

ロックボルト工法における二重防錆の一事例

岸本ボーリング(有) 正 〇原 裕
佐賀大学理工学部 正 鬼塚克忠

1. まえがき

地すべり防止対策工事や、斜面・法面の安定対策工事に永久アンカーを使用する場合には「防食として永久アンカーは二重防食によることを原則とする。」¹⁾とされている。数年前から砂層や砂礫層または亀裂の多い岩盤などを永久アンカーの定着層とする場合には地下水の影響を考慮して、アンカー引張り材の定着部には防錆効果の高いシース材(ステンレス製ワインディングシースとかポリエチレン製コルゲートシース)が使用されるようになってきた。しかし、ロックボルト工法とか鉄筋補強土工法には、二重防食に対する規準が明確にされていない。ここでは、短期間の仮設的な用途を除き、永久的な構造物として設計する場合には、永久アンカー工法と同様に、シースを用いた二重防錆処理を施した工法を提案するものである。

2. シース材の選定

図-1にステンレス製ワインディングシース(SHSシース)、ポリエチレン製コルゲートシース(Pシース)、補強ポリエチレンシース(RPシース)の三種について、アンカー定着部シース材質の違いによる、アンカー引張り材(PC鋼より線 $n=3$ 本)との付着強度の差異を、シース外部を無拘束状態とアウトターグラウトにて拘束した場合について室内試験をおこなった結果を示した。^{2) 3)}

シースが無拘束状態でも拘束した場合もSHSシースが最大引張荷重では、Pシースの約4倍、RPシースの約2倍の値を示し、最大付着強度についてもSHSシースが大きな付着強度を示した。このように、SHSシースは、PシースやRPシースに比べ安定した付着耐力が得られたので、全ねじPC鋼棒(KKEバー)にステンレスシース(SHSシース)を施し、二重防錆をしたロックボルトを提案した。

3. ロックボルトの構造

図-2のロックボルト構造図に示すように、SHSシースに全ねじPC鋼棒(KKEバー)と外注入、内注入用のホースを挿入し、ロックボルト先端には先端キャップを取り付けた。また、ロックボルトヘッドにはプロコートオイルを充填したオイルキャップを取り付け、ナットが錆ないように頭部処理をした。

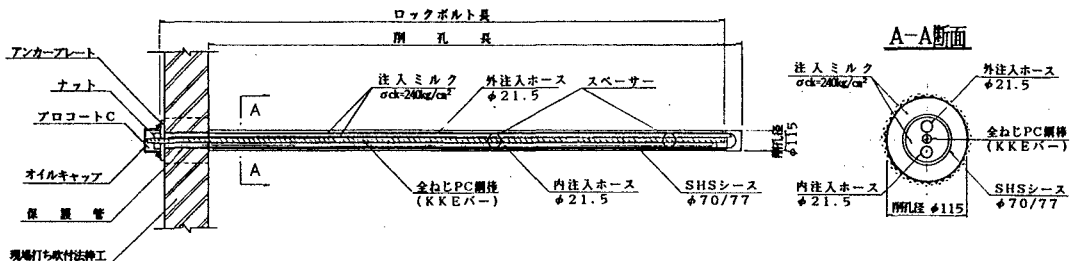


図-2 ロックボルト構造図

4. 現場打吹付法枠工法とロックボルト工法

(1) 概要

平成5年7月～9月にかけて、鹿児島県を中心として集中豪雨や台風にみまわれ、県内の山腹や台地の斜面に多くの災害の爪痕を残した。当城山公園の斜面災害復旧工事は斜面長約75mでA工区は巾約2.5m、B工区は巾約5.0mの範囲で被災し、総面積約5600㎡にわたり表層すべりにより崩壊したものである。

(2) 崩壊形態

斜面崩壊の形態と防止工法については図-3に当地のしらす斜面の断面を、写真-1に斜面崩壊の全影を示した。斜面は約60°～70°の急傾斜で、しらす地帯の自然斜面とほぼ同じ様子を呈している。しらす斜面上の火山灰層がしらすとの境界面附近で降雨により崩落したものと推定される。

(3) 対策工

崩壊した後のしらすの表面が今後の降雨によって侵食することを防止するために、斜面全体を現場打吹付法枠工法にて保護をした。現場打吹付法枠は縦横の架の交点を囲むようにハンチ(スプレイ)が形成されている。交点部の断面積が大きくなるため、応力が集中しても破壊しないように、接合部のエキスパンドメタルがせん断耐力を向上させる構造効果を持っている。現場打吹付法枠工法の一つであるKKEフレーム工法(スプレタイプ)が採用された。風化しらす層と中硬しらす層に、自由長部と定着長部に各々の機能が十分に発揮できる二重防錆が施されたSHS永久アンカーを施工した。硬質しらす層には図-2に示す構造の全ねじPC鋼棒(KKEバー)に永久アンカーで使用するステンレスシース(SHSシース)を施し、二重防錆をしたロックボルト構造とした。現場打吹付の枠内は周囲との調和を保つために厚層基盤材による緑化を行った。

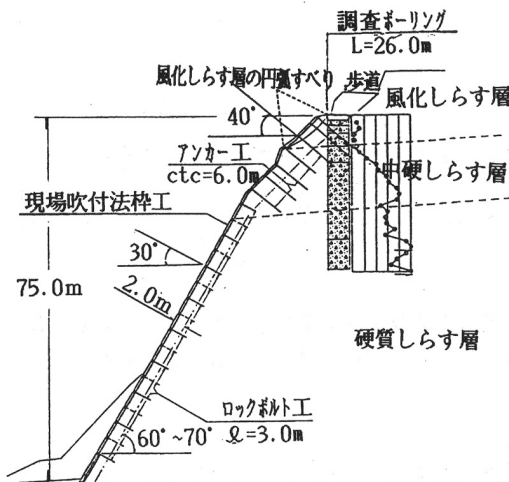


図-3 しらす斜面の断面図

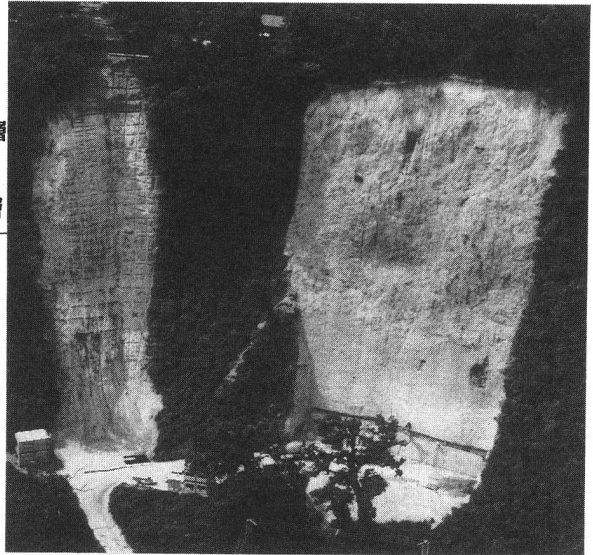


写真-1 斜面崩壊の全影

5. まとめ

(1) シースには、防錆効果およびグラウトの拘束効果、グラウトとPC鋼より線や鋼棒との間に高い付着強度などが期待できるSHSシースを採用した。永久的な構造物の場合には永久アンカー工法と同様に、二重防錆処理をしておく必要がある。

(2) 鹿児島県内で斜面をフレーム工法によって保護していた箇所については、今回の集中豪雨によって被災を受けたものは無く、しらす斜面にはロックボルトによる補強土工法と現場打吹付法枠工法との併用は有効である。

【参考文献】

- 1) (社)土質工学会：グラウンドアンカー設計・施工基準同解説 PP.70-72,1990.
- 2) 鬼塚克忠・原 裕・秦 雅博・栗谷浩司：アンカー定着部シースの拘束効果について (その1) —シース材の違いによる考察—, 平成5年度土木学会西部支部研究発表会, PP.556-557,1994.
- 3) 鬼塚克忠・原 裕・秦 雅博・佐藤浩一郎：アンカー定着部シースの拘束効果—アウトグラウトを行った場合—, 平成6年度土木学会西部支部研究発表会, 投稿中, 1995.