

競合環境下における効率性に関する一考察

01604524 大阪大学 森田 浩 MORITA Hiroshi

1. はじめに

多くの工業製品では消費者の嗜好の多様性に因るため、いくつかのモデルを揃えている。例えば、テレビ、携帯電話、自動車、パソコン、ビールなど、各社とも多くのモデルを持っている。それぞれの製品には、価格、大きさ、重さなどいくつかの性能指標があり、これらを多次元尺度と捉えるとき、他に支配されていないモデルのみが市場に残っていると考えられる。入出力項目が適切に選ばれているならば、DEAにおける効率的フロンティアはこの市場に残っているモデルによる集合と見ることができる。各社とも自社製品のラインアップを揃えるとき、それらがすべて効率的フロンティア上にあれば他のモデルによって支配されていることがないが、非効率なものがあれば、それは他のモデルよりあらゆる面で劣っていることになるので、製品としての価値がなくなっていると考えられる。

このような観点から、新しいモデルを企画するとき、どのような規格にするかを決定するには、次の2つを考えるであろう。

- 自社の従来からあるモデルを非効率にしない
 - 他社のモデルを非効率にする
- 各社とも同様のことを考えるであろうから、ゲーム

的な要素も含んでいるが、ここでは、まず、ある時点において新しいモデルを企画するとき、上の2点を満たすにはどのような規格を満たしていればよいかを考える。また、携帯電話の発売履歴のデータに基づいて、効率値の推移を見ることで若干の考察を行った。

2. 競合環境下における効率性

ある製品を2つの会社(A, B)が取り扱っているものとする。図1では、この製品が1入力2出力システムとして評価できる場合を図示している。それぞれの会社における売れ筋のモデルはそれぞれの効率的フロンティアを構成しているが、市場における効率的フロンティアは、一般に、両社のモデルから構成され、各社の特長によってそのテリトリーが決まる。A社としては、自社のモデルを非効率にすることなく、他社のモデルを非効率にするような新しいモデルを出すことができれば効果的である。

通常の DEA モデルにおける表記法に従って、 DMU_o が効率的であるとき、次の領域が存在する。

$$W_o(u, v) = \left\{ (u, v) \mid \begin{array}{l} u'x_o = 1, v'y_o = 1, \\ vY - uX \leq 0, u \geq 0, v \geq 0 \end{array} \right\} \neq \emptyset$$

新しい DMU の入出力値を (\hat{x}, \hat{y}) とするとき、もし $\max_{(u,v) \in W_o} \{v'\hat{y} - u'\hat{x}\} \leq 0$ ならば DMU_o は効率的のままであるが、もし $\max_{(u,v) \in W_o} \{v'\hat{y} - u'\hat{x}\} > 0$ ならば非効率的になってしまう。このことから、効率的な DMU_i が効率的のままであるように新しい DMU をおくと、その取りうる領域 R_E^i は

$R_E^i = \{(\hat{x}, \hat{y}) \mid v'\hat{y} - u'\hat{x} \leq 0 \text{ for all vertices of } W_i\}$ と表される。一方、効率的な DMU_i を非効率的にするように新しい DMU をおくと、その取りうる領域 R_I^i は

$$R_I^i = \{(\hat{x}, \hat{y}) \mid v'\hat{y} - u'\hat{x} > 0 \text{ for at least one vertex of } W_i\}$$

と表される。

したがって、効率的にしておきたい DMU の集合を E 、非効率的にしたい DMU の集合を F とするならば、新しい DMU の入出力値の取るべき範囲 R は

$$R = \left(\bigcap_{i \in E} R_E^i \right) \cap \left(\bigcap_{i \in F} R_I^i \right)$$

として表すことができる。

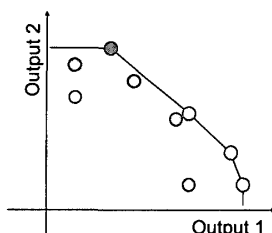
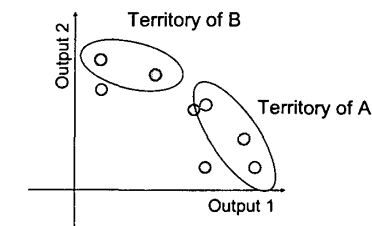
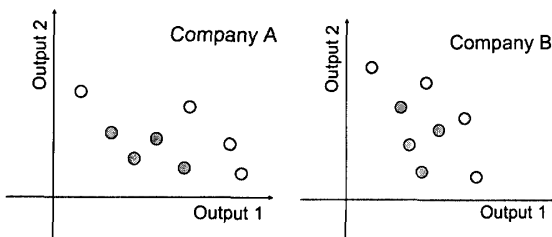


図1. 競合下における効率性

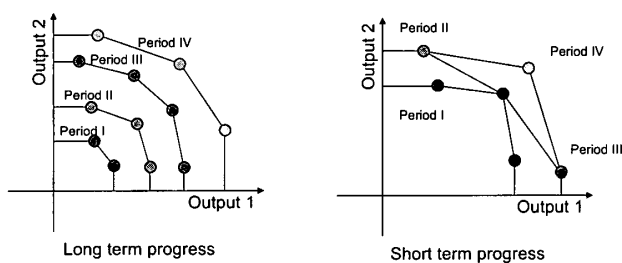


図2 フロンティアシフト

3. フロンティアシフト

技術の進歩に伴って、フロンティアもシフトしていく。一般的には図2の左のようにフロンティアが階層的にシフトすると考えられるが、極めて短期的にみると、徐々にフロンティアがシフトしている。次に開発しようとするべき新しいモデルの性能を決めるには、自社に由来からあるどのモデルを残すのか、どのモデルに替わるものを開発するのかを決めるとともに、競合相手のどのモデルに勝るべきかを決める必要がある。

効率的にしておきたいモデルEと非効率的にしたいモデルFから新しいモデルの性能の取るべき範囲Rを求めることで、効果的な開発計画を立てることができる。

4. 携帯電話に対する適用例

日本における代表的な2つの携帯電話会社(A, B)に対して、最近の4期に発売されたモデルを取り上げて効率性の推移を解析した。発売されたモデルは、A社は32機種、B社は36機種であった。取り上げた性能指標は、ディスプレイのサイズ、重さ、連続通話時間、メモリー容量とした。各機種を、重さを入力、他の3つを出力としたDMUとしてとらえ、CCRモデルによって効率値を計算した。

対象としているDMUは、第1期では第1期で発売している機種、第2期では第2期までに発売している機種としている。表1と表2には各社ごとに計算した効率値を効率的な機種を中心に抜粋して示している。A社では効率的な機種は数期で入れ替わっているが、B社では古い機種でも効率的なまま残っていることがわかる。A社では図2の右にあるように、段階的にフロンティアシフトが行われているが、B社では図1にあるような占有領域の拡大は行われていてもフロンティアシフトがないことが伺われる。表3で両社の効率的な機種を併せて計算した効率値を示しているが、B社の新機種は効率的とはなっておらず、全体のフロンティアはほとんどA社の機種で占められるようになってきている。実際的情勢においても、従来B社が優位であったものが、最近ではA社に逆転されているようである。

5. おわりに

商品の売れ行きには、製品の持っている内的要因としての性能だけでなく、外的要因としてのブランド価値や販売価格などさまざまな要因が関わっている。今後、これらについての考察を進めていきたい。

表1 A社のモデルの効率性

期	モデル	第1期	第2期	第3期	第4期
1	A1a	1	.832	.827	.827
	A1b	1	1	.957	.957
	A1c	.980	.929	.923	.923
	A1d	1	.868	.862	.862
	A1e	.938	.786	.781	.781
2	A2a		.945	.910	.910
	A2b		.929	.923	.923
	A2c		1	1	1
	A2d		.963	.913	.913
	A2e		1	.994	.940
3	A3a			1	1
	A3b			1	1
	A3c			.987	.983
	A3d			1	1
	A3e			.958	.958
4	A4a				.962
	A4b				.887
	A4c				.975
	A4d				.966
	A4e				1

表2 B社のモデルの効率性

期	モデル	第1期	第2期	第3期	第4期
1	B1a	.892	.883	.883	.883
	B1b	.944	.944	.944	.944
	B1c	1	1	1	1
	B1d	.939	.935	.935	.935
	B1e	1	1	1	1
2	B2a		.871	.871	.871
	B2b		.877	.877	.877
	B2c		.831	.831	.831
	B2d		1	1	1
	B2e		.836	.836	.836
3	B3a			.929	.929
	B3b			.954	.954
	B3c			1	.992
	B3d			.967	.967
	B3e			.918	.918
4	B4a				1
	B4b				.878
	B4c				.814
	B4d				.928
	B4e				.910

表3 競合環境下での両社のモデルの効率性

期	モデル	第1期	第2期	第3期	第4期
1	A1a	.969	.824	.812	.812
	A1b	1	1	.957	.957
	A1d	.931	.868	.851	.851
	B1c	1	1	1	1
	B1e	1	.936	.887	.887
2	A2c		1	1	1
	A2e		1	.982	.982
	B2d		1	1	1
3	A3a			1	1
	A3b			1	1
	A3d			1	1
	B3c			.965	.965
4	A4e				1
	B4a				.973
Aの占有率		33.3%	60.0%	66.7%	71.4%