8.1.8　地盤沈下

(1) 調査の方法・予測手法

1) 施設の稼働による地盤沈下への影響

施設の稼働による地盤沈下への影響の調査、予測及び評価の手法を表 8.1.8-1(1)及び(2)に示す。

表 8.1.8-1(1)　調査、予測及び評価の手法（施設の稼働による地盤沈下への影響）

項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境影響評価項目の区分		影響要因の区分		
地盤沈下	地盤沈下	施設の稼働による地盤沈下への影響	1　調査すべき情報 (1)地盤沈下の状況 (2)地形・地質の状況 (3)地下水の状況	地盤沈下の状況のほか、地盤沈下に影響をおよぼす地形・地質の状況、及び関連する項目として地下水の状況とした。
			2　調査の基本的な手法 (1)地盤沈下の状況 【文献その他の資料調査】 甲府盆地における地盤沈下情報を収集・整理・解析する方法。 (2)地形・地質の状況 【文献その他の資料調査】 地形図等の情報を収集・整理・解析する方法。 (3)地下水の状況 【現地調査】 地下水の水象に関する現地調査結果を整理する。	地盤沈下の状況等を適切に把握できる手法とした。
			3　調査地域 対象事業実施区域及びその周辺とする。	施設の稼働により地盤沈下に影響が生じるおそれがある地域とした。
			4　調査地点 (1)地盤沈下の状況 【文献その他の資料調査】 甲府盆地とする。 (2)地形・地質の状況 【文献その他の資料調査】 対象事業実施区域及びその周辺とする。 (3)地下水の状況 【現地調査】 地下水の水象に関する現地調査地点とする。	調査地域における地盤沈下の状況が把握できる地点とした。
			5　調査期間等 (1)地盤沈下の状況 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料とする。 (2)地形・地質の状況 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料とする。 (3)地下水の状況 【現地調査】 地下水の水象に関する現地調査期間とする。	調査地域における地盤沈下の状況を適切に把握できる期間とした。

表 8.1.8-1(2)　調査、予測及び評価の手法（施設の稼働による地盤沈下への影響）

<table>
<tr><th colspan="3">項目</th><th rowspan="2">調査、予測及び評価の手法</th><th rowspan="2">選定理由</th></tr>
<tr><th colspan="2">環境影響評価項目の区分</th><th>影響要因の区分</th></tr>
<tr><td rowspan="5">地盤沈下</td><td rowspan="5">地盤沈下</td><td rowspan="5">施設の稼働による地盤沈下への影響</td><td>6　予測の基本的な手法
地下水位の調査結果をふまえた定性的な予測とする。</td><td>定量的な予測が困難であることから定性的な予測とした。</td></tr>
<tr><td>7　予測地域
「3　調査地域」と同じ地域とする。</td><td>施設の稼働により地盤沈下に影響が生じるおそれがある地域とした。</td></tr>
<tr><td>8　予測地点
対象事業実施区域及びその周辺とする。</td><td>予測地域における地盤沈下の状況が把握できる地点とした。</td></tr>
<tr><td>9　予測対象時期等
施設の稼働が定常となる時期とする。</td><td>事業の実施後事業活動が定常に達した時期とした。</td></tr>
<tr><td>10　評価の手法
(1)環境影響の回避・最小化・代償に沿った配慮に関する評価
調査及び予測の結果に基づき、地盤沈下に対する環境影響について、実行可能な範囲内で回避・最小化・代償の方針に沿った配慮が行われているかを検討する。</td><td>評価については、回避・最小化・代償に係る評価とした。</td></tr>
</table>

(2) 調査の結果

1) 地盤沈下の状況

① 既存資料調査

既存資料調査については、「第 4 章　地域特性、4.2　地域の社会状況、4.2.10　環境の状況、(8)　地盤沈下」(140 ページ) に示すとおりである。

② 現地調査

地盤沈下の状況については、既存資料調査の結果を整理することとした。

2) 地形・地質の状況

① 既存資料調査

対象事業実施区域及びその周辺は、笛吹川沿いに氾濫平野・後背低地や旧中洲が分布している。

既存資料調査については、「第 4 章　地域特性、4.2　地域の自然的状況、4.2.3　地形・地質・土壌」(44 ページ) に示すとおりである。

② 現地調査

地形・地質の状況については、既存資料調査の結果を整理することとした。

3) 地下水の状況

① 既存資料調査

既存資料調査結果は、「8.1.7　水象、(2)　調査の結果、3)　地下水の水象の状況、①既存資料調査」(665 ページ) に示すとおりである。

② 現地調査

現地調査の結果は、「8.1.7　水象、(2)　調査の結果、3)　地下水の水象の状況、②現地調査」(667 ページ) に示すとおりである。

(3) 予測の結果

1) 施設の稼働による地盤沈下への影響

① 地盤沈下の状況

(ｱ) 予測地域

調査地域と同じ、対象事業実施区域及びその周辺とした。

(ｲ) 予測地点

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(ｳ) 予測対象時期

施設の稼働が定常となる時期とした。

(ｴ) 予測手法

地下水位の調査結果をふまえた、定性的な予測とした。

ｱ) 予測条件

ｉ 環境配慮事項

施設の稼働による地盤沈下への影響に関して、「ごみ処理施設基本設計報告書」(令和 6 年 6 月　山梨西部広域環境組合) において、表 8.1.8-2 に示すとおり環境配慮事項を計画しており、工事施工事業者に対して、仕様書等で環境配慮事項の確実な実施を義務づけることから、この環境配慮事項を考慮して予測を行った。

表 8.1.8-2　環境配慮事項（施設の稼働による地盤沈下への影響）

環境配慮事項	環境配慮事項の内容	効果	効果の種類	効果の不確実性
水使用量の削減	プラント排水について、その一部を処理後、施設内で再利用することで、水の使用量を削減する。	地下水位の低下防止	最小化	環境配慮事項が確実に実施されるよう、工事施工事業者に対して仕様書等で義務づける。 効果の数値化は困難であるが、施設での水の使用量が確実に削減されることから、不確実性は小さい。
水使用量の削減	揚水量は、井戸で連続揚水試験を行い、周辺の地下水の状況に悪影響を及ぼさない適正揚水量の範囲で適切に決定する。	地下水位の低下防止	最小化	「水の効率的な利用が可能となる設計」を工事施工事業者に対して仕様書等で求めることで、確実な実施を確保する。 効果の数値化は困難であるが、地下水位への影響が確実に削減されることから、不確実性は小さい。

（オ）予測結果

地下水利用による地盤沈下は、過剰なくみ上げにより地下水位が低下し、主にシルト層で圧密が起こることによって発生する。そして、対象事業実施区域におけるボーリング調査結果からは、砂混じりシルト及び砂質シルトの層が合計 24m あり、この層において圧密沈下が起こる可能性が考えられる。地盤沈下の沈下量及び沈下範囲は、揚水による水位低下量に影響されることから、水位の低下の程度について検討を行った。

本事業における給水は、プラント用水については地下水を使用し、生活用水については簡易水道を利用する計画である。

水利用量について、事業計画では、プラントでは排水の一部を処理後、施設内で再利用することにより、利用量の削減に努めることとしている。

地下水については、現地調査結果より、対象事業実施区域の観測井戸（浅井戸・不圧地下水）の水位は、降雨時に上昇し、その後、比較的短時間で降下する傾向が見られた一方、雨が少ない冬季においても、一定の水位を維持していた。このことから、対象事業実施区域及びその周辺においては、一定以上の地下水が常に供給されており、また流下している状況と考えられた。

さらに深い被圧地下水を対象とした連続揚水実験では、揚水量 847L/分での連続揚水を行った場合でも、水位が約 7.6m 低下した後は地下水の低下は極めて緩やかであり、揚水停止後は約 2 分で自噴状態まで回復した。従って、深い位置の地下水についても、一定以上の地下水が供給されていると考えられる。

井戸水を使用する場合には、利用量を削減した上で、供給量に応じた取水を行うことから、地下水位への影響は小さく、地盤沈下を引き起こすものではないと予測される。しかし、現時点で揚水量は確定しておらず、環境への影響が極めて小さいとは言えないと考えられる。

そのほか、施設建物の自重による沈下の可能性も考えられたが、建物の基礎については、基本設計報告書の作成に先立って行ったボーリング調査結果より、地下の N 値 50 以上が連続する地盤を支持地盤として、杭基礎または直接基礎により支持することが可能であると考えられた。そのため、直接地表面に施設の荷重をかけることはないことから、この自重による沈下の可能性はないと考えられる。

また、簡易水道を利用するにあたっては、管理者と十分な協議を行い、安定的な簡易水道の運用が可能な範囲で利用を行うことから、同様に地下水への影響は極めて小さく、地盤沈下を引き起こすものではないと予測される。

(4) 環境の保全のための措置及び検討経緯

1) 環境配慮事項（再掲）

① 施設の稼働による地盤沈下への影響

(ｱ) 地盤沈下の状況

事業の計画策定にあたって、あらかじめ環境に配慮することとした事項を表 8.1.8-3 に示す。

表 8.1.8-3　環境配慮事項（施設の稼働による地盤沈下への影響）

環境配慮事項	環境配慮事項の内容	効果	効果の種類	効果の不確実性
水使用量の削減	プラント排水について、その一部を処理後、施設内で再利用することで、水の使用量を削減する。	地下水位の低下防止	最小化	環境配慮事項が確実に実施されるよう、工事施工事業者に対して仕様書等で義務づける。 効果の数値化は困難であるが、施設での水の使用量が確実に削減されることから、不確実性は小さい。
水使用量の削減	揚水量は、井戸で連続揚水試験を行い、周辺の地下水の状況に悪影響を及ぼさない適正揚水量の範囲で適切に決定する。	地下水位の低下防止	最小化	「水の効率的な利用が可能となる設計」を工事施工事業者に対して仕様書等で求めることで、確実な実施を確保する。 効果の数値化は困難であるが、地下水位への影響が確実に削減されることから、不確実性は小さい。

2) 環境の保全のための措置の検討

① 施設の稼働による地盤沈下への影響

(ｱ) 地盤沈下の状況

環境配慮事項を実施することにより、施設の稼働による地下水位への影響は低減される。

しかし、施設の揚水量が確定していないことから、環境保全対策を講じることとした。

環境保全措置の考え方を表 8.1.8-4 に示す。

環境影響の回避について、対象事業実施区域の変更が考えられるが、計画地の選定理由（7ページ）に示すとおり、構成市町から推薦地を募り、環境への影響も含めた総合的な視点から、構成市町による協議を行った結果、対象事業実施区域として選定した場所であることから、事業予定地を変更するという回避は困難であった。

最小化については、井戸の供給能力に応じた揚水量で地下水を利用することが考えられた。

地盤沈下に関する代償措置として、効果的なものはなかった。

そのため、最小化に関する措置を検討した。

また、環境保全措置の効果を確認し、成功基準の適否、環境基準等との整合を確保することを目的として、事後調査を行うこととした。

表 8.1.8-4　環境保全措置の考え方

区分	内容
回避	対象事業実施区域を地下水位の影響が生じない場所に変更する。
最小化	井戸の供給能力に応じた揚水量で地下水を利用する。
代償	該当する措置はない。

3）環境の保全のための措置

① 施設の稼働による地盤沈下への影響

(ｱ) 地盤沈下の状況

環境保全措置の検討を行ったが、実施可能なものは表 8.1.8-3 に示す環境配慮事項としてすでに挙げており、措置の追加は必要ないと考えられた。

ただし、予測に不確実性があることから、成功基準を設定し、事後調査によって基準の適否を評価することとした。

(5) 評価

1）評価の方法

① 環境影響の回避・最小化・代償に沿った配慮に関する評価

調査及び予測の結果に基づき、地下水位への環境影響について、実行可能な範囲内で回避・最小化・代償の方針に沿った配慮が行われているかを評価した。

② 環境保全上の目標との整合性に関する評価

予測項目について、法律等に基づいて示されている基準又は目標をもとに評価の指標（環境基準等）を設定し、予測結果を比較することで、その整合性の評価を行った。

また、予測に不確実性がある項目、そして効果の数値化が困難な環境配慮事項及び環境保全措置（以下「環境保全措置等」という。）の効果を確認する必要がある項目については、評価のための成功基準を設け、事後調査によって環境保全措置等の効果を確認・評価することとした。

2）評価の結果

① 施設の稼働による地盤沈下への影響

(ｱ) 地盤沈下の状況

ｱ）環境影響の回避・最小化・代償に沿った配慮に関する評価

本事業においては、配慮事項として、プラント排水の一部について処理後施設内で再利用することによって、水の使用量の削減を進める計画である。また、生活排水についても施設内で再利用することを検討している。施設の揚水量は確定していないが、適正な揚水量を決定することで地下水位への影響は小さくなると考えられる。

その上で、揚水量が確定していないことから、井戸水の利用による地下水位への影響の有無を確認し、それによる地盤沈下の発生可能性を評価するための事後調査を行うこととした。

施設の稼動時に地下水位のモニタリングを行い、地下水利用による地下水位の著しい低下がないことを確認するとともに、著しい低下が確認された場合は、その低下による周辺への影響を調べるとともに、影響を低減するために用水計画の見直しを行うこととした。

なお、著しい低下について、1 年間の地下水位観測結果から「1 時間で 0.1m の地下水位の低下があり、24 時間で低下前まで回復しなかった場合」は通常の変化とは異なると判断し、事後調査においてこのような変化が確認された場合は、施設稼働との関連があるかの検討を行い、影響が認められた場合は対策を講じる。

以上のことから、施設の稼働による地下水位の低下が図られ、対象事業実施区域及び周辺への地盤沈下の影響について、実行可能な範囲内で配慮が行われていると評価した。

ｲ）環境保全上の目標との整合性に関する評価

ｉ 環境基準等

地盤沈下に関して、比較評価に使用可能な基準値等は存在しないことから、環境基準等に関する評価は行わない。

ｉｉ 環境保全措置等の成功基準

環境保全措置の成功基準を表 8.1.8-5 に示す。この成功基準については、事後調査により、措置等の効果が実際に得られているかどうかを評価する。

施設の供用開始後、観測井戸の地下水位及び地盤高の観測を行い、成功基準との比較評価を行うことで、環境保全措置等の成功を判断する。

表 8.1.8-5　地盤沈下に係る環境保全措置の成功基準（供用時）

影響要因の区分		成功基準	設定根拠
供用時	施設の稼働	【地下水位】 1 時間で 0.1m 以上の地下水位低下がないこと。ただし、24 時間で低下前の地下水位まで回復した場合を除く。	対象事業実施区域における地下水位の連続観測では、「1 時間で 0.1m の地下水位の低下があり、24 時間で低下前まで回復しない」事象が生じていないことから設定し、そこから外れないことを成功基準とした。
		【地盤高】 工事前の地盤高から、年間 20mm を超える沈下が確認されないこと。	地盤沈下発生の目安となる年間 20mm を成功基準とした。