

VI-101

溶融式トラフィックペイントを用いた
薄膜区画線の視認性の持続

広島大学

正員 ○今田 寛典

日本国土開発(株)

三宅 善久

1. 背景と目的

溶融式トラフィックペイントには速乾性があり、施工後の交通開放までに要する時間が短い。またガラスビーズを混入できるために夜間の高い視認性が長期間継続するという利点がある。そのため一般道路では主に溶融式トラフィックペイントが用いられている。一方、高速道路では、高速走行時の安定性が考慮され、膜厚の薄い(0.35mm程度)液状トラフィックペイントが用いられている。高速道路でも施工性、視認性の優れている溶融式トラフィックペイントを用いるためには、膜厚の薄膜化が必要である。既往の研究によると1.5~2.0mmの膜厚がおよそ0.5mm程度の薄膜化が可能となった。同時に、膜厚を薄くすることにより節約された材料で区画線表面に凸部を付ければ、夜間雨天時の視認性が大幅に向上することが知られており、施工速度が速く、ランダムに凹凸をつける施工方法も考案された。そこで本研究は溶融式薄膜区画線および凹凸区画線の視認性の継続性(耐久性も含む)とその実用化を検討する。

2. 溶融式薄膜区画線の摩耗試験

溶融式の薄膜区画線と液状の区画線の視感反射率(45度 0度拡散反射率)を比較し、溶融式薄膜区画線の視認性の継続性を検討する。視感反射率は白色度を示す指標で大きければ大きいほど白に近いことを示す。まず、図-1に示す台車に18×18×3cmのアスファルトブロック上に液状および溶融式の区画線を塗布した供試体をセットする。供試体上に研磨紙を取り付けた金属片を載せ、1kgfの垂直荷重をかける。台車を水平往復運動させ、区画線表面を摩耗させる。台車の走行回数が0、2、10、50、100、200・・・(以下100毎)回の時に摩耗した塗料の質量および視感反射率を測定する。

なお、供試体には粒径 0.08~0.8mmのガラスビーズを 40g/mの密度で散布している。液状(加熱式)区画線の膜厚は 0.19mm、0.45mm、0.48mmの3種類、

溶融式区画線のそれは 0.43mm、0.70mm、0.92mmの3種類である。

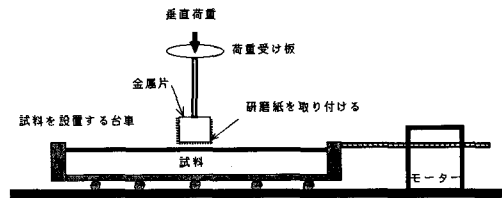


図-1 摩耗試験機

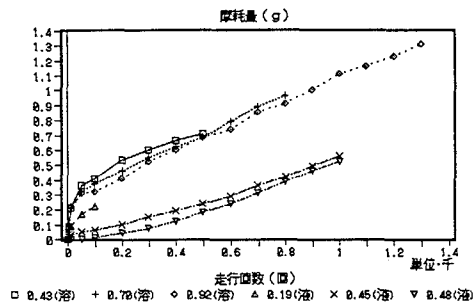


図-2 摩耗量(累積)

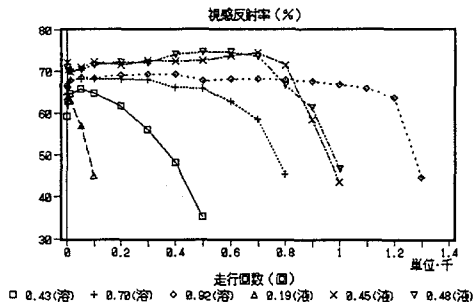


図-3 視感反射率

走行回数と摩耗量の関係を図-2、走行回数と視感反射率との関係を図-3に示す。

走行回数がおおよそ100回未満の範囲では表面に散布したガラスビーズの離脱のため摩耗量が多くなっているが、走行回数が100回を超えた範囲では摩耗量は走行回数にほぼ比例している。ただし、0.19

mm厚の液状区画線は他の液状区画線と異なっている。これは表面に散布したガラスビーズとともに塗料の一部が剥離したため、過度な薄膜化が原因であろう。また、熔融式区画線と液状区画線とではグラフの傾きに違いが見られる。これは材料の比重が異なることが原因であり、比重を考慮した傾きはほぼ等しくなる。

視感反射率はおおよそ70%の値を保っているが、膜厚が薄くなり下地のアスファルトが現れてくるにしたがって低下していく。視感反射率の継続性は膜厚が大きいほど有利である。

視感反射率が40%近くまで低下するのに要する走行回数を寿命回数と呼ぶ。膜厚と寿命回数の関係を直線式にあてはめたものを図-4に示す。

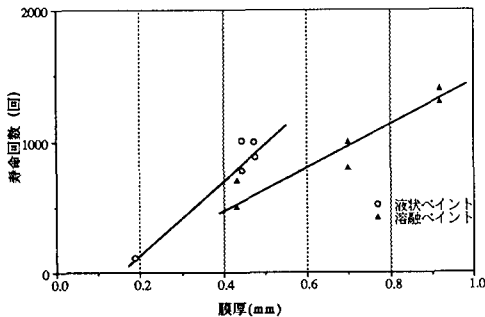


図-4 寿命回数と膜厚

熔融式: $Y = -85.21 + 1514.9X$ ($R^2 = 0.899$)

液状: $Y = -454.13 + 2912.8X$ ($R^2 = 0.945$)

(ただしY:寿命回数(回), X:膜厚(mm))

機械施工による液状区画線の膜厚のキャリブレーション値は通常0.25~0.35mm程度であり、0.45mm、0.48mmの試料は2度塗りを実施したものである。しかし、液状区画線は乾燥時間が長くなるので、膜厚を厚くすることは実用的でない。

一方、機械施工により施工できる熔融式薄膜区画線の最小膜厚は0.5mm程度である。これらを考慮すると、膜厚が0.35mm程度の液状区画線と膜厚が0.5mm程度の熔融式薄膜区画線の寿命回数には大きな差は見られない。両者の視認性の継続性(耐久性)はほぼ等しく、熔融式薄膜区画線の実用性は高い。

3. 凹凸区画線のホイールトラッキング試験

ホイールトラッキング試験機に凹凸区画線の供試

体を設置し、直径404mm、幅10.8mmのチューブタイヤを載せ、輪荷重100kgfをかける。試験機を作動し、区画線上でタイヤを走行させる。

走行回数が0, 2, 10, 50, 100, 500, 1000, 2500, 5000, 7500, 10000回時の再帰反射係数を測定する。

供試体は、通常の熔融式区画線表面に溶融ペイントを噴射させ、ガラスビーズを散布したものである。凸部の面積占有率(区画線の面積の中に凸部が占めている面積の割合)は0%、15%、20%、25%の4種類とした。0%とは凸部の付いていない通常の区画線である。

試験結果を図-5に示す。y軸は再帰反射係数の変化を知るため、試験前の再帰反射係数に対する率で表した。通常の区画線の再帰反射係数の減少率は凹凸区画線よりも高くなっている。これは通常の区画線は表面のガラスビーズの隙間に汚れが付着し、再帰反射量が減るのに対し、凹凸区画線では凸部上の平面部分は汚れるが、凸部と凸部の間の平坦部分と凸部の側面部分に汚れにくい部分があり、その部分からの再帰反射光量が多いためと思われる。

また目視観察では、タイヤ走行中に、小さな凸部(粒状)以外の顕著な離脱は見られず、凸部の耐久性はある程度確保されていることが確認された。逆に、試験中にタイヤの表面が劣化し、その汚れが区画線に付着することが問題点であろう。

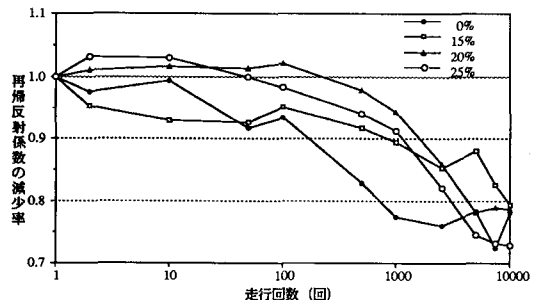


図-5 再帰反射係数の減少率

4. おわりに

試験の結果、熔融式薄膜区画線は実用性が高く、実路面上での試験施工に期待がもてる。しかし、凹凸区画線に関しては凸部によるタイヤの劣化が心配され、設置区間は車両が横切る頻度の少ない外側線などに限定されることが考えられる。