

舗装の供用性予測モデルと 補修計画の評価方法に関する一検討

上杉直樹¹・末廣良和²・橋本孝二³・遠藤 桂⁴

¹正会員 修(工) 横浜市 港南区 港南土木事務所 (〒233-0013 横浜市港南区丸山台 1-9-10)

²非会員 横浜市 緑区 緑土木事務所長 (〒226-0025 横浜市緑区十日市場町 876-13)

³非会員 横浜市 道路局 道路部 維持課 調整係長 (〒231-0017 横浜市中区港町 1-1)

⁴正会員 博(工) (財)道路保全技術センター 舗装研究部 (〒105-0003 東京都港区西新橋 1-6-21)
(現: 日本道路株式会社 技術研究所 (〒146-0095 東京都大田区多摩川 2-11-20))

政令指定都市である横浜市は、市内を通る 7,600km 余りの道路のうち、7,400km 余りについて管理する必要がある。今後、これらの道路が一斉に更新時期を迎え維持管理費用の増大が予測され、横浜市は、限られた予算を有効に執行し、市民に対する説明責任を果たすといったことなどを目的に、舗装のアセットマネジメントシステムの導入に向けて検討を進めている。アセットマネジメントシステムの構築にあたっては、舗装の供用性予測モデルが多なる影響を及ぼすため、適切な構築方法について検討を行った。また、構築したモデルに基づいてライフサイクルコストの試算を行い、費用対効果の面から補修計画を評価する方法について提案した。

Key Words: asset management, life-cycle cost, pavement service life, primary road, performance model

1. はじめに

横浜市には、第一東海自動車道(東名高速)や一般国道1号などを含む7,600km余りの道路が通っている。政令指定都市である横浜市は、このうち、約920kmの一般国道、主要地方道・市道、一般県道、幹線市道(以下、幹線道路という)を含む7,400km余りの道路を管理している。これまで、国道や湾岸エリアの需要に対応する形で道路整備が進められてきたことや、高度成長期以降の住宅地や観光施設の開発に合わせて整備された道路構造物が多いことなどから、今後、これらが一斉に更新時期を迎えて維持管理費用の増大が予想され、限られた予算をさらに有効に執行する必要性が高いことや住民に対する説明責任を一層果たすことを目的に、横浜市は舗装についてアセットマネジメントシステム(以下、AMS)の導入に向けた検討を始めた¹⁾。

その中で幹線道路の舗装の供用性予測モデルについて予備検討した結果、1) 工法によって新設から補修あるいは補修から補修までの供用年数(以下、耐用年数という)に差があること、2) 同一区間で補修を繰り返すと、耐用年数が短くなる傾向があること、などが見出された。供用性予測モデルは、AMSの結果に影響を及ぼすため、本研究では、分析する対象を横浜市の全18区に広げて、上

記結果の検証を行うとともに、供用性予測モデルの構築方法について検討した。

さらに、構築したモデルに従って舗装が劣化していくという仮定条件のもと、横浜市の幹線道路全体のライフサイクルコスト(以下、LCC)の試算を行った。このとき、ある管理目標値を仮定して、毎年、管理目標値を超えた舗装の補修を行う場合と、必要に応じて補修予算の先送りや前倒しを行い毎年必要補修額を均一化した場合について、その費用対効果の面から検討を行い、補修計画に対する評価方法の提案を行った。

2. 舗装の供用性予測モデルの構築

(1) 供用性予測モデルに影響を与える因子

横浜市の道路管理者に対して行った舗装の破損や評価基準に関するアンケート調査の結果、ひび割れ、わだち掘れ、段差、ポットホールを特に重要視していることがわかった¹⁾。また、横浜市では幹線道路に対して定期的に路面性状調査を実施していることから、ひび割れ率とわだち掘れ量の将来予測モデルを構築することとした。

ひび割れ率とわだち掘れ量の将来予測モデルには、いくつかの影響因子がある。そこで、市が定期的に実施している路面性状調査等の調査項目に含まれるいくつかの

表-1 補修工法一覧

記号	工法名	備考
N	新設	新規に舗装を舗設する工法
A	全層打換え	既設舗装の路盤以上の全層を打換える工法
B	合材打換え	既設舗装の瀝青安定処理以上の全層を打換える工法
C	切削オーバーレイ(5cm)	既設舗装の表層 5cm を切削後、同厚の表層をオーバーレイする工法
D	切削オーバーレイ(10cm)	既設舗装の表層 10cm を切削後、同厚の表層をオーバーレイする工法
E	オーバーレイ	既設舗装上にオーバーレイする工法
F	企業者占用復旧	電気・ガス・水道等の占用企業者工事に伴う舗装の復旧

因子について、どの因子がどの程度影響しているのか検証した。因子としては、ひび割れ率やわだち掘れ量の進行に関係があると考えられる、

- ・新設あるいは補修からの経過年数（以下、経過年数）
 - ・当該道路の車線数（以下、車線数）
 - ・路床の CBR（以下、CBR）
 - ・当該道路の交通量区分（以下、交通量）
 - ・新設あるいは当該舗装に対する最後の補修工法（以下、補修工法）
 - ・路線を識別するための路線番号（以下、路線番号）
 - ・各道路を管理する土木事務所名（以下、事務所名）
- という 7 因子を取り上げた。平成 17 年度末時点で路線番号は 1～340 であり、補修工法は表-1 に一覧を示した。

(2) データの抽出

分析には、昭和 60 年度～平成 17 年度に実施された路面性状調査結果を用いた。横浜市は、路面性状調査を路線によって 3～5 年に一度実施し、調査しなかった年度の路面性状値は、過去の調査結果から予測して、延長 50m ごとにデータを記録するのを基本としているが、道路構造物の前後、各道路の終点など、必ずしも 50m 単位で記録できるわけではなく、データの均一性確保や分析目的の観点から以下の条件に合致するものだけ抽出した。

- ・調査区間延長が 50m である
- ・表層に密粒度アスファルト混合物を使用している
- ・最後に実施された補修工法が F 以外である
- ・交通量調査データが存在する
- ・路床 CBR データが存在する

この結果、4,987 件のデータが抽出された。これは、延長 249.350km 分のデータである。

なお、表層材料を密粒度アスファルト混合物に限定したのは、横浜市の道路にポラスアスファルト舗装を採用してから約 10 年になったばかりであり、まだ、本格的な補修が必要になった区間が少ないためである。

表-2 分析に用いたアイテムのカテゴリとカテゴリ No.

アイテム	カテゴリ	カテゴリ No.
経過年数	0～5 年	1
	6～10 年	2
	11～15 年	3
	16～20 年	4
	21～25 年	5
	25 年以上	6
車線数	2 車線	1
	3 車線	2
	4 車線	3
	5 車線	4
	6 車線	5
CBR	3%以下	1
	4～8%	2
	9～11%	3
	12～20%	4
	21%以上	5
交通量 (旧呼称)	A 交通	1
	B 交通	2
	C 交通	3
	D 交通	4
補修工法	A	1
	B	2
	C	3
	D	4
	E	5
	N	6

(3) 数量化理論 I 類による分析

分析の対象となるデータのうち、目的変数は定量的データがあるが、(1) であげた因子（説明変数）の多くは定性的データであるため、通常重回帰分析を用いることができない。そこで、ダミー変数を用いた重回帰分析、すなわち、数量化理論 I 類で分析を行った。数量化理論 I 類では、説明変数をアイテムと呼び、各アイテムを適切なカテゴリに分類して、各カテゴリにダミー変数（カテゴリ No.）を割り当てる。事務所のカテゴリ No. として 1～18（全 18 区）を与えた。路線番号については、データ抽出の結果 50 路線のみが該当したが、路線番号は単なる識別記号であり、複数の番号をまとめて同一カテゴリに含めることはできないため、単純に路線番号の若い順に 1～50 を与えた。その他の各アイテムに対するカテゴリおよびカテゴリ No. は、表-2 のとおりである。

(4) 分析結果

a) ひび割れ率

ひび割れ率に関する分析結果を表-3 に示す。偏相関係数が大きい順にアイテムを列記すると、路線番号＞事務所＞経過年数＞補修工法＞車線数＞交通量＞CBR、という順番になった。

表-3 分析結果（ひび割れ率）

アイテム	アイテムレンジ	偏相関係数	順位
経過年数	4.041	0.218	3
車線数	2.663	0.138	5
CBR	0.311	0.028	7
交通量	3.236	0.079	6
補修工法	3.111	0.161	4
事務所	4.013	0.236	2
路線番号	7.284	0.240	1

表-4 分析結果（わだち掘れ量）

アイテム	アイテムレンジ	偏相関係数	順位
経過年数	2.399	0.206	3
車線数	3.585	0.150	4
CBR	0.380	0.035	7
交通量	1.001	0.059	6
補修工法	4.433	0.150	4
事務所	6.413	0.315	2
路線番号	10.404	0.417	1

b) わだち掘れ量

わだち掘れ量に関する解析結果を表-4に示す。偏相関係数が大きい順にアイテムを列記すると、路線番号＞事務所＞経過年数＞補修工法＝車線数＞交通量＞CBR、という順番になった。

c) 考察

いずれの場合も、路線番号と事務所の偏相関係数が高くなった。これらの偏相関係数が高い理由については、路線ごとの利用形態の違い、すなわち、交通量の影響等が考えられるが、交通量については、逆に偏相関係数が小さいという結果となっている。事務所や路線が違って、舗装の設計法は同一であり、全国が対象ならともかく、気候条件などその他の要因が影響している²⁾とは到底考えられない。従って、事務所の舗装管理に対する方針、配分された予算額あるいは管理者の間で長い間傳承されてきた管理方法等の影響の可能性を否定できない。

AMSを導入しても、それは、あくまで舗装を管理するための補助システムである。最終意思決定は人間が行うべきであり、管理者に傳承されてきた管理方法については、必要に応じて引き継いでいく必要がある。しかしながら、舗装管理に対する方針や予算等については、AMSの導入により変わっていく種類のものである。従って、分析結果は現時点での事実として把握しておくに留め、今後、AMSを導入・運用していく中で定期的にその動向・影響度合いをチェックしていき、必要に応じて対策を立てていくべき因子であるといえる。

一方、いずれの場合も、交通量と CBR の偏相関係数が 0.1 を下回り、他のアイテムと比較して小さい値となった。これは、舗装の T_A 設計法自体が、交通量区分と設計 CBR に応じて同一の設計期間となるように設計する概念を持っていることの表れといえる。

表-5 補修の繰返しによる耐用年数への影響

補修回数 工法	平均耐用年数(年)				
	1回目	2回目	3回目	4回目	平均値
N	8.5	—	—	—	8.5
A	10.1	8.0	6.8	7.7	9.5
B	7.0	5.9	5.9	5.0	6.5
C	7.1	6.6	5.7	5.4	6.7
D	2.0	3.3	5.8	3.4	5.3
E	8.3	4.7	6.0	—	8.1
平均値	8.7	7.0	6.1	5.6	

※「—」は該当データがないことを示す。

各値は、データ数で重み付けした平均値である。

以上の結果から、ひび割れ率とわだち掘れ量の将来予測モデルを構築するには、経過年数と補修工法を因子とすることが妥当であるといえる。ただし、わだち掘れ量については、車線数の偏相関係数が補修工法のそれと同値であることから、今後将来予測モデルを見直すときに考慮することとし、本報告では因子としなかった。

(5) 供用性予測モデルの構築

a) 補修工法ごとの耐用年数

新設から補修、または、補修から次の補修までの経過年数を「耐用年数」と定義したとき、補修工法ごとに平均耐用年数に差があることは既報のとおりである¹⁾。

本検討では、分析対象を全 18 区にしてこれを検証した。ここでも表層に密粒度アスファルト混合物を用いた舗装の場合だけを対象とし、F 工法を除く各工法の平均耐用年数を求めたところ表-5 のようになった。内訳として N のデータ数が 91、D の場合が 60 と、A と C の 7,000 件超、B と E の 2,000 件弱に比べて少ないが、N、A、E の耐用年数が長く、B、C、D の耐用年数が比較的短いという同様の結果となった。

b) 補修の繰返しによる耐用年数への影響

補修の繰返しによって平均耐用年数が短くなる傾向があることについても既報であり¹⁾、同様に 18 区全体のデータを用いて検証した。

表-5 には、補修回数による平均耐用年数の違いも示しており、このうち、補修回数としては 1 回とカウントされデータ件数が少ない N と採用実績が他と比べて少ない D を除き、工法別に棒グラフで描くと図-1 のようになった。このようにいずれの工法も補修回数が増えるに従い、平均耐用年数が短くなる傾向を示すことが検証できた。

以上から、供用性予測モデルを構築する際には、補修工法および補修回数別に設定することとした。

c) 路面性状調査結果を用いた供用性予測モデル構築における課題

供用性予測モデルは、路面性状調査データを用いて構築するが、路面性状調査の結果は、道路管理者がある管理方針に基づいて舗装を管理した結果の一部を示してい

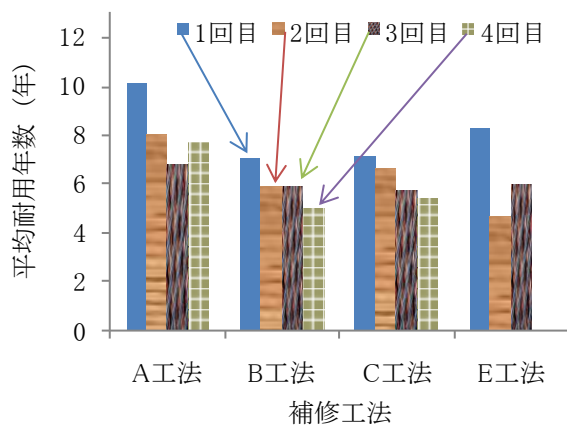


図-1 補修の繰返しによる耐用年数への影響

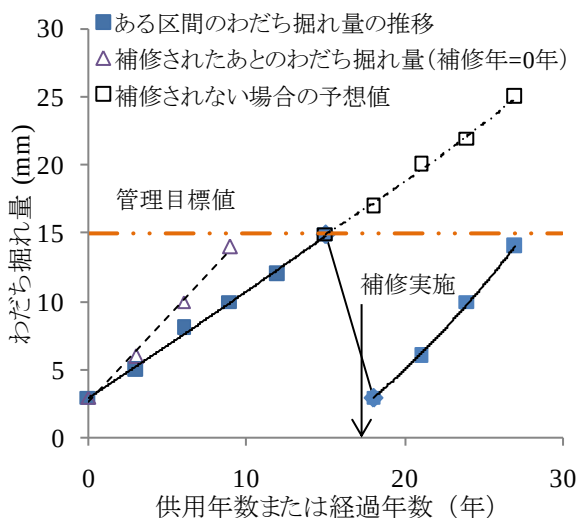


図-2 補修の有無による舗装の供用性モデル例

るに過ぎない。ある区間の舗装の破損が進行すれば、道路管理者は補修を計画・実施する。その結果、路面性状値は道路管理者が期待したとおり回復する。この様子を模式的に示したのが図-2の■で示したプロットである。供用性予測モデルを構築するときは、補修された時点で年数をリセットし、新設あるいは最後に実施された補修の時点を経過年数とした経過年数を供用年数とするモデルを構築する。この方法では、補修実施後の供用性は、図-2で△で示したプロットとして扱われる。

一方で、舗装の供用性予測モデルは、さらに破損が進行した状態まで網羅する必要がある。図-2の□で示したプロットが、仮に補修を実施しなかったとき期待されるわだち掘れ量の進行の様子であるが、適切に管理された道路では、特別な配慮をしない限り、路面性状調査の結果としては得ることができないデータとなる。

さらに、舗装には供用性能の良さから補修判断に達せず、長期間補修されない区間も少なからず存在する。平成17年度の下り線のわだち掘れ量データを例にして、図-3にわだち掘れ量の分布を、図-4には経過年数との関係を示した。図-4は極めてばらついているように見えるが、

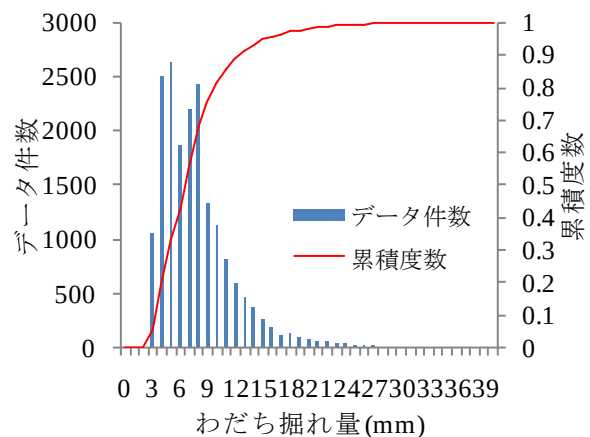


図-3 わだち掘れ量分布 (平成17年度データ)

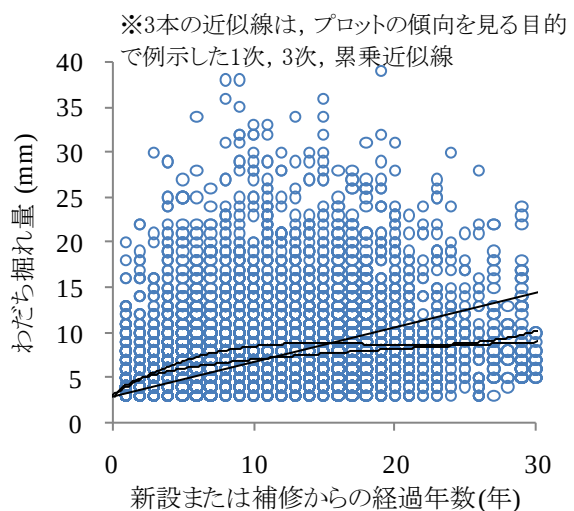


図-4 わだち掘れ量の経年変化 (平成17年度データ)

図-3からわかるようにデータの8割程度(約15,000データ)は、わだち掘れ量10mm以下のデータである他、20年～30年経過しても数mmのわだち掘れを示す区間が存在するため、補修されるデータと補修されないデータを混在したままモデルを構築すると、図内にプロットの傾向を見るために3種類の近似線を例示したように、「長くもつ」供用性予測モデルとなる傾向を示すという課題もある。

d) 舗装のAMSへの適用を前提にした供用性予測モデルの構築方法

舗装のAMSについて考慮した場合、管内の舗装全体の供用性を把握することは当然重要であるが、そのうち、破損が進行して補修が必要になりそうな区間に対してより注意を注ぐことはさらに重要である。c)で挙げた課題に対処するため、新設あるいは補修から現在に至っているデータ(これを「健全」と呼ぶモデルとする)と、新設～補修間および補修～補修間に含まれるデータ(これを「悪化」と呼ぶモデルとする)をそれぞれ抽出し、供用性予測モデルを構築する方法を検討した。このようなデータ抽出方法の概念図を図-5に示した。ただし、健全

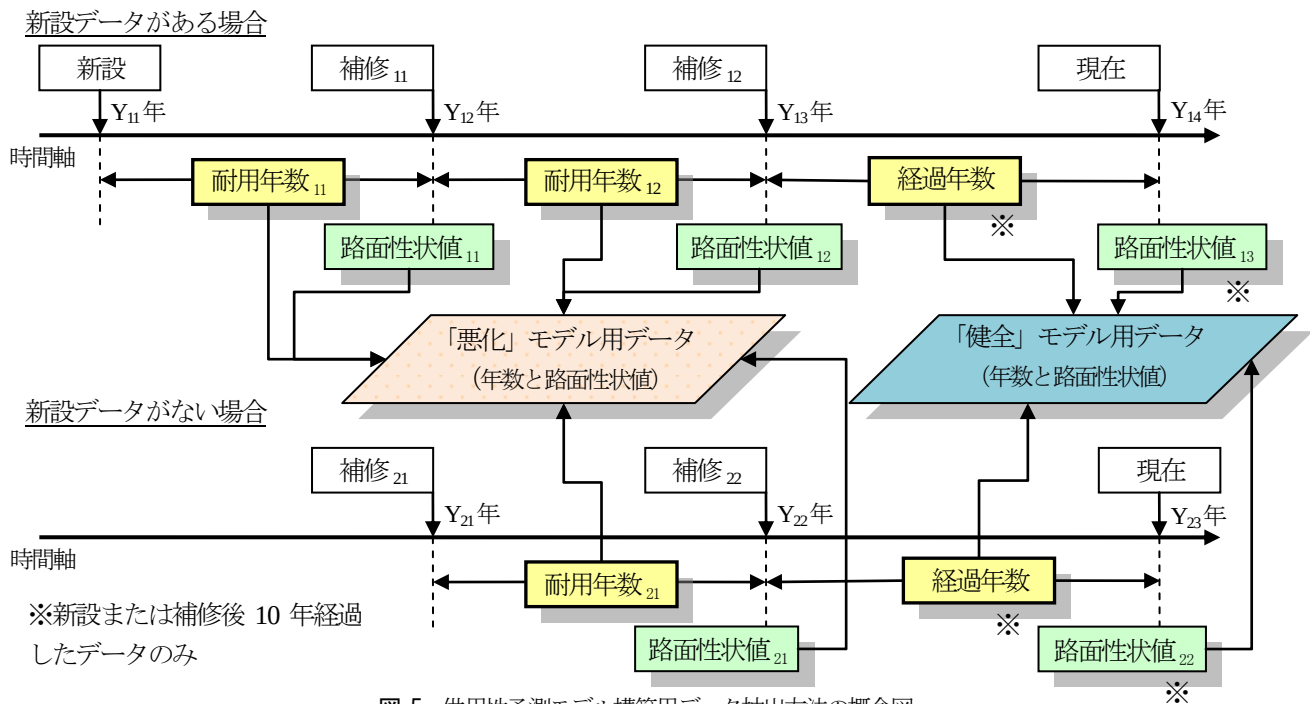


図-5 供用性予測モデル構築用データ抽出方法の概念図

モデルデータについては、補修直後のような経過年数が短い場合、破損の進行が予測しにくいいため、10年以上補修がないデータのみ採用することにした。

e) 供用性予測モデル

このようにして抽出したデータについて、ひび割れ率については初期値=0%、わだち掘れ量については初期値=3mmとした1次近似によって供用性予測モデルを作成した。わだち掘れ量の初期値は、実測値や路面性状測定車の検定合格範囲から決定した。また、1次近似を用いたのは、2次曲線や3次曲線で近似した場合と比較して、補修履歴データから得た実質的な管理目標値に達するまでの年数がせいぜい1~2年程度しか変わらず、1次式には単調増加という舗装の破損進行形態を表現できる特徴を持っており取扱が容易であることなどが理由である。

NまたはAのあと、補修するかあるいは補修せずに平成17年度末まで至った場合の、C工法に関する供用性予測モデルを例として式(1)~(6)に示した。

C工法による1回目の補修（「悪化」モデル）

$$CR = 0.6Y \quad (1)$$

$$RD = 1.0Y + 3 \quad (2)$$

C工法による2回目の補修（「悪化」モデル）

$$CR = 0.8Y \quad (3)$$

$$RD = 1.2Y + 3 \quad (4)$$

C工法のあとに補修なし（「健全」モデル）

$$CR = 0.3Y \quad (5)$$

$$RD = 0.5Y + 3 \quad (6)$$

ここで、CR:ひび割れ率(%), RD:わだち掘れ量(mm), Y:新設あるいは補修からの経過年数(年)である。こ

のように、補修工法と補修の繰返しを加味した供用性予測モデルを構築することができた。

なお、ここで構築したモデルは、市の道路網全体（ネットワークレベル）に対するモデルである。

3. ライフサイクルコストの試算

横浜市の幹線道路の維持管理に舗装のアセットマネジメントを適用するには、将来にわたって支出する費用および維持管理した効果について分析する必要がある。そこで、市の道路網の舗装が本研究で構築したモデルに従って劣化する場合のLCCを試算し、補修の実施方法による効果について考察した。

(1) LCCの試算項目

LCCの費用項目例としては、道路管理者費用、道路利用者費用、沿道および地域社会の費用などがある³⁾が、道路利用者費用や沿道および地域社会の費用については、定量化しにくい費用が多いため、本研究では、道路管理者費用である補修費用のみを計算対象とした。ただし、LCC分析では、道路利用者からの視点も重要であるため、本研究の中では、費用対効果について検討することで、間接的に道路利用者側からの視点も取り入れた。

(2) LCC試算条件

本研究でのLCC試算にあたっては、計算を簡単にするためいくつかの仮定を設けている。主なものを列記した。
・平成8年度末時点の路面性状値(予測値および実測値)を初期値とし、舗装は、本研究で求めた供用性予測モ

表-6 採用工法ごとの管理目標値

採用工法名	指標	管理目標値
A	ひび割れ率	20%
	わだち掘れ量	30mm
C	ひび割れ率	15%
	わだち掘れ量	20mm

デルに従って劣化する（ただし、本論文では悪化モデルのみに従った結果のみを示している）。

- ・同一路線、同一距離票の舗装は、上下方向、車線が異なっても同一のモデルに従って劣化する。
- ・ポーラスアスファルト舗装については、十分な供用性データがそろっていないことから、表層に密粒度アスファルト舗装を使用した場合の供用性と同一とみなす。
- ・補修の繰返しを考慮する。ただし、分析対象となった路面性状調査結果には、4 回までの補修の繰返ししかないこと、補修回数が増えるに従って、該当データ件数が極端に少なくなっていくことから、補修回数 1 回目と 2 回目のモデルを参考に、補修回数 3 回目以降のモデルは、1 次式の傾きを大きくして、破損の進行が速いモデルとする。
- ・舗装の補修は、供用性低下に起因する補修だけとする。このとき、近年の補修工法の採用実績等により、A あるいは C のいずれかで補修するものとする。
- ・舗装の管理目標値を定めてそれを超えた場合に補修対象とする（ここでは表-6 の値による結果について示す）。
- ・LCC は以下の式により求める。

$$MC_t = A_t \times UC \quad (7)$$

$$LCC = \sum_{t=1}^n MC_t \quad (8)$$

ここに、 MC_t : t 年目の補修費用（円）、 A_t : t 年目の補修対象面積（ m^2 ）、 UC : 補修工法別の単価（円/ m^2 ）、 LCC : 解析期間中のライフサイクルコスト（円）、 n : 解析期間（年）である。

舗装の補修の要否は、ひび割れ率あるいはわだち掘れ量のいずれかによって判断されることになるが、図-6 に戸塚区の路面性状値の関係例を示したように、横浜市のアスファルト舗装はひび割れとわだち掘れの両方が卓越するような場合は少なく、どちらか一方が顕著であるか、あるいは、いずれも小さい値を示す場合がほとんどである。段差やポットホールなどに対する緊急を要するような補修を除けば、実質的に補修は、ひび割れあるいはわだち掘れのいずれか顕著な方への対処となる。

(3) LCC 試算結果例

中長期の補修計画については、様々なパターンが考えられるが、ここでは、一般に実施されている切削オーバーレイを繰返し施工することの効果を検証するため、以下の 2 ケースについて LCC を計算して比較した。

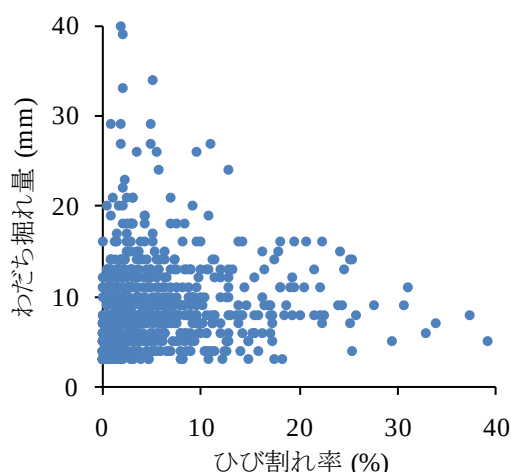


図-6 ひび割れ率とわだち掘れ量の関係例(戸塚区)

- ・ケース 1 : ひび割れ率あるいはわだち掘れ量が表-6 の管理目標値に達した全面積に全層打換え (A 工法) を適用して、これを繰返す場合。
- ・ケース 2 : ひび割れ率あるいはわだち掘れ量が表-6 の管理目標値に達した全面積に 5cm 厚切削オーバーレイ (C 工法) を適用して、これを繰返す場合。

計算した結果を図-7~8 に示した。図には、「年平均供用性」として、ひび割れ率とわだち掘れ量の年平均値の推移もあわせて示した。

解析初年度の平成 8 年度については、仮に定めた管理目標値を超える分について一気に補修するという前提に従うため、補修量が増えている。その後、他の未補修区間の路面性状値が次第に悪くなっていき、管理目標値を超えた分だけ補修対象となる。打換えを繰返す場合は、管理目標値が高い分だけ当初の補修額は少ないが、平成 27~28 年ごろから一気に補修額が増え、平成 35 年には年間 100 億円を超える額が必要という試算になった。この間、当初は補修量が少なかったため平均の路面性状値は上昇を続け、補修額が多額になって初めて供用性が下がっている。

一方、切削オーバーレイを繰返した場合、解析初年度とその後しばらくの推移については、全層打換えの場合とあまり変わらないが、解析期間中の補修額は最大でも 60 億円程度であり、平均的に補修額は低く抑えられる。路面性状値も多少の上下はあるが、ほぼ一定と言っていい程度であり、解析期間中を通じて、路面を良好な状態に保つことができる。

なお、健全モデルに従った場合も同様の方法で LCC を計算できる。行政的には、悪化モデルによる補修額と健全モデルによる補修額の間をほぼ想定しておけばよいものと考えられる。

(4) 年間補修額の平準化

このように、舗装を打換えが必要になるまで放置する

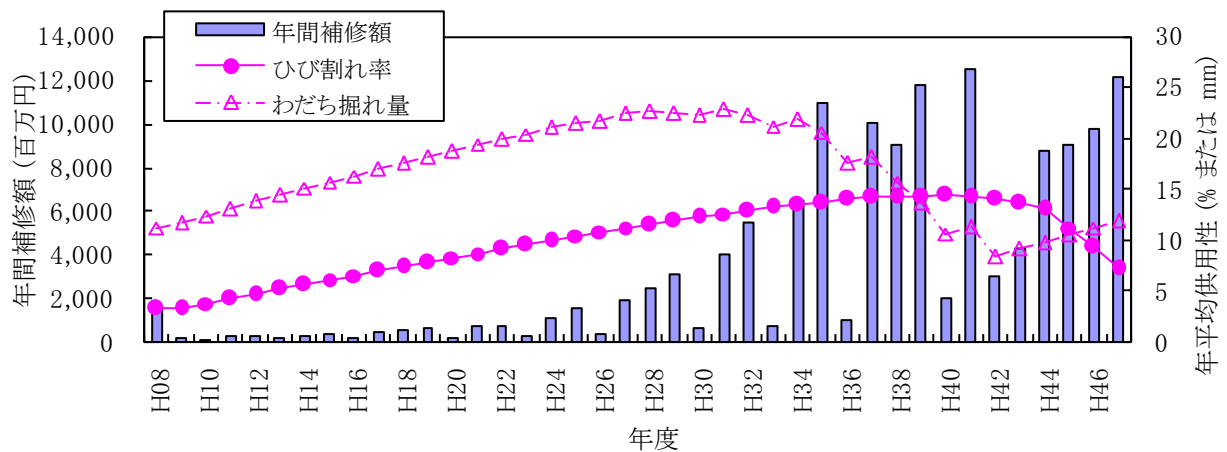


図-7 全層打換えを繰り返した場合の補修費用および平均ひび割れ率とわだち掘れ量の推移

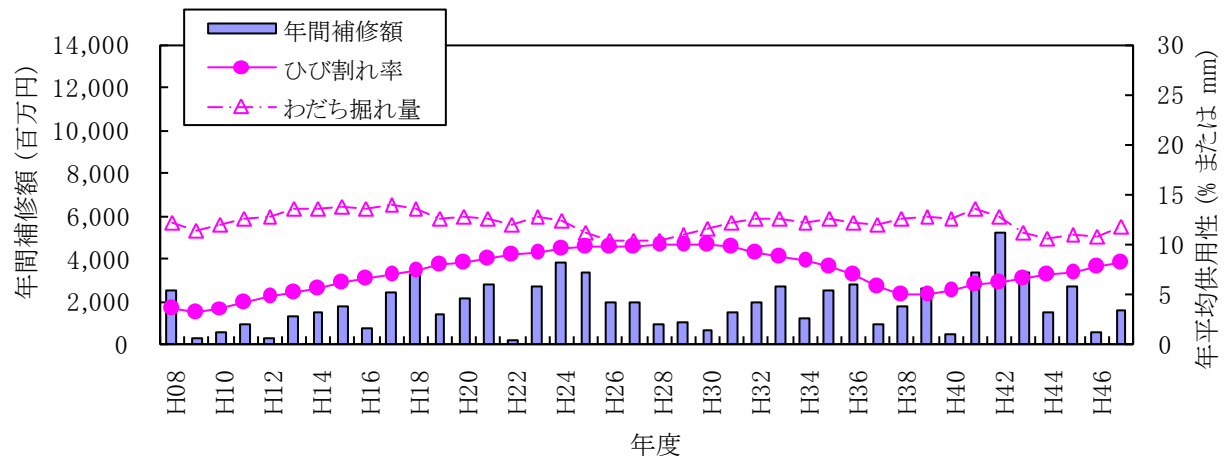


図-8 5cm厚切削オーバーレイを繰り返した場合の補修費用および平均ひび割れ率とわだち掘れ量の推移

よりは、早めの対処をすることで、補修額を安価に抑え、かつ路面性状値を良好に保つことができることがわかったが、行政の立場では、試算された必要額全額を予算化することや支出することは実質的に不可能で、毎年の補修額が大幅に変動することも対応が難しい。そこで、管理目標値への対処を柔軟にし、毎年の予算額に余裕がある場合は補修の前倒しを、予算に余裕がない場合は先送りをして、中長期的に計画的な年間補修額の平準化をした場合についても試算した。その結果を図-9に示したが、年間補修額を17億円前後に平準化し、路面性状値の極端な変動がないようにすることができた。なお、この額は日常的な維持費用や苦情等に対応するような費用は含んでいない、あくまでも試算額である。

(5) 費用対効果

以上のLCC試算では道路利用者費用を考慮しなかったが、補修によって路面性状値が回復することで、例えば、車両走行費用が減少するなど⁴⁾、間接的に道路利用者にメリットがもたらされると考えることができる。そこで、維持修繕要否判断の目標値⁵⁾を参考に、ひび割れ率=40%、わだち掘れ量=40mmを基準に、それより良好な値の場合は毎年の平均路面性状値との差を補修による効果と定義し、さらに効果と補修費用の比を費やした費

用1億円あたりの費用対効果と定義して、上記LCC試算の3ケースについて費用対効果を計算した。その結果を図-10に示したが、C工法を繰り返した場合の費用対効果がA工法の場合の2倍以上となった。また、費用の平準化を行っても費用対効果が大きく低下することではなく、予算執行の立場から望ましい結果となった。

このように、道路管理者費用のみのLCC分析によっても、間接的に補修の効果に対する評価を示すことができることがわかった。

(6) 管理目標値と補修額

本研究の過程でLCC試算にあたっては、いくつかのパターンで計算したが、このうち、C工法を繰り返したケースで、わだち掘れ量の管理目標値を変えたとき、解析期間中のLCCの年平均額がどのようになるか図-11に示した。管理目標値を大きくする（管理水準を下げる）と平均わだち掘れが直線的に上昇するが、平均補修額は管理目標値20mmを超えるあたりから減少傾向が緩やかな曲線となった。これは、コスト削減の名目で管理目標値をあげていっても、次第に十分なコスト削減効果が得られにくくなることを示唆している。管理目標値の設定の仕方によってひび割れ率とわだち掘れ量のいずれによって補修判断が下されるか変化し、さらに実際の補修は路面

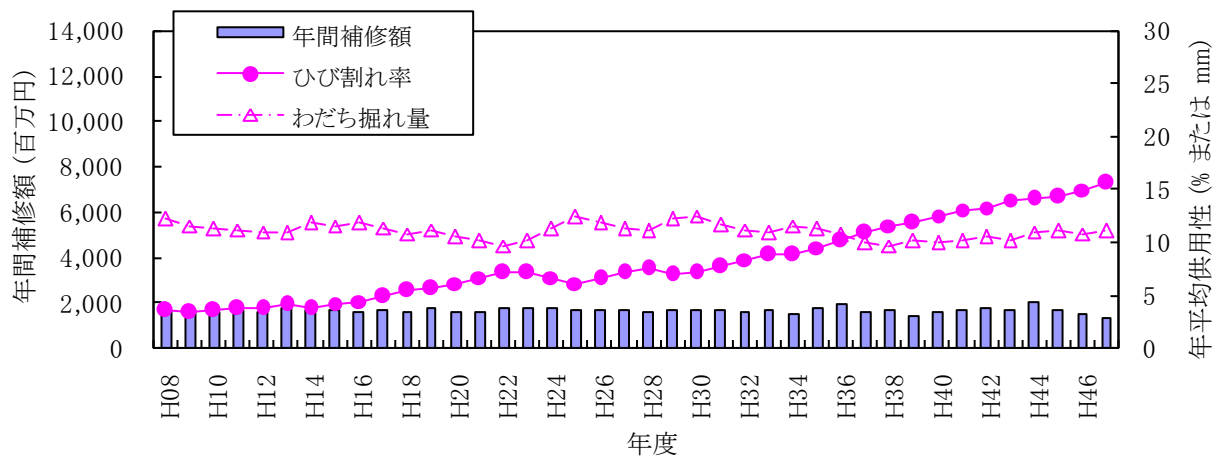


図-9 5cm厚切削オーバーレイを繰り返して平準化した補修費用および平均ひび割れ率とわだち掘れ量の推移

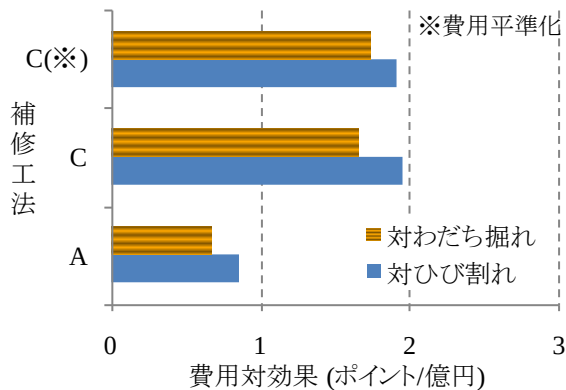


図-10 補修工法別費用対効果

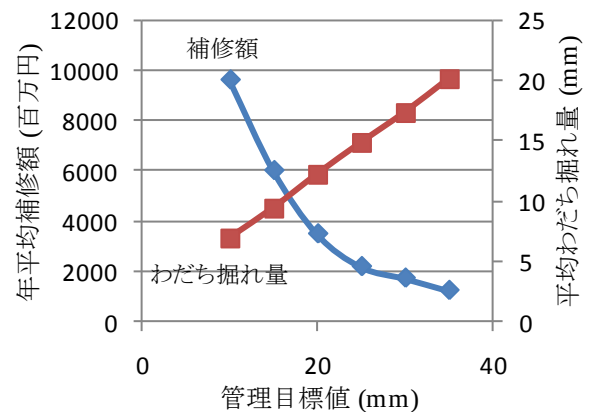


図-11 管理目標値と補修額

性状値によるものばかりではないので確定的なことは言えないが、今後検討に値する課題であると考え。

4. おわりに

以上、横浜市が導入をすすめる舗装のAMSに関する課題のうち、供用性予測モデルとLCCに対する検討結果について述べた。その他の課題も含め解決すべきものについては、現場での試行なども実施しながら順次解決できるものと考えている。

参考文献

- 1) 上杉直樹, 関太一, 末廣良和, 永瀬一典, 遠藤桂: 横浜市の舗装のアセットマネジメントシステム導入に向けた諸検討, 土木学会舗装工学論文集, 第11巻, pp.139-146, 2006.
- 2) 土木学会: 舗装工学, p.34, 1995.
- 3) 日本道路協会: 舗装設計便覧, pp.15-19, 2006.
- 4) 土木学会: 舗装工学, p.38, 1995.
- 5) 日本道路協会: 道路維持修繕要綱, p.68, 1978.

A PRACTICAL STUDY ON PAVEMENT PERFORMANCE PREDICTION MODEL AND EVALUATION METHOD FOR REHABILITATION STRATEGIES

Naoki UESUGI, Yoshikazu SUEHIRO, Kouji HASHIMOTO and Katsura ENDO

City of Yokohama needs to manage more than 7,400km long roads among more than 7,600km long road network around the city. City of Yokohama has intended to introduce the asset management system (AMS) for pavement aiming effective implementation of the limited budget and establishing accountability to citizens because it is expected that those roads will be reached to the update period all together near future. It is important to create appropriate pavement performance prediction models to establish the useful AMS, so a model was created. Life-cycle costs of road network were calculated based on the established model and it is proposed that an evaluation method for pavement rehabilitation strategies in terms of cost-effectiveness.