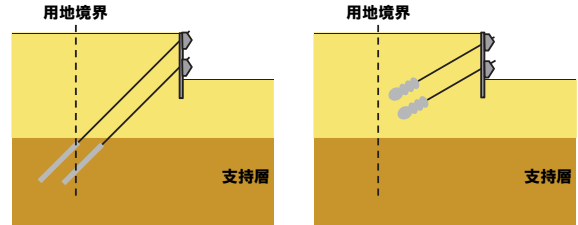


CPG (COMPACTON GROUTING) アンカー

(国研)土木研究所 施工技術チーム
 上席研究員 宮武 裕昭

[技術の概要]

- 用地が狭い
 ⇒ 敷地境界が迫っているため十分なアンカー長の確保が困難
- 強固な定着層がない(深い・遠い)
 ⇒ アンカー長が長くなりコスト高

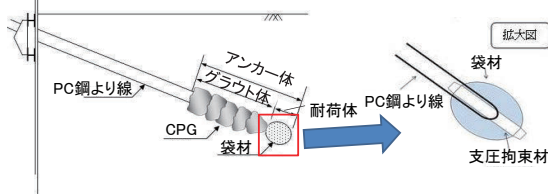


従来のアンカー

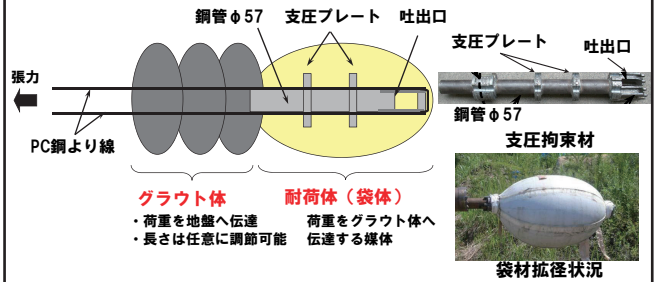
CPGアンカー

[CPGアンカーの特徴]

- 先端に、削孔径以上に拡径する袋材を耐荷体(直径0.7m程度、長さは任意に調節可)として使用
- グラウト圧入により拡径
- コンパクショングラウチング(CPG)により圧入造成
 周辺地盤の締め固め効果→地盤との摩擦抵抗が強化
- アンカー体⇒グラウト体、耐荷体



[CPGアンカーの特徴]

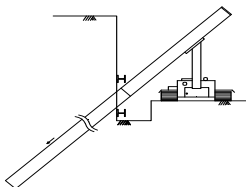


- 袋材を耐荷体として使用
- 袋材を用いることで耐荷体の出来形のばらつきを軽減
- 耐荷体の受圧面積を大きくすることにより、大きな荷重の伝達が可能
- グラウト体に圧縮力が作用するため効率的

[CPGアンカーの特徴]

【施工手順】 (括弧内の数字は一例)

1. 削孔



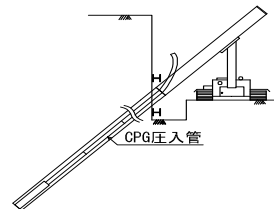
削孔状況

- ローターパーカッション等で削孔(φ165mm)
- 地盤の緩みによりグラウトが漏れださないよう無水掘りによる削孔

[CPGアンカーの特徴]

【施工手順】 (括弧内の数字は一例)

2. アンカー材挿入



アンカー材挿入状況



逆流防止材設置状況

- グラウトの逆流防止のために逆流防止材を設置(計6箇所設置)

【CPGアンカーの特徴】
【施工手順】 (括弧内の数字は一例)

3. ケーシング引き上げ

4. 耐荷体造成(袋材への圧入)

膨張

袋材へのグラウト圧入状況

耐荷体挿入後ケーシングをアンカー体の長さ分引き上げ(約6m)

袋材にグラウトを圧入して耐荷体を造成(耐荷体長: 0.92m)

【CPGアンカーの特徴】
【施工手順】 (括弧内の数字は一例)

5. グラウト体造成

6. 緊張

PC鋼より線

耐荷体 L=4.8m

グラウト体 L=4.8m

0.95m

0.8m

耐荷体とグラウト体の出来形

ステップ注入でグラウト体を造成(1ステップで150ℓの注入、33cmの長さのグラウト体を造成)

【CPGアンカーの特徴】

アンカーの引抜き試験の結果(荷重変位曲線)

N値5程度のシルト地盤
 削孔長: 9.8m
 耐荷体: 直径0.7m 長さ1.1m
 グラウト体: 直径0.7m 長さ1.98m

PC鋼線の塑性変位

PC鋼線破断

・600kN以上の引抜荷重に耐えることができた

【CPGアンカーの活用方法】

- 掘削構造部施工時の仮設の土留め支保工
 - 敷地境界線が接近していても、短いアンカー長でも施工可能。
 - アンカーの定着層が従来工法のような強固な地盤に限らず、N値10程度の土砂地盤において、600kN以上の極限引抜き力を発揮可能なことから用地収面積を大幅に削減。
- 擁壁の補修・補強
 - 変形した擁壁の補修・補強、耐力不足の擁壁に対してアンカーとしての壁面変形拘束の他、コンパクショングラウトによる締固め効果も期待可能。
 - 地山補強土工、斜面安定化対策としても活用可能。
- つばさ杭のような引き抜き抵抗アンカーとして
 - アンカーの定着層が従来工法のような強固な地盤に限らず、N値10程度の土砂地盤において、600kN以上の極限引抜き力を発揮可能。
- 仮設山留め・土留めでの作業空間確保
 - 山留め壁をCPGアンカーの引張り力によって安定。切梁工法では梁材等が作業の障害になるが、CPGアンカー工法では広い作業空間確保が可能。
- トンネル覆工の定着・地山補強として
 - 覆工に作用する土圧を控ええつけ、短いアンカー長でも効果を発揮して安定。膨張性地山等の地質部においても定着が可能。

【CPGアンカーの適用効果】

5.0m 掘削構造

25.0m

地盤(砂)N=10

定着層(砂礫)N=50

試算: 深さ5.0mの掘削構造を構築する際、従来のアンカー工とCPGアンカーの工事費を比較

【CPGアンカーの摘要効果】 従来のアンカー工

用地確保範囲 30.4m

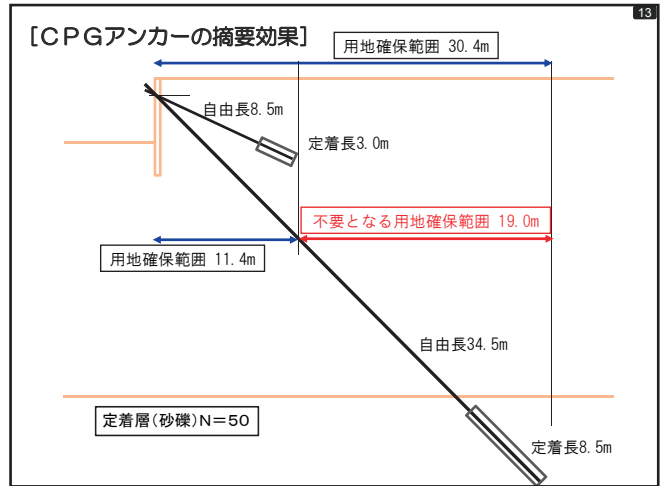
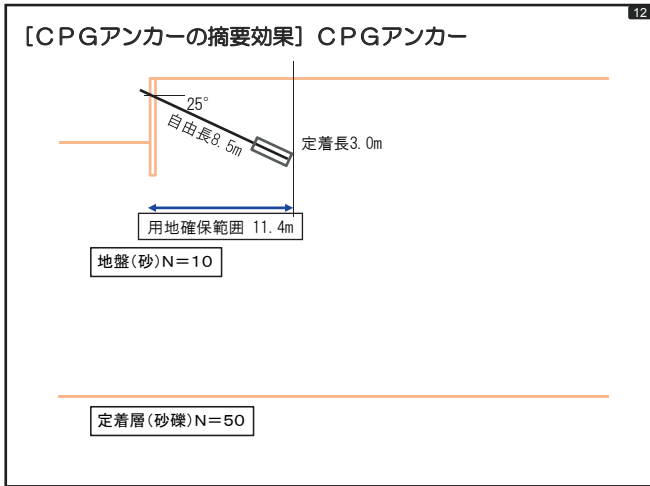
45°

自由長34.5m

定着長8.5m

地盤(砂)N=10

定着層(砂礫)N=50



14

概算工事費（施工延長100mあたり）

| 工法 | | 従来のグラウンドアンカー | | | CPGアンカー | | |
|--------|--------|-------------------------|----------------|------------|------------------------|----------------|------------|
| 仕様 | | φ12.7×10、φ135mm、L=43.0m | | | φ12.7×4、φ185mm、L=11.5m | | |
| 施工数量 | 本数 | 21本 | | | 42本 | | |
| | アンカー延長 | 903m | | | 483m | | |
| 項目 | 細目 | 数量 | 単位 | 金額 | 数量 | 単位 | 金額 |
| 削孔 | 砂質土 | 697.2 | m | 7,669,200 | 483.0 | m | 7,969,500 |
| | 礫質土 | 205.8 | m | 3,169,320 | | | |
| | 再削孔 | | | | 126.0 | m | 2,709,000 |
| CPG注入 | | | | | 48.5 | m ³ | 9,034,800 |
| テンドン | | 21 | 本 | 560,700 | 42 | 本 | 2,343,600 |
| グラウト注入 | | 41.4 | m ³ | 2,127,960 | 24.4 | m ³ | 1,254,160 |
| 引張材 | | 21 | 本 | 4,542,300 | 42 | 本 | 1,890,000 |
| 緊張定着 | | 21 | 本 | 569,100 | 42 | 本 | 760,200 |
| 適性試験 | | 3 | 本 | 326,400 | 3 | 本 | 326,400 |
| アンカー定着 | | 21 | 本 | 575,400 | 42 | 本 | 735,000 |
| 直接工事費計 | | | | 19,540,380 | | 1.38倍 | 27,022,660 |
| 用地買収費 | | 5,000円/m ² | | 15,200,000 | | | 5,700,000 |
| 工事費計 | | | | 34,740,380 | | 0.94倍 | 32,722,660 |

15

まとめ

CPGアンカー

- 耐荷体の受圧面積を大きくすることにより大きな荷重の伝達を可能としたアンカー構造
- 袋体を耐荷体として使用することで出来形のばらつきを軽減し、安定した耐荷力を確保

→掘削構造を構築する際に従来のグラウンドアンカーに比して用地を大幅に減少
 （用地単面の高い箇所や用地に制約が有る箇所等での適用で従来工法よりも優位）

16

【問い合わせ先】

- （国研）土木研究所地質・地盤研究グループ 施工技術T
Tel. 029-879-6759
- 三信建設工業株式会社 技術本部
Tel. 03-5825-3707
- 大日本土木株式会社 土木本部 土木技術部
Tel. 03-5326-3939
- 岡三リビック株式会社 技術企画部
Tel. 03-5782-9082

【お知らせ】

- 平成28年1月26日（火）10:30～グラウンドアンカー維持管理に関するシンポジウム（第2回）
- 平成28年1月27日（水）9:30～グラウンドアンカー維持管理現場見学会