

5-3 地質・土壤環境（土壤）

本事業の実施によって、供用時には施設の稼働に伴う煙突排出ガスの排出による大気汚染物質の地上への降下によって土壤への蓄積が想定されることから、その影響を検討するため、土壤に関する調査、予測及び評価を実施した。

（１）調査

１）既存資料調査

① 調査事項

調査事項は、土壤汚染物質の濃度の状況とした。

② 調査対象

調査対象は、「京都府環境白書」、「宇治市の環境」、「城陽市環境報告書」等の既存資料を対象とした。

③ 調査地域・地点

調査地域は、事業計画地周辺とした。

④ 調査時期

調査時期は、調査対象となる既存資料の最新年度とした。

⑤ 調査方法

調査方法は、調査対象となる既存資料を収集整理した。

⑥ 調査結果

調査結果は、「第２章 環境影響評価を実施しようとする地域及びその地域の概況、2-2 環境影響評価を実施しようとする地域の概況、2-2-1 自然的状況、（３）土壤及び地盤の状況、１）土壤に係る環境の状況」に示すとおりである。

2) 現地調査

① 調査事項

調査事項は、事業計画地周辺における土壌の状況とした。

② 調査対象

調査対象は、土壌の現況を把握するため、環境保全上の関連基準値（環境基準値）が定められている項目とした。

③ 調査地域

調査地域は、大気質と同様に、事業計画地の中心から約 1.2km の範囲とした。

④ 調査地点

現地調査地点は、調査地域内において住居の用に供されている場所や生活環境上の配慮を要する場所の近くで、調査の実施に伴い地域の方々の日常生活に著しい支障が生じない場所として、関係市の意見を踏まえ、一般環境大気質の調査地点近傍の土地所有者等の承諾が得られた 4 地点（G2、G3、G4、G5）とした。また、事業計画地内の土壌の状況を確認する 1 地点（G1）とした（図 5-3.1 参照）。

現地調査地点の概要を表 5-3.1 に示す。

表 5-3.1 現地調査地点の概要（土壌）

地点	位置	概要
G 1	宇治市宇治折居 （事業計画地）	事業計画地内 （現有施設は昭和61年4月使用開始）
G 2	宇治市白川中ノ薮	事業計画地までの距離が近く、住居の用に供されている場所（住居地）の近傍 （昭和44年1月開設の農業研究施設内の気象観測用露場、土壌汚染の地歴なし）
G 3	宇治市白川鍋倉山	事業計画地までの距離が近く、住居の用に供されている場所（福祉施設）の敷地内 （平成9年10月開設の老人福祉施設内の林地、土壌汚染の地歴なし）
G 4	城陽市久世上大谷	事業計画地までの距離が近く、住居の用に供されている場所（住宅団地等）の近傍 （平成10年1月開場の運動施設内の空き地兼調整池（裸地面）、土壌汚染の地歴なし）
G 5	宇治市広野町八軒屋谷	事業計画地までの距離が近く、住居の用に供されている場所（住宅団地等）の近傍 （平成8年10月開園の都市公園内の空き地（裸地面）、土壌汚染の地歴なし）

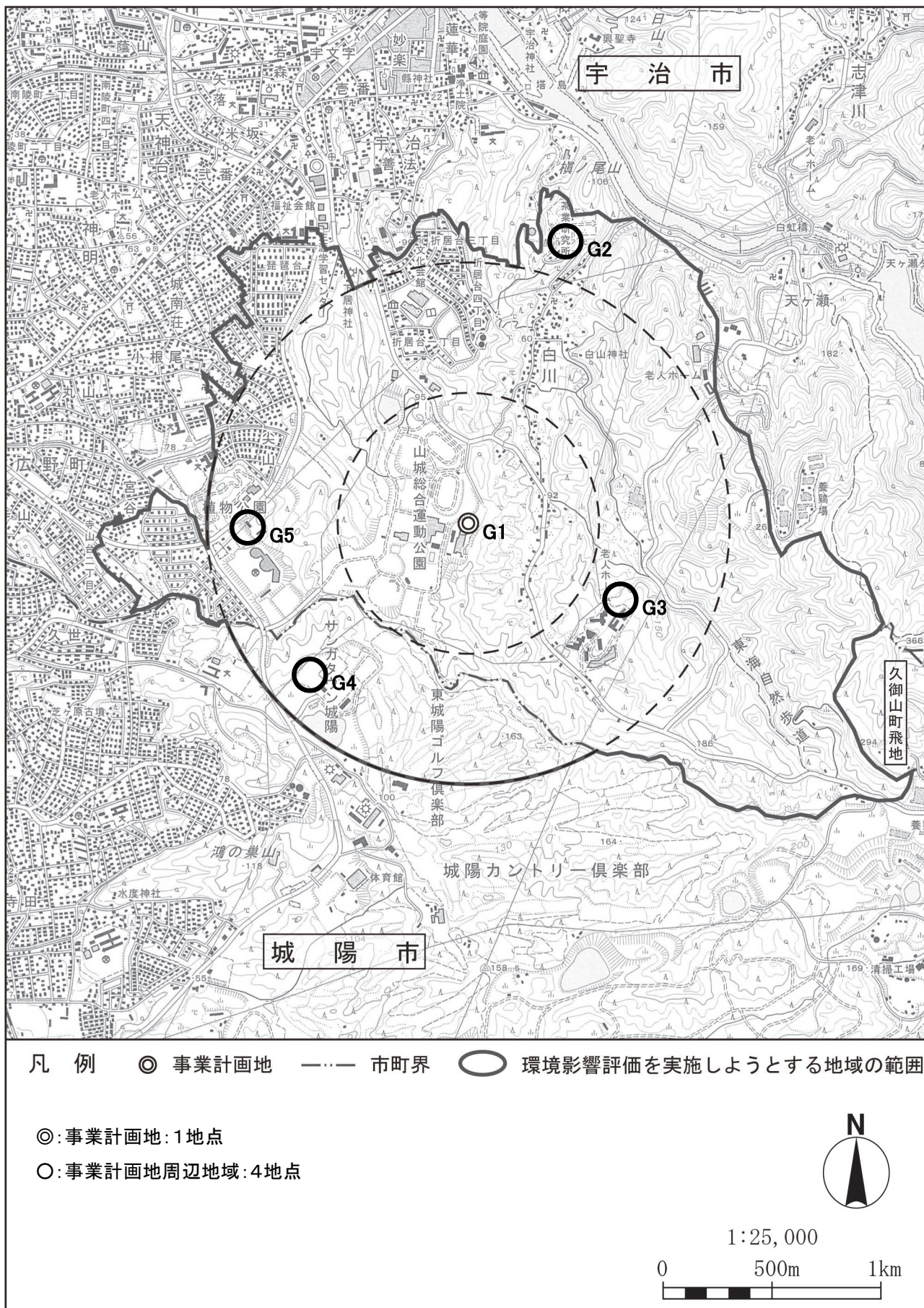


図 5-3.1 土壌の現地調査地点

⑤ 調査時期

現地調査時期は、土壌の大きな季節変動はないため、年1回とした。

調査期間及び頻度は表 5-3.2 に示すとおりである。

表5-3.2 調査期間及び頻度

調査項目	調査期間及び頻度
土壌汚染の状況	年1回 G3以外：平成25年9月19日 G3のみ：平成26年1月31日

⑥ 調査方法

調査方法は表 5-3.3 に示すとおりである。

表 5-3.3 調査方法

調査項目	調査方法
環境基準項目※ (ダイオキシン類を除く)	サンプリング分析 「土壌の汚染に係る環境基準について」(平成3年環境庁告示第46号)に規定する方法
環境基準項目 (ダイオキシン類)	「ダイオキシン類による大気汚染、水質汚濁及び土壌汚染に係る環境基準について」(平成11年環境省告示第68号)に規定する方法

※カドミウム、全鉛、有機リン、鉛、六価クロム、ヒ素、総水銀、アルキル水銀、PCB、ジクロロメタン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、1,3-ジクロロプロペン、チラム、シマジン、チオベンカルブ、ベンゼン、セレン、ふっ素、ほう素

⑦ 調査結果

調査結果を表 5-3.4 に示す。

事業計画地（G1）及び事業計画地周辺の全地点（G2～G5）において、土壤汚染に係るいずれの項目も環境基準を満足していた。

表 5-3.4 調査結果

区分	測定項目	単位	G1	G2	G3	G4	G5	定量下限値	環境基準値
現地観測及び一般項目	採取日	—	平成25年 9月19日	平成25年 9月19日	平成26年 1月31日	平成25年 9月19日	平成25年 9月19日		
	採取時刻	—	13:45～14:05	10:25～10:35	13:45～14:05	11:40～11:55	13:05～13:25	—	—
	天候	—	晴	曇	晴	晴	晴	—	—
	野外土性	—	砂壤土	砂壤土	壤土	砂壤土	砂壤土	—	—
	土色	—	茶	茶	茶	赤茶	赤茶	—	—
	臭気	—	無	無	無	無	無	—	—
	夾雑物の有無	—	無	無	無	無	無	—	—
	表面の状態	—	草地	芝生	落葉で被覆	草地・裸地	草地	—	—
	強熱減量	%	6.9	4.5	9.2	1.7	5.1	—	—
溶出試験	カドミウム	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.01
	全シアン	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.1	検出されないこと
	有機燐	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.1	検出されないこと
	鉛	mg/L	0.008	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	0.005	0.01
	六価クロム	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.05
	砒素	mg/L	0.002	0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.01
	総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005	0.0005
	アルキル水銀	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.0005	検出されないこと
	ポリ塩化ビフェニル（PCB）	mg/L	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.0005	検出されないこと
	ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	0.02
	四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002	0.002
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	0.0004	0.004
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	0.02
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	0.04
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	1
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0006	0.006
	トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.03
	テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0005	0.01
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002	0.002
	チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.0006	0.006
	シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0003	0.003
	チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	0.02
	ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.01
	セレン	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.01
	ふっ素	mg/L	0.21	0.11	<0.08	0.18	0.13	0.08	0.8
	ほう素	mg/L	0.3	0.3	0.1	<0.1	0.4	0.1	1
含有試験	銅	mg/kg	4.8	1.9	2.2	0.8	7.0	0.1	125
	砒素	mg/kg	1.2	0.2	<0.1	0.1	<0.1	0.1	15
	ダイオキシン類	pg-TEQ/g	7.4	3.8	13	0.059	1.9	*	1000

溶出試験の検液作成方法：平成3年8月環境庁告示第46号（土壌の汚染に係る環境基準について）付表に掲げる方法による
「<」：定量下限値未達を表す。
「*」：ダイオキシン類は各異性体毎に定量下限値が異なる。

(2) 予測

1) 予測事項

予測項目は、施設の稼働に伴う煙突排出ガス中の大気汚染物質の降下による土壌への影響とした。

2) 予測対象

予測対象は、現地調査を実施した土壌汚染物質の濃度とした。また参考として、土壌中のダイオキシン類及び水銀の年間蓄積量を推定した。

3) 予測地域・地点

予測地域は、事業計画地周辺とした。

4) 予測対象時期

予測対象時期は、事業活動が定常状態となる時期とした。

5) 予測方法

① 土壌汚染物質の濃度

予測方法は、現地調査結果の検討による定性的な予測とした。

② 土壌中のダイオキシン類及び水銀の年間蓄積量

予測方法は、大気質の予測結果を利用して、ダイオキシン類及び水銀の年間降下量を基に、土壌への年間蓄積量を推定した。煙突から排出されたダイオキシン類及び水銀の全量が予測地域に降下し、その全量が土壌に蓄積するという一定の条件下での試算である。

6) 予測条件

① 土壌汚染物質の濃度

現有施設が稼働後 27 年を経た状況において現地調査を実施したこと、及び更新施設の公害防止設備の性能を条件に検討した。

② 土壌中のダイオキシン類及び水銀の年間蓄積量

ダイオキシン類及び水銀の年間降下量と土壌への年間蓄積量について、諸元及び予測値を表 5-3.5 に示す。

煙突から排出されるダイオキシン類及び水銀は、大気質で予測した最大着地濃度出現距離の 2 倍の範囲円内にすべて降下するものと仮定して、年間降下量を算出した。また、降下したダイオキシン類及び水銀は土壌深さ 5 cm に均一に蓄積し、流出や消失がないものと仮定して、土壌単位体積当たりの年間蓄積量について、降下範囲の平均値と最大着地濃度地点の値を予測した。

平均値は、年間降下量を土壌全体重量（深さ 5 cm）で除した。

最大値は、大気質の予測結果（50m 四方毎に算出された値）を利用し、降下範囲（半径 1,140m の円）を内包する一辺 2,300m 四方内に着地する大気質濃度を平均して、その平均濃度と最大着地濃度の比を取り、前述の平均値に乗じた。

表 5-3.5 予測条件

項目		ダイオキシン類	水銀
年間降下量の 設定 ^{注1}	単位時間排出量 [a]	3.65 μ g-TEQ/時	7.30 g/時
	年間降下量 [b] ($b=a \times 24_{\text{時間}} \times 365_{\text{日}}$)	31,974 μ g-TEQ/年	63,948 g/年
降下範囲の設定		事業計画地を中心とした、最大着地濃度出現距離(570m)の2倍(1,140m [c])を半径とする円内	
土壌全体重量 の設定	土壌深度 ^{注2} [d]	0.05 m	
	単位体積重量 ^{注3} [e]	1,800 kg/m ³	
	土壌全体重量 ^{注4} [f] ($f=c^2 \times \pi \times d \times e$)	367,266,960 kg	
降下範囲内の平均濃度 ^{注6} と 最大着地濃度との比 [g]		3.99	
年間蓄積量	降下範囲の平均値 [h] ($h=b \div f \times 10^3$)	0.087 pg-TEQ/g	0.17 mg/kg
	最大着地濃度地点 [i] [$i=g \times h$]	0.35 pg-TEQ/g	0.68 mg/kg

- 注1. 煙突から排出される汚染物質は全て降下範囲に降下するものと仮定する。なお、排出濃度、排出量及び年間稼働日数の諸条件は、大気質予測で使用した数値と同じとする。
2. 汚染物質が蓄積する土壌深度は、土壌調査において一般的な表層深度である5cmとした。
3. 単位体積重量は土砂の一般的な値を設定した。
資料「平成26年度土木工事数量算出要領(案)」(平成26年4月 国土交通省)
4. 土壌全体重量=降下範囲面積×土壌深度×単位体積重量
5. 降下した汚染物質の流出や消失は無いものとする。
6. 大気質予測濃度は50m四方毎に算出されているため、平均濃度は、降下範囲の円を内包する一辺2,300m四方の平均値をとった。

7) 予測結果

① 土壌汚染物質の濃度

現有施設が稼働して27年を経た現地調査においても、全ての汚染物質濃度が環境基準を下回る結果であったこと、更新施設の設備については、ばいじん等規制項目^{※注1)}の排出濃度が現有施設の同等以下となる性能を有し、さらに「京都府環境を守り育てる条例」の適用を受けてばいじん等規制項目以外についても準拠した対策が図られること、及び事業計画地周辺の将来の大気質予測結果において煙突排出ガスによるばいじん等規制項目の大気環境濃度への寄与率が小さいこと(252～253頁 表5-1-1.62)から、更新施設の稼働によって大気汚染物質が新たに土壌に与える影響は十分に小さいことが予測される。

※注1) ばいじん等規制項目：ばいじん、硫黄酸化物、窒素酸化物、塩化水素、一酸化炭素、ダイオキシン類

② 土壌中のダイオキシン類及び水銀の年間蓄積量

ダイオキシン類の年間蓄積量は、平均値0.087pg-TEQ/g、最大値0.35pg-TEQ/gと推定された。水銀の年間蓄積量は、平均値0.17mg/kg、最大値0.68mg/kgと推定された。

(3) 評価

1) 評価方法

評価にあたっては、施設の稼働に伴う煙突排出ガス中の大気汚染物質の降下による土壌への環境影響が実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているか、必要に応じて環境の保全及び創造についての配慮が適正になされているかを検討した。また、環境影響の予測結果に基づき、国または府等の環境の保全及び創造に関する施策によって基準が示されている場合には、当該基準又は目標との整合が図られているかを検討した。

以上を踏まえ、土壌については以下の「環境保全目標」を設定し評価した。

<環境保全目標>

○土壌汚染物質の濃度

- ・環境基本法、土壌汚染対策法、及びダイオキシン類対策措置法に定められた環境基準等を勘案し、法に基づく環境保全措置を講じることにより可能な限り周辺の土壌等に影響を及ぼさないよう努めること。

○土壌中のダイオキシン類及び水銀の年間蓄積量

- ・ダイオキシン類については土壌の環境基準値（1,000pg-TEQ/g 以下）、水銀については直接摂取によるリスクを考慮した土壌汚染対策法の含有基準値（15mg/kg 以下）を環境保全目標値とした。

2) 評価の結果

① 環境影響の回避・低減に係る評価

本事業では、重金属類やダイオキシン類等の大気汚染物質を含むと考えられる排出ガスを、ろ過式集じん器（バグフィルタ）、有害ガス除去装置（乾式法）、脱硝装置（無触媒脱硝等方式）等の高度な排出ガス処理設備により、法令等で定められた規制基準値以下まで適正に処理した上で、高さ 59m の煙突から大気中に放出し、拡散・希釈させる計画である。また、排出ガス中のダイオキシン類については、「ダイオキシン類対策特別措置法」で定める基準値より厳しい管理目標値（0.05ng-TEQ/m³_N）を設定し、環境への負荷の低減に努めていく計画である。なお、水銀については、水銀が含有される廃棄物の分別を徹底していることから、大気質予測の排出条件とした「京都府環境を守り育てる条例」における排出口基準の規制値（0.2 mg/m³_N）を大きく下回っており、今後も分別回収を周知徹底していく計画である。

更新施設の稼働後の煙突排出ガス中の大気汚染物質の降下による土壌汚染の予測結果では、事業計画地周辺の将来の大気質予測結果及び現有施設が稼働中の土壌調査結果からみて、将来の土壌環境を著しく悪化させることはないと予測された。

現段階では、建設請負業者が未定で更新施設に関する実施設計は行われていないことから、予測段階で設定した事業計画等に基づく予測条件（排出ガス条件等）には不確実性を伴っているため、事後調査の対象項目として「大気質」を選定して、必要に応じた適切な対応をとることによって環境への負荷を抑えるように配慮する計画である。

また、施設の稼働に伴う煙突排ガス中の大気汚染物質対策（環境保全措置）として、予

測の前提とした以下の措置を計画している。

<実施計画段階における環境保全措置>

- 「ダイオキシン類」は燃焼管理と排ガスの温度管理等による発生抑制とバグフィルタ等による排出抑制を行う。
- 「ばいじん」はバグフィルタによって捕集する。
- 「硫黄酸化物」及び「塩化水素」は有害ガス除去設備によって吸着除去する。
- 「窒素酸化物」については燃焼管理による発生抑制と無触媒反応装置によって分解除去する。
- 助燃装置には、低 NOx バーナを採用する。
- 煙突排出ガスの流速及び温度を常時監視し、平常時において笛吹き現象又はダウンウォッシュを生じないように適正な維持管理を徹底する。
- 煙突排出ガスの有害物質濃度等の常時監視を行うとともに、排ガス処理設備を定期的に検査して、事業計画で定めた設計保証値を超えることがないように適正な維持管理を徹底する。
- 施設の運転は、可能な限りごみ質が均一になるように努め、焼却炉への負荷を適正な範囲に保ち、安定した燃焼が継続できるように留意する。受け入れ供給設備は、安定した燃焼の継続のために、十分なごみピット容量を確保するとともに、自動ごみクレーンによる効率的な攪拌と定量的な供給が可能となるように設計する。

以上のことから、煙突排出ガス中の大気汚染物質の降下による土壌への環境影響は、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減が図られていると評価する。

② 環境の保全及び創造に関する施策との整合性

ア 土壌汚染物質の濃度

土壌汚染物質については、現有施設が長期にわたり稼働しているものの環境基準を下回ることや、施設更新後に設備や公害防止対策の充実が図られることで、大気汚染物質が新たに土壌に与える影響が十分に小さいと予測されており、施設の稼働の影響により環境基準を超過する土壌汚染物質はないと考えられることから、土壌の環境保全に関する目標との整合性が図られていると評価する。

イ 土壌中のダイオキシン類及び水銀の年間蓄積量

煙突から排出されたダイオキシン類及び水銀の全量が予測地域に降下し、その全量が土壌に蓄積するという一定の条件下での年間蓄積量の試算結果と環境保全目標値との比較は表 5-3.6 に示すとおりである。

年間蓄積量は、ダイオキシン類は平均値 0.087pg-TEQ/g、最大値 0.35pg-TEQ/g、水銀は平均値 0.17mg/kg、最大値 0.68mg/kg と推定され、ダイオキシン類の土壌の環境基準値（1,000pg-TEQ/g 以下）及び水銀の直接摂取によるリスクを考慮した土壌汚染対策法の含有基準値（15mg/kg 以下）をそれぞれ下回っていることから、施設の稼働に伴う煙突排出ガス中のダイオキシン類及び水銀の降下による土壌への蓄積の影響の程度は、土壌の環境保全に関する目標との整合性が図られていると評価する。

表 5-3.6 環境保全目標と年間蓄積量の推定値

項目		単位	年間蓄積量	環境保全目標
ダイオキシン類	平均値	pg-TEQ/g	0.087	1,000
	最大値		0.35	
水銀	平均値	mg/kg	0.17	15
	最大値		0.68	

注. 環境保全目標値については、ダイオキシン類は環境基準値、水銀は土壌汚染対策法の含有量基準値とした。