

## 【63】 トンネル建設に伴う周辺水環境への影響評価事例

(株)藤井基礎設計事務所 藤井 次郎

### 1. はじめに

本発表は、道路トンネル建設に伴う周辺の水環境への影響を把握するため、井戸等の水位観測、沢水流量観測を行い、その観測結果等をもとに、影響評価を実施した事例を紹介するものである。

影響評価は、周辺の井戸の流量減少等がトンネル建設による影響かどうか、トンネル建設前後の各種観測結果及び、タンクモデルによるシミュレーション解析等によって実際のメカニズムを予測・究明した上で、工事との因果関係を整理して行った。

図-1 に、調査・観測位置平面図を示す。図中、●プロットが、井戸及び池の水位観測地点、■、▲プロットが、沢水流量観測地点を示す。

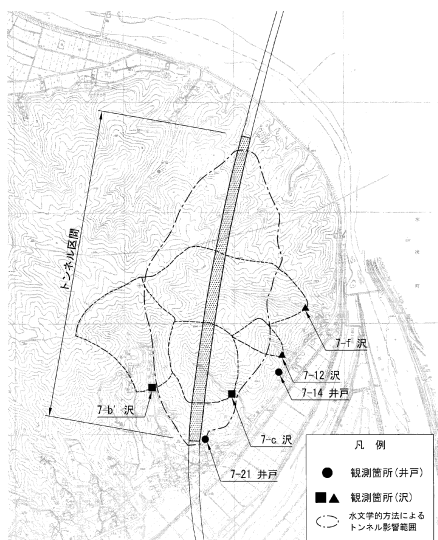


図-1 調査・観測位置平面図

### 2. 影響評価の考え方

トンネル建設に伴う沢水流量については、主に次の3つの点に着目して評価することとした。

#### ① 建設前後の流量観測結果の比較

建設前(1995～1998)と建設後(2002)の流量観測結果から、湧水流量を読み取り、建設前後の湧水流量を比較することで道路建設に伴う影響評価を行う。

#### ② 水文学的方法による建設後の湧水流量予測

水文学的方法は、一般に「高橋の方法」と呼ばれるもので、水位低下が発生するときの地下水水面形がほぼ山腹斜面の地形面形に類似するであろうという考え方に立っている。これは、斜面の地下水位がほぼ斜面に沿う形で分布することが多いという経験則によるものである(図-2 参照)。

図-1 中に、「高橋の方法」に従ったトンネルの影響範囲(湧水範囲)を示している。

観測地点のあるトンネル建設後の沢水流量は、このトンネル影響範囲が集水面積に占める割合(影響度)から、図-2 に示す通り算出することができる。

#### ③ タンクモデルによる影響度評価

タンクモデルによって道路建設前の沢水流出機構を再現し(各タンクの係数設定)、道路建設後(2002年)の降雨に基づき流出解析を行い、流量(道路建設の影響なし)を算出する。この解析値と流量観測結果に基づく実測値を比較することで、道路建設に伴う影響評価を行う。

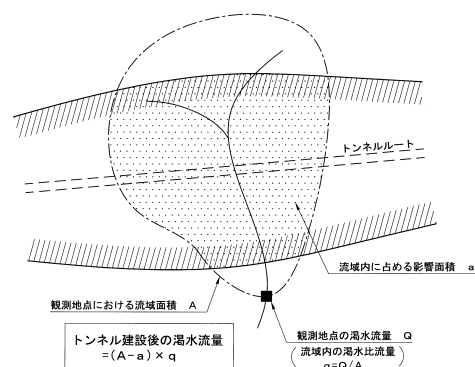


図-2(1) 水文学的方法による沢水流量の算定方法

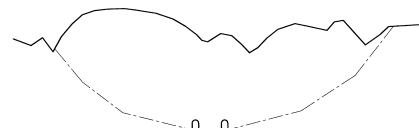


図-2(2) 水文学的方法によるトンネル集水範囲断面図

### 3. タンクモデルの影響度評価の考え方

タンクモデルによるトンネル建設前後の影響評価の流れは、次の通りである。

- ① 建設前の雨量・流量データを用いて、低水流量観測値と解析値が、フィッティングするように、タンクモデルを作成(図-3(1)参照)
- ② 建設後の雨量データに基づくタンクモデルによる解析(図-3(2)参照)
- ③ 実測値(トンネル建設の影響あり)と解析値(影響なし)の比較(図-4 参照)

### 4. 影響評価結果

①～③による整理結果を表-1 にまとめる。

この結果、7-12 の沢水については、ほとんど影響を受けていないと予想されるが、それ以外の沢水については、いくらかの影響を受けていると判断できる。確実に影響を受けていると判断されるのは、◎ or ○ の 7-b'、7-c の流域(沢水)であることがわかった。

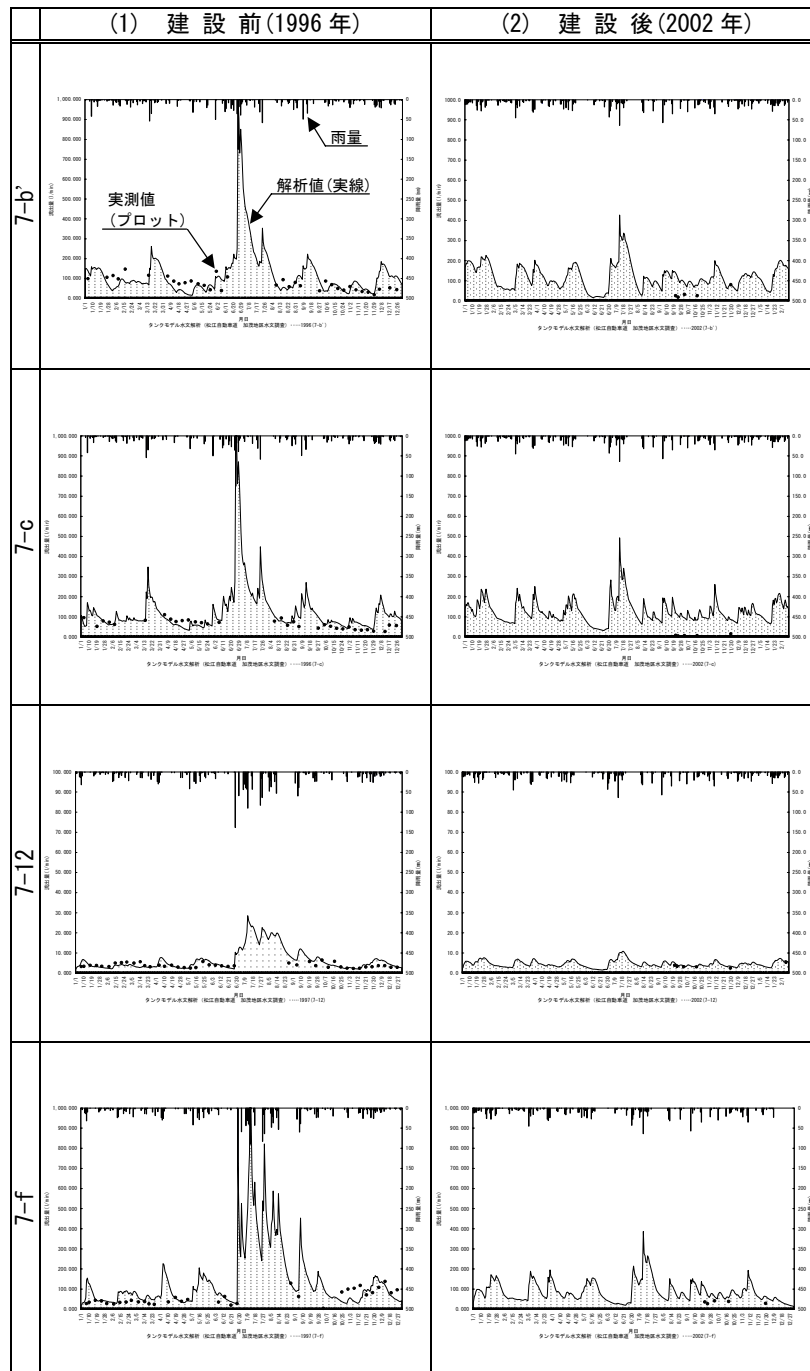


図-3 沢水流量の実測値と解析値(タンクモデル)の比較

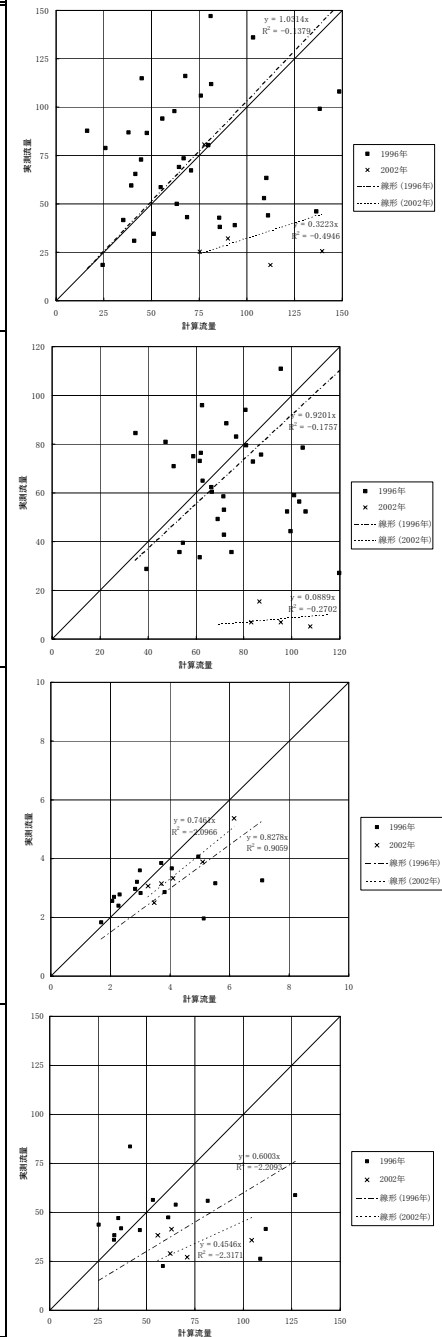


図-4 実測～解析流量相関図

表-1 影響評価表

| 観測地点 | 流域面積    | ①流量観測結果に基づく湧水流量 <sup>*1)</sup> (l/min) |               | ②水文学的方法による建設後の湧水流量 |         | ③タンクモデルによる影響評価(相関係数) |      | 影響評価 |
|------|---------|----------------------------------------|---------------|--------------------|---------|----------------------|------|------|
|      |         | 建設前                                    | 建設後           | 影響度                | 建設後湧水流量 | 建設前                  | 建設後  |      |
| 7-b' | 15.1 ha | 20<br>(1.32)                           | 18<br>(1.19)  | 30%                | 13.95   | 0.93                 | 0.32 | ○    |
| 7-c  | 10.5 ha | 30<br>(2.86)                           | 5<br>(0.48)   | 100%               | 0.00    | 0.99                 | 0.09 | ◎    |
| 7-12 | 2.2 ha  | 2.5<br>(1.14)                          | 2.5<br>(1.14) | 60%                | 1.00    | 0.82                 | 0.83 | —    |
| 7-f  | 18.6 ha | 30<br>(1.61)                           | 27<br>(1.45)  | 80%                | 5.99    | 1.32                 | 0.45 | △    |

\*1) ( )内は、湧水比流量(l/min/ha) 影響評価 ◎：影響大、○：影響中、△：影響小、—：影響なし

## 5. おわりに

トンネル建設に伴う周辺水環境への影響は、道路が居住地に近接して計画されることが多くなったことや、水資源が高度に利用されるようになったことから、近年になって、住民への補償問題が発生するなど、無視できない状況となってきている。

このような周辺への水問題が、トンネル建設によるものかどうか判断することが重要であり、ここで紹介したように、事前の各種観測に基づく影響評価が必要不可欠になっていくと考える。

## 《引用・参考文献》

- ・建設産業調査会編：地下水ハンドブック、pp. 727～744