

# 遮水シート水中接続部の構造と止水性能

シバタ工業株式会社 非会員 寺下 文裕  
 正会員 徳淵 克正  
 非会員 西野 好生

## 1. はじめに

廃棄物海面処分場などの水中に敷設される遮水シートの接合部は、台船上での熱融着接合などが行われており、接合が終了したシートから海中に敷設する工法が取られている。基本的に遮水シートの接合は陸上または海上で行われており、水中での接合は実施されていない。そこで、我々は遮水シートの接合部について、押さえ板を利用したボルトによる接合構造を考案した。この構造によると、熱融着接合を必要としないため、遮水シート海中に敷設した後に遮水シートを水中で接合することが可能で、台船などの設備が不要となり、経済的かつ迅速な遮水シートの接合が可能であると考えられる。本報では、我々が考案した遮水シート水中接合部の止水性について評価を行ったので以下に報告する。

## 2. 接合部の断面構造

接合部の断面構造を Fig.1 に示す。Fig.1 は 2 枚の遮水シート間にゴム製止水突起を挿入し、ボルトを溶接した平金具と L 型金具を介してナットでこれを挟み込む構造である。遮水シートの挟み込み力はボルトの締結トルクで管理した。L 型金具にも止水性を向上させるための止水突起を設け、遮水シートを貫通するボルト周辺への保有水侵入を防止する。使用した遮水シートは、厚さ 4mm のエチレンプロピレンゴム (EPDM) の中にステンレス製金属メッシュを埋設した複合型遮水シートで、EPDM の耐候性に加え、引裂強度や耐カット性に優れ、また、折り曲げた形状を維持する形状保持特性を有するシートである。本報では、Fig.1 を基本として Table.1 に示す接合部を製作した。なお、各接合断面構造においてボルトピッチを 250、400、500mm とし、以下に示す水圧载荷試験の供試体とした。

## 3. 静水圧载荷試験

### 3.1. 試験方法

静水圧载荷試験は、供試体に一定圧力の水圧を所定時間载荷して漏水の有無を確認する試験である。供試体は Table.1 に示した各供試体で、ボルトピッチを 250mm、400mm、500mm に調節したものを使用した。供

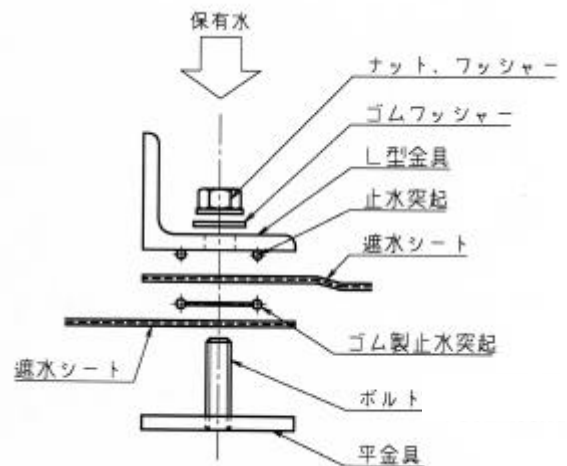


Fig.1 接合部の断面構造

Table.1 各供試体の特徴

No	構造
I	止水突起を全く有しない
II	L型金具のみに止水突起を有する
III	Fig.1に示す構造
IV	L型、平金具に止水突起を有し、ゴム製止水突起はないもの

Table.2 静水圧载荷試験条件

項目	条件
供試体	No.1 ~ IV
ボルトピッチ	250mm、400mm、500mm
締結トルク	7,000N・cm
载荷媒体	水道水
载荷水圧	0.2MPa
载荷時間	5min

シバタ工業株式会社 技術開発本部 設計第3グループ

〒674-0082 兵庫県明石市魚住町中尾 1058 番地 TEL:078-946-1515 FAX:078-946-0528

試体の締め付けはボルトの許容応力を最大軸力として締め付けトルクを算出し、市販のトルクレンチを使用して締め付けた。このように調整した供試体を所定の試験装置に設置し、水圧ポンプより 0.2MPa の水圧を 5 分間载荷した。そして、水圧载荷中に接合部からの漏水の有無を観察した。なお、载荷した水圧は、潮汐の干満差を約 2m の変動水圧 (0.02MPa) と仮定し、これに安全率を 10 倍として 0.2MPa とした。静水圧試験条件を Table.2 に、水圧载荷中の状況を Fig.2 に示す。

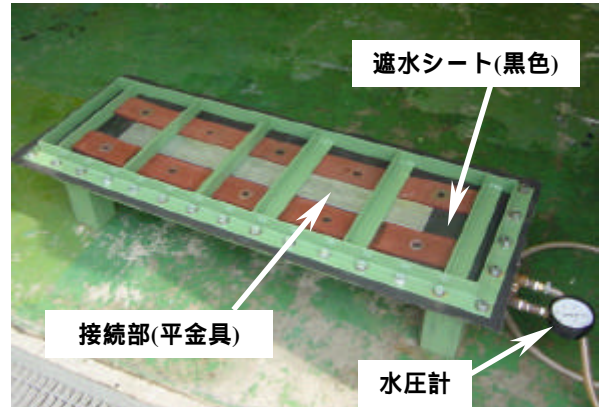


Fig.2 静水圧载荷試験状況

### 3.2. 結果および考察

静水圧载荷試験結果を Table.3 に示す。Table.3 より No.II のボルトピッチ 250mm、No.III および No.IV の供試体において漏水のないことが確認された。止水突起を有しない No.I についてはいずれのボルトピッチにおいても漏水が確認された。以上のことから、No.II および No.III、No.IV において遮水シート接合部への適用の可能性があると考えられる。次に、実海域の干満差による繰り返し水圧変動を想定した繰返水圧载荷試験を No.III および No.IV について実施した結果について報告する。

## 4. 繰返水圧载荷試験

### 4.1. 試験方法

繰返水圧载荷試験は、供試体に変動圧力を繰り返し载荷して漏水の有無を確認する試験である。試験方法は静水圧载荷試験とほぼ同様であるが、実海域での干満差が 2m 発生すると仮定し、変動水圧を 0.19~0.21MPa、载荷周期を 2sec とした。载荷回数は日中の水位変動が 2 回発生し、廃棄物海面処分場が 20 年で埋め立てられると仮定した場合の 14,600 回とした。

### 4.2. 結果および考察

繰返水圧载荷試験の結果を Table.4 に示す。Table.4 より、No.IV のボルトピッチ 500mm では約 20 回载荷で漏水が確認された。この漏水箇所は 2 枚の遮水シート間でボルト間のほぼ中央であることから、ボルトの締結力がボルト間の中央まで十分に伝達されず、シートが押さえつけられていないものと考えられる。しかし、ボルトピッチ 400mm では所定回数を保持して漏水が認められていないことから、No.IV での遮水性確保の可能なボルトピッチは 400mm 以下であると考えられる。一方、断面 III ではいずれのボルトピッチにおいても所定回数を保持していることから、No.IV に比較して L 型金具に取り付けた止水突起や 2 枚の遮水シート間に設置したゴム製止水突起が有効に働いたためであると考えられる。

## 5. まとめ

これまで述べてきたことをまとめると、静水圧载荷試験では、No.III および No.IV の接合構造でボルトピッチを 500mm 以下とすると漏水のないことが確認され、繰返水圧载荷試験では、No.III の接合構造でボルトピッチ 500mm 以下、No.IV の接合構造でボルトピッチ 400mm 以下とすると長期の繰り返し水圧変動に対しても漏水のないことが確認された。このことから、L 型金具の止水突起と遮水シート間のゴム製止水突起が有効に機能していることも確認された。したがって、廃棄物海面処分場遮水シートの水中接合構造として、ボルト接合構造は適用の可能性があると示唆された。

Table.3 静水圧载荷試験結果

No	ボルトピッチ	試験結果	漏水時の圧力
I	500mm	漏水	加圧直後
	400mm	漏水	0.03MPa
	250mm	漏水	0.08MPa
II	500mm	漏水	加圧直後
	400mm	漏水	0.15MPa
	250mm	保持	
III	500mm	保持	
	400mm	保持	
IV	500mm	保持	
	400mm	保持	

Table.4 繰返水圧载荷試験結果

No	ボルトピッチ	試験結果	漏水時の回数
	500mm	保持	
	400mm	保持	
	500mm	漏水	20回
	400mm	保持	