

V-14

既設杭の切断撤去工法の実物大試験結果

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○目時 政紀
日本基礎技術(株) 竹石 峰也
ピースダイヤモンド工業(株) 目黒 雅

1. はじめに

基礎杭を有する既設構造物の直下に、シールド工法等によりトンネル等の地下構造物を造る場合、既設杭がその施工に支障する場合がある。通常は、アンダーピニングで既設構造物の荷重を受け替えた後、地中部を掘削して既設の杭の全てを撤去する。杭を撤去する際には、既設構造物があるため空頭制限が厳しい場合が多く、施工方法に限られる。従来から用いられている深礎工法は、人力による掘削および取壊し、撤去作業のため危険が伴う。また、止水を目的とした地盤改良が必要となりコストが高くなる。ケーシングにより抱込み、杭全体を撤去する工法は、ケーシングの建込み、撤去、杭の地上部での切断撤去の繰返し回数が多く、撤去到時間がかかる。本稿では、既設杭を新設構造物に支障する位置よりも下で切断し、切断位置から上のみを撤去する工法を考案し、切断試験を行ったので報告する。

2. 工法概要

既設杭の切断には、地上から操作できるワイヤーソーを用いる。工法概要図を図-1に、施工順序を図-2に示す。空頭制限下での作業となるため、ケーシングの建込み・撤去、切断後の杭の引上げ、撤去等は繰返し作業となる。

本工法を用いることで、ケーシング建込み深さは地上から撤去必要深さまでよく、ケーシングにより抱込み、杭全体を撤去するのに比べ、ケーシング建込み時のケーシング継足し回数、引抜き時のケーシング分割引抜き回数、および地上部での杭の切断撤去回数が少なくなるため工期短縮が図れる。深礎工法と比べると、不安全作業から回避できるとともに、止水を目的とした地盤改良が不要となる。

3. 実物大試験

実物大試験は、杭長25m、杭径1.1mのアースドリル杭を造成し、ワイヤーソーを用いてこの杭を地下20m付近で水平切断する。検討項目およびその結果を以下に記す。

3. 1 ケーシング建込み 空頭制限条件下での施工機械高さを考慮し、

ケーシング径をφ1500（内径φ1390）とした。ケーシング先端近くにリーミングカッターを取付け、杭径0.95mまで切削し、杭とケーシングの間に切断装置を設置する空間を確保した。切削後の杭は、杭径 0.95 ± 0.02 mの範囲で切削されていた。また、杭とケーシングの間の土砂は、ウォータージェットを併用することで、泥水として排出した。

3. 2 切断装置およびフレーム 既設杭とケーシングの間の空間にワイヤーを設置するには、鋼管を加工した切断装置と降下用フレームを用いる。切断装置およびフレームを図-3に示す。狭い空間でワイヤーの走行方向を変換するためにφ100のプーリーを用いた転向装置を使用した。また、通常のダイヤモンドワイヤー

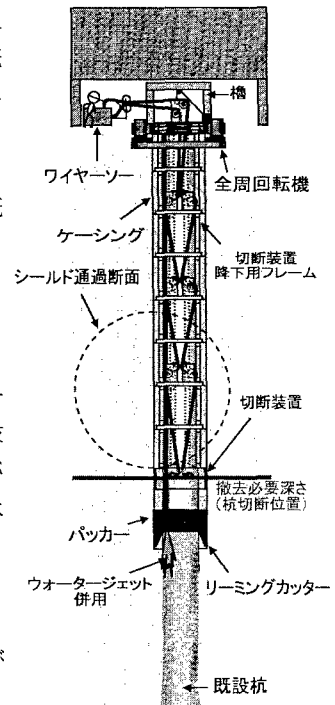


図-1 工法概要図

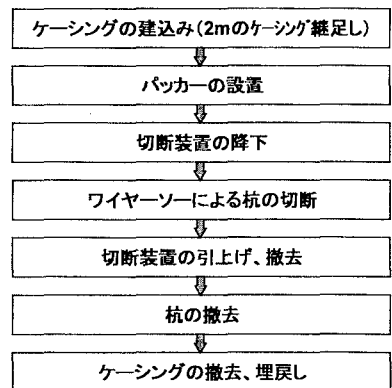


図-2 施工順序

では、結節部が直線であるため、径の小さいプーリーを通過する際にワイヤーが転向装置から外れたり、ワイヤーが破断するため、結節部を持たないダイヤモンドワイヤーを採用した。切断装置へのワイヤー固定方法を図-4に示す。ワイヤーは切断装置内周の溝に収納され、ワイヤー固定器具により固定されている。ワイヤーを走行させると、固定器具は引張側に近いものから順番に切断され、ワイヤーは切断装置内周から杭外周へ密着し、ワイヤーが急激に緩むことなく、杭の切断を開始することができる。

切断位置への切断装置の降下は、ウィンチと人力によりフレームを組み立てながら行った。補強リングには、ひとつおきに、ワイヤーのぶれ防止のためのプーリーを設置した。

3. 4 ワイヤーソーによる杭の切断 切断は、ワイヤーを走行させながら、ワイヤーソーマシンを移動することで行う。GL-20mを切断位置とし、GL-7m まで水を満たし水中での切断を行った。地上での切断試験⁷⁾では、ワイヤーの走行速度は15~20m/secであり、水中での切断でワイヤーのぶれが激しいことが報告されている。本試験では、ワイヤーのぶれを防止するため、フレームにワイヤーぶれ防止のプーリーを配置し、低速回転で高いトルクを得ることができるワイヤーソーマシンを用いた。切断中のワイヤーの走行速度を図-5に、ワイヤーソーマシンの移動速度を図-6に示す。ワイヤーの走行速度は5m/sec程度と低速で、ワイヤーのぶれは見られず、約30分で杭を切断することができた(写真-1)。ワイヤーが切断装置内周から杭の外周に密着するまでの切断開始直後は、ワイヤーソーマシンの移動速度は大きく、回転速度の調整が必要であった。切断開始から約5分で回転速度の調整は不要となり、ワイヤーソーマシンの移動速度はほぼ一定となり、安定した切断を行うことができた。

4. まとめ

本試験により、地上からの操作で既設杭を任意の位置で水平に切断することができることを確認した。今後の課題として、地盤からの土砂の流入を防ぐことができ、ケーシングの引抜きに影響を及ぼさない程度の強度を有するパッカーの材料選定が必要である。

【参考文献】

- 1) 目時政紀、竹石峰也、目黒雅：既設杭の水平切断に関する一考察、土木学会第57回年次学術講演会講演概要集、VI-354、2002.9

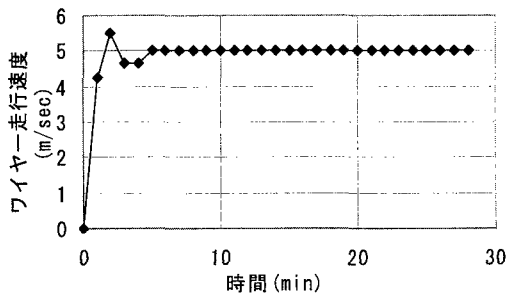


図-5 ワイヤー走行速度

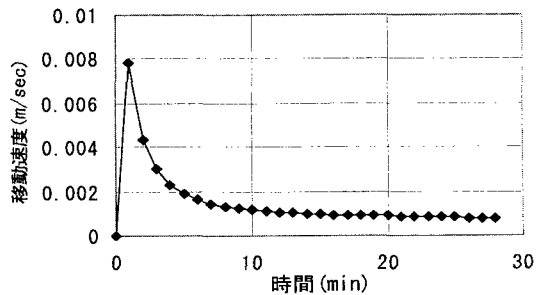


図-6 ワイヤーソーマシン移動速度

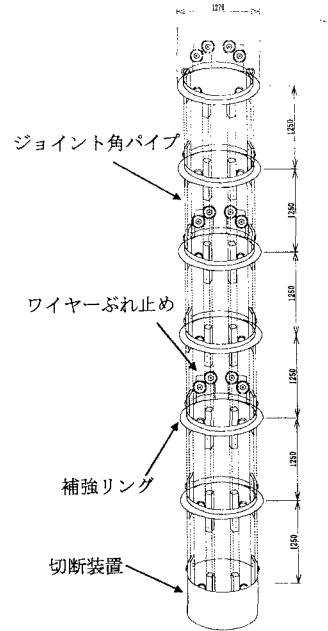


図-3 切断装置およびフレーム

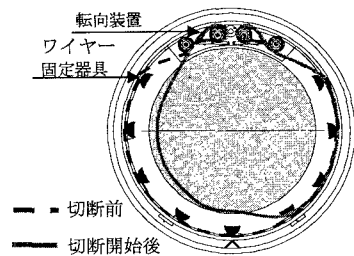


図-4 ワイヤー固定方法

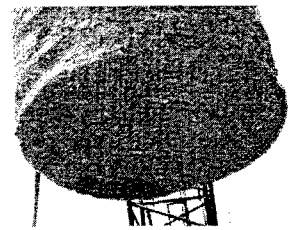


写真-1 切断面