

(V-42) 高機能舗装(排水性舗装)の機能回復に与える影響要因

日本道路公団 試験研究所 皆方 忠雄

七五三野 茂

金田 政博

1. まえがき

高機能舗装(排水性舗装)は、空隙の大きいポーラスな舗装であることから、透水機能や交通騒音の低減機能など(以下「機能」という)、優れた機能を有している。しかし、この優れた機能は、舗装体内の多くの空隙に起因しているため、供用後、車両の走行による空隙づれや、異物(土砂や粉塵など)により閉塞される空隙づまりが発生し、これらの機能は低下してしまう。日本道路公団(JH)では、平成10年より高機能舗装を標準的な表層と位置づけ、今後の施工実績が飛躍的に増大することになる。したがって、空隙を確保して機能を長期間保持する手法を確立することは、高機能舗装の機能の持続性が向上し、ライフサイクルコストの低減にもつながるため、極めてニーズの高い緊急な課題である。

本文は、全国の高速道路における高機能舗装の機能回復試験結果基に、機能回復の効果(以下「回復効果」という)と影響要因について述べるものである。

2. 高圧洗浄車の概要

低下した高機能舗装の機能を回復させる方法として、図-1に示す「高圧洗浄+吸引」方式の高圧洗浄車による手法が、現状では最も効果的と判断され、採用された。

この手法は、空隙づまりに起因して機能低下した高機能舗装において、高圧水を舗装表面に噴射して空隙づまり物質を緩める。その後この空隙づまり物質を含んだ汚泥水を吸引することにより、閉塞していた空隙が確保され、機能が回復することになる。また、一度回収した汚泥水は、フィルターによりろ過され、リサイクルできる構造となっている。

3. 試験内容

平成8・9年度の2年間にわたり、前述の高圧洗浄車を所有し、かつ、当手法のノウハウを有している民間6社(高圧洗浄車5台)とともに、共同研究を実施した。

本研究では、より大きな回復効果が得られる現場条件、最適なタイミングなどを見出すことを目的として、供用中の高速道路上において機能回復試験を行った。なお、試験箇所は、地域区分や経過年数の違いによる効果を確認するために、平成2~7年度に施工された高機能舗装の中から、一般地域で8箇所、積雪寒冷地域(以下「雪寒地域」という)で7箇所を選定した。

また、回復効果は水圧、作業速度、吸引能力などによって異なってくる。このため、平成8年度に作業条件と回復効果の関係を把握し、各社の最適な作業条件を設定している。

4. 試験結果

4.1 地域別の機能回復効果

図-2は、冬期間、摩耗の影響が存在する雪寒地域と、摩耗の影響がほとんどない一般地域における現場条件別の機能回復率(車道部)を示したものである。なお、機能回復率とは、回復の度合いの指標で、(回復前の現場透水時間 t_1 -回復後の現場透水時間 t_2)/ $t_1 \times 100(\%)$ で算出される。この値が大きいほど大きな回復効果があったと評価される。

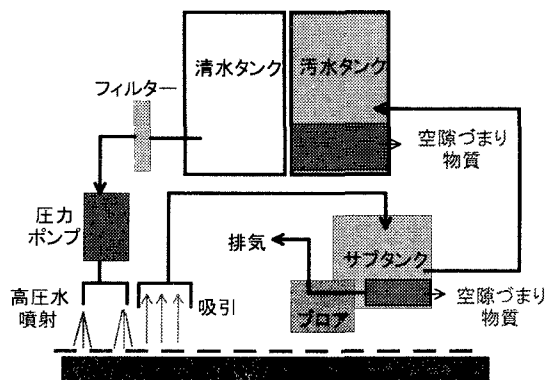


図-1 高圧洗浄車の機構

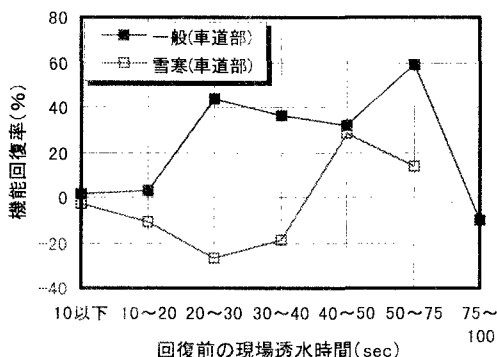


図-2 地域別の機能回復率(車道部)

キーワード：排水性舗装、機能回復、高圧洗浄車、メンテナンス

連絡先：東京都町田市忠生1-4-1 TEL 042-791-1621 FAX 042-791-2380

一般地域において、 t_1 が 20 秒以下の箇所では、明確な回復効果は認められないが、20 秒以上の箇所では、回復効果が認められる。なお、 t_1 が 75 秒以上になると回復効果が大きく低下しており、 t_1 が 20～75 秒程度の状態において、大きな回復効果が得られている。これに対し、雪寒地域においては、 t_1 が 20 秒以上でも大きな回復効果は認められておらず、一度低下した機能を回復させるのは難しい傾向にある。このように、摩擦を受ける地域とそうでない地域では、回復効果が大きく異なっている。

4. 2 空隙づまり物質と回復効果

図－3 は、同一高圧洗浄車において、回復効果が大きい試験箇所（箇所 A）と、あまり大きくない試験箇所（箇所 B）における機能回復効果と回収物質の性状を示したものである。一般地域である箇所 A においては、回収物質量が $200\text{g}/\text{m}^2$ と多量であり、これが大きな回復効果に繋がっている。これに対し、雪寒地域である箇所 B では、回収物質量が $35\text{g}/\text{m}^2$ 程度と少量であり、回復効果も箇所 A に比べかなり小さい結果となっている。

また、この時の回収物質性状は、箇所 A では砂分が約 84%、シルト分が約 13% に対し、箇所 B では砂分が約 64%、シルト分が約 30% とかなり細かめの物質が回収されている。このように、地域によって空隙づまり物質の性状が異なっており、このことが、回復効果に影響を及ぼすことが判った。

4. 3 空隙づまりの位置と機能回復効果

写真－1 は、回復効果が最も大きかった箇所において、回復前後に採取したコア内部の状況である。

当箇所は、舗装表面部に土砂等が堆積し、かなり空隙づまりが進行した状態であった。回復前のコア内部は、表面付近はコア採取の散水により空隙づまり物質が損失しているが、その下部にはぎっしりと堆積している。このため、空隙部が閉塞され排水可能な部分がなくなっており、現場透水試験においても不透水と評価された。

これに対し、回復試験後のコア内部においては、一部の連続空隙部が回復されており、これが大きな回復効果に繋がったと推察される。なお、空隙づまり物質は完全には除去されておらず、特に舗装体下部にはかなり堆積したままとなっている。したがって、「高圧洗浄＋吸引」方式の高圧洗浄車では、空隙づまり物質を完全に除去するのではなく、排水機能に有効な連続空隙部分の空隙づまり物質を、どの程度除去できるかにより、回復効果の大小が決まってくると考えられる。

5. まとめ

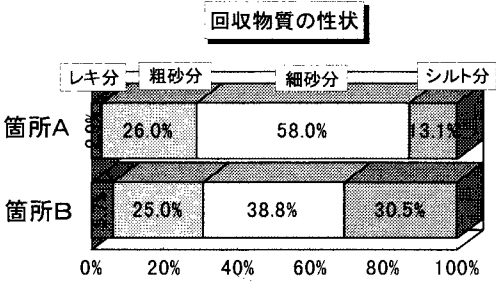
今回得られた試験結果より、次のような機能回復効果と影響要因の関係を見出すことができた。

- ① 機能回復効果及び空隙づまり物質の性状は、地域によって異なる。積寒地域においては、一度低下した機能を回復させることは難しい傾向にある。
- ② 最適なタイミングで機能回復作業を行うことにより、大きな回復効果が期待できる。
- ③ 空隙づまり物質は、粗めのものほど除去しやすく、シルト分などは除去し難い傾向にある。
- ④ 当手法では、空隙づまりを全て除去するのではなく、排水機能に有効な連続空隙をどの程度回復できるかにより、回復効果の度合いが決まってくる。

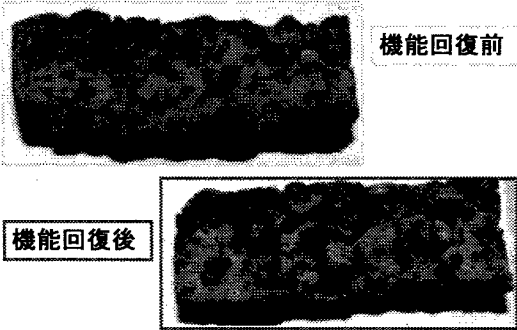
以上のとおり、現場の条件によって、得られる回復効果は大きく異なっている。したがって、機能回復を行うに当たっては、現場の状態をよく把握し、最適なタイミングで行う必要がある。なお、当手法の本格的な導入にあたっては、まだ残されている課題もあるため、今後さらに検討を行い、運用方法を確立する必要がある。

本研究は、前田道路㈱、鹿島道路㈱・酒井重工業㈱、㈱モリタエコノス、世紀東急工業㈱、東亜道路工業㈱とともに共同研究を行ったものである。ここに、共同研究に参加していただいた各社に感謝の意を表する。

箇所	回収物質質量 (g/m^2)	機能回復率 (%)	回復箇所数 (回復箇所/全箇所)
A	203.8	80.1	20/24 (83%)
B	33.7	20.9	4/20 (20%)



図－3 機能回復効果と回収物質の関係



写真－1 機能回復前後のコア内部