

FRP系塗膜防水における重防食仕様の性能評価

その1 ビニルエステル樹脂仕様の下地ひび割れ追従性能評価

FRP 防水 耐薬品性
防食ライニング 耐熱性
ビニルエステル樹脂 ひび割れ追従性

正会員 〇黒木一博* 梅田佳裕* 落合 圭*
同 川口圭太* 辻 修也* 長谷川清勝*

1. はじめに

今回 FRP 防水材工業会 (FBK) では JASS8 改定に伴い耐熱水性、耐薬品性等に優れたビニルエステル樹脂を用いた重防食仕様を提案した。ビニルエステル樹脂は FRP 防水用樹脂に比較し硬くて伸び率の小さい樹脂特性を保有していることから、従来の FRP 系塗膜防水材としての下地ひび割れ追従性や耐衝撃性等の機械的性状が防水用樹脂と比較して懸念されている。そこでその性能確認のため (その 1) で下地ひび割れ追従性を、(その 2) で耐衝撃性能の試験結果を実施したので報告する。尚ビニルエステル樹脂は表 1 のように汎用のビス系の他、参考までに耐熱のノボラック系と高伸長系も選択した。試験体は表 2 に示し両試験項目とも同一である。

2. 試験内容

2.1 試験体作成

図 1 に示すようにフレキシブル板上に FRP 系塗膜防水材を塗布した。試験体に使用した樹脂の物性を表 1 に、試験体の構成を表 2 にまとめた。

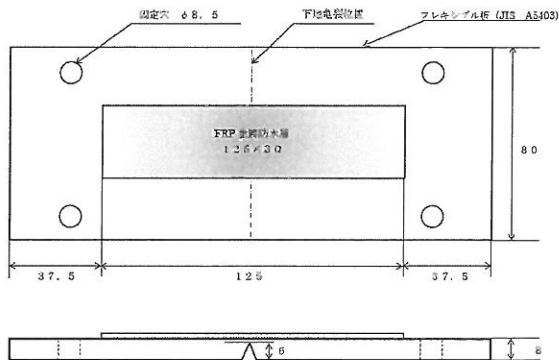


図 1 試験体構成

表 1 樹脂物性

| 樹脂 | 特徴 | 引張強度 (MPa) | 引張弾性率 (MPa) | 荷重たわみ温度 (°C) |
|----------------------|---------|------------|-------------|--------------|
| ビス系ビニルエステル (B-VE) | 汎用 | 80 | 3300 | 100 |
| ノボラック系ビニルエステル (N-VE) | 耐熱 | 90 | 3700 | 137 |
| 高伸張系ビニルエステル (H-VE) | 高伸張 | 45 | 2000 | 60 |
| 防水用不飽和ポリエステル (UPE) | JASS8適合 | 25 | 470 | 40> |

表-2 試験体構成

| | ウレタンプライマー | ガラスマット | | サーフェイジング ^③ マット | |
|------|-----------|-------------------|------|---------------------------|----|
| | | 種類 | 枚数 | 種類 | 枚数 |
| B-VE | 有り | #380 ^① | 1又は2 | #30 | 1 |
| | | #450 ^② | 1又は2 | #30 | 1 |
| N-VE | 有り | #380 | 1又は2 | #30 | 1 |
| | | #450 | 1又は2 | #30 | 1 |
| H-VE | 有り | #380 | 1又は2 | #30 | 1 |
| | | #450 | 1又は2 | #30 | 1 |
| UPE | 有り | #380 | 1又は2 | なし | なし |
| | | #450 | 1又は2 | なし | なし |

- 1) JASS8M-102・2007 (380g/m²)
- 2) FRP 防水工事施工指針・同解説記載適合品 (450g/m²)
- 3) サーフェイジング[®]マット (30g/m²)

2.2 下地ひび割れ追従性試験

23°C条件下で試験体を引張試験機に設置し、1mm/minの速度で引張ることにより、中央部に生じるひび割れに対する FRP 系塗膜防水材の下地ひび割れ追従性を試験した。試験の状況を写真 1 に、試験体 B-VE #450 2 枚の試験実施後の状態を写真 2 に示す。

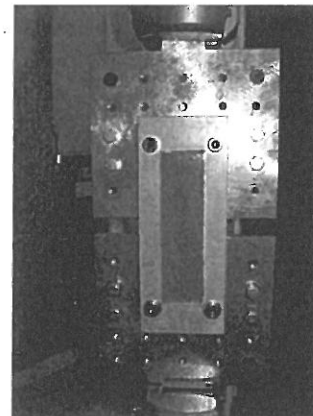


写真 1 ひび割れ追従性試験状況

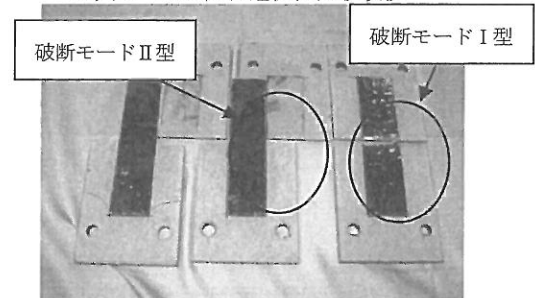


写真-2 ひび割れ追従性試験実施後の試験体の状態

(破断モード I 型: FRP 層中央破断)

(破断モード II 型: FRP 層の下地からの剥がれ)

Performance evaluation of heavy-corrosion specification of FRP waterproofing membranes Part1 Crack resistance test of vinylester-resin specification

KUROKI Kunihiro, UMEDA Yoshihiro, OCHIAI Kei KAWAGUCHI Keita, TSUJI Shuya, HASEGAWA Kiyokatsu

3. 試験結果と考察

全ての試験結果を表3に、試験実施後の状態を写真3~6に示す。また、図2に試験時のチャートを示す。ビニルエステル樹脂における汎用のビス系タイプ(B-VE)と、耐熱のノボラック系(N-VE)においては、1枚の場合はFRP破断、2枚の場合はFRP層が下地から剥がれる結果となった。この事象はJASS8・L・FF工法の基礎データ¹⁾となった防水用不飽和ポリエステル樹脂(UPE)を用いたFRP層の破断と概ね同一の事象であった。すなわち上記2タイプと防水用不飽和ポリエステル樹脂の下地ひび割れ追従性能においては、概ね同一の事象が発現することを確認した。

4. まとめ

防水用不飽和ポリエステル(UPE)を用いたFRP防水仕様と比較し、汎用のビス系(B-VE)と耐熱のノボラック系(N-VE)においては、概ね同等の性能を有することが確認された。またその傾向はガラスマットの種類や構成によらず同等であることが確認できた。

参考文献

1) 神崎他：FRP防水材の下地ひび割れ追従性試験(その1)，日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)2003年9月

表3 各樹脂の下地ひび割れ追従性試験結果 (n=3)

| 使用樹脂 | ガラスマット | | サファイニングマット | | 最大点荷重(N) | 破壊モード型 |
|------|--------|----|------------|----|----------|------------------|
| | 種類 | 枚数 | 種類 | 枚数 | | |
| B-VE | #380 | 1 | #30 | 1 | 3.16 | I |
| | | 2 | #30 | 1 | 5.47 | II |
| | #450 | 1 | #30 | 1 | 3.27 | I |
| | | 2 | #30 | 1 | 5.54 | N=1 : I N=2 : II |
| N-VE | #380 | 1 | #30 | 1 | 2.93 | I |
| | | 2 | #30 | 1 | 4.67 | II |
| | #450 | 1 | #30 | 1 | 2.96 | I |
| | | 2 | #30 | 1 | 5.37 | II |
| H-VE | #380 | 1 | #30 | 1 | 3.53 | I |
| | | 2 | #30 | 1 | 5.93 | N=2 : I N=1 : II |
| | #450 | 1 | #30 | 1 | 3.80 | I |
| | | 2 | #30 | 1 | 5.69 | II |
| UPE | #380 | 1 | - | - | 3.52 | I |
| | | 2 | - | - | 4.82 | II |
| | #450 | 1 | - | - | 4.33 | N=1 : I N=2 : II |
| | | 2 | - | - | 6.19 | II |

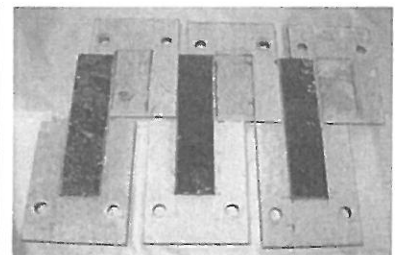


写真3 B-VE #380×2 プライ

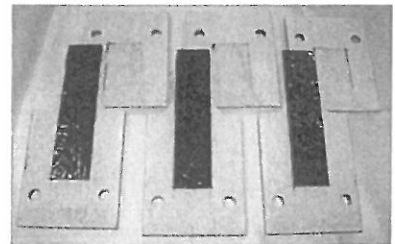


写真4 N-VE #380×2 プライ

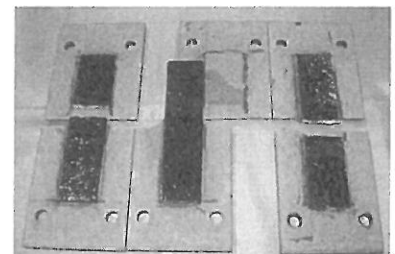


写真5 H-VE #380×2 プライ

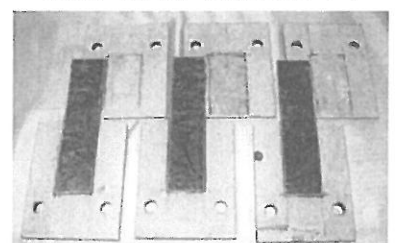


写真6 UPE #380×2 プライ

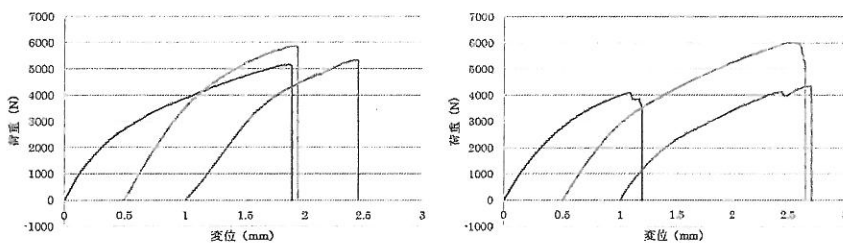


図2 ひび割れ追従性試験実施時のチャート
(左: B-VE 右: UPE ともに#380×2 プライ)