

地下水調査に用いる井戸理論式の整理及び解説（2017年度版）
Theory of Well Test Analysis –Theoretical Solutions for Groundwater Survey-

公益社団法人 地盤工学会 地盤調査規格・基準委員会
WG 3（地下水調査）

目次

はじめに

1. 支配方程式の誘導

- 1) 直交座標系での質量保存則・運動式から定・非定常支配式誘導
- 2) 直交座標系場から，円筒および局座標系への変換誘導
- 3) 物理現象から説明した円筒座標系支配方程式の誘導

2. 単孔による現場透水試験

2.1 Hvorslev 型試験法

- 1) 定常式の誘導として，パッカー式の誘導：(JGS1314, 1322, 類似 1323)点源による3次元定常式の重ね合わせ解法の説明
- 2) 非定常式の一般誘導方法の説明(JGS1314)
その他の定・非定常式の紹介(誘導なし)

2.2 Chapuis の方法・式誘導の説明

- 1) Hvorslev 型非定常試験での活用
- 2) 近似化の説明と課題
- 3) $L/D > 4$ ，スラグ試験との違い

2.3 Cooper 型(スラグ試験)(JGS1314, 1321)

- 1) 円筒座標系の非定常支配方程式から Laplace 変換による解法 (Laplace 変換自体は後述)
- 2) Laplace 場での近似化による計算範囲拡大の考え方説明
- 3) 標準曲線一致法の説明
一般手法, Derivatives 曲線(曲線作成技法説明は後述), 改良法
- 4) Hyder 式(部分貫入型スラグ試験, 未基準)の紹介

2.4 締めめた地盤の透水試験 (JGS1316)

- 1) 基本式である点源式からの誘導
- 2) 自然水位面の違いによるオプション式

3. 揚水試験(JGS1315)

3.1 Thiem 式

3.2 Theis 式

- 1) 井戸式(指数積分関数式)の誘導
Boltzman 変換(1), Boltzman 変換(2), Bear(1979)の一般解からの誘導
Laplace 変換(変換表を使うが極力ブレイクダウンした誘導)
- 2) 近似式
多項近似の誘導
直線勾配近似式の誘導(1)：多項式から高次項のキャンセル
直線勾配近似式の誘導(2)：Laplace 変換場の近似解から誘導
近似式の誤差確認

直線勾配式の活用

Cooper-Jacob の図式解法

回復式(Theis の回復式あるいは Hornor 式) (1) の誘導と図式解法

Agarwal (西垣高坂) 回復式の誘導と図式解法

3) 試験データの整理技法

距離-水位低下量プロット：定常 Thiem 法，非定常データの適用

Cooper-Jacob の図式解法

回復式(1) の図式解法

回復式(2) の図式解法

以上の図式解法では，直線勾配式が基になっていることによる留意点整理

3.3 Theis 式の活用

流速式，Derivatives 計算のための微分式

3.4 未基準の他の井戸モデルの紹介

4. 数学的解法技術の説明

Laplace 変換

Derivatives 曲線

最小二乗直線近似

特殊関数の近似解

曲線一致法の解説

5. 物性に関する説明