

## 地下水の現況測定・将来予測

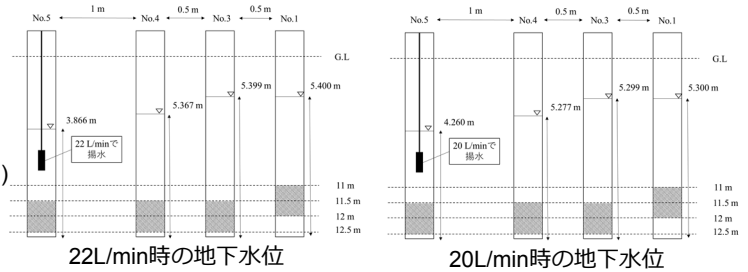
# ～ 試験井戸を用いた地下水による物質移行の検証(2) ～

### 孔間水理試験(揚水試験)

- ・帯水層の透水性を推定するために実施した。
- ・揚水量22L/minと20L/minで実施した。
- ・透水係数は以下の式から算出した。

$$k = \frac{Q}{2\pi D(\Delta h)} \ln\left(\frac{R}{r_w}\right)$$

$k$ : 透水係数  $Q$ : 揚水量  $D$ : 帯水層幅(1m)  
 $R$ : 揚水井から観測井までの距離  
 $r_w$ : 揚水井戸半径  $\Delta h$ : 水頭差



22L/min揚水時

No.5-No.4孔間:  $k=1.42 \times 10^{-4}$  (m/s)  
 No.5-No.3孔間:  $k=1.55 \times 10^{-4}$  (m/s)  
 No.5-No.1孔間:  $k=1.65 \times 10^{-4}$  (m/s)

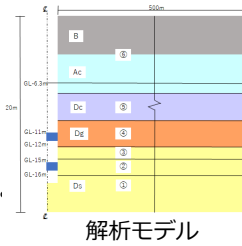
20L/min揚水時

No.5-No.4孔間:  $k=1.90 \times 10^{-4}$  (m/s)  
 No.5-No.3孔間:  $k=2.07 \times 10^{-4}$  (m/s)  
 No.5-No.1孔間:  $k=2.21 \times 10^{-4}$  (m/s)

帯水層における透水性を推定できた。  
 水位の観測誤差を考慮した透水係数の  
 検討を実施できた。

### 数値解析

- ・スラグ試験を対象とした軸対象モデルによる浸透流解析を実施した。
- ・水理定数は①～⑥のように区分し試験の水位回復過程を再現するように設定した。
- ・初期条件は地盤内に平衡状態の水位を与え井戸内水位のみ水位低下時の値を設定し、境界条件としてモデル外周に平衡状態水位の値を設定した。
- ・透水係数は、Hvorslev法とCooper法を用いて算出した。



材料区分	透水係数(m/sec)	比貯留係数(1/m)
①	$2.00 \times 10^{-5}$	$1.00 \times 10^{-5}$
②	$9.00 \times 10^{-5}$	$2.00 \times 10^{-7}$
③	$5.00 \times 10^{-5}$	$3.00 \times 10^{-6}$
④	$2.40 \times 10^{-4}$	$2.00 \times 10^{-7}$
⑤	$2.50 \times 10^{-6}$	$5.00 \times 10^{-4}$
⑥	$2.50 \times 10^{-7}$	$5.00 \times 10^{-4}$

Hvorslev法	試験	解析	Cooper法	試験	解析
GL-11~12m	$1.64 \times 10^{-4}$	$1.27 \times 10^{-4}$	GL-11~12m	$3.20 \times 10^{-4}$	$2.67 \times 10^{-4}$
GL-15~16m	$4.58 \times 10^{-5}$	$4.84 \times 10^{-5}$	GL-15~16m	$9.71 \times 10^{-5}$	$1.07 \times 10^{-4}$

Hvorslev法	入力	解析	Cooper法	入力	解析
GL-11~12m	$2.40 \times 10^{-4}$	$1.27 \times 10^{-4}$	GL-11~12m	$2.40 \times 10^{-4}$	$2.67 \times 10^{-4}$
GL-15~16m	$9.00 \times 10^{-5}$	$4.84 \times 10^{-5}$	GL-15~16m	$9.00 \times 10^{-5}$	$1.07 \times 10^{-4}$

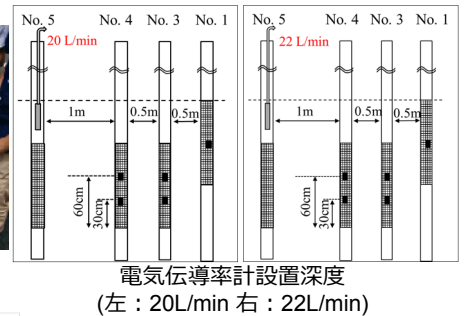
- ・試験と解析の値を比較するとどちらの手法を用いた場合でも同程度の値となった。
  - ・入力と解析の値を比較するとCooper法を用いた場合に同程度の値となった。
- Cooper法を適用し求めた値が妥当である。

### トレーサー試験

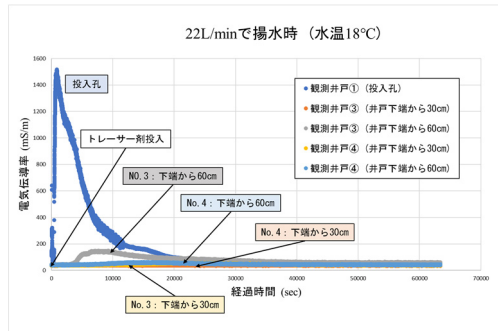
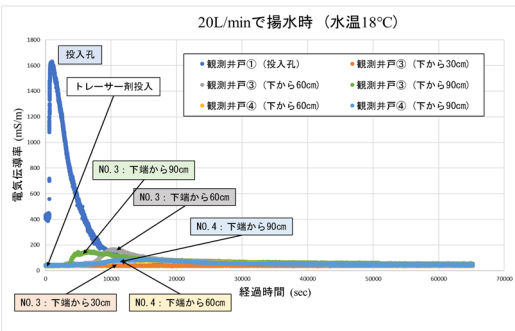
- ① No.1を投入孔、No.3, 4を観測孔、No.5を揚水孔として実施した。
- ② トレーサー剤(塩水とエタノールの混合液)を風船に注入した物を、ストレーナーに設置し、試験深度で上部から鋭利な刃で破裂させる。
- ③ 実流速は、各孔に設置した電気伝導率計から測定された電気伝導率の変化から算出する。
- ④ 実流速と揚水量から算出した平均ダルシー流速を用いて有効間隙率を算出し、その値から測定結果の妥当性を評価する。



ストレーナー



電気伝導率計設置深度  
(左: 20L/min 右: 22L/min)



井戸下端から60cmでの実流速

	20L/min揚水時		22L/min揚水時	
	立ち上がり	ピーク	立ち上がり	ピーク
No.1-No.3孔間	$2.00 \times 10^{-4}$ (m <sup>2</sup> /s)	$5.31 \times 10^{-5}$ (m <sup>2</sup> /s)	$1.74 \times 10^{-4}$ (m <sup>2</sup> /s)	$5.97 \times 10^{-5}$ (m <sup>2</sup> /s)
No.1-No.4孔間	$2.28 \times 10^{-4}$ (m <sup>2</sup> /s)	$7.55 \times 10^{-5}$ (m <sup>2</sup> /s)	$1.70 \times 10^{-4}$ (m <sup>2</sup> /s)	$7.03 \times 10^{-5}$ (m <sup>2</sup> /s)

#### 有効間隙率

揚水量	立ち上がり	ピーク
20L/min	No.1~No.3: 15.30%	No.1~No.3: 57.40%
20L/min	No.1~No.4: 16.10%	No.1~No.4: 48.60%
22L/min	No.1~No.3: 19.30%	No.1~No.3: 56.30%
22L/min	No.1~No.4: 23.80%	No.1~No.4: 57.60%

砂礫層の  
一般値

15~20%

立ち上がりから算出した値が妥当  
 揚水量が大きく地盤の間隙率が変  
 化している可能性が考えられるた  
 めピーク値が不適当とは断定不可