無臭に近い低臭型トップコート工法の性能と臭気測定に関する一検討

鹿島道路　技術研究所 ○正会員　芳賀　潤一，正会員　五傳木　一
鹿島道路　技術研究所　正会員　坂本　康文，正会員　阿部　昌徳
日本ペイント GIC 部　非会員　筒井　宏明

１．はじめに

トップコート工法は，ポーラスアスファルト舗装の普及とともに，重交通路の交差点や施工ジョイント等の骨材飛散対策や耐久性向上を目的に開発・施工され，最近ではバス専用レーンや ETC レーンのカラー化等にも適用されている．しかし，これまで用いられてきた MMA 系樹脂は独特の強い臭気を有するため，都市部や住宅が密集している人口の多い地域等では、施工時に周辺環境への臭気対策が必要となることがある．

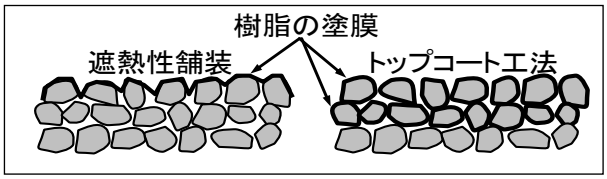
そこで，本報では，施工時の周辺環境や施工従事者へ配慮した無臭に近い低臭型樹脂を用いたトップコート工法を開発したのでその特長や臭気の測定結果等について述べる．

２．樹脂の特長

本検討では，都市部等の人口密集地域等で既に施工実績を有する遮熱性舗装で使用している樹脂の相溶性を高めることにより，トップコート工法へ適用できるように改良したものである（**図－１**参照）．

この樹脂の臭気は，三点比較式臭袋法による臭気測定結果より，臭気指数は 16 で分類分けによると“弱い”に位置し，無臭となるまでの希釈倍率は，従来品の MMA 樹脂の 1/500 と極めて低い値であることが確認できた（**表－１**参照）．

また，本検討に用いたポリウレア樹脂は、第４類第一石油類に該当する MMA 樹脂（指定数量 200ℓ）と比較し，主剤が第４類第三石油類（指定数量 2000ℓ），硬化剤が第４類第四石油類（指定数量 6000ℓ）であるため，3,000ℓ（主剤、硬化剤それぞれ 1,500ℓ）までは仮貯蔵して取り扱うことが可能であり，危険物としての取扱いの面でも優位性を有している（**表－２**参照）．



図－１　樹脂開発のイメージ

表－１　三点比較式臭袋法による臭気測定結果

項　目	臭気指数※				備　考
MMA	43 （約 20,000 倍希釈で無臭）				－
ポリウレア	16 （約 40 倍希釈で無臭）				無臭となるまでの希釈倍率は MMA の 1/500
臭気指数	10～19	20～29	30～39	40～49	50～60
臭気の強さ	弱い	やや弱い	普通	やや強い	強い

※ 臭気指数=10×*log*（無臭となる希釈倍率）

表－２　仮貯蔵数量

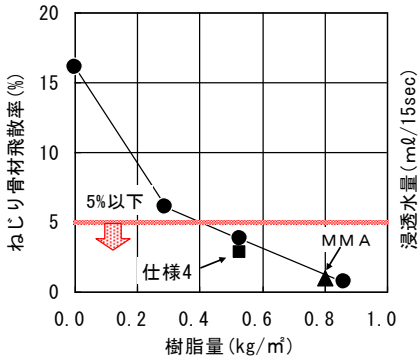
項　目	消防法上の分類	指定数量(ℓ)
MMA	第一石油類	200
ポリウレア	主　剤：第三石油類 硬化剤：第四石油類	3,000
参　考	第三石油類	2,000

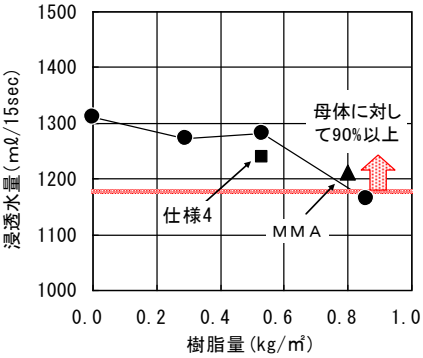
３．仕様の検討

標準仕様は，遮熱性舗装の仕様を参考に，樹脂量を３条件変化させた時の骨材飛散率と浸透水量等を確認し決定した．

ねじり骨材飛散率は，樹脂量が 0.4kg/㎡以上であれば目標値を満足しており，MMA と遜色の無い結果が得られた．

次に浸透水量は，目標とした母体混合物の 90%以上となる浸透水量を樹脂量 0.8kg/㎡以下で満足し，MMA と同等の性能を有していることが確認できた．





図－２ ねじり骨材飛散率[1)]の測定結果　図－３　浸透水量の測定結果

キーワード　トップコート工法，骨材飛散，臭気測定，ポリウレア樹脂，MMA 樹脂
連絡先　〒182-0036　東京都調布市飛田給１-19-1　鹿島道路㈱技術研究所　ＴＥＬ042-483-0541

これらの検討結果より，樹脂量を 0.7kg/㎡と設定し施工時の臭気測定や施工性および耐久性を確認する目的で試験施工を実施した．

4．試験施工

試験施工は，アスファルトプラント敷地内の大型ダンプが旋回する箇所で，**表－３**に示す４工区を設けた．

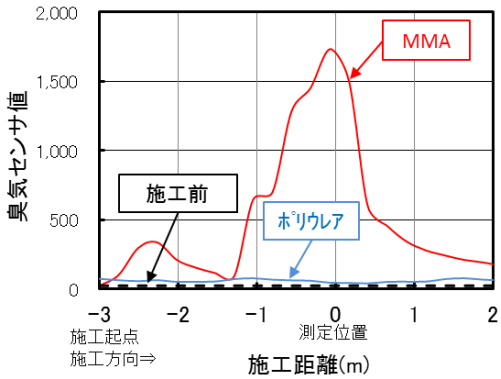
表－３　試験施工の工区分け

樹脂種別	1層目(kg/m²)		2層目(kg/m²)		骨材種別
	樹脂	骨材	樹脂	骨材	
樹脂無し	―	―	―	―	―
MMA	0.50	0.50	0.50	0.20	硬質骨材
ﾎﾟﾘｳﾚｱ A	0.40	0.50	0.30	0.50	硬質骨材
ﾎﾟﾘｳﾚｱ B	0.40	0.40	0.30	0.40	珪砂

4-1. 臭気測定

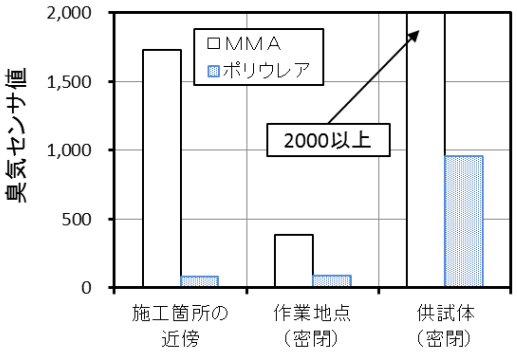
施工時の臭気測定は，ポータブル型ニオイセンサ XP-329III（コスモス電機社製）を使用した．

まず，施工箇所近傍（実工事の規制境界を想定）の風下側で高さ 1.5m の位置で測定した臭気測定結果については，**図－４**に示すように，ポリウレア樹脂の方が従来品の MMA よりも著しく小さく，周辺環境に与える影響が少ないことが確認できた．



図－４　臭気計による臭気測定結果

また，屋外における臭気測定では，今回のように風速が 1.5m/s 程度で風向が一定という条件下では，比較的容易に測定することが可能であるが，風速や風向等の現場条件によっては測定が困難であることが想定される．そこで，本試験施工では，前述した測定以外に樹脂塗布作業地点の臭気を 10ℓ の袋に密閉したものや，30×30cm 供試体（0.09 ㎡）の供試体に樹脂を塗布したものを 10ℓ の袋に密閉した際の臭気もあわせて測定し，臭気センサ値の最大値を比較した結果を**図－５**に示す．



図－５　臭気計による臭気測定結果（最大値）

袋を密閉し臭気を測定する方法では，臭気の強弱を判断することは可能であるが，施工箇所近傍で得られる値を再現しているとは言い難い．臭気を測定する上では，臭気の採取方法やタイミング等を明確に規定することも必要であり，供試体を密閉した空間の臭気測定においては，容積や供試体寸法等も重要なファクターとなってくる．

4-2. 耐久性の確認

耐久性の確認は，**表－４**に示す項目について追跡調査を実施し，評価している．現在までのところ，樹脂の散布を行っていない工区については，一部，施工約１ヶ月後に骨材の飛散が認められている（**写真－１，２**参照）が，それ以外の工区については，供用性に関して特に問題の無いことを確認している．

表－４　耐久性の評価項目

項　目	確認方法
浸透水量	現場透水試験
骨材飛散抵抗性（路面性状）	CTM によるきめ粗さ測定
	目視による調査
すべり抵抗性（安全性）	ﾎﾟｰﾀﾌﾞﾙｽｷｯﾄﾞﾚｼﾞｽﾀﾝｽﾃｽﾀ
	DF ﾃｽﾀ
塑性変形抵抗性	縦横断形状の測定

写真－１　ポリウレアＡ

写真－２　樹脂無し

5．おわりに

今回の検討では，樹脂を無臭に近い低臭気型でかつ，危険物としての取扱いの面でも優位性のあるものに変更することで，施工箇所周辺の環境へ与える影響を軽減することが可能になったものと考える．しかし，施工箇所における臭気の測定方法については，検討の余地がまだまだ残された状態であり，今後も検討を継続する予定である．

参考文献　1）（社）日本道路協会：舗装性能評価法再生便覧別冊，平成 20 年 3 月