

# アンカー体の荷重分散方法

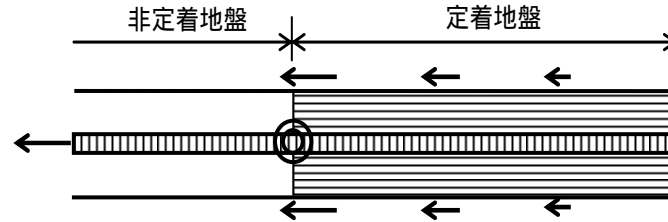


(株)日西テクノプラン 技術部調査設計 1 課 池田靖彦

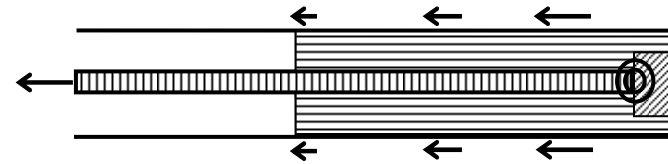
# グラウンドアンカーの支持方式

## 摩擦型

引張型

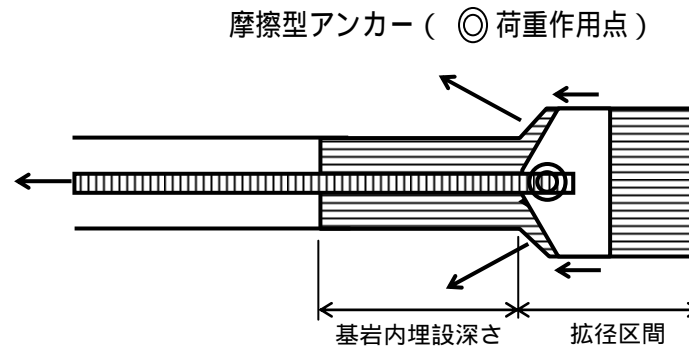


圧縮型

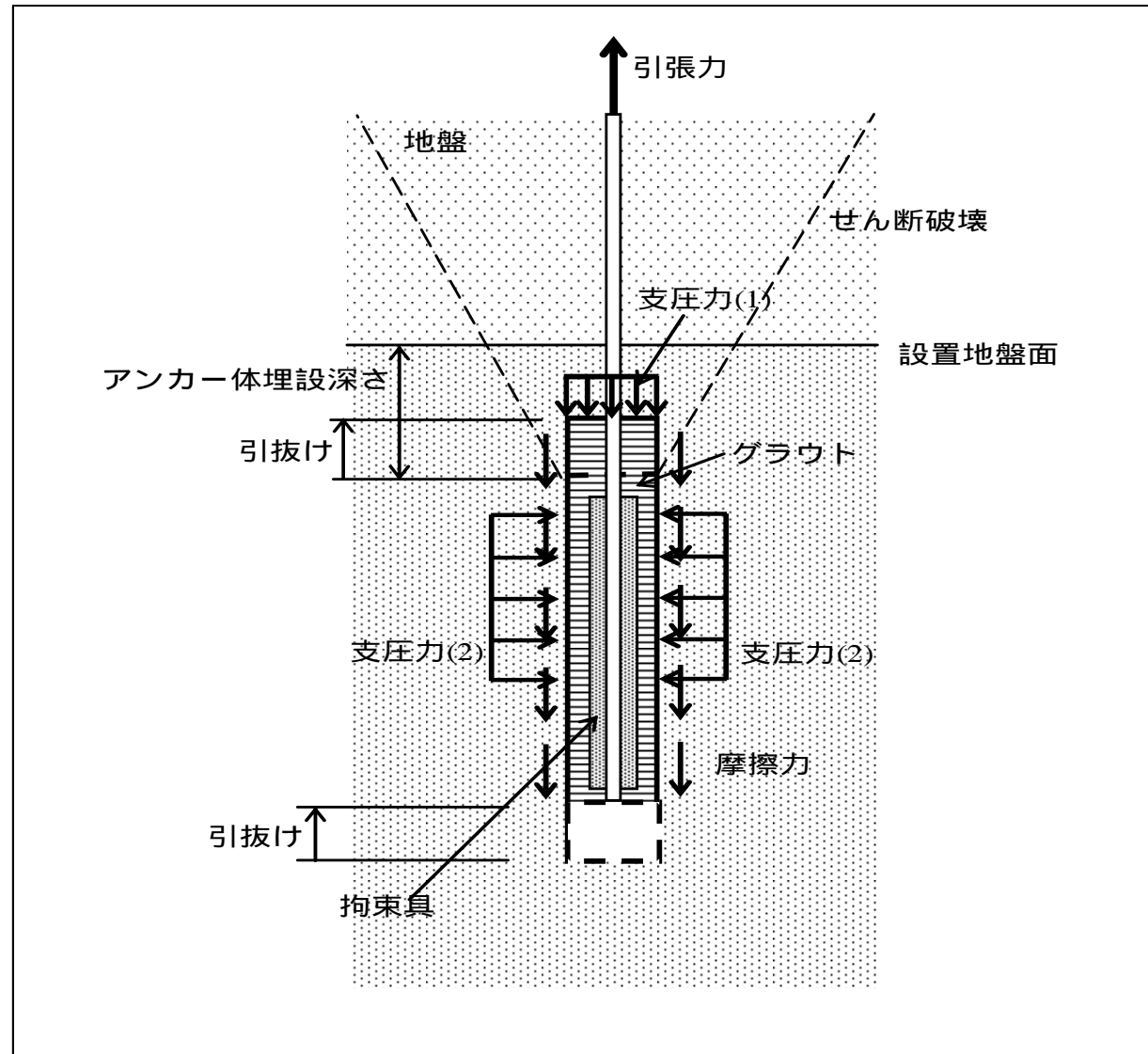


## 支圧型

拡孔型



# アンカーの破壊概念



# 従来型アンカーの問題点

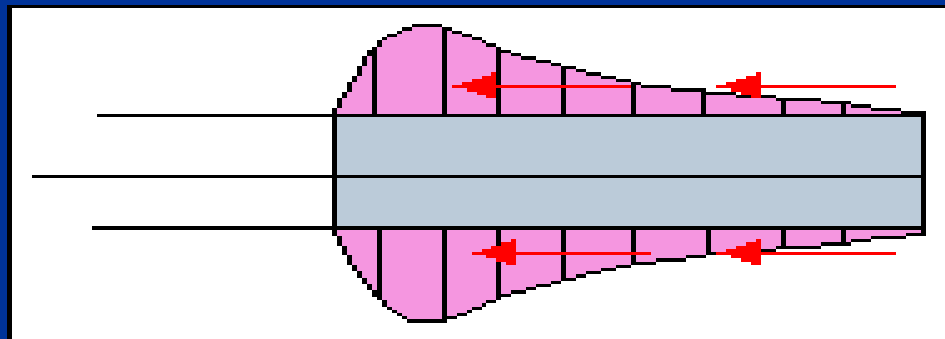
## 摩擦型アンカー

- ・ 定着地盤のせん断抵抗に支配される

不均一な地盤では引抜き耐力が安定しない傾向にある。  
孔壁の粘土化が避けられない地層ではグラウト材の付着  
切れが生じやすい

- ・ 定着部の均一な荷重分散ができない

引張り荷重の集中する区間から順次破壊しやすい

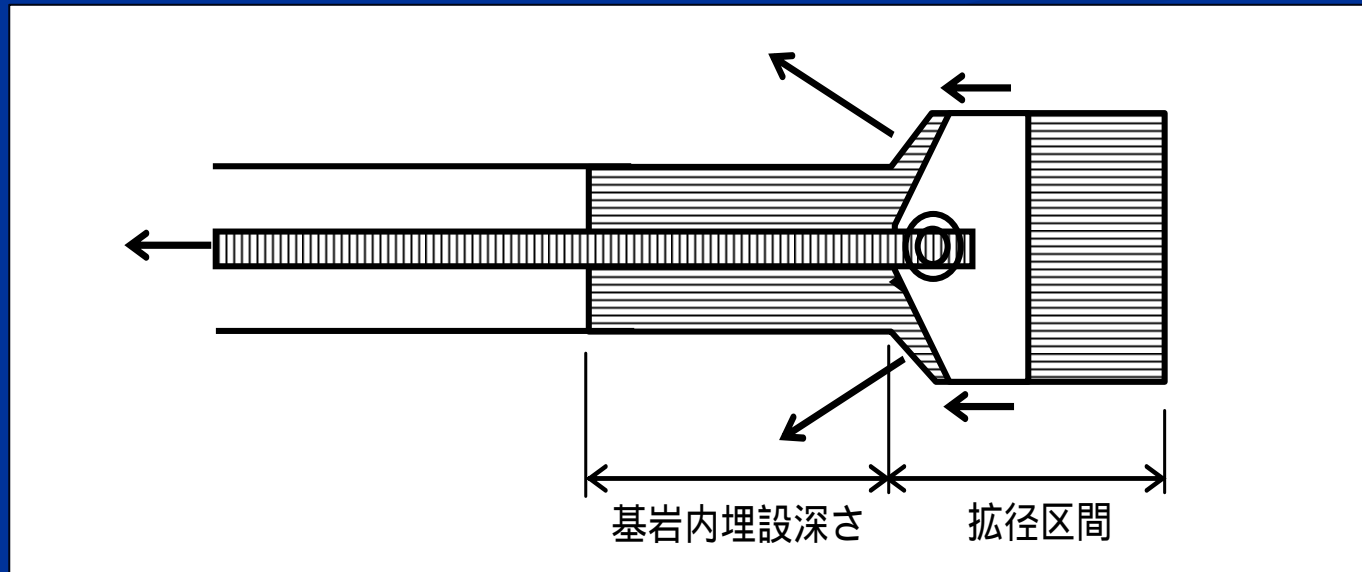


## 拡孔支圧型アンカー

定着地盤内を拡孔し,この部分の支圧強度で支持

圧縮力がアンカー引張り方向に集中する

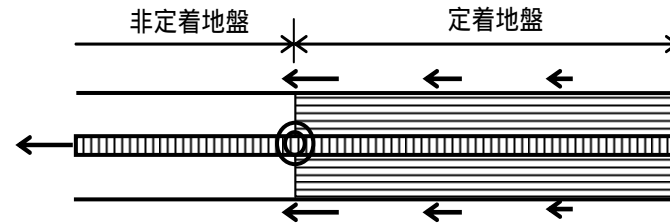
大きな引抜き耐力が得られない



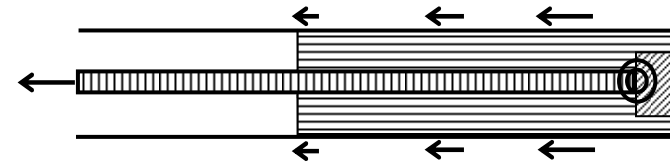
# グラウンドアンカーの支持方式

## 摩擦型

引張型

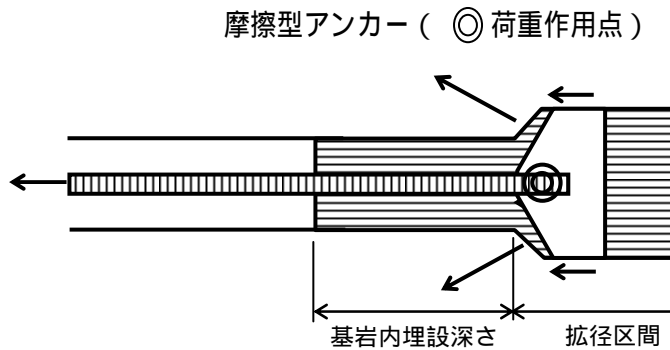


圧縮型

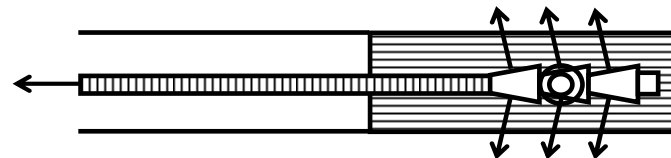


## 支圧型

拡孔型



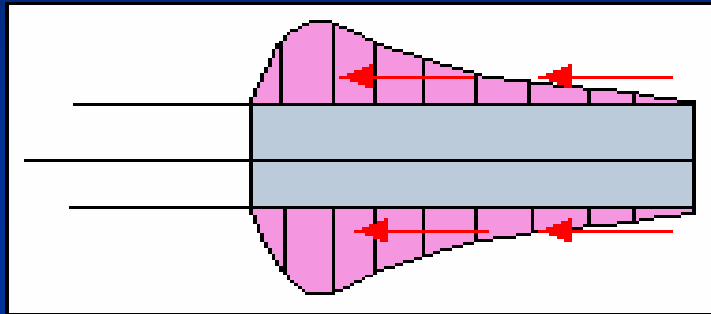
くさび型



( ◎ 荷重作用点 )

# 支圧型（くさび型）アンカーによる問題点の解決

摩擦型アンカー

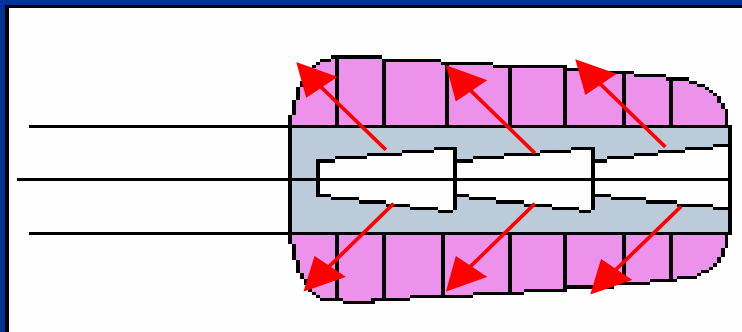


- ・応力の集中する箇所から破壊が進行
- ・掘削時等の孔壁の粘土化による抵抗力の消失
- ・引張方向の節理面等に沿う滑りが生ずる



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

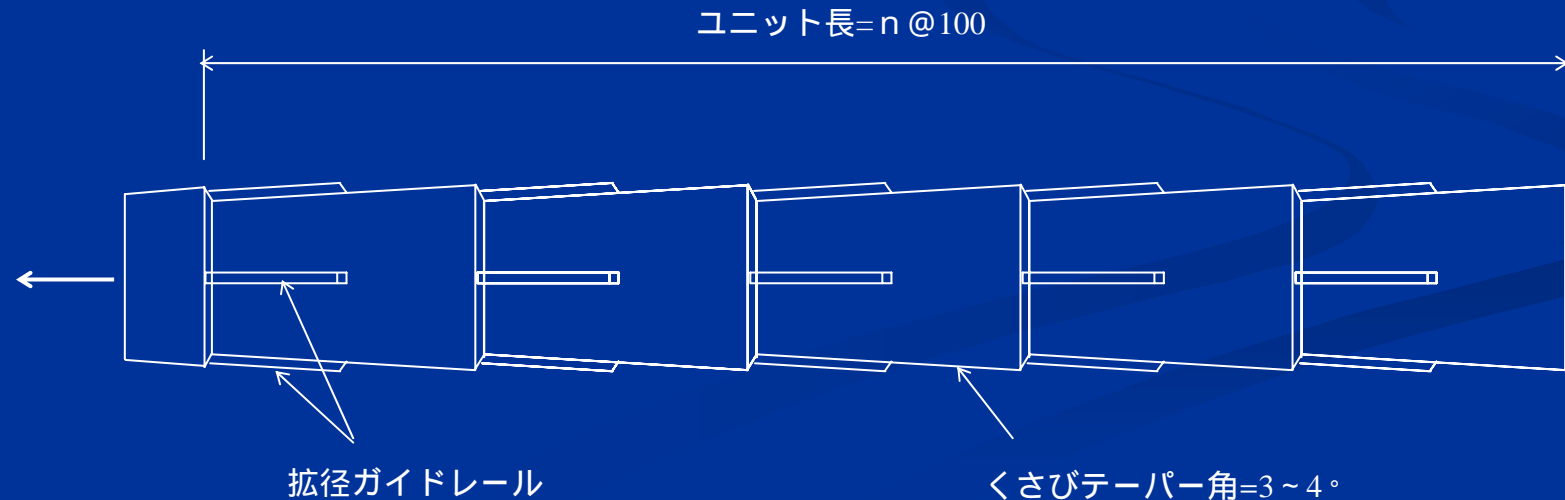
# アンカー一体拘束具の構造

- ・側方地盤の支圧力を利用するには

拘束具をくさびにする

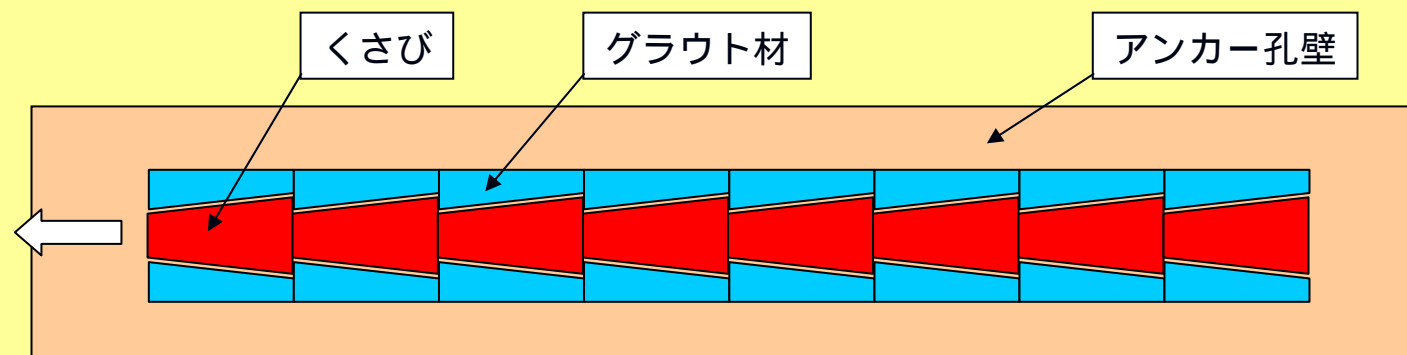
- ・定着部の均一な荷重分散を図る

拘束具を等変位させる

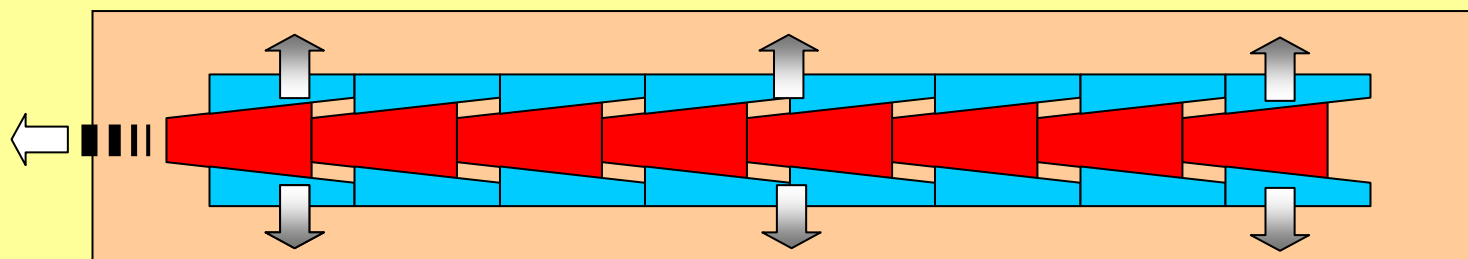




## くさび引抜き模型実験



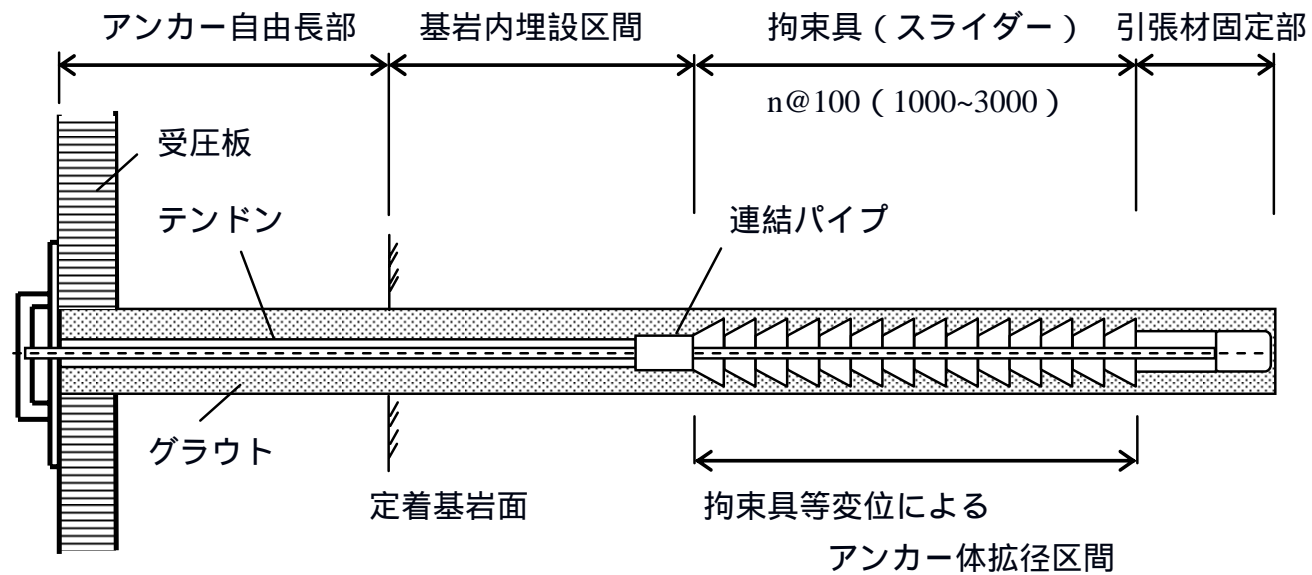
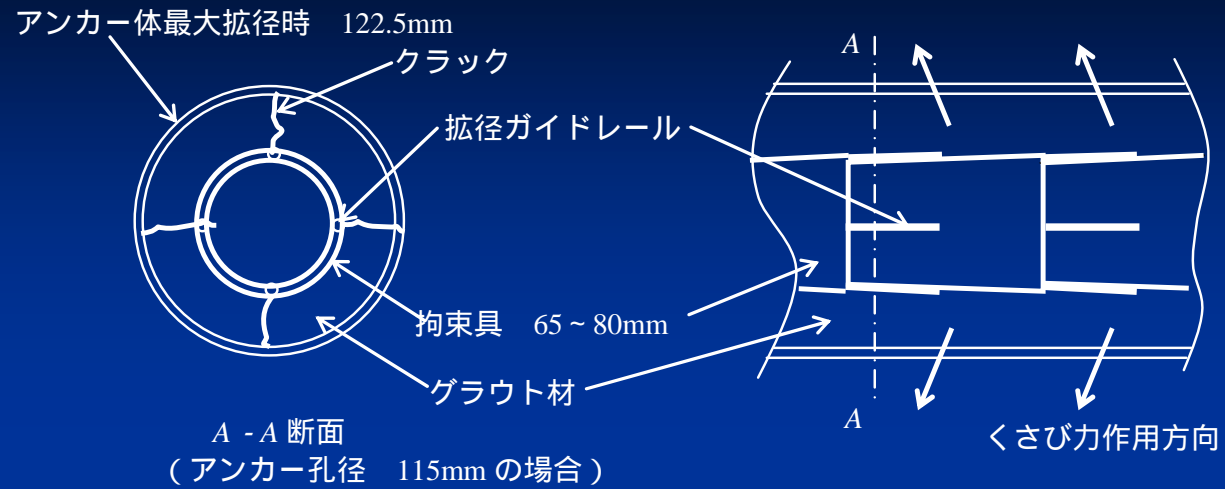
くさびを矢印の方向に引張る



くさびが矢印の方向に移動する

グラウトは側方へ押しやられアンカー孔壁へ圧力を及ぼす

アンカー孔壁の圧縮変位が止まり、くさびは固定される



# 拘束具と組立て図



# 拘束具の荷重作用点位置と荷重分散状況

## 1 . 室内実験

- 実験目的 : アンカー体の挙動を確認
- 想定定着基岩 : ヒューム管 700mm , 高さ2.4m , 管厚50mm
- アンカー体 : 100mm , L=1.5m × 3本 ( 荷重作用点位置別 )
- 引張り材 : PC鋼より線 15.2mm × 5本
- ひずみゲージ : 中央および上下の3カ所
- 荷重作用点位置 : 拘束具中央・引張り側・先端側

## a) 荷重作用点位置 . . . . 拘束具中央

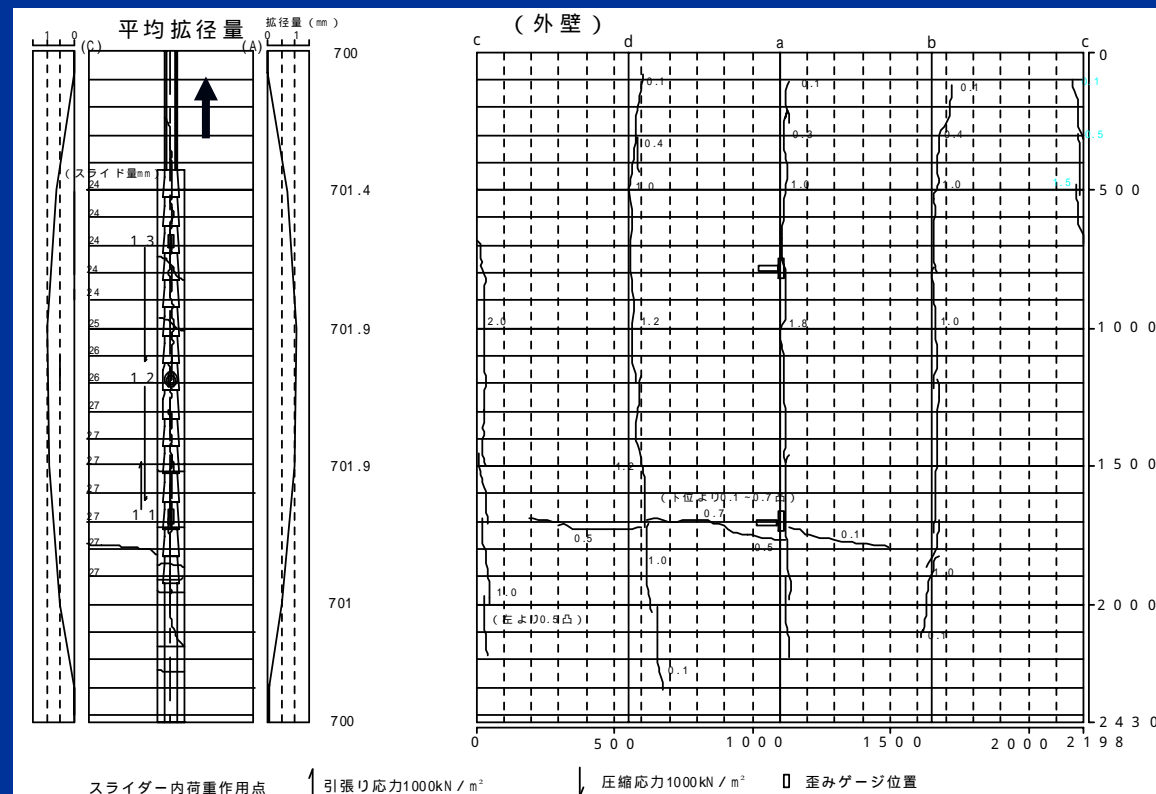
最大引張荷重 : 780kN (ヒューム管破壊)

実験結果 : 荷重作用点から引張り側 圧縮状態 (4,000kN/m<sup>2</sup>)

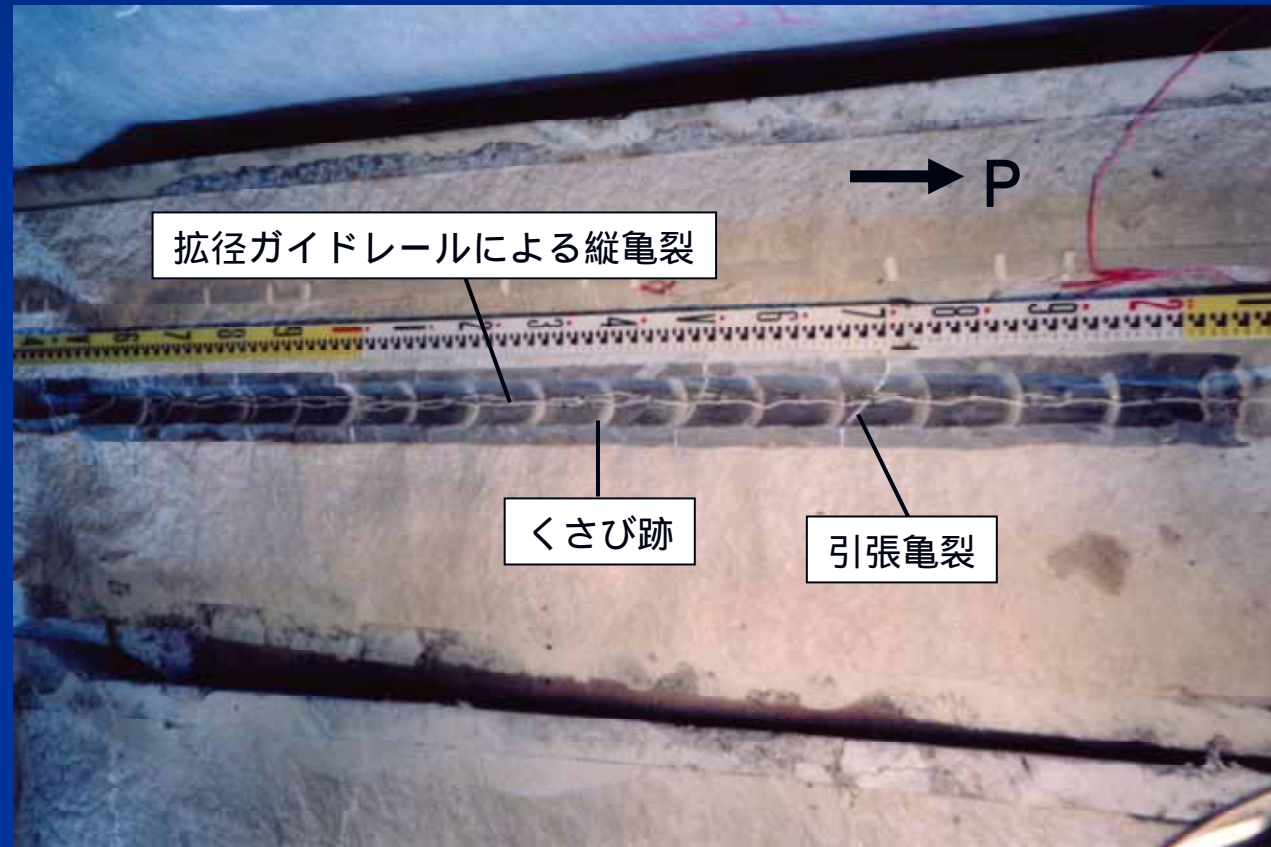
荷重作用点から先端側 引張状態

ヒューム管が樽状に膨らみ、拘束具のスライド量は  
1.5m間で24~27mmとほぼ均等

### 適正に荷重分散されている



# 試験体解体状況



b) 荷重作用点位置 . . . . 引張り側

最大引張荷重 : 794kN (ヒューム管破壊)

実験結果 : 荷重作用点側ほど大きな引張り力が働く  
ヒューム管が樽状に膨らむ

c) 荷重作用点位置 . . . . 先端側

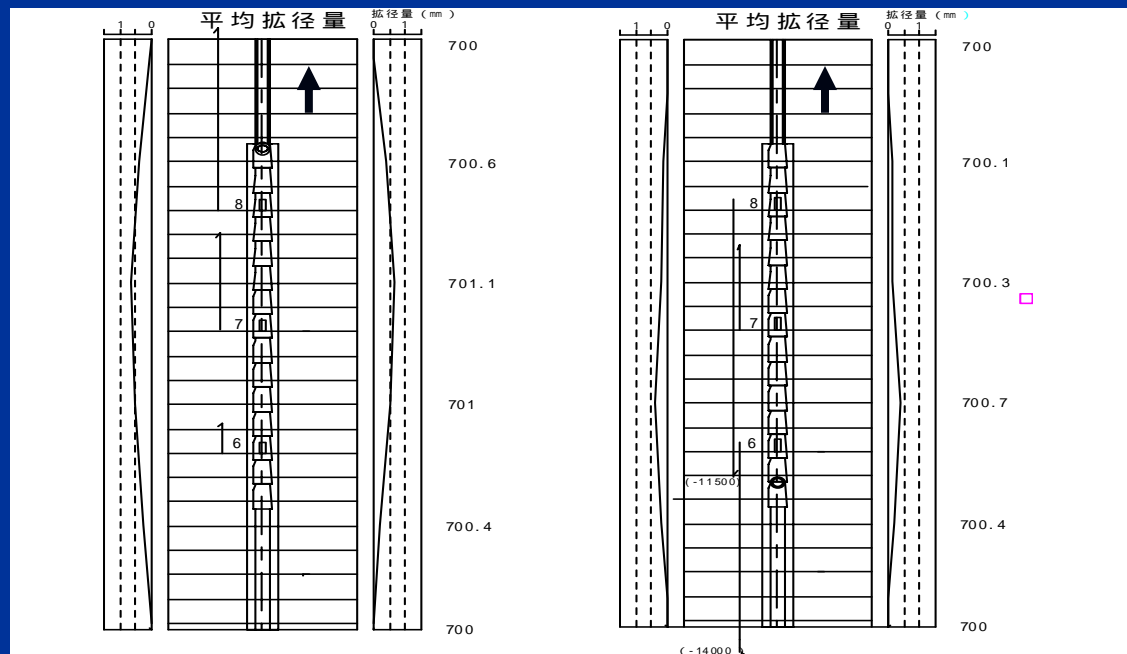
最大引張荷重 : 683kN (ヒューム管破壊)

実験結果 : 拘束具上下位置 大きな圧縮状態

(12,000 ~ 14,000kN/m<sup>2</sup>)

拘束具中央 引張状態 (3,500kN/m<sup>2</sup>)

全体としていびつな応力状態



荷重作用点を引張り側に設定

荷重作用点を先端側に設定

## 2 . 現場実験

- 実験目的 : アンカー体周辺地盤の応力状態を測定  
定着地盤 : 新第三紀層の泥岩( $qu=1.1\text{N/mm}^2$ )  
アンカー孔径 : 115mm  
アンカー体長 : 2.0m  
アンカー方向 : 鉛直  
荷重作用点位置 : 引張り側・拘束具中央

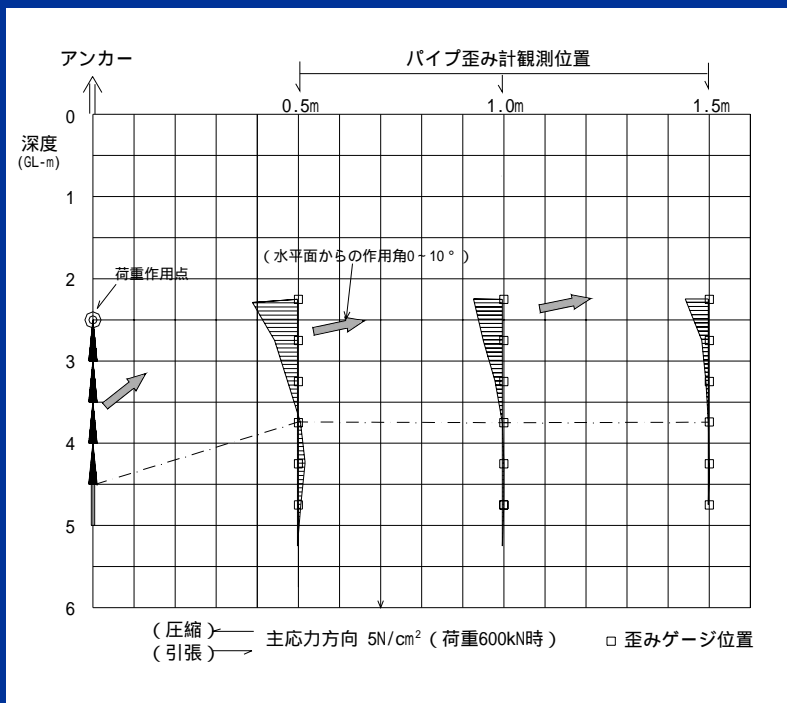


## a) 荷重作用点位置・・・引張り側

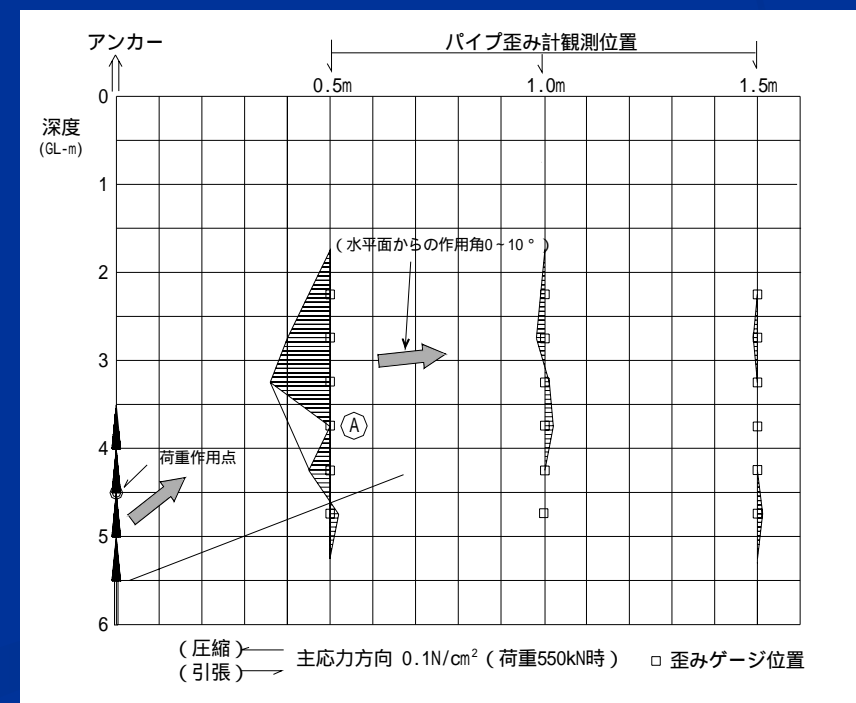
実験結果 : 周辺地盤には圧縮力が働き、引張り側をピークとした三角分布をなしている

## b) 荷重作用点位置・・・拘束具中央

実験結果 : アンカー体より50cm離れた位置に紡錘状の分布形態で圧縮力が確認  
 およそ適正な荷重分散がなされている。



荷重作用点を引張り側に設定



荷重作用点を拘束具中央に設定

( A はひずみゲージ損失)

# 摩擦型アンカーとの比較

実験目的 : アンカー体設置地盤の応力状態を摩擦型アンカーと比較（アンカー体より25cm離れた地点）

定着地盤 : 新第三紀層の風化凝灰岩（ $qu=3.84\text{N/mm}^2$ ）

アンカー体長 : 1.0m

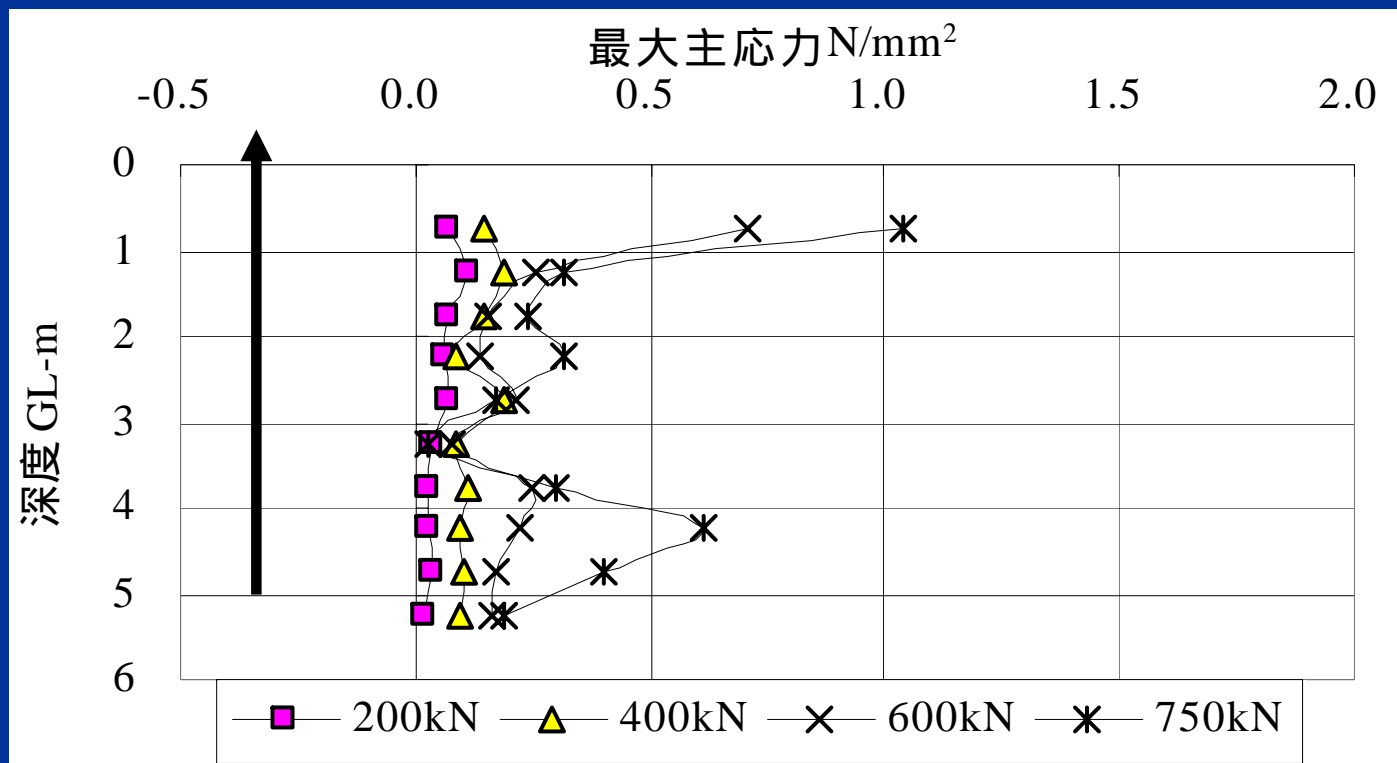
アンカー方向 : 鉛直

使用アンカー : 摩擦 - 引張型・摩擦 - 圧縮型・支圧 - くさび型

## a) 摩擦 - 引張型

実験結果：先端部に引張力が集中。

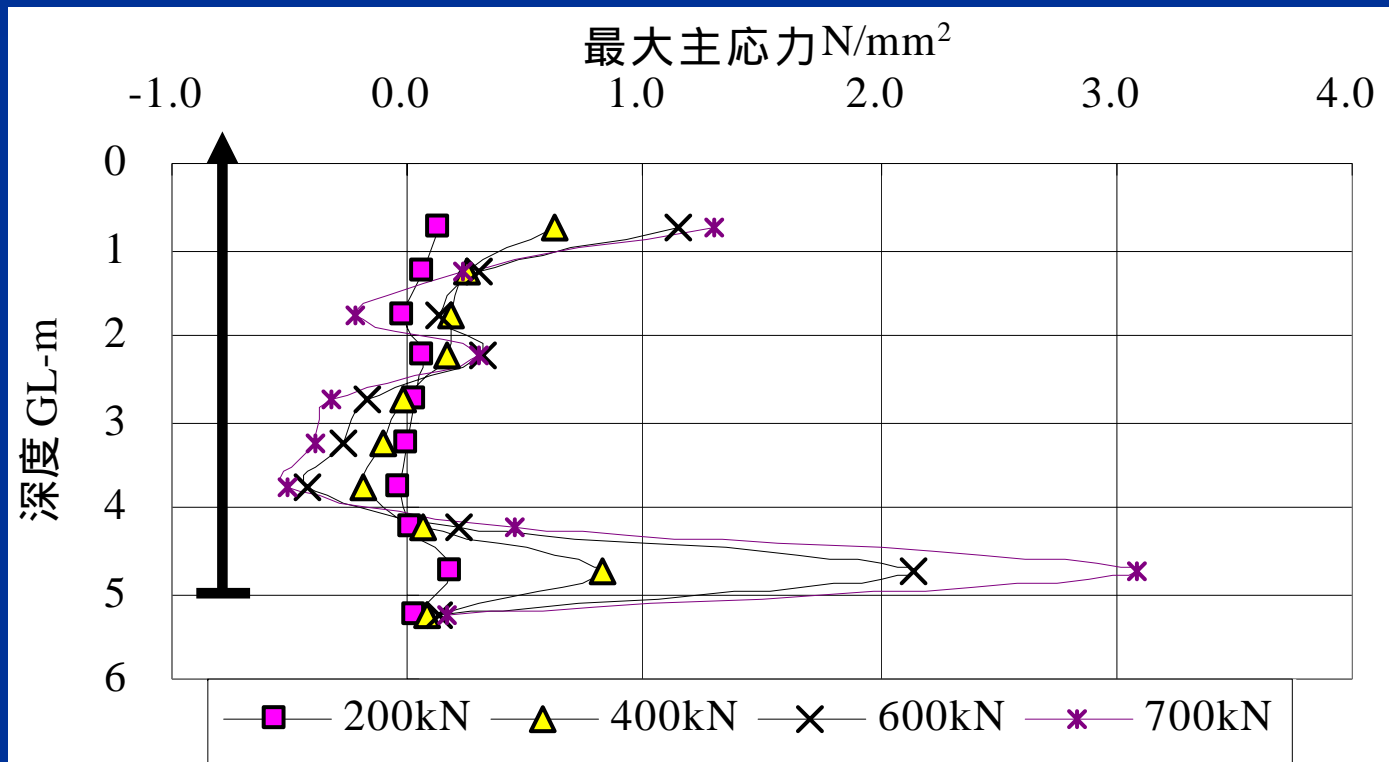
荷重600kNから700kNに移行する段階で荷重ピーク  
地点が深層化



: 荷重作用点

## b) 摩擦 - 圧縮型

実験結果：アンカー体先端（荷重作用点）に大きな引張力が働く。

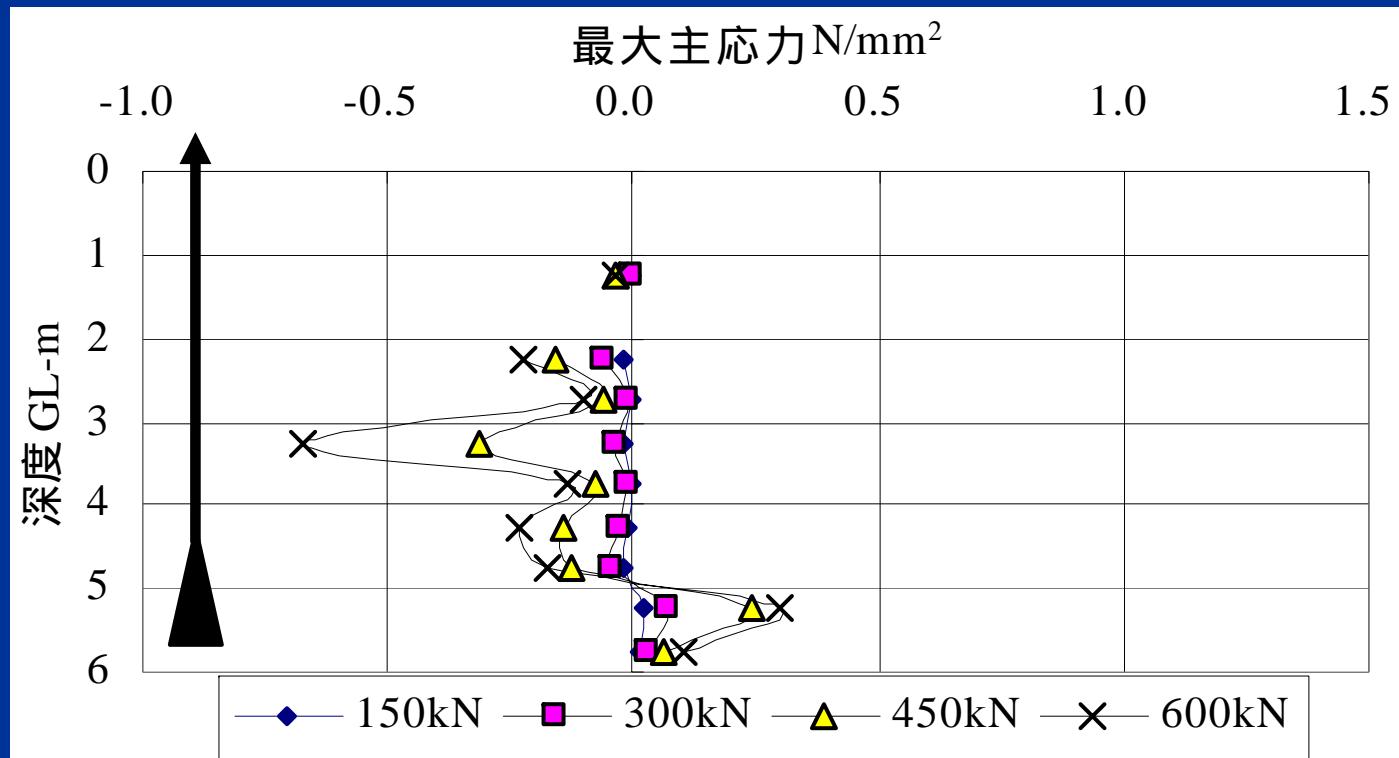


: 荷重作用点

### c) 支圧 - くさび型

実験結果：アンカー一体先端部に引張力が働くが、拘束具より浅い位置に一様に圧縮力（荷重600kN時）が働き、しかも摩擦型より均一で小さい値を示す。

#### 荷重分散効果



: 荷重作用点

# まとめ

## 成果

- ・ アンカー体拘束具をくさびとすることで周辺地盤に適正な荷重分散がなされた。
- ・ 荷重作用点は拘束具中央とすることで適正な荷重分散を達成

## 今後の課題

- ・ 均等な分散形態になっておらず定着長の制限などの対応が必要である。多くの地盤でデータ収集を図り設計条件を明確にしていきたい。