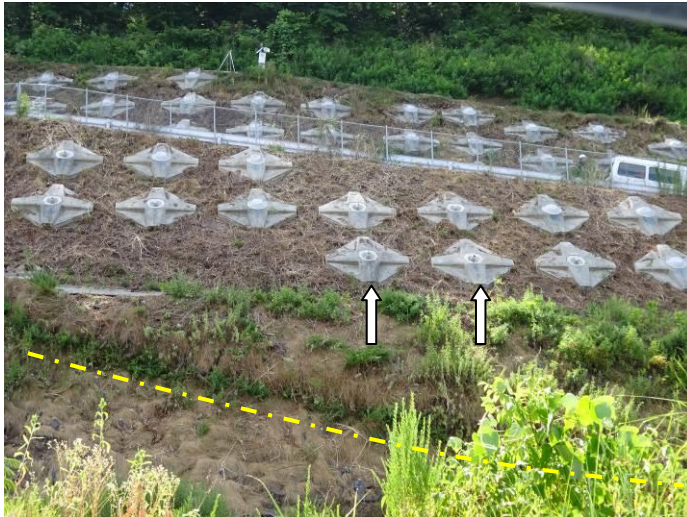


(2019.3 掲載) 被災例

○アンカーの引抜け要因の推定



アンカーの引き抜け

(グラウトによる地下水の堰上げ→地すべりの不安定化?)



キャッピングの剥離=アンカーの抜け

1. 引張材頭部の固定方法 (くさび方式か、マンションによる圧着方式か)

写真左上は、複数の引張材からなるテンドン (くさび固定) を使用したアンカーであり、各引張材がばらついた抜け方 (破断) をしている。すなわち、各引張材のくさびによる固定力にバラツキがあり、十分な固定力のあるものは引張材の破断、ないものは“引張材のすり抜け”を生じている。このことは

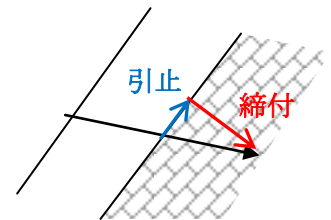
- ①アンカー体に所要の設計荷重を均等に与えにくい→均等な引抜抵抗力を得にくい→局部的引抜け→破壊
- ②特定の引張材に荷重が集中し破断しやすい→所要の全支持力を得られない →破壊

解決策としては、各引張材をまとめてマンションで圧着 (引張材の一体化) する等の方式しかないのでは…

2. 締付効果を考慮すべきか否か

アンカーの抑止効果には、締付効果と引張効果があり、一般に地すべりのような移動層厚が厚い場合は、締付効果は期待できないとされている。

受圧版設置地盤がルーズな地すべり地帯でのアンカーは、数ヶ月間で 50% 程度の荷重低下 (受圧版沈下による) をきたすこと知られており、締付効果を見込む場合は、目標安全率を達成することができない。上記被災アンカーが、どのような設計であったか不明であるが、そろそろ設計手法の整理が必要では…



ちなみに“締付効果を見込む方が経済的であるから…”といった特記仕様書を見たことがあるが、安全性 (品質確保) を踏まえた経済性であることの認識が欠けている例が多い。

3. アンカーの設置 (削孔) 方向

上記被災アンカーのように、一般に法面 (=すべり面) に対して、概略垂直方向に引張材を設置しているケースが多いように思われる。この場合、引止力がほとんど働かないため、荷重低下を生じた場合は、ほとんど抑止力を発揮できない。

締め付け効果を見込む場合でも、できるだけ引き止め効果が発揮できるよう、アンカー材の設置は水平に近い形とすべきであろう…

4. アンカー緊張時の過剰間隙水圧の発生

地すべり末端部での押さえ盛土 (過剰間隙水圧の発生) により、地すべり滑動が顕著となった例を聞いたことがある。アンカーの場合も、締付力がすべり面に伝わった場合、すべり面に連続する地下水があれば、過剰間隙水圧等の発生により有効応力増とはならない。このことから、締め付け効果は無視すべきである。

5. グラウト材による地下水の堰上げ

杭工では、施工ラインに沿ったグラウトにより、その山側の地下水位が上昇 (ダムアップ) することがある。実際に杭工施工後に異常な (調査期間中の値を越える) 水位上昇を来し、これを破壊した例もある。上記被災アンカーは 5~6 段の施工となっており、遮水ゾーンに対する静水圧やすべり面への揚圧力増をもたらした可能性が考えられる。

平常時の地下水が劣勢であっても、ボーリング暗渠を密に設置するなどの対策が必要であり、特に主要な地下水経路となる地すべりキレットを貫通させる形での設置が望ましい。

○施工（／固定）範囲の問題？



吹付法面脚部の浸食

○土砂用アンカー（なぜ岩用を採用しないのか？）



ゴボウ抜き

○山腹斜面内の水路構造について



地山とのなじみが悪く、底部から浸食
森林内や急斜面では、土水路状に掘削した後、
“モルタル張付水路”といった構造が適当では？



同左、例えばこのような・・・

○アンカーの設置方向の問題（施工は鉛直方向が楽・・・）



アンカーを鉛直方向に設置したことによる頭部の剥離

○老朽化対策



剥離した吹付け材を防護ネットで覆う

○護岸工の弱点



護岸の被災箇所=切り箇所（継ぎ目）からの浸水による吸い出し（弱点）



この程度の間隙箇所での吸い出しが多発



護岸の突起物（円内）位置で、背面の浸食を招いている



多自然型護岸は適切か？



安易？な護岸(壁背面を伝った水圧？などで倒壊)

○蛇紋岩の怖さ？



蛇紋岩地帯の旧地すべり斜面→末端部再崩壊→復旧→再被災



同左，流れ盤，湧水あり
緑化材固定用アンカー（15～20cm/本）6本/m²が、
地山を緩めた可能性？

○地震による斜面破壊状況



熊本地震（2016年）：丘陵肩部（緩斜面）の開口クラック



同左，斜面全域にわたる変状

○コンクリート構造物の破損



簡易法枠の根系による破断



モルタルの剥離（被り厚が薄く，金網の腐食を助長）

○落石防護工は1個の岩塊を対象とする・・・



複数岩塊による防護柵の破損（発生源の面的固定が必要）



四角いコンクリート塊は支柱用アンカー？

○アンカーの定着深度に関する問題



岩用アンカー（長さ1m）の引き抜け

（引抜要因）

- ・転石に固定？
- ・浮石に固定したため、容易に剥離した？

（対策）

「アンカーは1m程度の被り厚を確保し、それより以深に定着する」