

「仮設構造物（土留め工）」のはなし④

3. 底面の破壊（その2）

飛鳥建設(株) 土木事業本部 土木技術部
設計G課長 荒井 幸夫

前回は土留めの掘削に伴う底面の破壊のうち、代表的な三つを取りあげ、現象とそのメカニズムについて説明しました。原因はすべて掘削により生じる不均衡によるものです。掘削する以上、不均衡が発生することは間違いありませんが、破壊に至らないようにすればよいわけです。今回は具体的な方法を述べていきます。

ヒービングに対する対策

ヒービングは、掘削に伴って掘削側の重量が減少し、土留め壁先端を回り込むようなすべり面に沿って発生するせん断力がせん断抵抗力を上回ることによって生じます。したがってその対策は以下のように考えられます。

- ① すべり面に沿うせん断抵抗力の増加
- ② 発生するせん断力の低減

すべり面に沿うせん断抵抗力を増加させるためには、根入れ長を長くして、すべり面の半径を大きくする方法、あるいは、掘削側に地盤を残して部分的に施工するトレンチカットなどがあります。また、地盤改良工法による方法もあります。

発生するせん断力を低減させる方法としては、背面地盤を盤下げして起動力を低減させる方法があります。

ボーリングに対する対策

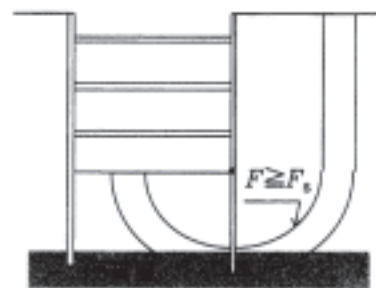
ボーリングは掘削に伴い、掘削側の水位が低下し、背面側との水位差が発生し、掘

削側地盤の浸透流が土粒子を押し流すことによって生じます。土留め壁先端を回り込んでくる水の揚圧力が土留め壁付近の土柱の重量より大きくなると発生します。したがってその対策としては以下ようになります。

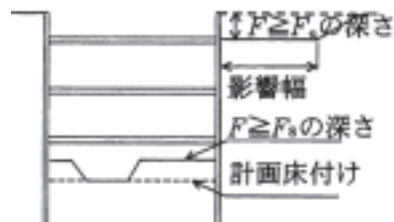
- ① 浸透水の遮断
- ② 浸透水の流速（揚圧力）の低減

浸透水を遮断するには、滞水層下部の不透水層まで土留め壁を根入れするか、地盤改良により掘削側の地盤中に不透水層を造成する方法があります。

浸透水の流速を小さくするには、土留め壁の根入れ長を大きくする方法、あるいは、背面側の地下水位を下げる方法や掘削側地



(a) 根入れ長増加および地盤改良



(b) 盤下げおよびトレンチカット

図-1 ヒービングに対する対策

盤の深部で揚水し、上向きの浸透流を防ぐ方法があります。

盤ぶくれに対する対策

盤ぶくれは透水性の小さい粘性土の地盤で、その層の下部に砂や礫で構成される被圧滞水層が存在する場合、その層から水圧が作用し、掘削により抵抗重量が減少し、揚圧力とのバランスを保てなくなった場合に地盤が持ち上がるようになります。対策としては以下ようになります。

- ① 揚圧力を減少させる
- ② 抵抗する重量を増加させる

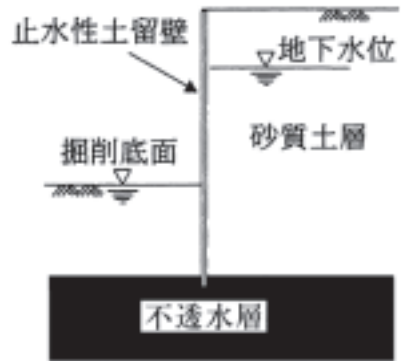
揚圧力を低減させるためには、その下の不透水層まで根入れし、水の供給を止める、あるいは、揚水により滞水層の水圧を低減させる方法があります。また、抵抗する重量を増加させるためには、不透水層の下部の被圧滞水層中に地盤改良により不透水層を造成する方法があります。

他には、立坑などの平面規模が小さいものでは側面抵抗を増加させる方法もあります。

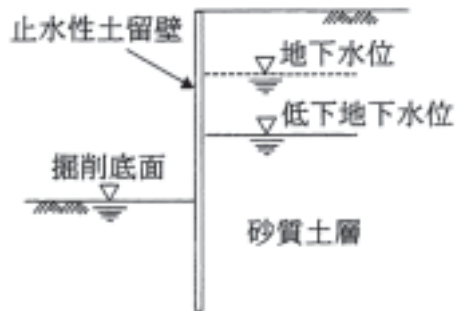
ここで述べた対策は一部で、詳しくは参考文献¹⁾などで述べられていますので、ご参照下さい。実務においてはこれら様々な対策の中から経済性、施工性、周辺環境などを考慮して決定します。

その他、ボーリングの対策として止水層を造成すると今後は盤ぶくれが問題になるケースもあります。また、被圧滞水層中に地盤改良を行い、抵抗重量を増加させる盤ぶくれ対策では、下部になるほど揚圧力も増加するので注意が必要です。

1) 例えば、(社)土木施工管理技士会連合会：仮設構造物の設計と施工【土留め工】、pp.107-109、2007.

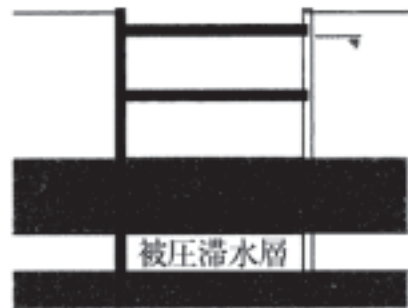


(a) 根入れ長増加および地盤改良

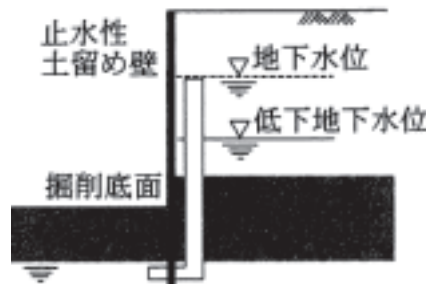


(b) 背面地盤地下水位低下

図-2 ボーリングに対する対策



(a) 不透水層まで根入れおよび地盤改良



(b) 揚水による方法

図-3 盤ぶくれに対する対策