

傾斜地におけるアンカーブロック地耐力に関する検討

NTTアクセスサービスシステム研究所 正会員 ○桑畑 秀哉
 NTTアクセスサービスシステム研究所 海老根 崇
 NTT西日本 設備部 棚田 裕宣
 NTTアクセスサービスシステム研究所 鎌 光男

1. はじめに

電柱・支線等の電気通信インフラには、経済的で安全な設備構築が求められている。狭隘な山間部等では、平坦地に下部支線を設置することが困難な場所もあり、自立柱構築等ではコスト高となるケースがある。そこで従来明確ではなかった傾斜地でのアンカーブロックの地耐力について解明し算出方法を検討したので、その概要について報告する。

2. 検討の手順

傾斜地でのアンカーブロックの地耐力を確認するためには、数々の傾斜地地盤において、引抜き試験を実施することが考えられるが、実験コストや実験期間を考慮すると、必ずしも効率的であるとは言えない。そこで今回は、様々な地盤において高精度で地耐力を算出可能な理論モデルを確立することとした。

具体的なフローは、一般的に平坦地でのアンカーブロックの地耐力設計等に使用されている基本式に対して、傾斜地での地盤破壊状況を実験により把握して理論モデル化し、基本式に取り入れることとした。

3. 地耐力の基本式

地耐力については一般的に、アンカーブロックを引抜いた際の地盤への影響範囲が関係することがわかっている。この範囲にある土の重量や、土の保有している粘着力、アンカーブロックが引抜かれる際に発生する周辺地盤との摩擦力の3要素の総和が地耐力になる。実際の地耐力の計算では、それぞれの要素を表す土質パラメータを代入する。地耐力算出式を次に示す。

$$\text{地耐力} = \text{重量} + \text{粘着力} + \text{摩擦力} = (V \cdot \gamma + W_b) + A \cdot C + \sigma \cdot \tan \phi \quad \dots \text{(式1)}$$

V：土塊の体積， γ ：単位体積の重量， W_b ：ブロックの自重，A：土塊の周面面積，C：単位面積の粘着力
 σ ：せん断すべり面上の土圧， ϕ ：内部摩擦角

4. 傾斜地における地耐力検証実験

4.1 実験条件

(1) 実験環境の設定

前述のとおり、様々な地盤における地耐力を高精度で算出可能な理論モデルを確立するためには、土質状態が極力均一である地盤において、土質の不均一さによる地耐力測定値のバラツキを極力抑制する必要がある。そこで地盤の造成管理を比較的厳密に行うことができる砂質土を使用して、実験用の傾斜地を造成し、良好な地耐力データが測定できる環境を構築した（写真1）。



写真1 試験斜面

(2) 支線ブロックの設置条件

一般的に埋設ブロックの地耐力試験では、試験地盤を造成しながらアンカーブロックを埋設する試験方法が報告されている。一方、今回の試験では、実際のアンカーブロック施工を考慮して、実験用の斜面造成後に埋設穴を掘削、アンカーブロックの埋設、埋め戻しを実施し、実設備による一連の施工工程を実施した。埋め戻しは、突き棒を使用して20cm毎に十分に突き固めた。

キーワード アンカーブロック，傾斜地，地耐力，地盤破壊，破壊軸

連絡先 〒305-0032 茨城県つくば市花畑1-7-1 日本電信電話(株) アクセスサービスシステム研究所 TEL029-868-6310

傾斜地において地耐力に影響を与えるパラメータとしては、主に傾斜角度、引張角度、アンカーブロックの埋設深度がある。これらをパラメータとして実験サンプルを構成し、各サンプルについて繰返し地耐力と地盤の破壊状況の測定を実施した。

4.2 実験結果

傾斜地でのアンカーブロック引抜きにおいて、以下に示す地盤の破壊現象が明確となった。

(1) 地盤の破壊形状

最大地耐力の後に、地盤が破壊されアンカーブロックが大きく抜け上がる。破壊された形状は、一般的には載頭錐体にモデル化されているが、本実験結果では円錐柱状であることが確認された（写真2）。

(2) 地盤の破壊軸

破壊された地盤の中心軸（破壊軸）は、一般的には引張方向とされているが、本実験での破壊軸は、土圧の弱い部分へとずれることが確認された（図3、図1）。

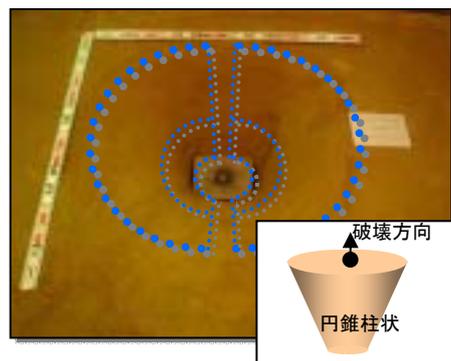


写真2 地盤の破壊形状

5. 理論モデルによる傾斜地における地耐力の算出

前述した地盤破壊現象を地耐力の基本式に反映し、傾斜地での地耐力理論モデルを確立した。理論モデルにより算出した地耐力と、実験値の関係は図2に示すとおりである。図2は $y=x$ のラインにプロットがあると、実験値と想定モデルによる地耐力算出値が一致していることを示している。造成した斜面の土質パラメータ（単

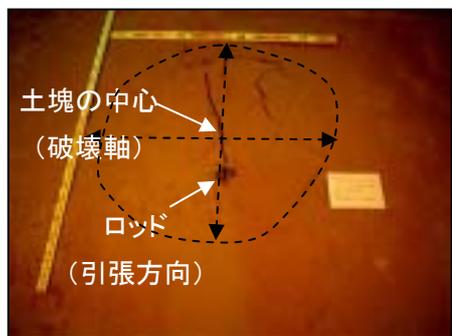


写真3 地盤の破壊軸

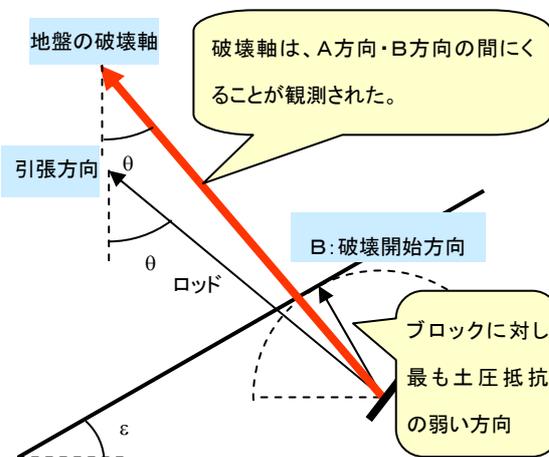


図1 地盤の破壊軸

位体積重量、内部摩擦角、粘着力)を式1に代入した理論モデルによる地耐力は、実設備での地耐力（実験結果）の傾向を良く捉えており、傾斜地での地耐力設計の実用に供するものであることが確認された。

6. おわりに

砂質土を使用した試験用傾斜地において、アンカーブロックの地耐力を算出可能な理論モデルを確立した。このモデルを基にして、斜面の角度や支線角度をパラメータとした、傾斜地におけるアンカーブロック地耐力の設計が可能となった。また様々な地盤における地耐力の算出は、地盤に応じた土質パラメータを採用することで対応可能である。

今回の地耐力設計技術の実用化に向けて、実験結果のバラツキや、実際に施工される地盤の不均一さを考慮して、安全設計となる土質物性値の採用を検討し、傾斜地におけるアンカーブロックの適用条件を明確にする予定である。

参考文献

- ・送電用支持物設計標準 JEC-127 電気学会
- ・設計における強度定数-c、 ϕ 、N値- 地盤工学会編

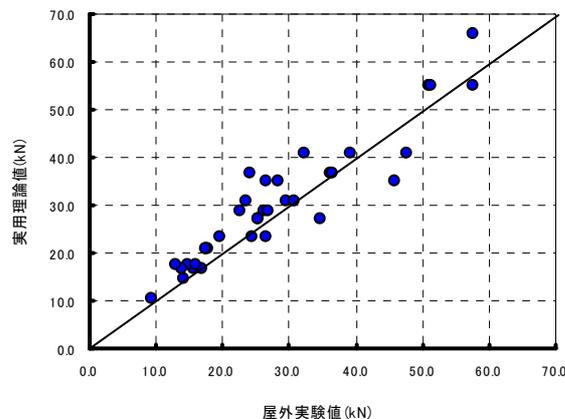


図2 実験値結果