

舗装の技術革新活用への第一歩

特定性能規定工事における高機能舗装の耐久性向上について

高山国道事務所 高山維持出張所

管理係長 大崎 義保

1. はじめに

近年、我が国では少子高齢化社会への移行、環境・エネルギー問題の深刻化等、経済・社会面において大きな転換期を迎えており、我々道路管理者も道路という社会資本の整備に対し、これらの変化に対応すべく様々な取り組みを実施している。また近年の技術基準類の改正では、舗装構造について技術革新に対する柔軟な対応ができるように、仕様を要求する従来の「仕様規定」から目標とする性能を要求する「性能規定」への移行を大きな柱としている。

こうした情勢において、高山国道事務所では、従来から懸案であった積雪寒冷地での高機能（低騒音）舗装の耐久性について「性能規定」を導入した総合評価落札方式による工事発注を実施した。

2. 性能規定工事導入の背景

高機能舗装は従来の舗装と比較し、雨天時の走行性や前方視認性が向上すること、および路面から発生する騒音が低下するなどの利点が多いことから近年施工実績は全般的に増加傾向にある。

その一方で高機能舗装は骨材同士の接着面積が少なく、通常の舗装より接着力が弱いという特徴を持っている。更に当事務所管内は全て積雪寒冷地であり、降雪期のチェーン装着率が非常に高いという要因が重なるため、チェーンによる舗装骨材の飛散や、舗装のすり減り損傷が避けられないという状況にあった。

この結果、高機能舗装としての性能を維持できる期間が低下するだけでなく、通常の舗装としての性能低下（わだち掘れ等）、歩道への飛散骨材による近隣住民への環境悪化、飛散骨材による走行車両損傷等が発生しており、新たな道路管理面の問題が懸念されている。そこで当事務所では、冬期の厳しい環境条件に適応できる高機

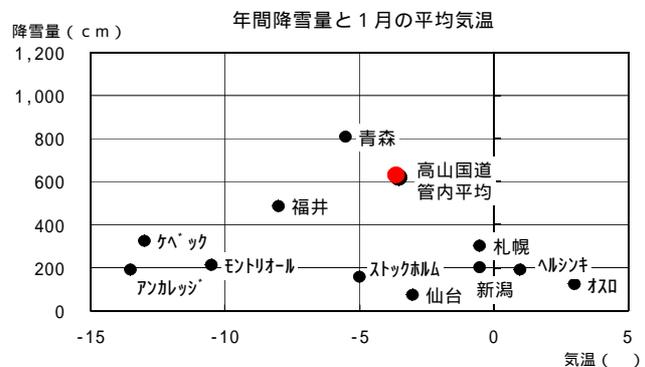


図 - 1 高山国道管内の冬期気象状況

能舗装の耐久性確保について、舗装の長寿命化に伴う維持修繕コストの低減、工事回数の減少といった様々な間接的効果の波及を期待して、性能を規定した工事発注の導入を試みた。

3．性能規定における評価指標の決定

今回の施工では舗装における表層工において先端技術センター等の意見を参考に、下記の評価指標を規定して発注を行った。

指標項目	施工直後
1．塑性変形輪数	動的安定度(DS)3000回/mm以上
2．浸透水量	現場透水試験 800ml/15sec以上
3．平坦性	各車線毎に 2.4mm以内
4．空隙率	17%程度
5．骨材飛散抵抗性	最低値として低温カンタブロ試験値20%以下

この評価指標の決定のうち、1～3については「舗装の構造に関する技術基準」で定める値とし、4の空隙率についてはJHおよび、東北地方整備局の施工実績により設定した。

今回特筆すべきは、5に骨材飛散抵抗性を評価指標に加えたことである。これは「室内低温カンタブロ試験」を実施することで舗装の耐久性を数値評価できる事から、発注者の要求する舗装の耐久性を定量的な数値に置き換え、これを性能評価指標として設定した。

室内カンタブロ（Cantabro）試験とは、供試体をドラム状の試験装置（ロサンゼルス試験機）の中に入れ300回転させた後の供試体の損失重量を測定するものであり、欧州では幾つかの国が排水性混合物の骨材間の結合力を評価するために用いている。一方、国内では排水性舗装の歴史が浅いこともあり本試験を舗装の品質管理基準に用いている事例は少ない。

ところで、アスファルトは温度が高いほど粘着性が高く、温度低下に伴い粘着性は低下する性質を持っているため、供試体の温度を-20℃まで低下させた供用環境下で行う「室内低温カンタブロ試験」を採用し、より現場環境に近づけた耐久性を測定することで、これを性能規定における評価指標とした。

これは中部地整管内では初の試みであった。

$$\text{損失量 (\%)} = (A - B) \div A \times 100$$

ここに、A：試験前の供試体の質量（g）

B：試験後の供試体の質量（g）



図 - 2 ロサンゼルス試験機

4. 施工と性能指標

工事施工にあたり、低温カンタブロ試験を午前、午後各3回、計6回/日で実施し、施工区全域にわたり品質確保に努めた。この結果、損失量は図-3に示すとおり、平均値で10.21%と発注者が要求した20%を大幅に低減することができた。骨材飛散抵抗性以外の性能指標については表-1に示すとおり、全て要求された性能規格を満足する結果を得ることができた。

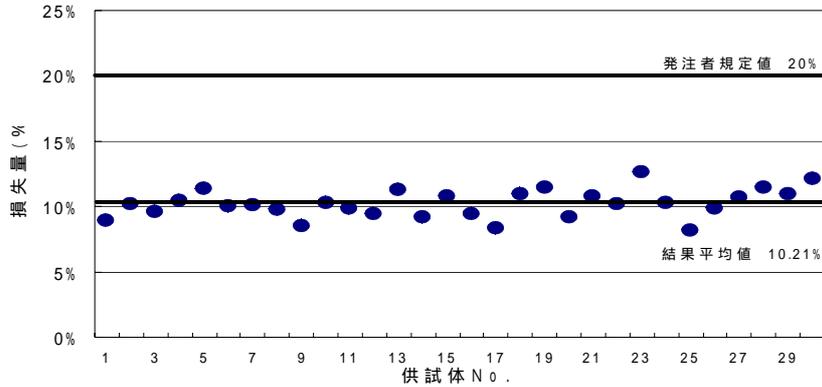


図-3 低温カンタブロ試験結果

指標項目	性能規定値	施工結果
1. 塑性変形輪数	動的安定度(DS)3000回/mm以上	10,125 回/mm
2. 浸透水量	現場透水試験 800ml/15sec以上	868.2 ml/15sec
3. 平坦性	各車線毎に 2.4mm以内	1.05mm
4. 空隙率	17%程度	17.45%

表-1 性能規定値と施工後の測定結果

5. 追跡調査

今回は工事終了後も継続して追跡調査を実施し、一般的な排水性舗装の損傷具合との比較を行い、耐久性についての客観的評価を実施した。

この調査においては骨材飛散の状況を最も端的に示すのが、剥離飛散によるわだち掘れ量であると考え、図-4に示す手法にて測定を行った。

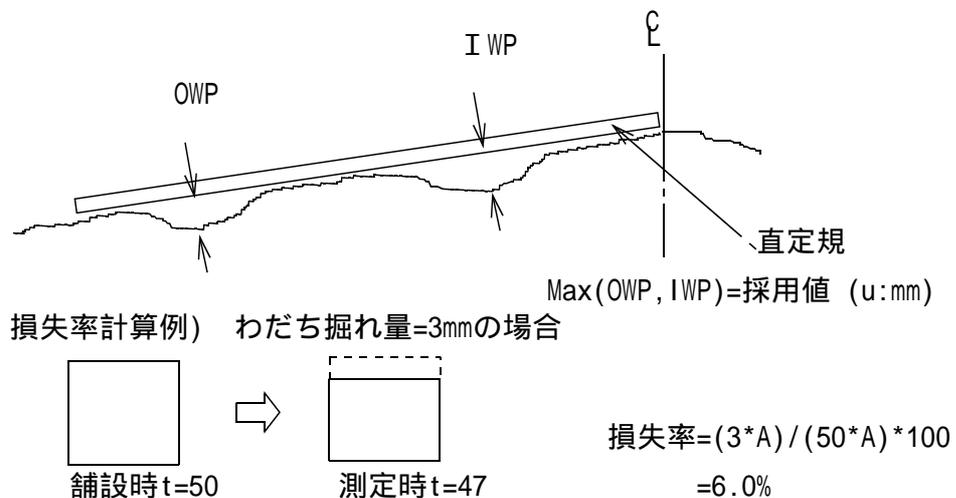


図-4 わだち掘れ量の測定方法

この結果に交通量を要素として加え、空隙率別にグラフ化したのが図 - 5 である。各施工箇所の経年数はそれぞれ異なるので、絶対的な比較はできないが、一般的に空隙率が大きい箇所(20%)ほど損失率が大きくなる傾向が見られる

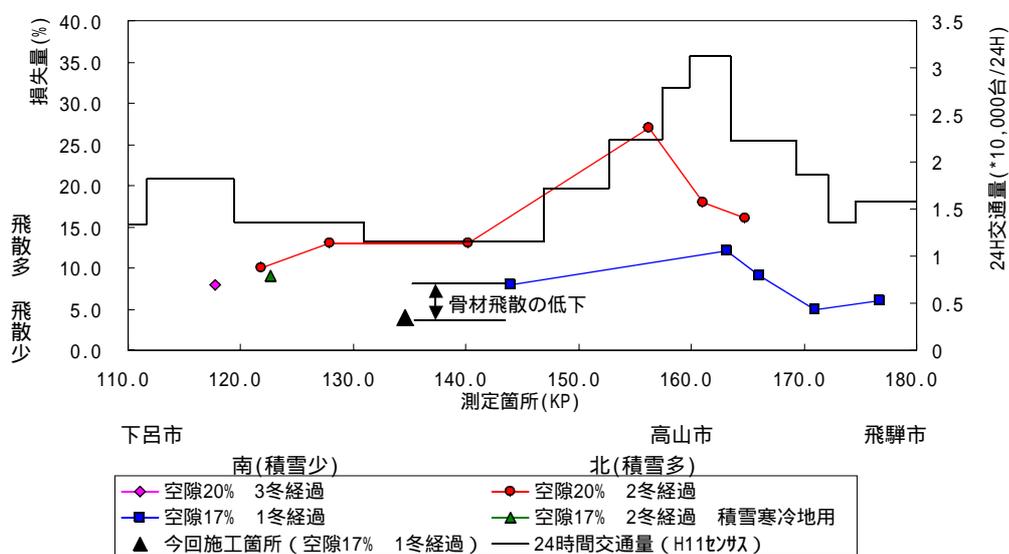


図 - 5 管内排水性舗装区間骨材飛散状況

6. 考察

今回の施工と一般的な排水性舗装との骨材飛散状況は、経過期間と空隙率、ならびに交通量が同じ条件での対比（下向矢印）では、標本数および経過期間が少ないという要素があるものの、明らかに骨材飛散の低減、（耐久性の向上）が認められた。つまり今回の性能指標値の妥当性が検証できたことを意味する。また、

1) 積雪寒冷地用高粘度アスファルトの選定

（ただし低温カンタブロ試験を実施し損失量20%以下を満足するもの）

2) 空隙率17%の設定

という要因が舗装の耐久性（品質）に与える影響が大きいことが確認された。

まとめとして、今後主流となっていくであろう性能規定工事の試行として評価指標の妥当性が検証できたこと、ならびに発注者の求めた性能を得られたこと、積雪寒冷地における排水性舗装の留意点の確認ができたことは非常に有意義であったと考える。

性能規定工事について、発注者の求める性能を発揮するためには、工事の追跡調査をデータベース化し、性能指標値の適切性と普遍性、信用性について常に検証しつつ工事発注にフィードバックしていくことが今後の重要な課題であると提言し私の報告とする。

最後に、論文作成にあたりご協力を頂いた関係者各位に対し本誌面を借りて深く感謝する。