

논문 7

자료 포락 기법(Data Envelopment Analysis)을 활용한 인적자원개발 투입 요인에 따른 기업 조직별 성과 평가 연구

이 덕 로* · 김 소 영**

요약

본 연구는 비가시적 무형자산으로 그 평가가 어려운 인적자원개발의 성과를 기업 단위별 효율성 측면에서 평가하기 위하여 자료포락기법을 활용하였다. 분석은 인적자원 기업패널조사에 참여한 기업들 중 한국신용평가원의 재무자료에 포함된 총 357개의 기업들을 대상으로 하였으며, 제조업, 금융업, 서비스업의 3개 업종별로 평가되었다. 평가지표로서 투입요소는 HR 부서, 인적자원관리(HRM), 인적자원개발(HRD)의 세가지 영역에서 선정되었으며, 산출요소는 개발훈련의 효과와 기업성과를 고려하였다. 상관분석 결과, HR 담당자수, HR외부컨설팅실시, 평가제실시현황, 성과급제실시현황 등과 함께 교육훈련비, 자체교육프로그램개발비율, 교육훈련형태별활용이 직원들의 역량 및 의욕 향상과 정적 상관을 갖고 있었으며, 이중 담당자수, 평가제실시, 교육훈련비는 1인당 매출액 및 특허관련등록수와도 긍정적인 상관을 보였다. DEA 분석결과, 제조업에서는 69개, 금융업에서는 22개, 서비스업에서는 38개의 기업들이 효율적인 인적자원개발 기능을 수행하는 조직(Best Practice)으로 나타났다. 연구결과에 따라 업종별로 낮은 수행을 보인 하위 기업들에 대해서는 투입요소와 산출요소들을 정량적 측면에서 재고하여 목표치를 조정할 수 있도록 개선방안이 제안되었다.

* 세종대학교 행정학과 교수

** 연세대학교 교육학과 강사

1. 서론

지식산업 시대에 기업 현장에서는 시장 가격의 논리만으로는 설명하기 어려운 기업 자산과 성과에 대한 평가의 요구가 점차 강화되고 있다. 무엇보다 해당분야에 대한 전문지식 이외에도 문제 해결력과 상황 판단력을 갖춘 인재에 대한 관심은 인적자원의 가치를 측정하고 평가할 수 있는 다양한 방법들을 요구하고 있다. 이러한 상황은 지식과 인재라는 기업들의 중요 자산의 가치를 향상시켜야 하는 인적자원개발 분야의 책임성을 재고하게 하는 한편, 그 성과를 어떻게 평가할 것인가라는 방법론적 문제의 중요성을 재삼 부각시키고 있다.

경영의 논리와 공공의 논리, 단기적 수익의 논리와 미래적 투자의 논리, 가시적 성과와 비가시적 성과가 공존하는 기업 인적자원개발 분야에서 평가는 개발과 관리보다도 오히려 더 어려운 영역이다. 무엇보다 투입과 산출을 금전적 가치로 환산하기 어려운 기업의 인적자원개발 분야에서 그 효율성을 재무적 관점에 의존하여 측정하는 데에는 한계가 있을 수밖에 없으며, 이로 인하여 인적자원개발의 성과는 엄정한 평가가 어려운 영역으로 간주되어져 왔다.

일부 기업들이 교육 프로그램의 수익성을 평가하기 위하여 투자수익률(ROI) 분석법을 활용하고 있으나, 이는 투입 요소와 산출 요소의 산정에 있어 평가자의 주관적 판단에 매우 의존적이고, 무형적 요소를 금전적 가치로 전환하는 과정에서 오히려 인적자원개발이라는 목적에 보다 부합하는 투입 요인들과 산출 요인들이 배제될 수 있다는 점에서 인적자원개발의 효율성을 평가하는 방법으로서의 한계를 갖고 있다. 또한 투자수익률 방법으로 단일 프로그램, 단일 프로젝트의 투자 대비 수익률은 산출이 가능할 수 있다 해도, 하나의 기업이 수행하는 인적자원개발을 위한 다양하고도 장기적 노력에 대한 평가에서는 여전히 그 한계를 극복하지 못하고 있다.

더 나아가 국제적 네트워크를 바탕으로 기업간 경쟁이 점차 가속화되는 현 시점에서, 단일 기업의 개별적 수행과 성과를 평가하는 것만으로는 기업 조직에게 수행과 성과 향상을 위한 적절한 피드백을 제공하기 어려운 경우가 많다. 이는 평가의 목적에 따라 지표를 설정하고, 기업 조직들의 서열적 위치를 파악함으로써 향상을 위한 새로운 목표와 전략을 제공할 수 있는 다양한 평가 방법의 필요성이 더욱 강조되는 이유이다.

화폐 가치로 전환이 어려운 산출물을 포함한 평가가 가능하다는 점과 동종 업계에서의 서열을 파악할 수 있다는 점, 그리고 개별 기업들의 수행을 향상시킬 수 있는 목표의 내

용과 목표치를 제공할 수 있다는 점에서 자료포락분석법은 인적자원개발의 성과 평가를 위한 적용 가치가 대단히 높다고 할 수 있다.

본 연구의 목적은 국내 357개 기업 조직을 대상으로 인적자원개발을 위한 다양한 투입 요인들에 따른 성과를 자료 포락 분석법(Data Envelopment Analysis: DEA)을 활용하여 평가하기 위한 것이다. DEA 분석법은 인적자원개발을 위한 다양한 투입 요인들이 갖는 효과성을 개별 단위 기업별로, 또한 기업들 간에도 체계적으로 평가할 수 있도록 노력한다는 점에 의미가 있다. 이는 DEA를 활용함으로써 인적자원개발의 투입 요인들과 기업 조직의 개별적 특성, 그리고 성과 간의 관계를 통합적으로 고려하여 조직 단위에서의 평가가 가능하기 때문이다. 무엇보다 DEA 분석법과 같이 다양한 평가방법을 활용함으로써, 금전적 가치로만 평가하기 어려운 인적자원개발의 성과를 보다 통합적으로 평가할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

가. 자료포락 분석법을 활용한 평가

자료 포락 분석법(Data Envelopment Analysis: DEA)은 1957년 Ferrier, Charnes, 그리고 Cooper가 제안한 비모수적 효율성 측정기법으로 시작하여(김재홍·김태일, 2001), 1978년 Charnes, Cooper와 Rhodes에 의하여 경영분석기법으로 발전되었다(문신용·윤기찬, 2004; 윤경준, 2003; 임동진·김상호, 2000). 흔히 DEA 방식은 투입과 산출을 결합시킬 수 있는 시장가격이 존재하지 않는 공공 서비스 분야에서도 조직의 효율성을 상대적 관점에서 측정할 수 있도록 고안된 성과 평가 방법으로 알려져 있다(문신용·윤기찬, 2004). 이후 DEA는 재무적, 비재무적 지표들을 포함하며 동일 분야에 소속된 의사결정단위(Decision Making Units: DMUs)들의 효율성을 평가하는 방법으로 자리잡아왔다. 그 적용 분야 또한 사회복지서비스, 병원경영, 연구소, 교육기관의 효율성 평가에 이르기까지 점차 확대되어 오고 있다(Cooper, Seiford, & Zhu, 2004).

자료포락분석법은 투입 대 산출 간의 효율성 개념에 기초하여 조직들을 상대적인 서열에 놓고 개별 조직이 효율성 프런티어 상에 있는지를 살펴본 뒤, 만일 투입과 산출의 결합이 DEA 프런티어 상에 있으면 효율적인 것으로 판단하며, 프런티어 내에 있지 않으면 비효율적이라고 판단한다(김재홍·김태일, 2001; Cooper, Seiford, & Tone, 2000; Lewin &

Seiford, 1997; Seiford, 1996). 이러한 분석 방식으로 인하여 자료포락 분석법은 재무적 성과 뿐 아니라 비재무적 측면에서의 효율성을 측정하여 전반적인 효율정도, 비효율성을 초래하는 요소들, 그리고 개별 기업의 투입요소와 산출요소에서 비효율성이 발생한 정도를 알려주기 때문에 조직 경영에 있어서 구체적 개선 방안을 도출할 수 있도록 조력한다(김재홍·김태일, 2001).

DEA 분석법은 비영리 조직, 공공조직 등 가시적 성과를 측정하기 어려운 조직들에 있어서 생산성 뿐 아니라(Berman, 2006; Ludwin & Guthrie, 1989), 효율성에 대한 정보를 제공하는데 이때 개별 기업들의 현재 상태 뿐 아니라, 기업들 간의 상대적 효율성(Tankersley & Tankersley, 1996)과 단위 기업의 개선에 의한 효율성 향상을 가정하여 이에 대한 정보를 제공한다(Craycraft, 1999; Tankersley & Tankersley, 1997). 이러한 정보는 기업들의 수행 향상에 구체적인 지침이 될 수 있다는 장점이 있다. 더 나아가 DEA는 조직의 목표 달성에 대한 효과성과 조직의 수행을 검증하기 때문에(Altschuld & Zheng, 1995; Nyhan & Martin, 1999), 경제적 측면과 내부 운영적 측면에서의 조직 평가가 동시에 가능하다(Ray, 2004).

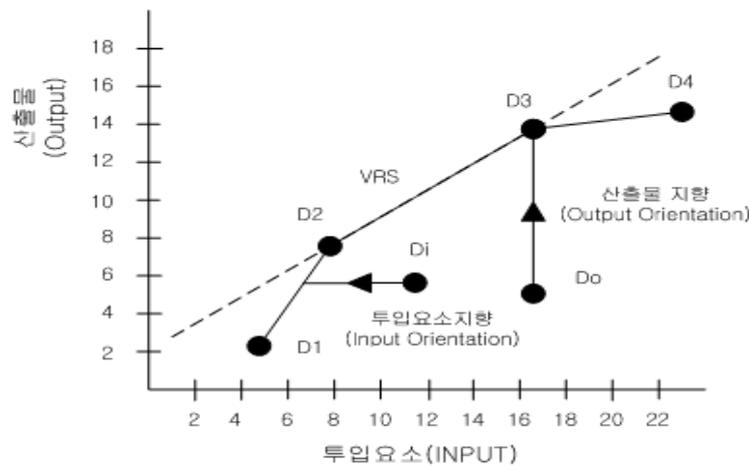
DEA 분석법에서의 평가대상은 의사결정단위체(DMUs)이다. 의사결정단위란 여러 가지 투입요소를 활용하여 다양한 산출물을 성과로 생산하는 단위를 말한다(김재홍·김태일, 2001). 무엇보다 의사결정단위는 그 성격이 유사해야하며 투입요소와 산출물 변수의 수에 비하여 충분한 수를 확보할 수 있을 때 DEA 분석이 가능하다.

기술적 측면에서 DEA는 CCR모형과 BCC모형으로 대별되는데, 1978년 Charnes, Cooper, 그리고 Rhodes에 의하여 소개된 CCR모형은 투입요소와 산출요소 간에 수익불변(Constant Returns to Scale; CRS)을 전제로 평가대상인 의사결정단위(DMUs)에 대한 전반적인 효율성을 확인할 수 있다. 이와는 달리 1984년 Banker, Charnes와 Cooper에 의하여 제안된 BCC모형은 투입과 산출요소 간에 수익변화(Variable Returns to Scale: VRS)를 가정하기 때문에, 수익불변(CRS)을 전제로 하였을 때에는 비효율적인 것으로 판명된 의사결정단위에 대해서도 순수한 기술적 요인인지 규모의 요인에 의한 것인지를 판단하여 주는 장점을 갖고 있다(문신용·윤기찬, 2004). 또한 BCC모형과 CCR모형은 공히 투입요소의 감축을 강조하는 유형과 산출요소의 증가를 강조하는 두가지 방법으로 대별될 수 있는데, 평가대상의 상황에 따라 방법의 적용은 탄력적이라 할 수 있다.

<표 1> 자료포락분석법에 활용되는 모형의 구분

구 분	투입과 산출요소의 관계	최적화의 지향성
CCR모형	Constant Returns-to-Scale(CRS)	Input Orientation
		Output Orientation
BCC모형	Variable Returns-to-Scale(VRS)	Input Orientation
		Output Orientation

[그림 1]은 VRS를 전제로 하는 BCC모형에서 비효율상태로 판명된 DMUs인 Di와 Do가 최적화할 수 있는 방안을 보여주고 있다. 이때 Di는 투입요소를 적게 사용함으로써(input orientation) 최적화 될 수 있고, Do는 산출을 극대화함으로써(output orientation) 자신을 최적화할 수 있다(이덕로, 2004).



[그림 1] BCC 모형의 개관

나. 인적자원개발의 투입요소와 산출요소

인적자원개발 측면에서 기업을 평가하는 데 있어서 DEA 분석법은 첫째, 금전적 가치로 환산하기 어려운 투입 요소와 산출 요소들을 포함하여 효율성을 측정할 수 있다는 점에서 비재무적 요소들을 중심으로 이루어지는 인적자원개발의 투자와 성과의 흐름을 설명해줄 수 있다는 장점이 있다. 둘째, 비모수적 방법인 DEA는 의사결정단위 조직을 중심으로 분석하는 데 있어서 어떤 특정한 가정을 필요로 하지 않기 때문에 모수적 방법을 통

하여 추정하는 문제점들로부터 자유롭다. 셋째, DEA는 분석에 포함된 조직들을 대상으로 상대적 효율성을 평가하는 방법이기 때문에 비교해석을 가능하게 한다.

투입과 산출 간의 효율성을 파악하는 우세한 방법론인 DEA는 조직의 투입을 위한 내용과 활동 뿐 아니라 조직의 크기와 같은 구조적 요소를 함께 다룰 수 있고, 경제적 산출물과 비경제적 성과물을 동시에 고려할 수 있으며 교육 기능을 평가하는 데에도 활용할 수 있어, 인적자원개발의 다양한 투입요소와 산출요소를 고려하는데 적절하다(Banker & Morey, 1986; Kimberly, 1976; Lillis & Shaffer, 1977; Ruggiero, 2004).

본 연구에서 인적자원개발의 투입 요인들과 산출 요인들은 DEA 방법의 장점을 활용하기 위하여 재무적 지표들과 함께 비재무적 지표들을 포괄하여 선정되었다. 투입 요인으로 고려된 지표들로는 인적자원 부서와 같은 구조적 요인, 인적자원개발 관련 지표들(HR기능의 컨설팅 정도, 교육훈련 및 인적자원개발 현황, 교육훈련 지출 비용 등)과 인적자원관리 관련 지표들(평가제도, 성과급 실시 현황, 핵심인재 제도 등)을 포괄하였다. 그러나 투입요소의 수가 많을수록 DEA 모형의 변별력은 저하되기 때문에 투입요소의 수는 산출요소의 수, 의사결정단위체인 기업의 수를 고려하여 선정되었다.

산출요소로는 한국신용정보원 및 특허청 자료를 포함하여 기업의 재무 정보와 특허관련 정보와 함께 인적자원개발 활동의 효과 인식도, 직원의 능력 향상 정도 등을 고려하였다.

3. 연구방법

가. 분석자료

본 연구에서는 2차년도 인적자본 기업패널 조사(Human Capital Corporate Panel Survey)에 참여한 총 467개 기업 중 한국신용정보원에서 매출액 정보를 제공한 357개 기업들을 대상으로 하여 인적자원개발의 성과를 투입요소 대비 효율성 측면에서 분석하였다. 분석 대상 기업들을 제조업, 금융업, 서비스업의 3가지 업종으로 분류하였으며, 제조업에는 240개, 금융업에서 29개, 그리고 서비스업에서는 88개 기업들이 포함되었다. 이러한 업종별 분석은 DEA가 단일 자료에 포함된 유사 조직들에 대하여 상대적 효율성을 평가하는 방법이므로, 동일 업종에서의 비교가 이루어져야 하기 때문이다. 인적자원개발을 위한 투입요소와 산출 요소는 업종에 관계없이 동일한 지표를 활용하여 분석을 진행하였다.

나. 변수선정

자료 포락 기법은 평가지표인 투입요소와 산출요소의 적절한 선정이 중요한데, 이는 투입 및 산출요소의 수가 많은 경우 모형의 판별력이 저하되기 때문이다(김재홍·김태일, 2001). 또한 투입요소와 산출요소는 평가내용이 되어주기 때문에 어떤 평가지표를 중점에 두고 평가를 할 것인가를 결정한 후 요소들을 선정할 때 보다 의미있는 해석이 가능하다.

본 연구에서 투입요소는 인적자본 기업패널 조사에 포함된 항목들 중 개별 기업이 인적자원개발을 위해 실행한 내용을 나타내는 총 9개의 항목을 평가지표로 선정하여 구성되었다. 투입요소 선정은 HR 부서, 인적자원관리(HRM), 인적자원개발(HRD)의 세가지 영역에서 고려되었으며, HR 부서 측면에서는 인적자원개발담당자수, 담당자평균경력, 외부 컨설팅실시현황이, 인적자원관리 측면에서는 평가제도와 성과급제도 실시현황, 그리고 핵심인재선정비율이, 마지막으로 인적자원개발 측면에서는 교육훈련비, 자체개발교육프로그램비율, 교육훈련형태별 활용이 포함되었다.

산출요소는 개발훈련의 효과와 기업성과를 고려하였으며, 개발훈련효과로는 직원능력 및 생산성 향상과 직원의욕 및 이직감소가 포함되었고 기업성과로는 종업원 1인당 매출액과 특허실용신안디자인 등록수가 선정되었다.

<표 2> 인적자원개발 투입요소와 산출요소

요소	분류	항목	내용
투입요소	HR부서	HR업무담당자수	사원부터 임원급까지 담당자수 합산
		HR담당자평균경력	평균경력 합산
		HR외부컨설팅	0~10점
	인적자원관리 (HRM)	평가제도실시현황	0~6점
		성과급제실시현황	0~5점
		핵심인재선정비율	전체인력 중 핵심인재 비율
	인적자원개발 (HRD)	교육훈련비	
		자체개발교육프로그램비율	전체교육 중 자체개발프로그램 비율
		교육훈련형태별활용	0-13점
산출요소	개발훈련효과	직원능력및생산성향상	2-8점
		직원의욕향상및이직감소	2-8점
	기업성과	종업원 1인당매출액(2007)	한국신용정보원 자료
		특허실용신안디자인(2007)	특허청 자료

다. 자료처리

본 연구에서는 인적자원 기업패널 조사자료에 나타난 업종분류에 따라 제조업, 금융업, 그리고 서비스업으로 기업들을 분류하여 분석하였다. 분석모형은 투입요소와 산출요소간의 수익변동(VRS)관계를 가정하는 BCC모형(임동진·김상호, 2000; Charnes et al., 1994)을 활용하였다. 또한 투입요소의 최소화보다는 동일한 투입요소를 활용하여 산출을 극대화한다는 관점에서 산출지향형 모형을 채택하였다. 실제 DEA 분석에는 Frontier Analyst Professional 3.0이 활용되었다.

4. 연구결과

가. 기술통계 분석결과

분석대상이 된 357개 기업에 대하여 투입요소와 산출요소 각각의 평균값을 구한 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 투입요소와 산출요소들의 평균값과 표준편차

요소	항목	평균	표준편차
투입요소	HR업무담당자수	8.15	16.34
	HR담당자평균경력	16.59	10.72
	HR외부컨설팅	1.24	1.90
	평가제도실시현황	2.71	1.73
	성과급제실시현황	1.69	1.33
	핵심인재선정비율	1.79	5.28
	교육훈련비(단위:백만원)	706.09	2441.60
	자체개발교육프로그램비율	18.55	25.85
	교육훈련형태별활용	5.70	8.04
산출요소	직원능력및생산성향상	4.79	1.74
	직원의욕향상및이직감소	4.66	1.81
	종업원1인당매출액(단위:백만원)	655.00	1644.56
	특허실용신안디자인	39.50	459.33

투입요소 각 항목에 대한 평균값을 살펴보면, 먼저 대상 기업들의 인적자원개발 담당자 수는 평균 8명이며, 세가지 직급구분(대리급 이하, 과장이상 부장이하, 임원급)의 평균경력을 합한 값은 16.59년이였다. HR 관련 외부컨설팅은 평균 연간 1분야에 대해 받고 있는 것으로 나타났다. 평가제도는 평균 2.71 영역에 대하여, 성과급은 평균 1.79 영역에 대하여 실시되고 있었고, 핵심인재 선정비율은 평균 1.79%였다. 자체개발 교육프로그램의 비율은 평균 18.55%였고, 기업들은 평균 5개 이상의 교육훈련 형태를 활용하고 있는 것으로 나타났다. 산출요소인 교육훈련의 성과에 대해서는 직원능력향상이 4.79점, 직원의욕향상이 4.66점이였다.

이어 상관분석 결과, HR 담당자수, HR 외부컨설팅실시, 평가제실시현황, 성과급제실시현황 등과 함께 교육훈련비, 자체교육프로그램개발비율, 교육훈련형태별활용이 직원들의 역량 및 의욕 향상과 정적 상관을 갖고 있었다. 특히 담당자수, 평가제실시, 교육훈련비, 자체개발 교육프로그램 비율은 1인당 매출액과 유의미한 정적 상관을 보였으며, 담당자수, 평가제실시, 교육훈련비는 특히 등록수와 유의미한 상관을 보였다.

<표 4> 투입요소와 산출요소들 간의 상관관계

투입요소 \ 산출요소	직원능력 및 생산성향상	직원의욕향상 및 이직감소	종업원 1인당매출액	특허출원수
HR업무담당자수	.170**	.167**	.169**	.463**
HR담당자평균경력	-.068	-.058	-.024	-.029
HR외부컨설팅	.177**	.160**	.085	.007
평가제도실시현황	.217**	.231**	.142**	.124*
성과급제실시현황	.113*	.109*	.075	.055
핵심인재선정비율	.069	.087	.011	.033
교육훈련비	.177**	.170**	.234**	.348**
자체개발교육프로그램비율	.216**	.208**	.170**	.041
교육훈련형태별활용	.749**	.719**	.066	.072

*p<0.05, **p<0.01

상관분석결과에 따라 HR 담당자의 평균경력은 산출요소들과 부적 상관관계를 갖는 것으로 나타나 DEA 분석에서는 제외하였다. 또한 핵심인재선정비율 역시 모든 산출요소들에 대하여 유의미한 상관관계를 나타내지 않았으므로 최종 분석에 포함하지 않았다. 이로써 DEA 분석에는 HR 담당자 평균경력과 핵심인재선정비율을 제외한 총 7개의 투입요소가 활용되었다.

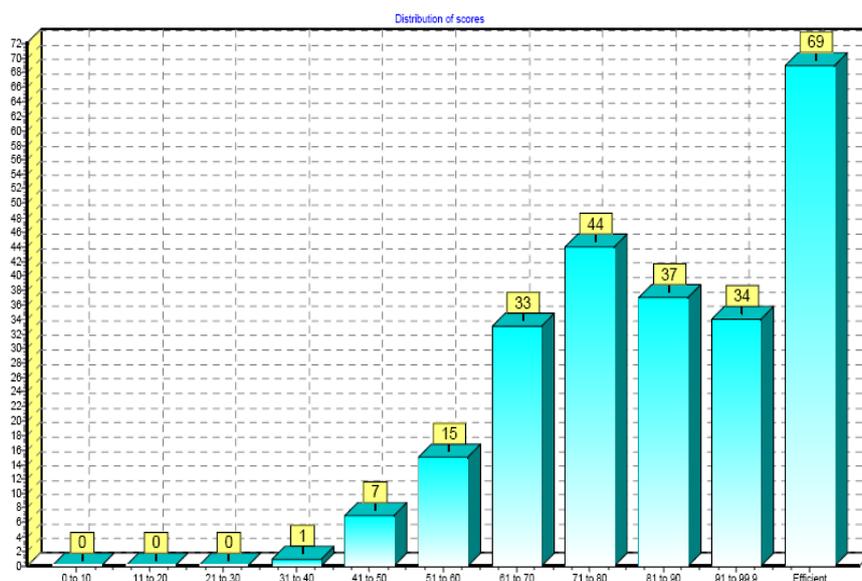
나. 효율성 분석결과

대상 기업을 제조업, 금융업, 서비스업 등 3개 업종으로 구분하고, 각각의 업종을 산출 지향의 BCC모형을 활용하여 분석한 결과, 제조업에서는 총 69개, 금융업에서는 22개, 그리고 서비스업에서는 38개의 기업이 가장 효율적인 인적자원개발 조직(Best Practice)인 것으로 나타났다.

본 분석 결과는 각 업종별 하위 기업들에 대한 효율성 평가 결과를 포함하고 있다. DEA가 가진 최대의 장점 중 하나는 업종별로 낮은 수행을 보인 하위 기업들에 대해서 투입요소와 산출요소들을 정량적 측면에서 재고하여 대상기업들이 효율적인 조직운영을 할 수 있는 현실적인 발전 목표치를 제공한다는 것에 있다. 제시된 목표치는 효율적으로 판명된 다수의 조직 중에서 해당 조직이 가장 벤치마킹이 용이한 몇 개의 조직군을 통하여 도출되기 때문에, 개별 기업의 수행 향상을 위한 현실적인 개선방안으로 활용할 수 있다.

1) 기업별 효율성 평가 결과

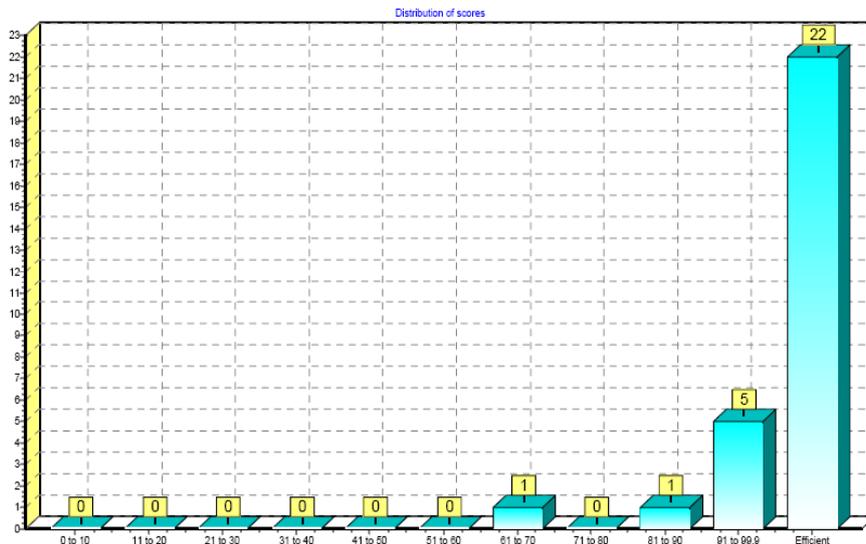
먼저 제조업 240개 기업에 대하여 인적자원개발 수행의 효율성을 평가한 결과, 총 69개의 기업이 투입요소 대비 산출요소의 100% 효율성을 보이는 것으로 나타났다. 이들은 인적자원개발을 위해 투자하는 노력과 비용에 비하여 우수한 성과를 내고 있는 모범적 기업들로 인정될 수 있다. [그림 2]는 이 외에도 평가대상이 된 기업들의 효율성 점수별 분포를 보여주고 있다.



[그림 2] 제조업 240개 기업의 효율성 평가결과 분포도

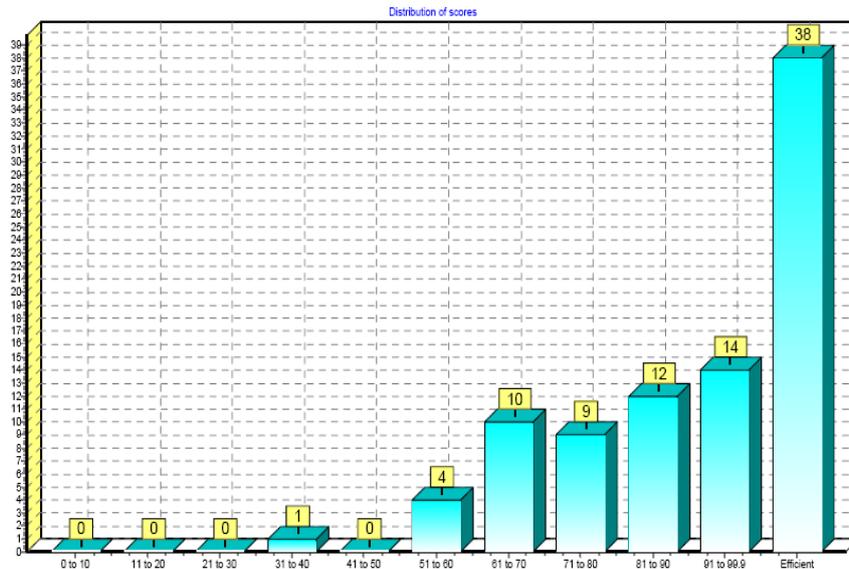
모범적인 사례로 꼽힐 수 있는 69개의 기업 이외에, 91.0%에서 99.9%의 효율성을 보이는 기업이 34개, 81.0%에서 90.0%의 효율성을 보이는 기업은 37개인 것으로 나타났으며, 71.0%에서 80.0% 효율성을 보이는 기업이 44개로 비교적 많은 수를 차지하였다. 그러나 0에서 30.0%의 낮은 효율성을 보이는 기업 조직은 없는 것으로 나타나, 제조업에서의 인적자원개발 수행은 전반적으로 효율적으로 이루어지고 있다고 평가할 수 있었다.

금융업에 속한 29개 기업들을 분석한 결과, 총 22개의 대다수 기업들이 100%에 이르는 효율적 수행을 하고 있는 것으로 나타났다. 무엇보다 60.0% 미만의 효율성을 보이는 기업들은 없었다. [그림 3]은 금융업에서의 인적자원개발 수행의 효율성을 분석한 결과를 제시하고 있다.



[그림 3] 금융업 29개 기업의 효율성 평가결과 분포도

한편, 서비스업에 속한 88개의 기업들 중에서는 총 38개의 기업이 100% 효율성을 보이고 있었다. 이외에도 91.0%에서 99.9%의 효율성을 나타낸 기업은 14개, 81.0%에서 90.0%의 효율성을 보이는 기업은 12개, 71.0%에서 80.0%의 효율성을 보이는 기업은 9개에 이르는 것으로 나타났다. 또한 31.0%에서 40.0%의 효율성을 보이는 기업도 있었다. 전반적으로 서비스업의 인적자원개발 수행은 효율성을 평가한 결과 분포로 볼 때, 금융업에 비해 효율성이 낮은 것으로 평가할 수 있다(그림 4 참조).



[그림 4] 서비스업 88개 기업의 효율성 평가결과 분포도

2) 업종별 하위 조직들의 효율성 분석결과

분석결과에 따라 업종별로 하위 기업들에 대해서 투입요소와 산출요소를 정량적으로 조정할 수 있는 목표치를 제공할 수 있다. 기업들의 현재 상태(actual)는 투입요소과 산출요소의 실제 자료를 보여주며, 목표치(target)는 DEA 분석결과 해당 조직과 가장 유사한 조직군 내에서 효율성이 높은 기업들의 수행을 고려하여 제시된다. 이러한 목표치는 기업의 목표와 인적자원개발의 방향, 현실적 상황 등을 우선 고려한다는 전제 하에서, 조직이 해당 기능을 더욱 강화하기 위한 현실적인 개선안으로 활용될 수 있다. 무엇보다 개별 기업에 대한 분석결과는 단지 어떤 특정한 투입요소를 줄여야하다던가, 인원이나 비용을 감축해야한다는 극단적 해석을 도출하기 위한 것이 아니라, 투입요소와 산출요소간의 체계적 관계를 보기 위한 것이라는 점에 입각하여 해석이 이루어져야한다.

<표 5>는 제조업에서의 하위 3개 기업들에 대한 현재 상태과 목표치를, <표 6>는 금융업에서의, 그리고 <표 7>은 서비스업에서 하위 기업들의 목표치를 제시해주고 있다. 각각의 표가 보여주듯이, 제시되는 목표치는 개별 기업에 따라 모두 다르다.

<표 5> 제조업 하위 3개 기업들의 효율성 분석결과 예시

(단위: 백만원)

요소	항목	341		22		198	
		현재	목표치	현재	목표치	현재	목표치
투입 요소	HR업무담당자수	3.00	3.00	9.00	4.88	2.00	2.00
	HR외부컨설팅	1.00	0.07	1.00	0.50	0.00	0.00
	평가제도실시현황	2.00	1.61	2.00	1.60	1.00	1.00
	성과급제실시현황	1.00	1.00	2.00	0.96	1.00	1.00
	교육훈련비*	200.00	114.37	745.00	174.38	89.00	21.51
	자체개발교육프로그램비율	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	교육훈련형태별활용	6.00	5.84	8.00	8.00	2.00	2.00
산출 요소	직원능력및생산성향상	2.00	5.43	3.00	7.18	2.00	4.65
	직원의욕향상및이직감소	2.00	5.43	2.00	5.37	2.00	4.65
	종업원1인당매출액*	771.89	2096.49	853.85	2042.53	207.67	483.24
	특허실용신안디자인	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32

제조업에서는 부여된 기업 코드 번호 341, 22, 198이 하위 3개 기업으로 나타났다. 이들 기업들은 공통적으로 직원 능력 및 생산성, 직원 의욕 면에서 향상을 보여야하는 것으로 나타났다. 매출액 증가 역시 성과 평가에 중요한 요소이지만, 특히 관련 등록수는 이들 기업의 경우에는 크게 영향을 미치는 성과치는 아닌 것으로 나타났다.

투입요소들을 살펴보면, 기업 341번의 경우에는 외부컨설팅을 줄일 필요가 있음을, 기업 22번의 경우에는 자체개발프로그램비율과 교육훈련형태별 활용을 제외하고는 모든 투입요소를 감소시킬 필요가 있다고 제안할 수 있다. 이와는 달리 기업 198번의 경우에는 효율성 측면에서 교육훈련경비를 감축하는 것이 주요한 제안사항이었다.

금융업의 경우에는 산출요소 중 직원능력 및 의욕향상이나 매출액보다는 상대적으로 특허 관련 성과물을 증가시킬 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 기업 179번의 경우에는 특허관련 등록수를 7건 이상, 244번 기업의 경우에는 3건 이상, 104번 기업의 경우에는 1건 정도를 증가시킬 필요가 있음을 제안하고 있다.

〈표 6〉 금융업 하위 3개 기업들의 효율성 분석결과 예시

(단위: 백만원)

요소	항목	179		244		104	
		현재	목표치	현재	목표치	현재	목표치
투입 요소	HR업무담당자수	10.00	4.04	10.00	4.08	10.00	7.15
	HR외부컨설팅	9.00	2.33	1.00	1.00	1.00	1.00
	평가제도실시현황	9.00	2.00	3.00	3.00	5.00	4.93
	성과급제실시현황	9.00	1.83	2.00	1.36	2.00	1.39
	교육훈련비*	101.00	101.00	313.00	112.92	851.00	282.29
	자체개발교육프로그램비율	25.00	1.97	70.00	7.82	10.00	10.00
	교육훈련형태별활용	10.00	5.99	5.00	4.24	7.00	7.00
산출 요소	직원능력및생산성향상	5.00	5.72	4.00	5.98	5.00	6.39
	직원의욕향상및이직감소	3.00	5.06	4.00	5.98	6.00	6.39
	종업원1인당매출액*	532.83	609.71	319.44	477.55	379.13	1133.27
	특허실용신안디자인	0.00	7.22	0.00	3.02	0.00	0.91

투입요소별로 보면, 179번 기업의 경우에는 인적자원개발에 투자하는 노력을 일정량씩 감소시킬 필요가 있다는 것을 알 수 있다. 244번 기업의 경우에는 자체개발프로그램 비율을 줄이는 것이 가장 주요한 제안 사항이었으며, 기업 104의 경우에는 투입요소보다는 산출요소, 특히 매출액 증대를 목표로 삼아야한다는 것을 알 수 있다.

서비스업의 하위 3개 기업들에 대해서는 다양한 제안사항이 도출되었다. 기업 375에 대해서는 평가제나 성과급제에 대한 노력을 줄이고 직원 능력 향상이나 의욕과 같은 성과물에 집중하면서 내부적인 요소들의 개선에 주력할 필요가 있는 것으로 나타났다. 기업 72의 경우에는 HR 업무 담당자 수를 늘리고 산출요소면에서는 특허관련 성과물에 주력할 필요가 있음을 알 수 있었으며, 기업 506의 경우에는 투입요소보다도 산출요소 증대에 목표를 두고 직원들의 능력 및 의욕 증대와 함께 매출액의 신장, 특허출원수의 증가 등에 주력할 필요가 있는 것으로 나타났다.

이와 같은 하위 기업들의 효율성 분석결과는 동종업계에서 유사성이 높은 기업군에서 효율성이 높은 우수기업들에 비교한 상대적인 지침을 제공하고 있으므로, 절대적인 목표치라 할 수는 없으나, 개별 기업의 맥락과 상황, 지향하는 목표와 목적을 고려하면서 성과를 효율적으로 달성하기 위한 방안으로 활용할 수 있다는 데에 의의가 있다.

<표 7> 서비스업 하위 3개 기업들의 효율성 분석결과 예시

(단위: 백만원)

요소	항목	375		72		506	
		현재	목표치	현재	목표치	현재	목표치
투입 요소	HR업무담당자수	2.00	2.00	2.00	3.19	15.00	11.58
	HR외부컨설팅	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
	평가제도실시현황	5.00	3.05	2.00	1.16	6.00	3.51
	성과급제실시현황	4.00	0.30	2.00	0.66	1.00	1.00
	교육훈련비*	9.00	9.00	25.00	25.00	1800.00	1800.00
	자체개발교육프로그램비율	0.00	0.00	0.00	0.00	30.00	14.13
	교육훈련형태별활용	2.00	2.00	4.00	2.19	8.00	6.76
산출 요소	직원능력및생산성향상	2.00	4.88	3.00	5.67	4.00	7.08
	직원의욕향상및이직감소	2.00	4.88	3.00	5.77	3.00	5.31
	중업원1인당매출액*	236.81	577.90	142.58	269.54	300.43	1286.68
	특허실용신안디자인	0.00	0.04	1.00	7.97	8.00	14.17

5. 결론

본 연구는 DEA 분석법을 인적자원개발 분야에서 평가 전략과 방법으로 활용하는 예를 제시하는 데에 일차적 목적을 두었다. 무엇보다 금전적 가치로 전환될 수 없는 인적자원 개발을 위한 다양한 투입 요인들까지 포함하여 기업 조직의 성과 요인들과 함께 분석함으로써, 인적자원개발 성과에 대한 조직별 효율성을 보다 상대적으로 평가할 수 있는 예가 되었다. 또한 투입 요인들과 성과 간의 체계적 설명이 가능함으로써 기업별 인적자원 개발에 대한 평가와 피드백을 제공할 수 있다.

본 연구결과가 제시하고 있듯이, DEA분석과 해석이 갖는 조직 운영에서의 장점은 선정된 평가지표들 중심으로 동종 업계에서의 상대적 순위를 파악하고 상위그룹의 역량에 도달할 수 있는 목표치와 방법을 동시에 제공한다는 데에 있다. 따라서 DEA분석과정에서 가장 중요한 것은 평가지표인 투입요소와 산출요소를 어떤 내용으로 구성하는가에 있다. 평가목적에 따라 결정적인 변수들을 평가지표로 구성하는 것은 사실 모든 평가활동의 기본이겠으나, DEA분석법은 단지 서열적 평가에 그치지 않고 평가내용을 지표에 따라 제공

한다는 점에서 투입요소와 산출요소의 선정이 더욱 중요하다. 본 연구에서는 인적자원 기업패널 조사자료에서 제공하는 항목들을 활용하여 변수를 선정하고, 투입요소와 산출요소 간의 상관관계를 바탕으로 부적 상관을 보이거나 유의미한 상관을 나타내지 않는 변수들을 제외시켰다. 보다 설득력있는 변수 선정을 위해서는 AHP(Analytic Hierarchy Process), 델파이, 요인분석, 회귀분석 등의 방법을 활용할 수 있다.

본 연구의 대상들은 제조업, 금융업, 서비스업의 3개 업종으로 나뉘어 분석되었는데, 제조업이나 금융업에 해당하는 기업들의 경우에는 전반적으로 인적자원개발을 위한 투입요소 대비 성과에서 효율성을 보이고 있었다. 서비스업의 경우에는 효율성이 낮은 기업들이 금융업보다 많이 나타나 업종 전반에서 인적자원개발의 성과를 높이기 위한 방안을 모색할 필요가 있다는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 DEA의 효율성 평가에서 더 나아가 전반적인 조직의 효과성을 함께 평가하기 위해서는 CVF(Competing Values Framework)와 같은 분석틀을 함께 활용하는 것이 바람직하다(Lee, 2004; Lee & Brower, 2006).

업종별 하위기업들의 효율성을 분석한 결과를 살펴보면, 제조업 하위 그룹들은 직원 능력 및 생산성 향상, 직원 의욕 향상에서 향상을 보이면서 특히 관련 등록수를 향상시킬 필요가 있는 것으로 나타났다. 금융업의 경우에는 산출요소 중 직원능력 및 의욕향상이나 매출액보다는 상대적으로 특히 관련 성과물을 증가시킬 필요가 있음을 시사하고 있었다. 서비스업의 하위 3개 기업들에 대해서는 무엇보다 주어진 4가지의 산출요소에서 전반적인 향상이 요구되는 것으로 나타났다. 한편, 특정 기업의 경우에는 HR담당자의 수를 늘릴 필요가 있음이 제안되기도 하였다. 본 연구 결과가 제시하듯이 이러한 제안사항들은 개별 기업마다 다르기 때문에 기업의 상황과 맥락에서 이해될 필요가 있다. 이는 DEA분석 결과가 많은 연구물들에서 질적인 탐색으로 연결되는 고리이기도 하다.

이와 같이 DEA의 분석결과는 조직들의 효율성을 상대적으로 평가함으로써 추후 질적 연구, 사례연구 등을 위한 이론적 토대를 제공하며, 개별 조직에 대한 효율성을 제고하고 이에 대한 컨설팅을 제공할 수 있는 방법이라는 점에서 그 실제적 효용성을 갖는다. 무엇보다 DEA는, 무형자산이라는 점에서 평가의 어려움에 직면해있는 기업의 인적자원개발 분야에서 시도해볼 수 있는 평가의 한 방법과 전략이라고 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 김재홍·김태일(2001). 공공부문의 효율성 평가와 측정. 서울: 집문당.
- 문신용·윤기찬(2004). 사회복지서비스 생산성에 관한 통합적 분석: 자료포락분석(DEA)과 SERVQUAL 기법을 중심으로. 한국행정학보, 38(6).
- 송건섭·이곤수(2004). 광역자치단체의 성과평가: DEA와 SURVEY방법론 적용. 한국행정학보, 38(6).
- 윤경준(2003). 공공부문 효율성 측정을 위한 DEA의 활용: 평가와 제언. 정부학연구, 9(2).
- 윤경준·최신용·강정석(2005). DEA를 통한 공공조직 벤치마킹 정보의 단계적 도출. 한국행정학보, 39(2).
- 이덕로 (2004). 국방조직의 효과성 평가모형에 관한 제언. 국방정책연구, 66.
- 임동진·김상호(2000). DEA를 통한 지방정부의 생산성 측정-인력·재정과 공공서비스 관계를 중심으로. 한국행정학보, 34(4).
- Altschuld, J., & Zheng, H. (1995). Assessing the effectiveness of research organizations: An examination of multiple approaches. *Evaluation Review*, 19(2).
- Banker, R., & Morey, R. (1986). Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. *Operations Research*, 34(4).
- Berman, E. (2006). *Performance and productivity in public and nonprofit organizations*. Armonk, NY: M.E. Sharpe, Inc.
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A., & Seiford, L. (1994). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and application*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2000). *Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Cooper, W., Seiford, L., Zhu, J. (2004). *Handbook of data envelopment analysis*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Craycraft, C. (1999). A review of statistical techniques in measuring efficiency. *Journal of Public Budgeting, Accounting and Financial Management*, 11(1).
- Kimberly, J. (1976). Organizational size and the structuralist perspective: A review, critique and proposal. *Administrative Science Quarterly*, 21(4).

- Lee, D., & Brower, R. S. (2006). Pushing the Envelope on Organizational Effectiveness: Combining an Old Framework and a Sharp Tool. *Public Performance and Management Review*, 30(2).
- Lewin, A., & Seiford, L. (1997). Extending the frontiers of data envelopment analysis. *Annals of Operational Research*, 73.
- Lillis, C., & Shaffer, P. (1977). Economic output as an organizational effectiveness measure for universities. *The Academy of Management Journal*, 20(3).
- Ludwin, W., Guthrie, T. (1989). Assessing productivity with data envelopment analysis. *Public Productivity Review*, 12.
- Nyhan, R., & Martin, L. (1999). Comparative performance measurement: A primer on data envelopment analysis. *Public Productivity & Management Review*, 22(3).
- Pershing, J. (2006). *Handbook of Human Performance Technology: Principles, practices, and potential*. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.
- Poster, T. (2003). *Measuring performance in public and nonprofit organizations*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Ray, S. (2004). *Data envelopment analysis: Theory and techniques for economics and operations research*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Rothwell, W., Hohne, C., & King, S. (2000). *Human performance improvement: Building practitioner competence*. Houston, TX: Gulf Publishing Company.
- Rothwell, W., Lindholm, J., & Wallick, W. (2003). *What CEOs expect from corporate training: Building workplace learning and performance initiatives that advance organizational goals*. New York, NY: AMACOM.
- Ruggiero, J. (2004). Performance evaluation in education: Modeling educational production. In W. Cooper, L. Seiford, & J. Zhu (Eds.), *Handbook on data envelopment analysis*. Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Seiford, L. (1996). Data envelopment analysis: The evolution of the state of the art. *Journal of Productivity Analysis*, 7.
- Tankersley, W., & Tankersley, J. (1996). Relative efficiency of electric cooperatives in South Carolina: An application and test of data envelopment analysis. *Coastal Business Review*, 5.

Tankersley, W., & Tankersley, J. (1997). The hypothetical efficient organization: Exploring the diagnostic value of data envelopment analysis. *Coastal Business Review*, 6.

Werner, J. & DeSimone, R. (2006). *Human resources development* (4th ed.). White Plains, NY: Longman Publishers.

Abstract

Evaluation Research on the Efficiency of Private Companies' HRD Performance by Employing Data Envelopment Analysis

Deokro Lee, Sejong University

Soyoung Kim, Yonsei University

This study was to appreciate the performance of HRD functions for individual companies in terms of efficiency based on the quantitative analysis by Data Envelopment Analysis(DEA). DEA would be useful in evaluating HRD performance, which is difficult to be measured due to intangible outcomes. The data of Human Capital Corporate Panel survey was used for this study and the data set for a total of 357 companies was divided into three categories according to industrial classification - manufacturing, financial business, and services. The evaluation index included the input information such as HR department, HRM, and HRD activities, and the output information such as employees competencies, employees morale, sales by individual worker, and patent registration. The correlation analysis suggested that the selected inputs and outputs were valid as evaluation index, except the year of experience of HR personnels and the ratio of selecting talented workforces. The results of DEA analysis indicated that 69 companies (out of 240) in manufacturing, 22 companies (out of 29) in financial business, and 38 companies (out of 88) in services were designated as best practices, showing 100% efficiency. The lowest ranked companies in each industry was analyzed based on their efficiency with the consideration of the balance between inputs and outputs, and made actual suggestions for their performance improvement in HR functions.