

VI-135 高水圧下のグラウンドアンカー施工法の開発

東京都 宇佐美 武敏 ○西川 英二郎 鹿島 富田 慎二

1. はじめに

近年、土留掘削工事の大規模・大深度化が進み、支保工としてメリットの多いグラウンドアンカー工法を採用するケースが増えている。

しかし、従来工法では、地下水位が高く、しかも透水性が良好な地盤にアンカーを打設する場合、以下に示すようなトラブルが生じるため施工は難しく、いずれの工事においても地下水対策がアンカー施工上の最大の課題となっていた。

①削孔中の孔口からの地下水及び土砂の噴出

②注入時の水圧によるセメントミルクの逆流

今回、紹介する工事は、新河岸東処理場主ポンプ室の土留アンカーの施工例である。当主ポンプ室は、掘削深度33mであり、アンカーとしては前例のない2.5kgf/cm²程度の高水圧下での施工となる。

このように、従来工法では対処できない厳しい施工条件を克服すべく、検討・実証実験を重ねた結果、高水圧下でのアンカー施工手順及び特殊止水装置を開発し、実用化に至った。

2. 工事概要

新河岸東処理場は、受持ち処理区（練馬・板橋区など）内の増大する下水量に対処すべく計画されたもので、計画処理量1,390,000m³/日のうち、450,000m³/日の2次処理と全量の高高度処理を担当する大規模下水処理場である。

本工事は、このうち主ポンプ室の建設工事である。

主ポンプ室工事諸元

発注者 … 東京都下水道局

工事名 … 新河岸東処理場主ポンプ室建設工事

掘削規模 … 平面形状 80m×150m

掘削深度 H=31.0~32.7m

土留壁 … RC連続壁 t=1.2m L=65.7m

アンカー本数 2,971本

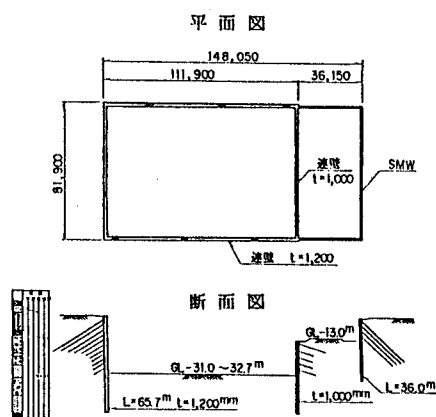


図-1 土留工形状寸法

3. 高水圧型施工法の特徴

従来工法の問題を解決し、健全なアンカー体を造成するための技術的課題と開発項目を以下に示す。

①削孔中の口元からの地下水・土砂の噴出防止→口元止水装置の開発

②削孔中のケーシング内からの地下水・土砂の噴出を防止し、また、N値>50の地盤も削孔できる。

→ 逆止弁付複合ビットの開発

③ケーシング引抜き時のセメントミルクの逆流防止 → ケーシング止水装置の開発

(1)口元止水装置

ケーシングと土留壁の空隙からの出水に対処するために口元止水装置を開発した。

口元止水装置としては図-2に示すようにケーシングと土留壁との空隙からの出水に対しては止水ボックスを取付ける。さらに、止水ボックスとケーシングの空隙には、口元プリベンダーを取付け防止する。また、削孔時の削孔ズリの排出は、排水バルブにより調節する。（図-2参照）

(2) 逆止弁付複合ビット

ボーリング時のケーシング内からの地下水・土砂の噴出を防ぐため、逆止弁付のクローネンビットとリングビットを組合せた複合ビットを使用した。

逆止弁付のクローネンビットは、ケーシング内への地下水の逆流防止を、リングビットは、削孔性能の確保を目的としたものである。

また、両者は、削孔中のケーシングの上下動によって外れないように固定ピンで連結した構造になっている。(図-3参照)

(3) ケーシング引抜き時の止水装置

ケーシング引抜き時のセメントミルクの逆流を防止するための止水装置としてケーシングの頭部に取付けるケーシングプリベンダーとケーシング内に挿入して止水するケーシングパッカーを使用する。(図-4参照)

ケーシング引抜き時の施工手順の詳細について以下に記す。(図-5参照)

- ①ケーシング頭部に、ケーシングプリベンダーとケーシングパッカーを取付けた後、ケーシングの引抜きを開始する。この時点でクローネンビットはケーシングから切離されて地中に残置される。この状態では、プリベンダーでケーシング頭部を閉塞している。
- ②プリベンダーで頭部を閉塞した状態でグラウトホースを接続し、加圧注入しながらジャッキによりケーシング1本分を引抜く。
- ③2本目のケーシング頭部にパッカーがきた状態で、パッカーを圧縮膨張させ、ケーシング頭部を閉塞する。この状態では、1本目のケーシングは水圧から解放されるので、ケーシングとプリベンダーを取外すことができる。取外したプリベンダーを2本目のケーシング頭部に取付け閉塞した後、パッカーを緩め②の作業に戻る。

以下②～③の作業を繰り返し、セメントミルクの逆流を防止しながらケーシングの引抜きを完了する。

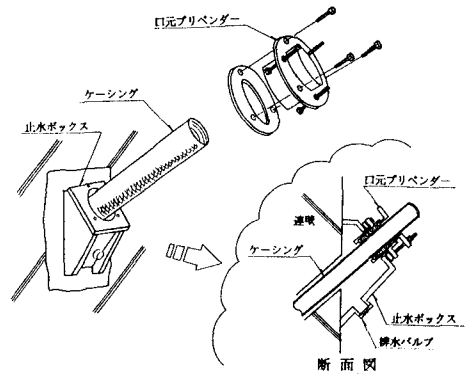


図-2 口元止水装置の構成

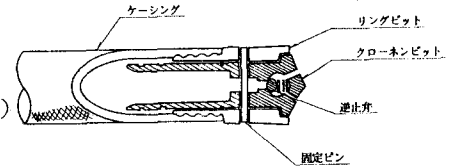


図-3 複合ビットの構造

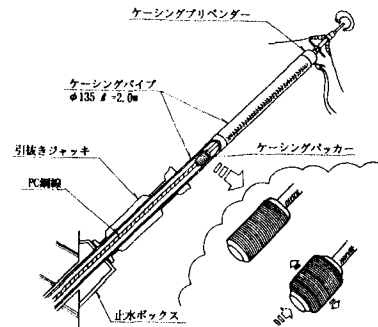


図-4 ケーシング引抜き時(注入時)の止水装置の構成

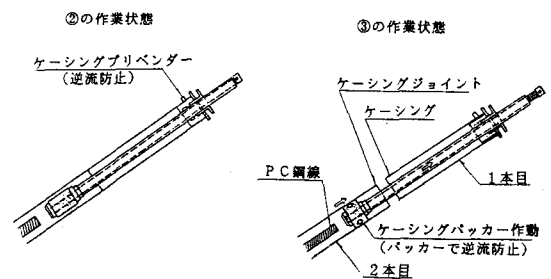


図-5 ケーシング引抜き時の手順

4. おわりに

今回の開発により、これまでアンカー工法の技術的課題であった高水圧下での施工方法が確立され、アンカーの適用範囲が飛躍的に広がったものと考えられる。また、本施工法は、土留支保工としてのアンカーに対応したものであるが、この技術は構造物の浮上り防止用アンカーにも対応可能であり、現在適用性を検討中である。