

厚膜型塗床材の調査研究

○森 有光*1 宮下尊之*1 前谷康彦*1 吉川勉*1 小川恭史*1
阿木孝二*1 吉元健一*1 伊賀上竜也*1 竹内金吾*1 津田修*1

1. はじめに

厚膜系塗り床材には様々な種類が存在し、表1のようにいくつかの種類に分類できる。

また、日本塗り床工業会の調査によると平成25年度の塗り床材の出荷量は328百トンとなっており、そのうちポキシ樹脂系が34%、水性硬質ウレタン樹脂系が30%、ウレタン樹脂系が15%と全体の8割を占めている。

特に水性硬質ウレタン樹脂系は3年前から出荷量が大幅に増加しているため、どのような特長があるのかにスポットをあててみた。

表-1 厚膜系塗り床材

分類	特長
エポキシ系	高硬度、耐摩耗
ウレタン系	柔軟性、耐摩耗
水性硬質ウレタン系	耐熱、耐摩耗
ポリエステル系	速硬化、耐薬品
MMA系	速硬化、耐候性
セメント系	高硬度、耐摩耗

2. 今回の調査研究の概要

1) 調査の目的

厚膜系塗り床材は耐摩耗性に優れているなどの高耐久性を特長としているが、水性硬質ウレタン樹脂系はエポキシ樹脂系やウレタン樹脂に対し、塗膜物性にどのような特長が見られるのかを確認する。

2) 試験の概要

■試験体の作製

JIS A 5430「繊維強化セメント板」に規定された300mm×300mm、厚さ8mm厚のスレート板に塗料メーカーが指定する標準仕様に従って塗り床材を塗布し、温度23℃、湿度50%の条件にて7日間養生したものを試験体とした。

■調査品目

- A：水性硬質ウレタン樹脂系
- B：ウレタン樹脂系（高硬度ウレタン）
- C：エポキシ樹脂系

■試験方法

①塗膜硬度

JIS K 6253 準拠。写真-4のようにプラスチックや高硬度のゴムにプラスチックや高硬度のゴム等の硬さを測定するのに使用するD型硬度計にて常温(23℃)時の塗膜表面硬度を測定。

②耐熱性

試験体を85℃ヒーターに2時間放置し、塗膜の表面温度が80℃になった時の硬度を測定。

③耐摩耗性

JIS K 7204 準拠。写真-5のテーバー摩耗試験機による摩耗質量を測定。



写真1 D型硬度計

写真2 摩耗試験機

④耐薬品性

図1のように塗膜に立てた60φのロートに各薬品を20cc注入し、24時間放置後の塗膜の状態(色相、艶、塗膜硬度)を確認する。

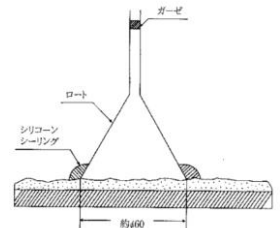


図1 耐薬品性試験概念図

3. 試験結果

1) 塗膜硬度

Research and study of Thick-film type coating flooring material

MORI Arimitsu*1 *1 MIYASHITA Takayuki*1 MAETANI Yasuhiko*1 YOSHIKAWA Tsutomu*1 OGAWA Yasushi*1
AKI Kouji*1 YOSHIMOTO Kenichi*1 IGAUE Tatsuya*1 TAKEUCHI Kingo*1 TSUDA Osamu*1

各塗膜の硬度を以下に示す（表-2）。

表-2 常温時の塗膜硬度

品目	硬度
A 水性硬質ウレタン	80
B ウレタン	78
C エポキシ	85



写真-5 テーパー摩耗試験風景

2) 耐熱性

各塗膜の 80℃時の硬度を以下に示す（表-3）

表-3 80℃時の塗膜硬度

品目	硬度
A 水性硬質ウレタン	76
B ウレタン	61
C エポキシ	52



写真3 塗膜硬度測定



写真4 塗膜が 80° の状態

3) 耐摩耗性

各塗膜の摩耗質量を以下に示す（表-4）。

表-4 テーパー摩耗試験後の摩耗質量

品目	摩耗質量
A 水性硬質ウレタン	30mg
B ウレタン	40mg
C エポキシ	60mg

表-5 テーパー摩耗試験後の塗膜状態

品目	試験前	試験後
A 水性硬質ウレタン		
B ウレタン		
C エポキシ		

4) 耐薬品性

10%硫酸、トルエン、エタノールの結果を以下に示す（表-6）。

表-6 耐薬品試験

	10%硫酸	トルエン	エタノール
A 水性硬質ウレタン	○	◎	◎
B ウレタン	◎	△	△
C エポキシ	○	◎	◎

評価: ◎:異常無し ○:変色又は艶引けあり

△:変色又は艶引けあり+軟化あり

表-7 耐薬品試験後の塗膜状態 /10%硫酸




		10%硫酸
水性硬質 ウレタン	白化	
ウレタン	異常 無し	
エポキシ	艶引 け	

表-9 耐薬品試験後の塗膜状態 /エタノール


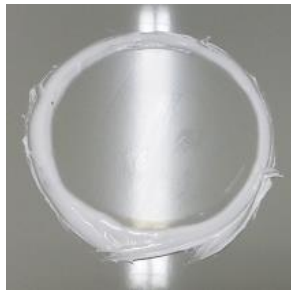

		エタノール
水性硬質 ウレタン	異常 無し	
ウレタン	艶引 け 軟化	
エポキシ	異常 無し	

表-8 耐薬品試験後の塗膜状態 / トルエン



		トルエン
水性硬質 ウレタン	異常 無し	
ウレタン	艶引 け 軟化	
エポキシ	異常 無し	



写真-6 耐薬品試験風景

表-⑨試験結果一覧

塗料系 A社製品		水性硬質 ウレタン	高硬度 ウレ タン	厚膜 エポ キシ
塗膜 硬度	初期	80	78	85
	80℃	76	61	52
耐摩 耗性	テーバー 摩耗試験 荷重 4.9N、 1000回転	30mg	40mg	50mg
耐薬 品性	10%硫酸	○	◎	○
	トルエン	◎	△ 硬度 約60	◎
スポ ット 24時 間	エタノー ル	◎	△ 硬度 約60	◎

4. 考察

今回の試験において、水性硬質ウレタン樹脂系は加熱時の硬度低下が小さく、摩耗試験での外観変化もほとんど無いため、耐熱性や耐摩耗性がウレタン樹脂系、エポキシ樹脂系よりも優れている事が判明した。

また、耐薬品性では一部変色や艶引けなどの外観変化が起きるものの塗膜硬度に変化は見られないため、十分な耐性があると考えられる。特にトルエン、エタノールなどの溶剤に対してはウレタン樹脂系やエポキシ樹脂系よりも優れている。

5. まとめ

水性硬質ウレタン樹脂系は厚膜系塗り床材の中で耐熱性、耐摩耗性が優れている事が判ったが、その他にも水性形のため安全性が高く、臭気もほとんど無いため、塗装側からしても安心して使用できる。

また、塗装工程も1回塗り又は2回塗りとし工数が少ないため、改修工事などの工期が短い現場にも適している。しかしながら、塗装膜厚が2mm～6mmと非常に厚い点や可使時間が20分前後と非常に短い点については、さらなる改善を期待したい。

今回は水性の床材製品を各社取りそろえ、作業性、乾燥時間などを確認しながら試験体を作成し、今回調査した塗膜硬度の他に、鋼球を落下させて塗膜の様子を確認する耐衝撃性試験などの性能評価試験を継続して行いたい。

謝辞

本試験を行うにあたり日本特殊塗料(株)平塚工場において各種、試験機をお借りし、測定をお願いした。他、関係各位にお礼申し上げます。

参考文献

1) 日本塗り床工業会

塗り床の出荷高調査(平成5年より継続実施)より