

解説

# 地下水位低下工法

ウェルポイント工法／ディープウェル工法／  
バキュームディープウェル工法

ふじた ひろし  
藤田 博

(一社)日本ウェルポイント協会  
代表理事

## 1 はじめに

地下水は地中にどんな状態であるのか。地中に浸透した地下水は、大気と接する帯水層に浸透する「不圧地下水」と、上部を難帯水層で覆われた帯水層に存在する「被圧地下水」および難帯水層の上に地下水が溜まった状態で存在する「宙水」がある。被圧水とは上部の難帯水層を貫通したとき、水位が難帯水層下端より上昇してくるような地下水である。帯水層が不圧帯水層であるか被圧帯水層であるかを知ることは地下水を取り扱う上で極めて大切な要素である。通常、難帯水層の下部にある帯水層は被圧されていると考えることが重要である。

地下水位が高く透水性が良い地盤での根切工事では、掘削面の保持のため、ボーリング、パイピング、ヒーピング、盤ぶくれ、山留の近傍や周辺への影響、止水・排水工法等の検討が必要になる。これらの調査・検討が不十分だと、工事現場はもちろん、その周辺を含めて、地下水による障害・事故等が発生する。主な障害は次の通りである。

- ①根切底面が砂地盤の場合ボーリング(クイックサンド・パイピング)や多量の湧水で法面の崩壊
- ②根切底面下の被圧地下水による盤ぶくれによる山留崩壊
- ③止水性の低い山留工法を採用し、背面に砂質帯

水層がある場合の地下水・砂分の流出による地盤沈下

- ④揚水に伴う周辺地下水位低下による井戸枯れ、水質変化、地盤沈下

これらを未然に防ぐため、着工前の十分な調査・検討、および工事中の調査・観測が必要になる。鋼矢板締切・連続壁締切などは地下水を遮断する方法であるが、地下水を遮断しても、ドライな状態で掘削するためには地下水位低下工法が必要になる。

通常、地下水位下の砂層、シルト層、含水層を挟む互層の掘削では前もって地下水を処理し、地盤の安定を図らなければ掘削できない。したがって、総合的に判断すると、遮水工法と排水工法および注水工法等の併用が環境に配慮した工法として採用されることが多い。以下、今回は地下水位低下工法について目的および特徴について記述する。

## 2 地下水位低下工法

### 2.1 目的

- ①ドライワークにより掘削を容易にする
- ②掘削法面の安定を図る
- ③クイックサンド、パイピングの防止
- ④ボーリング・盤ぶくれを防ぐ
- ⑤路盤の基礎面を締固め、土質を改良する

- ⑥圧密促進および盛土効果
- ⑦仮支保工や土留工にかかる土圧を低減する等を目的として施工する。

## 2.2 地下水位低下工法とその特徴

代表的な地下水位低下工法としてウェルポイント工法、ディープウェル工法、バキュームディープウェル工法があり、これらの工法を用いて地下水を排除しドライワークすることこそが、より良いものを、より早く、より安く、より安全に工事竣工を迎えるものと思われる。

以下に、それぞれの工法概要と特徴について記述する。

### (1) ウェルポイント工法

ウェルポイント工法とは、ウェルポイントと称する長さ0.7m、最大径65mmのストレーナを持った吸水管に40Aの揚水管を取付けた小さな井戸を、掘削の周囲に0.5～2mピッチで多数打ち込んで小さな真空井戸のカーテンを作り、必要な区域の排水をする工法である(図-1)。

ウェルポイントの打設には、ライザーパイプより圧力水を送り、ウェルポイント先端のノズルから噴射させるウォータージェットで挿入する(図-2)。

ウォータージェットに必要な水量は $0.5\text{m}^3/\text{min}$ 、1本当り $2\sim 5\text{m}^3$ 程度必要である。ジェット用としては、普通多段タービンポンプを用いる。口径80mm、5段、11kW、

圧力0.7MPa、揚水量 $0.5\text{m}^3/\text{min}$ 程度のポンプを使用する。したがって、ウォータージェットによる打設が不可能な対象地盤については、パーカッションドリル等の先行掘削が必要となる。ウェルポイント挿入終了後は3号珪砂等のフィルターサンドを投入し、またその頭部は発生土などをウェルポイント周辺に詰め気密にする。ライザーパイプはスイングジョイントを用いて掘削の周囲に配置されているヘッダーパイプに接続する。ヘッダーパイプと称

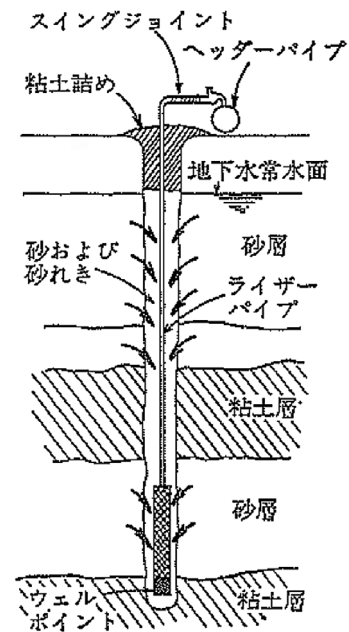


図-1 ウェルポイント地下設置状況

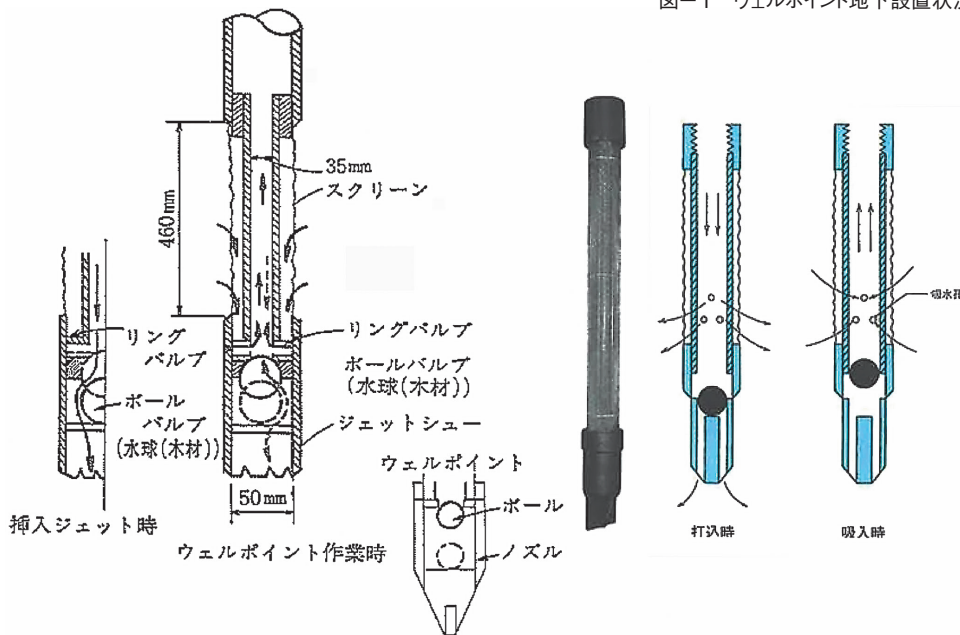


図-2 セルフジェッティングを取付けたノズル