Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 13, No. 8 pp. 3371-3380, 2012

http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2012.13.8.3371

BSC관점에서 AHP기법을 이용한 기술개발지원사업 선정에 관한 연구 : 대전테크노파크를 중심으로

구정희[1], 최종인[2*]
[1]대전테크노파크, [2]한밭대학교 경영회계학과

A study on the selection of technology development supporting business by AHP method in a BSC viewpoint : Focused on Daejeon TP

Gu, Jeong-Hee[1] and Choi, Jong-in[2*]
[1]**Daejeon Technopark**
[2]**Department of Business Administration, Hanbat National University**

요 약 본 논문은 기술개발지원사업의 선정 평가지표를 개발하고, 사례에 적용하여 그 타당성을 파악하고 있다. 개발된 선정평가지표의 기업선정순위와 기존 선정평가지표의 기업선정순위를 비교하여 성과를 낸 기업의 순위를 어떤 선정평가지표가 더 정확히 유추해 냈는지를 확인하고 있다. BSC 및 AHP기법을 이용하여 기술개발지원사업 선정평가지표를 개발하였다.

Abstract This paper finds the selecting evaluation index of technical development supporting business, applied to determine its validity. Measuring the new evaluation index for selection against the existing select evaluation index, it shows which index has accurately estimated the ranking of the companies with good performance. Using the BSC and AHP method, this study developed the select evaluation index of technology development supporting business

Key Words : BSC, AHP, selection of technology development supporting business, Daejeon Technopark, Venture Company

1. 서론

우리나라의 총 연구개발비는 1990년 3조 2천105억 원에서 2010년 43조 8천548억 원으로 20년 동안 13배가 넘게 성장했으며 국내총생산(GDP)대비 연구개발비 규모는 1990년 1.68%에서 2010년 3.74%로 20년 동안 꾸준한 증가세를 이어왔다. 그러나 정부의 지원정책 확충과 사업비 규모의 지속적 증가에도 불구하고 그동안 기술개발은 투자 대비 성공률이 높지 못했다는 평가이다.

기술개발 성공률이 높은 우수한 기업의 선정을 위해서는 정확한 선정평가지표가 필요하다. 또한 평가는 어떤 기준이나 방법을 사용해서 누가, 어떻게 평가하느냐가 평가결과에 영향을 미칠 수 있다. 그 이유는 평가를 설계하거나 평가에 참여하는 사람들은 개인의 배경요인 뿐만 아니라 개인이 속한 조직이나 지역의 이해 또는 평가와 직간접적으로 관련된 여러 가지 요인들로부터 완전히 자유로울 수는 없기 때문이다. 그러나 기술개발지원사업의 업체선정 평가의 중요성에도 불구하고 기술은 다른 일반 재화에 비하여 그 가치를 측정하기 어렵기 때문에 아직까지 일반화된 업체선정 평가방법은 없는 실정이다[1,2]. 지금까지 기술개발지원사업을 수행하는 기관들은 자체 내부지침이나 전문가들의 주관적이고 직관적인 판단에 의해 만들어진 선정평가지표를 이용해 왔다[10]. 따라서 선정평가와 관련해서 평가의 타당도와 신뢰도를 확보하는 것이 무엇보다도 필요하다. 이에 본 연구는 기술개발지원사업에서 사용되고 있는 선정평가지표가 기술개발

*Corresponding Author : Choi, Jong-in
Tel: +82-10-6437-7123 email: jongchoi@hanbat.ac.kr
접수일 12년 06월 08일 수정일 (1차 12년 07월 09일, 2차 12년 08월 03일) 게재확정일 12년 08월 09일

성공률이 높은 우수한 업체를 사업 초기에 선정하여 기술개발지원사업 효율성을 제고할 수 있도록 구성되어 있는가를 살펴보고자 한다. 이를 위해 BSC관점과 AHP기법을 이용하여 선정평가지표를 개발하고 이를 사례연구에 적용하였다[5,7,18]. 개발된 선정평가지표의 기업선정순위와 기존 선정평가지표의 기업선정순위를 비교하여 성과를 낸 기업의 순위를 어떤 선정평가지표가 더 정확히 유추해 냈는지를 확인하여 기술개발지원사업 선정평가지표에 대한 문제점 및 개선방안을 알아보고자 한다.

본 연구가 기존의 연구와 차이점은 다음과 같다. 기존 논문들은 선정평가지표를 개발만 했거나, 개발된 선정평가지표를 검증하기 위해 사례에 적용하여 선정평가순위가 바뀐 것만을 증명하였다. 하지만 본 연구는 선정평가순위가 바뀐 것만이 아니라 기존 선정평가지표의 선정평가 순위보다 개발한 선정평가지표의 선정평가 순위가 성과를 낸 기업의 순위를 더 정확히 유추해 냈다는 것을 확인하여 논문의 객관성 및 정확성을 향상시키고 있다.

2. 연구모형 및 과정

본 연구에서는 먼저 선행연구 및 이론고찰을 통해 균형평가지표(BSC)의 네 가지 관점에서 기술개발지원사업 업체선정 평가항목을 도출한다. 그리고 전문가의 설문조사를 통해 도출된 평가항목 중 중요도가 높은 평가항목 몇 개를 재도출하여 선정평가지표를 최종 확정한다. 그리고 2009년 대전테크노파크의 기술개발지원사업에 실제 지원했던 기업 3개사를 선정하고 당시 기업선정에 참여했던 전문가를 대상으로 새롭게 도출된 평가지표와 2009년 당시의 각 업체 사업계획서를 설문서와 함께 제공하고 재평가토록 한다. 그 다음 기존 평가결과와 재평가결과를 비교하여 성과를 낸 기업을 어떤 평가지표가 더 정확히 유추해 냈는지를 확인하여 기존 선정평가지표의 신뢰성을 검증한다. 선행연구 및 이론고찰을 통해 BSC 관점에서의 평가항목을 도출하고, AHP기법을 이용하여 평가항목의 중요도를 산출하여 평가지표를 개발하였다.

기술개발지원사업 선정평가에 대해 정부에서는 투명성 및 전문성을 제고시키기 위해 관련 규정을 지속적으로 발전시키고 있지만, 기술개발이 갖는 불확실성으로 인해 사업신청 업체들에게는 평가의 신뢰성 하락으로 비춰질 위험성을 항상 내포하고 있다. 이를 예방하기 위해 기술개발지원사업의 업체선정 평가의 기본원칙을 설정하고 그에 부합되는 평가 시스템을 구축하고 평가의 전문성, 투명성, 객관성 확보를 위하여 지속적인 노력이 필요하다.

기술개발지원사업 선정평가를 위한 핵심 평가지표를 도출하기 위하여 사용된 균형성과표((Balance Score Card, BSC)에 대해 살펴보면 다음과 같다[13,15]. BSC는 미국 하버드 대학의 카플란(Kaplan)과 성과측정 전문 컨설팅 회사인 '르네상스솔루션' 컨설턴트인 노튼(Norton)에 의하여 개발된 전략적 성과관리 기법이다. 이들은 '미래조직에서의 성과측정'이라는 주제를 가지고 1년 여 간 프로젝트 진행을 통해 균형성과표라는 성과측정도구를 개발하였다. BSC는 기업의 성과를 전통적인 재무적 지표만이 아닌 다른 세 가지 관점에서 측정함으로써 단기적인 재무적 성과뿐만이 아니라 장기적이며 비재무적인 성과를 측정하는 성과측정 도구이다.

본 연구의 목적은 BSC관점에서 AHP기법을 이용한 기술개발지원사업 선정에 관한 것으로 연구의 목적을 달성하기 위한 절차는 다음과 같다.

[표 1] 연구절차
[Table 1] Research process

순서	절 차	내 용
①	선행연구·사례연구	· BSC 4개 관점별 평가항목 24개 도출
②	1차, 2차 설문조사	· BSC 4개 관점별 평가항목 12개 도출
③	3차 설문조사	· 평가항목 가중치 및 우선순위 산정 · 선정평가지표 개발
④	4차 설문조사	· 2009년 대전TP 기술개발지원사업 선정업체 3개사 재평가
⑤	결론도출	· 기존 선정평가지표와 개발 선정평가지표의 기업선정순위 비교 · 성공 선정순위를 어떤 평가지표가 정확히 유추해 냈는지 확인

BSC의 4개 관점별 평가항목들을 도출하기 위해서 기술개발지원사업의 평가항목에 대한 다양한 선행연구 및 정부 부처·청의 사례를 살피고, 이를 총 24개 평가항목으로 정리하였다.

기존연구를 토대로 본 연구는 첫째, 재무관점은 미래 수익창출 가능성 및 재무 관련요인으로 정의하고 재무규모, 수익성, 성장성으로 구성하였다. 둘째, 고객관점은 기술개발로 인해 제품생산이 되지 않은 상태이므로 향후 제품의 양산화 이후 시장에서 판매될 관련요인을 고려하여 시장관점으로 수정하였다, 시장관점은 시장 및 판매

관련요인으로 정의하고 시장규모 및 수요성, 가격경쟁력, 시장 성장성 등으로 구성하였다. 셋째, 내부프로세스관점은 기업내부 차원의 사업화 기반 관련요인으로 정의하고, 기술개발 인력확보, 기술개발 인력 역할분담의 적절성, 경영 및 관리능력 등으로 구성하였다. 넷째, 학습과 성장관점은 기술개발을 위한 연구관련 요인을 고려하여 연구개발 및 성장관점으로 수정하였다. 다섯째, 연구개발 및 성장관점은 기술개발인력 확보 및 수준, 법률상의 권리, 독점성, 핵심기술 보유 여부 등으로 구성하였다. 이를 정리하면 다음과 같다.

[표 2] BSC 4개 관점별 평가항목 정의
[Table 2] BSC defines four point of evaluation item

4 관점	평가항목 정의
1) 재무관점	미래 수익창출 가능성 및 재무 관련요인
2) 시장관점	시장 및 판매 관련요인
3) 내부프로세스 관점	기업내부 차원의 사업화 기반 관련요인
4) 연구개발 및 성장관점	연구개발 및 기술 경쟁력 관련요인

2.1 BSC 4개 관점별 핵심 평가항목 선정을 위한 1차 설문조사

본 연구에서는 선행연구와 정부부처·청의 사례를 통하여 도출된 BSC 4개 관점별 평가항목 중에서 핵심 평가항목 3개를 선정하기 위해 기술개발지원사업 관련 업무를 수행하고 있는 전문가 15명을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

[표 3] 1차 설문조사 전문가 집단의 분류
[Table 3] Expert category for 1st questionnaire

구 분		분 류				
소속	구분	대전 테크노 파크	중소 기업청	대덕연구개발 특구지원본부	기업체	합계
	응답	5	1	2	2	10명
	비율	50%	10%	20%	20%	100%
연구 개발 경력	구분	4년 미만		7년 미만	10년 미만	합 계
	빈도	2		5	3	10명
	비율	20%		50%	30%	100%

설문조사는 2011년 10월 27일부터 10월 31일까지 5일 정도 소요되었고 설문방법은 E-mail을 이용하였으며, 전문가 10명으로부터 답변을 받았다(회수율 67%). 설문조사 결과, 전문가의 BSC 4개 관점별 평가항목의 선택빈도를 토대로 전문가의 각 관점별 평가항목의 선택빈도 중에서 상위 3개를 정리하면 다음 표 4와 같다.

[표 4] 1차 설문결과 - 상위 3개 평가항목
[Table 4] 1st survey results - the top 3 items

관 점	내 용	선택빈도	순 위
재무 관점	· 매출액성장률	9	1
	· 영업이익	5	동일
	· 자산	5	동일
시장 관점	· 시장규모 및 수요성	9	1
	· 마케팅 전략 및 역량	8	2
	· 판로, 판매방법 및 계획	5	3
내부 프로 세스 관점	· 경영 및 관리능력	8	1
	· 계획의 적절성	7	2
	· 총괄책임자 및 연구팀의 역량	5	3
연구 개발 및 성장 관점	· 핵심기술 보유 여부	8	1
	· 기술의 차별성 및 혁신성	8	1
	· 기술 경쟁력	3	동일
	· 독점성	3	동일
	· 기술 활용성(사업화 및 상용화 가능성)	3	동일

2.2 BSC 4개 관점별 핵심 평가항목 선정을 위한 2차 설문조사

1차 설문조사 결과 연구개발 및 성장관점의 평가항목 중 기술경쟁력, 독점성, 기술 활용성의 선택빈도가 동일하게 나타났으며, 이로 인해 연구개발 및 성장관점은 5개의 평가항목이 도출되었다. 따라서 선택빈도가 동일하게 나타난 3개 평가항목에 대해 동일인에게 2차 설문조사를 실시하였으며 가장 중요하다고 생각되는 것 1개를 선택하게 하였다.

설문조사는 1차 설문조사와 동일하게 E-mail을 이용하였으며, 동일인 7명에게 송부하여 답변을 받았다(회수율 86%). 설문조사 결과, 3개 평가항목 중 기술 활용성의 선택빈도가 가장 높았으며 이를 정리하면 다음 표 5와 같다.

[표 5] 2차 설문결과 - 3개 평가항목의 선택빈도
[Table 5] The second survey results - frequency of the three evaluation items

관 점	내 용	선택빈도	순 위
연구개발 및 성장관점	· 기술 활용성 (사업화 및 상용화 가능성)	5	1
	· 기술 경쟁력	1	2
	· 독점성	0	3

1차, 2차 설문조사 결과를 토대로 BSC 4개 관점별 핵심 평가항목 3개를 정리하면 다음 표 6과 같으며 도출된 평가항목 3개를 토대로 최종 개발된 평가항목으로 설정하였다. 그 결과 재무관점 3개, 시장관점 3개, 내부프로세스관점 3개, 연구개발 및 성장관점 3개 등 대 항목 4개, 소 항목 12개로 구성되었다.

[표 6] BSC 4개 관점별 핵심 평가항목 3개
[Table 6] Three core evaluation item of BSC 4 perspectives

관 점	내 용	선택 빈도	순 위
재무관점	· 매출액성장률	9	1
	· 영업이익	5	2
	· 자산	5	2
시장관점	· 시장규모 및 수요성	9	1
	· 마케팅 전략 및 역량	8	2
	· 판로, 판매방법 및 계획	5	3
내부프로세스관점	· 경영 및 관리능력	8	1
	· 계획의 적절성	7	2
	· 총괄책임자 및 연구팀의 역량	5	3
연구개발 및 성장관점	· 핵심기술 보유 여부	8	1
	· 기술의 차별성 및 혁신성	8	1
	· 기술 활용성 (사업화 및 상용화 가능성)	5	3

3. AHP를 이용한 평가항목의 중요도 산정

BSC 4개 관점을 이용한 1차, 2차 설문조사를 실시하여 개발된 평가항목간의 우선순위 및 가중치를 선정하기 위해 AHP기법을 이용하였다. 1970년대 초 T. Saaty에 의하여 개발된 계층분석적 의사결정방법(AHP, Analytic Hierarchy Process)은 의사결정의 계층구조를 구성하고 있는 요소간의 쌍대비교(pairwise comparison)에 의한 판단을 통하여 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하고자 하는 하나의 새로운 의사결정 기법이다[16]. AHP방법은 다른 방법과는 달리, 실제로 경영 일선에서 많은 경험을 갖고 있는 전문가의 의견을 쉽고 빠르며 효과적으로 도출할 수 있다. 또한 객관적인 요소와 측정이 어려운 주관적 요소들의 효과적인 결합이 가능하며, 기술격차 및 시장규모 등 상이한 척도를 가진 요소간의 비교·통합이 가능하다. 따라서 본 연구에서의 기술개발지원사업 선정평가지표 중요도 적용에 AHP방법을 활용하고자 한다.

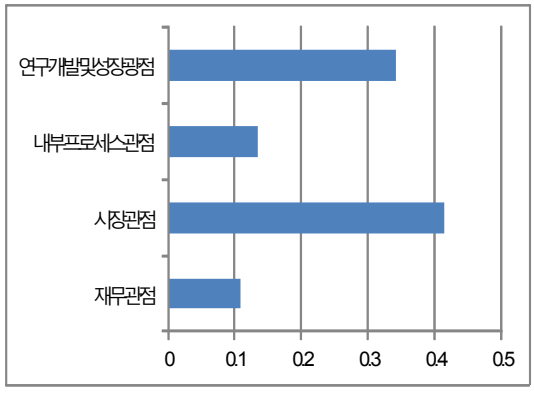
3.1 AHP를 이용한 평가항목 중요도 산정을 위한 3차 설문조사

개발된 평가항목의 상대적 중요도를 측정하고자 AHP 기법을 이용한 설문지를 작성하여 기술개발지원사업 관련 업무를 수행하고 있는 전문가 25명(기관 20명, 기업체 5명)을 대상으로 3차 설문조사를 실시하였다. 설문지는 평가항목의 쌍대 비교 및 중요도를 9점 척도로 표시할 수 있도록 하였고 대 항목간의 중요도 및 대 항목별 소 항목간의 중요도를 체크하도록 제시하였다. 설문조사는 2011년 11월 3일부터 11월 8일까지 6일 정도 소요되었고 설문방법은 E-mail을 이용하였다. 전문가 14명으로부터 답변을 받았으며(회수율 56%), 응답자 중 10명(대전테크노파크 4명 제외)은 1차 설문조사 응답자와 동일하였다. 설문자료 분석결과는 다음과 같다.

3.1.1 평가의 일관성 비율 검증

1:1 쌍대 평가비교의 약점인 일관성 결여를 해결하기 위해 일관성 비율(Consistency Ratio : 이하 `CR′)을 분석하였다. 설문자료 분석결과 표 6와 같이 14명의 평가자 중 5명은 CR < 0.2 의 일관성 기준을 만족하였고, 9명은 일관성 기준을 만족하지 못하였다. 그러나 일관성 기준을 만족하지 못하는 평가자 9명 중 5명(1번, 3번, 4번, 7번, 12번)은 1곳에서만 부분 만족하지 못함에 따라 설문작성을 재요청하였고, 나머지 4명은 본 사업 및 AHP기법에 대한 이해가 부족한 것으로 판단하여 설문자료에서 배제시켰다. 평가자 5명에게 설문조사 재요청 후 5명 모두 일관성 기준을 만족하였으며, 이에 따라 총 10명의 설문자료를 본 연구에 활용하였다.

그림 1은 4관점 평가항목간의 중요도를 차트로 나타낸 것이다.



[그림 1] 4관점의 평가항목간 중요도 분석결과
[Fig. 1] Importance analysis results among 4 evaluation items

재무관점 평가항목간의 중요도를 도출한 결과는 아래 표 7과 같으며, 중요도 순위는 영업이익(0.4931), 매출액성장률(0.4001), 자산(0.1068) 순으로 나타났다. 또한, C.R 값이 0.0000으로 0.2이하이므로 일관성이 있어 신뢰성이 있는 것으로 밝혀졌다.

시장관점 평가항목간의 중요도 순위는 판로, 판매방법 및 계획(0.4440), 마케팅 전략 및 역량(0.2946), 시장규모 및 수요성(0.2614), 순으로 나타났다. 또한, C.R값이 0.0000으로 0.2이하이므로 일관성이 있어 신뢰성이 있는 것으로 밝혀졌다.

[표 7] 재무관점 평가항목간의 중요도 분석결과
[Table 7] Importance analysis results among financial perspective evaluation items

구 분	매출액 성장률	영업이익	자산	합 계
가중치	0.4001	0.4931	0.1068	1.0000
λ max = 3.0001	일관성지수(C.I) =0.0000	일관성비율(C.R)= 0.0000		

[표 8] 시장관점 평가항목간의 중요도 분석결과
[Table 8] Importance analysis results among market perspective evaluation items

구 분	시장규모 및 수요성	마케팅전략 및 역량	판로,판매방법 및 계획	합 계
가중치	0.2614	0.2946	0.4440	1.0000
λ max = 3.0000	일관성지수(C.I) =0.0000	일관성비율(C.R) =0.0000		

내부프로세스관점 평가항목간의 중요도를 도출한 결과는 아래 표 9와 같으며, 중요도 순위는 경영 및 관리능력(0.3709), 책임자 및 연구팀의 역량(0.3685), 계획의 적절성(0.2606), 순으로 나타났다. 또한, C.R값이 0.0003으로 0.2이하이므로 일관성이 있어 신뢰성이 있는 것으로 밝혀졌다.

[표 9] 내부프로세스관점 평가항목간의 중요도 분석결과
[Table 9] Importance analysis results among internal process perspective evaluation items

구 분	경영 및 관리능력	계획의 적절성	책임자 및 연구팀의 역량	합 계
가중치	0.3709	0.2606	0.3685	1.0000
λ max = 3.0004	일관성지수(C.I) =0.0002	일관성비율(C.R) =0.0003		

연구개발 및 성장관점 평가항목간의 중요도를 도출한 결과는 아래 표 10과 같으며, 중요도 순위는 기술활용성(0.6079), 핵심기술보유여부(0.2223), 기술의 차별성 및 혁신성(0.1697) 순으로 나타났다. 또한, C.R값이 0.0051으로 0.2이하이므로 일관성이 있어 신뢰성이 있는 것으로 밝혀졌다.

[표 10] 연구개발 및 성장관점 평가항목간의 중요도 분석결과
[Table 10] Importance analysis results between R&D and growth perspective evaluation items

구 분	핵심기술 보유여부	기술의 차별성 및 혁신성	기술 활용성	합 계
가중치	0.2223	0.1697	0.6079	1.0000
λ max = 3.0059	일관성지수(C.I) =0.0029	일관성비율(C.R) =0.0051		

이상 AHP기법을 이용한 중요도 분석 결과를 종합해 살펴보면, 4관점 간 평가항목 중요도 순위는 시장관점(0.4147), 연구개발 및 성장관점(0.3421), 내부프로세스관점(0.1348), 재무관점(0.1084) 순으로 나타났다. 시장관점이 가중치 0.4147로 다른 항목을 제치고 순위 1위를 획득하였는데, 이것은 개발된 기술을 상용화하여 사용할 수 있는 시장성을 무엇보다도 중요하게 생각한 결과라고 판단된. 또한 재무적 관점은 가중치 0.1084로 최하위의 순위를 획득하였는데 이것은 기술개발지원사업과 관련된 소요 예산의 대부분을 주관기관에서 제공하고 있고 기업 부담금도 현물이 대부분이기 때문에 기술개발지원사업을 수행하는 업체의 재무 상태는 그다지 중요하게 인식되지 않았음을 의미한다고 할 수 있겠다.

세부적으로 살펴보면, 재무관점에서는 영업이익(0.49), 매출액성장률(0.40), 자산(0.10) 순으로 나타났으며, 시장관점에서는 판로, 판매방법 및 계획(0.44), 마케팅 전략 및 역량(0.29), 시장규모 및 수요성(0.26) 순으로, 내부프로세스관점에서는 경영 및 관리능력(0.37), 총괄책임자 및 연구팀의 역량(0.36), 계획의 적절성(0.26) 순으로, 연구개발 및 성장관점에서는 기술활용성(0.60), 핵심기술 보유 여부(0.22), 기술의 차별성 및 혁신성(0.16) 순으로 중요도가 측정되었다.

평가항목 가중치 및 우선순위를 정리하면 아래 표 11과 같다.

[표 11] 평가항목 가중치 및 우선순위
[Table 11] Evaluation item weight and priority

대 항목 (가중치)	순위	소 항목(가중치)	순위
재무관점 (0.1084)	4	· 매출액성장률(0.4001)	2
		· 영업이익(0.4931)	1
		· 자산(0.1068)	3
시장관점 (0.4147)	1	· 시장규모 및 수요성(0.2614)	3
		· 마케팅 전략 및 역량(0.2946)	2
		· 판로, 판매방법 및 계획(0.444)	1
내부프로세스관점 (0.1348)	3	· 경영 및 관리능력(0.3709)	1
		· 계획의 적절성(0.2606)	3
		· 총괄책임자 및 연구팀의 역량 (0.3685)	2
연구개발 및 성장관점 (0.3421)	2	· 핵심기술 보유 여부(0.2223)	2
		· 기술의 차별성 및 혁신성(0.1697)	3
		· 기술 활용성(0.6079)	1

4. 선정평가지표의 사례연구

앞의 연구결과에서 도출된 기술개발지원사업 선정평가지표를 토대로 사례연구를 통해 그 지표의 의미를 파

악하고자 한다. 사례연구는 이론적으로 뒷받침되지 않은 연구가 이루어질 때, 사례에 적용하여 연구결과의 타당성을 검증함으로써 유용한 도구가 될 뿐만 아니라, 실무적인 현상에 대한 이론을 도출하고자 할 때에도 매우 유용하게 활용되는 사회과학의 분야에서 활용되는 연구방법이다[19]. 사례연구 대상은 2009년 대전테크노파크의 기술개발지원사업에 선정된 3개 기업으로 선정하였으며, 사례연구 방법은 BSC관점 및 AHP기법으로 도출된 선정평가지표 기업선정순위와 2009년 당시의 선정평가지표의 기업선정순위를 비교하여 성과를 낸 기업의 순위를 어떤 선정평가지표가 더 정확히 유추해 냈는지를 확인해 보는 것이다. 그리고 이를 통해 기술개발지원사업 선정평가지표에 대한 문제점 및 개선방안을 알아보고자 한다. 이제까지의 선행연구는 선정평가지표만을 도출하는데 목적이 있었기 때문에 사례연구를 통해 기업선정순위 및 그 성과를 비교·평가한 연구자는 거의 없었다. 따라서 본 연구는 사례에 적용하여 연구결과의 타당성을 검증한다는 면에서 의미가 있다.

2009년 대전테크노파크의 기술개발지원사업 업체선정에 참여하였던 7명의 전문가(대학교수 6명, 기관 1명)를 대상으로 설문조사를 요청하였으며, 선정평가지표 개발의 경우와 마찬가지로 AHP를 이용하였다. 설문지는 평가항목의 쌍대 비교 및 중요도를 9점 척도로 표시할 수 있도록 하였다. 설문조사는 2011년 11월 14일부터 11월 23일까지 10일 정도 소요되었고 설문방법은 E-mail을 이용하였다. 전화로 설문조사 작성 부탁을 하여 전문가 7명 중 5명(대학교수 4명, 기관 1명)으로부터 답변을 받을 수 있었다(회수율 71%).

4.1 사례 현황

2009년 대전테크노파크의 기술개발지원사업의 업체선정은 7명의 전문가로 구성된 평가위원의 심사과정을 거쳐 선정되었다. 평가표는 표 12와 같이 총점을 100점으로 하는 단순 평점법이 이용되었으며, 평가항목은 정량평가 15점(기업신용도 5점, 재무안정성 5점, 인증보유현황 5점)과 기술성 및 성공가능성 55점(세부항목 6개), 사업화 가능성 및 경제성 30점(세부항목 4개)으로 분류되어 있다. 업체선정 평가 점수는 평가위원들의 점수 중 최고점과 최저점을 뺀 평점이 60점 이상 과제 중 우선순위에 따라 응모한 7개 기업 중 3개 기업을 최종 선정하였다.

선정순위는 [표 13]과 같이 A사(82점), B사(80점), C사(77.6점)이며 A사는 열화상 카메라 휘도온도표시 알고리즘 개발을 목표로 하고 있고, B사는 음파통신을 이용한 디지털도어록용 보안 리모컨 시스템 개발을 목표로 하고 있으며 C사는 국제 표준 및 오픈 플랫폼 기반 U-헬스케어 개발을 목표로 하고 있다.

[표 12] 2009년 대전TP 사례의 선정평가표
[Table 12] Select matrix of Daejeon TP cases in 2009

평가항목	세부항목	배점
정량평가 (15)	기업신용도	5
	재무안정성	5
	인증보유현황	5
기술성 및 성공가능성 (55)	보유기술 수준 및 사전 준비성	15
	계획의 구체성과 타당성	15
	총괄책임자와 연구팀 전문성	10
	자원의 활용가능성	5
	사업비의 적정성	5
	타 산업과의 융복합 타당성 및 연계성, 파급효과	5
사업화 가능성 및 경제성 (30)	사업지원의 타당성 및 효과성	10
	사업화 가능성	10
	시장 진입가능성 및 성장성	5
	경제성 및 시장에 미치는 효과	5
합 계		100

[표 13] 2009년 대전TP 사례의 선정평가 순위
[Table 13] Selective evaluation ranking of Daejeon TP cases in 2009

No.	구 분	배점	총점	순위	비고
1	A사	100	82	1	선정
2	B사	100	80	2	선정
3	C사	100	77.6	3	선정

4.2 사례 검증

4.2.1 AHP를 이용한 3개 기업 간의 중요도 산정을 위한 4차 설문조사

본 연구에서 개발한 선정평가지표를 토대로 업체선정에 참여하였던 전문가의 설문조사를 통해 평가요인들의 상대적인 중요도를 AHP를 통해 구하였다. 또한 일관성을 검증한 후 각 평가요소들의 중요도를 적용하였다. 설문조사 분석은 MS Excel 2007을 이용하여 분석하였으며 설문자료 분석결과 5명의 평가자 모두 CR < 0.2 의 일관성 기준을 만족하였다. 각 평가항목에 대한 기업별 중요도 분석결과는 표 14와 같다.

각 평가항목에 대한 기업별 중요도 분석결과, 재무관점의 평가항목에 대한 중요도에서는 매출액성장률은 B사, 영업이익은 A사, 자산은 C사가 가장 높았으며, 시장관점의 평가항목에 대한 중요도에서는 시장규모 및 수요성은 B사, 마케팅전략 및 역량은 C사, 판로·판매방법 및 계획은 B사가 가장 높았다. 또한 내부프로세스관점의 평가항목에 대한 중요도에서는 경영 및 관리능력은 C사, 계획의 적절성은 B사, 총괄책임자 및 연구팀의 역량에서는 A사가 가장 높았고, 연구개발 및 성장관점의 평가항

목에 대한 중요도에서는 핵심기술 보유여부는 A사, 기술의 차별성 및 혁신성은 C사, 기술 활용성은 C사가 가장 높았다.

[표 14] 3개 기업 간의 중요도 분석결과
[Table 14] Importance analysis results among three corporations

평가항목	세부항목	A사	B사	C사	합계
재무관점	매출액성장률	0.1947	**0.4395**	0.3659	1*
	영업이익	**0.3447**	0.3221	0.3332	1
	자산	0.3678	0.1827	**0.4495**	1
시장관점	시장규모 및 수요성	0.2050	**0.5140**	0.2809	1*
	마케팅 전략 및 역량	0.1576	0.4115	**0.4309**	1
	판로, 판매방법 및 계획	0.1580	**0.4731**	0.3689	1
내부프로세스관점	경영 및 관리능력	0.2724	0.3096	**0.4180**	1
	계획의 적절성	0.2410	**0.4142**	0.3448	1
	총괄책임자 및 연구팀의 역량	**0.4685**	0.2438	0.2877	1
연구개발 및 성장관점	핵심기술 보유여부	**0.4433**	0.1460	0.4107	1
	기술의 차별성 및 혁신성	0.3591	0.2387	**0.4022**	1
	기술 활용성	0.3378	0.3079	**0.3544**	1*
합 계		3.5499	4.0031	4.4471	12

* : 반올림상의 문제로 끝자리 수가 합계와 일치하지 않음

4.2.2 평가항목의 상대적 가중치를 고려한 후 3개사 점수비교

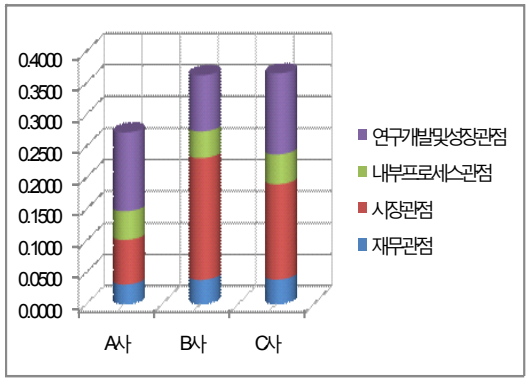
[표 15] 전문가 선정평가 우선순위 결과
[Table 15] Priority results of expert selective evaluation

구분	재무관점(0.1084)			시장관점(0.4147)		
	매출액성장률	영업이익	자산	시장규모 및 수요성	마케팅 전략 및 역량	판로 판매방법 및 계획
	0.4001	0.4931	0.1068	0.2614	0.2946	0.444
A사	0.0084	0.0184	0.0043	0.0222	0.0193	0.0291
B사	0.0191	0.0172	0.0021	0.0557	0.0503	0.0871
C사	0.0159	0.0178	0.0052	0.0305	0.0526	0.0679
구분	내부프로세스관점(0.1348)			연구개발 및 성장관점(0.3421)		
	경영 및 관리능력	계획의 적절성	총괄 책임자 및 연구팀의 역량	핵심기술 보유여부	기술의 차별성 및 혁신성	기술 활용성
	0.3709	0.2606	0.3685	0.2223	0.1697	0.608
A사	0.0136	0.0085	0.0233	0.0337	0.0208	0.0703
B사	0.0155	0.0146	0.0121	0.0111	0.0139	0.0640
C사	0.0209	0.0121	0.0143	0.0312	0.0233	0.0737
구분	우선순위					
A사	0.0136	0.0085	0.0233	0.0337	0.0208	0.0703
B사	0.0155	0.0146	0.0121	0.0111	0.0139	0.0640
C사	0.0209	0.0121	0.0143	0.0312	0.0233	0.0737

각 기업별 평가 가중치는 각 평가항목의 가중치에 각 세부평가항목의 가중치와 4차 설문조사 중요도 분석결과 값을 곱하여 구하였으며, 각 결과를 계산하여 모두 합하여 기업별 평가 결과를 구하였다. 이와 같은 방법으로 각 기업별에 대해 평가 결과를 구한 결과 값은 표 15와 같다.

위의 자료를 보면 3개 기업 중 C사가 가장 우선순위가 높게 나타났다. 기업 C사는 점수 비중이 제일 큰 시장관점에서 점수가 B사보다 낮아 2위였으나, 12개 평가항목에서 고르게 높은 점수를 보여 각 결과를 모두 계산한 평가 결과에선 우선순위가 가장 높았다.

아래 그림 2는 선정평가 우선순위 결과를 그래프로 나타낸 것이다.



[그림 2] 선정평가 우선순위 결과
[Fig. 2] Priority results of selective evaluation

기존 선정평가지표를 이용하여 평가한 결과와 새로 개발된 선정평가지표를 이용하여 평가한 결과를 비교하면 표 16과 같다.

[표 16] 기존 선정평가 순위와 개발 선정평가순위 비교
[Table 16] Compare existing selective evaluation ranking with development select evaluation ranking

No.	구 분	기존 평가결과 순위	개발 평가결과 순위
1	A사	1	3
2	B사	2	2
3	C사	3	1

표 16을 살펴보면, 새로 개발된 선정평가지표를 이용하여 평가한 결과와 기존 선정평가지표를 이용하여 평가한 결과에 차이가 있다. 이것은 선정 대상이 되는 기업수와 평가자만 같을 뿐 상황이나 선정평가지표 자체가 다르기 때문이다. 하지만 선정평가순위의 차이만을 가지고 어느 것이 좋은 방법인지, 어떤 것이 기업에 유리한 결과를 가져오는지는 확인할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 기존의 선정평가지표와 새로 개발된 선정평가지표를 이

용한 선정순위 결과에 따른 기업의 성과순위를 추적해 비교해 보고자 한다.

4.2.3 선정순위결과에 따른 기업성과순위 비교

2009년 대전테크노파크의 기술개발지원사업은 최종완료보고회를 통해 기술개발 성과평가를 실시하였다. 최종보고회 평가는 회계전문가 1인을 포함한 총 4명의 외부전문가로 구성되었으며 총점을 100점으로 하는 단순 평점법이 이용되었다. 평가항목은 사업추진분야 80점과 예산집행분야 20점으로 분류되어 있다. 사업추진분야는 다시 목표달성여부 50점(기술의제품화 30점, 고용창출 10점, 시장창출 10점)과 제품성 30점(제품우수성 10점, 제품상업화 10점, 파급효과 10점)으로 분류되었으며, 예산집행분야는 예산집행의 적정성 15점, 잔액발생여부 5점으로 분류되어 있다.

사례기업의 선정순위결과에 따른 기업성과순위 비교 결과는 표 17과 같다.

[표 17] 선정순위결과에 따른 기업성과순위 비교
[Table 17] Corporate performance ranking comparison based on selective rank results

No.	구 분	기존 평가결과 순위		개발 평가결과 순위		기업성과 순위	
		평가	순위	평가	순위	평가	순위
1	A사	82	1	27.2	3	85.6	2
2	B사	80	2	36.2	2	73.6	3
3	C사	77.6	3	36.6	1	91.3	1

표 17을 살펴보면, 새로 개발한 선정평가지표의 선정평가순위가 기업성과순위와 한층 비슷한 결과를 보이고 있음을 알 수 있다.

따라서 기존 선정평가지표보다 본 연구에서 개발한 선정평가지표가 기술개발지원사업의 효율성을 좀 더 제고할 수 있도록 구성되어 있다고 할 수 있으며, 이는 기술개발지원사업의 업체선정 평가 시 보다 과학적이고 객관적인 평가항목 선정과 배점방식이 필요함을 시사해 준다.

5. 결론

기술개발은 그 가치를 측정하기 어렵고 불확실성이 큰 특성이 있다. 따라서 기술개발지원사업은 투자가 꾸준히 증가함에도 불구하고 그동안 투자 대비 성공률이 높지 못하였으며, 효율성에 대한 제고가 점차 절실히 요구되었다. 이에 따른 방안으로 기술개발 성공률이 높은 우수한 업체를 사업 초기에 선정하는 업체선정 평가의 중요성이 부각되었으나 이제까지의 업체선정 평가는 기술개발지원사업을 수행하는 기관들의 자체 내부지침이나 전문가들의 주관적이고 직관적인 판단에 의해 만들어진 선정평가지표를 이용해 왔다. 따라서 본 연구에서는 기술개발지원사업에서 사용되고 있는 선정평가지표가 기술개발 성공률이 높은 우수한 업체를 사업 초기에 선정하여 기술개발지원사업 효율성을 제고할 수 있도록 구성되어 있는가를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 기술개발지원사업의 업체선정 평가지표를 개발하고, 사례에 적용하여 개발된 선정평가지표의 기업선정순위와 기존 선정평가지표의 기업선정순위를 비교하여 성과를 낸 기업의 순위를 어떤 선정평가지표가 더 정확히 유추해 냈는지를 확인하였다.

본 연구에서는 첫째, 기술개발지원사업 관련 연구와 BSC 및 AHP기법에 대한 문헌을 고찰하였다. 둘째, 문헌고찰과 전문가의 의견을 반영하고 BSC 및 AHP기법을 이용하여 기술개발지원사업 선정평가지표를 개발하였다. 셋째, 개발된 선정평가지표를 토대로 사례연구에 적용하여 분석하였다. 사례연구 분석 결과, 개발된 선정평가지표를 이용하여 평가한 기업선정순위는 기존 선정평가지표를 이용하여 평가한 기업선정순위와는 큰 차이가 있었으며, 또한 개발된 선정평가지표를 이용하여 평가한 기업선정순위가 기존 선정평가지표를 이용하여 평가한 기업선정순위보다 성과를 낸 기업의 순위와 한층 비슷한 결과를 유추해 내었음을 확인하였다. 물론 사례의 3개 기업은 모두 기술개발에 성공했으므로 뒤바뀐 순위가 큰 의미가 없으나, 연도별로 접수된 전체 자료를 적용하면 기업선정순위 및 점수는 바뀔 수 있고, 최악의 경우 기술개발 성공률이 높은 기업을 선정 초기에 떨어트릴 수도 있는 것이다.

따라서 이와 같은 결과는 기존의 기술개발지원사업 업체선정 평가지표가 기술개발 성공률이 높은 우수한 업체를 사업 초기에 선정하기에는 미흡한 상태이며, 효율성 제고를 위해서는 보다 과학적이고 객관적인 평가항목 선정과 배점방식이 필요함을 시사해 주는 것이다.

실무적으로 갖는 시사점은 다음과 같다. 기술개발지원사업의 업체선정 평가지표로 기술개발 성공률이 높은 우수한 업체를 사업 초기에 선정하기 위해서는 보다 과학적이고 객관적인 평가항목 선정과 배점방식이 필요하다. 특히 향후 기술개발에 성공한 기업과 성공하지 못한 기업의 평가순위와 성과순위를 비교한다면 좀 더 체계적인 평가가 이루어질 수 있을 것이다.

본 연구과정에서의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 개발된 선정평가지표를 사례연구에 적용함에 있어서 기술개발에 성공한 기업만을 표본으로 하였고, 표본수도 충분하지 않았다. 기술개발에 성공한 기업의 성과순

위가 아니라 기술개발에 성공한 기업과 성공하지 못한 기업을 비교하였다면 좀 더 체계적인 연구가 이루어졌을 것이나, 자료 확보의 어려움으로 인해 연구하지 못했다.

둘째, 평가항목별로 상대적 중요도를 제시하였으나, 평가항목별 인과관계를 연구하지 못하여 각 관점들의 연관성에 대한 설명이 충분하지 못하다.

References

[1] Dong Nam Kim, “A study on the R&D project evaluation methodology for the maximization of R&D performance”, Ph.D. thesis, Graduate School, Kyung Hee University, 2005.

[2] Sang Min Kim, “Evaluating The Efficiency of Government-Sponsored R&D Projects”, Ph.D. thesis, Graduate School, Chonnam National University, 2010.

[3] Sun Young Kim, “A Study on the Evaluation Model for Company Selection of Defense Information System R&D Projects”, Ph.D. thesis, Graduate School, Dongguk University, 2010.

[4] Sung Jae Kim, “A Study on the Application of the Balanced Scorecard in the Public Sector : A Case of Gwangju Metropolitan City”, Master's Thesis, Graduate School of Business Adminstration, Chosun University, 2009.

[5] Jung Kyu Kim, “A Study on the Management Performance of Venture Companies Using the Balanced Scorecard (BSC) ; Based on semiconductor equipment manufacturers”, Master's Thesis, Graduate School of Business Adminstration, Hanyang University, 2007.

[6] Chan Soo Kim, “Development of evaluation indicators for the proposals of National Defense Core Technology R&D Projects”, Ph.D. thesis, Graduate School, Busan National University, 2008.

[7] Dae Kyu Park, “Development of the Performance Index for R&D Project Considering the characteristics of Energy & Resource Technology by BSC & AHP”, Master's Thesis, Graduate School, Kyung Hee University, 2008.

[8] Seung Cheon Baik, “(An) Empirical Study on the Selection of Management Evaluation Indicators for Local Public Enterprises, and on the Establishment of Weighted Values for Selected Evaluation Indicators”, Ph.D. thesis, Graduate School, Korea University, 2003

[9] Il Gwang Park, “Studies on the Development of the Evaluation Model for the Selection of CMCS Projects and on the Road Map for CMCS to Promote Cooperation for the Dual-Use Technology”, Ph.D. thesis, Graduate School, Ulsan University, 2010.

[10] So Young Oh, “An Empirical Study on relationship between ex-ante valudnflation index and ex-post performance of Research and Development Business”, Master's Thesis, Graduate School of Entrepreneurial Management, Hanbat National University, 2008.

[11] Yang Dong Woo, You Hwa Seo, “An Empirical Study on extracting significant technology valuation index of CT SMES and venture”, Journal of presented of Scholar Symposium, Korea Knowledge Management Society, Vol. 14, pp.287-306, 2005.

[12] Hee Seung Yang, “Our national R & D Research Evaluation Study on the Improvement of indicators”, Conference Proceedings, The Korean Institute of Industrial Engineers/The korean Operations Research and Management Science Society, Vol. 9 No. 2, pp.547-550, 2004.

[13] Yun Hee Eo, “A Study on Developing a New Performance Evaluation Model for R&D Projects using BSC and AHP : Regarding IT Research Institute's R&D Projects”, Master's Thesis, Graduate School, Chungnam National University, 2008.

[14] Byung Shik Rhee , Myung Hoe Huh, Gue Min Lee, “A Review of Validity and Reliability of NURI projects’ Evaluation Results”, Research Number KD2005-32-02, The Journal of Korean Education, Korean Education Development Institute, Vol. 32 No. 2, pp.275-296, 2005.

[15] Young Soo Lee, “A Study on the BSC(Balanced ScoreCard) Operating Model in Public Foundation ”, Ph.D. thesis, Graduate School, Wonkwang University, 2009.

[16] June Seong Jang, “Developing the Evaluation Index for Selecting Companies of Defense Core Technology R&D Projects by Using AHP”, Ph.D. thesis, Graduate School, Chungnam National University, 2008.

[17] Young Soo Cheong, “Developing the Evaluation Index for Selecting Companies of Defense Core Technology R&D Projects by Using AHP”, Ph.D. thesis, Graduate School, Chungnam National University, 2008.

[18] Jong In Choi, Kil Pyo Hong, Seung Kwon Chang , Indicators Research of innovation clusters : AHP Based on, Daedeok Innopolis, 2011.

[19] Hah Min Hahn, “A study on the selection of new

technology business by AHP method in a BSC viewpoint : Focusing on new technology development businesses in the Optical Electronics Industry", Ph.D. thesis, Graduate School, Chonnam National University, 2008.
[20] National Science & Technology Information Service (http://www.ntis.go.kr)
[21] Ministry of Education, Science and Technology (http://mest.go.kr)
[22] Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning (http://kistep.re.kr)
[23] Small & Medium Business Administration (http://smba.go.kr)
[24] Defense Acquisition Program Administration, (http://dapa.go.kr)
[25] Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, (http://mltm.go.kr)
[26] Small Business Technology Development Comprehensive project management system, (http://www.smtech.go.kr)
[27] Korea Evaluation Institute of Industrial Technology], (http://itech.keit.re.kr)
[28] Dual Use Program Cooperation Center, (www.dupc.re.kr)

구 정 희(Gu, Jeong-hee) **[정회원]**

- 2012년 2월 : 한밭대학교 창업경영대학원 기술경영학 석사
- 2005년 1월 ~ 현재 : (재)대전테크노파크 근무

<관심분야>
기술개발, 기술경영, 테크노파크

최 종 인(Choi, Jong-in) **[종신회원]**

- 1989년 2월 : 고려대학교 경영학 석사
- 1996년 2월 : 고려대학교 경영학 박사
- 1997년 ~ 1999년 7월 : 미국 리하이 대학교 Post Doctoral Fellow
- 1999년 7월 ~ 현재 : 한밭대학교 경영회계학과 교수

<관심분야>
기술경영, 창의성과 혁신, 기술사업화, 인적자원관리, 벤처경영