

塗料および塗膜の品質評価について

株式会社 親和 Shinwa Co.,Ltd
Shinwa Poland S. A
親和塗料販売(常州)有限公司

塗料に求められる品質とは

○ 塗料性状 … 加熱残分、密度、粘度 他

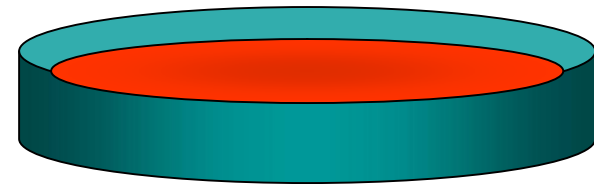
○ 塗料性能 … ① 作業性： 隠ぺい性、耐流れ性、
耐ワキ性、 他
② 安定性： 貯蔵安定性、希釈安定性

○ 塗膜性能 … 塗装品の品質

代表的な 塗料性状 測定 方法

加熱残分

- ① 容器の質量(m_1)を測定する
- ② 試料を採取し、容器と共に質量(m_2)
を測定する
- ③ 容器内の試料を一様にフローさせる
- ④ 規定条件(温度・時間)にて、乾燥させる
- ⑤ 室温に戻し、質量(m_3)を測定する
- ⑥ 加熱残分を算出する



$$\text{加熱残分} = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \times 100$$

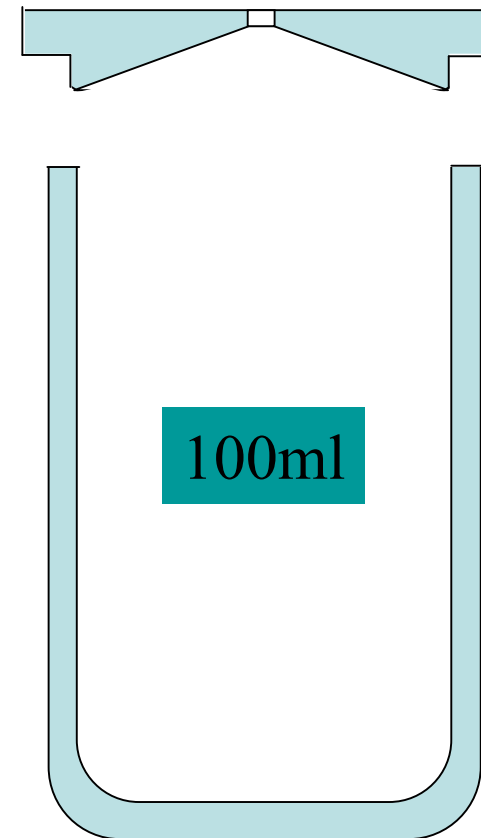
密度(比重)

密度とは ... 体積 1mlの質量

測定方法：

- ① 比重カップ(本体+ふた)の質量(M1)を測定する
- ② 比重カップ(本体)に、試料を十分注ぐ
- ③ ふたをして、穴から吹き出した余分な試料をぬぐい取る
- ④ 試料の詰まった比重カップの質量(M2)を測定する

$$\text{密度} = \frac{M2 - M1}{100}$$



粘度

計測機	主な用途	測定値の表示
ストマー粘度計	生塗料	KU値
粘度カップ	希釈塗料	時間(秒)
回転式粘度計	生塗料・希釈塗料	CPS

フォードカップ
イワタカップ

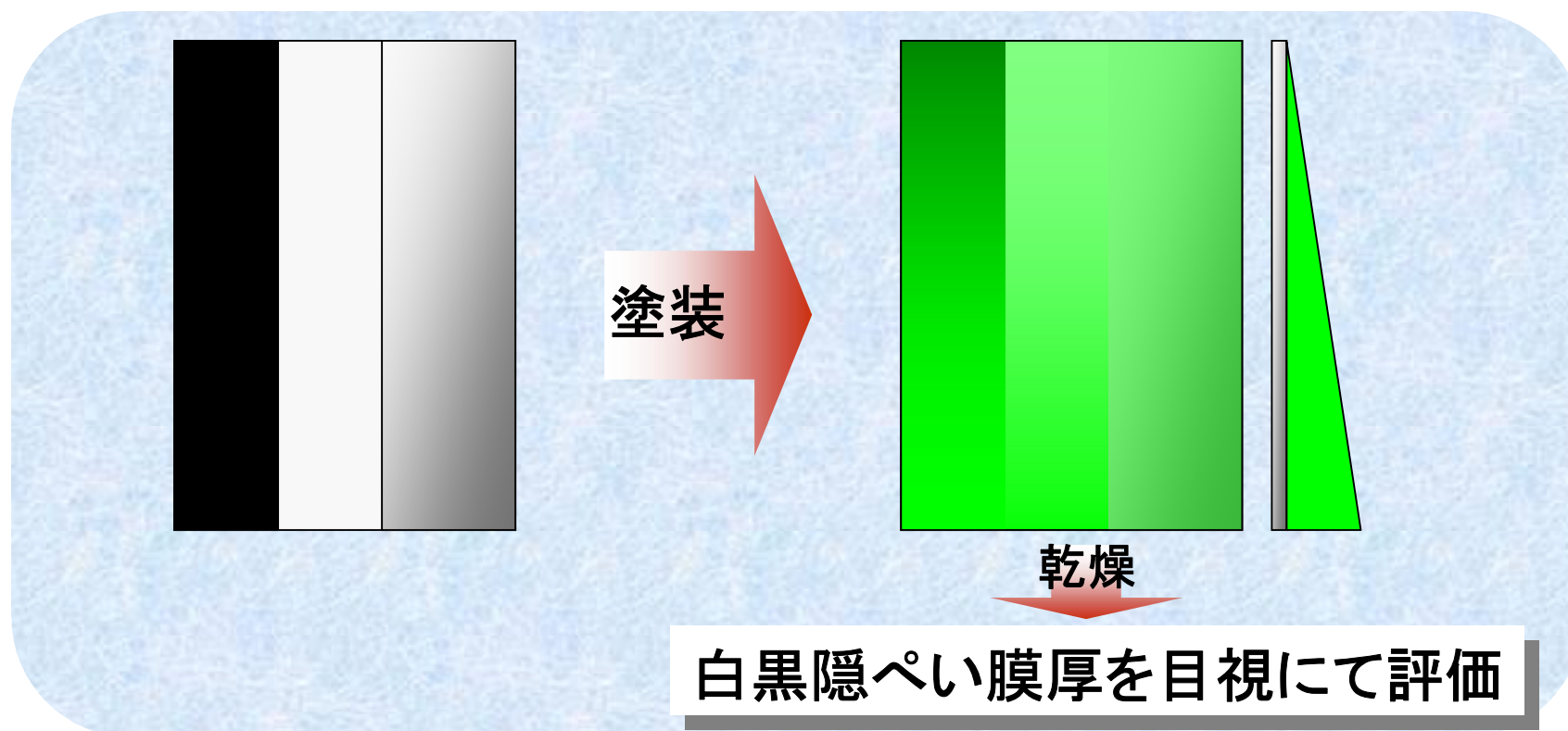


代表的な 塗料性能 評価 方法

隠ぺい力

隠ぺい力とは ... 下地色を隠す能力

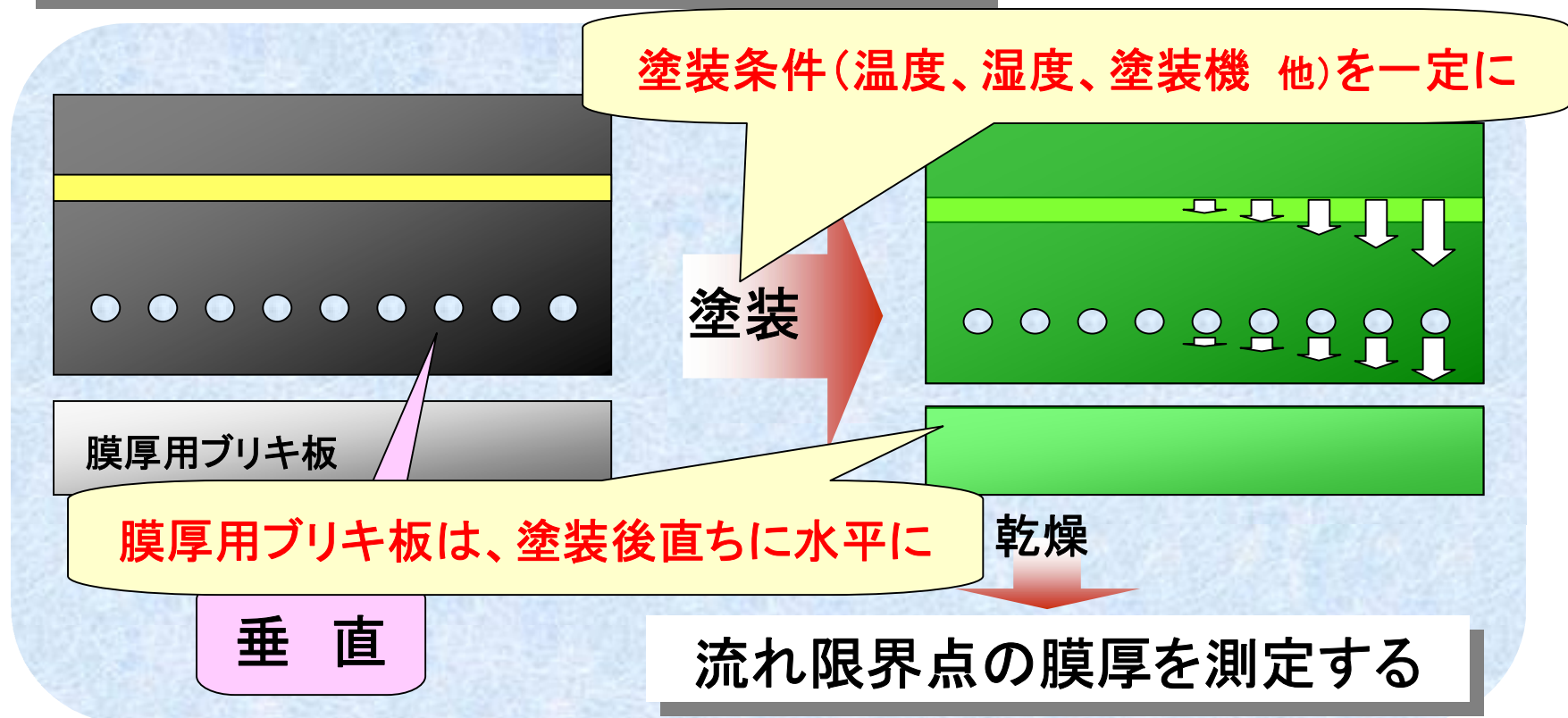
白黒隠ぺい膜厚にて表示



耐流れ(タレ)性

耐流れ性とは ... 垂直塗装面の流れ難さ

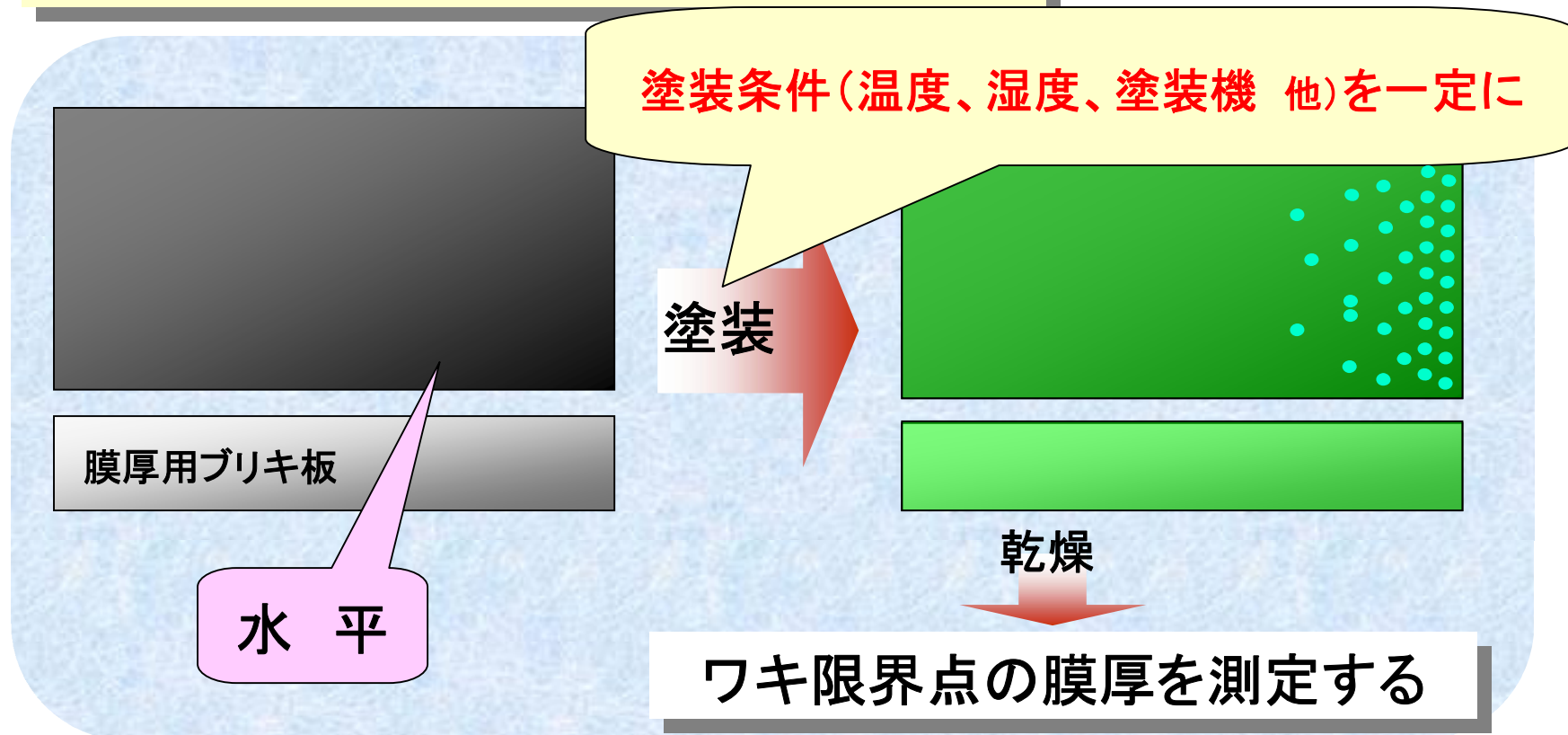
流れ限界膜厚にて表示



耐ワキ性

耐ワキ性とは ... ワキ(ピンホール)の発生し難さ

ワキ限界膜厚にて表示



貯蔵安定性

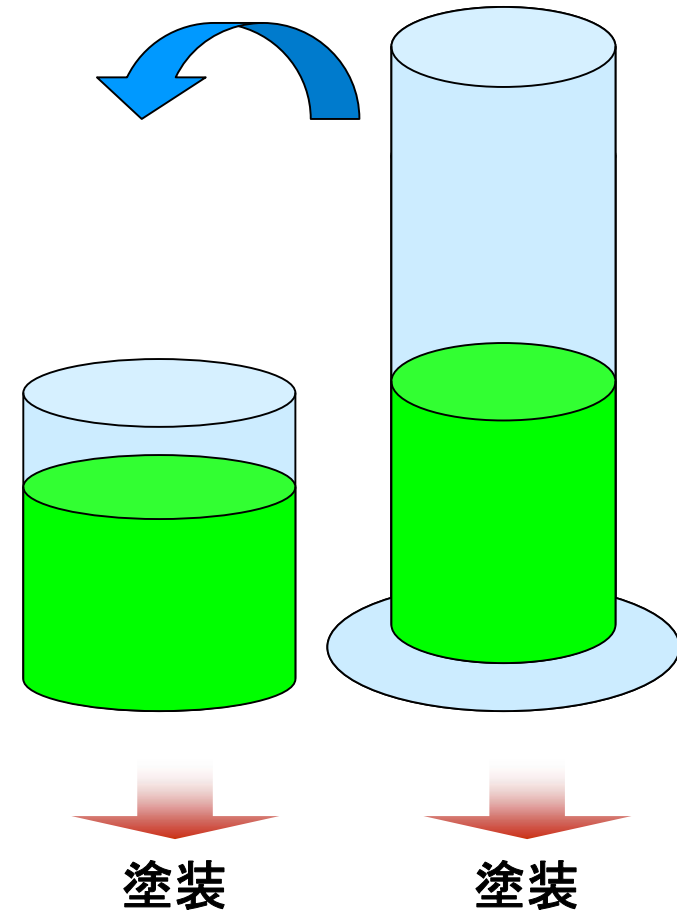
	貯蔵温度	貯蔵期間
高温安定性	40～50℃	3日～1ヵ月
常温安定性	15～25℃	1ヵ月～6ヵ月
低温安定性	－10～0℃	3日～1ヵ月

○ 評価内容

- 塗料の状態 : ゲル化、皮張りがなく、攪拌により容易に均一になる事
- 粘度 : 著しい増加または低下の無い事
- 希釈量の変化 : 標準塗装粘度に調合するのに必要なシンナー量が、著しく増加または低下しない事
- 塗面の状態 : ブツ、ハジキ等の異常が無い事

希釈安定性

- ① 均一に攪拌した塗料をメスシリンダーに入れ フタをする
- ② 常温で一定時間(48~72h)放置する
- ③ フタを手で押さえ、逆さにした後もとに戻す(数回繰り返す)
- ④ 塗料の状態を観察する
→色別れ、沈殿などの異常か無い事
- ⑤ 半量の上層を分取する
- ⑥ 上層と下層の各々を十分攪拌し、各々を塗装し乾燥させる
- ⑦ 塗面の状態を観察し、上層と下層の光沢度差、色差を測定する



外観性と測定方法

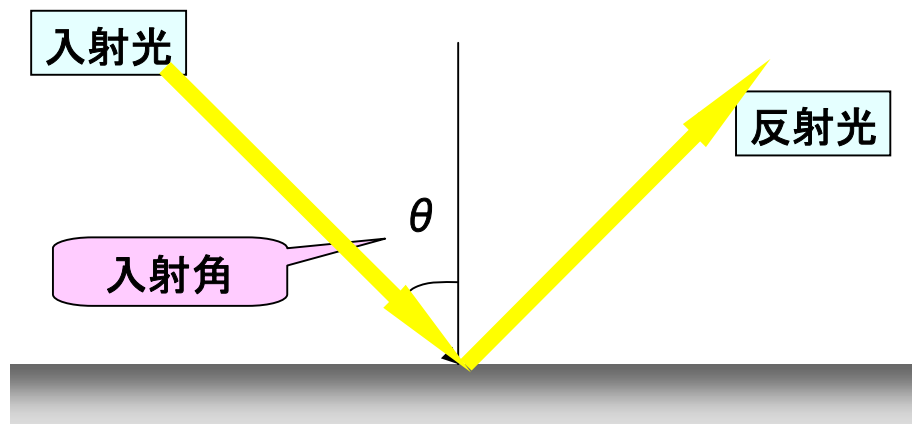
光沢の測定

光沢のイメージ



塗膜に写った蛍光灯がどれだけ
明るい

測定方法



入射光に対する反射光の
強さを測定する。
(ガラスを100した値)

$\theta = 20^\circ$ 、 60° が一般的

光沢計（測定機）

固定タイプ



ハンディタイプ



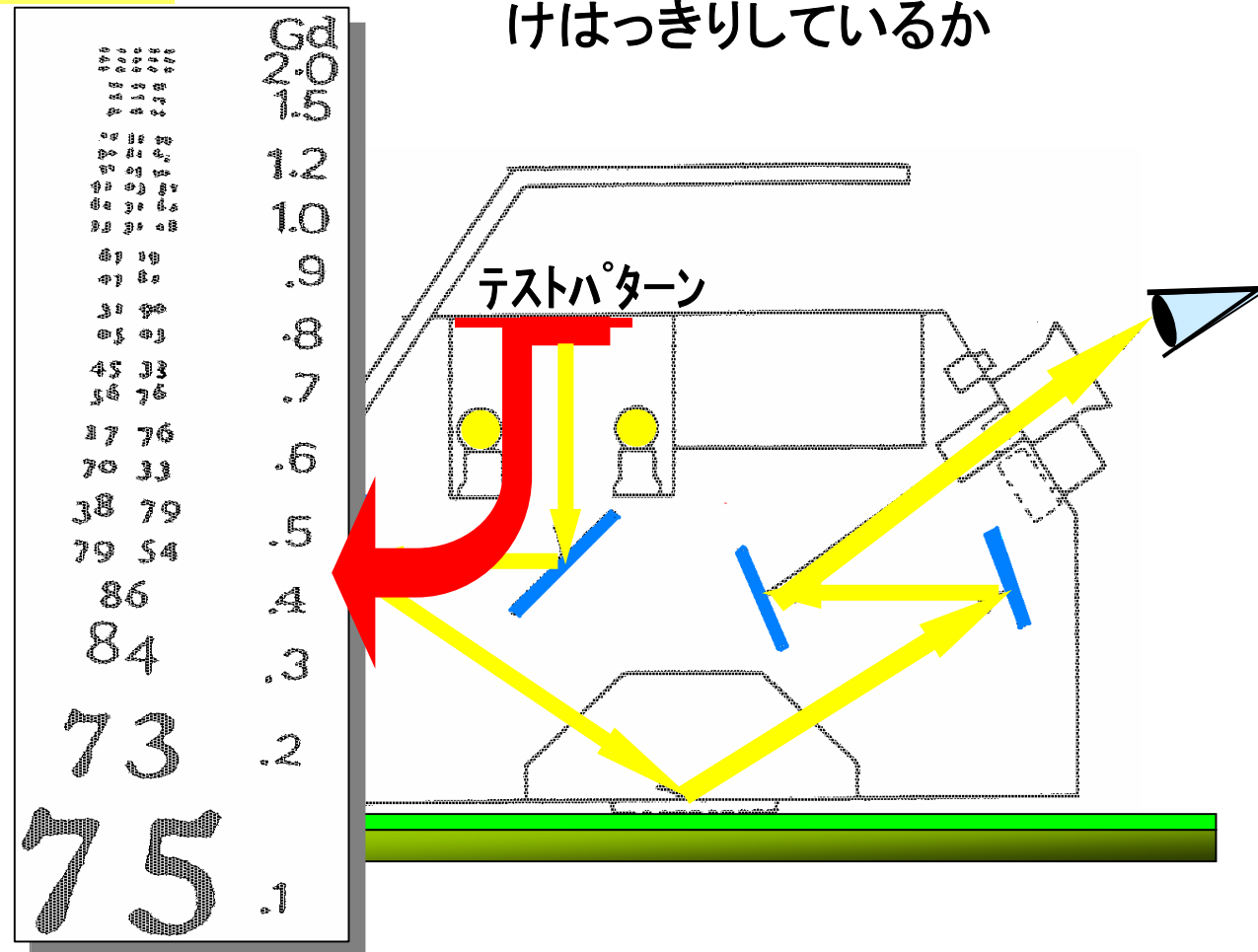
鮮映性の測定

鮮映性のイメージ

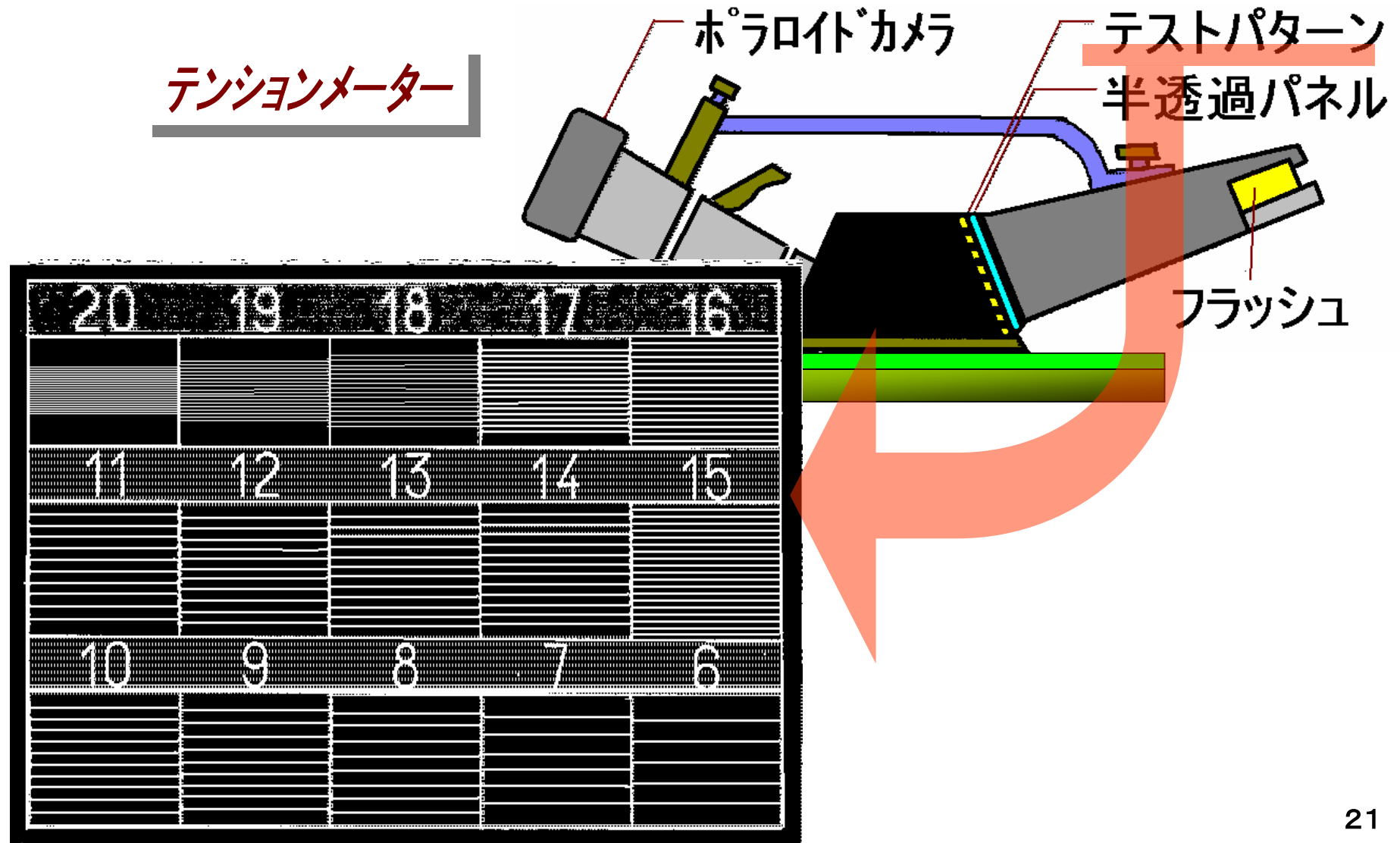
塗膜に写った蛍光灯がどれだけはっきりしているか

測定方法

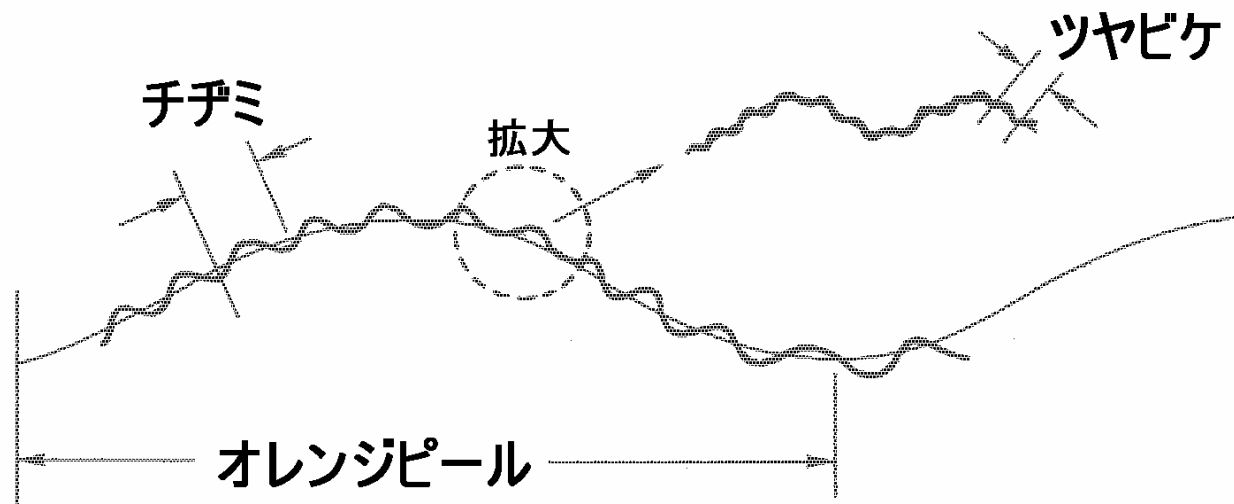
PGD計



鮮映性 測定機②



塗膜表面の波長と鮮映性低下

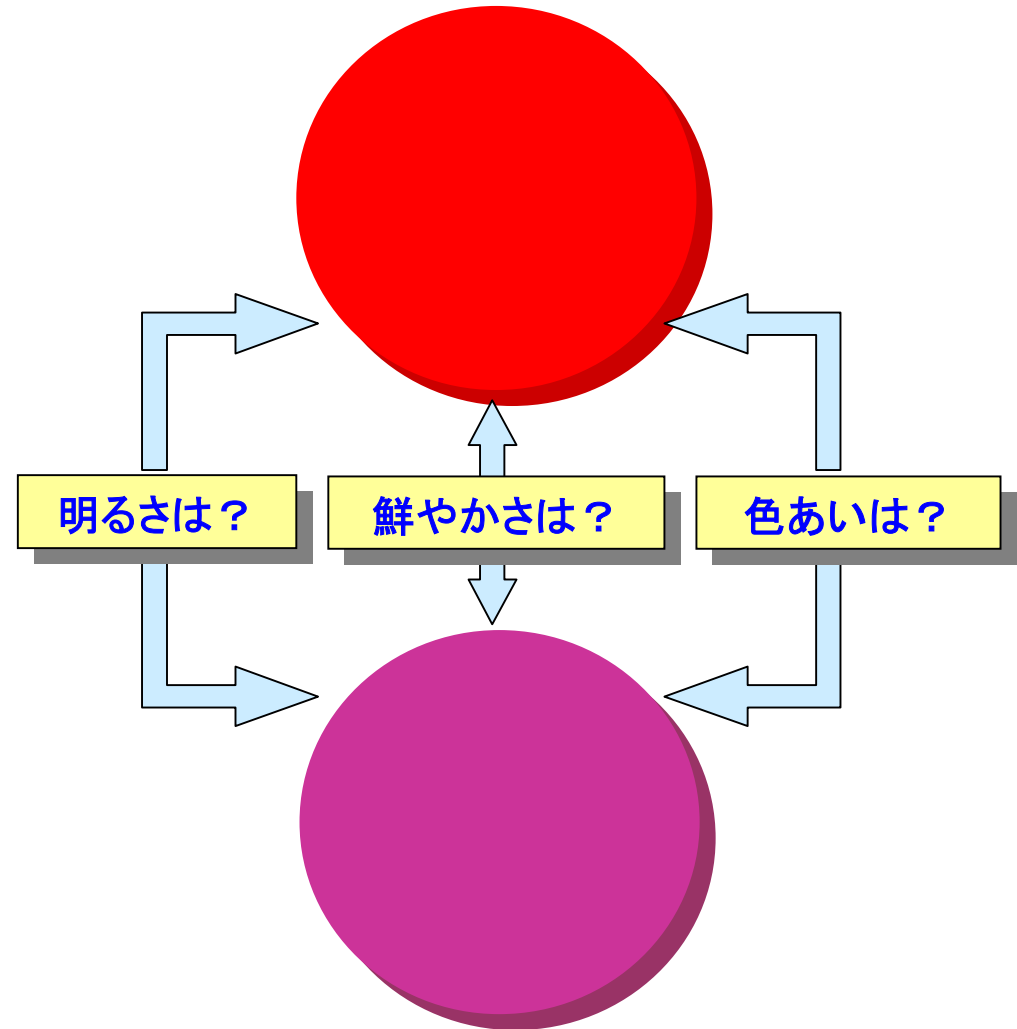


	波 長	振 幅	現 象	代表的な原因
1	2～5mm	約1.0 μ	オレンジピール	微粒化不良 レベリング不足
2	200～500 μ	0.3～0.5 μ	チヂミ	硬化体積収縮
3	10 μ 以下	0.1 μ 以下	ツヤビケ	顔料分散不良

色調とは

色の3要素

- 明度 色の明るさ
- 彩度 色の鮮やかさ
- 色相 色あい(赤、黄、緑...)



色の数値化について

Lab表色法

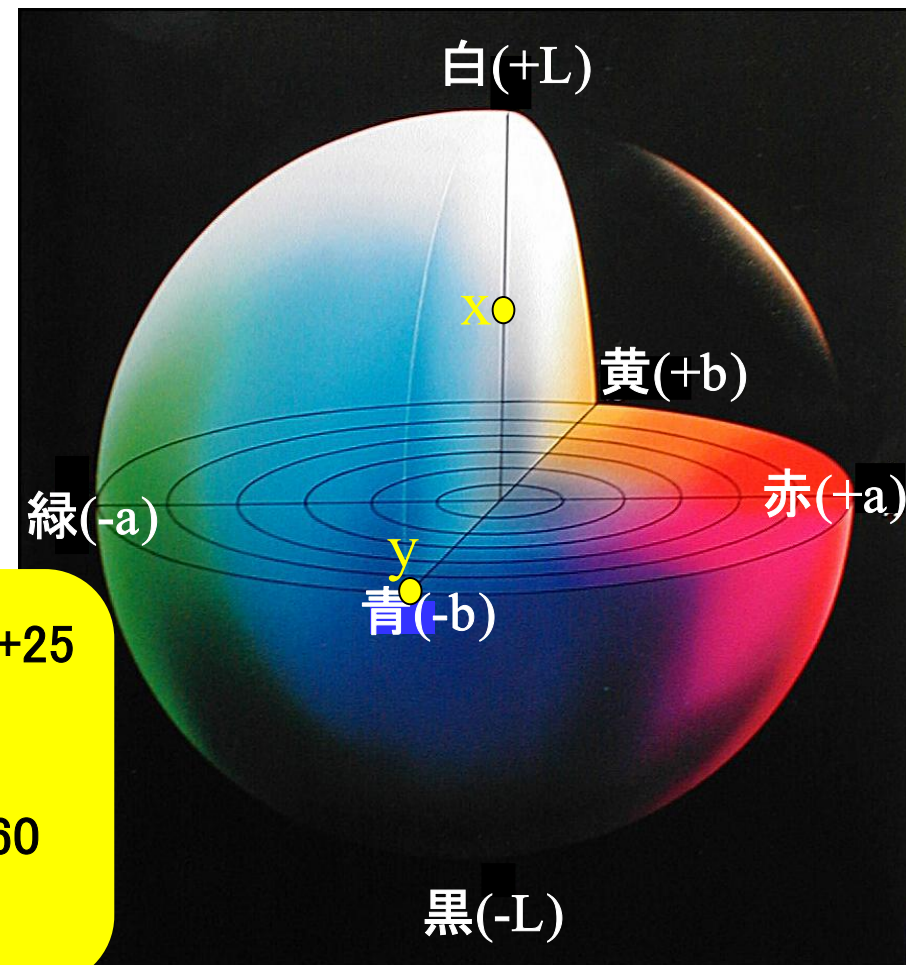
L = 明度／黒～白 (0～100)

a = 緑～赤味 (－60～＋60)

b = 青～黄味 (－60～＋60)

色差 $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$

x	L = 75	$\Delta L = (75) - (50) = +25$
	a = 0	$\Delta a = (0) - (0) = 0$
	b = 0	
y	L = 50	$\Delta b = (0) - (-60) = +60$
	a = 0	
	b = -60	$\Delta E = 65$



色彩計（測定機）

固定タイプ



1方向

ハンディタイプ



4方向

塗膜物性と評価方法

硬さ(塗膜硬度) ①

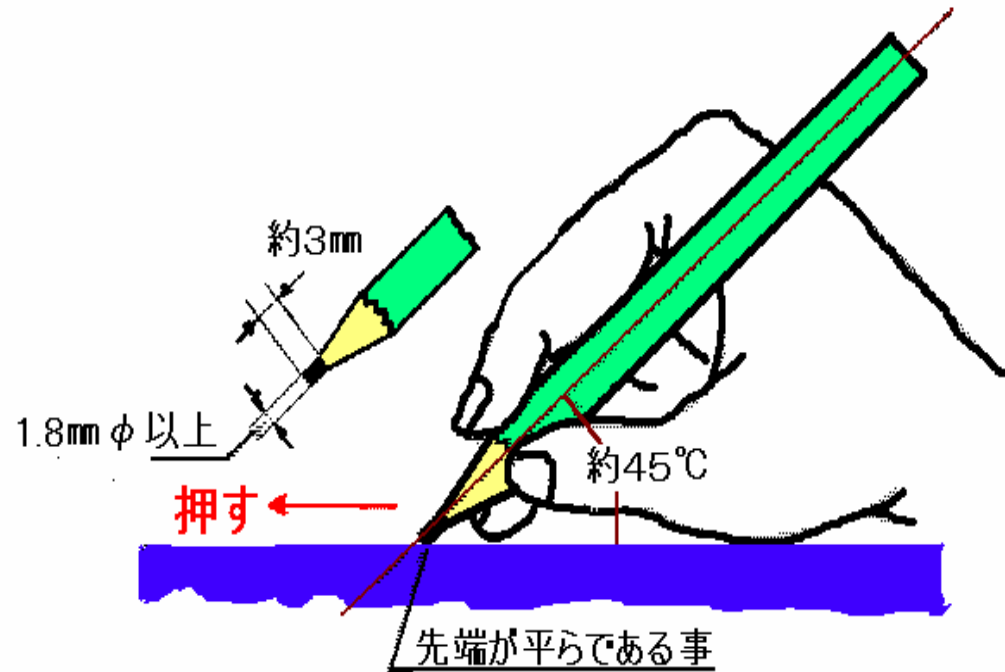
鉛筆引っかかり硬度

規定の荷重で鉛筆を押す

塗膜の傷又は破れを確認

異常発生 of 1ランク下(軟)
の鉛筆硬度にて表示

軟 ← 6B, 5B, 4B, 3B, 2B, B, HB, F
H, 2H, 3H, 4H, 5H, 6H, 7H, 8H, 9H → 硬



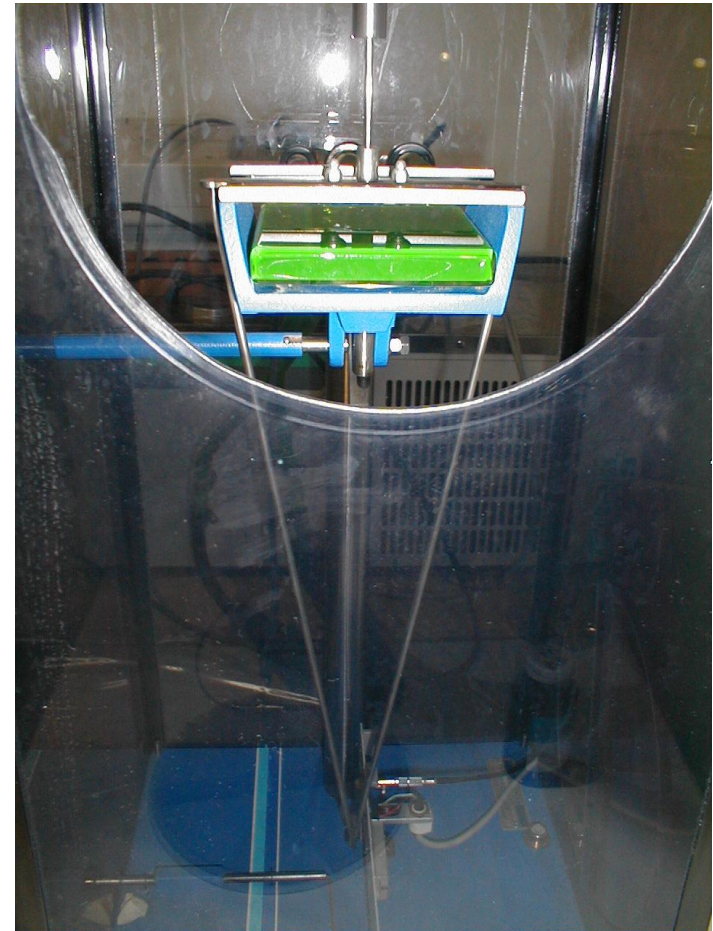
硬さ(塗膜硬度) ②

振り子硬度
(ケーニツ硬度)

目的: 硬さの数値化

測定方法

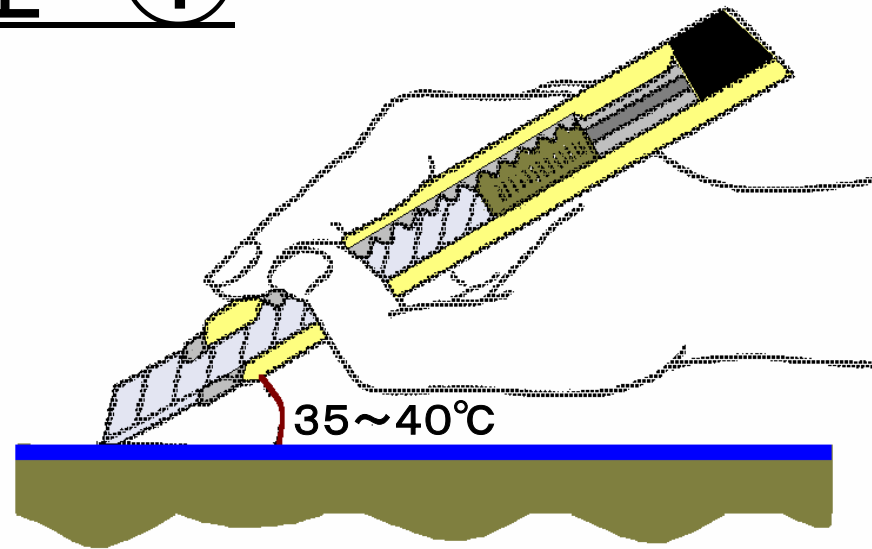
- ①塗膜表面で振り子を一定角度だけ傾けて振動させる
- ②振幅が半減するのに要する振動回数を測定する



付着性 ①

ゴバン目試験法

- ①塗膜上に被塗物に達する様100マスのゴバン目を作る
- ②ゴバン目に粘着テープを圧着させる
- ③テープの片端を持ち、勢いよく手前に引き、瞬間的に引き剥がす



剥離状態の評価

- どこから
- どのように
- どれだけ

ゴバン目試験による付着性とは

- 被塗物と塗膜界面の接着力および破壊強さ
- 塗膜と塗膜界面の接着力および破壊強さ
- 塗膜自体の破壊強さ

付着性 ②

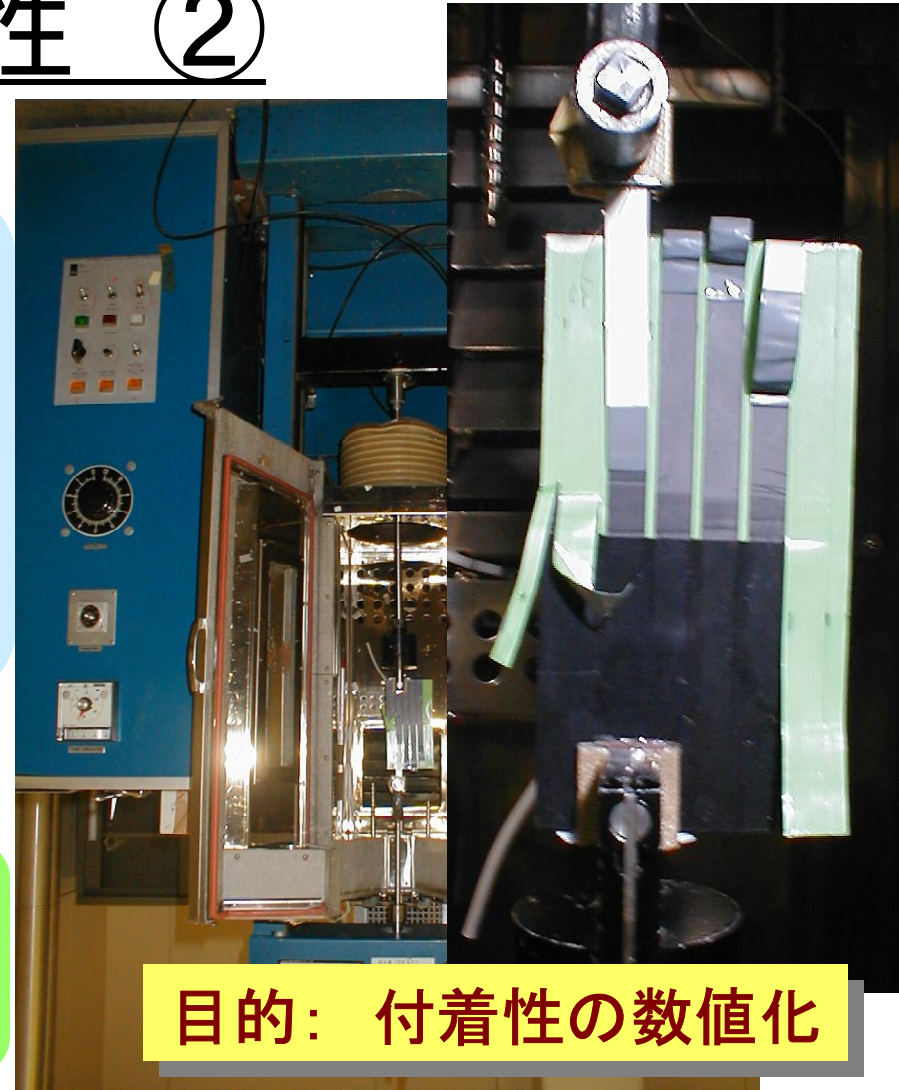
剥離(ピールング)試験法

- ①塗膜上に被塗物に達する様、短冊状に切れ目を入れる
- ②短冊の約半分を被塗物より引き剥がす(塗膜を切断しない様慎重に行う)
- ③測定機に取り付け、一定速度で引き剥がし、剥離に要した荷重を測定する



測定値：剥離(ピールング)強度

単位： g/cm



目的： 付着性の数値化

衝撃強さ(耐衝撃性)

試験手法

- デュポン式衝撃試験機の使用が一般的

試験条件

※バンパー条件

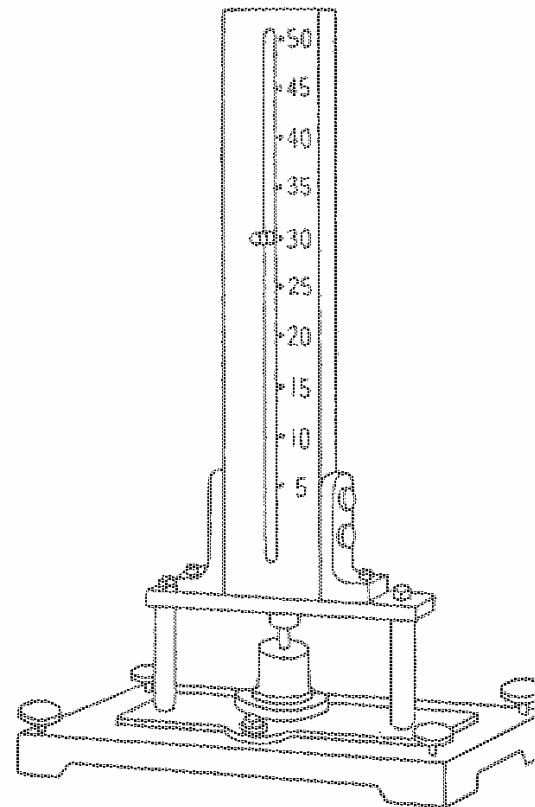
試験温度: 常温 18~25℃
低温 -30~-20℃

重り質量: 0.5~ 3kg

落下距離: 20~60cm

評価基準

塗膜割れ 又は 素材割れ



屈曲強さ(耐屈曲性)

試験手法

- ・マンドレル試験機の使用が一般的

試験条件

※バンパー条件

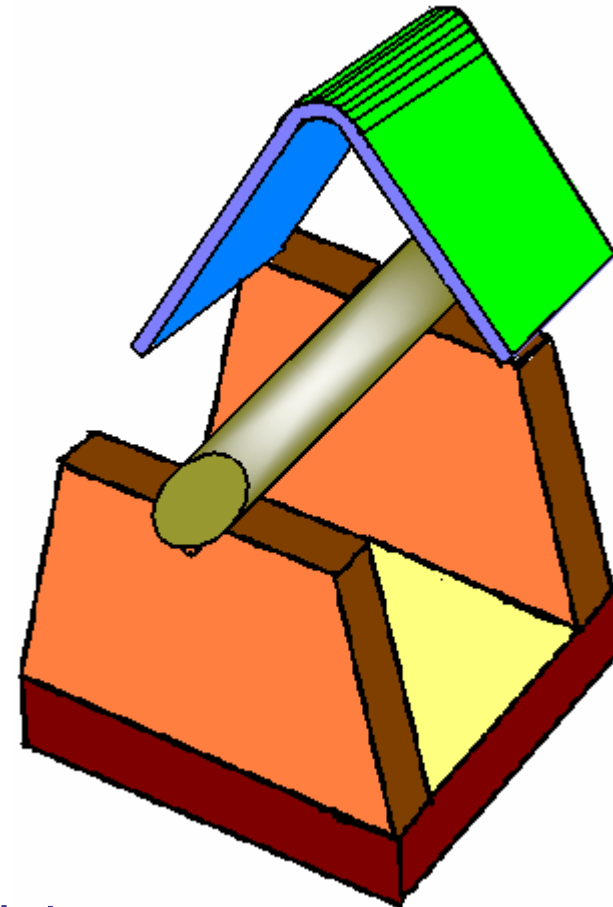
試験温度： 常温 18～25℃
低温 -30～ 0℃

マンドレル径： 13～50cm

屈曲角度： 90° 又は 180°

評価基準

塗膜割れ(波線割れ、線割れ) 又は 素材割れ



耐湿性

試験条件

温度： 50℃が一般的

湿度： 95～98%RH以上

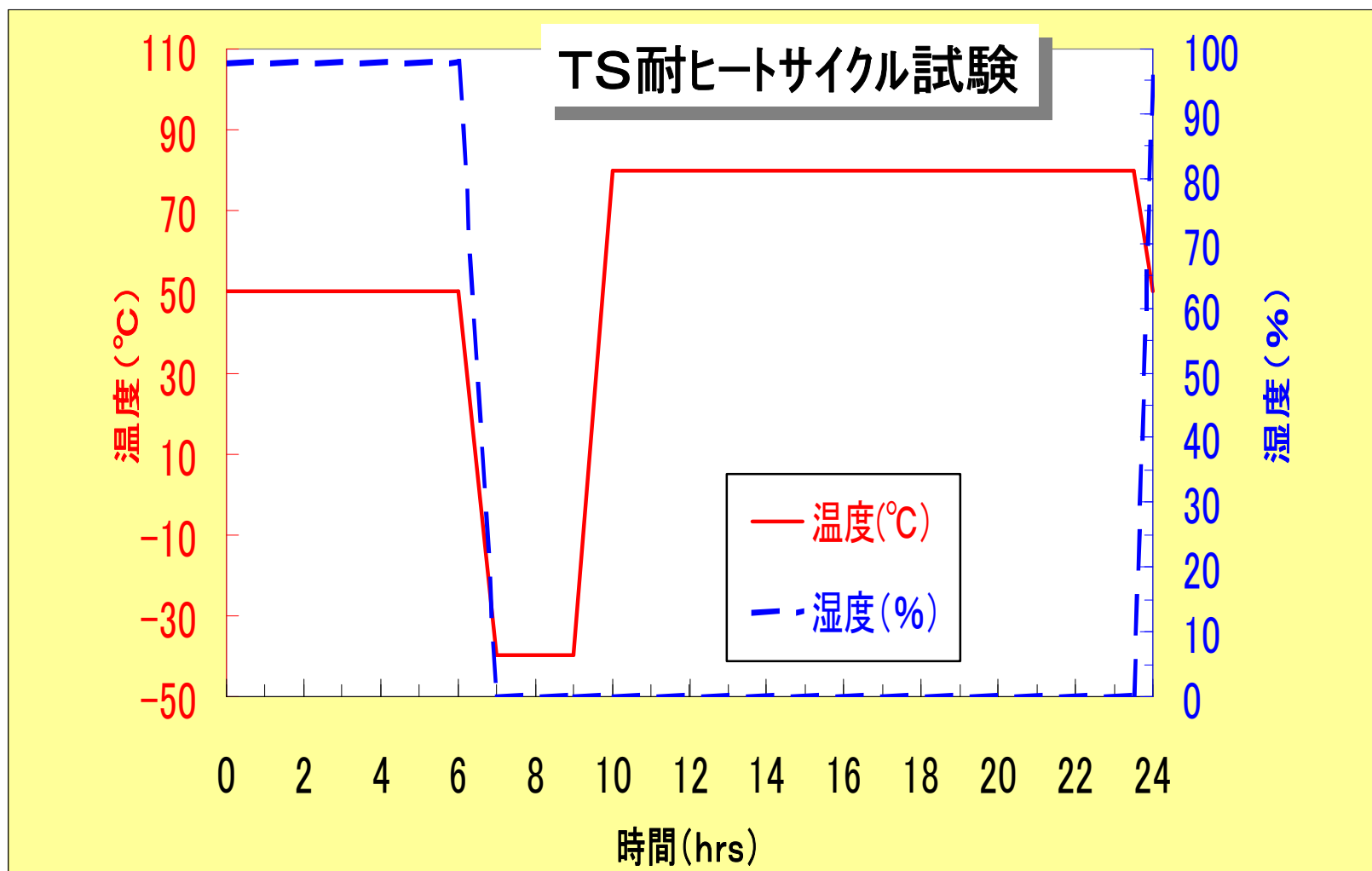
試験時間： 72～240h

評価基準

- ・ブリスター等の外観異常が無いこと
- ・付着性の低下が無いこと



耐冷熱サイクル性



耐ガソリン性

試験液の種類

☆レギュラーガソリン

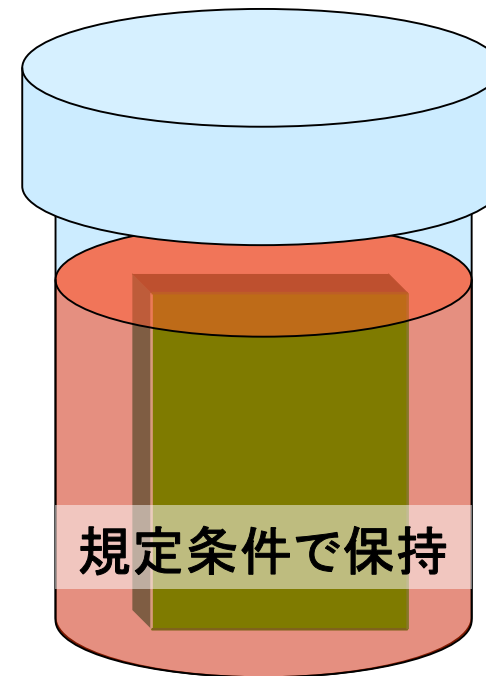
☆ハイオクガソリン

☆ガスホール

レギュラー／エタノール = 90/10

☆オキシノール

レギュラー／メタノール／tertブタノール
= 90/ 5/ 5



塗膜の状態を確認する
(剥離・膨潤)

耐候性

耐候性とは ...太陽光、雨(水)、温度、湿度、土砂、風などに
よる複合的塗膜劣化に対する強さ

耐候性評価

自然(屋外)暴露

2 ~ 5 年

- 非常に試験期間が長い
- 気象条件、環境、時期による差が生じる

試験期間

欠 点

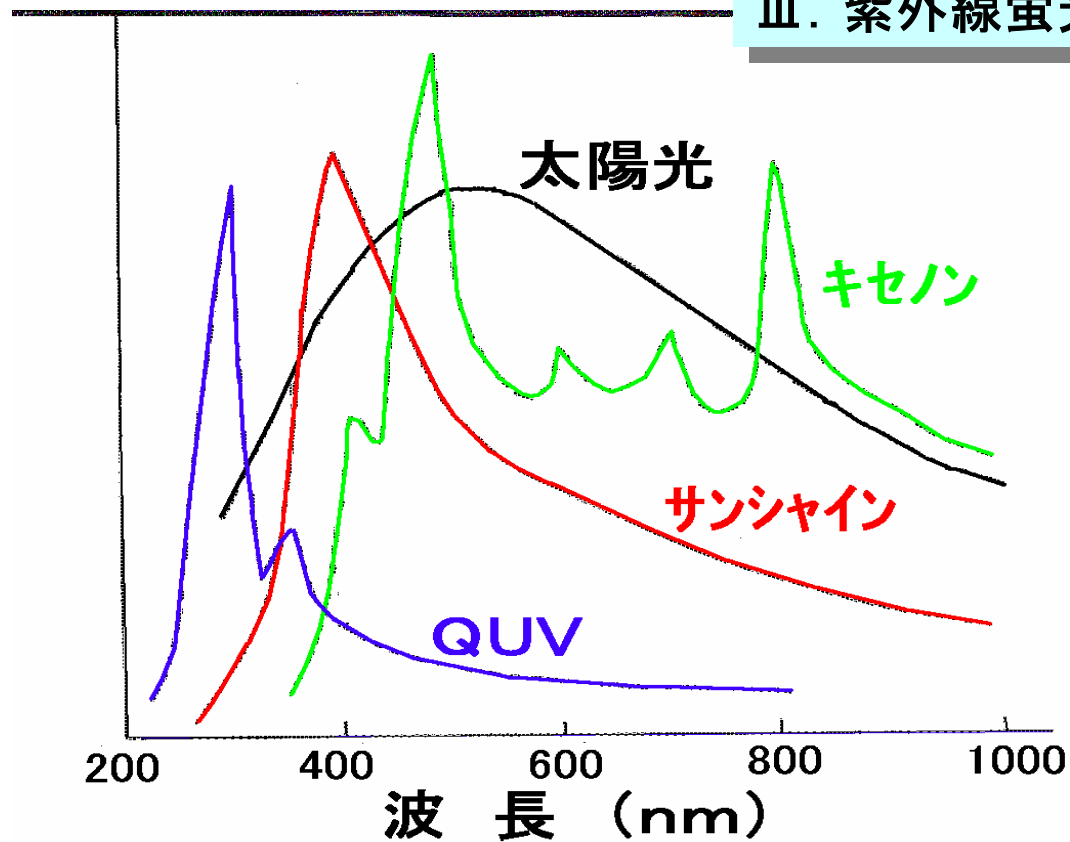
促進暴露

1000 ~ 2000h
(1.5 ~ 3ヶ月)

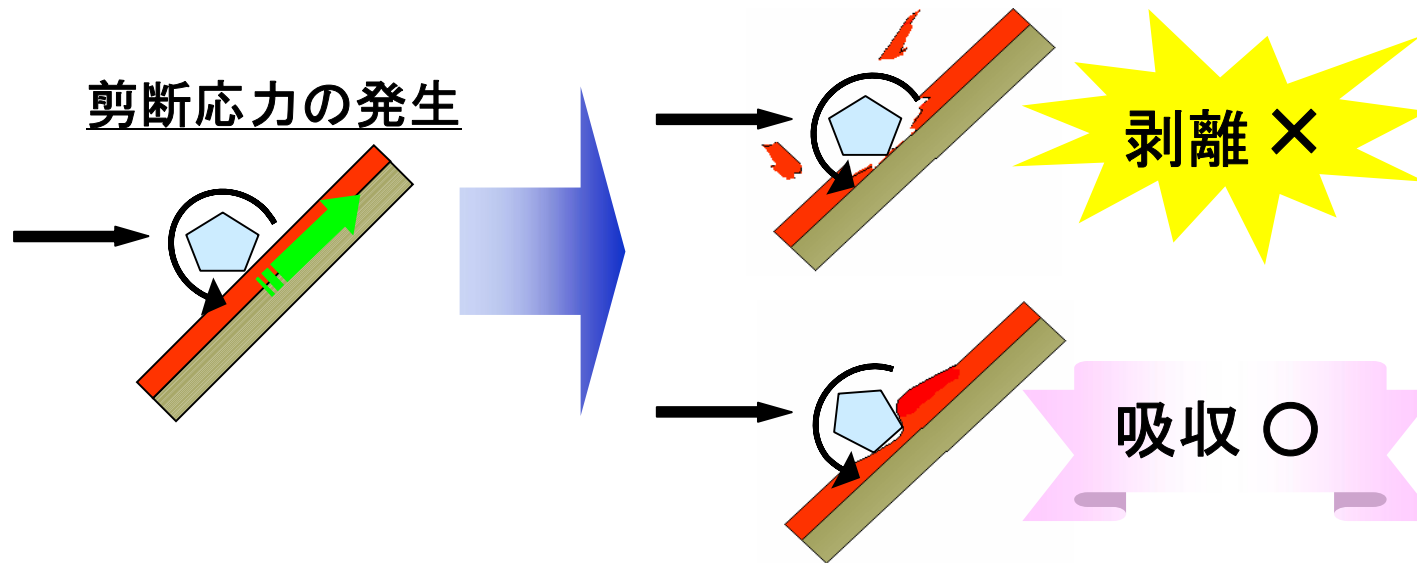
- 完全な複合試験は不可能
- 自然暴露との相関性が不十分

促進耐候性試験機

- I. サンシャインウェザーメーター
- II. キセノンウェザーメーター
- III. 紫外線蛍光灯凝結試験機 (QUV)



耐チップング性

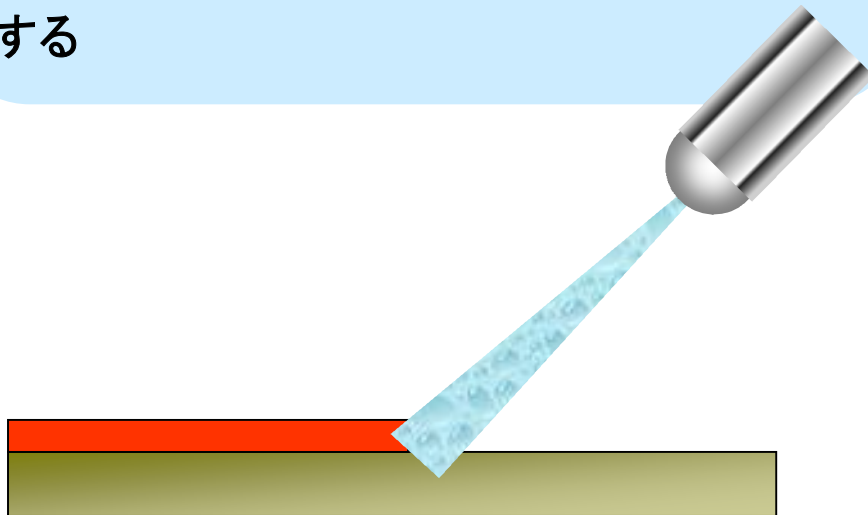


試験法	ショット物	ショット圧(力)	速度
ナット落下試験	六角ナット3種(真鍮)	重力	比較的低速
グラベルショット試験	天然採石(No.6, 7)	エア一圧	中
ダイヤモンドショット試験	人工ダイヤモンド(10mg/ヶ)	エア一圧	比較的高速

耐高压洗车性

試験方法

- ①見切り部のある試験片(塗装パネル)を作製する
- ②見切り部に対し、規定の条件で高压洗浄を行う
- ③洗浄部分の塗膜の剥離が無いかを確認する



試験条件

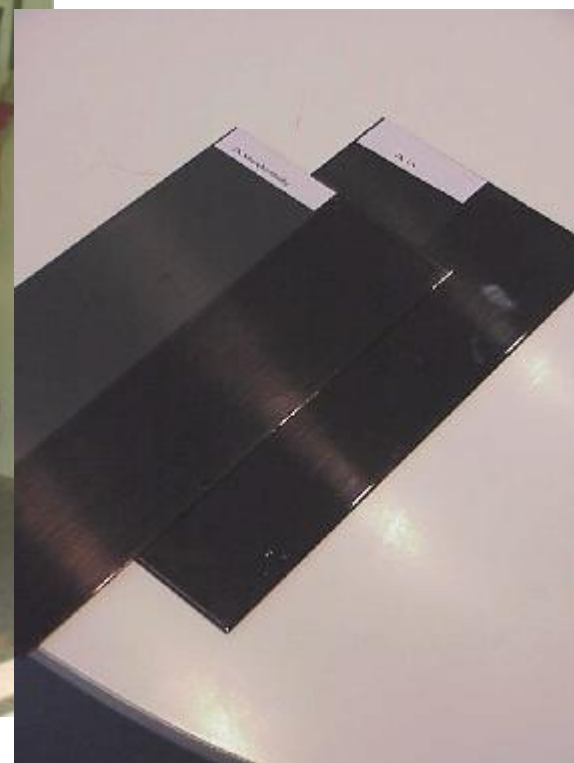
水温: 常温、高温(70~90℃)

圧力: 70~90 kgf/cm²

ガン距離: 20~30cm

洗浄時間: 10~30秒

耐洗車傷性

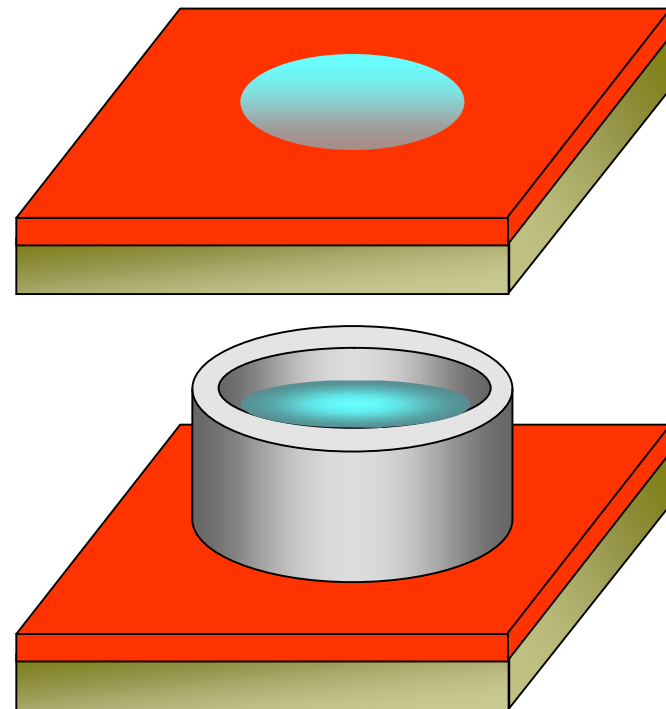


スポット試験法

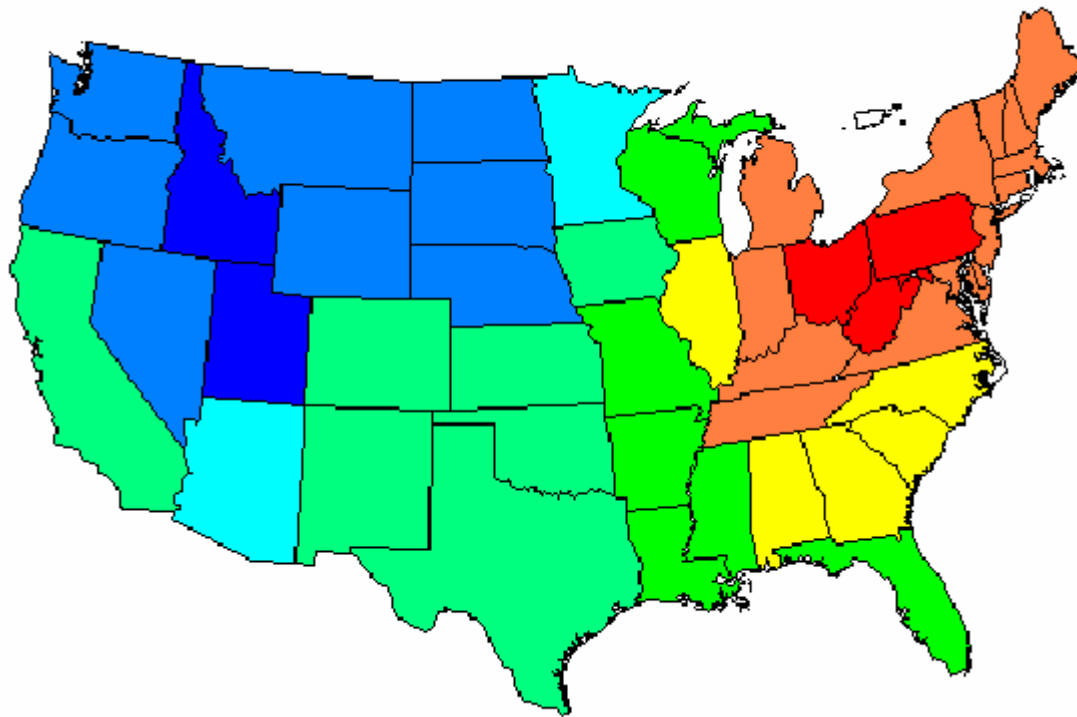
適用項目 ...耐薬品性(酸、アルカリなど)、耐溶剤性(キシレン、白ガスなど)、耐油性 など...

試験方法

- ① 塗膜に試験液を規定量スポットする
- ② 規定条件(温度・時間)にて放置する
- ③ 試験液を、十分取り除く
(水洗、拭き取りなど)
- ④ 塗膜の状態を評価する



北米の酸性雨のpH分布



pH4. 2以下

~ pH4. 4

~ pH4. 6

~ pH4. 8

~ pH5. 0

~ pH5. 2

~ pH5. 5

pH5. 6以上

将来動向と品質評価

