

車道におけるインターロッキングブロック舗装の評価
ー ライフサイクルコストの試算 ー

太平洋セメント(株) 中央研究所 正会員 ○唐沢 明彦
太平洋セメント(株) 中央研究所 正会員 鳥居南 康一
太平洋セメント舗装ブロック工業会 江角 典広

1. はじめに

国・地方ともかつてない厳しい財政状況にあり道路建設等の社会資本整備に関してはイニシャルコストが重視されている。しかしながら、本来現代社会には「持続可能な社会の発展」が求められており、社会資本の長寿命化や省エネルギー化のためにはイニシャルコストと同様にライフサイクルコスト（以下、LCC）を重視すべきである。太平洋セメント舗装ブロック工業会では、全国の車道に使われた施工後 10 年から 30 年が経過する普通インターロッキングブロック舗装（以下、IL ブロック舗装）の現場調査結果¹⁾を基に LCC を試算し、これを密粒度アスファルト舗装（以下、AS 舗装）の LCC 試算と比較した。

2. LCC の試算

2.1 舗装の設計条件および構造断面

本試算では交通量が少なく、舗装工事を実施したとしても工事規制に伴う迂回や渋滞等の発生が懸念されない設計交通量区分 N₃ の普通道路における道路管理者費用を対象に LCC を試算した。設計条件および舗装断面を表 1 に示す。構造断面は、IL ブロック舗装ではインターロッキングブロック舗装設計施工要領、平成 19 年版²⁾に準拠し、AS 舗装では必要 T_A を IL ブロック舗装と同じにし、舗装設計施工指針、平成 19 年版³⁾を参考に決定した。

表 1 舗装の設計条件および舗装断面

舗装種別		IL ブロック舗装		AS 舗装	
設計期間		10 年			
設計交通量区分		普通道路 N ₃ , 40≦T<100 (台/日・方向)			
舗装規模		延長 200m×幅員 7m (片側 1 車線 3.5m) ＝施工面積 1,400m ²			
信頼度		90%			
断面	表層	IL ブロック	80mm	密粒度アスコン	50mm
		敷砂	20mm		
	基層	—	—	粗粒度アスコン	50mm
	上層路盤	瀝青安定処理	50mm	クラッシュレン	200mm
	下層路盤	クラッシュレン	100mm		
合計厚		—	250mm	—	300mm
設計 CBR		3		3	
T _A '		15.5		15.0	
必要 T _A		14.0			

2.2 LCC 試算における諸条件

(1) 解析期間

LCC の解析期間は、舗装の設計期間を超える十分に長い期間が必要であり、本試算では解析期間 50 年（初年度を 0 年目とし、最終年度は 49 年目）とした。

(2) 修繕と改築の条件

修繕と改築の条件は表 2 に示す通りとした。IL ブロック舗装では現場調査結果¹⁾から車道においてブロックを全面入替える改築を行った事例はなく、平均して建設後 15 年に 1 回、全施工面積の 0.5%のブロックを入替える修繕を行うことにより計画交通量区分 N₃（旧計画交通量区分 L 交通）の車道において良好な供用性能を維持していることが分かった。このため、解析期間 50 年間を修繕で維持し、改築は行わないこととした。AS 舗装では LCC の試算例に関する既往の文献⁴⁾と役所に対する聞き取り調査結果を基に修繕と改築の時期と内容を決定した。本試算に用いた IL ブロック舗装の費用を表 3 に、AS 舗装の費用を表 4 に示す。費用は東京 23 区の標準単価から算出した。

表 2 修繕と改築の条件

舗装種別		時 期	内 容
IL ブロック舗装	修繕	建設後 15 年おき	全施工面積の 0.5%のブロックを抜き取り、新品ブロックを敷設する
	改築	ブロックを全面入替える改築は行わない	
AS 舗装	修繕	建設後または改築後 9 年おき	表層の密粒アスコンを打ち換える
	改築	建設後 34 年	表層の密粒アスコンと基層の粗粒アスコンを打ち換える

キーワード インターロッキングブロック舗装、車道、ライフサイクルコスト
連絡先 〒285-8655 千葉県佐倉市大作 2-4-2 太平洋セメント(株)中央研究所 TEL 043-498-3837 FAX 043-798-3809

(3) 維持管理費

維持管理費は、IL ブロック舗装と AS 舗装で共に同額とすれば、LCC 比較に及ぼす影響はないため、本試算では計上しないこととした。

(4) 残存価値

IL ブロック舗装では改築を行わず、解析期間終了年において舗装の性能が管理上の目標値まで低下した状態になると仮定し、残存価値＝0とした。AS 舗装では建設後 34 年で改築を行い、価値が建設時と同等になると仮定し、(A) 式により残存価値を計算した。

残存価値＝建設費用×{34 年－(50 年－34 年)} / 34 年＝建設費用×0.53 …… (A)

(5) 割引率

本試算では、舗装設計施工指針,平成 19 年版³⁾を参考に割引率を 3%に設定し、(B) 式により現在価値に換算した総費用を計算した。

$$NPC = \sum_{t=1}^n C_t \frac{1}{(1+i)^t} - SV_n \frac{1}{(1+i)^n} \cdots \cdots (B)$$

ここに、NPC：現在価値に換算した総費用
Ct：t 年目に発生する全ての費用の合計
i：割引率 n：割引率
SVn：n 年目の残存価値

3. LCC の試算結果

LCC の試算結果を図 1 に示す。IL ブロック舗装を AS 舗装と比較すると、建設費は高いものの、修繕費が非常に安く、改築費が発生しないため、50 年間に生じる総額は安くなる結果を得た。供用年数 50 年までの LCC の推移を図 2 に示す。IL ブロック舗装の LCC は建設後 18 年目以降に AS 舗装の LCC よりも安くなる結果を得た。

4. まとめ

設計交通量区分 N₃ の普通道路における IL ブロック舗装と AS 舗装の LCC を解析期間 50 年で試算した結果、IL ブロック舗装は建設後 18 年目以降に AS 舗装よりも LCC が安くなる結果を得た。車道に適用された IL ブロック舗装で古いものは供用約 30 年が経過するが、どの物件も定期的な修繕により良好な供用性能を維持している。今後は本 LCC 試算の解析期間である 50 年に至るまでこれらの物件をモニタリングし、本 LCC 試算の妥当性を検証していく予定である。

【参考文献】

1) 都築他, 車道におけるインターロッキングブロック舗装の評価 ―長期供用性の調査―, 第 64 回土木学会年次学術講演会, 2009.9
2) (社) インターロッキングブロック舗装技術協会, インターロッキングブロック設計施工要領, 2007.3
3) (社) 日本道路協会, 舗装設計施工指針, 2006.2
4) 岳本他, ライフサイクルコストを考慮したアスファルト舗装の構造設計に関する研究, 北海道開発土木研究所月報, No.610, 2004.3

表 3 IL ブロック舗装の建設と修繕の費用 (東京 23 区)

工 種		施工厚 (mm)	単価 (円/m ²)	建設	修繕※
IL ブロック(A)	材料	80	2,600	○	○
目地砂(B)	材料	80	25	○	○
敷砂(C)	材料	20	120	○	—
A, B, C	工事	—	1,400	○	○
瀝青安定処理	材工	50	1,150	○	—
クラッシュラン	材工	100	490	○	—
路床工	工事	—	111	○	—
A, B, C 修繕	工事	—	1,750	—	○
合計 (円/m ²)				5,896	5,775

※ 全施工面積の 0.5%を対象として、ブロックと目地砂は新品を使用し、敷砂は再利用するものとした。

表 4 AS 舗装の建設・修繕・改築の費用 (東京 23 区)

工 種		施工厚 (mm)	単価 (円/m ²)	建設	修繕	改築
密粒度アスコン(A)	材工	50	1,150	○	—	—
粗粒度アスコン(B)	材工	50	1,280	○	—	—
クラッシュラン	材工	200	980	○	—	—
路床工	工事	—	111	○	—	—
掘削残土処分※1	工事	50	395	○	—	—
A 修繕	工事	—	2,451	—	○	—
A, B 改築	工事	—	5,820	—	—	○
合計 (円/m ²)				3,916	2,451	5,820

※ 合計厚が IL ブロック舗装よりも 50mm大きいので、この分の掘削残土処分費を計上した。

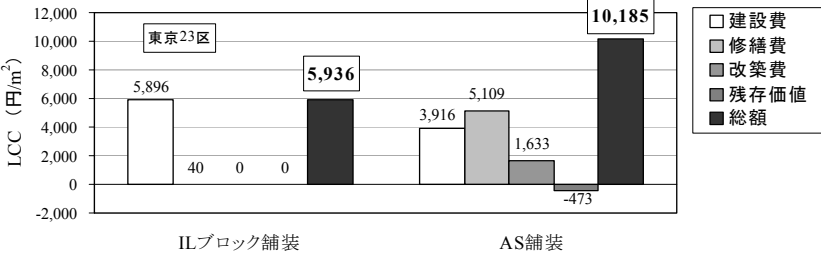


図 1 LCC 試算結果 (現在価値に換算した 50 年間の費用)

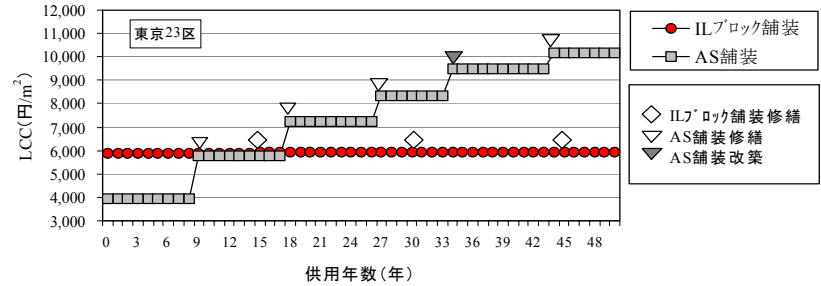


図 2 建設後 50 年までの LCC の推移