

便益分類帰着構成表を用いた青函トンネルプロジェクトの費用便益分析

北海道大学大学院工学研究科 正 会 員 岸 邦宏
西日本旅客鉄道(株) 正 会 員 前田 友章
北海道大学大学院工学研究科 学生会員 日野 智
北海道大学大学院工学研究科 フェロー 佐藤 馨一

1. はじめに

青函トンネルは平成12年3月13日で、開業12周年を迎えた。しかし開業後の北海道・本州間の鉄道輸送は、必ずしも計画通りに進んでいるとは言えず、莫大な建設費のかかった青函トンネルは、本当にそれに見合った効果を北海道にもたらしているのか、という疑問が一部からあがっている。

本研究は、青函トンネルプロジェクトの費用便益分析を行うことにより、改めてその効果を分析するものである。分析に際し、従来の便益帰着構成表を発展させ、便益の分類を明示した便益分類帰着構成表を提案した。

2. 便益分類帰着構成表の提案

本研究では、青函トンネルプロジェクトの費用便益分析に際して、便益分類帰着構成表を提案する。

これまでに提案されている便益帰着構成表は、主体別にどういった便益が発生・波及し、帰着するのか、またどの主体が費用を負担しているかを明示できる。

一方、便益分類帰着構成表(表5)では、さらに建設費、運賃収入などの実質便益、時間短縮効果などの準実質便益、建設による波及効果などの可能性便益に項目を分類した。項目の分類により費用・便益を1つの表にまとめることができ、二重計算や計測漏れを防ぎ、他のプロジェクト評価との比較を容易にすることができる。

3. 青函トンネルプロジェクト費用便益分析の前提

本研究の分析は青函トンネル開業事後評価とし、プロジェクト案の作成、プロジェクトあり・なしの場合の交通需要予測等は行わず、実績から評価を行っている。

また分析において、青函トンネルがない場合の輸送量は昭和60年度の青函連絡船の輸送実績が続き、また、青函トンネルがある場合の平成9年度以降の輸送量は平成9年度の輸送実績が続くと仮定した。

費用便益分析の基準年度は青函トンネル開業の昭和63年度、社会的割引率は4%、評価対象期間は建設期間26年間と開業後50年間とした。

4. 運営収支の計測

(1) 運営費

青函トンネルの開業により、輸送形態は連絡船から鉄道に転換したことから、青函トンネル有無の場合の運営費について計測した。無の場合は船舶経営成績、青函連絡船経営成績から、有の場合はJR北海道、JR貨物営業費から計測した。表1に運営費の推移を示す。運営費の年平均上昇率は2%とした。

表1 運営費の推移 (億円)

年度	無の場合		有の場合			
		割引後	旅客	貨物	計	割引後
昭和63	413.9	413.9	133.8	21.6	155.5	155.5
平成元	422.2	405.9	124.0	23.6	147.6	141.9
平成2	430.6	398.1	129.7	26.1	155.8	144.1
平成3	439.2	390.5	129.0	27.2	156.2	138.9
平成4	448.0	383.0	123.1	27.3	150.4	128.6
平成5	457.0	375.6	114.0	27.8	141.8	116.5
平成6	466.1	368.4	108.4	28.5	136.8	108.1
.....						
平成47	979.8	155.1	208.5	62.3	270.9	42.9
平成48	999.4	152.1	212.7	63.6	276.3	42.0
平成49	1,019.4	149.2	217.0	64.8	281.8	41.2
合計	32,912.8	12,687.9			9,299.8	3,690.6

(2) 運賃収入変化

旅客は正規運賃、貨物は実勢運賃をベースに、青函トンネル有無の場合の運賃収入を計測した。運賃収入の推移を表2に示す。運賃の上昇率は、昭和63年度～平成11年度の旅客運賃の年平均上昇率0.943%を用いる。

表2 運賃収入の推移 (億円)

年度	旅客				貨物			
	無の場合	有の場合	収入変化	割引後	無の場合	有の場合	収入変化	割引後
昭和63	129.4	191.1	61.7	61.7	346.5	443.3	96.8	96.8
平成元	130.6	175.2	44.6	42.9	349.8	478.3	128.5	123.6
平成2	131.9	181.4	49.5	45.7	353.1	524.3	171.2	158.3
平成3	133.1	178.6	45.4	40.4	356.4	540.7	184.3	163.8
平成4	134.4	168.6	34.2	29.2	359.8	537.1	177.4	151.6
平成5	135.6	154.5	18.8	15.5	363.2	541.2	178.1	146.4
平成6	136.9	145.3	8.4	6.7	366.6	548.3	181.7	143.6
平成7	133.1	138.0	5.0	3.8	370.0	559.4	189.3	143.9
平成8	128.5	133.3	4.8	3.5	373.5	564.7	191.1	139.7
.....								
平成47	175.9	182.5	6.6	1.0	538.7	782.7	244.0	38.6
平成48	177.6	184.2	6.6	1.0	543.8	790.0	246.3	37.5
平成49	179.3	186.0	6.7	1.0	548.9	797.5	248.6	36.4
合計			501.5	327.0			999.3	414.3

5. 利用者便益の計測

(1) 時間短縮効果

青函トンネル有無の場合の地域間流動量、時間短縮時分、時間価値から、消費者余剰の概念より、ショートカット法を用いて計測した。なお、時間価値については、

キーワード：青函トンネル、費用便益分析、便益分類帰着構成表

連絡先 〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目 TEL・FAX 011-706-6216

年平均上昇率を4%と仮定した。

表3 時間短縮便益

年度	旅客		貨物		
	時間短縮	割引後	上り時間短縮	下り時間短縮	割引後
	(万人・分)	(億円)			(億円)
昭和63	28922	75.5	144888	92951	106.6
平成元	27747	72.4	149845	97051	110.6
平成2	29025	75.8	158343	101366	116.4
平成3	29081	75.9	160113	102876	117.8
平成4	28155	73.5	156218	103308	116.3
平成5	26843	70.1	156573	102876	116.3
平成6	25951	67.7	156573	103308	116.5
平成7	24976	65.2	156218	104818	117.0
平成8	24022	62.7	155156	106113	117.1
...	...	...	...	...	...
平成47	23196	60.5	152678	102229	114.2
平成48	23196	60.5	152678	102229	114.2
平成49	23196	60.5	152678	102229	114.2
合計		3120.9			5717.8

(2)貨物輸送の安定性向上に関する便益

貨物輸送の安定性向上に関して、貨物保険における遅延損害の補償の考え方から便益の計測を試みた。ここでは、貨物の延着に対する損害を補償してもらうため、荷主が運賃を通じて責任保険の保険料を支払っているものとする。青函トンネル開業により貨物輸送の安定性向上により低減する保険料から、ショートカット法を用いて便益を計測した。

保険料の算出には、ハンプルルール(1978 年国際貨物海上物品運送条約)を用いた。これは、初めて遅延損害に対する運送人の責任を定めたものである。その補償額は、遅延した物品に対応する運送賃の2.5倍で、かつ契約総運賃の総額を超えない額としている。

ここでは保険料率に含まれる保険会社の手数料、利益を0とし、総保険料収入額＝総保険金支払額となるよう

な料率、及び保険料を求めた。保険料及び地域間流動量から求めた輸送の安定性向上に関する便益を表4に示す。

表4 輸送の安定性向上に関する便益 (億円)

年度	旅客		貨物	
	保険料低減便益	割引後	保険料低減便益	割引後
昭和63	6.8	6.8	48.0	48.0
平成元	6.7	6.4	50.4	48.4
平成2	7.0	6.5	53.4	49.4
平成3	7.2	6.4	54.6	48.6
平成4	7.2	6.2	54.6	46.7
平成5	7.1	5.9	55.1	45.3
平成6	7.1	5.6	55.7	44.0
平成7	7.1	5.4	56.6	43.0
平成8	7.0	5.1	57.3	41.9
...	...	...	...	...
平成47	30.8	4.9	80.4	12.7
平成48	32.1	4.9	81.2	12.4
平成49	33.4	4.9	82.0	12.0
合計	757.0	254.5	3287.8	1364.9

6. 青函トンネルの費用便益分析評価

各計測結果を便益分類帰着構成表にまとめると、実質便益に準実質便益を加えた一般的な純便益は13,642億円、B/Cは2.28と算定された(表5)。この他にも○部分に便益が存在するが、これをカウントすることなくこの数値が導かれたことは、青函トンネルプロジェクトが非常に有効であったことを示している。

便益の構成比に着目すると、旅客に比べ貨物輸送に関する便益が非常に大きい。最大の便益帰着主体は、JRを利用する旅客および荷主であり、その70%が貨物輸送による。これは北海道の便益において、鉄道による貨物輸送が非常に重要であることを示す。現在の便益を持続するために、北海道・本州間の鉄道貨物輸送を維持していかなければならない。

表5 青函トンネルプロジェクトの便益分類帰着構成表

(億円)

			JR	JR利用者	地域経済	土地利用者	土地所有者	沿線住民	国・自治体	世界	合計
実質便益	建設費	青函トンネル本体	(-7,455.5)								
		本州側取付部	(-806.4)								
		北海道側取付部	(-738.3)								
		63年3月時建設資金	-10,736.2							-10,736.2	
	期間終了時資産価値		98.3							98.3	
	運営費	連絡船運営費	12,687.9							12,687.9	
		鉄道線運営費	-3,690.6							-3,690.6	
	運賃収入 移動費用変化(旅客)		327.0	-119.8						207.2	
	運賃収入 輸送費用変化(貨物)		4,148.3	444.5						4,592.8	
	環境	エネルギー削減効果							(1,208.4)		
	地代の上昇					-○	+○			0	
	出資金		722.8						-722.8	0	
	補助金		586.4						-586.4	0	
補給金		243.9						-243.9	0		
諸税		-67.8				-○		67.8	0		
小計 (Ⅰ)			4,320.0	324.8				-1,485.4		3,159.3	
準実質便益	利用者便益	時間短縮効果 (旅客)		3,120.9						3,120.9	
		時間短縮効果 (貨物)		5,717.8						5,717.8	
		安定性の向上 (旅客)		254.5						254.5	
		安定性の向上 (貨物)		1,364.9						1,364.9	
	安全性の向上			+○							
	環境	騒音						-5.3		-5.3	
		地球温暖化							29.7	29.7	
	小計 (Ⅱ)			10,458.1				-5.3	29.7	10,482.6	
	合計 (Ⅰ＋Ⅱ)			4,320.0	10,782.9			-5.3	-1,485.4	29.7	13,641.9
可能性便益	地域経済拡大効果				+○						
	投資の乗数効果	直接効果			9,000.3					9,000.3	
		一次効果			5,498.7					5,498.7	
		二次効果			4,037.5					4,037.5	
	小計 (Ⅲ)				18,536.5					18,536.5	
合計 (Ⅰ＋Ⅱ＋Ⅲ)			4,320.0	10,782.9	18,536.5		-5.3	-1,485.4	29.7	32,178.4	