

물류체계에서의 활동기준원가의 활동원가群 설계 방법

A Design Method of Activity Cost Pool for Activity Based Costing in Logistics Systems

김상훈(고등기술연구원), 임석철(아주대학교)

Abstract

When logistics system is integrated with production system and marketing system, it takes a very important role of the business management. In general, measurement of logistics cost in logistics system uses the conventional cost assignment method. However the conventional method may result in the incorrect cost because the overhead cost may be incorrectly assigned to the products.

Activity-Based Costing(ABC) was proposed as an alternative method which will distribute the overhead cost to each cost object more accurately. ABC assigns cost to activities based on the amounts of resources used by resource driver, and assigns cost to cost objects based on the amount of activities used by activity driver.

This study proposes two heuristic algorithms. The first algorithm selects the best activity driver for each cost object by using correlation analysis. The best activity driver is the one that minimizes the sum of loss cost and measurement cost of activity driver. The second algorithm selects the best number of activities by using correlation analysis. The pair of activities with the highest correlation are combined into one if the saving of measurement cost is no less than the loss due to inaccurate distribution of overhead cost.

In order to demonstrate the procedure and validity of the algorithms, Real data of one year from a paper manufacturer are used.

1. 서론

기업의 경영목적을 달성하는데 있어서 물류체계(Logistics System)는 기업의 경쟁력을 좌우하는 중요한 분야로 부각됨에 따라 물류체계에 대한 평가, 관리, 개선이 중요한 문제로 대두되고 있다.[7] 일반적으로 물류체계의 수행도를 측정하는 기준으로 물류원가, 물류정보시스템, 물류소요시간 등 여러 가지 항목이 있으나, 그중에서도 물류원가가 일차적인 측정의 대상이 된다. 물류원가를 계산하는 전통적인 원가계산방법에서 간접비는 그림 1a에서 보듯이 특정기준에 비례하여 각 제품에 분배되어 왔다. 그러나 생산수량 등 선택된 기준이 각 제품의

간접비 소모액을 정확히 반영하지 못하는 경우가 많고, 최근들어 제조업에서 간접비의 비중이 커짐에 따라 간접비를 보다 정확하게 각 제품에 할당하는 것이 더욱 중요해짐에 따라 활동기준원가계산(Activity Based Costing : ABC)이 새로운 원가계산방식으로 주목받고 있다.[1,2,4,5,6,8,9]

ABC란 그림 1b에서 보듯이 활동(Activity)에 원가를 할당한후, 각 활동마다 적정한 활동동인(Activity Driver)을 선정하여 활동동인의 값에 비례하여 간접비를 각 원가대상(Cost Object), 즉 제품에 분배하는 간접비배부방법이

다. 활동기준원가방법은 전통적인 원가배부방법과는 달리 정확한 간접비 배분이 용이하다.

본 연구는 활동기준원가방법 사용시 각 활동에 대하여 원가대상별로 가장 적절한 활동동인을 선정하는 방법과, 총활동들을 적절한 수의 그룹으로 묶는 알고리즘을 제시하였다.

위의 활동동인 선정 알고리즘과 활동군 數 선정 알고리즘을 이용한 활동원가群(Activity Cost Pool)설계 방법은 94년 1월부터 12월까지의 모 제지회사의 데이터를 이용하여 사례연구를 수행함으로써 타당성을 검증하였다.

2. 활동동인(Activity Driver) 선정 알고리즘

각 활동은 원가가 할당되는 여러 원가대상에 대하여 종전과 같이 단일 활동동인만을 사용할 수도 있으나, 정확한 원가 할당을 위해서는 각 원가대상별로 정확하게 원가를 할당할 수 있는 활동동인을 각각 선정해야한다. 선정기준은 활동동인을 선정함으로써 발생하는 활동의 손실비용과 평균 월간 측정비용의 합이 최소가 되는 활동동인을 그 원가대상에 대한 최적 활동동인으로 선정한다. 활동의 손실비용이란 각 활동동인이 간접비를 부정확하게 배부함으로써 발생하는 손실을 말한다. 알고리즘을 설명하기 위하여 첨자를 다음과 같이 정의한다.

i : 활동동인의 종류($i=1, \dots, m$)

j : 데이터의 측정시점($j=1, \dots, n$)

k : 원가대상의 종류($k=1, \dots, p$)

하나의 활동에 대하여 원가대상 O_k 에 대한 최적 활동동인 선정절차는 다음과 같다. ($k=1 \dots p$)

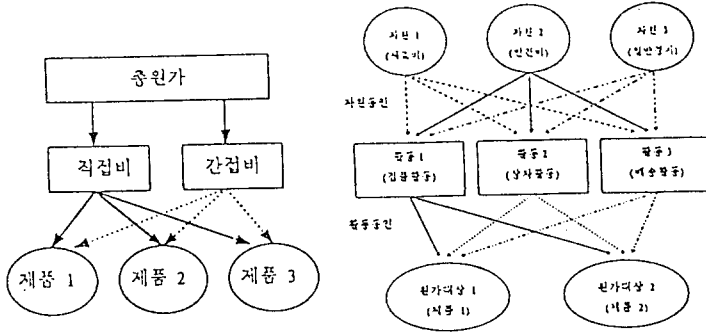
step 1. 각 원가대상 O_k 에 대하여 가능한 모든 활동동인 d_i ($i=1 \dots m$)를 나열한다.

step 2. 원가대상 O_k 에 대하여 각 활동동인 d_i 에서 측정되는 월간 측정데이터 $f_{ij,k}$ ($j=1 \dots n$)와 그 평균 $F_{i,k}$ 를 산출한다.

step 3. 활동동인 d_i 를 선정하였을때 활동의 원가 T중에서 각 원가대상 O_k 에 할당되는 원가를

산출한다. $Q_j = [\frac{F_{ik}}{(\sum_{k=1}^p F_{ik})} * \{ \text{활동의 월간 원}$

가 t_j ($j=1 \dots n$) }]는 활동의 원가T중에서 활동동인 d_i 를 사용할때, 기간 j에 원가대상 O_k 에 할당되는 원가이다.



(a) 전통적인 원가계산

(b) 활동기준 원가계산

[그림1] 전통적인 원가배부방법과 ABC방법

첫번째, 활동동인 선정 알고리즘은 상관분석(Correlation Analysis)을 이용하여 여러 활동동인중에서 해당 활동에 대한 최적의 활동동인을 선정하는 방법으로서, 원가대상에 대해 각 활동동인별로 상관계수값에 의한 활동의 손실비용과 활동동인 측정비용을 고려하여 최적의 활동동인을 선정한다. 또한, 각 원가대상에 대해 선정된 활동동인이 서로 다른 측정단위를 사용함으로써 발생하는 각 원가대상별로 분배된 원가의 합계와 활동의 원가의 차이는 각 원가대상에 할당된 원가에 비례적으로 분배함으로써 해결하였다. 두번째, 활동군 數 선정 알고리즘은 상관분석을 이용하여 여러 활동을 그룹화하여 적절한 활동의 數를 선정하는 방법이다. 상관관계가 높은 두개의 활동을 선정하여 각각의 활동에서 발생하는 손실비용과 활동동인 측정비용의 합과 두개의 활동을 합친 후 발생하는 손실비용과 활동동인 측정비용을 비교함으로써 활동의 통합 여부를 결정하였다.

step 4. Q_j 와 $f_{i,j,k}$ 와의 상관계수 $\rho_{i,k}$ 를 구한다.

step 5. 원가대상 O_k 에 대하여 $\frac{F_{i,k}}{(\sum_{k=1}^n F_{i,k})} * T *$

$(1 - \rho_{i,1}) + C_{i,k}$ 를 최소화하는 i 를 선택하여 d_i 를 최적 활동동인으로 선정한다. 선정된 최적 활동동인들에 의해서, 원가대상 O_k 에 할당된 활동의 원가를 각각 W_k 라고 정의한다. 다음은 원가대상 O_k 에 할당된 활동의 원가 W_k 에 대하여 조정(normalization)을 한다.

step 6. $Y = \sum_{k=1}^n W_k - T$ 를 계산하여, $W_k - \frac{W_k}{\sum_{k=1}^n W_k} * Y$ 를 O_k 의 조정된 원가로 삼는다.

3. 활동群(Activity Pool) 결정 알고리즘

활동(Activity)의 수가 많을수록 정확한 원가의 할당이 이루어지지만, 반면에 활동동인 수가 증가함에 따라 그 추정비용이 증가하게 된다. 따라서 적정한 활동 수를 선정하는 것이 필요하다. 본 연구에서 제시하는 방법은 각 활동간에 상관관계가 가장 큰 두 활동을 하나의 활동군으로 합쳐 나간다. 합쳐진 활동군은 하나의 새로운 활동으로서, 2장의 알고리즘을 사용하여 그 활동에 대한 최적 활동동인 하나를 선택하여 사용한다. 이때 두 활동을 합치기 전의 총비용은 두 활동에서 각각 최적의 활동동인을 사용할때의 손실비용과 각각의 활동동인 추정비용의 합계이다. 반면에 두 활동을 합친 후의 총비용은 합쳐진 활동의 최적 활동동인을 사용할때의 손실비용과 그 활동동인 추정비용의 합계이다.

이 두 비용을 비교하여, 활동을 합치기 전의 비용이 활동을 합친 후의 비용보다 크면 두 활동을 합치고, 다음으로 큰 상관계수 쌍에 대하여

이를 반복한다. 두 활동을 합침으로써 총비용이 증가하면 알고리즘이 종료된다. 알고리즘은 다음과 같다.

step 1. 활동 $A_i(i=1 \dots m)$ 의 월간 원가 t_i 를 이용하여 활동 A_i 들간의 상관관계를 계산하여 상관계수가 가장 큰 두 활동 A_x 와 A_y ($1 \leq x < y \leq m$)를 구한다.

step 2. 활동 $A_i(i$ 는 x 또는 y) 이 통합되기전 원가대상 k 에 대한 최적 활동동인 $D_{x,k}$ 와 $D_{y,k}$ 를 사용함에 따라 원가산정의 부정확성으로 인한 손실비용과 월간 추정비용의 합을 각각 구하여 이들의 합을 BI로 한다. 즉,

$$BI = \sum_{k=1}^n \{ [W_{x,k}(1 - \overline{\rho_{x,k}}) + \overline{C_{x,k}}] + [W_{y,k}(1 - \overline{\rho_{y,k}}) + \overline{C_{y,k}}] \}$$

step 3. A_x 와 A_y ($1 \leq x < y \leq m$)를 합쳐서 새로운 활동 A_z 를 생성한다. 이때, 활동 A_x 와 A_y 의 $W_{x,k}$ 와 $w_{x,j,k}$ 그리고 $W_{y,k}$ 와 $w_{y,j,k}$ 를 합하여 $W_{z,k}$ 와 $w_{z,j,k}$ 를 생성한다. 여기서 $W_{z,k}$ 는 원가대상 k 에 할당되는 활동 z 의 원가, 즉 원가대상 k 에 할당되는 활동 z 의 월간 원가 $w_{z,j,k}$ 의 평균이다.

step 4. A_z 로부터 원가대상 O_k 로의 가능한 모든 활동동인 d_i 에 대하여 원가대상 k 에 대한 평균 월간 추정비용 $C_{i,k}$ 과 평균 월간 추정데이터 $F_{i,k}$ 의 상관계수 $\rho_{i,k}$ 를 구한다.

step 5. $W_{z,k}(1 - \rho_{i,k}) + C_{i,k}$ 를 최소화하는 활동동인 d_i 를 최적 활동동인으로 선정한다.

step 6. 활동동인 d_i 을 사용함에 따른 손실비용과 평균 월간 추정비용의 합 $AI = \sum_{k=1}^n [W_{z,k} (1 - \rho_{i,k}) + C_{i,k}]$ 를 산출한다.

step 7. 만약 $BI > AI$ 이면 활동을 통합하고

step 10으로 간다. 그렇지 않으면 stop.
 step 8. 활동의 수 m을 하나 감소시키고 step 1로 간다.

4. 사례연구

본 연구에서의 사례연구대상은 화장지와 판지를 생산하는 연간 매출액 1500억원의 제지업체 Q사로서, 가격에 비하여 제품의 부피가 커서 물류비용의 비중이 크기 때문에 사례로 택하였다.

4.1 활동동인 선정 사례

Q사의 화장지 배송활동에 대한 94년 1월부터 12월까지의 물동량 데이터(F)와 배송비용 데이터(C)를 사용한다. 최적활동동인 선정후보는 배송부피(10m³) d_1 , 배송box수(d_2), 배송차량갯수(d_3)로 하였으며, 원가대상으로 대표적인 3개 품목 RT(Roll Tissue), FT(Facial Tissue), KT(Kitchen Towel)에 대하여 최적활동동인은 각각 d_1, d_1, d_3 로 선정되었다.

4.2 활동군 數 선정 사례

본 활동군 數 선정 알고리즘이 적용되는 활동들은 화장지 창고에서 수행되고 있는 입고검품, 입고하역, 재고관리, 출하검품, 출고이송, 분류, 상차, 반품처리 등 8개 활동들을 대상으로 하며, 이들 활동의 94년 1월부터 12월까지의 데이터를 이용하여 3장에 서술한 활동군 數 선정 알고리즘을 적용한 결과 다음과 같이 3개의 활동으로 그룹화되었다.

[표 1] 통합된 활동들과 활동동인의 결과

활동	· 입고검품 · 입고하역	· 재고관리 · 출하검품 · 출고이송 · 분류 · 상차	· 반품처리	총계
활동동인	입고박스수	출고차량수	거래량	
코스트 (백만원)	19.04	33.6387	3.4259	56.1046

5. 결론

본 연구는 활동기준원가방법 적용시의 난점인 활동에 대한 최적 활동동인의 선정과 적정 활동군 數의 선정에 관한 정량적이고 체계적인 알고리즘을 개발하였으며, 사례연구를 통하여 기업의 물류원가를 보다 정확하게 산출할 수 있음을 보였다..

참고문헌

- [1] Awasthi, V.N "ABC's of Activity-Based Costing", *IM july/august*, p.8-11, 1994.
- [2] Baker, W.M "Understanding Activity-Based Costing", *IM march/aprial*, p.28-30, 1994
- [3] Banker, R.D · Potter, G · Schroeder, R.G "An Empirical Analysis of Manufacturing Overhead Cost Drivers", *Journal of Accounting & Economics VOL 19*, p.115-137, 1995.
- [4] Christopher, M Logistics and Supply Chain Management, 1992.
- [5] Gopal, C · Cahill, G Logistics in Manufacturing, 1992.
- [6] Needy, K.L · Bidanda, B "Activity Based Costing for Small Manufacturers : A Field Study", *Institute of Industrial Engineers 4th Industrial Engineering Research Conference Proceedings*, p.628-634, 1995.
- [7] Maskell, B.H Performance Measurement for World Class Manufacturing, 1991.
- [8] Turney, P.B.B Common Cents : The ABC Performance Breakthrough, 1991.
- [9] 서현진, "ABC(활동기준원가계산)에 의한 물류원가계산", 로지스틱연구 제2권 제1호, 1994.
- [10] 서현진, "물류비의 개념, 특질 및 체계", 한국로지스틱학회, 1995.