BSC 지표의 정규화된 Total Score 산출 방법†

(A method for producing normalized total score of BSC measures)

김수연*, 황현석**, 홍종의***
(Su-Yeon Kim, Hyun-Seok Hwang, Jong-Yi Hong)

요 약 BSC(Balanced Scorecard)는 기업의 성과를 총체적으로 측정할 수 있는 도구로 이용되어 왔다. BSC를 이용해 도출된 지표는 서로 다른 단위를 가지므로 측정값을 통해 개별적 지표의 달성도를 파악할 수는 있지만, 전체적인 기업의 전략 달성도를 측정하기는 어렵다. 이를 해결하기 위해 BSC의 서로 다른 지표값에 대한 정규화된 Total Score 산출이 필요하다. 본 연구에서는 먼저 AHP(Analytical Hierarchy Process)를 이용하여 BSC 지표들의 가중치를 결정한 후 만족도 함수를 이용하여 서로 다른 측정단위를 가진 BSC 지표 측정값을 정규화하여 Total Score를 산출하고자 한다. 산출 방법의 타당성을 검증하기 위하여 CRM의 효과성 측정에 본 방법을 적용한 사례연구를 수행하였다.

핵심주제어 : 균형성과표, Total Score, 만족도 함수, 정규화, 계층분석과정

Abstract BSC has been used as a tool for evaluating overall performance of firms. BSC focuses mainly on building a balanced viewpoint comprising perspectives and their metrics. It is, therefore, difficult to value overall strategic achievements of a company derived by consolidating various perspectives and metrics. Because of the absence of a method for consolidating BSC metrics and computing total score based on these metrics, it is difficult to evaluate whole strategic performance and find core obstacle parts of performance. In this paper, we suggest a method of normalizing a numerical value of metrics with different units, and calculating the total score of BSC metrics. We conduct a case study of evaluating the effectiveness of CRM to illustrate the applicability and feasibility of the suggested method.

Key Words : Balanced Scorecard, Total Score, Desirability function, Normalization, Analytical Hierarchy Process

1. 서 론

현대의 경쟁 환경에서 성과 측정은 제품과 서비스의 계획과 관리를 향상시키는 핵심 요소이다(Buglione & Abran, 2002). 그러나 전통적 경영관리의 성과 측정은 재무적 측정지표에 너무 편중되어 있다는 비판을 받아 왔다(Olve et al., 1999). 재무적 지표는 과거의 실적에 대한 후행지표라 할 수 있으며 미래에 취해야 할 적절한 지침을 제공하지 못한다. 후행지표와 선행지표와의 균형과 재무지표와 비 재무지표와의 균형을 고려하기 위해 균형성과표(BSC: Balanced Scorecard)가 등장하였고, BSC는 4가지 관점(재무, 고객, 내부 프로세스, 학습과 성장)으로 구성되어 있다. BSC는 기업의

† 이 논문은 2005학년도 대구대학교 학술연구비지원에 의한 논문임
* 대구대학교 컴퓨터·IT공학부 조교수
** 한림대학교 경영학부 조교수
*** 포항공대 산업공학과 박사과정

전략 실행이 순이익 개선에 기여했는지를 나타내는 재무적 관점을 포함하며, 고객 관점에서 고객 및 시장을 세분화하고, 목표 시장을 공략할 수 있는 지표를 설정한다. 내부 프로세스 관점에서는 고객 만족과 재무적 목표를 달성하기 위해 잘 운영되어야 하는 프로세스에 초점을 두고 지표를 산출한다. 학습과 성장 관점은 기업이 장기적 성장과 개선을 창조하기 위해 구축해야 하는 하부구조를 규명한다(Kaplan & Norton, 1992).

BSC 프로세스에서 피드백을 명확히 수행하기 위해서는 전체적인 전략 달성도를 파악할 수 있는 Total Score가 필요하다(Abran & Luigi, 2003). BSC 지표 측정값을 기반으로 도출된 Total Score를 기간별로 비교함으로써 다른 기간에 비해 수치가 낮거나 증가율이 감소했을 경우 문제가 되는 부분을 파악할 수 있다. 또한 유사 사업과의 Total Score를 비교함으로써 현 사업 추진의 효율성 및 달성도를 파악할 수도 있다.

BSC 지표의 측정값은 서로 다른 측정단위를 가지고 있다. 재무 관점의 비용 및 이윤과 관련된 지표는 금액 단위이며, 고객 관점의 고객 만족도는 고객 Rating을 통한 점수 단위인 반면, 내부 프로세스 지표는 비율 및 시간, 횟수 단위를 가지고 있다. 이렇듯 BSC 개별 지표의 측정결과는 서로 다른 단위를 가지고 있기 때문에 Total Score를 산출하기 위해서는 정규화(normalize)가 필요하다.

전략 실행에 있어 각 지표의 상대적 중요성 또한 다르기 때문에 개별적 지표의 상대적 중요도를 산출하는 것이 필요하다. 그러나 기존의 BSC 연구는 관점 간의 상대적 수준(Kim et al., 2003)을 제시하거나 정규화되지 않은 Total Score(Abran & Luigi, 2003)를 제시하는 수준에 머무르고 있다. 따라서 서로 다른 단위를 갖는 BSC 지표의 측정값을 정규화하는 방법론 및 정규화된 값을 Total Score로 산출하는 방법론이 필요하다.

본 연구에서는 먼저 BSC를 통한 평가 및Total Score 산출 방법론에 대한 기존 연구를 살펴보고, 평가 측정 값의 정규화 및 Total Score를 산출하기 위한 방법을 제시할 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 BSC를 이용한 성과 측정

Martinsons et al.(1999)은 정보시스템의 전략적 관리를 위해 BSC를 이용하고 있다. 정보시스템의 성능을 측정하기 위해 기존의 BSC 관점을 Business Value, User Orientation, Internal Process, Future Readiness 관점으로 수정하여 각 관점의 Mission 및 핵심 질문사항과 Objective를 정하고, Objective를 측정할 수 있는 지표를 산출하였다. Maltz et al.(2003)은 기존연구 및 설문조사를 토대로 BSC를 5개 관점으로 확장하고, 기준이 되는 12개의 성공지표를 제시하였다. Bhagwat & Sharma(2007)은 BSC 4가지 관점을 이용하여 SCM 운영을 균형 있게 측정하고 평가하기 위한 지표를 제공하였다. BSC를 이용한 성과 측정에 대한 연구는 여러 분야에서 활발하게 이루어지고 있지만 이들 연구는 BSC 지표를 산출하는데 초점을 맞추고 있다.

Chand et al.(2005)은 ERP 시스템의 전략적 가치를 측정하기 위하여 ERP Scorecard라는 프레임워크를 제시하여 ERP 시스템이 기업의 전략적 목적에 미치는 기여 및 영향도를 측정할 수 있는 실무적인 접근법을 제공하였다. Ukko et al.(2007)은 BSC 개념을 활용하여 성능 평가가 경영과 리더십에 미치는 영향을 사례를 통하여 분석하였다. Fernandes et al.(2006)은 BSC가 체계적, 구조적 방법론을 사용하여 중소기업에서 어떻게 성공적으로 구현되는지 보이기 위해 제안 방법론에 대한 실험결과 및 BSC 구현 시의 경험, 성공요인, 교훈을 제시하였다. 이들 연구는 주로 BSC 구현의 실무적 접근법을 제시하고 있다.

Kim et al.(2003)은 CRM을 평가하기 위해 기존의 BSC관점을 Customer Knowledge, Customer Satisfaction, Customer Interaction, Customer Value로 수정하고, 각 관점 별 상대적 수준을 기간별로 비교하여 CRM의 향상도를 파악하였다. Lee et al.(2008)은 IT부서의 성과 측정을 위해 BSC에 기반한 측정지표를 만들고 퍼지 AHP 기법을 활용하여 각 지표 간 상대적 중요성을 제시하였다. 이들 연구에서는 각 관점 별 정규화된 Score 산출의 방법론에 대한 언급이 없고, 개선도를 명확하게 파악할 수 있는 Total Score가 포함

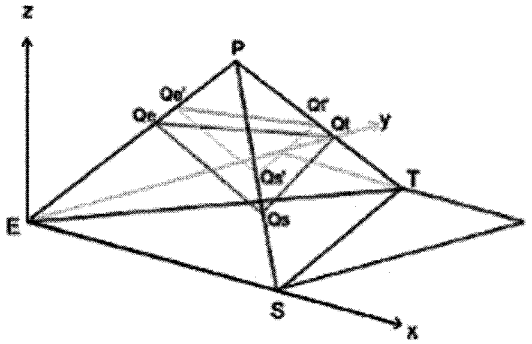
되어 있지 않다.

Sohn et al.(2003)은 기업의 실제 데이터를 MANOVA 분석을 통해 기업전략 및 환경변수 요소들과 BSC 지표와의 관계를 파악하고, 이를 토대로 WDSS(Weight Decision Support System)을 구축하였다. BSC가 전략을 지표로 만들어주는 도구(Kaplan & Norton, 1992)이기 때문에, 지표의 상대적 중요도가 전략을 반영하도록 하는 지침을 제공하는 것은 의의가 있다. 이 연구는 지표의 산출과 전략적인 상대적 중요도에 초점을 두고 있으며 지표의 실제 측정에 대한 내용은 다루고 있지 않다.

2.2 Total Score 산출

Geisler(1995)는 비용에 기반을 둔 연구개발(R&D) 수행평가 통합모델을 제시하였다. R&D의 Output을 Immediate Output과 Intermediate Output으로 나누고 각 Output의 하부에 Index를, Index의 하부에 지표를 두었다. Index 하부의 지표들은 동일한 단위를 가진 것으로 구성되어 있다. 하나의 Index 하부의 지표 측정값에 정규화된 가중치를 곱한 값을 모두 더하여, Index Score를 구한다. Index Score와 가중치를 곱한 값을 모두 더하여 Total Score를 산출하였다. Total Score를 R&D 비용으로 나누어 Cost Performance Index를 산출한다. 그러나 BSC 지표의 측정값은 서로 다른 측정단위를 가지고 있기 때문에 정규화되지 않은 지표에 정규화된 가중치를 곱하여 더하는 것은 무리가 있다.

Buglione & Abran(2002)은 성과를 측정하기 위하여 공개다면모형인 QEST(Quality factor + Economic, Social, Technical 관점) 모형을 제시하였다. 품질과 생산성은 수행 측정의 대상이 되고, 측정을 위한 관점은 Economic, Social, Technical이다. Economic 관점은 관리자 관점, Social 관점은 사용자 관점, Technical 관점은 개발자 관점을 의미한다. 3 관점을 정규화하여 0~1사이 값으로 변환하고, 변환된 각 관점의 1의 값과 이상적인 생산성의 값을 P로 두어 1을 한 변으로 하는 정사면체를 생성하였다. 이상적인 정사면체 안에서 3관점의 실제 측정값을 연결하여 삼각형을 생성한다. 측정값을 이어 만든 삼각형의 넓이 및 하부 부피를 이용해 Total Score를 산출하였다. 이 연구는 각 관점의 Score가 정규화된 0~1사이 값을 가진다는 가정 하에서 출발하며, 각 관점의 상대적 중요도를 Total Score가 반영하지 못한다. 또한 정사면체 안에서 측정되는 면적 또는 부피를 토대로 제시되는 Total Score는 하나의 관점에서 나온 Score만이 크더라도 전체 Total Score가 높게 나올 수 있다.

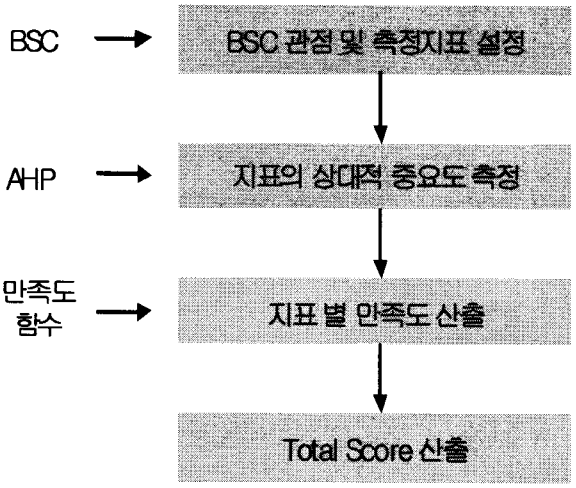


<그림 1> QEST 모형

Abran & Luigi(2003)은 QEST 모델을 이용하여 BSC 지표 값의 Total Score를 산출하였다. BSC 각 관점 내부의 지표 측정값을 토대로 QEST를 이용해 관점별 Score를 구한다. 관점별 Score를 기반으로 QEST를 이용하여 BSC Total Score를 산출한다. 이 연구에서는 Upper Bound와 Lower Bound만을 고려하여 지표 값을 정규화하게 되어 있으며, 정규화 프로세스는 제시되어 있지 않다. BSC 지표가 모두 정규화 되었을 경우, 이를 통합하는 방법으로는 일반적인 평균법과 산술기하평균 등이 사용될 수 있다. 그러나 BSC 각 지표의 측정값이 서로 다른 측정단위를 가지고 있어 일률적으로 정규화시키기 어려운 측면이 있다. 각 지표의 특성을 고려한 정규화 방법론을 사용하지 않고 QEST 모형을 기반으로 한 Total Score산출에 초점을 두고 있는 연구이다.

3. Total Score 산출 방법

본 연구에서 제시하는 BSC 지표의 Total Score 산출 방법은 그림 2와 같다.



<그림 2> BSC Total Score 산출 방법

3.1 BSC 관점 및 측정지표 설정

BSC에 사용되는 관점과 지표는 평가대상에 따라 결정되어야 하므로 평가대상에 대한 기존의 평가 시 고려된 항목과 선행연구 등으로 바탕으로 설정된다. 이를 정할 때의 과정은 다음과 같다.

STEP 1. 평가의 대상 및 목적 정의
평가의 대상과 범위 그리고 평가를 시행하는 목적을 정의한다.

STEP 2. 선행연구 검토
선행 연구에서 1단계의 평가대상과 동일하거나 유사한 대상을 평가한 연구가 있는지 살펴보고 선행연구에 사용된 평가항목들을 살펴본다.

STEP 3. 평가 관점 및 측정지표 선정
선행연구와 연구자의 의견을 종합해 평가의 관점과 세부 측정의 지표들을 1차적으로 선정한다.

STEP 4. Cause-and-effect relationship 파악
3단계에서 도출된 평가관점 간에 특정 관점의 변화가 다른 관점에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴본다.

STEP 5. 평가 주체의 feedback 반영
3단계의 결과에서 나온 관점과 지표를 평가주체에게 설명하고 이러한 평가 주체의 의견을 반영하여 최종 평가 관점 및 측정지표를 확정하게 된다.

3.2 지표의 상대적 중요도 측정

이 단계에서는 BSC를 통해 산출된 다면적 평가지표에 대하여 각 지표의 상대적 중요도를 결정한다. AHP(Analytical Hierarchy Process) 기법은 변수의 상대적 중요도를 측정함으로써 의사결정을 지원한다(Saaty, 1990). AHP는 유무형의 변수를 모두 고려할 수 있으며, 계층적 구조를 유지함으로써 논리적으로 일관되게 변수의 상대적 중요성을 측정할 수 있다(Skibniewski & Chao, 1992). AHP는 관점 및 변수의 개수에 영향을 받지 않기 때문에 BSC 지표 간 상대적 중요도를 측정하기에 용이하다. 각 지표의 실 측정값은 기업의 데이터베이스와 보고서에서 추출된 자료와 설문조사, 인터뷰를 통해 결정된다. 인터뷰 및 설문조사는 조사 대상의 수준 및 실 사용자를 고려하여 이루어져야 한다.

3.3 지표별 만족도 산출

여러 개의 반응변수들을 한 번에 고려하게 되면 각 변수의 특성 및 측정단위가 달라진다. 이에 해당 반응변수가 목표 값에 얼마나 바람직하게 접근했는지를 0~1 사이의 값으로 표현하는 것이 만족도 함수이다. 만족도 함수는 반응변수가 망대망소 특성일 경우 식(1)을 이용하며, 망목 특성일 경우 식(2)를 이용한다(Derringer & Suich, 1980). BSC 지표의 망소, 망대, 망목 특성 파악 및 Upper, Lower Bound을 도출하여, (1) 또는 (2) 식에 대입하여 각 지표의 정규화된 만족도를 구한다.

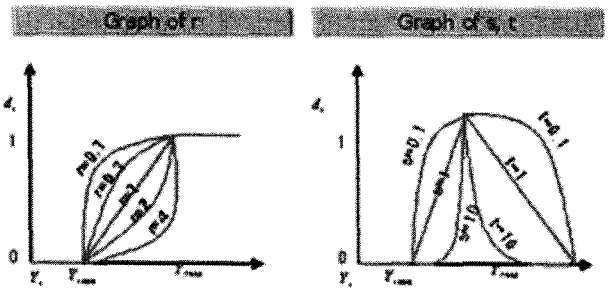
$$d_i = \begin{bmatrix} 0 \\ \left(\dfrac{Y_i - Y_{imin\ or\ imax}}{Y_{imax} - Y_{imin}}\right)^r \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} if\ \ Y_i \le Y_{imin} \\ if\ \ Y_{imin} < Y_i \\ and\ Y_i < Y_{imax} \\ if\ \ Y_i \ge Y_{imax} \end{bmatrix} \cdots (1)$$

$$d_i = \begin{bmatrix} \left(\dfrac{Y_i - Y_{imin}}{C_i - Y_{imin}}\right)^s \\ \left(\dfrac{Y_i - Y_{imax}}{C_i - Y_{imax}}\right)^t \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} if\ \ Y_{imin} \le Y_i \le C_i \\ if\ \ C_i < Y_i \le Y_{imax} \\ if\ \ Y_i < Y_{imin} \\ \text{or}\ Y_i > Y_{imax} \end{bmatrix} \cdots (2)$$

d_i : 만족도
y_i : i번째 지표 측정 값

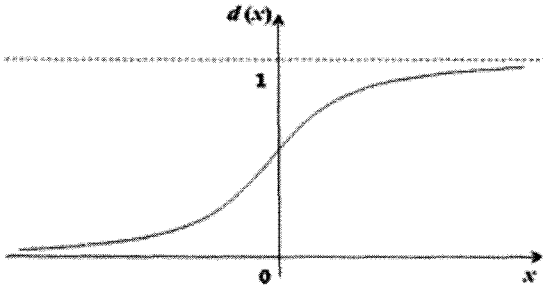
y_{imin} : i번째 지표 Lower Bound
y_{imax} : i번째 지표 Upper Bound
C_i : i번째 지표의 Target Value
r, s, t : 각 지표 측정값과 만족도의 관계 결정 변수

r, s, t에 변화에 따른 만족도와 지표 측정값의 관계는 그림 3과 같다(Derringer & Suich, 1980). r, s, t의 값은 전문가의 의견과 조사 등을 통해 결정된다.



<그림 3> r, s, t에 따른 만족도 함수 모형

위의 만족도 함수는 upper bound와 lower bound가 제한된 경우에만 적용 가능하므로 본 연구에서는 unlimited bound에서의 만족도 함수로서 다음의 함수를 사용한다.



<그림 4> unlimited bound에서의 만족도 함수

3.4 Total Score 산출

만족도 함수가 여러 개 존재할 경우, 통합 만족도 함수는 다음과 같이 각 만족도 함수에 가중치를 부여한 값의 합으로 도출된다.

$$\text{Total Score } S = \sum_{i=1}^{n} w_i' P_i \quad \cdots\cdots\cdots (3)$$

w_i'는 i번째 관점에 대한 가중치
P_i는 i번째 관점의 평가점수

$$P_i = \sum_{j=1}^{r} w_{ij}'' M_{ij} \quad \cdots\cdots\cdots (4)$$

w_{ij}''는 i번째 관점의 j번째 측정지표의 가중치

$$\therefore \text{Total Score } S = \sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{r} w_i' w_{ij}'' M_{ij} \quad \cdots (5)$$

M_{ij}는 i번째 관점의 j번째 측정지표의 평가점수

개별 지표의 측정값을 입력으로 하여 (1), (2) 식을 통해 변형된 만족도와 AHP를 통해 산출된 상대적 중요도를 기반으로 (3), (4), (5) 식을 통해 최종적인 Total Score가 산출된다.

3.5 결과 해석 및 활용

Total Score는 기업이 전략을 실행함에 있어 기간별 또는 다른 기업과의 Total Score를 비교함으로써 전략 달성의 수준을 파악하는데 활용될 수 있다. 예를 들어, 특정 기간에서 Total Score가 감소하거나 증가율이 감소하였다면 현재 기업이 전략적으로 얻을 수 있는 경쟁우위가 사라져 가고 있다는 경보가 될 수 있다. 이 경우 개별적 지표의 측정값을 정규화한 값에 AHP를 통해 산출된 상대적 중요도를 곱한 값을 기간별로 비교한다. 개별적 지표가 전략의 달성에 미치는 영향을 고려해야 하기 때문에 상대적 중요도를 곱하는 것이다. 개별적 지표의 만족도에 상대적 중요도를 곱한 값들을 기간 별로 비교하여 증가율이 낮거나 감소한 지표는 추가적인 분석 및 개선이 필요하다.

4. 사례연구

4.1 BSC를 통한 CRM 효과성 측정

사례연구에서는 BSC를 이용하여 기업의 고객관계관리(CRM: Customer Relationship Management) 효과성을 평가할 있는 관점과 측정지표를 만들고 이를 만족도 함수의 개념을 이용하여 통합한 결과를 제시한다. CRM은 고객의 가치를 분석하여 그 가치에 상응하는 관계를 유지 발전시켜 고객관계

기간을 늘리고 고객생애가치(CLV: Customer Lifetime Value)를 극대화하는 기업 전략이라 할 수 있다. 따라서 CRM의 효과성을 측정하기 위한 BSC는 기존의 기업평가를 위한 기업중심 BSC와 다소 상이한 관점을 가진다고 볼 수 있다.

본 논문에서는 CRM의 효과성을 측정한 선행연구에서 제시된 평가 관점을 이용하였다(Kim et al., 2003). 관계관리의 효율성 평가를 위한 고객중심 BSC는 표 1과 같다.

사례의 대상이 되는 기업은 인터넷 쇼핑몰을 운영하는 업체이며 12개의 제품 분류에 총 30,000 여 제품을 판매하고 있는 종합 쇼핑몰이다. 상기 쇼핑몰에서 시행중인 CRM 활동의 효과성을 측정하기 위해 CRM 평가 기존 문헌을 조사하고 이를 바탕으로 사례기업의 업무 담당자와 관리자를 면담하여 세부 측정지표를 도출하였으며 이와 동시에 각 측정지표가 만족도 함수의 특성 3가지 중 어디에 속하는지 표 2와 같이 정하였다.

4.2 세부항목 평가결과와 정규화된 만족도

평가를 위한 세부항목에 따라 1년의 간격을 두고 두 번 측정하였는데 각각의 측정시기에 따른 결과 값은 표 2의 $x1$ 열과 $x2$ 열에 제시하였다.

본 연구에서 망대와 망소 특성을 지닌 측정지표의 대부분은 upper bound가 무한대이고 lower bound가 0인 경우가 대부분이었다. 만족도 함수는 정규화된 결과 값인 $N(x1)$, $N(x2)$가 0에서 100점의 값을 나타내도록 조정하였다. 망소 측정지표의 만족도 값 $g(x)$은 100점에서 망대의 측정지표에 사용되는 만족도 함수 $f(x)$의 결과를 제하여 계산하였다.

측정지표의 값이 비율로 계산되고 upper bound가 100%이고 lower bound가 0%인 경우, 망대의 경우는 그 점수 $I(x)$를 그대로 사용하였으며 망소의 경우는 100에서 점수를 제한 $h(x)$를 사용하였다.

또한 두 기간 동안 측정된 CRM 효과성의 비교를 위해 첫 번째 지표($x1$)의 정규화된 값 $N(x1)$을 50%가 나오게 설정하였다. (단, limited upper bound 인 경우는 제외)

그림 5에서 나타난 바와 같이 CRM의 효과성을 측정하는 관점 중에서는 상대적으로 Customer value가 중요하며 가장 중요도가 낮은 Customer knowledge 보다 약 4배 정도 더 중요하다고 분석되었다. 개별 측정 지표에서는 배송소요시간이 0.339로 가장 중요하지만 관점의 중요도를 고려하면 Customer value 의 직원 당 순매출이 0.13 (0.448×0.289)로 가장 높은 것으로 분석된다.

그림 5에서 제시된 값을 바탕으로 각 관점 별 측정지표의 가중치를 고려한 2차례 측정 결과는 표 2에 제시되어 있다. 기간별 차이를 살펴보면 전체 총점은 N(x2)이 60.81로 N(x1)의 총점 50.00보다 10.81점 향상된 것으로 나타났다. 이는 대부분의 측정지표를 값을 보면 x2 기간의 x1 보다 향상된 것이 반영된 것이며 각 관점과 측정지표의 상대적인 중요도 또한 반영된 결과이다.

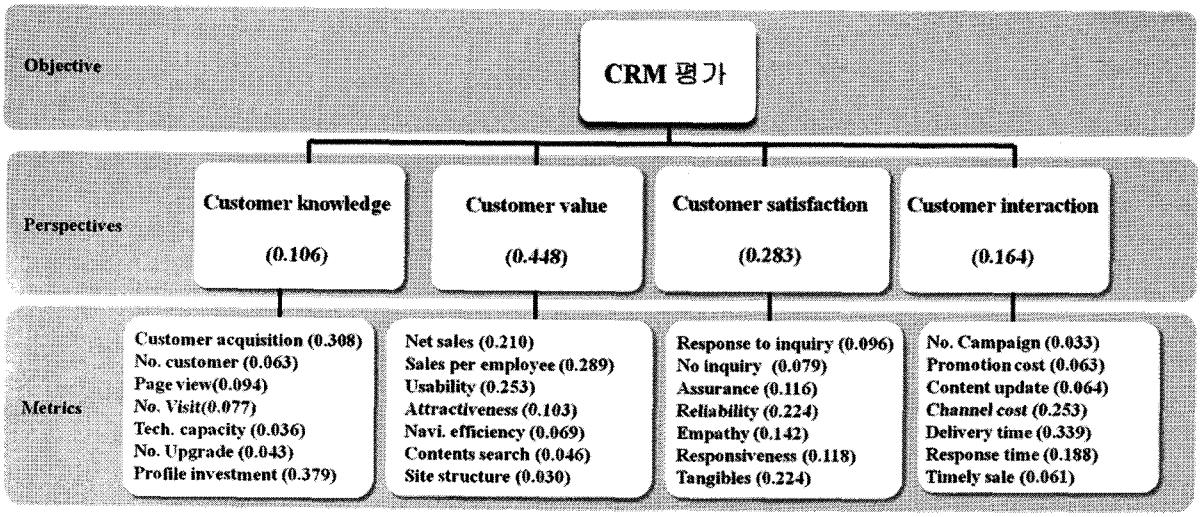
<표 1> 기업중심 균형성과표와 고객중심 균형성과표

기업중심 균형성과표	내용	고객중심 균형성과표	내용
Financial perspective	주주에게 이익을 전달하는가	Customer value	고객 수익성이 향상 되었는가
Customer perspective	고객에게 가치를 전달하는가	Customer satisfaction	고객을 만족시켰는가
Internal process perspective	비즈니스 프로세스의 효율성이 있는가	Customer interaction	효율적인 고객채널을 만들고 운영의 효율성이 이루었는가
Innovation and learning perspective	미래를 위한 발전을 준비하고 있는가	Customer knowledge	고객에 대한 이해와 분석이 이루어졌는가

<표 2> 평가 관점과 측정지표 및 정규화 값

Perspective & metrics (단위)	측정 시기		만족도 특성	만족도 함수	정규 값 $N(x1)$	정규 값 $N(x2)$	증감
	$x1$	$x2$					
1. Customer knowledge							
Customer acquisition (No.)	2300	7500	망대	$f(x; a)$	50.00	84.68	34.68
Number of customers (No.)	42K	132K	망대	$f(x; a)$	50.00	83.91	33.91
Page view per day (No.)	25K	50K	망대	$f(x; a)$	50.00	72.77	22.77
Visits per day (No.)	5K	11K	망대	$f(x; a)$	50.00	75.38	25.38
Technology capacity (%)	0.5	0.33	망소	$h(x)$	99.50	99.67	0.17
Frequency of H/W upgrade (No.)	1	2	망대	$f(x; a)$	50.00	72.77	22.77
Investment in profile research (원)	4M	2M	망대	$f(x; a)$	50.00	27.52	-22.48
2. Customer value							
Net sales (₩)	2300M	9700M	망대	$f(x; a)$	50.00	89.39	39.39
Net sales per employee (₩/person)	290M	350M	망대	$f(x; a)$	50.00	56.83	6.82
channel interface - usability (point)	7.1	8	망대	$f(x; a)$	50.00	54.39	4.39
channel interface - Attractiveness (point)	6.2	7.6	망대	$f(x; a)$	50.00	57.37	7.36
channel interface - Navigation efficiency (point)	7.5	7.8	망대	$f(x; a)$	50.00	51.47	1.47
channel interface - Content search (point)	8.6	8.4	망대	$f(x; a)$	50.00	49.11	-0.89
channel interface - Site structure (point)	8.5	8.2	망대	$f(x; a)$	50.00	48.64	-1.36
3. Customer satisfaction							
ratio of inquiry to response (%)	100	96	망대	$I(x)$	100.00	96.00	-4.00
number of inquiry daily (No.)	32	71	망소	$g(x; a)$	50.00	24.39	-25.61
Customer satisfaction - Assurance (point)	6.1	8.1	망대	$f(x; a)$	50.00	60.10	10.10
Customer satisfaction - Reliability (point)	8.5	8.5	망대	$f(x; a)$	50.00	50.00	0.00
Customer satisfaction - Empathy (point)	7.3	8.2	망대	$f(x; a)$	50.00	54.28	4.28
Customer satisfaction - Responsiveness (point)	5.3	8	망대	$f(x; a)$	50.00	64.31	14.31
Customer satisfaction - Tangible (point)	4.9	7.5	망대	$f(x; a)$	50.00	64.76	14.75
4. Customer interaction							
Number of yearly marketing campaign (No.)	4	12	망대	$f(x; a)$	50.00	82.92	32.91
Yearly promotion cost (₩)	2M	6M	망대	$f(x; a)$	50.00	82.92	32.91
Number of yearly contents update (No.)	365	365	망대	$f(x; a)$	50.00	50.00	0.00
Cost of managing customer channel (₩)	2M	3M	망대	$f(x; a)$	50.00	64.11	14.11
Delivery time (day)	3.5	2.1	망소	$g(x; a)$	50.00	72.27	22.28
Response to inquiry (hour)	1	2.5	망소	$g(x; a)$	50.00	21.33	-28.67
Timely sale in popular product (point)	6.1	8	망대	$f(x; a)$	50.00	59.68	9.68
최종결과 (상대적 중요도 고려)					**50.00**	60.81	10.81

만족도 함수 : $f(x;\alpha)=\dfrac{1-exp(-\frac{x}{2\alpha})}{1+exp(-\frac{x}{2\alpha})}$, $g(x;\alpha)=1-f(x;\alpha)$, $h(x)=100-x$, $I(x)=x$



<그림 5> 평가 관점과 측정지표 별 중요도

5. 결 론

본 연구는 AHP를 통해 산출된 상대적 중요도와 BSC 지표의 측정값을 토대로 만족도 함수를 이용하여 BSC 지표의 Total Score를 제시하였다. 전체 중요도의 합을 1로 보고 도출된 BSC 지표의 상대적 중요도를 통해 기업이 전략을 달성하기 위한 핵심 영역을 파악할 수 있다. BSC가 핵심 프로세스에 초점을 두고 있지만 (Kaplan & Norton, 1996), 전략의 달성을 위해 특별히 고려해야 할 부분을 찾아낼 수 있다. 즉 AHP를 통해 산출된 상대적 중요도의 값을 분석하여, Total Score에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 지표를 분석해 낼 수 있다.

BSC는 4가지 관점을 통해 기업의 과거·현재·미래를 평가할 수 있다(Irwin, 2002). 즉 BSC 지표는 과거·현재·미래의 역량을 평가할 수 있는 측정지표이므로 BSC 지표의 측정값을 토대로 도출된 Total Score도 과거 및 현재의 전략 달성도와 미래를 위한 시장 대비 능력 모두를 평가한 값의 합산으로 볼 수 있다. 기간 별 및 타 기업과의 Total Score의 비교를 통해 현재 BSC를 측정 지표로 삼고 있는 기업의 전략 달성도를 파악할 수 있다. Total Score는 기업이 시장에서 가지고 있는 경쟁력의 변화를 조기에 알려주는 경보 역할을 수행할 수 있다.

또한 BSC를 전략적으로 이용함에 있어서 필수적인 피드백을 Total Score를 이용하여 수행할 수 있다. 현재 시점의 Total Score와 다른 기간의 Total Score를 비교해 Total Score의 변화 폭이 다른 기간의 변화 폭보다 작거나 Total Score가 감소했을 경우, 가장 큰 영향을 미친 핵심 부분을 찾아볼 수 있다. 발견된 핵심 문제 부분은 현재 시점에서 기업이 가장 먼저 개선해야 할 부분이다.

본 연구는 BSC 지표의 측정값을 만족도로 변형하는 과정에서 Upper, Lower Bound를 사용하였다. 그러나, BSC 지표의 측정값은 기업에 따라 크게 달라지며, 환경의 변화에도 민감하게 반응을 하기 때문에, Upper, Lower Bound를 명확하게 정할 수 없다. 또한 만족도 함수에서 r, s, t의 값을 정하는 것이 전문가의 주관적 견해에 의해 정해지므로 객관적이지 못하다. 추후에는 BSC 지표의 측정값의 변형에 이용되는 만족도 함수의 변수를 정할 수 있는 논리적 기준을 제시하기 위한 추가적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

[1] Abran, Alain, Luigi Buglione, "A multidimensional performance model for consolidating Balanced Scorecards", Advances in Engineering Software, 34(6), pp. 339-349, 2003.

[2] Bhagwat, Rajat, Milind Kumar Sharma, "Performance measurement of supply chain management: A balanced scorecard approach", Computers & Industrial Engineering, 53(1), pp. 43-62, 2007.

[3] Buglione, Luigi, Alain Abran, "QEST nD: n-dimensional extension and generalisation of a software performance measurement model", Advances in Engineering Software, 33(1), pp. 1-7, 2002.

[4] Chand, Donald, George Hachey, James Hunton, Vincent Owhoso, Sri Vasudevan, "A balanced scorecard based framework for assessing the strategic impacts of ERP systems", Computers in Industry, 56(6), pp. 558 - 572, 2005.

[5] Derringer, G., R. Suich, "Simultaneous Optimization of Several Response Variables", Journal of Quality Technology, 12(4), pp. 214-219, 1980.

[6] Fernandes, Kiran Jude, Vinesh Raja, Andrew Whalley, "Lessons from implementing the balanced scorecard in a small and medium size manufacturing organization", Technovation, 26(5-6), pp. 623-634, 2006.

[7] Geisler, E., "An integrated cost-performance model of research and development evaluation", Omega, 23(3), pp. 281-294, 1995.

[8] Irwin, D., "Strategy mapping in the public sector", Long Range Planning, 35(6), pp. 637-647, 2002.

[9] Kaplan, Robert S., David P. Norton, "The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance", Harvard Business Review, 70(1), pp. 71-79, 1992.

[10] Kaplan, Robert S., David P. Norton, "Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System", Harvard Business Review, 74(1), pp. 75-85, 1996.

[11] Kim, Jonghyeok, Euiho Suh, Hyunseok Hwang, "A Model for Evaluating the Effectiveness of CRM using the Balanced Scorecard", Journal of Interactive Marketing, 17(2), pp. 5-19, 2003.

[12] Lee, Amy H. I., Wen-Chin Chen, Ching-Jan Chang, "A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in the manufacturing industry in Taiwan", Expert Systems with Applications, 34(1), pp. 96-107, 2008.

[13] Maltz, Alan C., Aaron J. Shenhar, Richard R. Reilly, "Beyond the Balanced Scorecard: Refining the Search for Organizational Success Measures", Long Range Planning, 36(2), pp. 187-204, 2003.

[14] Martinsons, Maris, Robert Davison, Dennis Tse, "The balanced scorecard: a foundation for the strategic management of information systems", Decision Support Systems, 25(1), pp. 71-88, 1999.

[15] Olve, Nils-Göran, Jan Roy, Magnus Wetter Performance Drivers: A Practical Guide to Using the Balanced Scorecard, Wiley, 1999.

[16] Saaty, Thomas L., "How to make a decision: The analytic hierarchy process", European Journal of Operational Research, 48(1), pp. 9-26, 1990.

[17] Skibniewski, Miroslaw J., Li-Chung Chao "Evaluation of Advanced Construction Technology with AHP Method", Journal of Construction Engineering and Management, 118(3), pp. 577-593, 1992.

[18] Sohn, M여 포뱃yung Ho, Taewoo You, Seok-Lyong Lee, Heeseok Lee, "Corporate strategies, environmental forces, and performance measures: a weighting decision support system using the k-nearest neighbor technique", Expert Systems with Applications, 25(3), pp. 279-292, 2003.

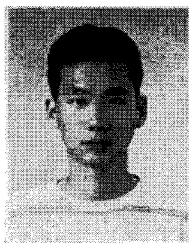
[19] Ukko, J., J. Tenhunen, H. Rantanen, "Performance measurement impacts on management and leadership: Perspectives of management and employees", International Journal of Production Economics, 110(1-2), pp. 39-51, 2007.

김 수 연 (Su-Yeon Kim)

- 포항공과대학교 수학과 전공
- 동 대학교 산업공학과 경영정보시스템 전공 박사
- 현재 대구대학교 컴퓨터·IT공학부 조교수로 재직 중
- 관심분야: 지식경영, e-비즈니스, 고객관계관리, 유비쿼터스 컴퓨팅 등

황 현 석 (Hyun-Seok Hwang)

- 포항공과대학교 산업공학과 전공
- 동 대학교에서 석사 및 박사
- 현재 한림대학교 경영학부 조교수
- 관심분야: intelligent system, data mining, 지식경영, 유비쿼터스 컴퓨팅 등



홍 종 의 (Jong-Yi Hong)

- 포항공과대학교 산업공학과 전공
- 현재 동 대학교 박사 과정
- 관심분야: BSC, 고객관리, 지식경영 등