

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

Tae-Soo Kim*[†] · Kang-Woo Lee**

*Dept. of Industrial Management, Ulsan College

**Dept. of Business Administration, Pukyong University

The objective of this research is to select the most effective technique among 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 among task related techniques. The fourth step is to develop the pairwise comparison matrix at 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 among 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 is more important than the reduction of allowance time in improving of the work efficiency. Motion & time study is the most important technique for the reduction of normal time, and physical environment improvement is the most important technique for the reduction of allowance time as well.

Keywords : AHP, Work Efficiency, Task Related Technique

1. 서 론

많은 기업들은 격변하는 글로벌 경쟁에서 생존하기 위하여 종업원의 직무성과를 향상시켜 경쟁력을 높이고 원가를 절감시키기 위한 방법을 찾고 있다. 치열한 글로벌 경쟁에서 살아남기 위해서는 기업들은 높은 수준

의 운영 효율성과 품질을 지닌 제품을 생산해야만 하는 것이다. 성공적인 기업과 그렇지 못한 기업간의 차이는 그들 제품의 품질과 종합적 작업조직 그리고 이들 두 가지가 얼마나 조화로운 관계를 이루고 있는가에 달려있다[19]. 경쟁력은 기업의 제품품질, 유연성, 그리고 대응의 신속성으로부터 생긴다. 그러나 이들은 기업 전

[†] 교신저자 tskim@mail.uc.ac.kr

부문의 참여와 기술보다 인간중심으로 됨으로서 가능하다[18].

1990년대 초 소위 리엔지니어링 기법은 기술중심 접근법이었는데 그들 대부분은 실패로 끝났다. 이들은 공학의 인간적 측면과 조직의 영향을 무시했기 때문이었다. 인간중심접근과 함께 기능들이 할당되고 결과적으로 과업들은 인적기술을 충분히 사용할 수 있도록 설계되고 인간한계에 대한 보상을 할 수 있게 되어야 한다[20]. 한편 제조활동에서의 직접 노동직무 대한 자동화와 전산화의 증대는 직무의 재설계와 작업자 재배치를 초래하게 되었다. 그러나 이러한 사실과 더불어 여전히 생산시스템에서의 중요요소는 사람이며, 기본적인 과업 관련 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 실무적용상의 중요도에 관한 연구는 상당히 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 이용하여 조선기업에서 실무적으로 널리 사용되고 있는 기법들 중에서 조선기업의 작업능률향상을 위한 최선의 과업관련기법을 선택하는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위하여 본 연구에서는 3개의 과업관련기법인 동작 및 시간연구, 직무재설계, 물리적 환경개선을 대안으로 선정하고 이들 대안을 평가하기 위한 평가기준을 설정하여 계층분석구조도를 작성한 후 AHP기법을 이용하여 조선기업의 작업능률향상을 위한 과업관련기법들의 중요도를 평가하였다.

2. 문헌연구

2.1 작업능률과 표준시간

2.1.1 작업능률

작업능률은 표준작업량(시간)에 대한 실제작업량(시간)과의 비율을 말하며, 이것은 표준에 대한 실제의 비율이기 때문에 상대적 능률의 범주에 포함된다[2].

한편 생산현장의 생산성측정의 지표인 종합노동효율은 다음과 같이 측정된다[10].

$$\begin{aligned} \text{종합노동효율} &= \text{유효율} \times \text{실시효율} \\ &= [\text{가치효율} \times \text{방법효율}] \times [\text{가동률} \times \text{작업능률}] \end{aligned}$$

따라서 종합노동효율이 높아짐으로써 생산성이 향상된다고 할 수 있다.

그러나 가치효율(설계개선에 의한 공수절감)과 방법효율(작업방법개선에 의한 공수절감)은 그것이 현재 어느 정도 발생하고 있는가를 명확히 밝히기는 어렵다. 따라서 본 논문에서는 제조 현장에서 명확히 밝힐 수 있는 가동률과 작업능률 중 가동률을 제외하고 작업자의 교육훈련이나 동기부여로 향상될 수 있는 작업능률의 향상을 중심으로 서술한다.

작업능률은 일반적으로 다음과 같이 측정된다[3, 10].

$$\text{작업능률} = \frac{\text{표준생산량공수}}{\text{실질가동공수}} = \frac{\text{표준시간} \times \text{생산량}}{\text{취업공수} - \text{가동로스}}$$

또한 작업능률은 인적성과(Human Performance) 또는 인적생산성(Human productivity)의 결과를 평가하는 가장 일반적인 지표이다.

2.1.2 표준시간

표준시간(standard time)은 정상시간(normal time)과 여유시간(allowance time)으로 구성되며 그 세부적인 내용은 다음과 같다.

(1) 정상시간의 정의와 구성

정상시간이란 표준의 작업방법과 보통의 숙련도와 적성을 가진 작업자와 정상적인 작업속도의 조건하에서 시간관측에 의하여 설정되는 시간을 말하며 그 구성은 다음과 같다[10, 13].

1) 준비 및 마무리 작업시간

준비 및 마무리작업시간이란 제조 로트에 대해 1회 발생하는 준비 및 마무리작업시간을 말한다.

2) 주 작업시간

주 작업시간은 주체작업시간과 부수작업시간으로 구성된다. 주체작업시간이란 해당 작업의 작업목적 자체가 진행 중인 작업시간을 의미하며 부수작업시간이란 주체작업과 같은 주기로 작업이 발생하고 이에 부수되는 작업시간을 말한다.

(2) 여유시간의 정의와 구성

여유시간이란 본래 정상시간에 포함시켜야 하지만 발생시기와 빈도 소요시간 등이 불확정적이기 때문에 비정규 작업으로 간주하여 종합해서 설정하는 것이다. 여유시간은 일반여유와 특수여유로 구분되는데 일반여유에는 PDF여유가 있다[12].

1) 인적여유(Personnel Allowance)

인적여유는 각자의 생리적 필요에 의한 작업의 중단을 보상하는 시간이다.

2) 피로여유(Fatigue allowance)

피로여유는 작업환경과 작업조건에 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.

2.2 과업관련기법

본 연구는 Czajkiewicz et al.[16]의 과업관련기법 분류와 Pershing et al.[23]의 HPT(Human Performance Technology)모형을 참고하여 주요과업관련 기법으로서 동작 및 시간연구, 직무재설계, 물리적 환경개선으로 분류하였다.

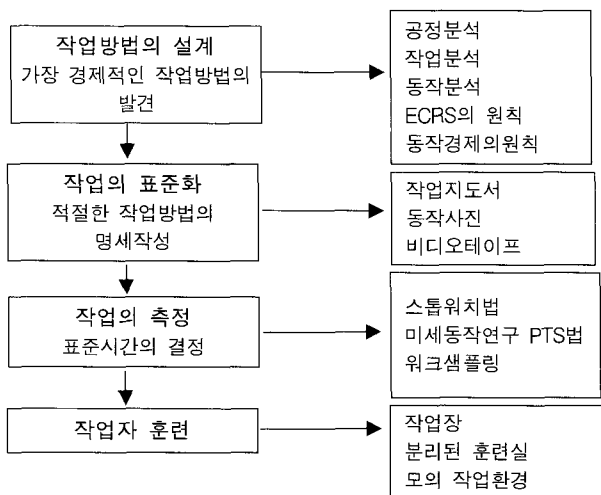
2.2.1 동작 및 시간연구(Motion & Time Study)

(1) 동작연구

동작연구는 생산성이나 효율성을 최대화하기 위하여 어떤 특정작업을 수행하는데 있어서의 최선의 방법을 찾기 위한 기법이다.

(2) 시간연구

시간연구는 생산시스템에서 직접노동비의 효율적사용을 계획하고 평가하기 위한 도구로서, 그 목적은 작업장에서의 정해진 작업조건하에서 정해진 방법에 의해 작업이나 과업을 수행하는 숙련된 작업자에게 요구되는 표준시간을 결정하는 것이다. <그림 1>은 동작 및 시간연구와 관련된 일반적인 영역을 나타내고 있다[15].



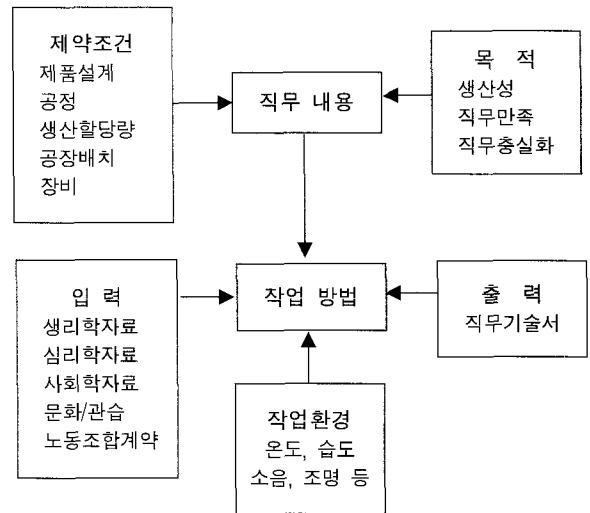
<그림 1> 동작 및 시간연구의 영역

2.2.2 직무재설계(Job Redesign)

(1) 직무설계와 재설계의 의의

직무설계란 몇 개의 과업(task)을 묶어서 1인의 직무를 구성하는 방법을 가리키는 말이고, 직무재설계는 직무를 변경시키는 것과 관련된 것이다[24]. 전통적 직무연구는 직무를 중심으로 사람을 어떻게 적응시키느냐 하는 직무분석과 직무평가를 그 중심연구대상으로 삼았다. 그러나 근대적 직무연구는 사람을 그 중심연구대상으로 삼는다[7]. 직무설계는 직무명세와 작업방법으로 구성되어 있으며 직무명세는 무엇이 반드시 수행되어야 하고, 어떻게 단위작업을 수행해야 하는가를 규정한다.

그러나 직무명세는 <그림 2>에 나타난 바와 같이 생산극대화과 직무충실화 직무만족의 성취와 관련된 조직목적 뿐만 아니라 제품과 공정설계와 관련된 몇 개의 제약조건에 영향을 받는다[26].



<그림 2> 직무설계의 구성요소와 제약조건

(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 직무로 순환시킴으로서 작업자에게는 다른 기능을 개발할 기회가 되며, 전체 생산과정에 대한 시야를 넓힐 수 있기 때문에 권태감과 단조로움이 감소된다고 가정하고 있다[1].

② 직무확대(Job Enlargement)

직무확대는 종업원들이 수행하는 업무를 다양화시켜 업무를 보다 도전적이고 흥미롭게 만드는 기법의 하나이다. 즉 직무확대는 직무범위를 확대하고 활동의 종류와 과정을 증가시킴으로서 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 이질적 직무요소들을 하나의 직무에 추가할 수도 있다[5].

③ 직무충실화(Job Enrichment)

직무충실화는 수직적 직무부여의 방법으로서 작업자에게 지금까지 어떤 계층에서 수행하던 직무에 추가하여 다른 계층의 직무를 부여하여 직무수행상의 내실을 기하려는 방법이다. 그러므로 이것은 수직적 직무의 다양화이며 질적 변화라고 할 수 있다[4]. 한편 Herzberg에 의하면 직무충실화는 개인적인 진보와 성장에 대한 기회를 만들어 냄으로서 과업효율(task efficiency)과 인간으로서의 만족을 개선하려는 것이라고 주장하였다.

2) 집단별 직무재설계

① 통합적 작업팀(integrated work team)

통합적 작업팀은 직무확대를 개인수준에서 실시하지 않고 집단수준에서 실시하는 경우에 나타나는 직무재설계 기법이다[21, 24].

② 자율적 작업팀(autonomous work team)

자율적 작업팀은 직무충실화 프로그램이 집단수준에서 실시하는 경우에 나타나는 직무재설계 기법이다[21, 24].

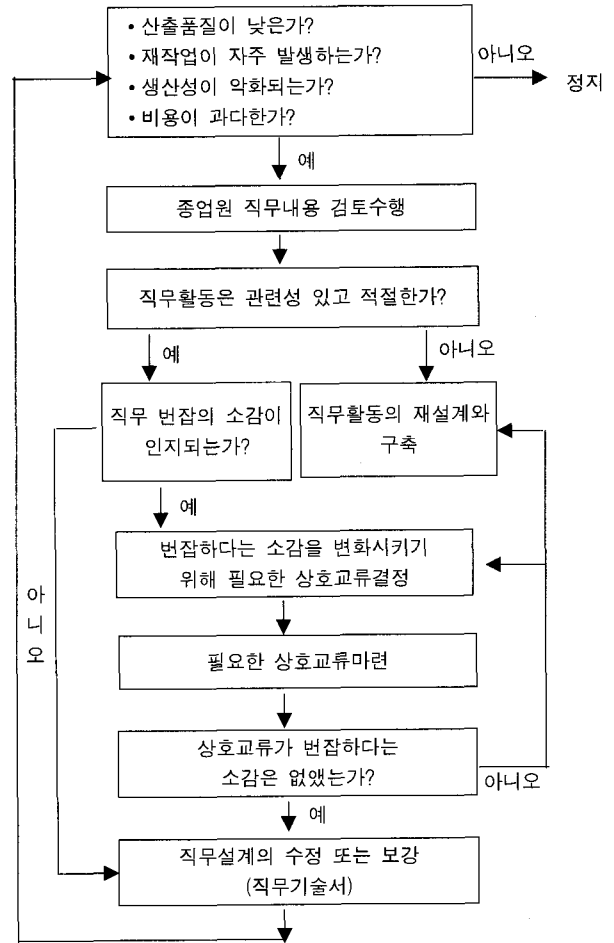
(3) 직무만족과 성과

직무만족은 개인의 태도 작업상황에 따른 행복과 관련되어 있다. 직무만족의 결과로서 조직에 대한 작업자의 참여가 증가되며 그로 인하여 성과향상을 이룰 수 있다. 직무성과는 개인의 직무를 구성하는 과업의 달성과 관련되어 있다. 그런데 직무 성과는 작업자 개인의 능력과 동기에 의해 크게 영향을 받는다. 직무만족과 생산성과 관련된 문제들을 직무설계에서의 부적절함에 기인할 수 있다. 주기적 직무만족과 생산성심사 관련흐름을 <그림 3>에서 나타내고 있다[26].

2.2.3 물리적 환경개선(Physical Environment Improvement)

작업환경에 있어서 주요 요인인 온도, 습도, 소음, 조

명, 채광 등은 생산성과 작업자의 작업능률에 현저한 영향을 준다. 따라서 직무를 설계할 때 직무수행도의 관점에서 작업장의 환경조건을 고려하는 것은 매우 중요하다.

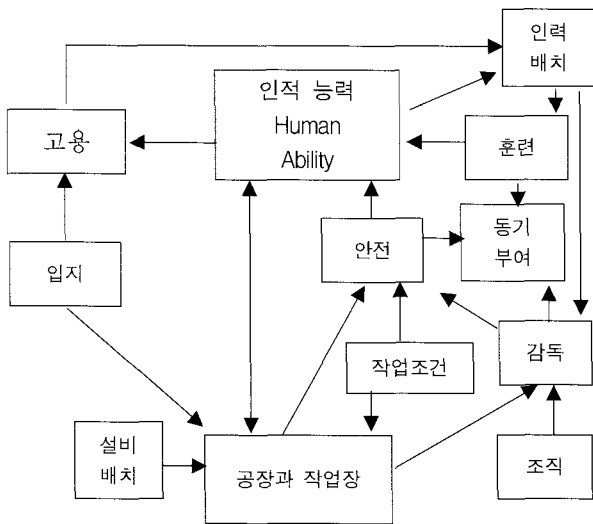


<그림 3> 직무만족/생산성 심사

(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 한다.

대부분의 연구는 인간-기계의 적합성이 결과적으로 단위시간당의 생산량을 증대시키고 인적생산성과 전반적인 품질의 향상과 비생산적인 시간으로 야기되는 비용의 감소를 제시해주고 있다. 그러므로 인간능력의 인식은 생산시스템에 있어서 그들의 중요한 임무로 발전할 수 있다. 다음 <그림 4>는 과업할당과 인간-기계 시스템의 설계의 관계를 나타내고 있다[27].



<그림 4> 인적요인의 고려사항

(2) 직무안전설계(Job Safety Design)

작업자의 안전은 직무설계에 있어서 중요한 고려사항이다. 안전한 작업조건은 작업에 대한 작업자들의 능동적 태도를 유지하게 함으로써 작업자들의 동기화(動機化)에 기여하는 중요한 요인이다. 안전하고 건전한 작업조건은 자재, 설비, 장비와 관련된 사고를 감소시키고 보험과 의료비의 감소 나아가 생산성도 향상시킨다. 작업자와 경영자가 작업장에서 작업자들에게 제공되는 안전계획에 대하여 책임을 지는 것은 중요하다. 이렇게 함으로써 작업장에서의 사고비용을 감소시키고 제조비용을 절감함으로써 전반적인 생산성향상을 도모할 수 있다.

3. 계층구조도의 개발과 AHP분석

3.1 AHP적용 기업의 개관

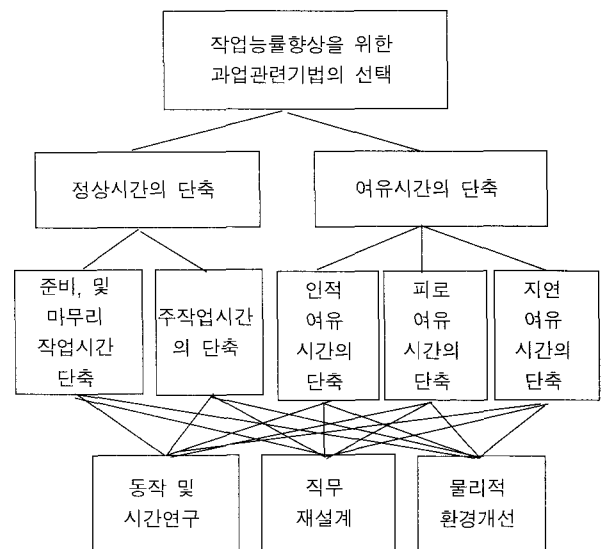
H 중공업은 1972년에 설립되었고 현재 약 25,000명의 종업원이 근무하고 있으며 2007년도 매출목표 15조원을 달성할 계획인 조선기업이다. 또한 이 회사는 조선사업을 통해 축적된 기술로 해양, 플랜트, 엔진기계, 전기전자시스템, 건설장비사업에도 진출하고 있으며 각 사업부는 본부장 중심의 경영이 이루어지고 있다.

본 연구에서는 H중공업 조선사업부의 선박제조공정에서 핵심공정이라 할 수 있는 선각(船殼)공정, 의장(意匠)공정, 도장(塗裝)공정, 탑재(塔載)공정을 관리하는 담당 부장과 과장들을 대상으로 설문조사를 실시하여 작업능률향상을 위한 과업관련기법을 선택하기 위한 쌍대비교행렬의 자료를 수집하였다.

3.2 AHP계층구조의 개발

H중공업의 작업능률향상을 위한 과업관련기법을 선택하기 위한 분석방법으로 AHP를 적용하기 위하여 H중공업의 생산담당 부장과 과장들과의 평가기준에 관한 수차례 회의를 거쳤다. 그 결과 작업능률향상은 작업시간의 단축으로 귀결되므로 작업시간의 가장 범용적인 구성으로 인정받고 있는 표준작업시간의 구성을 평가기준으로 설정하였다. 이를 토대로 <그림 5>의 계층구조도의 수준 2의 평가기준을 정상시간과 여유시간의 단축으로 설정하였으며, 수준 3의 세부 평가기준의 구체적인 내용은 다음과 같다.

- ① 정상시간의 단축
 - 준비 및 마무리작업시간의 단축
 - 주 작업시간의 단축
- ② 여유시간의 단축
 - 인적 여유시간의 단축
 - 피로여유시간의 단축
 - 지연여유시간의 단축



<그림 5> AHP 계층구조도

그리고 작업능률을 향상시킬 수 있는 과업관련기법으로는 앞서 문헌연구에서 논술한 다음의 과업관련기법들을 선정하였다.

- ① 동작 및 시간연구
- ② 직무재설계
- ③ 물리적 환경개선

이러한 과정을 통하여 “작업능률향상을 위한 과업관

련기법의 선택”을 의사결정의 목표로 설정하여 H중공업의 작업능률향상기법의 선택을 위한 AHP계층구조도를 <그림 5>와 같이 작성하였다.

3.3 쌍비교와 가중치의 계산

본 연구는 <그림 5>의 각 수준의 쌍대비교행렬에 관한 자료를 수집하기 위하여 대표적인 선박제조공정으로 분류되는 선각, 의장, 도장 및 탑재공정의 관리를 담당하는 H중공업의 부장과 과장들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지의 배포 및 응답 현황은 다음 <표 1>과 같다. 개별구성원들의 평가자료를 종합하기 위하여 수집된 설문지의 일관성비율(CR : Consistency Ratio)을 검토한 결과 CR값이 0.1이하인 평가자들이 14명이었다. 일반적으로 CR값이 0.1이하이면 평가자들의 평가가 일관성이 있다고 한다[25]. 본 연구의 분석은 Expert Choice 11의 그룹평가 s/w를 이용하였다.

<표 1> 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

3.4 평가결과의 분석

3.4.1 우선순위의 도출

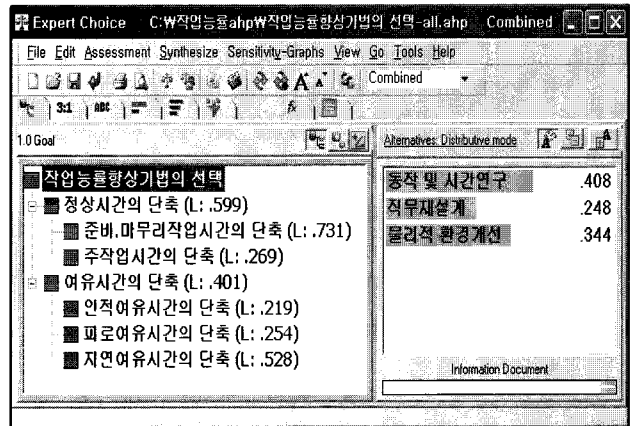
(1) 평가기준의 상대적 중요도

<그림 6>에 의하면 H중공업의 작업능률향상에 기여하는 우선순위부여를 위한 두 가지 평가기준의 상대적 중요도는 확연히 차이가 나고 있다. 정상시간의 단축(0.599)이 여유시간의 단축(0.401)보다 6:4 정도의 비율로 보다 더 중요하다고 평가되었다. 정상시간의 단축에

포함된 하위평가기준의 CR값이 0.1이하인 14명의 평가자료를 종합하여 그룹평가한 최종가중치 계산결과는 <그림 6>과 같으며, 또한 대안별 평가기준별의 상세가중치 내역은 <표 2>, 주요 작업공정별 대안의 가중치 내역은 <표 3>과 같다.

정상시간의 단축에 대한 상대적중요도는 준비 및 마무리작업시간의 단축(0.731)이 주작업시간의 단축(0.269)과 비교하여 매우 중요한 것으로 평가되었다.

여유시간의 단축에 포함된 하부평가기준의 상대적 중요도는 지연여유시간의 단축(0.528)이 매우 중요한 것으로 평가되었으며 다음으로 피로여유시간(0.254)과 인적여유시간(0.219)의 단축 순으로 평가되었다.



<그림 6> 최종 가중치내역

<표 2> 평가기준별 대안별 가중치 집계표

평가기준	대안			
	M&TS	JR	PEI	
정상시간의 단축	0.486	0.195	0.319	
하위 기준	준비, 마무리시간	0.511	0.191	0.297
	주작업시간	0.417	0.205	0.378
여유시간의 단축	0.292	0.327	0.381	
하위 기준	인적여유	0.333	0.251	0.416
	피로여유	0.209	0.319	0.472
	지연여유	0.315	0.362	0.323

주) M&TS(Motion & Time Study), JR(Job Redesign)
PEI(Physical Environment Improvement)

(2) 대안의 상대적 중요도

<그림 6>에 의하면 작업능률향상을 위한 대안의 상대적 중요도는 대안 중에서 동작 및 시간연구(0.408)가 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 물리적 환경개선(0.344)과 직무재설계(0.248)의 순으로 평가되었다. <표 2>의 평가기준별 가중치 내역을 살펴보면 정상시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.486), 물리적환경개선(0.319), 직무재설계(0.195)의 순으로 평가되었다. 한편 여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.381), 직무재설계(0.327), 동작 및 시간연구(0.292)의 순으로 평가되었다. 정상시간 단축의 하위기준인 준비 및 마무리작업시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.511), 물리적 환경개선(0.297), 직무재설계(0.191)의 순으로, 주작업시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.417), 물리적 환경

개선(0.378), 직무재설계(0.205)의 순으로 가중치가 평가되었다.

<표 3> 공정별 대안의 가중치 내역

구분		선각	의장	도장	탑재
평가 기준	1. 정상시간의 단축	0.725	0.510	0.381	0.483
	1.1 준비, 마무리작업	0.730	0.839	0.805	0.475
	1.2 주 작업시간	0.270	0.161	0.195	0.525
	2. 여유시간의 단축	0.275	0.490	0.619	0.517
	2.1 인적여유시간	0.153	0.260	0.365	0.076
	2.2 피로여유시간	0.365	0.275	0.158	0.172
	2.3 지연여유시간	0.482	0.465	0.477	0.752
대안	1. 동작 및 시간연구	0.553	0.385	0.380	0.137
	2. 직무재설계	0.190	0.347	0.308	0.434
	3. 물리적 환경개선	0.257	0.268	0.312	0.429

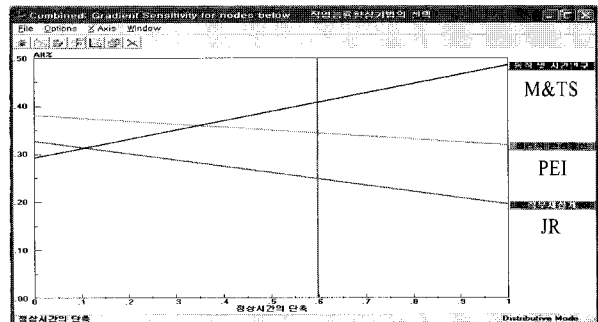
여유시간 단축의 하위기준인 인적여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.316), 동작 및 시간연구(0.333), 직무재설계(0.251)의 순으로, 피로여유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.472), 직무재설계(0.319), 동작 및 시간연구(0.209)의 순으로, 지연여유시간의 단축을 위해서는 직무재설계(0.362), 물리적 환경개선(0.323), 동작 및 시간연구(0.315)의 순으로 가중치가 평가되었다. 한편 <표 3>의 주요 작업공정별 대안의 가중치 내역을 살펴보면 선각공정은 동작 및 시간연구(0.553), 물리적 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.

3.4.2 민감도 분석

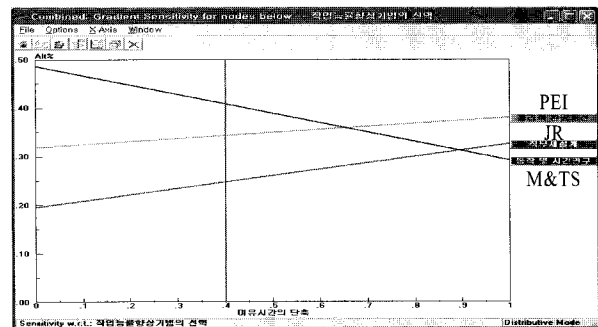
AHP의 특징 중의 하나는 의사결정문제와 관련된 정보의 변화에 따른 민감도를 분석해준다는 점이다. 즉, 평가기준의 가중치가 변화할 경우 대안의 우선순위가 어떻게 변화하는지를 검토할 수 있다. AHP s/w인 EC11은 예상되는 변화에 따른 결과의 민감도를 편리하게 조사할 수 있도록 지원해 준다. 이러한 민감도 분석에는 성과민감도, 동적민감도, 경사민감도, 2차원도, 가중차이 민감도 등 5종류의 방법이 있다.

H중공업을 대상으로 한 자료 분석 결과 각 평가기준이 갖는 우선순위의 변화에 따라 대안이 갖는 우선순위의 변화를 알아보기 위하여 다음 <그림 7>, <그림 8>과 같이 경사민감도(Gradient Sensitivity)분석을 하였다.

<그림 7>의 정상시간 단축시의 경사민감도를 보면 정상시간 단축의 중요도가 증가할 때 대안인 동작 및 시간연구의 중요도도 함께 증대되나 나머지 대안인 물리적 환경개선과 직무재설계의 중요도는 감소하는 것을 알 수 있다. 한편 <그림 8>의 여유시간단축시의 경사민감도를 보면 여유시간 단축의 중요도가 증가할 때 대안인 물리적환경개선과 직무재설계의 중요도도 함께 증대되나 동작 및 시간연구의 중요도는 감소하는 것을 알 수 있다.



<그림 7> 정상시간 단축 경사민감도



<그림 8> 여유시간 단축 경사민감도

4. 결론

본 연구는 H중공업의 작업능률향상을 위한 과업관련 기법으로 동작 및 시간연구, 직무재설계 및 물리적 환경개선을 대안으로 선택하고 이들 대안에 대한 상대적 중요도를 평가하기 위하여 AHP분석에 의한 실증분석을 시도하였다.

본 연구의 실증분석 결과를 종합하면 H중공업의 작업능률을 향상시키기 위해서는 H중공업 전체적으로는 동작 및 시간연구(0.408), 물리적 환경개선(0.344), 직무재설계기법(0.248)의 순서로 우선순위가 평가되었다. 한편 정상시간의 단축을 위해서는 동작 및 시간연구(0.486), 물리적 환경개선(0.319), 직무재설계(0.195)의 순으로, 여

유시간의 단축을 위해서는 물리적 환경개선(0.381), 직무재설계(0.327), 동작 및 시간연구(0.292)의 순으로 평가되었다. 한편 주요 공정별의 분석결과를 살펴보면 선가 공정과 같이 가공 및 조립작업이 많은 공정에서는 정상 시간을 단축해야 작업능률이 향상될 수 있고 그 향상대안으로는 동작 및 시간연구를 가장 중요한 것으로 평가하고 있으며, 탑재공정과 같이 작업환경이나 조건이 그다지 좋지 않은 공정에서는 물리적 환경개선을 통한 여유시간의 과다한 부분을 단축시킴으로서 작업능률이 향상될 수 있는 것으로 평가되었다. 또한 민감도 분석에서는 정상시간 단축의 중요도가 증대될 때 동작 및 시간연구기법의 중요도도 함께 증대되나 물리적 환경개선과 직무재설계기법의 중요도는 감소하는 것을 알 수 있었으며, 여유시간 단축의 중요도가 증대될 때 물리적 환경개선과 직무재설계기법의 중요도도 함께 증대되나 동작 및 시간연구기법의 중요도는 감소하는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 논의된 AHP기법을 이용한 작업능력향상을 위한 과업관련기법의 선택은 관련조선기업의 작업능력향상에도 이용될 수 있으리라 기대된다.

끝으로 본 연구의 한계로는 첫째, 분석 대상이 되는 조선기업의 경영환경과 조사대상자에 따라 분석결과가 달라질 것이라 예상되므로 조선기업 전체로서 일반화하기에는 제약이 있다. 둘째, 설문에 응답한 표본의 편의성 문제이다. 본 연구의 설문 내용이 다소 IE와 관련된 전문적인 내용이 많아 응답자의 이해가 자칫 불완전하여 응답에서 다소간의 편의는 완전히 배제할 수는 없었다.

참고문헌

- [1] 김석현; “인사관리론”, 무역경영사, p. 110, 1999.
- [2] 김원수 편저; “경영학사전”, 법문사, p. 32, 1993.
- [3] 김태수, 김인준, 서경범, 황규완; “현대작업관리”, 북스힐, pp. 259-260, 2004.
- [4] 박연호, 오세덕; “현대조직관리론”, 법문사, 1997.
- [5] 오석홍; “조직이론”, 박영사, p. 768, 1994.
- [6] 이강우, 김정자; “경영과학”, 진영사, p. 314, 2005.
- [7] 이경희; “현대인적자원관리”, 민영사, p. 82, 2001.
- [8] 이재규, 김진국, 김동조; “디지털시대의 인적자원관리”, 문영사, p. 118, 2001.
- [9] 일본경영공학회편; “경영공학편람”, 환선출판사, 1975.
- [10] 일본능률협회편, KSA역; 코스트다운공장개선핸드북(4), pp. 11-12, 1988.
- [11] 조근태, 조용근, 강현수; “계층분석적 의사결정”, 동현출판사, 2003.
- [12] 황학; “작업관리론”, 영지문화사, pp. 262-273, 1987.
- [13] 館義之; “IE매뉴얼”, 중경출판, pp. 246-248, 1982.
- [14] Arthur, J. R.; “Effect of human resource systems on manufacturing performance and turnover,” *Academy of Management Journal*, 37 : 670-687, 1994.
- [15] Barnes, R. M.; *Motion and Time Study*, 7th ed. John Wiley & Sons, pp. 6-8, 1980.
- [16] Czajkiewicz, Z. J. and Issa, T. N.; “Productivity Improvement and Management,” *Journal of Method Time Measurement*, 12 : 34-35, 1987.
- [17] Devitsiotis, K. N.; *Operation Management*, McGraw-Hill, p. 320, 1981.
- [18] Department of Trade and Industry (DTI).; *Organization, people and Technology : An executive guide*, Manufacturing Technology Division, DTI, London. p. 5, 1991.
- [19] Hendrick, H. W.; *Macro-ergonomics : An Introduction to Work System Design*, Published by Human Factors and Ergonomics Society, 2001.
- [20] Keidel, R. W.; “Rethinking organizational design,” *Academy of Management Executive*, 8(4) : 12-30, 1994.
- [21] Luthans, Fred.; *Organizational Behavior*, 6th ed., McGraw-Hill, 1992.
- [22] Niebel, B. W.; *Motion and Time Study*, 7th ed., Irwin, pp. 294-295, 1982.
- [23] Pershing, H. D., Stolovitch, H. D., and Keeps, E. J.; *Handbook of Human Performance Technology: Principles, Practices, and Potential*, 3rd ed. pp. 14-30, 2006.
- [24] Robbins, S. P.; *Organizational Behavior: Concepts · Controversies · Applications*, 7th ed, Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc., 1996.
- [25] Saaty, T. L.; “Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process,” *Management Science*, 32(7) : 841-855, 1986.
- [26] Tersine, R. T.; *Production/Operations Management: Concepts, structure and Analysis*, 2nd ed, Elsevier North Holland Inc., pp. 264-275, 1985.
- [27] Riggs, J. L.; *Production systems: planning, Analysis, and Control*, 4th ed., John Wiley & Sons, Inc. p. 329, 1987.