

市街地の急傾斜地におけるダウンザホールドリル工法の採用

米倉 徳成*
Tokunari Yonekura

1. はじめに

己斐東マンション新築工事は、J R山陽本線・県道・市道で囲まれた急傾斜地での建設であり、山留めは図-1に示すようにグランドアンカー支持の親杭方式で施工を行った。親杭の打設にあたり、掘削地盤が花崗岩であり、従来のオールケーシング工法の適用が困難であることから、作業スペースも考慮し、ラフタークレーン搭載型ダウンザホールドリル工法を採用した。

本文は、その施工概要を報告するものである。

2. 工事概要

工事概要を以下に示す。

工事名：己斐東マンション新築工事

企業先：株式会社 佐野商事

構造規模：鉄骨・鉄筋コンクリート造、

地下1階、地上8階、

延床面積5,390 m²

工期：平成5年4月1日～平成6年1月31日

親杭：H形鋼（H-300×300）、長さ21.0m

削孔：φ450mm 56孔

3. 親杭打設工法の選定

親杭打設の削孔工法選定には、以下の項目を考慮した。

- ①風化花崗岩（N値60以上）に対して削孔施工能力が大きく垂直精度が良いこと
- ②濁水、泥水等の発生が極力少ないこと
- ③騒音、振動の発生が少ないこと

検討の結果、圧縮空気を動力としてビット直上にあるピストンがビットを直接打撃することにより削孔するダウンザホールドリル工法とした。ドリルの架装については、以下の理由によりラフタークレーン搭載とした。

急傾斜地のために、作業スペースが確保できる位置と進入路となる市道との位置・高さ関係から、親杭打設の重機設置ヤードが打設位置と同平面で設けることができず、段差施工となる。また、重機搬入用の仮設道路は、前記の条件により高低差が15mと勾配がきつく設置スペースからスイッチバック方式としているため、登坂力が大きく回転半径が小さいことが必要である。

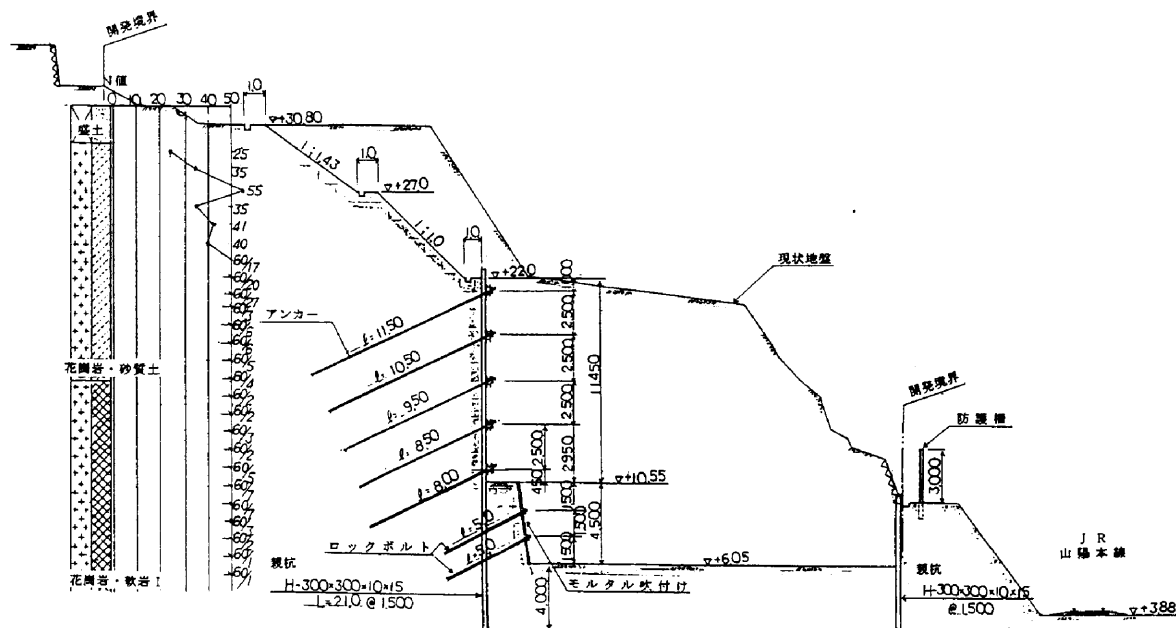


図-1 断面図

*中国(支)可部(出)

4. 親杭打設施工概要

(1) 削孔

ダウンザホールドリルの仕様を下記に示す。

- ・ハンマ部 SD-12
- ・ドリル部 30kW
- ・削孔径 $\phi 450\text{mm} \sim \phi 540\text{mm}$
- ・削孔深度 40m
- ・削孔速度 花崗岩・砂質土 13min/m

ハンマ駆動システムであるエアリフトシステムは、供給されたエアによりハンマ内部のピストンを駆動させた後、エアがビットから排出する。使用したエア圧力は $P=10.5 \sim 17.5 \text{ kgf/cm}^2$ ($1.03 \sim 1.72 \text{ MPa}$)、エア消費量は $V=20 \sim 40 \text{ m}^3/\text{min}$ であった。

ビットの回転はアースオーガーにて行い、崩積土の場合には削孔中のハンマの反発が小さいためエアの噴出力だけで掘進し、転石や岩などの硬質地盤ではピストンを駆動させ打撃力を併用した。

削孔精度管理は、ドリルロッドの垂直性の確認をトランシットで行った。

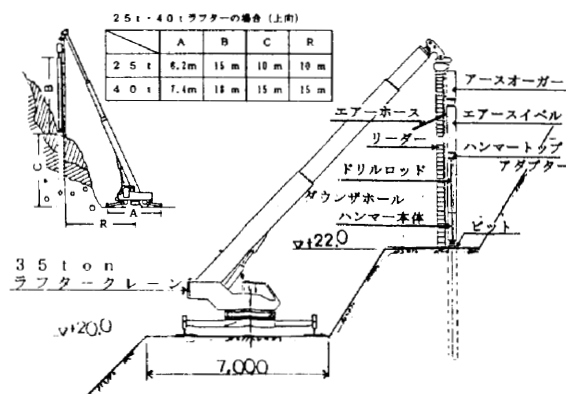


図-2 削孔概要図

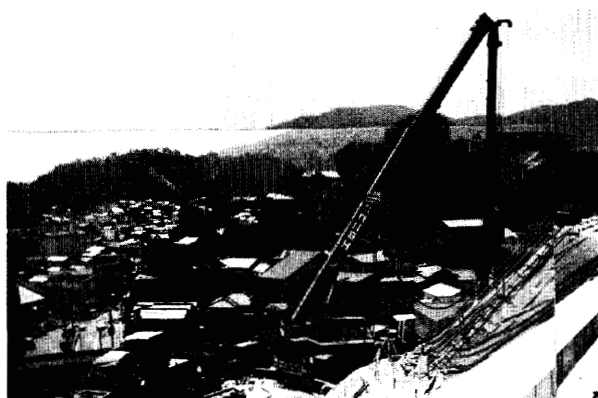


写真-1 削孔状況

図-2に削孔概要を示し、写真-1に削孔状況を示す。

(2) 杭建込み

削孔完了後、杭用のH形鋼をクレーンにて吊上げ、トランシットで垂直性を確認しながら建て込んだ。なお、狭隘な作業スペースへのH形鋼の搬入・仮置きを考慮し、杭はボルト締め接合の継ぎ杭とした。

(3) グラウト

親杭建込み後、孔内に注入管を挿入し、モルタルプラントにて混練りしたセメントミルクを根固めとして下端から2mまでを充填し、その上部を土砂で埋め戻した。

5. 施工結果

山留工状況を写真-2に示す。施工結果は以下のとおりである。

地盤が岩盤であり孔壁が安定していたため、親杭建込みの施工精度である垂直性と通り芯の調整が容易に行えた。また、孔内のスライム処理は、エア噴射によりほぼ完全に除去することができた。

エアハンマーによる振動は62dBであり、のり面や近隣に対して振動による影響はなかった。

施工本数は、計画では1日4本を予定していたが降雨量が多かったため実績では1日3本であった。



写真-2 山留工全景

6. おわりに

現場が急傾斜地であり、作業スペースが限られる等の作業環境の中で、安全および工期の面で十分満足できる成果が得られた。今後、同様の条件下において杭打工を施工する場合、ダウンザホールドリル工法は特に有効であると思われる。

最後に、設計計画の照査・助言等を頂いた本社土木設計部に厚く感謝いたします。