

## クローズド型処分場壁面部遮水シートの融着固定を確認する試験機と試験方法の開発

大成建設（株） 正会員 ○野本 裕<sup>※1</sup> 中島 秀也<sup>※1</sup> 大久保 英也<sup>※1</sup>

## 1. はじめに

貯留構造物がコンクリート擁壁であるクローズド型処分場の擁壁表面への遮水シート施工法の一つに、コンクリート表面にポリエチレン製固定ディスクを設置し、シート表面から電磁式融着機を押し当てて発熱させ、シートと固定ディスクとを融着させ一体化する方法がある(図 1)。このシートと固定ディスクとの融着部の品質は、施工時の気温・湿度や融着条件(融着加熱時間、押付力、押付維持時間など)により左右されることから、工事着手前に試験体を用いて施工条件を設定することが一般的に行われている。しかし、固定ディスクと遮水シート融着部は、施工後はシート背面に隠れてしまうことから、シート同士の接合部で一般的に行われている目視検査や加圧検査などのような、現地で品質を確認する方法が無い状況であった。そこで筆者らは、現地で簡易に融着部の品質確認ができる手法について検討を行い、新たに品質確認用の試験機の仕様検討と、その試験機を用いた管理方法について検討を行なったので、この概要について報告する。

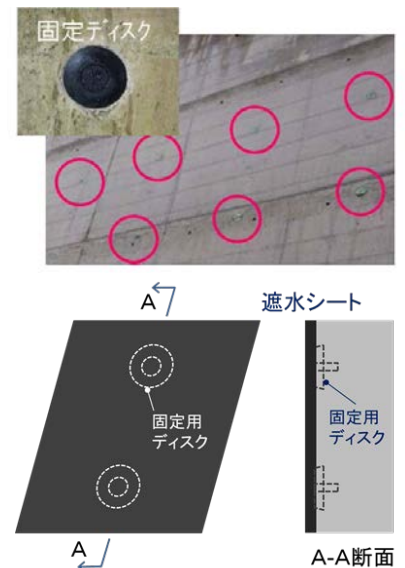


図 1 固定ディスク配置状況

## 2. 研究概要

過去の施工で、せん断試験では基準強度を超え品質検査に合格しているにも関わらず、接合部が剥がれてしまうという事例を受け実施した海老原ら<sup>1)2)</sup>の調査では、シート接合部が剥がれる要因として剥離強度不足を挙げており、作業前の融着条件確認において、せん断方向の強度確認に加え、剥離方向の強度を確認(図 2)することの有効性や、せん断強度と剥離強度の間には相関関係はなく、個別に管理を行う必要があることなどを報告した。

そこで本研究においても、遮水シートと固定ディスクとの融着部における剥離に着目し、通常手動融着部の接合状況を確認するために用いられる可搬型負圧試験機で負圧力を-1kPa刻みで変化させて固定ディスク融着部を吸引し、遮水シートと固定ディスクとの融着部に剥離方向の外力(負圧力)を作用させる(図 3)ことで、融着部に生じた剥離の有無についての関係を整理し、融着部の不具合を検出できる負圧力を定める検討を行なった。

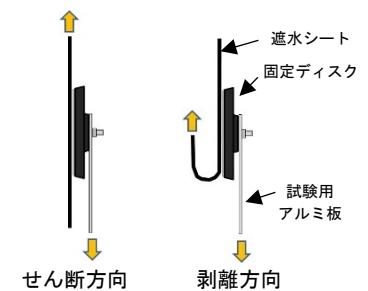


図 2 引張試験方向

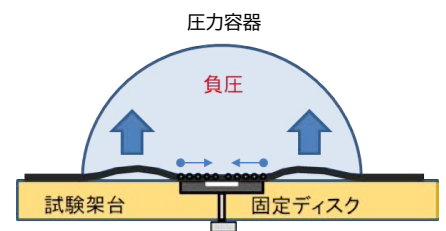


図 3 剥離方向の力の作用

## 3. 検討結果

## 3.1 負圧試験機

本研究で用いた試験機は、施工場所となる高所作業車上や足場上での使用を考慮し、持ち運び可能なサイズの機器を用いて組み立てた。圧力容器は吸引時の遮水シートの変形や融着部の剥離量を確認できるよう半球形の透明アクリル仕様(内空直径φ34cm、内空高さ16cm)とし、吸引機には可搬型のブロー(最大負圧力-9kPa)を使用した。負圧力調整にはスピードコントローラーを使用し、-1kPa刻みで試験体に載荷する負圧力の調節が行えるようにした(図 4)。

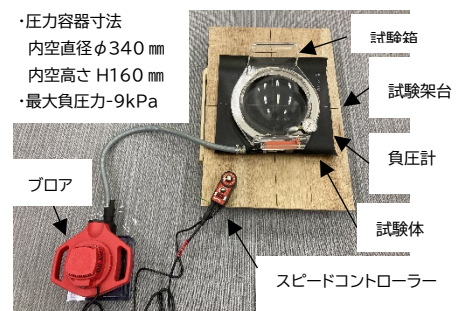


図 4 負圧試験機

キーワード 負圧試験機, 負圧力管理値, 品質管理方法, 壁面部遮水シート, 固定ディスク  
連絡先<sup>※1</sup> 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）環境本部 TEL03-5381-5194

### 3.2 管理負圧力の設定

試験の管理値(負圧力)を設定するため、融着時間を1~5秒の範囲で変えて剥離強度が異なる試験体を作成し、本試験機で融着部に負圧力 0~-9kPa の範囲を-1kPa 単位で载荷して遮水シートと固定ディスクとの剥がれ量を測定した(図5)。

剥がれ量は、シートと固定ディスク間の融着部に厚さ 1 mmの鋼尺を挿入し、最も挿入量が多い上下左右4方向の値を計測した(図5)。

図6に融着時間と試験体が剥がれ始めた負圧力との関係式を示す。

融着時間1~2秒については-1kPaから-2kPaの範囲、融着時間3~5秒については-2kPa以上の負圧力が载荷した時点から融着部に剥がれが生じていることが確認でき、負圧力-2kPaに性状を区分する閾値があることが想定された。

試験体に载荷させた負圧力の増加にともなう、シートと固定ディスク融着部の剥がれによる面積低減割合の変化量を、融着時間毎に整理した結果を図7に示す。融着時間4~5秒の試験体は、負圧力の増加にともない剥がれによる面積低減がほぼ一定の勾配で増加することが確認できた。

これに対し、融着時間1~3秒の試験体については、負圧力0から-2kPaの範囲で融着面積が大きく低減する傾向が見られたが(特に融着時間1秒の試験体は-1kPaの低減率が平均で50%を超えていた。)、負圧力-2kPa以降については、各融着時間の試験体とも低減率が緩やかになる傾向が確認できたこと

から、性状を区分する閾値があることが確認できた。

以上の結果を基に、現地で負圧力-2kPaを载荷することで、剥がれが生じる融着時間1~3秒の範囲にある融着部を検出できることを確認した。

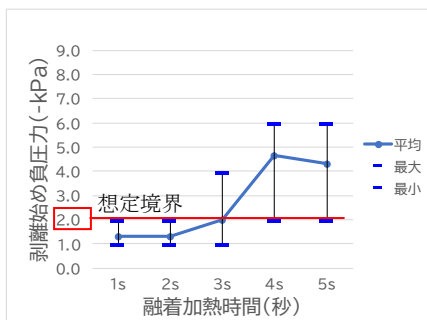


図6 試験体毎の剥離始め負圧力



図5 剥がれ量の計測状況

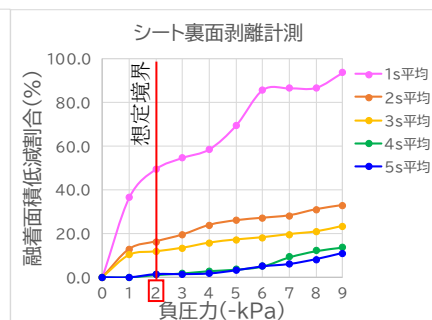


図7 負圧力と融着面積低減割合

### 3.3 負圧力による影響確認

品質試験として固定ディスク融着部に負圧力を载荷することや、融着部の一部が剥がれたことによる剥離強度への影響を把握するため、負圧力設定試験で使用した試験体(負圧力-9kPa、試験により融着部の一部に剥離有り)と、負圧力を载荷していない一般試験体を用いて剥離強度試験を行い両者の比較をした(図8)。試験の結果、加熱時間の違いや部分剥離の有無にかかわらず、両者の剥離強度には明確な差はなく、品質検査として本試験を行うことによる剥離強度の低下は生じないことが確認できた。

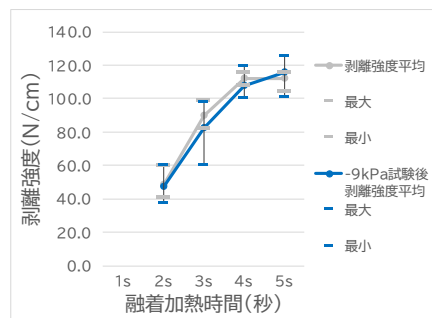


図8 試験による剥離強度への影響

## 4. まとめ

本研究では遮水シートと固定ディスクとの融着部の品質管理方法として負圧試験機を用いる方法と、管理値として負圧力-2kPaを提案した。今後は実際の施工に置いて本試験を行い検証することを考えている。

最後に、本実験に際してご協力を頂いた、東ソー・ニッケミ(株)の古賀研二殿、関雅司殿、その他本稿の執筆に際しご助言をいただいた方々に心より感謝する。なお、本技術は現在特許出願中である。

## 参考文献

- 1)海老原他, 遮水シート熱融着作業の施工管理方法に関する実験的考察, 第27回廃棄物資源循環学会研究発表会講演原稿, pp391-392, 2016.9
- 2)海老原他, 遮水シート熱融着作業の施工管理方法に関する実験的考察(その2), 土木学会第72回年次学術講演会, pp187-188, 2017.9