

# AHP에 의한 조선기업의 작업능률향상을 위한 과업관련기법의 선택

김태수\* 이강우\*\*

\* 울산과학대학 산업경영과 \*\* 부경대학교 경영학과

## An AHP Approach to Select the Task Related Technique for Work Efficiency Improvement in Shipbuilding Enterprise

Kim, Tae Soo\* Lee Kang Woo\*\*

\* Dept. of Industrial Management, Ulsan College

\*\* Dept. of Business Administration, Pukyong National University

Key Words: AHP, Work efficiency, task related techniques, shipbuilding enterprise

### Abstract

The objective of this research is to select the most effective technique from task related techniques(motion & time study, job redesign, physical environment improvement) for improving work efficiency in shipbuilding enterprise. This study consists of several principal steps. The first step is to design critical criteria in evaluating work efficiency in shipbuilding enterprises. The second step is to develop sub-criteria of the critical criteria. The third step is to develop a four level AHP(Analytic Hierarchy Process)structure using the critical criteria, sub-criteria and techniques from task related techniques. The fourth step is to develop the pairwise comparison matrix by each level of AHP structure, which was based on survey data collected at the H heavy industry. And the last step is to select the most effective technique from task related techniques using AHP analysis. The result of AHP analysis has shown clear difference in priority among task related techniques in terms of work efficiency of the shipbuilding enterprise: The reduction of normal time has more importance than the reduction of allowance time, motion & time study techniques are most important for the reduction of normal time, physical environment improvement is most important for the reduction of allowance time as well.

### 1. 서론

많은 기업들은 격변하는 글로벌 경쟁에서 생존하기 위하여 종업원의 수행도(performance)를 향상시켜 경쟁력을 높이고 원가를 절감시키기 위한 방법을 찾고 있다. 치열한 글로벌 경쟁에서 살아남기 위해서는 기업들은 높은 수준의 운영 효율성과 품질을 지닌 제품을 생산해야만 하는 것이다. 성공적인 기업과 성공적이지 못한 기업간의 차이는 그들 제품의 품질과 종합적 작업조직 그리고 이들 두 가지가 얼마나 조화로운 관계를 이루고 있는가에 달려있다(Hendrick, 2001). 경쟁력은 기업의 제품 품질, 유연성, 그리고 응답의 신속성으로부터 생긴다. 그러나 이들은 기업 전부분의 참여와 기술보다 인간중심으로 됨으로서 가능하다(DTI, 1991, p.5).

1990년대 초 소위 리엔지니어링이라고 하는 기법이 기술중심 접근법이었는데 그들 대부분은 실패로 끝났다. 이들은 공학의 인간적 측면과 조직의 영향을 무시했기 때문이며 인간중심접근과 함께 기능들이 할당되고 결과적으로 과업들은 인간기술을 충분히 사용할 수 있도록 설계되고 인간한계에 대

한 보상을 할 수 있게 되어야 한다(Keidel, 1994). 제조활동에서의 직접 노동직무 대한 자동화와 전산화의 증대는 직무의 재설계와 작업자 재배치를 초래하게 되었다. 그러나 이러한 사실과 더불어 여전히 생산시스템에서의 중요요소는 사람이며, 기본적인 과업관련 기법은 생산성 향상, 장비효율개선, 인적노력도 경감과 조직의 목표와 효율성을 발전시키는 데 강력한 도구인 것이다. 그런데 우리나라의 많은 제조기업들이 작업능률의 향상을 위해 과업관련기법을 적용하고 있지만 기업별의 과업관련기법에 대한 실무적용중요성에 관한 연구가 상당히 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 작업능률향상을 위해 실무적으로 널리 사용되고 있는 대표적인 과업관련 기법들과 이와 관련된 평가기준을 선정한 후 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 이용하여 조선기업인 H중공업을 대상으로 작업능률향상을 위한 과업관련 기법들의 중요성에 대한 가중치를 분석한 후 향후 조선기업에서의 작업능률향상 방안을 모색하고자 한다.

## 2. 문헌연구

### 2.1. 생산성측정과 작업능력

경영활동은 합리화원리에 따라 전개되는데 능력은 바로 합리화 내지 합리성과 같은 뜻이다. 그러나 합리성을 특히 능률이라고 할 때에는 경영에 있어서 작업계층이 수행하는 활동의 합리성 즉 기술적 효율을 말한다. 따라서 능률이란 기술적 의미를 갖는 것으로서 보통 백분율로 표시되며 3종류의 능률 ①기계능률 ②제조능률 ③노동능률이 대표적이다. 여기서 기계능률은 투입량에 대한 에너지 전환 내지 전달과 관련된 산출량의 비율, 제조능률은 소요자재량 또는 비용과 실현가능한 표준과의 비율, 노동능률은 표준작업량(시간)에 대한 실제작업량(시간)과의 비율을 말한다. 이러한 3종류의 능률은 모두 표준에 대한 비율이기 때문에 이를 상대적 능률이라 한다. 이에 대해 절대적 능률이 개념적으로 성립되기는 하지만 측정표시 할 수는 없다. [1] 한편 생산현장의 생산성측정의 지표인 종합노동효율은 다음과 같이 측정된다.[7]

종합노동효율

= 유효율 X 실시효율

= [가치효율 X 방법효율] X [가동률 X 작업능력]

따라서 종합노동효율이 높아짐으로써 생산성이 향상된다고 할 수 있다.

그러나 가치효율과 방법효율은 그것이 현재 어느 정도 발생하고 있는가를 명확히 밝히기는 어려우나 일정기간이 경과한 후에 초기에 결정된 표준시간에 비해 얼마나 시간이 절감되었는가를 측정하여 분석할 수 있다. 따라서 본 논문은 제조 현장에서 명확히 밝힐 수 있는 가동률과 작업능률을 기초로 한 종합능률의 측정에 한하며, 이 중 관리자의 계획이나 불의의 사고에 대한 즉응성(即應性)으로 향상될 수 있는 가동률은 제외하고, 작업자의 교육훈련이나 동기부여로 향상될 수 있는 작업능률의 향상을 중심으로 서술한다.

가동률과 작업능률의 측정은 다음과 같다.

$$\text{가동률} = \frac{\text{실질가동공수}}{\text{취업공수}} = \frac{\text{취업공수} - \text{가동로스}}{\text{취업공수}}$$

$$\text{작업능력} = \frac{\text{표준생산량공수}}{\text{실질가동공수}} = \frac{\text{표준시간} \times \text{양품수}}{\text{취업공수} - \text{가동로스}}$$

상기의 식에서도 알 수 있듯이 작업능률의 평가기준은 표준시간이라는 것을 알 수 있다.

### 2.2 정미(정상)시간과 여유(허용)시간

정미시간(normal time)과 여유시간(allowance time)을 합하여 표준시간(standard time)이 성립되며 그 세부적인 구성내용은 다음과 같다.

#### 2.2.1 정미시간의 정의와 구성

정미시간이란 표준의 작업방법과 보통의 숙련도와 적성을 가진 작업자와 정상적인 작업속도의 조건하에서 시간관측에 의하여 설정되는 시간을 말하며 그 구성은 다음과 같다.[11]

##### (1) 준비, 마무리 시간

준비, 마무리작업시간이란 제조 로트에 대해 1회 발생하는 준비, 마무리 작업시간을 말한다. 이들 작업에는 작업교체, 작업준비중의 치공구 교환, 연마, 도면의 판독, 계수, 정리 및 기타 준비와 마무리 작업시간이 있다.

##### (2) 주작업시간

#### ①주체작업시간

주체작업시간이란 해당 작업의 작업목적 자체가 진행 중인 작업시간을 의미한다. 예를 들면 가공, 조립, 변형, 변질, 등 해당공정의 작업수행목적시간을 말한다.

#### ② 부수작업시간

부수작업시간이란 주체작업과 같은 주기로 작업이 발생하고 이에 부수되는 작업시간을 말한다. 예를 들면 작업물의 부착 및 제거 등의 취급, 기계조작, 계측, 검사 등의 작업시간을 말한다.

### 2.2.2 여유시간의 정의와 구성

여유시간이란 본래 정미시간에 포함시켜야 하지만 발생시기, 발생빈도, 소요시간 등이 불확정적이기 때문에, 비정규 작업으로 간주하여 종합해서 설정하는 것이다. 여유시간은 크게 일반여유와 특수여유로 대분류되는데 일반여유는 일반적으로 PDF 여유로 분류한다.[10]

#### (1)인적여유(Personnel Allowance)

인적여유는 각자의 생리적 필요에 의한 작업의 중단을 보상하는 시간이다.

#### (2)피로여유(Fatigue allowance)

피로여유는 작업환경과 작업조건의 정도에 따라 육체적 정신적 피로로 야기되는 작업의 중단, 주저, 속도의 저하를 보상하는 시간이다.

#### (3)지연여유(Delay allowance)

지연여유는 특정 작업의 불규칙한 발생으로 정규작업에 포함시키기 곤란한 작업에 대한 보상이다.

## 3. 과업관련기법

### 3.1 동작 및 시간연구

일반적으로 동작연구와 같은 의미로 작업방법설계(Work Method Design), 방법공학(Work Method Engineering)이라고도 부르며, 시간연구를 작업측정(Work Measurement)이라고 부르고 있다.

#### 3.1.1 작업방법설계(동작연구)

작업방법이란 작업자가 그의 직무나 작업을 어떻게 수행해야 하는가를 규정짓는 것이므로 직무설계를 결정하는 그 2차적인 구성요소로서 설명할 수 있다. 작업방법은 생산성이나 효율성을 최대화하기 위하여 어떤 특정작업을 수행하는데 있어서의 최선의 방법인 것이다.

#### 3.1.2 작업측정(시간연구)

작업측정은 생산시스템에서 직접노동비의 효율적 사용을 계획하고 평가하기 위한 도구이다.

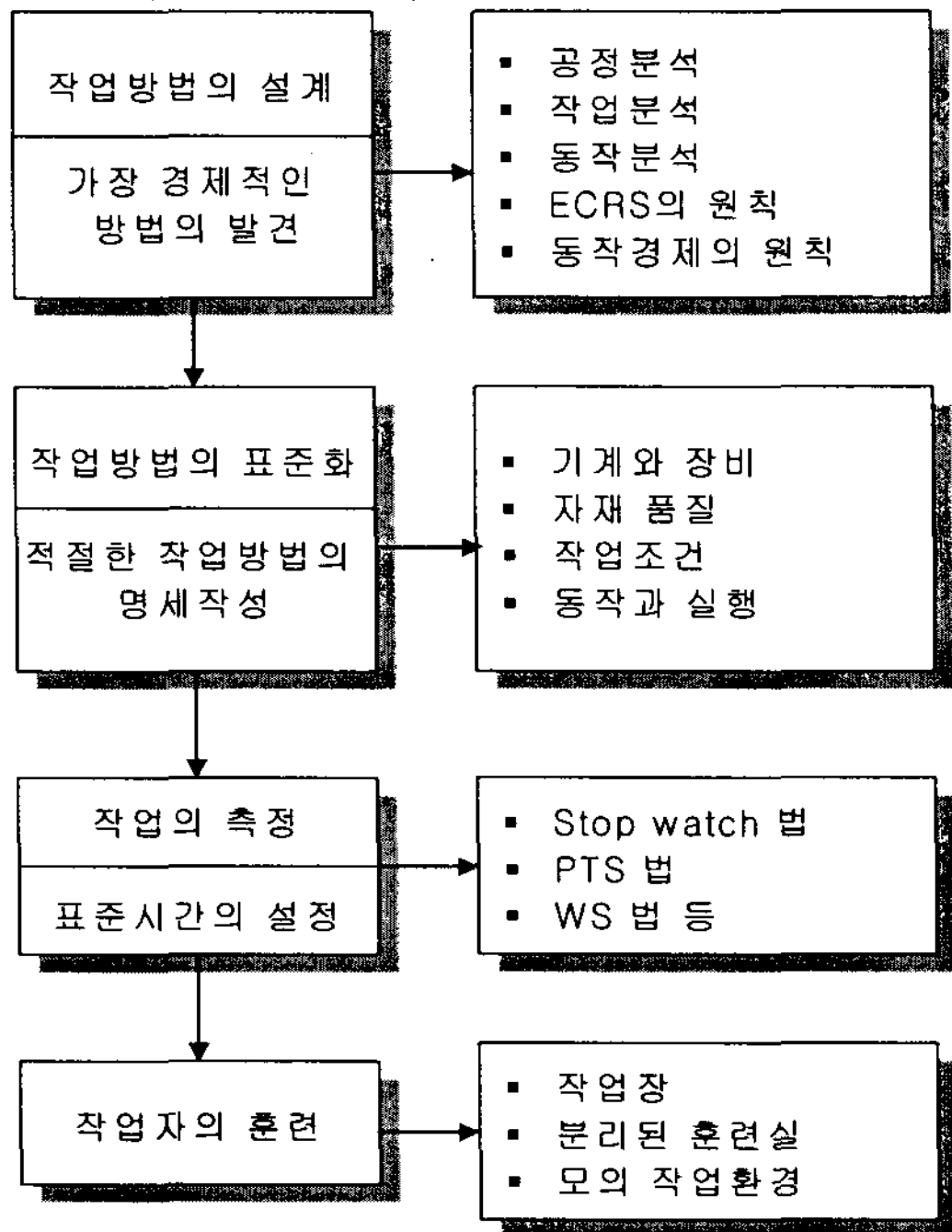
작업측정의 목적은 작업장에서의 정해진 작업조건하에서 정해진 방법에 의해 작업이나 과업을 수행하는 숙련된 작업자에게 요구되는 표준시간을 결정하는 것이다. <그림1>은 동작 및 시간연구의 관련성과 기법의 일반적인 영역을 나타내고 있다 (Barnes 1980).

### 3.2 직무재설계의 의의와 종류

#### 3.2.1 직무설계와 재설계의 의의

직무설계란 몇 개의 과업(task)을 묶어서 1인의 직무를 구성하는 방법을 가리키는 말이고, 직무재설계는 직무를 변경시키는 것과 관련된 것이다 (Robbinson, 1996). 전통적 직무연구는 직무를 중심으로 사람을 어떻게 적응시키느냐 하는 직무분석, 직무평가를 그 중심연구대상으로 삼았다. 그러나 근대적 직무연구는 사람을 중심으로 직무를 어떻게 설계하느냐하는 직무설계를 그 중심연구 대상으로 삼는다(이경희 1998). 직무설계는 직무명세와 작업

방법으로 구성되어 있으며 직무명세는 무엇이 반드시 수행되어야 하고, 어떻게 단위작업을 수행해



<그림 1> 동작 및 시간연구의 영역

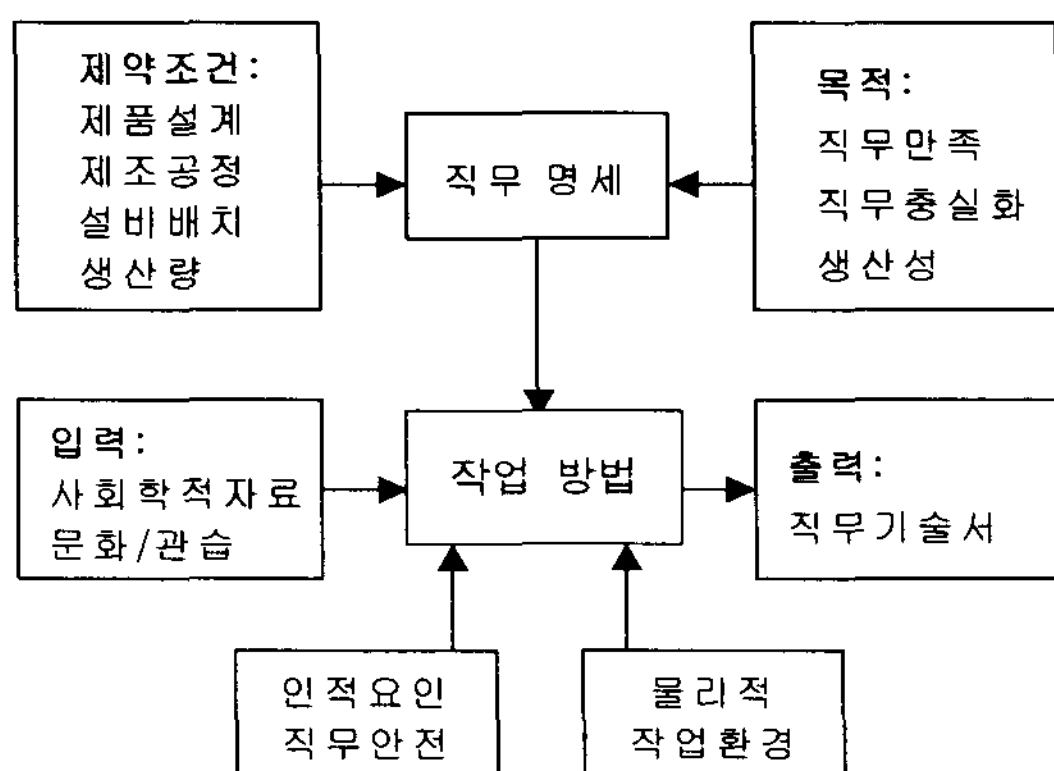
야 하는가를 규정하는 것이다. 그러나 직무명세는 <그림2>에 나타난 바와 같이 생산극대화과 직무충실화 직무만족의 성취와 관련된 조직목적 뿐만 아니라 제품과 공정설계에 관련된 몇 개의 제약조건에 영향을 받는다(Czajkiewicz et. al. 1987).

3.2.2 직무재설계의 종류

1) 개인별 직무재설계

① 직무순환(job rotation)

직무순환의 전제는 작업자에 의해 수행되는 여러 과업은 호환성이 있으며 작업자는 작업흐름에 큰 지장 없이 다양한 과업으로의 순환이 가능하다는 것이다. 이 접근방법에서의 작업자의 직무는 크게 변하지 않는다. 그러나 경영자들은 종업원들을 다른 직무들로 순환시킴으로써 다른 기능을 개발할 기회가 되며, 전체 생산과정에 대한 시야를 넓힐 수 있기 때문에 권태감과 단조로움이 감소된다고 가정하고 있다(김식현 1985).



<그림 3> 직무설계의 구성요소와 제약조건

② 직무확대(Job Enlargement)

직무확대란 종업원들이 수행하는 업무를 다양화시켜 업무를 보다 도전적이고 흥미롭게 만드는 기법의 하나이다. 즉 직무확대란 직무의 범위를 확대하고 활동의 종류와 과정을 증가시킴으로써 직무를 수평적으로 확대하는 직무재설계방법을 말한다. 그러므로 직무확대에 있어서 새로이 추가되는 직무요소들이 반드시 기존의 직무요소들과 동질적이어야 한다거나 또는 하나의 통합된 직무로 결합될 수 있어야 하는 것은 아니고 이질적인 직무요소들을 하나의 직무에 추가할 수도 있다(오홍석, 1994).

③ 직무충실화(Job Enrichment)

직무충실화란 수직적 직무부여의 방법으로 작업자에게 지금까지 어떤 계층에서 수행하던 직무에 추가하여 다른 계층의 직무를 부여하여 직무수행상의 내실을 기하려는 방법을 말한다. 그러므로 이것은 수직적 직무의 다양화이며 질적 변화라고 할 수 있다(박연호, 오세덕, 1997). 한편 Herzberg는 직무충실화란 개인적인 진보와 성장에 대한 기회를 만들어 냄으로써 직무의 능률(task efficiency)과 인간으로서의 만족의 양쪽을 개선하려는 것이라고 주장하였다.

2) 집단별 직무재설계

① 통합적 작업팀(integrated work team)

통합적 작업팀이란 직무확대가 개인수준에서 실시되지 않고 집단수준에서 실시되고 있는 경우에 나타나는 직무재설계 기법이다. 즉 통합적 작업팀이란 기본적으로 단일과업을 수행하는 대신에 다수의 과업이 한 집단에 할당되고 그 집단은 구성원들에게 구체적인 과업의 할당을 결정하며 과업의 성질에 따라 구성원들 간에 직무를 교대하여 수행하도록 시키는 책임과 감독할 책임도 진다(Robbins, 1996; Luthans, 1992).

② 자율적 작업팀(autonomous work team)

자율적 작업팀은 직무충실화 프로그램이 집단수준에서 실시되고 있는 경우에 나타나는 직무재설계 기법이다. 이것은 팀이 수행하고 있는 작업을 수직적 통합을 통해서 심화시키는 방법이다. 이 기법은 자율적 작업팀에게 달성해야 할 목표만 부여하고 작업할당과 휴식시간 및 감독절차 등은 자율적 작업팀이 자유로이 결정하여 처리하도록 하는 방법이다(Robbins, 1996; Luthans, 1992).

3.3 물리적 환경개선

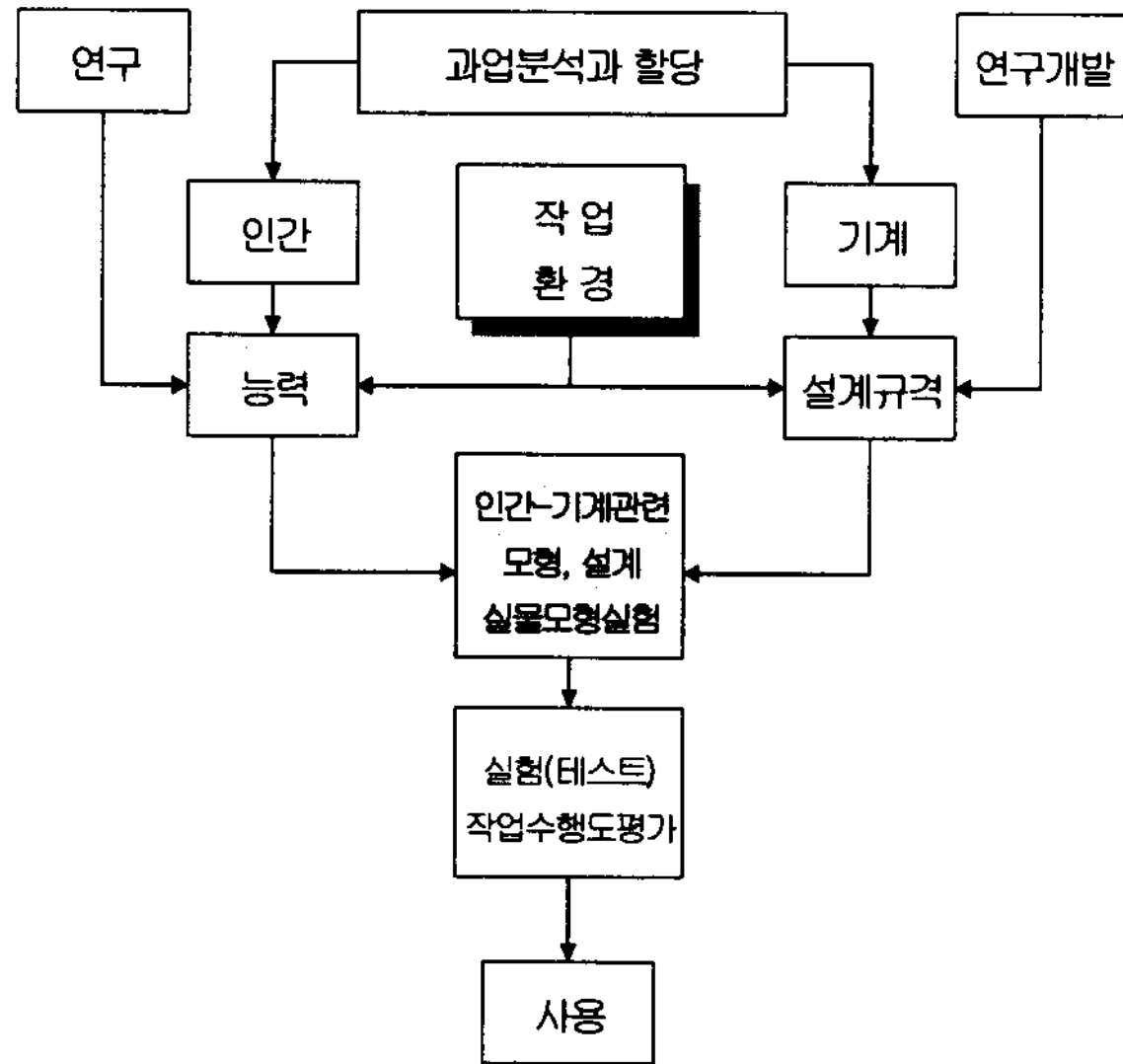
작업환경에 있어서 주요 요인인 온도, 습도, 소음, 조명, 채광 등은 생산성과 제품이나 서비스의 관점에서 작업자와 종업원의 작업능률에 현저한 영향을 미치며 직무설계 시 직무수행도의 관점에서 작업장의 환경조건을 고려하는 것은 매우 중요하다.

3.3.1 인간공학(Human Factors Engineering)

인간공학의 주안점은 가장 적합한 인간적인 요소의 작업환경을 창조하기 위하여 인간-기계관계의 연구와 자료를 수집하는 것이다. 이 기법의 목적은 작업자의 육체적, 지각적 그리고 정보처리 능력에 대하여 과업과 기계조건들의 적절한 균형을 유지함으로써 보다 높은 인간-기계의 적합성을 달성하고자 하는 것이다.

대부분의 연구는 인간-기계의 적합성이 결과적으로 단위시간당의 생산량을 증대시키고 인적생산성과 전반적인 품질의 향상과 비생산적인 시간으로 야기

되는 비용의 감소를 제시해주고 있다. 그러므로 인간능력의 인식은 생산시스템에 있어서 그들의 중요한 임무로 발전할 수 있는 것이다. 다음 <그림3>은 과업할당과 인간-기계 시스템의 설계의 관계를 나타내고 있다(Salvendy 1987).



<그림 3> 과업할당과 인간-기계시스템 설계

### 3.3.2 직무안전설계(Job Safety Design)

작업자와 종업원의 안전은 직무설계에 있어서 중요한 고려사항이다.

안전한 작업조건은 작업에 대한 그들의 능동적 태도를 유지하게 함으로써 작업자들의 동기화에 기여하는 중요한 요인이다.

안전하고 건전한 작업조건은 자재, 설비, 장비와 관련된 사고를 감소시키고 보험과 의료비의 감소 나아가 생산성도 향상시키는 것이다. 작업자와 경영자가 작업장에서의 안전의 감각으로 작업자들에게 제공되는 안전계획에 대하여 책임을 지는 것이 중요한 것이다.

이것은 사고비용을 감소시키고 제조비용과 전반적인 생산성향상을 도모할 수 있는 것이다.

## 4. 작업능률향상기법 선택을 위한 계층구조도의 개발과 AHP분석

### 4.1 AHP적용 기업의 개관

H 중공업은 1972년에 설립되었으며 현재 150만평의 부지에 약 25000명의 종업원이 근무하고 있으며 2006년도 매출목표 12조7천억원을 달성할 계획인 조선기업이다. 또한 이 회사는 조선사업을 통해 축적된 기술로 해양, 플랜트, 엔진기계, 전기전자시스템, 건설장비사업에도 진출하고 있으며 각 사업부는 본부장 중심의 경영이 이루어지고 있다.

본 사례연구는 H중공업 조선사업부의 선박제조공정에서 핵심공정이라 할 수 있는 선각(船殼)공정, 의장(意匠)공정, 도장(塗裝)공정, 탑재(塔載)공정을 관리하는 제조부과장을 대상으로 작업능률향상을 위한 과업관련기법을 선택하기 위한 쌍대 비교행렬의 자료를 수집하기 위한 설문조사를 실시하였다.

### 4.2 AHP계층구조의 개발

조사대상기업의 “작업능률향상을 위한 과업관련

기법의 선택”에 AHP를 적용하기위하여 실무부과장들과의 수차례 회의를 거쳐 성과측정기준의 개발에 들어갔으며 그 결과 수준2의 성과 측정기준으로서 정미시간과 여유시간의 단축의 2가지가 선정되었으며, 수준3의 세부성과측정기준의 구체적인 내용은 다음과 같다.

- ① 정미시간의 단축
  - 준비, 마무리작업시간의 단축
  - 주작업시간의 단축
- ② 여유시간의 단축
  - 인적 여유시간의 단축
  - 피로여유시간의 단축
  - 자연여유시간의 단축

그리고 작업능률을 향상시키는데 공헌하는 과업관련기법으로는 앞서 논술된 문헌연구의 과업관련기법의 내용과 같이 3가지 기법인

- ① 동작 및 시간연구
- ② 직무재설계
- ③ 물리적 환경개선을 선정하였다.

이러한 과정을 통하여 “작업능률향상을 위한 과업관련기법의 선택”을 의사결정의 목표로 설정하고 작업능률향상을 위한 성과지표들을 평가요소 그리고 “과업관련기법”의 3가지 대안을 선택하여 조사대상기업의 작업능률향상기법선택을 위한 AHP계층구조도를 <그림4>와 같이 작성하였다.

### 4.3 쌍비교와 가중치의 계산

본 연구는 <그림7>의 각 수준의 쌍대비교행렬에 관한 자료를 수집하기 위하여 대표적인 선박제조공정으로 분류되는 선각, 의장, 탑재공정의 관리를 담당하는 실무부과장들을 대상으로 설문조사를 하였다. 설문지의 배포 및 응답 현황은 다음 <표1>과 같다. 개별구성원들의 평가자료를 종합하기 위하여 Expert Choice 11의 그룹평가 s/w를 이용하였다.

<표1> 공정별 설문배포 및 응답현황

	설문 배포수	설문 응답수	CR 범위초과	최종 분석자료
선각공정	6	6	1	5
의장공정	6	5	1	4
도장공정	6	5	2	3
탑재공정	6	5	3	2
합계	24	21	7	14

### 4.4 평가결과의 분석

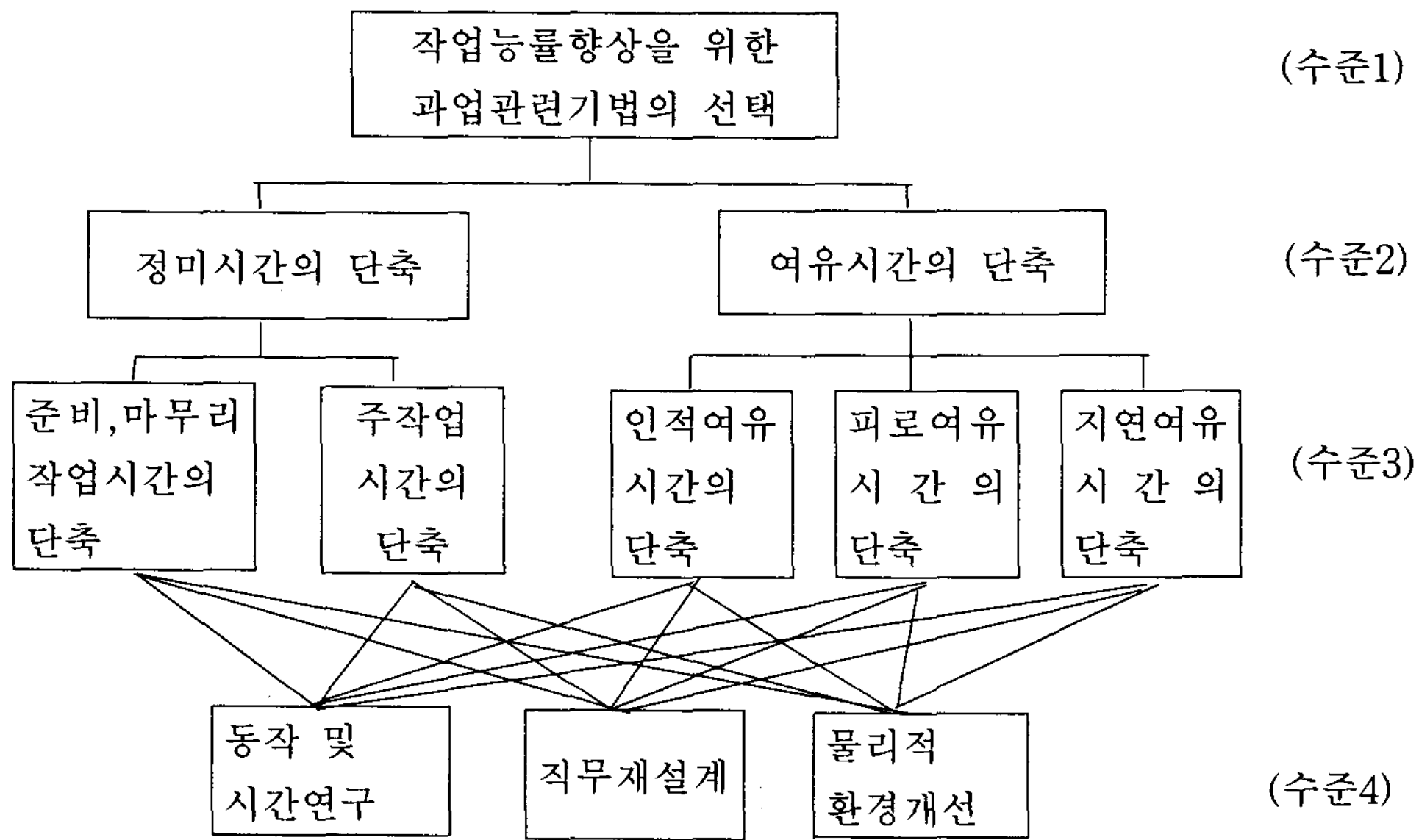
#### (1) 우선순위의 도출

##### ① 평가기준의 상대적 중요도

<표2>에 의하면 H중공업의 작업능률향상에 기여하는 우선순위부여를 위한 두 가지 평가기준의 상대적 중요도는 확연히 차이가 나고 있다. 정미시간의 단축(0.599)이 여유시간의 단축(0.401)보다 6:4 정도의 비율로 보다 더 중요하다고 평가되었다. 정미시간의 단축에 포함된 하부평가기준의 CR값이 0.1이하인 14명의 평가자료를 종합하여 그룹평가한 평가기준과 대안별의 최종가중치 계산결과는 <그림5>와 같으며, 또한 대안별 평가기준별의 상세가중치 내역은 <표2>, 주요작업공정별 대안의 가중치 내역은 <표3>과 같다. 정미시간의 단축에 대한 상대적중요도는 준비, 마무리작업시간의 단축(0.731)이 주체작업시간의 단축(0.192)과 비교하여 매우 중요한 것으로 평가되었다.

여유시간의 단축에 포함된 하부평가기준의 상대

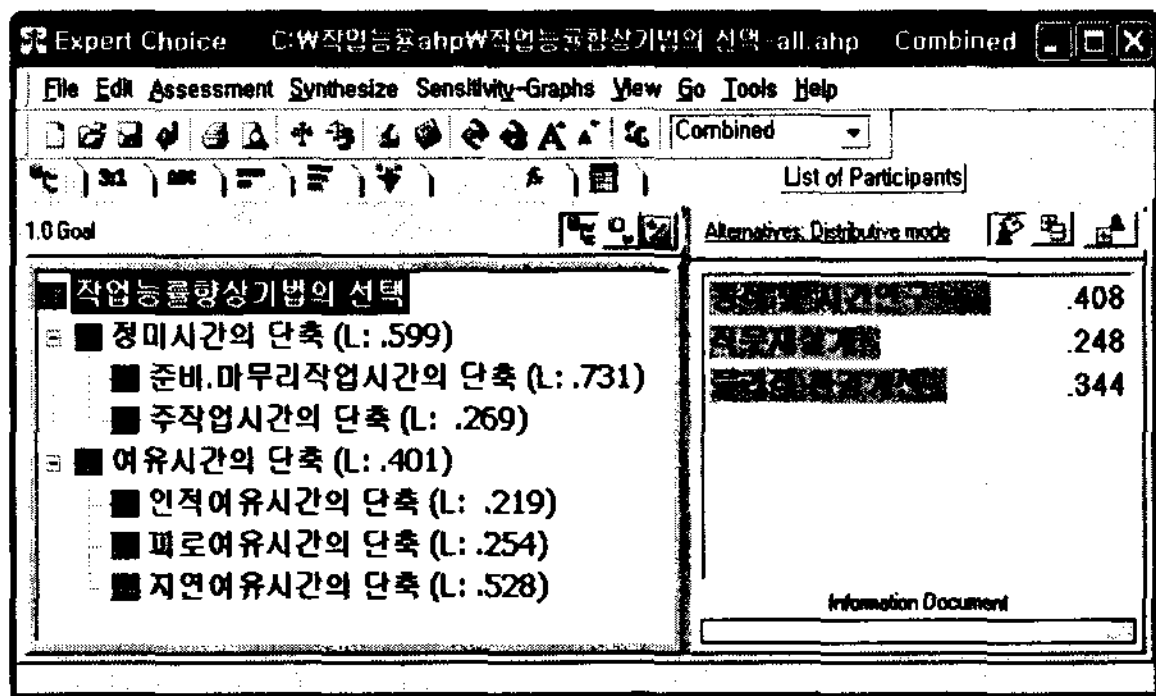




<그림4> AHP계층구조도

<표2> 대안별 평가기준별 가중치 집계결과

평가 기준		대안	가중치	%	대안의 가중치
정미시간의 단축 (0.599)	준비,마무리작업시간의 단축 (0.731)	동작 및 시간연구	0.224	51	*동작및시간연구 (0.486)
		직무재설계	0.084	19	
		물리적 환경개선	0.130	30	*직무재설계 (0.195)
	주작업시간의 단축 (0.269)	동작 및 시간연구	0.067	42	*물리적환경개선 (0.319)
		직무재설계	0.033	20	
		물리적 환경개선	0.061	38	
여유시간의 단축 (0.401)	인적여유시간의 단축 (0.219)	동작 및 시간연구	0.029	33	*동작및시간연구 (0.292) *직무재설계 (0.327) *물리적환경개선 (0.381)
		직무재설계	0.022	25	
		물리적 환경개선	0.036	42	
	피로여유시간의 단축 (0.254)	동작 및 시간연구	0.021	21	
		직무재설계	0.032	32	
		물리적 환경개선	0.048	47	
	자연여유시간의 단축 (0.528)	동작 및 시간연구	0.067	32	
		직무재설계	0.077	36	
		물리적 환경개선	0.068	32	



<그림5> 대안별 최종가중치 내역

되었다. 한편 <표3>의 주요 작업공정별 대안의 가중치 내역을 살펴보면 선각공정은 동작 및 시간연구(0.553), 물리적 환경개선(0.257), 직무재설계(0.190)의 순으로, 의장공정은 동작 및 시간연구(0.385), 직무재설계(0.347), 물리적 환경개선(0.268)의 순으로, 도장공정은 동작 및 시간연구(0.380), 물리적 환경개선(0.312), 직무재설계(0.308)의 순으로, 탑재공정은 직무재설계(0.434), 물리적 환경개선(0.429), 동작 및 시간연구(0.137)의 순으로 평가되었다.

<표3> 주요공정별 대안의 가중치 내역

구분		선각	의장	도장	탑재
평가 기준	1. 정미시간의 단축	<b>0.725</b>	<b>0.510</b>	<b>0.381</b>	<b>0.483</b>
	1.1 준비,마무리작업시간의 단축	0.730	0.839	0.805	0.475
	1.2 주작업시간의 단축	0.270	0.161	0.195	0.525
	2. 여유시간의 단축	<b>0.275</b>	<b>0.490</b>	<b>0.619</b>	<b>0.517</b>
	2.1 인적여유시간의 단축	0.153	0.260	0.365	0.076
	2.2 피로여유시간의 단축	0.365	0.275	0.158	0.172
	2.3 지연여유시간의 단축	0.482	0.465	0.477	0.752
대안	1. 동작 및 시간연구	<b>0.553</b>	<b>0.385</b>	<b>0.380</b>	<b>0.137</b>
	2. 직무재설계	<b>0.190</b>	<b>0.347</b>	<b>0.308</b>	<b>0.434</b>
	3. 물리적 환경개선	<b>0.257</b>	<b>0.268</b>	<b>0.312</b>	<b>0.429</b>

적 중요도는 지연여유시간의 단축(0.528)이 매우 중요한 것으로 평가되었으며 다음으로 피로여유시간(0.254)과 인적여유시간(0.219)의 단축 순으로 평가되었다.

② 대안의 상대적 중요도

<그림5>에 의하면 작업능률향상을 위한 대안의 상대적 중요도에서는 대안 중에서 동작 및 시간연구(0.408)가 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 물리적 환경개선(0.344)과 직무재설계(0.248)의 순으로 평가되었다. <표2>의 평가기준별 가중치 내역을 살펴보면 정미시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.486), 물리적 환경개선(0.319), 직무재설계(0.195)의 순으로 평가되었으며, 여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.381), 직무재설계(0.327), 동작 및 시간연구(0.292)의 순으로 평가되었다. 정미시간 단축의 하부기준인 준비, 마무리작업시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.224), 물리적 환경개선(0.130), 직무재설계(0.084)의 순으로, 주작업시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.067), 물리적 환경개선(0.061), 직무재설계(0.033)의 순으로 가중치가 평가되었다.

여유시간 단축의 하부기준인 인적여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.036), 동작 및 시간연구(0.029), 직무재설계(0.022)의 순으로, 피로여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.048), 직무재설계(0.032), 동작 및 시간연구(0.021)의 순으로, 지연여유시간의 단축을 위해서는 직무재설계(0.077), 물리적 환경개선(0.068), 동작 및 시간연구(0.067)의 순으로 가중치가 평가

5. 결론

본 연구는 작업능률향상을 위해 가장 널리 알려져 있고 또 중요한 과업관련기법들이 조선기업에서 얼마나 중요한 평가를 받고 있는가에 대하여 실증 분석하였다.

이상의 분석결과를 종합해 보면 조선기업에서 작업능률을 향상시키기 위해서는 공장 전체적으로는 동작 및 시간연구(0.408), 물리적 환경개선(0.344), 직무재설계기법(0.248)의 적용이 중요하며 정미시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.486), 물리적 환경개선(0.319), 직무재설계(0.195)의 순으로, 여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.381), 직무재설계(0.327), 동작 및 시간연구(0.292)의 순으로 평가되었다. 일반적으로 작업능률에 영향을 미치는 요인으로 ①공정자체의 불안정, ②작업자에 의한 원인(기능, 숙련도, 의욕과 사기), ③작업계획의 미숙 등을 들고 있는데 그 향상 대책으로 ① 전통적 IE기법인 동작 및 시간연구와 물리적 환경개선의 심도 있는 연구를 통한 작업조건의 재검토 ②재교육과 적성에 따른 배치 그리고 적절한 노무관리에 의한 직무재설계를 통한 작업자의 기능과 사기진작 ③각종 계획의 정밀도향상 등을 들 수 있다.

그런데 생산성과 작업능률의 향상을 위해 생산관리 시스템이나 생산관리와 관련된 그 밖의 연구들 예를 들면 작업간소화, 생산일정계획, 설비배치계획, 작업장설계 등의 기법들도 작업능률의 향상에 많은 기여를 한다고 본다.

본 연구는 효율성을 논함에 있어 작업능률이 높은 작업시스템이란 CAD/CAM, MRP II 등의 AMT(Advanced

Manufacturing Technology)기술과 TQM, JIT, TPM 등의 IMP(Innovative Management Practice)기술도 중요하지만 작업장에서의 과업수행의 주체인 인적 요인에 의해서도 큰 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 인적요인을 고려한다는 것은 효율적이며 생산성이 높은 작업자-기계-과업이 통합된 직무에 적임의 작업자를 배치한다는 것이다. 인적요인 그리고 직무설계와 작업방법간의 통합은 기업의 총생산성 향상 뿐만 아니라 작업능률로 대표되는 인적생산성 향상에 크게 기여할 것이다.

금후 우리나라 기업들은 위에서 논술한 몇 가지 과업관련기법들의 효율적 적용과 성과측정결과와 상응한 합리적 임금지불프로그램에 대한 심도 있는 연구를 함으로서 보다 높은 생산성향상과 협력적 노사관계를 도모할 수 있으리라 생각된다.

본 연구에서 논의된 작업능률의 향상을 위한 과업관련기법선택방법은 관련 조선기업의 작업능률향상 전략에 적절히 이용할 수 있으리라 생각된다.

끝으로 본 연구의 한계로는 첫째, 단일대기업의 실증연구이므로 관련 기업의 경영환경과 수준에 따라 분석결과가 달라질 것이라 예상되므로 조선기업 전체로서 일반화하기에는 제약이 있다. 둘째, 설문 응답한 표본의 신뢰성 문제이다. 본 연구의 설문 내용이 다소 IE와 관련된 전문적인 내용이 많아 응답자의 이해가 자칫 불완전하여 응답에서 다소간의 편의는 완전히 배제할 수는 없었다.

#### 참고문헌

- [1] 김원수 편저, 경영학사전, 법문사, 1993
- [2] 김태수외, 현대작업관리, 북스힐, 2004
- [3] 이강우외, 경영과학, 진영사, 2005
- [4] 이경희, 현대인적자원관리, 민영사, 2001 p82
- [5] 이재규 외, 최신인적자원관리, 문영사, 1996 p118
- [6] 일본경영공학회편, 경영공학편람, 환선출판사, 1975
- [7] 일본능률협회편, 한국공업표준협회역 코스트운공장개선핸드북(4), 1988. pp11-12
- [8] 조근태외, 계층분석적 의사결정, 동현출판사, 2003
- [9] 조근태외(Saaty저), 네트워크 분석적 의사결정, 동현출판사, 2005
- [10] 황학, 작업관리론, 영지문화사, 1987, pp.262-273.
- [11] 館義之, IE매뉴얼, 1982, 중경출판, 246-248
- [12] Arthur.J.R.:Effect of human resource systems on manufacturing performance and turnover. Academy of Management Journal, 37, 670-687, 1994
- [13] Barnes, R. M. ; "Motion and Time Study", 7th ed. John Wiley & Sons, 1980, pp. 6-8.
- [14] Czajkiewicz, Z. J. & Issa, T. N. ; "Productivity Improvement and Management", Journal of Method Time Measurement Vol. 12, p. 34-35, 1987
- [15] Devitsiotis, Kostas. N. ; "Operation Management", McGraw-Hill, 1981, p. 320.
- [16] Department of Trade and Industry (DTI). :Organization, people and Technology: An executive guide, Manufacturing Technology Division, DTI, London.
- [17] Hendrick,H.W(2001) Macroergonomics: An Introduction to Work System Design, Published by Human Factors and Ergonomics Society.
- [18] Keidel, R. W.(1994): Rethinking organizational design. Academy of Management Executive,8(4),12-30.
- [19] Niebel, B. W. ; "Motion and Time Study", 7th ed. Irwin, 1982, pp. 294-295.
- [20] Salvendy, G. ; "Handbook of Human Factors", John Wiley Sons, 1987, p. 155