

BSC의 정성적요인 계량화 검증 방법

오상영

Verifying a Method of Qualitizing Qualitative Factors of BSC

Sang-Young Oh

요약 본 논문은 국가 및 기업 등 조직 측정을 위해 많이 활용되는 균형성과표(BSC)의 AHP 기법을 스프레드시트를 이용하여 쉽게 가중치를 구할 수 있도록, 개별 계산 방법과 그룹 계산 방법을 통해 각각 가중치를 도출하고, 이를 비교하여 상호 동일성을 검증하는 연구를 실시하였다. 국가 또는 기업 조직의 성과측정(Measuring Performance)이 보편화되고 있지만 실무에서는 가중치 도출 방법이 복잡하다 보니, 신뢰성을 검증하지 않은 상태로 쌍대 비교 방식을 사용하는 실정이다. 이는 잘못된 측정 도구를 사용한 것과 같은 오류로서 BSC의 측정 결과에 심각한 부정적 영향을 미칠 수 있다. 따라서 본 연구에서는 스프레드시트를 이용하여 개별적 측정과 그룹 측정의 다양한 방법을 가급적 상세히 소개하여 실무에서 적극적으로 활용할 수 있는 방법을 제시하였다. 따라서 본 연구에서 얻어진 결과를 통해 BSC 컨설팅 또는 공공조직에서 사회적 연구 분야의 측정이 곤란한 정성적 요인 평가 방법으로 쉽게 활용할 수 있기를 기대한다.

키워드 : 조직 측정, 균형성과표(BSC), 가중치, 성과측정, AHP(Analytic Hierarchy Process), 쌍대비교, 정성적 요인, 검증

Abstract For a more convenient deduction of the weighted values in AHP of BSC using a spread sheet program, this study derived each weighted values through single and group calculations and it also compared the two calculations to verify mutual identities. Pairwise comparison is generally used in measuring performance of corporations or government organizations, but, many researches have been done without reliability verification due to difficulty in the deduction of weighted value. This trend, like using a wrong measurement, result in defective result of BSC. Therefore, this study presents various methods of single and group case measurement using spread sheet so that it can be utilized in practice. Thus, I expect this study's result be availed in BSC consulting or research of public organizations that have difficulty in measuring qualitative factors.

Key words : Measuring Organization, BSC(Balanced Score Card), Weighted Value, Measuring Performance, AHP(Analytic Hierarchy Process), Pairwise Comparison, Qualitative Factors, Verification

1. 서론

최근 기업뿐만 아니라 선진 국가에서는 조직 관리를 위해서 다양한 성과측정 지표와 새로운 성과 평가기법을 도입하고 있다. 그러나 국가는 사회적 측면이 강한 반면 기업은 경제적 측면이 강하므로 그 차이와 특징은 상이하다. 기본적으로 내부프로세스의 정립, 실행 방법, 평가 방법에서 많은 차이를 보일뿐만 아니라 조직 관리를 위한 평가 방법이 다르다. 그러나 국가 또는 기업 조직을 관리를 위해 공통적으로 조직과 개인의 성과측정(Measuring

Performance)이 보편화되고 있다. 그러나 평가 과정에서 많은 저항이 따르고 있으며, 특히 측정 요인의 설정과 계량화 방법에 대한 불만의 요소가 늘어나고 있다. 그러나 조직의 역량(Performance)과 성과(Outcomes)를 높이기 위한 측정(Measuring)은 점점 다양화되고, 강력해지고 있다. 따라서 측정 대상의 불만족을 줄이기 위한 과학적이고 합리적인 방법론이 필요하며, 이를 위해 공공조직을 포함한 많은 조직에 BSC(Balanced Score Card) 기법이 많이 도입되고 있다. BSC 기법을 활용하면서 계량적 측정이 불가능한 요인에 대한 평가는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법에 의해 측정하지만 학술적 이론과 현실 적용의 차이(Gap)가 존재하여 제대로 활용하

¹ 청주대학교 경영학부

교신저자: 오상영(culture@cju.ac.kr)

지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 이론적으로 대두되어 학술적 가치로서만 존재하는 비정량적 요인의 측정을 스프레드시트(Spreadsheet)를 활용하여 쉽게 할 수 있으며, 개별(Individual case)과 그룹(Group case) 분석을 통하여 결과를 검증할 수 있는 방법까지 제시하고자 한다.

2. 이론적 고찰

2.1 BSC 기법

R.S. Kaplan, D.P. Norton[10]은 1992년, 조직의 성과측정에 BSC(Balanced Score Card)를 소개하고, 이후 2000년까지 여러 편의 논문을 통하여 BSC를 적용하여 성과가 개선된 많은 조직들의 사례(Case)를 제시하였다. 또한 BSC의 개념과 체계를 제시하고, 이를 발전시킨 전략 집중형 조직(Strategic Focused Organization)과 전략 체계도(Strategic Maps)에 관한 상세한 연구 결과를 발표하였다. Kaplan과 Norton이 제시한 BSC 기법은 기본적으로 기업의 성과를 재무, 고객, 내부프로세스, 학습 및 성장의 네 가지 관점으로 파악하고 각 관점 별 핵심성과지표(Keys Performance Indicator : KPI)를 도출하여 측정하는 방법이다. 이때 선정된 핵심성과지표(KPI)의 측정 방법 중에서 정성적 요인의 측정 방법으로 요소평가방법, 순위법, 쌍대비교법 등이 사용되는데 가장 객관적이고, 논리적인 방법은 수학적 검증이 가능한 쌍대비교법이다. 이러한 KPI 측정 방법들은 과거 데이터를 분석하는 것보다 미래의 성과를 예측하는 경우에 많이 활용될 수 있는 장점을 가지고 있다. 정연도, 박정대[3]는 일반적으로 많이 사용되어진 투입-산출 모형에서는 산출물인 결과에 대해서만 잘 측정하고 관리하면 경영이 잘 될 것이라는 연구 결과를 제시하기도 하였다. 그러나 김진환, 오원선[1]은 BSC가 전통적인 성과평가시스템과 다른 점은 성과평가지표가 기업이 추구하는 전략으로부터 도출되고, 성과에 대한 피드백을 통하여 지속적인 개선을 추구함으로써 궁극적으로 재무적 성과의 향상으로 이어진다는 점을 강조하였다. 또한 이남주, 김재석, 김강[4]은 반도체 기업의 BSC 도입 사례를 중심으로 구축방법론과 그 성과 측정에 대한 중요도를 제시하였다. 이러한 성과 측정에서 전통적 측정지표에 대한 비판이 가해졌고, 비재무적 평가지표 개발의 필요성과 중요성에 대한 유효성 검증에 관한 많은 연구가 진행되어 왔다. K. L. Sedatole[7]은 고객만족도, 품질 등을 포함한 비재무적 측정치가 재무성과의 선행지표라는 연구결과를 발표하였으

며, R. S. Kaplan, A. A. Atkinson[9]은 성과평가 제도로 합은 성과평가를 통하여 조직구성원들에 대한 보상제 공 및 동기부여를 통해 조직의 능률과 효과를 향상시킬 수 있으며, 이러한 성과측정이 매우 중요하다고 주장하였다. C. Parker[6]는 성과평가에서 평가는 성과평가시스템에 따라 시스템적으로 이루어져야 하며, 평가 결과는 신뢰할 수 있어야 한다고 주장하며, 평가 방법에 대한 중요성을 강조하였다. R. L. Lynch, K. F. Cross[8]는 기업의 성과측정은 기업 외부에 대한 효과성(Effectiveness)과 기업 내부에 대한 효율성(Efficiency)로 구분하여 측정하는 것이 중요하며, 이를 통해 합리적 측정이 가능하다고 하였다.

2.2 AHP 기법

T. L. Saaty[11]에 의하여 개발된 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(Pairwise Comparison)에 의한 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 의사결정방법론이다. 조근태, 조용곤, 강현수[5]는 국외의 AHP기법 응용관련 선행연구 분야가 공학에서 경영학까지 그 응용범위가 넓으며, 국내의 AHP 적용연구 관련 연구도 정치, 사회, 경제, 기술 분야까지 다양하게 활용되고 있는 것을 연구하였다.

AHP 기법은 다속성의사결정(Multi-attribute Decision Making)의 선호보정이 있는 모형(Compensatory Preference Model)으로서 상위계층에 있는 요소를 기준으로 하위계층에 있는 각 요소의 가중치를 측정하는 방식이다. 상위계층의 요소 하에서 각 하위요소가 다른 요소에 비하여 우수(선호)한 정도를 나타내 주는 수치로 구성되는 쌍대비교행렬(Pairwise Comparison Matrix)을 작성한 후, 이 행렬로부터 고유치방법(Eigenvalue Method)을 이용하여 정규화한 우선순위벡터를 산출하여 가중치를 구하는 방법이다.

3. 연구 분석 및 결과

3.1 이론의 접목

정성적 요인을 정량적 측정을 하기 위해 가장 중요한 것은 요인의 정량화를 위한 가중치이므로 가중치를 정확하게 도출하는 것이 관건이다. 그러므로 AHP 기법에서 제시한 대안의 가중치를 구하는 이론을 이해하는 것이 무엇보다 중요하며, 이론의 주요점은 다음과 같다.

대안의 종합가중치는 아래의 식을 통해 구할 수 있다.

$$W_i = \sum (w_j)(u^i_j)$$

여기서, W_i : i번째 대안의 종합가중치 ,

w_j : 평가기준 j의 상대적 가중치,

u^i_j : 평가기준 j에 대한 i번째 대안의 가중치

각 행렬에서 고유치(Eigen Values)를 계산하여 가중치를 구한다. 그러나 이 방법은 계산이 복잡하여 보통 근사방법인 산술평균과 기하평균을 주로 사용한다. AHP 모형을 설계할 때 전문가들의 지식에 대한 신뢰도를 평가할 수 있는 척도는 일관성 비율(Consistency Ratio)이다. 일관성 비율(CR)이 0보다 클수록 판단의 일관성이 나빠지고 있음을 의미 한다. 일관성의 추정방법은 다음과 같다. 비교행렬을 A, 새로운 벡터를 얻으려는 예측해 벡터를 v_1 이라 하고, $A \times v_1 = v_2$, $v_2/v_1 = v_3$ 라고 했을 때, v_3 의 구성요소들의 합을 구해서 요소들의 개수로 나누면 λ_{max} 에 근사한 값을 얻게 되는데, 이 λ_{max} 를 최대 고유 벡터(Maximum Eigen Value) 혹은 주요 고유 벡터(Principle Eigen Value)라 하고, 선호균형을 나타내는 일관성을 예측하는데 사용된다. λ_{max} 가 n(행렬의 차수)에 가까울수록 보다 더 일관성이 있다고 할 수 있다.

일관성 지수(Consistency Index)를 추정하기 위해서는 n개의 요소들 즉, A_1, \dots, A_n 에 대해 일정한 기준의 특성치(중요도, 선호도 등) $W = (w_1, \dots, w_n)$ 의 쌍별 비교하여야 한다. 쌍별 비교는 아래와 같다.

$$A = \begin{matrix} & A_1 & \dots & A_n \\ A_1 & \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_1 \\ w_1 & \dots & w_n \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ w_n & \dots & w_n \end{bmatrix} \\ \vdots & & & \\ A_n & \begin{bmatrix} w_1 & \dots & w_1 \\ w_1 & \dots & w_n \end{bmatrix} \end{matrix}$$

두 요소를 직접 쌍별 비교하는 경우, 다음과 같은 관계가 있다.

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n), \quad \text{행렬 } A \text{는 } A = a_{ij},$$

$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$, $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$ 인 정방행렬(Square Matrix)로서 주대각선의 요소들이 모두 1인 특수한 행렬형태를 갖고 있다. 이러한 행렬은 역수행렬(Reciprocal Matrix)이라 부른다. 일관성에 대한 편차는 일관성지수(Consistency

Index), $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ 로 나타낸다. 계층분석법(AHP)

비교행렬에 대해서 $\lambda_{max} \geq n$ 의 관계가 항상 성립하는데 완벽한 일관성을 갖는 비교행렬에 대해서는 $\lambda_{max} = 0$ 이며, 일관성이 클수록 λ_{max} 가 n에 가까워진다. 따라서 다음과 같은 CR을 사용하여 일관성의 정도를 측정할 수 있다.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \left(\frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \right) \left(\frac{1}{RI} \right)$$

여기서 CI는 일관성지수으로써 일관성이 클수록 0에 가까운 값을 가진다. RI는 Random Index로 1부터 9사이의 난수를 사용해서 구성한 비교행렬의 CI들의 평균값이다. RI는 비교행렬의 크기 n에 따라 다르며 Saaty의 시뮬레이션 결과에 따라 [표 1]과 같이 요약된다.

표 1. Consistency Index의 평균값

행렬의 크기	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

그러나 속성의 수가 많아질수록 일관성 비율이 증가하는 경향이 있기 때문에, 일관성 비율이 지나치게 높은 경우에는 $CR < 0.1$ 의 조건을 충족시키기 위하여, 응답자들을 대상으로 반복하여 설문을 실시하여야 한다.(오상영, 하대용,[2])

3.2 정성적요인의 계량화

BSC는 재무적인 측정지표뿐만 아니라 비재무적 측정지표를 총망라하여 측정하기 위한 기법이고, 이에 따라 일반적으로 기업 성과 측정의 가장 큰 분류는 4가지 관점(재무적 관점, 고객의 관점, 내부 비즈니스 프로세스 관점, 학습과 성장의 관점)의 측정으로 시작된다. 이렇게 성과 측정 지표를 구성하면 하부에서는 종업원의 성과 측정을 위한 지표가 개발되게 된다. 이때 종업원의 성과 측정을 위한 지표를 일반적으로 기업의 TFT(Task Force Team)를 구성하여 측정 항목을 결정하게 되는데, 본 연구에서는 측정 항목을 [표 2]와 같이 구분하였다.

표 2. 측정 관점 및 항목

구분	관점	항목	연구기호*
평가 분류	업적평가	직무평가	A
		태도평가	B
	역량평가	자격평가	C
		능력평가	D

1) 연구기호* : 연구를 위한 별칭(nickname) 임.

[표 2]의 측정항목에 따라 전문가 또는 실무책임자를 중심으로 구성된 TFT의 설문을 [표 3]과 같이 실시한다.

표 3. 측정 평가를 위한 설문 및 응답 형태

기준 1	← 매우중요	중요	중립	중요	매우중요 →	기준 2												
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D
C	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	D

1) 음영 부분이 응답 표시 임.

[표 3]의 설문을 TFT에서 실시한 후, 이를 분석한 결과를 최종 가중치로 결정되기 위해서는 Saaty가 제시한 응답의 신뢰성 분석이 먼저 이루어져야 한다. 여기서 AHP를 활용한 가중치 도출에 대한 절차를 크게 두 가지로 구분하여 검증하는 방법은 다음과 같다.

첫째, 개별 분석을 통해 일관성(CR<0.1)을 체크하면서, 가중치를 도출한다.

둘째, 전체 응답된 값을 코딩(Coding)한 후 수학적에 의한 가중치를 도출한다.

검증 방법은 위 두 가지 절차에 의해 도출된 값을 상호 확인하여 동일성을 체크하면 되는데, 선행되어야 하는 것은 첫 번째 절차에서 도출된 결과를 모두 합산하여 산술 평균을 구해야 한다. 이때 도출된 산술평균값이 두 번째 절차에 의해 도출된 가중치 값과 동일하면 검증된 것으로 볼 수 있다. 연구를 위해 평가자는 10명으로 구성하며, 연구 결과는 분석 결과의 양이 많으므로 최초 평가자 결과를 상세하게 기술하고, 나머지 9명의 결과는 결과 값만 제시하고자 한다.

표 4. 쌍대 비교 분석

4	B	C	D	E	F
5		A	B	C	D
6	A	1.00	6.00 ^a	4.00	4.00
7	B	0.17 ^b	1.00	0.33	0.33
8	C	0.25	3.00	1.00	1.00
9	D	0.25	3.00	1.00	1.00
10	합계	1.67	13.00	6.33	6.33

1) 음영 부분은 Excel 시트 임.

2) ^a : 응답 값, ^b : 1/D6의 값(=1/6)

[표 3]의 설문 응답 결과를 AHP 기법에 의해 [표 4]의

행렬 계산표에 기술하고, 열(Column) 단위 합계를 계산한다. 응답 결과를 행렬 계산표에 대입하는 방법은 AHP 기법의 이론에 포함되어 있지만 용이한 방법은 [표 3]의 기준 1에 접근한 값은 상삼각형의 위치에 삽입하고, 그렇지 않은 값은 하삼각형에 삽입하면 된다. 물론 빈 칸의 값들은 대각의 역 값을 기술한다.

[표 4]의 쌍대 비교에 의한 행렬 값이 결정되면 [표 5]의 'a'값의 계산과 같이 [표 4]의 행렬 값의 각 열의 합계로 나누어 표준화를 시킨다. 이를 통해 얻어진 각 행렬 값에 대해 행의 산술평균을 구하여 가중치를 도출한다.

표 5. 가중치 도출

4	I	J	K	L	M	N	O
5		A	B	C	D	합계	가중치
6	A	0.60 ^a	0.46	0.63	0.63	2.32 ^b	0.58 ^c
7	B	0.10	0.08	0.05	0.05	0.28	0.07
8	C	0.15	0.23	0.16	0.16	0.70	0.17
9	D	0.15	0.23	0.16	0.16	0.70	0.17
10	합계	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00

1) 음영 부분은 Excel 시트 임.

2) ^a : [표 5]의 C6/C10의 값

3) ^b : SUM(J6:M6)

4) ^c : N6/4

[표 5]에 나타난 결과와 같이 각각 비교 관점(A, B, C, D)의 가중치가 구해졌지만 응답 설문을 통한 도출된 가중치의 신뢰성을 확인 할 수 없으므로 일관성 검사를 해야 한다. 일관성 검사를 구하기 위해서는 Weighted Sum Vector(WSV) 값과 Consistency Vector(CV) 값을 구해야 하며, 각 값을 도출하기 위한 정의는 다음과 같다.

① Weighted Sum Vector 정의

[표 4]의 Original 쌍대 비교행렬의 행벡터와 [표 5]의 가중치 열벡터의 합으로 구해지므로 다음과 같이 정의 할 수 있다.

- Original 쌍대 비교행렬의 첫 번째 컬럼([표 4]) × 가중치 첫번째 요소([표 5])

나머지 B, C, D의 Weighted Sum Vector 값도 위와 같은 정의된 수식에 의해 구한다.

② Consistency Vector 정의

- Weighted Sum Vector를 가중치로 나눈다.

위와 같은 정의된 방법으로 가중치 일관성 검사를 위한 WSV, CV 값의 결과는 [표 6]과 같다.

표 6. WSV 값과 CV 값

	R	S	T
5		Weighted Sum Vector	Consistency Vector
6	A	2.40 ^a	4.13 ^b
7	B	0.28	4.02
8	C	0.71	4.05
9	D	0.71	4.05

- 1) 음영 부분은 Excel 시트 임.
- 2) ^a : C6*O6+D6*O7+E6*O8+F6*O9의 값
(C6,D6,E6,F6은[표 4], O6,O7,O8,O9는[표 5])
- 3) ^b : S6/O6의 값(O6은 [표 5])

Consistency Vector의 평균값인 λ_{max} 는 [표 6]의 SUM(T6:T9)/4로 구한다. 이때 λ_{max} 값은 항상 정방행렬의 차수보다 크며 결과 값은 다음과 같다.

$$\lambda_{max} = 4.06$$

다음은 일관성 지수(Consistency Index) 값을 구한다.

$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$ 의 수식에 의해 CI를 구한 후 일관성 비율(Consistency Ratio)을 구한다. 일관성 비율 CR의 수식은 다음과 같다.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \left(\frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \right) \left(\frac{1}{RI} \right)$$

이때 RI(Random Index) 값은 [표 1]과 같다. CI와 CR 값을 수식에 의해 구하면 다음과 같다.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = \frac{4.06 - 4}{3} = 0.0203,$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \left(\frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \right) \left(\frac{1}{RI} \right) = \frac{0.0203}{0.90} = 0.0225$$

표 7. TFT의 일관성 있는 가중치 도출 값

	평가	평가	평가	평가	평가	평가	평가	평가	평가	평가	합계	가중치
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A	0.58	0.33	0.53	0.26	0.15	0.18	0.25	0.61	0.19	0.17	3.26	0.33 ^a
B	0.07	0.46	0.26	0.45	0.56	0.54	0.52	0.24	0.38	0.58	4.06	0.41
C	0.17	0.10	0.13	0.14	0.24	0.23	0.16	0.09	0.10	0.20	1.55	0.15
D	0.17	0.10	0.08	0.14	0.06	0.06	0.06	0.06	0.34	0.05	1.13	0.11
합계	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	10.00	1.00

- 1) ^a : A관점의 평가자 10명의 산술 평균의 가중치
- 2) 각 평가자의 가중치 값의 합계는 모두 1.0이어야 함.

따라서 $CR < 0.1$ 이므로 일관성이 있다는 결론을 알 수 있다.

이와 같은 방법으로 TFT 전문가 10명을 반복하여 일관성 있는 가중치를 도출하면 [표 7]과 같은 값을 얻을 수 있다.

3.3 검증 방법

개별적인 가중치의 평가 값이 AHP 기법에 의해 구해졌지만 도출된 결과 값이 제대로 계산된 것인지 검증할 수 있는 방법은 통계적으로는 없다. 따라서 개별적으로 도출된 가중치 결과 값을 모두 합산하여 산술 평균 값을 대표치로 하여 적용하여도 무방한 것인가 하는 의구심은 남게 마련이다. 계산된 수식의 오류가 없는지 재검토하는 방법 외에는 마땅하지 않겠으나 수학적 또는 통계적인 방식은 아니지만, 교차(Cross) 체크 방식으로 검증하는 방법을 제시할 수 있다.

Cross 검증 방식에 대해 그동안 선행 연구 이론은 없다. 그러나 통계적으로 쌍대 비교를 위해 평가한 값을 그룹(Group Case) 분석을 통하여 얻어진 결과 값을 개별 분석에 의해 도출된 결과 값과 상호 비교 검증할 수는 있다. 그룹(Group case) 분석을 위해 Spreadsheet를 이용하여 각 응답자의 선택 값에 대한 누적 도수를 [표 8]과 같이 구한다.

표 8. 누적 도수

	K	L	M	N	O	P	Q
27		1	2	3	4	5	6
28	9	0	0	0	0	0	0
29	8	0	0	0	0	0	0
30	7	0	1	1	0	3	0
31	6	1	0	0	0	1	0
32	5	0	0	2	3	0	1
33	4	1	3	5	3	1	3
34	3	1	1	0	3	3	0
35	2	0	2	1	0	0	2
36	1	0	0	0	0	1	3
37	2	3	2	1	0	0	0
38	3	2	1	0	1	1	1
39	4	2	0	0	0	0	0
40	5	0	0	0	0	0	0
41	6	0	0	0	0	0	0
42	7	0	0	0	0	0	0
43	8	0	0	0	0	0	0
44	9	0	0	0	0	0	0

- 1) 음영 부분은 Excel 시트 임.

[표 8]의 각 관점의 평균값은 극단치의 영향을 줄이기 위해 [표 9]의 기하 평균을 구한다.

표 9. 누적 도수의 기하 평균값

구분	L28 -L44	M28 -M44	N28 -N44	O28 -O44	P28 -P44	Q28 -Q44
기하 평균값	0.758 ^a	1.841	3.352	3.06	3.069	1.832

1) ^a : $(9^{L28} * 8^{L29} * 7^{L30} * 6^{L31} * 5^{L32} * 4^{L33} * 3^{L34} * 2^{L35} * (1/2)^{L37} * (1/3)^{L38} * (1/4)^{L39} * (1/5)^{L40} * (1/6)^{L41} * (1/7)^{L42} * (1/8)^{L43} * (1/9)^{L44})^{1/10}$ 의 값 (L28부터 L44까지 기하평균 값), 위 수식의 “^” 표기는 거듭제곱을 의미 함.

[표 9]에서 얻어진 기하 평균값을 가중치를 구하기 위해 [표 10]과 같이 쌍대 비교 행렬을 구성한다. 빗금친 부분이 기하 평균값으로 상삼각행렬 값으로 기입하고, 대각의 하삼각행렬 값은 상삼각행렬 값의 역수이다.

표 10. 쌍대 비교 행렬

	U	V	W	X	Y
8		A	B	C	D
9	A	1	0.76 ^a	1.84	3.35
10	B	1.32b	1	3.06	3.07
11	C	0.54	0.33	1	1.83
12	D	0.30	0.33	0.55	1
13	합계	3.1609	2.4106	6.4474	9.25

1) 음영 부분은 Excel 시트 임.

2) ^a : L28-L44의 기하평균 값, ^b : 1/W9의 값(=1/a)

[표 10]의 행렬 값의 각 열의 합계로 나누어 표준화를 시킨다. 이를 통해 얻어진 각 행렬 값에 대해 행의 산술평균을 구하여 가중치를 도출한다.

표 11. 가중치 도출

	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
8		A	B	C	D	합계	가중치
9	A	0.32 ^a	0.31	0.29	0.36	1.28 ^b	0.32 ^c
10	B	0.42	0.41	0.47	0.33	1.64	0.41
11	C	0.17	0.14	0.16	0.20	0.66	0.17
12	D	0.09	0.14	0.08	0.11	0.42	0.11
13	합계	1.00	1.00	1.00	1.00	-	1.00

1) 음영 부분은 Excel 시트 임.

2) ^a : [표 10]의 V9/V13의 값

3) ^b : SUM(AD9:AG9)

4) ^c : AH9/4

최종적으로 AHP 기법에 의해 도출된 개별(Individual Case) 분석에 따른 [표 7]의 가중치 값과 그룹(Group Case) 분석을 통하여 도출된 [표 11]의 가중치 값을 비교 하면 서로 동일함을 알 수 있다. 물론 소수 이하 둘째자리 값의 차이는 각 시트의 계산 과정에서 소수 이하 셋째자리 값의 절사로 인해 발생한 작은 값으로 무시해도 BSC 평가에 영향을 미치지 않는다.

본 연구 결과의 분석은 비록 통계적 분석에 의한 상호 검증 방식은 아닐지라도 가중치 도출 방법을 달리하여 도출된 결과 값을 상호 비교하는 방식으로 검증할 수 있는 것을 제시하였다.

4. 결론

본 연구에서 제시하는 BSC 평가에서 활용되는 AHP 기법을 통한 가중치 도출 방법을 Spreadsheet(Excel)를 통해 도출 할 수 있는 방법에 대해 연구하였다. 연구의 의의는 수학적 이론 위주의 연구 결과를 실무에서 쉽게 적용할 수 있도록 Spreadsheet를 통해 분석할 수 있는 틀을 제시하였으며, 특히 한 가지 방법에 의해 도출된 결과 값의 신뢰의 문제가 발생되어 두 가지 방법을 통하여 얻어진 결과 값을 비교하는 방식으로 검증할 수 있는 방법을 제시한 것이다.

실제로 BSC 컨설팅을 하는 기업에서조차 AHP 기법을 이용한 가중치 도출 방식이 너무 난해하여 제대로 활용하고 있지 못하는 것이 사실이다. 특히 도출된 가중치의 신뢰성 검증 없이 사용하여, 결과적으로 잘못된 측정틀(Tool)을 적용하는 것과 같은 오류를 범하고 있는 실정이다.

아쉬운 점은 연구 결과 기술에 있어서 다수의 전문가가 응답한 설문 코딩과정부터 상세히 연구 결과를 소개 하면 보다 활용도가 높겠지만, 지면 관계 상 전체를 소개 할 수 없는 것이며, 연구의 한계는 BSC 측정을 위한 범위에 한하여 가중치 도출에 초점을 맞추었다. 따라서 주요 관점이 4개 수준의 비교적 적은 요인의 수를 가지고 연구하였다. 그러나 변수, 즉 성공요인이 많은 사회적 측면의 연구가 이루어질 때에는 매우 많은 관점의 쌍대비교 이므로 좀 더 복잡한 수식을 적용해야 할 것이다. 그러나 실제 현장에서 이루어지는 쌍대 비교의 수가 그렇게 많지 않은 것은 경험적으로 얻어진 결과이므로 일반적인 가중치 도출 과제에 적용하는 것은 무리가 없다고 하겠다.

본 연구에서 얻어진 결과를 통해 BSC 컨설팅 또는 공공조직에서 사회적 연구 분야의 측정이 곤란한 정성적 요인 평가 방법으로 쉽게 활용할 수 있기를 기대한다.

참고문헌

- [1] 김진환, 오원선, “기업의 시장지향성과 균형성과표의 연계가 기업성장에 미치는 영향”, 중소기업연구, 제 25권, 제3호, pp.185-221, 2003.
- [2] 오상영, 하대용, “AHP기법을 활용한 기업정보화 투자타당성 분석사례 연구”, 한국정보기술응용학회 논문지, Vol.13, No.4, pp.303-319, 2006.
- [3] 정연도, 박정대, “철강업의 경영성과와 성과동인 간 구조적 관계에 관한 연구” 회계저널, 제10권, 제4호, pp.81-113, 2001.
- [4] 이남주, 김재석, 김강, “우리나라 기업의 BSC시스템 구축에 관한 연구-H사 사례를 중심으로”, 서강경영논총, 제12권, 제2호, pp.159-182, 2001.
- [5] 조근태, 조용곤, 강현수, “계층분석적 의사결정”, 동현출판사, pp.170-171, 2003.
- [6] C. Parker, "Performance Measurement", Work Study, Vol.49, No.2, pp.64-65, 2000.
- [7] K. L. Sedatole, "The Effect of Measurement Alternatives on a Nonfinancial Quality Measure's Forward-Looking Properties", The Accounting Review, Vol.78, 2003.
- [8] R. L. Lynch, K. F. Cross, "Measure Up", Blackwell, pp.30-38, 1995.
- [9] R. S. Kaplan, A. A. Atkinson, "Advanced Management Accounting 3/E", Prentice Hall Inc, 1998.
- [10] R. S. Kaplan, D. P. Norton, "The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance", Harvard Business Review. January, pp.71-79, 1992.
- [11] T. L. Saaty, "The Analytic Hierarchy Process", McGraw Hill, 1980.

오 상 영(Sang-Young Oh)

[중심회원]



- 1992년 2월 : 청주대학교 응용통계학과 (경제학사)
- 1996년 8월 : 청주대학교 경영학과 (경영학석사)
- 2001년 2월 : 충북대학교 경영학과 (경영학박사)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 청주대학교 경영학부 교수

<관심분야>

KMS, 혁신이론, System Thinking, e-Biz, BSC, 정보화정책