

銀行營業店の 成果評價方法으로서의 DEA: 테스트와 比較*

DEA as a Performance Evaluation Method of Bant Branches Test and Comparison

安 泰 植

초 록

銀行營業店の 成果評價方法으로서 DEA(Data Envelopment Analysis)를 이용하여 營業店の 相對的 效率性を 평가하였고 DEA 결과에서 제공하는 參照集合(Reference set)概念을 이용하여 선택된 模範營業店集團이 經營者의 意見과 一致함을 보였다. 본 연구의 評價對象으로 선택된 은행이 實際 業績評價에 사용하고 있는 여러가지 比率을 이용하여 模擬指數를 계산하였으며, 계산된 模擬指數에 의한 相對的 評價結果와 DEA 效率值 結果와의 差異를 比較分析하였다. 두 가지의 規模變數를 이용하여 平價對象 營業店을 두 그룹으로 나누고 두 그룹의 DEA效率值를 平均比較 t-test方法을 이용하여 比較한 결과 規模의 經濟가 存在함을 보였으며, 이것은 전통적인 費用函數 回歸方程式의 係數分析에 의거한 規模의 經濟 檢證方法과는 다른 것이다.

I. 序 論

管理統制 (management control)의 과정은 크게 計劃, 調整, 統制의 세 단계로 나눌 수

* 본 논문은 1989년도 문교부 학술진흥재단 신진교수 연구조성비의 지원을 받았음.

익명의 심사자 두 분의 좋은 지적에 감사를 드리며 타자와 자료처리에 도움을 준 대학원생 노용선 그리고 이광복에게 고마움을 표한다.

** 아주대학교 경영대학 경영학과 조교수

있다. 여기서 統制의 중요한 수단으로 成果評價를 들 수 있으며, 成果評價의 결과를 피드백함으로써 차기의 목표를 수정하고 계획을 수립하는데 도움을 주며 (Horngren & Foster, 1991), 궁극적으로 評價對象으로 하여금 目標에 合致된 활동을 유도하는데 成果評價의 目的이 있다고 할 수 있다. 生産性(productivity)은 기업성과의 중요한 부분을 점하고 있고 특히 기업활동이 고도화하고 그 경쟁이 극심하여짐에 따라 生産性向上의 필요성은 더욱 고조되고 있으나, 製造業분야와는 달리 서어비스업분야에서는 生産性概念이 아직도 생소한 것으로 받아들여지고 있는 것이 사실이다. 그러나 서어비스업분야가 國內總生産에서 차지하는 비율이 무려 36.5%에 달하고 있고 [한국은행, 1990], 우루구아이협상의 결과로 서어비스업의 開放程度가 더욱 확대될 것을 감안하면, 銀行과 같은 서어비스산업의 生産性向上은 그 어느 때보다도 절실히 요구된다고 할 수 있다.

이 연구에서 특히 관심이 있는 것은 銀行營業店(또는 支店)¹⁾에 대한 生産性評價인데, 여러가지 投入要素를 이용하여 다양한 產出物을 생산해 내는 銀行營業店들의 生産性을 평가하고 그 결과를 관리목적에 사용하기 위해서는 은행의 성격에 맞는 적절한 評價方法이 사용되어야 할 것이다. 물론 국내 은행에서는 業績評價라는 이름으로 1년에 1회 또는 2회에 걸쳐 산하 營業店(또는 支店)들에 대한 內部經營評價를 시행하고 있으며 그 방법 또한 시간이 지날수록 복잡해지고 있으나, 評價項目의 增減이나 加乘式의 변동에 의한 차이만 보일뿐 대체적으로 財務諸表나 기타 會計資料에 근거한 會計比率(accounting ratios)을 분석하는 比率分析法(ratio analyses)이나 각각의 비율에 主觀的인 加重值를 부여하여 綜合的인 指數를 산출해내는 指數法(index approach)에 그치고 있다. 이러한 방법들이 이해가 용이하고 사용이 단순하며 기존의 會計情報시스템에서 쉽게 얻어질 수 있는 정보라는 장점이 있는 반면에, 평가대상의 非效率的 要因을 파악하거나 改善이 필요한 부분을 구체적으로 지적하여 管理效率를 높이는 데에 필요한 정보는 제공해주지 못하고 있는 단점이 있다.²⁾

銀行의 營業店을 하나의 責任中心點(responsibility center)으로 볼 때 原價中心點, 收益

1) 본 논문에서는 영업점과 지점을 혼용하기로 한다.

2) 比率分析法의 경우 각 비율은 單--產出物 對 單--投入要素의 比率를 나타내기 때문에 銀行과 같은 綜合生産(joint production)時 고려되어야 할 다양한 投入要素間의 相互作用, 產出物間의 相互作用 및 產出物과 投入要素間의 相互作用들을 무시하고 있는 단점이 있으며, 따라서 이러한 비율들의 가중치를 이용한 지수법도 동일한 문제점을 내포하고 있다.

中心點, 利益中心點 및 投資中心點 등 네 가지 형태중의 하나로 구분할 수 있으나, 여기서는 銀行營業店을 여러가지 投入物을 이용하여 여러가지의 다양한 產出物들을 생산 및 판매하는 利益中心點(profit center)으로 보기로 한다. 利益中心點으로서의 은행영업점의 성과를 평가하는 경우, 期間損益이라는 종합적인 성과측정치가 있으나, 期間損益이라는 것은 은행의 영업점이 제공하는 여러가지 산출물들 또는 사용하는 투입요소들의 價格效果(price effects)가 작용함으로써, 그 성과가 競爭價格의 變化에 따른 산출물이나 투입요소들의 적절한 배합, 즉 配分的 效率(allocative efficiency)에 의한 것인지 業務의 效率에 의한 것인지를 구별하기가 어렵다. 이 논문의 초점은 價格變化에 의한 短期的인 適應能力을 나타내주는 配分的 效率性보다는 좀 더 長期的인 效果를 가지는 生産性에 대한 評價(Miller, 1984)이기 때문에 利益자체보다는 利益을 발생시키는 生産過程에 중점을 둔다.

이와 같이 영업점의 생산성을 평가하고 그 결과를 관리목적에 사용하기 위해서는, 단순한 會計的 比率分析(accounting ratio analyses)에서 얻어지는 것 이상의 情報를 제공해주는 分析的 機能을 가진 평가방법을 요한다. 상대적으로 새로운 방법인 Data Envelopment Analysis(DEA)³⁾는 각 영업점의 投入要素 및 產出物들의 配合(input-output mix)을 고려하여 그 配合이 類似한 他營業店과 비교함으로써 비효율적인 영업점을 찾아내고, 非效率的인 原因이 어디에 있는가를 지적해 줌으로써, 生産性向上의 具體的인 方向을 제시해주는데 중요한 역할을 담당할 수 있는 방법이다. 이 연구에서는 DEA와 기타 非率分析 또는 指數接近法을 比較함으로써, 類似點과 差異點을 분석하여 은행영업점 평가에 DEA가 쓰일 수 있는 가능성을 타진해 보는 것을 논문의 첫째 목적으로 하고 있다.

規模의 經濟(economy of scale)는 은행을 하나의 생산단위로 보고 費用函數를 연구하는 많은 기존의 연구들의 주요 관심사 중의 하나이다. 그러나 본 연구에서는 과거의 傳統的 費用函數에 의거하지 않고, DEA에서 제공하는 效率值를 이용하여 規模의 大小에 따른 效率性差異를 검증해봄으로써, 전통적인 방법과는 다른 방법으로 規模의 經濟의 가설을 검증하는 것이 이 논문의 둘째 목적이라 할 수 있다.

이러한 목적들을 수행하기 위해 이 논문은 다음과 같은 순서로 진행된다. 2장에서는 국내은행의 영업점 評價現況과 問題點을 기술하고, 3장에서는 DEA 평가에 필요한 產出物

3) DEA모델에 대한 技術的 說明은 附錄이나 Ahn(1987) 참조.

과 投入要素의 選擇 및 測定이 다루어 질 것이며, 4장에서는 評價對象을 選定하고, 5장에서는 DEA 評價結果에 대한 해석과 그 결과를 이용한 規模의 經濟(economy of scale)假說檢證, 比率分析 또는 指數接近法과의 比較를 하여 DEA의 有用性を 조사하고, 6장에서는 結論 및 限界點으로 끝을 맺으며, 부록에는 DEA 모델에 대한 간단한 설명이 따른다.

II. 銀行의 營業店 業績評價制度의 現況

DEA에 의한 營業店 成果評價에 앞서 현재 우리나라의 대표적인 은행들의 영업점 評價制度現況에 대해서 살펴볼 필요가 있다. 그 이유는 과연 영업점 평가시 重要視되는 部門에는 어떤 것들이 있으며 問題點은 무엇인가? 평가에 사용되는 구체적인 變數集合의 구성은 어떠한가? 現行 方法과 比較하여 DEA가 추가로 제공할 수 있는 정보에는 어떤 것들이 있을 수 있는 것인가? 등에 대한 대답을 대략적이거나 얻을 수 있기 때문이다.

국내 은행들은 산하의 영업점들의 경영성과를 평가하기 위해, 營業店評價基準이라는 이름하에 여러가지 評價項目들을 망라하고, 각 項目들에 相異한 配點 또는 加重值를 두어 總點을 계산하여 경영성과를 평가하고 있는 실정이다. 평가업무는 대체로 종합기획부에서 또는 고객부 또는 지점관리부에서 담당하고 있으며, 업적평가시 사용하는 기준에는 여러가지를 들 수 있는데, 크게 收益性部門, 資金調達部門, 資金運用部門, 營業管理 및 其他部門, 外換部門으로 구분할 수 있고, 각 은행들이 각각의 항목에 부여하는 平均配點比率를 보면 收益性部門에 37.4%, 資金調達部門에 26.5%, 資金運用部門에 9.1%, 其他經營部門에 18.1%를 부여하고 있는 것으로 나타나 있다(김명순, 1989).

收益性部門에서의 評價項目으로는 목표수익달성율, 이익증가액점유비, 순이익증가액, 1인당 순이익 증가율, 총자산순이익율, 경비율등이 있는데, 각 은행의 항목별 비중치를 單純平均⁴⁾하면, 목표수익달성율 27.7%, 순이익 증가액 점유비 14.9%, 순이익 증가액 19.0%, 총자산 순이익율 12.8%, 1인당 순이익증가율 17.0%, 경비율 8.6%로 나타난다. 마찬가지로 資金調達部門에서의 主要評價項目과 銀行別 配點現況을 單純平均하여 보면, 자금포지션에 두는 비중(56.8%)이 다른 항목에 비해 월등히 높으며, 그 다음은 1인당 지급증가율(9.5%), 수신계획달성율(6.8%), 가계자금증가율(4.8%)의 순으로 나타난다. 資金運

4) 單純平均에 의한 수치이기 때문에 은행마다 차이는 있을 수 있다.

用部門의 평가에 사용되는 評價項目과 銀行別 配點現況을 平均하여 살펴보면, 연체비율(49.1%), 대출구조(24.5%), 중소기업대출점유비(18.6%)등의 순서를 보인다.

主要部門別 評價項目과 配點을 表로 나타내면 다음과 같다.

〈표 2-1〉 評價部門, 評價項目 및 配點

收益性部門	配點	資金調達部門	配點	資金運用部門	配點
목표수익달성율	27.7%	자금포지션	56.8%	연체비율	49.1%
순이익증가액점유비	14.9%	1인당자금증가율	9.5%	대출구조	24.5%
순이익증가액	19.0%	수신계획달성율	6.8%	중소기업대출	18.6%
총자산순이익율	12.8%	가계자금증가율	4.8%	기타	7.7%
1인당순이익증가율	17.0%	기타	22.1%		
경비율	8.6%				
計	100%	計	100%	計	100%

(資料源 : 김명순, 1989)

이와 같이 國內銀行의 業績評價現況에서 파악할 수 있는 몇 가지 특성을 종합하면 다음과 같다.

첫째, 成果評價에 사용되는 부문이 다양하나 크게 收益性, 資金調達, 資金運用 등으로 나누어 질 수 있으며, 收益性部門이 상대적으로 중요시 되고 있다는 것을 알 수 있다. 둘째, 위의 각 부문의 평가는 前年對比 增加率 또는 目標對比 實績등과 같이 유사한 영업점과 상대적인 비교를 하기 보다는 해당영업점의 目標對比 또는 前年對比 增加率등을 통한 평가를 함으로써 絶對平價에 더 가까운 성격을 가진다. 셋째, 성과평가지 效果(effectiveness) 즉 目標達成度에 치중함으로써, 목표를 달성하기 위해 사용한 자원, 즉 效率(efficiency)에 대한 관심을 거의 찾아 볼 수 없다는 점이다. 가끔 1인당 순이익증가율, 1인당 자금증가율 등과 같이 效率를 고려한 評價項目이 없는 것은 아니나, 그 比重이 작고 목표수익달성율, 자금포지션, 연체비율등과 같이 큰 비중을 차지하는 항목들은 대부분 效果測定 側面을 강조한다는 점이다. 넷째, 대부분의 성과측정치가 財務比率(financial ratios)에 의한 것이고 非財務的인 성격을 띠는 業務效率性에 관한 측정치는 全無한 상태이다. 다섯째, 위의 성과지표들이 해당영업점의 非能率이나 非效率의 원인을 파악하는데 유용한 관리적 정보를 제공하지 못하고 있다.

이와 같은 현행평가실무의 특징을 고려하고 현행평가업무의 단점을 보완하기 위해서는, 평가방법이 財務的인 情報 뿐만 아니라 傳票件數 또는 職員數와 같은 非財務的인 정보를 동시에 고려하여 성과평가를 할 수 있어야 할 것이며, 다양한 투입요소와 산출물간의 관계를 동시에 고려하여, 각 영업점의 全般的 效率性 (overall efficiency) 및 非效率의 原因을 파악할 수 있는 정보를 제공할 수 있어야 할 것이다. 본 연구에서 택한 DEA는 이와 같은 관점에서 기존의 平價方法 및 內容상의 問題點을 補完할 수 있는 좋은 방법이 될 수 있을 것이다.

Ⅲ. 銀行의 產出物과 投入物의 選擇

기존의 학술연구에서도 銀行의 效率性에 관한 연구가 많이 행해져 왔다. 이러한 연구 중에는 費用函數를 이용하여 規模의 經濟(economy of scale) 또는 範圍의 經濟(economy of scope)등을 연구한 논문들이 주축을 이루고 있으며, 이러한 연구에서 필수적으로 요구되는 것이 投入要素 및 產出物에 대한 정의 및 측정인데, 投入要素의 경우에는 큰 문제가 없으나 產出物의 경우에는 많은 異見을 보이고 있다. 이 장에서는 과거의 연구들에 사용된 產出物 및 投入要素 특히 產出物 變數를 검토하여 DEA 평가에 이용할 變數를 選擇하는 것을 목적으로 하고 있다.

銀行의 產出物 및 投入要素에 대한 정의는 銀行의 役割에 대한 觀點에 따라 달라질 수 있는데, 그러한 관점에는 은행을 하나의 독립된 생산체로 보고 費用行態(cost behavior)나 生産行態에 초점을 맞추는 微視的인 觀點과, 은행을 經濟制度하에서 資金仲介機能을 수행하는 기관으로 보아 은행의 산출물과 GNP와의 관계에 관심을 두는 巨視的 觀點으로 대별할 수 있다. 이미 언급한 바와 같이, 이 연구에서는 은행을 여러가지의 投入物을 사용하여 다양한 產出物을 생산하는 하나의 生産單位로 보고 그 효율성을 평가하는 微視的인 觀點을 택한다.

微視的인 觀點에 근거를 둔 기존의 은행관계 연구들을 종합하여 보면, 은행의 產出物에 대한 견해를 크게 셋으로 나눌 수 있다. 첫째는, 貸借對照表상의 借邊 또는 貸邊의 항목, 즉 與信 또는 受信을 產出物로 보는 견해와, 둘째는 貸借對照表상의 金額이 아닌 業務處理件數를 중심으로 보는 견해와, 셋째 損益計算書상의 收益項目에 초점을 맞추는 견해로 나눌 수 있다(황주봉, 1990)

예를 들어 Alhadeff(1954)와 Horvitz(1963)는 貸借對照表上의 貸邊項目의 하나인 預金規模를 은행의 산출물로 인식하고 규모의 경제성 여부를 평가하였다. Murray & White(1983)는 收益資產(earning assets)을 은행산출물로 보고 收益資產을 부동산 저당대출, 유가증권 투자로 분류하고 투입물을 자본, 노동, 예금등 투입물로 하여 트랜스로그형 費用函數를 추정하였다. 이밖에 은행산출물을 대출잔액 또는 대출잔액과 유가증권투자액으로 파악하는 연구도 있다. 위와 같이 貸借對照表上의 借邊 또는 貸邊 하나에만, 즉 與信 또는 受信 어느 한 쪽만을 산출물로 본 연구가 있는 반면, 貸借對照表上의 兩面 모두에서 산출물을 추출하여 이용한 연구들이 있다. 예를 들어 Gilligan & Smirlock(1984)는 요구불예금과 정기예금 또 총대출금과 유가증권을 산출물로 보아 總營業費用에 대해 回歸分析하였으며, Kim(1986)은 產出物로 요구불예금, 외화예금, 유가증권 및 대출금을, 생산요소로는 勞動, 資本, 컴퓨터 서비스를 각각 취하였다. Lawrence(1989)는 산출물로서 총예금, 총대출금, 유가증권투자를, 투입물로는 노동, 금융자본, 컴퓨터장치를 취하였고, 트랜스로그함수를 費用函數로 하여 規模 및 範圍의 經濟性을 추정하였다.

위와 같이 銀行의 產出物을 金額으로 집계된 예금이나 대출잔액으로 보는 견해도 있지만 技術的인 側面을 강조하여 業務取扱件數로 보는 견해도 있다. 예를들어 Bell & Murphy(1986)는 요구불예금, 정기예금, 저당대출, 할부판매대출, 기업대출등으로 서비스를 분류하고, 이러한 서비스에 대한 생산량을 預金計座數와 貸出件數와 같은 業務取扱量으로 측정하여 直接費用을 회귀시켰다. Longbrake & Haslem(1975)도 Bell & Murphy와 같이 산출물로서 預金計座數를 포함시켰으며, Benston, Hanweck & Humphrey(1982)는 은행산출물로 예금잔액, 대출잔액과 예금계좌수, 대출건수를 포함시켰다. Sherman & Gold(1985)의 연구 역시 銀行의 去來의 種類를 네가지로 분류하여 각 분류에 해당되는 去來의 數를 산출물로 파악하였다.

이와는 대조적으로, 은행의 산출물을 예금잔액, 대출잔액이나 계좌수가 아닌 總收益 또는 그와 유사한 개념으로 파악한 연구도 있다. 이러한 연구에서 은행의 산출물로서는 總收益概念이 채택되고, 預金은 總收益을 산출하기 위한 投入物로서 대출금은 총수익의 前段階指標로 각각 이해하는 것이다. 이와 같이 수익을 은행의 산출물로 보는 견해에는 Greenbaum(1967)이나 Schweitzer(1972)와 같이 收益資產 각각의 평균수익율을 추정하여 각각의 期末殘額에 곱하고, 여기에 대출이외의 업무로부터 얻은 수익을 합한 값을 은

행의 산출물로 정의하는 경우와, Powers(1069)와 같이 은행의 期間收益을 산출물로 파악하는 등 여러가지 경우가 있다.

이 논문에서 이용할 산출물로는, 전기한 기존의 논문들에서 사용된 산출물을 고려하여 (1) 預金殘額 (2) 貸出殘額 (3) 業務取扱件數의 셋을 택하였으며, 收益性 또는 利益關聯指標는 산출물변수에 포함시키지 않았다. 그것은 최종성과치인 이익보다 利益을 產出하는 過程에 초점을 두기 때문이며, 利益數値에 포함되어 있는 價格에 의한 短期的인 效果를 『가능한』 배제하고, 物量的이고 長期的인 성격을 띠는 生産性을 상대적으로 강조하고자 함이다. 이것은 標準原價計算(standard costing)의 差異分析(variance analyses)에서 價格差異(price variance)와 能率差異(eficiency variance)를 분리하는 것과 유사한 논리이다.(Horngren & Foster, 1991).

그러나 여기에서 預金殘額이나 貸出殘額과 같이 金額을 利用한 產出物을 택한 이유는, 일반적으로 은행은 金額⁵⁾을 늘임으로써 市場占有率을 높이는데 치중한다고 볼 수 있기 때문이다(Kolari & Zardkoohi, 1987). 따라서 은행의 업무를 크게 受信과 與信業務로 나눌 때, 각각의 업무에 해당되는 금액인 預金殘額과 貸出殘額을 산출물로 선택하였다. 이와 같은 선택은 국내은행의 업적평가지 영업점의 성격 또는 산출물의 비중에 따라 預金形과 貸出形으로 분류하는 銀行實務에 합치되며, DEA의 평가는 이와 같은 產出物의 配合(product mix)의 差異를 고려하여 그 配合이 類似한 영업점끼리 평가하기 때문에 더욱 유용하다.

그러나 이와 같이 금액에 의한 측정에만 치중된 경우에 은행업무의 技術的인 效率性(technical efficiency)을 看過할 수 있는 可能性이 있다. 따라서 은행의 일반적인 목표인 市場占有率의 증대와 業務處理의 效率性을 동시에 측정하기 위해서 月平均傳票處理件數도 중요한 산출물의 하나로 포함하였다.⁶⁾ 특히 <표 4-2>에서와 같이 業務處理件數와 金額變數와의 相關關係가 상대적으로 낮은 것을 볼 때 두 가지 형태의 변수를 동시에 고려하는 것은 영업점업무의 여러 측면을 반영한 綜合的 效率值를 계산하는데 도움이 될 것이다.

5) 여기에서 預金殘額에는 요구불예금, 정기예금등의 여러 형태의 預金이 포함되어 있으며, 貸出額에도 서로 다른 형태의 貸出이 포함되어 있다.

6) 대부분의 논문은 金額이나 業務處理件數 혹은 計座의 數(최문경, 1988) 들 중의 한 형태를 산출물로 선택하는 것이 일반적이었으나 DEA의 장점의 하나로 성격이나 측정단위가 다른 여러 형태의 產出物이 동시에 고려되었음은 특기할 만하다.

〈표3-1〉은 이 연구의 대상이 되는 A은행의 業務現況報告書에서, 해당지점의 업무현황을 나타내기 위해 실제로 사용하는 지표들의 예를 순서대로 나열한 것이다. 〈표 3-1〉의 지표 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣에서 알 수 있듯이, 본 연구의 대상으로 선택된 은행이 預受金, 貸出金, 利益金, 傳票枚數를 대표적인 산출물로 간주하고 있음을 쉽게 알 수 있으며, 이것은 기존의 연구와도 잘 일치하는 것이다. 본 연구에서는 利益金을 제외한 세 개의 산출물이 평가에 사용한다. 利益金이 제외된 이유는, 이미 설명된 바와 같이 利益(profit)은 最終產出物의 성격을 띠고 있으며 利益자체를 포함시킬 경우 利益增減의 구체적인 원인을 파악하기 어렵다. 따라서 利益의 增減의 要因으로 간주되는 中間產出物(intermediate product), 즉 預受金, 貸出金 및 傳票枚數에 초점을 맞추므로써 구체적인 비효율의 원인을 파악하고자 하는 것이다.

〈표 3-1〉 B營業店 業務現況指標

업무현황지표(1989. 12. 31)	
㉠ 직원1인당 예수금	X X X 백만
㉡ 직원1인당 대출금	X X X 백만
㉢ 직원1인당 일반관리비	X X X 백만
㉣ 직원1인당 이익금	X X X 백만
㉤ 월중평균전표매수	X X X 내
㉥ 수신지급이자율	X X X %
㉦ 대출금실현이자	X X X %
㉧ 자금조달원가율	X X X %
㉨ 기중평균시제급보유액	X X X 백만
㉩ 예수금 평균 신장율	X X X %
㉪ 대출금 평균 신장율	X X X %
㉫ 예수금 잔액 신장율	X X X %
㉬ 대출금 잔액 신장율	X X X %

위 표에서는 투입물에 대한 명확한 언급이 없으나, 「1人當 預受金」, 「1人當 貸出金」, 또는 「1人當 利益」과 같은 경우에서 볼 수 있듯이, 職員의 數가 중요한 投入要素變數로 간주되고 있다는 것을 알 수 있다. 본 연구에서도 勞動에 대한 投入要素의 측정치로서

職員의 數를 사용하기로 한다.

職員의 數와 함께 위 표에서 언급이 된 또 하나의 投入要素는 一般管理費이다. 지표 ㉔에서는 「1人當 一般管理費」의 항목으로 나타나 있는데 사실상 職員數나 一般管理費 모두 投入要素의 성격을 띠는 것으로서, 投入要素間的 比率를 나타내는 이 비율은 관리목적상 그다지 유용한 정보를 제공하지는 못한다 할 수 있다. 또한 一般管理費는 勞務費와 經費로 나누어지는데, 노동력에 해당되는 투입요소는 이미 職員의 數⁷⁾로 포함시켰기 때문에, 여기서는 勞務費를 除外한 經費만을 두번째의 투입요소로 파악하기로 한다.

投入要素를 크게 勞動, 資本 그리고 기타 間接費등으로 나누어 진다고 볼 때 勞動은 職員의 數로, 間接費는 經費로 파악하였으며, 資本에 해당되는 投入要素는 營業店 事務室의 面積으로 측정하기로 하였다. 事務室의 面積 또한 營業店의 중요한 投入要素중의 하나로 널리 알려져 있으며, 각 영업점의 업무현황보고서에 위에서 언급한 지표와 함께 公示되는 重要한 情報중의 하나이다. 이와 같은 투입요소의 선택-職員의 數, 事務室 面積, 經費는 기존의 은행관계문헌에서 사용한 투입요소와도 잘 일치하는 것이다. DEA 評價에 이용될 產出物과 投入要素를 정리하면 다음 표와 같다.

〈표 3-2〉 產出物과 投入要素

	산 출 물	투 입 요 소
모 델	1. 예수금총액	1. 직원의 수
	2. 대출금총액	2. 사무실의 면적
	3. 월평균전표수	3. 경비

IV. 評價對象標本

DEA의 용어를 빌면 DEA의 評價對象이 되는 단위를 意思決定單位(Decision Making Unit-차후 DMU)라 칭하는데, DMU는 여러가지 投入要素를 이용하여 다양한 產出物들을

7) 물론 勞務費도 포함시킴으로써 職員間的 賃率差異를 반영할 수는 있다.

生産해내는 責任이 있는 單位로 정의된다. 이 연구에서의 DMU는 국내 A은행의 營業店 (또는 支店)들로서 구성이 된다. A은행의 총 지점의 수는 약 200여개에 달하고 있으며, A은행은 200여개의 지점을 그 規模에 따라 다섯 等級으로 나누고 있다. 이 연구에 사용된 지점은 그 중 서울에 위치한 49개로서, 그 규모에 따라 여러 等級에 속하고 있으나, 그 業務가 同一하기 때문에 DEA의 평가방법인 相對評價가 적절히 적용될 수 있는 대상이다.

49개 지점의 1989년도에 해당되는 產出物과 投入要素의 요약된 統計值들은 <표 4-1>과 같다. 여기에서 預受金과 貸出額은 1989년도 12月末의 貸借對照表上의 殘額을 나타내는 것이다. 傳票枚數는 月平均數值를 나타내고 있다. 職員數는 책임자, 행원, 여행원등 구분 없이 총 인원수를 나타내고 있으며, 面積은 1989년 12월 현재 사무실 총면적을 나타낸다. 經費⁸⁾는 구체적으로 一般管理費중에서 勞務費를 제외한 비용을 나타내는 것으로서 1989년도 損益計算書에 나타나 있는 金額이다.

산출물 변수인 預受金, 貸出額 및 傳票枚數는 投入要素인 職員數와 經費에 비해 그 分散程度가 큰 것을 알 수 있다. 예를 들어 예수금과 대출액의 경우 최대치가 최소치의 약 8~9개 정도인데 반해, 직원수와 경비의 경우는 약 3배에 지나지 않는다. 따라서 平均的인 概念을 적용한다면 投入要素의 증가에 대한 產出物의 증가 비율이 더 크다고 할 수 있다. 즉 規模의 經濟가 존재한다고 유추할 수도 있을 것이다. 그러면 과연 DEA개념을 적용하여 산출된 效率值도 規模가 큰 지점이 規模가 작은 지점에 비해 더 클 것인가에 대한 구체적 분석은 다음 장으로 미루기도 한다.

<표 4-1> 產出物과 投入要素의 要約된 統計值

	平 均	標準偏差	min.	max.
예수금	24,274.53	12,025.85	11,083	84,017
대출액	27,614.43	15,516.29	7,220	68,854
전표매수	2,714.59	1,117.72	708	5,590
직원수	41.38	10.08	22	67
면적	781.82	445.59	260	2,308
경비	218.67	60.99	108	342

8) 經費에는 建物내지 事務室을 賃借하는 영업점의 경우 事務室賃借料도 포함되어 있으나 수집된 자료로는 구분이 불가능하여 차감하지 않았다.

產出物 變數인 예수금, 대출액, 전표매수간의 相關關係는 〈표 4-2〉와 같다. 여기에서 볼 수 있는 것은 產出物 變數중 예수금과 전표매수간의 相關關係(.405) 또는 대출액과 전표매수간의 相關關係(.268)가 금액을 나타내는 변수간 즉 예수금과 대출액간의 相關關係(.751)에 비해 상대적으로 낮다는 것이다.

〈표 4-2〉 產出物 變數間的 相關關係

變 數	豫 受 金	貸 出 額	傳 票 枚 數
예 수 금	1,000	0.751	0.405
대 출 액		1,000	0.268
전 표 매 수			1,000

金額變數와 業務處理 效率性を 나타내는 변수간에 相關關係가 아주 높은 경우(예를 들어 상관계수가 1.00에 근사한 경우)에는 둘 중의 한 가지 변수만을 대상으로 효율성분석을 하여도 큰 문제가 없을 수 있다. 그러나 위와 같이 相關關係가 낮은 경우, 대부분의 과거의 연구들과 같이 둘 중의 한 가지 형태의 변수만을 선택하여 생산성을 분석하는 것은, 은행의 多樣한 側面을 고려한 綜合的인 評價로서는 未洽하다는 문제점을 내포하고 있다. 본 연구에서는 시장확보노력을 나타내는 金額變數와 業務處理效率性を 나타내는 變數를 同時에 고려함으로써, DEA 효율치가 영업점의 綜合的인 效率性を 반영하는 정도를 높이려는 노력을 하였다.

V. DEA의 結果

5.1 DEA 效率性

49개 支店(또는 營業店)의 3개의 산출물과 3개의 투입요소에 대해 1989년도 貸借對照表, 損益計算書 및 기타 業務現況報告書등에 보고된 값을 DEA모델에 적용하여 相對的 效率性を 측정된 결과는 〈표 5-1〉과 같다. DMU행의 숫자는 영업점의 번호이며, 효율행에 나타난 숫자는 해당 지점의 DEA에 의한 效率值이다. 參照 DMU 集合(reference DMU set)이란 해당 지점의 평가에 사용된 他支店들의 集合을 말한다.

〈표 5-1〉 49개 支店の 効率値와 参照 DMU 集合

DMU	효율	참조DMU 집합	DMU	효율	참조DMU 집합	DMU	효율	참조DMU 집합
1	1.000	-	18	0.714	30,37,44	35	0.966	24,30
2	0.752	24,30,36	19	0.918	30,36,44	36	1.000	-
3	0.642	30,36,37,44	20	0.678		37	1.000	-
4	0.645	36,44	21	0.975	24,30,36	38	0.894	24,30,36
5	0.697	22,30,36	22	1.000	-	39	0.698	30,36,37,44
6	0.902	30,37,44	23	0.703	30,36	40	0.677	30,36,44
7	0.612	30,37,44	24	1.000	-	41	0.678	30,36,44
8	0.741	30,37,44	25	0.972	1,36	42	0.938	22,36
9	0.481	30,36,44	26	0.948	30,36,37,44	43	0.721	30,37,37
10	0.721	22,30,36	27	0.600	36,37,44	44	1.000	-
11	0.677	30,36,37,44	28	0.643	30,37,44	45	0.703	24,30,36
12	0.798	24,36	29	0.794	30,36	46	0.930	36
13	0.988	30,36	30	1.000	-	47	0.806	22,30,36
14	0.802	30,36	31	0.911	22,24,30,36	48	0.725	24,30,36
15	0.724	22,24,30,36	32	0.892	30,36	49	0.660	1,36
16	0.887	22,24,30,36	33	0.856	30,36			
17	0.887	30,37,44	34	0.720	30,36			

이 DEA에 의한 효율치(ho) 결과를 요약하면, 49개 지점의 효율치 평균은 0.81이며, 그 중 7개의 지점이 효율적이고, $0.90 \leq ho < 1.00$ 의 경우가 10개, $0.80 \leq ho < 0.90$ 경우가 7개, $0.70 \leq ho < 0.80$ 의 경우가 12개, $0.60 \leq ho < 0.70$ 의 경우 12개, 0.60미만이 1개로 나타나 있다. 49개의 지점중 7개의 지점만이 효율적으로 평가된 것은, 상대적으로 많은 비율의 지점이 효율적으로 나타나는 기존의 DEA 적용연구와는 對照的이라 할 수 있다. 이것은 각 지점의 측정된 변수중 異常值(outlier)의 존재가능성이 작고, 支店間의 同質性(homogeneity)이 강하여 相對的 比較가 용이하고, 따라서 효율적인 지점의 수가 상대적으로 작았다는 것을 의미할 수 있다⁹⁾. 특히 投入要素와 產出物의 變數가 적절히 선택되었다는 가정하에 서, 49개의 지점이 효율의 대체로 81% 정도에 머무르고 있으며, 80%이하의 지점도 25

9) DEA 개념에 의하면 投入要素와 產出物중 어느 한 변수만 다른 지점에 비해 효율적이라면 효율적인 평가를 받을 수 있기 때문에, 支店間에 異質性(heterogeneity)이 강하면 각 지점이 效率的으로 評價를 받을 確率이 상대적으로 커질 수 있는 것이다.

개 정도 있다는 것은, 評價對象支店들의 효율이 상대적으로 낮다는 것을 시사해주고 있는 것이다. 특히 DEA 효율치가 아주 낮은 지점 DMU9에 대해서는, DEA가 제공하는 해당지점의 구체적인 결과보고를 이용하여 非効率의 原因과 程度에 대한 具體的인 經營監査(management audit)를 행할 필요가 있는 것이다(Sherman & Gold, 1985)¹⁰⁾.

DEA 평가방법의 중요한 특징중의 하나는, 해당지점의 효율을 평가할 때 해당지점과 投入要素-產出物 配合(input-output mix)이 類似한 지점들을 선택하고, 그 중 파레토 最適(Pareto optimality)개념에 입각하여 效率的으로 평가된 支店들을 이용하여 평가하는 것이다. 이와 같이 각각의 非效率的인 支店の 평가에 사용된 效率的인 支店들을 나타낸 것이 <표5-2>의 參照 DMU 집합(reference DMU set)인 것이다. 여기에서 특기할 사항은 參照 DMU 集合에 포함된 類似한 支店이란, 投入要素-產出物의 配合이 類似性에 입각한 것이지, A은행에서의 等級(또는 그룹)결정에 사용된 規模의 類似性에 입각한 것이 아니라는 점이다. 예를 들면, DMU17의 경우 전반적 효율성은 0.887이며, DMU17의 평가에 사용된 효율적인 DMU에는 DMU22, DMU24, DMU30, DMU36등이 있으며, 이 지점들은 DMU17과 투입요소-산출물 배합이 유사한 同僚그룹(peer group)으로서, DMU17의 評價시 參照가 되어야 할 지점들인 것이다. 이 參照 DMU 集合에 나타나는 지점들은 모두 效率的인 支店들로만 구성된다. 그러나 효율적인 지점중에서도 다른 지점의 평가에 자주 사용되는 代表的인 支店이 있고 他支店의 평가에 거의 사용되지 않은 지점으로 나눌 수 있다. 효율적인 지점의 다른 지점의 평가에 사용된 頻度數를 나타낸 것이 <표 5-2>이다.

<표 5-2> DMU의 參照集合出現頻度

支店(DMU)	參照集合出現頻度
1	2
22	7
24	9
30	35
36	33
37	13
44	19

10) DEA 결과에 대한 구체적인 해석은 <표 5-7>에 나와 있다.

이 표에서 알 수 있듯이 DMU30과 DMU36은, 타지점의 평가에 사용된 빈도가 각각 35회, 33회로서 DMU1, DMU22 및 DMU24에 비해 월등히 많다. 이것은 DMU33과 DMU36이 DMU1이나 DMU22에 비해 타 지점들과 同質性이 많다는 것이며 따라서 효율적인 DMU 중에서도 그룹 전체를 대표할 수 있는 “模範支店集團”이라 할 수 있을 것이다. 특히 이 두 支店들은 A은행의 經營層에서도 그 效率性이 인정되고 있으며, DEA결과와 經營層意見의 일치는 DEA의 結果의 信賴性을 보여주는 좋은 예라 할 수 있다. DMU1의 경우는 비록 효율적으로 평가되었으나 他支店の 評價에 사용된 頻度가 2회에 지나지 않는다는 것은, DMU1의 投入要素-產出物의 配合이 判異하여 유사한 DMU의 數가 상대적으로 작았고, 때문에 DMU1의 상대적 효율성평가지 比較對象의 수가 작아서 쉽게 효율적으로는 평가되었으나 模範支店은 될 수 없다는 것을 의미한다. 따라서 DMU30과 DMU36은 그 효율성에 대해 어느 정도 확신할 수 있는 반면, DMU1이나 DMU22의 경우는 비록 효율적으로 평가되었으나, 그 결과를 보다 신중하게 다루어야 할 것이다. DMU30과 DMU36과 같은 模範支店을 선정하고 模範支店이 效率的인 이유에 대해 구체적인 분석을 하고, 非效率的인 支店들과 比較함으로써 非效率的인 支店들의 經營改善에 필요한 좋은 方案을 찾아 낼 수 있을 것이다.

5.2 規模의 經濟(Economy of scale)

은행을 하나의 독립된 生産體로 보고 은행의 費用函數를 분석하는 여러 선행 연구들중에는 規模의 經濟(economy of scale)에 대한 연구들을 흔히 볼 수 있다. 이러한 연구들은 일반적으로 특정한 費用函數形態를 假定하고 回歸分析法(regression analysis)에 의해 구체적인 비용함수를 추정하는 방법을 사용하는데, 그러한 연구들에서 사용되는 규모의 경제에 대한 일반적인 개념은 다음과 같이 정의될 수 있다. 즉 費用의 增加率이 產出物보다 작은 경우는 規模의 經濟가 존재하고, 반대의 경우는 規模의 非經濟가 존재한다¹¹⁾. 예를 들어 Horvitz(1963)는 預金規模와 平均費用과의 關係를 분석하여 規模의 經濟를 주장

11) $\epsilon_c = \frac{\partial(\ln C)}{\partial(\ln Y)} = \frac{Y}{C} \frac{\partial C}{\partial Y} = \frac{\text{限界費用}}{\text{平均費用}}$ 으로 정의되며, $\epsilon_c < 1$ 인 경우는 規模의 經濟가 존재하고 $\epsilon_c > 1$ 인 경우는 規模의 非經濟가 존재한다.

하였고, Murray & White(1983)는 여러가지의 收益資產을 產出物로 하고 트랜스로그형 費用函數를 推定하여 規模의 經濟를 주장하였다. 이외에도 Schweitzer(1972), Nelson(1985), Kim(1986)을 비롯하여 規模의 經濟에 대한 연구는 많이 행해져 왔으며, 대부분의 결과가 規模의 經濟의 존재를 지지하였지만, 規模의 經濟에 대해 一貫性있는 結論에는 도달하지 못하였다.

이와 같이 전술한 연구에서는, 規模의 經濟를 분석하는데 Cobb-Douglas 형태, CES (Constant Elasticity of Substitution) 형태, 트랜스로그형태등 여러가지 형태의 費用函數에 의존하여 분석하는 것이 일반적이다. 따라서 분석결과 또한 選擇된 費用函數의 形態에 따라 달라질 수 있는 것이다. 그러나 DEA는 특정한 함수형태를 가정하지 않으며, 投入要素와 產出物의 관계를 費用函數라는 媒介手段을 사용하지 않고, 正規條件(regularity conditions)에 의해 규정되어 지는 生産可能集合(production possibility set)을 假定하여 직접 분석하는 것이 특징이다.

DEA의 분석은 費用函數에 의존하지 않기 때문에 規模의 經濟가 다른 방법으로 정의가 되어야 할 것이다. 特定支店이 동일한 양의 투입요소를 사용하여 더 많은 산출물을 생산해내면 또는 동일한 산출물을 생산하는데 더 작은 양의 투입요소를 사용한다면, DEA에 의해 상대적으로 더 효율적으로 평가 될 것이다. 따라서 規模의 經濟가 존재한다면 규모가 큰 지점이 『平均적으로(on average)』¹²⁾ 더 효율적인 것으로 평가될 것이다. 따라서 銀行支店을 規模에 따라 크게 두 그룹으로 나누고, 두 그룹의 效率性 差異를 비교하면 規模의 經濟의 有無를 판단할 수 있을 것이다. 단 효율성에 영향을 미치는 또 하나의 요인으로 範圍의 經濟(economy of scope)를 들 수 있다. 그러나 은행의 경우 外換業務의 有無에 따라 지점간에 약간의 차이는 보일 수 있으나, 外換業務가 차지하는 비중이 아주 작고 그 외에 대부분의 서어비스 종류는 지점간에 거의 차이가 없기 때문에, 多角化의 程度 또는 業務範圍의 差異에 따른 효율성차이는 없다고 보아도 무방할 것이다. 효율성의 차이를 보일 수 있는 또 하나의 원인은 지점장의 管理成果이다. 그러나 지점장의 관리성과가 개별적인 차이를 보일수는 있으나, 大支店의 지점장그룹과 小支店의 지점장 그룹간의 관리성과에 體系的인 差異가 있어야 할 특별한 이유가 없는 한, 評價對象支店

12) 이 연구에서의 規模의 經濟의 개념은 Banker(1984)의 最適生産規模(Most Productive Scale Size)와는 다른 개념으로 사용되었다.

을 규모에 따라 두 그룹으로 나누어 효율성을 비교 평가함으로써, 規模의 經濟 假說을 檢證할 수 있을 것이다. 따라서 이 연구에서 검증하고자 하는 歸無假說(및 研究假說)은 다음과 같이 표현될 수 있을 것이다.

Ho : 規模가 큰 그룹의 效率과 規模가 작은 그룹의 效率은 差異가 없다.

(Ho : 規模가 큰 그룹은 規模가 작은 그룹보다 效率的이다.)

여기에서 效率性を 나타내는 數値로는 DEA에 의한 效率值를 이용하기로 한다. 規模를 대표하는 變數에는 總豫金額, 總貸出額, 總資產額, 總資本額등과 같이 여러가지가 있을 수 있으나, 본 연구의 評價對象이 되는 A은행에서는 銀行의 規模를 측정하기 위해 總預金額과 總貸出額을 『2』로 나눈 값을 사용한다. 따라서 이 연구에서도 동일한 방법을 사용하여, 규모가 큰 순서로 49개의 지점을 분류한다. 49개의 지점을 큰 규모 24개의 지점들로 구성된 그룹A와 작은 규모의 지점 24개의 지점들로 구성된 그룹B로 나눈후¹³⁾, 각 그룹의 평균 효율치, M_A 와 M_B 간의 차이를 t-test를 이용하여 검증한다. 이 검증에 필요한 假定은 첫째 각 그룹의 母集團이 正規分布를 가질 것과, 둘째 각 母集團의 分散이 동일하여야 한다($\sigma_A^2 = \sigma_B^2$)는 가정이다. 비록 DEA 효율치가 正規分布를 이루는 것은 아니나, 그룹당 24개의 標本도 그리 작은 수는 아니기 때문에 첫째 假定을 어느 정도 만족시킬 수 있을 것으로 보인다¹⁴⁾. 둘째 가정에 대해서는, 두 그룹의 標本の 數를 동일하게 함(그룹당 24개)으로써 偏倚(bias)의 可能性을 줄일 수 있을 것이다(Heyes, 1981).

위와 같은 가정하에서 平均比較 t-檢證(Mean comparison t-test)을 한 결과는 <표 5-3>과 같다¹⁵⁾.

〈표 5-3〉
平均比較 t-檢證 結果
(規模變數가 [貸出殘額+預金殘額]1/2인 경우)

그룹	平均	標準偏差	T-statistic	Prob) T
그룹 A (大그룹)	0.860	0.125	2.7204	0.0092
그룹 B (小그룹)	0.756	0.139		

13) 25번째의 영업점은 그룹간 비교에서 제외한다.

14) 이 연구에서는 DEA의 效率值의 母集團이 正規分布를 이루는것을 가정하여 t檢證에 국한하였으나 指數分布(exponential distribution), 半正規分布(half-normal distribution)등 다른 가정에 따라 相異한 統計的 檢證이 이루어질 수 있다.(Banker, 1989).

15) 두 그룹의 分散이 다르다는 가정하에서도 동일한 결론이 나왔다(Prob.) T=0.0092).

전술한 規模 測定值에 의하면 상위 24개의 平均規模는 324억이고, 하위 24개의 平均規模는 198억이다. 이와 같이 至大한 規模의 差異를 보이는 두 그룹의 DEA 효율성 측정치는 그룹A가 0.860, 그룹B가 0.756이며 t-檢證의 결과 그 차이는 有意한 것으로 나타났다($p=0.0092$). 이 결과에 의하면 規模에 따른 效率性의 差異가 없다는 歸無假說을 棄却할 수 있으며 따라서 規模의 經濟假說을 支持한 기존의 여러 연구들과 방향을 같이하는 것이다.

그러나 銀行의 規模를 總預金額과 總貸出額을 「2」로 나눈 값으로 측정할 경우 預金額과 貸出額이 產出物變數로 책정되었기 때문에 규모가 큰 지점이 효율적으로 평가될 가능성이 있다¹⁶⁾. 따라서 은행을 貸出額과 같은 產出物과 固定資產과 같은 投入要素가 包含된 측정치이며, 실제로 규모측정에 이용되는 변수중의 하나인 總資產을 기준으로 두 그룹으로 분류하여 同一한 檢證을 시도하였으며, 그 결과는 〈표 5-4〉와 같다.

〈표 5-4〉
平均比較 t-檢證 結果
(規模變數가 總資產額인 경우)

그룹	平均	標準偏差	T-statistic	Prob) T
그룹 A (大그룹)	0.8790	0.116	3.7045	0.0006
그룹 B (小그룹)	0.7450	0.133		

이 경우에 그룹 A의 平均效率值는 0.8790, 그룹 B의 平均效率值는 0.7450을 보였으며 그 차이는 統計的으로 有意한 것으로 나타났다($p=0.0006$). 따라서 規模變數로 總預受金과 總貸出額의 합을 이용한 경우와 同一한 結果가 도출됨으로써, 規模의 經濟假說이 一貫性있게 支持되었다. 특히 과거 대부분의 은행의 규모경제관련연구에서 사용한 방법, 즉 費用函數에 의거하거나, 單一產出物을 가정한 경우와는 다른 방법으로 규모의 경제를 검증하였다는 면에서 아주 흥미로운 것이라 할 수 있다.

위과 같은 결과는 규모가 큰 지점이 규모가 작은 지점에 비해 『平均的으로』 효율적이

16) 自己選擇偏倚(self-selection bias)의 문제

라는 것을 의미하는 것이며¹⁷⁾ 個別的인 支店에 대해 공통적으로 적용되는 것은 아니다. 예를 들어 特定支店의 경우 그 需要가 限定되어 있는 경우가 있기 때문에 효율을 높이는 위해서는 규모를 늘여야 한다는 주장은 설득력이 없는 것이다. 반대로 DMU27과 같이 규모가 아주 작으면서 효율적인 지점도 있는 것이다.

5.3 比率分析法(ratio analyses) 및 指數接近法(index approach)과의 比較

3장에서도 언급된 바와 같이 <표 3-1>에서 나타난 指標중 相對的 重要性이 큰 첫 5個 指標은 모두 比率(ratio)의 형태를 취하고 있다. 여기에 나타난 변수중 DEA의 產出物 변수로 포함된 것이 預受金, 貸出金, 月中傳票枚數이다. 첫5개 지표에 공통적인 것은 比率로 표시되었다는 점 이외에, 지표가 『1人當』으로 표현되었다는 점, 즉 職員의 數를 가장 重要한 投入要素로 간주하고 있음을 암시하고 있는 점이다. 따라서 <표 5-5>에서도 각 지점의 DEA에 의한 효율치와 함께 각 지점의 『1人當』預受金, 『1人當』貸出金, 『1人當』傳票件數를 표시하였으며, 각 지표의 相對的 順位를 그 右側에 표시하였다. 예를 들어 DMU36은 DEA 효율치가 1이며, 1인당예수금은 1,527.58, 순위 1위, 1인당대출금은 1,251.89, 순위 1위, 1인당전표수는 64, 순위 21이다.

DEA의 全段的 效率値와는 달리, 比率分析은 單一產出物에 대한 單一投入要素의 比率를 나타내는 것이기 때문에, DMU24와 같이 1인당 전표수는 상대적으로 크나(5위), 1인당 예수금은 46위에 머무를 수 있다. 이와 같이 여러가지 비율을 이용하여 평가하는 比率分析法에 있어서, 몇가지의 比率는 有利하게 나타나고 몇 가지 比率는 不利하게 나타난 경우, 綜合的인 評價를 하는 어떤 體系的인 方法이 존재하지 않는다¹⁸⁾(Ahn et. al., 1989 및 Lewin, Morey & Cook, 1982). 따라서 이러한 比率分析法을 보완하기 위해 각각의 비율에 대해 加重値를 부여하거나 각각의 投入要素 또는 產出物에 대해 加重치를 부여하여 하나의 綜合的인 指數를 도출하여 비교평가하는 指數接近法(index approach)이 시도되는 것이다. 여러가지 비율을 하나의 指數(index)로 전환하기 위해서는 각각의 比率

17) DEA의 결과는 個別的인 支店에 대해 주어진 產出物-투입요소 배합에 있어서 規模의 收益>Returns to Scale)의 방향을 제시해주고 있으며 그것은 <표5-7>과 같이 람다값의 함에 의해 정해진다.

18) 이 문제는 한 比率의 分母가 他 比率의 分子로 사용되는 경우나 그 반대의 경우 더욱 심각해 질 수 있다.

에 대한 加重値가 부여되어야 할 것이다. 그러나 DMU36의 예를 들면, 1인당 예수금이 1,527.58(단위 백만원), 1인당 전표매수가 64로 나타나 있으나, 1인당 예수금 『백만원』에 대한 1인당 전표매수 『하나』에 대한 相對的 交換價値 즉 相對的 加重値를 정하는 것이 어려울 경우 의미있는 지수를 도출하기가 어렵다.

〈표 5-5〉 DEA 効率値와 比較 및 綜合指數와의 比較

지점	효율치	종합지수		1인당 예수금		1인당 매출금		1인당 전표수	
36	1.000	42.40	1	1527.58	1	1251.89	1	64.00	21
37	1.000	42.39	2	1071.87	2	721.57	18	101.79	3
30	1.000	40.27	3	577.37	16	821.56	11	108.12	2
1	1.000	32.11	8	637.69	7	1193.49	2	48.02	45
22	1.000	30.78	9	637.15	8	1073.16	4	46.71	46
44	1.000	26.18	19	472.18	39	502.15	31	137.54	1
24	1.000	21.49	32	434.07	46	448.93	34	89.79	5
13	0.988	24.00	29	541.76	26	447.56	35	66.73	17
21	0.975	25.89	20	495.76	35	529.43	28	83.43	9
25	0.972	19.92	39	473.09	38	1049.57	5	45.98	47
35	0.966	25.54	23	478.76	37	501.84	32	93.22	4
26	0.948	35.00	5	580.89	15	632.47	22	84.62	8
42	0.938	16.58	44	451.22	42	877.17	9	17.27	49
46	0.930	35.78	4	970.38	3	1163.88	3	55.05	37
19	0.918	18.57	41	452.54	41	319.34	47	87.94	6
31	0.912	24.91	26	503.82	34	696.88	19	62.59	22
6	0.902	29.04	16	576.70	17	415.62	39	85.95	7
38	0.894	21.26	33	485.95	36	411.12	40	78.05	10
32	0.892	34.71	6	612.53	11	939.82	7	59.89	28
16	0.887	25.37	25	560.86	21	818.41	12	52.73	41
17	0.886	29.59	14	523.00	28	658.87	21	76.96	12
33	0.856	25.60	22	517.55	31	848.55	10	59.25	32
47	0.807	29.97	13	559.18	23	813.53	13	61.79	24
14	0.802	32.42	7	635.33	9	940.62	6	54.72	38
12	0.797	24.19	27	467.82	40	535.68	26	77.15	11
29	0.795	30.67	10	572.60	19	885.65	8	59.42	31
2	0.752	19.07	40	558.80	24	324.02	46	61.93	23
8	0.741	25.61	21	517.59	30	508.13	30	75.56	13
48	0.725	13.38	45	505.00	32	357.77	44	56.64	34
15	0.724	24.12	28	584.38	14	683.74	20	48.59	44
43	0.721	25.46	24	600.68	12	434.57	37	61.21	25
10	0.721	20.67	37	522.50	29	615.36	23	55.19	36
34	0.719	30.43	11	615.46	10	802.13	14	56.09	35
18	0.714	17.54	42	436.20	45	444.33	36	66.82	16
23	0.703	27.64	17	542.44	25	734.23	15	59.92	27
45	0.703	20.45	38	575.78	18	381.85	42	59.70	29
5	0.698	29.15	15	660.00	6	725.64	17	53.16	40
39	0.698	21.73	31	560.59	22	485.64	33	59.51	30
20	0.678	21.02	36	539.88	27	531.00	27	58.56	33
41	0.678	16.67	43	504.43	33	542.09	25	52.14	42
40	0.677	21.14	35	419.00	48	550.58	24	67.97	14
11	0.677	13.23	46	433.62	47	313.88	48	66.88	15
49	0.660	27.52	18	691.40	4	727.07	16	22.76	48
4	0.645	22.08	30	562.16	20	324.92	45	65.13	19
28	0.643	12.22	48	376.43	49	432.80	38	60.86	26
3	0.642	30.07	12	585.82	13	529.09	29	65.82	18
7	0.612	12.27	47	443.32	44	288.80	49	64.44	20
27	0.601	21.24	34	687.23	5	372.54	43	53.42	39
9	0.481	7.66	49	444.65	43	407.41	41	50.03	43

* $0.34 \times (50 - 1인당예수금의\ 순위) + 0.33 \times (50 - 1인당매출금의\ 순위) + 0.33 \times (50 - 1인당이익금의\ 순위)$

따라서 본 연구에서는 DEA의 効率値와 指數分析法과를 比較할 목적으로, 다음과 같은 절차를 사용하여 하나의 模擬指數(simulated index)를 도출하였다. 첫째 각각의 比率 즉 1人當 預受金, 1人當 貸出金, 1人當 傳票枚數에 대해 順位를 구한다. 둘째, 순위가 구해진 후 각 순위에 대해 相對的 點數를 부여한다. 예를 들어 1위인 경우는 49점, 49위인 경우는 $50 - 49 = 1$ 점을 부여한다. 셋째, 각각의 지표에 부여된 상대적 점수에 同一한 加重値, 즉 첫째, 지표의 점수에 0.34, 둘째 지표의 점수에 0.33, 셋째지표의 점수에 0.33의 가중치를 부여하여 模擬綜合指數를 계산한다. 相對的인 順位에 絶對的인 價値를 부여하여 종합지수를 도출하는 데는 論理的인 瑕疵가 있을 수 있으나, 적절한 대안이 없고 綜合指數를 도출하여 相對的인 順位比較에만 적용할 경우에는 瑕疵의 重大性이 감소될 수 있을 것이다.

좀 더 現實感있는 비교를 위해서는 해당은행 經營層의 意志가 反映된 또는 기타 戰略的인 考慮가 된 加重値가 선택되어야 한다. 그러나 여기서는 DEA방법과 指數接近法의 方法上의 比較를 主目的으로 하고 있고, 실제 A은행에서 사용하는 지표는 위에서 포함된 지표보다 복잡 다양하여, 위의 지표와 一對一 對應이 어렵기 때문에 문제의 단순화를 위해 加重値를 同一한 것으로 간주하였다. 즉 DEA의 多 產出物 對 多 投入要素間의 比率에 의한 효율치와, 여러가지의 單一產出物 對 單一投入要素 비율을 이용한 指數(index)와의 비교에 초점을 맞춘 것이다. 물론 각 比率에 주어지는 加重値는 經營者의 判斷이나 기타 戰略的 必要에 따라 조정이 가능한 것이다.

DEA의 効率値에 의해 順位를 매긴 경우와 綜合指數에 의해 順位를 부여한 경우를 비교해보면, 同一한 支店에 대해 두 方法이 類似한 順位를 부여하는 경우도 많지만, 상이한 순위를 부여하는 경우도 많은 것을 알 수 있다. 구체적인 비교를 목적으로 DEA에 의해 가장 효율적으로 평가된 上位그룹 7개의 DEA效率性測定値와 指數接近方法에 의한 模擬綜合指數의 순위, DEA에 의해 가장 비효율적으로 평가된 下位그룹 7개의 DEA效率測定値와 指數接近方法에 의한 模擬綜合指數의 순위를 분류요약하면 다음 <표 5-6>과 같다.

〈표 5-6〉 DEA 効率値와 模擬綜合指數 比較

그룹	DMU	DEA 효율치	종합지수순위	그룹	DMU	DEA 효율치	종합지수순위
상 위 그 룹	36	1	1	하 위 그 룹	9	0.481	49
	37	1	2		27	0.601	34
	30	1	3		7	0.612	47
	1	1	8		3	0.642	12
	22	1	9		28	0.643	28
	44	1	19		4	0.645	30
	24	1	32		49	0.660	18

上位그룹의 예를 보면 DEA에 의해 효율적으로 평가된 지점들, 예를 들어 DMU36, DMU37, DMU30, DMU1, DMU22, DMU44는 다행스립계도 指數接近法에 의해서도 대체로 효율적인 것으로 평가되었다. 따라서 여러 방법에 의해서 共히 효율적으로 평가된 DMU들은 그 효율성에 많은 신뢰도를 부여할 수 있을 것이다. 특히 模擬綜合指數順位에 있어 1, 2, 3위로 평가된 DMU36, DMU37, DMU30은 DEA에 의해서도 100% 효율적으로 평가되었을 뿐만 아니라, 〈표5-2〉에서도 나타난 바와 같이 他支店의 평가에 자주 사용된 模範支店으로 나타났기 때문에, 여러가지 방법에 의해서 그 효율성이 검증되었다고도 할 수 있을 것이다. 반면에 DMU24는 DEA에 의해서는 효율적으로 평가되었으나 指數接近法에 의하면 32위에 그쳤다. 이 差異의 原因을 여러가지로 설명할 수 있겠으나 한가지 가능한 설명은, DEA 평가에는 사용된 變數이나 比率分析이나 指數計算에 使用되지 않은 投入要素 즉 事務室 面積과 經費 변수가 세 개의 產物變數와 가지는 相互關係 比率分析이나 指數計算에는 고려될 수 없었기 때문이라고 할 수 있을 것이다.

上位그룹과 마찬가지로, 下位그룹에서도 DMU3과 DMU49를 제외하고는 대부분의 DMU가 두 방법에 의해 共히 非效率的인 것으로 평가되었다. 특히 DMU9의 경우는 DEA에 의해서 0.481로 最下의 効率値를 보이고 있으며, 綜合指數의 순위에서도 最下位를 보이고 있어, 그 비효율적인 정도가 여러 方法에 의해서 確認되었다 할 수 있다. 이러한 DMU는 좀 더 세밀한 經營監査(management audit)의 對象이 되어야 할 것이며, DEA는 이와 같은 非效率的인 DMU를 選別해낼 뿐 아니라, 그 非效率的인 程度에 대해서도 〈표 5-7〉과 같은 구체적인 결과를 통해 유용한 정보를 제공해 준다.

〈표 5-7〉 DMU9에 대한 DEA 結果

Efficiency = 0.4812951

Facet : 30 36 44

Lambda: 0.0382919 0.1244868 0.2037768

變數形態	變數	Value Measured	Value If Efficient	Slack	Dual
산출물	예금잔액	15118	15.118	0	7.92486E(-6)
산출물	대출잔액	13,852	13.852	0	1.288192E(-4)
산출물	전표매수	1,751	1.751	0	1.4270690E(-3)
투입요소	직원의 수	34	16.36	17.64	2.647087E(-2)
투입요소	사무실면적	378	422.58	455.42	0
투입요소	경비	190	91.45	98,55	0

도표의 상단에 Efficiency=0.4812951이 바로 DMU9의 全般的인 效率性(overall efficiency)을 나타내는 것이며 DMU9의 평가에 사용된 DMU들은 陽數의 람다(Lambda)값을 가진 DMU30, DMU36, DMU44인 것이다. 각각의 DMU에 대한 加重値는 각각 0.0382919, 0.1244868, 0.2037768이며 DMU30, DMU36, DMU44의 산출물과 투입요소에 해당되는 람다값을 곱하여 더하면¹⁾ 『Value If Efficient』행의 값과 동일해진다. Value Measured와 Value If Efficient를 비교함으로써 각 要素의 非效率程度를 파악할 수 있는 것이다. 예를 들어 경비 1억 9천만원은 다른 효율적인 DMU들의 組合에 의해서 이루어진 效率프런티어상의 점과 비교해 볼 때 9천8백5십5만원(slack)만큼 비효율적인 것이다. 다시말하면 현재 經費의 52.5% 정도를 줄여야 효율적일 수 있는 것이다.

이와 같이 DEA에서 제공하는 정보중의 하나로서, 여러가지 투입요소 및 산출물의 비효율적인 정도는 해당지점의 内部監査時 어느 요소에 어느 정도의 監査資源을 投與할 것인가에 대한 意思決定을 도와줄 수 있으며, 참조DMU집합에 대한 정보는 비교평가할 수 있는 他支店 즉 同僚集團(peer group)을 지정해 준다는 의미에서 많은 도움이 될 것이다.

1) 0.382919 × DMU30 + 0.1244868 × DMU36 + 0.2037768 × DMU44

VI. 結論 및 限界點

國內銀行의 傳統的인 評價方法은 은행업무를 收益性, 資金調達, 資金運用, 其他經營部門으로 나누어, 각 부문에 여러가지 比率 또는 指標를 계산하고 加重值를 부여하여 부문별 점수를 계산하고, 部門別 點數를 加算하여 總點을 산출하는 방법이다. 이러한 比率分析이나 指數接近法은 사용이 간단하고 이해가 쉽다는 장점이 있으나 여러 投入要素가 相互作用하여 多樣한 產出物이 綜合生産(joint production)되는 은행의 生産性 평가에는 미흡한 점이 많다. 따라서 이 연구에서는 比率分析이나 指數法의 평가상의 弱點을 補完하기 위해 DEA라는 相對的 評價方法을 사용하였다. 이 과정에서 은행의 生産 또는 費用行態分析을 주제로 한 과거의 연구들에서 나타난 은행의 產出物과 投入要素를 검토하고, 利益(profit)이라는 最終成果值가 존재하는 상황하에서, 生産過程(production process)분석에 필요한 產出物, 投入物變數를 선택하여, 은행의 生産性評價方法으로서의 DEA의 有用性에 관한 조사가 여러 관점에서 행해졌다.

DEA는 測定單位가 相異한 여러가지 투입요소 및 산출물을 동시에 고려할 수 있어, 본 연구에서는 傳票件數나 職員數와 같이 物量的인 資料(physical data)를 財務的인 資料(financial data)와 동시에 사용하여 財務的 成果뿐만 아니라 技術的 側面에서의 效率性 측정을 하였다. 특히 과거의 연구들이 產出物選擇에 있어서 預金額 또는 貸出額 아니면 計座의 數 또는 去來의 數등 한가지 형태에 국한된 것이 대부분이고, 金額과 去來處理數와 같이 측정단위가 상이한 여러 산출물이 동시에 쓰여지는 경우는 거의 찾아볼 수 없다. 그러나 DEA의 경우 측정단위가 상이한 산출물 변수도 동시에 사용하여 효율성 측정을 할 수 있고, 이러한 효율치가 比率分析과 指數法과 比較되는 과정에서 比率分析이나 指數法에서 제공하기 어려운 全般的인 效率值, 非效率的인 要素, 非效率的인 程度등에 대한 정보를 제공해줌으로써, 銀行本店의 評價擔當部署가 經營監査의 對象이 될만한 지점을 쉽게 選別할 수 있고 특정지점의 經營監査시 어느 部門에 監査資源을 상대적으로 더 투여할 것인가에 대한 정보를 얻을 수 있다.

효율적인 지점중에서 他支店의 評價에 자주 사용된 지점들을 模範支店集團으로 선정하고 模範支店集團의 經營實態를 타지점과 비교함으로써 경영상의 改善點 또는 改善方案을 파악할 수 있다. DEA에 의해서 선택된 模範支店集團이 銀行經營者들의 意見과 一致하고

있는 것은 DEA 결과의 信賴性을 보여줌과 동시에, DEA의 現場關聯研究(field studies)에의 適用可能性을 보여 주는 좋은 예라 할 수 있다.

이와 같이 個別的인 支店の 경영상의 개선점에 대한 연구뿐 아니라, 본 연구에서는 全般的인 銀行經營上에 規模의 經濟性(economy of scale)이 존재하는가에 대한 검증을 행하였다. 기존의 回歸分析法에 의해 추정된 費用函數를 이용하는 대신, 非母數的(non-parametric)인 投入產出關係에 근거한 DEA 效率性 測定值를 이용하여 規模間의 效率性 差異與否를 조사한 결과, 規模의 經濟가 존재함을 보여주었으며, 그 결과는 規模를 나타내는 여러 變數의 선택에 상관없이 동일하였다. 특히 과거의 母數的(parametric)方法들은 특정한 函數를 미리 假定하고 假定된 函數形態에 입각하여 분석한 것이기 때문에, 결과가 가정된 函數形態에 따라 敏感하게 反應할 수 있을 것이나, DEA는 특정함수형태의 選擇에 따른 結果의 差異를 排除할 수 있기 때문에 더욱 의미가 있는 것이다.

DEA에 의한 성과측정이 動機附與效果를 갖기 위해서는 補償시스템과 연결시킬 수 있을 것이다. 특히 성과평가가 持續的인 效果를 거두기 위해서는, 은행의 長期的 내지는 戰略的 目標에 적합한 투입요소와 산출물에 해당되는 변수선택을 함으로써, 成果評價 나아가서는 補償에 영향을 미치고 평가대상지점의 經營改善을 유도할 수 있을 것이다. 특히 DEA방법상 투입요소나 산출물이 금액에 국한될 필요가 없고 각기 다른 단위로 측정하여도 무방하기 때문에, 投入要素나 產出物의 標準值設定(standard setting)에 있어서 여러 가지 이점을 제공해 줄 수 있다.

그러나 본 연구는 많은 限界點을 내포하고 있는데, 예를 들면 첫째 여기서 사용된 DEA모델은 統計的 모델(statistical model)이 아닌 決定論的 모델(deterministic model)이다. 따라서 投入-產出資料에 統計的 誤謬(statistical error)가 허용되지 않기 때문에 실제로 統計的 誤謬가 존재하는 경우 DEA 효율치에 統計的 誤謬가 포함될 수 있다.²⁰⁾ 둘째, 본 연구에 사용된 DEA모델에서는 투입요소간 또는 산출물간의 相對的 加重值에 대한 情報가 투입되지 않은 상태에서 모델에 의해 계산되기 때문에, 모델에서 계산된 相對的

20) 스토케스틱 DEA모델(Sengupta,1988)이 개발되었으나 이 연구에서는 사용되지 않았다. 資料의 誤謬에 대한 DEA 효율치의 敏感度에 관하여 조사한 결과 효율적인 DMU의 경우 DEA결과가 資料 誤謬에 의해 큰 영향을 받지 않음을 보여줌으로서 대부분의 計量經濟學者들의 비평에 대한 반응을 제시하였다.(Thompson, Dharmapalma, & Thrall, 1990).

加重值가 現實的으로 妥當치 않은 경우에 DEA에 의해서 효율적으로 평가된 지점이 配分的 側面에서 非效率的일 수가 있다(allocatively inefficient).²¹⁾ 세째, 投入要素와 產出物을 나타내는 변수에 따라 효율치가 敏感하게 변할 수 있다. 여기서는 投入要素와 產出物에 대해서 기존문헌을 참고하여 하나의 변수집합을 이용하였으나 Ahn & Seiford (1991)와 같이 여러가지 變數集합을 이용하여 敏感度를 분석하는 것도 유용한 정보를 제공할 수 있는 것이다.

본 연구에서는 1년간의 자료를 이용하여 49개 지점간의 橫斷面的 分析(cross-sectional analysis)을 이용하였으나 長期間의 資料를 이용하여 效率性的 推移를 분석할 수 있다. 특히 이벤트 연구(event studies)에서 흔히 사용되는 방법처럼 銀行의 自律化 또는 資本市場開放과 같은 특정 이벤트에 따른 效率性 推移를 조사할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 사용된 DEA모델은 CCR比率 모델에 국한하였으나, 여러가지의 DEA모델을 이용하여 모델間的 效率性差異(Ahn & Seiford, 1991)를 분석할 수도 있으며 몇몇 은행에서 사용하고 있는 標準業務表에 의해 산정된 標準과 DEA에서 제공하는 標準과를 比較評價할 수 있으며 이러한 토픽들은 다음 이어지는 논문에서 다루어질 수 있을 것이다.

21) 이러한 점을 보완하기 위해 Cone-ratio(Charnes, Cooper, Huang & Sun, 1989)모델이 있으나 실제로 要素間 相對的 加重值에 대한 자료의 입수가 곤란하여 여기서는 사용하지 않았다.

附 錄

DEA(Data Envelopment Analysis)는 線形計劃法(Linear Programming)에 근거한 효율성 평가 방법이다. 統計學的인 回歸分析法과는 달리 特定한 函數形態를 가정하지 않고 일반적인 生産可能集合(production possibility set)에 적용되는 몇 가지의 公準下에서 평가 대상의 經驗的인 投入要素와 產出物간의 자료를 이용해 經驗的 效率프런티어(empirical efficiency frontier)를 도출한다. 위와 같이 도출된 效率프런티어와 평가대상과를 비교하여 평가대상의 효율치를 측정하는 방법이다.

여기에서 평가대상이 되는 단위를 意思決定單位(Decision Making Unit)라 칭하는데 각 DMU는 여러가지 투입요소를 이용하여 다양한 산출물을 생산하는 책임을 지고 있는 단위를 말한다. 이러한 DMU로 사용되어온 단위에는 병원, 학교, 법원, 군부대, 협동조합 등 여러가지가 있을 수 있으며, 이 연구에서는 銀行의 支店이 선택되었다. 이러한 DMU가 가져야 될 특성중의 하나는 DMU간에 성격이 類似하여야 된다는 것이며, 그것은 DEA에 의한 효율성 평가가 類似한 DMU간의 평가, 즉 相對的 評價이기 때문인 것이다. 또한 상대적 효율성 평가가 적절히 되기 위해서는 충분한 自由度(degrees of freedom)를 가질 수 있어야 하고, 따라서 투입요소와 산출물변수의 數에 비해 충분한 數의 DMU가 있어야 한다.

DMU의 선택과 함께 투입요소와 산출물의 결정 또한 중요하다. DEA는 다양한 산출물과 여러가지 투입요소를 동시에 고려하여 상대적 효율치를 도출하며 그 과정에서 각각의 산출물 또는 투입요소에 대해 미리 決定된(a priori) 加重值를 필요로 하지 않으며 투입요소와 산출물간의 특별한 函數形態를 가정하지 않는다는 점이 특색이다.

가장 최초의 DEA모델인 CCR비율모델(Charnes, Cooper, and Rhodes, 1978)은 산출물/투입요소, 즉 工學的인 意味의 效率개념을 多產出物-多投入要素상황에 발전시킨 형태로 표현된다. 그 비율의 구체적인 수식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\text{Max } h_o = \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{ro}}{\sum_{l=1}^m \nu_l X_{lo}}$$

subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m \nu_i X_{ij}} \leq 1; j=1, \dots, n$$

$$- \frac{\mu_r}{\sum_{i=1}^m \nu_i X_{ij}} \leq 1; j=1, \dots, s$$

$$- \frac{\nu_i}{\sum_{j=1}^n X_{ij}} \leq -\epsilon; i=1, \dots, m$$

$$X_{ij}, Y_{rj}, \epsilon > 0$$

여기에서 X_{ij} 와 Y_{rj} 는 각각의 DMU_j 에 해당되는 투입요소 'i'의 값과 산출물 'r'의 값을 나타내는 것이며 따라서 常數이다. 'ε'값은 양수이기는 하나 어떤 양수보다도 작은 常數이다. 여기에서 평가대상이 되는 DMU_0 는 목적함수에 나타나 있으며 위의 프로그램에 대한 解로서 μ_r 과 ν_i 가 결정되며 그 값에 산출물과 투입물의 값을 곱함으로써 DMU_0 의 상대적 효율성 즉 'h₀'가 계산된다. 制約條件에 잘 나타나 있듯이 각각의 산출물(Y_{r0}) 및 투입요소(X_{i0})에 가중치 벡타 μ 와 ν 를 곱한 비율은 1보다 같거나 작아야 된다. 이 조건은 모든 DMU 에 다 적용되는 조건이기 때문에 目的函數의 값 h_0 또한 1보다 같거나 작아야 하는 것이다. 따라서 目的函數의 값 h_0 는 0과 1사이에 존재하는 값이다. 여기에서 μ_r 이나 ν_i 의 값은 制約條件을 만족시키면서 目的函數 즉 DMU_0 의 효율치를 극대화하는 값이 선택되는 것이다.

위의 (1)이 變換過程을 거쳐 전형적인 線形計劃法(Linear Programming)형태로 바뀌어 지고 바뀌어진 형태의 雙對(Dual)는 다음과 같이 나타내어 질 수 있다.

$$\min \theta_0 = \theta - \epsilon \left(\sum_{i=1}^{m^-} S_i^+ + \sum_{r=1}^{s^+} S_r^- \right)$$

subject to

$$\theta X_{i0} - S_i^- - \left(\sum_{j=1}^m X_{ij} \lambda_j \right) = 0; i = 1, \dots, m$$

$$-S_r^+ + \left(\sum_{j=1}^m Y_{rj} \lambda_j \right) = Y_{r0}; r = 1, \dots, s \quad (2)$$

$$S_i^-, S_r^+, \lambda_j \geq 0$$

where $i=1, \dots, m; r=1, \dots, s; j=1, \dots, n$.

Data Envelopment Analysis 에서 Envelopment라는 용어는 바로 위의 형태에서 유래된 것이며 그것은 최적해가 DMU₀의 투입요소를 아래로부터 감싸고 ($\theta x_{i0} \geq (\sum X_{ij}\lambda_j)$) DMU₀의 산출물을 위에서부터 감싼다 ($\sum Y_{rj}\lambda_j \geq Y_{r0}$)는 의미이다. 여기에서 λ_j 가 양수인 경우는 DMU_j가 DMU₀를 평가하는데 사용되었다는 것을 의미하며 이와같이 他DMU의 평가에 이용된 DMU는 모두 효율 프런티어상에 존재하는 DMU인 것이다. 위의 형태에서 DMU₀가 효율적이기 위한 조건은 (1) $\theta_0^* = 1$ 과 (2) 餘裕變數(slack variables) = 0을 동시에 만족시켜야 하는 것이다.

여기에서 DEA의 개념을 이용하는 모델로서 CCR비율모델을 예시하며 이외에도 여러 가지 모델이 있으며 각 모델들의 의미와 모델간의 分析的 關係는 Ahn, Charnes & Cooper(1988)를 참조하기 바란다.

참 고 문 헌

1. 강병호, “金融機關 成果에 관한 研究”, 석사학위 논문, 한양대, 1989.
2. 김명순, “市中銀行 營業店 評價制度의 現況과 問題點”, 銀行情報 (1989, 5), pp.42-65.
3. 최문경, “서비스産業의 效率性 測定에 관한 研究,” 동국대, 1988.
4. 한국은행, 1988년 國民計定, 1990.
5. 황주봉, “銀行產出物의 定義 및 測定,” 銀行情報, (1990, 5), pp.43-51.
6. A은행, 業務現況報告書, 1980.
7. A은행, 營業店 經營實績評價指標, 1989.
8. A은행, 1989년도 損益計算書, 1990.
9. A은행, 1989년도 貸借對照表, 1990.
10. Ahn, T., Efficiency and Related Issues in Higher Education: Data Envelopment Analysis Approach, Ph.D. Thesis, University of Texas at Austin, 1987.
11. Ahn, T., V. Arnold, A. Charnes, and W. W. Cooper, “DEA and Ratio Efficiency Analyses of Institutions of Higher Learning in Texas,” *Research in Governmental and Non-profit Accounting*, 1989.
12. Ahn, T., A. Charnes, and W. W. Cooper, “Efficiency Characterizations in Different DEA Models,” *Socio-Economic Planning Sciences*, Vol. 22, No.6 (1988), pp. 253-257.
13. Ahn, T., and L. Seiford, “Sensitivity of DEA to Models and Variable Sets in a Hypothesis Test Setting: the Efficiency of University Operations,” *Creative and Innovative Approaches to the Science of Management* (ed. Yuji Ijiri), Quorum Books forthcoming in 1992.
14. Alhadeff, D., Monopoly and Competition in Banking, University of California Press, 1954.
15. Anderson, P. “Costs and Profitability of Bank Functions,” *New England Economic Review*, (March/April 1979), pp. 43-61.
16. Banker, R. O, “Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment

- Analysis," *European Journal of Operations Research*, Vol. 5, (1984), pp. 262–266.
17. Banker, R. O., "Econometric Estimation and Data Envelopment Analysis," Mimeo, Carnegie Mellon University, 1989.
 18. Bell. W. M and N. B. Murphy, *Costs in Commercial Banking: A Quantitative Analysis of Bank Behavior and Its Relation to Bank Regulation*, Federal Reserve Bank of Boston Research Paper No. 41, 1968.
 19. Benston, G. j., G. A. Hanweck, and D. B. Humphrey, "Scale Economies in Banking: A Restructuring and Reassessment", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vo. 14 (1982), pp. 435–456.
 20. Charnes, A., W. W. Cooper, E. M. Huang, and D. B. Sun, "Polyhedral Cone–ratio DEA Models with an Illustrative Application to Large Commercial Banks," CCS Report #611, *The University of Texas at Austin*, 1989.
 21. Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes, "Measuring Efficiency of Decision Making Units," *European Journal of Operations Research*, Vol, 2 (1978), pp. 429–444.
 22. Gilligan, T., Smirlock and W. Marshall, "Scale and Scope Economies in the Multi–Product Banking Firm," *Journal of Monetary Economics*, Vol.13, No.2 (May 1984), pp. 393–405.
 23. Greenbaum, S. I., "A Study of Bank Costs," *National Banking Review*. Vol. 4 (June 1967), pp. 415–434.
 24. Hayes, W. L., *Statistics*, New York Holt, Rinehart, and Winston Publishing, 1981.
 25. Horngren, C. T., and G. Foster, *Cost Accounting: A Managerial Emphasis*, 7th ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs. N.J: 1991.
 26. Horvitz, P. M., *Private Financial Institutions*, Englewood Cliffs., N.J.:Prentice–Hall 1963.
 27. Kim, H. Y., "Economies of Scale and Economies of Scope in Multiproduct Financial Institutions: Further Evidence from Credit Unions," *Jornal of Money, Credit and Banking*, Vol.18(May 1986), pp. 220–226.
 28. Kim, M., "Banking Technology and the Existence of a Consistent Output Aggregate,"

Journal of Monetary Economics, Vol. 18 (1986), pp. 181–195.

29. Kolari, J., and A. Zardkoohi, *Bank Costs, Structure, and Performance*, Lexington Books, Lexington. Mass., Lexington, Mass: Lexington Books, 1987.
30. Lawrence, C., “Banking Costs, Generalized Functional Forms, and Estimation of Economies of Scale and Scope,” *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol 21, No.3 (August 1989), pp. 368–379.
31. Lewin, A. Y., R.C.Morey, and T.J.Cook, “Evaluating the Administrative Efficiency of Courts”, *OMEGA*, Vol.10, No. 4 (1982), pp. 401–411.
32. Longbrake, W. A. and H. A. Haslem, “Productive Efficiency in Commercial Banking: The Effects of Size and Legal Form of Organization on the Costs of Producing Demand Deposit Service”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 7(August 1975), pp. 317–330 .