

VI-203

地中連続壁施工時の溝壁安定性に関する検討

清水建設株式会社 正会員 平井 孝典
 同 上 正会員 田中 慎一
 同 上 正会員 小森田 哲也

1. まえがき

地中連続壁工法は、山留め、地下壁本体、基礎、止水壁本体などに適用を広め、またその仕様も大深度、大壁厚、鋼製連壁、高強度、変断面などと多様化してきている。このような状況の中で、施工条件として軟弱地盤や地下水位の高い地盤、さらに大型掘削機や大型クレーンの使用、鉄筋かご重量の増大など、地中連続壁の施工時における溝壁の安定性に厳しいケースが多くみられる。溝壁の安定性は地中連続壁施工時の重要な検討項目の一つであり、もし溝壁崩壊を起こすようなことになれば、大幅な工事の手戻りとなるばかりでなく、地中連続壁の仕上がり品質にも影響を与えかねないことになる。したがって、溝壁安定性を施工前に精度のよい方法で検討し、必要に応じて対策を立てることが特に重要となる。

本文では、これまで提案されてきた溝壁安定の検討方法の一手法¹⁾を応用、拡張して、種々な地層条件や荷重・載荷条件にも精度よく対応でき、また現地盤で溝壁安定が保たれない場合に溝壁防護工を設けた場合の検討方法も提案するものであり、さらに実施工に適用した場合の妥当性について記述するものである。

2. 溝壁安定検討の方法

(1) 現地盤における検討

溝壁安定の検討は、地中連続壁の掘削時に形成された溝壁に向かってその周辺地盤がすべりを起こすと考え、そのすべり安定検討を行うものである。図-1に示すように土塊のすべり形状をパラボリックシリンドラ(放物線断面の筒形状)と想定し²⁾、このすべり土塊に作用する水平方向の力の釣り合いを計算し、式(1)に示す安定指数Fを求める。この際、パラボリックシリンドラの形状は、従来、地盤性状によりプロトジャコノフの係数³⁾から一律に求められていたが、種々な地層からなる地盤や溝壁周辺地盤の荷重・載荷条件に対しても最小の安定指数が求まるように、ある深度ごとに図-1のHを順次変化させて、最小の安定指数を求める。このような手法を採ることにより、従来、土圧と安定液圧とのバランスで検討していた掘削開放長より浅い深度においても、上記の手法で統一的に対応できる。

$$F = \frac{R + (1/2) \cdot \tau_w \cdot Z_w \cdot B}{A + (1/2) \cdot \tau_w \cdot Z_w \cdot B} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$R = \sum \cdot \sum \cdot (P_{nm} \cdot \tan \phi + c \cdot D \cdot \operatorname{cosec} \alpha) \cdot \cos \alpha$$

$$A = \sum \cdot \sum \cdot F_{nm} \cdot \cos \alpha$$

$$P_{nm} = W_{nm} \cdot \cos \alpha$$

$$F_{nm} = W_{nm} \cdot \sin \alpha$$

Z_w : 地下水の深さ Z_w : 安定液の深さ

τ_w : 安定液の単位体積重量 τ_w : 地下水の単位体積重量

c : 土の粘着力 ϕ : 土の内部摩擦角

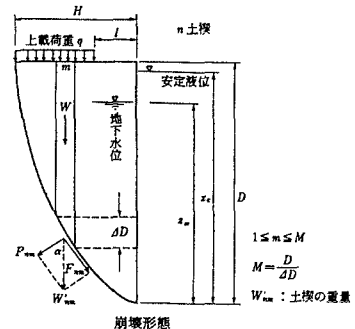
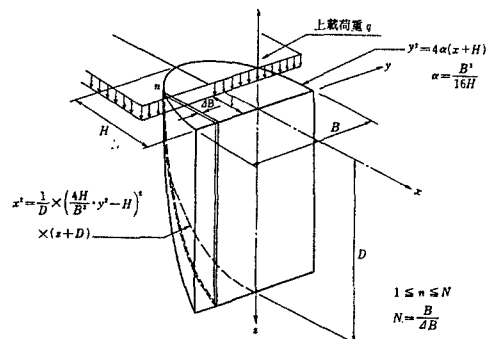


図-1 溝壁周辺土塊のすべり形状

キーワード: 地中連続壁、溝壁、溝壁防護工、安定指数

〒272-01 千葉県市川市塩浜 3-17-4 TEL 047-397-1311 FAX 047-397-1317

（２）溝壁防護工を設けた場合の検討

現地盤における溝壁安定検討の結果、安定指数が1.0以上を確保できないと何らかの溝壁防護工が必要となる。溝壁防護工として、溝壁の両側にソイルセメント壁を設ける場合が最近増加しているが、その際の検討は以下に示す方法を用いる。

図-2に示すように、溝壁に接して設けられたソイルセメント壁の有限深さの地層が縦方向に一層あると考え、その c 、 ϕ および単位体積重量を考慮し、式(1)中のせん断抵抗力 R とすべり滑動力 A を計算し、溝壁防護工を設けた場合の安定指数 F を求める。

3. 実施工への適用例と適用性の検討

過去の実際の施工現場に上記の溝壁安定方法を適用し、その妥当性を検証した。

表-1は検討を行った現場の施工条件および溝壁安定状況である。図-3は現地盤で施工した現場の溝壁安定計算結果であり、図-4は溝壁防護工を実施した現場の溝壁安定計算結果である。図-3において、溝壁崩壊を起こしたC現場では安定指数は1.0以下の部分があり、その他の現場では1.0を上回っている。また、図-4においては、溝壁防護工によって1.0以上を上回っている。以上から、本安定計算方法は、実施工現場の溝壁安定状況を反映できるものと考えられる。

4. あとがき

地中連続壁施工時の溝壁安定性は重要検討項目の一つであり、今後さらに実施工現場との検証を行い、安定性判断の精度を上げていきたい。

参考文献

- 1) 地中連続壁基礎協会連壁基礎施工検討委員会：地中連続壁基礎工法ハンドブック-施工編-、総合土木研究所、pp.73-75、1991.
- 2) 大塚義之ほか：SSS工法に関する実験的研究（その1）、清水建設研究所報、第18号、pp.207-213、1971.

表-1 溝壁安定検討実施現場状況

現場名	地中連続壁	地盤条件	開放長	溝壁防護工	溝壁安定状況
A	$l=64m, t=1.2m$	砂、シルト	8.0m	無し	安定
B	$l=73m, t=1.0m$	シルト、砂	8.0m	無し	安定
C	$l=50m, t=1.5m$	シルト、砂	8.0m	無し	崩壊傾向あり
D	$l=55m, t=1.0m$	シルト、砂	8.5m	SMW($L=38m$)	安定
E	$l=118m, t=1.6m$	シルト、泥岩	10.2m	SMW($L=9m$)	安定

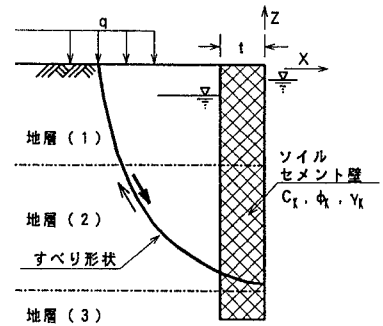


図-2 溝壁防護工を設けた場合の安定検討

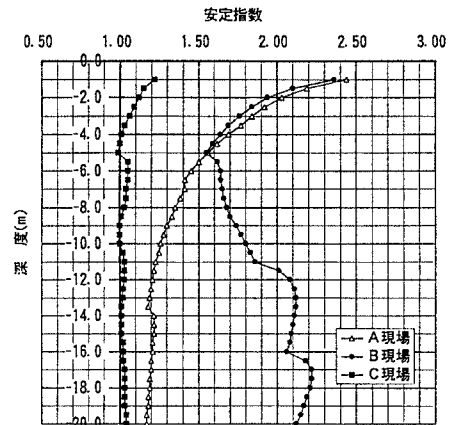


図-3 溝壁安定計算結果(A, B, C現場)

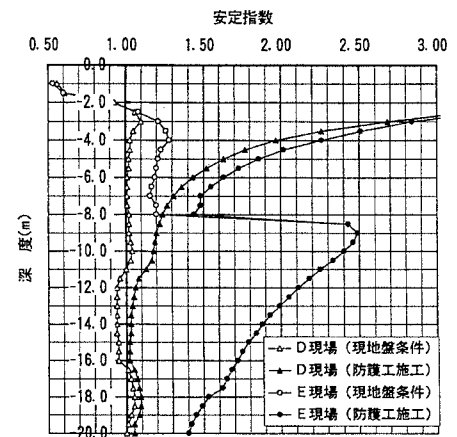


図-4 溝壁安定計算結果(D, E現場)