

別添105 再帰反射材の技術基準

1. 適用範囲

この技術基準は、自動車（次の1. 1. から1. 5. に掲げる自動車を除く。）に備える再帰反射材に適用する。

ただし、法第75条の3第1項の規定に基づく装置の指定を行う場合にあっては、2. 5. は適用しない。

1. 1. 専ら乗用の用に供する自動車であって乗車定員10人未満のもの
1. 2. 前号の自動車の形状に類する自動車
1. 3. 二輪自動車
1. 4. 側車付二輪自動車
1. 5. カタピラ及びそりを有する軽自動車

2. 定義

2. 1. 再帰反射材
 2. 1. 1. 「線状再帰反射材」とは、自動車の全長及び全幅を識別できるように自動車の側面及び後面に取り付けるテープ状の再帰反射材をいう。
 2. 1. 2. 「輪郭表示再帰反射材」とは、自動車の側面及び後面の輪郭を示すように取り付けるテープ状の再帰反射材をいう。
 2. 1. 3. 「特徴等表示再帰反射材」とは、2. 1. 1. 及び2. 1. 2. の再帰反射材より明らかに低い反射係数を有し、輪郭表示再帰反射材の内側に取り付けるために着色された再帰反射材料をいう。
 2. 1. 4. 「供試品」とは、2. 1. 1. 、2. 1. 2. 及び2. 1. 3. に定義する再帰反射材そのもの又は再帰反射材料の一部を切り出したものをいう。
2. 2. 「再帰反射」とは、光が入射した方向に近い方向へ反射することをいう。この特性は広汎で多様な角度にわたって維持されるものとする。
 2. 2. 1. 「再帰反射材料」とは、ある方向から光が照射されたとき、入射光の比較的大部分を再帰反射するような表面又は装置をいう。
2. 3. 幾何学的定義（別紙1の図1参照）
 2. 3. 1. 「基準中心」とは、性能を規定する目的のために、装置の中心として指定された反射部上の点又はその近傍をいう。
 2. 3. 2. 「照射軸（記号I）」とは、基準中心と照明源を結ぶ軸をいう。
 2. 3. 3. 「観測軸（記号O）」とは、基準中心と受光器を結ぶ軸をいう。
 2. 3. 4. 「観測角（記号 α ）」とは、照射軸と観測軸との間の角度をいう。観測角は小さい角度の再帰反射の場合において、常に正の値である。
 2. 3. 5. 「観測面」とは、照射軸と観測軸を含む面をいう。
 2. 3. 6. 「基準軸（記号R）」とは、再帰反射装置の角度位置を表すための、基準中心を起点とする自動車製作者等が指定する軸をいう。

- 2.3.7. 「入射角（記号 β ）」とは、照射軸から基準軸までの角度をいう。その全範囲は $0^\circ < \beta < 180^\circ$ であるが、通常、入射角は 90° 以下となり、その角度は β_1 と β_2 の二つの成分で表される。
- 2.3.8. 「回転角（記号 ε ）」とは、基準軸の回りを回転する角度で、基準中心より照射軸方向を見て時計回りの回転を正とする。
- 2.3.9. 「第1軸（記号1）」とは、基準中心を通過して観測面に垂直な軸をいう。
- 2.3.10. 「入射角の第1成分（ β_1 ）」とは、照射軸から、基準軸と第1軸を含む面までの角度をいう。その範囲は、 $-180^\circ < \beta_1 < 180^\circ$ である。
- 2.3.11. 「入射角の第2成分（記号 β_2 ）」とは、観測面を含む平面から基準軸までの角度をいう。その範囲は、 $-90^\circ < \beta_2 < 90^\circ$ である。
- 2.3.12. 「第2軸（記号2）」とは、基準中心を通過して、第1軸及び基準軸の両方に垂直な軸をいう。第2軸の正の方向は、別紙1の図1に示すように、 $-90^\circ < \beta_1 < 90^\circ$ のとき観測面内にある。

2.4. 測光用語の定義

- 2.4.1. 「再帰反射係数（記号 R' ）」とは、反射面における観測軸方向への光度係数をその面積 A で割った値をいう。光度係数は、反射光の光度 I を反射面における照度 $E_\perp$ で割った値をいう。

再帰反射係数 R' は単位ルクス、単位面積あたりのカンデラで表す。 $(\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1})$

$$R' = \frac{I}{E_\perp \cdot A}$$

（輝度／照度）

- 2.4.2. 「輝度率」とは、供試品と完全拡散反射面（あらゆる方向から照射された入射光を同一の輝度で反射し、かつ反射率が1となる理想的な面）の輝度とを、同一条件で照射された入射光の輝度と観測された反射光の輝度との比率をいう。
- 2.5. 「試験自動車状態」とは、非積載状態（乗車人員又は積載物品を乗車又は積載せず、かつ、燃料（燃料装置の容量の90%以上となるように燃料を搭載することをいう。）並びに冷却水及び潤滑油の全量を搭載し、自動車製作者が装備することを想定している工具及び付属品（スペアタイヤを含む。）を全て装備した状態をいう。）の自動車に運転者1名（75kg）のみ乗車した状態をいう。なお、試験自動車の装着部品は、灯火装置の取付位置、寸法及び性能に影響を与えるおそれのある部品以外は正規の部品でなくてもよい。

3. 表示

- 3.1. 再帰反射材が全方向回転式でないものにあつては、5.の規定を適合する向きにおいて、下記の位置に「TOP」という文字を表示しなければならない。

テープ状の材料にあつては、0.5m間隔で、シート状の材料にあつては、100mm×100mm範囲内

- 3.2. 表示は、明瞭に読みとることができ、かつ、容易に消えないものであること。

4. 一般規定

4. 1. 再帰反射材又はその構成部品は、容易に分解できないものであること。
4. 2. 再帰反射材の取付方法は耐久性があり、かつ安定したものであること。
4. 3. 再帰反射材の外面は、汚れが取れやすいものであり、粗い表面であってはならない。
突出部がある場合には、その部分が容易に汚れを取る妨げにならないこと。

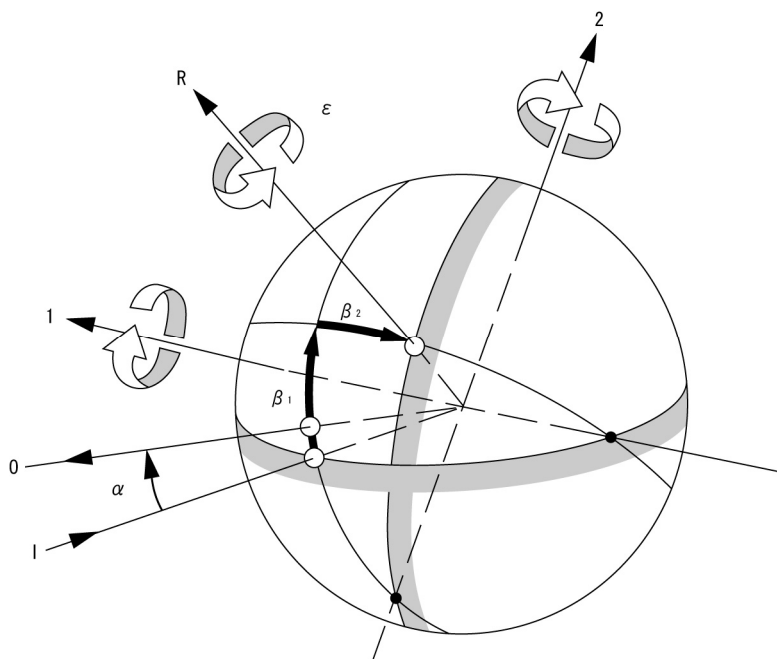
5. 性能要件

5. 1. 再帰反射材は、別紙3から別紙6までに定める規定に適合すること。
試験手順は、別紙2に定める。
なお、再帰反射材を自動車に取り付けた状態で色度特性等の適合性を確認する場合には、試験自動車状態の車両を水平な平坦面に設置して行う。
5. 2. 線状再帰反射材及び輪郭表示再帰反射材は、クラス「C」の再帰反射材料を使用する。
クラス「C」の再帰反射材の色度は別紙4の表1及び表2の値範囲とし、再帰反射係数は別紙5の表1及び表2に定めた値以上とする。
5. 3. 特徴等表示再帰反射材は、クラス「D」の再帰反射材料又はクラス「E」の再帰反射材料を使用する。
 5. 3. 1. クラス「D」の特徴等表示再帰反射材の再帰反射係数の最大値は、別紙5の表3に定めた値以下とする。
 5. 3. 2. クラス「E」の特徴等表示再帰反射材の再帰反射係数の最大値は、別紙5の表3に定めた値の33%以下とする。
 5. 3. 3. 文字や図柄が印刷等の着色により得られるクラス「E」の特徴等表示再帰反射材において、その下地となる再帰反射材が別紙5の表3に定めた値以下である場合には、クラス「D/E」と表示するものとする。

別紙1

再帰反射材についての座標システムとメカニズム

図1 CIE座標システム



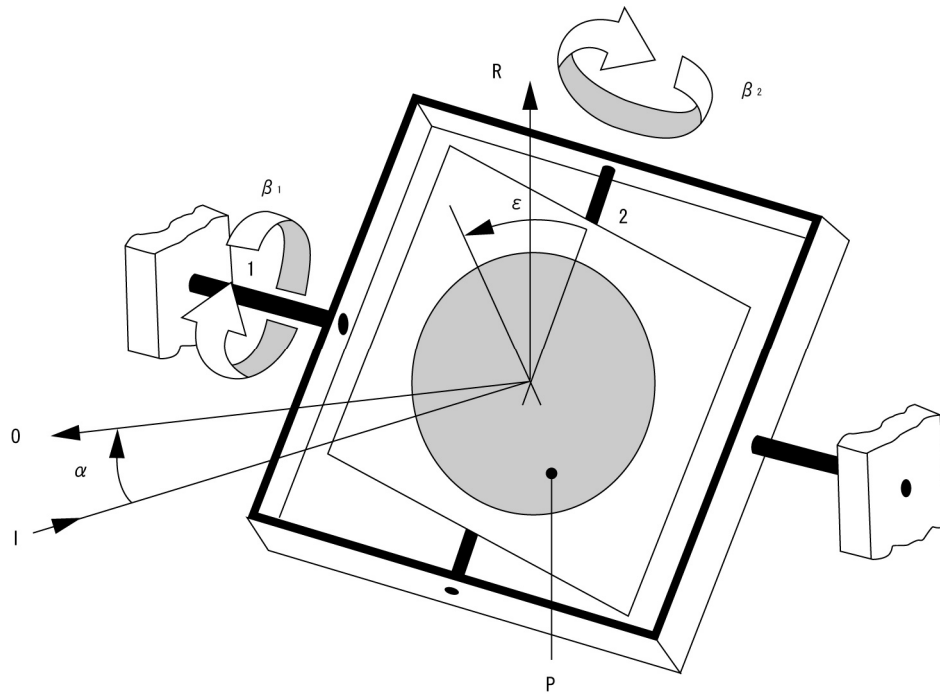
- 1 : 第1軸 I : 照射軸 α : 観測角
 2 : 第2軸 O : 観測軸 β_1 、 β_2 : 入射角
 R : 基準軸 ϵ : 回転角

再帰反射材料の仕様表示及び測定のためのCIE角度システム。第1軸は観測軸と照射軸を含む面に垂直である。第2軸は第1軸及び基準軸の両方に垂直である。全ての軸、角度及び回転方向は正の値で示す。

注記：

- (a) 固定主軸は照射軸である。
- (b) 第1軸は観測軸及び照射軸を含む面に垂直に固定されている。
- (c) 基準軸は再帰反射材料に対して固定され、 β_1 及び β_2 により移動する。

図2 CIE角度システムにしたがった測角器



- 1 : 第1軸 I : 照射軸 α : 観測角
 2 : 第2軸 O : 観測軸 β_1 、 β_2 : 入射角
 R : 基準軸 ϵ : 回転角
 P : 再帰反射材料

再帰反射材料の仕様表示及び測定に用いるCIE角度システムにしたがった測角器。全ての角度及び回転方向は正の値で示す。

別紙2

試験手順

供試品

1. 供試品は、テープ状又はシート状の再帰反射材料を5個、試験機関へ提出するものとする。テープ状の場合、少なくとも長さ3mのものを、シート状の場合は、少なくとも面積500mm×500mmのものを準備する。
 2. 供試品は現行生産品を代表するもので、その再帰反射材料の生産者の推奨に従って生産されたものとする。（注）
 3. 供試品は、本技術基準4. 及び別紙3で形状・寸法規定について確認した後、供試品からなる試験片に対して別紙6に規定する耐熱試験を実施した後、別紙4及び5に規定する試験を実施する。
 4. 別紙4の反射特性及び別紙5の色度特性は5個の試験片の試験結果の平均値とする。
 5. その他の試験に対しては、いかなる試験にも供していない試験片を用いること。
- （注） 再帰反射材料の試験片は端面が鋭利で脱脂された厚さ2mmのアルミ板に取り付け、試験前に、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $50\pm 5\%$ で24時間、放置する。

別紙3

寸法の規定

1. 側面及び後面のテープ状の再帰反射材

1.1. 一般

線状再帰反射材及び輪郭表示再帰反射材はテープ状のものでなければならない。

1.2. 寸法

1.2.1. 線状再帰反射材及び輪郭表示再帰反射材のテープの幅は $50+10/0$ mm以下とする。

別紙4

色度特性の判定方法

1. 線状再帰反射材及び輪郭表示再帰反射材（クラスC）は、白色、黄色又は赤色とする。
特徴等表示再帰反射材（クラスD及びE）については、色の制限はない。
2. CIE標準光Aで、入射角 $\beta_1 = \beta_2 = 0^\circ$ （この条件で鏡面反射が生じる場合には、 $\beta_1 = 0^\circ$ 、 $\beta_2 = +5^\circ$ の範囲内の値としてよい。）、観測角 $\alpha = 20'$ で測定した時、新しい状態での色度特性は、別添52「灯火器及び反射器並びに指示装置の取付装置の技術基準」2.30.又は協定規則第48号の規則2.11.2.に規定した色度座標の範囲内になければならない。

別紙5

反射特性の判定方法

1. CIE標準光Aによって、CIE文献No. 54（1982）に規定される方法で測定したとき、新しい状態での再帰反射係数 R' （単位：カンデラ（ $\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ ））は、黄色と白色については、表1の値以上である。また、赤色については、表2の値以上であること。

ただし、型式の指定等を行う場合以外の場合であって、黄色と白色については、表1の値に対して80%以上とすることができる。また、赤については、表2の値に対して80%以上とすることができる。

1.1. 再帰反射係数の最小値

クラスCの再帰反射材に対する反射特性：

表1

再帰反射係数 R' の最小値 [$\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$]					
観測角 α [°]	入射角 β [°]				
$\alpha = 0.33^\circ$ (20')	β_1	0	0	0	0
	β_2	5	30	40	60
色					
黄		300	130	75	10
白		450	200	90	16

表2

再帰反射係数 R' の最小値 [$\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$]					
観測角 α [°]	入射角 β [°]				
$\alpha = 0.33^\circ$ (20')	β_1	0	0	0	0
	β_2	5	20	30	40
色					
赤		120	60	30	10

1.2. 再帰反射係数の最大値

クラスDの特徴等表示再帰反射材に対する反射特性：

表3

再帰反射係数 R' の最大値 [$\text{cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$]					
観測角 α [°]	入射角 β [°]				
$\alpha = 0.33^\circ$ (20')	β_1	0	0	0	0
	β_2	5	30	40	60
色によらず		150	65	37	5

注：供試品に方向表示（「TOP」）がある場合、規定値はその方向のみ測定することとする。方向表示のない供試品は 0° 及び 90° の両方向の値を測定することとする。

別紙6

外部からの作用に対する耐性規定

1. 耐候性

1.1. 方法

各試験に対し、1つの供試品（本技術基準の2.1.4.参照）からなる2個の試験片を使用する。1個目の試験片は暗い乾燥した容器に保管し、判定等に用いる。

2個目の試験片はISO標準105-B 02の規定に従い、試験片とNo. 7のブルースケールに光を照射する。照射はNo. 7のブルースケールがNo. 4のグレースケールの色度に退色するまで光を照射しなければならない。試験後、希釈中性洗剤溶液で洗浄し、充分乾燥させ、1.2. から1.4. までに規定した要件に対する適合性を検査する。

1.2. 外観

試験片の表面の割れ、はがれ、分裂、ふくれ、層剥離、歪み、白化、変色又は腐食など外観上の異常がないこと。

1.3. 色度特性

試験片の色は別紙4に規定する範囲内にあること。

1.4. 再帰反射特性（再帰反射材の再帰反射係数への影響：）

1.4.1. 別紙5の試験で観測角 $\alpha = 20'$ 及び入射角 $\beta_2 = 5^\circ$ でのみ測定すること。

1.4.2. 試験片の乾燥時の反射係数は、別紙5の表1及び表2に規定する値の80%以上であること。

2. 耐食性

2.1. 1個の試験片を塩霧に24時間さらす。その後、試験片を2時間乾燥させ、再度塩霧に24時間さらす。

塩霧は、重量比で塩化ナトリウム5%、含有不純物0.02%以下の蒸留水95%で溶かして得られる食塩水を温度 $35 \pm 2^\circ\text{C}$ で霧状にすることによって発生させるものとする。

2.2. 試験の終了直後に、装置の効率を損なうおそれのある過度の腐食の兆候が認められないこと。

2.2.1. 別紙5の1.に規定した方法による反射表面の再帰反射係数 R' は、48時間後に、入射角 $\beta_2 = 5^\circ$ 及び観測角 $\alpha = 20'$ で測定したとき、それぞれ別紙5の表1又は表2の値以上でなければならない。また、測定の前に、その表面から塩霧による堆積塩を取り除かなければならない。

3. 耐燃料性

長さ300mm以上の試験片を、容積比でn-ヘプタン70%とトルエン30%の混合液に1分間浸した後、これを取り出し、表面を柔らかい布で拭いた後乾燥させ、表面を目視で確認したときに、明らかな表面の変化が認められないこと。

4. 耐熱性

4.1. 長さ300mm以上の試験片を、温度 $65 \pm 2^\circ\text{C}$ の乾燥した大気中に12時間（成形プラスチ

ック反射器の場合は48時間）置き、温度 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ で1時間冷却し、さらに温度 $-20\pm 2^{\circ}\text{C}$ で12時間放置する。

4. 2. 試験片を試験室内に4時間放置後、外観を目視により観察する。

4. 3. 光学ユニットの表面にひび割れやゆがみが認められないこと。

5. 耐洗浄性

5. 1. 手洗浄

5. 1. 1. 試験片に洗浄潤滑油と黒鉛の混合液を塗布し、*n*-ヘプタンその他の弱い脂肪族溶液でふき、再帰反射材料の表面を損傷することなく中性洗剤で容易に洗浄できるものであること。

5. 2. 動力洗浄

5. 2. 1. 以下の設定条件において、60秒間の連続噴霧を実施した後、テストサンプルの反射表面の損傷や基板からの剥離がないものであること。

5. 2. 1. 1. 洗浄の際の水圧は、 $8\pm 0.2\text{MPa}$ であること。

5. 2. 1. 2. 洗浄の際の水温は、 $60-5^{\circ}\text{C}$ であること。

5. 2. 1. 3. 洗浄液の流量は、 $7\pm 1\text{l/min}$

5. 2. 1. 4. 洗浄棒の先端は、材料から $600\pm 20\text{mm}$ 離れていること。

5. 2. 1. 5. 洗浄棒は、反射表面に対して垂直から 45° 以下の角度に保つこと。

5. 2. 1. 6. 40° の角度を有する扇型の洗浄ノズルであること。

6. 水の侵入に対する耐性

6. 1. 再帰反射材の試験片を温度 $50\pm 5^{\circ}\text{C}$ の水中に、再帰反射部の表面の最上部が水面下約20mmの位置に10分間浸す。その後、試験片を 180° 回転させ、再帰反射部の表面を下向きとし、裏面が水面下約20mmの位置になるようにした後、再度10分間浸す。その直後に、これらの試験片を温度 $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ の水中に浸し、同様の試験を再度行う。

6. 2. 試験片の再帰反射部に水が浸透してはならない。目視で確認した結果、水の浸透が明らかに認められた場合は、不適合とする。

6. 3. 目視で確認した結果、水の浸透が判断できない場合には、試験片を軽く振って外側の余分な水を落として、別紙5に規定する方法で再帰反射係数を測定する。

7. 接着強度（クラスCの再帰反射材に使用する接着材の場合）

7. 1. 反射材料の接着は、24時間の硬化時間の後、張力強度試験機で 90° の角度で剥がす試験を実施して判定する。

7. 2. 反射材料は、それを損傷することなく、簡単に剥がすことができないこと。

7. 3. 反射材料を剥がすには、分速300mmで幅25mm当り10N以上の力を要するものとする。

8. 柔軟性

8. 1. 防水布等の柔軟な部材に貼付する再帰反射材は、以下の試験を適用する。

8. 1. 1. 幅50mm×長さ300mmの試験片を直径3.2mmの棒の周囲に沿って、長さ方向に1回折り曲げるものとする。この場合において、試験片の接着面は棒に1秒間接触させなくてはな

らない。

- 8.1.2. 試験を行う環境及び試験片の温度は、 $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ とする。
- 8.2. 試験の終了後に、試験片の反射表面にひび割れや性能を損なうような外観上の変化が認められないこと。