

反 射

— 再帰性反射材の J I S 規格 —

再帰性反射材関係 JIS Z 9117:2011 の概要を次に示す。

① 適用範囲

この規格は、再帰性反射材について規定する。主に次の再帰性反射材に適用される。

- a) 道路、軌道、トンネル内などにおける交通の安全及び交通の円滑化を図るための道路標識、その他道路の付属物、車両、電柱下部及び踏切柵。
- b) 工場、鉱山、建設作業所及びその他の事業所において、夜間又は暗所における災害防止のための保安機材、JIS Z 9117 に規定する安全標識。

② 用語及び定義

<道路標識>

道路標識、区画線及び道路標示に関する命令（標識令）に規定する道路標識。

<道路の付属物>

ガードレール及びその他の道路法による道路の付属物。

<再帰反射>

広い照射角にわたって、入射角の光路にほぼ沿う方向に、選択的に反射光が戻るような反射。

<再帰性反射材>

再帰性反射性能を持つ材料。

<照射軸>

再帰性反射体の基準標点とそれを照射する光源の中心とを結ぶ軸

<観測軸>

照射軸と観測軸とがなす角。

<観測角>

照射軸と観測軸とがなす角

<入射角>

照射軸と試験片表面中心の法線との間の角度

<再帰反射係数 R'>

再帰反射面による観測角への光度 (I) を、入射光の方向に垂直に置かれた再帰反射面が受ける照度 (E_s) とその面積 (A) との積で除して得られる商。

$$R' = I / E_s \times A$$

再帰反射係数は $c d \cdot Lx^{-1} \cdot m^{-2}$ で表される。

A : 試験片表面積 (m²)

$$I = E_r \times d^2$$

I : 試験片による観測軸方向への光度 (cd)

E_r : 配置における受光器上の照度 (Ix)

d : 試験片表面中心及び受光基準面間の距離 (m)

<反射性能の測定方法>

反射性の測定方法を図 6 に示す。

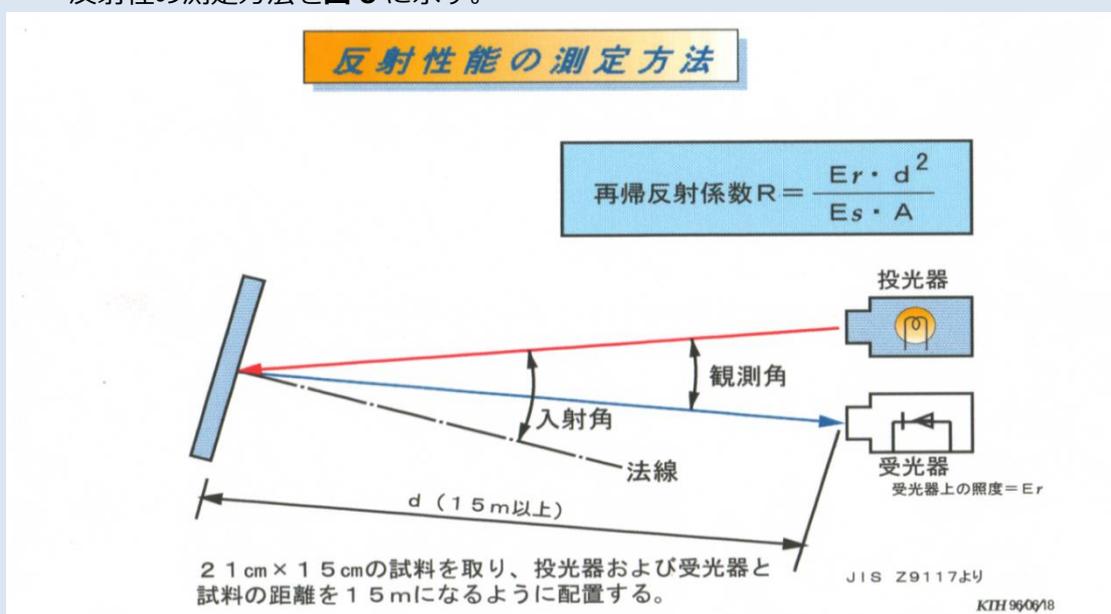


図 6 – 反射性能の測定方法

③ 再帰反射材の種類

再帰反射材は、種類、接着方法及びタイプによって表 1 に区分される。

表 1 – 種類、接着方法、タイプ及び適用環境

種類	接着方法	タイプ	主な適用範囲
封入レンズ型	加圧形	タイプ 1-A-a	屋外長期使用
	加熱圧着形	タイプ 1-A-b	屋内使用
	非接着形	タイプ 1-B-b	屋外短期使用
カプセルレンズ型	加圧形	タイプ 2-A-a	屋外長期使用
	加熱圧着形	タイプ 2-A-b	屋内使用 屋外短期使用

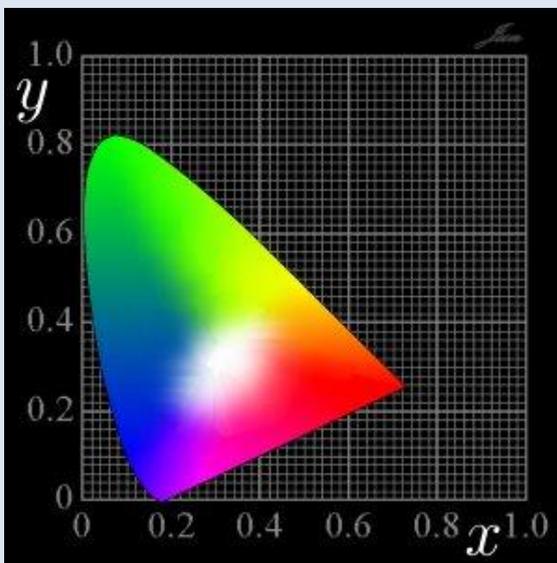
④ 性能

④-1 色

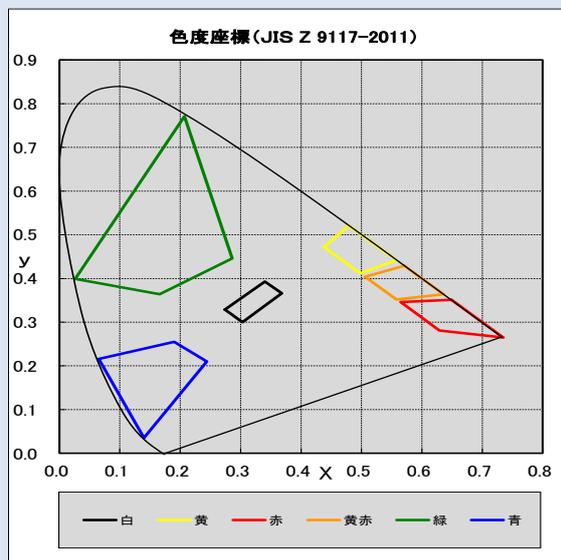
再帰性反射材の色は、JIS Z 8722 の 5.3.1（照射及び受光の幾何条件）すなわち、試料を 45°方向から照射し、垂直方向の反射光を受光する照明及び受光の幾何学条件下による、標準 D₆₅の色を XYZ 表色系によって測定したとき表 2 のとおり。

表 2 - 昼間の色の色度座標の範囲及び輝度率

色	色度座標の範囲								輝度率 (β)の 下限値
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
白	0.274	0.329	0.303	0.300	0.368	0.366	0.340	0.393	0.27
黄	0.479	0.521	0.438	0.472	0.498	0.412	0.558	0.442	0.15
赤	0.649	0.351	0.565	0.346	0.629	0.281	0.735	0.265	0.03
黄 赤	0.571	0.429	0.506	0.404	0.558	0.352	0.636	0.364	0.14
緑	0.026	0.399	0.166	0.364	0.286	0.446	0.207	0.771	0.03
青	0.140	0.035	0.244	0.210	0.190	0.255	0.065	0.216	0.01



色度図



④-2 反射性能

再帰性反射材の反射性能は、JIS Z 9117 の8-3によって試験されたとき、
 タイプ1-A-a及びタイプ1-A-bは表3、タイプ1-B-bは表4、
 タイプ2-A-a及びタイプ2-A-bは表5の値以上でなければならない。

表3-封入レンズ型1-A-a (屋外長期) 及び1-A-b屋内使用)

観測角	入射角	白	黄	赤	黄赤	緑	青
12' (0.2°)	5°	70	50	15	25	9.0	4.0
	30°	30	22	6.0	7.0	3.5	1.7
	40°	10	7.0	2.0	2.2	1.5	0.5
20' (0.33°)	5°	50	35	10	20	7.0	2.0
	30°	24	16	4.0	4.5	3.0	1.0
	40°	9	6.0	1.8	2.0	1.2	0.4
2.0°	5°	5	3.0	0.8	1.2	0.6	0.2
	30°	2.5	1.5	0.4	0.6	0.3	0.1
	40°	1.5	1.0	0.3	0.4	0.2	0.06

表4-封入レンズ型1-B-b (屋外短期・屋内使用)

観測角	入射角	白	黄	赤	黄赤	緑	青
12' (0.2°)	5°	35	25	10	13	5.0	3.0
	30°	18	12	4.5	6.5	2.2	1.2
	40°	7.0	4.0	1.7	2.0	1.2	0.5
20' (0.33°)	5°	25	15	5.0	9.0	3.5	2.0
	30°	12	10	3.0	3.5	2.0	1.0
	40°	6.0	4.0	1.0	1.5	0.8	0.4
2.0°	5°	4.0	2.2	0.6	1.0	0.4	0.2
	30°	1.8	1.0	0.3	0.5	0.2	0.09
	40°	1.0	0.8	0.1	0.3	0.1	0.06

表5 - カプセルレンズ型2 - A - a (屋外長期) 及び2 - A - b 屋内使用)

観測角	入射角	白	黄	赤	黄赤	緑	青
12' (0.2°)	5°	250	170	45	100	45	20
	30°	150	100	25	60	25	11
	40°	110	70	16	29	16	8.0
20' (0.33°)	5°	180	122	25	65	21	14
	30°	100	67	14	40	11	8.0
	40°	95	64	13	20	11	7.0
2.0°	5°	5.0	3.0	0.8	1.5	0.6	0.2
	30°	2.5	1.5	0.4	0.9	0.3	0.1
	40°	1.5	1.0	0.3	0.8	0.2	0.06

④ - 3 その他の物性規格
物性について表6に示す。

表6 - 溶剤の種類及び試験時間等

物性項目	試験方法	規格値
光沢度	JIS Z8741 に規定する方法による。	40以上
接着性	JIS Z9117 規格 8-7 によって試験する、800g の静荷重を 5 分かけて、貼り付けした試験片を剥離する。	50mm 以下
収縮性	JIS Z9117 規格 8-8 によって試験する。	10 分で 0.8mm 24 時間で 3.2mm
可とう性	JIS Z9117 規格 8-9 によって試験する。	びび、割れが無いこと。
耐溶剤性	JIS Z9117 規格 8-10 によって試験する。 メノール：1分、MEK 1号：1分、キシレン 1号：1分、1号灯油：10分 注) メノール タイプ 1-A-a、1-A-b については10分。 注) カプセルレンズのタイプ 2-A-a、2-A-b は解放された i 区画分は除く。	溶解、膨潤、ひび、膨れなどの欠点があってはならない。
剥離紙又は剥離フィルムの剥離性	幅 50mm、長さ 150mm に裁断した再帰反射材に 1cm ² 当たり 175g の重りを載せ、70 ± 2℃ 恒温槽中に 4 時間放置した後、取り出し、放冷後指先で剥離紙又は剥離フィルムを剥がす。	剥離紙又は剥離フィルムが裂けたり、接着剤が剥離紙又は剥離フィルムに転移するなどの異常がないこと。

④－４ 耐候性（屋外曝露）

再帰反射材の耐候性は、屋外曝露条件によって試験した時、表7に適合しなければならない。

表7－屋外曝露条件と規定

タイプ	曝露法	耐候保証 年数	反射性能	色相	外観
1－A －a	南面 鉛直	5年	表-3 1-A-a 初期反射性能値 の80%以上あ ること。	表-2 1-A-a 初期色度座標範囲 内にあること。 又、輝度率は下限 値以上にあるこ と。	膨れ、ひび割れ、 スケールの発生、 端の剥がれ、 腐食などがない こと。収縮、 膨張は端部分か ら0.8mm以下 であること。
2－A －a	南面 鉛直	10年	表-5 2-A-a 初期反射性能値 の80%以上あ ること。	表-2 2-A-a 初期色度座標範囲 内にあること。 又、輝度率は下限 値以上にあるこ と。	

④－5 促進耐候性（サンシャインカーボン灯式）

再帰反射材の促進耐候性試験：サンシャインカーボンアーク灯式促進耐候性試験条件について表8に示す。

表8－サンシャインカーボンアーク灯式促進耐候性試験条件

項目	試験条件
サンシャインカーボンアーク灯の個数	1 個（タイプ 3 のフィルターを使用）
電源の電圧	180～230V の単層交流
平均放電電圧及び電流	50V（±2%）、60A（±2%）
消灯-照射のサイクル	連続照射
ブラック° 初温度計の示す温度	63±3℃
相対湿度	（50±5℃）
水の噴射時間	120 分中 18 分間照射及び噴射、102 分間照射
噴射水圧	0.08～0.12MPa
試験見本の表面上の放射照度	300～700mm に対し、（225±45）W/m ²

④－6 促進耐候性（キセノンアーク灯式）

再帰反射材の促進耐候性試験：キセノンアーク灯式促進耐候性試験条件を表9に示す。

表9－キセノンアーク灯式促進耐候性試験条件

項目	試験条件
光源の種類	キセノンアーク灯
消灯-照射のサイクル	連続照射
ブラック° 初温度計の示す温度 a)	63±3℃
相対湿度	（50±5℃）
水の噴射時間	120 分中 18 分間照射及び噴射、102 分間照射
試験見本の表面上の放射照度 b)	300～400nm に対して 60W/m ² 又は 290～800nm に対して 550W/m ²
<p>a) ブラック° タンク° ド温度（65±3℃）によっても良い。この場合、あらかじめブラック° ネット温度との関係を求めていく。 ブラック° タンク° ド温度計を用いた時は、試験報告書に記載する。</p> <p>b) より高い放射照度が可能な装置の中には、規定値よりもかなり高い放射照度、例えばガラスフィルターを通した時折ノアークランプで最高 180W/m²（300nm～400nm）のものがある。</p>	

④-7 促進耐候試験の暴露時間

促進耐候試験の暴露時間について表 10 に示す。

表 10 - 促進耐候試験の暴露時間

耐候促進試験機	タイプ	曝露時間
サンシャインカーボン 灯式 (キセノンアーク灯式)	1 - A - a	1000 時間 (1000 時間)
	1 - A - b	250 時間 (250 時間)
	1 - B - b	250 時間 (250 時間)
	2 - A - a	2200 時間 (2000 時間)
	2 - A - b	500 時間 (500 時間)