

# 基準点群を用いた効率性評価

申請中 日本大学生産工学部 † 鈴木 洋臣  
 Nihon University Suzuki Hiroataka  
 01100500 日本大学生産工学部 大澤 慶吉  
 Nihon University Osawa Keikichi  
 01205220 日本大学生産工学部 篠原 正明  
 Nihon University Shinohara Masaaki

## 1 はじめに

DEA(Data Envelopment Analysis)～包絡分析法～は事業体の比率尺度(出力/入力)によって効率性を相対比較する相対的評価法である。

本研究では、基準点群を指定することによりその基準との相対比較を行う DEA アプローチを提案する。基準点群を到達レベルとすれば、ある意味では絶対的評価が行われると考えられる。

## 2 基準点群を用いての幾何学的表現

DEA では分析対象を、DMU(Decision Making Unit:意思決定者)といい、n 個の分析対象があるときには  $DMU_j(j = 1, 2, \dots, n)$  と書く。さらに注目する Unit のことを  $DMU_0$  と書く。 $X_C, Y_C$  を指標となる基準点群 C の入力データ行列, 出力データ行列,  $v, u$  を入力項目, 出力項目についての評価列ベクトルとするならば、DEA における基本モデル「CCR(Charnes-Cooper-Rhodes)モデル」の注目する  $DMU_0$  についての LP 定式化は次式で与えられる。

< LP ～基準点群～>

$$\text{maximize} \quad u^T y_0 \quad (1)$$

$$\text{subject to} \quad v^T x_0 = 1 \quad (2)$$

$$-v^T X_C + u^T Y_C \leq 0 \quad (3)$$

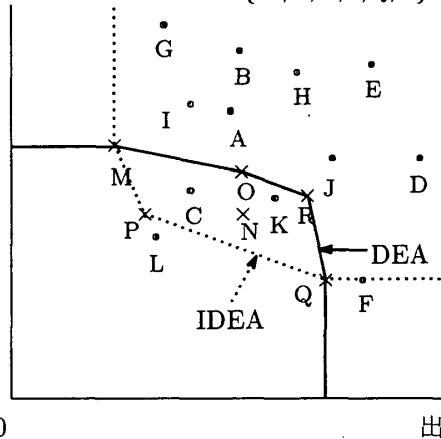
$$u \geq 0, v \geq 0 \quad (4)$$

いくつかの出力データのほかに、指標となる複数のデータ(基準群)をとり、その基準群のデータの中から効率的フロンティアを導き、これを基準として評価を行う(図1参照)。

基準点群の決定では、既存の DMU を選定しても良いし、仮想的 DMU を想定するなど、評価する側

が恣意的に基準を置くことが出来るとする。

出力2 基準群 {M,N,O,P,Q,R}



0 出力1

図1: 基準点群を用いての幾何学的表現

## 3 例題

本研究では、1入力5出力のデータで従来のDEA, Inverted DEA(基準点を用いた)の解析を行う。入力項目として、すべて1という値を与え評価を行う。これを等入力時の評価と呼ぶ。出力項目は、国語・数学・理科・社会・英語のテストの点数。

### Inverted DEA

Inverted DEA は従来の DEA モデルと同じ仮定を用いるが、目的関数に DEA とは逆の関係を与えて DMU の経営に対する非効率の度合いを評価する手法である。

< LP ～ Inverted DEA ～>

$$\text{maximize} \quad v^T x_0 \quad (5)$$

$$\text{subject to} \quad u^T y_0 = 1 \quad (6)$$

$$-u^T Y_C + v^T X_C \leq 0 \quad (7)$$

$$u \geq 0, v \geq 0 \quad (8)$$

評価を行うデータ及び、基準群データ, LP による計算結果は以下の通りである。

表 1: 成績データ

DMU	国語	数学	理科	社会	英語
A	55	100	98	96	78
B	96	94	96	98	95
C	65	63	41	70	68
D	40	62	60	66	79
E	70	71	72	70	72
F	44	92	78	53	42
G	100	23	38	81	90
H	46	53	49	49	31
I	56	62	82	60	46
J	74	83	84	88	73
K	74	89	79	83	72
L	81	92	83	88	90

表 2: 基準となるデータ

DMU	国語	数学	理科	社会	英語
M	74	80	82	72	72
N	80	51	46	87	89
O	52	89	71	83	61
P	70	91	79	66	54
Q	50	51	47	72	66

表 3: 計算結果

DMU	DEA 効率値	IDEA 効率値
A	1.259740257	1.1
B	1.295791345	1.407407407
C	0.88831948	0.881429817
D	0.9701276101	0.80000012
E	0.957350725	1.012554928
F	1.010989662	0.7235840025
G	1.25	0.4509803932
H	0.6567776064	0.5740740743
I	1	0.794587946
J	1.130409001	1.204182042
K	1.093063992	1.209195403
L	1.202146172	1.278091651

## 4 考察

基準点群を用いた DEA・Inverted DEA に基づく評価法(例として, 成績評価)を提案した。

実際, DEA では注目する DMU の基準となる絶対効率値に対する相対評価であるが, 基準点群を基準にすることにより, 具体的な到達レベルを評価でき, ある意味では絶対評価が実現できたと考える。

また, DEA と Inverted DEA の両アプローチを併用・比較することで, 基準点群の形態を推定することも可能である。すなわち, DEA と Inverted DEA の効率値差が小さいならば基準点群は薄く, 層状であり, 多層的な基準レベルとして考えられ, 逆に差が大きければ, 基準点群は太めで冗長であり, 従って多層的ではないと考えられる。基準点群の最適な基準を決めることができ, なおかつ 基準点群の意義・重みなどの度合いもわかる。

## 5 今後の課題

- ① 基準点群を用いての多入出力による解析。  
又, 実データによる解析。
- ② 基準点を用いての他分野への応用。
- ③ 層別化が可能となるような基準レベルの選択法など, 基準点群の決定法。
- ④ モンテカルロ DEA ならびにゲーム理論的 DEA への展開

## 参考文献

- [1] 刀根 薫, 『経営効率性の測定と改善』日科技連
- [2] 山田善靖, 松井知己, 杉山学, 「DEA モデルに基づく新たな経営効率性分析法の提案」 Journal of the Operations Research Society of Japan Vol.37, No2, pp.157-168(1994).
- [3] 鈴木洋臣, 篠原正明, 大澤慶吉, 「ベンチマーク群を用いた教育システムの効率性評価」, 第 35 回日本大学生産工学部学術講演会 pp.117-120(2002.12)