

SLP기법 적용에 의한 사내 생산물류합리화 -Logistic in Production by SLP Technics Application -

朴魯國*
Park, Roh-Gook
李德洙**
Lee, Deok-Soo
宋文益***
Song, Moon-Ik

ABSTRACT

This research suggests an approach to reduce the physical distribution cost of production by analyzing data from real situations. The proposed approach re-lays facilities according to the SLP(Systematic Layout Planning) method. An application result showed that the production lead time was reduced by 24% and the payoff period for facility re-layout was about ten months.

1. 서론

최근 소비자들의 구매성향 변화로 인해 기존의 공급자 중심의 소품종 대량생산체제가 수요자 중심의 다품종 소량생산체제로 변화되면서, 이로 인한 제품의 생산원가가 인건비 상승과 함께 급속히 올라가게 되었다. 이와같은 사회적 흐름에 발맞추기 위해 각 기업에서는 생산 현장에서의 원가를 절감하기 위해 각종 생산혁신을 시도하고 있다. 그러나 주로 현장 개선을 중심으로 한 작은 단위의 원가절감은 기업의 전체적인 측면에서 볼 때 많은 이익을 기대하기가 어려운 것이 사실이다. 일례로 최근 수년간 지속되고 있는 도시 지역을 중심으로 한 심각한 교통정체는 제품의 판매가를 올리는 주요 요인이 되고 있으며 이로 인한 물류비의 과중한 부담은 기업경쟁력을 약화시키는 한 가지 요인이 되고 있는 것이다. 이와같은 생산외적인 부문에서의 비용은 제품판매 가격의 구성 측면에서 볼 때 해마다 증가하고 있는 추세에 있으며 이의 효과적인 해결방법이 필요하다고 하겠다.

본 연구는 기업의 여러 가지 경영활동중에서 최근 그 중요성이 부각되고 있는 기업의 물류활동을 연구하여 기업들의 물류비 절감 현황과 효과적인 물류비 절감방법에 대해 연구하여 분석함으로써 제조업체의 물류비 절감에 도움을 주고자 하는데 그 목적이 있다.

+ 본 연구는 1996년도 인하대학교 연구비 지원에 의해 수행되었음.

* 상지대학교 산업공학과

** 코리아컨설팅그룹 수석전문위원

*** 인하대학교 산업공학과

2. 물류

물류(physical distribution)라는 용어는 1912년 미국의 Shaw 교수가 "Some Problems in Market Distribution[17]" 이라는 논문에서 처음으로 사용하였으며 1922년 Clark 교수는 마케팅 기능을 교환기능, 물적 공급기능, 보조적 및 조성기능으로 분류하면서 물적 공급기능(물류기능)을 교환기능에 대응하는 유통의 기본적 기능이라고 설명하고 있다[2].

미국물류관리협회(NCPDM: National Council of Physical Distribution Management)는 "물류란 소비자의 욕구를 충족시키기 위하여 원초지점으로부터 소비지점까지 원자재, 중간재, 완성재 그리고 관련정보를 이동시키는 것과 관련된 흐름과 저장을 효율적이면서도 효과적으로 계획, 수행, 통제하는 과정이다[13]"라고 정의하고 있으며 미국마케팅협회(AMA: American Marketing Association)는 "물류란 생산단계에서부터 소비 또는 그 이용에 이르기까지 상품의 이동 및 취급을 관리하는 것이다[11]"라고 정의하고 있다. 또한 AMA의 물류에 관한 수정된 정의를 살펴보면, "물류란 광의로 보아 재화 및 서비스를 최초의 생산자로부터 최종 소비자에게 이르기까지의 물리적인 흐름과 관련된 활동이며, 그 재화 및 서비스를 잠재 사용자에게 필요한 시간과 장소에 전달시키는데 중요한 역할을 수행한다. 그리고 물류는 재화의 소유이전권을 취급하는 물류활동과 연관되면서 국내·외 유통활동에서 중요한 분야를 차지하고 있다[4]"라고 정의하고 있다.

AMA의 정의는 물류를 판매물류뿐만 아니라 원재료의 조달물류도 포함하는 동시에 국제물류까지 그 범위를 확대하고 있는 데 그 의의가 있다고 할 수 있다.

일본 산업구조심의회에서는 "물류란 유형·무형의 물리적인 물품을 공급자로부터 수요자에게 이르게 하는 실물적인 흐름이다. 구체적으로 운송, 하역, 보관, 포장 및 통신의 제 활동을 가리키며, 물류활동은 상거래에서 물리적인 물품의 시간적·공간적인 가치창조에 공헌하고 있다[16]"라고 정의하고 있다. 이 정의에서는 물류를 재화의 흐름이라는 측면에서만 보지 않고 효용의 측면에서 접근하였다는 점이 특히 주목되고 있다.

이상의 내용을 중심으로 물류를 정의하면, 물류란 포장, 수송, 보관, 하역 등의 제 활동을 유기적으로 종합화하는 것으로서, 생산 및 판매 등과 함께 독립기능으로 관리되는 것이라고 할 수 있다.

3. 물류비

물류비(physical distribution cost)란 원재료의 조달에서부터 완제품이 생산되어 거래처에 납품 또는 반품, 회수, 폐기 등에 이르기까지의 제반 물류활동(운송, 보관, 하역, 포장, 정보 및 관리유지)에 소요되는 모든 경비를 말한다. 즉, 물류활동을 실행하기 위하여 직접 또는 간접으로 소비되는 비용을 물류비라고 한다.

일반적으로 물류비를 산정하는 목적은 다음의 4가지로 볼 수 있다[6].

첫째, 물류비의 크기를 표시하여 사내에서 물류의 중요성을 인식시키기 위해

둘째, 물류활동의 문제점을 파악하기 위해

셋째, 물류활동을 계획, 관리, 실적을 파악하기 위해

넷째, 생산과 판매부문의 불합리한 물류활동을 발견하기 위해

참고로 일본의 물류비 산정통일기준에는 물류비 산정목적은 다음과 같이 열거하고 있다[7].

- ① 각 계층 관리자에게 필요한 원가자료 제공
- ② 물류예산 편성과 예산통제를 위해 필요한 원가자료 제공
- ③ 물류기본계획 설정과 이에 필요한 원가자료 제공

④ 가격계산에 필요한 물류비 자료 제공

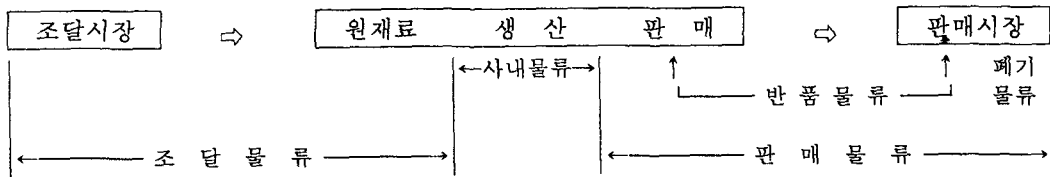
이러한 물류비 산정의 목적은 결국 물류활동에 수반되는 원가자료를 제공하고 물류합리화에 의한 원가절감이나 서비스 개선에 대한 관리지표를 제공하는 데 그 의의가 있다. 따라서 물류활동의 효율적 관리와 물류합리화의 추진을 효과적으로 수행하기 위해서는 물류비의 실체를 명확히 포착하고 관리체계를 확립할 수 있는 물류비 산정이 필수적인 것이다.

물류비 산정에 필요한 물류비의 범위를 설정하기 위한 기본 전제조건으로는 물류비 산정의 영역 결정, 물류활동의 대상 선정, 물류비용의 계산한계 설정 등이 있다[9]. 기본적인 분류법으로는 지급형태별, 물류기능별, 물류영역별 등이 있으며 이를 간략히 설명하면 다음과 같다.

지급형태별 분류는 주로 재무회계 측면에서 비용의 발생을 기초로 한 분류이다. 지급형태별 비용은 생산, 판매, 물류 등 전체의 기업활동 비용을 일괄하여 계정과목별로 계상하며, 이 중에서 물류활동에 관련되는 비용만을 어떠한 기준으로 추출하는가가 각 물류비 계산상 중요한 과제가 되고 있다.

기능별 분류는 비용이 어떠한 물류기능을 위하여 발생하였는가 하는 기준으로 분류하는 방법으로 비용의 발생을 기능별, 책임구분별로 관리하는 동시에 제품별 등의 적용방법별 계산을 정확하게 하기 위한 분류이다.

기업에서의 물류가 원재료의 조달에서부터 제품배송에 이르기까지 그 범위가 광범위하므로 물류영역별 분류는 물류비의 성격에 따라 조달물류비, 생산물류비, 사내물류비, 판매물류비, 반품물류비, 회수물류비, 폐기물류비로 구분할 수 있다. <그림 1>은 물류의 영역을 나타내고 있다[8].



< 그림 1 > 물류의 영역

조달물류는 물자의 조달과정에서 발생하는 비용으로서 원재료나 부품 등이 조달 거래처에서 구매자인 자사에 납품된 후 공정에 투입되기 전까지의 물류비를 의미하며 운송, 하역, 검수, 보관, 재고 등의 조달과정에 관련된 모든 비용을 포함한다. 생산물류비는 조달물류비 다음 단계에 발생하는 비용으로서 공정에 투입된 후 제품이 되기까지 주로 현장에서 발생하는 비용을 말한다.

사내물류비는 물자의 사내이동이나 보관과 같은 과정에서 발생하는 비용으로서 제품의 운송 및 보관을 위한 포장에서 고객에로의 판매가 최종적으로 확정되어 출고되기 전까지의 물류비를 말하며 포장, 수송, 하역, 분류, 보관, 재고유지 등의 사내물류에 관련된 비용을 포함한다.

판매물류비는 물품의 판매과정에서 발생하는 비용으로서 제품의 판매가 확정된 후 고객에게 제품을 출고하여 인도하기까지의 물류비를 말하며 포장, 출고, 배송 등의 판매물류에 관련된 비용을 포함한다.

반품물류비는 판매된 제품이나 상품의 반품 등에 따른 비용을 말하며 반품과정에서 발생하는 운송, 검수, 분류, 보관, 하역 등 관련비용을 말한다. 폐기물류비는 제품이나 상품, 물류관련 기기나 재료 등의 물품을 폐기 처리하는데 드는 비용을 말하며 폐기처리시에 수반되는 검수, 보관, 운송, 하역 등의 비용을 말한다.

4. 물류비용 절감방법

기업의 물류비를 절감하기 위한 방법으로는 수리계획법, 종합원가접근방법, 시행착오적 창고 입지모델, 시뮬레이션 모델 등이 있다. 수리계획법은 표준선형계획법에 비해 대규모의 문제를 신속하게 해결할 수 있는 네트워크 최적화방법[5]과 비선형 비용문제 해결에도 사용이 가능한 혼합정수계획법[14]으로 분류할 수 있다. 종합원가접근방법은 특정한 고객서비스 수준을 달성하고자 하거나 또는 보이지 않는 모든 유통원가요소를 동시에 고려할 수 있다는데 그 핵심이 있으며[15] 그 목표는 주어진 고객서비스에 대한 최소의 종합원가를 유지하는 대체안을 찾는 데 있다. 시행착오적 창고입지모델은 수리계획법의 방대한 계산에 따른 단점을 보완하기 위해 개발된 것으로서[12] 제조업자가 자기자신의 유통시스템을 소유했을 경우 총 물류비를 최소로 하기 위해 창고의 적정수와 입지를 결정하는 방법으로 수요창출에 소요되는 비용을 비용항목에 포함시키는 특징을 지니고 있으며 적용과정은 ①주어진 정보의 검토 ②n개의 예정창고입지의 선정과정 ③비용절감의 측정 ④제거과정 ⑤확인과정 ⑥긍정 ⑦부정 ⑧충돌전환절차 ⑨정지 등으로 구분될 수 있다. 시뮬레이션이란 검토의 대상이 되는 상황을 실제상황과 유사한 모델로 만들고 이를 조작함으로써 실물의 움직임과 비슷한 것을 실현시켜 실험을 하는 기법을 말한다. 시뮬레이션 모델은 Heinz 회사의 프로젝트를 진단하는 과정에서 다요소 시뮬레이션 모델(multi component simulation model)로 개발되었다[18]. 이 모델은 단기계획을 위하여 개발되었으며 그 과정은 사전진행과정과 시험과정으로 구분되며 사전진행과정은 공장에서 고객에게 가장 낮은 물류비로 배송이 이루어지도록 결정하는 것을 말하며 이 때는 공장에서 직접 고객에게 배송이 이루어짐으로써 창고시스템에는 영향을 주지 않으며 다음 단계인 시험과정을 위하여 필요한 정보를 준비한다. 시험과정은 여러가지 창고입지형태에 따라 물류비를 결정하는 것이다.

물류비 절감을 통해 물류이익을 극대화할 수 있는 방법은 다음의 3가지로 요약할 수 있다.

첫째, 적정재고의 유지와 재고관리 책임의 명확화이다. 물류비를 절감하기 위해서는 적정재고를 유지해야 하며 이를 위해 재고관리의 담당책임조직을 명확하게 해야 한다. 재고관리체계의 확립에 의하여 재고투자의 효율을 높이고 품질손상의 기회를 방지하는 것이 가능하다면 막대한 비용의 절감과 이익의 향상에 도움이 되는 것이다.

둘째, 관리체계의 개선에 의한 물류비의 절감이다. 현대적 의미에서의 보관은 '시속 0km의 운송'이라는 뜻으로도 이해되며 저장분위의 기능에서 언제라도 물품이 움직일 수 있는 상태로 전개하고 있는 유통재고보관이라고 표현해도 별 무리가 없을 것이다. 따라서 보관은 하역 및 회전효율을 높이는 상태를 유지하는 점에 우선권을 둔다면 다소 수송의 효율을 저하시킬 수도 있으나 보관용구의 하역기능을 향상시켜 보관효율을 높일 수 있다면 대폭적인 물류비의 절감을 가능하게 한다.

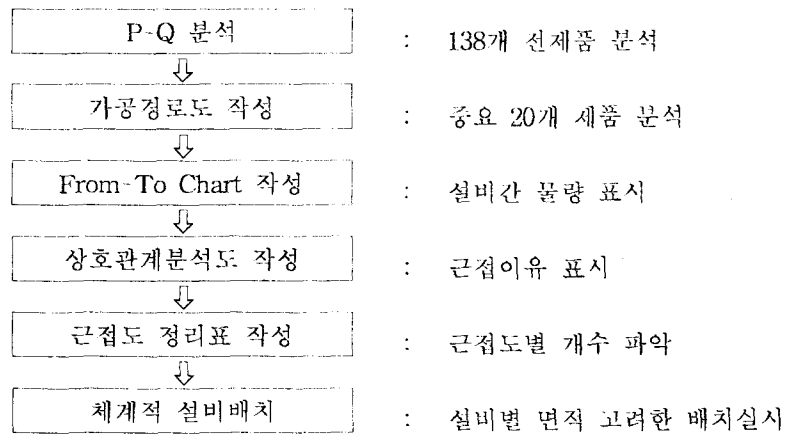
셋째, 물류비 관리의 프로젝트 센터화이다. 물류의 직능을 중심으로 조직화된 물류부문의 비용관리체제는 비용센터라고 부를 수 있으며 물류활동을 전문적으로 하는 분권화 조직으로서 이른바 사업부제로하여 물류경영의 권한을 대폭적으로 주어 일정기간동안의 이익목표를 설정하여 업적평가를 하게 된다. 또는 물류요금의 시가 기준에 의한 '물류대체가격'을 설정하고 물류의 독립회계손익계산을 행하는 등 책임체제 프로젝트 센터의 확립은 기업전체 이익의 극대화에 기여할 수 있다.

본 연구에서는 상기한 것과 같은 기업전체의 물류비 절감 측면보다는 생산현장내에서의 물류비 절감에 대한 방법론에 초점을 맞추었다.

5. 생산물류비 절감기법 적용

본 연구에서는 대구 성서공단에 위치하고 있는 D사를 택하여 SLP의 적용을 시도하였다. 이 회사는 종업원 135명의 가공조립공장으로서 주로 주문생산과 계획생산이 반반씩 이루어지

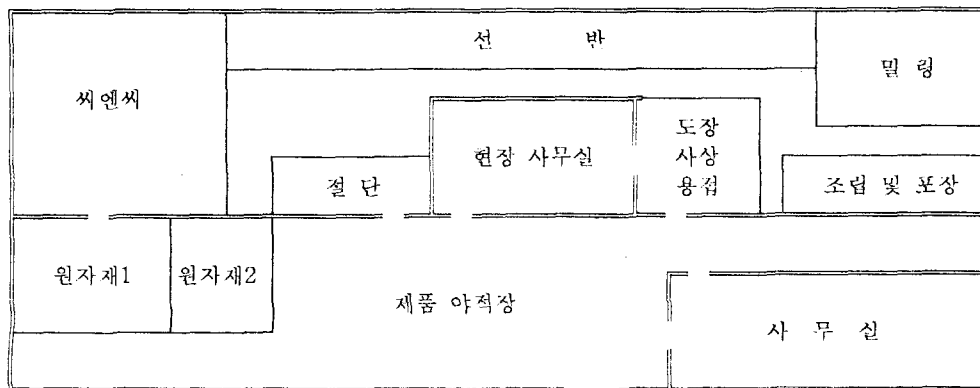
고 있는 압연로 제작공장이다. 연간 매출은 '96년 기준 약 170억원이며 특수공정(도장, 열처리, 도금 등)을 제외하고는 절단공정부터 가공, 용접, 조립공정까지 모두 회사내에서 처리하고 있다. 최근 OEM 방식으로 생산하여 납품하던 모기업인 P 회사의 원가인하 요구로 인해 기업의 수익성이 급속도로 나빠지게 되어 이를 타개하려는 수단의 일환으로 수주처와 직접 거래하는 전략을 수립함으로써 많은 물량을 확보하게 되었다. 그러나 현재의 생산현장 설비배치 형태로는 물량을 전부 소화해 내기는 어렵다고 판단되어 생산현장 내에서의 물류흐름을 원활화할 수 있는 방법을 모색하기에 이르렀다. 그 절차를 간략히 소개하면 <그림 2> 와 같다.



< 그림 2 > SLP 절차

절차1> P-Q 분석을 실시한다. 생산현장에서 취급되고 있는 138개 선 제품에 대한 P-Q 분석을 실시한 결과 수량측면에서 볼 때 32개 품목이 전체수량의 80%를 차지하고 있었으며, 금액측면에서는 28개 품목이 전체금액의 80%를 점하고 있었다. 두가지 측면에서 모두 공통적으로 포함된 20개 품목을 대상으로하여 설비배치를 하기로 하였다.

절차2> 20개 제품을 대상으로하여 각 제품별 가공경로도를 작성한다. 주요 공정순서는 원자재창고 → 절단 → 가공(CNC, 범용선반, 밀링) → 용접 → 사상 → 도장 → 조립 → 포장 → 제품창고(야적장)였으며 실제의 생산현장은 <그림 3> 과 같다.



< 그림 3 > 공장 배치 현황

원자재1은 외주업체로부터 납품된 각종 부품의 보관창고이며 원자재2는 철판 보관창고이다. 가공공정은 CNC, 범용선반, 밀링공정으로 구분되어 있고 도장과 사상, 용접은 일정한 공간이 확보되어 있지 않고 필요에 따라 작업을 하게 되며 완성된 제품은 야적장에 쌓아두게 된다.

< 표 1 > From-To Chart

F \ T	자재1	자재2	절단	CNC	선반	밀링	사상	도장	용접	조립	포장	제품
원자재1				1700	1480	920		350				
원자재2			1550									
절단						880	200	470				
CNC					580	660			460			
선반						610	980	470		350		
밀링					350		680	330	570	1140		
사상								880	1410	780		
도장									700	1580	970	
용접							1210	750		580	600	
조립											1920	2510
포장												3490
제품야적장												

절차3> 가공경로도를 근거로하여 From-To Chart를 작성한다. 분석결과 각 공정간 물품의 흐름이 연간 1500개이상인 경우가 6회, 1000-1500개미만인 경우가 3회, 700-1000개미만인 경우가 7회, 500-700개미만인 경우가 7회, 500개미만인 경우가 7회인 것으로 분석되었다.<표 1>

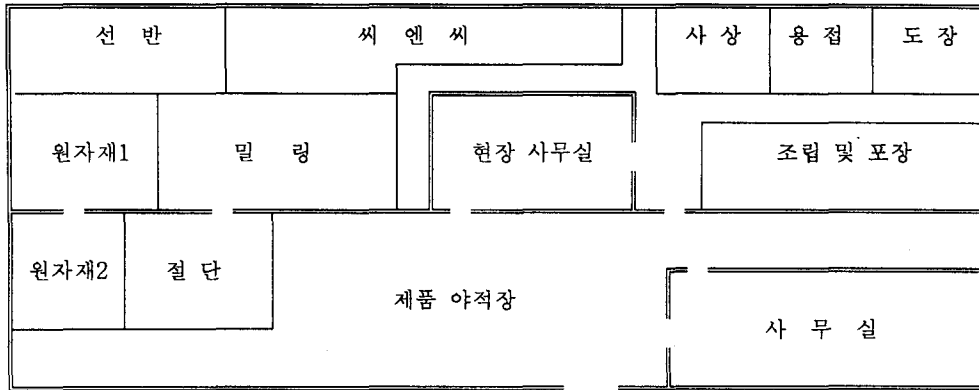
절차4> 활동 상호관계를 분석한다. 각 공정간 근접정도(이유)를 수량과 공정특성 등을 고려하여 A, E, I, O, U, X 로 구분하여 표시하였다.

절차5> 활동상호관계분석 결과를 토대로 근접도별로 정리한다. 정리결과 절대적으로 인접해야 되는 A 가 6개, 인접해서 배치하는 것이 특히 필요한 E 가 3회, 인접이 필요한 I 가 7회, 가능하다면 인접이 필요한 O 가 7, 인접이 불필요한 U 가 7회, 공정의 특성상 격리가 필요한 X 가 2회로 분석되었다.<표 2>

< 표 2 > 근접도 정리표

구분	A	E	I	O	U	X
내용	원자재1-CNC 원자재2-절단 도장-조립 조립-포장 조립-제품창고 포장-제품창고	원자재1-선반 밀링-조립 사상-용접	원자재1-밀링 절단-밀링 선반-사상 사상-도장 사상-조립 도장-용접 도장-포장	CNC-밀링 CNC-선반 선반-밀링 밀링-사상 밀링-용접 용접-조립 용접-포장	원자재1-도장 절단-사상 절단-도장 CNC-용접 선반-도장 선반-조립 밀링-도장	절단-CNC CNC-용접

절차6> 근접도 정리표를 토대로 설비별 면적을 고려하여 설비 재배치를 실시한다. 상기한 체계적 설비배치 절차에 의거하여 설비배치한 결과가 <그림 4>에 나타나 있다.



< 그림 4 > SLP에 의한 설비배치 결과

6. 결 론

최근 기업간 경쟁의 심화로 인해 제품의 원가를 절감하려는 노력이 전개되고 있는 바 기업 외적인 요소인 교통정체로 인해 조달물류비와 판매물류비의 급속한 증가가 계속되고 있어 기업의 채산성에 악영향을 끼치고 있다. 본 연구에서는 SLP 절차를 적용하여 설비간 배치를 재조정함으로써 현장 내에서의 물류비용을 최소화하는데 초점을 맞추었다. 설비재배치 결과 주요품목으로 선정된 20개 제품의 경우 생산리드타임이 평균 42일이었던 것이 32일로 단축되어 납기단축은 물론 현장내 물류흐름 원활화에도 상당한 도움이 된 것으로 판단된다. 설비 재배치하는데 소요된 재배치비용 약 2억 5천만원(직접비용 1억 8천만원, 기회손실비용 7천만원)은 납기단축으로 인한 효과측면을 금액으로 환산하여 볼 때 약 10개월 후에는 그 비용이 상쇄되는 것으로 분석되었다.

참 고 문 헌

- [1] 박양병, 송성현, 조면식 역, 공장배치와 물류, 창현출판사, 1995.
- [2] 윤문규, 물적유통의 이론과 실제, 성문각, 1985.
- [3] 추창화, 김진웅, 물적유통론, 형설출판사, 1994.
- [4] 林周二, 中西陸 編, 現代の物的流通, 日本經濟新聞社, 1976.
- [5] 土井佐佑, 物流の意義とその實態, 八千代出版, 1986.
- [6] 湯棧和夫, コストダウン戰略, 同友館, 1986.
- [7] 河西健次, 物流コスト計算の實際, 日本能率協會, 1986.
- [8] 阿保榮可, 物流の基礎, 稅務經理協會, 1985.
- [9] 橫山保 編, 物流システムと意思決定, 中央經濟社, 1981.
- [10] Albert K. J., 생산관리와 물류관리, 한국생산성본부, 1992.
- [11] Frey A. W., Marketing Handbook, The Ronald Press Co., 1965.
- [12] Kuehn A. A. and M. J. Hamburger, "A Heuristic Program for Locating Warehouses," Management Science, July 1963.

- [13] Lambert D. M. and J. R. Stock, *Strategic Logistics Management*, 3rd edition Homewood, Illinois, Irwin, 1993.
- [14] Mairs T. G., G. W. Wakefield, E. L. Johnson and K. Spielberg, "On A Production Allocation and Distribution Problem," *Management Science* 16, 1978.
- [15] Robeson J. F., and R. G. House, *The Distribution handbook*, The Free Press, New York, 1985.
- [16] Shapiro J. F., *Mathematical Programming: Structure and Algorithms*, Wiley, New York, 1979.
- [17] Shaw A. W., "Some Problems in Market Distribution," *Quality Journal of Economics* Harvard Univ., Aug., Vol. 16. 1951.
- [18] Shycon H. W. and R. B. Maffey, "Simulation A Tool for Better Distribution," *harvard Business Review*. Nov.-Dec. 1960.