

VI - 9

ワイヤーソー工法による深礎杭の切断について

J R東日本 東北工事事務所 ○正会員 鈴木 義廣

J R東日本 東北工事事務所 正会員 庄司 公男

J R東日本 東北工事事務所 中村 昭良

1. はじめに

J R仙石線仙台駅～苦竹駅間 3,933m の地下化工事のうち、仙台駅の駅舎下工区では地下鉄函体を構築するための前作業としてペDESTリアンデッキ支柱の仮受工を施工した。その際、既設の支柱基礎（深礎杭）を切断する工事においてワイヤーソー工法を採用し、切断作業および仮受工を良好に施工できたので、その施工内容等について報告する。

2. 工法の選定

この工区は、仙台駅前西口広場付近に位置しており、道路面交通はもちろん旅客、公衆等の往来も多く、その直下での工事となり、しかも、今回はペDESTリアンデッキ支柱を仮受けするため、デッキ上の旅客、公衆等の安全にも注意する必要があった。そこで、ペDESTリアンデッキ支柱の仮受工に際し、深礎杭の切断をどのような方法で安全に行うか、コンクリートの解体工法等を調査し種々検討したところ、その中でも特に安全性、施工性、環境性等を考慮し、切断対象物の形状に制約がない、狭隘部での切断が容易、騒音、振動、粉塵が少ない等の理由で、カッター方式でワイヤーソーによる工法が最適と考え本工法を採用した。

3. 施工の方法

施工順序は、まず駅前広場に仮土留杭、仮受杭を施工し、路面覆工してからその路下空間を使用して、仮受桁、添梁コンクリートの打設、緊張工を逐次施工する。応力導入をしながら特殊ジャッキにてペDESTリアンデッキ支柱を仮受杭に受替えた後、ワイヤーソー工法で既設の深礎杭を切断した。（図-1）

この工法の概要（図-2）は、まず切断する深礎杭にアンカーで方向変換用のプーリ架台を水平に取付けておき、駆動機設置

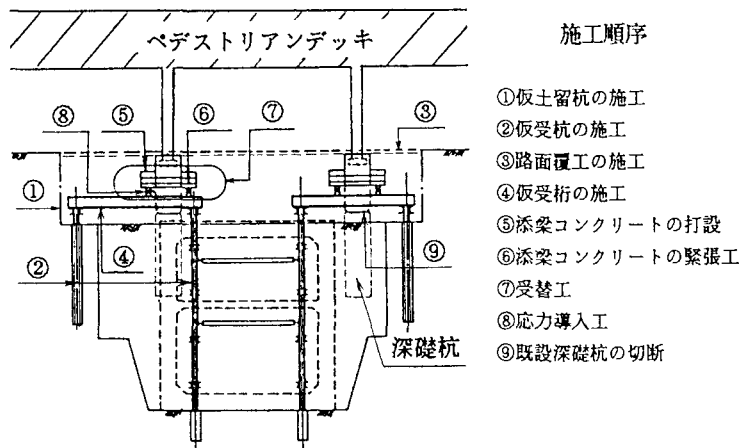


図-1 仮受工施工順序図

面を水平にしてレールを敷き機械のセッティングをする。次にワイヤーソーを深礎杭に巻き付け、ループ状に両端を接続しスリーブで圧着する。そしてガイドプーリにより切断方向を調整しながらワイヤーに一定の張力を加え、駆動機により高速回転させて切断を行う。なお、切断作業はワイヤー長約30m、運転速度15～25m/s程度で行い、切断中は20～30ℓ/min程度の冷却水を切断部に注水した。冷却水は現場の湯水試験で設置した立坑の地下水を利用した。切断途中ではワイヤーの挟まれ防止をするために、深礎杭の四方にくさびを打込んでいる。また、切断の進行に伴いワイヤーに緩みが生ずるので、切断に必要な張力を保つため駆動機本体を切断分だけ順次後方へ走行、移動させながら施工した。（写真-1）

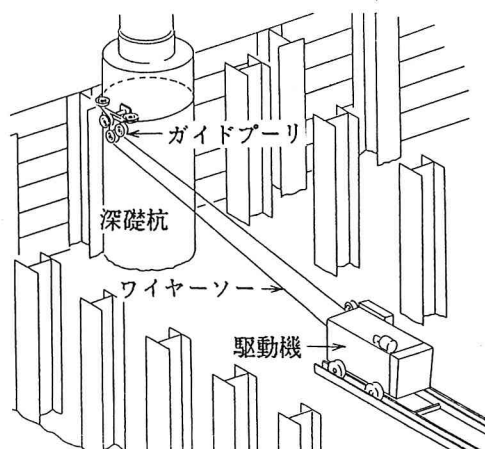


図-2 深礎杭切断状況図

ワイヤーソーはダイヤモンドワイヤーソー（スチールワイヤーに切削用ビーズを数珠状に押し通して一定間隔に固着し、中間部を特殊樹脂で保護したもの。図-3参照）を使用した。ビーズは直径が約10mmで、ワイヤー1mに約40個ある。

切削のメカニズムは、ビーズ表面から突き出したダイヤモンド（ボンドにより固着）により切削が進行し、ダイヤモンドは使用中に微細な破壊を起こす。それにつれてボンドも磨耗し、内部から新しいダイヤモンドが現れて新しい切刃を保ち、切削が続けられる。

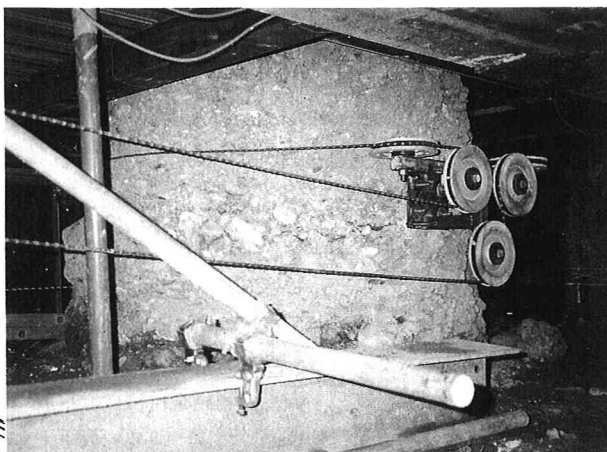


写真-1 現場施工状況

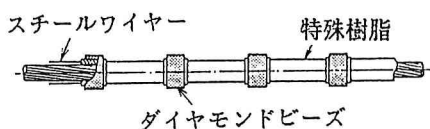


図-3 ワイヤーソー構造図

4. 施工の結果

ワイヤーソー工法による切断作業の実績は、直径1.6mの深礎杭4本（断面積約2.0 m²/本、鉄筋量1%未満）を切断するのに、現場が狭隘なこともあり、杭1本当たりで駆動機本体の設置、ワイヤーソーの巻き付け等の段取り、準備に約4時間、杭の切断に約2時間を費やし、全体では4日間となった。

工事費は、一般的なハンドブレイカーにより取壊す工法と比較して若干高いものになったが、通常取壊しに伴う、受替中の杭直下での取壊し作業の危険性を回避でき、作業の安全性の向上、並びに施工性を確保することができた。また、騒音、振動、粉塵等がほとんどなかったため、現場および周辺環境は良好なものとなった。特に、この切断作業と併行して行われているペDESTリアンデッキ支柱の仮受工における計測管理では、過剰な振動もなく順調に計測値を測定することができた。なお、仮受工の計画段階の際に懸念された深礎杭切断時のペDESTリアンデッキの隆起ないし沈下も、最大変位量が応力導入時で+2mm、深礎杭切断時で+2mmとなり計4mmの隆起が観測されたが、施工管理の基準値(10mm)以内に収まり、しかもペDESTリアンデッキ本体にも異常は確認されず、無事仮受工を完了することができた。

5. おわりに

今回の深礎杭の切断工事は、ペDESTリアンデッキ支柱を受替える、アンダーピニング工法の一部をなしている。そのため、旅客、公衆の安全はもとより、ペDESTリアンデッキ本体に支障のきたさない設計、施工が要求されていた。しかし、受替え荷重（設計荷重）と実荷重にどの程度の差異があるのか正確に把握できなかったため、ペDESTリアンデッキ支柱の計測管理は、特に正確さが要求された。そこで、深礎杭の切断をワイヤーソー工法で施工し、計測管理には振動による影響を極力少ないものとし、計画通り良好な施工を行うことができたので、本工法の採用は適切だったと考えている。