

V-38

アスファルト舗装を対象としたライフサイクルコストの一考察

東京電機大学 大学院 学生員 ○水野 直樹
 東京電機大学 理工学部 福井 康裕
 東京電機大学 理工学部 正会員 松井 邦人
 日本舗道㈱ 正会員 井上 武美

【1】 はじめに

アスファルト舗装における維持修繕は道路の損傷程度に、道路機能・地域性等の諸条件を考慮して優先順位の決定および修繕工法の選定が行われているが、その評価判定の基準や方法にはかなりの幅があり、必ずしも明確でない¹⁾。

この様な現状から舗装の新設と維持修繕を独立して扱うのではなく、新設舗装の設計段階から将来の維持修繕までを含めたライフサイクルコストという観点から、最適な舗装設計を行うことが重要であると考えられる。また、既存の舗装においても将来の維持修繕を効率的に行う必要がある。本報告は、新設・既存の舗装に対してライフサイクルコストの最適化を動的計画法(以下:DPと記す)を用い解析、および考察を行ったものである。

【2】 ライフサイクルコストのモデル化

ライフサイクルコストに関わる費用として、道路管理者・道路利用者・道路周辺住民が負担するものがあるが、今回は以下に示すものを考慮した。

- (1) 日常の維持管理費用
- (2) 事故費用・事故賠償費用
- (3) 将来の修繕費用

これらの費用は、一般に供用年数が長く供用性レベルが悪いほど多くの費用が必要であると考えられる²⁾。モデル化を行った各経年ごとの設定値を表-1に示す¹⁾³⁾。

なお、将来の修繕費用に関しては、オーバーレイ1cmあたり250(円/㎡)、切削1cmあたり200(円/㎡)と設定した³⁾。また、修繕費用の指標になる、わだち掘れ量に関しても表-1に示す³⁾。

また、以下に示す仮定をもとに解析を行った。

- ① 新設後の最大供用年数は、14年間である。
- ② 表面処理後の最大供用年数は、7年間である。
- ③ 切削・オーバーレイ後の最大供用年数は、10年間である。
- ④ 表面処理とは、薄い切削・オーバーレイのことである。
- ⑤ 表面処理は、対応する供用年数のわだち掘れ量の切削・オーバーレイを行う。

⑥ 切削・オーバーレイは、5.0cmの切削・オーバーレイを行う。

⑦ 修繕後の日常の維持費用、事故費用・事故賠償費用、わだち掘れ量は、残存価値が劣るため表面処理は2倍、切削・オーバーレイは1.4倍になる。

⑧ 物価上昇率は年3%とした。

表-1 ライフサイクルコストのモデル化

経年数	(1) 日常の維持管理費用	(2) 事故費用・事故賠償費用	わだち掘れ量(mm)
0~1	10	11	5
1~2	20	19	9
2~3	30	29	12
3~4	40	42	15
4~5	50	67	18
5~6	60	84	20
6~7	70	101	22
7~8	80	126	25
8~9	90	143	27
9~10	100	160	29
10~11	110	172	31
11~12	120	181	33
12~13	130	189	35
13~14	140	197	37

但し、(1)、(2)の単位は(円/㎡)

【3】 解析結果と考察

DPを用いて解析を行ったライフサイクルコストの最適化と従来の基準となる供用性のレベルとなった時点で、なんらかの修繕を行っていた方法(以下:従来の場合と記す)の考察を行った。

最初に設定条件として、舗装状態=新設して0年目、修繕工法=切削・オーバーレイ、予測年数=30年間と定めたときの経年ごとの累積額(円/㎡)

と供用性レベルの推移の変化を図-1に示す。

図-1から従来の場合は15174円であるのに対し、DPを用いた場合は14819円と低い値を示している。また、DPを用いた場合の方が供用性レベルが、ある程度高い値で修繕を行っていることがわかる。これは、“供用性レベルの高い場合に修繕を行った方が、ライフサイクルコストが低い²⁾³⁾”ことを定量的に答える結果である。

次に、設定条件として、舗装状態=新設して0年目、修繕工法=表面処理と切削・オーバーレイ、予測年数=30年間と定めたときの経年ごとの累積額と供用性レベルの推移の変化を図-2に示す。図-2より各年ごとの最適な決定策がDPを用いると可能な結果である。また、DPを用いた場合は、既存の舗装に関しても将来の各年ごとの最適な決定策を与えてくれる。

従来の場合は、多くの修繕工法の代替案を作成し、ライフサイクルコストの最適案を見いだしてきた。しかしこの最適案は、修繕時の基準となる供用性レベルの値によって大きく左右される。従って、適切な時期に適切な修繕の実施を行う方法論の確立が必要とされていた¹⁾³⁾。

今回DPを用いて解析を行った結果、従来の問題点であった適切な時期に適切な修繕の実施は、定量的に答える結果である。

【4】 おわりに

ライフサイクルコストの概念からDPを用いて解析を行った結果、有効性が確認された。今後は、供用性の定量的な把握や新設時における最適舗装設計費用を併用させることにより、新設舗装の設計段階から将来の維持修繕までを含めた最適設計の支援を行えるようなシステムの確立を目指すつもりである。

<参考文献>

- 1)建設省道路局第一課、建設省土木研究所「舗装の管理水準と維持修繕工法に関する総合的研究」、1986年
- 2)Gonzalo R.Rada, Jossef Perl and Matthew W. Witczak : Integrated Model for Project-Level Management of Flexible Pavement, ASCE, Vol. 112, No. 4, July, 1986
- 3)第34回建設省技術研究会報告「舗装の維持修繕の計画に関する調査研究」、1980年

