☒ 응용논문

鐵道車輛 整備工場의 設備配置 改善에 關한 硏究
- A study on the Improvement of Facility Layout in Locomotive Maintenance Workshop -

이 상 설*
Lee, Sang Seol
안 도 만**
Ahn, Do Man
강 희 정***
Kang, Hee Jung

Abstract

The objective of this study is to develop an improved algorithm for layout problems. Computerized facility layout program was also applied to solve the layout problem in locomotive maintenance workshop. The current facility layout is structured in the large space without considerations of many variable factors. For this reason, effectiveness of layout results in loss on effective space utility. This study is to develop an algorithm in the consideration of importance weight and desirable shape of specific department in the computerized layout planning and quantitative relationship rating between each department was used. Standard process duration of locomotive maintenance workshop was used to select the main activities of locomotive maintenance work. This study could generate more efficient facility layout design to reduce the number of movement frequency and travel distance in maintenance workshop.

1. 서 론

우리나라의 교통부문에서 철도수송이 차지하는 비중은 매우 컸으나 자동차나 항공기의 증가에 따라 점차 사양산업화 되었다. 그러나 도로의 정체, 항공수송의 대량 수송 한계 등에 따라 철도의 수송 분담율이 점차 증가되어 가고 있는 추세이며 대량수송 수단의 이점과 향후 고속철도의 도입 등으로 육상 교통의 커다란 비중을 차지하게 될 것이다. 철도수송에 있어서 가장 중요한 문제중의 하나는 안전과 직접 관련되는 철도차량의 정비수준의 양적, 질적 향상이다.

그러나 철도차량 정비 업무가 노동집약적이고, 저부가가치산업인 관계로 정비소요 기간 설정과 人工의 배치가 경험에 의하고 부품이나 조립품들의 이동이 작업자에 의해 이루어지므로 운반시간 및 대기시간이 길어지며 라인작업이 아닌 분산된 작업이 이루어져 공정간 부하에 대한 균형이 이루어지지 못하였다. 그러므로 본 연구는 철도운송의 주체인 철도차량의 정비업무 중 디젤기관차의 重修繕을 합리적으로 시행하기 위한 정비창의 각 공장의 배치나 설비를 수선계

* 구미1대학 산업경영정보과
** 철도청
*** 건국대학교 산업공학과

획 공정에 맞게 배치하여 동력차의 重修繕이 완벽하게 이루어져 기관차의 성능이 확보됨으로써 철도운송의 定時性확보 등 신뢰성을 높이는데 그 목적이 있다. 따라서 공정활동상의 문제점을 도출하여 개선활동의 국소적인 능률향상에만 집착하지 않고 전체 시스템의 효율성 향상에 주안 하였으며 일반적으로 현장에서 부가가치도 만들지 않으면서 경비만 증대시키는 운반공정을 될 수 있는 대로 적게 한다든지 운반횟수, 운반거리의 감소를 가져올 수 있는 설비배치의 최적화 방안 모델을 고찰하고자 한다.

2. 철도차량 정비공장의 배치특성

2.1 기존 디젤기관차 정비공장의 배치

현재 사용하고 있는 디젤기관차 정비공장은 1910년대에 증기기관차 정비를 위해 만들어진 작업장을 사용하고 있다[4]. 따라서 디젤기관차의 중수선을 합리적으로 시행하기 위한 각 공장의 배치나 설비 등이 디젤기관차 정비에 맞게 배치되어 있다고 볼 수 없다. 우리나라 철도차량 정비창의 업무분담을 살펴보면,

서울 철도차량 정비창 ; 전기기관차, 전기동차, 디젤동차, 난방차, 발전차, 객차, 화차

대전 철도차량 정비창 ; 객차, 화차, 기중기, 보선장비

부산 철도차량 정비창 ; 디젤기관차, 객차, 화차를 정비하고 있으며 대전철도차량 정비창이 객차와 화차의 정비를 체계적 배치계획(SLP)[3][11]에 의거 공장배치를 검토하여 1980년도에 건설된 정비공장이다. 본 연구에서는 우리나라 철도 수송용 동력차 중 중요한 비중을 차지하고 있으며 부산 정비창 정비공장중 업무량이 가장 많은 디젤기관차 정비에 대한 정비공장의 배치특성을 검토하고자 한다. 현재 디젤기관차 정비공장은 제1공장에서 차체와 주행장치 등이 고정위치(Fixed Position)에서 작업이 이루어지고 있으며, 제2공장에서는 엔진조립체, 터보챠자(T.C), 공기 압축기(Comp), 주발전기(Main Generator), 견인 전동기(Traction Motor) 등의 작업이 Group Technology 배치형태로 이루어지고 있다<표 1>.

<표 1> 디젤기관차 작업장의 규모

디젤 1 공장	작 업 장 규 모
전체면적 : 9497m^2 작업장 : 2708m^2 기타 : 기관차 위치 및 자체작업	- 주행장치(대차 : Truck)부품세척장 : 448m^2 - 주행장치(대차 : Truck)작업장 : 192m^2 - 대차분해 조립장 : 800m^2 - R_2 및 연결기 작업장 : 800m^2 - 기타 제동시험실 : 144m^2, 각종재료창고 : 324m^2
디젤 2 공장	작 업 장 규 모
전체면적 : 6480m^2 작업장 : 4065m^2	- 공기압축기(Comp)작업장 : 200m^2 - 터보챠자(T.C)작업장 : 200m^2 - Engine작업장 Total : 2100m^2 - Traction Motor, Main Generator 대기장 :450m^2 - TM,MG작업장 :100m^2 - 소마력전동기(RBL,MBL,AG)작업장 :420m^2 - 전기부품(Contactor,Relay,Switch)재생작업장 : 100m^2 - Radiator 작업장 : 375m^2 - 창고 : 80m^2, - 공구실 : 40m^2

따라서 정비대상 디젤기관차가 제1공장에 입고되면 해당기관차의 검수종류에 따라 엔진, 발전

기, 주행장치 등 필요한 부분품들이 해당 작업장으로 옮겨지고 차체는 제1공장의 고정위치에서 정비를 하게 된다. 위의 디젤기관차 검수 종류 중 정비창시행 정기검수에 대하여 PERT/CPM을 적용한 1량당 소요인공수와 표준재창일수를 나타내면 <표 2>와 같다.

<표 2> 검수종류별 소요 인공수와 표준재창일수

차 종 별 (모 델)		검 사 종 류 별			
		1년검수	2년검수	4년검수	8년검수
소 형 (G-8)	소요 인공수	-	159.45	191.55	271.81
	표준재창일수	-	14	16	21
중 형 (G-12)	소요 인공수	-	177.60	207.33	283.46
	표준재창일수	-	14	18	23
대 형 (SD-18)	소요 인공수	-	219.25	275.82	359.36
	표준재창일수	-	15	18	24
특 형 (GT26cw)	소요 인공수	119.61	208.15	270.87	375.72
	표준재창일수	9	15	19	24

본 연구에서는 디젤기관차 정비공장에서 시행하는 1년이상 검수 중 검수인공이 가장 많이 투입되고 재창일수가 가장 길며 정비해야 할 부품이 많은 8년검수를 선정한다<표 3>. 따라서 현재의 디젤기관차 보유량을 감안한 8년검수를 정비하기 위한 공정배치설비는 기타 다른 종류의 검수를 시행하는데 큰 문제점이 없으며 단지 업무량의 증가에 따른 작업량 등이 검토되면 된다. 여기에서는 기관차부분품 자체의 이동거리만 표시한 것이며, 이외에도 부분품을 해체 정비할 때 소요되는 보수품과 발생품의 이동거리는 더 소요될 것으로 판단된다. 따라서 각 공정별로 나뉘어진 기관차 부분품들을 정비하기 위한 이동거리가 상당히 크게 나타날 것이다.

<표 3> 디젤기관차 8년 검수시 단계별 이동거리

단 계 별	작 업 명	작업인공	소요시간	이동거리(m)	부품수량
2-3	윤활유 시험	0.5	4	400	1
2-4	배전반 청소,절연내압시험	1.0	8	100	1
2-5	공기압축기 취거 송부	1.0	8	200	1
2-6	스트레이나 하우싱 취거	0.5	4	100	1
2-7	터보챠자 공기여과기 취거	1.0	8	100	6
2-8	제동부속 취거	3.0	24	100	30
2-9	T.C도관 및 후냉각기 취거	1.0	8	100	4
2-10-19	케이싱 및 엔진 취거 송부	5.0	40	600	2
9-10	유냉각기 취거 송부	0.75	6	300	1
4-11-12	MG, AG, 전기부품 취거 송부	5.0	40	600	13
11-12	축전지 취거 송부	1.0	8	300	8
36-50	축전지 재생 송부	1.25	10	300	8
42-81	공기압축기 수리 송부	9.0	72	200	1
45-55-56	엔진 조립 송부	41.5	332	600	1
49-58-77	주발전기 수리 송부	4.8	38.4	600	1
66-67-70	대차분리 및 TM 취거 송부	4.5	36	600	7
86-87	TM 수리 송부	1.5	12	600	6
67-69-85-87	각종 부속제작 수리 송부	10.0	80	300	1

2.2 철도차량 정비공장의 문제점과 개선 방향

디젤기관차의 8년 검수 공정표를 통해 정비공장의 문제점을 살펴보면, 디젤기관차가 디젤1공

장에 입고되면 디젤기관차 차체와 주행장치(Truck:대차)의 작업은 1공장에서 작업이 이루어진다. 검수종류에 따라 주행장치는 차체에서 분리되어 1공장의 주행장치 작업장에서 작업이 이루어지며 디젤기관차의 엔진조립체, 주 발전기, 공기 압축기 등은 디젤 2공장으로 이송되어 각 전담 부서별로 작업이 이루어지게 되어 있다.

그러나 차체에서 분리된 주행장치 중 견인 전동기는 디젤 2공장의 견인 전동기 작업장으로 옮겨져 작업이 되며 또한 엔진 조립체가 아닌 엔진이 디젤 기관차 차체에 취부된 상태에서의 엔진부분품 작업은 디젤 1공장에서 작업이 이루어져 결국, 엔진의 경우는 필요에 따라 디젤 1공장과 2공장에서 각각 작업이 되고 있다. 따라서 디젤기관차 정비공장의 문제점은 3가지로 대별될 수 있다. 첫째, 디젤기관차의 각 부분품 작업장이 분산되어 요소작업 간에 상호 연계가 불합리 할뿐 아니라 작업 공정표상의 일정관리와 인력관리가 어렵게 되어 있다. 둘째, 디젤기관차의 각 부분품 작업장들이 1공장과 2공장으로 분산되어 있고 기계공장 등 다른 공장에서도 일부 부품 등의 작업이 이루어지고 있는 등 각 작업장이 부분품 종류별로 분산되어 있어 결국 부분품이나 조립체들의 이동거리가 길어 인력과 시간의 낭비가 있다. 셋째, 디젤기관차의 부분품들이 정비를 하기 위해 각 작업장으로 옮겨지면 이 부분품이나 조립체를 정비하기 위한 보수용품을 멀리 떨어진 분산된 자재창고에서 옮겨와야 하므로 상당한 이동거리에 따른 시간과 인력의 낭비를 초래하고 있다. 따라서 요소작업별로 세분하여 작업활동간의 상호관계를 정확하게 하고 효과적으로 완벽한 정비가 이루어지도록 하기 위해서는 최적범위(bound)안에서 작업이 이루어지도록 배치가 되어야 이러한 문제점들이 해소될 것이며 계획공정에 따른 차량정비가 효율적이 되도록 공장의 배치를 재검토하여 디젤 기관차 중수선이 보다 합리적으로 시행되어야 한다. 따라서 여러가지 개선된 대안들이 나올 수 있으나 디젤기관차 정비공장의 특성상 1층 가운데 부분에 디젤기관차가 입고되면 차체는 고정위치(fixed position)에서 작업이 이루어지고 1층 좌우에는 주공정이거나 무거운 부분품들을 정비하도록 설비를 배치하고, 지원공정이나 가벼운 설비, 자재창고, 공구실 등은 2층에 배치하여 1층과 2층간에 연관된 작업이 되도록 관련작업장들이 상하에 위치하게 하여 디젤1공장과 2공장 그리고 자재창고를 합친 1개의 모듈화된 정비공장으로 개선되는 것이 바람직하다. 이러한 모듈화된 정비공장을 보다 효율적으로 이용하고 인력과 차량을 능률적이고 효과적으로 운용하기 위해서는 디젤기관차 중수선 시행시 엔진·발전기·주행장치조립체 등 조립체별로 예비품을 충분히 확보한 후 조립체교환(unit change)방식으로 정비를 하면 첫째, 재창일수가 현저히 감소되어 디젤기관차 운용율이 크게 향상될 것이며, 둘째, 예비조립품을 정비할 때에는 재창중에 있는 차량부품의 현차정비보다는 시간적 여유와 보다 정확하고 충실한 정비가 가능하고, 셋째, 예비조립품이 사전에 확보되어 있으므로 차량운용능력에 대처가 용이하며, 네째, 정비공장의 업무수행능력이나 업무량이 균등해지므로 인력운용과 장비운용에 보다 효율적이 될 수 있다.

3. 철도차량 정비공장의 배치 개선

3.1 기존 ALDEP에 대한 개요

ALDEP[8][12]은 각 요인(factor)에 대한 상호관련도표에 의해서 각 부서의 근접도를 고려하여 배치안을 수립하는데 각 부서는 임의선택방법(random selection technique)에 의해 결정된 배치순서에 따라서 수직탐색방법(vertical scanning method)에 의해 배치된다. 또 기본 입력자료로서 건물의 형태와 상호관련도표 및 부서의 면적에 대한 자료를 필요로 한다. 건물의 형태는 직(정)사각형이어야 하며 직(정)사각형이 아닐 때에는 가공부서(dummy department)를 포함시켜 건물의 형태를 반드시 직(정)사각형 형태로 하여야 한다.

ALDEP은 다층배치가 가능하며 최대 3층의 건물에 63부서의 배치안을 수립할 수 있다. 한 부서는 여러 층에 분할 배치되지 않으며, 한층에 배치될 수 있는 최대면적은 가로(50단위 길이) X 세로(30단위 길이) = 1500(단위면적)이다. 그러므로 부서의 총면적과 가용배치면적을 고려하여 적절한 축척(scale)을 사용하여야 한다. ALDEP은 건물의 형태와 상호관련도표를 기본자료로 하여 각 부서를 수직탐색방법에 의해 배치하므로 자재흐름유형(material flow pattern)이 S형인 시스템의 배치안 수립에 효과적으로 사용된다[1][2].

3.2 개선된 ALDEP의 알고리즘

기존의 ALDEP알고리즘은 각 요인(factor)에 대한 부서들간의 상호근접관련 평점이 A, E, I, O, U, X의 정성적인 값으로 평가되어 계산과정에서 고정수치 값으로 변환되는데 각 부서들에 대한 상호근접관련 평점이 같을 경우 임의적(random)으로 부서배치형태를 나타낸다. 이는 세밀한 배치형태를 나타내지 못하므로 작업의 효율성에 대한 각 부서간의 정량적 상호근접관련 평점(1~100으로 가정)을 직접 입력자료로 적용하면 임의적 부서배치 형태를 지양하고 보다 정확한 배치안을 나타낼 수 있다. 또 기존의 ALDEP은 각 부서들의 배치형태가 특정한 부서의 배치와는 관계없이 독립적으로 수행되지만 철도차량의 정비공장에서 부서10((기관차 차체 작업장)은 작업의 효율성으로 인해 중앙에 위치시켜야 할 필요가 있다. 따라서 전체근접평가값만으로 설비배치형태를 평가하는 것이 아니라 특정부서의 배치형태를 고려하는 단계가 필요하다. 정량적 상호근접관련도 평점을 입력하여 최종배치안 점수를 최대화시키면서 수직탐색법으로 다시 재배치 작업을 수행함으로써 특정부서10(기관차 차체 작업장)을 만족하는 배치안을 얻을 수 있는 알고리즘을 설명하면 다음과 같다.

3.2.1 입력자료 및 제한사항 단계

(1) 배치할 부서 수
(2) 발생시킬 배치 수
(3) 건물의 윤곽(폭,길이)
(4) 수리 가능한 배치의 최소 허용 점수
(5) 작업의 효율성에 대한 부서간 상호근접관련 평점(1~100)
(6) 부서의 최소 선호도
(7) 특정부서의 요구형태

3.2.2 가정 사항

(1) 단층으로 한정
(2) 배치내 부서수는 50개 이내
(3) 최대 배치 출력은 40*40(폭*길이)
(4) 건물의 형태는 블럭(block)형

3.2.3 평가 단계

(1) 상호근접 관련 평점에 의해 결정된 부서의 형태
(2) 상호근접 부서간 배치안 점수
(3) 특정부서의 배치형태 만족 여부

위의 단계에서 부서간 상호근접관련 평점은 특정부서(부서 10:기관차 차체 작업장)와는 근접

도가 완벽해야 하므로 최대의 근접평점을 부여하며, 특정부서와 관련이 없는 부서들 간의 근접평점은 영향을 미치지 않으므로 최소의 근접평점을 부여할 수 있다. 그러나 부서들 간의 근접도가 영향을 미치는 경우의 근접 평점은 Satty에 의해 개발된 기법 즉, 객관적인 평가요인은 물론 주관적인 평가요인도 수용하는 매우 유연한 의사결정 분석기법으로 직관성(intuitive)과 합리성(rationality)을 바탕으로 문제를 체계적으로 사고할 수 있도록 해주는 계층적 분석법(AHP)[14]에서도 사용되고 있는 Miller의 마의 수(magic number) 1~9점수치[13]를 사용하기로 한다. 각 부서간의 근접평점을 직접 결정하는 데에는 부서간 순위를 우선 결정하여 이를 가중치로 이용한다. 부서간 순위를 이용하여 가중치를 구하는 방법은 단순가중치, 순위합계가중치, 순위역수가중치 등 여러가지 방법을 이용할 수 있다[15].

본 연구에서는 부서간의 우선순위를 구한다음 우선순위가 가장 큰 부서에 가장 큰 가중치를 부여하는 순위역수 가중치(rank reciprocal weight) 방법을 이용하기로 한다. 순위역수 가중치는 다음과 같이 구할 수 있다.

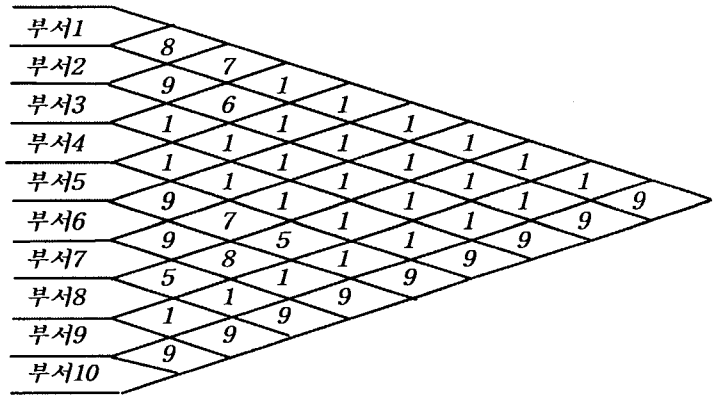
$$W_i = \frac{1/R_i}{\sum_{i=1}^{N}(1/R_i)}$$

여기에서 i=요인의 중요도, W_i=요인 i의 가중치, N=요인의 수, R_i=순위

본 연구에서는 3개의 요인 즉, 물자흐름 측면, 작업감독 측면, 인적왕래 측면을 고려하여 각 부서에 대한 활동관련도수치 및 우선순위와 가중치를 구하는 방법을 설명하면,

물자흐름 측면의 활동관련도 수치를 나타내면 (그림 1)과 같다. 같은 방법으로 작업감독 측면과 인적왕래 측면의 활동관련도 수치를 구할 수 있다.

물자흐름 측면의 우선순위와 가중치를 구하면 <표 4>와 같다. 같은 방법으로 작업감독 측면과 인적왕래 측면의 우선순위와 가중치를 구할 수 있다.



(그림 1) 물자흐름 측면의 활동관련도

<표 4> 물자흐름 측면의 우선순위와 가중치

부 서	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
순 위(R_i)	8	6	7	10	4	2	5	3	9	1
가중치(W_i)	0.043	0.057	0.049	0.034	0.085	0.171	0.068	0.114	0.038	0.341

부서의 가중치를 고려한 각 부서간의 최종 상호관련도 수치는 각 요인에 대한 가중치들의

평균을 사용하였는데, 시간적 흐름에 따라 가중치 개념을 고려할 때 조화평균을 사용하였고, 편의상 정수를 취하기 위해 100을 곱해 주었다.
따라서, 부서상호간의 가중치가 영향을 미치는 상호관련도수치를 구하는 식은

$$\text{조화평균} = \frac{n}{\Sigma\,(\text{각 부서간의 상호관련수치} \times \text{가중치})^{-1}} \times 100$$

여기서 n은 각 요인에 대한 부서간의 수

위 식을 이용하여 부서간 상호근접관련 평점을 구하면 <표 7>과 같다.

3.3 철도차량 정비공장의 배치 개선

디젤기관차 중수선시 주공정과 지원공정으로 나누는데, 주공정이거나 무거운 설비는 1층에 배치하고, 지원공정이나 가벼운 설비는 2층에 배치<표 5>하여 1층과 2층간에 연관된 작업이 되도록 관련 작업장을 상하에 위치하게 하는데 이러한 점을 고려할 때 1층에 대한 배치형태에 중점을 두어야 한다.

<표 5> 층별 배치 부서

1층에 배치할 부서	2층에 배치할 부서
부서 1 : COMP 작업장(200 m^2)	부서 1 : 제동 및 Comp부품 작업장(200 m^2)
부서 2 : 엔진 작업장(1200 m^2)	부서 2 : 엔진부품 작업장(1,200 m^2)
부서 3 : T,C 작업장(200 m^2)	부서 3 : T.C 부품 작업장(200 m^2)
부서 4 : RADIATOR 작업장(400 m^2)	부서 4 : dummy 부서(병종품 보관창고)(200 m^2)
부서 5 : TRUCK 주행장치(400 m^2)	부서 5 : 주행장치 부품 작업장(200 m^2)
부서 6 : TM(600 m^2)	부서 6 : dummy 부서(병종품 보관창고)(200 m^2)
부서 7 : MG(400 m^2)	부서 7 : dummy 부서(병종품 보관창고)(200 m^2)
부서 8 : 소마력 전동기(420 m^2)	부서 8 : 전기부품 작업장(200 m^2)
부서 9 : 연결기,R2 작업장(800 m^2)	부서 9 : dummy 부서(병종품 보관창고)(200 m^2)
부서10 : 기관차 차체 작업장(2400 m^2)	부서10 : 부품창고,공구실,시험실,휴게실(1,200 m^2)

3.3.1 입력 자료

1) 배치내의 부서 수 : 10
2) 발생시킬 배치 수 : 10
3) 부서의 최소 선호점수 : 1
4) 동시탐색 단위 면적 수 : 5
5) 건물의 윤곽 : 30*20m^2
6) 수리할 수 있는 배치의 최소허용점수 : 0
7) 작업의 효율성에 대한 상호근접평점 : 1~100

8) <표 6> 부서의 면적

부서	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
면적($10m^2$)	20	120	20	40	40	60	40	40	80	240

9) <표 7> 작업의 효율성에 대한 부서간의 상호근접관련 평점

	부서2	부서3	부서4	부서5	부서6	부서7	부서8	부서9	부서10
부서1	80	70	1	1	1	1	1	1	100
부서2		100	1	1	1	1	1	1	100
부서3			1	1	1	1	1	1	100
부서4				1	1	1	1	1	100
부서5					100	70	50	1	100
부서6						100	80	1	100
부서7							50	1	100
부서8								1	100
부서9									100

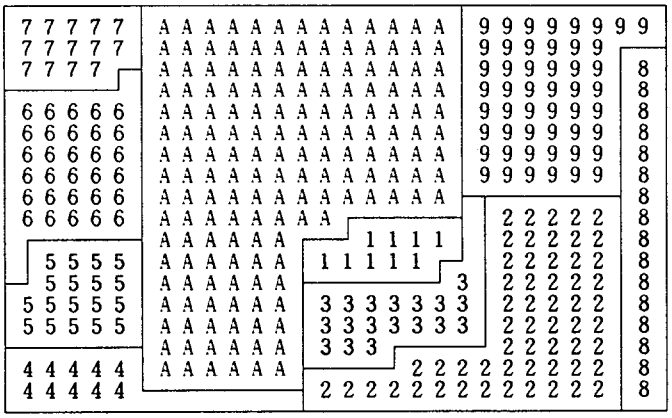
충근접도 : 0 ⇒ 배치안 점수가 0이상은 모두 출력
배치안 폭 : 30 ⇒ 배치안의 축척된 폭
배치안 길이 : 20 ⇒ 배치안의 축척된 길이

10) 특정부서10 (기관차 차체 작업장)의 요구형태

3.3.2 실행 결과

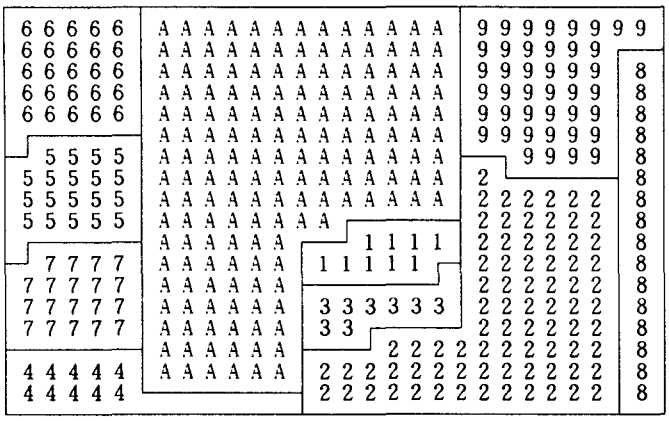
결과에는 입력된 각 부서에 대한 면적, 상호근접관련 평점, 주어진 총 근접도 값 이상, 배치폭, 넓이 등이 출력된다. 여기서는 5점 수직 탐색방법으로 실행한 결과 특정부서(부서 10)를 만족시키는 10개의 총배치안이 나오는데 점수가 높은 순서대로 출력되고 만족할 수 있는 배치안이 나올때 까지 실행한다.

(그림 2)는 첫번째 배치안으로서 점수는 높지만 배치형태가 만족스럽지 못하므로 만족여부의 물음에 NO라고 답하면 (그림 3)이 출력되는데 이것도 만족을 못하므로 NO를 하면 (그림 4)가 출력된다. (그림 4)는 배치안 점수는 좀 작지만 부서의 배치들이 원하는 형태를 만족한다. 만약 나머지 배치안도 원하는 형태를 만족시키지 못하면 수직탐색 방법의 점수를 변경시키면서 만족할 수 있는 배치안을 찾아낸다.



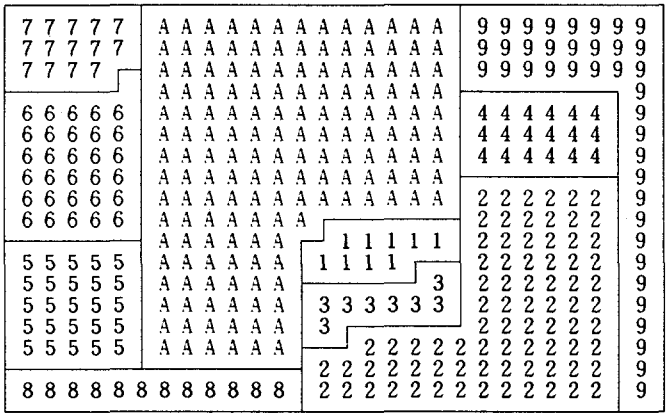
score = 1111 [1/10] 100 %

(그림 2) 첫번째 배치안



score = 1062 [2/10] 96 %

(그림 3) 두번째 배치안



score = 1033 [3/10] 93 %

(그림 4) 세번째 배치안

4. 결 론

공간의 효율적 사용의 측면이나 작업시간의 단축을 통한 생산성 향상을 위한 설비배치문제는 산업발전에 막대한 영향력을 미치고 있다.

철도차량 정비공장도 지금까지는 넓은 면적에 어떤 요인들에 대한 검토도 없이 설비배치를 한 결과 이동거리가 너무 멀고 또, 효율적인 공간활용 측면에서도 막대한 손실을 입고 있다.

본 연구는 이러한 공간활용을 보다 효율적으로 사용하고 작업시간을 단축시키는 한 방법으로 작업효율성에 대한 부서들간의 상호근접관련 평점이 A, E, I, O, U, X의 정성적인 값으로 평가되어 계산과정에서 고정수치 값으로 변환되어 상호근접관련 평점이 같을 경우 임의적(random)으로 부서배치를 하는 형태가 아니라 정량적 상호근접관련 평점(1~100으로 가정)을 직접 입력자료로 적용함으로써 임의적 부서배치 형태를 지양함으로써 보다 정확한 배치안을 나타낸다. 또 철도차량의 정비공장에서 특정부서10((기관차 차체 작업장)의 배치형태를 고려하면서 총 상

호근접 평가값(TCR:total closeness rating)을 최대로하는 부서형태의 배치방법을 제시해 특정 부서의 형태와 평가값을 같이 고려하여 배치안을 선택할 수 있다.

그러나 이동거리와 현재 업무량으로 가능한 면적만을 고려하였기 때문에 세밀한 배치형태는 이루지 못했다. 따라서 각 철도차량 정비공장이 대도시 중심지에 위치하고 있어 각종 공해와 도시미관 등으로 이전시에는 다른 많은 요인들을 고려한 TCR값을 사용하여 배치안을 제시해야 할 것이다.

參 考 文 獻

[1] 高麗大學校 電子計算所, 施設配置計劃을 爲한 프로그램 使用 案內書, 1980.
[2] 尹 德均, 生産管理用 소프트웨어集, 民英社, 1991.
[3] 張 炳晩, 設備計劃, 京文社, 1990.
[4] 鐵道廳, 鐵道 主要 年表, 1992.
[5] Apple, J. M., and M. P. Deisenroth, "A Computerized Plant Layout Analysis and Evaluation Technique(PLANET)" Proceedings, American Institute of Industrial Engineers, 23rd Annual Conference and Convention, Anaheim, Calif, 1972.
[6] Buffer E. S. and Armour, G. C., and Vollman T. E., "Allocating Facility with CRAFT", Harvard Business Review, Vol. 42, pp.138-158, 1964.
[7] J, S. Monks, Operations Management 3rd, Mcgraw, Hills Books, p.122, 1987.
[8] James A. Tompkins and John A. White, Facilities Planning, pp.225-238, 1984.
[9] John R. Canada & William G. Sullivan "Economic and Multiattribute Evaluation of Advanced Manufacturing Systems", Englewood Cliffs, pp.226-229, 1990
[10] Lee R., and Moore J. M., "CORELAP-Computerized Relationship Layout Planning", The Journal of I-E, Vol. 18, pp.195-200, 1967.
[11] Richard Muther, Systematic layout planning 2nd, ed. Cahners Books, pp.1-8, 1974.
[12] Seehof J. M. and Evans W. O., "Automated Layout Design Program", The Journal of I-E, Vol. 18, pp.890-895, 1967.
[13] Thomas L. Saaty, "How to make a decision:The Analytical Hierarchy Process" European Journal of Operation Research, Vol. 48, pp.9-26, 1990
[14] Thomas L. Satty, "The Analytic Hierarchy Process" McGraw-Hill, 1980
[15] Tompkins, J. A.,and R. Reed, Jr., "Computerized Facilities Design", Technical Papers American Institute of I-E. Norcross. Ga., 1973