

地方自治体における社会資本整備の効率性と整備水準の比較

A Comparison of Efficiency and Level of Infrastructure Improvements in Local Governments

中島 卓也**, 青山 吉隆***, 松中 亮治****

By Takuya NAKAJIMA**, Yoshitaka AOYAMA*** and Ryoji MATSUNAKA****

1. 本研究の背景と目的

現在、わが国においては、中央、地方を問わず政府の財政状況は厳しさを増しており、住民ニーズの多様化、少子化・高齢化社会の進展、地方分権化の流れなど、社会資本整備を取り巻く環境は大きく変化している。そのような状況のなか、中央政府のみならず、地方自治体においても、社会資本整備を実施するためには、有効かつ効率的な事業の峻別、住民に対するアカウンタビリティの確保が必要不可欠となっている。そのため、社会資本整備の効率性確保はいうまでもなく、各々の自治体において、現在の社会資本整備水準を把握し、整備の必要性を住民からの合意を得られるよう説明していくことが非常に重要な課題であるといえる。

しかし、社会資本整備には様々な事業があり、各地方自治体の社会資本整備を多角的な視点から総合的に評価する必要がある。

そこで、本研究では地方自治体の社会資本整備における総合評価の一つの試みとして、多角的な視点からの効率性および整備水準の比較を行うことを目的とする。このことにより、各自治体が社会資本整備の方向性を決定するための一つの判断材料を提供できると考えている。

2. 包絡分析法(CCRモデル)の概要

本研究では、社会資本整備の効率性と整備水準の評価手法として、多入力多出力系のシステムの相対

的効率性を計測する包絡分析法(Data Envelopment Analysis:DEA)を用いることとした。この手法の特徴は、各入出力項目のウェイトを、ある評価主体にとって最も有利になるように設定し、出力と入力の比を他の評価主体と比較するものである。以下にその概要を述べる。

n 個のDMU(意思決定者)は、それぞれ m 個の入力項目($x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}$)を投入し、その活動の結果として、 s 個の出力項目($y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}$)を産出する。ここで入力項目に付けるウェイトを $v_i (i=1, \dots, m)$ 、出力項目に付けるウェイトを $u_r (r=1, \dots, s)$ とすると、以下に示す分数計画問題となる。

目的関数

$$\max \theta = \frac{u_1 y_{1o} + u_2 y_{2o} + \dots + u_s y_{so}}{v_1 x_{1o} + v_2 x_{2o} + \dots + v_m x_{mo}} \quad \dots (1)$$

制約条件式

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n) \quad \dots (2)$$

$$(x_{ij}, y_{ij}, v_i, u_r \geq 0)$$

これを線形計画に展開し、 θ の値が、最大となる最適ウェイト(v^*, u^*)を求める。この時の θ^* の値をD効率値、 $\theta^*=1$ となるDMUをD効率であるという。また、ある非効率なDMU。に対し、制約式(2)において最適ウェイト(v^*, u^*)に対して等式が成立する制約式 j がある。その j の集合に属するDMUをDMU。に対する優位集合と呼び、それはDMU。の現状に最も近い効率的なDMUの集合を意味する。

1入力2出力のケースにおける各DMUの値をプロットしたものが図1である。この時の効率値は OA/OPで表現される。すなわち、包絡分析法において各DMUの効率性は、各DMUの現状値と優位集合から定められる効率的フロンティアからの乖離度で表現される。また、改善案の提示については、効率を出力/入力で計測しているため、入力を削減、または出力を

キーワード: 公共事業評価法, 包絡分析法

**学生員 京都大学大学院工学研究科

***フェロー 工博 京都大学大学院工学研究科

****正会員 工修 京都大学大学院工学研究科

〒606-8501 京都市左京区吉田本町

Tel075-753-5138 Fax075-753-5759

増加させる2種類の改善案が存在する。

しかし、包絡分析法は、入出力間に生産関数の存在を前提としていないため、改善案の実行可能性は保証されていない。

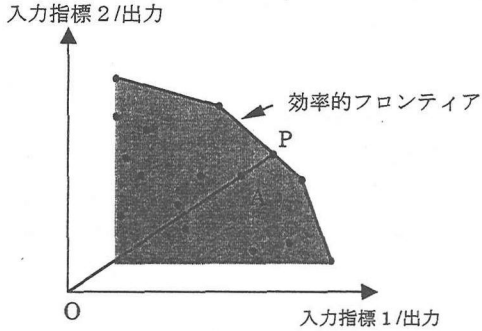


図1：1入力2出力のケース

3. 社会資本整備の効率性と整備水準の計測

(1) 各都道府県における社会資本整備の効率性の計測

①概要

本節では、社会資本整備の中で、下水道事業、道路事業、都市公園事業を対象に包絡分析法を用いて 1995 年度の各都道府県における社会資本整備の効率性の測定を行う。

ここでは、単年度の各自治体の社会資本整備の効率性を計測するために、入力項目に各事業の費用を、出力項目に各事業のストック量の増分を用いることとした。

この計測においては、表1に示すように、自治体の社会資本整備の効率性をアウトカム指標ではなくアウトプット指標によって捉えており、本節のD効率値は、複数の各事業の効率性から多角的に各自治体の社会資本整備全体の効率性を総合的に評価した値である。なお、用いたデータの一部を表2に示す。

②結果

各都道府県のD効率値と改善案

の一部を表3に、各都道府県のD効率値を表8に示す。表3において、効率値(I)は出力を維持し、入力を縮小する際の改善目標値を示しており、効率値(O)は入力を維持し、出力を増加させる際の改善目標値を示している。これを青森県を例に説明すると、下水道事業費を 73,413 千円、道路橋梁費を 26,057 千円、都市公園費を 1,005,485 千円それぞれ減額する、もしくは、下水道普及率を0%、道路整備を26km、都市公園面積を 85 千 m² 増加させることにより、他の効率的な整備を行っている自治体と同様な効率性を得ることができることを示している。

次に、表8に示すように、社会資本整備の効率性は、都道府県間に差がみられ、大都市の存在する都道府県が低い値となっている。これは、大都市内の工事費は他地域と比較して高額であることと、今回選択した出力指標には反映されない道路の拡幅事業のよう

表1：効率性の計測に用いた指標

入力指標	下水道費
	道路橋梁費
	都市公園費
出力指標	下水道普及率の増分
	道路総延長距離の増分
	都市公園面積の増分

表2：社会資本整備の効率性の計測に用いたデータ

自治体	入力指標			出力指標		
	下水道費 千円	道路橋梁費 千円	公園費 千円	下水道普及率 %	道路総延長 Km	公園面積 千m ²
北海道	3,486,568	716,371	3,796,335	2	546	4,906
青森	534,770	189,807	2,901,598	2	164	447
岩手	1,066,253	175,368	1,123,411	1	153	849
宮城	1,933,937	222,510	12,459,019	3	61	703
秋田	1,250,264	192,299	1,641,636	3	359	447
山形	1,210,348	232,251	7,744,860	2	142	244

表3：社会資本整備の効率性の結果とその改善値と優位集合

自治体	D効率値	指標	現状値	効率値(I)	効率値(O)	優位集合
北海道	1.000	下水道費(千円)	3,486,568	3,486,568	3,486,568	
		道路橋梁費(千円)	716,371	716,371	716,371	
		公園費(千円)	3,796,335	3,796,335	3,796,335	
		下水道普及率(%)	2	2	2	
		道路総延長(km)	546	546	546	
		公園面積(千m ²)	4,906	4,906	4,906	
青森	0.863	下水道費(千円)	534,770	461,357	534,770	秋田 徳島 宮崎
		道路橋梁費(千円)	189,807	163,750	189,807	
		公園費(千円)	2,901,598	1,896,113	2,197,829	
		下水道普及率(%)	2	2	2	
		道路総延長(km)	164	164	190	
		公園面積(千m ²)	447	459	532	

な機能向上のための整備が実施されていることなどが原因として考えられる。

③課題

この効率性の計測の課題は、整備の種類によっては、工期が単年度で終了していない場合もあるため、整備量と投入した費用が密接な関係にあるとは、必ずしも言えない点にある。したがって、このような単年度の予算と整備増加量の効率性を比較するだけでは十分でなく、複数年にわたる効率性比較を行う必要があると思われる。

また、各事業の費用を入力指標として用いたが、各事業に用いられる費用には、施設整備の他に、施設の機能向上や、高規格施設整備のための費用も含まれている。そのため、各事業の全ての費用が、出力指標である下水道普及率、道路総延長距離、都市公園面積の増分に反映しているとはいえない。したがって、出力指標には、“量”の概念のみでなく、“質”の概念を考慮したアウトカム指標を用いる必要がある。

(2) 各都道府県の社会資本整備水準の計測

①概要

本節では、前節と同様に包絡分析法を用いて1995年度の各都道府県における社会資本整備水準を計測する。

ここでは、各自治体の社会資本整備水準を計測するために、入力項目に自治体の規模を表す各都道府県の“人口”と“面積”を、出力項目に各事業のストック量を用いた。

この計測においては、前節と同様に自治体の社会資本整備水準をアウトプット指標によって捉え、表4に示す指標を用いることとした。本節のD効率値は、“人口”、“面積”の両視点から各自治体の社会資本全体の整備水準を総合的に評価した値であり、優位集合となった自治体の社会資本整備水準を達成目標値とした場合の達成度を示している。本節の整備水準の計測では、入力に用いた人口、面積は外生的な変数とし、出力増加の改善案提示のみを行うこととした。なお、計測に用いたデータの一部を表5に示す。

②結果

各都道府県の社会資本整備水準のD効率値と改善案の一部を表6に、各都道府県の社会資本整備水準のD効率値については表8に示す。表6について青森県を例に説明すると、道路総延長距離を6,060Km延長し、公園面積を4,332千㎡拡大し、下水道利用世帯数を78,483世帯増加させることで、優位集合となった自治体の社会資本整備水準を達成することを示している。表7に優位集合となった都道

表4：整備水準の計測に用いた指標

入力指標	各都道府県人口
	各都道府県面積
	下水道利用世帯数
	道路総延長距離
	都市公園面積

表5：社会資本整備水準の計測に用いたデータ

自治体	入力指標		出力指標		
	人口 人	面積 Km ²	道路総延長 Km	公園面積 千㎡	下水道利用世帯数 世帯数
北海道	5,692,055	83,451.59	92,329	104,902	1,622,881
青森	1,508,353	9,605.56	19,148	13,687	146,797
岩手	1,430,331	15,277.76	32,491	10,084	104,283
宮城	2,324,066	7,284.63	23,769	20,211	409,563
秋田	1,218,620	11,611.69	23,108	11,855	84,319
山形	1,252,990	9,323.32	15,509	10,887	111,087

表6：社会資本整備水準の計測結果とその改善値と優位集合

自治体	D効率値	指標	現状値	効率値(O)	優位集合
北海道	1.000	人口(人)	5,692,055	5,692,055	
		面積(Km ²)	83,452	83,452	
		道路総延長(km)	92,329	92,329	
		公園面積(千m ²)	104,902	104,902	
		下水道利用世帯数	1,622,881	1,622,881	
青森	0.760	人口(人)	1,508,353	1,508,353	北海道 群馬 富山
		面積(Km ²)	9,606	9,606	
		道路総延長(km)	19,148	25,208	
		公園面積(千m ²)	13,687	18,019	
		下水道利用世帯数	146,797	225,280	

表8：優位集合となった都道府県における仮想入出力

	仮想入力		仮想出力		
	人口 (人)	面積 (Km ²)	道路総延長 (km)	公園面積 (千m ²)	下水道利用 世帯数
北海道	0.456	0.544	0.000	1.000	0.000
茨城	0.902	0.098	0.650	0.350	0.000
群馬	0.808	0.192	0.270	0.730	0.000
埼玉	0.529	0.471	0.614	0.386	0.000
東京	1.000	0.000	0.000	0.099	0.901
富山	0.765	0.235	0.000	1.000	0.000
長野	0.976	0.024	0.859	0.000	0.141
愛知	0.818	0.182	0.204	0.670	0.126
兵庫	0.891	0.109	0.138	0.548	0.314
島根	0.703	0.297	0.511	0.489	0.000

府県の各入出力指標の値とウエイトの加重和を示す。愛知や兵庫のように、全ての指標に正のウエイトを付けることによって、社会資本整備水準が高く評価されている自治体がある一方、東京のように、一部の指標のみに正のウエイトを付けることによって高く評価されている自治体もあり、多角的な視点からの評価が行われているといえる。また、表8に示すように、都道府県間の社会資本整備水準のD効率値に著しい差は生

じなかった。

③課題

自治体の多角的な視点による整備水準向上に向けた改善方向の提示を行ったが、この改善案の提示は、それまでの自治体の整備方針を維持した上での改善目標値である。したがって、整備方針の転換を促すような提案は行えない。また、優位集合となる自治体の今後の整備の方向性を具体的に提示することはできない。また、前節と同様に、この整備水準の計測においても、出力指標は、世帯数、距離、面積等の“量”の概念で社会資本整備水準を計測しており、車線数等の“質”の概念が考慮されていない点が課題になる。表8において各都道府県のD効率値に著しい差が生じなかったのは、計測に用いた指標の適性が一因として考えられる。

4. 本研究のまとめ

本研究では、包絡分析法を用いて各都道府県の実社会資本整備を対象に、多角的な視点から効率性と整備水準の総合的な比較を行った。さらに、各自治体の社会資本整備における現状の方向性を維持するという仮定の下で、効率性、及び整備水準に対する改善点と改善目標値を提示した。このような結果を住民に公開することにより、社会資本整備の必要性等に対する一つの判断材料を提供する事が可能になると考えられる。また、他の自治体と比較を行っているため、非効率、あるいは整備水準が著しく低く評価された自治体においては、これまでの事業の進め方等の見直しを促す契機となると思われる。

本研究の課題としては、両計測に用いた指標に“量”の概念のみの指標を用いている点があげられる。特に、“質”の概念が含まれているアウトカム指標を用いた効率性、水準の計測を行う必要があるといえる。

【参考文献、資料】

- 1) 刀根 薫: 経営効率性の測定と改善—包絡分析法DEAによる—, 日科技連, 1993.9
- 2) 中島 卓也、青山 吉隆、松中 亮治: 地方自治体の政策総合評価についての現状と課題, 平成 11 年度関西支部年次学術講演会, 1999.5.

表 8 : 社会資本整備の効率性と水準のD効率値

自治体	社会資本整備の効率性のD効率値	社会資本整備水準のD効率値
北海道	1.000	1.000
青森	0.838	0.760
岩手	0.901	0.996
宮城	0.532	0.918
秋田	1.000	0.842
山形	0.751	0.700
福島	0.575	0.819
茨城	0.428	1.000
栃木	1.000	0.853
群馬	0.553	1.000
埼玉	0.493	1.000
千葉	0.720	0.799
東京	0.720	1.000
神奈川	1.000	0.937
新潟	0.382	0.732
富山	0.761	1.000
石川	1.000	0.850
福井	1.000	0.936
山梨	0.583	0.630
長野	0.765	1.000
岐阜	0.447	0.739
静岡	0.349	0.654
愛知	0.827	1.000
三重	1.000	0.695
滋賀	1.000	0.927
京都	0.600	0.807
大阪	1.000	0.909
兵庫	0.560	1.000
奈良	0.861	0.988
和歌山	0.672	0.554
鳥取	1.000	0.726
島根	0.874	1.000
岡山	0.471	0.860
広島	1.000	0.766
山口	1.000	0.779
徳島	1.000	0.846
香川	0.380	0.834
愛媛	0.731	0.767
高知	0.635	0.731
福岡	0.701	0.995
佐賀	0.876	0.616
長崎	1.000	0.795
熊本	0.461	0.772
大分	0.522	0.702
宮崎	1.000	0.947
鹿児島	0.750	0.797
沖縄	0.209	0.749