

プログラム紹介

グラウンドアンカー

Ground Anchors

川田テクノシステム(株)・開発部

1. まえがき

近年、大規模、大深度掘削工事が増加し、特に大規模な土留め工事では土留め内部の作業空間を確保するために、アースアンカー工法を採用するケースが多くなっている。そこで、土留め工事に用いるアンカーの設計を行うプログラムを開発したので、以下にその概要を紹介する。

2. 概要

本プログラムは、アンカーの配置計画およびE.Kranzの方法により、土留め構造物全体の内的安定計算を行い、設計計算書を作成するものである。なお、土留め壁の根入れ長、応力度、変位、アンカー反力は、土留め慣用計算および土留め弾塑性解析で行い、共通なデータは本プログラムと連動する(図-1参照)。

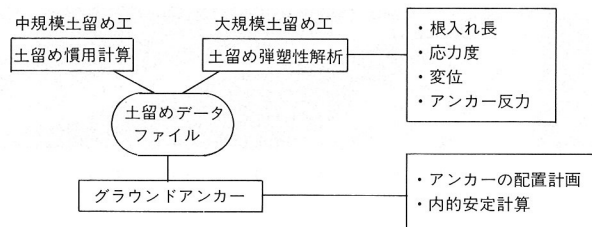


図-1 システム構成

3. 適用範囲と特徴

(1) 適用指針

書籍名	発行
グラウンドアンカー設計・施工基準、同解説	(社)土質工学会
道路土工擁壁・カルバート・仮設構造物工指針	(社)日本道路協会
建築地盤アンカー設計施工指針・同解説	(社)日本建築学会
設計の手引き 掘削土留め工	(財)鉄道総合技術研究所

(2) 特徴

- ① アンカーの配置図が描画でき、画面で照査が可能。
- ② 多段アンカー、多層地盤を取り扱える。
- ③ アンカーは、支圧型、摩擦型が適用できる。
- ④ アンカーのグループ効果による極限引抜き力の低減が行える。
- ⑤ アンカーの自由長、定着長の自動計算が行える。
- ⑥ 内的安定計算は、各アンカーごとに全アンカーの安全率が計算できる。

4. 計算方法

(1) アンカー自由長: l_f

アンカー自由長は、主働すべり線から求めた自由長 l_{fc} 、最小自由長 l_{fmin} 、最小定着深さから求めた自由長 l_{fz} 、定着土層から求めた自由長 l_{fn} を比較し、最も長い値を自由長 l_f とする(図-2参照)。

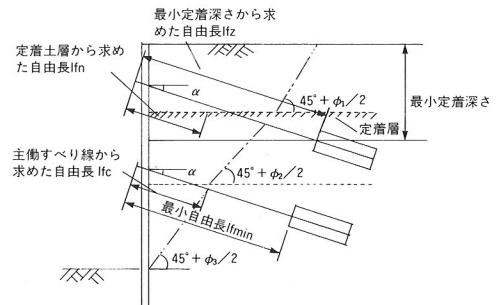


図-2 アンカー自由長の求め方

(2) アンカー定着長: l_a

$$Td = \frac{R \times a}{\cos \alpha \cdot \cos \theta} \quad (1)$$

$$l_a = \frac{Fs \cdot Td - \psi q A}{\psi \cdot \tau \cdot DA \cdot \pi} \quad (2)$$

(3) アンカー付着長: l_{sa}

$$l_{sa} = Td / (U \cdot \tau a) \quad (3)$$

Td : 設計アンカー力 (tf) ψ : グループ効果低減率
 a : アンカー間隔 (m) A : 支圧断面積 (m^2)
 R : アンカー反力 (tf/m) τ : 摩擦抵抗 (tf/ m^2)
 α : アンカー傾角 (度) DA : アンカー体径 (m)
 θ : アンカー水平角 (度) U : テンドン周長 (m)
 Fs : 安全率 τa : 許容付着応力度 (tf/ m^2)

(4) テンドン断面計算

設計アンカー $Td \leq$ 許容引張力 Tas

(5) 内的安定計算

アンカー体中点と仮想支持点を結ぶ深いすべり線を仮定し、図-3の斜線を付した部分に作用する力のつり合いから、限界抵抗力 $\max Rh$ を求め、その値とアンカー反力 R との比を安全率 F とする。

$$F = \max Rh / R \geq Fs \quad (4)$$

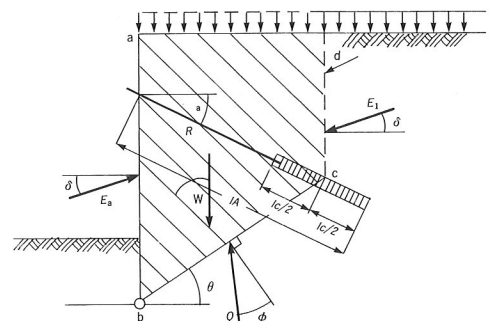


図-3 アンカー抵抗力と土圧のつり合い

(文責・松本正三)