

## FRP 防水材の塗り継ぎ条件と層間付着性

その3 夏用樹脂の養生温度と塗り継ぎ時間の影響

正会員 内田 昌宏\*  
正会員 梅田 佳裕\*\*不飽和ポリエステル樹脂 防水材 FRP  
塗り継ぎ条件 層間付着性

## 1. 目的

プライマー、防水用不飽和ポリエステル樹脂、ガラスマット及び保護仕上材を現場で積層して施工することにより形成するFRP 防水層において、施工後に積層した各樹脂の層間で剥離を生じることがある。このFRP 防水層の各層間での剥離は防水性能に重大な影響を及ぼすが、施工時の塗り継ぎ条件のうち、どのような要因が層間付着性に影響を与えているかは明確でないのが現状である。

本実験では、塗り継ぎ条件として養生温度と塗り継ぎ時間に着目し層間での剥離試験を行なうことにより、この2つの要因が各層間の付着性に与える影響について検討を行なうことを目的とした。昨年は冬用樹脂にて冬期の温度条件下で実験を行なったが<sup>1)</sup>、本報では夏用樹脂にて夏期の温度条件下で実験を行なった。

## 2. 実験材料

表1に本実験で使用したプライマー、防水用不飽和ポリエステル樹脂(以下防水材という)及び保護仕上材の物性を示す。防水材は伸びが50%程度、保護仕上材は伸びが2%程度の不飽和ポリエステル樹脂のうち夏用として販売されている市販品を使用し、硬化剤を0.8%配合し硬化させた。

表1 実験材料

材料名	プライマー	防水用不飽和ポリエステル樹脂	保護仕上材	試験方法
樹脂成分	一液型溶剤系ウレタン樹脂	不飽和ポリエステル樹脂	不飽和ポリエステル樹脂着色材入り	-
引張強度	-	22N/mm <sup>2</sup>	65N/mm <sup>2</sup>	JISK6911
引張伸び率	-	51%	2%	JISK6911

## 3. 実験概要

層間剥離試験はガラスマットを含まないプライマーと防水材間、防水材(1層目)と防水材(2層目)間、及び防水材と保護仕上材間の3種類実施した。塗り継ぎ条件と層間剥離試験の方法は以下の通りとした。

## 3.1 塗り継ぎ条件

## 3.1.1 養生温度

養生温度は実験に使用した樹脂が夏用であることを考慮して23と40とし、湿度は各50%RHとした。

## 3.1.2 塗り継ぎ時間

## (1) プライマーと防水材

プライマー塗布後、以下の時間を塗り継ぎ時間として防水材を塗布した。

15分、30分、2時間、4時間、6時間、10時間、24時間、48時間

## (2) 防水材(1層目)と防水材(2層目)

防水材(1層目)を塗布後、以下の時間を塗り継ぎ時間として防水材(2層目)を塗布した。

30分、2時間、8時間、24時間、30時間、48時間、72時間、168時間、336時間

## (3) 防水材と保護仕上材

防水材を塗布後、以下の時間を塗り継ぎ時間として保護仕上材を塗布した。

30分、1時間、2時間、8時間、24時間、48時間、72時間、168時間、336時間

## 3.2 層間剥離試験

## 3.2.1 試験体作製手順

(1) 防水材にてアミド繊維補強ストラップ(巾2mm、長さ1mm、長さ150mm、以下ストラップという)を作製する。

(2) 図1に示すように下地板(70×20×8mmフレキシブル板:予め各養生温度に調整)に下層となるプライマー又は防水材(1層目)を塗布し、上記塗り継ぎ条件にて養生後、ストラップを上層となる防水材(2層目)又は保護仕上材にて貼り付ける(各材料は予め各養生温度に調整した上で使用した)。

(3) 各養生温度にて7日間養生した後、23にて24時間放置後、試験に供した。

## 3.2.2 層間剥離試験方法

図1に示すような5度角度で斜め方向にストラップを引張ることにより引張応力を測定し次式により剥離エネルギーFを算出するとともに破壊状態を目視にて観察した。引張速度は1mm/分とし、試験は23 50%RH環境下で行った。

$$F(\text{erg/cm}^2) = f(1 - \cos \theta) / b \quad (1)$$

f: 引張応力(dyn)、b: ストラップの巾(cm)

θ: 引張角度(5度)

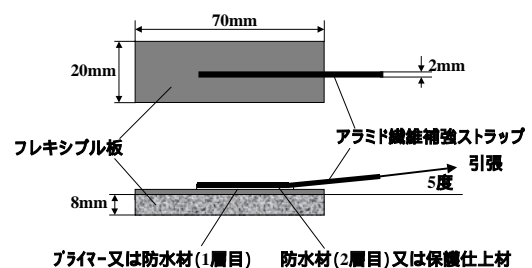


図1 層間剥離試験体

## 4. 実験結果及び考察

図2～図4に23における各層間における養生時間と

剥離エネルギーの関係を、図5～図7に40における同関係を示す。図2～図7において、は下地フレキシル板表層又は防水材若しくは保護仕上材が破壊し層間付着性は良好であることを示し、は僅かでも層間での剥離が生じ層間付着性は不十分であることを示している。また図8に各温度における剥離試験の際の破壊状態が下地フレキシル板表層又は防水材若しくは保護仕上材が破壊となり層間付着性が良好であった養生時間を層間付着可能時間とした場合の、その層間付着可能時間と養生温度との関係を示した。

#### 4.1 プライマーと防水材

プライマーと防水材との付着性はプライマーの養生時間が短いときも良好であった。これは養生温度が23若しくは40と高めであり、プライマーが比較的早く乾燥したためと考えられる。

#### 4.2 防水材(1層目)と防水材(2層目)

付着が良好な際の剥離エネルギーは40の方が高い傾向にあった。これは養生温度が高いために十分に樹脂の反応硬化が進み、23よりも樹脂の強度が高くなり、そのため剥離エネルギーも高くなったためと判断される。

#### 4.3 防水材と保護仕上材

図8に示すように防水材と保護仕上材の層間付着可能

時間は防水材(1層目)と防水材(2層目)の層間付着可能時間より、短い傾向にある。これは保護仕上材には体質顔料や着色顔料が配合され防水材と比較して樹脂量が少ないことが影響しているものと推定されるが明らかではない。

### 5. まとめ

本実験により養生温度と塗り継ぎ時間が層間付着性に影響を与え長時間放置で付着性が低下することが明確になった。今後は施工時の光や水分の影響を検討したい。

【参考文献】

1)内田昌宏、梅田佳裕：FRP 防水材の塗り継ぎ条件と層間付着性；日本建築学会学術講演梗概集(A)，pp839-840,2006

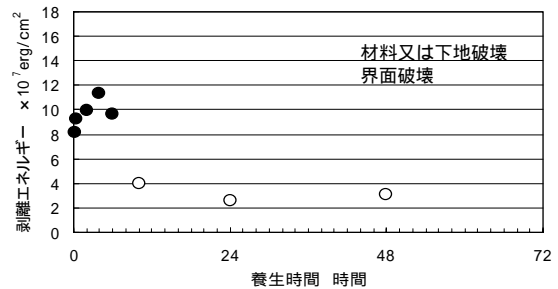


図5 40 プライマー-防水材の層間付着性

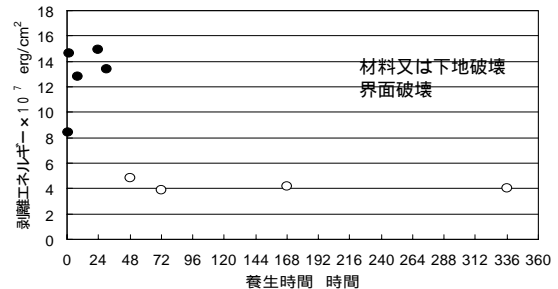


図6 40 防水材(1層目) 防水材(2層目)の層間付着性

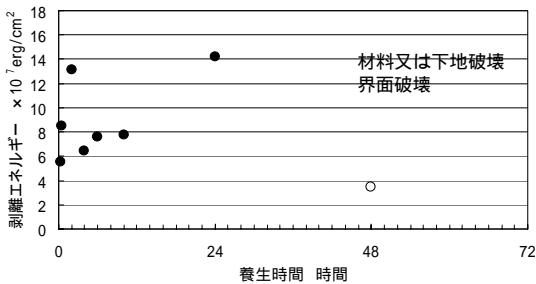


図2 23 プライマー-防水材の層間付着性

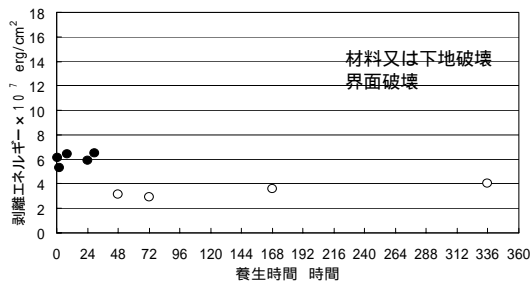


図3 23 防水材(1層目) - 防水材(2層目)の層間付着性

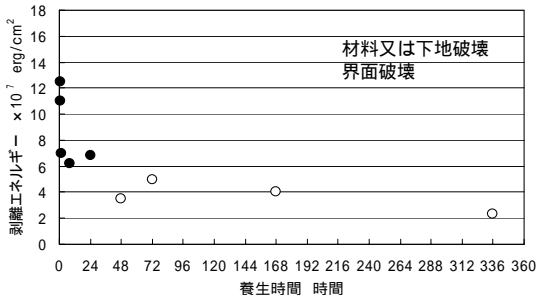


図4 23 防水材-保護仕上材の層間付着性

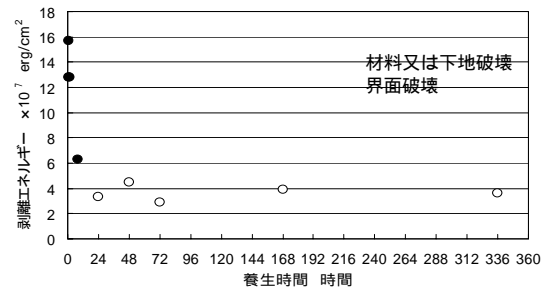


図7 40 防水材-保護仕上材の層間付着性

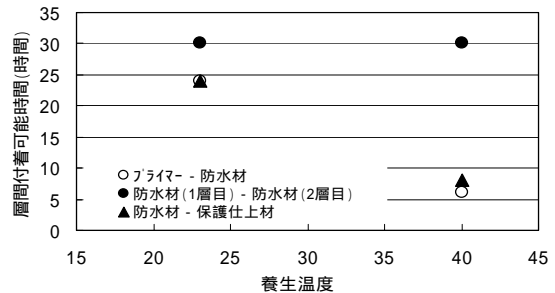


図8 養生温度と層間付着可能時間