

設備配置案 開發時 部署間 近接重要度の 決定에 관한 研究 - A study on the closeness ratings among departments for the block layout development

崔孝惇*
文基柱**

ABSTRACT

In this study the recent papers and articles related to facility layout are reviewed to identify the factors to be considered on the development of block layouts. The factors found on the the articles are used in the questionnaire to find out the desired closeness ratings for them in machinery plants. The weights found at the survey are used on the development of layouts using CORELAP with examples as a demonstration purpose.

1. 序論

電算化 配置技法은 配置問題를 QAP(quadratic assignment problem)로 定式化하여 解決하려는 研究의 結果로 많은 發見的 解法이 發表되었으며, 그런대로 수용될 수 있는 準最適解에 의해 配置問題를 解決하는 것이다. 그러나 電算化 配置技法도 實際적으로 影響을 주는 要因을 數學式으로 나타내기가 어렵기 때문에 考慮要因을 排除함으로써 現實과의 差가 發生하여 非現實的인 位置, 模樣이나 部署配置 혹은 工場配置를 나타냄으로서 現實的인 사용이 困難하다.

이 設備配置분야에서 계속적인 研究 努力으로 많은 論文이 발표되고 있는데, 近來의 論文들을 살펴보면 從來의 技法을 多目的 函數 形態로 修整하거나 定性的 要因과 定量的 要因을 혼합하여 여러 要因들을 동시에 考慮하려는 努力을 하고 있다. 그러나 대다수의 論文들이 加重值 要因에 대한 具體的 言及이 없이 任意의 加重值를 나타내어 이론적인 多目的 函數를 만들어 내거나 몇가지 配置案을 만들어 配置者의 選好度에 따라 選擇할 것을 勸誘하고 있다. 따라서 本 연구는 지금까지 개괄적으로만 정의되어 온 評價 要因들을 具體化시키고, 또 그 要因들 중 어떠한 要因들이 우선적으로 考慮되어야 하는 지를 現場 중심으로 분석하여 配置案 작성시에 어떤 要因을 얼마만큼 중요하게 考慮해야하는지 그 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 現 研究動向과 問題點

지금까지 配置 關聯 研究者들은 運搬費用을 最小化하면서 近接率을 最大化하는 發見的 接近法을 많이 발표했다. 多目的 設備配置問題의 주요 目的은 意思決定者가 選擇할 수 있는 代案을 效率적으로 만드는 것이다. Rosenblatt[14], Dutta와 Sahu[15], Malakooti[16], Fortenberry와 Cox[11], Malakooti와 D'Souza[17], Urban[18]등은 多基準 모델을 開發했는데, 多目的 設備配置 모델에 대한 Malakooti[16]의 論文에서 그는 多目的 設備配置問題를 3가지 形態로 구분하였다. (a) 效果的인 選擇의 代案의 집합을 만들어서 意思決定者에게 그것을 제출한다. (b) 意思決定者가 처음으로 選擇한 代案을 分析하고 나서 最上의 選擇적 配置案을 만든다. (c) 가장 最善의 方法을 찾기 위하여 相互作用하는 方法을 사용한다. 먼저 (a)形態에 대해서 發表된 몇가지 모델을 살펴보기로 한다.

* 東亞大學校 大學院 產業工學科

** 東亞大學校 產業工學科 助教授

접수 : 1993년 12월 9일

확정 : 1994년 2월 15일

2 최효돈·문기주

Rosenblatt[14]는 運搬經費 最小化와 總近接度의 最大化를 多目的 모드에서 結合한 發見적 알고리즘을 開發해서 效率적인 配置를 包含한 이상적 集合을 만들었다. 多目的을 위하여 加重值나 加重值의 범위를 다르게 함으로써 최상의 配置를 만들었다. Fortenberry와 Cox[11]는 部署사이의 作業흐름 量의 總加重值를 最少化하는 目的을 가진 定性的 要因으로 定量的 要因과 加重值를 模型化했다. 그들은 配置의 총비용이 두 部署 사이의 거리가 아닌 近接率에 의해 영향을 받는다는 점에서 “重複模型(multiplicity model)”을 사용했다. 이것의 發見的 技法은 주어진 最初 配置案에서 두 部署의 位置를 순차적으로 바꾸어 다중경로를 개선하는 것이다. Urban[18]은 “追加模型(additive model)”이라는 것을 발표했는데, 이는 두 측정의 加重值가 두 部署 사이의 最大 作業 흐름과 같은 집합이다. (a)方法의 접근법은 加重值 方法을 사용하여 새로운 選擇的 代案을 만들어 意思決定者에게 효율적인 集合을 제공하는 것임을 알 수 있다. 여기서 나타난 3가지 方法에 대한 數學的 模型을 살펴보면,

$$\text{Min} \quad \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n b_{ijkl} x_{ij} x_{kl} \quad (1)$$

$$\text{s.t.} \quad \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 \quad i=1,2,\dots,n \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 \quad j=1,2,\dots,n \quad (3)$$

$$x_{ij} \in \{0,1\} \quad (4)$$

여기서 b_{ijkl} 은 設備i가 지역j에서 位置하면서 設備k가 지역l에서 位置하는 비용이다. x_{ij} 는 만약 設備i가 지역 j에 할당되면 1이고 그렇지 않으면 0이다. 그런데 費用係數 b_{ijkl} 은 定量的,定性的 特徵에서 적당하게 結合되는 것이 問題가 된다. 예를 들면,

(1) Rosenblatt[14]는 다음과 같이 費用項目을 정의했다.

$$b_{ijkl} = W_c C_{ijkl} - W_R R_{ijkl}$$

여기서, C_{ijkl} 은 運搬費用

R_{ijkl} 은 近接率 정수

W_c 와 W_R 은 總運搬 經費와 總近接點數에 할당된 加重值

(2) Fortenberry와 Cox[11]는 다음과 같이 定義 했다.

$$b_{ijkl} = f_{ik} d_{jl} r_{ik}$$

여기서, f_{ik} 는 두 位置 사이의 흐름量

d_{jl} 은 두 位置 사이의 거리

r_{ik} 는 두 設備 사이에 요구되는 近接率

(3) Urban[18]은 아래와 같이 定義했다.

$$b_{ijkl} = d_{jl} (f_{ik} + W r_{ik})$$

여기서, W 는 흐름량에 관계된 近接率의 중요성 결정을 위한 상수 加重值

방금 나열된 모델은 根本적으로 비슷하지만, b_{ijkl} 項目과 定量的,定性的 測定 사이의 관계에서 변화가 생겼다. 물론, 한가지 基準만으로 配置案을 計劃하는 것보다 多目的으로 配置案을 만들면 좀 더 現實成 있는 配置案이 나오는 것은 사실이다. 하지만 定量的 測定과 定性的 測定的 線型 結合을 통해서 생기는 加重值로 부여되는 W 의 명확한 根據 提示가 없이는 多目的 配置計劃의 問題도 最適解에 近접한 解를 만들기 보다는 意思 決定者의 選好度에 따라 만들어 질 수 밖에 없는 것이 된다. 따라서, 현재 보다 좀 더 확실한 基準하에서 考慮要因들을 考慮해 주어야 한다.

3. 設備 配置案 開發時 考慮 要因

가. 考慮要因 綜合

모든 配置技法에서 問題가 되는 “非現實的”이라는 問題를 해결하기 위해서는 配置案 設計時 考慮되어야 할 要因들을 전부 考慮해 주어야 한다. 1973년 Muther[19]는 20가지 항목을 體系的으로 정리하였고, 1984년 Tomkins와 White는 順位法과 加重因子 比較法을 사용할 때 考慮해야할 35개의 評價因子들을 나열하였으며, 1972년 Bennett[20]는 作業設計에 대한 4가지 基準을 設定하면서 무엇보다도 우선하는 것이 作業者의 健康과 安全이고, 그 다음이 組織이나 개인의 作業性, 便利性, 그리고 選好度라고 주장

했다. 또한 Kumara, Kashyap와 Moodie[12]는 配置案 選擇時 문제가 되는 여러가지 問題點들을 해결하는 接近法으로 IFLAPS(Intelligent Facilities Planning and Analysis System)이라고 불리는 技法을 개발하였는데, 이는 ①資材運搬經費의 最小化 ②安全水準의 最大化 ③美的表現의 最大化 ④騒音水準의 最大化 ⑤特定 制約條件(soft 와 hard)에서 특별한 要求事項이나 問題에 대한 滿足度の 最大化등의 目的을 考慮하기 위하여 計劃者와 컴퓨터가 相互作用하는 方法에서 필요한 發見的 技法과 直接制約條件 둘 다를 사용하는 것이다.

이상과 같이 配置案 設計時 考慮해야 하는 要因들은 實際的으로 考慮되어야 하지만 각 基準들은 選擇的 配置案이 만들어 질때 똑같은 重要度(加重值)로 割當되어 지지 않는다. 즉, 配置案 작성시 모든 요인이 다 같이 考慮되어도, 서로 상반된 條件이 많고, 또 모든 要因이 쉽게 正량화 되지 않기때문에 比較할 수가 없다. 그래서 대다수의 配置技法이 단일 목적으로 선택적 配置案을 만들거나 임의의 加重值를 할당한 配置案을 만들어 낸다.

따라서, 이러한 문제들을 根本的으로 解決하기위해 모든 要因을 다같이 考慮해 주기 위해 필요로 하는 基準 項目을 종합하여 說問調査를 실시하였다. 說問調査 內容은 主項目과 그에 따른 細部項目으로 나눌 수 있다.

(1) 主項目

主項目은 經濟性, 健康·安全, 再配置 關係, 選好度 및 기타의 4가지 項目으로 나누고 이들 項目에 관해 優先的 考慮順位로서 配點을 하게 한다.

(2) 細部項目

細部項目은 4가지 主項目別로 細分化시킨 것으로서 그 內容은 다음과 같다.

㉠ 經濟性에 관한 項目

- 資材및 半製品의 移動距離가 짧도록 配置한다.
- 業務및 사람의 移動距離가 짧도록 配置한다.
- 工具室등 生産支援施設은 作業場과 近接한 곳에 위치한다.
- 組織의 構造와 配置가 合當한가를 고려한다.
- 配線의 距離가 짧고 管理가 容易한가.
- 壓縮空氣 配管의 距離는 짧고 管理가 容易하도록 配置한다.
- 가스配管의 距離는 짧고 管理가 容易하도록 配置한다.
- 給配水 施設의 位置를 充分히 검토한다.
- 各種 에너지를 節約할 수 있도록 配置한다.

㉡ 健康·安全에 관한 項目

- 危險한 作業場은 사람이 많은 作業場에서 격리시킨다.
- 適切한 採光과 照明이 配置 對象物의 色彩와 어울려 作業者에게 事故防止와 作業能率에 미치는 效果를 고려한다.
- 振動을 考慮,設計時 적당한 距離를 유지하도록 한다.
- 騒音을 考慮,設計時 적당한 距離를 유지하도록 한다.
- 各種 職場의 空氣狀態(淸淨度,溫度,濕度등)가 그 장소의 使用 目的에 적합한 상태를 維持하도록 배치한다.
- 各種 配線設計時 經濟性보다는 安全性을 더 고려한다.

㉢ 再配置 관계에 관한 項目

- 將來 擴張計劃을 반영하여 設備나 部署를 配置한다.
- 變化에 對應하기 위하여 設備의 再配置가 쉽도록 한다.
- 再配置시키지 않고도 다양한 製品의 生産이 可能하도록 한다.

4. 최효돈·문기주

㉔ 選好度 및 기타에 관한 項目

- 從業員의 安樂과 便益施設을 충분히 검토하여 作業場 및 一連의 地域이 일하기에 즐거운 장소가 되도록 한다.
- 周邊 自然條件의 利點을 취할수 있도록 한다.
- 配置의 外形이 會社의 評判과 公的,社會的 關係에 미치는 影響을 고려한다.
- 盜難 防止가 용이하도록 한다.
- 配置案 作成者의 選好度에 따른다.

나. 說問調査

본 논문의 說問調査 方法은 加重因子 比較法의 형식을 조금 수정하였고, 그 內容은 앞에서 언급한 기존의 考慮 因子들을 종합, 검토하여 4가지 主項目과 主項目에 따른 細部項目들로 구분하여 만들었다. 기업의 製造 環境에 따라 評價項目의 加重值는 현저한 차이가 발생하기때문에 對象 業體를 機械加工/組立工場으로 제한하였으며, 조사방법은 面接法으로 행했다. 加重值를 할당하는 方法은 먼저 主項目의 총점을 100으로 하여 4가지 項目에 중요도의 크기에 따라 分配하고, 각 主項目에 따른 細部項目의 총점을 100으로 하여 중요도에 따라 分配하도록 했다. 그러나 각 그룹별 配점 項目數가 다르면 數值的 評價 基準이 다르므로, 각 비교 대상 項目의 相對의 水準을 똑같이 만들어 주어야 한다. 만약 그룹내 項目수가 작으면 높은 점수가 割當되기 때문이다. 따라서 比例式을 이용하여 각 項目의 비교 수준을 똑같이 만들어 준다. 이렇게 만들어진 數值들의 平均을 대표값으로 취하여 나타냈는데 이것은 說問 對象者들이 나타낸 값을 가장 包括的으로 나타낼 수 있기 때문이다.

다. 結果分析

이상과 같이 說問調査를 실시하고 그 데이터를 일정한 水準으로 수정작업한 후 각각의 項目들의 平均으로 그 結果를 分析하여 보면 다음과 같다. 主項目 4가지의 優先順位는 첫째 經濟性, 둘째 健康과 安全, 셋째 再配置關係, 넷째 選好度 및 기타의 순으로 나타났다.

각 項目별로 살펴보면 첫째로 經濟性 그룹에서 1순위는 자재의 移動距離, 2순위는 사람의 移動距離, 3순위는 組織의 구조와 合當함으로 나타났다. 둘째로 健康과 安全 그룹에서 1순위는 적절한 採光, 照明이 事故 防止에 미치는 효과, 2순위는 위험한 作業場은 사람이 많은 作業場과 격리, 3순위는 空氣의 상태가 適合한 상태로 維持되는가로 나타났다. 이상의 3가지는 僅少한 차이로 나타났는데 위험한 作業場은 기계화나 자동화로 대체됨으로써 考慮 要因의 重要度가 약해진것 같다. 진동과 소음에 대한 條件은 공기의 狀態를 적당하게 하는 문제보다는 아직도 重要性이 미약한 것으로 나타났다. 셋째로 再配置 關係 그룹에서는 1순위가 再配列 하지 않고 다양한 製品의 生産이 가능하도록 하는 것으로 나타나서 再配置의 可能性을 대체적으로 排除하고 自體의 伸縮性을 강조하고 있다. 넷째로 選好度 및 기타에서는 종업원의 安樂과 便益이 다른 項目에 비해 큰 차이로 나타났지만 盜難이나 配置者의 選好度는 상당히 미약하게 考慮하는 것으로 표현되었다.

說問調査의 結果로 나타난 모든 要因을 다같이 考慮함으로써 配置者나 意思決定者의 선호도에 따라 考慮되어야 할 要因이 무시되는 配置案이 만들어 지는 것을 排除하는데, 이때 說問調査의 결과에서 再配置 關係 및 選好도에 관한 項目들에 대해서는 重要度가 빈약하게 나타났으므로 일단 여기서는 經濟性과 安全에 관한 上位 10가지 項目으로 고려해 보겠다.

- ㉑ 資材 및 半製品의 이동거리가 짧도록 配置한다.(68.3)
- ㉒ 業務 및 사람의 이동거리가 짧도록 配置한다.(57.6)
- ㉓ 組織의 構造와 配置가 합당한가를 考慮한다.(48.3)
- ㉔ 適切한 採光과 照明이 事故防止에 미치는 효과를 考慮한다.(43.7)
- ㉕ 空氣의 狀態가 적합한 狀態를 維持하는가.(43.5)
- ㉖ 危險한 作業場은 사람이 많은 作業場에서 隔離시킨다.(42.0)
- ㉗ 各種 에너지를 節約할 수 있도록 한다.(40.6)
- ㉘ 生産支援施設은 作業場과 近접한 곳에 位置시킨다.(39.0)
- ㉙ 騒音을 考慮한다.(27.5)
- ㉚ 配線의 距離가 짧고 管理가 容易한가.(26.3)

4. 分析結果의 適用

어떤 機械加工 組立工場에서 아래의(그림1)과 같은 REL-chart를 만들었다고 假定하자. 위의 說問調查 結果를 活用하는 方案의 한 예로 CORELAP에 適用시켜 REL-chart 作成時 기존의 한가지 要因만 考慮한 것과 여러가지 要因을 複合的으로 고려한 것을 比較함으로써 從來의 方式보다는 좀 더 體系的이고 現實的인 接近法을 나타내고자 한다.

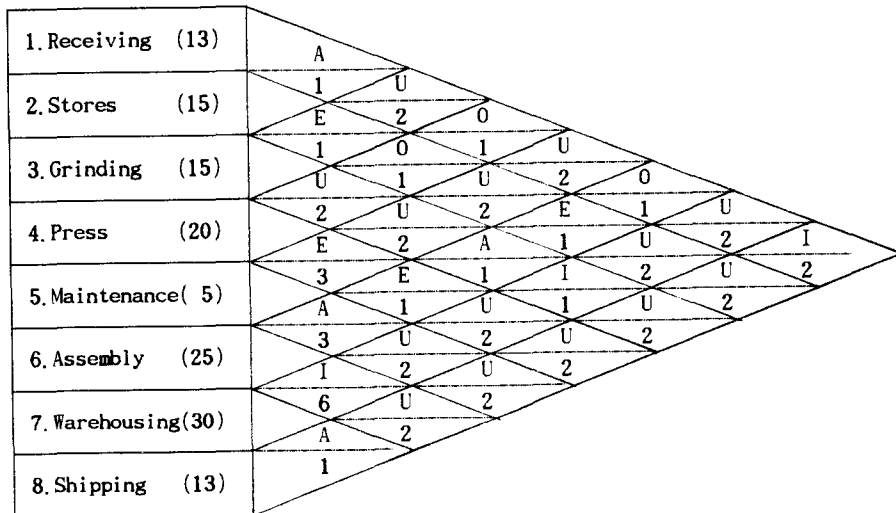


그림 1. 關聯圖의 例

여기서, 近接理由는 1.資材의 흐름, 2.共用設備의 使用, 3.故障의 頻度, 4.管理監督, 5.騒音과 粉塵, 6.흐름의 連續性으로 나타내었다.

위의 關聯圖에 대하여 몇가지만 分析하여 보면, 部署3과 部署6은 資材의 運搬關係에서는 "A"의 부호를 가질지는 몰라도 騒音이나 粉塵을 考慮한다면 "X"의 關係를 가져야 하는 相反된 條件이 存在하고 있는데, 여기서는 자재의 흐름이나 運搬關係에만 치우쳐서 코드(code)를 부여함으로써 健康, 安全關係보다는 經濟性을 더욱 강조하고 있다. 또한 部署1과 部署8은 公用設備의 使用도 있지만 管理의 容易性도 상당히 중요한 考慮사항이며, 部署4과 部署6도 物資의 運搬關係만 考慮했지 소음과 진동은 考慮하지 않았고, 部署3과 部署7도 物資의 運搬關係만 考慮했지 진동과 분진의 상태는 考慮하지 않았다. 따라서, 配置者나 意思決定者의 選好度에 따라 考慮되어야 할 要因이 무시된 配置案이 만들어 지는 것을 防止하기위하여 說問調查의 結果를 바탕으로 각 要因別로 다시 考慮해 보면 (표 1)에서 (표 7)까지의 형태로 각 부서별로 다른 부서와의 關係를 10가지 項目으로 配點을 할당할 수 있다.

(표 1) Receiving에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Stores	60	50	40	20	-20		20	30	-10	20	210
Grinding	30	25	20		-40	-40			-20		-25
Press	30	25	20		-40	-40			-20		-25
Maintenance		40	10		-20	-20		30	-10		30
Assembly	30	25	20		-40	-20				-20	-5
Warehousing											0
Shipping		30	20				10	30			100

6 최효돈·문기주

(표 2) Stores에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Grinding	60	50	40		-40	-40	10		-20		60
Press	60	50	40		-40	-40	10		-20		60
Maintenance		20			-20	-20	10	10	-10		
Assembly	60	50	30			-40	10				60
Warehousing							10	10	10	10	30
Shipping											

(표 3) Grinding에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Press	60	50	20		-40	-40	20	10	-20	20	80
Maintenance		30	10		-10	-10	10	10	-20	10	30
Assembly	60	50	20		-40	-40	20	10	-20	20	80
Warehousing	40	20	10		-40	-30			-20		-20
Shipping					-20	-30			-20		-70

(표 4) Press에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Maintenance		20	10		-10	-10	10	10	-10	10	30
Assembly	60	50	30		-40	-30	20	20	-20	-20	110
Warehousing	40	40	20		-40	-30					10
Shipping					-30	-30					-80

(표 5) Maintenance에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Assembly		50	20		-30	-30	20	20	-10	10	50
Warehousing		20	10		-10	-10	10		-10		10
Shipping		20	10		-10	-10	10		-10		10

(표 6) Assembly에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Warehousing	60	50	40		-10	-10	10	10	-10		140
Shipping	30	30	20		-10	-10			-10		50

(표 7) Warehousing에 대한 配點

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Shipping	60	50	40				10	30	-10	10	190

따라서 (표 1)에서 (표 7)까지의 各 部屬에 대한 총점수를 根據로 REL-chart를 만들면 (그림 2)와 같다.

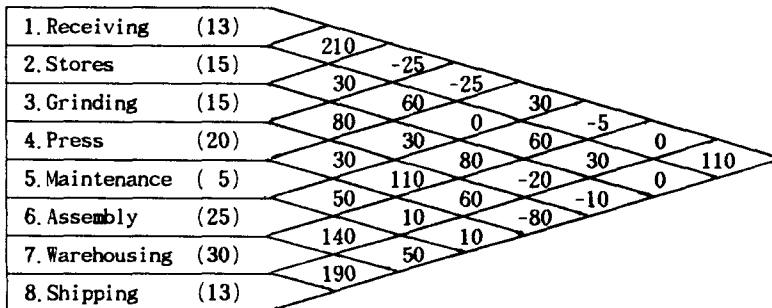


그림 2. 개선된 關聯圖

여기서 개선된 關聯度를 그대로 사용하면 되나 CORELAP에 入力시켜 예를 보기 위해 CORELAP 입력형식대로 160 이상을 A, 110 이상을 E, 60 이상을 I, 10 이상을 O, -50 이상을 U, -100 이상을 X로 변환시켜 최종 REL-chart를 만든다.

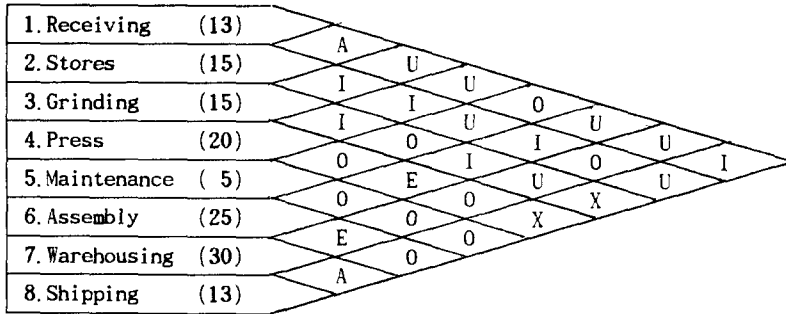


그림 3. 개선된 關聯圖

그림1과 그림3의 關聯圖를 比較해 보면 部署 1과 部署 2, 部署 7과 部署 8은 여전히 "A"의 관계를 유지하는 것으로 나타났지만 部署 3과 部署 6의 관계는 "A" → "I"의 관계로 나타났고, 部署 3과 部署 7은 I → U로, 部署 3과 部署 8은 U → X로, 그리고 部署 4와 部署 8의 관계도 U → X로 바뀌었고, 部署 5과 部署 6의 관계 역시 "A" → "O"관계로 나타났다. 또한 部署 2에 대한 部署 3 과 部署 6에 대한 관계도 "E" → "I"로 바뀌어 나타났으며, 部署 4.과 部署 5.의 관계도 "E" → "O"로 바뀌어 나타났다. 이상과 같이 REL-Chart 작성시 選好度에 따라 配置案을 計劃하는 것보다 本 研究에서 나타낸 것처럼 여러 要因들을 동시에 똑같은 조건으로 考慮해 주어야 좀 더 現實的인 配置案이 만들어 진다.

여기서 CORELAP프로그램에 既存의 關係度와 개선된 關係度를 입력하여 실제로 나타난 배치안은 (그림 4)와 (그림 5)와 같이 나타난다.

FINAL PICTORIAL LAYOUT NO.1

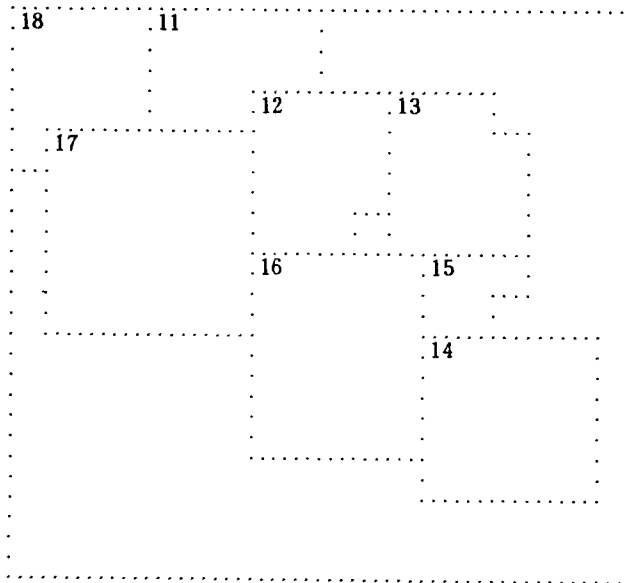


그림 4. 既存의 配置案

FINAL PICTORIAL LAYOUT NO. 2

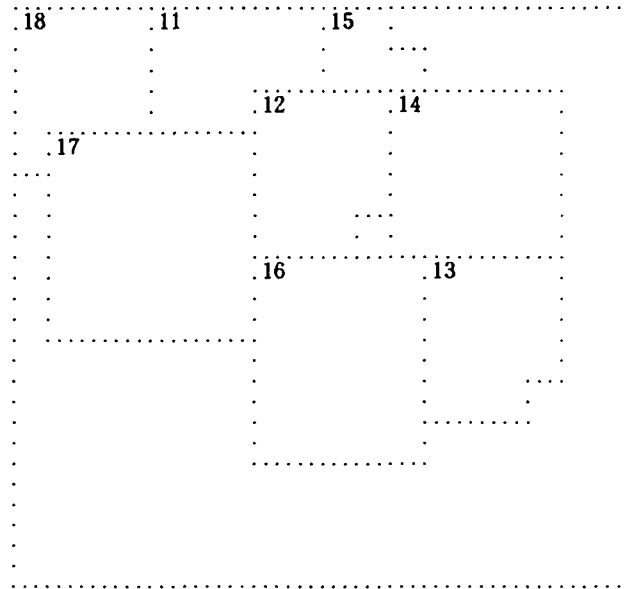


그림 5. 改善된 配置案

(그림 4)와 (그림 5)를 比較해보면 (그림 4)의 既存配置는 자재 또는 半製品의 흐름을 첫번째 近接理由로 작성했음에도 불구하고 部署 5(Maintenance)의 位置로 인해 자재의 흐름이 圓滑하지 못한 非現實的 配置案이 만들어졌고, (그림 5)의 改善된 配置案은 여러 要因을 동시에 考慮해주어 상반된 條件에 영향을 받았음에도 工程의 흐름이 圓滑하면서 전체적인 空間의 活用度도 높은 것으로 나타났음을 알 수 있다.

5. 結論

컴퓨터를 이용한 配置技法뿐 아니라 모든 配置技法은 單一 目的에 의한 最終 配置案을 만들기 때문에 信賴性이 부족하고 非現實的인 部署의 位置, 모양, 工場形態, 配列이 생긴다. 이것은 job-shop配置問題는 자주 발생하지 않기 때문에 컴퓨터 프로그램에 사용할 데이터를 유지할 수 없고 프로그램 更新도 되지 않기 때문이다. 또한 이것의 根本的인 問題點은 숫자나 수식만으로 問題의 모든 構成要素 및 要因間의 關係를 완전히 나타낼 수 없고, 달성해야 할 目標을 定量的인 目的函數로 정의할 수 없다는 것이다. 이러한 問題點들을 解決하기위해 현재 配置關聯 研究者들은 資材運搬經費를 最小化하면서 近接率을 最大化하는 定量的 要因과 定性的 要因이 相互作用하는 二次割當問題의 多重意思 決定에 대한 發見的 接近法을 많이 발표하고 있다. 現在 發表되는 이러한 接近法들은 多目的으로 設備配置問題를 考慮하지만 主要 目的은 효율적인 選擇의 代案들을 만들어 意思決定者의 選好度에 따라 효율적인 配置案을 選擇하게 하는 것이다. 여기서, 定性的 測定과 定量的 測定の 線型結合을 통해서 생기는 加重值(W)의 明確한 근거 제시가 없다면 Rosenblatt[14], Fortenberry 와 Cox[11], Urban[18]이 주장한 것처럼 費用係數 b_{ijk} 이 問題가 되는 것이다. 따라서, 本 論文에서는 이러한 問題의 가장 근본적인 問題點인 “非現實的”이라는 것을 解決하기 위하여 지금까지 發表된 考慮 要因들을 綜合, 檢討하여 現場 監督者 및 實務者를 대상으로 說問調査를 實施함으로써 現場에서 實質的으로 요구하는 項目들이 어떠한 순서와 加重值를 가지는 가를 살펴 보았다. 說問調査의 결과에 따르면 우리나라 機械 加工, 組立 工場은 Bennett[19]의 주장과는 다르게 健康·安全보다는 아직까지도 經濟性에 力點을 두고 있으며 再配置 關係는 거의 考慮하지 않고 再配列시키지 않고도 다양한 製品의 生産이 可能하도록 하는 자체의 伸縮性을 많이 考慮하는 것으로 나타났다. 또한 說問調査의 結果를 바탕으로 간단하게 8개 部署의 配置를 CORELAP에 適用시켜 比較·分析해본 결과 모든 部署들간의 關係를 同一한 條件으로 많은 項目을 比較·評價하는 것이 한가지 要因만으로 部署間의 近接度를 決定하는 것보다 훨씬 더 體系의이고 合理的 配置案이 만들어짐을 알 수 있다.

參考文獻

1. Stephan A. Konz, "Facility Design." New York: John Wiley & Son, Inc., 1985.
2. Richard L. Francis and John A. White, "Facility layout and Location", Prentice-Hall, 1974.
3. Geeju Moon and Keith L. McRoberts, "Combinatorial optimization in facility layout", Computers ind. Eng. Vol.17, Nos 1-4, 43-48., 1989.
4. G. C. Armour and E. S. Buffa, "A heuristic algorithm and simulation approach to the relative locations of facilities" Management Science. 9, 294., 1963.
5. R. C. Lee and J. M. Moore, "CORELAP-Computerized relationship layout planning" J. Ind. Eng. 18, 195. 1967.
6. L. R. Fould and D. F. Robinson. "A strategy for solving the plant layout problem" Operation Research Quarterly 27(4), 845-855, 1976.
7. R. E. Burkard and K. H. Startman. "Numerical investigations on QAP" Naval Research Logistics Quarterly, 25, 129-144, 1978.
8. J. J. Seppanen and J. M. Moore, Facilities planning with graph theory, Management Science, 17(4), 1970.
9. J. A. Tomkins and R. Reed, A model for the facilities design problem, Int. J. Prod. Res., 14(5), 583-595, 1976.
10. J. A. Tomkins, How to improve an existing layout(4), Modern Material Handling, Vol.33, 756-63, July 1978.
11. J. C. Forten Berry and J. F. Cox, Multiple objective programming for the QAP, Int. J. Prod. Res., 25, 285-300, 1987.
12. S. R. T. Kumara, R. L. Kashyap and C. L. Moodie. Application of expert systems and pattern recognition methodologies to facility layout planning. Int. J. Prod. Res. 26, 905-930, 1988
13. F. R. Jacobs, A layout planning system with multiple criteria and a variable domain representation, Mgmt.Sci.33, 1020-1034, 1987.
14. M. J. Rosenblatt, The facility layout problem: a multi-goal approach, Int. J. Prod. Res., 17, 323, 1979.
15. K. Dutta and S. Sahu, A Multi-goal heuristic for facilities design problem: NUGHAL, Int. J. Prod. Res. RO, 147, 1982.
16. B. Malakooti, Multiple objective facility layout: a heuristic to generate efficient alternative. Int. J. Prod. Res., 27, 1227-1238, 1989.
17. B. Malakooti and G. D'Souza. An interactive approach for computer aided facility layout selection. Ann. Int. Ind. Engineering Conf. Proc. 67, 1984.
18. T. L. Urban. A Multiple criteria model for the facilities layout problem, Int. J. Prod. Res. 25, 1805, 1987.
19. C. Bennett, Designing for human what?, Bulletin of the Human Factors Society, 3, Feb, 1972