

## 第7節 地下水の利用

事業実施区域及びその周辺に住居等が存在し、対象道路の一部区間が函渠構造となることから、工事の実施（切土工等又は既存の工作物の除去）及び土地又は工作物の存在及び供用（道路の存在（地表式又は地下式））（以下「工事の実施及び道路の存在」という。）による地下水の利用への影響が考えられるため、調査、予測及び評価を行った。

### 7.1 調査

#### (1) 調査の手法

##### ① 調査した情報

##### a) 地下水位の状況

観測井戸を設置し、地下水位の状況を調査した。

##### b) 地質・地盤の状況

帯水層の状況について調査した。

調査項目は、表8-7-1に示すとおりである。

表8-7-1 地質調査項目

調査情報	調査内容	調査項目
帯水層の状況	帯水層の分布範囲、層厚、透水性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械ボーリング</li> <li>・標準貫入試験</li> <li>・現場透水試験</li> </ul>

##### c) 地下水の利用状況

地下水の利用状況について調査した。

② 調査手法

調査は、既存資料調査及び現地調査により行った。

既存資料調査は、地下水位に関する既存資料、帯水層の分布と性状に関する既存資料を収集・整理することにより行った。

現地調査は、地下水位観測調査、地質調査及び地下水の利用状況に関する聞き取り調査を実施した。調査方法は、表8-7-2に示すとおりである。

表8-7-2 調査方法

項目		調査手法
地下水位観測調査		観測井戸の設置による地下水位観測 ・地点1（南粕谷小学校）及び地点2（南粕谷新開地先）： 携帯型水位計による毎月1回の観測 ・地点3（親池西側歩道）：自記水位計による連続観測
地質調査	機械ボーリング	油圧式ロータリー型試錐機（掘削孔径：φ66～86mm）による掘削
	標準貫入試験	JIS A 1219
	現場透水試験	地盤工学会基準（JGS 1314-2003）

③ 調査地域及び調査地点

調査地域及び調査地点は、「第8章第6節地盤沈下」と同様とし、調査地域は対象道路が函渠構造となり、地下水の利用への影響が考えられる地域、調査地点は地下水位の状況、帯水層の地質の状況を適切に把握できる地点とした（表8-6-3及び図8-6-1参照）。

④ 調査期間等

既存資料調査は入手可能な最新資料とし、聞き取り調査は1回とした。

地下水位観測調査は、「第8章第6節地盤沈下」と同様とし、1年間行った（表8-6-4参照）。

(2) 調査結果

既存資料調査及び現地調査の結果は、「第8章第6節地盤沈下」と同様である。

また、聞き取り調査の結果、調査地域には、10箇所程度の井戸が存在している（平成24年 愛知県建設部道路建設課調べ）。

## 7.2 予測及び評価

### 7.2.1 工事の実施及び道路の存在に係る地下水の利用

#### 1) 予測

##### (1) 予測の手法

##### ① 予測手法

予測手法は、図8-7-1に示すとおりであり、理論モデルによる計算により、地下水位の影響範囲及び地下水位の低下量を予測した。

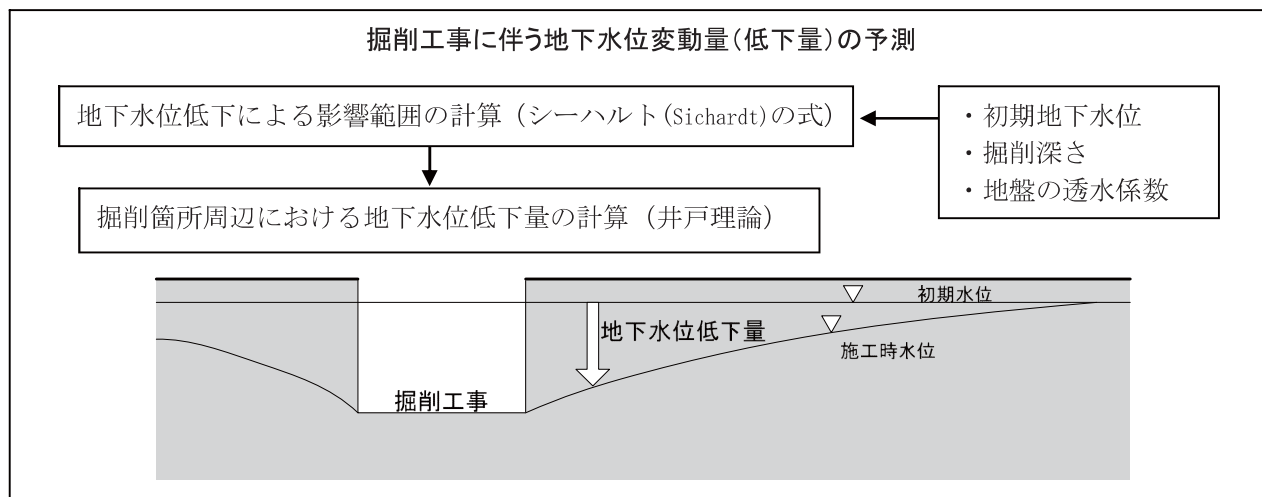


図8-7-1 地下水位の予測手法概念図

掘削箇所から距離 $r$ における地下水位低下量は、井戸理論を用いて以下の式より求めた。

$$\Delta s(r) = \Delta S - \frac{\Delta S}{\log_{10}\{(R+r_w)/r_w\}} \log_{10} \frac{r+r_w}{r_w}$$

ここで、

- $\Delta s(r)$  : 対象道路からの距離 $r$ 地点における水位低下量 (m)
- $\Delta S$  : 掘削箇所における水位低下量 (m)
- $R$  : 影響半径※ (m)
- $r_w$  : 井戸半径 (m) (ここでは、掘削箇所のセンターから地中壁までの距離)

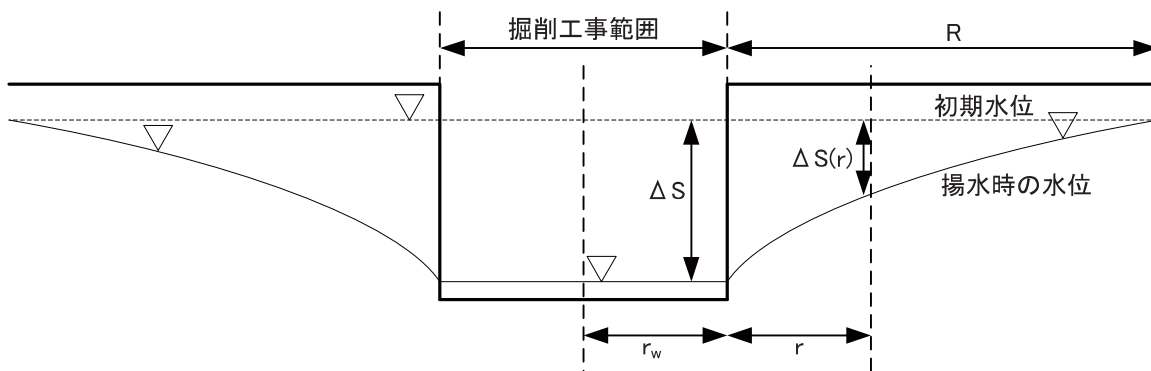


図8-7-2 地下水位低下モデル図

地下水の影響範囲(影響半径※)は、シーハルト(Sichardt)の式より求めた。

$$R = 3000\Delta S\sqrt{k}$$

ここで、

- $R$  : 影響半径※ (m)
- $\Delta S$  : 掘削箇所における水位低下量 (m)
- $k$  : 地盤の透水係数 (m/s)

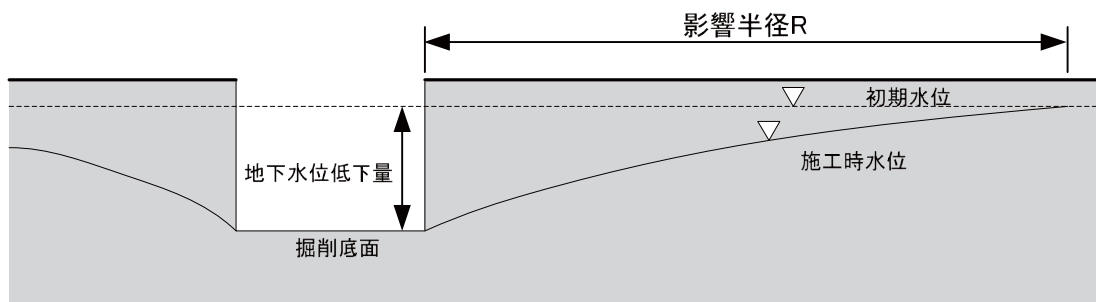


図8-7-3 地下水の影響半径模式図

※影響半径

影響半径は、掘削箇所から掘削による地下水位の変動が無視できる位置までの距離を示す。影響半径内に位置する箇所では、掘削によって地下水位に影響が生じる可能性があると考えられる。

## ② 予測地域及び予測地点

予測地域は、対象道路が函渠構造となり、地下水の利用への影響が考えられる地域とし、調査地域と同じとした。

予測地点は、表8-7-3に示すとおり、予測地域のうち、地下水位の低下量を適切に把握できる調査地点3周辺とした。

表8-7-3 予測地点

予測地点	備考
南粕谷本町親池付近	調査地点3周辺

## ③ 予測対象時期等

予測対象時期は、工事の実施及び道路の存在による地下水の利用への影響が最大となる時期とし、掘削深度が最大となる時期とした。

## ④ 予測条件

予測条件は、表8-7-4に示すとおりである。

表8-7-4 予測条件

項目	条件	備考
①初期水位	T. P. +8.8(m)	調査地点3(親池西側歩道)の自記水位観測における平均値
②工事中及び供用時の地下水位	T. P. +6.0(m)	函渠の計画底面の標高
③掘削箇所における水位低下量 $\Delta S$	2.8(m)	①-②
④掘削箇所センターから地中壁までの距離( $r_w$ )	14(m)	—
⑤地盤の透水係数k	$1.0 \times 10^{-5}$ (m/s)	現地調査(現場透水試験)結果

(2) 予測結果

予測結果は、表8-7-5及び図8-7-4に示すとおりであり、地下水位に影響が生じる可能性がある範囲は掘削箇所から30m、地下水位の低下量は約3mと予測される。

表8-7-5 地下水位の予測結果

掘削箇所からの距離(m)	0	5	10	15	20	25	30
初期水位(T. P. m)	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
低下後の水位(T. P. m)	6.0	6.7	7.3	7.8	8.2	8.5	8.8
水位低下量(m)	2.8	2.1	1.5	1.0	0.6	0.3	0.0

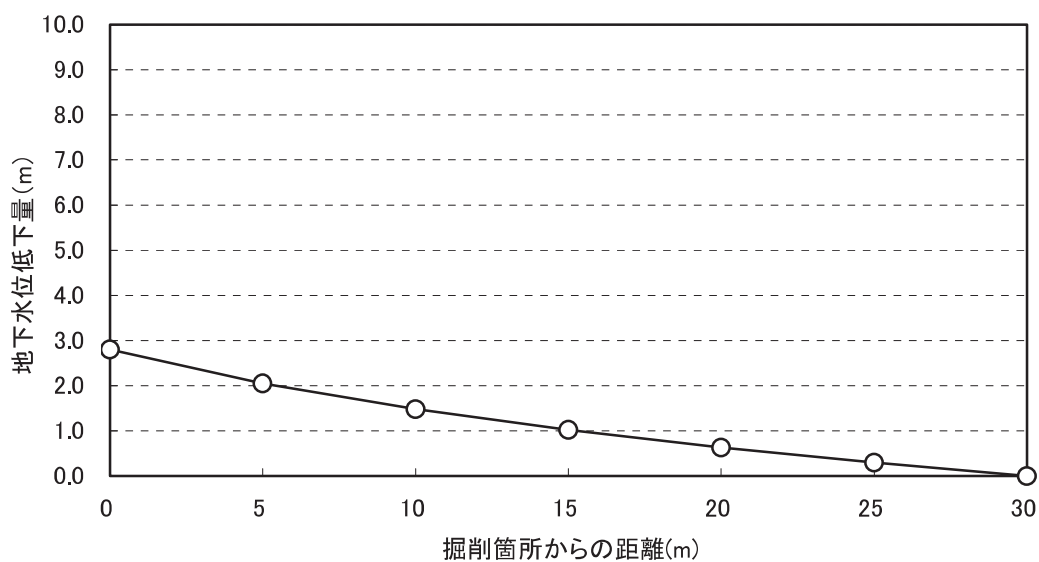


図8-7-4 地下水位の予測結果

## 2) 環境保全措置の検討

## (1) 環境保全措置の検討の状況

予測の結果、地下水の利用への影響が生じる可能性が考えられることから、事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減することを目的として、表8-7-6に示す環境保全措置の検討を行った。

なお、対象道路の計画にあたっては、沿線住民等に対する生活環境への影響を極力回避・低減するため、文教・公共施設や既存集落等との離隔に十分配慮している。

また、事業実施段階においては、以下の事項に配慮する。

- ・環境保全措置の実施にあたっては、住居等の保全対象の立地状況及び最新の環境保全技術の動向を踏まえ、適切な措置を講じる。

表8-7-6 環境保全措置の検討の状況

保全対象	環境保全措置	検討内容	他の環境への影響	検討結果
函渠の近傍に存在する井戸	止水性のある土留壁の設置	湧水量の抑制により、地下水位の低下量を低減できると考えられる。	特になし	採用する
	観測修正法の実施	工事中の観察結果に応じた適切な対策により、地下水の利用への影響を低減できると考えられる。	特になし	採用する

## (2) 環境保全措置の実施の内容

環境保全措置を検討した結果、表8-7-7に示す環境保全措置を採用することとした。

環境保全措置の実施主体は事業者であり、環境保全措置の具体化にあたっては、事業実施段階において、専門家の意見や検討にあたっての主要な論点、その対応方針等を適切に公表することとする。

表8-7-7 (1) 環境保全措置の内容

保全対象	函渠の近傍に存在する井戸
環境保全措置	止水性のある土留壁の設置
内容	詳細設計にあたって綿密な地質調査等を行い、地質構造を把握した上で、掘削箇所周囲に止水性のある土留壁を設置し、地下水位の低下を極力抑える。
効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況	地下水位の低下量を低減できると考えられる。 これにより、現在の地下水の利用状況を維持できると期待される。
効果の不確実性	地下水の利用への影響を確実に保全できるか不確実性が残る。
他の環境への影響	特になし

注) 環境保全措置の具体化の検討を行う時期は、工事に必要な詳細構造の設計段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表8-7-7 (2) 環境保全措置の内容

保全対象	函渠の近傍に存在する井戸
環境保全措置	観測修正法の実施
内容	地下水位や地盤の変位の計測・監視等により工事の影響を常に把握しながら適切な施工管理を行うなど、工事中の観察結果に応じた適切な対策を行う。
効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況	地下水位の低下量を低減できると考えられる。 これにより、現在の地下水の利用状況を維持できると期待される。
効果の不確実性	地下水の利用への影響を確実に保全できるか不確実性が残る。
他の環境への影響	特になし

注) 環境保全措置の具体化の検討を行う時期は、工事に必要な詳細構造の設計段階とし、最新の技術動向や専門家の助言等を踏まえて決定する。

### 3) 事後調査

#### (1) 事後調査を行うこととした理由

予測手法は、現時点で実施可能な現地調査の結果をもとにしたものであるが、予測地域全域における地下水や地質・水理、土質等の状況が十分に明らかでないことから、予測の不確実性が残ると考えられる。

また、函渠の近傍において利用されている井戸においては、影響が生じる可能性があるため、環境保全措置を講じるものの、その効果に係る知見が不十分であることから、事後調査を実施するものとする。

#### (2) 事後調査の項目及び手法

事後調査の項目及び手法は、表8-7-8に示すとおりである。

表8-7-8 事後調査の項目及び手法

調査項目	調査手法
地下水位の状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○調査時期 工事中、工事後 なお、事後調査に加え、工事前においても実施することとする。</li> <li>○調査範囲 函渠の近傍に存在する井戸</li> <li>○調査方法 既存の井戸における地下水位観測 ※調査頻度等、具体的な手法は専門家の助言等を踏まえながら実施する。</li> </ul>

#### (3) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針

事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合には、事業者が専門家の意見及び指導を得ながら、必要に応じて適切な措置を講じる。



#### (4) 事後調査の結果の公表の方法

事後調査の結果の公表については、事業者が行うものとするが、公表時期・方法については、関係機関と連携しつつ、適切に実施するものとする。

### 4) 評価

#### (1) 評価の手法

##### ① 回避又は低減に係る評価

工事の実施及び道路の存在による地下水の利用への影響が、事業者により実行可能な範囲内のできる限り回避又は低減されており、必要に応じその他の方法により環境保全についての配慮が適正になされているかどうかについて、見解を明らかにすることにより行った。

#### (2) 評価結果

##### ① 回避又は低減に係る評価

対象道路は、沿線住民等に対する生活環境への影響を極力回避・低減するため、文教・公共施設や既存集落等との離隔に十分配慮している。

また、影響が生じる可能性があるとして予測された函渠近傍の井戸については、環境保全措置として止水性のある土留壁の設置や観測修正法の実施を講じるとともに、事後調査を実施し、その結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合には、必要に応じて適切な措置を講じることとしている。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲内で、回避又は低減が図られているものと評価する。