

林間組 研究開発局 正 員 上田 勝基
 林間組 研究開発局 正 員 〇 矢野 隆雄
 林間組 研究開発局 古部 浩

1. 工事概要

著しく破砕作用をうける軟質で割れ目の多い増反～暗緑灰色を呈する泥岩層中の斜面内に高さ10～15m程度の擁壁を構築するにあたって、付近が崩れやすい地帯であったために、擁壁構築のための掘削において周辺地盤の変状などの悪影響が懸念された。したがって連続モルタルレール工を擁壁背面に施工し、これを土留めとして前面土を掘削しながらアンカーを上部より順次下部へ施工することにより地山を押え、掘削終了後擁壁を構築する施工方法（図-1参照）を採用した。アンカーの施工は本数62本、総延長806mであり、表-1にアンカーの概要を示す。

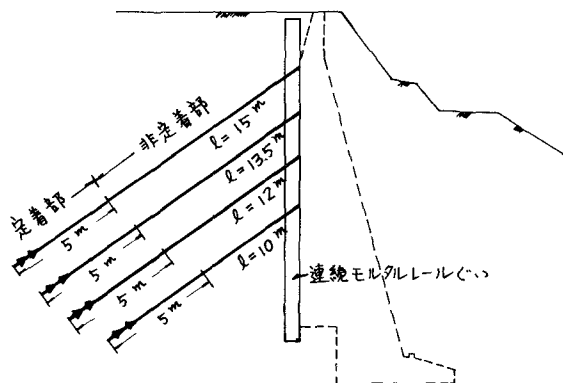


図-1 アンカー概略図

2. 拡孔型アンカーの採用理由

一般にアンカーの型式にはストレート型（固定着型）ある、この拡孔型（極部定着型）のアンカーがあるが、今回対象となったような泥岩層の地盤において両者を比較した場合、従来から指摘されているように周辺地盤と注入材との付着に付を抵抗とするストレート型アンカーよりも、周辺地盤との付着と前面土の受圧とで抵抗する拡孔型アンカーの方が、より大きな効果を示すことの試験アンカーなどにより確認された。ここでは拡孔型のアンカーとしてアンカー底部にソロバン玉（中

表-1 アンカーの概要

アンカー型式	拡孔型（U.A.Cアンカー）
アンカー長（定着長）	10～18m（5m）
掘削径	5インチ，4インチ
打設角度	下向き35°
設計荷重	40t
アンカーピッチ	2.6m（水平方向）2m（垂直方向）
定着工法	フレネー工法
引張鋼材	PC鋼より線 $\phi 12.7\text{mm}$ 6本
注入材	早強セメント（ $\text{W/C}=50\%$ ）ポゾリス No.10L

270mm）の形状をした拡孔部を一回の操作により2個掘削することができるU.A.Cアンカーを採用することとした。U.A.Cアンカーは、周辺地盤との付着抵抗に加えて前面土の受圧抵抗により大きな効果を期待するものである。なお表-1に示すアンカーの設計荷重（40t）は試験アンカーより定めたものである。

3. アンカーの施工

アンカーの施工は、削孔、拡孔工、引張鋼材組立挿入工、注入工、緊張、定着工という順序で行なった。今回施工のアンカーは拡孔という作業が加わったことで、泥岩中での削孔ということで、試験アンカーなどでスライム処理などの問題があげられたが、本施工においては次のような点に注意を払った。①定着部付近の削孔に対し、循環水を清水とし極力循環水中に含まれる細粒土分の含有率を下げる。②孔口付近（4～8m）の非常に亀裂の発達した箇所に対しては中サイズパイプによる削孔を行ない、パイプを埋設することにより地山の保護をかけるとともに、循環水が地山へ還水し循環作用の低下することを避けた。③削孔途中で無水掘削によりコアを焼付ケーシングを引き上げ、コアを採取観察を加えるとともにケーシング中に残留する泥土化したコアを

排除する。④ヘイラーによるスライムの排除、⑤拡孔に際してはセメントミルク（セメント：水＝１：５）を送るなどの施工法を採用した。

4. アンカーの緊張管理について

一般にアンカーの緊張管理においては、設計荷重のみ
のチェック（施工本数の何本かの荷重とアンカー頭部変
形量を測定する）を行なうだけであるが、今回は、拡孔
部前面土の抵抗を欠きな効果と考へたことと対象地盤が
破砕作用をうける軟質な泥岩層であったことから、緊張
管理として、全アンカーに対し各荷重段階（５ｔ→１０
→２０→３０→３５→４０）でアンカー頭部変形量を測定し
た。各荷重段階での測定値を鋼線のみの弾性伸ばし量とみ
なし、各荷重段階のみかけの弾性正間長を求め、これを
アンカー全長より差し引いたもの（みかけの固定長）を
求めた。図-2 には求められた結果を頻度分布で示しているが、これより次のような事項が推察される。

①荷重の増大に従いばらつきは少なくなり、頻度分布の分散度が集中性をもつてくる。みかけの固定長は荷重を
４０ｔ以上に増すことにより、ある一定値が求められそうであるが、今回の結果ではそれを見出すことはできな
かった。

②みかけの固定長が５ｍ以上を示すものが、荷重の小さい段階で特に多い。これは荷重が小さい段階では、非定
着部が完全に自由になっていないことを示しており、この原因として下記のことを考えられた。(i)非定着部
鋼線の曲りによって生ずる摩擦力、(ii)一次注入セメントのシース内への浸透、(iii)シースと鋼線の摩擦など。

③みかけの固定長の平均値は、荷重の増大に従って小さくなっている。これは荷重の増大に従ってアンカー定着
部と地盤との相対変形量が大きくなり、これを含めてアンカー頭部変形量としているためであろう。

5. まとめ

かなり破砕作用をうける泥岩中のアンカーに拡孔型の U.A.C アンカーを採用し、すべての施工数に対して設計
荷重を満足した。アンカー本体の施工について上述したように試験工事を通して泥岩地盤に対する種々の対策
を実施したが、さらに緊張時の管理には荷重とアンカー頭部変形量の測定を行なった。測定値を記入するに当
ては与えられた荷重と変形量関係図を数種の自由長に対してあらかじめ作成し、同図中に測定値をプロットして
荷重に対する個々のアンカー挙動の推定につとめた。しかし鋼線に作用する荷重の深度分布については、測定値
によって正確な実体の把握に至らなかったため、周面定着型と極部定着型の抵抗力発生機構の差異を説明する
ことはできなかった。本地点における拡孔部の有無による抵抗力の比較で明確な効果が認められた。さらに緊
張管理における荷重と変形量の関係から変形量が比較的小さい範囲（アンカーの自由長に 2 ～ 3 m 加えた長さ
に相当する鋼線の弾性変形量）で設計荷重を満足し、さらに周面定着型との対比においてもその挙動差のあるこ
も判明したことから、泥岩質地盤に対するアンカー工法として有効なものであったと判断している。

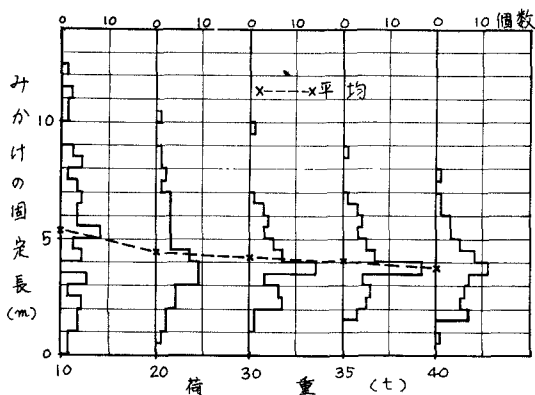


図-2 みかけの固定長と荷重の関係