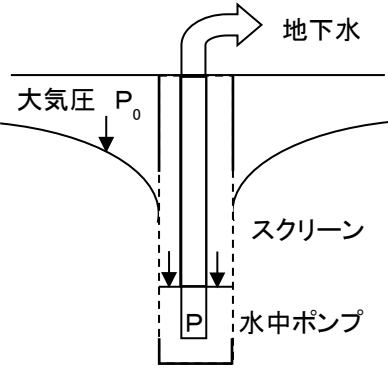
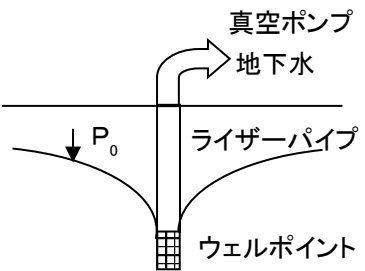
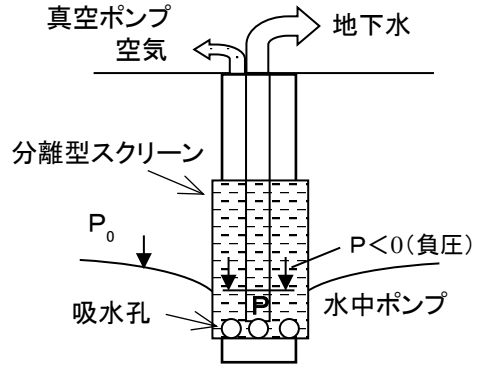


地下水位低下工法の比較

工法	ディープウェル (DW) 工法 水中ポンプ (揚水) + 重力 (集水)	ウェルポイント (WP) 工法 負圧 (揚水) + 重力および負圧 (小) (集水)	スーパーウェルポイント (SWP) 工法 水中ポンプ (揚水) + 重力および負圧 (集水)
概要図			
原理 (揚水方法)	3つの工法とも井戸を設置し、井戸から地下水を揚水することにより周辺地下水の水位を低下させる。		
原理補足	<p>地下水の流れはベルヌーイの定理によって説明できる。ただし地下水は流速がゆるやかであるため流速の項は無視できる。そのため、地下水では位置水頭 (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 (=ピエゾ水頭あるいはポテンシャル) の大きい方から小さい方に向かって流れる。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で (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を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。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 (ピエゾ水頭) は周辺地下水より低くなる。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での圧力水頭 (ピエゾ水頭) を大きく低下させるため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>(すなわち SWP 工法は DW 工法の重力のみ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、透水性のある地盤の深い深度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となる。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を吸う場合には能力が低下する。</p>	<p>揚水能力が高いため DW より少ない本数で地下水位を低下させることができる。</p> <p>周辺地下水の水位が低下しても (重力による集水能力が低下しても) 負圧により地下水を集水することができるため、透水係数の小さいシルトなどの粘性土においても地下水位の低下が進む。また負圧 (減圧) により間隙水を気化させ回収するため地盤の含水比も低下する。</p> <p>周辺が遮水壁で囲われる場合、負圧による集水が限定されるため周辺地下水位の低下が小さい。</p>