

舗装台帳データを用いたライフサイクルコストに関する研究

北海道大学大学院工学研究科 学生会員 江頭伸彦
 リクルートコスモス株式会社 作田真弓
 北海道大学大学院工学研究科 正会員 高野伸栄
 北海道大学大学院工学研究科 正会員 森吉昭博

1. はじめに

新たに構造物を建造する際、通常その建設費（初期投資額）が最も注意を払われる。これは、当座に必要な予算を考えるという点では当然のことである。しかし、いったん建造した構造物は、その後運営、維持管理され、そして廃棄されるためにさらなる費用を必要とする。道路舗装においては、新設後供用性能が低下し、ある時点で修繕を受けて供用性能が回復し、その後再び供用性能が低下するという経過をたどる。初期投資額に加えてこれらの運用、維持管理、廃棄に必要な費用を合わせたものがライフサイクルコスト（LCC）である。つまり、設計時にこれらの費用を想定することにより、将来にわたって最もコストを少なくなるような設計法を選択することができるようになる。このような概念は現在のような維持管理に重点の置かれている時代に最も必要なものだと思われ、日本でも各方面で注目されている。

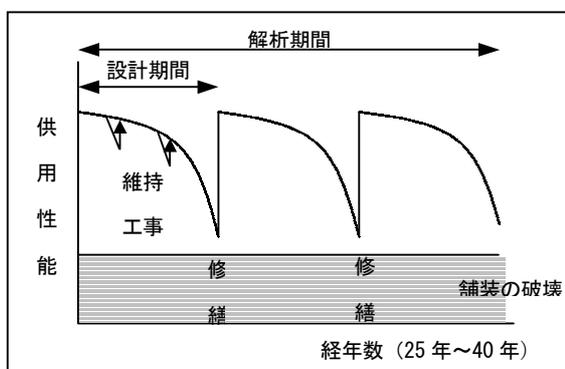


図1 ライフサイクル曲線

上の図がライフサイクルの概念図になるが、これまでの研究において道路舗装に関してこの曲線を描いた例は少ない。本研究では道路舗装におけるライフサイクルを実データに基づき分析することを目的とする。

2. 分析データ

研究に使用したデータは以下のとおりである。

札幌市における国道5号線と国道230号線の

- (1) 舗装施工区分台帳
- (2) 舗装台帳
- (3) 工事区分地図
- (4) 交通量調査

舗装施工区分台帳には施工区間における舗装の断面図、舗装台帳には工事施工年と工事費用が記録されている。これらの資料は昭和28年からの記録があり、出先機関である各開発建設部が保存しているのだが、道路維持管理システムが「MICHI システム」へと変わり、すべて舗装施工区分台帳に移され、特に費用の記録は舗装台帳とともに数年後にはなくなるといわれている。

また、記録に残っている工事は舗設・拡張などの改築工事や、オーバーレイ・切削・打ち替えなどの修繕工事である。3,4年に一度均一に行なわれている薄層の維持工事は記録されていない。

3. 研究内容・方法

各資料を照らしあわせて、国道5号線と国道230号線における舗設、修繕のライフサイクルを調べていく。この際、二つの台帳の測点は一致していないため、工事区分地図からひとつずつ統一させ、また工事費用は当時の金額であるので、卸売物価指数から現在の価値にあわせた。以上の作業により、各施工区間における費用と工事回数、工事内容、施工年がわかる。

本研究では道路が舗設され、繰り返し修繕を受けるライフサイクルを調べることを目的とするため、二次改築が行われアスファルト舗装が施工される二次改築以降の道路にのみ着目する。資料の中には未舗装の一次改築、歩道修繕の交通安全等の記録も残っているが、これらは以上の理由から削除する。以上の作業により実際に札幌開発建設部内の国道5号線と国道230号線のライフサイクルを描き、費用・交通量・舗装方法などの関係を考察していく。

キーワード：ライフサイクルコスト、舗装台帳データ

〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学研究科 TEL 011-706-6208

4. 結果・考察

実際に国道5号線と国道230号線のライフサイクルを描いてみると以下の図になる。(図2、図3、図4)

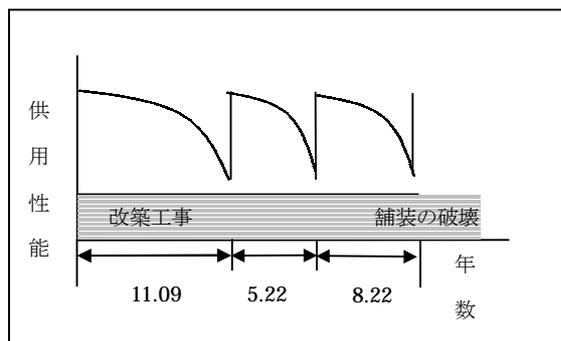


図2 国道5号線のライフサイクル

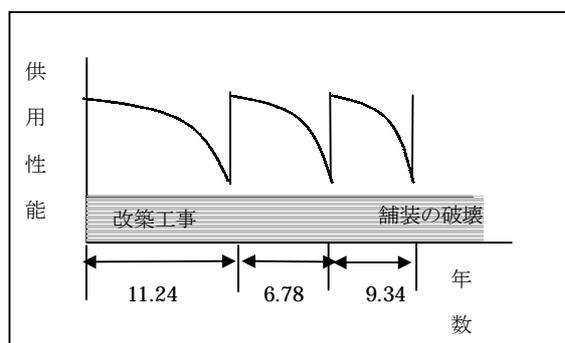


図3 国道230号線(北1条～石山)のライフサイクル

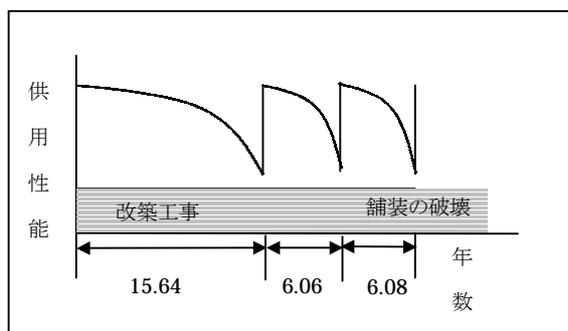


図4 国道230号線(石山～中山)のライフサイクル

横軸は年数であり、実際に修繕が行われた時期を示しているが、縦軸の供用性能は数値として表されていないため、修繕が行われ供用性能が回復していると推測して描いたものである。

図2は国道5号線(北1西1～手稲区金山:19.08km)、図3は国道230号線市街(4車線)部分(北1西4～南区石山:13.45km)、図4は国道230号線の南区石山以降(2車線)部分(南区石山～中山付近:32.13km)であり、拡張工事の行なわれていない区間である。これによると、修繕工事は市街地を中心に工事区間をずらして順番に行っていることが明らかになった。つまりこれまでの修繕工事は、もちろん基本的には供用性能の低下に基づいて行

われてはいるが、予算との関係や舗装方法、交通状況の変化など複数の理由が絡んでいるため、一概に図のような曲線を描くとはいえない。したがって、図2でいうと最初の修繕は11.09年後に行われているが、これは図のように供用性能が低下したため行われたのではないとも考えられ、実データからは3、4年に一度の維持工事さえしていれば大規模な修繕工事なしでも最低11年は性能が保つているといえる。また断面図から、舗装の破壊とみなされる構造的破壊は舗設から30、40年経った現在まで起こっていないことが分かった。

平成10年前後から国土交通省管理の道路はMCIに基づいて修繕が行なわれているが、ライフサイクルコストを考えた合理的な維持管理を行なうには都道府県道や市町村道でもこのような指標をもとに修繕を行なうことが重要である。

次に費用と舗装の破壊要因である因数との相関を求める。修繕費用は交通量と正の相関がみられ、下層路盤と負の相関があるという結果になったが、他との相関は見られなかった。修繕費用は国道230号の市街地(北1西4～南6西11)で高くなっており、これは迂回路の設置や交通整理、夜間工事による非効率性など二次的費用がかかるためだと思われる。つまり、市街地ほど補修回数が減るよう長寿命の舗装を選択すべきである。

また、下層路盤が厚いとわだちや亀裂など表層に与える影響が少ないため、費用が少なくてすむと考えられる。

表1 修繕費用と各要因の相関係数

	交通量	下層路盤厚	上層路盤厚	路盤厚
		(碎石)	(安定処理)	(下層+上層)
	(台/12h)	(cm)	(cm)	(cm)
国道5号	0.853516	-0.69356	-0.07361	-0.75002
国道230号	0.8699	-0.58133	-0.05039	-0.57182

5. 結論・今後の課題

舗装台帳データを用いることで舗装の修繕工事の周期、費用と相関のある因数が分かった。今後より多くの地点でライフサイクルを求め、因数との関連性を詳しく分析していくことが必要である。