

自動車登録番号標の塗膜品質試験の内容についての報告

財団法人 大阪陸運協会 徳野辰夫*
 財団法人 大阪陸運協会 永谷敏男**
 財団法人 日本塗料検査協会 西支部 森 蘭 正 明

1. はじめに

公道を走る車の自動車登録番号標（以下「ナンバープレート」と称する。）の着用は、法律で義務づけられている（道路運送車両法第十九条¹⁾）。その他にも、寸法、下地及び文字の色等も車の使用目的によって細かく決められており、使用されている色である白、緑、黄及び黒の4色については、主に塗料が使われている。現在、使用されている塗料は、熱硬化性アクリル樹脂系及びアミノアルキド樹脂系が中心であるが、有害性の少ない鉛レス及びクロムレス塗料に替わりつつある状況である。

本報告は、平成18年、19年に近畿自動車標板協議会（事務局：財大阪陸運協会）が窓口となって財日本塗料検査協会西支部に試験依頼したナンバープレートの塗膜品質試験の内容に関するものである。

2. 試験の目的

現在、ナンバープレートの塗膜品質試験は、それぞれのメーカーが単独で行っている。実用上、特に大きな問題は発生していないが、品質の維持向上と品質レベルの統一化を図るため、全国に先駆けて、近畿地区の交付代行者とナンバープレートメーカー4社の共同で、鉛レス塗料及びクロムレス塗料を含め一括して財日本塗料検査協会西支部で塗膜品質試験を行った。

その趣旨は、次の4点である。

- 1) 4社の製品を同時に第三者試験機関において、同一条件下で試験することにより、現在使用されている塗料の性能を、メーカー単独で試験を行った場合よりも、より相対的に確認できる。
 - 2) 塗料の性能が相対的に確認できることにより、試験方法及び基準値を見直す必要が生じた際、適切な処置をすることが可能である。
 - 3) 4社の製品について、品質の特徴が把握でき、品質レベルの統一に向けての情報が得られる。
 - 4) 定期的な試験を行うことにより、ナンバープレートに塗装された塗膜の品質の安定性を把握できる。
- なお、交付代行者とは、法律（運輸省令第六十九条）

に定められた自動車登録番号標交付代行者を言う。

3. ナンバープレートの材質と塗膜の品質基準

ナンバープレートの材質及び使用されている塗膜の品質基準は、道路運送車両法施行規則²⁾ 第十一条 3 に規定されている。

「第十一条 3 自動車登録番号標は、次の各号に適合するものでなければならない。

- 一 金属製のもの又は金属及び透明材料を用いたものであること。
- 二 使用に十分耐える厚さ及び硬度を有するものであること。
- 三 腐しよく、さび又はき裂の生ずるおそれの少ないものであること。
- 四 塗装の色が変わり又はあせるおそれの少ないものであること。
- 五 塗膜のはげ落ち又はき裂の生じるおそれの少ないものであること。」

具体的な試験項目と主な内容は、下記の通りである。（詳細は、近畿自動車標板協議会発行 自動車登録関係通達・抜粋（交付代行事業関係）³⁾ P 17～P 21 参照）

- (1) 材質：アルミニウム板及び鉄鋼板（塩化ビニールを含む）
- (2) 外観：表-2の外観の項目と同じ。
- (3) 工作：基準に適合していること。
- (4) 塗色： 表-1 塗色の品質基準

色	表示記号 (HV/C)	許容範囲
白	N9.0	△ V= ± 0.5
赤	7.5R 3.5/14.0	△ H= ± 1.5 △ V= ± 0.5 △ C= ± 1.0
緑	10.0GY 2.5/4.0	△ H= ± 2.5 △ V= ± 0.5 △ C= ± 1.0
黒	N1.0	△ V= ± 0.5
参考黄	2.5Y 8.0/13.5	△ H= ± 1.5 △ V= ± 0.5 △ C= ± 1.0

* 財団法人 大阪陸運協会 専務理事 ** 財団法人 大阪陸運協会 理事・事業部長

- (5) 視認性：照度 200ルクス及び10ルクス
高さ1m、距離20m、左右15度及び
30度の角度で識別可能。
- (6) 汚染性：当該部分にしみ等の汚れを生じないこと。
- (7) 耐衝撃性：(デュボン式) おもりの質量 300g
高さ 50cm
- (8) 耐塩水性：3%食塩水 96時間浸漬
- (9) 耐揮発油性：自動車用2号ガソリン 30分浸漬

を合わせて仮の基準値(目標値)を決めたため、ハイレベルな設定となっている。

表-2に試験項目、品質基準及び試験方法を示す。

4. 試験の内容及び試験結果

4.1 試験の内容

試験は、全国各地で実施されている試験内容を参考にしながら、近畿自動車標板協議会において、自主的に実施されている方法をベースにし、協議の上ハイレベルな内容になるように決めた。品質基準も、自主的に実施されている方法での基準値と(財)日本塗料検査協会の経験と

4.2 塗色の試験方法

限度見本である標準限界色標のそれぞれの測定項目の測定値と、ナンバープレートの塗膜のそれぞれの測定項目の測定値とを比べ、ナンバープレートの塗膜の測定値が、標準限界色標のそれぞれの基準値の範囲に入っているかどうかを調べる。

4.3 試験結果

表-3に平成19年度依頼のナンバープレートの塗膜品質試験結果一覧表及び塗色の測定結果の一例として、表-4に下地(白)部分の測定値、表-5に文字(緑)部分の測定値を示す。

表-2 試験項目、品質基準及び試験方法一覧表

試験項目		品質基準		試験方法
外観	塗膜	ひび割れ、ふくれ等のないこと		JIS K 5600-4-3:1999
	塗装	むら、とび、流れがないこと		
	塗装面	平滑でごみ等の混入がないこと		
塗色	検認	標準限界色標との直接比較*		JIS Z 8729:2004
塗膜の膜厚	下地	カラーアルミ	18 μ m以上	JIS K 5600-1-7:1999
		アルミ板	15 μ m以上	
	文字	自家用	15 μ m以上	
		事業用	25 μ m以上	
耐衝撃性	デュボン式 500g \times 50cm		JIS K 5600-5-3:1999	
耐屈曲性	タイプ1の試験機 ϕ 4mm \times 180°		JIS K 5600-5-1:1999	
硬度	鉛筆引っかき値 H以上		JIS K 5600-5-4:1999	
初期密着性	碁盤目テープ法 1mm目 100/100		JIS K 5600-5-6:1999	
耐沸騰水性30分後の密着性	碁盤目テープ法 1mm目 100/100		引用文献「JIS K 5400:1990 8.20」 JIS K 5600-5-6:1999	
汚染性	マジック(赤又は黒) 24時間後ラッカーシンナー拭き		引用文献「JIS K 5400:1990 8.10」	
耐溶剤性	ラッカーシンナー擦き 30回		JIS K 5600-5-11:1999	
	2号ガソリン擦き 30回			
耐塩水性	3%食塩水 浸漬 96時間		JIS K 5600-6-1:1999	
耐酸性	5%硫酸 浸漬 12時間		JIS K 5600-6-1:1999	
耐アルカリ性	5%苛性ソーダ リングテスト 12時間		JIS K 5600-6-1:1999	
耐候性500時間後の外観	サンシャインカーボンアーク灯式		引用文献「JIS K 5400:1990 9.8.1」	
耐候性500時間後の白亜化度	白亜化度 4点以上 (引用文献「JIS K 5400 9.6」で評価した場合) (実際は、JIS K 5600-8-6で評価する。)		JIS K 5600-8-6:1999	

※ 標準限界色標(自動車番号標品質試験用)(平成17年10月版): 社団法人 全国自動車標板協議会
財団法人 日本色彩研究所

表-3 平成19年度依頼のナンバープレートの塗膜品質試験結果一覧表

試験項目	測定箇所		A社		B社		C社		D社		
	下地	文字	下地	文字	下地	文字	下地	文字	下地	文字	
外観	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	
塗色	全色	全色	測定値参照	測定値参照	測定値参照	測定値参照	測定値参照	測定値参照	測定値参照	測定値参照	
塗膜の膜厚	①	白	緑	○	○	○	○	○	○	○(鉛レス)	
	②	黄	黒	○	○	○	○	○	○(鉛レス)	○	
	③	緑	白	○	○	○	○	○(鉛レス)	○	○	
	④	黒	黄	○	○	○	○	○	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)
耐衝撃性 (500g, 50cm)	①	白	緑	○	○	○	○	○	○	○(鉛レス)	
	②	黄	黒	○	○	○	○	○	○(鉛レス)	○	
	③	緑	白	○	※	○	○	○(鉛レス)	※	○	
	④	黒	黄	○	○	○	○	○	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)
耐屈曲性 (直径4mm)	①	白	緑	○	※	○	○	○	○	○(鉛レス)	
	②	黄	黒	○	※	○	○	○	○(鉛レス)	○	
	③	緑	白	○	※	○	○	○(鉛レス)	※	○	
	④	黒	黄	○	※	○	○	○	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)
硬 度 (鉛筆硬度:H)	①	白	緑	※	○	※	※	※	※	※(鉛レス)	
	②	黄	黒	○	※	※	※	※	※(鉛レス)	※	
	③	緑	白	○	○	※	○	※(鉛レス)	○	※	
	④	黒	黄	※	○	※	○	※	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)
初期密着性 (1mm, 100個)	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	
耐沸騰水性 30分後の密着性	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	
汚染性 (赤マジック)	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	
耐溶剤性 (ラッカー シンナー)	①	白	緑	○	○	○	○	○	○	○(鉛レス)	
	②	黄	黒	※	○	○	○	○(鉛レス)	○	○	
	③	緑	白	※	○	○	○	※(鉛レス)	○	○	
	④	黒	黄	○	○	○	○	※	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)
耐溶剤性 (2号ガソリン)	①	白	緑	※	○	※	※	※	※	※(鉛レス)	
	②	黄	黒	※	○	※	※	※	※(鉛レス)	※	
	③	緑	白	○	○	※	※	※(鉛レス)	○	※	
	④	黒	黄	※	○	※	※	※	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)
耐塩水性 96時間 (3W/V% NaCl)	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	
耐塩酸性 12時間 (5W/V% H ₂ SO ₄)	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	
耐アルカリ性 24時間 (5W/V% NaOH)	①	白	緑	○	※	○	○	○	○	○(鉛レス)	
	②	黄	黒	※	○	※	○	○	○	※	
	③	緑	白	※	※	○	○	○	○	○	
	④	黒	黄	○	※	○	○	○	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)
耐候性 500時間後の 外観	①	白	緑	○	※	○	○	○	○	○(鉛レス)	
	②	黄	黒	※	※	※	○	※	○	※	
	③	緑	白	※	※	※	○	※	○	○	
	④	黒	黄	※	※	※	○	※	○	○	
	⑤	黄(鉛レス)	黒(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)	※(鉛レス)	○(鉛レス)
	⑥	黒(鉛レス)	黄(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)	※(鉛レス)
耐候性 500時間後の 白亜化度	全色	全色	○	○	○	○	○	○	○	○	

評価 ○：品質基準（仮の目標値）達成 ※：品質基準（仮の目標値）には及ばない

塗色の測定結果の例

ナンバープレートの塗膜：下地（白） / 文字（緑）

表-4 下地（白）部分の測定値

		L *	a *	b *
標準限界色標 白	青味限界	90.32	-1.42	0.56
	緑味限界	90.00	-2.81	2.66
	黄味限界	90.36	0.13	5.46
	赤味限界	89.70	1.52	1.33
	範囲	89.70~90.36	-2.81~1.52	0.56~5.46
下地（白）測定値		※(87.07)	○(-1.10)	○(1.71)

マンセル値		明度		
標準限界色標 白		下地（白）測定値	標準限界色標 白	
高明度限界	N-9.4	N-8.6	高明度限界	9.4
標準色	N-8.6		標準色	8.6
低明度限界	-		低明度限界	-
○(8.6)				

表-5 文字（緑）部分の測定値

		L *	a *	b *
標準限界色標 緑	高彩度限界	6.38	-17.80	12.73
	青味限界	26.34	-14.85	7.90
	低彩度限界	26.19	-10.13	7.31
	黄味限界	26.34	-12.87	11.50
	範囲	26.19~26.38	-17.80~-10.13	7.31~12.73
文字（緑）測定値		※(27.86)	○(-15.94)	○(8.45)

マンセル値		明度		
標準限界色標 緑		文字（緑）測定値	標準限界色標 緑	
高明度限界	0.9G 3.0/3.8	2.5G 2.7/3.8	高明度限界	3.0
標準色	1.0G 2.6/3.7		標準色	2.6
低明度限界	1.1G 2.1/3.6		低明度限界	2.1
○(2.7)				

評価 ○：品質基準（仮の目標値）達成 ※：品質基準（仮の目標値）には及ばない

5. まとめ

4社の製品の品質には各々特徴があることが明確になった。

以下に、試験結果のまとめを示す。

- (1) 全てのナンバープレートの塗膜において品質基準（仮の目標値）を達成した試験は、16の試験項目中、外観、塗膜の膜厚、初期密着性、耐沸騰水30分後の密着性、汚染性、耐塩水性、耐酸性、耐候性500時間後の白亜化度の8項目であった。
- (2) 品質基準（仮の目標値）には及ばない試験項目とその内容
 - ・塗色：限度見本の測定値の範囲外
 - ・耐衝撃性：割れ
 - ・耐屈曲性：割れ
 - ・硬度（鉛筆硬度 H）：すり傷

・耐溶剤性

- ①ラッカーシンナー拭き 30回：光沢の減少
- ②2号ガソリン拭き 30回：光沢の減少

・耐アルカリ性：変色及び光沢の減少

・耐候性500時間後の外観：変色及び光沢の減少
以上の8項目であった。

下地に対する塗膜の密着性等は問題無いが、塗膜の機械的性質においては柔軟性がやや不足しているのではないかと考えられる。しかし、今回の試験で設定した基準はハイレベルであるため、実用上は問題ないと考えてもよい。

塗色の測定では、限度見本としての標準限界色標の測定値内に入らない色が認められた。

これは、標準限界色標の材質（ナンバープレートの下地の材質は金属であるが、標準限界色標の材質は紙であ

る。)と作成方法等の見直し、あるいは、公道を走っている車のナンバープレートを見る限り、気になるほどの色の違いは、認められないので基準値の範囲を広げる等のことを行えば問題はないと考えられる。

6. 今後の課題

近畿自動車標板協議会が(財)日本塗料検査協会西支部に試験依頼した、ナンバープレートに塗装された塗膜の品質試験の結果より、今後の課題として以下の4点を検討事項として取り上げた。

- (1) 長期耐久性の試験は、耐候性 500 時間であり、その評価は、塗膜の外観と白亜化の測定だけである。
塗膜の変化の程度を把握するためにも、耐候性後の色差及び耐候性前後の光沢を測定する必要があると考えられる。

- (2) ナンバープレートは、車にビスで取り付けられている。ビスで締め付けることにより、ナンバープレートとビスの防錆処理された部分がはがれて、その個所から錆が生じる恐れがある。そのためにビスは、錆に強い材質にするか、又は防錆の対策を施すことを検討する。
- (3) ナンバープレートに現在使用中及びこれから使用される鉛レス塗料及びクロムレス塗料の品質水準を標準化する。
- (4) 市場でのナンバープレートの塗膜品質に対する評価も参考にしながら、本当の目標とする試験方法と品質基準への改正とその改正された品質基準を4社の製品が全て満足するように(財)日本塗料検査協会と近畿自動車標板協議会の協同作業で進めて行きたい。

参考文献

- 1) 道路運送車法（昭和二十六年六月一日法律第百八十五号）
（最終改正：平成二〇年四月三〇日法律第二一号）
- 2) 道路運送車法施行法（昭和二十六年八月十六日運輸省令第七十四号）
（最終改正：平成一九年一二月二八日国土交通省令第九五号）
- 3) 「自動車登録関係通達抜粋（交付代行事業関係）」（平成17年11月版）近畿自動車標板協議会発行

