

杭頭部が地表面付近に位置する場所打ち杭の施工について

鉄建建設(株) 正会員 ○欧陽 笛雲 丸山 哲則
正会員 中井 寛 正会員 山内 真也

1. はじめに

本工事は、営業中の線路に近接して駅ホームを新設する工事である。駅ホームを構築するにあたり、オールケーシング工法により、場所打ち杭（杭径 $\phi=1.3\text{m}$ 、杭長 $L=15.5\text{m}$ 、 $n=52$ 本）を構築する。工事における代表断面を図-1に示す。フーチングがホーム躯体を兼用するため、地表面より突出した構造となり、杭天端高さが地表面付近となっていた。

本稿では、場所打ち杭の杭天端高さが地表面付近となる場合における杭頭部コンクリートの充填不良の事象、その推定原因、及び品質確保に向けた対策事例について述べる。

2. コンクリート打設時の課題と検討内容

通常、フーチングや地中梁は地中に構築するため、場所打ち杭の天端は地表面より下方に配置されている。本工事では、図-1に示すように設計杭天端が現地盤面付近に位置するため、施工計画時に杭頭部コンクリートの余盛方法の検討が必要となった。そこで、余盛長以上の高さまで事前に盛土を行うことを考えたが、線路に近接していることから盛土幅が限られ、全周回転機の設置ができないことから、現地盤面で施工する方法を検討した。

ケーシング内に必要余盛高さ 500mm のみ打設した場合には、ケーシングを引き抜いて生じる空間に余盛コンクリートが充填される懸念があった。そこで、図-2に示すように、ケーシングを引き抜いて生じる空間にも健全なコンクリートが充填されるように、余盛コンクリート下に 600mm 程度の高さの健全なフレッシュコンクリートを打設する方法を計画した。

3. 杭頭部コンクリート未充填事象の発生と原因の推定

試験杭施工後、掘削して杭頭部を確認した際に、杭頭部にコンクリートの未充填箇所（8本中の8本）が確認された。コンクリート未充填の状況は、図-3に示すように杭頭部外周に沿って帯状に分布しており、杭頭部では杭径不足も確認された。杭頭部のコンクリート充填不良に至った要因については、以下のように考えられた。

最上段の帯鉄筋間隔が下部の 125mm に比べて、70mm と間隔が狭いため、杭頭部のコンクリートが杭の外周部まで十分に充填できずに杭頭の杭径不足に至ったと推察した。

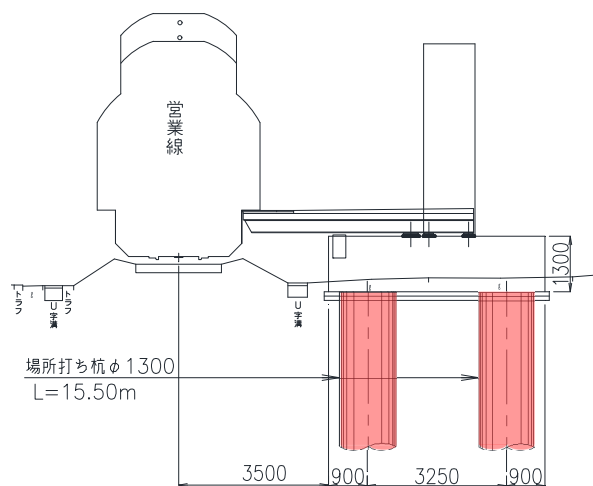


図-1 杭及び躯体構造図

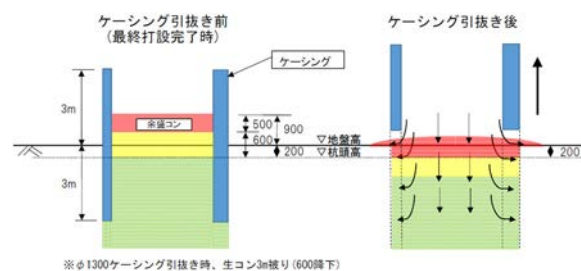


図-2 杭頭打設イメージ



図-3 杭頭部コンクリート充填不良状況

キーワード 場所打ち杭、オールケーシング工法、余盛り

連絡先 〒101-8366 東京都千代田区神田三崎町 2 丁目 5 番 3 号 TEL:03-3221-2293

鉄建建設株式会社 土木本部 地下・基礎技術部 基礎・地盤・土工グループ

また、一般的にケーシングの引き抜きは水洗いをしながら行うものであり、コンクリート打設完了後、ファーストケーシングを引き抜く前に図-4に示すようにケーシングの洗いが杭の周りに堆積されていた。そのため、ファーストケーシングを引き抜いた跡に空間ができ、スライムがその空間に流入し、さらにスライムと空気の上にコンクリートが流れ込んだことから、帯状の充填不良が発生したと推定した。

4. 充填不良対策

最上段の帯鉄筋は、杭天端より+20mmの位置にあり、頭部のコンクリートが鉄筋かごの外側まで充填されるために、コンクリート打設時には帯鉄筋の最上段を外しておき、地中梁の配筋施工時に設置することにした。

ファーストケーシング引き上げ時の空間を最小限とするために、ケーシングの引き上げは段階的に途中で止めながら時間をかけて引き抜くこととした。

また、図-5に示すように、ファーストケーシングを抜き切る前に定規鉄板とケーシングの間に溜まっていたスライムをバキュームで処理した。これらの対策により、ケーシング引抜き後に、杭頭の周りに健全なコンクリートを充填することができ、帯状にコンクリートの充填不良を防ぐことができた。

ファーストケーシングを引き抜いた直後には、バイブレーターにより杭天端から-1.5mまでコンクリートの締固めを実施した。バイブレーターを深く差し込み振動を与えることにより、杭内のコンクリートが均一に充填され、余分な気泡を除去することを図った。

これらの対策を実施した以降の施工に関しては、杭頭部の不良箇所がなく、品質の満たした場所打ち杭工事を完了することができた（図-6, 7）。

また、試験杭の杭頭充填不足箇所については、不良範囲をカッター切断やチッピングにより除去して、給水調整剤、防錆剤、下地強化剤、断面修復材を層毎に分けて塗布した。処置後には、シュミットハンマーで補修箇所の強度を確認し、所定の強度を確保していたことを確認して補修完了とした。

5. おわりに

杭天端が地表面付近に位置した場所打ち杭の施工にあたり、杭頭コンクリートの品質管理が難点となった。今回の各種対策により、杭の品質が確保され、無事に場所打ち杭工事を完了させた。本稿が今後の同種工事の参考となれば幸いである。

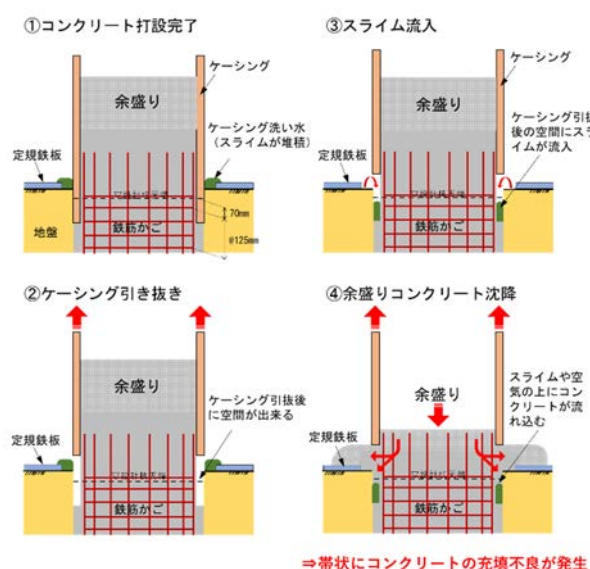


図-4 コンクリート充填不良の推定原因



図-5 スライム除去状況



図-6 杭頭部コンクリート充填状況（対策後）



図-7 場所打ち杭施工完了