

## 論文

## 床版取替工事の工程短縮による社会的便益に関する一考察

渡邊輝康\*, 町屋孝浩\*\*, 鈴木勝\*\*, 高瀬忍\*\*, 本荘清司\*\*\*, 松井繁之\*\*\*\*

\*株式会社熊谷組 土木事業本部 (〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2 番地 1)

\*\*株式会社熊谷組 東北支店 (〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉 5 丁目 3 番 36 号)

\*\*\*博 (工) 株式会社熊谷組 土木事業本部 (〒162-8557 東京都新宿区津久戸町 2 番地 1)

\*\*\*\*工博 大阪大学名誉教授 (〒565-0824 大阪府吹田市山田西 4 丁目-6-4)

近年老朽化した既設の RC 床版から耐久性に優れた PC 床版への取替が高速道路を中心に大規模に進められている。しかし、床版取替工事は通行規制を伴うことから社会活動、経済活動に及ぼす影響が大きい。このため、社会的要請として工程短縮が可能な工法が望まれる。そこで、工程短縮効果を適切に評価するため費用便益分析を用いて社会的便益の定量化を試みた。またコッター床版工法を例に、工程短縮による社会的便益を試算した。

キーワード：工程短縮，社会的要請，費用便益分析，コッター床版工法

## 1. はじめに

我が国の高速道路の鋼橋 RC 床版の多くは、供用後 40 年以上経過し、疲労や塩害、凍害これらの複合劣化により損傷が著しい。このため、抜本的対策として 2015 年以降 RC 床版から耐久性に優れ、工程短縮が可能なプレキャスト PC 床版への取替が大規模に進められている。しかし、運送上の制約から橋軸方向長を 2.5m 以下に分割しなければならない。そして現場に搬入したパネルを相互に接合していくため、現場では煩雑な作業が行われてきた。さらに、床版取替工事は写真-1 に示す通行規制を伴うため、道路混雑等により社会・経済活動に及ぼす影響が大きい。一方で、今後大都市近郊での床版取替が多数計画されており、円滑な通行の確保を求める社会的要請が更に高まることが予想される。この要請に応えるには、工程短縮による影響期間の低減が図れる工法の採用が望まれる。すなわち、工事期間を短縮して通行規制を早期に解除できれば社会・経済活動への影響を軽減でき、社会全体としての便益が向上する。

この効果を評価するには、工程短縮による社会的便益を適切に算定する手法の確立が必要である。ここで、工事費、間接費等の「費用」は積算基準により定量的に算出できるが、工程短縮による社会的便益についてはこれまで定性的に論じられることが多かった。今回、道路事業の妥当性を評価する費用便益分析手法を用いて工程短縮による社会的便益の定量化を試みた。また、工程短縮効果の高いコッター床版工法を例として社会的便益を算出した。



写真-1 床版取替工事に伴う通行規制概要

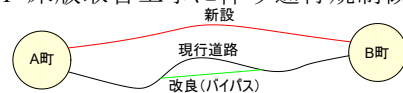


図-1 新設、改良等の道路事業概要

## 2. 費用便益分析

費用便益分析<sup>1)</sup>は、道路事業の効率的かつ効果的な遂行のため、図-1 に示すように道路の新設、改良等の新規事業採択時評価、再評価、事後評価の各段階において、社会・経済的な側面から事業の妥当性を評価し、効果的な事業執行を促すことを企図する手法であり、国土交通省道路局都市局により作成されている。すなわち、ある年次を基準年とし、道路整備が行われる場合と、行われない場合のそれぞれについて、一定期間の便益額、費用額を算定し、道路整備に伴う費用の増分と、便益の増分を比較することにより分析、評価を行うものである。ここで、道路の整備に伴う効果としては、渋滞の緩和や交通

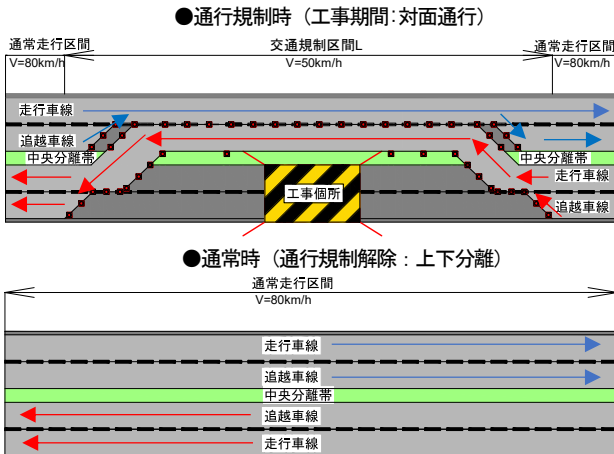


図-2 通行規制時、通常時（規制解除）の交通条件

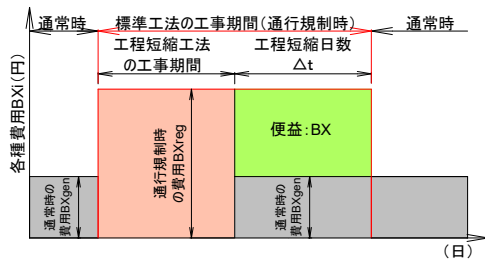


図-3 床版取替工事における社会的便益BXの概念図

事故の減少の他、走行快適性の向上、沿道環境の改善、災害時の代替路確保、交流機会の拡大、新規立地に伴う生産増加や雇用・所得の増大等、多様多岐に渡る効果が存在する。これらの効果のうち現時点における知見により、十分な精度で計測が可能でかつ金銭表現が可能である「走行時間短縮」、「走行経費減少」、「交通事故減少」の交通機能（トラフィック機能）について、道路投資の評価手法として定着している社会的費用の増減を計測し便益を算出するものである。

### 3. 床版取替工事への費用便益分析の適用

#### 3.1 床版取替工事における社会的便益

床版取替工事では図-2 に示すように車線変更、車線数減少、走行速度低減、および対面走行等の通行規制が必要である。ここで、図-3 に示すようにループ継手等の標準工法に比べ施工スピードが速い工法を用いて通行規制を早く解除できれば、道路混雑による渋滞の発生、走行快適性の低下、対面通行に伴う交通事故リスク等による社会・経済活動への影響を抑制し、円滑な通行の確保を求める社会的要請に応えることができる。したがって、社会的便益BXは、工程短縮日数における通行規制時の費用から通常期に生じる費用を減じた差として式(1)で表せる。

$$BX = BX_{reg} - BX_{gen} \quad (1)$$

ここに、BX：走行時間短縮便益BT，走行経費減少便益BR，交通事故減少便益BA， $BX_{reg}$ ：通行規制時の費用， $BX_{gen}$ ：通常時（通行規制解除）の費用

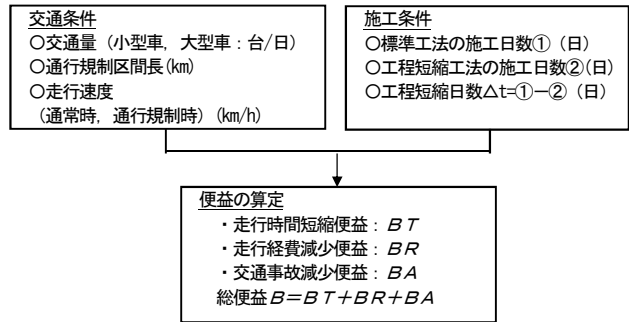


図-4 床版取替工事における社会的便益算定フロー

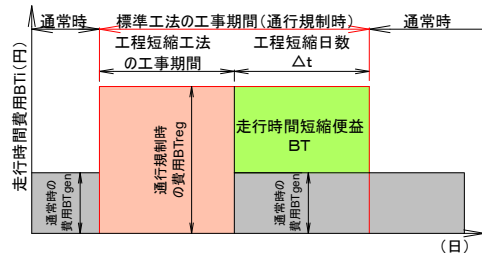


図-5 走行時間短縮便益BTの概念図

表-1 車種別の時間価値原単位 ( $\alpha_j$ )

車種(j)	時間価値原単位 (円/分・台)
乗用車	41.02
バス	386.16
乗用車類	46.54
小型貨物車	52.94
普通貨物車	76.94

以下に、文献<sup>1)</sup>を基に床版取替工事の工程を短縮した場合の社会的便益の定量的評価方法について試案を記す。

#### 3.2 社会的便益算定手順

床版取替工事における社会的便益の算定フローを図-4に示す。交通条件としては、交通量、通行規制区間長、走行速度が挙げられる。交通量は、「全国道路・街路交通情勢調査」の他、各高速道路会社の発表資料が利用できる。通行規制区間長は各床版取替工事における通行規制区間長（速度規制、対面通行）とする。施工条件としては、標準工法、工程短縮工法について施工日数を算出し、両者の差分を工程短縮日数とする。以下に各便益の算定法について記す。なお、各種原単位は文献<sup>1)</sup>を引用した。

##### (1) 走行時間短縮便益：BT

走行時間短縮便益は、図-5 に示すように工程短縮日数 $\Delta t$ における通行規制時走行速度での総走行時間費用から、規制解除後の通常時走行速度での総走行時間費用を減じた差として式(2)、(3)より算出する。走行時間費用は、車種別の走行時間に表-1 で示す時間価値原単位  $\alpha_j$  を乗じた値を集計する。

$$BT = BT_{reg} - BT_{gen} \quad (2)$$

$$BT_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times \alpha_j) \Delta t \quad (3)$$

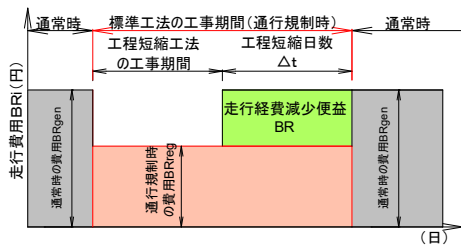


図-6 走行経費減少便益BRの概念図

表-2 車種別の走行経費原単位 (β<sub>j</sub>)

速度 (km/h)	乗用車	バス	乗用車類	小型貨物車	普通貨物車
30	10.97	48.94	11.58	15.60	35.08
35	10.54	47.69	11.13	15.21	33.11
40	10.21	46.71	10.80	14.91	31.48
45	9.98	45.95	10.55	14.68	30.16
50	9.81	45.40	10.38	14.52	29.17
55	9.70	45.04	10.27	14.43	28.49
60	9.65	44.88	10.22	14.41	28.13
65	9.65	44.90	10.22	14.63	28.09
70	9.70	45.11	10.27	14.58	28.36
75	9.80	45.50	10.38	14.77	28.96
80	9.96	46.08	10.53	15.03	29.89
85	10.17	46.86	10.75	15.37	31.16
90	10.44	47.84	11.04	15.78	32.79

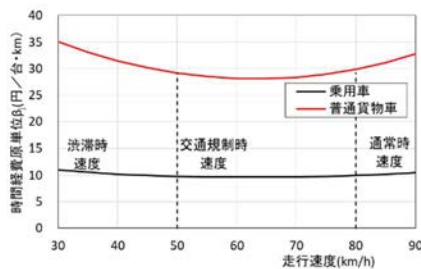


図-7 走行速度と時間走行経費原単位 (β<sub>j</sub>) の関係

ここに、BT: 走行時間短縮便益 (円), BT<sub>i</sub>: 状態 i の場合の総走行時間費用 (円), Q<sub>ijl</sub>: 状態 i の場合のリンク l における車種 j の交通量 (台/日), T<sub>ijl</sub>: 状態 i の場合のリンク l における車種 j の走行時間 (分), α<sub>j</sub>: 表-1 に示す車種 j の時間価値原単位 (円/分・台), Δt: 工程短縮日数 (日), i: 通常期の場合 gen, 通行規制時の場合 reg, j: 車種, l: リンク, 通行規制区間, 迂回路長

表より時間価値原単位 α<sub>j</sub> は、乗用車に比べ多くの人員や物資を運ぶバス、貨物車の方が高く評価される。走行時間 T<sub>ijl</sub> について、通行規制による渋滞等が規制区間の上流にまで及ぶ場合は影響範囲まで考慮する。また、迂回路がある場合、迂回に伴う走行時間の増減を考慮する。

## (2) 走行経費減少便益: BR

走行経費減少便益は、図-6 に示すように工程短縮日数 Δt における通行規制時での総走行経費から、通行規制解除後の通常時での総走行経費を減じた差として式 (4), (5) を用いて算定する。ここで、走行経費減少便益は、走行条件が改善されることによる費用の低下のうち、走行時間に含まれない項目を対象としている。具体的には、燃料費、油脂費、タイヤチューブ費、車両整備費、車両

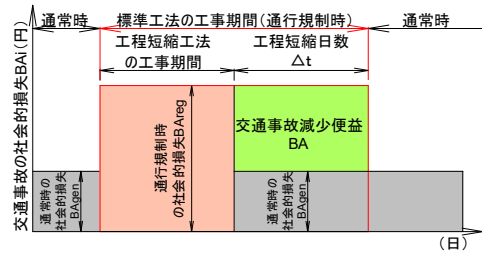


図-8 交通事故減少便益BAの概念図

表-3 交通事故損失額算定式: AA<sub>il</sub>

道路・沿道区分		交通事故損失算定式		
一般道路	DID	2車線	AA <sub>il</sub> = 1590X <sub>i</sub>	
		4車線以上	中央帯無	AA <sub>il</sub> = 1510X <sub>i</sub>
			中央帯有	AA <sub>il</sub> = 970X <sub>i</sub>
	その他市街地	2車線	AA <sub>il</sub> = 1020X <sub>i</sub>	
		4車線以上	中央帯無	AA <sub>il</sub> = 1220X <sub>i</sub>
			中央帯有	AA <sub>il</sub> = 690X <sub>i</sub>
非市街部	2車線	AA <sub>il</sub> = 800X <sub>i</sub>		
	4車線以上	中央帯無	AA <sub>il</sub> = 880X <sub>i</sub>	
		中央帯有	AA <sub>il</sub> = 540X <sub>i</sub>	
高速道路		AA <sub>il</sub> = 270X <sub>i</sub>		

償却費等の項目について走行距離単位当たりで計測した表-2 に示す原単位 β<sub>j</sub> を用いて算出する。

$$BR = BR_{reg} - BR_{gen} \quad (4)$$

$$BR_i = \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times L_l \times \beta_j) \Delta t \quad (5)$$

ここに、BR: 走行経費減少便益 (円), BR<sub>i</sub>: 状態 i の場合の総走行経費 (円), Q<sub>ijl</sub>: 状態 i の場合のリンク l における車種 j の交通量 (台/日), L<sub>l</sub>: リンク延長 (km), β<sub>j</sub>: 表-2 に示す車種 j の走行経費原単位 (円/台・km),

なお、図-7 に示すように通行規制時の走行速度は通常期の走行速度に比べ低速となることから、走行経費は工事期間中の方が安価となり式(4)は負値 (-) となる。

一方、車線減少に伴う交通渋滞が生じる場合は、燃料費増加により式 (4) は正值 (+) となる。また、これらの影響は小型車両よりも大型車両の方が大きい。

## (3) 交通事故減少便益: BA

交通事故の社会的損失は、運転者、同乗者に関する人的損失額、交通事故により損壊を受ける車両や構築物に関する物的損害額、事故渋滞による損失額から算定されている。交通事故減少便益は、図-8 に示すように工程短縮日数 Δt における通行規制時 (対面通行) での交通事故による社会的損失から、通行規制解除後の通常時 (上下分離通行) での交通事故による社会的損失を減じた差として式 (6), (7) より算出する。

$$BA = BA_{reg} - BA_{gen} \quad (6)$$

$$BA_i = \sum_l AA_{il} \quad (7)$$

ここに、BA: 事故減少便益 (円), BA<sub>i</sub>: 通行規制の有無による交通事故の社会的損失 (円), AA<sub>il</sub>: 表-3 に示す交通事故の社会的損失 (円): 通常時の場合、高

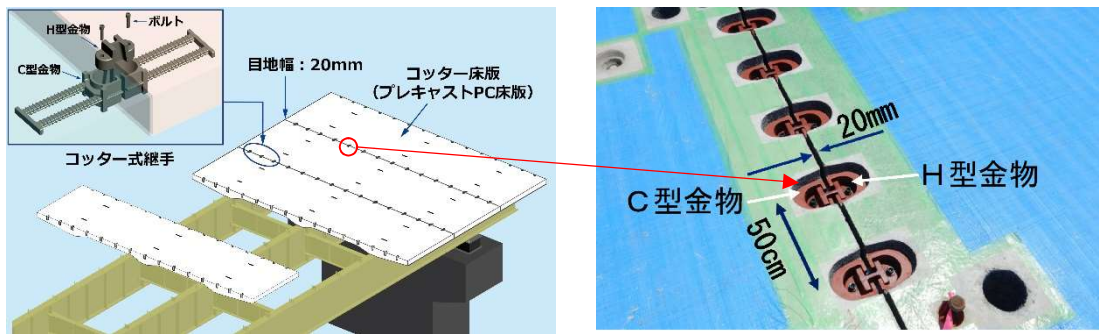


図-9 コッター床版概要

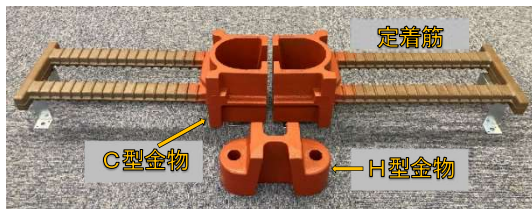
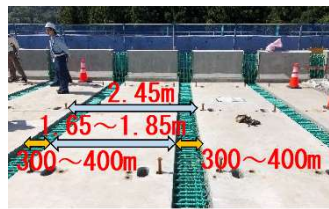
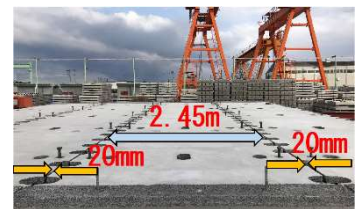


写真-2 コッター式継手



●従来工法（ループ式継手）



●コッター床版工法

写真-3 接合部比較

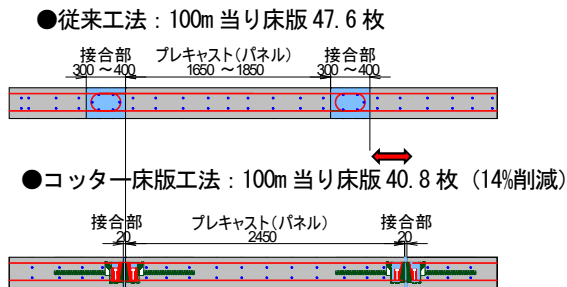


図-10 橋軸方向長さの比較



●ボルト締付

●目地材充填

写真-4 接合作業

速道路=270X, 通行規制時（対面通行）の場合, 一般道2車線の中から交通量に応じて選択する.  $X_{ii} = Q_i \times L_i$ : 状態の場合のリンク*i*における走行台キロ(千台 km/日),  $Q_{ii}$ : 状態*i*の場合のリンク*i*における交通量(千台/日)

(4) 総便益:  $B$

式(8)に示すように(1)~(3)で算出した各便益を合計した額が, 工程短縮による総便益となる.

$$B = BT + BR + BA \quad (8)$$

ここで, 床版取替工事の社会的影響は工事期間中に留まるため, 道路施設の分析で用いられる便益を現在価値に換算する社会的割引率(4%)は考慮しない.

(5) 費用の算定

標準工法と工程短縮工法の施工費用の差を「費用」として算出する.

$$C = C_{short} - C_{normal} \quad (9)$$

ここに,  $C$ : 施工費用の差分,  $C_{short}$ : 工程短縮工法の施工費用,  $C_{normal}$ : 標準工法の施工費用

(6) 社会費用便益比の算出

床版取替を工程短縮した場合の社会的便益  $CBR$ は, 式(10)により算出される.

$$CBR = B / C \quad (10)$$

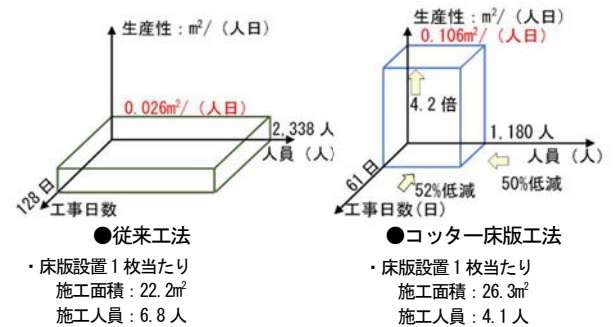


図-11 床版設置の生産性比較

4. 工程短縮による社会的便益試算例

4.1 コッター床版工法の概要

コッター床版工法を例として, 工程を短縮した場合の社会的便益を試算する. 本工法は, 空港エプロン用プレキャスト床版<sup>2)</sup>を改良したものであり, 図-9に示すようにPC板を20mmの間隔(目地)を設けて架設し, 写真-2に示すコッター式継手で締結した後, 目地材を充填し床版を接合する<sup>3)</sup>. 本工法は, 鉄筋同士の重なり部が無く機械的に床版を接合するため, 写真-3に示すようにループ継手等の従来工法に比べ接合部の幅を短くして1枚当たりの橋軸方向を長くすることで, 図-10に示すように床版設置枚数を14%削減できる. また接合は写真-4に示すように橋面上からボルト締付と目地材充填の

表-4 施工条件, 通行規制条件, 施工日数

橋梁	施工条件			通行条件			施工日数		
	橋梁諸元	橋長 (m)	施工面積 (m <sup>2</sup> )	対面通行規制区間L(km)	走行時間(分)		標準工法 (ループ継手) ①(日)	コッター床版工法 ②(日)	工程短縮日数 ①-②(日)
					通行規制時 対面通行 V=50km/h	通常時 上下分離 V=80km/h			
A橋	鋼2径間連続鉄桁橋	117.5	1,312.6	3.0	3.60	2.25	23	10	13
B橋	鋼3径間連続鉄桁×2連	284.3	3,107.6	2.0	2.40	1.50	50	24	26
C橋	鋼V脚式連続ラーメン橋	181.5	2,028.3	15.0	18.00	11.25	32	17	15
D橋	鋼2径間連続鉄桁橋	107.0	1,197.3	15.0	18.00	11.25	23	10	13

表-5 走行時間短縮便益BTの試算

橋梁名	対面交通規制区間 L(km)	短縮日数 (日)	通行規制時:対面通行規制(50km/h)			通常時:上下分離交通(80km/h)			走行時間短縮便益 (千円/日) BT①-②	走行時間短縮便益 BT(千円)	比率		
			走行時間 (分) T <sub>reg</sub> = L/50 × 60	走行時間費用(千円/日)		走行時間 (分) T <sub>gen</sub> = L/80 × 60	走行時間費用(千円/日)						
				乗用車 Q <sub>n</sub> T <sub>reg</sub> α <sub>n</sub>	普通貨物車 Q <sub>L</sub> T <sub>reg</sub> α <sub>L</sub>		合計 BT <sub>reg</sub> ①	乗用車 Q <sub>n</sub> T <sub>gen</sub> α <sub>n</sub>				普通貨物車 Q <sub>L</sub> T <sub>gen</sub> α <sub>L</sub>	合計 BT <sub>gen</sub> ②
A橋	3	13	3.6	729	1,091	1,820	2.3	455	682	1,138	683	8,873	1.00
B橋	2	26	2.4	486	728	1,213	1.5	304	455	758	455	11,831	1.33
C橋	15	15	18.0	3,644	5,457	9,100	11.3	2,277	3,410	5,688	3,413	51,190	5.77
D橋	15	13	18.0	3,644	5,457	9,100	11.3	2,277	3,410	5,688	3,413	44,364	5.00

表-6 走行経費減少便益BRの試算

橋梁名	対面交通規制区間 L(km)	短縮日数 (日)	走行経費(千円/日)						走行経費減少便益 (千円/日) BR ①-②	走行経費減少便益 BR(千円)	比率
			通行規制時 対面通行規制(50km/h)			通常時 上下分離交通(80km/h)					
			乗用車 Q <sub>n</sub> Lβ <sub>n</sub>	普通貨物車 Q <sub>L</sub> Lβ <sub>L</sub>	合計 BR <sub>reg</sub> ①	乗用車 Q <sub>n</sub> Lβ <sub>n</sub>	普通貨物車 Q <sub>L</sub> Lβ <sub>L</sub>	合計 BR <sub>gen</sub> ②			
A橋	3	13	145	345	490	147	353	501	-11	-140	1.00
B橋	2	26	97	230	327	98	236	334	-7	-186	1.33
C橋	15	15	726	1,724	2,450	737	1,766	2,504	-54	-805	5.77
D橋	15	13	726	1,724	2,450	737	1,766	2,504	-54	-698	5.00

簡便な作業で完了する。このため、図-11に示すように接合時間の短縮と省人化により生産性が4.2倍に向上し、1日当り床版6枚の取替(撤去+設置)が可能である。

#### 4.2 工程短縮による便益の試算

表-4に挙げたコッター床版工法で施工したA橋～D橋に関して、工程短縮による社会的便益を試算する。ここで、本工法は「工程短縮」の他、高い耐久性や、H型金物を含めて接合部を切断して取替が可能(維持管理の容易化)等の効果を有す。このため、真のCBRを算定するにはこれらの便益Bや要する費用Cも金額化する必要がある複雑化する。そこで、第一段階として部分的ではあるが「工程短縮」の便益に焦点を絞り、オーダーを掴むことを目的に試算することとした。

##### (1) 通行条件の設定

- ・1日当り交通量

交通量は、「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査一般交通量箇所別基本表」を採用した(上り下り断面交通量)。小型車4,935台/日、大型車3,940台/日。前者を乗用車Q<sub>n</sub>、後者を普通貨物Q<sub>L</sub>とした。また、対象橋梁は交通混雑も少ないため、通行規制期間中の交通量は通常時と同一とした(Q<sub>reg</sub>=Q<sub>gen</sub>)。

- ・交通規制条件

各橋梁での通行規制状況を表-4に示す。

##### (2) 施工条件の設定

各橋梁の標準工法(ループ継手)とコッター床版工法の施工日数の比較を表-4に示す。なお、標準工法の工程は、橋梁架設工事の積算(令和2年度版)等を参考に算出した。表-4より、平均すればコッター床版工法は、標準工法(ループ継手)に比べ床版設置日数を52%短縮できる。各橋の特徴は以下の通りである。A橋は対面通行規制区間、工程短縮日数が共に短い。B橋は対面通行規制区間が短いものの、工程短縮日数が長い。これは橋長が他橋に比べ長く工事日数が長いためである。C橋、D橋は対面通行規制区間が長いものの、工程短縮日数が短い。以上の条件の基で、各種社会的便益を算出した。

##### (3) 走行時間短縮便益:BT

各橋梁の走行時間短縮便益の算定結果を表-5に示す。ここで、時間価値原単位α<sub>j</sub>は表-1より、乗用車:α<sub>n</sub>=41.02円/分・台、普通貨物車:α<sub>L</sub>=76.94円/分・台を採用した。表より便益は900~5,100万円円程度となった。仮に、A橋を基準と考えれば、B橋は同程度の対面通行規制区間長であるが、工程短縮日数が多いため走行時間短縮便益は1.33倍となる。また、工程短縮は同程度でも対面通行規制区間長が長いC橋、D橋は、規制区間の走行時間が長くなり便益は5倍以上になる。

##### (4) 走行経費減少便益:BR

各橋梁の走行経費減少便益の算定結果を表-6に示す。

表-7 交通事故減少便益BAの試算

橋梁名	対面交通規制区間L(km)	短縮日数(日)	交通事故社会的損失(千円/日)				交通事故減少便益BA(千円/日)BA①-②	交通事故減少便益BA(千円)	比率
			通行規制時 対面通行規制(50km/h)		通常時 上下分離交通(80km/h)				
			走行台キロ(千台km/日) X <sub>reg</sub>	社会的損失(千円/日)① BA <sub>reg</sub>	走行台キロ(千台km/日) X <sub>gen</sub>	社会的損失(千円/日)② BA <sub>gen</sub>			
A橋	3	13	27	58	27	20	39	503	1.00
B橋	2	26	18	39	18	13	26	670	1.33
C橋	15	15	133	292	133	98	193	2,900	5.77
D橋	15	13	133	292	133	98	193	2,513	5.00

表-8 各種便益Bの集計

橋梁名	対面交通規制区間(km)	短縮日数(日)	社会的便益(千円)				総便益B	比率
			走行時間短縮便益BT	走行経費減少便益BR	交通事故減少便益BA	総便益B		
A橋	3	13	8,873	-140	503	9,236	1.00	
B橋	2	26	11,831	-186	670	12,315	1.33	
C橋	15	15	51,190	-805	2,900	53,284	5.77	
D橋	15	13	44,364	-698	2,513	46,180	5.00	

ここで、走行経費原単位  $\beta_j$  は表-2 より、通行規制時：乗用車  $\beta_n=9.81$  円/台・km、普通貨物車： $\beta_L=29.17$  円/台・km、通常時：乗用車  $\beta_n=9.96$  円/台・km、普通貨物車： $\beta_L=29.89$  円/台・km を採用した。通行規制時では走行速度が低下し、燃料費等を含む走行経費原単位  $\beta_j$  が低減されるため、走行経費減少便益BRは-14~80 円万程度となり負担が増す結果となった。

(5) 交通事故減少便益：BA

各橋梁の交通事故減少便益の算定結果を表-7 に示す。ここで、交通事故の社会的損失  $AA_i$  は、表-3 より、通常期は規定通り高速道路  $AA_i=270X_i$  であるが、交通規制時は交通量の少ない対面通行となるため一般道路非市街地2車線  $AA_i=800$  とした。交通事故減少便益は50~290 万円となった。

(6) 総便益の集計

各橋梁の便益の集計結果を表-8 に示す。総便益は900~5,300 万円となった。また、総便益Bの内、走行時間短縮便益BTが96%を占める結果となった。

5. まとめ

道路事業の評価手法である費用便益分析を用いて、床版取替工事の工程を短縮した場合の社会的便益の定量化を試みた。また工程短縮効果の高いコッター床版工法を例に社会的便益を試算した。得られた知見を以下に記す。

(1) 床版取替工事の工程を短縮することにより得られる社会的便益を定量的に算定することは可能である。但し、費用便益分析は元来道路事業の長期的評価に資する内容であり、床版取替工事の短期的評価に用いることに対してある程度の誤差を含む可能性がある。このため、

定量化の信頼性向上には各種原単位等の精度向上、適用範囲の設定等が必要である。

(2) 各定量化式は、いずれも交通量と比例の関係にある。しかし、大都市近郊での床版取替工事では、一般道を含めた迂回が生じることにより、迂回車両以外にも交通混雑等の影響を及ぼすことが考えられる。この場合、一般道路を含めた社会的便益の算定が必要であり、当該交通量以上の影響が生じることも考えられる。

(3) 床版取替工事に併せてトンネル覆工補修や法面補修等の特定更新工事が行われる場合がある。その場合、床版取替工事が早期に終了しても、他の工事の関係上通行規制の解除が待たれる場合もあり留意すべきである。

(4) コッター床版工法は「工程短縮効果」の他に、高耐久化によるライフサイクルコスト低減、継手を含めて接合部を切断することで取替性が容易である等複数の効果を有する。今後はこれらの効果を便益として組み込むことで、社会的便益の精度向上を図りたい。

参考文献

- 1) 費用便益分析マニュアル：令和4年2月国土交通省道路局都市局
- 2) 八谷好高, 松崎和博, 伊藤彰彦, 山脇宏成, 田中秀樹, 横尾彰彦, 高強度RCプレキャスト版舗装の空港への適用性, 土木学会舗装工学論文集, 第8巻, 183-193, 2003. 12
- 3) 渡邊輝康, 佐溝純一, 杉本浩, 松井隆行, 中村明治, コッター床版の試験施工に関する報告, 第10回道路橋床版シンポジウム論文報告集, pp195-200, 2018

(2022年7月8日受付)

(2022年9月9日受理)