

ライフサイクルコスト構造の効果算出のケーススタディ ～橋梁の長寿命化・延命化対策～

(1)概要

供用開始後40年が経過する都市部に建設された橋梁(繁華街等、景観への配慮が要求される地域)において、橋梁の長寿命化・延命化対策を実施することとした。
長寿命化・延命化の対策としては表-1に示す通り、従来の補修対策を変更し従来の橋梁寿命(60年)を2倍(120年)延命化できる対策を実施する計画とした。
橋梁の諸元は表2に示す通りである。なお、長寿命化対策、橋梁条件等は全て土木研究資料「ミニマムメンテナンス橋に関する検討」平成9年6月を参考に設定した。

表1アクション前後の内容比較

	従来方式(アクション前)	コスト改善(アクション後)
桁の構造	標準設計タイプ	省力化鋼I桁
桁の塗装	塩化ゴム系塗装	耐候性鋼材(無塗装)+化粧カバー
床版	RC床版	PC床版
支承	鋼製支承(BP・A沓)	ゴム支承
伸縮装置	従来の仕様	PC鋼材による定着方式
舗装	普通アスファルト	改質アスファルト
防水層	シート系防水層	シート系防水層
高欄	鋼製高欄	アルミ高欄(基部はボルト止め)
排水装置	従来の形式	床版に開口しない形式(地覆内排水処理型)

表2 橋梁の諸元

構造形式	鋼単純非合成I桁
橋長	30.700m
桁長	30.600m
支間長	30.000m
総幅員	11.500m
有効幅員	10.500m
車道幅員	7.500m
歩道幅員	3.000m
主桁本数	5本

(2)必要データ

項目	備考
A 従来工事による費用総額	評価期間内の更新費と修繕費の合計
B コスト改善による費用総額	評価期間内の更新費の合計
C アクション前の評価期間	従来方式による鋼橋の場合の評価期間
D アクション後の評価期間	耐候性鋼材を使用した鋼橋の場合の評価期間



長寿命化・延命化対策橋梁(オフィス街、繁華街)

(3)算定方法

コスト改善額の算定

$$\left[\frac{\left(\frac{A}{C} - \frac{B}{D} \right)}{(1+E)^i} \right]_{i=1}^D$$

A: 従来工事の費用総額
B: コスト改善による費用総額
C: アクション前の評価期間
D: アクション後の評価期間
E: 社会的割引率※
※フォローアップ実施要領では4%

(4)算定例

○従来工事による対策周期・費用【従来対策】

対策項目	従来工法	修理・更新周期(年)	費用(千円/m)
更新(橋梁架替え)	標準設計タイプ	60	162,900
床版更新	RC床版	40	46,000
床版部分補修	RC床版	20	9,200
塗装塗替え	塩化ゴム系塗装	15	12,600
支承交換	鋼製支承	30	14,000
伸縮装置交換	従来の仕様	10	4,200
舗装打替え	普通アスファルト	10	1,900
防水層更新	シート系防水層	10	800
定期点検	一般定期点検	10	1,000

○コスト改善による対策周期・費用【長寿命化対策】

対策項目	長寿命化工法	修理・更新周期(年)	費用(千円/m)
更新(橋梁架替え)	省力化鋼I桁	120	239,000
床版更新	PC床版	40	65,200
床版部分補修	PC床版	50	9,200
塗装塗替え	フッ素系樹脂塗装	30	14,600
カバー	化粧カバー	50	57,800
支承交換	ゴム支承	100	13,800
伸縮装置交換	PC鋼材による定着方式	20	8,100
舗装打替え	改質アスファルト	15	2,200
防水層更新	シート系防水層	15	800
定期点検	一般定期点検	10	1,000

評価時点	平成21年度
評価対象期間	60年

評価時点	平成21年度
評価対象期間	120年

ライフサイクルコスト構造の効果算出のケーススタディ ～橋梁の長寿命化・延命化対策～

a) 従来工事による費用総額

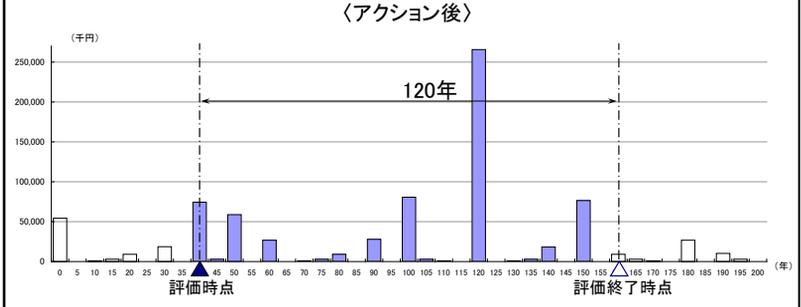
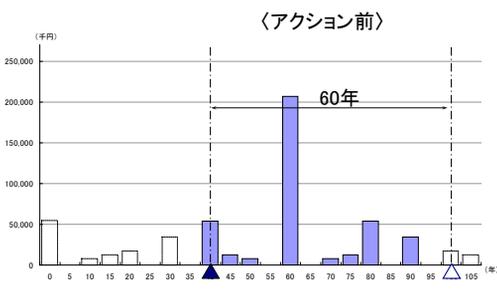
維持管理項目	従来工事による費用総額(百万円)		
	費用	回数	計
	i	ii	i × ii
橋梁架替え	5,001	1	5,001
床版更新	1,412	2	2,824
床版部分補修	282	1	282
舗装塗替え	387	4	1,547
化粧カバー設置・交換	—	—	—
支承交換	430	2	860
伸縮装置交換	129	6	774
舗装打替え	58	6	350
防水層更新	25	6	147
定期点検	31	6	184
ライフサイクル期間内に必要となる維持管理費			11,970

b) コスト改善による費用総額

維持管理項目	コスト改善による費用総額(百万円)		
	費用	回数	計
	i	ii	i × ii
橋梁架替え	7,337	1	7,337
床版更新	2,002	1	2,002
床版部分補修	282	2	565
舗装塗替え	448	4	1,793
化粧カバー設置・交換	1,774	3	5,323
支承交換	424	1	424
伸縮装置交換	249	6	1,492
舗装打替え	68	8	540
防水層更新	25	8	196
定期点検	31	12	368
ライフサイクル期間内に必要となる維持管理費			20,041

○アクション前の維持管理費は、維持・補修費
維持管理【総額】=11,970(百万円)

○アクション後の維持管理費は、維持・補修費
維持管理【総額】=20,041(百万円)

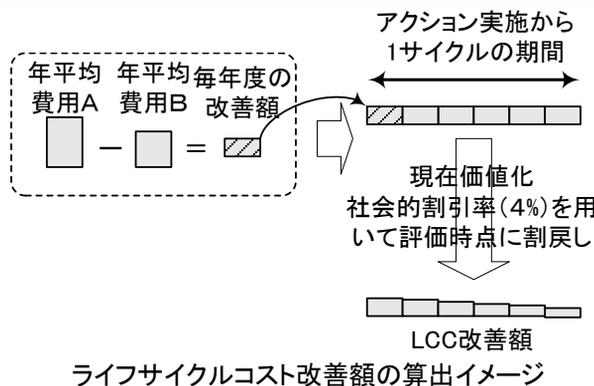


〈年平均費用〉

○アクション前の評価期間は、60年
年平均費用 = 11,970 ÷ 60 = 199.5(百万円)

〈年平均費用〉

○アクション後の評価期間は、120年
年平均費用 = 20,041 ÷ 120 = 167.0(百万円)



〈毎年のコスト改善額〉

○アクション前からアクション後の年平均費用を差し引く
毎年のコスト改善額 = 199.5 - 167.0 = 32.5(百万円)

〈コスト改善額(現在価値)〉

○毎年のコスト改善額を社会的割引率で割り戻し、アクション後の評価期間で累積する

$$\text{コスト改善額} = \sum_{t=1}^{120} \left[\frac{32.5}{(1+0.04)^t} \right] = 837.4(\text{百万円})$$