

セメント系固化処理土の打継ぎ目部強度特性についての基礎的検討

東洋建設 正会員 ○榎 正浩  
 東洋建設 大島 弘之  
 東洋建設 正会員 和田 真郷  
 東洋建設 正会員 鶴ヶ崎 和博

1. はじめに

航路浚渫等で発生する浚渫土砂を有効利用する一つの方法として、セメントなどの固化材を用いた固化処理がある。この固化処理土の利用用途として、港湾施設では土圧低減を主目的とした護岸等の構造物背後への裏埋めや中詰めなどの埋立て工事等に適用される他、最近では仮設築堤等への適用が試みられている。

ただ、安定処理土の施工においては断面形状、施工方法、施工量により打継目が生じる。このとき外洋に面した港湾施設に適用する場合には波浪や越波による外力を受けるため、処理土の時間的打設間隔や強度および層厚によっては、打継目が構造上の弱点となることが予想される。このような打継目に対する試験、検討の事例はまだ少なく、その強度特性の確認が必要であると思われる。

本検討では固化処理土の打継目について土質試験を実施し、その基礎的な強度特性を確認した。

2. 試験概要

①試験方法：今回実施した試験としては、護岸背面に固化改良土を用いた場合を想定して、図-1 に示す破壊形態を仮定し、せん断強度の確認として、一面せん断試験を、引張強度の確認として、一軸引張試験および曲げ試験を実施した。

試験は打継目を設けた供試体を作製し、所定の上載荷重（せん断試験時は養生時および試験時、引張試験時は養生時のみ荷重）の下、1日湿潤養生した後に実施した。

また試験ケース毎に別途一軸圧縮試験を行い、一軸圧縮強度とせん断強度、引張強度との関係を調べた。

②試験条件：今回実施した各試験の条件について表-1 に示す。試験条件としては「上載荷重」「下層、上層の一軸圧縮強度比」を考慮した。前者は上層（打ち継ぐ層）の打設層厚を、後者は改良土打継ぎの時間的な打設間隔の違いを下層、上層（打継ぐ層）の圧縮強度比としてそれぞれ考慮したものである。上載圧は4種（引張試験は3種）、下層、上層の圧縮強度比は4種を設定し、試験を行った。

また、打継目はなるべく平滑になるように均して不陸による影響をでき得る限り排除した。表-2 基本配合

③材料および基本配合：主材は山砂、固化材は普通ポルトランドセメント、水中不分離材として粘性土および石炭灰を用いた<sup>1)</sup>。一軸圧縮強度は固化材により調整した。基本的な配合を表-2 に示す。ここで、S：砂の乾燥重量、N：粘性土の乾燥重量、FA：石炭灰の重量、C：固化材（セメント）およびFは副材（粘性土+石炭灰）を示す。

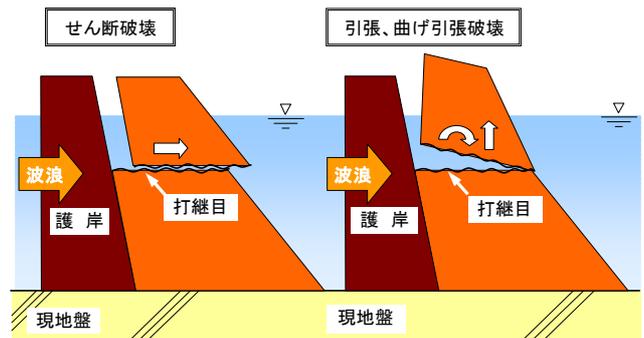


図-1 想定する破壊形態

表-1 試験条件

○試験条件
・上載荷重：7.9, 15.8, 23.7, 39.5kN/m <sup>2</sup>
・下層と上層の目標設定圧縮強度比として下層に対する上層の強度比を0.45~1.0
○各供試体寸法
・一面せん断試験：φ150×H60mm
・一軸引張試験：φ50×H100mm
・曲げ引張試験：L300×B50×H30mm

表-2 基本配合

<b>F/S=0.3</b>
<b>N/S=0.27(砂乾燥重量の27%)</b>
<b>FA/S=0.03( # 3%)</b>
<b>C/(S+FA+N)=目標強度に合わせる</b>
<b>目標含水比 35%</b>
<b>目標ミンスランプ値 10mm</b>

キーワード 事前混合処理、安定処理土、固化改良土、打継ぎ目、強度特性

連絡先 〒663-8142 兵庫県西宮市鳴尾浜1-25-1 東洋建設(株) 鳴尾研究所土質研究室 TEL 0798-43-5903

### 3. 試験結果

①せん断試験：各試験ケースにおいて、せん断応力は変位初期にピークを示した後、残留応力状態へと移行した。この変位初期のピークを打継目のせん断強度とした。ピーク後の残留状態は、打継目面の微小な不陸の影響と思われる。図-2に各上載荷重ごとのせん断強度の関係を示す。図より上載荷重  $23.7\text{kN/m}^2$ （今回試験をした安定処理土の水中有効重量で3mの層厚に相当）まではせん断強度は上載荷重とともに上昇し、それ以上ではほぼ一定となった。図-3は、上下層圧縮強度比と一軸圧縮強度（上層）で除したせん断強度の関係を示したものである。これより上載荷重  $23.7\text{kN/m}^2$  以上で、せん断強度は一軸圧縮強度の  $1/4\sim 1/5$  程度の値を示し、一軸圧縮強度とせん断強度の関係は、上下層の圧縮強度比（＝打設時間間隔）には依存せず、ほぼ一定となった。

②引張試験：一軸引張試験は各ケースとも打継目部での破壊に至るまでの引張応力はほぼ直線的に増加し、ピーク後急激に減少する傾向を示した。図-4に、各上載荷重ごとの引張強度の関係を示す。せん断試験に比べ、打継目の引張強度に対する上載荷重の影響は顕著には現れず、上載荷重に対して漸増する結果となった。また、一軸引張試験と曲げ試験の結果に大きな差異は見られなかった。図-5は、上下層圧縮強度比と一軸圧縮強度（上層）で除した引張強度の関係を示したものである。これより上載荷重  $23.7\text{kN/m}^2$  以上で、引張強度は一軸圧縮強度の  $1/4\sim 1/5$  程度の値を示した。また、一軸圧縮強度と引張強度の関係はせん断強度と同様、上下層の圧縮強度比（＝打設間隔）には依存せず、ほぼ一定となった。

### 4. まとめ、課題

- ①安定処理土の打継目の強度（せん断強度、引張強度）は、処理土の一軸圧縮強度に対する比で表すことができる。
- ②今回の試験結果では上載荷重  $23.7\text{kN/m}^2$  以上で、せん断強度は一軸圧縮強度の  $1/4\sim 1/5$ 、引張強度についても  $1/4\sim 1/5$  程度となった。また打継目引張強度として一軸引張強度と曲げ強度には明確な差異は見られなかった。
- ③課題として、排水条件や拘束圧の影響の確認、配合の変更による影響の確認が必要であり、より良い試験方法の検討も含めた、データの蓄積が必要であると思われる。

参考文献) 1)石炭灰を利用した水中土工材の埋立事業への適用・吉田ら・電力土木 No.297・2002.1

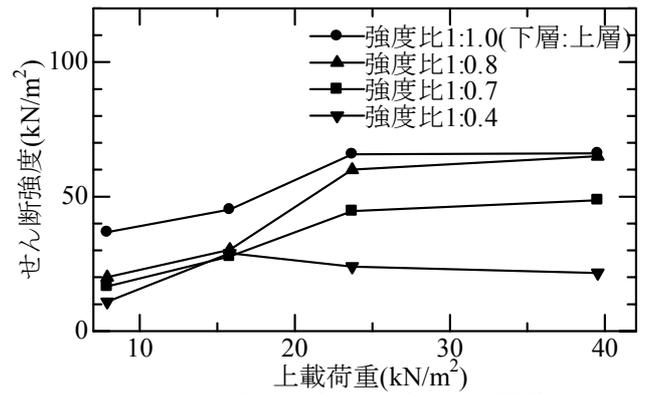


図-2 上載荷重とせん断強度の関係

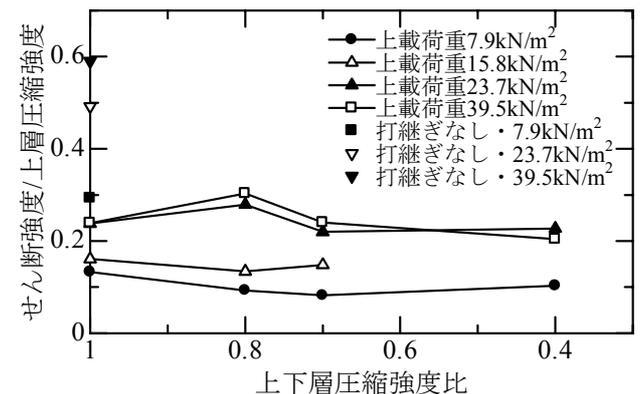


図-3 上下層圧縮強度比とせん断強度/上層圧縮強度の関係

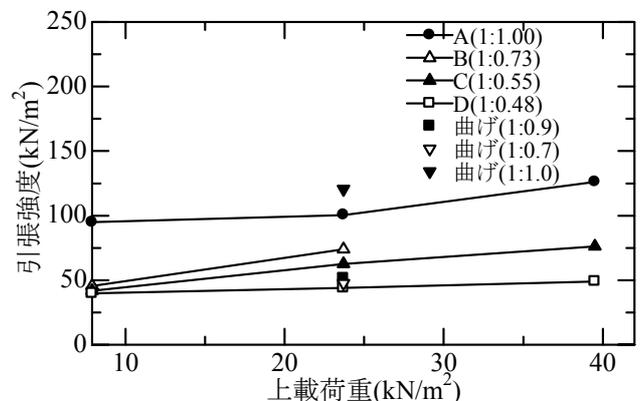


図-4 上載荷重と引張強度の関係

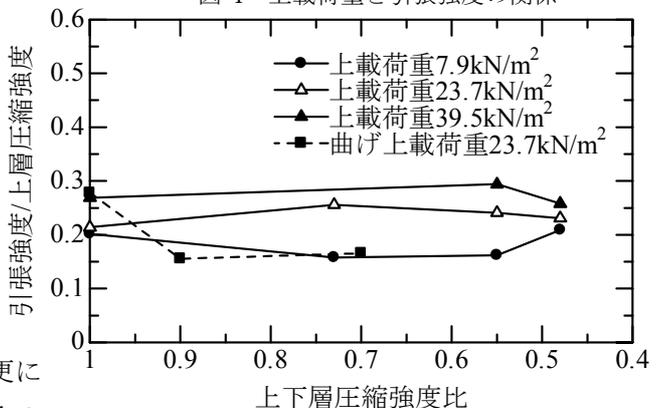


図-5 上下層圧縮強度比と引張強度/上層圧縮強度の関係