공동수·배송시스템의 구성과 비용의 인식에 관한 연구

徐 聖 武*
薛 鳳 植**
崔 載 燮***

목 차

Ⅰ. 연구의 목적과 필요성
Ⅱ. 공동수배송의 유형과 기대효과
Ⅲ. 공동수배송시스템의 기대효과
Ⅳ. 공동수배송 정착의 어려움
Ⅴ. 공동수배송을 통한 사회비용의 절감
Ⅵ. 향후의 연구

Ⅰ. 연구의 목적과 필요성

세계화(Globalization)라는 선언적 명제를 실현하는 명백한 도구는 실행가능한 기능의 개발이라고 할 수 있다. 우리경제가 국제경쟁력 면에서 기대이하의 성과를 보이고 있다면 이는 우리의 실용적 도구의 개발이 경쟁상대국의 그것보다 뒤져있기 때문인 것이다. 경제의 양적 평가의 뒤에 경제의 질적수준이 잠재하기 마련이며, 잠재하고 있기 때문에 연구와 개발의 관심이 뒤떨어져 있을 수도 있다.

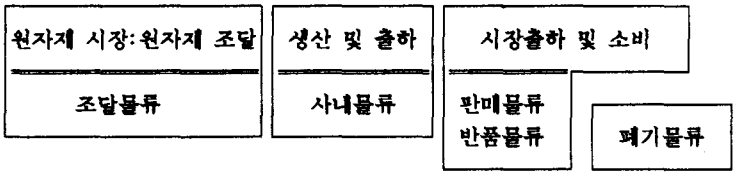
경제는 현대의 사회와 문화의 질을 결정하는 독립변수의 하나가 되고 있으며, 경제는 생산 → 유통 → 소비의 순환구조를 가지고 있다. 유통을 확대해 보

* 중앙대학교 사회과학대학 교수
** 중앙대학교 산업경영대학원 원장
*** 남서울대학교 겸임교수

면 눈에 보이는 商流와 눈에 잘보이지 않는 物流가 함께 있으며, 물류의 발전지체가 현실경제의 발전에 대해 애로를 구성하고 있다. 이 연구는 물류활동 중 수송부문에서의 공동화를 모색하는 과정에서 이해 당사자간의 공감대를 해치는, 공동수배송의 경제적 이익을 계량하는 방안을 모색하는데에 있다.

면 눈에 보이는 商流와 눈에 잘보이지 않는 物流가 함께 있으며, 물류의 발전지체가 현실경제의 발전에 대해 애로를 구성하고 있다. 이 연구는 물류활동 중 수송부문에서의 공동화를 모색하는 과정에서 이해 당사자간의 공감대를 해치는, 공동수배송의 경제적 이익을 계량하는 방안을 모색하는데에 있다.

[그림 1] 물류의 영역



과거 한국경제의 국제경쟁력은 생산요소의 질적경쟁력보다 양적인 면이 부각되어 있었다. 우리경제의 질적인 경쟁력저하란 사회간접자본의 결여와 기술개발 및 경제운용의 합리화의 결여가 커다란 원인이었다. WTO라는 새로운 경제질서를 받아들임에 있어 우리가 첫번째로 주목해야 할 점은 과거의 경제활동과 정책행동에서 소외되어온 부문에 관한 반성과 시정이라고 할 수 있다. 부족한 사회간접자본의 확충을 위해서 정부는 공공부문의 투자증대는 물론 민간부문의 공공재 공급을 誘引하는 민자유치법등의 정책을 모색한바 있으며, 기술개발 및 경제운용의 합리화는 최근에 인식되는 경영혁신과 경쟁력 강화를 위한 기업의 노력으로 극복하려 하고 있다.

경제활동 순환구조의 세요소는 생물학에서 최소율의 법칙처럼 경제의 량과 질의 제약조건을 형성해 왔음에도 특별히 유통의 산업적 인식과 발전을 위한 노력이 결여되어 있었다. 그러나 유통산업은 후방적으로는 생산의 량을 한정하고 전방적으로는 소비의 질을 결정하는 전후방 연관을 가지는 산업인 것이며 특히 물류부문은 '제3의 이윤원'이라는 최근의 자각처럼 경제활동에서 보이지 않는 경쟁력을 구성하면서도 뚜렷한 개선의 노력이 경주되지 않은 부분이었다.

우리경제에서 물류비용은 GNP의 17%정도를 차지하며, 미국의 경우는 12% 선인것으로 알려져 있다. 같은 조건일때 수출시장에서 한국상품의 가격경쟁력은 미국에 비해 5%를 뒤진다는 단순비교가 가능한 것이다. 물류비용의 과다발생의 원인은 부족한 SOC, 기업의 관심부족, 물류기술의 후진성, 인력부족, 정부정책행동 등에서 찾을 수 있으나, 그간 그 애로의 해소방법을 모색하려하지 않았다는 점에서 기업과 정부는 같은 잘못을 저지르고 있었던 것이다.

물류환경의 개선을 위해 가장 먼저 언급되어야 할, 그리고 근본적이면서도 전반적인 두가지는 물류를 위한 Software 및 Hardware의 정비와 개발일 것이다. Hardware의 측면은 물류장비의 개발 및 표준화, 도로, 항만, 철도 등의 SOC 건설 등을 들 수 있으며, Software 부분은 물류 정보화, System의 개발 및 그 표준화, 교육 및 훈련 그리고 그것들의 공유를 들 수 있겠다.

물류활동중 공동수배송을 논하는 것은 Hard 및 Soft의 여건이 어느정도 구축된 상황에서 그것들을 공유하는 개념으로 받아들여질 수 있다. 하지만 다른 여건이 충족되지 않았다 하더라도 교통지체등에 따르는 사회적 손실이 추계조차 되지 않은 현실에서는 공동수배송 그 자체만으로도 적게는 공차율 감소의 이득, 기업수송비용 감소, 관련 유지비 감소는 물론 크게는 사회적 기회비용의 절감, 사고 및 혼잡의 감소로 국민총효용의 증가를 가져올 수 있다는 막대한 경제적 이득을 기대할 수 있게 된다.

II. 공동수배송의 유형과 기대효과

수송은 생산과 소비간의 공간거리, 즉, 생산지와 소비지간의 공간차를 극복하는 경제행위로, 모든 재화의 유통에는 수송수요가 동반된다. 수송은 물류의 포괄적 기능의 구성요소가 되고, 물류는 산업경제의 한 축(軸)으로서의 유통을 구성한다. 생산-유통-소비의 Cycle 가운데 연결고리 기능을 갖는 유통기구가 존재하지 않는다면 모든 생산자는 모든 소비자를 향한 수송행동, 배송을 해야만 한다. 유통산업이 부재한다면 당연히 발생해야 할 다양한 거래행위(생산자수×소비자수)와 배송의 수요는 유통기구의 발달에 따라 거래의 횟수와 배송수요는 통합되거나 감소되었다.

한편, 경제발전에 따른 생산력의 증대는 상품의 종류를 증가시켰고, 소득증대에 따른 소비행태의 변화는 사람의 일상생활에 쓰이는 생활용품의 종류를 증대시켰을 뿐만 아니라 소비의 절대량을 증가시켰고, 제품의 Life-Cycle을 단축시켰다. 따라서, 한때 환상처럼 존재했던 소품종 대량생산의 생산자주도의 시장행태는 소비자 기호의 다양화, 소비자주의의 확산과 함께 다품종 소량생산으로 이행해 나아갔고, 이에따라 소비자의 욕구를 반영하는 업종과 업태, 즉 유통기구의 종류도 다양해지고, 물류수요는 그 질과 양의 양면에서 기하급수적으로 증가하게 되었다.

공동수배송은 치솟는 비용의 절감, 심화되는 노동력 부족에 대한 대책, 고객서비스 수준의 향상등을 위해 제조업은 물론 창고, 수송회사 등 물류업, 도.소매업 등의 유통업자가 공동으로 배송차량의 적재율 향상을 꾀하며(이것은 배송차량의 실차율은 감소시킬 것이다), 운행배차시간표에 의한 계획배송, 공동분류작업 등을 행하는 것으로 정의한다 (물류시대. 1995년 6월).

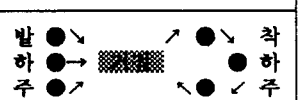
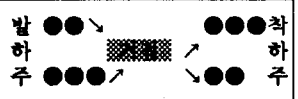
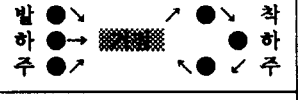
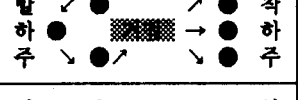
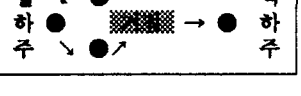
초보적 유통기구의 등장 이후 고안된 도매상은 복잡한 배송경로를 단축하고 수배송비용을 절감하는 역할을 한다. 이것은 지역분할을 통해 실현되었는데, 일

단은 모든 생산자가 모든 소매상을 향해 행해야하는 배송수요를 획기적으로 절감하는 방안이 되었다. 이것을 齊藤 實은 집약배송이라고 불렀다. 도매상은 지역분할 또는 상품통합에 따라 설치될 수 있으며 중복 수배송의 여지를 내포하고 있다. 또한 유통경로의 추가는 소비자의 부담을 증가시킬 수도 있다. 따라서 고려되는 것이 공동수배송의 개념이다.

일본의 경우 공동배송의 형태는 [그림 2]에서처럼 집하 및 배송방법에 따라 집배송공동형, 배송공동형, 노선집하공동형, 납품대행형으로 구분된다.

집배송공동형은 도매상들이나 운수회사들이 공동으로 불특정다수의 화물을 공동으로 집하하고 배송하는 체제이다. 배송공동화는 배송만 여러개의 업체들이 공동으로 하는 형태로 일본의 경우, 문구회사들의 사례가 있다. 노선집하공동형은 정기노선을 운행하는 운수업자가 집하된 화물을 공동집하한 후 각지로 배송하는 형태이다. 마지막으로 납품대행형은 운송업자가 납품회사를 대신하여 여러업체에 납품하는 형태이다.

[그림2] 공동 수배송의 형태

분 류		특 성	Pattern
집하배송공동형	특정하주 공동형	동일업종의 하주가 하주주도로 집하 및 배송을 공동화	
	운송사업자 공동형	불특정다수의 하주에 대해, 복수의 운송사업자가 지역을 분담해 집하 및 배송을 공동화	
배송공동형		화물거점시설까지 각각의 하주가 반입, 배송만을 공동화	
노선집하공동형		노선의 집하부분만 공동화. 하주지정의 노선업자에게 화물을 인도	
납품대행형		납품에 관하여 착하주 주도로 공동화를 실현	

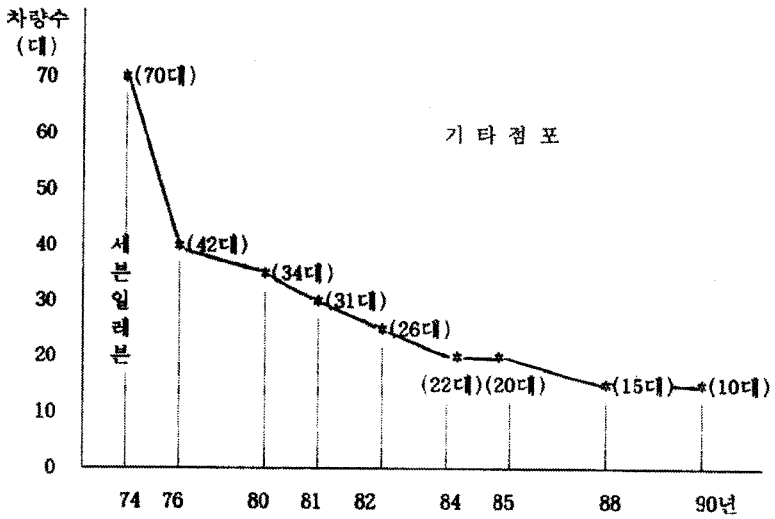
III. 공동수배송시스템의 기대효과

일본의 예에서 공동수배송의 효과는 유통기구에 매일 투입되는 배송차량 대수의 절감효과로 실증되었다. [그림 3]은 공동배송의 실시확대에 따라 매일 각점포에 배송목적으로 들어오는 배송차량의 감소추이를 보이고, [그림 4]는 공동수배송을 실시하는 경우와 그렇지 않은 경우의 물류비용의 차이를 보여주고 있다.

수배송의 공동화로 기대되는 효과는 직접적인 수송비용의 절감은 물론, 공차

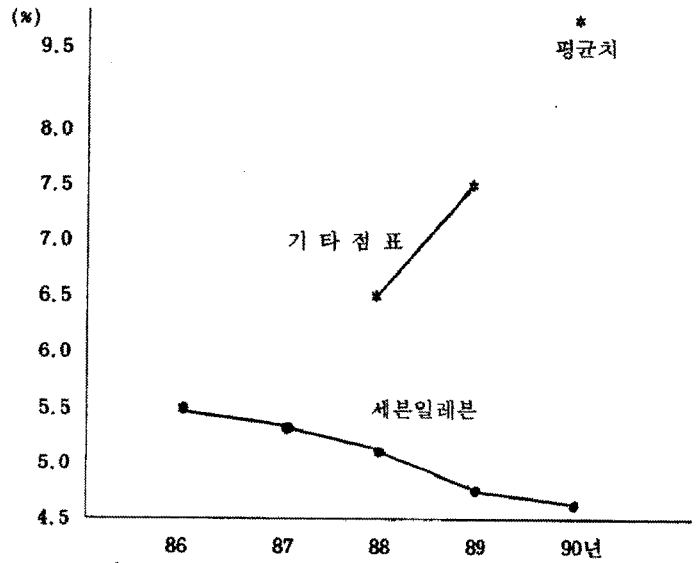
율의 감소를 통한 실차율의 감소를 통해 도로밀도를 낮춰 여타의 경제주체에게 외부경제(External Econnomy) 효과를 주게된다. 한편, 공동수배송은 소비자의 욕구를 반영하여 수요에 맞는 공급을 촉진하고, 유통기구의 재고부담을 감경하며, 자원의 효율적인 배분을 촉진한다. JIT로 표현되는 재고관리는 생산자의 원

[그림 3] Seven-Eleven의 공동배송에 따른 트럭차량대수의 삭감효과



자료, 齊藤 實, これからの物流

[그림 4] Seven-Eleven과 일반점포의 물류비용추이 비교



자료, 齊藤 實, これからの物流

가를 절감시키고, 유통기구로 하여금 가격파괴 등의 혁신행동을 할 수 있게하고, 최종적으로 소비자인 시민의 유효소득을 증대시키는 것이다. 공동수배송을 통해 기대되는 효과를 관련 주체별로 정리해 보면 [표 1]과 같다.

[표 1] 공동수배송의 효과

● 화물을 보내는 측의 효과	1. 물류비절감 . 차량의 적재율 향상 . 배송차량의 감소로 차량유지비 절감 . 물류시설 감축 . 운전기사등 인원절감 2. 판매기능 강화 . 배송빈도의 증가 가능 . 판매와 배송업무의 분리가 주는 이득 . 거래처수의 증가 가능 3. 사무처리의 간소화 . 사무자동화 도입이 가능 4. 기타 . 제품규격의 통일 . 정기적인 집하로 출하시간 단축
● 납품을 받는 거래처의 이득	1. 들어오는 차량이 감소하여 검품, 하역 등의 비용이 감소 2. 납입빈도가 높아져서 재고품의 신선도 향상
● 운송업자의 이득	1. 배송효율, 적재효율 증가 2. 계획집하 및 계획배송으로 시간 단축 3. 화물량이 증가하여 1차량당 담당구역이 축소됨
● 사회적 측면	1. 교통량 감소로 환경공해도 감소 2. 인력을 보다 효율적인 부문으로 옮기는 효과

Ⅳ. 공동수배송 정착의 어려움

1. 수송비용의 인식

공동수배송의 기본목적은 기업이 개별적으로 배송하는 것보다 비용은 낮추고 물류생산성과 효율은 향상시키자는 것이다. 공동수배송의 필요성이 제기되는 것은 대량생산-대량소비라는 소비자행태에 대한 고전적환상이 무너지고 개성화 소비시대의 소비자행태에 부합하는 다빈도 소량 배송수요가 물류환경을 지배하

는데서 첫번째 원인을 찾을 수 있다. 이에따라 배송차량의 적재효율의 저하와 물류동선의 중복설정에 따른 결합비용의 증가가 초래되었다. 이는 결국 외부효과, 즉 외부불경제(External Diseconomy)를 발생시키며, 아울러 환경오염, 에너지소비의 증가, 도로정체 등의 사회비용의 증대를 가져오므로 한계사회비용(Marginal Social Cost)을 증가시키고, 그것을 사회에 전가시키게 된다. 사회에 전가된 한계사회비용의 분배의 곤란성은 교통부문의 비용-손익분석(Cost-Benefit Analysis)의 결론을 왜곡시켜, 궁극적으로는 정부실패를 유발한다.

전통적인 경제이론에서 수요는 가격의 함수($Q^D = f(P)$)이며 공급 또한 재화의 가격의 지배를 받는다($Q^s = f(P)$). 한편 수요함수의 1차미분값은 음수를, 공급함수의 1차미분값은 양수를 가진다. 생산자의 행태는 비용극소화의 원리를 따른다. 따라서 생산함수 Q = f(K,L)는 투입비용을 극소화시키며 생산하는 기술적관계를 반영한다고 한다. 그러나 이러한 가설들은 재화의 가격을 인식하지 못하거나 그 재화의 생산에 소요되는 비용의 정확한 계산이 곤란한 상태에서는 타당성을 입증하지 못한다.

수송 및 배송서비스의 생산과 소비, 즉, 공급과 수요행동에 있어서 그 비용의 인식이 어려운 이유는 첫째 생산물의 특성에 있다.

개별기업 또는 유통기구가 수요하는 서비스를 공급한다는 점에서, 그리고 그 서비스는 상호간에 이전이 불가능하다는 점에서 각각의 수송서비스는 이질적(異質的)인 다생산물(多生産物)인 것이다. 이시점(異時點)간에 공급되는 수송서비스는 수요의 교차탄력성이 0에 가깝거나 실제로 0이라는 이유에서 다른 시점에 다른 소비자에게 공급되는 서비스와 대체될 수 없는 것이다.

두번째 직면하는 문제는 비용의 구분에 관한 문제가 된다. 수송의 비용은 원천적으로는 파생수요 또는 2차수요인 교통서비스를 생산하는 과정에서 발생하게 된다. 따라서 개별운송비용의 식별, 비용함수의 정의, 그리고 사적비용과 사회적비용의 구분이 원활히 이루어지지 않는 측면이 있다. 수배송행위는 그 자체가 목적이 아니고 필요한 곳에 상품을 이전시키는, 본원수요에 부수되는 파생수요라는 것이다.

자본주의 경제원리하에서 기업이 이윤극대화 또는 비용극소화를 지향하면서도 물류비용, 특히 수송비용의 중요성이 제기되지 않았던 원인은 원가계산의 어려움에 있다. 그리고, 교통의 원가계산을 곤란하게 하는 것은 결합비용의 존재에 있다.

수송서비스의 생산에 결합비용이 존재하는 이유는 다음과 같이 4가지로 설명할 수 있다.

(1) 교통서비스의 생산은 다른 서비스의 생산을 동반한다.

서울의 차량이 부산까지 화물을 운송하면 그 차량은 소정의 서비스를 제공한 후 서울로 되돌아 와야하며, 그 비용은 서울-부산간에 제공되는 교통서비스에 따르는 결합비용이 된다. 이는 교통서비스의 불가분성(不可分性)에서 기인하는 회피가능비(回避可能費, Avoidable Cost)가 되는 것이다.

(2) 결합비용은 교통체계를 구성하는 다른 자산, 즉 고정설비(Fixed Facilities)에서도 발생한다. 교통체계를 구성하는 도로, 교량, 항만, 신호체계 등의 고정설비는 일단 설비가 된 후, 내구연한까지 이용단계에 따라 한계비용의 인식이 모호하게 된다. BOT(Build, Operate, and Transfer)방식으로 건설된 SOC의 사용료 배분을 예로 들때, 전통적 가격체계인 Marginal Cost Pricing은 대규모 Infrastructure를 건설하는데 소요된 비용에서 기인하는 한계비용은 그 시설의 최초사용자가 요금으로 지불하고, 두번째 사용자부터는 통행권을 발행하는데 필요한 인쇄비만 내면된다. 그러나 이러한 설비의 투자규모를 고려할 때 그 한계비용을 어떻게 효과적으로 사용자간에 배분하는가 하는 것은 수송비용, 그리고 물류비용 인식의 전제가되며, 지금까지 명백한 인식에 곤란을 겪어온 부분이다.

(2) 수송서비스의 공급단위와 수요의 단위가 불일치하는것 또한 결합비용을 구성한다. 수송의 소비단위는 Ton-Km 또는 Kg-Km이지만, 공급단위는 차량 臺-Km이다. 예를 들면, 지하철이 정원을 채우는 경우, 단 한사람이 승차하는 경우, 또는 정원을 초과하는 모든 경우의 총비용에 차이가 없다. 따라서 첫번째의 경우를 제외하고는 결합비용이 발생하는데, 정원을 밑도는 인원이 승차한 경우 플러스의 결합비용이, 그리고 정원을 초과하는 경우는 마이너스의 결합비용이 발생한다. 따라서 적재율이 낮은 수송행동은 결합비용을 발생시키고, 수송된 상품의 평균수송비는 증가한다. 특히 다빈도 소량 공급이 일반화되는 현실에서, 이러한 상황이 발생시키는 결합비용은 기업의 물류비용을 증가시키는 동시에 교통체계의 밀도를 증가시켜 사회비용을 가중시키는 것이다.

(3) 마지막 원인은 생산요소 공급의 정형성(定型性)이다. 노동은 월단위로 고용되고, 차량은 대(臺)단위로 구입된다. 버스의 예를 들면, 수요가 집중되는 아침시간의 수요에 맞추어 차량과 운전기사를 고용했을 경우에 그 Peak를 지난 후의 자원활용의 비효율성 및 기업의 생산성 악화를 어떻게 생각하느냐 하는 것이다.

결합비용을 발생시키는 네가지의 원인가운데 두번째의 원인은 정책적인 측면이 강하다. 특히 교통시설이 시장실패에 따라 공공재의 형식으로 공급되고 있음을 감안한다면 결국 개별기업의 물류비용의 논의는 위의 원인중 기업 스스로 통제가능한 첫째, 셋째, 그리고 네번째의 원인에 관한 조작(操作)을 통해 이루어질 수 있을 것이다.

수송비용인식이 가장 잘 나타나는 경우는 개인의 교통수단의 선택행동이다. 따라서 개별 경제주체의 운송수단 선택은 각각의 경제주체들의 비용인식의 결과를 보여준다. 개인이 선택하는 수단에 따른 교통비용은 자동차의 운행, 주차, 부수비용 등의 현금비용과, 통행에 필요한 시간비용 등의 간접비용으로 나타난다. 따라서 교통비용은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$C_{kij} = M_{kij} + (V_{ah} \times T_{kij}) + (V_{bh} \times T_{kij}) + Z_{kij} \quad \text{----------(식 1)}$$

$$k = 1, 2, ..., n$$

$$h = 1, 2, ..., m$$

$i = 1, 2, ...$
$j = 1, 2, ...$

이때, C_{kij}=교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 이동하는데 소요되는 총비용
M_{kij}=교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 이동하는데 소요되는 현금비용
V_{ah}=대기 또는 수단전환에 소용된 시간의 시간당 가치
V_{bh}=동일수단에서 머문시간의 시간당 가치
T_{kij}=교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 이동하는데 발생하는 대기(待期) 또는 수단전환의 소요시간
T_{kij}=교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 이동할때 동일수단에서 머문 시간
Z_{kij}=교통수단(자가 또는 공용 등)별 비교지수

합리적인 경제주체는 이용가능한 대체수단중에서 총비용(C_{kij})이 가장 적게 드는 수단을 선택하고자 할 것이다. 총비용은 위의 식에서 보여주는 바와 같이 현금비용과 소요시간 및 시간가치, 그리고 선택수단별 가중치로 구성되어 있다.

그런데 문제는 총비용을 구성하는 비용에 관한 명확한 인식의 틀이 준비되어 있지 않다는 것이다. M_{kij}, 교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 수송하는데 소요되는 현금비용은 기업의 회계결과에서 얻어져야 한다. 그러나 전통적인 회계원가 방법은 활동의 결과를 보여주고 있으며, 개별기업들의 회계기준은 통일되어 있지 않거나 무시되고 있다. V_{ah}, 대기(待期) 또는 수단전환(手段轉換)에 소요된 시간의 단위당가치와 V_{bh}, 동일차량에서의 차내시간의 시간당 가치는 인식되어야 하나 그 인식의 기준은 측정 불가능한 개인의 느낌이나 기회비용을 측정의 수단으로 고려하고 있다. T_{kij}, 교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 수송하는데 발생하는 대기 또는 수단전환의 소요시간 및 T_{kij}, 교통수단 k를 이용하여 i에서 j로 수송하는데 발생하는 총 차내시간은 최근에 들어서의 교통지체현상을 계기로 관심의 초점이 되고 있으나 그 계량화 역시 회계기준에 따라 서로 다른 결과를 나타내고 있다. 마지막으로, Z_{hij}, 교통수단(자가용차량 또는 대중교통수단 등)별 비교지수, 즉 결합비용의 인식은 아직까지 생소한 영역으로 남아있다.

Frankena는 개인의 수송수단의 선택에 관하여 대기 및 교통수단 전환에 소요되는 시간의 가치는 개인의 시간당 소득을 기준으로 산정하고(따라서 이는 일관성을 결여하고 있다), 서로 다른 교통수단 선택의 합리성은 두가지 교통수단 이용간의 소요시간차를 시간당 가치로 전환하여 계산하고 있다. Frankena의 연구결과는 일단 결합비용의 추계에 유용하고, (식 1)의 각각의 지표에 관한 계량화의 기준을 제시하므로 이를 원용하면 유통활동에서 발생하는 수배송의 비용은 다음과 같이 구성된다고 할 수 있다.

$$C_{kij} = M_{kij} + (V_{ah} \times T_{kh(n-1)h}) + (V_{bh} \times T_{kh}) + Z_{kij} \quad \text{---------(식 2)}$$

$k = 1, 2, ..., m$
$h = 1, 2, ..., n$

$i = 1, 2, ...$
$j = 1, 2, ...$

이때, C_{kij}=수단 k로 생산 i에서 소비 j간의 시간/거리의 격차를 극복하는데 소요되는 총비용

M_{kij}=수단 k로 생산 i에서 소비 j간의 시간/거리의 격차를 극복하는데 소요되는 현금비용

V_{ah}=각각의 물류활동을 위한 대기 또는 수단전환에 소용된 시간의 시간당 가치

V_{bh}=동일수단내에서의 적체, 지체 또는 대기시간의 단위시간당 가치

$T_{kh(n-1)h}$=수단 k를 이용한 물류활동 중 각각의 물류활동간의 이행에 소요되는 시간

T_{kh}=수단 k를 이용한 물류활동 중 각각의 물류활동의 이행에 소요되는 시간

Z_{kij}=이용수단(자가 또는 공용 등)별 비교지수

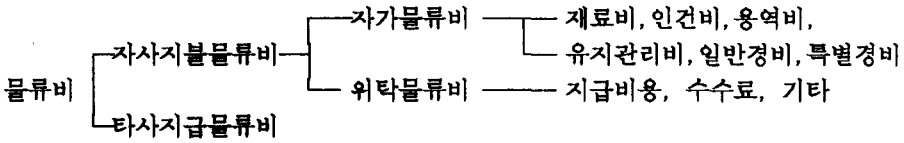
수송활동에 국한하여 위 Model을 설명해보면, M-term은 선택된 수송수단에 지불한 비용을 의미한다. 현금지불비용, 관리비용과 감가상각을 포함하므로 자차(自車)와 대차(貸車)의 비용차이를 보여줄것이다. V-term은 교통소비자의 시간가치를 표현하므로 V-term의 증가는 물론 교통비용을 선형으로 증가시키지만, 배송되는 상품의 소비자가 가지는 시간가치를 고려하면 V-term의 증가는 수송비용의 비선형증가를 초래하고, 일정수준을 넘어서면 비용은 무한대로 발산할 수도 있다. Z-term은 소비자 개인의 선호 등 비교가치를 나타낸다. 배송에 있어서의 Z-term은 영업의 비밀, 판매기회의 독점등을 이유로 공동수배송을 기피한다면 가중치를 부여하는 방법을 쓸 수 있다.

물류비용(Physical Distribution Cost)은 원재료의 조달에서부터 완제품이 생산되어 거래처에 납품, 반품, 회수, 그리고 폐기에 이르는 제반 물류활동에 소요되는 경비의 총합을 말한다. 따라서 물류비용은 물류활동을 실행하기 위하여 직접. 간접적으로 소비되는 모든비용을 말한다.

기업이 부담하는 물류비용은 여러가지의 분류기준을 가지고 있다. 먼저 지급형태별로 기업물류비를 살펴보면 [표 2]와 같이 물류비용에 포함시켜야할 각종 비용항목들을 보여주고 있다. 재료비는 물류활동의 전반, 즉, 원재료의 조달에서부터 완제품이 생산되어 거래처에 납품, 반품, 회수, 그리고 폐기에 이르는 제반 물류활동, 다시 말해서 포장, 운송, 보관, 하역, 기타의 활동에 소요되는 재료, 연료, 소모공구 및 기구, 비품비 등을 포함하고, 인건비는 물류활동의 전반에 소요되는 임금, 급료, 잡급, 상여금, 복리후생비, 퇴직급여 충당금 등을 포함한다. 용역비는 전기, 수도, 가스료 등을, 유지비는 수선비, 제세공과금, 보험료 등을, 특별경비는 감가상각비 등을, 위탁물류비는 지급운임, 수수료 등을 말한다. 물론 타사로부터 구입하거나 타사에 판매한 경우에도 그재화의 가격에는 물류비가

포함되어 있다.

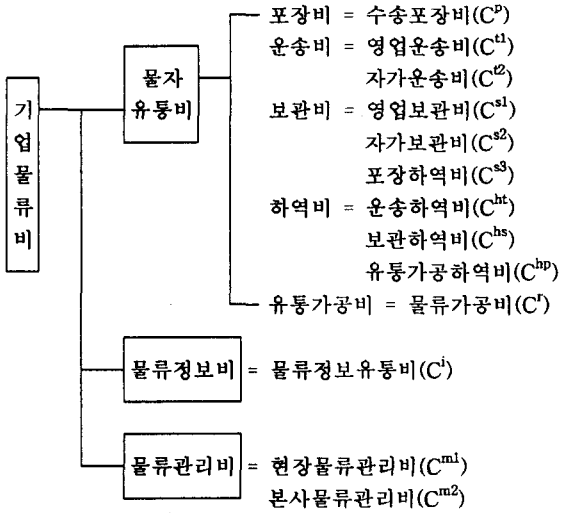
[표 2] 지급형태별 물류비의 체계



자료:추창엽외, 물적유통론

지급형태별 물류비용은 물류비의 회계에 포함되어야할 항목들의 나열이다. 이를 토대로 위 비용인식의 Model을 구성하는 각항목을 배정하고, Model 인식의 편의를 위해 각각의 변수를 부여해보면 위와 같고, 따라서 (식 2)는 (식 3)과 같이 변형된다. 즉, 위표에서 명기된 각각의 물류활동비를 현금지불비용으로 볼 때 각각의 변수에 관한 대기시간과 소요시간, 그리고 시간의 가치
를 합산하고, 이에 가중지수 Z를 포함하여 물류비용의 차별화를 표현하는 방정식을 창출하는 것이다.

[표 3] 물류비용의 기능별 체계



자료:추창엽외, 물적유통론

$$C_{kij} = C^{p}_{k} + (V^{p}_{kah} \times T^{p}_{kah}) + (V^{p}_{kbh} \times T^{p}_{kbh}) + Z^{p}_{kij} \quad \text{---(식 3)}$$
$$C^{t1}_{k} + (V^{t1}_{kah} \times T^{t1}_{kah}) + (V^{t1}_{kbh} \times T^{t1}_{kbh}) + Z^{t1}_{kij}$$
$$C^{t2}_{k} + (V^{t2}_{kah} \times T^{t2}_{kah}) + (V^{t2}_{kbh} \times T^{t2}_{kbh}) + Z^{t2}_{kij}$$

$$C^{s1}_{k} + (V^{s1}_{kah} \times T^{s1}_{kah}) + (V^{s1}_{kbh} \times T^{s1}_{kbh}) + Z^{s1}_{kij}$$
$$C^{s2}_{k} + (V^{s2}_{kah} \times T^{s2}_{kah}) + (V^{s2}_{kbh} \times T^{s2}_{kbh}) + Z^{s2}_{kij}$$
$$C^{s3}_{k} + (V^{s3}_{kah} \times T^{s3}_{kah}) + (V^{s3}_{kbh} \times T^{s3}_{kbh}) + Z^{s3}_{kij}$$
$$C^{ht}_{k} + (V^{ht}_{kah} \times T^{ht}_{kah}) + (V^{ht}_{kbh} \times T^{ht}_{kbh}) + Z^{ht}_{kij}$$
$$C^{hs}_{k} + (V^{hs}_{kah} \times T^{hs}_{kah}) + (V^{hs}_{kbh} \times T^{hs}_{kbh}) + Z^{hs}_{kij}$$
$$C^{hp}_{k} + (V^{hp}_{kah} \times T^{hp}_{kah}) + (V^{hp}_{kbh} \times T^{hp}_{kbh}) + Z^{hp}_{kij}$$
$$C^{r}_{k} + (V^{r}_{kah} \times T^{r}_{kah}) + (V^{r}_{kbh} \times T^{r}_{kbh}) + Z^{r}_{kij}$$
$$C^{i}_{k} + (V^{i}_{kah} \times T^{i}_{kah}) + (V^{i}_{kbh} \times T^{i}_{kbh}) + Z^{i}_{kij}$$
$$C^{m1}_{k} + (V^{m1}_{kah} \times T^{m1}_{kah}) + (V^{m1}_{kbh} \times T^{m1}_{kbh}) + Z^{m1}_{kij}$$
$$C^{m2}_{k} + (V^{m2}_{kah} \times T^{m2}_{kah}) + (V^{m2}_{kbh} \times T^{m2}_{kbh}) + Z^{m2}_{kij}$$

C_{kij}는 수단 k를 이용하여 i에서 j까지의 물류활동을 하는데 투하된 비용의 총계를 계량적으로 나타내는 것이고, C^{p}_{k}, C^{t1}_{k}, C^{t2}_{k}, C^{s1}_{k}, C^{s2}_{k}, C^{s3}_{k}, C^{ht}_{k}, C^{hs}_{k}, C^{hp}_{k}, C^{r}_{k}, C^{i}_{k}, C^{m1}_{k}, C^{m2}_{k}의 각항은 포장 소요비용, 대차 또는 자차의 운송비, 대여 또는 자가의 창고의 보관비, 각종 활동에 수반되는 하역비, 유통가공비, 정보관련 비용 및 물류관리비를 망라하는 현금 지불비용을 말한다.

한편 V^{*}_{kah}는 *로 표시된 각각의 물류활동에서 발생하는 대기 또는 수단을 전환하는데 소요되는 시간을 나타내고, T^{*}_{kah}는 그 시간의 가치를 말한다. 마찬가지로, V^{*}_{kbh}와 T^{p}_{kbh}는 *로 표시된 물류활동에 소요되는 시간과 그 가치를 표시한다. Z^{*}_{kij} 항은 i~j간의 물류활동중 *로 표시된 활동에 수단 k가 사용되었다면 수단 k와 다른 수단간의 차별화를 기하는 가중지수가 된다.

이러한 방정식의 확립과 설정된 회계기준에 의한 비용의 계량화작업은 장차 물류합리화를 도모하는 공간설정의 Model작업의 기초가 될것이다.

(2) 공동수배송 실현의 전제조건

기업이 생산물을 소비지에 배송하는 방안은 생산지에서 소비지로 직접 배송하는 직송체계(直送體系)와 중간의 물류거점을 활용하는 거점수송체계(據點輸送體系)로 나뉜다. 직송체계는 배송의 정확성을 높일 수 있으나, 실차율 증가, 적재율의 저하, 회차시의 공차율 증가 등 비용의 증가가 필수적이다. 한편 거점수송체계에서의 연계수송은 거점간, 그리고 거점과 최종목적지간의 교통수단 배분을 통해 비용절감을 실현할 수 있고, 공동수배송 등 물류합리화를 꾀할 수 있다.

직송체계는 생산지에서 최종목적지까지 배송물량이 정기적이고 대량인 경우에 효율적이지만 수요량의 변동폭이 크고 부정기적인 경우에는 적합하지 않다. 거점수송체계는 물류공동화와 다빈도 소량배송에 적합하다고 할 수 있다.

공동수배송 시스템은 제조업의 경우 8.9%, 유통업 6.4%, 그리고 운수.창고업에서16.4%가 이용되고 있다(대한상의 1993.12). 이결과 물류비용의 과도한 발생을 초래하고 있지만, 공동수배송의 필요성은 인식하면서도 실현은 지체되고 있다.

어떤 상품이 공동수배송에 적합한가, 즉, 공동배송의 대상품목은 어떤 것인가. 첫째, 화물의 형태가 비교적 균일한 제품과 단순한 유통가공 정도를 통해 배송

단위를 균일화할 수 있는 제품은 공동배송에 적합하고, 둘째, 정형화된 배송로를 가지며, 주기적으로(日配, 隔日配, 週配 등) 배송되는 상품은 공동배송에 적합하다. 셋째, 지정시간에 납품되어야하는 원부자재의 조달물류에도 공동수배송은 적용될 수 있으며, 넷째, 1차가공이 필요한 제품의 납품, 유통가공을 통해 부가가치가 높아지는 동시에 배송받는 측의 욕구를 충족시킬 때 공동수배송은 유효하다. 마지막으로, 공동수배송을 통해 비용의 절감이 실현될 때 공동수배송의 실현이 기대된다. 반면에 취급에 전문적인 지식이 필요하고 주의를 요하는 품목, 형태가 일정하지 않은 품목, 고가품, 배송빈도가 낮은 품목 등은 공동수배송의 효과가 미약하다.

공동수배송의 첫째 전제는 물류의 표준화이다. 물류표준화는 포장, 하역, 보관, 수송 및 정보 등 각각의 물류기능과 단계의 물동량 취급단위를 표준규격화하고, 이에 사용되는 기기, 용기, 설비 등을 대상으로 규격, 강도, 재질 등을 통일시키는 것을 말한다. 이가운데 규격의 표준화.통일화가 이루어지면, 수송, 보관, 하역 등의 제반 물류기능의 일관작업이 가능해진다. 이러한 물류표준화의 목적은 다빈도 소량의 물류활동에 공통의 기준을 부여하여 전체적인 효율성을 높이는데 있다. 즉, 하역작업의 기계화를 통해 노동절감형 물류활동을 이루고, 물류흐름의 속도를 높이며, 보관시설의 이용효율을 높이고, 수송장비의 적재율, 회전율을 증대시키며, 물류장비 및 시설의 공동이용을 통해 물류생산성을 획기적으로 높여, 결과적으로 물류비용의 절감, 물류합리화를 성취하는 것이다.

공동수배송의 두번째 전제는 물류공동화 특히 공동집배송단지의 확보로 접근한다. 물류활동은 수요 공급간 또는 생산과 소비간의 시간과 공간격차를 극복하는 것이다. 물류활동의 Hardware는 Arc와 Node로 대별되는데, 교통System을 구성하는 도로, 철도 등의 수송로가 Arc가 되고, 물류의 연결점, 즉 물류거점은 Node가 된다.

물류거점인 Node는 경제재의 수요에 탄력적, 효율적으로 대응하기 위해 제품이나 원재료 등의 재화를 보관, 포장, 하역, 수송, 유통가공하고, 필요한 정보의 수집과 분산, 교육, 훈련, 금융등의 조성기능을 함께 수행하는 시설을 말한다.
물류거점시설은 생산자로부터 최종 수요자까지의 효율적인 물자수송을 도모하고, 소량, 다빈도로 표현되는 소비행태의 변화에 적극적으로 대응할 수 있는 여건을 마련해 준다. 이러한 필요성의 인식에도 불구하고 공동수배송을 실현할 수 있는 물류거점시설의 부족은 심각한 양상을 보이고 있다. 따라서 공동수배송의 실현 및 물류합리화를 위한 전제조건의 하나는 물류거점시설의 적극적인 확보가 되는 것이다.

(3) 산업별 조건 충족의 검토

위의 검토 결과와 같이 직송체계보다는 거점수송체계가 적합한 상품을 생산하는 산업이 공동수배송의 실천에 우선적인 대상으로 고려되어야 하겠다. 한편, 취급하는 화물의 형태와 성격이 비교적 유사한 제품과 단순한 유통가공을 통해 배송의 단위에 균일성을 부여할 수 있거나, 정형화된 배송로를 통해 주기적으로

배송되는 상품을 취급하는 산업은 공동배송의 실천에 적합하다. 그리고, 공동배송을 통해, 부가가치가 높아지고, 직접적인 비용의 절감이 실현되는 산업에서부터 공동수배송을 실천할 수 있다. 따라서 다음과 같이 공동수배송의 착안점을 정리할 수 있다.

① 거점수송체계에서의 공동수배송 실현의 착안점
가) 거점수송체계가 적합하다/직송체제 채용시 결합비용이 크다
나) 단순한 유통가공을 통해 화물의 형태를 단순화 할 수 있다
다) 정형화된 배송로가 존재한다
라) 주기적인 수요가 있다
마) 수요의 계절변동이 작다
바) 취급에 있어 특별한 지식이 필요없다
아) 물류표준화의 추진이 용이하다/수배송을 위한 특수장비,용기가 필요없다
자) 공동수배송이 발하주와 수하주의 비용을 절감시킨다
차) 배송빈도가 높다

물론 직송체계가 적합한 제품의 경우에는 또다른 착안점을 가지고 공동수배송을 생각할 수 있다. 이때는 주로 회피가능비용의 회피에 주안점을 두어야 하겠다.

② 직송체계에서의 공동수배송 실현의 착안점
가) 거점수송체계가 물류비용을 상승시키는 요인이 되고, 직송체제 채용시 결합비용이 크다
나) 유통가공을 통해 화물의 형태를 단순화 할 수 없다
다) 정형화된 배송로가 존재한다
라) 주기적인 수요가 있다
마) 수요의 계절변동이 작다
바) 취급에 있어 특별한 지식이 필요하다
사) 물류표준화의 추진이 가능하다/수배송을 위한 특수장비,용기가 필요하다
아) 공동수배송이 발하주와 수하주의 비용을 절감시킨다
자) 배송빈도가 높다

제산업의 공동수배송의 실천은 여러가지 제약조건하에서 특정한 목적을 달성하는 것이다. 따라서 위 착안점들은 물류합리화의 지표로서의 "비용극소화"에 부여되는 제약식이 될 수 있다. 이의 Model은 Integer Programminng으로 접근할 수 있을 것이다.

V. 공동수배송을 통한 사회비용의 절감

1. 수배송 절감의 Model

소비재로서 교통수단을 선택하는 소비자행태의 연구는, 대부분 대중교통수단과 자가승용차로 2분하여 도시교통체계의 효과적인 운용방법을 마련하기 위해 수행되어왔다. 즉, 대중교통수단 및 승용차의 교통분담에 관한 현상을 이해하고 소비자의 의사결정을 지배하는 수요의 유인(誘引)을 파악함으로써 소비자 욕구의 실체를 검증하고자 하였다.

이러한 연구들은 도시지역에서의 대중교통수단 이용유형과 도시의 특성(규모, 인구, 밀도, 연령구성 등)을 연관분석하여 교통이용의 전형을 마련하거나, 교통예측 Model로 활용하기도 하고, 또는 개별교통수단에 관한 선택 Model을 설정하는 것이었다.

이런 연구들이 소비재에 국한하고 생산재로서, 특히 파생수요에 기인하는 수송수요의 특성규정에는 미흡하다하더라도 결과물들은 물적유통부문에 활용될 수 있다. 효율적인 물류체계가 생산과 소비간의 3대유통거리를 최적화시키는 것을 목표로하고 있으되, 물류서비스 소비자의 합리성이 담보되어있지 않다면, 도시특성과 소비자 행동이 반영된 유통행태를 연관분석하여 물적유통 수요의 Model을 만들어 물류의 수요를 예측하고 정책행동이나 기업행동에 반영하는 것이다.

전통적인 회귀분석은 자동차의 수요를 추정하는 도구로 사용되었다. Historical Data가 충족되는 경우의 회귀분석 Model은 다음과 같다(Stubbs, Tyson, Dalvi).

$$Y_i = \alpha + \beta X_2 + \gamma X_3 + \delta X_4$$

Y_i는 1인당 자동차 댓수를, X_2는 1인당 국민소득, X_3는 교통시스템의 설비정도를, 그리고 X_4는 시장경제에서는 0의 값을 가지고 중앙계획경제하에서는 1의 값을 가지는 Dummy 변수이다. 이 Model은 물류활동에 필요한 각각의 시설에 관한 수요를 추정하는 좋은 장치를 제공한다. Y_i는 관련시설의 수요량을, X_2는 1인당 국민소득, 특정소비재의 소비량 등으로 변환될 수 있고, X_3는 교통시스템의 설비정도 또는 물류관련시설의 설비정도를, 그리고 X_4는 Integer 변수를 삽입할 수 있다. X_4의 Dummy변수는 공동수배송과 기업별 직송체제, 표준화와 비표준화등과 같이 필요에 따라 조정될 수 있다.

일반균형을 달성하는 총량에 관한 경제 Model은 수배송 서비스 또는 물류관련 재화의 공급에 관한 예측과 정책의 입안에 활용될 수 있다. 한편, 이와 더불어 부분균형을 달성하는 정태 또는 비교정태분석을 위한 도구의 마련이 필요하다. 따라서 주어진 여건하에서 수송시장을 최적화(Optimize)하는 Model을 마련해 본다.

(1) 교통수단선택 Model의 적용

출발지(i)로부터 목적지(j)로의 수배송의 횟수(數)는 다음과 같이 추정된다 (Stubbs, Tyson, Dalvi).

$$T_{ij} = kO_iD_jf(C_{ij})$$

$$\sum_j T_{ij} = O_i \quad \text{———} ①$$

$$\sum_i T_{ij} = D_j \quad \text{———} ②$$

T_{ij} = 출발지 i와 목적지 j 사이의 필요 수배송 수
O_i = 출발지 i에서 발생되는 수배송의 수
D_j = 목적지의 수
$f(C_{ij})$= i~j 간의 수배송 비용
k = 비례상수

식 가), 나) 는 수송행렬의 행과 열의 합은 각각 각 구역에서 발생한 수배송의 횟수와 각 구역으로 흡인된 수배송의 횟수와 같아야 함을 의미하는 제약식이다.

비례상수 k가 다음과 같은 값을 가질 때 제약식들은 충족된다.

$$k = A_iB_j$$

$$A_i = [\sum_i B_jD_jf(C_{ij})]^{-1},$$

$$B_j = [\sum_j A_iO_jf(C_{ij})]^{-1}$$

A_i, B_j는 균형화 요소로서 연구자에 의해 부여되거나, 반복적인 연구결과를 공여받는 외생변수이다. 이에따라 출발지 i로부터 목적지 j로의 수배송 횟수를 추정하는 Model은 다음과 같이 변형된다.

$$T_{ij} = A_iB_jO_iD_jf(C_{ij})$$

이때 O_i는 수배송 발생량, D_j는 수배송의 흡인량으로 정의되고, 함수 $f(C_{ij})$는 수배송의 일반화 비용을 정의한다. 함수 $f(C_{ij})$는 독립변수로서 특정 교통수단의 소요시간, 현금비용, 안전성, 쾌적성.편리성 등의 제요소를 포괄한다. 물류환경을 상정할때 출발지에서의 수송수요의 수를 줄이는 방법으로서 공동수배송을 제안한다면 수배송발생수 T_{ij}를 획기적으로 줄일 수 있을 것이다. 한편 비용함수 $f(C_{ij})$는 이미 정의된 바 있다.

Warner가 정의한 바에 따르면, 개인의 교통수단선택에 관한 판별함수는 다음과 같다. 판별함수를 이용하여 관찰대상의 수송수단의 선택이 설명된다.

$Z_{ij} = \Sigma A_p X_{pij}$

Z_{ij} = 수송수단 i를 이용하는 대상 j의 상대적 비효용

i = 1,2;수송수단의 구분(예를 들면, 1은 대중교통, 2는 승용차; 또는 1은 공동수배송 시스템, 2는 단독 수배송시스템 등)

n = 1~n

A_p = 요소 p에 대한 가중계수

X_{pij}= 수송수단 i를 이용하는 대상 j의 요소 p에 대한 계수

p = 1~k

이 판별식은 우리가 정의한 비용함수에서의 가중치 Z 항을 설명하는 것으로서 사용하는 수단에 관한 비효용을 계량화하는 것을 설명하고 있다.

나. 실차율 감소형 공동수배송 Model

實車率은 전체 수송차량중 실제로 운송활동에 쓰이는 차량의 비율을 말한다.실차절감은 교통시스템상의 밀도감소를 통해 한계사회비용을 절감하여 공동수배송의 지향점을 달성하고자 한다. 그 Model은 다음과 같은 여행수의 극소화식, 결국 소요비용의 극소화 식으로 표현된다.

$$\text{Minimization } T_{ij} = kO_iD_jf(C_{ij})$$

$$\text{Subject to } \sum_j T_{ij} = O_i$$

$$\sum_i T_{ij} = D_j$$

이때, T_{ij} = 출발지 i와 목적지 j 사이의 교통의 통행수(교통량)

O_i = 출발지 i에서 발생되는 수송의 수

D_j = 목적지의 수

$f(C_{ij})$= i~j 간의 비용

k = 비례상수

C_{kij} =식(3)의 정의와 같음

$Z_{ij} = \Sigma A_p X_{pij}$

Z_{ij} = 수단 i를 이용하는 대상 j의 상대적 비효용

i = 1,2; 수송수단의 구분을 위한 계수

n = 1~n

A_p = 요소 p에 대한 가중계수

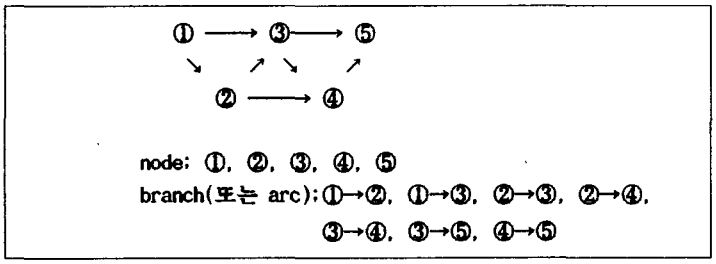
X_{pij}= 수단 i를 이용하는 대상 j의 요소 p에 대한 계수

p = 1~k

2. 수배송 합리화의 Model

도로밀도의 감소나 교통비용의 절감이 수배송서비스 소비자의 효용을 항상 극대화 시킬것인가. 공동수배송을 제안하고 소기의 성과를 달성하는 것은 공동수배송이라는 경제재를 수요자로 하여금 소비하도록 하는 것이다. 공동수배송이 여러가지 이유로 적극적인 소비를 유인하지 못한다면 공동수배송의 제안방안은 소비자가 소비욕구를 일으킬 만큼의 소비유인이 존재해야한다. 그 방안으로 공동수배송의 경영과학적 Model들을 개발해 본다. 이 Model들은 기본적으로 Network Model에 기초하고 있다. Network은 arc 또는 branch들로 연결된 node의 집합이다.

[그림 5] Network의 예



따라서 공동수배송에서는 Source(발송처,공장 등), 배송센터 또는 물류센터 및 각각의 배송처(Destination)를 node로, 각각의 배송로를 arc 또는 branch로 인식할 수 있겠다.

거점수송체계가 효과적인 물류체계라고 평가될때 Transshipment Program을 응용할 수 있다.

① 최단거리 Model

최단거리 Model(Shortest-Route Model)은 Source로부터 Destination간을 연결하는 최단거리의 교통로를 결정하는 Model이므로 수배송의 문제에 있어 배송시간과 비용에 직접적인 영향을 미치게 된다. 이 Model은 다음과 같이 정의된다.

② 최단시간 Model

수배송 문제가 산업경제의 관심사가 되는 주된 이유의 하나는 교통지체로 인한 물류비용의 증가와 품절 또는 절품 등 고객의 욕구를 충족시키지 못하는데서 기인하는 기회손실을 들 수 있다. 특히 교통지체에 따른 결합비용 및 회피가능비용이 급증하고 있는 현실여건을 비추어 볼때 수배송에 소요되는 시간비용은 물류비용의 많은 부분을 구성하고 있으며, 기회손실을 강요하고 있다. 따라서 위의 Model은 간단한 변수의 조작을 거쳐 시간개념의 Model로 전환할 수 있다.

<최단거리 Model>

$$\text{Min} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} c_{ij} x_{ij}$$

S.t.

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \leq s_i \quad i=1,2,\ldots, m \text{ (공급)}$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = d_j \quad j=1,2,\ldots, n \text{ (수요)}$$

$x_{ij} \geq 0$ for all i and j

i = 공급처의 인식번호, i= 1,2,. . .,m

j = 배송처의 인식번호, j= 1,2,. . .,n

x_{ij}= 공급처 i에서 배송처 j로 보내지는 배송량

c_{ij}= 공급처 i에서 배송처 j로 배송할때의 단위당 비용

s_i = 공급처 i의 공급량 또는 처리능력

d_j = 배송처 j의 수요량

<최단시간 Model>

$$\text{Min} \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} t_{ij} x_{ij}$$

S.t.

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij} \leq s_i \quad i=1,2,\ldots, m \text{ (공급)}$$

$$\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = d_j \quad j=1,2,\ldots, n \text{ (수요)}$$

$x_{ij} \geq 0$ for all i and j

i = 공급처의 인식번호, i= 1,2,. . .,m

j = 배송처의 인식번호, j= 1,2,. . .,n

x_{ij}= 공급처 i에서 배송처 j로 보내지는 배송량

t_{ij}= 공급처 i에서 배송처 j로 배송할때의 소요시간

s_i = 공급처 i의 공급량 또는 처리능력

d_j = 배송처 j의 수요량

③ 배송량 극대화 Model

언급된 바와 같이 교통비용은 결합비용을 포함하고 있다. 결합비용은 교통수단의 효율적인 이용을 통해서 회피가 가능한 비용(Avoidable Cost)이다. 그것을 회피하는 여러가지 방법중에서 가장 단순하고 손쉬운 방법은 적재율의 증대, 즉 공차율을 회피하는 것이며, 이는 공동수배송을 활용하여 효과적으로 달성될 수 있다. 배송처의 특성을 결합하여 공차율을 낮추기 위해 우리는 배송량 극대화의 Model을 설정할 수 있다. 그러나 이때는 비용이나 소요시간이 과다하게 증가하는것을 회피하기 위해, 복수의 목적식을 가지는 Goal Programming을 활용하기로 한다.

제1목적식: 수송비용 ≤ 정해진 수준
제2목적식: 수송총량 ≥ 필요배송량
제약조건 : 가용자원의 준수

이때, 제약조건을 만족하는 배송량 극대화, 공차율 극소화, 실차율 극소화,배송시간 극소화, 비용극소화 등에서 복수의 목적식이 Model 설정의 정신에 맞도록 구성될 수 있다.

라. 귀로배송 효율화를 위한 Model

결합비용은 귀로의 공차율 증가에서도 발생한다. 수송비용의 약 절반은 귀로에서 발생하며, 교통서비스가 출발점을 떠나 목적지까지의 서비스를 제공하고 본래의 위치로 되돌아옴을 고려하면 귀로에서 발생하는 교통비용은 물리적으로는 회피할 수 없는 비용이 된다. 그러나 교통경제학적 측면에서 이것을 회피가능비용으로 분류하고 있는 것은 잘 정비된 교통시스템은 귀로시의 공차율를 줄여 이 비용을 회피시켜 주기 때문이다. 귀로배송의 효율화를 도모하는 Model은 일종의 Caterer Model이 될 수 있다.

Ⅵ 향후의 연구

물적유통은 수송, 포장, 보관, 하역, 유통가공, 유통정보 및 조성기능 등 여러가지 생산요소들간의 기술적 관계의 결과로서 생산되는 경제재이다. 따라서 물류의 생산성 증대는 제생산요소의 투입을 통해 산출되는 물류서비스의 생산량간의 관계인 것이다. 한편, 물적유통의 생산성 증대는 시장실패의 결과에서 기인하는 공공재, 교통시스템의 영향을 받는다. 따라서 물류의 생산성증대는 정부와 기업이라는 두개의 경제주체가 협조해야만이 달성할 수 있는 과제가 된다.

기업활동이 비용의 극소화를 추구하리라는 일반적인 관측에도 불구하고 물류의 비용에 관한 계량화는 최근까지도 이루어지지 않았다. 따라서 물적유통에 관한 생산함수는 정립되어 있지 않은 것이다.

이 연구는 물류비용 가운데서 수배송에 소요되는 비용의 정의에 치중하였다. 그러나 통계자료의 미비로 인해 실증적인 연구는 시도되지 못하였다. 따라서

향후의 연구는 경제주체의 비용인식을 검증하여 수급 Model과 생산함수를 정립하고, 기업의 물류비용에 관한 수요 및 공급의 탄력성을 검증하여 비교정태의 분석을 실시한다면, 공동수배송의 잇점은 물론 공동수배송의 수요의 도출과 그에 따른 적정공급량의 산출, 나아가서 공동수배송 시설 및 입지의 적정분포까지 도출할 수도 있다 하겠다.

참 고 문 헌

1. 국내서적

김원록,김재일(1992), "제조업 물적유통 개선방안", 대한상공회의소 한국경제연구센터
교통개발연구원(1994. 7.6), "물류비절감을 위한 화물 유통체계 개선방안(공개토론자료)"
노정현 역(1992), Mark W. Frannkena 저,"교통경제학(Urban Transportation Economics)", 나남
대한상공회의소(1995. 2), "우리나라의 물류단지 적정배치에 관한 연구",대한상공회의소
대한상공회의소 물류공동화추진위원회(1994. 7), "일본의 물류공동화 정책과 사례"
대한상공회의소 사회간접자본위원회(1993. 12), "우리나라 기업의 물류표준화 실태조사 보고"
도시경제연구학회 역(1991), 宮尾尊弘 저,"도시경제학", 대명출판사
박명섭, 강세훈 역(1988), "교통경제학", 대광문화사
안태호(1989), "한국의 유통산업", 한국경제신문사
옥선종(1993), "물류관리론", 도서출판 기술
이영혁, 김세영(1991), "우리나라 수출입화물의 수송체증비용 추정", 해운산업연구원
임호규(1993), "교통계획정책론", 명보문화사
임호규(1988), "기업물류의 지식", 한국경제신문사
전국경제인연합회(1994. 6), "물류부문 규제현황과 개선방안(안)"
중소기업협동조합중앙회(1994. 12),"중소기업 물류관리실태 및 개선과제
추창엽, 김응진(1993), "물적유통론", 형설출판사
코리아쉬핑가제트, "월간 물류시대", 1994.10~1995. 8
한국산업은행(1994. 12), "우리나라 물류부문의 효율화 전략"

2. 일본서적

日本リサーチセンター開發戰略研究所(1993),"マーケテイングの知識",日本實業出版社
齊藤 實(1993), "これからの 物流", 東洋經濟新報社

3. 미국서적

Hiller, Frederick .S, Lieberman, Gerald J.(1986), "Introduction to Operations Research", 4th ed. Mcgraw-Hill

Papacosstas, C.S., Prevedouros, P.D.(1993) "Transportation Engineering And Planning" 2nd ed. Prentice-Hall

Small, Kenneth. A(1992), "Urban Transportation Economics", Harwood Academic Publishers, Taha, Hamdy.H(1992), "Operations Research", 5th ed. Macmillan

Abstract

In spite of economy has a critical cycle such as, production, distribution, and consumption, we hardly concentrated our study to distributional system and behavior.

Especially in Korea, Traditional idea had tried to ignore the people who work in this economic value at all. Manufacturers, other than retailers and wholesalers, had a belief that the manufacturing can control distributional channels forever.

Unfortunately, technological and educational advances caused the quality equalization among developing and developed countries as well as among big and small manufacturers in their products. By this reason, economists are searching 'the economists dark continet' mentioned by Peter Drucker as a new source of wealth.

According to a report by well-known economic research institute in Switzerland, Korea has classified in the lower level group in terms of international compatitive power. At the same time, business firms complain that they are suffering from lack of SOC and infrastructures.

As an important mean to overcome the economic bottleneck, economists suggest to improve our distributional atmosphere.

Basically, distributional study has two sub-fields as: commercial and physical distributions, Distributional system mainly concerns about to shorten the distances of time and space between production and consumption. The closer the distances, the higher efficiency can be achieved.

Building distributional system will cost, but the results will save social costs. Based on this idea, economists proposed several ways to cut the distances and to save costs. Naturally, they hope their beliefs can be adapted by business firms and governments. But frequently, their theories doesn't make any fruit.

This paper has studied about the composition of joint transportational and distributional systems. And, even though there's no Marshall in the real world at this point, authors are trying to define the trnasportational and physical distributional costs, the most powerful factor that can impact to economic decision making.