

特許出願中
NETIS No.CG050001

岩盤の支圧強度を利用したアンカーの新製品

くさび型アンカー

(荷重分散式支圧型アンカー)



アンカー引張り試験(引張り荷重による引抜け量と周辺地盤のひずみ計測)

株式会社 日西テクノプラン
島根県松江市東津田町1329-1
TEL.0852-22-1163 FAX.0852-22-2113
<http://www.ntp-ct.co.jp/>

CONNTENTS

- まえがき
- スライダーユニットとアンカー本体
- 室内実験(供試体解体状況)
- くさび力の計算
- 破壊荷重
- くさび力の作用方向角
- 応力分布の比較
- くさびによる支持機構
- 定着長の算出
- くさび型アンカー特徴



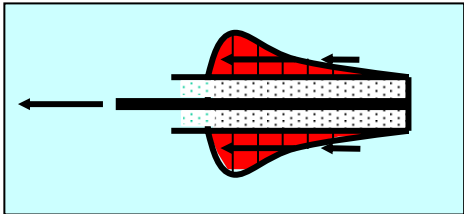
くさび型アンカー設置

まえがき

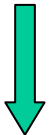
アンカー工が地すべり対策のひとつとして実施されることが多いが、現在多用されているまさつ型アンカーは、アンカー孔掘削に伴う孔壁の粘土化や定着部グラウトの劣化、さらには引張り方向のまさつ力、付着力を利用しているため引抜けることが指摘されている。

ここで提案する荷重分散式支圧型アンカー（通称くさび型アンカー）は、アンカー体をくさび形の連続体として生成し、引張り方向への移動により、アンカー体のある点のくさびの径が大きくなる（拡径機能）ことを利用して、側方地盤への支圧力を増大させようとするものである。このことによって、アンカー体全長にわたって周辺地盤に荷重を分散させることができるものである。

まさつ型アンカー

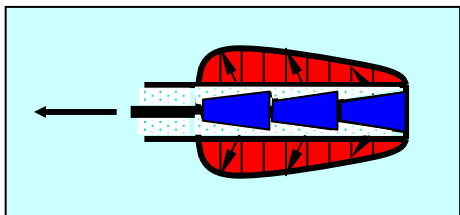


- ・応力の集中する箇所から破壊が進行
- ・掘削時等の孔壁の粘土化による抵抗力の消失
- ・引張り方向の節理面等に沿う滑りが生ずる



問題点の解決

くさび型アンカー



- ・定着部の荷重分散を図ることで局部破壊を防ぐ
- ・定着地盤の支圧強度を利用する



- ・拘束具を可動式のくさびとすることでアンカー体の荷重分散を達成
- ・くさびにより引張り力が孔壁方向へ変換
- ・定着地盤の支圧力により支持される

スライダーユニットとアンカー本体

1. スライダーユニット(拡張ガイドレール付き)



グラウト材を破断させるため拡張ガイドレールを
等間隔に4本設置

2. 組み立てたくさび型アンカー

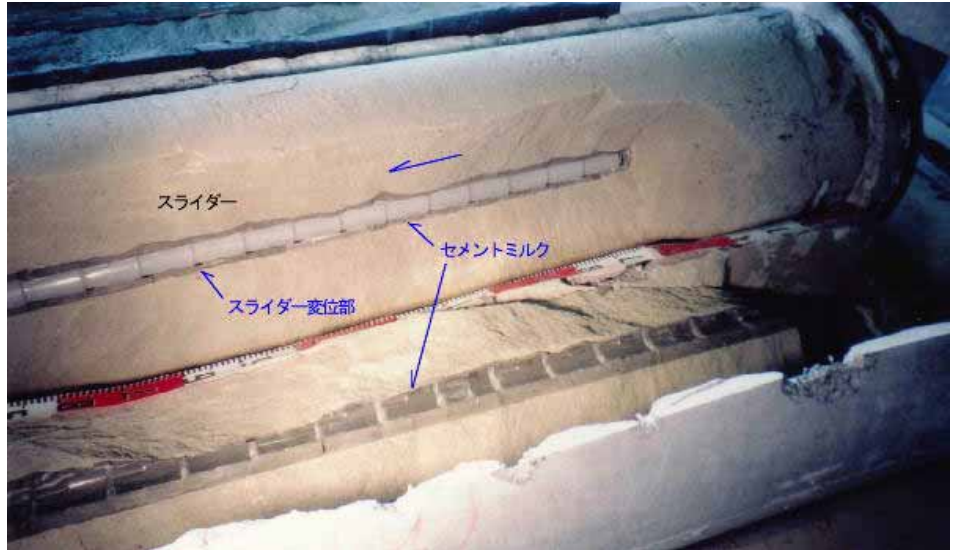


スライダーユニットをつなぎ合わせて、エポキシ樹脂を充填する。
設計に必要な長さに調整。

室内実験(供試体解体状況)



引張によりヒューム管が樽状に膨らみ、4分割された状況。荷重が均等に分散されている。



供試体内部状況(ヒューム管直径75cm、高さ245cm、管幹5cm)



くさび変位状況(変位することにより径が拡大し側圧が生じる)



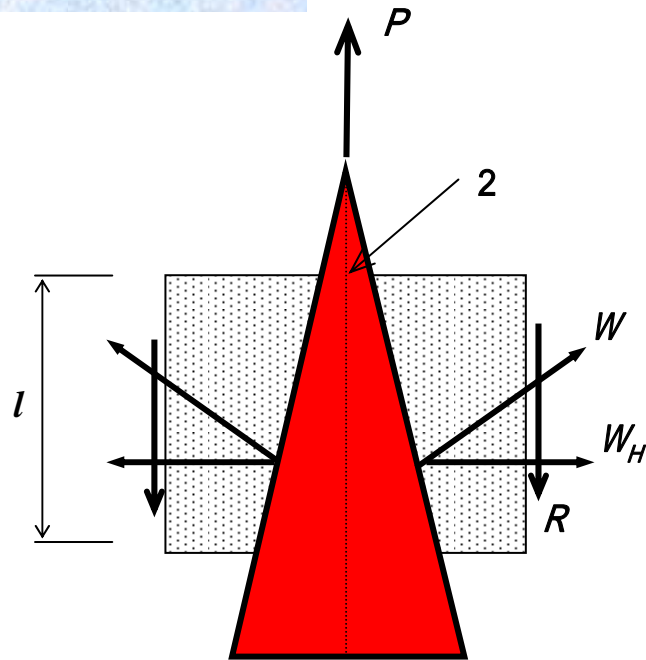
くさび型アンカー体のクラック状況(引張りキレット間隔20cm、まさつ型に比し安定している)



参考:まさつ型アンカー体のクラック状況(引張りキレット間隔6.5cm、テンドンの擦痕跡あり)

(平成16年2月12日)

くさび力の計算



くさび力 W とくさび水平力 W_H

$$W = \frac{P}{2 \sin(\theta + \delta)}$$

$$W_H = W \cos(\theta + \delta) = \frac{P}{2} \cot(\theta + \delta)$$

$$R = f \cdot W_H \quad \text{ただし} \quad f = \tan \phi$$

W : くさび力 W_H : くさび水平力

P : 外力 R : まさつ抵抗

2 : 楔の頭頂角

 : 壁面まさつ角 : 岩盤の基本まさつ角

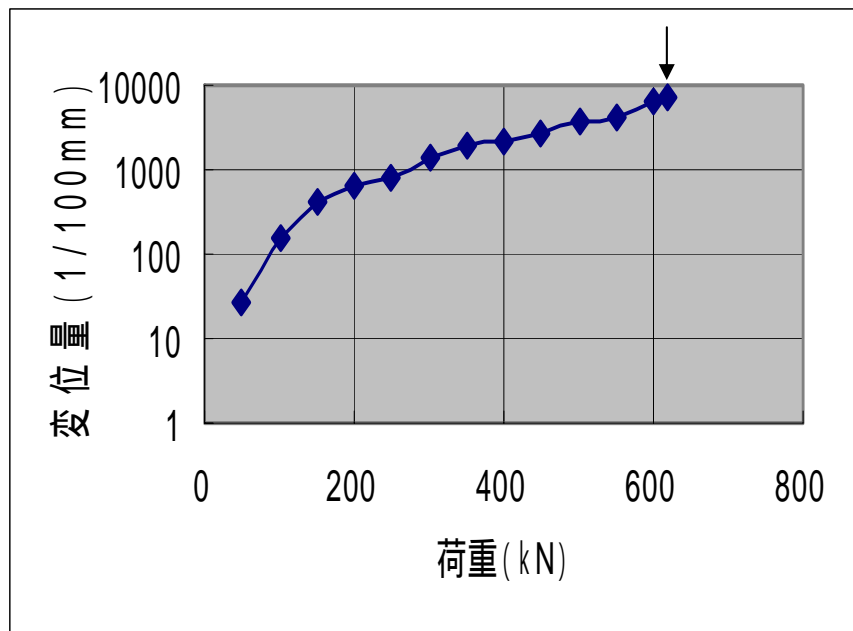
$$\delta = 2/3 \cdot \phi$$

参考文献 : SSLアンカー協会, SSL-W型アンカー設計指針

破壊荷重

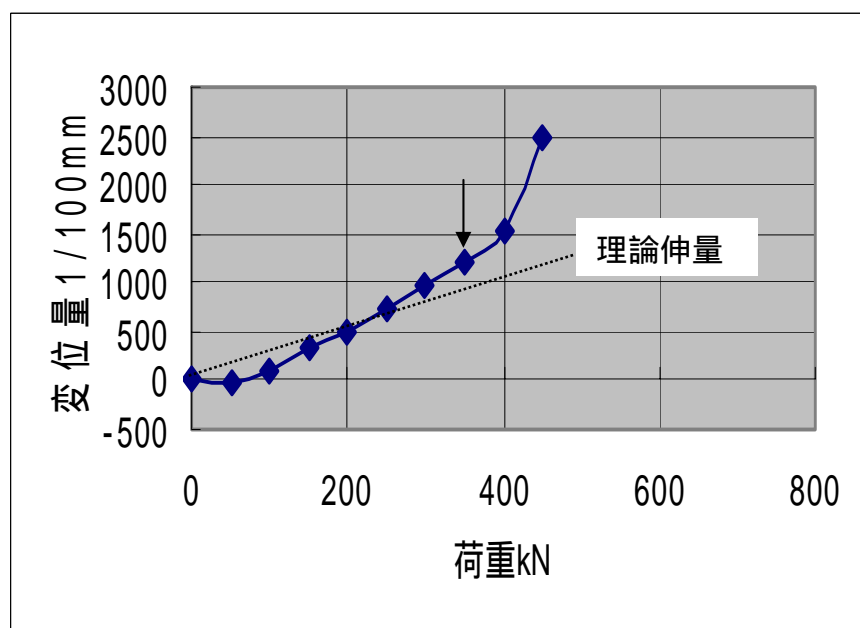
くさび型アンカー(定着長2m)

(破壊荷重 620kN、310kN/m)



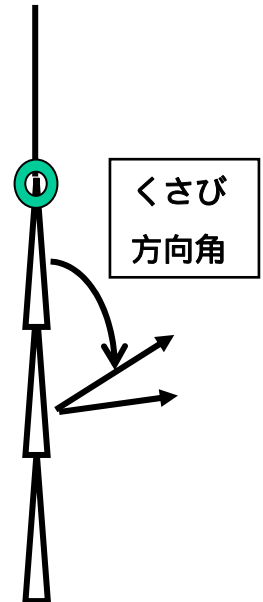
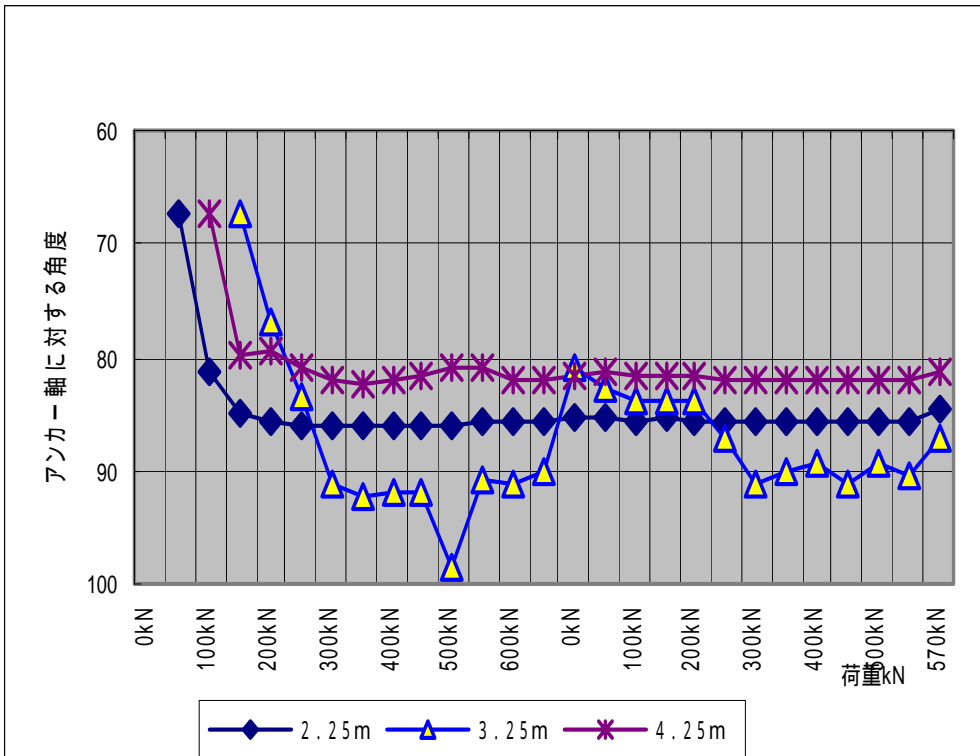
まさつ型アンカー(定着長3m)

(破壊荷重 350kN、117kN/m)

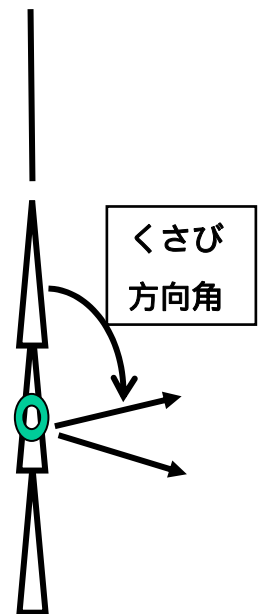
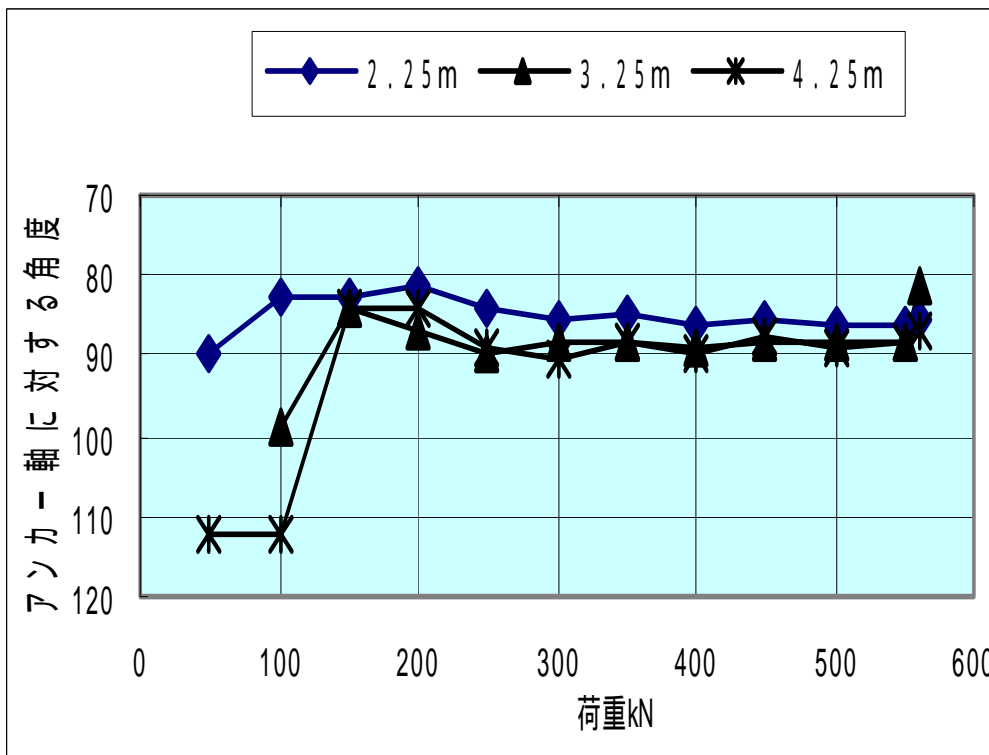


くさび力の作用方向角

1. 荷重作用点がアンカーヘッドの場合

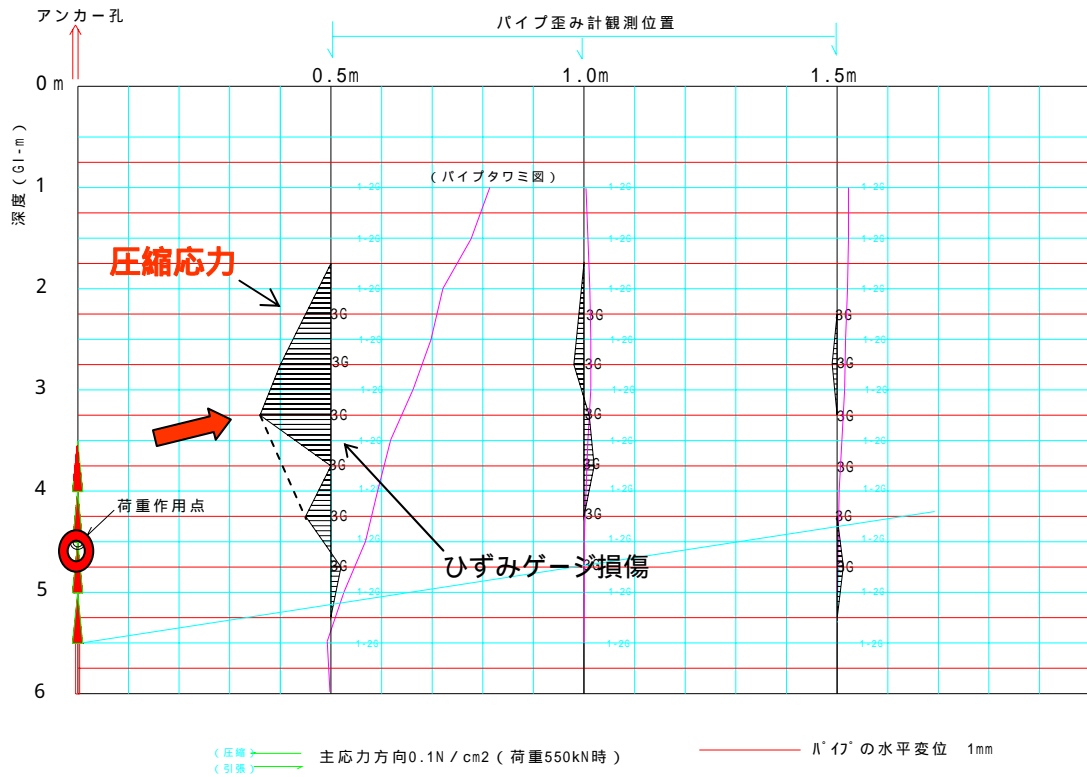


2. 荷重作用点がアンカー中央の場合



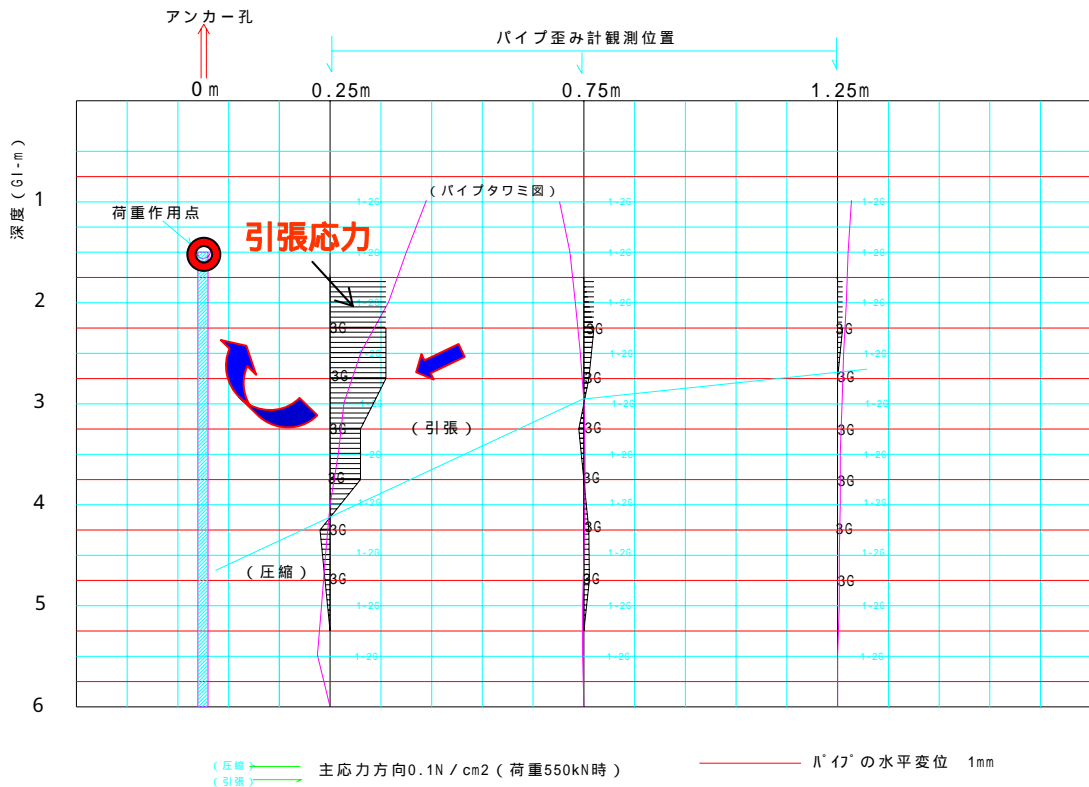
応力分布の比較

1. くさび型アンカー



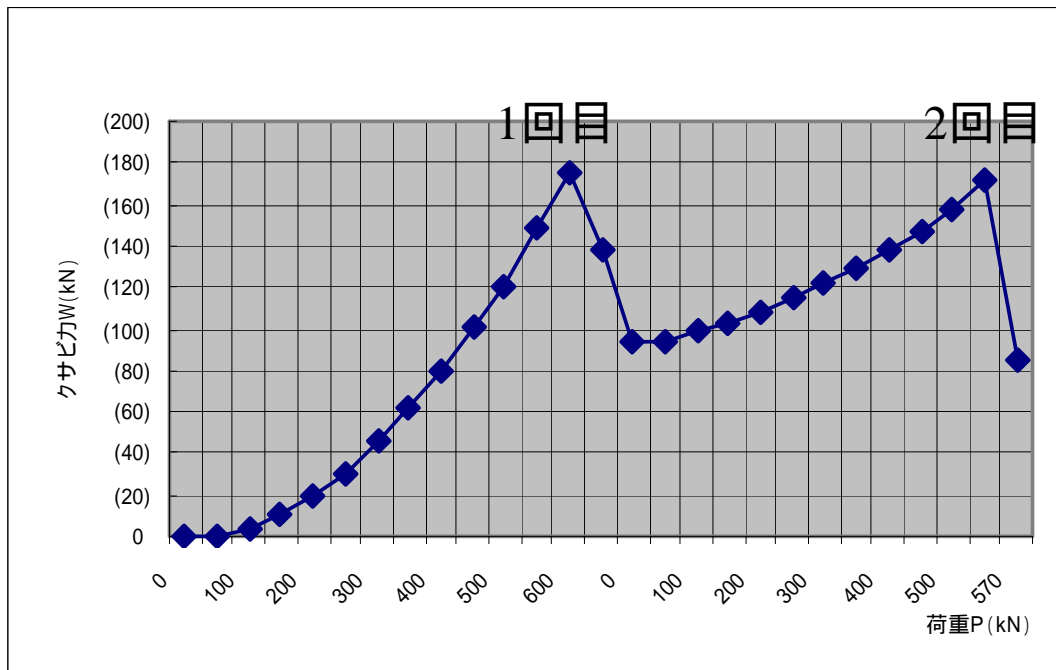
側壁に支圧応力として働く

2. まさつ型アンカー

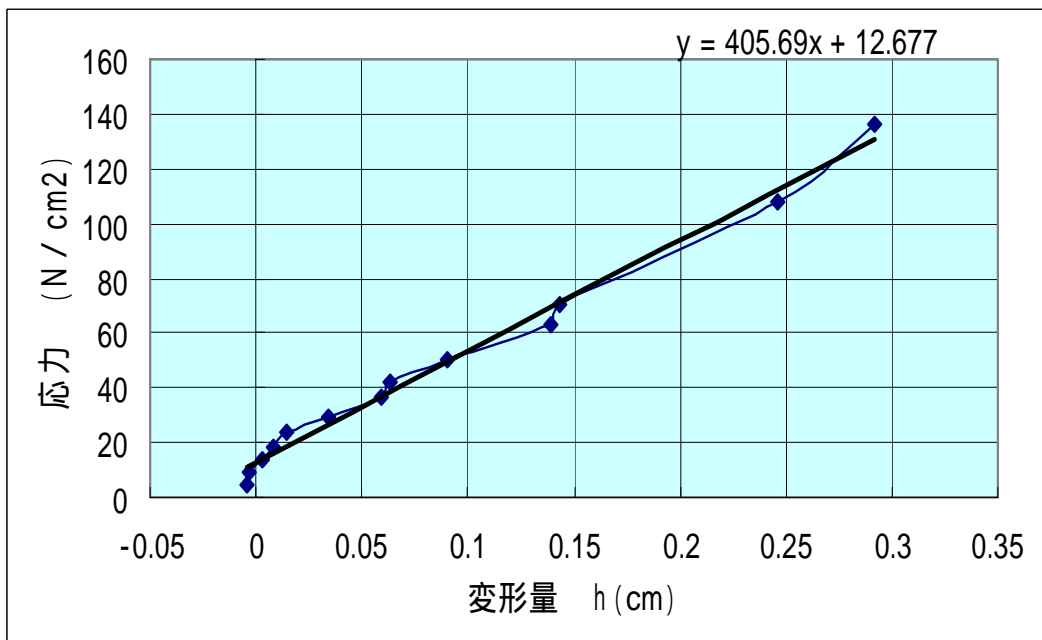


まさつ力の減少、孔壁の粘土化等により引き抜けが生ずる

くさびによる支持機構



荷重－くさび力と引抜け後の支持力
(2回目も1回目の90%の支持力をもつ)



くさび応力－変形量(定着長の算定に用いる)

定着長の算出式

くさび型アンカー

$$l_2 = \frac{f \cdot W_H}{\pi d_s q}$$

W_H : 許容くさび水平力(1.2P)

f : 安全率 2.5

d_s : アンカー孔径

q : 地盤反力(= $k \cdot r$)

k : 地盤反力係数

r : くさびによる最大地盤変(3.75mm)

l_2 : 定着長

くさび型アンカーの特徴

- (1) くさび型アンカーは泥炭($\approx 1.1\text{N/mm}^2$)まさつ型アンカーの3~4倍の支持力を有する。
- (2) アンカー体を中心とした紡錘状の荷重分散を達成。
- (3) くさび力はアンカー孔壁面に垂直もしくは上向 10° の範囲に作用する
- (4) 引抜けた後も最初の90%の支持力を有し、繰返し載荷が可能である。
- (5) 孔壁の粘土化の影響を受けにくい。
- (6) 定着体の支持力はスライダの引抜け量の50~60%まで有効。
- (7) 拡径ガイドの効果がきわめて顕著。



実験立会い

参考文献:

- 1) 瀬崎 茂・浜野浩幹:くさび型アンカーの支持機構(2004),第39回地盤工学会発表会講演集, pp.1601~1602.
- 2) 小瀧辰人・瀬崎 茂・浜野浩幹(2004):くさび型 アンカ - の支持力と応力分布,地すべり学会第43回研究発表会講演集, pp.189~192.
- 3) 瀬崎 茂・峯谷 正・新原博史・池田康彦・浜野浩幹(2004):くさび型アンカーの特長,全地連技術eフォーラム講演集, No.84 .

製造・販売

株式会社 日西テクノプラン

島根県松江市東津田町1329-1

TEL.0852-22-1163 FAX.0852-22-2113

責任者:瀬崎 茂