

# 床仕上材の接着における下地構成の種類と施工時期との関係

丸 一 俊 雄

## § 1. はじめに

床仕上材の接着施工時期の決定には、大部分、下地水分の多少により左右されるものであるが、下地水分の逸散速度は、下地の構成種類によって左右されると考えられる。

床仕上材の張付け施工で常に剥がれ事故の対象となるのは、一般階の床ではシンダーコンクリートをサンドイッチした場合であり、特に土間床の場合では、なお問題となる。

これらの事故は、施工後比較的短期間に生じるものといわれている。

この研究は、土間床で特にシンダーコンクリートが積層されている場合を想定して、普通コンクリートに比べて、どのような水分の逸散速度であるかを検討し、同時に、床仕上材への影響と接着後の接着力に及ぼす程度について観察検討を加え、下地構成の相違により床仕上材の施工時期を決定するため行なったものである。

なお、この研究は、昭和39年度建設省研究補助金をうけた接着工法研究会の研究の一部として行なったものである。

## § 2. 研究の目的

下地構成の相違により、床仕上材の施工時期を決定するものであるが、次の項目について検討を加えるものとする。

- (1) 下地構成を異にする場合の下地の乾燥速度
- (2) 下地構成を異にする場合の床仕上材の経時反り変化、吸湿率変化、および下地表面の含水率変化（床仕上材を接着させない場合）
- (3) 下地構成を異にする場合の張付け床仕上材の接着力の変化

## § 3. 試験体および試験方法

### A. 材料の種類

(i) 下地材料として使用したセメント、骨材の諸性質は、表-1 および図-1 に示すとおりである。

アサノ 普ボ セメント	比重	ブレン値 cm <sup>2</sup> g	安 凝 結 曲 げ 強 さ			圧 縮 強 さ		
			定 時 間 一 分	性 始 発 終 結	3 日 7 日 28 日	3 日 7 日 23 日		
	3.16	3300	良	2-17-3-30	32.6 48.0 71.1	131 220 412		

骨 材	産 地	最大寸法 mm	粗 粒 率	比 重	吸 水 率 %	単 位 体 積 重 kg/m <sup>3</sup>	有 機 不 純 物
川砂利	鬼怒川	25	7.13	2.63	1.02	1741	
軽量砂利	ハルナ	25	6.82	0.97	60.9	—	

表-1 セメント、骨材の性質

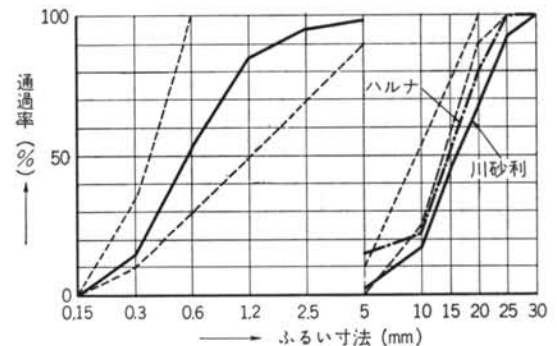


図-1 砂利および砂のふるい分け

### (ii) 床仕上材および接着剤

床仕上材は、世界長 K.K. ビニルアスベストタイル、厚さ 2mm、製造年月日不明のものを使用し、接着剤は日本タイルメント K.K. アスファルト系のタイルメント A-700 のものを用いた。

## B. 試験方法

### (i) 下地構成を異にする場合の下地の乾燥速度

図-2 のように、鉄製型枠にコンクリートまたはモルタルを打込み、水分の蒸発面を90×90mmの一面とし、他はすべて溶融したパラフィンと松ヤニを塗布してシールする。モルタル塗りはコンクリート打込み後、24時間してから行なうものとし、さらに24時間後パラフィンシールを行なう。水分測定用の試験体は、(II)を普通コンクリートとするもの2個、(II)を軽量コンクリートとするもの2個を用いた。

水分の測定は精度 1g のレパー秤 (容量10kg) を用いた重量測定とケット科学K.K.のCH-2型高周波水分計とを用いて行なった。測定室の温湿度は最高 28.0～最低 17.0°C、最高80～最低53.5%RHであった。高周波水分計の目盛の読みは、等分目盛されているメーターを用いた。なお、モルタルおよびコンクリートの割合と強度は表-2 に示すとおりである。

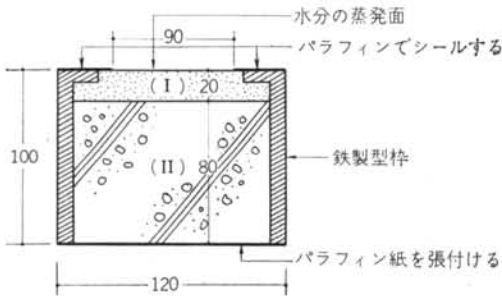


図-2 型枠断面図 (単位 mm)

種類	所要強度 kg/cm <sup>2</sup>	W/C %	スランプ cm	有効水量 kg/m <sup>3</sup>	割合*			4W圧縮強さ kg/cm <sup>2</sup> #10cm×20cm
					セメント	砂	砂利	
普通コンクリート	180	58	22	2.2	312	810	944	195
軽量コンクリート	—	78	12	185	237	500	1050	53

種類	セメント:砂 容積比	W/C %	フロー値	4W強さ kg/cm <sup>2</sup>	
				曲げ	圧縮
モルタル	1:3	65	187	55.6	259

\* 軽量コンクリートの割合は容積比で 1:3:6 のものである。

表-2 コンクリート、モルタルの割合と強度

### (ii) 下地構成を異にする場合の床仕上材の経時反り変化、吸湿率変化、および下地面の含水率変化

図-2 に示す下地にビニルアスベストタイル、大きさ 90×90mm のものを所定の時期に接着しないで載せ、ビニルアスベストタイルの反りを、載せてから15日間毎日

写真-1に示す装置で図-3の位置に合わせて測定する。また同時に、タイルの吸湿率を直示天秤 (精度 0.1 mg, 容量200g) で測定し、下地含水率を高周波水分計で測定して算出する。ただし、コンクリートおよびモルタルの割合は表-2 のとおりであり、試験室の温湿度は(i)と同じである。

ビニルアスベストタイルを載せる時期はモルタル塗り後、1日、3日、7日、14日、21日、28日、60日の7種類をとる。下地試験体の個数は上記の各材令について、(II)を普通コンクリートまたは軽量コンクリートとしたもの、それぞれ2個ずつとする。

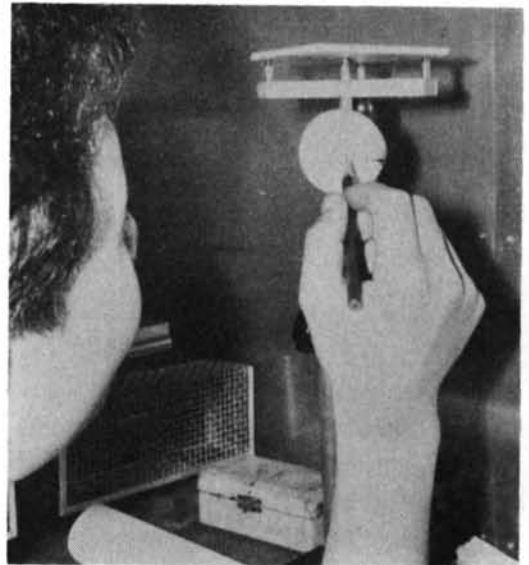


写真-1 反り測定装置

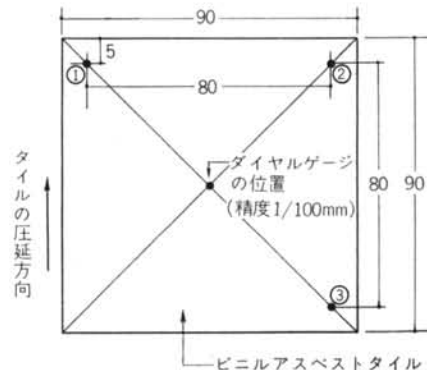


図-3 反り測定位置(①, ②, ③は反り測定装置の足の位置。単位 mm)

### (iii) 下地構成を異にする場合の張付け床仕上材の接着力の変化

写真-2 のような JIS A 1125 コンクリート収縮率

測定用の型枠を用い、中央部に仕切りを入れて、写真-3 および図-4 のように下地を作成する。モルタル面の水分蒸発面積を90×90mmとし、その他の面は溶融したパラフィンと松ヤニで完全にシールする。ただし、下地試験体の脱型はモルタル塗り後24時間してから行なう。また、コンクリートおよびモルタルの調合はすべて表-2のとおりであり、試験室の温湿度は(i)と同じである。

ビニルアスベストタイルの、大きさ90×90mmのものを、所定の時期にモルタルの乾燥面にアスファルト接着剤をクシゴテで塗布して指圧にて張付ける。ビニルアスベストタイルの張付け時期はモルタル塗付け後、1日、3日、7日、14日、21日、28日、60日の7種類とし、下地試験体の個数は上記各材令について、(II)を普通コン



写真-2 型枠

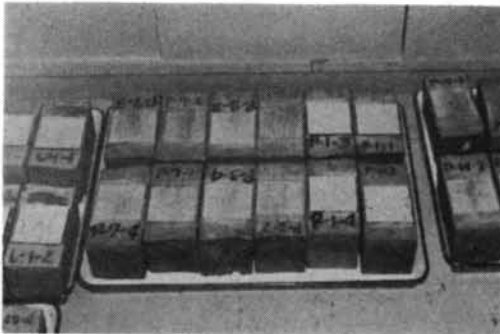


写真-3 下地試験体

クリートまたは軽量コンクリートとしたもの、それぞれ4個ずつとする。

接着力試験は図-4のものを9日間試験室内で放置し、そのタイル面に耐水合板、厚さ6mm、大きさ90×90mmをエポキシ接着剤(ショーボンド・ラーナー#3)で張付け、24時間経過後、写真-4のように、島津レバー式2ton 万能試験機を用い、最大目盛200kgとして荷重速度15mm/minで剪断試験を行なった。

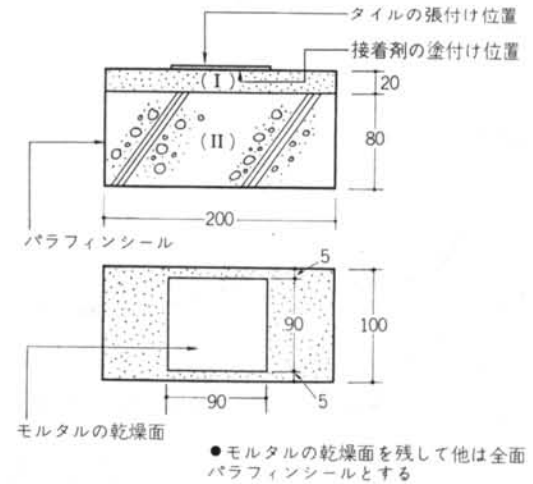


図-4 下地試験体詳細(単位 mm)

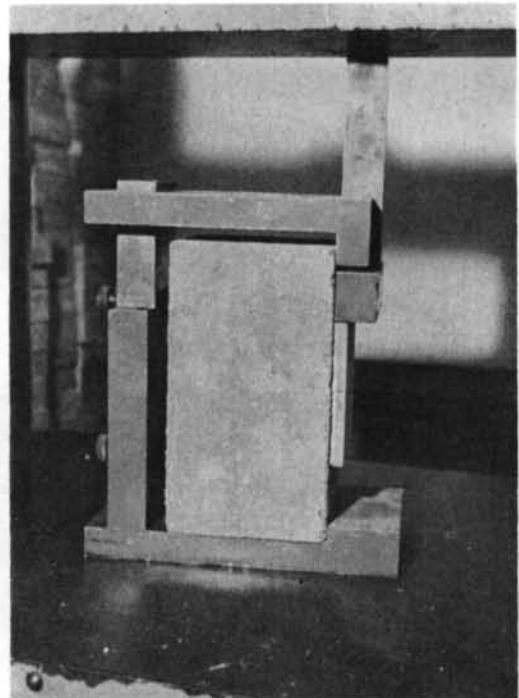


写真-4 剪断試験

## § 4. 試験結果と考察

### (i) 下地構成を異にする場合の下地の乾燥速度

下地の乾燥曲線は図-5 のとおりであり、単位面積当りの水分の蒸発曲線は図-6 のとおりである。図中、記号PCは下地構成の(Ⅱ)を普通コンクリートにしたものであり、記号LCは同様(Ⅱ)を軽量コンクリートにしたものである。以下、この記号を用いて説明する。

図-5、図-6より解るように、LCは単位面積当りの総蒸発水分量が多いにもかかわらず、その乾燥は著しく遅れることが解り、また、乾燥モルタル表面は著しく湿潤な状態を持続することが、高周波水分計にて検知することができる。

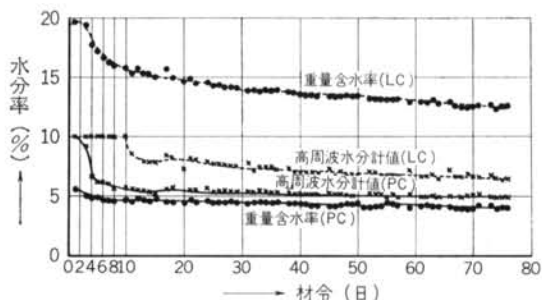


図-5 下地の経時乾燥曲線

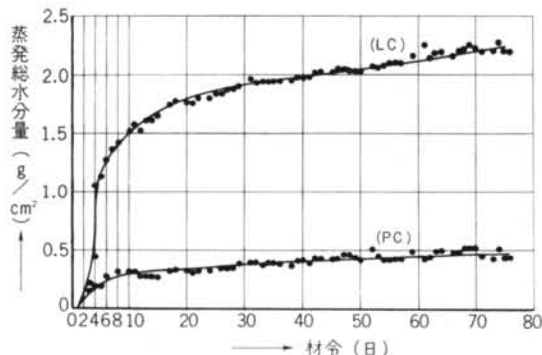


図-6 下地の単位面積当りの経時総蒸発水分量

### (ii) 下地構成を異にする場合の床仕上材の経時反り変化、吸湿率変化、および下地表面の含水率変化

ビニルアスベストタイルの経時反り変化については、図-7 および図-8 に示すとおりであり、経時吸湿率変化は、図-9 および図-10 に示すとおりである。また、そのときの下地モルタル面の経時含水率変化は、図-11 および図-12 に示すとおりである。図中の数字はビニルアスベストタイルを載せた時期を示す。

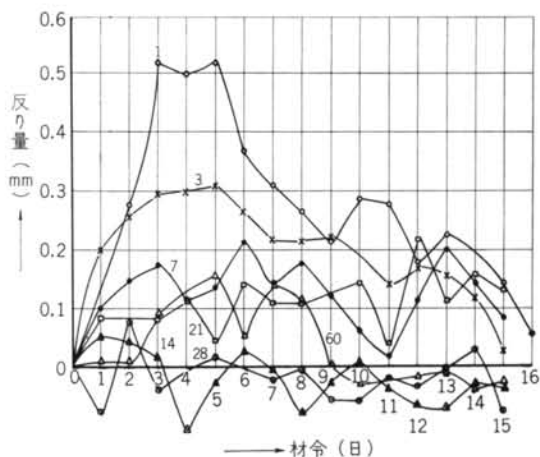


図-7 ビニルアスベストタイルの経時反り曲線(PCの場合)

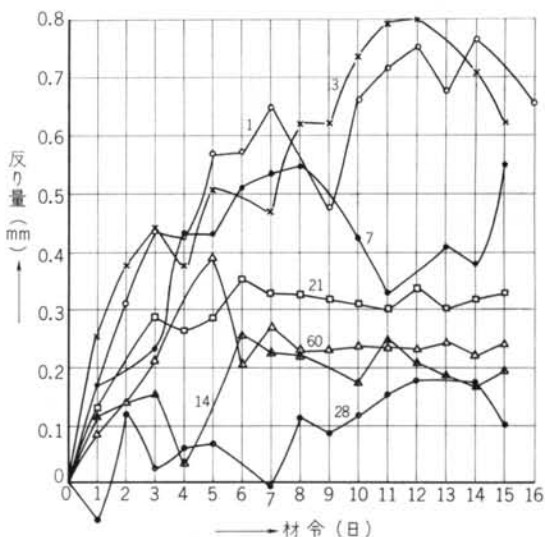


図-8 ビニルアスベストタイルの経時反り曲線(LCの場合)

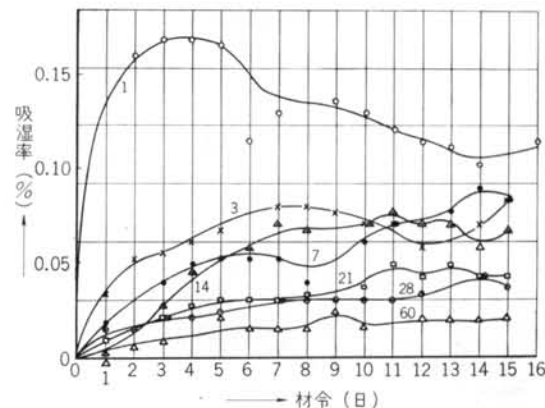


図-9 ビニルアスベストタイルの経時吸湿率曲線(PCの場合)

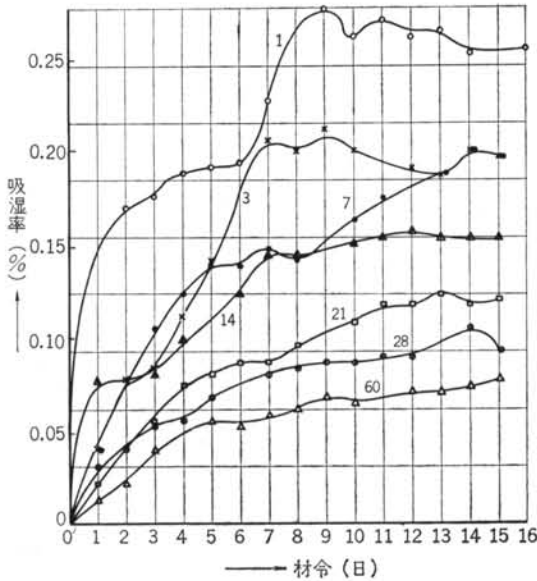


図-10 ビニルアスベストタイルの経時吸湿率曲線 (LCの場合)

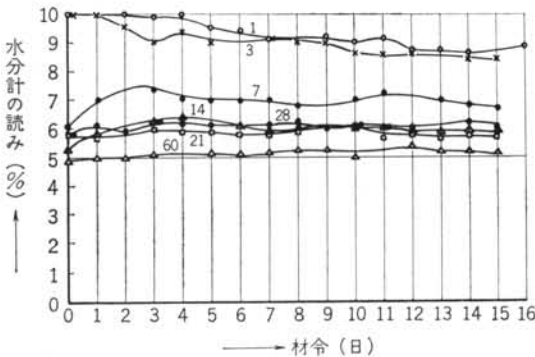


図-11 ビニルアスベストタイル敷込み後の下地の経時乾燥曲線(PCの場合)

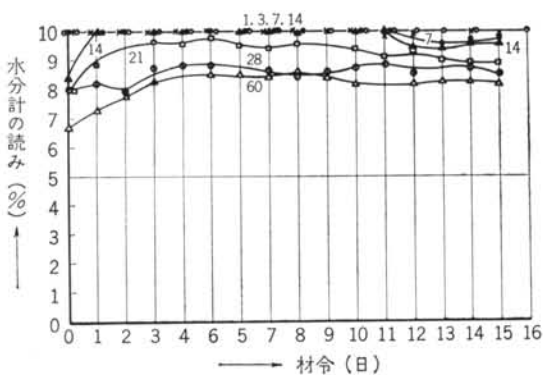


図-12 ビニルアスベストタイル敷込み後の下地の経時乾燥曲線(LCの場合)

これらの結果より、PCとLCとの区別は明確であって、ビニルアスベストタイルの変形に及ぼす影響はLCの方がはるかに大きいことが解る。PCの場合は図-7、図-9 および図-11より解るように、モルタル塗付け後21日でビニルアスベストタイルを張付けても、ほとんどタイルの変形に及ぼす水分の影響が少ないが、LCの場合は図-8、図-10および図-12より、モルタル塗付け後60日経過しても、なおビニルアスベストタイルの変形に及ぼす水分の影響があることが解る。

ビニルアスベストタイルの反りは、タイル下面の吸湿速度、タイル中の水分の拡散速度およびタイル上面の脱湿速度に左右されるものであるため、特に外気温度の影響が大きい。したがって、タイルの反りはその吸湿量と必ずしも直線関係を示すとはいえない。本実験室の温湿度調節が悪く、そのデータにばらつきが生じたので、この関係はさらに得ることが困難であった。

### (iii) 下地構成を異にする場合の張付け床仕上材の接着力の変化

ビニルアスベストタイルをアスファルト接着剤で張付けた接着力に及ぼす下地放置材令との関係は図-13に、張付け後のビニルアスベストタイルの反り変形に及ぼす接着力との関係は図-14に示すとおりである。

アスファルト接着剤の接着力は、PCの場合は、モルタル塗付け後14~21日で  $1.4\text{kg/cm}^2$  以上の平衡強度を示しているが、LCの場合は、モルタル塗付け後60日経過しても、平衡強度  $1.4\text{kg/cm}^2$  の65~80%を示す程度である。したがって、LCの場合、どの程度の放置材令をとればよいかについては、(i)、(ii)、(iii)の総合的考察を行なって決定しなければならない。

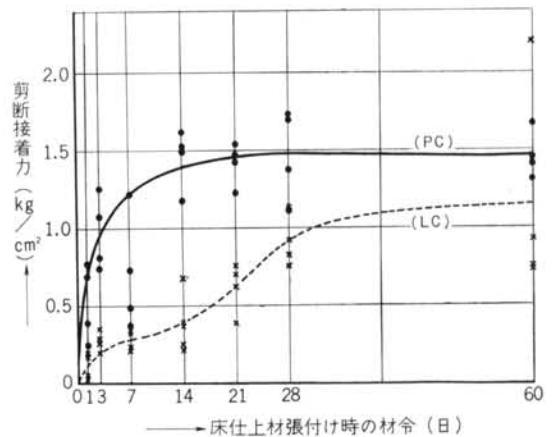


図-13 ビニルアスベストタイルの張付け時期と剪断接着力との関係

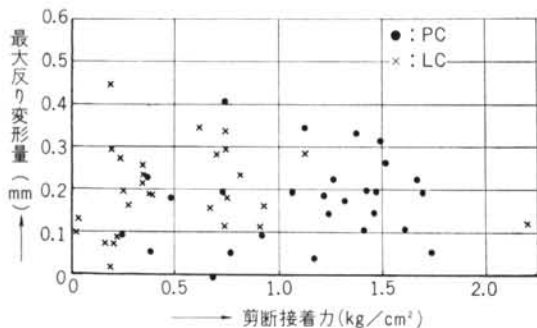


図-14 ビニルアセストタイルの張付け後の最大反り量と剪断接着力との関係

また、張付け接着力とビニルアセストタイルの最大反り量との関係は、図-14より、著しい関係はないようである。

これは文献1)と相反するものであるが、実験範囲を越えて論ずれば、ある所定の接着力(例えば、アスファルト接着剤では $2.0\text{kg}/\text{cm}^2$ )以上では、一般に最大反り変形量が小さいといえるようである。

#### (iv) 総合的考察

ビニルアセストタイルを標準的なアスファルト接着剤で接着する場合の下地構成による張付け時期の決定はPCの場合、従来より研究の対象[文献1), 2), 3), 4)]となってきたもので、それほど問題なく、モルタル施工後3週間経過にて、タイルを張付けることが可能である。しかし、LCの場合は、さらに長期の材令について検討の必要があるが、モルタル施工後2カ月経過にて、タイル張付けが可能であると推定できる。

施工時の下地条件の表示については図-15および図-16より、高周波水分計による方が適当のようであるが、必ずしも直接にこれのみにて表現ができないと考えられる。すなわち、コンクリート部分の保有している水分量によるため、タイル張付け後モルタル部分が湿潤し、タイルの接着力を低下せしめるためである。

したがって、床仕上材の張付け施工時の条件については、下地構成の種類と現場環境により異なるが、モルタル塗り後の材令と水分計のメーター値で表示するのが適当であると考えられる。

故に、本実験の条件下においては、ビニルアセストタイルの施工時期は、次のように表示できる。

- a) PC の場合：モルタル放置材令21日以上、高周波水分計メーター値5.5以下
- b) LC の場合：モルタル放置材令60日以上、高周波水分計メーター値6.6以下

ただし、高周波水分計のメーター値は計器ごとに同一でないため、適当な下地を用いて検定する必要がある。この値は、この実験に用いた水分計のメーター値であることに注意が必要である。

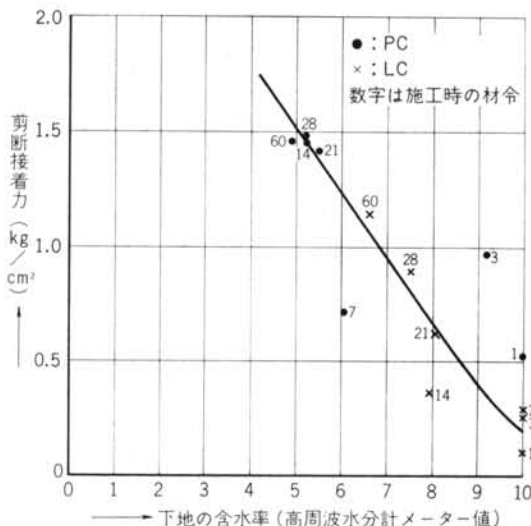


図-15 下地表面の含水率とビニルアセストタイルの剪断接着力との関係

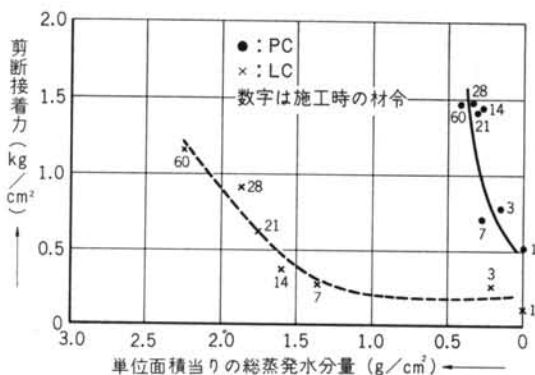
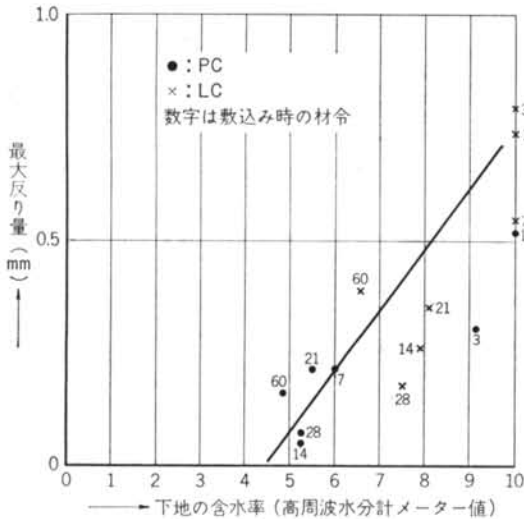


図-16 下地表面の単位面積当りの総蒸発水量とビニルアセストタイルの剪断接着力との関係

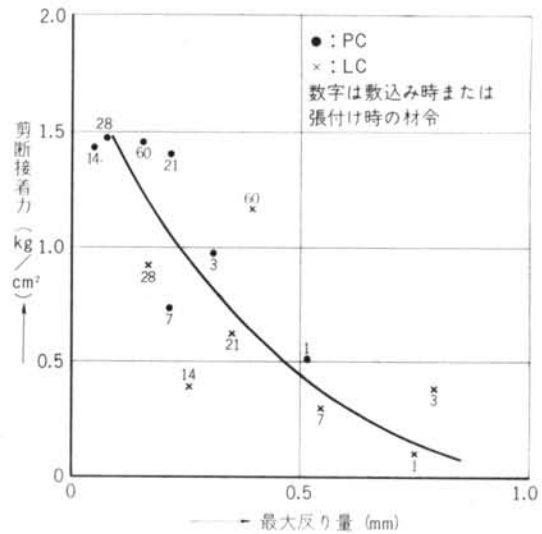
ビニルアセストタイルの張付けない(敷込み)場合の下地水分による最大反り量は、図-17および図-18に示すとおりであって、ビニルアセストタイルの接着力の場合と同様に、高周波水分計で測定したメーター値に關係するようである。

したがって、ビニルアセストタイルの敷込み後の最大反り量と接着力との関係は、図-19に示すように、比較的良好な相関関係が成立するため、床仕上材の敷込み後の最大反り量を求めることによって、大約判断が可能である。これは文献4)とも一致する。

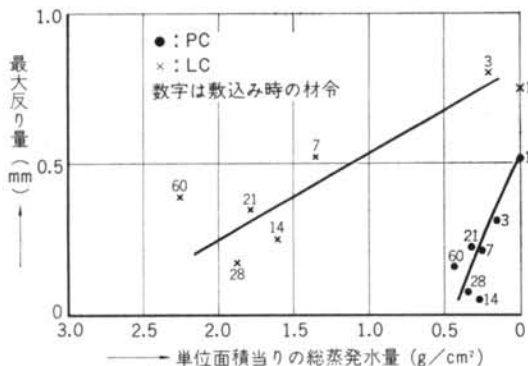




図一17 下地表面の含水率とビニルアセストタイルの最大反り量との関係



図一19 ビニルアセストタイルの最大反り量と剪断接着力との関係



図一18 下地表面の単位面積当たりの総蒸発水量とビニルアセストタイルの最大反り量との関係

## § 5. 結 論

(i) 床仕上材(ここではビニルアセストタイル)の張付け施工時の条件は、モルタル塗付け後の放置材令と適当な水分計によるメーター値で表示すべきである。本実験のように下地構成を異にし、ビニルアセストタイルをアスファルト接着剤で張付ける場合の標準的施工時期は次のとおりである。

- a) PC の場合：モルタル塗付け後の放置材令21日以上、高周波水分計メーター値5.5以下
- b) LC の場合：モルタル塗付け後の放置材令60日以上、高周波水分計メーター値6.6以下

この表示は、床仕上材の接着力がモルタル表面の含水率に比較的關係するもので、そのモルタル表面の乾燥はコンクリートの含水量により左右されるために、適当な放置材令を規定しなければならないことを示す。

(ii) ビニルアセストタイルの敷込み後の最大反り量は、高周波水分計メーター値と比較的良好な関係があるため、張付け後の接着力とも相関関係を示す。

このことは、ビニルアセストタイルの接着施工時期を、タイルの敷込み後の最大反り量を求めることにより決定できることを示す。

(iii) 下地構成を異にすることにより水分の蒸発速度は大いに影響し、LC の場合は比較的大きいにもかかわらず、水分の絶対量が多いためか、60日経過しても、PC の場合の初期の含水率を示す。

(iv) 下地水分によるビニルアセストタイルの経時反り変化および吸湿変化は、LCの場合 非常に大きく、材令60日経過した下地にタイルを敷込んだ場合でも、水分の影響を受ける。しかし、PC の場合、材令21日の下地ではほとんどその影響を与えないようである。

(v) ビニルアセストタイルのアスファルト接着剤による接着力は、PC の場合、モルタル塗付け後の材令14~21日経過のものに張付けたとき最終強度を示すが、LC の場合は、その材令60日でも最終強度の65~80%程度であり、まだ上昇傾向を示す。

おわりに、種々実験に協力くださった清水建設研究所員・菅原正尚氏に対し本報告をかりて感謝いたします。

〈参考文献〉

- 1) 接着工法の研究(ビニル床タイルの接着について): 仁平, 富岡: 昭和38年度建設技術研究報告(接着工法の内装工事への応用に関する研究) P165: 学会関東支部, 1964.5 (35回)
- 2) プラスチック床材の接着に及ぼす下地水分の影響: 丸一: 学会論文報告集 No.69 P33, 1961
- 3) プラスチック床材の反り変形に及ぼす下地コンクリートの水分の影響: 丸一: 学会論文報告集 No.74 P1, 1962
- 4) プラスチック床仕上材の接着施工時期決定案: 丸一: 学会論文報告集 No.89 P7, 1963