여러학자들의 연구 결과들을 참고하여 JIT시스템들이 어떻게 도입적

용하고 있으며 도입단계별로 어떠한 문제점들이 제기되고 있는가를 검토하여 보았다. JIT시스템 도입기업을 미국과 한국 두나라 입장에서 살펴보았으며, 80년대와 90년대 중심으로 조사·연구하여 보았다. 한국과 미국에서는 80년대 중반 이후 90년대 까지 JIT시스템에 대하여 많은 관심을 갖고 있었다고 할 수 있다.

미국기업의 특징이 포드 시스템 특징인 대량생산시스템이고 흐름생산시스템이며 공정이나 작업에 있어서 유연성이 부족한 생산시스템이다. 그러기 때문에 호황기에 적응력이 매우 약한 시스템이다. 구미생산시스템이 자원이나 공간에 있어서 여유가 있는 시스템이기 때문에 JIT시스템을 적용하기에는 여러 가지 애로사항이 있었다. 그러나 생산시스템의 개선, JIT구매방식의 도입 및 작업시스템의 개선을 통하여 JIT시스템을 적용하는데 점차적으로 성공시켜 나갔다고 할 수 있다.

80년대 후반에 들어가면서 JIT도입효과가 괄목할만한 상태에 이르렀다. 90년대에 들어서 미국기업들은 JIT 시스템의 도입과 TQM시스템의 등장으로 획기적인 품질향상에 커다란 공헌을 하였다고 할 수 있다.

우리나라의 경우에도 JIT도입 문제는 미국의 경우와 거의 비슷한 시기에 미국 기업이 겪는 과정을 거쳤다고 할 수 있다. 80년대 중반부터 도입하기 시작한 JIT시스템이 90년대에 들어서 JIT시스템의 성숙단계에 이르렀다. 지금 많은 기업에서 JIT시스템을 전체 또는 부분적으로 도입하고 있다. 주로 자동차공업, 전자공업이 주종을 이루며, 자동차 및 전자공급의 부품공급업체에서 많이 도입하고 있다고 할 수 있다.

우리나라에서도 90년대이후 TQM시스템의 도입이 되면서 JIT시스템 도입이 더욱 활성화 단계에 이르렀다고 할 수 있다.

미국 기업이나 한국기업이 JIT시스템을 도입함으로써 다음과 같은 효과를 어느 정도는 가져왔다고 할 수 있다.

1. 준비시간 단축
2. 재고감축
3. 품질의 대폭적인 향상
4. 공급업체와의 관계개선
5. JIT구매의 확대
6. 기업내 조직간 또는 부품공급업체에 대한 정보확산
7. 제품변화에 대한 능력 향상
8. 공정기술수준 및 제조 유연성의 향상
9. 작업자와 관리자의 능력 향상

그렇지만 이제까지 많은 조사 연구에서 밝혀진 바로는 JIT를 한국기업에 적용하기는 쉽지가 않다고 한다. JIT로 가기 위한 사전 작업이 너무 많고 어렵다. 품종교체, 준비시간 단축, 소로트화, 후공정인수 등을 열심히 시도하고 있으나 성공률은 낮다. JIT가 가장 적합한 것으로 알려진 자동차 산업의 경우에도 JIT의 적용은 일부 품목에 국한될 정도이다. 품질향상과 재고 감축을 목표로 하는 JIT시스템은 여러 가지 하위시스템의 균형에 의해 이뤄지는 것이므로 JIT시스템에 대한 철학과 사고 방식의 철저한 터득은 물론이고 그 하위 시스템에 대한 기술과 숙련에 대하여 계속적으로 연구해 나가야 될 것이다.

## 참 고 문 헌

- 고재건(1987), “도요다생산시스템의 도입효과에 관한 연구”, 한국생산성학회, 생산성논집, 제1권
- 고재건(1987), 다품종소량생산에 있어서 JIT시스템의 적용에 관한 연구, 동국대학교 대학원, 박사학위논문
- 고재건(1999), “일본자동차산업의 부품공급시스템에 관한 연구”, 제주대학교 관광산업 연구소, 산경논집, 제14집. p.19~42.
- 문성암(1994), JIT방식에 따른 관계유형의 정도가 공급기업의 물류활동에 미치는 영향에 관한 연구, 연세대학교 대학원, 석사학위논문
- 한상도(1996), 한국자동차 협력업체 공급관계에서의 정보시스템 활용 및 JIT 공급에 관한 연구, 경기대학교 대학원, 박사학위 논문
- 김태호(1995), 한국형 JIT생산시스템설정, 명지대학교 대학원, 박사학위논문  
구일섭(1996), 한국제조업체의 JIT시스템 도입에 관한 실증적 연구, 인하대학교 대학원, 박사학위논문
- 유승환·김대홍(1996), “한국제조업의 생산방식도입에 관한 실증적 고찰”, 한성대학교, 漢城大論文集
- 尹辰浩(1995), 韓國における日本的生産方式の導入と労働者, 日本 法政大學 大原社會問題 研究所雜誌, No.439, pp.1-41.
- 新郷重夫(1981), トヨタ生産方式のIE的 考察」 (東京: 日刊工業新聞社)
- 田申一成(1984), 「生産管理 システム, SNS法」 (東京: 日刊工業新聞社), pp.2~3.
- 大野耐一(1982), トヨタ生産方式, 日刊工業新聞社

門田安弘(1991), 新トヨタシステム、請談社

板垣博編著(1997), 日本的 經營・生産システムと東アジア, ミネルヴァ 書房

川上義明(1999), 生産システムの国際移轉、日本稅務經理協會

森田雅也(1996), チーム作業方式の理論的・実証的 研究, 神戸大学 大学院 博士学位論文, pp.83~86.

Mehran Sepehn, P. E.(1985), "How Kanban System is Used In American Toyota Motor Facility", IE, Feb, p.51.

Celly, Albert F., W.H.Clegg, A.W.Smith, and M.A.Vonderembse(1986), "Implementation of JIT in the United States," Journal of Purchasing and Materials Management, winter. pp.9~15.

Harber,D., D.A.Samson, A.S.Sohal and A.Wirth(1989), Just-In-Time : "The Issue of Implementation", IJOPM, 10, 1. 1989. pp.21~30.

Lee,SangM., Jin H .Im(1988), "Implementation of Just-In-Time Systems in US Manufacturing Firms", IJOPM, 9, 1. pp.5~14.

Lambrecht, M.R., Lieve Decaluwe(1988), "JIT and Consideration Theory : The Issue of Bottleneck Management", Production and Inventory Management Journal - Third Quarter, pp.61~65.

Helms, Marilyn M. (1990), "Communication : The Key to JIT Success", Production and Inventory Management Journal-Second Quarter, pp.18~21.

Ahmed, N.U., E.A.Tunc and R.V.Montagno(1991), "A Comparative Study of US Manufacturing Firms at Various Stages of Just-In-Time Implementantation", INT. J.PROD.RES, Vol.29, No.4, pp.787~802.

Gupta,Y.P. W.Glynn Mangold and SubhashC.Lonial(1991), "An Empirical Examitnation of the Characteristics of JIT Manufacturers versus Non-JIT Manufacturers", Manufacturing Review, vol.4. No.2 June . pp.78~85.



- Gupta. Y.P. S.Heragu(1881)," Implications of Implementing Just-In-Time Systems, technovation", Vol.11, No.3., pp.143~162.
- Vova, Ja(1992), "Aplying a Theory of Orgarnization Change to Adopting JIT", OMEGA, Vol.20, No.2, pp.193~199.
- Golha, D.Y., C.L.Stamm(1991), "The-Just-In-Time philosophy " A literature review", INT.J.PROD.RES., Vol.29, No.4, pp.657~676.
- Billesbach, T.J.(1991), "A Study of The Implementation of Just-In-Time In The United States", Production and Inventory Management Journal -Third Quarter, pp.1~4.
- Freeland, James R(1991), "A Survey of Just-In-Time Purchasing Practice in United States", Production and Inventory Management Journal - Second Quarter, pp.43~50.
- Norris, Daniel M. (1992), "A Study of JIT Implemeritation Techniques Using The Analytic Hierarchy Process Model", Production and Inventory Management Journal-Third Quarter, pp.49~53.
- Lummus, R.R. (1992), L.D.Wilson, "When JIT is NOT JIT", Production and Inventory Management Journal-Second Querter, pp.61~65.
- White, R.E. (1993), "A Empirical assesment of JIT In U.S. Manufacturers," Production and Inventory Management Journal-Second Quarter, pp.38~4.2
- Fawcett, Stanley E, L.M.Birou(1993), "Just-In-Time Sourcing Techniques :Current State of Adoption and Performance Benefits", Production and Inventory Management Journal-First Quarter, pp.18~24.
- Markham, I.S., C.D. McCart(1995), "The Road To Succesful Implementation of Just-In-Time Systems", Production and Inventory Management Journal-Third Quarter, pp.67~70.

Ramparapu, N.K., S.Mehra and M.N.Frolick(1995), "A comparative Analysis and Review of JIT Implementation Research", IJOPM, Vol.15, No.1, pp.38~49.

Suzaki, Kiyosh(1995), "Comparative Study of JIT/TQC Activities In Japanese and Western Companies", First World Congress of Production and Inventory Control, Vienna, Austria, pp. 63~66.