

4 - 1 0 地形・地質

## 4.10 地形・地質

### 4.10.1 調査

#### 1 調査結果

##### 1) 地形の状況

対象事業実施区域は千曲川の沿岸に位置するが、南東方面には森、倉科地区等の後方山地からの平地が下っており、その末端部にも位置している。

対象事業実施区域付近の千曲川の河床標高は、地形図によると350m付近にあり、対象事業実施区域周辺は356m前後で緩くうねっている。

上記の森、倉科地区から下る平地は、千曲川から遠方の3～3.5km離れた地点でも標高は355m前後であり、千曲川沿岸より低めの低平地をなし、対象事業実施区域周辺が畑地、果樹園等が主体であるのに対し広い水田地帯となっている。

##### 2) 地質の状況

対象事業実施区域は自然堤防堆積物が分布する区域に位置している。自然堤防を構成する地質は、砂や礫質の堆積物が主体である。

これに対し、南東に広がる低平地をなす後背湿地は、千曲川の洪水時に湛水していた区域であり、流速の遅いあるいは停滞した水域であるために、主として細粒堆積物や腐植質の軟弱堆積物が分布している。

「B焼却施設地質調査業務委託 千曲市大字屋代 報告書」（平成25年9月）によると、全ボーリング地点3か所の土質構成はほぼ類似しており、調査深度内では大きく分けて上部から、細砂、砂礫、砂、砂礫と4地層を確認している。

また、現場透水試験結果は、表4-10-1に示すとおりである。透水試験はボーリング調査の3か所で実施し、深度を概ね3層に区分して実施している。

なお、ボーリング調査地点名は、地下水位観測井戸名と重複することから

No. 1⇒B-1、No. 2⇒B-2、No. 3⇒B-3と記載した。

地層の状況は、現況地盤から14m下にN値50以上の連続した砂礫層があり、計画施設の杭基礎等の支持層となる基礎地盤が存在している。また、B-2地点及びB-3地点の8mから10m付近のN値が極端に低い箇所は、孔内の地下水圧で砂礫が吹き上がる流動化（ボーリング）が生じたものと考えられる。

表 4-10-1 現場透水試験結果

地点	深度 (m)	土質	N値	透水係数 k(m/s)	帯水層の種類
B-1	5.00	砂礫	18	$2.41 \times 10^{-4}$	不圧帯水層
	11.00	礫混り砂	21	$7.57 \times 10^{-5}$	〃
	21.00	砂礫	33	$8.07 \times 10^{-6}$	〃
B-2	3.10～3.45	砂礫	8	$1.33 \times 10^{-4}$	〃
	10.45	砂礫	41	$1.01 \times 10^{-4}$	〃
	19.20	砂礫	50/5	$2.42 \times 10^{-4}$	〃
B-3	4.65～5.00	砂礫	11～24	$3.87 \times 10^{-5}$	〃
	10.45	砂	11	$1.19 \times 10^{-4}$	〃
	20.23	砂礫	50/8	$1.23 \times 10^{-3}$	〃

地下水の流速調査結果は表4-10-2に示すとおりである。地下水の流速調査はB-2とB-3の2地点で深さの浅部と深部で行っている。

地下水流速の最小は0.32m/日で、最大は1.47m/日であった。

**表 4-10-2 地下水流速結果**

地点	深度 (m)	標高 (m)	流速 (cm/分)	流速 (m/日)	備考
B-2	5.0	349.27	0.102	1.47	最大
	10.0	344.27	0.022	0.32	最小
B-3	4.5	351.18	0.033	0.48	
	10.0	345.68	0.030	0.43	
備考) 地下水流速は、ボーリング孔を用い、実流速を測定した。					

#### 4.10.2 予測及び評価の結果

##### 1 工事中の掘削による影響

###### 1) 予測結果

ごみピット等の地下構造物においては、深さ8m程度の掘削で、その掘削面積は対象事業実施区域に対して1.8%程度であり、影響はないと予測した。

また、沈砂池の掘削においては、対象事業実施区域内にある鉄塔や対象事業実施区域の東側に隣接している線路等に配慮した配置計画の立案や施工方法を検討することから、影響はないと予測した。

なお、ごみピットを掘削する際は、止水矢板や地盤改良等を行い掘削法面の崩壊を防止して土地の安定性を確保する必要があることから、計画施設の設計段階において実施するボーリング調査結果に基づき、掘削面積や掘削深度が最小化できる掘削工法等を検討する計画である。

また、B-2地点及びB-3地点の8mから10m付近のN値が極端に低い箇所は、孔内の地下水圧で砂礫が吹き上がる流動化（ボイリング）が生じたものと考えられるが、計画施設の設計段階において実施するボーリング調査で地層の状況を確認した上でボイリング対策を含め、土地の安定性が確保できる設計及び施工をする計画である。

間接的な影響としては濁水の影響が考えられるが、水質の予測結果（P4-6-4）に示すとおり、現況の降雨時水質を著しく悪化させるものではないと予測した。

以上のことから、掘削による影響はないと予測した。

###### 2) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を低減させるものとし、表4-10-3に示す「掘削面積、掘削深度の最小化等」、「適切な掘削方法の検討」、「沈砂池の配置検討」及び「矢板等の設置による崩落防止の実施」を実施する。なお、ごみピットを掘削する際は、止水矢板や地盤改良等を行い掘削法面の崩壊を防止して土地の安定性を確保する必要があることから、計画施設の設計段階において実施するボーリング調査結果に基づき、掘削面積や掘削深度が最小化できる掘削工法等を検討することで影響を最小化させることとする。

表 4-10-3 環境保全措置(工事による影響)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
掘削面積、掘削深度の最小化等	施設設計に当たっては掘削面積、掘削深度の最小化を図る	最小化
適切な掘削方法の検討	土地の安定性が確保できる適切な掘削方法の検討を行う	低 減
矢板等の設置による崩落防止の実施	施工時において周辺の既存構造物等に影響を及ぼさないよう矢板等を設置し崩落を防止する	低 減
沈砂池の配置検討	周辺の既存構造物等を配慮した沈砂池の配置を検討する	回 避

【環境保全措置の種類】

回 避：全部又は一部を行わないこと等により、影響を回避する。

最小化：実施規模または程度を制限すること等により、影響を最小化する。

修 正：影響を受けた環境を修復、回復または復元すること等により、影響を修正する。

低 減：継続的な保護または維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代 償：代用的な資源もしくは環境で置き換え、または提供すること等により、影響を代償する。

3) 評価方法

評価は、調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、地形・地質への影響ができる限り緩和され、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを検討した。

表 4-10-4 環境保全に関する目標(工事による影響)

項目	環境保全に関する目標
地形・地質	周辺の地形・地質及び既存の構造物等に影響を及ぼさないこと

#### 4) 評価結果

##### (1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「2) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、計画・設計時における「掘削面積、掘削深度の最小化」、「適切な掘削方法の検討」、「沈砂池の配置検討」及び施工時における「矢板等の設置による崩落防止の実施」等の対策を行い、環境影響の最小化及び低減を図る計画である。

以上のことから、工事中（掘削）における地形・地質への影響は、必要な環境保全措置を実施することで環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

##### (2) 環境保全に関する目標との整合性に係る評価

掘削工事は、ピット等の地下構造物及び沈砂池がある。ピット等の地下構造物においては、深さ8m程度の掘削を行うことから、「掘削面積、掘削深度の最小化」、「適切な掘削方法の検討」及び「矢板等の設置による崩落防止等」を講じることから影響はないと予測した。

また、沈砂池の掘削においては、対象事業実施区域内にある鉄塔や対象事業実施区域の東側に隣接している線路等に配慮した配置計画の立案や施工方法を検討することから影響はないと予測した。

なお、ごみピットを掘削する際は、止水矢板や地盤改良等を行い掘削法面の崩壊を防止して土地の安定性を確保する必要があることから、計画施設的设计段階において実施するボーリング調査結果に基づき、掘削面積や掘削深度が最小化できる掘削工法等を検討する計画である。

また、B-2地点及びB-3地点の8mから10m付近のN値が極端に低い箇所は、孔内の地下水圧で砂礫が吹き上がる流動化（ボイリング）が生じたものと考えられるが、計画施設的设计段階において実施するボーリング調査で地層の状況を確認した上でボイリング対策を含め、土地の安定性が確保できる設計及び施工をする計画とし、地盤改良等も含めた対策を検討することで影響を最小化させることとする。

以上のことから、環境保全に関する目標との整合性は図られているものと評価する。