

V-283

環状七号線における舗装のパフォーマンス評価

東京都土木技術研究所 正会員 関口 幹夫
 東京都建設局 春日井 哲夫
 ニチレキ（株） 正会員 安納 正美

1 はじめに

舗装評価の考え方として機能的評価と構造的評価という2種類の評価視点の重要性がR. Haas、W. R. Hudsonによって指摘され¹⁾てから久しい。都では舗装管理と補修計画の効率化を支援することを目的に「舗装管理情報システム」²⁾の開発に取り組んでおり、機能的および構造的評価の両機能をこのシステムに組み込むために種々の検討をおこなっている。本報文では機能的評価と構造的評価を組み合わせた舗装のパフォーマンス評価の考え方および環状七号線をモデルとした一評価事例を紹介する。

2 舗装評価の課題

舗装のサービス性能の属性として機能的性能と構造的性能の2つを組み合わせると、図1のように4パターンある。路面性状を主とした機能的評価では図のⅡおよびⅣに該当する箇所を要補修と判定できるが、ⅡとⅣの切り分けが難しい。また、Ⅲに該当する箇所を判定できない。機能的評価に構造的評価を組み合わせ、各領域に該当する箇所を精度よく評価することが必要であり、このための評価手法の確立が課題となっている。

		機能的	
		健全	破損
構造的	健全	I	II
	破損	III	IV

図1 舗装評価の組み合わせ

3 評価箇所

環状七号線のセンター側車線で交差点から離れた箇所をモデルとした（わだち掘れの進行が交差点からの距離および大型車交通量で異なるため）。大型車交通量は評価箇所の平均値をとって5,382台/車線/日（D交通）とした。舗装構成は表1に示す構成で、環状七号線で最も多く用いられている70型（設計TA=45.25）とした。補修工法は表2に示す4工法とした。

表1 舗装構成

層	材料	厚さ
表層	密粒樹脂入り	5cm
基層	粗粒（40-60）	30cm
上層路盤	M-40	15cm
下層路盤	RC-40	20cm

表2 補修工法

工法	打換える層
切削打換5cm	表層 計5cm
切削打換10cm	表層+基層5cm 計10cm
部分断面打換	表層+基層 計35cm
全断面打換	全層 計70cm

4 機能的パフォーマンス

評価箇所における路面性状の平均的な経年推移が図2である。都では、MNI=5.0（わだち掘れ25mm、ひびわれ15%、平坦性6mm）を要補修判断の標準的な管理水準としている²⁾が、大型車交通量の激しい環状七号線においてはわだち掘れの破損が早く、9年でわだち掘れが要補修の水準に達してしまう。

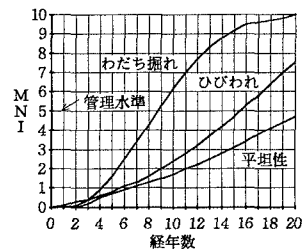


図2 機能的パフォーマンス

5 構造的パフォーマンス

都では補修予定箇所を対象にFWD調査を実施し、舗装強度評価をおこなっているが、舗装強度の経年推移をみるにはまだ量的に不足している。

簡易的な方法として、道路維持修繕要綱（日本道路協会）に示されているひびわれと等値換算係数の関係に着目して、環状七号線の全断面打換後のひびわれ推移をあてはめ、各層の等値換算係数の経年変化式を求めた。なお、ひびわれの経年推移は図3に示すように一様ではないが、強度不足で供用することがないように、ひびわれと経年の関係には図3に示す95%タイルを用いて、これより早い強度劣化を5%とみなせる舗装管理上安全側にシフトしたパフォーマンスにした（図4、5）。たとえば、ひびわれ

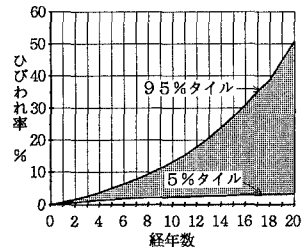


図3 ひびわれの経年推移

が7.5%に達するのは図3から経年7年とし、この時の表層・基層の等置換算係数は道路維持修繕要綱を参考に0.9とした。

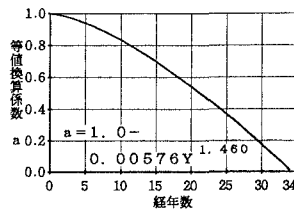


図4 表層・基層のパフォーマンス

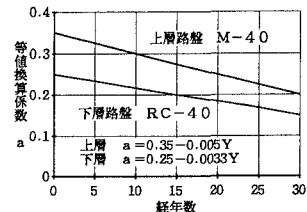


図5 路盤層のパフォーマンス

6 構造的パフォーマンスが機能的パフォーマンスに与える影響

標準的には経年16年でひびわれが15%に達するが、設計TAが不足するとひびわれの進行が早まる。図6は、他路線における調査結果であるが、ひびわれの進行は環状七号線と他路線とに有意差がないため、これを環状七号線に適用した。

7 評価

都ではこれまで短期間に補修が繰り返された箇所や振動苦情箇所の舗装強度をFWDを用いて49箇所調査してきた。この結果から構造的性能の管理水準を設計TAの35%減と仮定した。

構造的性能の管理水準をTA=30（設計TAの35%減）に設定し、機能的性能の管理水準をMNI=5.0に設定して、両管理水準を下回らないように補修時期および補修工法の組み合わせをシミュレーションした。評価箇所はわだち掘れの進行が早く、図6に示す影響で9年の補修サイクルが変わることはなかった。図7は9年サイクルで補修し、かつ、次期補修までに強度不足を生じさせない補修パターンの1例である。

部分断面打換（部打）をおこなわずに10cmの切削打換を繰り返した場合は、図8に示すように21年後に強度不足となる。この時のMNI（補修直後:0、補修レベル:5）は0.6で機能的には健全であるが、この時点から舗装強度が管理水準のTA=30を下回り始める。機能的にも補修が必要となる経年27年目ではTAが22.3にまで低下し、設計TAに対して22.7不足となる。

8 まとめ

- ①道路維持修繕要綱に示されるひびわれと等置換算係数の関係を利用して、環状七号線をモデルとした構造的パフォーマンスの簡易な同定をおこない、機能的および構造的の両側面から舗装評価をおこなった。
- ②舗装のパフォーマンスは、機能的性能のパフォーマンスおよびその管理水準、構造的性能のパフォーマンスおよびその管理水準の4要素で決定される。パフォーマンスの実態を正しく評価するためには、この4要素の同定が重要な要件になる。特に、構造的パフォーマンスの実態把握にFWDの活用が期待される。
- ③今回評価したのは一評価箇所のあくまでも標準的な姿であるが、パフォーマンス評価をさまざまな路線に応用することにより、舗装管理の技術者にとって有効な基礎資料が蓄積される。

参考文献 1) R. Haas, W. R. Hudson: Pavement Management Systems, 1978、北海道土木技術会誌、1989

2) 関口幹夫: 東京都の舗装管理システム (PMS)、舗装、29-5、pp. 23-32、1994

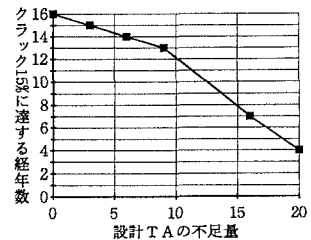


図6 設計TA不足量とその影響

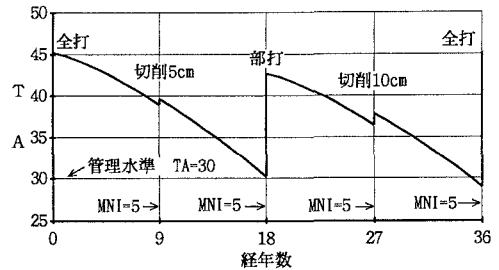


図7 供用中に強度不足を生じさせない補修例

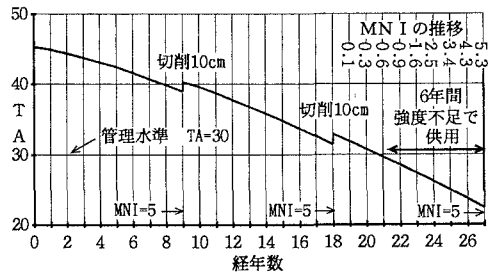


図8 供用中に強度不足を生じさせる補修例