

沖積粘性土地盤での原位置攪拌杭工法の許容変位について

日本道路公団

〃

(財) 高速道路技術センター

〃

大日本コンサルタント(株)

正会員

正会員

吉田 進

柳澤 敏彦

渡邊 雄二

木佐貫 徹

中岡 和伸

1. はじめに

山留め壁の許容変位は、近接構造物がある場合にはその近接条件等に応じて設定される。一方、近接構造物がない場合については、鋼矢板の許容変位を除けば規定されていないのが現状である。本検討は、沖積粘性土地盤にソイルモルタルを用いた山留め壁について、近接構造物がない場合の許容変位について検討し、考察したものである。

2. 課題と検討条件

対象とした地盤条件は、正規圧密粘性土が厚く堆積した地盤である。このような地盤では、図-1に示すように山留め壁に貫通クラックが生じると地下水が逸水し、広範囲に地盤沈下が生じることになる。この点に着目し、2次元FEM解析によって、山留め壁変位とソイルモルタルの応力度との関係を検討し、ソイルモルタルに貫通クラックが発生しないような変位を山留め壁の許容変位として設定した。図-2、図-3に検討断面及び検討概念図を示す。

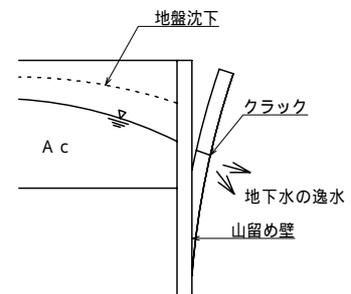


図-1 地下水逸水による地盤沈下

3. 検討方法

図-4に示すとおり、腹起し及び芯材を梁要素、ソイルモルタルをシェル要素とし、切梁バネと地盤バネに支持された2次元FEMモデルに対して、面外方向から荷重増分法により側圧を順次作用させ、山留め壁変位とソイルモルタルの応力度の関係について検討を行った。

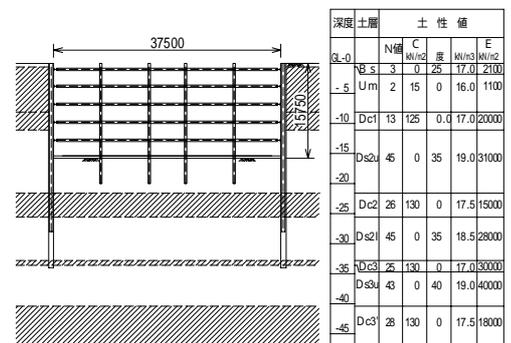


図-2 検討断面

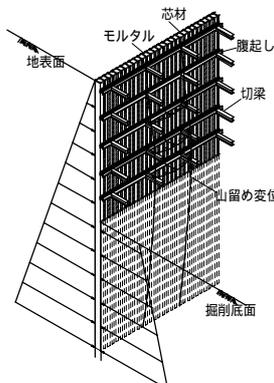


図-3 検討概念図

表-1 材料の仕様

材料	仕様等	
芯材	材料	H-700 × 300@600
	材質	SS400
ソイルモルタル	基準強度	$c_k=0.5\text{N/mm}^2$

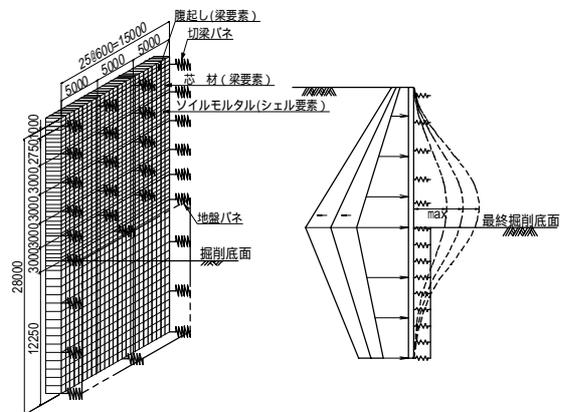


図-4 解析モデル

キーワード：山留め壁，許容変位，ソイルモルタル，原位置攪拌杭工法、SMW
 連絡先：埼玉県越谷市七左町5-1, , Tel 048-988-8111, Fax : 048-988-8136

4. 許容変位の設定方法

貫通クラックはソイルモルタルの応力度が使用限界引張応力度（引張強度）を超えると発生するものとした。ソイルモルタルの引張強度は、コンクリート標準示方書（土木学会）を参考に表-2のように設定した。

表-2 許容変位の設定方法

ソイルモルタル材料物性値	設計基準強度	$ck = 0.5N/mm^2$
	引張強度	$t = 0.23 ck^{2/3} = 0.145N/mm^2$
許容変位の設定方法		<p>上記引張強度に対して、現地盤の物性や現位置での攪拌によるソイルモルタル材料のバラツキ等を考慮し、材料係数を安全率として見込んで、山留め壁の許容変位を以下のように設定する。</p> <p style="text-align: center;">$a = o / f$</p> <p style="text-align: right;">a : 山留め壁の許容変位 o : 使用限界引張応力度が発生するときの山留め壁の変位 f : 材料係数（安全率=1.3）</p>

5. 検討結果

解析は、荷重の大きさを变化させた3ケースについて行った。図-5に変位図、図-6に応力図の一例を示す。山留め壁の最大変位、ソイルモルタルの最大応力度は、掘削底面付近で発生する。また、ソイルモルタルの応力度は、切梁間の中心位置で大きくなる傾向を示している。

図-7は、各荷重ケースにおける山留め壁の最大変位とソイルモルタルの最大応力度の関係を示したものである。荷重の増加に伴う山留め壁の最大変位とソイルモルタルの最大応力度は、ほぼ比例関係になる結果となった。この結果から山留め壁の許容変位は、表-2に従って7.5cmと設定した。

$a = o / f$ ここに、 a : 山留め壁の許容変位
 $= 9.7 / 1.3$ o : 使用限界時の山留め変位
 $= 7.5cm$ f : 材料係数（= 1.3）

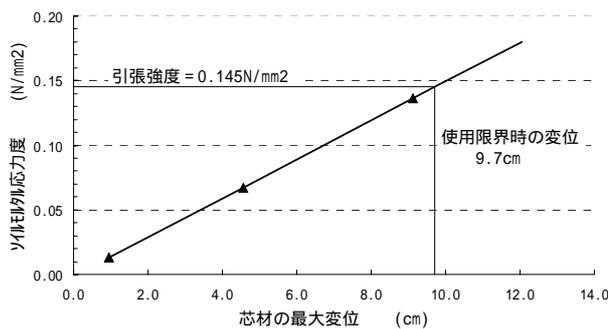


図-7 山留め壁の変位とソイルモルタルの応力

6. おわりに

沖積粘性土地盤におけるソイルモルタルを用いた山留め壁のクラックに着目し、解析によって許容変位を設定した。今後は、現場計測等と照らし合わせながら、本検討結果の妥当性を検証していく必要があると考えている。

最後に本検討にあたり、岡山大学西垣誠教授に御指導頂いたことを記して感謝いたします。

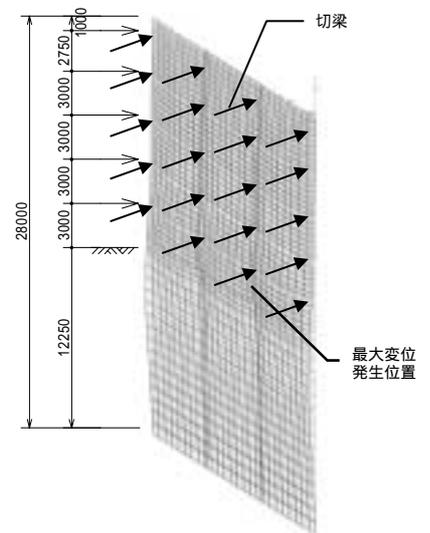


図-5 変位図

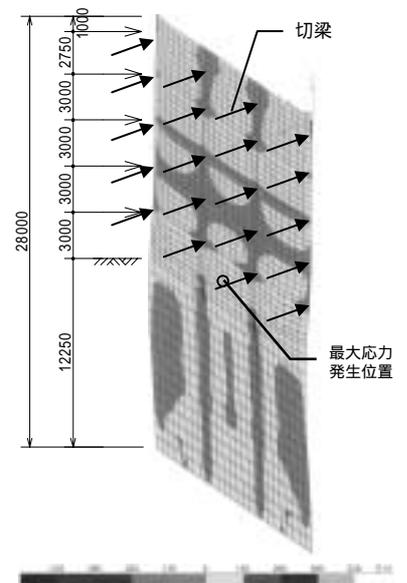


図-6 応力図