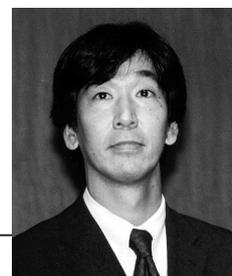


# コンポジット・インディケーター手法の 病院評価への応用 —英国NHS病院データによるデータエンベロップ 分析との比較—



国際医療福祉大学 国際医療福祉総合研究所 助教授 河口 洋行

## 【スライド-1】

新しい病院評価方法の開発に関する研究について、ご報告させていただきます。  
内容は6つに分かれております。

まず、様々な病院評価手法について概観し、次に経済学的な評価手法の特性をご説明します。代表的な経済学的な評価手法としてのDEA（データ・エンベロップメント・アナリシス）と、今回の新しい評価手法としてのCIM（コンポジット・インディケーター・メソッド）をご紹介します、実際の実証研究として、同じ英国病院データをこの2つの違う手法で分析して、コンポジット・インディケーター・メソッドが病院評価手法として適切かどうかということをご考察してみたいと思います。

## 【スライド-2】

様々な病院評価手法についてご説明します。

病院評価手法で最もポピュラーなのは信用格付けです。これは、将来キャッシュフローがどのくらいあるのかということをご基準にして、星数等で評価するものです。利用者による病院評価というものもありますが、これはあくまで患者にとっての満足度や利益が高いかどうかを基準にした評価です。また、ストラクチャーやプロセスのようなものから、必要な水準の質が担保されているかどうかというような評価もされています。

このように病院を評価する場合には、評価主体によって評価基準が異なっています。

## 【スライド-3】

経済学的な評価手法とは、効率性あるいは経済効率性を基準にして行う手法です。効率性と申しますのは、インプットとアウトプットの比率、つまり社会的に費やした費用に対し

スライド1

新しい病院評価の経済学的手法
■ I. 様々な病院評価手法
■ II. 経済学的な評価手法
■ III. DEA(従来型代表的手法)
■ IV. CIM(新手法)
■ V. 英国病院データによる実証研究結果
■ VI. 日本における応用について

スライド2

I. 様々な病院評価手法
■ 信用格付け(格付け機関・銀行)
■ —キャッシュフローを基準とした評価
■ 消費者評価(消費者団体・ランキング本)
■ —患者満足度を基準にした評価
■ ストラクチャー・プロセス評価
■ —品質管理のストラクチャー又はプロセスを基準とした評価
■ 経済学的な病院評価

てどの程度の効果が生み出されたかによって推計するものです。

【スライド-4】

3つ目の項目として、代表的な経済学的評価手法のDEAをご紹介します。

一言で申しますと、DEAは組織単位の効率性を測定する手法で、測定された組織毎のデータから最も効率的な点を選別し、効率的なフロンティアを導出します。この効率的なフロンティアに対して、個々の組織のデータがどの程度離れているかということを基に効率性を測定する手法です。

【スライド-5】

経済学の見方を図表に表すと、このような形になります。

このスライドは現実を単純化しています。例えば、ある病院の投入物をX、産出物をY1とY2とします。例えば、Y1、Y2は入院患者数や外来患者数と仮定します。このとき、A、B、C、Dの病院があったとします。○(マル)がそれぞれの病院を表しています。図では横軸を費用あたりの入院患者数、縦軸を費用あたりの外来患者数としていますので、原点から遠く離れれば離れるほど、単位あたりの費用でたくさん生産をしている、つまり効率の良い生産をしているということになります。

DEAの場合には、この現実の最も効率的な病院の線を結んで、効率的なフロンティアを導出するというものです。ここでは効率的なフロンティアはZZです。従って、B、B'の病院は最も効率的な病院ということになります(効率性スコア=1)。また例えば、A病院はB病院に対して内側にありますので、その分非効率だということになります(効率性スコア=0.8)。

【スライド-6】

米国を中心に、病院の効率性を測るため

スライド3

II. 経済学的な病院評価手法

- 経済学的な評価手法
  - 一 効率性を基準とした評価
- 経済学的な効率性は社会的費用に対する社会的効果(効用)の高さ
  - 一 社会的効用とは、営業収入のみならず、治療結果、患者満足度等を含む
- 一 但し、代表的な経済的手法には制約も

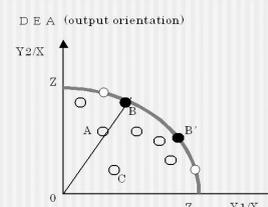
スライド4

III. データ・エンベロップメント・アナリシス(コンセプト)

- 現在の代表的な経済学的評価手法
  - 一 米国を中心として病院の効率性測定のための実証研究に利用されている
- 一 観察されたデータから最も効率的な点を選別し、効率的フロンティア(Efficient Production Frontier)を導出
- 一 個々の組織データから効率的フロンティアまでの距離で相対的効率性を測定

スライド5

III. データ・エンベロップメント・アナリシス(経済理論)



スライド6

III. データ・エンベロップメント・アナリシス(先行研究事例)

著者	年度	サンプル	ステイタス	効率性スコア
Britran	1985	160	非営利	0.6
Grosskof	1987	82	公立	0.96
			非営利	0.94
Morey	1990	60	公立	0.95
			非営利	0.65
Ozcan	1996	85	営利	0.61
			非営利	0.71
Valdmanis	1990	41	公立	0.98
			非営利	0.88
Valdmanis	1992	41	公立	0.97-1
			非営利	0.83-0.94

にDEAが実証研究に使われています。

例えばこの表のOzcanですと、営利病院と非営利病院では効率性スコアが0.61と0.71ですので、1に近い非営利の方が効率性は高いというように使われています。

#### 【スライド-7】

DEAは代表的な経済学的手法ですが、制約条件がいくつかあると言われています。

第一に、効率性を推計するのに利用する評価指標の数は限定的であるということです。つまり、患者の満足度やいろいろな質の指標を入れようとすると、効率的な病院がうまく識別ができなくなるという問題があるとされています。

第二に、効率性を推計する際に、どの評価指標が相対的に重要かは不確定です。

三点目は、測定される効率性は、いわゆる経済学でいう technical efficiency の測定が主で、allocative な efficiency については価格の測定の問題もあり、事例が少ないという特性があります。

#### 【スライド-8】

4つ目の項目は、新しくご紹介するコンポジット・インディケーター・メソッド (CIM) についてです。

CIMは制度や組織の効率性を測定する手法です。具体的には、様々な評価手法に相対的な重要性のウェイトを付加して総合的なスコアを出し、そこから効率性を導出します。

これまで、主にWHO等で国の医療制度や地域の医療制度のランキング等に使用されていますが、病院の評価に適用したのは、本研究が初めてだと考えています。

#### 【スライド-9】

これはWHOで使った際のCIMの内容です。

#### 【スライド-10】

それでは、CIMはDEAに比して、どのような経済学的な背景があるのかということをご説明します。

この図表は、先ほどと同じ効率性フロンティアと病院です。DEAの場合に加えて、CIMでは、2つの投入物の相対的な重要性

#### スライド7

### Ⅲ. データ・エンベロップメント・アナリシス(従来手法の特徴)

- 実証研究では様々な制約条件が伴う
- 一効率性の推計に利用する評価指標の数は限定的(生産関数との相関関係)
- 一どの評価指標が重要かは不確定(個々の病院が最適なウェイトを選択)
- 一技術的(technical)効率性の測定が主で、資源配分的(allocative)効率性の測定事例は少ない。

#### スライド8

### Ⅳ. コンポジット・インディケーター・メソッド(コンセプト1)

- 英国ヨーク大学医療経済研究所ピーター・スミス教授が提唱
- 一経済効率性の推計手法
- 一WHOが医療制度ランキングに、英国チャンネル4が地域医療ランキングに採用
- 一様々な評価指標に相対的なウェイト(重要性)を加味して総合する手法

#### スライド9

### Ⅳ. コンポジット・インディケーター・メソッド(事例:WHO)

Indicator	Weight
Overall health outcome	0.25
Distribution of health outcome	0.25
Overall responsiveness	0.125
Distribution of responsiveness	0.125
Fairness of financing	0.25

note) Weights based on internet voting by 1000 individuals

を、preference (選好) を測ることによって決定します。具体的には、適切な判断主体を選択して、その選好から相対ウエイトを測定します。グラフではY1とY2のウエイトは入院4、外来6となっています。このウエイトを前提としますと、BとB'は、DEAでは同じく効率的であると判断されますが、CIMではB'の方が効率的であると判断されることとなります。

【スライド-11】

CIMはDEAと比較して、病院評価に関して、以下の3点について有利であることが想定されます。

一つは多面的な指標を使いやすいのではないか、二つ目はスコアの統合に際しては優先順位を明示するという点が良いのではないか、三点目は多面的な評価指標を technical efficiency だけではなく、allocative efficiency までも勘案した後の total efficiency の測定ができるという、この3つです。これは理論的な推論ですので、後で実証研究の結果を使って確認したいと思っています。

【スライド-12】

CIMの具体的な手順についてご説明します。

まず第一に評価指標の選択をします。第二に外的な環境が違う場合がありますから、この調整をします。第三は評価指標のデータを共通数値、例えばTスコアやZスコアのようなものに換算します。四番目に評価指標の相対ウエイトを測定します。最後に得点から相対的な効率性を推計します。

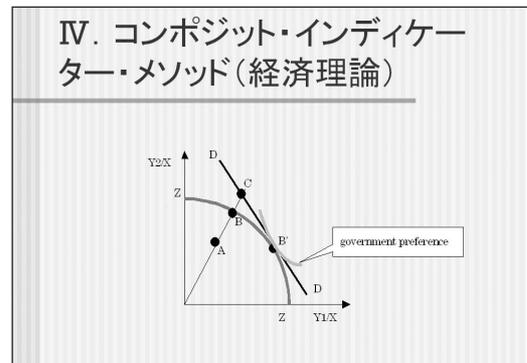
この手順は後で、一つ一つご説明します。

【スライド-13】

それでは、NHSトラスト病院のデータを使った実証研究についてご説明します。

治療結果、効率性、患者経験、生産能力

スライド10



スライド11

- IV. コンポジット・インディケーター・メソッド(コンセプト2)
- 病院評価に必要な条件に対応
  - ①多面的な指標(コスト、品質、満足度等)
  - ②評価指標のスコアの統合に際しては、明示的な優先順位を選好から測定する
  - ③多面的な評価指標を、資源配分的効率性も勘案した経済的効率性の単一指標に統合
  - 上記3点の理論的特性を実証研究で検証

スライド12

- IV. コンポジット・インディケーター・メソッド(評価手順)
- CIMの病院評価の応用手順
  - ①評価指標の選択
  - ②外的環境の影響の調整
  - ③評価指標のデータを共通数値に換算
  - ④評価指標の個別相対的重要性を測定
  - ⑤病院別の得点から相対的効率性を推計
  - 以上の手順では④が非常に重要

スライド13

- V. 英国病院データによる実証研究
- 英国国立病院約200のデータをDEA及びCIMで比較分析
  - -4分野(治療結果、効率性、患者経験、生産能力)から16評価指標を選択
  - -病院評価に不可欠な前記3点を比較
  - 実証分析においてCIMをDEAと比較し、病院評価における有用性を確認

の4分野で、各々4つの指標を選択して、合計16指標を使っています。病院評価に不可欠な前記3点（スライド-11）を、実際にDEAとCIMについて比較します。

【スライド-14】

5つの手順についての1つ目です。

これは既に英国政府が選択した28指標から16指標を分析に利用しました。

【スライド-15】

具体的な指標はこの16指標です。

【スライド-16】

手順の2つ目として、外部環境や病院機能の違いを調整しました。調整は2種類あり、外部環境の違いは年齢、性別によるケースミックス調整。病院機能の違いは、スライド16の右枠の①～⑤の5つの基準でグループ化をした後で、標準値に変換しています。

【スライド-17】

これは3つ目の手順で、それぞれ全てのデータを平均50、標準偏差10の数値（Tスコア）に換算しなおしています。

【スライド-18】

手順4番目で相対ウエイト。それぞれの分野の相対的な重要性を測りました。

スライド17

V. 英国病院データによる実証研究  
③評価指標のデータを共通数値に換算

DMU	Trust name	death	Death	Readm	Return	a CI
	(weight indicator)	0.304	0.212	0.191	0.263	
1	Addenbrookes	47.44	33.61	52.79	50.10	46.26
2	Antrax Hospitals	42.71	65.63	39.19	59.85	51.86
3	Arndale	45.27	46.18	52.79	50.00	46.26
4	Ashford & St Peter's Hospital	50.00	50.00	50.00	62.20	63.61
5	Barnet and Chase Farm Hospt	60.30	51.18	62.13	28.36	49.33
6	Barnsley District General Hos	34.83	37.10	34.26	36.54	35.97
7	Barts & The London	52.47	67.69	29.62	37.49	49.13
8	Basisdon & Thurrock Gen Hos	43.17	53.34	55.12	62.61	63.24
9	Bassettlaw Hosp & Comm Sd	40.90	48.80	30.26	67.06	46.10
10	Bedford Hospital	63.48	50.00	50.00	39.48	52.46
11	Birmingham Heartlands & Sol	47.94	51.84	35.25	35.24	42.66
12	Blackburn, Ffburn & Ribbles V	62.29	60.68	46.89	50.00	55.35
13	Blackpool Victoria Hospital	36.97	12.26	43.68	48.44	36.62
14	Bolton Hospitals	39.63	29.91	46.88	56.05	42.78
15	Bradford Hospitals	46.41	53.68	48.84	46.98	46.83
16	Brighton Health Care	43.55	60.72	61.59	50.00	52.49
17	Bromley Hospitals	41.34	57.23	56.32	52.16	60.66
18	Burnley Healthcare	50.67	41.12	51.94	42.27	46.36
19	Burton Hospitals	48.04	53.12	52.22	37.11	46.89
20	Bury Healthcare	44.32	43.28	48.95	33.48	41.76

スライド14

V. 英国病院データによる実証研究  
①評価指標の選択

- 英国NHSにおけるパフォーマンス・インディケータを利用(28指標)
- 当該評価指標は、病院サービスを価値財と仮定し、政府において何が病院評価に重要な判断がなされていると想定。本来であれば、どの評価指標を設定するかは選好に依存する。
- 評価指標間の相関係数が0.3以上の場合、重複を避けるため一方を削除(16指標を分析に利用)

スライド15

V. 英国病院データによる実証研究  
①評価指標の選択(データセット)

4分野	16指標
A. 治療結果	術後死亡率
	心臓発作後入院死亡率
	緊急再入院率
	腰部損傷後の自宅復帰率
B. 効率性	相対コスト指数
	平均入院日数
	目標手術実施率
	外傷予約キャンセル率
C. 患者経験	入院ウエディングリスト
	外来緊急ウエディングリスト
	苦情への対応率
	手術のキャンセル率
D. 稼働率	研修医の稼働率
	病院職員の欠員率
	病院職員の病欠率
	クリニカル・ネグリエンスの防止体制

スライド16

V. 英国病院データによる実証研究  
②環境要因の調整 (Outcome)

- 治療結果分野の4指標については、年齢及び性別による調整を実施済の数値を利用
- 治療結果分野の4指標については、病院のクラス内でのTスコア化を実施

Hospital classifications according to the NHS

- ① Small acute or multi service
- ② Medium acute or multi service
- ③ Large acute or multi service
- ④ Acute teaching
- ⑤ Acute specialist

スライド18

V. 英国病院データによる実証研究  
④評価指標の個別相対的重要性を測定

Table 2-4 Evaluation about four hospital policy objectives

	A (n=20)	B (n=20)	C (n=20)	D (n=20)
Monetary value (Bn)	1.856	1.528	1.867	1.194
(standard deviation)	1.389	1.352	2.032	1.194
Relative weight (A=1)	1	0.943	1.098	0.917
(standard deviation)	0	0.581	0.577	0.714
Range (average +/- 0.1)		0.843	0.998	0.817
		1.045	1.198	1.017
(correspondent respondent)		(8/20)	(4/20)	(4/20)

【スライド-19】

ここが5番目の手順で、最後です。

それぞれの病院、例えばRoyal West Sussex Hospitalは、それぞれの指標の得点を足して224点、効率性については、最も効率性が良い病院の得点を1として相対的に0.9。こういう形で効率性スコアを算出しました。

【スライド-20】

実証研究の結果からCIMの有効性を分析します。

このグラフは、横軸が効率性スコアで、1が最も効率的ということです。縦軸が度数で、いくつの病院がそのスコアを持っているかということです。

効率性の評価手法として良いかどうかを、DEAでよく使われる3つのルールで評価します。第一に山の裾野（レンジ）が大きいかどうか。これは大きい方が良い。第二に効率のと判断される病院、つまり横軸の1にある病院が少ないほど良い。第三に、使っている評価指標が測定される効率性と深い関連性があるということです。

CIMで16の指標を全部入れたものが、スライドのグラフのCM-1の線です。これを見ていただきますと、かなり裾野が広く、中央値が大きくて1が非常に少ないということで、病院評価手法としてかなり適切ではないかと思われます。

【スライド-21】

次に同じデータセットをDEAで分析したものがDEA-1の線です。裾野がほとんど無く、また、ほとんどが1になっています。これは評価指標が多すぎるとDEAでは1の病院が多すぎて、うまく判別できないためと思われます。

【スライド-22】

この実証研究により、以下の2点が言える

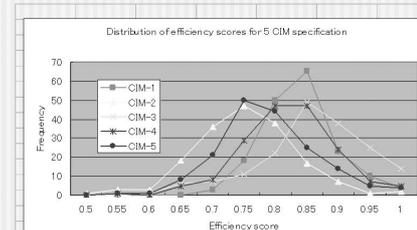
スライド19

V. 英国病院データによる実証研究  
⑤ 推定結果

DMU	Trust name	a CI	b CI	c CI	d CI	All CI	Efficiency Score
(1)	(weight of indicator)	(0.943)	(1.098)	(0.917)			
87	Kings Lynn & Wisbech Hospitals	85.49	54.76	80.74	50.69	249.77	1.00
26	Chesterfield & N D'shire Royal Hosp	50.75	51.93	54.41	57.44	245.67	0.98
65	Kettering General Hospital	49.70	54.05	70.09	60.20	242.63	0.97
119	Royal Devon & Exeter Healthcare	58.78	54.57	57.02	55.74	239.15	0.98
122	Royal Shrewsbury Hospitals	55.11	53.43	58.96	50.19	236.30	0.95
145	St Mary's	68.89	45.73	50.46	55.72	233.77	0.94
93	Norfolk & Norwich Healthcare	50.57	56.51	55.76	51.92	231.64	0.93
167	Whittington Hospital	52.42	42.55	67.23	51.11	230.99	0.92
4	Ashford & St Peter's Hospitals	63.51	48.42	59.52	58.44	230.23	0.92
64	James Paget Hospital	62.28	50.35	58.37	50.60	229.78	0.92
103	Pinderfields & Pontefract Hosps	52.53	48.62	58.23	47.34	229.46	0.91
94	Northallerton Health Services	50.45	49.94	59.41	50.38	227.59	0.91
170	Wirral Hospital	55.68	47.10	55.17	48.55	226.72	0.91
153	United Bristol Healthcare	57.09	49.78	49.44	53.38	225.10	0.90
125	Royal West Sussex	61.37	47.05	56.89	55.64	224.09	0.90

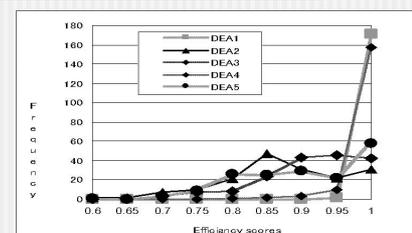
スライド20

V. 英国病院データによる実証研究  
(CIMによる分析結果: グラフ)



スライド21

V. 英国病院データによる実証研究  
(DEAによる分析結果: グラフ)



スライド22

V. 英国病院データによる実証研究  
推定結果からの考察

- CIMは病院評価の3条件を充足
- ①DEAは評価指標数に制限
- ②CIMは評価指標毎の相対的重要性有
- ③CIMは全体的な経済効率性を推計可能
- 効率性推計の頑健性
- ①CIMはデータセット毎の違いが少ない

と思います。

CIMは病院評価の3条件を充足しているということ。そして、他にもデータセット毎の違いに対するロバストネスが、本データに限ってはCIMの方が良いとの結果がでております。

【スライド-23】

最後に、日本においては、国公立病院等で今後データを収集して、応用していきたいと考えています。

スライド 23

VI. 日本における応用について

- 国公立病院についてデータ収集を行えば、日本においても利用可能
- 但し、民間についてはデータ収集が困難
- 現在統廃合を検討している国公立病院については、特に説明責任の点からも有用

## 質疑応答

**Q：** 患者満足度は、outcomeとともに、病院の評価においてこれから非常に重要な部分だと思いますが、実際に患者満足度はどのように捉えるのでしょうか。一般に行われていることを聞きますと、例えば患者さんにアンケートをしたというようなことがかなりの部分を占めているのですが、それで大体のことが本当に掴めるのでしょうか。あるいはより適切なやり方があるのでしょうか。

**A：** 今回のイギリスのデータの収集方法についてご説明させていただくことで良いのではないかと思います。

患者満足度につきましては、厳密な測定ができにくいと考えており、ここでは「患者の経験」という項目で出しています。具体的な指標としては、イギリスではウェイティングリスト（手術の待ちリスト）が患者にとって一番問題になっておりますので、このウェイティングリスト。それから、乳ガンの疑いがあると、はっきり診断されて緊急にコンサルタントに会わなければいけないときの待ち時間が2週間以上かどうか。また、病院に対して書面で苦情がきた場合に、2週間以内に何割苦情にちゃんと応えて、改善案を出しているか。そして予定されていた手術のキャンセル率。この4つを患者満足度のような「患者の経験」としております。

私もこの患者満足度に興味がありまして、あるいはイギリスでは何か手法をうまく使っているのではないかと、データをいろいろ探しました。しかし、結果的には、なかなか測定しづらいということと、患者の満足度は本当に医療の質や内容をうまく反映しているかということ、それから、全病院でアンケートをとるとするのは非常に難しいということもあって、今、申し上げた4つの指標を代替的な指標として利用しています。

**Q：** わかりました。ウェイティングリストいいますと、イギリスは悪名高いというか、

非常に長く、場合によっては何年とかかると聞いておりますが、その意味では国際的に比較しても、患者満足度は低くなるということになりますね。

**A：** 待つことにつきましては非常に不評ですし、これは政治問題になっています。ただし、各種のアンケート調査を見ますと、イギリス人のNHSや制度全体に対する信頼度は、全体としては結構良いということです。

**Q：** イギリスの場合はフリーアクセスではなくて、通常、大体人口一千人あたりに一人のホームドクターを置いて、そのホームドクターの紹介が無いと、病院にかかれぬという形でシステムが回っていると思います。そういった体制で動いている国民皆保険の国と、日本のような国民皆保険だけれどもフリーアクセスという場合で、こういった評価が果たして同じように動くかどうか、非常に興味があるところです。今回先生はイギリスの国立病院で調べられたのですが、いかがでしょうか、日本の場合では。

**A：** 日英の医療制度全般の違いについてはまだ勉強中ですので、今回の手法を適用する場合に限ってご説明いたします。

ご指摘の通り、イギリスの場合にはNHSトラスト病院がその地区の担当をするということが明確化されておりますし、ご指摘の、GPからreferral（推薦）されて患者が入ってくるというフローが確立されております。このためデータの取りやすいものが多いです。具体的には病院のエピソードデータをきちんとデータベース化しています。

ところが日本の場合には、国立病院と民間が相当競争しています。このため、死亡率を調整する場合に、イギリスの場合では、その地域の人口の性別と年齢で調整するのですが、日本の場合は多分個別病院の患者特性等で調整しないと行かない。死亡率一つをとっても、どういう形で調整するかというのは、イギリスとはだいぶ異なってくると考えています。ただ、きちんとした調整ができ、その調整後のデータがとれれば、基本的には同じ評価手法を使っても良いのではないかと考えています。