

FRP複合防水工法の下地不連続部における 亀裂追従性についての検討

正会員 ○ 松本 広臣
同 辻 修也

(その3) AE計測による引張り追従性能評価

1. はじめに

FRP層/ゴム層/駆体からなる複合防水材は、亀裂追従性能において優れた特性を持つが、これまで、それらのミクロな破壊挙動についての報告は少ない。そこで今回は、下地不連続部を持つ複合防水材の破壊挙動を検討する目的で、単層体と複層体の破壊試験時に、FRPの微視的破壊機構の解明に有効なAE (Acoustic Emission) 法を用いて試験を行った。

2. 試験

2.1 試験体

試験体形状と試料名は、「(その2) 引張り追従性試験による評価解析」の図-1、表-1を参照。試料1、2、9、10、11について試験を行った。

2.2 試験方法

引張試験は測定雰囲気23℃、50%RHでインストロン型引張り試験機を用い負荷速度は単層体2mm/min、複層体10mm/minで行った。

AE計測は(株)NF回路設計ブロック製AE-9640、500kHz共振型AEセンサを使用し、音響カップ用、固定用として感熱性接着剤を用いた。また、つかみ具からの雑音除去のため2センサによるコインシデンス処理を用いた(センサ間距離270mm)。プリアンプは40dB、メインアンプはログアンプ(10μV:0dB~1V:100dB)、しきい値45dBの条件で行い、AEイベントカウント、振幅分布などのAEパラメータを計測した。(図1)

3. 試験結果と考察

3.1 単層体

試料1の破壊形式はFRP層の駆体からの剥離であった。これは、図2(a)よりAEが下地不連続部以外の広い部分から発生していることから

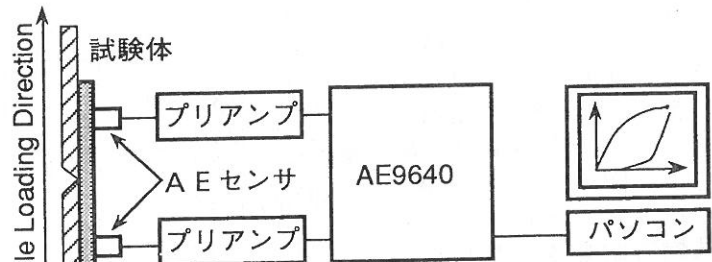


図1 AE計測ブロックダイアグラム

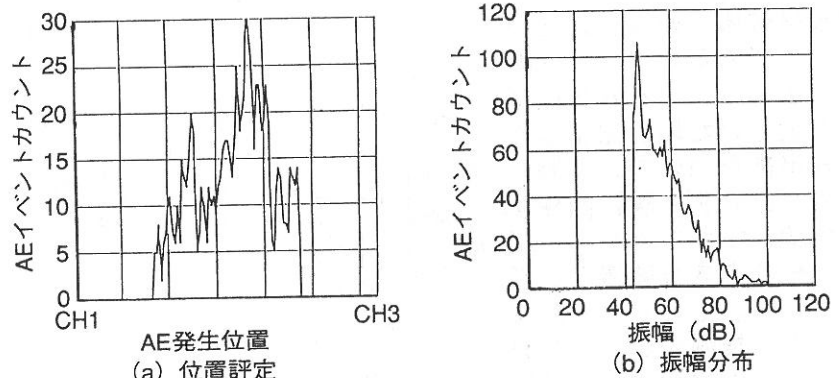


図2 試料1のAE特性

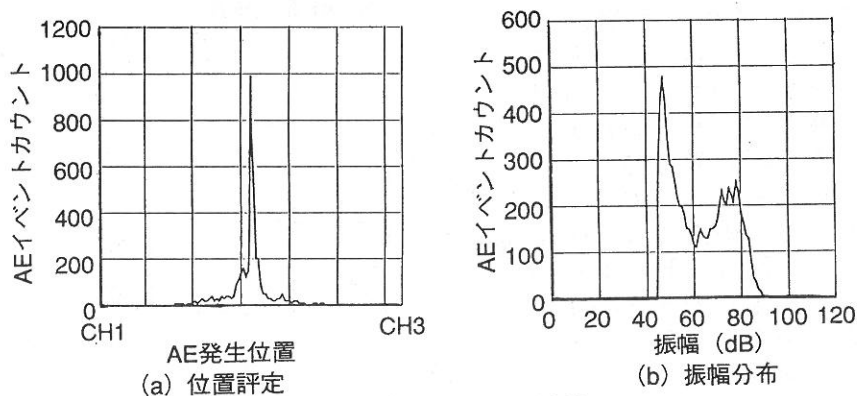


図3 試料2のAE特性

も分かる。また、図2 (b) より80dB以上のAEの発生が少ないことから、繊維破断等の大振幅AEを伴う破壊は、FRP層の内部でほとんど発生していないと考えられる。つまり、FRP層の破壊が進行する前に駆体との剥離により最終破壊したと考えられる。これに対し試料2は、中央破断部からのAEが集中しており、80dB付近の大振幅AEが多く発生していることから(図3)、試験体の中央部(下地不連続部)のFRP層内で繊維束の剥離、破断が起きたと考えられる。

ウレタン層の層間剪断破壊によるものと考えられる。

4. まとめ

AE計測を用いることで、樹脂の異なるFRP層を持つ単層体、ウレタン層の厚みの異なる複層体に於て、マクロな破壊形式のみならず、ミクロな破壊の相違が明らかになった。今後、比較対象の試料を増やし、防水材の破壊挙動を明かにしていく。

3.2 複層体

試料9、10、11は、試料1と同じFRP層と駆体の間にそれぞれ1mm、2mm、4mm厚のウレタン層を持つ。図4 (a)、図5 (a)より、試料9、10は試験開始直後にAEが発生し、その後、あまり増加しないが、最終破壊時に多く発生している。試料11は最終破壊時のみ、AEが発生している。ウレタン層の微小破壊によるAEは減衰が大きいため計測することが出来ないので、計測したAEはFRP層に関する破壊、またはウレタン層の比較的大きな破壊だと考えられる。それぞれの破壊形式から推測すると、試料9、10の比較的小さい段階で発生しているAEは、FRP層内の微小な樹脂クラックと考えられる。その後、それらのクラックはガラス繊維により、進行を止められるが、最終的にはひずみの最も大きい中央部でFRP層が破断する。図4 (b)、図5 (b)より、試料9、10では試料9の方が、中央部から発生するAEが多いので、中央部のひずみが大きかったと考えられる。また、試料11は最終破壊時のみAEが発生しているのは(図6)、

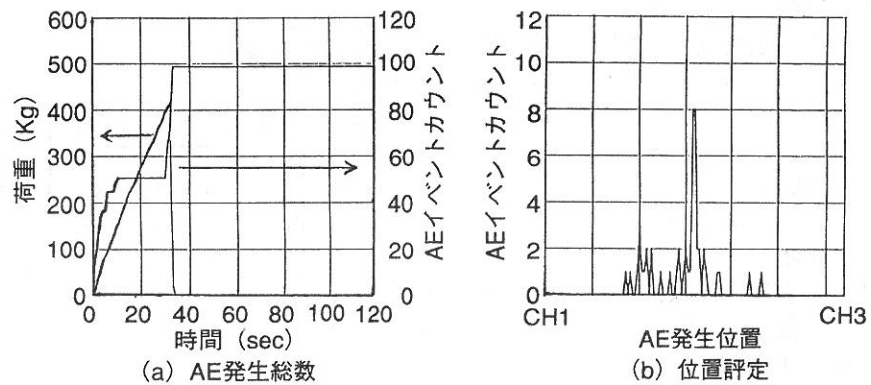


図4 試料9のAE特性

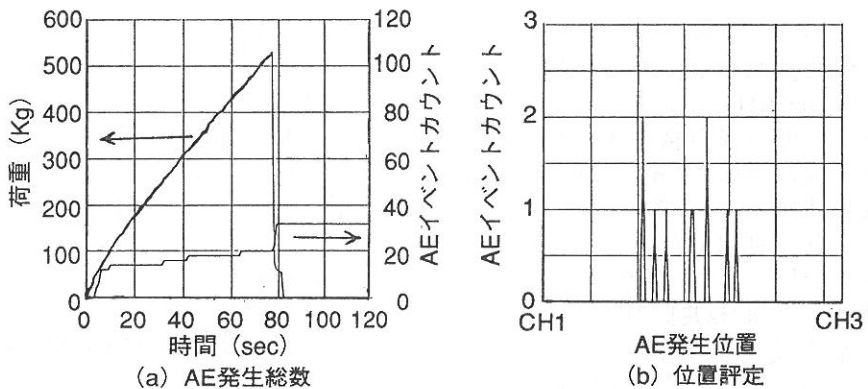


図5 試料10のAE特性

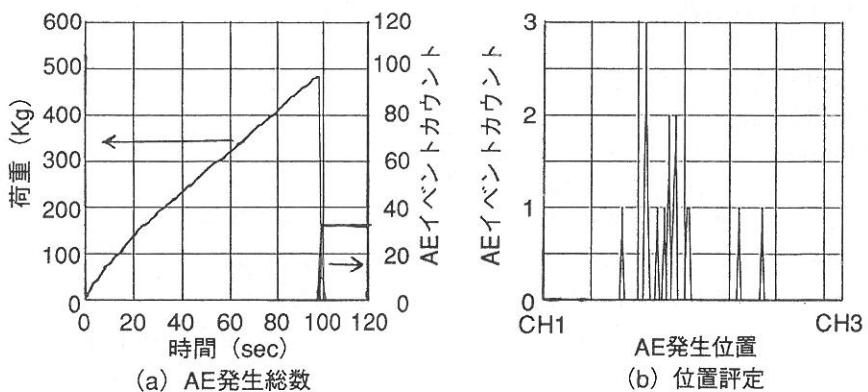


図6 試料11のAE特性

大日本インキ化学工業(株)