

承認番号:RD6609-014

文書番号:18129678

平成 30 年 12 月 19 日

TA グラウト EP 試験成績書

株式会社タイルメント

技術開発センター

1. 目的

TA グラウト EP に関する性能評価を行った。

2. 試験項目

2.1 耐薬品性試験

2.2 耐摩耗性試験

2.3 抗菌性試験

2.4 かび抵抗性試験

2.5 曲げ試験

2.6 繰り返し荷重試験

2.7 温冷繰り返し試験

2.8 長さ・質量変化率

2.9 曲げ・圧縮試験

2.10 JIS A 5548 タイプ I 接着強さ試験

3. 供試目地材

・TA グラウト EP グレー

4. 試験方法

4.1 耐薬品性試験

目地材の主剤、硬化剤を規定混合比で混練し、厚さ約4mmでシート状に塗布する。23℃環境下で1週間養生後、2cm角にカットし、これを試験体とした。試験は上記試験体を各薬品に2週間喫水面ができるように浸漬した後水洗いし、表面の水分を拭き取り質量を測定し、吸水率を算出した。その後23℃50RH%(以下、標準とする)で2日間養生後、質量を測定し変化率を算出した。判定は、薬品の浸漬前後での重量変化、外観変化を観察し、判断した。

使用薬品はJIS A1509-10で使用する試験溶液(塩化アンモニウム溶液、塩酸溶液、クエン酸溶液、水酸化カリウム溶液、次亜塩素酸ナトリウム溶液)に加え、実現場を想定した薬品を選定した。

4.2 耐摩耗性試験

「コンクリート床下地表層部の諸品質の測定方法、グレード:2006 3.2項、表面強度(日本床施工技術研究協議会)」に準じて試験を行った。

目地材の主剤、硬化剤を規定混合比で混練し、厚さ約4mmでシート状に塗布する。50℃環境下1週間養生後、シートに引っかき試験機を用いて引っかき、引っかき傷の幅を測定した。

4.3 抗菌性試験

JIS Z 2801:2010 抗菌加工製品-抗菌性試験方法に準じて試験を行った。

供試菌株

Escherichia coli NBRC 3972 (大腸菌)

Staphylococcus aureus NBRC 12732 (黄色ブドウ球菌)

4.4 かび抵抗性試験

JIS Z 2911:2010 附属書 1(規定)プラスチック製品の試験(2011年改定4版)に準じて試験を行った。

供試菌株

Aspergillus niger NBRC 105649

Penicillium pinophilum NBRC 33285

Paecilomyces variotii NBRC 33284

Trichoderma virens NBRC 6355

Chaetomium globosum NBRC 6347

4.5 曲げ試験

離形紙上に指定した目地幅になるよう45°角モザイクタイルを並べた。目地材を規定混合比で混合後、目地部に充填し、目地からはみ出た目地材はへらにてかき取った。表1に示す条件にて養生し、曲げ試験にて曲げ強さを測定した。

表1 作製条件・養生条件一覧

| No. | 前処理 | 養生環境 | 養生期間 | 目地幅 | 混合比 | 薬品浸漬 | |
|-----|--------|-----------|------|------|-------|------|----|
| 1 | なし | 23°C50RH% | 7日 | 5mm | 1:1 | なし | |
| 2 | | | 14日 | | | | |
| 3 | | 50°C | 7日 | 3mm | | | |
| 4 | | | | 5mm | | | |
| 5 | | | | 12mm | | | |
| 6 | | 23°C50RH% | 20時間 | 5mm | | | あり |
| 7 | | 5°C | 44時間 | | | | |
| 8 | | 35°C | 8時間 | | | | |
| 9 | 50°C | 28日 | | | | | |
| 10 | No.1 後 | | 60°C | | | | |
| 11 | 80°C | | | | | | |
| 12 | なし | 50°C | 2日 | 5mm | 1.4:1 | なし | |
| 13 | | | | | 1.2:1 | | |
| 14 | | | | | 1:1 | | |
| 15 | | | | | 1:1.2 | | |
| 16 | | | | | 1:1.4 | | |

・使用材料

タイル寸法:45mm×45mm×6.5mm

・試験条件

目地幅:5mm

支点間距離:75mm

荷重速度:1mm/min

測定機:テンシロン万能試験機 RTF-2410 (株式会社エー・アンド・デイ社製)

試験条件の略図を図1に示す。

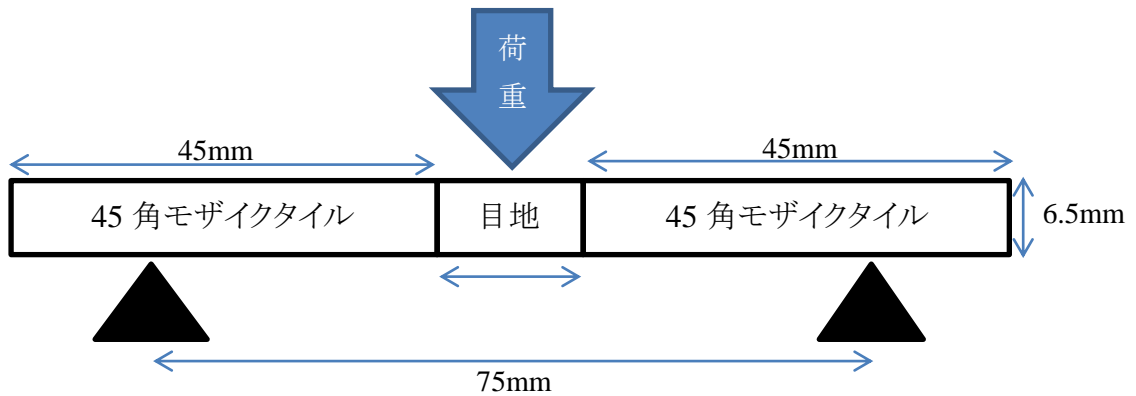


図1 曲げ試験条件 略図

4.6 繰り返し荷重試験

乾式下地(床暖房下地)を構成した後、目地幅 5mm を設け 1 液反応硬化形変成シリコーン樹脂系接着剤を使用し大型タイルを施工した。接着剤硬化後、目地材を規定混合比で混合後、目地部に充填し、目地材の硬化後に下記条件で目地部に負荷をかけ、タイル・目地材の状態を確認した。

試験条件

- ・荷重 100kg の重り(載荷板:直径 80mm、ストローク:仕上材から 20mm)、2 秒サイクルで 90 万回

※乾式下地(床暖房下地)条件

捨張り工法[合板 12mm+温水パネル 12mm+合板 12mm]

- ・床暖房パネル 小根太入りハード温水マット
- ・試験体寸法 600×600mm
- ・合板(12mm)
- ・床組み構成 根太組み 8 本(45 角 303mm ピッチ)

※タイル施工条件

- ・タイル 300 角磁器質タイル(厚み 11mm)
- ・接着剤 1 液反応硬化形変成シリコーン樹脂系接着剤
- ・目地幅 5mm

図 2 に根太位置と荷重位置を示す。

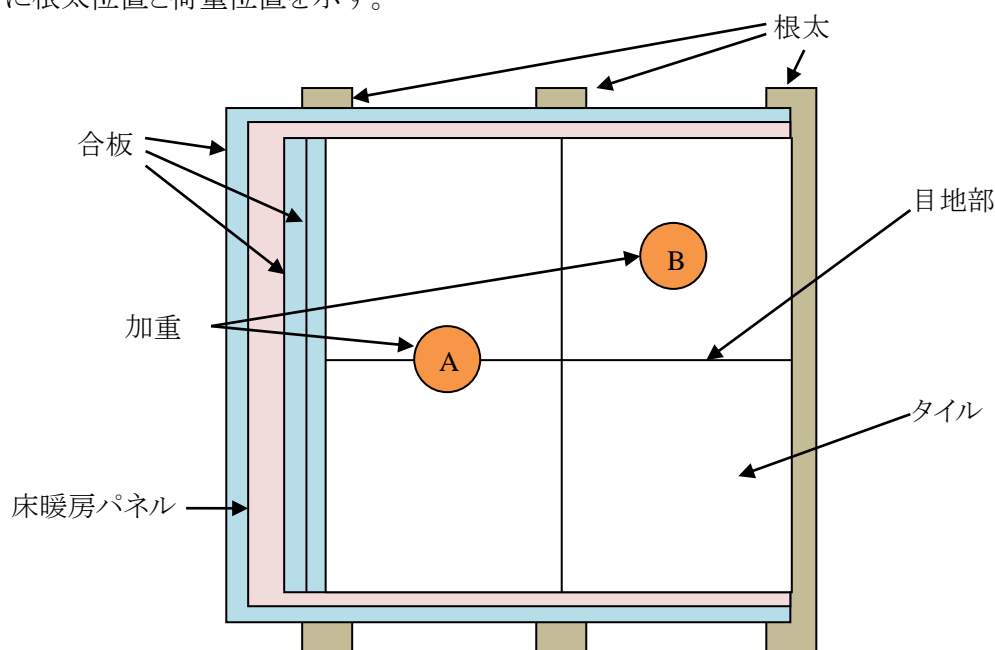


図 2 試験体概要

4.7 温冷繰り返し試験

コンクリート平板 (300×300×60mm)に 1 液反応硬化形変成シリコーン樹脂系接着剤で 45 角モザイクタイルを目地幅 5mm で施工し、コンクリート平板をシーリング材で止水した。

目地材を規定混合比で混合後、目地部に充填し、目地材の硬化後に下記条件で目地部に負荷をかけ、タイル・目地材の状態を確認した。

・養生条件

JIS A 6916 に準拠する。20±2℃の水中に 18 時間浸漬させ、直ちに-20±3℃恒温槽内で 3 時間冷却し、50℃±3℃の恒温槽内で 3 時間加熱。この一連の操作を 15 回行った。

4.8 長さ・質量変化率

目地材を規定混合比で混合後、20×20×70mm(縦×横×高さ)のシリコーン型に流し込み、標準状態 1 日後、四角柱状の硬化物を得た。この四角柱の質量と高さ方向の長さを測定し、60℃環境下で 4 週間養生し質量と長さの変化率を求めた。

4.9 曲げ・圧縮試験

目地材を規定混合比で混合後、20×20×70mm(縦×横×高さ)のシリコーン型に流し込み、角柱試験体を 23℃50RH%で 4 週間養生し、曲げ・圧縮試験を行った。

4.10 JIS A 5548 タイプ I 接着強さ試験

JIS A 5548 タイプ I に準拠し、接着強さ試験を行った。

5. 試験結果

5.1 耐薬品性試験

試験結果を表2に示す。薬品濃度にもよるが、薬品と常に接するような場所でなければ使用可能であることが確認された。表2 中青色部については、薬品浸漬曲げ試験を実施した薬品である。

喫水面の汚れについて、温泉B浸漬試験体を写真1に示す。

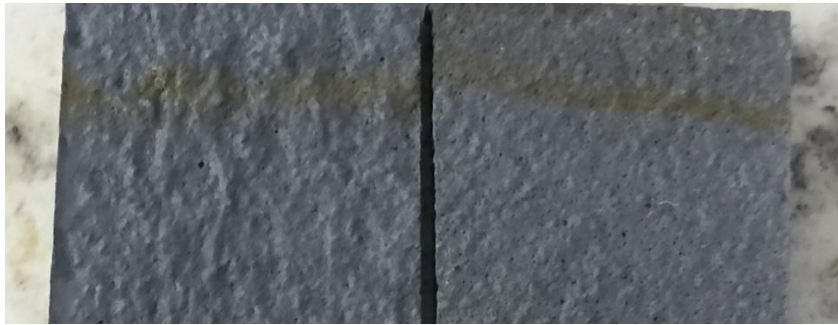


写真1 温泉Bの喫水面

表 2 耐薬品性試験結果

| No. | 薬品 | 初期 [g] | 乾燥後 [g] | 変化率 [%] | 外観変化 |
|-----|---------------|--------|---------|---------|--------|
| 1 | 塩化アンモニウム水溶液 | 2.1612 | 2.1585 | -0.12 | なし |
| 2 | 塩酸 | 2.2608 | 2.3370 | 3.37 | なし |
| 3 | クエン酸水溶液 | 2.1688 | 2.2258 | 2.63 | なし |
| 4 | 水酸化カリウム水溶液 | 1.8700 | 1.8968 | 1.43 | なし |
| 5 | 次亜塩素酸ナトリウム水溶液 | 1.9208 | 1.9175 | -0.17 | なし |
| 6 | ガソリン | 2.6697 | 2.6439 | -0.97 | なし |
| 7 | 軽油 | 2.1303 | 2.1177 | -0.59 | なし |
| 8 | 5% 酢酸水溶液 | 2.8777 | 3.0313 | 5.34 | なし |
| 9 | 80% エタノール水溶液 | 2.3118 | 2.3628 | 2.21 | なし |
| 10 | 95% アセトン水溶液 | 2.5391 | 2.6131 | 2.91 | なし |
| 11 | 酢酸エチル | 1.8636 | 1.9028 | 2.10 | なし |
| 12 | 飽和食塩水 | 1.8004 | 1.7919 | -0.47 | なし |
| 13 | 醤油 | 2.5911 | 2.5580 | -1.28 | 有り(着色) |
| 14 | 大豆油 | 2.1152 | 2.1135 | -0.08 | なし |
| 15 | コーヒー | 1.9443 | 1.9540 | 0.50 | 有り(着色) |
| 16 | 3% 硫酸 | 2.2781 | 2.4030 | 5.48 | なし |
| 17 | 5%水酸化ナトリウム水溶液 | 2.2743 | 2.3430 | 3.02 | なし |
| 18 | 水道水 | 2.4365 | 2.4427 | 0.25 | なし |
| 19 | 温泉 A | 2.3701 | 2.4010 | 1.30 | なし |
| 20 | 温泉 B | 2.4068 | 2.4418 | 1.45 | 喫水面汚れ |
| 21 | 温泉 C | 2.1880 | 2.2020 | 0.64 | あり |
| 22 | 炭酸泉タブレット | 1.9300 | 1.9348 | 0.25 | なし |
| 23 | 温泉 D | 1.9756 | 1.9868 | 0.57 | なし |
| 24 | 浸漬無し | 2.2980 | 2.2873 | -0.47 | なし |

5.2 耐摩耗性試験

引っかき試験機により、0.45mm の傷幅である事を確認(グレード II)した。

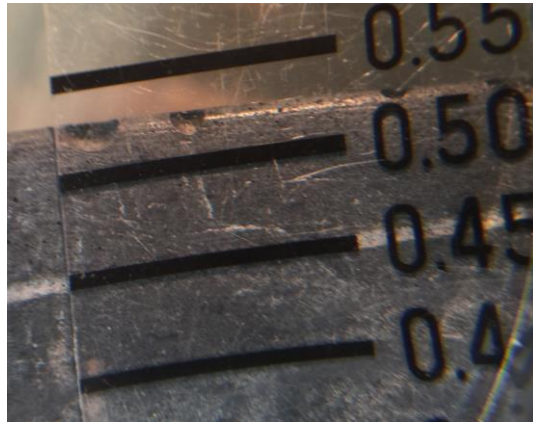


写真 2 23°C1W の引っ掻き試験 1kg ばねによる傷幅

5.3 抗菌性試験

大腸菌、黄色ブドウ球菌に対して、抗菌性がある事を確認した。

詳細は表 3, 4 に示す。抗菌効果は、抗菌活性値が 2 より大きい時、抗菌性があると判断する。

抗菌活性値は下記の式に従って計算した。

$$R = \log (B / C)$$

R: 抗菌活性値

B: ポリエチレン製フィルムの 24 時間後の生菌数の平均値(個)

C: TA グラウト EP 試験片の 24 時間後の生菌数の平均値(個)

表 3 大腸菌の生菌数と抗菌活性値

| 試験区 | 大腸菌 | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------|
| | 初発生菌数 | 24 時間後生菌数 | 抗菌活性値 |
| TA グラウト EP 試験体 | / | <0.63 | >6.1 |
| ポリエチレン製フィルム | 1.2×10^4 | 8.1×10^5 | / |

生菌数(単位:CFU/cm²)

表 4 黄色ブドウ球菌の生菌数と抗菌活性値

| 試験区 | 黄色ブドウ球菌 | | |
|----------------|-------------------|-------------------|-------|
| | 初発生菌数 | 24 時間後生菌数 | 抗菌活性値 |
| TA グラウト EP 試験体 | / | <0.63 | >4.6 |
| ポリエチレン製フィルム | 1.6×10^4 | 2.6×10^4 | / |

生菌数(単位:CFU/cm²)

5.4 かび抵抗性試験

TA グラウト EP にかび抵抗性がある事を確認した。判断基準は以下に示す。

判定基準

- 0:肉眼及び顕微鏡下でかびの発育は認められない。
- 1:肉眼ではかびの発育が認められないが顕微鏡下では明らかに確認できる。
- 2:肉眼ではかびの発育が認められ、発育部分の面積は試料面積の 25%未満。
- 3:肉眼でかびの発育が認められ、発育部分の面積は試料面積の 25%～50%未満。
- 4:菌糸は良く発育し、発育部分の面積は試料の全面積の 50%以上。
- 5:菌糸の発育は激しく、試料全面を覆っている。

表 5 かび抵抗性

| 養生期間 | 1 週間後 | 2 週間後 | 3 週間後 | 4 週間後 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| TA グラウト EP 試験体 | 0 | 0 | 0 | 0 |

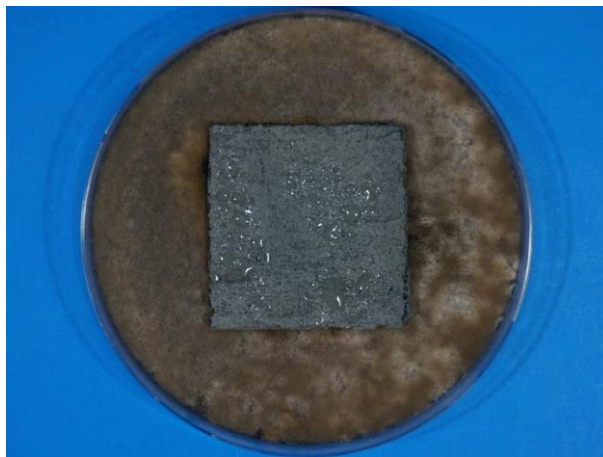


写真 3 かび抵抗性試験

5.5 曲げ試験

曲げ試験の結果を表6に、表7に薬品浸漬後の曲げ強さを示す。表8には、耐熱性試験の結果を示す。表9には主剤、硬化剤の混合比別曲げ強さ試験の結果を示す。

表6 曲げ試験結果

| 目地幅 | 養生条件 | 曲げ強さ [N] |
|------|--------|----------|
| 3mm | 50°C7日 | 244 |
| 5mm | 標準7日 | 154 |
| | 標準14日 | 205 |
| | 50°C7日 | 263 |
| 12mm | 50°C7日 | 265 |

表7 薬品別曲げ試験結果

| 薬品種類 試験体養生条件 | 曲げ強さ [N] | | |
|-----------------|----------|----------|----------|
| | 標準 20 時間 | 5°C44 時間 | 35°C8 時間 |
| 塩酸 | 101 | 111 | 140 |
| クエン酸水溶液 | 165 | 170 | 180 |
| 水酸化カリウム水溶液 | 119 | 180 | 132 |
| 次亜塩素酸ナトリウム水溶液 | 192 | 217 | 192 |
| 5% 酢酸水溶液 | 30 | 62 | 92 |
| 80% エタノール水溶液 | 45 | 42 | 69 |
| 酢酸エチル | 33 | 16 | 25 |
| 飽和食塩水 | 176 | 196 | 180 |
| 大豆油 | 155 | 202 | 185 |
| 3% 硫酸 | 118 | 120 | 173 |
| 5% 水酸化ナトリウム水溶液 | 40 | 45 | 56 |
| 水道水 | 164 | 223 | 214 |
| 温泉 A | 169 | 180 | 186 |
| 温泉 B | 142 | 195 | 185 |
| 温泉 C | 166 | 180 | 173 |

表8 耐熱性試験

| 養生条件 | 曲げ強さ [N] |
|----------------|----------|
| 50°C7日→50°C28日 | 313 |
| 50°C7日→60°C28日 | 261 |
| 50°C7日→80°C28日 | 234 |

表 9 比率別曲げ試験

| 条件 | 曲げ強さ [N] | | | | |
|----------|----------|-------|-----|-------|-------|
| | 1.4:1 | 1.2:1 | 1:1 | 1:1.2 | 1:1.4 |
| 50°C 2 日 | 227 | 279 | 276 | 217 | 125 |
| 室温 7 日 | 96 | 171 | 205 | 175 | 88 |

5.6 繰り返し荷重試験

繰り返し荷重試験 90 万回の結果、タイル・目地部・目地材ともに試験前と変化なく、割れ等は確認されなかった。

試験後の外観は、荷重 A を写真 4 に、荷重 B を写真 5 に示す。



写真 4 荷重 A 部分拡大図



写真 5 荷重 B の目地部拡大図

5.7 温水冷繰り返し試験

温水冷繰り返し試験 15 サイクルの結果、目地部、目地材、タイル小口にひび割れなどは見られなかった。

写真 6 に、温冷繰り返し試験後の試験体外観を示す。

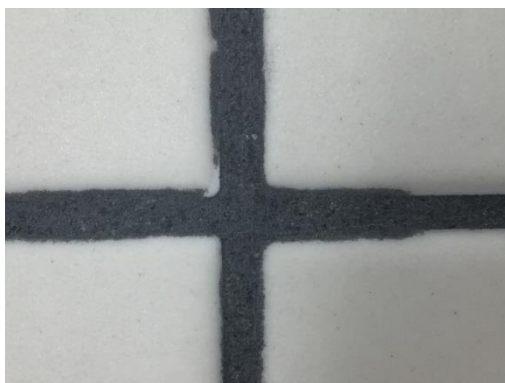


写真 6 温冷繰り返し試験後の外観拡大図

5.8 質量・長さ変化率

・質量変化率

質量変化率の結果を表 10 に示す。

表 10 質量変化率

| 試験体 No. | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 質量 [g] | 変化率 [%] | 質量 [g] | 変化率 [%] | 質量 [g] | 変化率 [%] |
| 初期 | 30.6917 | - | 30.9358 | - | 29.8513 | - |
| 4 週間後 | 30.2658 | 1.39 | 30.4694 | 1.51 | 29.4220 | 1.44 |

・長さ変化率

長さ変化率の結果を表 11 に示す。

表 11 長さ変化率

| 試験体 No. | 1 | | 2 | | 3 | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 長さ [mm] | 変化率 [%] | 長さ [mm] | 変化率 [%] | 長さ [mm] | 変化率 [%] |
| 初期 | 69.24 | - | 69.03 | - | 68.61 | - |
| 4 週間後 | 69.08 | 0.22 | 68.86 | 0.25 | 68.47 | 0.21 |

5.9 曲げ・圧縮試験

曲げ・圧縮試験の結果を表 12 に示す。

表 12 角柱試験体の曲げ・圧縮試験結果

| 20×20×70mm 角試験体 | |
|-----------------|----------------------|
| 曲げ試験 | 998 N |
| 圧縮試験 | 40 N/mm ² |

5.10 JIS A 5548 タイプ I 接着強さ試験

JIS A 5548 タイプ I 接着強さ試験の結果を表 13 に示す。

表 13 JIS A 5548 タイプ I 接着強さ

| JIS A 5548 タイプ I [N/mm ²] | 規格値 [N/mm ²] | |
|---------------------------------------|--------------------------|-----|
| 標準 | 2.47 | 0.6 |
| アルカリ水中 | 2.36 | 0.3 |
| 温水 | 2.19 | 0.3 |
| 低温 | 2.56 | 0.3 |
| 熱劣化 | 3.46 | 0.3 |

●本試験成績書の記載内容は、当社の試験データを基に作成し、十分に信頼し得るものと確信しておりますが保証値ではございません。現場施工においては施工箇所の環境・施工条件などが異なりますので、確実な施工を行なうためにも施工前に用途・条件などをご自身で十分ご検討下さい。

作成:平成 30 年 12 月 19 日 (文書番号:18129678)