

V-11

舗装管理システムにおける諸条件についての一考察

日本舗道(株) 技術研究所 ○正員 村上 浩

正員 溝渕 優

1. まえがき

ライフサイクルを考慮した舗装管理システム¹⁾が近年とみに注目を集めている²⁾。しかしながら、当該システムを運用する際、諸条件の設定基準が不明確であり、各々の開発機関において独自に定めているのが現状である。本研究は、当社において開発された舗装管理システム³⁾を用い、当該システムにおける諸条件について検討を加えたものである。

2. 舗装管理システム

本研究で用いたシステムは、解析手法として動的計画法を用いている。また、補修に関する費用は道路管理者費用と道路利用者費用⁴⁾とした。解析に用いた路線は3路線あるが、当該システムは、プロジェクトレベル対応のため解析対象は1路線毎とし、修繕工法としては、切削表面処理、切削オーバーレイ、打換えの3工法とした。路線条件を表-1に示す。

表-1 路線条件

交通区分	B	C	D
交通量(台/日・方向・車線)	6,000	15,000	10,000
大型車混入率(%)	15	15	20
規定速度(km/h)	40	50	60
現在の状態	新設0年目	新設0年目	新設0年目

表-2 設定条件(C交通)

条件	1	2	3	4
解析期間(年)	30~50	40	40	40
新設の計画期間(年)	10	10, 20, 30	10	10
M C I の管理目標値	4.0	4.0	1.5~4(0.5刻み)	4.0
初期建設費用	15,014 (円/㎡)			表-3 参照
修繕費用 (平均)	切削表面処理	220 (円/㎠・㎡)		
	切削 α - γ - γ	470 (円/㎠・㎡)		
	新設(打換え)	15,014 (円/㎡)		
年物価上昇率(%)	2.0			

3. 解析条件

本解析に用いた設定条件を表-2, 3に示す⁵⁾。表より、検討対象とした解析条件は、①解析期間、②サービス指数(MCI)の管理目標値、③材料の耐久期間と材料費との関係、④修繕費用である。

4. 考察

4-1 解析期間

舗装管理システムを運用する際の合理的な解析期間を検討するため、解析期間の範囲を30年~50年として、各年毎に最小トータルコストを算定した(図-1参照)。同図を見ると、解析期間と最小トータルコストとは、直線的な比例関係にあることが明らかと言える。したがって、合理的な解析期間は、最小トータルコストの経年変動のみから決定することは難しいと判断された。また工法の選定結果を見ると、解析期間が略40年を越すと修繕の回数が1回増える結果となっており、解析期間の長短が舗装管理システムの運用の際には重要となってくることがわかる。

表-3 地域別修繕費用⁵⁾

	新設	オーバーレイ	表面処理
北海道	10,562	5,253	2,175
東北	9,946	3,712	2,375
関東	21,814	5,513	2,196
北陸	14,251	3,846	1,603
中部	20,416	4,433	1,948
近畿	12,183	3,502	2,087
中国	10,909	4,976	1,500
四国	20,769	5,120	1,896
九州	16,802	6,183	1,800
沖縄	12,521	4,955	2,180

一方、オーバーレイなどを繰返せば、その都度舗装の表面的な機能は回復するが、解析期間を40年とするような長期間の場合、路盤層以下の破壊(構造破壊)をも考慮しなければならない。

このことを念頭におけば、図-2のような関係が考えられる。すなわち、同図に

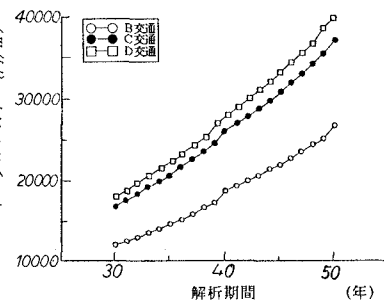


図-1 解析期間と最小トータルコストとの関係

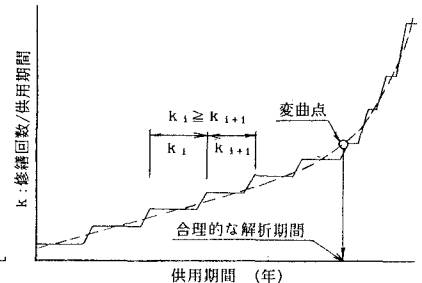


図-2 供用期間と修繕回数/供用期間との関係

示すような包絡線が得られれば、図中に示すような変曲点が得られるから、これより、同点に対応する年度を持って合理的な解析期間とすることができると考えられる。

4-2 サービス指数(MCI)の管理目標値

舗装を管理するためのサービス指数水準(MCI)(表-2参照)と最小トータルコストとの関係を検討した。検討結果を図-2に示す。同図より、MCIによる管理基準値を高くするにつれて、最小トータルコストは増加する傾向がみられた。これは、MCIの管理基準値が高いと必然的に修繕の回数が増加し、そのため最小トータルコストが増加したものと考えられる。しかし、一般的には、管理水準が高いほどトータルコストを低減すると考えられていることから判断すると、実状に合わない結果が得られていることになる。したがって、最小トータルコストの算定では、道路管理者費用および道路利用者費用の他に間接要因(非道路利用者費用等)をも含めて算定することが必要ということになる。

4-3 材料の耐久期間と材料費との関係

新設時に耐久期間の長い舗装材料(20, 30年)を用いた場合の、40年目における最小トータルコストを表-4に比較して示す。したがって、同表より、耐久性の長い新規舗装材料に投資できる金額(目安)は、40年目における最小トータルコストが、従来材料(10年)を用いた場合のコストと同額になるまで可能であるとすると、耐久期間を従来の2倍とする場合は材料費は3.9倍、同3倍とする場合は、7.3倍まで投資できる結果となっている。

4-4 修繕費用

舗装の修繕コストに地域性があることは、周知の事実である。そこで、修繕費用の差による最小トータルコストの差を試算してみた。結果を図-4に示す。同図によると地域により最小トータルコストに差のあることが明らかである。つまり、舗装管理システムは仮定値的な修繕費用による検討では、地域特性に適合したものとは言えず、地域特有の値を盛り込んで検討することが重要であるといえよう。

5. あとがき

ライフサイクルを考慮した舗装管理システムの運用上の必要な諸条件について検討した結果、次のような結果が得られた。①合理的と判断される解析期間は決定できなかったが、図-2に示す手法により決定できると考えられる。②最小トータルコストを算定するには、解析結果をより実際にあったものとするため、非道路利用者費用なども考慮しなければならない。③舗装材料の耐久期間を2倍とするために投資できる材料費の目安は、従来の材料費に比べて3.9倍、同3倍とするためには7.3倍となる。④舗装管理システムは地域特性を考慮したものとするべきである。また、自明のこととして、各自治体においては、管理すべき道路は1路線ではありえないから、実用的な舗装管理システムとしては、ネットワークレベルのものが必要と考えられる。したがって、本検討で得られた問題点を解決するとともに、最終的には多数路線(数百路線)用の舗装管理システムを開発する必要があると考えている。

<参考文献>

- 1) 安崎ほか, 舗装のライフサイクルに関する一考察, 第18回 日本道路会議特定課題論文集, 1989.
- 2) "Life-Cycle Cost Analysis of Pavement", NCHRP, Synthesis 122.
- 3) 井上ほか, ライフサイクルを考慮した舗装修繕計画の最適化, 第18回 日本道路会議特定課題論文集, 1989.
- 4) 田中輝栄, 道路舗装計画に対する経済評価手法の方法, Asphalt, Vol. 29, No. 151, 1987.
- 5) 舗装の管理水準と維持修繕工法に関する総合研究, 第41回建設省技術研究会報告, 建設省, 1987.

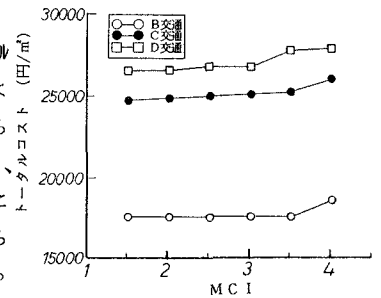


図-3 MCIと最小トータルコストとの関係(解析期間40年)

表-4 材料の耐久期間と材料費との関係(解析期間40年)

新規材料の設計期間(年)	10	20	30
40年目のトータルコスト(初期建設費用を含む) (円/m²)	41,018	31,521	26,211
可能な材料費* (円/m²)	800	3,088	5,813
材料費率 (%)	100	386	727

*: 現在価値に換算した値

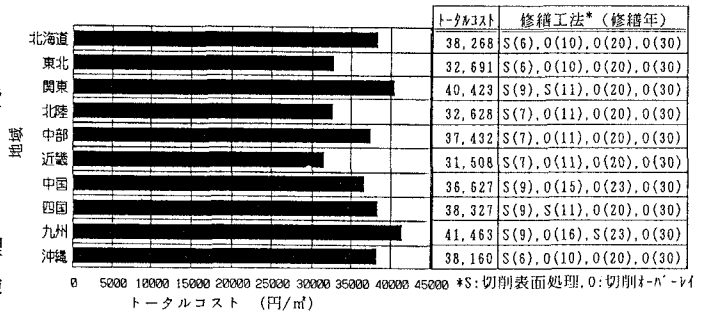


図-4 地域別最小トータルコスト(解析期間40年)