

地下水位低下工法の比較

工法 ＜機能の分担＞	ディープウェル (DW) 工法 ＜集水：重力 + 揚水：水中ポンプ＞	ウェルポイント (WP) 工法 ＜集水：重力および負圧 + 揚水：負圧＞	スーパーウェルポイント (SWP) 工法 ＜集水：重力および負圧 + 揚水：水中ポンプ＞
概要図			
原理 (揚水方法)	3 工法とも井戸を設置し、井戸の水位を低下させる (地下水を揚水する) ことにより、周辺の地下水位を低下させる。		
	重力により地下水を集め、水中ポンプで揚水する工法。水中ポンプにより井戸内の水位を低下させ、重力により地下水を集める。	真空ポンプ (負圧) により地下水を揚水する工法。負圧により先端部のウェルポイントの圧力を低下させて集水し、同時に地下水を持ち上げて揚水 (排水) する。	重力に加え真空ポンプ (負圧) で地下水を集め、水中ポンプで揚水する工法。負圧は集水する機能として利用する (持ち上げる機能として利用しない)
原理補足	<p>地下水はピエゾ水頭 (ポテンシャル) の大きい方から小さい方に向かって流れる。ピエゾ水頭は位置水頭 (ある基準面から対象とする点までの水柱の高さ) と圧力水頭 (対象とする点での圧力の大きさを表す水柱の高さ) の和で表される。その流速はピエゾ水頭の勾配 (= 動水勾配) と透水係数の積によって近似できる (ダルシー則)。</p> <p>①DW では井戸内の水位を下げることにより (水中ポンプによって揚水) 井戸内の地下水には圧力水頭の低下高に応じたピエゾ水頭が低下する。その結果、周辺地下水のピエゾ水頭との間に差が生じ地下水が集まる。集まる地下水は水中ポンプで揚水する。</p> <p>②WP では真空ポンプでライザーパイプを吸引して負圧を生じさせるため下端のウェルポイントから地下水が上昇する (同時に排水する)。この時ライザーパイプ内には水柱ができるが負圧の効果によりウェルポイント先端部の圧力水頭は周辺地下水より低くなる (ピエゾ水頭が低下する)。その結果、周辺から地下水がウェルポイントに集まる。</p> <p>③SWP では井戸内の水位を下げ、さらに井戸管内を真空ポンプで吸引して負圧にする。これにより吸水口付近の圧力水頭を大きく低下させるため (ピエゾ水頭が低下する)、周辺地下水との間に大きな動水勾配が生じ、地下水が集まる (井戸周辺では非常に大きな流速が生じる)。集まる地下水は水中ポンプで揚水する。</p> <p>(SWP 工法は DW 工法の重力による集水機能に負圧による集水機能を加えた工法である)</p>		
長所・短所	<p>重力排水の代表的な排水工法であり、透水性のある深い地盤の排水において最も多く採用されている工法。</p> <p>井戸設置間隔は @ L ≒ 15~20m。</p> <p>施工性がよく維持管理が容易であるが、一般に透水係数が 10-3 cm/sec 以下では適用範囲外とされている。</p> <p>適用範囲内であっても透水性の低い地盤においては井戸の集水能力により設置本数が多くなり、水位低下には長時間が必要である。また井戸ロス、復元水位が大きく目的の水位低下出来ない場合が多い。</p>	<p>負圧を利用した強制排水であり水位低下効率はいいが、水位低下量は 3.5m 前後である。</p> <p>設置間隔は通常 0.8m~2.0m である。</p> <p>1 本当りの吸水量能力は約 20l/min である。</p> <p>ライザーパイプと地盤の間隙を通じて空気が吸引される場合には能力が低下する。</p>	<p>揚水能力が高いため DW 工法より少ない本数で地下水位を低下させることができる。水位が低下しても負圧による集水が継続するため、井戸を浅く設置できる。そのため DW 工法に比較して平衡時の揚水量が少なく、土留め壁がある場合には壁外の水位低下が小さい。また、透水係数が小さいシルトなどの粘性土においても比較的、地下水位低下が進む。</p> <p>地下水位低下のほか盤ぶくれ対策、圧密促進対策、地すべり対策などにも有効である。調整池など広範囲の地下水位低下工法としてもよく採用される。</p>