작업자 가치 분석을 활용한 BSC(Balanced Score card) 시스템 개발에 관한 연구
- A Study on Development of Balanced Scorecard System Application to Worker Value Analysis -

윤 준 섭 *
Yun Jun Sub
서 병 륜 **
Seo Byong Yoon
양 광 모 ***
Yang Kwang Mo
강 경 식 ****
Kang Kyung Sik

Abstract

Kaplan & Norton introduce the BSC in early 1990s. after introducing the Balanced scorecard, The Balanced scorecard has been evolved in various function.

In the various functional Balanced scorecard, this paper focuses on the logistics BSC, and the decision the weights of Key Performance Indicators. In this paper, a combination of Balanced scorecard and AHP-LTV based approach proposed multi-criteria provides a more accurate representation of the problem for measuring company,

Keywords : Balanced scorecard, Lifetime Value, AHP

* 명지대학교 산업공학과 박사과정, 한국파렛트풀(주) 경영기획이사
** 명지대학교 산업공학과 박사과정, LogisALL/물류협회 회장
*** 유한대학 산업경영과 전임강사
**** 명지대학교 안전경영연구소 소장

1. 서 론

기업 내에서 성과지표를 효율적으로 관리하기 위해서 가장 중요한 수단은 성과지표별로 담당자를 지정하고, 그 담당자가 해당 성과지표를 수집하도록 해야 한다.

그리고, 각각의 성과지표의 특성에 적합하도록 데이터 수집 양식을 잘 설계를 하여야 한다. 성과지표 관리에서 중요한 것은 성과지표 데이터의 적합성을 확인하기 위한 제도적인 장치를 마련할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 BSC를 도입하는 기업들은 성과지표를 관리하기 위한 수단으로 정량적으로 평가할 수 있는 기법을 수립하고 최종적으로는 이를 활용할 수 있는 정보시스템을 설계 구축하고자 한다.

2. BSC의 개념

BSC에서의 균형이란 외부적 평가지표와 내부적 평가지표의 균형, 과거의 결과를 나타내는 지표와 장래의 업적향상을 도출하는 지표의 균형 등을 의미한다. 이러한 균형을 유지하여 보다 정확하게 기업의 힘을 평가하기 위해서 재무, 고객, 비즈니스프로세스, 학습과 성장이라는 네 관점으로 이루어진 프레임웍을 고안하였다[그림 1]. 이와 같은 BSC의 본질적인 특징은 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 다면적 업적평가에 의한 단기 · 중기 · 장기의 경영목표간의 균형을 실현하는 것이다[5].

둘째, 종래의 업적=이익이라는 단편적인 해석을 확장하여 장래이익에 이어지는 중요한 결정의 결과도 업적으로서 취급함으로서 종래는 업적평가의 대상이 될 수 없었든 간접조직이나 코스트센터의 업적도 정확히 정의할 수 있게 되었다.

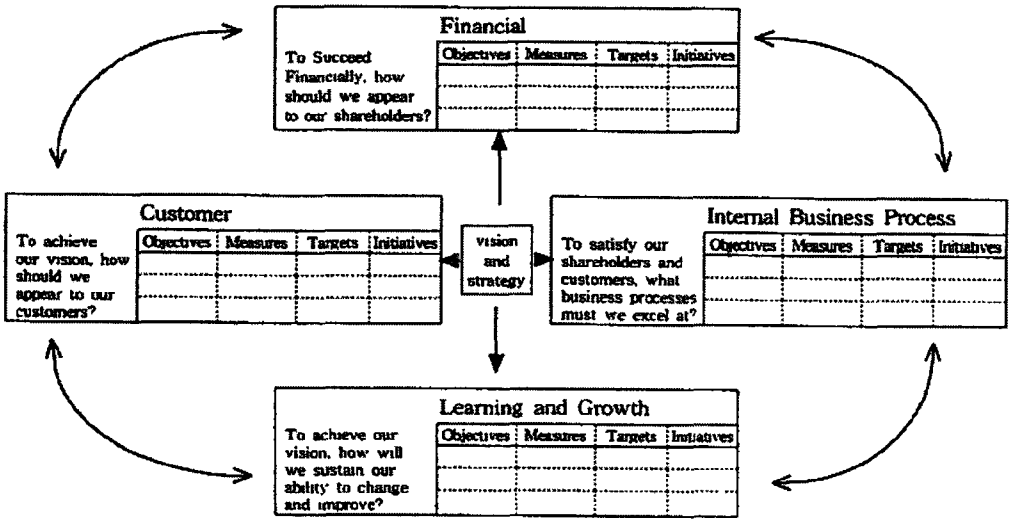
셋째, 정량지표만을 사용함으로서 애매함 배제하고 있다.

넷째, 초기가설의 중간점검, 기말수정 그리고 차기계획으로 연결되는 피드백이라는 순환으로 조직학습을 촉진한다.

다섯째, 경영진과 구성원 사이의 공통의 전략 커뮤니케이션 플랫홈을 제공한다[1, 2, 3].

하지만 Kaplan과 Norton[5]이 앞서 언급한 BSC에 관한 그 들의 최초의 논문에서 명시하고 있듯이, BSC는 사용되는 측정기준의 수를 가장 중요한 몇 개로 한정하여 경영자들이 이들 측정기준들에 집중하도록 하는 목적을 가지고 있다.

따라서 측정기준 간의 중요도 도출이 가장 중요함에도 불구하고 이에 대한 언급이 없거나 논리적 근거 없이 임의의 중요도를 부여하고 있는 매우 기이한 현상이 발생하고 있다. 현재 기업들은 중요도 산출의 어려움으로 인하여 이를 우회 내지 회피하고 있는 것이다. 따라서 본 연구에서는 기업에서 효율적으로 BSC를 활용할 수 있도록 평가 방법을 정량화하는 기법을 설계하고자 한다.



<그림 1> BSC의 구조[5]

3. 중요도 산정 방법

BSC에서 변수들을 사용하여 정확한 평가를 위해서 α, β, γ, δ 중요도 산정이 중요하다. 중요도 산정은 AHP 기법을 적용하며, 방법은 다음과 같다[6,7,8].

1) 1단계 : 각 변에 대한 비교 행렬을 만든다. 다단계일 경우 level 1, 2의 모든 항목에 대해 비교행렬을 만든다.

2) 2단계 : 1단계에서 만들어진 행렬들에 위에서 제시된 6개의 변수를 적용하여 대각 행렬을 기준으로 $\frac{6(6-1)}{2}=15$ 회의 비교를 하여 상대적 중요도를 평가한다.

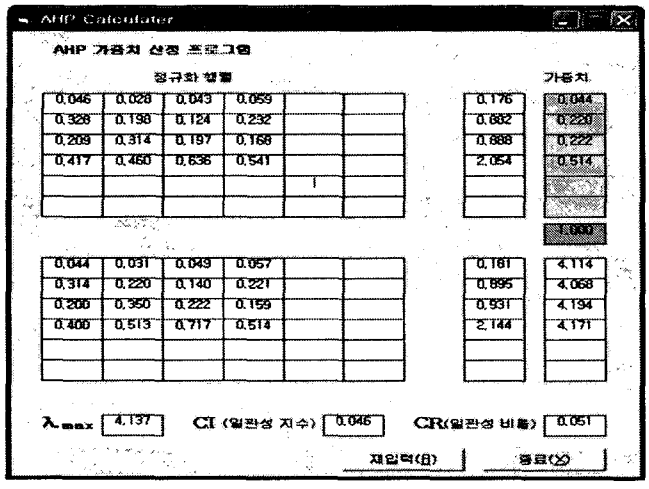
3) 3단계 : 상대적 중요도를 합성하고 아이겐 값(Eigenvalues), 일관성 지수(C.I ; Consistency Index), 비일관성 지수(I.I ; Inconsistency Index), 그리고 일관성 비율(C.R ; Consistency Rate)을 구한다. 계산과정이 복잡하므로 대개의 경우 컴퓨터 프로그램이 이 과정을 대신해 준다. 다음 식 (1)은 쌍별 비교 매트릭스를 구하기 위한 것 이다.

$$A^{*}w=\lambda^{*}_{\max}\mathrm{wmax}\ *\ w \qquad (1)$$

단, A는 쌍별 비교 매트릭스이고 w는 목적 우변의 아이겐벡터이다. 식(1)로부터 각 선호도의 가중치를 구하기 위해 식(2)을 사용하고 비 일관성 지수의 계산은 식 (3.3)을 사용하여 구한다.

$$w_i=\sum_{j=1}^{n}a_{ij}w_{ij}/\lambda_{\max} \qquad (2)$$

$$C.I=\frac{(\lambda_{\max}-n)}{(n-1)} \qquad (3)$$




```
Frm_AHP.Lamda = FormatNumber(((CDbl(Frm_AHP.H_1_1.Text)
                + CDbl(Frm_AHP.H_2_1.Text)
                + CDbl(Frm_AHP.H_3_1.Text)
                + CDbl(Frm_AHP.H_4_1.Text)
                + CDbl(Frm_AHP.H_5_1.Text)
                + CDbl(Frm_AHP.H_6_1.Text)) / Count_Chk), 3)
Frm_AHP.CI = FormatNumber((((CDbl(Frm_AHP.Lamda) - Count_Chk)
             / (Count_Chk - 1))), 3)
Frm_AHP.CR = FormatNumber((CDbl(Frm_AHP.CI) / CDbl(1.24)), 3)
```

<그림 2>가중치 결정을 위한 AHP 프로그램

4) 4단계 : 1,2,3 단계를 계층 구조의 최고 수준의 우선순위 벡터를 구할 때까지 반복한다.

5) 5단계 : 최종 수준의 행렬에서

$$C.R = \frac{C.I}{R.I} \leq 0.1 \qquad (4)$$

(단, R.I 는 n 값에 따라 주어지는 상수로 R.I 값은 아래의 <표 2>에 의해 구한다.)이면 이 분석을 인정하고 그렇지 않으면 3 단계에서부터 다시 반복한다.

<표 2> n 변화에 따른 RI 값

n의 수	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI 값	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.51

4. 가중적용 BSC 개발

기업체에서 성과측정을 하기 위한 기법을 설계하기 위한 변수는 다음과 같다.

α : 재무적 측면 AHP 가중치 단, $\alpha_1+\alpha_2+\cdots+\alpha_n=1$
β : 내부 프로세스 측면 AHP 가중치 단, $\beta_1+\beta_2+\cdots+\beta_n=1$
γ : 학습 및 성장 측면 AHP 가중치 단, $\gamma_1+\gamma_2+\cdots+\gamma_n=1$
δ : 고객 측면 AHP 가중치 단, $\delta_1+\delta_2+\cdots+\delta_n=1$
F_i : 재무적 측면 변수 값
P_i : 내부 프로세스 측면 변수 값
L_i : 학습 및 성장 측면 변수 값
C_i : 고객 측면 변수 값

본 연구에서는 작업자들에게 적용할 수 있는 생애가치 기반 BSC(BSC based Lifetime Value : BSC-LV))를 변수들의 상태와 중요도를 판정할 수 있도록 앞절에서 설명된 AHP 가중치를 적용하여 개발한다. 결정된 가중치를 적용한 BSC-LV는 다음과 같은 가정을 수반한다.

가정 1) BSC-LV 계산의 가중치는 주관성을 지니지 않고 최대한 객관성을 가지기 위해서 AHP 가중치를 적용한다.

가정 2) BSC-LV 적용 변수들은 모 기업의 생산·영업·품질·검사의 소속장들과 담당자의 Group Consensus를 통하여 도출된 변수들의 등급을 결정 한다.

또한 개발된 BSC-LV 알고리즘은 다음의 단계를 따라 수행한다.

단계 1) 가중치 부여를 위한 변수는 재무적 측면, 내부 프로세스 측면, 학습 및 성장 측면고객 측면 값으로 구분한다.

단계 2) 구분한 변수들은 Group Consensus를 통하여 데이터의 등급을 결정한다.

단계 3) 변수들 안의 서브 변수들을 도출한다. 이때 서브변수에 대한 구분은 기업의 환경에 따라 달라질 수 있다.

단계 4) 변수 안의 서브 변수들을 AHP를 적용하여 가중치를 결정한다.

단계 5) 등식(1)을 활용하여 작업자 성과측정 등급을 결정한다.

$$BSC-LV=\alpha\sum_{i=1}^{n}\alpha_i F_i+\beta\sum_{i=1}^{n}\beta_i P_i+\gamma\sum_{i=1}^{n}\gamma_i L_i+\delta\sum_{i=1}^{n}\delta_i C_i \qquad \text{식(1)}$$

s.t.

$$0<\alpha_i<1,\ 0<\beta_i<1,\ 0<\gamma_i<1,\ 0<\delta_i<1$$

$$\sum_{i=1}^{n}\alpha_i=1,\ \sum_{i=1}^{n}\beta_i=1,\ \sum_{i=1}^{n}\gamma_i=1,\ \sum_{i=1}^{n}\delta_i=1$$

$$F_i>0,\ P_i>0,\ L_i>0,\ C_i>0$$

5. 결론 및 향후 연구과제

기업에서 작업자들의 업무를 파악함으로써 원가 절감을 실현하고자 하는 것이 본 연구의 목적이다. 현재는 시스템 개발 단계에 있으며 물류기업에 적용하여 작업자를 대상으로 시스템을 적용하고 기존의 방법과 비교 검토를 하고 있다. 본 연구가 1차 적인 목표인 기업 전체의 작업자들에 대한 성과지표를 수립하는 것이고 2차 단계는 이를 효과적으로 사용할 수 있는 정보시스템을 개발하고자 하는 것이다.

6. 참 고 문 헌

[1] BSC 연구회, 『한국형 BSC 성공사례』, 삼성경제연구소, 2006
[2] 이남주, 김재석, 김강, "우리나라 기업의 BSC 시스템 구축에 관한 연구" 서강경영논총, 2001
[3] 조규성 "AHP를 통한 R&D BSC의 가중치 도출", 경북대학교 경영학석사학위 논문. 2004
[4] Ertas, Atila, and Jesse C. Jones, The Engineering Design Process, 2nd edition, New York : John Wiley & Sons, 1996
[5] KaplanR. & Norton D.(2001) "Transforming the Balanced Scorecard from Performance Measurement to Strategic Management" Accounting Horizon, June Vol.156
[6] P.T.Harker, "Incomplete pairwise comparisons in the analytic hierarchy process", Mathematical Modeling, Vol. 9, No. 11(1987), pp. 837-848
[7] P.T.Harker and L.G.Vargas, "Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process", management Science, Vol. 33(1987), pp. 1383-1403
[8] Saaty Thomas L., "Highlight and Critical Points in the Theory and Application of the Analytic Hierarchy process, Eur. J. Operational Research (74)3 (1994) pp.426-447