

(12) 耐薬品性塗床 解説

1. 耐薬品性塗床の定義

「耐薬品性」とは、酸・アルカリなどの薬品に接する環境下でもその初期性能が著しく低下しない性能をいう。

ここで対象とする「耐薬品性塗床」は、扱う薬品が床に零れた場合や直接薬品に曝される環境下に床材としての機能を保持できるものを指す。その対象には、無機や有機の各酸類、アルカリの他に、塩・消毒液・アルコール・油脂・溶剤など様々な薬品があり、全ての種類に一樣に耐える製品から、その一部のみを対象として開発されたものまで様々である。

この種の床材は、主に食品工場や研究施設の実験室のほか、メッキなどを扱う化学工場や半導体工場など様々な工場の内装用に適用されている。

2. 調査対象商品の選定方法

調査対象商品は、耐薬品性塗床の中から、日本塗床工業会(NNK) 会員各社の製品を中心に耐薬品性をアピールしている製品を選定した。

3. 一覧表の解説

(1) 一覧表の見方

一覧表には、一般的な情報(会社名、商品名、組成・材質)の他に、工法の種類を挙げた。性能として最も重要な“耐薬品性”について、アンケートの回答による結果を薬品の種類に分けて表示した。耐薬品性は、試験条件(スポットか浸漬か、期間、温度条件など)のほか、試薬の種類やその濃度にも大きく左右されるため、これらの条件を表記することとした。

試験方法として、規格、試験条件、判定基準を示し、試験結果として、各試薬の種類と濃度ごとの結果を示した。

判定基準の欄には各試験方法ごとの合格判定基準を示した。ただし、NNK-007については①ふくれなどの外観変状②表面硬度の低下③付着強度の3つの条件を満足しなければならないため、スペースの関係上、判定基準欄に「A」と記載して詳細を欄外に示した。

各試験方法とも判定基準を満足した場合は各結果欄に「異常なし」と記載した。

例えば、試験方法にNNK-007と記載され、各薬品項目に結果として「異常なし」と示されている場合は①外観変状がなく②表面硬度の低下が基準値以内であり、③付着強度が基準値以上であることを示している。また、「若干軟化」等と記載されている場合は、判定基準に対し不合格となった場合の状態を示している。同様に、判定基準が「強度保持率 50%以上」と記載され、結果欄が「軟化」と示された場合は、判定基準値の強度保持率 50%以上に満たず(不合格)、その外観に軟化が認められている場合を示している。

さらに、採用にあたって参考となる重要な項目(設計単価、施工体制、耐用年数、販売開始時期)を挙げている。

(2) 試験方法

対象商品の“耐薬品性”を評価するための試験方法には、日本塗床工業会のNNK-007-2006「塗床材の耐薬品性試験方法」やこれに準拠した製品が最も多く全体の6割を占めている。それ以外ではJIS K 5600-6-1-1999「塗料一般試験方法—塗膜の化学的性質—耐液体性」、JIS K 5970-2003「建物用床塗料」やJIS A 1454-1998「高分子系張り床材試験方法」に準拠したもののほか、強化プラスチック協会規格であるFRPS-C-001、ドイツのDIBtや米国のASTMなどの海外の試験規格など、各社の事情が反映されている。

4. 調査結果について

(1) アンケートの回答状況

アンケートは、「耐薬品性」を謳った塗り床製品を持つ 20 社に送付し、13 社(20 製品)について有効な回答を得た。残りの 7 社からは回答がなかった。

(2) “耐薬品性” について

“耐薬品性” の評価にあたり、6 割のメーカーが採用していたのが 2000 年に制定された日本塗り床工業会の NNK-007「塗り床材の耐薬品性試験方法」である。この試験で評価されている製品全てがスポット法により常温で1ヵ月曝す条件である。この試験では、外観変状、引っかき硬度またはデュロメーターによる硬度保持率、付着強度によって評価されている。それ以外の試験方法は概ね浸漬法による試験が採用されている。NNK-007 以外の試験方法の評価は JIS K 5970、JIS K 5600-6-1、DIBt は外観変状で評価しているのに対し、JIS A 1454 と FRPS C-001、ASTM C581 は強度保持率で評価している。特徴的なのが FRPS C-001 で、他が常温の条件下で試験しているのに対し、高温下で試験しており、耐薬品性の結果には耐えた温度条件が表記されている。

塗り床材を選択するにあたっては、試験条件（浸漬法かスポット法か、期間、温度条件）、判定基準、試薬の種類と濃度等、パラメーターが多く一律に評価する事が非常に困難である。また、耐薬品性のある塗り床といえど万能ではなく、ほとんどの薬品に一樣に耐える製品と特定の薬品に対して高い耐薬品性を発揮する製品がある。そのため、塗り床の選定にあたっては、使用場所で扱う商品、使用する環境条件を事前に把握し、条件に近いものを選ぶようにする必要がある。

(3) その他

- 1) 組成・材質にはビニルエステルやメタクリル、エポキシなど耐薬品性の高い樹脂が使われている。食品工場のほか実験施設や化学工場などでの過酷な環境に耐えるため、無溶剤形のほか溶剤形も多く使われている。
- 2) 工法は樹脂モルタル、流し延べ、ライニング、フレークライニングなど様々である。
- 3) 設計単価は、材料販売の製品も含めて、すべてが材工共の価格での表示となっている。
- 4) 施工体制は、材料販売と責任施工が2分しているが、一部でライセンス施工もある。
- 5) 耐用年数は、2～15年程度と幅があり5～10年としている製品が最も多い。耐用年数は使用状況により大幅に変わる。あくまで平均的な使用環境条件下の目安であるので注意する。
- 6) 保証年数に関しては、全て「保証無し」との回答を得た。

最後に、今回のアンケート調査の結果からは、各製品を食品工場、実験施設、化学工場などの適用用途別または性能別に分類することができなかった。実際に商品を選定し・採用する際は、状況に応じて各商品の実績などを十分に吟味して、その商品が要求する性能レベルを満足できるものか見極める必要がある。

【参 考】用語の解説

一覧表に出てくる試験方法の概要および用語の解説を、以下に示す。

① NNK-007（日本塗り床工業会：塗り床材の耐薬品性試験方法）

合成樹脂系塗り床材の平滑仕上げに関する耐薬品性の評価に適用する方法である。

コンクリート平板の表面に床材を塗布し、7日間養生して試験体とする。

試験に用いる標準薬品は、硫酸（2%）、酢酸（5%）、水酸化ナトリウム（5%）、水酸化カルシウム（飽和水溶液）、塩化ナトリウム（飽和水溶液）、次亜塩素酸ナトリウム（1%）、エタノール水溶液（80%）、灯油（100%）、大豆油（100%）、トルエン（100%）、水道水（100%）とする。試験体に5個のロートを下向きに設置し、シーリング材でしっかり固定する。

48時間静置した後、ロートに薬品を20ccずつ注入し、開口部をガーゼで栓をし、24時間または28

日間薬品と接触させ、評価は、(a) 膨れ、はがれ、浮き、(b) 膨潤、軟化、(c) 基材との付着強さ、によって行う。

- ② JIS K 5600-6-1 (塗料一般試験方法—第6部：塗膜の化学的性質—第1節：耐液体性(一般的方法))
塗料、ワニス及び関連製品のサンプリング及び試験を取扱う一連の規格の一つである。

特に、液体の作用に対する、塗料または関連製品の単一塗膜または多層塗膜系の抵抗性(耐性)を測定するための一般的方法を規定している。

試験方法としては、方法1(浸せき法)、方法2(吸収媒体法)、方法3(点滴法)がある。

- ③ JIS A 1454 (高分子系張り床材試験方法)

ビニル系床材、リノリウム系床材、ゴム系床材、オレフィン系床材などの高分子系張り床材の試験方法について規定するものである。

耐薬品に関しては、「汚染性試験」の中で、所定の汚染材料(大豆油、潤滑油、95%エタノール、2%水酸化ナトリウム水溶液、5%酢酸、5%塩酸、W/C=70%のセメントペースト)を約2ml 滴下し、円形に広がった後に時計皿で覆い、24時間静置した後に、中性洗剤を含む水で洗い、更にアルコールで洗って、ガーゼで拭き取った1時間後の状態を目視にて観察する。

- ④ JIS K 5970 (建築用床塗料)

建物の屋内床面に塗装する塗料についての規定である。耐薬品性については7.11に耐アルカリ性を調べる試験方法が示されている。

鋼板(150mm×70mm×0.8mm)、表面調整した繊維強化セメント板(150mm×70mm×3mm)またはぶな板(150mm×70mm×8mm)の裏面および周辺を融解したパラフィンで被覆した試験片を2片製作する。深さ約150mmまで水酸化カルシウム飽和溶液満たした容器中にこの試験片を垂直に保持する。浸漬温度は23±1℃、浸せき時間は、上塗りの場合が6時間、下塗り・中塗りの場合が2時間とする。流水で静かに洗い2時間静置後、2枚の試験片の塗面に、しわ、割れ、膨れ、はがれを認めないときは、“アルカリに規定時間浸したとき異常がない。”とする。

- ⑤ FRPS C-001 (接触圧成形による強化プラスチック製耐食機器に関する製品基準)

強化プラスチック協会(FRPS)が規定しているFRP(強化プラスチック)製容器の耐食性に関する技術基準で1975年に規定され、1985年に一部改定されている。

- ⑥ ASTM C581 (Standard Practice for Determining Chemical Resistance of Thermosetting Resins Used in Glass-Fiber-Reinforced Structures Intended for Liquid Service：液体容器のガラス繊維強化構造に使用される熱硬化性樹脂の耐薬品性を判別するための実務標準)

世界最大の民間非営利の国際標準化・規格設定機関であるASTM(米国材料試験協会：American Society for Testing and Materials)が規定する工業規格の一つで、ガラス繊維強化プラスチックの耐食性に関する規定である。

試験体を試薬に曝したあと、曲げ強度と弾性率を測定する。

- ⑦ DIBt (ドイツ建設技術研究所規格：DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK)

ドイツの建設資材に関する規格で、耐薬品性については薬品ごとに条件が規定されている。