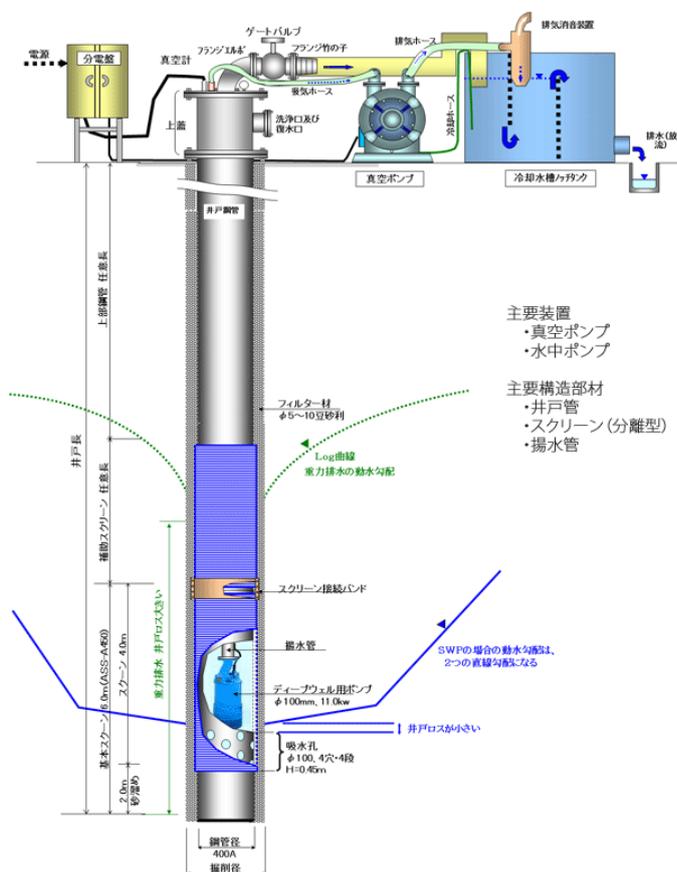


# スーパーウェルポイント（SWP）工法の解析について

株式会社アサヒテクノが開発したスーパーウェルポイント工法（SWP工法）は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地下水位低下工法です（機能の分担）。この仕組みにより従来の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に比べ多量の地下水を揚水します。この工法は以下の特徴があります。

1. 揚水能力が大きく、地下水位低下量が大きい
2. ドライワークが可能です
3. 止水工法と併用すると止水壁内は地下水位が大きく低下するが止水壁外はほとんど低下しない
4. 多様な地質に適応し、様々な用途に対応します

SWPは以下の装置を使用しています。 (出典：株式会社アサヒテクノ <http://www.asahitechno.jp/>)

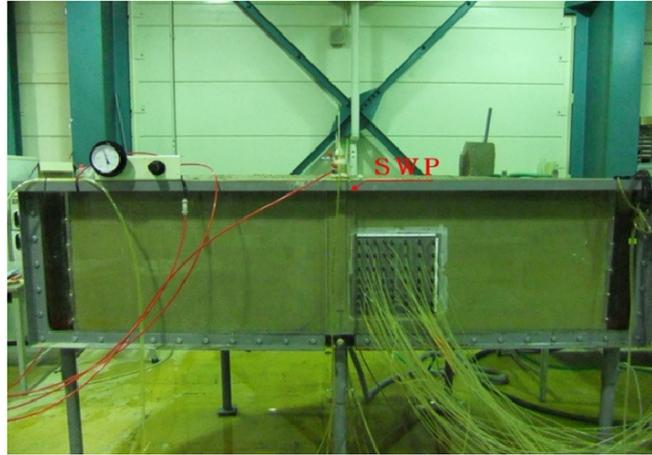


SWP工法

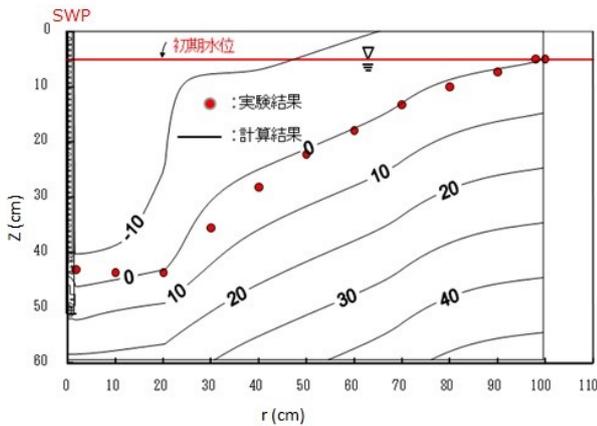
この優れた工法の理論化は神野健二名誉教授(九州大学)、細川土佐男教授(九州産業大学)、中川啓教授(長崎大学)による理論の構築を行い、その結果に基づいて細川教授により水理実験及びその結果を踏まえて飽和・不飽和モデルの数値解析法を開発し種々の工事の予測を行って来ました。

## 1.SWP工法の解析手法の開発

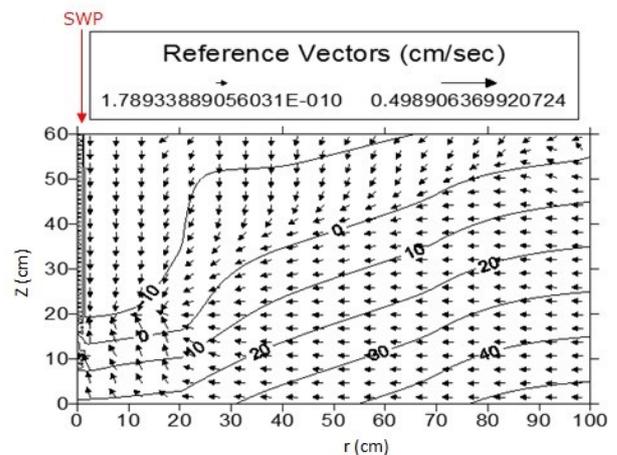
SWP工法の基礎式は飽和・不飽和を考慮したダルシー式を使用しています。しかし数値解析法はSWPの始動時の急激で強力な吸引力を計算出来る数値解析モデルの開発が必要でした。以下に九州産業大学で水理実験した観測値と数値解析を行った結果を示しますが、計算結果は極めて良く再現ができています。SWP工法は鉛直方向の吸い込みよりも水平方向の吸引力が大きく、これが排水量の大きさに結びついています。



実験装置（正面）



計算結果と実験結果の比較  
(図中の数値は圧力水頭(cm)を示す)



計算による圧力水頭分布と流況

## 2.地下水排水での代表的な工法DW（ディープウェル）工法との比較

数値計算で比較した結果を次に示す。図の端にSWP及びDWを設置している。DW工法は-10cmに達すると水位低下が止まっているがSWPはSWPの吸引口まで水位が低下し、矢板の右側の水位低下も小さい事が証明された。

以上からSWP工法はDW工法に比べて地下排水能力が高く、それにもかかわらず矢板の外側の水位低下がわずかであることが証明された。

## 細川らの解析結果（矢板がある場合）

図にDW工法とSWP工法のシミュレーション結果を示します。

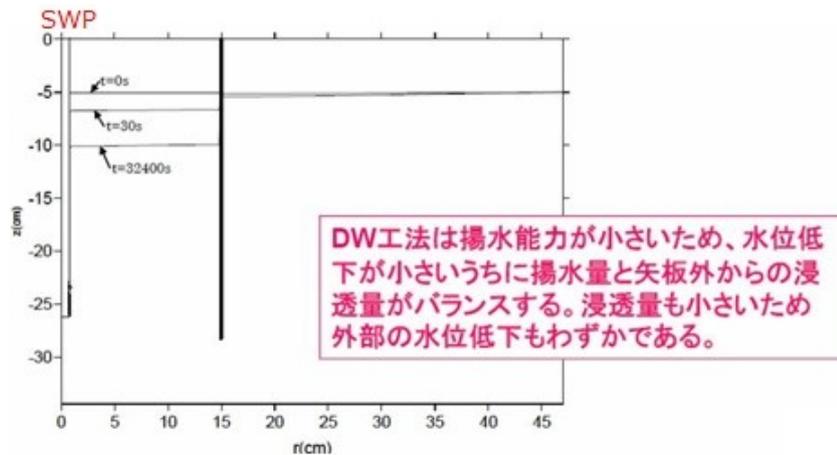
### ① DW工法の場合

解析条件)

初期地下水面深度5cm、ストレーナー下端深度26.4cm、ストレーナーの長さ3cm、  
透水係数 $10\text{cm}^{-3}/\text{sec}$ 、井戸内の地下水面：ストレーナーの天端

解析結果)

内部の地下水面は-10cmより低下せず、外部の地下水面もほとんど低下しない



### ② SWP工法の場合

解析条件)

初期地下水面深度5cm、ストレーナー下端深度26.4cm、ストレーナーの長さ3cm、  
透水係数 $10\text{cm}^{-3}/\text{sec}$ 、井戸内の地下水の圧力-20cm

解析結果)

鋼矢板内部の地下水面は大きく（急速に）低下し、周辺の地下水面はほとんど低下しなかった。これは実験結果や現場での地下水面形をよく表している。

