

6. 低騒音舗装の破損実態と補修用常温混合物の室内評価法の検討

The Damage Realities of Low Noise Pavement and Examination of Evaluation Method of Cold Mixture for Repair

技術調査課 峰岸順一、小林一雄、上野慎一郎

1. まえがき

低騒音舗装は、東京都管理道路約2,200kmのうち460km(平成18年4月現在)に達し、平成7年の本格実施から既に打換え補修に入っているところも少なくない。現在はよりいっそうの騒音低減を目的に上層に小粒径混合物を用いた二層式低騒音舗装の導入を図り、実績は約7km(平成18年4月現在)である。

一方では、低騒音舗装の破損の問題も顕在化しており、とくに、集中豪雨が多発した平成17年には、幹線道路で頻繁にポットホールやはくりが発生し、損害賠償を求められるケースも少なくなかった。このようにポットホールは、放置しておく大きな問題にまで発展するもあることから、道路管理者には応急対策として即時対応することが求められる。

応急対策では、各工区毎に契約している単価契約業者が、巡回中に発見した破損を補修することになるが、その際用いられる常温混合物には、ある一定期間安全を担保することのできる高品質なものが求められている。常温混合物は、一般に応急舗装材として用いるために、これまではあまり耐久性を重視していなかった面もあるが、最近では、前述したニーズに対応した、全天候、高耐久を指向した高性能な材料が市場に出回ってきている。

ポットホールの発生を未然に防ぐためには、低騒音舗装の材料・施工面からの抜本的な対策が必要であるが、現実に発生した場合の応急対応も事故防止の観点からは極めて重要である。常温混合物の使用の目安は、「道路工事設計基準」¹⁾に定めているが、この基準は20年前の実態調査²⁾に基づくものであり、現在の現場実態に合わせた基準とすることが必要と

なっている。

そこで本検討では、重交通道路に用いられる応急補修用常温混合物の必要性能を整理し、これらを適切に評価するための試験方法を検討したうえで、現在、都内建設事務所で用いられている代表的な高性能型常温混合物を用いて室内試験を行った。そして現場技術者によるアンケート結果と試験施工も含めて、各種常温混合物を総合的に評価した。

2. 低騒音舗装の破損実態

(1) 破損実態調査

平成18年度に、環状7号線および環状8号線の各10kmを対象に低騒音舗装の破損実態調査を行った。当路線は延長が長く、破損箇所数が多いことが予想され、高架橋やアンダーパス等、目視調査が難しい箇所があるため、まず路面撮影車で撮影を行い、その解析結果を基に現地を調査して破損実態を確認する方法を用いた。低騒音舗装の現場調査にあたっては、路面撮影車により撮影を行い、あらかじめ5mピッチで破損箇所の抽出を行った後、現場にて詳細調査を行った。調査対象とする主な破損形態と着目点は以下のとおりである。

1) 調査対象とする破損形態

調査対象とする破損形態は、次の11項目である。

①ポットホール(骨材飛散進行によるもの、燃料油や水に起因するものを区分)、②アスファルト等の路面への付着(帯状、面上の区分)、③骨材飛散、④わだち掘れ、⑤ひびわれ、⑥わだち部のモルタル飛散、⑦フレッティング(摩耗)、⑧はく離、⑨空隙つぶれ、⑩空隙詰まり、⑪ドレーン設置箇所直上

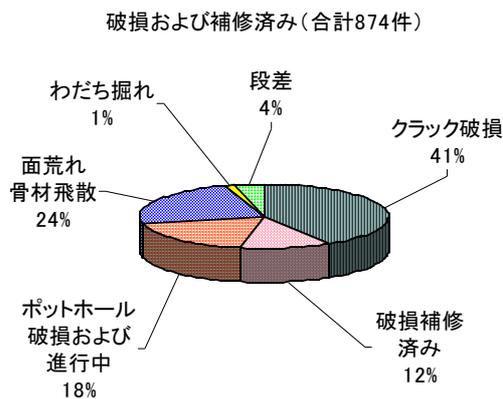


図-1 低騒音舗装の破損実態

のひびわれ。

2) 調査における着目点

調査における着目点は、次の10点である。

- ①局部か全体か、②施工箇所全体にランダムに発生か、③単路部、④交差点流入部の停車箇所、⑤車線(右折レーンなど交通滞留箇所)、⑥交差点部内、⑦大型車の出入り、⑧施工ジョイントの骨材飛散、⑨交通の質と量、⑩燃料油、潤滑油の飛散状況。

(2) 破損実態調査結果

図-1は、破損実態の調査結果である。低騒音舗装特有の破損として骨材飛散、ポットホール等があるが、破損形態のうち、交差点付近で発生する骨材飛散の問題については、これまで破損原因の究明、破損の評価法、さらに対策まで検討し一定の成果をあげてきた³⁾。

平成18年度からは、図-1の破損のうち18%を占めるポットホールの問題を取り上げ、実態把握とともに、原因の究明、対策方法について検討を行っている。破損補修済みには、パッチングや部分補修に該当するもので、この中にはもちろんポットホールやはくり等も含まれると考えられる。

3. ポットホール破損とその対策

図-1に示す破損を分析してみると、ポットホールには、①導水帯部分のクラックが進行したもの(写真-1)、②アスファルト分過多状態から進行したもの(写真-2)、③亀甲状クラックが進行したもの(写真-3)、④面荒れが進行したもの(写真-4)等がある。



写真-1 ポットホール①



写真-2 ポットホール②



写真-3 ポットホール③



写真-4 ポットホール④

このように様々な破損形態から結果的にポットホールに至ることを考えると、低騒音舗装の主な破損形態は、骨材飛散とポットホールが半数以上を占めることになる。

表-1 東京都における常温混合物の分類

種類	バインダ	粒度
常温混合物Ⅰ型	添加剤入りカットバックアスファルト	密粒度
常温混合物Ⅱ型	ゴム入りアスファルト乳剤	密粒度
常温混合物Ⅲ型	改質アスファルト	密粒度・開粒度
常温混合物Ⅳ型	反応性樹脂	密粒度・開粒度

ポットホール対策には、ポットホールを発生させないための抜本的な対策と、発生した場合の臨機に対応する応急対策がある。抜本的な対策については、アスファルトバインダーの改善や施工時に使用される付着防止剤の改善等があるが、既に、都としての対応を行い、効果を上げてきたものと考えている。

応急対策については、一般に常温混合物を使用しているが、ポットホールの発生が夏季の高温時期、多雨時期に多発していることから、これらの悪条件に耐えうるものが要求される。

4. 市販されている常温混合物の実態

東京都では、「道路工事設計基準」¹⁾「土木材料仕様書」³⁾に常温混合物をバインダの種類毎に分類し、適用の目安を決めている。現行の分類は、表-1に示すとおりである。このうち常温混合物Ⅱ型は、いわゆるすりつけ材であり、他の分類の穴埋め用混合物タイプとは異なる。

最近、多くの種類のもものが市場に出回っており、バインダにも様々のものが使われているため、従来の基準のように単純には分類できないようである。とくに、常温混合物Ⅲ型およびⅣ型は、全天候・高耐久を指向したものが種類も多い。そこで、幹線道路では、主に「道路工事設計基準」で定める常温混合物Ⅲ型またはⅣ型が使用される(表-1参照)。その性能のレベルにも大きな差があり、価格差にも反映している。

5. 高性能型常温混合物に要求される性能

前述したように、重交通道路で使用する常温混合物には、高度な性能が求められる。以下に必要な性能を列挙する。

(1) 初期の安定性

常温混合物は主に応急補修に用いられるが、施工にあたっては十分な養生時間がとれず、強度が発現する前に交通開放することが多く、破損は施工初期に生ずることが多い。そのためできるだけ初期の安定性を高めることが必要である。

(2) 供用時の耐久性

重交通道路では、低騒音舗装が広く用いられているが、交通規制の関係から繰り返し修理することは避けたい。したがって修理の頻度はできるだけ少なくすむよう、耐久性に富んだものが必要である。

(3) 降雨時の耐水性

耐水性は、低騒音舗装にとって最も重要な要求性能であると考えられる。低騒音舗装の破損の傾向として、降雨時におけるはくりやポットホールの発生が多く、交通事故を誘発する原因ともなっている。また、破損個所は雨天時でも即刻修理することが求められる。

(4) 施工性

応急修理作業は、通常巡回中に破損個所を発見次第、直営班や単契業者等によって行われる。幹線道路においては、作業時間が短いため出来るだけ作業性が良く、短時間に安定性を発揮する材料が求められる。

6. 室内試験方法の検討

以上の性能を評価するために、表-2のように試験方法を選定し、実道における破損形態を想定して、供試体の作製や試験条件を設定し、試験を行った。各試験の具体的な試験方法は、以下に示すとおりである。

(1) 初期の安定性を評価する試験

初期安定性を評価する項目には、流動抵抗性、安定性、接着性(はがれにくさ)、骨材飛散抵抗性が考えられる。試験は、初期安定性を評価するとの観点から、供試体作製直後に行うことを基本とした。

① 常温ホイールトラッキング試験(流動抵抗性)

作製直後の供試体を、20℃の温度でホイールトラッキング試験を行った。材料によっては初期に大きく変形するものがあるため、評価値は、20mm沈下時の走行回数とした。

② 常温マーシャル安定度試験(安定性)

表-2 要求性能と室内試験

要求性能	室内評価試験	養生温度(℃)	養生時間(日)	試験温度(℃)	数量	評価目的
初期安定性	①常温ホイールトラッキング試験	20	作製直後	20	2	施工直後のわだち掘れ抵抗性
	②常温マーシャル安定度試験	20	作製直後, 1,3,7,14日	20	15	施工直後からの耐久性
	③円筒供試体の引張試験	20	1	20	3	下地舗装との接着性
	④カンタプロ試験	5, 20	1	5, 20	6	骨材飛散抵抗性(低温、常温)
供用時の耐久性	⑤常温ホイールトラッキング試験	60	7	20	2	供用直後のわだち掘れ抵抗性
	⑥常温マーシャル安定度試験	60	7	20	3	供用直後の耐久性
	⑦一軸圧縮試験	60	7	20	3	耐久性の指標
降雨時の耐久性	⑧簡易ポットホール走行試験	20	作製直後	20	2	施工直後の水浸、非水浸での耐久性(動的)
	⑨マーシャル安定度試験(水浸養生)	20℃気中1日→60℃水浸2日		20	3	水の影響を確認(静的)
施工性	⑩作業性試験	5	作製直後	5	2	低温期の施工し易さを評価

供試体作製後直ちに脱型し、20℃で養生して供試体の材令を作製直後、1日後、3日後、7日後と変化させて試験を行った。評価値は、マーシャル安定度(kN)とした。

③ 円筒供試体の引張試験 (接着性)

供試体作製の手順は以下の通りである。

- ・密粒度(13)ポリマー改質アスファルトⅡ型を用いて、高さが6.35cmのマーシャル供試体を作製する。
- ・脱型後、高さが半分になるように切断する。
- ・供試体の切断面側に、常温混合物の高さが3cm程度になるように敷き均す。
- ・常温混合物側のみを10回突き固める。

供試体作製後、型枠に入れたまま20℃で24時間養生する。JEAAT-5に準拠して、引張試験を行う(写真-5)。評価値は、引張強度(MPa)とした。

④ カンタプロ試験 (骨材飛散抵抗性)

供試体作製直後に脱型した供試体を20℃と5℃で1日養生した後、直ちに試験を行った。評価値は、損失率(%)である。

20℃の場合は多くの材料について損失率90%以上となり比較が困難であるため、5℃での試験により評価することとした。

(2) 供用後の耐久性を評価する試験

耐久性を評価する項目には、流動抵抗性、安定性等が考えられる。試験条件は、供用時の耐久性を評価する観点から、養生温度を60℃として夏季高温時を想定し、試験は供試体作製7日後に行うことを基本とした。

⑤ 常温ホイールトラッキング試験(流動抵抗性)

供試体作製後60℃の恒温槽で7日間養生した後、20℃でホイールトラッキング試験を実施する。評



写真-5 円筒供試体の引張試験状況

価値は、20℃における動的安定度(回/mm)とした。

⑥ 常温マーシャル安定度試験 (安定性)

供試体作製後に脱型せずに、60℃で7日間養生する。その後常温に放冷し、質量を測定した後、脱型する。20℃で5時間程度養生した後試験を行う。評価値は、マーシャル安定度(kN)とする。

⑦ 一軸圧縮試験 (安定性)

⑥の条件で作製した供試体を用いて試験を行う。評価値は、残留歪み率とする。

(3) 降雨時の耐久性を評価する試験

⑧ 簡易ポットホール走行試験 (耐水性)

この試験は、降雨時の破損をイメージしたもので、ホイールトラッキング供試体の中央部分に直径10cm、深さ2cmのポットホールを作製した(写真-6)。その際、転圧はタンパを用いて30回行うものとした。試験機にその供試体をセットした後、水浸、非水浸により試験を行うものである。すなわち、“非水浸”は、ポットホールに常温混合物を入れる。“水浸”は、ポットホールを水で満たしてから、常温混合物を入れる。さらに“水浸”では表面に水を散布し、



写真-6 ポットホール作成状況



写真-7 簡易ポットホール走行試験状況



写真-8 作業性試験状況

試験を開始する（写真-6）。

初期の沈下量はその後の耐久性にも関連していることから、評価値は、3mm沈下時の走行回数（回）とした。

⑨ マーシャル安定度試験（降雨時の耐久性）

供試体の作製方法は、②と同様である。脱型せずに20℃で24時間養生し、その後、60℃で48時間水浸養生する。さらに水浸後、20℃に放冷して脱型する。評価値は、マーシャル安定度（kN）とした。

(4) 施工性を評価する試験

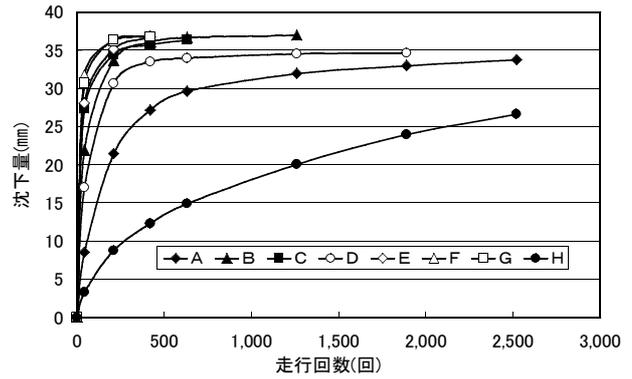


図-2 常温ホイールトラッキング試験 (20℃、直後)

常温混合物の施工性の善し悪しは、実際には、袋からの出し易さ、敷き均し易さ、簡易な転圧による材料の落ち着き易さ等であろうが、ここでは適度な軟らかさで評価することとした。

⑩ 作業性試験（施工性）

5℃で養生しておいた、常温混合物を10cm×10cm×10cmのボックスに入れ、平らに均す。貫入棒を、ボックス壁面の穴に5秒以内で差し込む（写真-8）。

評価値は、歪みゲージの最大値を読みとり、作業性指数とした。

7. 評価試験結果

今回の検討では、現在都内で比較的多く使用されている高性能型常温混合物7種類（A-G：開粒度型）、比較材料として汎用型のカットバックアスファルト常温混合物（H：密粒度型）の計8種類の材料について試験を行った。検討結果を以下に示す。

(1) 常温ホイールトラッキング試験

試験結果を図-2に示す。開粒度常温混合物の中では、材料Aが20mm沈下時の走行回数は最も多かった。但し、密粒度材料Hと比較すると走行回数は1/10程度であった。この試験方法は、開粒度常温混合物の初期安定性の評価に有効であると考えられる。

(2) 常温マーシャル安定度試験

試験結果を図-3に示す。材料Aは、開粒度常温混合物の中でマーシャル安定度が最も高かった。

材令3日までは、密粒度材料Hが最も高い値を示すが、その後、材料A、C、Dが材料Hの値を上回る。こ

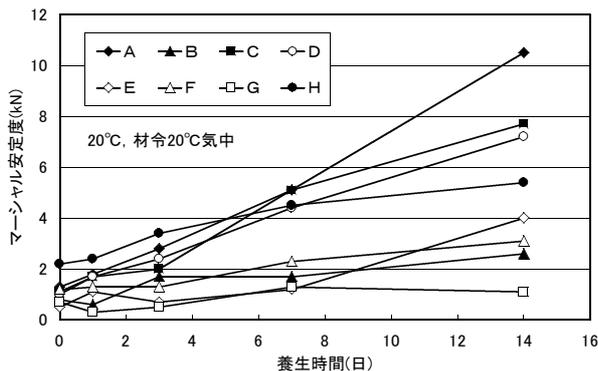


図-3 常温マーシャル安定度試験

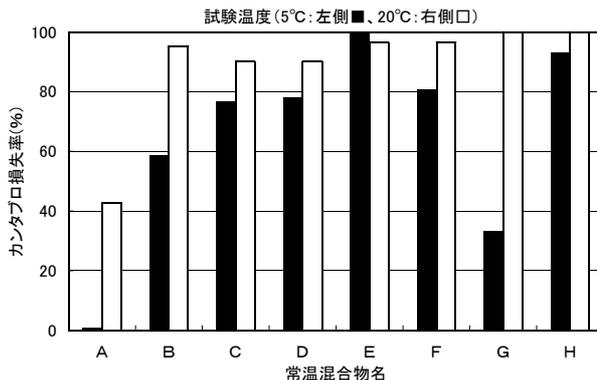


図-5 カンタプロ試験

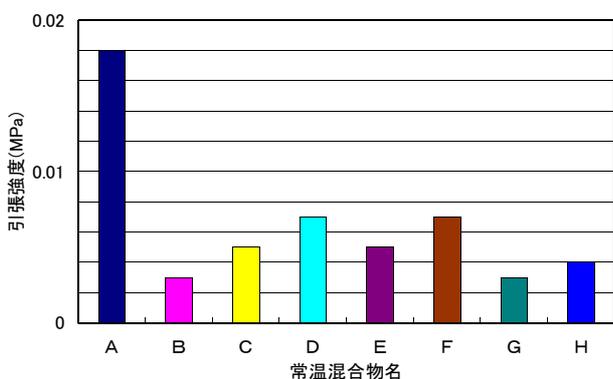


図-4 円筒供試体の引張試験(20°C、材令1日)

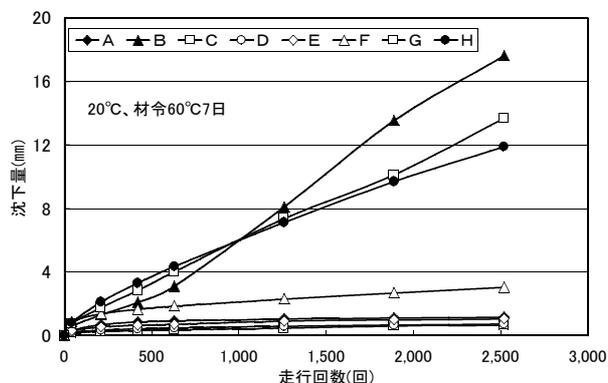


図-6 常温ホイールトラッキング試験

の試験方法は、開粒度常温混合物の初期および供用時の安定性を評価するのに有効であると考えられる。

(3) 円筒供試体の引張試験

試験結果を図-4に示す。材料Aの引張強度が最も高く、その他の材料と比較すると2倍以上の値を示した。破壊形態については、材料Aは下地の供試体と混合物の界面破壊、その他の材料は混合物の凝集破壊であった。

材料Aは、混合物同士の凝集力が強く、下地との接着性も優れていることが判る。

この試験方法は、ほとんどの材料について開粒度常温混合物自体が凝集破壊するため、下地との接着性を評価するのに適当ではないと考えられる。

(4) カンタプロ試験

試験は、20°Cと5°Cの条件で行った。試験結果を図-5に示す。20°Cの場合は多くの材料について損失率90%以上となり比較が困難であった。5°Cでの試験によれば評価が可能である。

5°Cでみた場合、材料Aの損失率が最も小さく、その他の材料と比較しても大きな差があった。密粒度材料Hは、予想以上に損失率が大きい結果となった。

この試験方法は、開粒度常温混合物の低温時の骨材飛散抵抗性を評価するのに有効であると考えられる。

(5) 常温ホイールトラッキング試験

試験結果を図-6に示す。材料A、C、D、Eは、ほぼ同じ値であり、いずれもDSが10,000以上であった。作製直後の常温ホイールトラッキング試験とは、あまり相関がなかった。

この試験方法は、開粒度常温混合物の供用時の耐流動性を評価するのに有効であると考えられる。

(6) 常温マーシャル安定度試験

試験結果を図-7に示す。材料Cの安定度が最も高く、続いて材料A、材料Dの順であった。この60°C気中7日と比較して20°Cで養生すると、材料Aの安定度が最も高くなり、同様の結果にはならなかった。

この試験方法は、開粒度混合物の供用時の耐久性

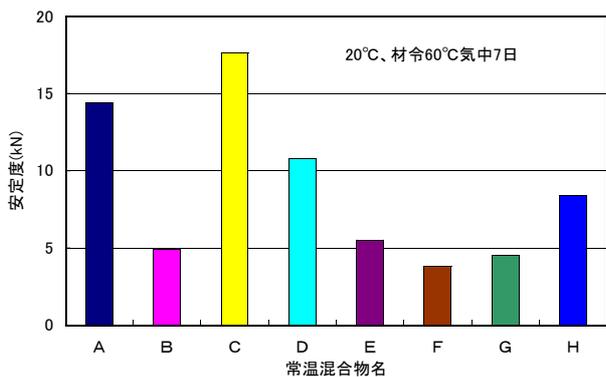


図-7 常温マーシャル安定度試験
(20°C、材令60°C気中7日)

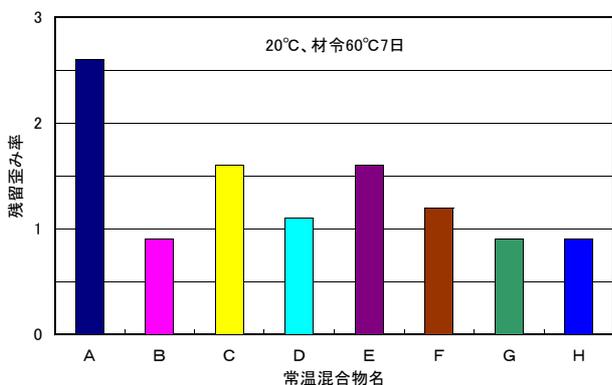


図-8 一軸圧縮試験(20°C、材令60°C7日)

を評価するのに有効であると考えられる。

(7) 一軸圧縮試験

試験結果を図-8に示す。材料Aの残留歪み率が最も高く、密粒度材料Hと比較すると2倍以上の値を示した。材料Eの60°C、7日養生後の安定度は比較的低かったが、残留歪み率は2番目に高い値を示した。

この試験方法は、開粒度混合物の供用時の耐久性を評価するのに有効であると考えられる。

(8) 簡易ポットホール走行試験

試験結果を図-9に示す。非水浸の3mm沈下時の走行回数は、供試体作製直後のホールトラッキング試験結果と同じ傾向であった。各材料の3mm沈下時の走行回数は、非水浸より水浸の方が値は小さかった。水の影響により、耐久性が低下することを示している。非水浸の3mm沈下時の走行回数は、材料Aと密粒度材料Hがほぼ同等で最も高かったが、水浸することで両方とも値が著しく低下した。

この試験方法は、開粒度混合物の降雨時の耐久性を評価するのに有効である。

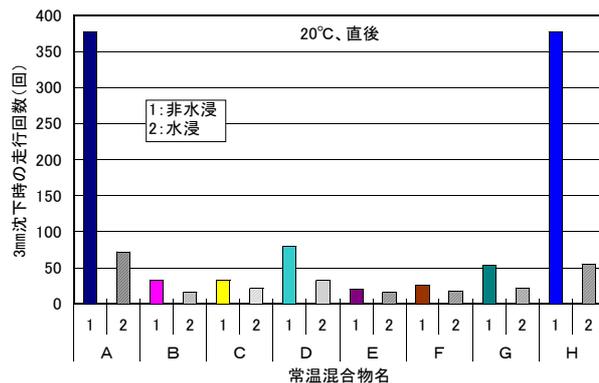


図-9 簡易ポットホール走行試験(20°C、直後)

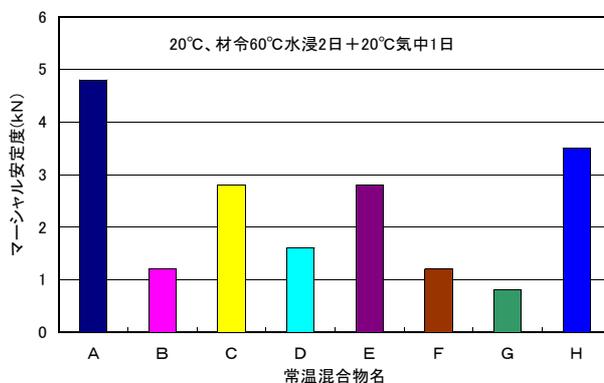


図-10 マーシャル安定度試験

(20°C、材令60°C水浸2日+20°C気中1日)

(9) マーシャル安定度試験(水浸養生)

試験結果を図-10に示す。材料Aの安定度が最も高く、その他の開粒度混合物は、密粒度材料Hより低い値となった。簡易ポットホール走行試験では、材料Aと材料Hの強度が高かったが、本試験でも同様の傾向を示している。

この試験方法は、開粒度混合物の降雨時の耐久性を評価するのに有効であると考えられる。

(10) 作業性試験

試験結果を図-11に示す。材料Eの作業性指数が最も低く、続いて密粒度材料Hの順であった。つまり、この2材料は敷き均し作業が容易に行える。

混合物の強度や耐久性に優れた材料は、作業性指数が高いと予測していたが、必ずしもそうではない。

この試験方法は、開粒度常温混合物の作業性を評価するのに有効である。

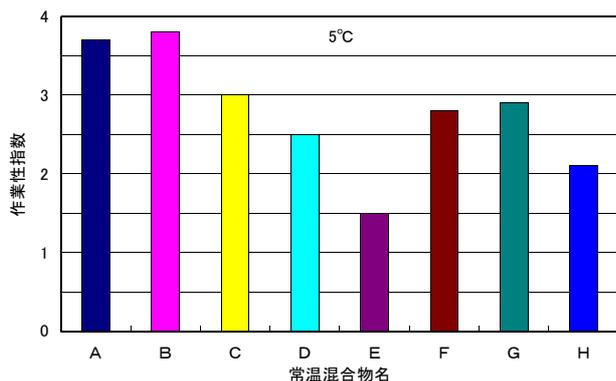


図-11 作業性試験 (5°C)



写真-9 疑似ポットホール：非水浸の状況

表-3 現場技術者の総合評価結果

試験項目	A	B	D	G
①適応交通量の上限	◎	◎	◎	○
②施工～開放までの時間	○	○	△	○
③供用後の耐久性	◎	○	○	○
④使用しての評価	○	○	△	△
総合評価	◎	○	○	○

凡例：◎：非常に良好 ○：良好 △：普通

8. 現場技術者を対象とした実態調査結果

平成18年度に現場工区(全37工区)で使用した常温混合物について現場技術者を対象として使用実態のアンケートを実施した。常温混合物の評価結果の総合評価結果を表-3に示す。平成18年度には、材料C、E、Fの使用実績は無かった。

適応交通量の上限で◎は、L交通まで使用されていることを示す。施工～解放まで時間で○は、約30分程度である。供用後の耐久性で◎は、2～3年程度を示す。耐久性を含めての総合評価では、材料Aが良好な結果であった。

9. 現道における試験施工

室内試験で使用した材料A～Gの7種類の常温混合物を用いて、近々補修工事が予定されている環状8号線で管理事務所の協力を得て、疑似ポットホールを作製し応急修理を行う試験施工を実施した。試験施工の目的は、施工性、初期安定性の確認、交通解放後の確認を行い、室内評価試験との関連を把握して室内評価手法の妥当性を検証することである。

(1) 疑似ポットホールの作製



写真-10 疑似ポットホール：水浸の状況

疑似ポットホールの作製は、交通量の最も多い3車線のうち中央分離帯側の第一車線で行った。車線内両わだち部にポットホール(30cm×30cm×5cm)を5m間隔で作製した。ポットホールの作製は、事前にカッターを入れブレイカー及び電動ピックを使用してはつきり取り、はつきり面が荒れた状態とした。

(2) 常温混合物による修理

常温混合物による修理は、右側わだち部を非水浸(写真-9参照：施工当日が雨天であったため、エアガンで水分を吹き飛ばした状態)、左側わだち部を水浸(写真-10参照：降雨により完全な水たまり状態)で施工した。施工時の気温は、22°Cから23.5°Cであった。

常温混合物の転圧は、プレート使用し、通常メンテ作業で行っている回数で行った。交通開放時石粉等の散布は行わなかった。また、余盛り量は、非水浸で約3割増し、水浸で約4割増しとした。

(3) 調査項目

表-4 試験施工の総合評価結果(凡例：◎：良好 △：耐久性難あり ×：問題有り)

調査項目\常温混合物名		A	B	C	D	E	F	G
10回走行時の沈下量(mm)	水浸	2	2	1	2	2	3	1
	非水浸	6	8	5	5	3	2	3
交通供用前の状況	水浸	良好	供用不可	良好	良好	良好	供用不可	供用不可
	非水浸	良好	供用不可	良好	良好	良好	供用不可	供用不可
交通供用後3週間の状況	水浸	良好	—	翌日破損	良好	良好	—	—
	非水浸	良好	—	翌日破損	良好	良好	—	—
試験施工の総合評価		◎	×	△	◎	◎	×	×

供用不可とは、沈下量は小さいが、わずかな力で混合物が動き（混合物に落ち着きがなく）、交通解放直後に材料がはく脱すると判断した。

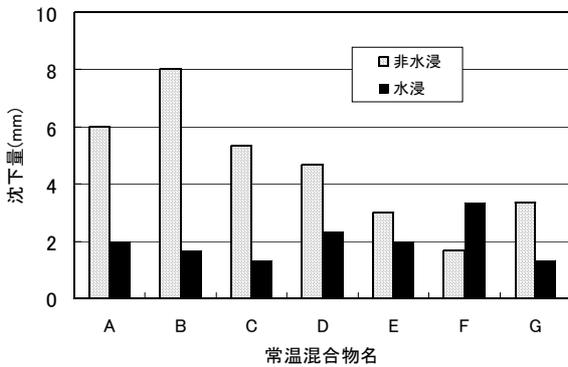


図-12 沈下量測定結果



写真-12 材料C供用後翌日の沈下状況

1) 初期安定性の確認

施工後10分程度経過したのち工事用車両(4トン車)を1~10回往復させ、初期安定性の確認を行った。

調査項目は沈下量(水系法)、飛散・はがれの有無である。交通供用前の段階でわずかな力で混合物が動き混合物に落ち着きがない状態で、交通解放直後に材料がはく脱すると判断した混合物は、供用不可としてその場で撤去して上記総合評価で良好な結果が得られた材料Aで補修することとした。

2) 交通解放後の確認

施工直後から定期的に交通解放後の確認を行うこととした。本報告では、供用後3週間までの結果を報告する。

(4) 調査結果

図-12に初期安定性として4トン車が10回走行時の沈下量を示す。沈下量からみると、時間最大降雨量 7mm 程度の降雨の中での施工であったため水浸、非水浸の差が明確に現れなかった。材料F、Gについては、沈下量は小さいがわずかな力で混合物が

動き落ち着きがなく、交通解放後に材料がはく脱すると判断して、撤去して材料Aで補修した。

また、材料Cは、翌日に写真-12に示すように10~20mm程度の沈下が見られたため撤去し材料Aで補修を行った。

表-4に試験施工の総合調査結果を示す。

交通供用前と供用後7週間での総合評価は、材料A、D、Eが良好な結果であった。

10. 考察

(1) 常温混合物の試験法・評価方法

常温混合物に必要な性能の評価方法についてまとめると以下のとおりである。

① 初期安定性

供試体作製直後の常温ホイールトラッキング試験結果は、施工直後のわだち掘れ抵抗性、常温マーシ

表-5 室内評価試験の総合評価結果(凡例：◎：非常に良好 ○：良好 △：普通)

要求性能	試験項目\常温混合物名	A	B	C	D	E	F	G
初期安定性	①常温ホイールトラッキング試験	◎	○	△	○	△	△	△
	②常温マーシャル安定度試験	◎	△	○	○	△	△	△
	③円筒供試体の引張試験	◎	△	△	△	△	△	△
	④カンタブロ試験	◎	△	△	△	△	△	○
供用時の耐久性	⑤常温ホイールトラッキング試験	◎	△	◎	◎	◎	○	○
	⑥常温マーシャル安定度試験	○	△	◎	○	△	△	△
	⑦一軸圧縮試験	◎	△	○	△	○	△	△
降雨時の耐久性	⑧簡易ポットホール走行試験	◎	△	△	△	△	△	△
	⑨マーシャル安定度試験(水浸養生)	◎	△	○	△	○	△	△
施工性	⑩作業性試験	△	△	△	○	◎	○	○
総合評価		◎	△	○	○	○	△	△

マル安定度試験では耐久性の経時変化が判る。また、5℃のカンタブロ試験では骨材飛散抵抗性が明らかとなるため、これら3つの試験により初期の耐久性を評価できる。

② 供用時の耐久性

常温ホイールトラッキング試験、常温マーシャル安定度試験、および一軸圧縮試験の結果は各材料毎に傾向が一致するため、これら3つの試験方法により供用時の耐久性を評価できる。

③ 降雨時の耐久性

水浸養生後の常温マーシャル安定度試験は、各材料の値に差がでるが、より現場条件に近い簡易ポットホール走行試験のほうが、降雨時の耐久性を評価するのに適切である。

④ 施工性

作業性試験は、材料の敷き均し具合を評価するには適切である。しかし、材料を袋から取り出す時の容易さも考慮する必要があるため、作業性試験のみで施工性を評価することは適切ではない。

(2) 各種常温混合物の評価

室内評価試験の総合評価結果を表-5に示す。

① 常温ホイールトラッキング試験の結果から、開粒度常温混合物を比較すると初期安定性に差が現れたが、いずれの材料も密粒度材料には及ばなかった。しかし、60℃で7日間養生後の動的安定度は、ほとんどの開粒度が密粒度材料を上回った。

② 常温マーシャル安定度試験の結果から、20℃で14日まで養生した場合に安定度が高かった材料は、60℃、7日養生後の安定度も高かった。また、

水浸養生後のマーシャル安定度は、前述の結果と多少の違いはあるものの、ほぼ同じ傾向であった。

③ 円筒供試体の引張試験結果から、材料A以外は、すべて混合物で凝集破壊し、下地との接着強度を測定することができなかった。また、供試体作製直後の常温ホイールトラッキング試験やマーシャル安定度試験で安定度が高かった材料は、引張強度も高かった。

④ カンタブロ試験結果から、5℃の試験では各材料の差を比較することができる。しかし、20℃で試験を行った場合、材料A以外の損失率はすべて90%以上となり、差が明確に現れなかった。

⑤ 一軸圧縮試験の結果から、すべての開粒度混合物の残留歪み率は、密粒度材料の値以上であった。60℃、7日養生後の常温ホイールトラッキング試験や常温マーシャル安定度試験の結果と同じ傾向を示している。

⑥ 簡易ポットホール走行試験の結果から、非水浸状態では材料Aと材料Hの耐久性の高さが顕著に現れた。また、各材料とも水の影響を受けることで耐久性が低下することが判った。

⑦ 作業性試験の結果から、各材料の作業性、つまり敷き均し具合を比較評価することができた。

⑧ 表-5に示す室内評価試験の総合評価と表-3に示す現場技術者の総合評価及び表-4に示す試験施工の結果とは、ほぼ一致し室内評価試験が妥当であると考えられる。

(3) 高性能常温混合物の規格化について

① 高耐久型の定義

初期および供用時の物性が優れている必要があり、常温ホイールトラッキング試験、常温マーシャル安定度試験、カンタブロ試験および一軸圧縮試験により評価することができる。これらの試験結果および試験施工で総合的に優れていた材料A、D、Eが高耐久型常温混合物と考えられる。

② 全天候型の定義

降雨時の耐久性は、ポットホール簡易水浸トラッキング試験で評価することができる。非水浸状態で高耐久である材料は、水浸状態でも比較的耐久性が高い傾向であった。水浸状態での耐久性が、密粒度材料Hより高く試験施工で良好な結果であった材料A

は、全天候型常温混合物であると考えられる。

11. あとがき

本検討では、常温混合物に適する評価法を見いだすことが出来た。各種高性能型常温混合物には、性能毎に特徴があり、試験結果にも幅が生じた。

現道での試験施工の追跡調査を行い、検証を進めるとともに適用基準を定め、現行基準に反映させたい。

本調査を進めるに当たり道路管理部保全課、各建設事務所の補修課並びに工区の方々に多大なご協力を得たことに感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 東京都建設局(2006)：道路工事設計基準
- 2) 竹田敏憲(1986)：応急修理工法に使用する各種常温混合物の材料特性と供用実態について、アスファルト、vol. 28. No. 146、31-38
- 3) 峰岸順一・高橋光彦・阿部忠行(2002)：低騒音舗装の骨材飛散の実態と骨材飛散抵抗評価試験に関する一提案、土木学会舗装工学論文集、第7集、6-1-6-11
- 4) 東京都建設局(2006)：土木材料仕様書