

# 河床切り下げに伴う 周辺地下水位への影響予測

日本地下水開発(株)

○盧 明俊

秋山純一・山谷 睦

## 1.はじめに

河川改修事業の場合、河川の拡幅や河床の切り下げなどの掘削工事を伴うことが多い。その際、河川付近に既存井戸が多く分布している地域においては、河川拡幅、河床切り下げ工事に伴う地下水位の低下による周辺既存井の枯渇、揚水量低下などの問題が多く発生している。このような影響を河川改修工事実施前に予め予測、推定するために、河川周辺の地下水位の観測を実施し、地下水シミュレーションによって影響範囲、程度を予測する手法がよく用いられている。以下にMOD FLOWを用いた地下水シミュレーションにより河床切り下げ時の周辺地下水への影響を予測した事例を紹介する。

## 2.調査概要

### (1)地下水位の観測

河川両岸において、境界部の水位も把握できるように地下水位観測井を9箇所設置し、通年観測を実施した。地下水位の観測は、自記水位計を用いて、1時間ごとの水位を測定した。観測井の位置を解析範囲と併せてFig.1に示した。

### (2)流向・流速測定

観測井ボーリング時に、河川周辺地下水の流動状況の把握及び河川水と地下水の関連性を把握することを目的に、3箇所周辺既存井戸の取水帯水層を対象に地下水の流向・流速を測定した。

### (3)現場透水試験

地下水の数値解析に必要な帯水層の透水係数 $k$ を求めるために、観測井2箇所(左岸と右岸で1箇所ずつ)において現場透水試験を実施した。

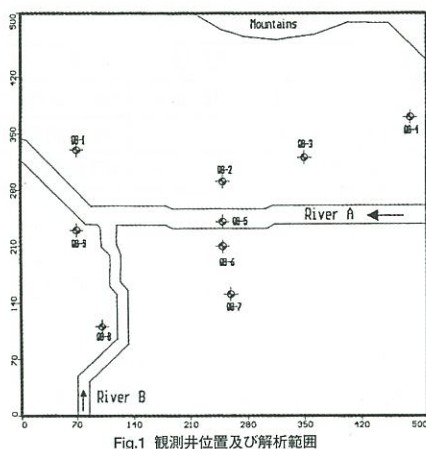


Fig.1 観測井位置及び解析範囲

## 3.解析モデルの構築

### (1)解析手法

解析には、数値解析手法を用い、ソフトはアメリカ地質調査所製の地下水シミュレーションソフトMOD FLOW(差分法)を使用した。(2)解析範囲

解析範囲は、当該地域の地形地質条件と予想される影響範囲を考慮し、主流河川Aと支流河川Bの合流地点付近を中心に500×500mの範囲に設定した。

### (3)地層モデル

周辺の既存地質資料及び観測井ボーリングより確認された当該地の地質は、基底岩(凝灰岩)の上位に砂礫層(帯水層)が1層分布するのみである。工事による地下水への影響が懸念されるのは当該砂礫層に賦存している地下水である。モデル設定においては、砂礫層(帯水層厚約30m)の地下水位を解析対象とし、下部の基底岩は不透水層として取り扱った。解析対象深度は60mとし、調査地全体を3次元モデル化した。

### (4)計算条件の設定

#### ①水理常数の設定

調査結果より、解析範囲内の水理常数等は表1のとおり設定した。帯水層の水理常数は平均値を採用し、山地を除き、一様な値とした。解析範囲右上部の山地部は、地下水非流動体としてモデルに反映した。

表1 計算条件の設定値

項目	設定値	備考
透水係数 $k$	$1.07 \times 10^{-4} \text{ m/s}$	xyz 3 方向
貯留係数	0.25	=有効間隙率
河川水位勾配	1 : 150	=河床勾配

②工事の規模、河川水位条件

河床の切り下げ工事は、支流河川Bでは行わず、主流河川Aのみの切り下げ工事となる。河床切り下げは平均1.0m程度であり、河川水位、河床勾配は河川改修計画に従って設定した。

(5)境界条件の設定

①初期地下水位

観測井水位データ及び調査地の地形、流向・流速測定結果から調査地全体の地下水初期水位を推定した。

②境界域の水位

境界線上の地下水位は、定常水位として設定した。

4.地下水シミュレーション結果

(1)河床切り下げによる地下水位の変化

Fig.2~4に切り下げより3日,100日,1000日経過後の周辺地下水の予測水位降下量を示す。

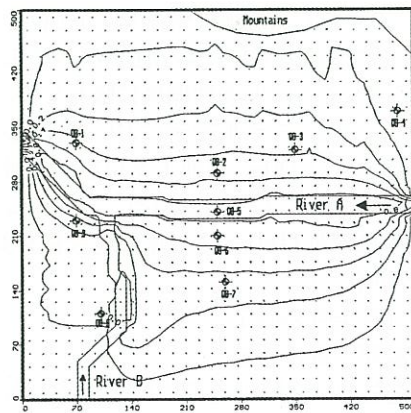


Fig.2 切り下げ3日経過後の地下水位降下量

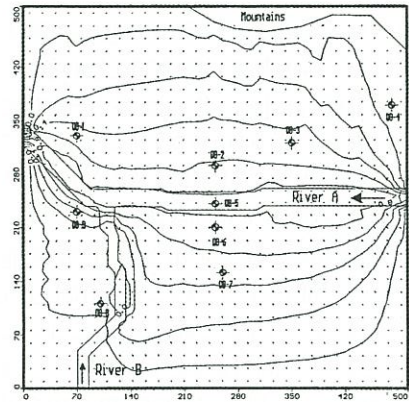


Fig.3 切り下げ100日経過後の地下水位降下量

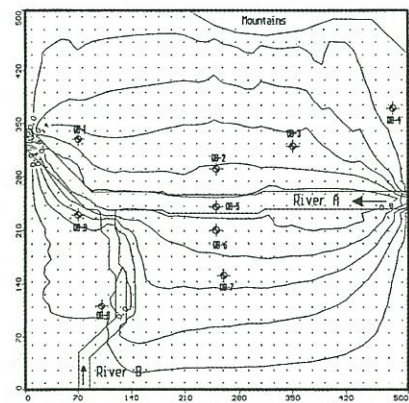


Fig.4 切り下げ1000日経過後の地下水位降下量

(2)切り下げ前後の地下水位の比較

Fig.5とFig.6に切り下げ前及び切り下げ100日経過後(安定時)の地下水位等高線を示す。

(3)得られた結論

①解析結果から、当該地で河床切り下げ工事を実施した場合、かなり広い範囲で0.5m以上地下水位が低下し、河川近くにある既存浅井戸では枯渇等の影響が発生することが予想された。

②河床切り下げ工事に伴う地下水位の低下は、河床切り下げより100日経過後にはほぼ安定する。

③工事によって低下した地下水位は、工事終了後低下したまま安定し、工事前の水位に回復しない。従って、工事中及び工事後に既存井戸に渇水等の影響が出た場合、自然に水位が回復することは期待できない。

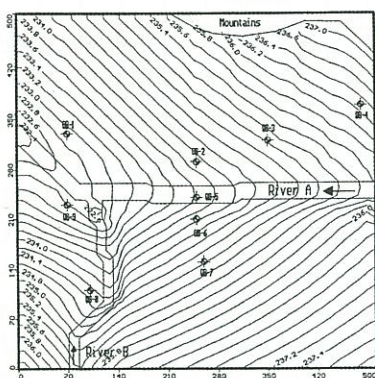


Fig.5 切り下げ前の地下水位等高線

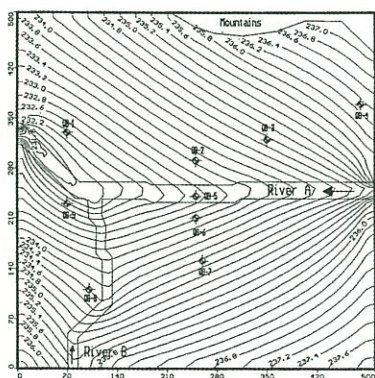


Fig.6 切り下げ100日経過後の地下水位等高線

## 5.まとめ

シミュレーション結果から、河床切り下げ時周辺地下水位への水位的影響が出ることが予測された。その水位低下量及び低下範囲が数値解析上推定された。

今後、地下水シミュレーション結果に基づき、工事時の周辺地下水位を監視し、シミュレーション結果の検証と影響の度合及び工事との関連性の判定を行うことになる。

今後の課題として、地下水は夏冷たく冬暖かい、そしておいしいお茶が飲めるという代替え不能な特性をもっているため、解析結果に基づいて井戸枯渇に対する対策を立案し、実施していくことが重要である。

## 《引用・参考文献》

1. MARY P. ANDESON WILLIAM-  
WOESSNER 著 地下水モデル 1994
2. 社団法人 全日本建設技術協会 建設省水  
文研究会編: 水文観測 1996