

テールアルメ安定検討(内的、外的)の概要

1. 補強土(テールアルメ)壁工法とは

テールアルメ工法は盛土中に帯状のストリップと称する補強材を敷設し、土粒子とストリップの摩擦抵抗によって垂直に近い盛土を形成できる工法である。

テールアルメ工法は補強された裏込め盛土とそれを保護する壁面とが一体となっはじめて安定した構造となるのが特徴であり、その外見がコンクリートパネルを使用しているため、重力式等の抗土圧構造物と混同されやすい。しかし、テールアルメは盛土中に敷設されたストリップによって盛土全体の安定度が増し、その結果「垂直に近い盛土が可能」となる構造であり、抗土圧構造物とは根本的に相違したものである。

2. 補強土(テールアルメ)壁工法の安定検討について

テールアルメ工法の安定検討は、大きく分けて「内的安定の検討」と「外的安定の検討」に分類される。

検討の手順としては、まず内的安定の検討により、補強材の配置・長さの検討を行い、補強盛土としての安定を照査する。そして内的安定の確保を確認した後、外的安定の検討によってテールアルメを含む盛土全体の安定照査を行う。

(1) 内的安定の検討について

内的安定における主な検討は以下の手順で行われている。

- ①敷設するストリップや連結するボルトが、土圧やその他の荷重によって破断したり切損することがないようにストリップの敷設間隔の検討を行う。
- ②決定した敷設間隔において、ストリップの引抜けに対する検討を行い、必要なストリップ超の決定を行う。
- ③構造細目の照査(安定計算結果ならびに細部の構造について照査)
例)ストリップの最小長さや最大間隔の照査等

(2) 外的安定の検討について

テールアルメを含む盛土全体の安定については、円弧すべり法による基礎地盤および上載盛土の盛土斜面に対するすべり破壊の検討を行っている。

すべり破壊の検討にあたり、テールアルメ部分のストリップが土中に埋設されていることによる補強効果の評価としては、以下の3種類が考えられている。

- ①ストリップの埋設範囲には十分な補強効果が期待できるものとして、想定すべり円が侵入しないと考える方法。
- ②テールアルメ内にも想定すべり線は侵入するが、補強効果として見かけの粘着力を考慮する方法。
- ③テールアルメ内にも想定すべり線は侵入するが、すべり円後方にあるストリップの摩擦抵抗力を考慮し、これを抵抗モーメントに加える方法。

一般的な形状の場合においては、前述の①、②の方法が一般的であり、近年はより現実的な方法として②の方法が主流である。

③の方法については、計算上安全率が極端に高くなる(テールアルメ背面の地山が急峻且つ岩盤であり、岩盤にストリップ端部が接するもしくは少量埋設される場合等)ケースが発生した際の、再検証を行う際の一つの手法として用いられる場合がある。

3. 参考(見かけの粘着力の算出方法)

テールアルメ工法は、内部摩擦角(Φ)だけを持つ砂質土にストリップを埋設することにより、垂直に近い盛土が可能な工法である。垂直な盛土で安定するということは、「仮定:土の主働土圧力(Pa)は0である。」と考えられ、この仮定をもとに見かけの粘着力 C'が導き出されている。

(見かけの粘着力の算出)

内部摩擦角(Φ)と粘着力(C)を持つ土の主働土圧力(Pa)は次式より算出される。

$$Pa = \gamma \times H \times Ka - 2 \times C \times \sqrt{Ka} \quad \dots\dots\dots \text{式(1)}$$

仮定より Pa=0のときの C を算出すると次式の通りとなる。

$$C = \gamma \times H \times Ka / (2 - \sqrt{Ka}) \quad \dots\dots\dots \text{式(2)}$$

Pa=0とするために必要なストリップの鉛直間隔をΔH、水平間隔をΔB とすると、ΔB は次式より求められる。

$$\Delta B = Rt / pi \quad \dots\dots\dots \text{式(3)}$$

ここで、Rt:ストリップの引張り強さ(強度×ストリップの断面積)

pi:ストリップ1本に働く土圧力

$$pi = \gamma \times H \times Ka \times \Delta H \quad \dots\dots\dots \text{式(4)}$$

式(3)、(4)を整理すると次式の通りとなる。

$$\Delta B = Rt / (\gamma \times H \times Ka \times \Delta H) \quad \dots\dots\dots \text{式(5)}$$

$$\gamma \times H \times Ka = Rt / (\Delta B \times \Delta H) \quad \dots\dots\dots \text{式(6)}$$

式(6)を式(2)に代入すると次式となる。

$$C = Rt / (\Delta B \times \Delta H) \times (1 / 2 \sqrt{Ka}) \quad \dots\dots\dots \text{式(7)}$$

ここで、Ka:主働土圧係数 $Ka = (1 - \sin \Phi) / (1 + \sin \Phi)$

Kp:受働土圧係数 $Kp = (1 + \sin \Phi) / (1 - \sin \Phi)$

$Ka \times Kp = 1$ より、 $Ka = 1 / Kp$

$$\therefore \sqrt{Ka} = 1 / \sqrt{Kp} \quad \dots\dots\dots \text{式(8)}$$

式(8)を式(7)に代入するとマニュアルにおける提唱値が導き出される。

$C = Rt / (\Delta B \times \Delta H) \times (\sqrt{Kp} / 2)$
--