

車道におけるインターロッキングブロック舗装の長期供用性調査とライフサイクルコスト試算

太平洋セメント（株）中央研究所 ○唐沢明彦
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

今日、日本にインターロッキングブロック舗装（以下、IL ブロック舗装）が導入されてすでに 30 年以上が経過し、全国の車道に IL ブロック舗装が使用されてきた。しかしながら、これらの供用性やライフサイクルコスト（以下、LCC）に関してはこれまで必ずしも正しく評価されてこなかった。太平洋セメント舗装ブロック工業会では、施工後 10 年から 30 年が経過した車道に適用された IL ブロック舗装を全国の 50 件について調査し、その長期供用性を評価した。さらにこの調査結果を基に 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. IL ブロック舗装の長期供用性の評価

2.1 現場調査対象と調査方法

現場調査対象は、供用後 10 年から 30 年（平均 17 年）が経過している全国の車道（車路、車道交差点、商店街車道、急坂車道、住宅地内車道、学校内車道、タクシープール、コミュニティー道路）において、設計当時の交通量区分が A 交通と L 交通の合計 50 件を対象とした。

調査は、表面性状とブロック破損の調査を行なった。そして、表面性状とブロック破損各 50 点満点の合計を総合点として算出し、設計施工要領¹⁾を参考に作成した表 1 を用いて供用性のランク分けを行なった。表面性状は 11 項目『1.平坦性 2.わだち掘れ 3.沈下量、4.段差量 5.ブロック移動 6.目地の開き 7.目地の通り 8.埋設物すり付け 9.端部すり付け 10.ブロック磨耗 11.周辺との調和』について 5 件法により採点し『5 点:非常に良い 4 点:良い 3 点:普通 2 点:悪い 1 点:非常に悪い』その合計点 S に $50/55=0.9091$ をかけて表面性状合計点とした。一方、ブロック破損は全ブロック数に対する破損ブロック数の割合から破損率（%）B を求め、破損率が 50% 以上で 0 点となるように、 $50-B$ をブロック破損合計点とした。例をあげると、表面性状合計点 $S=45$ 点、破損率 $B=0.2\%$ の現場の場合、計算式は『総合点 = 表面性状合計点 $S \times 0.9091 + (50 - \text{破損率} B) = 45 \times 0.9091 + (50 - 0.2) = 90.7$ 点』となり、表 1 ランク A の「ほとんど欠陥が認められない」となる。

2.2 調査結果

供用性の調査結果を図 1 に示す。現在、修繕を必要としない現場が全体の 96%（48 件/50 件）であり、簡単な修繕を必要とする現場が 2%（1 件/50 件）と大規模な修繕を必要とする現場が 2%（1 件/50 件）であった。供用性の調査と併行して、各現場におけるこれまでの補修履歴についても調査を行った結果、現在修繕を必要としない現場では平均して建設後 15 年に 1 回、全施工面積の 0.5% のブロックを入れ替える修繕を行なっていることが分かった。また、簡単な修繕を必要とする現場と大規模な修繕を必要とする現場においてはこれまで一度も修繕を行なっていないことが分かった。

調査現場中関東 24 現場における IL ブロック舗装と隣接するアスファルト舗装の供用性の比較を図 2 に示す。IL ブロック舗装が修繕を要さない現場のみに対して、アスファルト舗装は 8%（24 件中 2 件）が修繕を要する現場であることが分かった。

表 1 総合点による供用性のランク分け

総合点 (T)	供用性のランク
$100 \geq T \geq 80$	A ほとんど欠陥が認められない
$80 > T \geq 75$	B いくぶん欠陥はあるが良好である
$75 > T \geq 70$	C 欠陥は多いが修繕は要しない
$70 > T \geq 45$	D 簡単な修繕をする
$45 > T \geq 0$	E 大規模な修繕をする

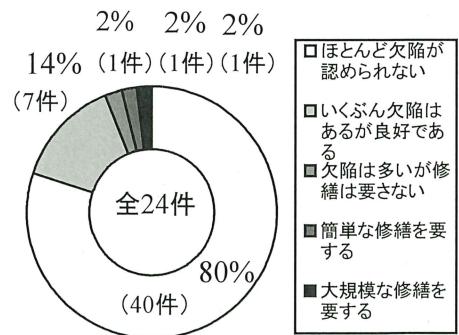


図 1 供用性の調査結果

3. IL ブロック舗装の LCC 試算

3.1 試算条件

本試算では設計交通量区分 N₃ の普通道路における道路管理者費用を対象に 50 年間の LCC を試算した。舗装の設計条件は、舗装設計期間 10 年、信頼度 90%、施工面積は 1,400m²とした。舗装構造は、IL ブロック舗装においてはブロック 80mm、敷砂 20 mm、瀝青安定処理 50mm、クラッシャラーン 100mm、設計 CBR3、T_A15.5cm、必要 T_A 14.0cm、AS 舗装においては密粒度アスコン 50mm、粗粒度アスコン 50 mm、クラッシャラーン 200mm、設計 CBR3、T_A15.0cm、必要 T_A 14.0cm とした。修繕と改築の条件は、IL ブロック舗装においては現場調査結果を基に、AS 舗装においては既往文献²⁾と役所に対する聞き取り調査を基に、表 2 の通りとした。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。割引率は、舗装設計施工指針³⁾を参考に 3% に設定し、次式により現在価値に換算した総費用 (NPC) を計算した。

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

C_t : t 年目に発生する全ての費用の合計

i : 割引率 n : 割引率

SV_n : n 年目の残存価値

3.2 試算条件

LCC の試算結果を図 3 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 年間に生じる総費用は安くなる結果を得た。

4.まとめ

車道における IL ブロック舗装は、全国の現場調査結果から部分的な修繕を定期的に実施することにより長期にわたって良好な供用性を維持できる舗装であることが分かった。また、現場調査結果を基に設計交通量区分 N₃ の普通道路における LCC を試算した結果、50 年間にかかる総費用は IL ブロック舗装の方が AS 舗装よりも安くなる結果を得た。

【参考文献】

- 1) (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
- 2) 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
- 3) (社) 日本道路協会、舗装設計施工指針、2006.2

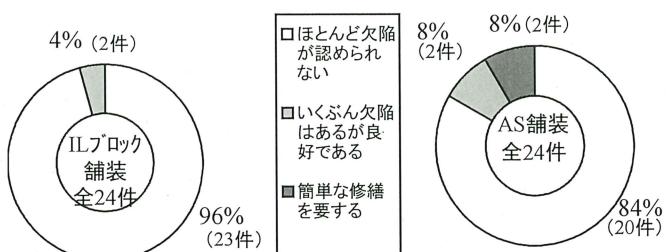


図 2 隣接する AS 舗装との供用性の比較

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 抜取り、新品ブロックを敷設する
	改築	ブロックを全面入換する改築は行わない	
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

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	○
クラッシャラーン	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。ブロックと目地砂は新品を使用、敷砂は再利用。

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	○	—
クラッシャラーン	材工	200	980	○	—
路床工	工事	—	111	○	—
掘削残土処分	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 大きいため、掘削残土処分費を計上した。

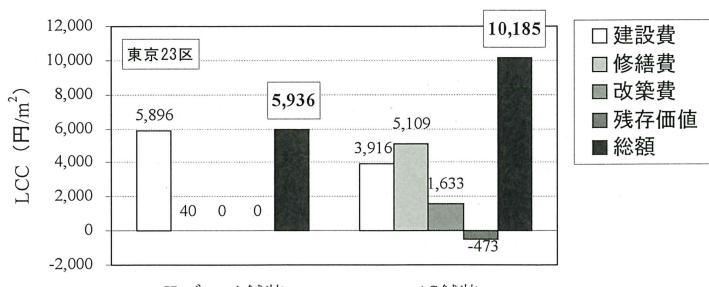


図 3 LCC 試算結果
(現在価値に換算した 50 年間の費用)