

第4章 反射式ナンバープレートの視認性・判読性及び耐久性・耐候性試験の実施

本章では、反射式ナンバープレートの視認性・判読性及び耐久性・耐候性試験の実施に向けた試験方法の検討内容を整理するとともに、試験に供する反射式ナンバープレートの試作工程、試験実施結果について整理した。

4-1 試験実施方法の検討

(1) 試験実施目的及び試験実施方法・実施項目の基本的な考え方

1) 試験実施目的

再帰反射性能を持ついわゆる反射式ナンバープレートは、従来のペイント式ナンバープレートと比較して、夕暮れ時や夜間における番号標の判読性・視認性の向上や、追突事故防止等、その採用効果に対する期待が存在する。

一方、屋外の様々な環境下で使用されるナンバープレートに反射材を用いるには、耐候性や耐溶剤性、耐汚染性など各種品質基準を満たす反射材を用いる必要があり、現状の品質基準との整合状況を十分把握する必要がある。

したがって、旧運輸省から出された品質基準に関する通達である「自動車登録番号標等の品質基準（昭和38年10月3日）自管第76号依命通達」や、現行のペイント式ナンバープレートの品質に関する業界基準を基に（社）全国自動車標板協議会において検討した「平成12年反射式ナンバープレート品質基準案」、並びに「ISO規格」を参考に各種品質基準と反射式ナンバープレートとの整合状況の確認を行うこととする。

2) 試験実施方法・実施項目の基本的な考え方

品質試験を行う際の試験項目・評価項目は、以下の各基準に定められている項目との整合状況を確認する。

- 国内においてこれまでに策定・検討されてきた基準：
 - ① 「自動車登録番号標等の品質基準（昭和38年10月3日）自管第76号依命通達」
→ 国の通達（ペイント式ナンバープレートの品質基準）。
 - ② 「平成6年自動車登録番号標等品質基準」
→ ①の基準を見直すとともに項目を追加。現在の業界標準（ペイント式ナンバープレートの品質基準）。
 - ③ 「平成12年反射式ナンバープレート品質基準案」
→ ②を基に反射材特有の基準（反射係数等）を追加。反射式ナンバープレートの品質基準案。
- 国際基準：「ISO規格（ISO7591）」
※ISO規格については、国内の基準と比較してISO規格の方が厳しい又はISO規格にのみ規定されている項目との整合確認を行う。

基本的には「平成 12 年反射式ナンバープレート品質基準案」及び「ISO 規格」の試験項目に沿って試験を行うことで、従来のペイント式ナンバープレートと同レベルの品質基準及び国際規格にて規定されている基準との整合状況が確認可能である。

なお、本来は全試験項目について試験を実施することが望ましいが、試験実施期間や試料の準備等の都合を考慮し、従来の調査の中で既に品質基準との整合が確認されている項目は省略することとした。

上記の基本的な考え方の下、①平成 12 年に（社）全国自動車標板協議会にて実施した試験結果、②本調査委員会における議論結果、③現行の反射材技術を整理した上で、実施する試験項目・評価項目を抽出・整理することとした。

① 平成 12 年の調査結果を踏まえた要試験項目

平成 12 年に（社）全国自動車標板協議会が反射式ナンバープレートの品質基準案を検討する際に実施した試験の中で、品質基準案を満たした項目は、今回の品質試験項目から除外することとした。なお、品質基準案を満たさないサンプルが存在した項目は、以下の通り。

【平成 12 年調査の中で品質基準案を満たさないサンプルが存在した項目】

- 耐衝撃性
- 耐揮発油性（第 2 号ガソリン）
- 耐屈曲性
- 耐酸性
- 硬度（鉛筆引っかき傷）
- 耐アルカリ性
- 耐汚染性（マーキングペン）
- 外観・亀裂
- 耐溶剤性

※なお、耐衝撃性、耐屈曲性、硬度、耐揮発油性、耐酸性の 5 項目については、追加試験において、改善がみられている。

上記各項目、特に追加試験においても改善がみられなかった耐汚染性、耐溶剤性、耐アルカリ性、外観・亀裂の 4 項目（下線項目）については、現状において再度品質基準案との整合状況を確認する必要があると考えられる。

② 調査委員会における委員からの指摘

調査委員会の中で各委員より指摘のあった内容は、以下の通り。

【調査委員会の中で寄せられた試験項目に関する主な指摘事項】

- 番号灯点灯時と同等の条件下で判読性・視認性を確認する必要がある。
- 後続のドライバー以外に歩行者や自転車利用者等の周囲の方からの判読性・視認性を確認する必要がある。
- 中央に設置されているナンバープレートの反射材が光り過ぎることで、自動車の横幅がないように見える危険性がないか確認する必要がある。
- 夜間の再帰性反射時の色相について、品質基準は満たされるのか。
- 反射式ナンバープレートの品質は、現行のペイント式ナンバープレートと同等の品質が求められる。
- 硬度、耐汚染性、耐溶剤性の各品質基準については、反射式ナンバープレートについても試験を行い、品質確認を行う必要がある。
- 環境適応可能性を考慮する必要がある。

上記より、番号灯点灯条件下や歩行者視点での判読性・視認性の確認や、硬度、耐汚染性、耐溶剤性の品質試験について試験の実施が必要と考えられる。

③ 現行の反射材技術

現行の反射材技術について、第3章に示した反射材メーカーへのヒアリング調査結果、及びその後実施した標板メーカーや反射材メーカーとの打合せ等を踏まえ、以下に整理する。

- 硬度、耐汚染性、耐溶剤性、耐揮発油性については、現行のペイント式ナンバープレートの品質基準に対し、整合が図れない懸念がある。ただし、表面にクリアコーティングを行うことで整合を図ることが可能と考えられる。
- 表面にクリアコーティングを行った場合、硬度、耐溶剤性等が強化される一方、耐衝撃性及び耐屈曲性への影響が懸念される。
- 素材のリサイクル等、環境適応状況を考慮した場合、反射材の素材には非塩化ビニル系の素材を用いるべき。なお、塩化ビニル系素材を用いた反射材と非塩化ビニル系素材を用いた反射材とで、物理的な特性に大きな差はない。

上記より、反射式ナンバープレートの品質試験の実施にあたっては、クリアコーティングの有無別の試験実施、及びクリアコーティングを行った際の耐衝撃性、耐屈曲性の試験実施が必要と考えられる。また、反射材の素材には、非塩化ビニル系の素材を用いて試験

することが必要と考えられる。

3) 試験実施方針のまとめ

これまでの検討結果を踏まえ、試験実施方針をまとめると以下のとおりである。

- 試験項目は、過年度調査の中で品質基準との整合が図れないサンプルが存在した項目、調査委員会の中で委員の皆様よりご指摘頂いた項目、さらに「ISO 規格」にて規定されている項目を基本とする。具体的には以下の 13 項目とする。

表 4-1 試験実施項目

項目		試験実施理由	試験対象素材		
			ペイント	クリアなし	クリアあり
品質	外観	H12 試験にて品質基準案を満たさず	—	○	○
	色表示	委員からのご指摘	—	○	—
耐久性	耐衝撃性	ISO 基準の方が厳格 クリアコーティングの影響の確認	—	●	●
	耐屈曲性	クリアコーティングの影響の確認	—	—	○
	硬度	委員からのご指摘	—	○	○
	耐汚染性	H12 試験にて品質基準案を満たさず 委員からのご指摘	—	○	○
	耐溶剤性	H12 試験にて品質基準案を満たさず 委員からのご指摘	—	○	○
	耐アルカリ性	H12 試験にて品質基準案を満たさず	—	○	○
	促進耐候性	反射材の耐久性分析として必須	—	○	○
	色表示・ 再帰反射係数	反射材の耐久性分析として必須	—	○	—
	耐温度性	ISO 規格にて規定	—	●	—
	耐水性	ISO 規格にて規定	—	●	—
視認性	判読性・視認性	委員からのご指摘	○	○	○

※○：平成 12 年に（社）全国自動車標板協議会が検討した試験方法・評価基準案にて実施。

●：ISO 規格にて規定されている試験方法・評価基準にて実施。

※品質確認（外観及び色表示）、判読性・視認性の試験については、自家用及び事業用の両方の標板を対象に試験を実施。他の項目は、自家用の標板のみ対象に試験を実施。

- 品質試験の実施方法及び品質基準については、現行のペイント式ナンバープレートの品質基準を基に（社）全国自動車標板協議会にて検討した「平成 12 年反射式ナンバ

ナンバープレート品質基準案」及び「ISO規格」に基づき実施する。

- 本調査では、自家用と事業用の反射シートの物性は同等と考えられるため、品質及び耐久性に関する項目は自家用の標板のみを対象に試験する。視認性・判読性は自家用及び事業用の標板を対象に試験を実施する。
- 品質試験の実施にあたっては、反射材を使用したナンバープレートの試作を通じて、製作工程上の課題等についても確認する。
- 判読性・視認性試験については、規定照度試験、前照灯照射試験を実施する。また、両試験に付随して先行車両及び停止車両の幻惑確認試験も実施する。なお、規定照度試験は、照度2パターン・視認角度2パターンの計4パターンの試験を実施する。前照灯照射試験は、運転者視点での試験を実施する。
- 判読性・視認性試験の試料の種類は、促進耐候性試験前については、ペイント式、反射式・クリアコーティングあり、反射式・クリアコーティングなしの3種類、促進耐候性試験後については、反射式・クリアコーティングあり、反射式・クリアコーティングなしの2種類、の計5種類を実施する。

(2) 試料製作方針の整理

以下に、試験に使用する試料の製作方針の整理結果を示す。

- 登録自動車と軽自動車の自家用と事業用の4種類の中型標板を使用。
 - A 登録自動車 自家用 白地に緑文字
 - B 軽自動車 自家用 黄地に黒文字
 - C 登録自動車 事業用 緑地に白文字
 - D 軽自動車 事業用 黒地に黄文字
- 標板の種類としては、以下の3種類を準備。
 - ① 現行のペイント式ナンバープレート
 - ② 反射式ナンバープレート（クリアコーティングなし）
 - ③ 反射式ナンバープレート（クリアコーティングあり）
- 反射材の素材は、非塩化ビニル製とする。
- 各標板メーカーは、各反射材メーカーから反射材、塗料、クリアコーティング材等の提供を受けて試料を製作する。
- 試料の製作方法は以下を想定。
 - ① 反射材は、試作品の地色のものを使用し、これをアルミ板に貼る。
 - ② エンボス加工し、文字部にペイント印刷する。
 - ③（クリアコーティングありの場合）表面にクリアコーティングを行う。※製作時の温度設定、塗料及びクリアコート塗装方法等については、反射材メーカーが指定した方法に基づき実施。
- 試作品の文字部については、以下のとおりとする。

【運輸支局等表示文字】

試作品の製作に協力頂く標板メーカーにて作成している運輸支局名のうち、比較的難しい文字列（エンボス加工が難しい文字列）を中心に選定。

具体的には、宮城、多摩、室蘭、広島の4つとする。

【分類番号及び記号】

分類番号は、登録自動車・軽自動車いずれについても“599”とする。

記号は、登録自動車・自家用は“あ”、登録自動車・事業用は“さ”、軽自動車・自家用は“れ”、軽自動車・事業用は“あ”とする。

【一連指定番号】

鋭角が多くなる“4”を入れた一連番号とする。

- ナンバープレートのビード部（周辺の凸部）は、金型の製作が難しいため、今回の試験の評価から除外することとする。
- 試料製作時の品質のばらつきや実験時のばらつきを考慮し、全ての試料のパターンにおいて、2つつサンプルを用意することとする。

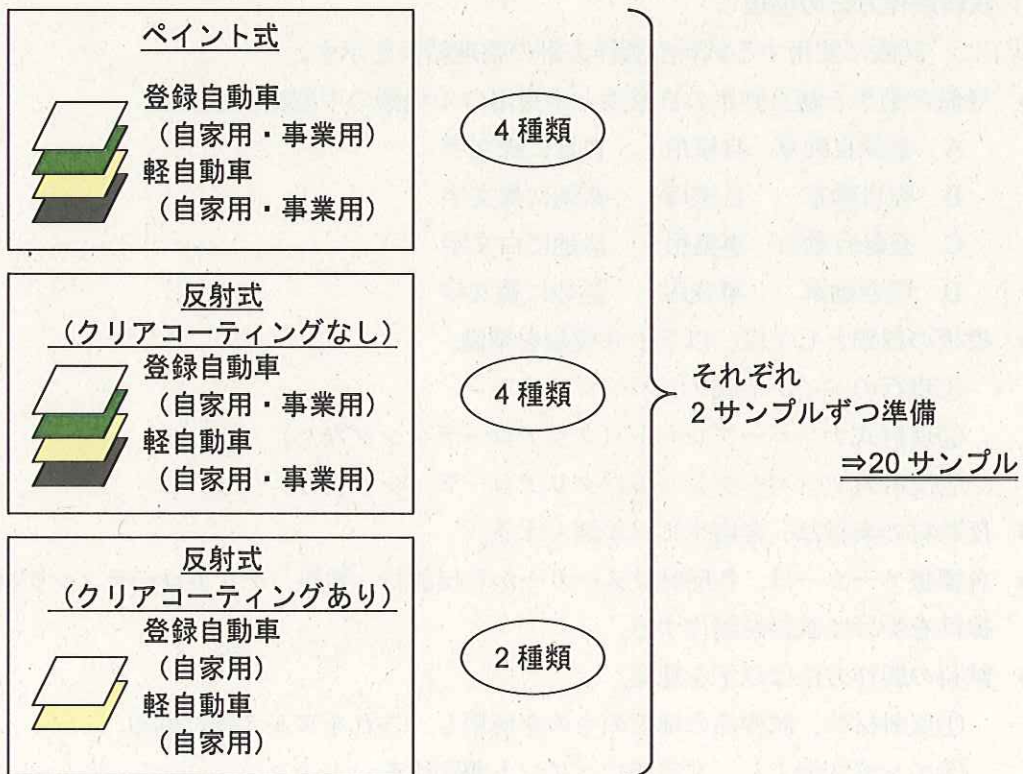


図 4-1 試作標板イメージ

(3) 試験実施方法及び評価基準

以下に、視認性・判読性試験及び耐久性・耐候性試験の試験実施方法及び評価基準について整理する。

1) 視認性・判読性試験

① 規定照度試験

(a) 試験方法

詳細は以下の通り。

表 4-2 規定照度試験の試験方法

項目	内容
ナンバープレートの取付け高さ	地上 1m
照度	10 lx、200 lx
観測距離	20m
観測角度	0 度 (正対)、15 度
試験サンプル	ペイント式：登自、登事、軽自、軽事 反射式： <ul style="list-style-type: none"> • クリア有 (登自、軽自) ※ • クリア無 (登自、登事、軽自、軽事) ※ • 低反射率 (登自) • 高反射率 (登自) • 促進耐候試験後クリア有 (登自、軽自) ※ • 促進耐候試験後クリア無 (登自、軽自) ※ ※：各 2 種類ずつ準備 合計 26 枚

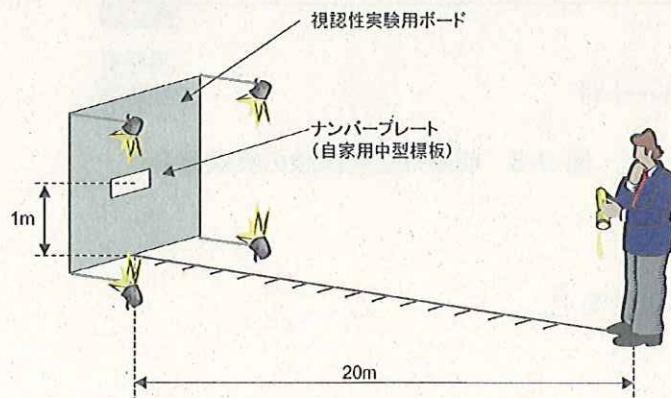


図 4-2 規定照度試験の実験装置

(b) 評価方法

- すべての文字が判読できるか5段階評価。

② 前照灯照射試験

(a) 試験方法

詳細は以下の通り。

表 4-3 前照灯照射試験の試験方法

項目	内容
ナンバープレートの取付け高さ	先行車の背面（番号灯点灯）
観測者の位置	後続車の助手席（運転席の代用）
前照灯の種類	HID
試験サンプル	ペイント式：登自、登事、軽自、軽事 反射式： <ul style="list-style-type: none">• クリア有（登自、軽自）※• クリア無（登自、登事、軽自、軽事）※• 低反射率（登自）• 高反射率（登自）• 促進耐候試験後クリア有（登自、軽自）※• 促進耐候試験後クリア無（登自、軽自）※ ※：各2種類ずつ準備 合計 26 枚

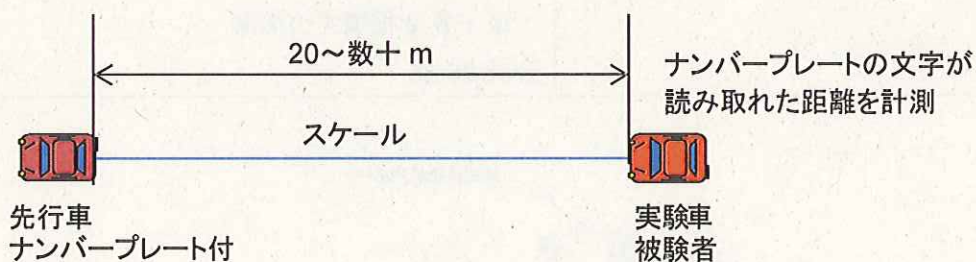


図 4-3 前照灯照射試験の実験概要

(b) 評価方法

- 文字が読める距離を測定。

③ 幻惑確認試験

(a) 試験方法

詳細は以下の通り。

表 4-4 前照灯照射試験の試験方法

項目	内容
ナンバープレートの取付け高さ	先行車の背面（番号灯点灯）
観測者の位置	後続車の助手席（運転席の代用）
前照灯の種類	HID
試験サンプル	ペイント式：登自、登事、軽自、軽事 反射式： <ul style="list-style-type: none"> • クリア有（登自、軽自）※ • クリア無（登自、登事、軽自、軽事）※ • 低反射率（登自） • 高反射率（登自） • 促進耐候試験後クリア有（登自、軽自）※ • 促進耐候試験後クリア無（登自、軽自）※ ※：各 2 種類ずつ準備 合計 26 枚

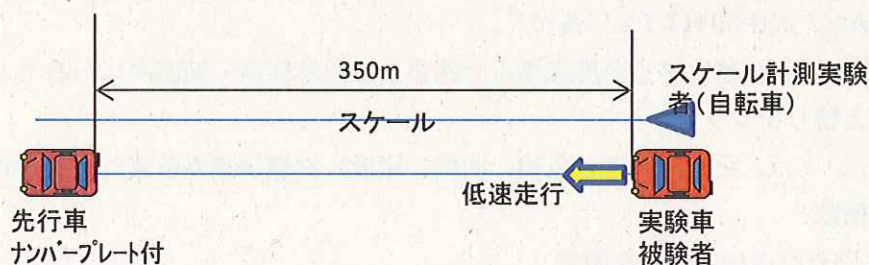


図 4-4 幻惑確認試験の実験概要

(b) 評価方法

- 眩惑を感じる距離を測定。

2) 耐久性・耐候性試験

① 外観

(a) 参考規格

- なし。

(b) 試験方法

- 照度 1,000 ルックス以上の室内で目視により点検。

(c) 評価基準

- ①反射材（シート）に、ひび、割れ、ふくれ、しわ又ははがれがないこと。
- ②上塗りインクに濃淡のむら、塗料のとび、流れのないこと。
- ③塗装が平滑で、ごみ等の混入のないこと。

② 色表示・再帰反射係数

(a) 参考規格

- JIS Z9117
- JIS Z8722
- JIS Z9117 7.3

(b) 試験方法

a) 色表示・下地部

- 反射材（シート）は、色表示を標準光 D65 の下で、XYZ 表示系による色度座標と輝度率を求める。
- 試験方法は、JIS Z9117 7.2 に基づく。
- 色度座標は、別途規定する色度座標点で囲まれる色度座標の範囲内にあること。

b) 色表示・上塗りインク

- 上塗りインクは、色の三属性（色相、明度、彩度）を標準限界色票により確認。

c) 再帰反射係数

- 7.3 項に則り再帰反射係数を測定。

(c) 評価基準

a) 色表示・下地部

- 各色が色度座標により構成される色度範囲内にあり、彩度率の基準に適合すること。

b) 色表示・上塗りインク

- 色の三属性（色相、明度、彩度）による許容範囲内にあること。

c) 再帰反射係数

- 係数のみ測定（基準はなし）。

③ 耐衝撃性

(a) 参考規格

- ISO 7591 10

(b) 試験方法

- ①テストピースを -20 度で1時間冷却。
- ②コンクリートもしくは厚さ12.5mmの鉄板の上に、反射材側を上にしてテストピースを設置。
- ③テストピースの下地部1箇所(左上のひらがな上部とする)に直径25mmの鋼鉄球を高さ2mより落下させ、外観を点検。

(c) 評価基準

- 衝突点から5mm以内の範囲で亀裂や基材からの剥離がないこと。

④ 耐屈曲性

(a) 参考規格

- JIS K5600-5-1 タイプ1 (旧 JIS K5400 8.1)
- JIS Z1522

(b) 試験方法

- ①塗装したテストピースは、測定までに温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm 5\%$ で最低16時間状態調節する。
- ②試験は、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm 5\%$ の条件で行う。
- ③直径6mmの心棒及び1mmの補助板付きの屈曲試験機で、テストピース(シート部、文字部それぞれ幅100mm、長さ50mmのもの)を1~2秒かけて180度折り曲げる(2枚行う)。
- ④テストピースの屈曲部にJIS Z1522に規定する幅12mmのテープを指で強く押しながら添付し、ただちに強く引きはがし、目視によって塗膜のはがれの有無を調べる(2枚の結果が異なる場合は追試験を行う)。

(c) 評価基準

- シート部、文字部にはがれが生じないこと。

⑤ 硬度

(a) 参考規格

- JIS K5600-5-4 (旧 JIS K5400 8.4)

(b) 試験方法

- ①塗装したテストピースは、測定までに温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm 5\%$ で最低16時間状態調節する。
- ②試験は、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm 5\%$ の条件で行う。

- ③専用の鉛筆けずり器により、芯を 5~6mm 露出させ、研磨紙 3M-P1000 で平らにする。
- ④鉛筆の先が塗面に対して $750 \pm 10g$ の荷重となる試験機を用いて、 $0.5 \sim 1mm/s$ の速度で少なくとも 7mm 以上の距離を押す。(箇所は、シート部は左上のひらがな上部、文字部は一連番号の「4」の縦線部とする。)
- ⑤試験部位が少なくとも長さ 3mm 以上のきず跡が生じるまで、硬度スケールを上げて試験を繰り返す。
- ⑥試験は 2 回行う。

(c) 評価基準

- シート部、文字部ともに H 以上のこと。

⑥ 耐汚染性

(a) 参考規格

- 旧 JIS K5400 8.10

(b) 試験方法

- ①黒のマーキングペンを、シート部・文字部各 1 箇所に塗布し 24 時間放置。
- ②ラッカーシンナーで拭き、目視により確認。

(c) 評価基準

- 膨れがなく、色、つやの変化が著しくないこと。

⑦ 耐溶剤性

(a) 参考規格

- なし。

(b) 試験方法

- ラッカーシンナーをしみ込ませた綿ネルで 30 往復擦り、シート部 3 ヶ所、文字部 2 ヶ所、目視により塗膜状態を点検。(シート部は左上部・右上部・ハイフン上部の 3 ヶ所、文字部は一連番号 4 桁目・分類番号 3 桁目の 2 箇所とする)

(c) 評価基準

- 膨れがなく、色、つやの変化が著しくないこと。

⑧ 対アルカリ性

(a) 参考規格

- JIS H4001 7.10

(b) 試験方法

- ①番号標文字部 (ハイフン部) に、内径 30mm の塩化ビニル製リングをパラフィンで密着させる。

- ②5W/V%苛性ソーダ液を2~3ml容器に滴下し、ガラス板で蓋をして24時間保持。
- ③流水洗いし、室内1時間放置後、目視により塗膜状態を点検。

(c) 評価基準

- 膨れ、割れ、はがれ、穴、軟化がなく、つや又は色に著しい変化がないこと。

⑨ 促進耐候性

(a) 参考規格

- JIS H4001 7.9
- JIS K5600-8-6 (旧 JIS K5400 9.6)

(b) 試験方法

- ①サンシャインカーボン促進耐候性試験機で500時間照射。
- ②テストピースを取出し、室内に1時間放置。

(c) 評価基準

- ①シート部の外観は、色又はつやに著しい変化や、割れ、はがれ、腐食、ふくれ、白化等の異常がないこと。
- ②文字部の外観は、色又はつやに著しい変化や、反射シートからの剥離等の異常がないこと。

⑩ 色表示・再帰反射係数（促進耐候性後）

(a) 参考規格

- JIS Z9117 7.3

(b) 試験方法

- 促進耐候性試験を行ったテストピースについて、項目2の色表示試験の実施、及びJIS Z9117 7.3に則り再帰反射係数を測定。

(c) 評価基準

- ①シート部の色表示は、色度座標 xy について、色度座標図の範囲内にあり、輝度率についての基準値を満足すること。
- ②文字部の上塗りインクの色は色の3要素（色相、明度、彩度）による許容範囲内にあること。
- ③再帰反射係数は、原材料の基準数値の80%以上であること。

⑪ 耐温度性

(a) 参考規格

- ISO 7591 8

(b) 試験方法

- ①気温 $65 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 $10 \pm 5\%$ の環境に7時間放置。

- ②気温 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 10\%$ の環境に 1 時間放置。
- ③気温 -20°C の環境に 15 時間放置。

(c) 評価基準

- 表面の反射材及び文字部に基板からはがれ、亀裂、ふくれ、脱色が生じないこと。

⑫ 耐水性

(a) 参考規格

- ISO 7591 12

(b) 試験方法

- テストピースを 23 ± 5 度の純水に 24 時間浸漬させ、その後常温で 48 時間乾燥させる。

(c) 評価基準

- 品質劣化が認められないこと。

(4) 試験に供するサンプル

品質試験及び視認性試験に供する試験サンプルについては、以下の通りである。

表 4-5 品質試験に供する試料一覧(その1)

試料種類				製作者		試験															必要枚数		
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		標板 寸法	指定 寸法
				反射材 メーカー	標板 メーカー															外観	色 耐候前		
A	反射	登自	ク有	W社	w社	①			②	③④ ^{注1} 下①② 文③④	⑤ ^{注2} 下⑤ 文⑥	⑥	⑦	⑧	⑨					⑩	⑨	10	6
B	同上			X社	x社	①			②	③④ ^{注1} 下①② 文③④	⑤ ^{注2} 下⑤ 文⑥	⑥	⑦	⑧	⑨					⑩	⑨	10	6
C	反射	登自	ク無	Y社	y社	①	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4	③		④ 下④ 文⑤	⑤	⑥	⑦	②⑧ ①②③	② ①②③	①②③	⑨	⑩	⑪	⑧	11	4
D	同上			Z社	z社	①	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4	③		④ 下④ 文⑤	⑤	⑥	⑦	②⑧ ①②③	② ①②③	①②③	⑨	⑩	⑪	⑧	11	4
E	反射	登事	ク無	X社	y社	① ^{注5}	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4												①		2	2
F	同上			Z社	z社	① ^{注5}	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4												①		2	2
G	反射	軽自	ク有	Z社	y社	①			②	③④ ^{注1} 下①② 文③④	⑤ ^{注2} 下⑤ 文⑥	⑥	⑦	⑧	⑨					⑩	⑨	10	6
H	同上			Y社	z社	①			②	③④ ^{注1} 下①② 文③④	⑤ ^{注2} 下⑤ 文⑥	⑥	⑦	⑧	⑨					⑩	⑨	10	6
I	反射	軽自	ク無	X社	w社	①	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4	③		④ 下④ 文⑤	⑤	⑥	⑦	②⑧ ①②③	② ①②③	①②③	⑨	⑩	⑪	⑧	11	4
J	同上			W社	x社	①	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4	③		④ 下④ 文⑤	⑤	⑥	⑦	②⑧ ①②③	② ①②③	①②③	⑨	⑩	⑪	⑧	11	4
K	反射	軽事	ク無	X社	w社	①	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4												①		2	2
L	同上			W社	x社	①	② ^{注3} ①②③	①②③ 注4												①		2	2

表 4-6 品質試験に供する試料一覧 (その2)

試料種類				製作者		試験															必要枚数		
				反射材 メーカー	標板 メーカー	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		標板 寸法	指定 寸法
						外観	色	再帰	衝撃	屈曲	硬度	汚染	溶剤	アルカリ	耐候	色	再帰	温度	耐水	視認性			
耐候前	耐候前	耐候後	耐候後	耐候前	耐候後																		
M	ペイント	登自	-	-	y社 z社														①③		2	0	
N	ペイント	登事	-	-	y社 z社														①②		2	0	
O	ペイント	軽自	-	-	w社 x社														①②		2	0	
P	ペイント	軽事	-	-	w社 x社														①②		2	0	

注1：耐屈曲性試験用のテストピースは、プレート寸法の標板1枚から下地部1枚・文字部1枚の計2枚の指定寸法のテストピースを切り出すこととする。

注2：硬度試験用のテストピースは、プレート寸法の標板1枚から下地部1枚・文字部1枚の計2枚の指定寸法のテストピースを切り出すこととする。

なお、硬度試験は下地部・文字部ともに2回試験を実施するが、2回の試験を1枚のテストピースで行うこととする。

注3：色試験に用いる標板は、下地部はプレート寸法の標板から切り出した55×60mm及び35×60mmの2枚のテストピースを用いることとし、文字部は下地部のテストピースを切り取った残りの部分を用いることとする。

注4：再帰反射性試験用のテストピースは、色試験に用いたテストピースをそのまま活用することとする。

なお、自家用標板については、再帰反射性試験に用いた後、促進耐候性試験を実施し、その後再度色試験ならびに再帰反射性試験に用いることとする。

注5：事業用の標板は、外観試験と視認性試験の2つの試験に同一のプレート寸法の標板を用いることとする。

また、各試験項目における標板上における試験部位については、以下の通りとした。

表 4-7 各試験項目における試験部位

試験項目	試験部位	テストピース寸法	試験実施枚数	
			全標板寸法	指定寸法
外観	—	全標板	12	—
色表示	下地部：左上部（ひらがな上部）及び右上部	下地部：55×60mm を 1 枚と 35×60mm を 1 枚	—	16
	文字部：ハイフン部	文字部：下地部を切り出した残りの標板を使用	8	—
再帰反射係数	下地部	55×60mm を 1 枚と 35×60mm を 1 枚 ※色表示（下地部）に用いたテストピースを使用。	—	16
耐衝撃性	—	全標板	8	—
耐屈曲性	下地部：左上部（ひらがな上部）	下地部：標板短尺方向 100mm×長尺方向 50mm （ひらがな部を一部含む）	—	8
	文字部：一連番号部の「4」	文字部：幅 100mm×長さ 50mm	—	8
硬度	下地部：左上部（ひらがな上部）	下地部：標板短尺方向 40mm×長尺方向 60mm ※1 枚のテストピースで 2 回の試験を実施。	—	8
	文字部：一連番号部の「4」の縦直線部	文字部：幅は「4」の縦直線部の中心から左右 20mm ×長さは標板短尺方向 90mm ※1 枚のテストピースで 2 回の試験を実施。	—	8
耐汚染性	下地部：左上部（ひらがな上部）	全標板	8	—
	文字部：ハイフン部			
耐溶剤性	下地部：左上部（ひらがな上部）、右上部、ハイフン上部	全標板	8	—
	文字部：一連番号 4 桁目及び分類番号 1 の位			
耐アルカリ性	ハイフン部	全標板	8	—
促進耐候性	全体	全標板（視認性試験用）	8	—
		全標板（色表示（文字部用））	4	—
		55×60mm を 1 枚と 35×60mm を 1 枚 （色表示・再帰反射係数試験用） ※色表示（下地部）ならびに再帰反射係数試験に用いたテストピースを使用。	—	8
（促進耐候性試験後） 色表示	下地部：左上部（ひらがな上部）及び右上部	下地部：55×60mm を 1 枚と 35×60mm を 1 枚	—	8
	文字部：ハイフン部	文字部：下地部を切り出した残りの標板を使用	4	—
（促進耐候性試験後） 再帰反射係数	全体	55×60mm を 1 枚と 35×60mm を 1 枚 ※色表示（下地部）に用いたテストピースを使用。	—	8
耐温度性	全体	全標板	4	—
耐水性	全体	全標板	4	—

※全標板は、中板 1 枚の大きさ。

4-2 試験に供する反射式ナンバープレートの試作

視認性・判読性及び耐久性・耐候性試験に供する反射式ナンバープレートの試作工程及び試作状況について整理するとともに、反射式ナンバープレートを製作する工程上の課題について整理を行った。

(1) 使用素材と基本的な製作工程

1) 使用素材

試作標板は、以下に示す各素材を使用して製作した。

- 基盤（アルミ板）：標板メーカー各社がペイント式ナンバープレートを作成する際に使用するアルミ板と同等のアルミ板。
- 反射シート：反射材メーカー各社が準備した反射シート。
- 上塗りインク：反射材メーカー各社が準備したインク。
- 上塗りクリア：反射材メーカー各社が準備したクリア剤。

2) 基本的な製作工程

基本的な製作工程は、以下のとおり。反射シートを基盤となるアルミ板へ圧着させる順番に関して主に2通り存在するが、それ以外の工程は同じである。

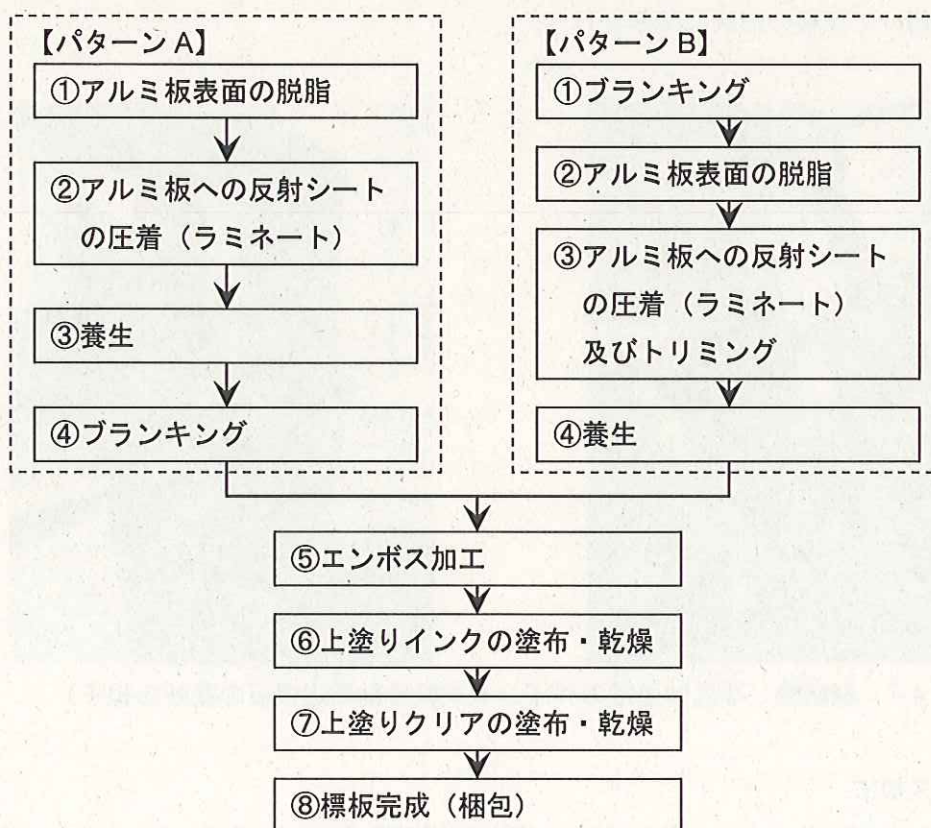


図 4-5 反射式ナンバープレートの製作工程

(2) 各製作工程

反射式ナンバープレートの製作工程について整理した。なお、以下の整理結果は製造工程の一例であり、メーカーによって製造工程に若干の違いがあることについては留意が必要である。

1) 基板となるアルミ板への反射シートの貼り付け

ラミネーターを使用し、基板となるアルミ板に反射シートの貼り付けを実施。



図 4-6 ラミネーター

2) 標板形状への裁断

裁断機を用いて標板の形状に裁断を行う。



図 4-7 裁断機 (写真は通常のペイント式軽自動車用標板の裁断の様子)

3) エンボス加工

標板形状に裁断されたプレートに対し、指定の分類番号や一連番号について、エンボス加工を施す作業を実施。なお、通常のペイント式ナンバープレートの場合は、全て自動処

理であるが、今回は反射材を使用しているため、金型の調整等が必要であったため、一部手動で金型等を設定の上、エンボス加工を実施している。



①金型の一部



②金型を機械に設定



③金型に標板を設定



④上下の金型を合わせる



⑤油圧式プレス機にかける



⑥エンボス加工完成

図 4-8 エンボス加工工程

4) インク塗布

エンボス加工が施された標板について、ロールコーターで文字部（凸部）のみにインクを塗布。なお、インク塗布前には標板の温度を最適温度に設定。



①温度設定機器



②インク塗布機



③インク塗布部（ロール部）



④インク塗布後の標板

図 4-9 インク塗布工程

(参考) 現行標板のインク塗布工程



①反りの調整



②インク塗布機



③目視によるインク塗布状況確認



④インク塗布後の標板

図 4-10 現行標板のインク塗布工程

5) 焼付け

インク塗布後の標板は、設定温度・設定時間の下で焼付けを実施。



図 4-11 焼付け施設

6) クリア塗装

焼付け後の標板に対し、クリアコーティング処理を施す標板に対しては、クリア剤を塗布。クリア剤を塗布後、再度、焼付けを実施。



図 4-12 クリア剤の塗布

7) 標板完成

上記工程をひと通り行うことで反射式ナンバープレートが完成。



図 4-13 完成後の標板