

DEA를 활용한 공무원의 적정규모 산정에 관한 연구

권선필¹, 문태형^{2*}¹목원대학교 공공인재학부 교수, ²목원대학교 경영학과 조교수

A Study on Calculation of Appropriate Size of Public Officials Using DEA

Sun-Phil Kwon¹, Tae-Hyoung Mun^{2*}¹Professor, Dept. of Public Affairs, Mokwon University²Assistant Professor, Dept. of Business Administration, Mokwon University

요약 정권의 교체기에 공무원의 정원에 대한 적정규모를 산정하는 연구가 요구된다. 이에 본 연구에서는 DEA를 활용하여 공무원의 적정규모를 산정하는 연구를 소개하고자 한다. 정부기관의 부서를 DMU로 하고 있으며, 투입변수로는 각 부서의 인원수를 적용하고, 산출변수로는 전자결재 생산문서의 수, 전자결재 지출건수를 적용하였다. 이를 위한 분석프로그램으로는 MaxDEA 8을 사용하였다. 분석결과, 효율성 수준이 1.00(100%)인 경우는 14개 부서 중 3개 부서가 효율성을 충족하여 최적의 수준을 보이는 것으로 나타났으며, 나머지 중 10개의 부서가 0.50(50%)의 Score로 확인되어 상대적으로 효율적이지 않은 것이다. 이는 즉, 대부분의 부서에서 비효율적인 잉여인원을 가지고 있는 것으로 확인되었다. 추가적인 분석으로 효율성 수준을 활용하여 감원 가능인원을 산출하였다. 이를 활용하면 부서별 인력효율성 분석을 통해 인력 감축분야를 사전에 발굴하고 이를 바탕으로 향후 미래대응 전략에 따라 부서별 인력을 재배치하는데 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

키워드 : DEA, 공무원, 적정규모, 정원, DMU

Abstract A study to estimate the appropriate size for the quota of civil servants during the period of change of government is required. Therefore, in this study, we would like to introduce a study that uses DEA to estimate the appropriate size of public officials. The department of a public institution is DMU, and the number of employees in each department is applied as an input variable, and the number of electronic approval production documents and the number of electronic approval expenditures are applied as output variables. MaxDEA 8 was used as an analysis program for this purpose. As a result of the analysis, when the efficiency level was 1.00 (100%), 3 out of 14 departments showed the optimal level by satisfying the efficiency, and 10 of the remaining departments scored 0.50 (50%) with a score of 0.50 (50%), confirmed to be relatively inefficient. In other words, it was confirmed that most departments had inefficient surplus staff. As an additional analysis, we calculated the number of possible staff reductions using the efficiency level. Using this, it is expected that the field of manpower reduction can be discovered in advance through an analysis of manpower efficiency by department, and based on this, it can be used to relocate manpower by department according to future response strategies.

Key Words : DEA, Official, Appropriate size, Quota, DMU

1. 서론

새 정부의 기획재정부에서는 2022년 7월 29일에 정부기관에 대하여 5대 중점 효율화에 있어서 조직·인력부분에 대하여 기능조정에 따른 인력을 감축하고, 정·현원차 최소화, 상위직 축소, 대부서화 등을 통해 비대한 조직·

인력을 슬림화하겠다고 혁신가이드라인을 제시하였다.

현재에 전 세계적으로 볼 때, 국민들의 욕구가 강해지면서 정부기관의 공무원 숫자는 증가되고 있다. 작은 정부를 지향하고 있는 선진국의 경우에도 공무원의 숫자는 지속적으로 증가되고 있는 추세에 있다. 이러한 상황에서

*Corresponding Author : Tae-Hyoung Mun(mungini@mokwon.ac.kr)

Received August 19, 2022

Accepted November 20, 2022

Revised September 20, 2022

Published November 28, 2022

중요한 것은 양적인 공무원의 증가를 억제하는 상태에서 가장 효율적으로 기관간 배치를 통해 업무효율을 극대화할 수 있어야 한다. 이러한 배경하에서 본 연구에서는 정부기관 공무원의 인력이 업무에 있어 효율적으로 배치되어 있는지를 분석하고 공무원의 적정인력규모를 산정하는 것을 연구의 목적으로 한다.

조직의 적정인력을 산정하는 연구들[1-9]의 연구가 있으며 이 중 공무원의 적정인력산정에는 회귀분석방법, 계층분석법(AHP), 시스템 다이내믹스 방법, 표준정원산정방법, DEA(자료포락분석)방법 등이 사용되었다. 이 방법들은 각기 장·단점을 가지고 있다. 그 어느 방법도 완벽하다고 할 수는 없으며, 가장 적합한 상황에 따라 각각의 방법론의 전제조건을 충족시키면서 사용할 수 밖에 없다[5]. 본 연구에서는 공무원의 적정규모를 산정하는데 있어 DEA연구 방법을 사용하여 연구하고자 한다[1].

2. 선행연구

2.1 적정인력산정관련 선행연구

공무원의 적정인력산정에는 회귀분석방법, 계층분석법(AHP), 시스템 다이내믹스 방법, 표준정원산정방법, DEA(자료포락분석) 방법 등이 이용되었다.

회귀분석방법은 종속변수에 영향을 미치는 독립변수들을 이용하여 종속변수의 값을 예측하는 방법이다[1; 3; 4; 9]. 한국형사정책연구원(2004)의 OECD 국가들의 치안역량을 비교하여 한국의 적정한 경찰공무원 수를 예측하였다. 그러나 회귀분석을 이용한 연구는 현 인력규모의 문제점을 개선하기 위하여 기존의 인력규모를 그대로 사용하였다는 문제점이 있으며, 변수간의 다중공선성 문제, 모형의 신뢰성, 극단치 등의 방법론적인 측면에서 많은 조건들을 충족하여야 하기 때문에 주의하여야 한다.

계층분석법(AHP)은 Satty에 의해 1970년대 초에 개발된 방법으로 계층분석적 의사결정방법(Analytic Hierarchy Process: AHP)이다[12]. 이 방법은 의사결정의 계층구조를 구성하는 요소간의 쌍대비교에 의한 판단을 통해 평가자의 지식, 경험 및 직관을 포착하는 방법이다[8]. 박재영은 AHP를 사용하여 금융기관 정보보호 업무의 적정인력을 산정하였다.

시스템 다이내믹스 방법은 시스템 사고를 이용하여 복잡한 시스템의 이해를 바탕으로 개발된 시뮬레이터를 사용하여 시스템의 복잡한 동태성을 확인한다[10]. 이 방법은 파라미터를 선정에 있어 정성적 요인들이 개입될 수

있기 때문에 객관성 논란과 과거추세에 기초한 모델의 존재성이 클 수 있다는 문제점이 있다. 이 방법은 한국시스템 다이내믹스 학회에서 경찰청의 기능별 인력배치를 선정한 예가 있다[10].

표준정원산정방법은 기존의 유사한 기관의 연구에서 보편적으로 활용된 1인당 표준정원을 산출하여 조직의 정원을 산정하는 방법이다[6; 7]. 그러나 이 방법에서 효과적이고 합리적인 인력수요를 산정하기 위해서는 지속적인 직무분석 및 조직효과성 연구를 통해 정확한 인력수요의 분석 및 조정이 필요하다[6].

끝으로 DEA를 이용한 공무원 수의 적정규모에 관한 연구들이 있다[5].

2.2 DEA 관련 선행연구

DEA(Data Envelopment Analysis)는 유사한 서비스를 제공하는 조직의 효율성을 평가하는 데 효과적인 선행 계획기법이다[13]. 회귀분석방법과는 다르게 함수형태를 가정하고 있으며, 모수를 추정하는 것이 아닌 일반적인 생산가능 집합에 있어 적용된 몇 가지 가정 하에서 평가 대상의 투입과 산출요소들 간의 자료를 이용하여 효율성 프론티어를 평가대상으로 비교, 평가대상간의 상대적인 효율성을 측정하는 비모수적인 방법이다[13]. DEA는 Charnes, Cooper & Rhodes(1978)에 의하여 처음으로 제안되었으며, 투입요소와 산출요소를 결합할 수 있는 의사결정 단위(DMU: Decision Making Unit)의 상대적 효율성을 평가한다[13; 14]. 효율성(efficacy)은 일반적으로 투입(input)과 산출(output)간의 비율을 의미한다[15].

CCR(Cooper & Rhodes)모형은 DMU별 투입 및 산출 요소가 주어진 상태에서 DMU별로 상대적 효율성을 평가하기 위한 가중치를 계산하는 최적화 모형이다[15]. 즉 n 개의 DMU에 대한 가중치를 계산하기 위해서는 n 개의 CCR모형에 필요한 최적해를 구해야 한다[15]. CCR모형은 규모수익불변 가정 하에서 Cooper et. al.에 의해 연구되었다[13; 14; 15].

Banker et. al.[16]은 경영규모에 기인한 비효율성을 고려하기 위하여 규모수익가변모형으로 확장시켰으며, 이들이 개발한 모형을 규모수익가변(VRS: Variable Returns to Scale) 또는 BCC(Banker, Charnes & Cooper) 모형이라고도 한다[13; 15; 16].

Hussin & Brightman은 성과측정과 주요 성과측정 방

법의 한계가 있다고 다음과 같이 주장했다. Performance pyramid, results and determinants matrix, BSC와 같은 프레임워크들이 성과의 재무적 요소와 비재무적 요소 모두를 고려하고는 있지만 효율성을 향상시키거나 극대화하기 위해 자원이 어느 부문에 얼마나 더 투입되어야 하는지 또는 감소되어야 하는지에 대한 정보는 제공하지 못하고 있기 때문에 이를 극복하기 위하여 DEA를 활용할 수 있다고 주장하고 있다[1; 18].

그리고 DEA를 이용한 경찰서 교통인력의 적정규모를 산정한 연구가 있다[5]. 최영철과 홍준현은 전국 239개 경찰서의 평균효율성 점수를 구하여 개별 경찰서의 실제 효율성 점수와 차이 점수를 구하여 실제 인력수준과 곱하여 감원인원 424명을 도출하였다.

본 연구에서도 DEA를 활용하여 공무원의 효율적인 인원을 산정하고, 잉여인원을 산출하여 감원인원을 도출하고자 한다.

3. 연구방법

3.1 상대적 효율성 측정

DEA는 비영리적 목적으로 개발된 방법으로 투입요소와 산출요소를 결합할 수 있는 대개의 DMU(Decision Making Unit)는 시장가격을 존재하지 않는 것이 현실이며, 이 경우 효율성을 상대적인 관점에서 측정될 수밖에 없고 효율성 DMU가 경험적으로 형성하는 효율성 프론티어를 통해 각각의 DMU에 대한 상대적 효율성을 측정한다[5]. DEA는 최선의 실무에 입각하여 효율적 프론티어를 도출하고 보편적으로 알려진 선형계획모델에 근거하여 각각의 DMU를 최적화하는 변수를 제시하고 있기 때문에 종전의 평가방식에 비해 새로운 관리적·이론적 통찰력을 제공한다[15]. 따라서 이 방법을 사용하면 공무원의 적정인력을 산출할 수 있다.

DEA 방법은 다음과 같은 장점을 가진다. ① 단위 종합성과 측정치와 비교대상의 준거집단에 대한 정보를 제공한다[5]. ② 효율적 DEU의 개별적 관찰에 초점을 둠으로써 개선가능성에 대한 유용한 정보를 제공한다[5]. ③ 가치계산이 불필요하다[5]. ④ 측정단위에 무관하며, 모델 자체가 복수의 투입과 산출을 동시에 종합적으로 고려하는 가운데 각 DMU의 상대적 평가에 엄격하고 공평한 기준을 적용한다[5]. ⑤ 지리적 위치나 경쟁 환경의 심화정도 등 외생변수를 고려하거나 조정하는 것이 가능하다[5]. ⑥ 비평가 단위간에 그룹화를 피하기 위한 목적에서

범 주적 변수를 도입할 수 있다[5]. ⑦ 효율수치계산에 이용되는 투입산출을 연결 지우는 생산관계의 함수적 형태에 제약이 없다[5].

DEA 방법은 기본적으로 공무원이 수행한 업무의 효율성 측면에서 인력산정을 실시하는 방법이다. 이는 효율성과 성과 등의 개념에 부합되는 방식이라 투입대비 산출에 있어서 효율적인 부서는 인력산정결과가 높게 나타나고 비효율적인 부서는 상대적으로 낮게 타나는 특징을 보인다. 본 연구는 정부기관 A의 부서를 DMU로 하고 있으며, 투입변수로는 각 부서의 인원수를 적용하고, 산출변수로는 전자결재 생산문서의 수, 전자결재 지출건수를 적용하였다. 분석프로그램으로는 MaxDEA 8을 사용하였다.

3.2 분석변수의 정의

생산문서와 지출건수는 모든 부서에 해당될 뿐만 아니라, 숫자도 크고 결재권자에 따라 문서 건수를 분류할 경우 업무의 중요도에 따라 그 비중도 반영할 수 있어 적절한 투입변수로 판단된다.

Table 1. DEA analysis data

DMU	Department	Number of people	Number of documents	Number of expenditures
D1	Part1	20	294	139
D2	Part2	13	974	33
D3	Part3	58	4,421	208
D4	Part4	5	737	28
D5	Part5	23	5,787	1,102
D6	Part6	56	3,938	1,250
D7	Part7	55	4,821	628
D8	Part8	56	4,572	725
D9	Part9	42	1,791	346
D10	Part10	42	3,470	1,880
D11	Part11	33	4,337	417
D12	Part12	41	1,822	281
D13	Part13	49	3,071	411
D14	Part14	55	4,436	643

분석자료에 있어서 투입변수로는 각 부서의 인원수를 적용하고, 산출변수로는 전자결재 생산문서의 수, 전자결재 지출건수를 적용하였으나 더 심층적인 분석을 위해서 더 많은 산출변수를 사용할 수 있을 것이다. 부서별 상대적인 효율성을 기준으로 감원인원을 도출한다. 산출량에 대한 최적의 효율성 인원을 산출하고 실제인원의 차이에 의해서 잉여인원, 즉 감축인원을 산출할 수 있다.

4. 분석결과

DEA분석을 활용한 공무원의 부서별 적정인원의 산정

결과는 Table 2와 같이 산정되었다.

효율성 Score가 1.00에 가까울수록 상대적으로 효율적이며, 낮아지면 그만큼 비효율적이라고 할 수 있다, 이는 다시 말해 비효율적으로 운영되고 있으며, 잉여인원이 있음을 의미한다.

효율성 수준이 1.00(100%)인 경우는 14개 부서 중 부서4, 부서5, 부서10가 효율성을 충족하여 최적의 수준을 보이는 것으로 나타났으며, 나머지 중 10개의 부서가 0.50(50%)의 Score로 확인되어 상대적으로 효율적이지 않은 것이다. 이는 즉, 대부분의 부서에서 잉여인원을 가지고 있는 것으로 확인되었다.

부서1을 세부적으로 살펴보면 부서의 실제인원은 20명이며, Score는 0.34로 나타나 비효율적이며, 이때 효율적인 인원은 6.86명인 것으로 나타나 13명의 감원을 할 수 있는 것으로 확인되었다.

Table 2. Calculation of the appropriate number of public officials by department

Depart-ment	DMU	Score	Actual number	Efficient number	Reduced number
Part1	D1	0.34	20	6.86	-13
Part2	D2	0.45	13	5.84	-7
Part3	D3	0.31	58	18.13	-40
Part4	D4	1.00	5	5.00	-
Part5	D5	1.00	23	23.00	-
Part6	D6	0.48	56	26.61	-29
Part7	D7	0.36	55	19.56	-35
Part8	D8	0.33	56	18.67	-37
Part9	D9	0.25	42	10.33	-32
Part10	D10	1.00	42	42.00	-
Part11	D11	0.54	33	17.83	-15
Part12	D12	0.23	41	9.24	-32
Part13	D13	0.27	49	13.32	-36
Part14	D14	0.33	55	18.18	-37

Table 2의 분석결과를 바탕으로 기관의 실제 직원 중 50명을 구조조정을 가정하여 Table 3과 같이 산정하였다. DEA분석을 통하여 부서의 효율적인원을 산출하였으며 이를 활용하여 기관의 구조조정에 이용할 수 있다. 추가적으로 기관전체의 인원 548명 중에서 50명을 구조조정하고자 한다고 가정하여 Table 3의 추정감원인원을 산정하였다. 이는 Table 2의 효율성 분석에서 도출된 감축인원을 분자로 전체감축인원을 분모로하여 비율을 산출하고 이를 다시 구조조종인원 50과 비율을 곱하여 추정 감원인원을 산출하였다. 부서1의 경우 감축인원이 13명이며, 이는 전체의 4%에 해당되고 다시 구조조종 대상인원 50명에 4%를 곱하여 2명의 추정감원인원을 산정하였

다. 그리고 부서4, 부서5, 부서10의 경우는 효율적인 부서이기 때문에 추정감원인원이 0명으로 산정된다.

Table 3. Estimated number of layoffs

Depart-ment	DMU	Reduced number	%	Estimated number
Part1	D1	-13	4%	2
Part2	D2	-7	2%	1
Part3	D3	-40	13%	6
Part4	D4	-	0%	0
Part5	D5	-	0%	0
Part6	D6	-29	9%	5
Part7	D7	-35	11%	6
Part8	D8	-37	12%	6
Part9	D9	-32	10%	5
Part10	D10	-	0%	0
Part11	D11	-15	5%	2
Part12	D12	-32	10%	5
Part13	D13	-36	12%	6
Part14	D14	-37	12%	6
Sum		-313	100%	50

5. 결론

DEA를 활용한 공무원의 적정규모 산정한 본 연구는 효율성에 의한 재산정 방법으로 공무원 인력이 투입되었을 때 산출로서 얻어지는 산출변수의 값들이 얼마나 상대적으로 효율적인가를 평가한 것이다. 이는 공무원의 인력 조정에 있어 성과와 효율성 개념을 중시할 때에 가장 적합한 방법으로 평가되어 본 연구에서도 DEA를 활용하였다.

본 연구에서는 공무원의 수를 투입변수로 하고 문서처리와 지출처리 건수를 산출변수로 활용하여 부서별 상대적 인력효율성을 진단하고 인력조정방법을 소개하고자 한다.

이를 활용하면 부서별 인력효율성 분석을 통해 인력 감축분야를 사전에 발굴하고 이를 바탕으로 향후 미래 대응 전략에 따라 부서별 인력을 재배치하거나 감축하는데 이용될 수 있을 것으로 기대된다. 또한 본 연구는 정책환경 변화, 행정수요변동, 업무량 변동, 업무방식 변화 등 기능의 쇠퇴 및 조직 효율화를 필요로 하는 분야를 발굴하고 인력관리 비효율성을 분석하는데 활용될 수 있을 것이다.

그러나 본 연구는 투입에 있어서 각각의 부서에 투입된 인력의 경험과 역량이 고려되지 못하였고, 산출에 있어서 결재문서처리 건수와 지출처리 건수만을 분석에 활용하였기에 한정된 양적분석으로 업무의 중요도나 긴급성, 전략적 우선순위 등이 반영되지는 못하였다는 한계가

있다. 따라서 차후 이를 보완하기 위하여 내외부의 전문가와 관리자의 의견을 반영하여 차기 연구에 진행할 것을 제안한다.

REFERENCES

- [1] S. C. Kang. (1999). A Study on the Appropriate Manpower Size in Busan Autonomous Region. *The Korean Journal of Local Government Studies*, 2(2), 147-167.
- [2] J. G. Jin. (2002). Design of Standards for the Calculation and Allocation of Appropriate Personnel Size by Police Organization Layer. *The Journal of International Cultural Studies*, 20, 221-240.
- [3] S. G. Cho. (2002). *Evaluation of Managerial Efficiency and Developing the Staffing Index in Contracted Foodservice Management Company*. Master's thesis. Yonsei Graduate School of Human Environmental Sciences, Seoul.
- [4] S. G. Kim. (2010). A Study on Proper Employment Size of Korea Coast Guard. *Journal of Korean Navigation and Port Research*, 34(8), 679-685.
- [5] Y. C. Choi & J. H. Hong. (2010). Applying DEA Technique to Estimation of the Optimal number of Traffic Policemen in Police Stations. *Korean Comparative Government Review*, 14(2), 355-376.
- [6] O. K. Cho, J. S. Hwang, J. Ko & S. K. Kim. (2012). A Study on Estimating Appropriate Personnel Scale of Sejong Special Self-governing City Office of Education. *The Politics of Education*, 19(4), 155-176.
- [7] J. H. Jeong & S. G. Kim. (2016). A Study on Proper Size of Pollution Control Staff of Korea Coast Guard. *Korean Association of Maritime Police Science*, 6(2), 97-115.
- [8] J. Y. Park. (2017). *A Study of Proper Manpower on the each Information Security Work in the Financial Institutions*, Master's thesis. Graduate School of Information Security Korea University, Seoul.
- [9] K. H. Cho, J. B. Joo & H. M. Ra. (2020). A Study of Estimating the Appropriate Personnel or Local Employees in Local Government. *Journal of Local Government Studies*, 32(3), 139-160.
- [10] J. R. Jeong, S. Y. Jeon, M. A. Kwok & S. J. Yeon. (2007). Development of Standard Personnel Demand Model for Police Stations; Based on System Dynamics Methodology. *KMIS International Conference*, 843-848.
- [11] J. Y. Park & I. S. Kim. (2017). A Study of Proper Workforce Calculation on the Each Information Security Work in the Financial Institutions. *Journal of The Korea Institute of Information Security and Cryptology*, 27(3), 653-671. DOI : 10.13089/JKIISC.2017.27.3.653
- [12] T. L. Satty. (1986). Absolute and Relative Measurement with the AHP. The Most Livable Cities in the United States. *Socio-Economic Planning Sciences*, 20(6), 327-331.
- [13] S. H. Park & D. H. Lee. (2013). An Analysis on the Efficiency of National University by DEA. *Accounting Information Review*, 31(4), 161-182.
- [14] A. Charnes, W. Cooper & E. Rhodes. (1978). Measuring Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. DOI : 10.1016/0377-2217(78)90138-8
- [15] T. H. Mun & D. H. Lee. (2018). A analysis on DEA Efficiency in Private Universities : Focusing on Universities with Limited Government Financial Aid. *Accounting Information Review*, 36(3), 149-169.
- [16] R. D. Banker, A. Charnes & W. W. Cooper. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 30(9), 1078-1092. DOI : 10.1287/mnsc.30.9.1078
- [17] J. H. Kim & T. I. Kim. (2001). *Evaluation and Measurement of Efficiency in the Public Sector*. Jipmoon.
- [18] A. Hussain & J. R. Brightman. (2000). *White Paper-Frontier Analyst in Depth*. Banxia Software Ltd.

권 선 필(Sun Phil Kwon)

[정회원]



- 1991년 6월 : University of Missouri 정치학 박사
- 1999년 3월~현재 : 목원대학교 공인재학부 교수

- 관심분야 : 주민자치, 조직개발과 전략기획, 복잡성과 시스템사고
- E-Mail : philkwon@mokwon.ac.kr

문 태 형(Tae-Hyoung Mun)

[정회원]



- 2010년 4월~현재 : 목원대학교 경영학과 조교수

- 관심분야 : 회계, 경영
- E-Mail : mungini@mokwon.ac.kr