

深礎杭のなぜ? 解決フォーラム

(Up&Coming '07
新春特別号掲載)

深礎杭に作用する荷重が「谷側」に作用しているにもかかわらず、計算途中で「杭頭が山側に変位」というメッセージが表示されるのはなぜ?

斜面上の深礎杭の設計では、水平方向の挙動(変形)とともに地盤の耐力(安定)も照査する必要があります。杭体の水平変位の増大に伴い、傾斜地盤は地表面から降伏し弾性領域から塑性領域に移行していきます。このような深礎杭の設計には、考え方の特長として「水平方向安定度照査」という検討段階があり、前面地盤の塑性化(=すべり土塊)を考慮した杭体モデルに基づき、次の照査式によって設計が行われます。

$$Rou + \sum_{i=1}^k Ri \leq Rqak$$

ここに、Rou: 塑性化領域の抵抗力(kN)
 $\sum Ri$: i+1段目からk段目までの水平バネ反力の総和(kN)
 Rqak: k段目の位置での許容水平支持力(kN)

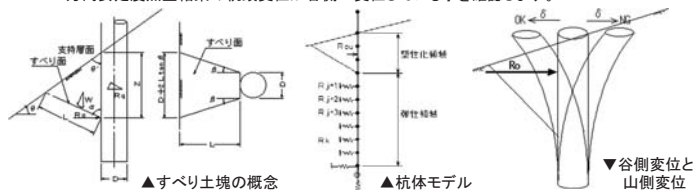
照査方法は、すべり土塊がなす塑性化領域の抵抗力Rouと深さkまでの水平バネ反力の総和 $\sum Ri$ の和が、深さkにおける許容水平支持力Rqak以下であることを確かめます。これが満足されない場合は、水平バネを上から1つ外し、再度計算を行った後、同様のチェックをします。そしてこの条件が満たされた時点での弾性領域根入れ長が規定値以上であることを確かめます。このコーナーで紹介する、計算途中で「杭頭が山側に変位」というメッセージが表示されるのは、塑性化領域の抵抗力Rouと許容水平支持力Rqakとの関係に秘密が隠れています。

斜面の地層条件において粘着力C=0がある程度の厚さで存在する場合、本件症状の可能性が十分高いといえます。この条件下で極限水平支持力Rqを求めると、計算式のしくみ上、地中部において極限水平支持力Rqの激減する箇所が生じます。このRqが小さくなる箇所では水平方向の安定が保てなくなるため、水平バネが上から外れ続けることとなり、結果として塑性化領域が進んで、塑性化領域の抵抗力Rou自体が次第に大きな値となって杭体を山側へ押し続け、あるとき杭頭変位が山側に生じることとなります。プログラム内部では、解析途中で杭頭が山側へわずかも変位した場合、解析モデルの前提が失われるため、異常ありとの予測のもとにプログラムを停止しています。

元来、極限水平支持力Rqの評価式は堅固な傾斜地盤を想定した式であり、地層条件が「土砂および軟岩」に区分される土層であっても、粘着力C=0という状況までは想定していません。このように地盤条件は、深礎杭を設計するにはあまりにも特殊で不利な地盤条件であるといえ、設計計算上は次の対策を行うのが有効となります。

対策法1: 土砂および軟岩であっても粘着力C=0という状況は現実的な観点から少ないものと考え、微小な粘着力C=1kN/m2程度をわずかに与えることで、結果を得られるようになります。

対策法2: この症状が塑性化領域の進行途中で生じている場合は、この山側変位を一時的に許容する事で、すなわち、山側への許容変位量を変更することで、結果を得られるようになります。ただし、水平方向安定度照査結果の杭頭変位が谷側へ変位している事を確認します。

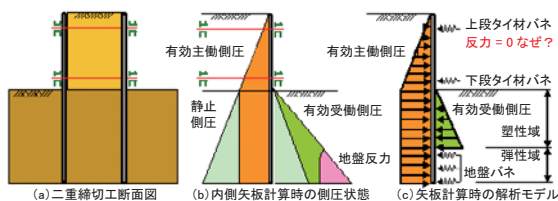


二重締切工のなぜ? 解決フォーラム

(Up&Coming '07
新緑の号掲載)

タイ材二段の場合に上段タイ材反力がゼロになる場合があるが正しいのか。

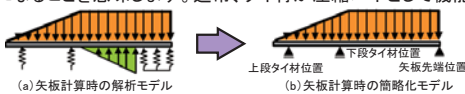
「鋼矢板二重式仮締切設計マニュアル平成13年5月」(財)国土技術研究センター(以下、「設計マニュアル」)P.193の計算例においても上段反力がゼロになっています。よって、上段反力がゼロになることは十分にあり得ると考えられます。二重締切工の設計では、図1(c)に示すように、タイ材をバネ支点とした弾塑性法により矢板モーメント、タイ材反力を算出します。



▲図1 矢板の曲げモーメント算定モデル

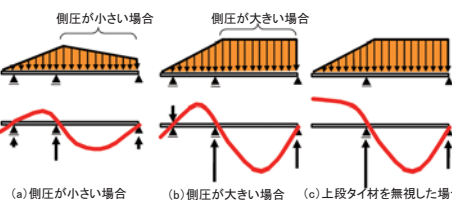
この解析モデルは、タイ材バネ、地盤バネを支点とする梁モデルです。さらに、このモデルを、(1)地盤バネを矢板先端に1つの支点バネとして代表させる。(2)有効受働側圧を無視する。という簡略化を行なうと、図2(b)のような2径間張出し梁モデルに近似できます。

具体的な数値については省略させていただきますが、図3に示すように、下段タイ材から矢板先端区間の側圧が小さい場合と大きい場合について比較してみます。図中の赤線は、矢板の変形図です。小さい場合は図3(a)のように、上段タイ材、並びに、下段タイ材の反力が下から上のプラスの向きに発生します。一方、大きい場合は図3(b)のように、上段タイ材は上から下のマイナスの反力、下段は下から上のプラスの反力になっています。これは、上段タイ材は圧縮の状態(堤体側に変位)になることを意味します。通常、タイ材が圧縮バネとして機能するとは考えづらいので、支点として機能しないので、支点が無いものとして図3(c)のような解析モデルになり、支点反力はゼロと見なします。



▲図2 矢板の曲げモーメント算定モデルの簡略モデル化

以上のような理由で、側圧の状態や二段タイ材の設置位置によっては、上段タイ材反力がゼロになる場合があります。この場合、構造的には上段タイ材は無用となりますが、タイ材位置をずらすなどの検討が必要と考えられます。



▲図3 矢板の変位図とタイ材反力図

パスワード発行書とは何? 解決フォーラム

(Up&Coming '07
早春の号掲載)

「パスワード発行書とは何?」、「この製品は有償バージョンアップとなっております」というメッセージはどうしたらよいか。

インターネットからの購入申込みの際、「プロテクト」のタイプに「パスワード(RUS)」をお選びいただきますと、「パスワード発行書」をお送りしております。また、保守契約いただいているユーザー様にも、新製品がリリースされた際には、CD-ROMと一緒にこの「パスワード発行書」をお送りしております。(通常「パスワード発行書」はご登録いただいている第1担当者様宛てにお送りします。)

たとえば「橋台の設計Ver.5」のライセンスがプロテクトキーに登録されていない状態で「橋台の設計Ver.5」を起動しますと、「この製品は有償バージョンアップとなっております」というメッセージが表示され、Viewer版になります。(※Viewer版はお試し版の扱いですので、ファイルの保存などの機能が制限されます。)この場合、「パスワード発行書」に記載のパスワードを用いて、「橋台の設計Ver.5」のライセンスをプロテクトキーに登録する必要があります。

上記のようなメッセージが表示されたときは、「リモートアップデートツール RUSツール」(以下RUSツール)をご利用いただきライセンス登録をお願いいたします。「RUSツール」はFORUM8よりお送りしているCD-ROMに収録されています。

ライセンス登録方法は次のとおりです。※ライセンス登録のプロテクトキー1つだけを接続します。

1. プロテクトキーを接続したマシンにCD-ROMを挿入。
2. CD-ROMのメニューの「RUS(Remote Update System)ツール」をクリックし、起動する。
3. [次へ]を押してシリアル番号、ユーザID、製品名が表示されていることを確認する。(図1)

4. [次へ]を押してパスワードを入力する。(図2)

※パスワードには、数字の「1(イチ)」と英小文字「1(エル)」など、紛らわしい文字がありますので、ご注意ください。

※ハイフン(-)は自動的に入りますので、数字とアルファベットだけを入力してください。

5. [更新内容]の表示が正しいことを確認して、[登録・更新]ボタンを押す。

※「登録・更新」ボタンが押せない場合、入力されたパスワードかプロテクトキーが違っています。

※「ライセンス登録/更新は正常に終了しました。」というメッセージが表示されれば成功です。

以上でライセンス登録作業は終了です。製品版として起動するかご確認ください。(メインメニューの「ヘルプ」⇒「バージョン情報」⇒「ハードウェアキーの選択」で、ご利用のプロテクトキーのタイプをお選びください。)(※UC-1製品の場合)

なお、「RUSツール」はホームページからからもダウンロードいただけます。

http://www.forum8.co.jp(ホーム⇒サポート⇒製品別サポート⇒統合環境支援ツール⇒RUSツール⇒製品版ダウンロード)圧縮ファイルをダウンロード、解凍し、展開されたファイルのうちの「F8RUS.exe」をダブルクリックしますと、「RUSツール」が起動します。



▲図1 プロテクトキー情報画面



▲図2 パスワード入力画面

図面作成のなぜ? 解決フォーラム

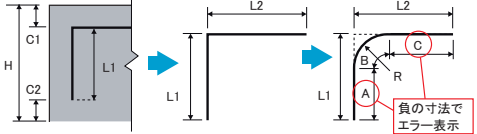
(Up&Coming '07
盛夏の号掲載)

UC-1シリーズ(計算-CAD統合版)製品やUC-Drawツールズにて図面生成を行った場合、「減長計算エラー」というメッセージが表示されることがあるが、これはどんなエラーか? どうしたら良いか?

「減長計算エラー」メッセージは、鉄筋の曲げ加工を行う際に鉄筋の直線部が得られない(負の寸法となる)場合に表示されます。

例) 鉄筋長の算出: $L1 = H - C1 - C2$ (H:外形寸法 C1,C2:かぶり) H

曲げ加工: $A = L1 - R \cdot \tan(\theta/2)$ (R:曲げ半径 θ :曲げ角度)



「減長計算エラー」メッセージが表示された場合は、メッセージ画面を閉じた後にエラーが発生している鉄筋の鉄筋記号が表示されますので、表示された鉄筋の鉄筋長を長くするか、鉄筋の曲げ加工を「曲げ作図なし」としてください。

●鉄筋長を長くする方法

・鉄筋入力画面で寸法を直接調整できる場合、エラー対象の鉄筋寸法を長くする。

・かぶり寸法が調整可能な場合、かぶり入力画面でかぶりを小さくする。

・形状寸法が調整可能な場合、形状入力画面で形状を大きくする。

・鉄筋径が調整可能な場合、小さい曲げ加工半径とするために鉄筋入力画面で鉄筋径を小さくする。

●鉄筋の曲げ加工の設定方法

・「図面作図条件 → 計算基準 → 加工図表記」画面を開き、エラーが発生している鉄筋径の「加工図の作図方法」を「曲げ作図なし/減長計算なし」に設定する。

(注)本設定は鉄筋径ごとに設定しますので、エラーが発生している鉄筋と同じ鉄筋径を使用した他の鉄筋の加工図も本設定に従います。

図面作図条件を他の製品で参照するには、どうしたら良いか?

「図面作図条件」画面では、以下の設定を行うことが可能です。

・計算基準: 曲げ半径 / 鉄筋最大長 / 寸法表記方法 など

・図面属性: 図面サイズ / タイトル版 / 図面枠線 など

・線属性: 線の色・幅 / 寸法線の色・引出線のサイズ など

・レイヤ属性: 各基準に応じたレイヤタイプの設定

・図形属性: 鉄筋表や変化表などの書式

・文字属性: 図面タイトルや図形タイトルなどの文字色・文字サイズなど

この画面で設定した条件は、各製品の図面に関する情報フォルダ内の作図条件データファイル「UC_SAKUZU.SZJ」に作図条件データ名称を付けて保存が可能です。この保存したデータを参照する場合は、「図面作図条件」画面で「他製品の作図条件(SZJ)読み込み」ボタンを押下し、保存した図面条件データ名称を選択してください。

他製品の作図条件(SZJ)読み込み

①保存した製品のUC_SAKUZU.SZJを開く

②目的の作図条件データ名称を選択する