

우편집중국의 운영효율성 개선을 위한 의사결정지원 모델에 대한 연구

Decision support model for improving the efficiency of mail center

김대기*, 최재필**

*고려대학교 경영학과 교수(daeki@korea.ac.kr),

**고려대학교 석사과정(wisechoi@korea.ac.kr)

Abstract

This paper attempts to propose the decision support model, which can be employed for 22 mail centers to improve their operational efficiency and competitive. This model deals with both DEA method and system dynamics model. DEA is a management tool aimed to determine relative efficiency of independent decision making unit. We measured the relative efficiency between mail centers using CCR model and tried to find the reason for inefficiency mail centers. Also, we introduced the system dynamics model to present the strategic policy for mail center to strengthen their efficiency.

1. 서론

21세기의 우정사업은 지금까지와는 다른 경쟁적인 환경에 직면하고 있다. 전자우편의 성장으로 우편사업이 위협받고 있고, 택배 및 금융사업분야는 민간기업과의 경쟁에서 수익성을 제대로 확보하지 못하고 있다. 경쟁력 있는 우정사업을 펼쳐나가기 위해서는 체질 개선이 시급한 상태이다. 그래서 우정사업 본부는 책임경영평가를 도입하여 문제점을 개선하고 핵심역량을 강화하기 위한 노력을 시작했다.

그런데 서비스 조직의 경영평가는 비계량적인 요인들을 고려해야 되기 때문에 쉽지 않고 잘못된 평가는 조직의 효율성을 떨어뜨릴 수도 있다. 우정사업본부의 경영평가제도를 살펴보면 역시 여러 측면에서 약점들을 찾을 수 있다. 그렇기 때문에 이런 체도를 보완할 수 있는 방법들을 생각할 필요가 있다. 그래서 본 연구에서는 경영평가에서 고려하지 못하는 측면들을 반영할 수 있는 평가모형을 제시하고 정책적인 방향까지 보여줄 수 있도록 하려고 한다.

본 연구에서 비영리기관이나 은행 및 공공 서

비스조직의 효율성 평가에 많이 사용되고 있는 DEA(Data Envelopment Analysis) 모형을 이용했다.

DEA 모형을 통해 우정사업본부의 효율성을 평가한 연구는 이전에도 있었다. 백경민의 연구에서는 우정사업 경영성과에 대해 전국 4, 5급 감독국급 우체국 중 214개 우체국을 대상으로 하여 우편사업뿐만 아니라 금융 및 기타 다른 사업을 포괄하여 DEA 모형으로 평가하였다.[2] 권문환의 연구에서는 경남지역 32개의 지점을 대상으로 금융수익성 사업비와 우편수익성 사업비를 투입요소로 고려하여 DEA로 평가하였다.[1] 여기서는 우편서비스의 중추적인 역할을 담당하고 있으면서도 평가된 적이 없는 우편집중국만을 고려 하였다. 이와 함께 정책적인 대안을 도출하기 위해 우편집중국에 대한 시스템 다이내믹스 모델을 추가적으로 소개하도록 하겠다.

DEA 모형을 통한 분석을 위해 이용되는 투입 및 산출변수는 2003년도 우정사업본부의 기초 통계자료를 이용하였다. DEA 모형의 효율성 지수는 Saitech사의 DEA-solver를 이용하여 계산되었고 시스템 다이내믹스 모델은 High Performance사의 ithink 7.0 a 패키지 이용하여 구현하였다.

2. 우편집중국의 현황 및 경영평가제도

2.1 우편집중국의 개요

우편집중국은 우편물량을 수용권역별로 한 곳에 모아 우편기계시설을 이용하여 대량 일괄 처리하는 우편물처리 전담국사를 말한다.

우정사업본부에서는 우편집중국의 효율성을 향상시키는 것을 주요한 경영목표로 하고 있으며 이를 위해 우편처리의 자동화, 운송용기 및 우편물의 규격화, 경영평가에 의한 보상 등의 노력을 기울이고 있다.

2.2 우편집중국의 경영평가제도

우편집중국에 대한 평가는 책임경영평가와 우편소통품질경영 평가가 있다. 우편소통품질경영평

가의 경우 점수가 책임경영평가에 가중치로 포함되지
만 독립적으로도 성과보상을 하고 있다. 본 연구에서
는 이런 측면에서 우편소통품질과 구분처리물량을 중
심으로 효율성을 평가하였다.

2.3 경영평가제도의 문제점

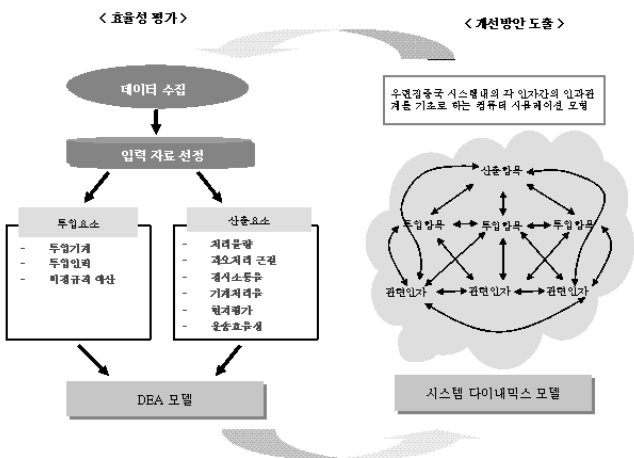
Metters는 서비스조직에 대한 성과측정 기법
의 약점을 다음과 같이 제시하고 있다. 첫째, 조직에서
설정된 목표를 기준으로 평가 하기 때문에 피평가조
직이 자원을 최대한으로 이용하여 생산성을 높이려는
노력을 하지 않을 수 있다. 둘째, 서비스조직의 경영성
과평가는 대개 효율성(efficiency)이 아니라 효과성
(effectiveness)만을 고려하고 있다. 셋째, 여러 항목을
평가하기 위해 사용되는 가중치가 피평가조직에 획일
적으로 적용된다. 위의 기준에 따라 살펴볼 때 우편집
중국에 대한 기존의 평가제도 역시 이런 문제점을 보
이고 있음을 알 수 있다.[7]

이런 부분을 보완하는 방법으로 많이 이용되
는 기법이 DEA인데 다음과 같은 장점을 가지고 있다.
첫째 다양한 기준의 평가척도들을 효율성 지수라는 하
나의 수치로 제시한다. 둘째 각 항목에 대한 가중치가
의사결정단위(DMU)별로 효율성을 최대화할 수 있도
록 결정되기 때문에 피평가조직의 외부적인 특징을 반
영할 수 있다. 셋째 정해진 기준에 의해 평가되지 않고
상대적인 효율성으로 평가하기 때문에 피평가조직이
전년도 실적에 관계없이 평가받을 수 있다.

3. 효율성 개선을 위한 의사결정지원 모델

3.1 의사결정지원 모델의 필요성

기존의 의사결정지원 모델은 평가하는 방
법에 초점이 맞추어져 있었다. 하지만 실제적으로
조직이나 기업에서는 평가결과와 함께 전략적인 대
안을 필요로 하는 경우가 많다.



[그림 1] 효율성 개선을 위한 의사결정지원 모델

3.2 효율성 개선을 위한 Two-step 모형

본 연구에서는 우편집중국의 효율성을

DEA 모형을 통해 평가하고 평가된 결과를 근거로,
시스템 다이내믹스 모델을 통해 정책적인 대안을
도출하려고 한다. [그림 1]에 제시하는 모델의 과정
을 도식화하였다. 현재까지 연구는 우편집중국의
효율성을 평가하고 분석하는 측면에 비중을 두면서
진행되고 있다.

4. 효율성 평가

4.1 DEA 모형의 설계

본 연구에서는 우편집중국의 상대적인 효율
성을 비교하기 위해 규모 수익이 불변이라는 가정하에
기본적 DEA 모형인 CCR 모형을 적용하였다. 효율성
평가를 위한 의사결정단위는 22개의 우편집중국으로
정의하였으며 이때 효율성(efficiency)는 투입 대 산출
의 비율로 정의했다. 투입요소는 통제 가능한 요소인
데 반해 산출요소는 상대적으로 통제가 어려운 요소이
므로 투입지향적인 CCR 모형을 이용하였다.

우편집중국에 대한 CCR 모형은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \max \quad & \theta_A = u_1 y_{1A} + u_2 y_{2A} + u_3 y_{3A} + u_4 y_{4A} + u_5 y_{5A} + u_6 y_{6A} & (1) \\ \text{subject to} \quad & v_1 x_{1A} + v_2 x_{2A} + v_3 x_{3A} = 1 & (2) \\ & u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + u_3 y_{3j} + u_4 y_{4j} + u_5 y_{5j} + u_6 y_{6j} \leq v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + v_3 x_{3j} \quad (\text{for all } j) & (3) \\ & v_1, v_2, v_3 \geq 0 & (4) \\ & u_1, u_2, u_3, u_4, u_5, u_6 \geq 0 & (5) \end{aligned}$$

- θ_A : 우편집중국 A의 효율(efficiency)
- y_{1A} : 우편집중국 A의 산출요소 처리물량의값
- y_{2A} : 우편집중국 A의 산출요소 기계처리량의값
- y_{3A} : 우편집중국 A의 산출요소 파오근절결의값
- y_{4A} : 우편집중국 A의 산출요소 운송효율성의값
- y_{5A} : 우편집중국 A의 산출요소 경시소통문의값
- y_{6A} : 우편집중국 A의 산출요소 현지평가의값
- x_{1A} : 우편집중국 A의 투입요소 투입기계의값
- x_{2A} : 우편집중국 A의 투입요소 비정규직 예산의값
- x_{3A} : 우편집중국 A의 투입요소 투입인력의값
- u_r : 산출요소 r의가중치
- v_i : 투입요소 i의가중치

4.2 분석자료

효율성 평가의 투입요소는 투입기계, 투입인
력, 비정규직 예산이다. 우편집중국의 주요활동인 우
편물 구분 업무는 우편기계에 수작업을 통해 이루어지
기 때문에 우편기계와 운영인력은 우편집중국의 운영
효율성 측정에 있어 주요한 투입자원으로 볼 수 있다.

우편기계의 경우 우편기계의 수가 아닌 투입
기계를 고려한 이유는 우편물의 종류 및처리 과정에
따라 사용되는 우편기계가 다르고 하나의 기계가 처리
하는 물량이 많기 때문에 결과해석이 힘들 수 있기 때
문이다. 그래서 우편집중국의 구분작업을 기준으로 시
간당 투입되는 기계를 투입변수로 하여 변수를 통제할
수 있도록 하였다.

운영인력의 경우는 크게 정규직 인력과 비정
규직 인력으로 나눌 수 있다. 업무에 따라 정규직은 행
정직, 기술직, 기능직으로 나뉘며 비정규직 인력은 공
익요원, 일용직, 파트타임 인력으로 구성되어 있다. 정
규직 인력은 우편집중국의 전반적인 우편 서비스 품질

을 유지하고 관리하는 업무를 담당하고 있고 비정규직 인력은 우편기계에 의해 처리되지 못하는 우편물을 처리하는 수작업을 담당하고 있다. 운영인력 역시 인력의 고용과 퇴출이 자유롭게 발생할 수 있는 것이 아니기 때문에 시간당 투입되는 인력을 투입요소로 고려하여 통계가 가능하도록 하였다.

비정규직 예산의 경우 평가하려는 목표에 따라 추가된 부분이다. 자료를 살펴보면 우편집중국의 운영활동과 관련있는 인력이 비정규직임에 불구하고 지역별로 비정규직 인력과 전체 인력이 비례 관계에 있지 않다. 본 연구에서는 이런 특징이 우편집중국의 지역적인 특성을 평가에 반영할 수 있을 것으로 보고 투입요소에 추가하였다.

산출요소는 처리되는 우편 물량과 우편서비스의 품질과 관련된 부분이다. 처리물량은 발송구분물량과 도착구분물량을 합한 전체 물량을 고려하였다. 우편서비스 품질은 우정사업본부에서 시행되고 있는 우편소통품질경영 평가의 항목인 기계처리율, 정시소통율, 과오구분, 운송효율성, 현지평가의 점수를 고려하였다.

투입 및 산출 요소를 우편집중국별로 정리한 결과는 [표 1]과 같다.

우편 집중국	투입요소			산출요소					
	투입기계	투입인력	비정규직 예산	처리물량	기계처리율	과오구분	운송 효율성	정시 소통율	현지평가
A	905	5945	13722	6074	17.45	27.73	18.97	18.13	9.55
B	2730	44616	5016	63798	16.12	27.98	19.75	20.00	8.90
C	2938	29016	86058	40225	18.36	28.31	19.81	20.00	9.55
D	3349	50572	132394	63030	18.53	27.85	19.69	17.50	9.65
E	2132	31356	176020	41944	18.52	28.28	19.89	17.92	9.40
F	4687	90730	354138	183218	18.01	27.95	19.72	20.00	9.95
G	3811	55226	131667	72551	16.61	28.34	19.60	20.00	9.15
H	3952	53275	164220	91746	17.44	27.82	19.80	20.00	9.80
I	3343	81602	308996	159572	16.18	28.16	19.77	20.00	9.00
J	2038	42579	93945	59516	15.72	27.88	19.77	19.23	9.35
K	1716	32526	102214	35586	16.96	27.92	19.79	20.00	9.35
L	1690	10971	20772	9596	17.07	28.22	19.64	20.00	9.85
M	591	6598	29669	11427	17.87	28.13	19.77	20.00	9.55
N	2120	35735	112367	48272	16.33	28.07	19.74	20.00	9.10
O	1000	18754	55969	17748	18.70	28.10	19.57	20.00	9.05
P	4728	49322	159303	54802	16.41	27.79	19.76	19.79	9.25
Q	2697	24746	72866	19988	18.48	28.19	19.42	20.00	9.95
R	540	3630	19867	5871	17.83	27.76	19.59	19.58	9.20
S	1475	11675	28260	9789	16.36	27.70	19.63	20.00	9.70
T	1328	20718	117713	23379	16.47	28.04	19.43	20.00	9.65
U	1334	13746	53547	13830	17.88	28.01	19.62	19.57	8.95
V	925	12300	61837	14963	17.83	28.25	19.68	20.00	9.80

[표 1] 투입 및 산출 요소

효율성 평가결과에 대한 투입요소와 산출요소의 민감도를 상관관계 분석을 통해 살펴보면, 투입요소의 경우 상관관계가 비교적 높은 것으로 나와 투입요소의 선택에 따라 결과가 크게 달라지지는 않을 것으로 나왔다. 반면에 산출요소의 경우 상관관계가 매우 낮은 것으로 나와 산출요소의 선택에 따라 평가 결과가 상이하게 나타날 것으로 보인다.

4.3 효율성 평가결과 및 분석

우편집중국의 효율성을 DEA 모형으로 평가한 결과, 22개의 우편집중국 중에서 A, B, F, I, M, R이 효율성 지수가 1로서 효율적인 우편집중국으로 판명되었고 나머지 16개의 우편집중국이 비효율적으로 평가되었다.

의사결정단위	우정사업본부의 총효율성 계산값		우편소통품질경영 종합평가		DEA 모형	
	총효율성	총효율성 순위	우편소통품질 종합점수	우편소통품질 순위	효율성 지수	효율성 순위
A	1021.7	17	91.83	22	1	1
B	1429.9	6	92.75	20	1	1
C	1386.3	8	96.03	2	0.7722457	9
D	1246.3	12	93.22	17	0.6990254	15
E	1337.7	10	94.01	11	0.6816499	16
F	2019.4	1	95.63	3	1	1
G	1313.7	11	93.70	13	0.7458458	10
H	1722.1	4	94.86	7	0.9193787	7
I	1955.5	2	93.11	18	1	1
J	1397.8	7	91.95	21	0.8978299	8
K	1094.1	16	94.02	10	0.6529335	17
L	874.7	20	94.78	8	0.7407665	11
M	1731.9	3	95.32	6	1	1
N	1350.8	9	93.24	16	0.73754	12
O	946.4	19	95.42	5	0.7354573	13
P	1111.1	15	93.00	19	0.5961322	20
Q	807.7	22	96.04	1	0.4793823	22
R	1617.5	5	93.96	12	1	1
S	838.4	21	93.39	15	0.6196332	18
T	1128.5	14	93.59	14	0.6165099	19
U	1006.1	18	94.03	9	0.5781912	21
V	1216.5	13	95.56	4	0.7211621	14

[표 2] 우편집중국에 대한 효율성 평가 결과

[표 2]에서는 기존의 우편집중국에 대한 평가 결과인 구분 처리 생산성 평가순위와 우편소통품질경영 종합평가결과, DEA 모형을 통해 구해진 효율성 지수를 비교하였다. DEA 모형에 의한 효율성 지수가 기존 결과를 크게 왜곡하지는 않는다는 것을 알 수 있다.

상이한 결과를 보인 경우를 살펴보면, A 우편집중국의 경우 생산성에서는 17위, 우편소통품질평가에서는 22위였으나 효율성 순위가 1위로 평가되었다. 이런 결과가 나온 이유는 DEA 모형이 지역적인 차이를 반영할 수 있었기 때문으로 보인다. A가 지역적으로 우편물량이 적고 교통이 불편하기 때문에 우편의 운송이 쉽지 않아 서비스 수준도 높지 않은 편이다. 이런 지역적인 약점을 적절하게 고려하지 못할 경우 좋지 않게 평가될 수 밖에 없는 데, DEA 모형의 경우가 중치를 부과하는 과정에서 이런 부분을 고려할 수 있었던 것으로 보인다.

Q 우편집중국의 경우는 생산성은 22위, 우편소통품질평가는 1위였으나 효율성 순위는 22를 차지했다. 이는 생산성의 측면이 DEA 모형에서도 우편소통품질에 대한 부분보다 중요하게 평가되었기 때문인 것으로 보인다.

추가적으로 우편집중국의 규모나 지역적인 특징이 평가에 어느 정도 영향을 미치는 지 살펴보기 위해 22개의 우편집중국을 규모에 따라 대형, 중형, 소형 우편집중국으로 나누어 효율성 지수를 측정하였다. 이런 모델을 Categorical variable model이라고 하며 의사결정단위를 그룹으로 나눈 후 전체적으로 비교하고 그룹 내 비교한 후 높게 나온 효율성 지수를 기준으로 효율성 순위를 결정하게 된다. [표 3]에 나온 결과를 보면 대형 우편집중국이 모두 효율적으로 평가되었고 규모가 작아질수록 비효율적으로 평가되고 있는 것을 알 수 있다. P 우편집중국, D 우편집중국, T 우편집중국이 기존 효율성 순위와 비교하여 상이한 결과를 보였다. 결국 규모나 지역적인 차이가 CCR 모형에 의한 효율

성 평가에 어느 정도 영향을 주는 것으로 보인다.

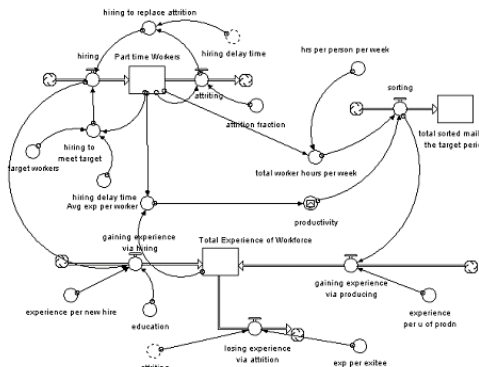
규모별 분류	의사결정단위	효율성 지수	효율성 순위
대형	D	1	1
	F	1	1
	G	1	1
	H	1	1
	I	1	1
	P	1	1
중형	T	1	1
	B	1	1
	C	1	1
	J	1	1
	E	0.957351995	14
소형	N	0.938294532	15
	A	1	1
	R	1	1
	M	1	1
	L	0.740766496	16
	O	0.735457268	17
	V	0.72116208	18
	K	0.652933515	19
	S	0.619633191	20
	U	0.578191249	21
	Q	0.47938229	22

[표 3] 규모별 분류에 따른 효율성 평가결과

5. 정책적 대안 제시

5.1 시스템 다이내믹스 모델

통제가 가능한 요인들로 투입요소인 인력, 우편기계를 고려하여 그들에 영향을 미칠 수 있는 인자를 우편집중국 시스템 내에서 고려하였다.



[그림 2] 투입 인력에 대한 경험 수준의 효과

5.1 시나리오 분석

현재 투입요소인 인력에 대해서 연구가 진행중인데 인자들에 대한 데이터의 측정이 어려워 실제 분석은 하지 못하고 인과관계에 따른 개념적 분석을 해보았다. 투입인력에 영향을 주는 우편업무에 대한 경험, 성과보상 제도 및 수준, 직무교육 등의 인자를 고려했다. 일에 대한 숙련도가 인력수준은 낮추면서 처리물량은 유지하는 데 어느 정도 영향을 줄 수 있는 것으로 나타났다. 직무교육이나 관리를 통해 경험 수준을 유지한다면 효율적인 방향으로의 개선도 가능할 것으로 보인다.

6. 결론 및 추후연구과제

6.1 연구의 요약

본 연구는 우편집중국의 효율성을 DEA모형을 통해 평가하여 보았고 이런 결과를 토대로 정책적인 대안을 도출해보려고 했다.

효율성을 평가한 결과를 살펴보면 22개의 우편집중국 중에서 A, B, F, I, M, R이 효율성 지수가 1로서 효율적인 우편집중국으로 평가되었고 16개의 우편집중국이 비효율적인 것으로 나타났다. 결과를 기존의 우편집중국에 대한 평가결과와 비교해보면 상이한 차이를 보인 우편집중국이 일부 나타나는데 DEA모형이 지역적인 차이를 모형에서 반영시킬 수 있기 때문이라고 분석된다.

시스템 다이내믹스 모형을 통한 정책적인 대안의 도출하려는 연구가 진행중인데 입력 자료의 측정이 어려워 많은 한계점이 있다. 현재 인과관계의 개념수준에서 인력에 대해 분석해본 결과 경험 수준의 향상이 인력의 생산성을 높일 수 있을 것으로 보인다.

6.2 추후연구과제

본 연구에서 이용된 DEA모형은 가장 기본적인 CCR 모형이다. 우편집중국 평가에 더 적합한 DEA 모형에 대한 고민이 필요할 것으로 보인다.

현재 진행 중인 시스템 다이내믹스 모델의 경우는 인력외에 다른 요인들까지 모두 고려하여 전체적인 인과모형을 만들어내야 한다.

7. 참고문헌

- [1] 권문환, 황승국, "DEA를 이용한 우체국지점경영 효율성 평가", 한국공업경영학회 춘계학술대회 (1999)
- [2] 백경민, "DEA를 이용한 우정사업 경영성과 평가 모형에 관한 연구", 서울대학교 석사학위논문 (2001)
- [3] 민재형, 김진한, "DEA를 이용한 손해보험회사의 효율성 측정에 관한 연구", 한국경영과학회 (1998)
- [4] 윤석진 외, "은행 지점의 효율성 평가: DEA를 이용한 분석절차 및 사례분석", 한국경영과학회 (2001)
- [5] 임호순, 유석천, 김연성, "연구개발사업의 평가 및 선정을 위한 DEA/AHP 통합모형에 관한 연구", 한국경영과학회 (1999)
- [6] 이명호 외, "시스템 다이내믹스(SD)에 의한 국내 전력산업의 효율성 제고에 관한 연구: 원자력산업을 중심으로", 한국경영과학회 (2001)
- [7] Metters, R. D., F. X. Frei, V. A. Vargas, "Measurement of Multiple Sites in Service Firms with Data Envelopment Analysis", Journal of Operations Management, Vol.8, No. 3, pp. 264-281. (1999)
- [8] Metters, R. D. K. Metters and M. Pullman, "Service Operations Management", South-Western Thomson, pp. 318-330. (2003)
- [9] Michael D. Bradley, Donald M. Baron, "Measuring Performance in a Multiproduct Firm: An Application to the U.S. Postal Service", Operations Research, Vol. 41, No 3 pp. 450-458 (1993)