

常温アスファルト合材を下地に用いた大形床タイル張りの研究

正会員 ○林泉水*1 同 伊藤洋介*2 同 河辺伸二*3 同 山崎健一*4 同 須田雅仁*5
同 山田久貴*5 同 額瀨英之*6 同 池田孝司*7 同 今岡智輝*1

大形床タイル 常温アスファルト 下地
耐衝撃性 耐静荷重性 引張接着強さ

1. はじめに

従来、大形床タイルの施工にはモルタル下地が多く用いられている。しかし、モルタル下地では、基材の伸縮によるひずみがタイルに伝わり、ひび割れを起こすことがある。そこで、この問題を解決するため、著者ら¹⁾は常温アスファルト合材(以下、常温 AS とする)を下地とした大形床タイル張り工法の開発を行ってきた。

本工法では、モルタルやタイルより強度が低い常温 AS を下地とし、張付けモルタルで大形床タイルを施工する。これにより、基材の伸縮によるひずみがタイルに伝わりにくくなり、ひび割れが軽減できると考える。しかし、常温 AS 下地の性能基準について明確な指標はない。そこで、本研究では大形床タイル張り工法に用いる常温 AS 下地の性能基準について既存の下地と比較検討した。

2. 供試体

2.1 耐衝撃性評価と耐静荷重性評価の供試体

表1に耐衝撃性評価と耐静荷重性評価について供試体の仕様を示す。常温 AS 下地を用いる供試体は、3種類の常温 AS を使用し、それぞれ表面に目荒しがありと無しを作製する。常温 AS は36mm厚に敷設後、散水して、30mm厚まで圧縮する。目荒し有りは圧縮後、縦横10mmの間隔でφ4mmのタッピングねじを深さ約8mmまで刺して目荒しをする。常温 AS の敷設から1時間後、張付けモルタルでしごき塗りを施し、タイルを改良圧着張りで張り付ける。改良圧着張りは、張付けモルタルを下地側に5mm厚、タイル側に3mm厚塗布し、6mm厚まで圧縮する。

モルタル下地を用いる供試体は、基材表面に吸水調整材を塗布後、モルタル下地を作製する。A-7の下地は敷きモルタルを、A-8の下地は普通モルタルを想定している。表1に示す所定時間後に、タイルを改良圧着張りで施工する。A-9は石張り準拠の敷きモルタルを下地材として想定し、セメントペースト張りで施工する。

供試体数はそれぞれの条件でn=3とする。タイル張り付け後20±2℃の室内で28日間気中養生する。

2.2 引張接着性評価の供試体

表2に引張接着性評価について供試体の仕様を示す。下地を施工後、張付けモルタルでしごき塗りを施し、タイルを改良圧着張りで張り付ける。供試体数はそれぞれの条件でn=3とする。タイル張り付け後20±2℃の室内で28

日間気中養生する。

3. 実験方法

3.1 耐衝撃性評価の実験方法

図1に耐衝撃性評価の実験方法を示す。鋼球 W2-300(φ41mm、約286g)を供試体中央に自由落下させる。落下高さは1000~2000mmの範囲で100mmごとに変化させ、タイルにひび割れが確認できるまで落下を続ける。3つの供試体のうち、2つ以上でタイルにひび割れが生じない最大の高さを最大高さ²⁾とする。

3.2 耐静荷重性評価の実験方法

図2に耐静荷重性評価の実験方法を示す。JIS A 1450:2015を参考に、アムスラー型万能試験機により、供試体の中心をφ50mmの鋼製円柱で載荷する。載荷速度は約1.2kN/minとする。タイルにひび割れが起きたときの荷重(以下、ひび割れ荷重とする)を測定する。

3.3 引張接着性評価の実験方法

図3に引張接着性評価の実験方法を示す。万能試験機を用いて接着強度を測定する。変位速度は3mm/minとする。また、目視により破壊状態の確認を行う。

表1 供試体の仕様(耐衝撃性評価、耐静荷重性評価)

供試体名	基材	下地材	目荒し	張付け材	タイル	タイル張り付けまでの時間
A-1	コンクリート 平板 寸法 300×300 ×t60mm	常温 AS	細粒系 5mm ^{*1)}	有り	既製調合 タイル張付け モルタル (t=6mm)	BI施釉 (磁器質) 裏足なし 寸法 295×295 ×t8mm
A-2			無し			
A-3			密粒系 13mm ^{*1)}	有り		
A-4			無し			
A-5			開粒系 5mm ^{*1)}	有り		
A-6			無し			
A-7	JIS A 5371 モルタル *2)	モルタル	C/S=1/3、 W/C=37.5%	-	セメント ペースト (t=2mm)	1日
A-8			C/S=1/3、 W/C=82.0%	-		1週間
A-9			C/S=1/5、 W/C=21.6%	-		ゼロ

*1) 骨材の最大粒径

*2) C: 普通ポルトランドセメント、S: 珪砂5号

表2 供試体の仕様(引張接着性評価)

試験体名	基材	下地材	目荒し	張付け材	タイル
B-1	モルタル板 寸法 70×70 ×t20mm	常温 AS	細粒系 5mm ^{*1)}	有り	BI施釉 (磁器質) 裏足なし 寸法 45×45 ×t8mm
B-2			無し		
B-3			密粒系 13mm ^{*1)}	有り	
B-4			無し		
B-5			開粒系 5mm ^{*1)}	有り	
B-6			無し		

*1) 骨材の最大粒径

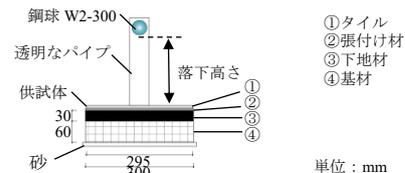


図1 耐衝撃性評価の実験方法

Study on Large Floor Tiles Using Bed of Cold Hardening
Asphalt as a Substrate

HAYASHI Izumi, ITO Yosuke, KAWABE Shinji,
YAMASAKI Kenichi, SUDA Masahito, YAMADA Hisataka,
KOUKETSU Hideyuki, IKEDA Takashi,
and IMAOKA Tomoki

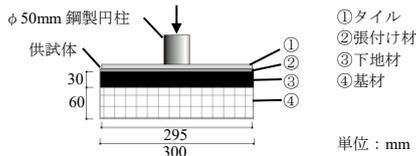


図2 耐静荷重性評価の実験方法

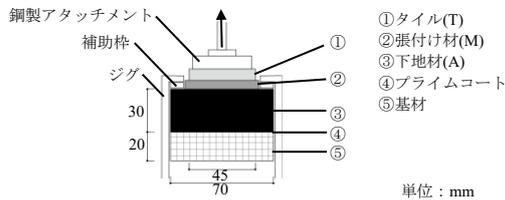


図3 引張接着性評価の実験方法

表3 耐衝撃性評価の実験結果

試験体名	最大高さ(mm)	落下高さ(mm)*1)											
		1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	
A-1	1800	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	×△△	-△×	-△-
A-2	>2000	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	×△△	×△△	×△×
A-3	1900	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	×△×
A-4	1900	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	×△×
A-5	1900	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△×	△△-
A-6	1900	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△×
A-7	1900	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△×	△△-	△△-	△△×
A-8	1800	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△△	△△-	×△-	-△-
A-9	1000	△△△	△△×	×△-	---	---	---	---	---	---	---	---	---

*1) △:打痕有り ×:ひび割れ有り -:未実施

表4 耐静荷重性評価の実験結果

下地	供試体名	ひび割れ荷重(N/mm ²)			
		1	2	3	平均
常温 AS	A-1	17.7	17.2	16.6	17.2
	A-2	18.9	15.8	19.4	18.0
	A-3	8.2	17.8	15.3	13.8
	A-4	13.7	17.6	11.6	14.3
	A-5	10.2	10.1	10.4	10.2
	A-6	12.2	10.0	9.6	10.6
モルタル	A-7	55.2	38.4	39.1	44.2
	A-8	77.5	73.1	80.2	76.9
	A-9	23.8	20.1	18.0	20.6

表5 引張接着性評価の実験結果

供試体名	No.	接着強度(N/mm ²)	破壊状態(%) ^{*1)}				
			N	MT	M	AM	A
B-1	1	0.92	0	48	40	0	11
	2	1.19	0	81	19	0	0
	3	0.93	0	66	34	0	0
	平均	1.01	-	-	-	-	-
B-2	1	1.16	0	19	32	35	15
	2	1.10	0	8	23	19	51
	3	0.74	26	72	2	0	0
	平均	1.00	-	-	-	-	-
B-3	1	0.97	0	0	30	11	59
	2	0.99	0	20	27	3	50
	3	0.88	0	33	16	10	40
	平均	0.95	-	-	-	-	-
B-4	1	0.97	0	4	16	19	61
	2	1.10	0	6	30	29	35
	3	0.86	0	3	3	34	60
	平均	0.98	-	-	-	-	-
B-5	1	0.57	0	16	19	12	52
	2	0.53	0	25	3	24	48
	3	0.42	0	0	0	22	78
	平均	0.51	-	-	-	-	-
B-6	1	0.86	0	29	23	4	44
	2	0.53	0	0	5	21	74
	3	0.36	0	0	0	2	98
	平均	0.58	-	-	-	-	-

*1) 破壊位置 N:未接着(タイルと張付けモルタルの間に空隙あり)、MT:張付けモルタルとタイルの界面破壊、M:張付けモルタルの凝集破壊、AM:常温ASと張付けモルタルの界面破壊、A:常温ASの凝集破壊

4. 実験結果と考察

4.1 耐衝撃性評価の実験結果と考察

耐衝撃性評価の実験結果を表3に示す。常温AS下地の表面の目荒しの有り無しでは、最大高さに大きな差が見られない。また、常温ASの種類による最大高さに大きな差は見られない。しごき塗りによって隙間に張付けモルタルが充填され、密実になったため、下地表面の隙間の多さに影響を受けにくくなったと考える。

また、表3より、常温AS下地はモルタル系下地と比較して同等以上の耐衝撃性を有する。

4.2 耐静荷重性評価の実験結果と考察

耐静荷重性評価の実験結果を表4に示す。常温AS下地において、4.1節の耐衝撃性評価の結果と同様、表面の目荒しの有り無しによる差は見られない。また、常温AS下地はモルタル系下地と比較して耐静荷重性が劣る。

表4のひび割れ荷重の平均より、常温ASの中では開粒系が最も耐静荷重性が劣る。これは開粒系の常温ASの骨材の粒径が比較的揃っており、隙間が多いためと考える。

JIS A 1450:2015より、大形電算機などの重要機器の設置を想定する場合には5000N(2.54N/mm²)に耐える必要がある。表4より、常温AS下地の供試体のひび割れ荷重はいずれも2.54N/mm²を上回り、下地は内装床に必要な耐静荷重性を有すると考える。

4.3 引張接着性評価の実験結果と考察

引張接着性評価の実験結果を表5に示す。目荒し有りの供試体の破壊位置はMTが多く、目荒し無しの供試体はAMが多い。目荒しにより下地材と張付け材が一体化されたためと考える。ただし、目荒しの有り無しによる引張接着強度の差は見られない。タイルには裏足が無く、裏面へのアルミナの付着が見られたため、AMが生じる前にMTが生じたと考える。

常温ASの中では、開粒系を用いた供試体(B-5、B-6)は他の供試体と比べて引張接着強度が低い。また、開粒系を用いた供試体はAが多い。これは、4.2節と同様、骨材の粒径が比較的揃っており、隙間が多いためと考える。

5. まとめ

本研究の範囲内において、以下のことが分かった。

- 1) 耐衝撃性評価より、常温AS下地は既存のモルタル下地と同等以上の耐衝撃性を有する。
- 2) 耐静荷重性評価より、常温AS下地は既存のモルタル系下地と比較し耐静荷重性が劣る。
- 3) 耐静荷重性評価より、常温AS下地は内装床に必要な耐静荷重性を有すると考える。
- 4) 引張接着性評価より、目荒しの有り無しによる引張接着強度の差は見られない。

参考文献

- 1) 山崎健一,伊藤洋介,池田孝司,河辺伸二,須田雅仁,山田久貴,額綱英之,今岡智輝: 常温スファルト合材を下地とした大形床タイル張りの研究 その1 研究背景と課題,日本建築学会学術講演会梗概集(東海),pp.673-674,2021.9
- 2) 栗木智史,本橋健司,鈴木伸吾,猪坂猛,関口洋嗣,名知博司,久保田浩,木村仁治,井村竹広,中村亨: 床セラミックタイル張り内装用有機系接着剤の標準化に関する研究 その3 鉄球落下試験による評価,日本建築学会大会講演梗概集(九州),pp.947-948,2016.8
- 3) 速水雅仁,名知博司,船越貴恵: 施工10ヶ月経過後の大形床タイル有機無機ハイブリッド張りの接着強さ試験,日本建築学会大会学術講演梗概集(中国),pp.1113-1114,2017.8

- *1 名古屋工業大学院 大学院生
- *2 名古屋工業大学院 准教授・博士(工学)
- *3 名古屋工業大学院 教授・工博
- *4 テックタイリング
- *5 タイルメント
- *6 アイコトリョーワ
- *7 前田道路

- *1 Grad. Student., Nagoya Institute of Technology
- *2 Associate Prof., Nagoya Institute of Technology, Dr.Eng.
- *3 Prof., Nagoya Institute of Technology, Dr.Eng.
- *4 Tech Tiling Corporation
- *5 Tilement Corporation
- *6 ICOT RYOWA Corporation
- *7 MAEDA ROAD CONSTRUCTION