

降水量を考慮した地盤浸透解析

京都大学工学部 正員 青木一男 嘉門雅史 学生員 ○天野雄介

1. まえがき 従来の地下水浸透解析では、境界条件、帯水層パラメータ等を設定し水位変動を求めてきた。しかし、長期的な水位変動を解析する上では、解析領域内に流入する地下水量の季節変動と、当該領域内での降水の地下への浸透等の地下水文学的な考慮が必要となってくる。そこで本研究では、これらの影響を解析に組み入れるため地下水ハイブリッドモデルを提案し、これを用いて地盤浸透解析を行った。

2. 地下水ハイブリッドモデル 地下水ハイブリッドモデルは、流出モデル、地下水浸透モデル、地下水保水モデルの3つのモデルを図-1のように組み合わせたものである。流出モデルには菅原¹⁾のタンクモデルを用い、非線形計画法の一つであるPowellの共役方向法に基づく手法^{2), 3)}で同定する。地下水浸透モデルの同定手法については、これまでに透水量係数、貯留係数およびその空間分布を同時に同定する手法の研究⁴⁾が行われており、本研究ではこれに準じた手法で、さらに境界条件としての解析領域外からの地下水流入量をも同時に同定する。地下水保水モデルは1段のタンクモデルとし、流出モデルより得られた地下水かん養量と地下水浸透モデルより得られた地下水流入量から流出モデルと同様の手法で同定する。このように地下水ハイブリッドモデルの諸係数を同定すると、このモデルに降水量と蒸発散量などを与えることで地盤浸透解析を行うことができる。

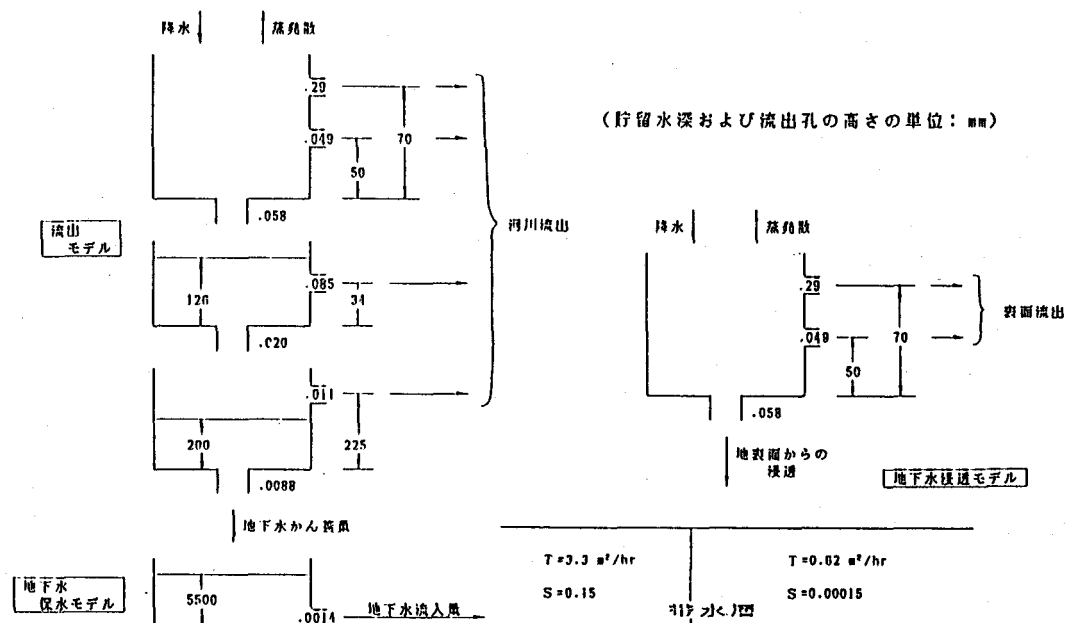


図-1 常神南沢における地下水ハイブリッドモデル

3. 常神地区南沢における浸透解析結果 福井県三方町常神地区では年々増加する水需要を賄うなどの目的から昭和58年に地下ダムが施工されており、今後の地下水の管理、運用に役立てるため、各種のデータが計測されている⁵⁾。当地を形容する地下水ハイブリッドモデルの同定に際して、流出モデルの同定に必要な降水量、気温（蒸発散推定のため）、河川流量、また地下水浸透モデルの同定に必要な揚水試験結果はこの観測データを使用した。これらより同定された地下水ハイブリッドモデルの諸係数を図-1に示す。

このモデルを用いて浸透解析を行うにあたり、解析条件として昭和59年の日降水量と推定蒸発散量、実績日揚水量を用い、図-2の節点21、37に揚水井を設定した。このような条件下で解析した結果、得られた地下水位変動特性を図-3に示す。

これによると揚水井（節点21）においては、1月から4月まで地下水位はほとんど低下しないが5月頃から徐々に下がりはじめ、8月には最大GL.-7.23mまでになっている。また、ダムサイト前面（節点6）でも8月初旬から地下水位は海水面下になり、最大GL.-5.93mまで低下している。当地のダムサイト近傍にて地下水位変動が観測されているが、これによると地下水位が8月に最大GL.-6.54m程度低下しており、これは今回の解析結果と比較的一致している。

4. あとがき 解析領域内に流入する地下水量の季節的変動を考慮した地盤浸透解析を行うことができ、現実に応じた解析結果を得た。なお、本研究に際し多大な御援助、御指導を頂いた京都大学赤井浩一教授ならびに京都地方気象台の皆様には深く感謝いたします。

参考文献 1)菅原：流出解析法、共立出版、

1972. 2)永井明博，角屋 睦：流出モデル定数の最適化手法，京大防災研究所年報，第22号B2，pp.209-224，1979. 3)小林・丸山：Powellの共役方向法によるタンクモデル定数の探索，農業土木学会論文集，第65号，pp.42-47，1976. 4)青木・嘉門：不均質地盤における帯水層定数の同定について，土木学会論文集（投稿中） 5)大林組：常神地下ダムにおける継続調査の内容および観測体制，大林組，PP.1-24，1985.

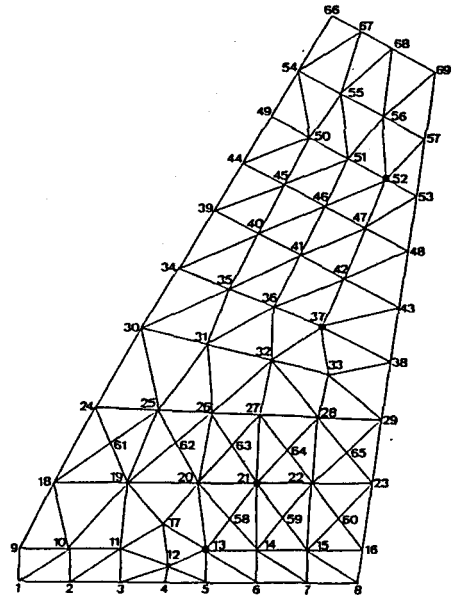


図-2 常神南沢モデル
(地下水浸透モデル)

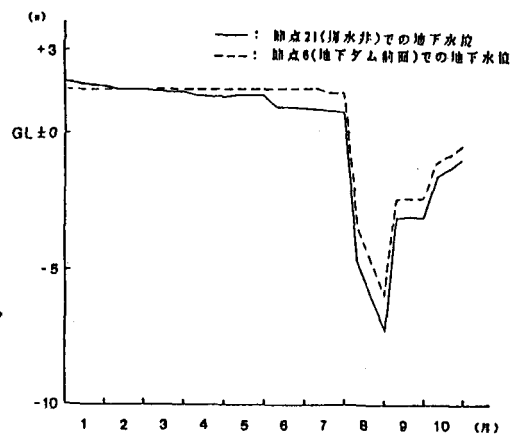


図-3 昭和59年の地下水位変動