

解説

# 地下水を揚水する ディープウェル施工時の 管理ポイント

たかはし なおと  
高橋 直人  
（株）日さく  
技術開発本部部长

## 1 はじめに

土木工事、建築工事に関わらず、一定深度の地下を掘削する場合には、地下水位を低下させることがきわめて重要になる。ディープウェル工法は、深井戸を工事に改良した工法で、一般的には深井戸に排水ポンプを据え付けて揚水を行い、井戸周辺の地下水位（厳密には水頭。本稿では以下、水位）を目標値まで低下させるものである（図-1）。地下水位低下・被圧水の減圧・軟弱地盤の改良などに適しており、建設分野の基礎工事に広く普及している。

本工法を行うにあたり、その目的に合った工法を選択し、施工後の検証を行わない場合、目的に合った地下水位低下を実現することができない場合があるため、十分な注意が必要である。本稿では、主にさく井工事業

者の観点から見た、施工時に注意すべき管理ポイントをいくつか紹介することとしたい。

## 2 さく井工事工法の選定

表-1に、代表的なさく井工事工法と、その長所および短所を整理した。以下、各工法の特徴について記載する。

### 2.1 パーカッション工法

パーカッション工法とは、ビットを地盤に叩きつけて地盤を粉碎し、泥水を循環させて孔壁を維持しながら掘屑を取り除きつつ掘進する工法である。比較的狭小な施工範囲でも対応可能である。ビット径（≒さく井口径）は150～500mm程度である（図-2）。

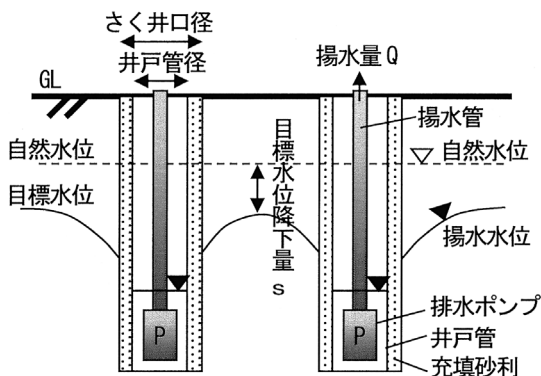


図-1 地下水を揚水するディープウェル模式図

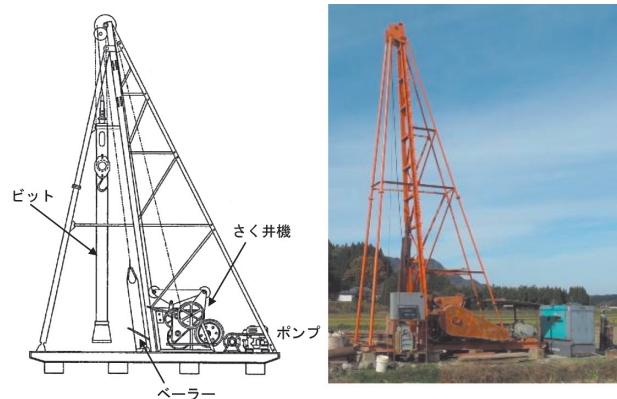


図-2 パーカッション工法

表-1 各種さく井工法の比較表

	パーカッション工法	ロータリー工法	ダウンザホールハンマ工法	オールケーシング工法
施工内容	ビットを地盤に叩きつけて地盤を粉砕し、泥水を循環させて孔壁を維持しながら掘屑を取り除きつつ掘進する	ビットを回転させながら地盤を削り、泥水を循環させて孔壁を維持しながら掘屑を取り除きつつ掘進する	ビットで地盤を打撃して粉砕しつつ、高圧空気を圧送して掘屑を取り除き掘進する	全周回転するケーシングの先端に取り付けたケーシングビットで掘進する。掘屑はハンマーグラブで除去する
長所	鉛直下方への掘削精度が良い。玉石・砂礫層の掘削に適している。電気検層が実施できるため、詳細な地質の把握が可能である	どのような地層に対しても安定して掘削が可能である。電気検層が実施できるため、詳細な地質の把握が可能である	泥水を使用しないため、他の工法と比較すると井戸仕上げが早く、工期を短縮できる	施工性が良く、掘進率が高い。泥水を用いないので、他の工法と比較して井戸仕上げが早く、工期を短縮できる
短所	孔壁を維持するため泥水（生粘土）を使用することから、清水に置換する井戸仕上げに時間を要する	孔壁を維持するため泥水（ベントナイト）を使用することから、清水に置換する井戸仕上げに時間を要する	井戸管の外側に砂利を充填することはできない。地下水量が非常に豊富な時、掘屑を揚げるのが困難で掘削不可能となる	機械が大きかりなものとなり、他の工法と比較するとコストが高くなる。施工時の騒音・振動が他の工法と比較して大きい
総合評価	掘進率・騒音・振動の問題をクリアできれば、砂利充填も含めて品質の良い井戸を施工することができる	砂利充填も含めて品質の良い井戸を施工することができる	施工は迅速であるが、電気検層ができない、ケーシング残地工法の場合、井戸管外側に砂利が充填できないなどの問題がある	φ500mm以上の大口徑掘削に優れている。地層によってはケーシング管を抜管できなくなる等のリスクがある

パーカッション工法は、主に玉石・砂礫層に対して優れた鉛直性をもって施工が可能である。その反面、粘性土や泥岩の掘削にはやや不向きである。掘削中の孔壁を維持するため泥水（生粘土）を使用することから、清水に置換する井戸仕上げに時間を要することに注意が必要である。

## 2.2 ロータリー工法

ロータリー工法とは、ビットを回転させながら地盤を削り、泥水を循環させて孔壁を維持しながら掘屑を取り除きつつ掘進する工法である。さく井工事では最も一般的に用いられる工法である（図-3）。

どのような地層に対しても安定して掘削が可能である。ビット径（≒さく井口径）は100～500mm程度である。

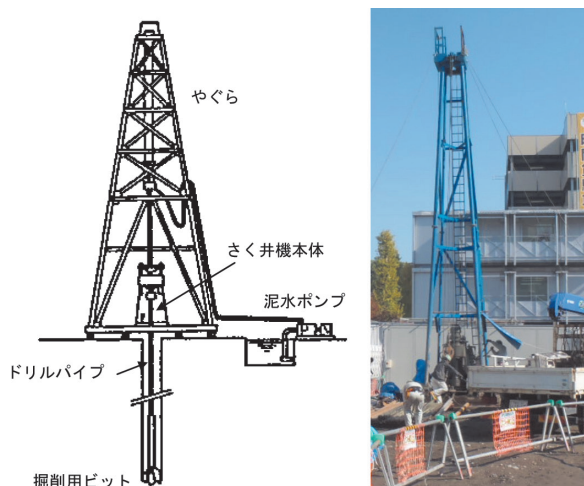


図-3 ロータリー工法

ロータリー工法も、パーカッション工法と同様に、掘削中に孔壁を維持するため泥水（ベントナイト）を使用することから、清水に置換する井戸仕上げに時間を要する。十分に井戸仕上げを行うことができれば、砂利充填も含めて品質の良い井戸を施工することができる。

## 2.3 ダウンザホールハンマ工法

ダウンザホールハンマ工法は、ビットで地盤を打撃して粉砕しつつ高圧空気を圧送して掘屑を取り除き掘進する工法である。掘削時に泥水を用いない分、井戸仕上げに要する時間が短く、迅速な施工が可能である。ビット径（≒さく井口径）は150～500mm程度である（図-4）。

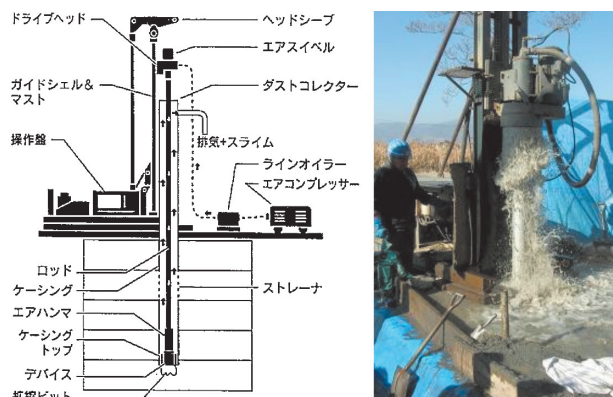


図-4 ダウンザホールハンマ工法

ダウンザホールハンマ工法は迅速な施工が可能である反面、掘削中の地質・地下水状況の把握が難しい。施工にあたって、深度ごとに掘進速度や地下水湧出量