

積雪寒冷地における高機能舗装Ⅱ型の適用性

(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道 正会員 ○松本 大輔
東日本高速道路(株) 非会員 秋本 哲朗

1. はじめに

NEXCO東日本北海道支社（以下、北海道支社管内）の管理する高速道路は、令和元年度末時点において、供用延長約 2,135（km・車線）となっている。北海道支社管内の表層用混合物は、密粒舗装、高機能舗装Ⅰ型、高機能舗装Ⅱ型、コンクリート舗装に大別される。密粒舗装は、平成 11 年度以前の建設区間や舗装修繕において施工されてきており、平成 11 年度以降は、排水機能や騒音低下効果等を持つ高機能舗装Ⅰ型が標準の表層用混合物となった。しかしながら、積雪寒冷地である北海道支社管内では、骨材飛散やポットホール等が融雪期に多数発生する状況が確認されたため、平成 18 年度以降、表面に適度なきめを持ち、内部は密実な耐久性及び機能性を併せ持つ高機能舗装Ⅱ型（旧北海道型）が採用され現在に至っている。本報告は、全国の高速道路の中で先行して高機能舗装Ⅱ型を本格導入した平成 18 年以降から現在までを検証し「積雪寒冷地における高機能舗装Ⅱ型の適用性」を評価するものである。

2. 高機能舗装Ⅱ型の採用経緯

平成 11 年以降に本格導入された高機能舗装Ⅰ型は、高空隙な構造により優れた排水機能や騒音低減効果を持つことから、雨天時のスリップ事故の抑制や、湿潤時の視認性向上、車両騒音の低減等に効果があるアスファルト混合物である。高機能舗装Ⅰ型は、高空隙な構造ゆえ冬期除雪や一般車両の走行等の影響を受けやすい。特に北海道支社管内においては、スチールエッジによる除雪等を行っていることから、他の積雪寒冷地と比べても舗装に受けるダメージが大きく、供用数年経過の比較的早期にラベリングやポットホール等の損傷が発生し、更に損傷が進行することで舗装厚が減少するまでに至り大きな課題となった。



写真 1. 北海道支社管内特有の繰り返される作用

北海道支社管内の高機能舗装Ⅰ型の損傷の要因は、除雪作業を始めとして厳しい冬期気象条件に起因しており、要因そのものを取り除くことは困難である。そのため、耐久性に優れ、一定の機能性を併せた表層用混合物の採用が効果的であると考えられた。そこで、すべり抵抗性に優れ（安全性の確保）、骨材飛散抵抗性、耐水性、耐流動性を必要とし（耐久性の確保）、維持管理費の削減という観点より耐久性の向上を目指し（経済性の向上）高機能舗装Ⅱが開発され現採用に至っている。

3. 高機能舗装Ⅱ型の劣化傾向

高機能舗装Ⅱ型は、本格導入から約 10 年が経過し劣化が顕在化してきている。高機能舗装Ⅰ型の劣化は、供用後早期に骨材飛散やラベリング、ポットホールの発生が多く見られた。一方、高機能舗装Ⅱ型では、断続的なひび割れが連続的に進行し、後にひび割れが面状に発展しポットホールへと進展している傾向が多く見られている。

キーワード：表層用混合物、高機能舗装Ⅱ型、北海道、積雪寒冷地、更新年数、ひび割れ

連絡先：〒003-0005 北海道札幌市白石区東札幌 5 条 4-3-20(株)ネクスコ・エンジニアリング北海道 TEL011-842-3200

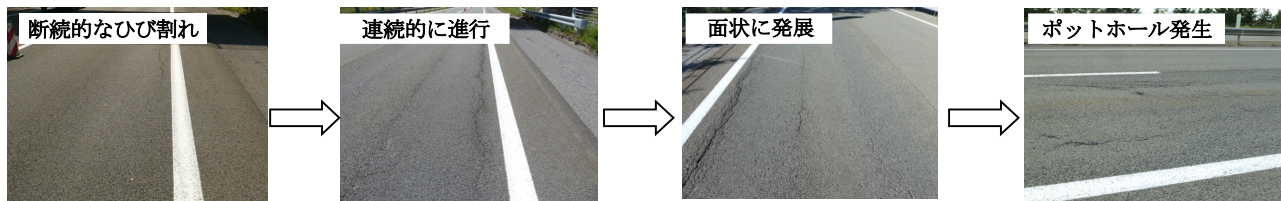


写真 2. 高機能舗装Ⅱ型の劣化傾向

北海道支社管内における高機能舗装Ⅱ型の補修指標であるわだち掘れ量 (mm), ひび割れ率 (%), I R I (mm/m) について, 経過年数ごとに測定値の平均値を算出した (図 1)。わだち掘れ量は, 経過年数に比例し若干の増加傾向であるが, 補修目標値である 25mm を大きく下回っているため耐流動性等に問題はないものと考えられる。また, ひび割れ率は, 一定の期間まで若干の増加であるが, 年数の経過に伴い加速度的に増加する傾向があり, 一部の区間で補修目標値に達し修繕を実施している状況である。そして, I R I は, 概ね一定で推移し経過年数に伴う測定値の変化がないものと考えられる。

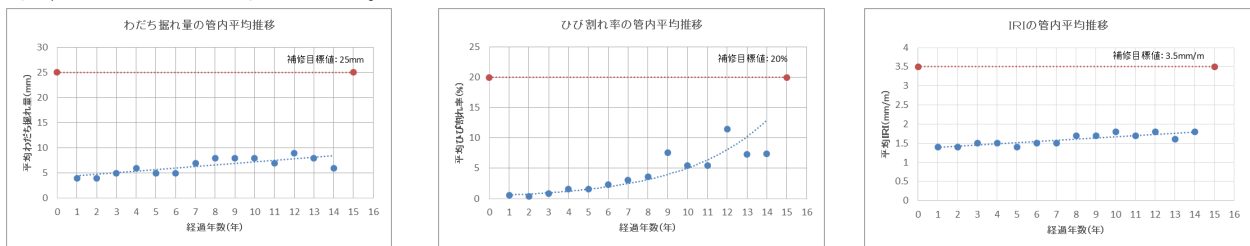


図 1. 高機能舗装Ⅱ型の各路面性状測定値の推移 (管内平均)

4. 高機能舗装Ⅱ型の更新年数傾向

北海道支社管内における高機能舗装Ⅱ型は, 平成 18 年以降の本格導入により年々その延長は伸びており, 令和元年度末時点では, 管内の供用延長約 2,135 k m・車線のうち約 80% の 1,700 k m・車線を占める状況にある (図 2)。高機能舗装Ⅱ型の本格導入から 13 年が経過し, ひび割れ等の劣化が見られ一部で修繕を行っており, 今後も修繕が予定されている。修繕サイクルに着目すると, 高機能舗装Ⅱ型の施工から修繕に至った延長約 200 k m・車線 (補修済み延長と補修予定範囲を対象) の平均更新年数が 10.4 年となった。一方, 高機能舗装Ⅰ型で施工から修繕に至るまでの期間を集計 (補修済み延長) した結果, 10 年未満の損傷が多く見られた (図 3)。そこで, 高機能舗装Ⅰ型の供用後 10 年未満 (3 年~9 年) に発生した早期損傷について, 同箇所による高機能舗装Ⅱ型の平均更新年数と比較すると, 更新年数が概ね 10 年程度となり, 高機能舗装Ⅰ型で課題となっていた積雪寒冷条件による早期の舗装損傷について改善された結果が得られているものと考え (図 4)。なお, 高機能舗装Ⅱ型は, 本格導入から 13 年が経過したが, データを蓄積していくことで更新年数のピークは更に延びるものと推測され, 今後も継続的に評価していくことが重要である。

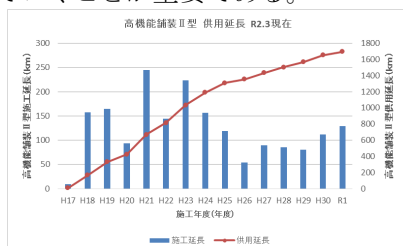


図 2. 高機能舗装Ⅱ型の施工延長

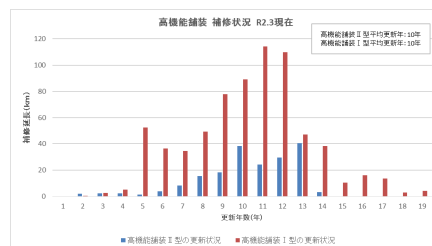


図 3. 高機能舗装の補修状況

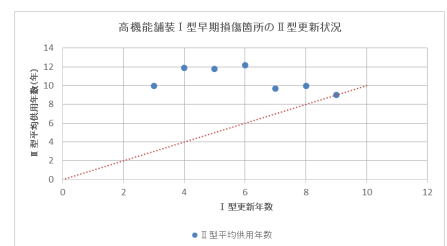


図 4. 高機能舗装Ⅰ型の早期損傷箇所

5. おわりに

検証の結果, 北海道支社管内における高機能舗装Ⅱ型の平均更新年数は, 一般的な舗装耐用年数の 10 年を超えており, 一定の耐久性を有していることを確認できた。また, 高機能舗装Ⅰ型で課題となっていた供用後早期に損傷していた耐久性について改善された結果が得られたものと考えている。しかしながら, 平均更新年数が一般的なアスファルト舗装耐用年数の 10 年を超えているものの, 維持管理費の削減という観点より耐久性の向上の追及は必要である。今後, 更なる耐久性向上に向けた配合検討や, 水密性向上による下層への影響低減等について, 引き続き寒冷地に適した表層用混合物の研究・開発を推進していく所存である。