

第8節 土壌汚染

8.1 調査

1. 調査項目及び調査方法

対象事業実施区域及びその周辺の環境を把握し、予測及び評価に必要な情報を得るため、現況の土壌の状況を調査した。

表 4.8.1 現地調査内容（土壌）

調査項目	調査方法	調査期間・頻度	調査地点
土壌汚染に係る環境基準項目	「土壌の汚染に係る環境基準について」（平成3年環告46号）等に準じる方法	1回	対象事業実施区域 1地点 周辺4地点
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（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準について」（平成11年環境庁告示第68号）に準じる方法	1回	

2. 調査地点

土壌の調査地域は、本計画施設稼働時の煙突排ガスによる土壌への影響等を予測するため、周辺の集落の分布や土壌利用状況等を考慮した環境大気質と同様の地点とした。ただし、No.3については環境大気質の調査地点がアスファルト上であったため、近辺で土壌が採取できる地点を設定した。

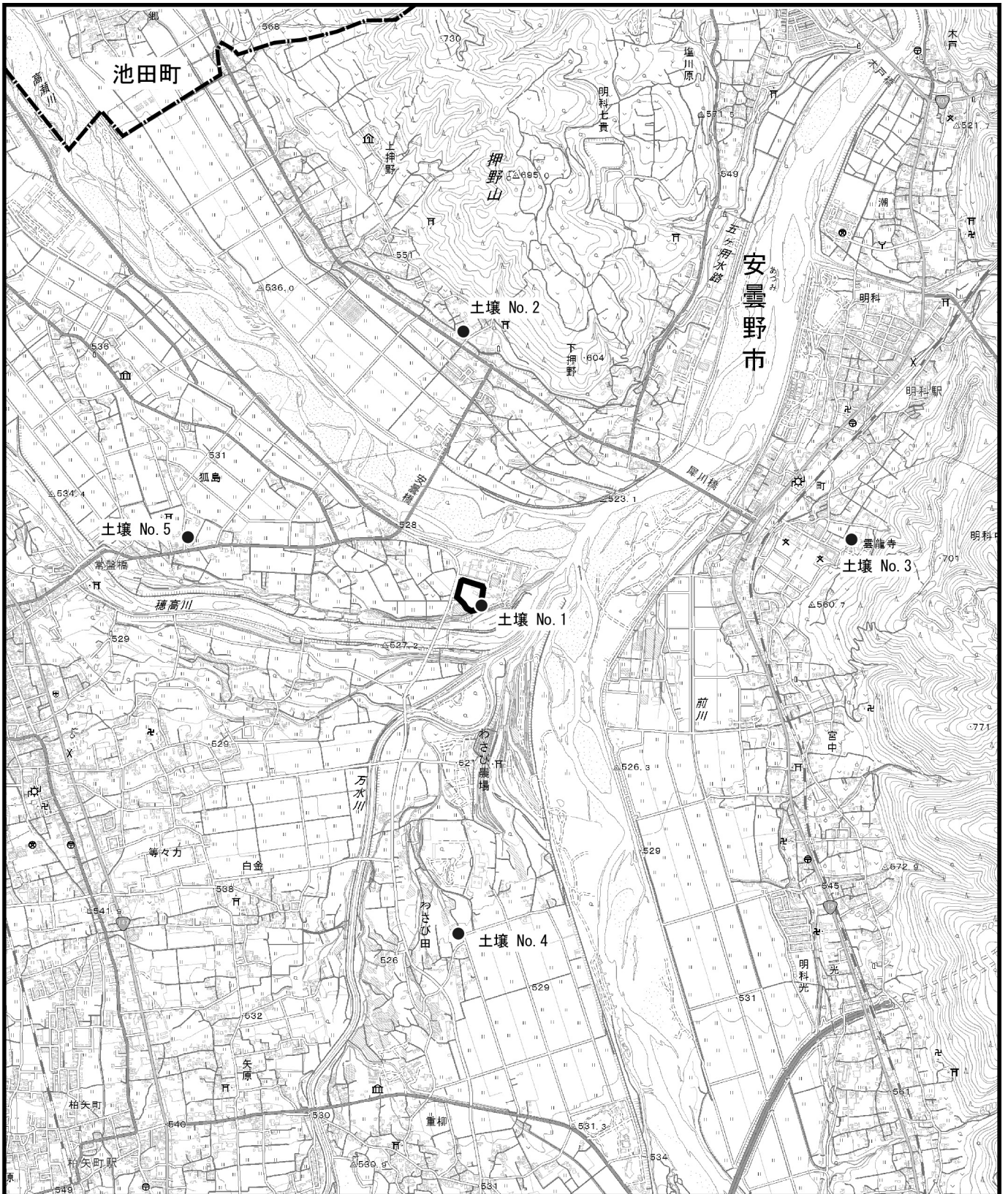
土壌の調査地点と設定理由を表 4.8.2 に、場所は図 4.8.1 に示した。

表 4.8.2 土壌現地調査地点

調査項目	地点名	設定理由
環境基準項目 ダイオキシン類	No.1 対象事業実施区域	対象事業実施区域の土壌の現況把握
	No.2 押野集会施設	対象事業実施区域の北側の集落の代表地点 (対象事業実施区域の北側約 1.2km)
	No.3 雲竜寺	対象事業実施区域の東側の集落の代表地点 (対象事業実施区域の東側約 1.7km)
	No.4 重柳あかしや館	対象事業実施区域の南側の集落の代表地点 (対象事業実施区域の南側約 1.6km)
	No.5 狐島会館	対象事業実施区域の西側の集落の代表地点 (対象事業実施区域の西側約 1.3km)

3. 調査実施期間

調査は、平成28年7月28日（木）に実施した。



凡例




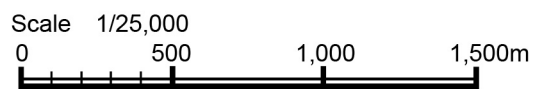
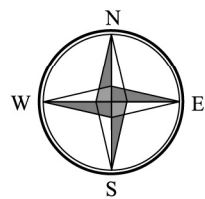
-  対象事業実施区域
-  行政界
-  土壌調査地点

図4.8.1 土壌現地調査地点



この地図は、国土交通省国土地理院発行の電子地形図25000を基に作成した。

4. 調査結果

土壌の調査結果を表 4.8.3(1)～(2)に示す。

環境基準項目のうち、鉛、砒素及びふっ素が No.1 と No.2、No.4 で検出されたが、いずれも環境基準を満足した。それ以外の項目はすべて定量下限値未満であった。

ダイオキシン類については、全ての地点で環境基準を満足した。

表 4.8.3(1) 土壌の調査結果

調査項目			調査地点			定量下限	環境基準
			No.1	No.2	No.3		
現地調査項目	気温	℃	31.0	33.0	31.0	—	—
	土性	—	SL 砂壤土	SiL シルト質壤土	SiL シルト質壤土	—	—
	土色	—	黒茶色	灰色および 黄褐色	黒茶色	—	—
環境基準項目	カドミウム	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	全シアン	mg/L	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	0.1	検出されないこと
	鉛	mg/L	0.008	0.009	0.005 未満	0.005	0.01 以下
	六価クロム	mg/L	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.005	0.05 以下
	砒素	mg/L	0.003	0.002	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005	0.0005 以下
	アルキル水銀	mg/L	不検出	不検出	不検出	0.0005	検出されないこと
	PCB	mg/L	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 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002	0.02 以下
	四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002	0.002 以下
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004	0.004 以下
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.01 未満	0.01 未満	0.01 未満	0.01	0.1 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.004 未満	0.004 未満	0.004	0.04 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001	1 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006	0.006 以下
	トリクロロエチレン	mg/L	0.003 未満	0.003 未満	0.003 未満	0.003	0.03 以下
	テトラクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002	0.002 以下
	チラウム	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006	0.006 以下
	シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003	0.003 以下
	チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002 未満	0.002	0.02 以下
	ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
セレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下	
ふっ素	mg/L	0.15	0.12	0.08 未満	0.08	0.8 以下	
ほう素	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1 未満	0.1	1 以下	
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	12	0.80	2.3	—	1,000 以下	

表 4.8.3(2) 土壌の調査結果

調査項目			調査地点		定量下限	環境基準
			No.4	No.5		
現地調査項目	気温	℃	30.0	31.0		—
	土性	—	SL 砂壤土	SiL シルト質壤土	—	—
	土色	—	灰色および 黄褐色	黄褐色	—	—
環境基準項目	カドミウム	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	全シアン	mg/L	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	0.1	検出されないこと
	鉛	mg/L	0.005	0.005 未満	0.005	0.01 以下
	六価クロム	mg/L	0.01 未満	0.01 未満	0.005	0.05 以下
	砒素	mg/L	0.003	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	総水銀	mg/L	0.0005 未満	0.0005 未満	0.0005	0.0005 以下
	アルキル水銀	mg/L	不検出	不検出	0.0005	検出されないこと
	PCB	mg/L	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 未満	0.002 未満	0.002	0.02 以下
	四塩化炭素	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002	0.002 以下
	1,2-ジクロロエタン	mg/L	0.0004 未満	0.0004 未満	0.0004	0.004 以下
	1,1-ジクロロエチレン	mg/L	0.01 未満	0.01 未満	0.01	0.1 以下
	シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	0.004 未満	0.004 未満	0.004	0.04 以下
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001	1 以下
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006	0.006 以下
	トリクロロエチレン	mg/L	0.003 未満	0.003 未満	0.003	0.03 以下
	テトラクロロエチレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	1,3-ジクロロプロペン	mg/L	0.0002 未満	0.0002 未満	0.0002	0.002 以下
	チラウム	mg/L	0.0006 未満	0.0006 未満	0.0006	0.006 以下
	シマジン	mg/L	0.0003 未満	0.0003 未満	0.0003	0.003 以下
	チオベンカルブ	mg/L	0.002 未満	0.002 未満	0.002	0.02 以下
	ベンゼン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	セレン	mg/L	0.001 未満	0.001 未満	0.001	0.01 以下
	ふっ素	mg/L	0.37	0.08 未満	0.08	0.8 以下
	ほう素	mg/L	0.1 未満	0.1 未満	0.1	1 以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/L	1.3	0.11	—	1,000 以下	

8.2 予測及び影響の評価

1. 予測の内容及び方法

土壌汚染に係る予測の内容及び方法についての概要を表 4.8.4(1)～(2)に示す。

表 4.8.4(1) 土壌汚染の予測手法（工事による影響）

影響要因	予測項目	予測方法	予測対象時期	予測地域又は 予測地点
掘削	残土等の土壌汚染	対象事業の工事内容及び土壌の現地調査結果を基に保全対策等を踏まえて予測	残土等の搬出時期	対象事業実施区域

表 4.8.4(2) 土壌汚染の予測手法（存在・供用による影響）

影響要因	予測項目	予測方法	予測対象時期	予測地域又は 予測地点
可燃ごみ処理施設の稼働	土壌中ダイオキシン類濃度	大気質におけるダイオキシン類の予測結果を基に、土壌ダイオキシン類濃度を予測	施設が定常的に稼働する時期	最大着地濃度地点及び土壌の現地調査地点
廃棄物の排出・処理	環境基準項目及び土壌中ダイオキシン類濃度	対象事業の廃棄物の搬出・処理計画及び類似事例等を基に予測	施設が定常的に稼働する時期	対象事業実施区域

2. 工事中の掘削によって発生する残土等の土壌汚染の影響

(1) 予測項目

工事中の掘削に伴う残土の土壌汚染の影響を対象とした。

(2) 予測地域及び地点

予測地域は、掘削工事による影響が考えられる対象事業実施区域とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、掘削工事による影響が最大となる時期とした。

(4) 予測方法

1) 予測方法

対象事業実施区域内の土壌汚染の状況及び掘削工事の内容を基に定性的に予測した。

2) 予測条件の設定

ア 土壌汚染の状況

対象事業実施区域内の土壌汚染の状況を予測条件に設定し、現地調査結果を基に予測を行った。

イ 掘削工事の作業内容

掘削工事の作業内容を予測条件に設定した。掘削の範囲や深度の想定については、「第7節 水象」図4.7.8（前出、P4-7-14）に、掘削による建設発生土の再利用の予測については、「第16節 廃棄物等」表4.16.4（後出、P4-16-3）に示すとおりである

(5) 予測結果

現地調査による対象事業実施区域内の土壌汚染の調査結果のうち、検出された項目のみを表4.8.5に示した。全ての項目において、環境基準を下回る結果であった。

また、掘削工事によって発生する残土は、全て場内で再利用し、場外への搬出を行わない見通しである。

以上のことから、周辺環境への影響はないと予測した。

表 4.8.5 対象事業実施区域内の土壌汚染の調査結果

分析項目	単位	調査結果	環境基準
鉛	mg/L	0.008	0.01 以下
砒素	mg/L	0.003	0.01 以下
ふっ素	mg/L	0.15	0.8 以下
ダイオキシン類	pg-TEQ/g	12	1,000 以下

(6) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施にあたっては、環境への影響を緩和させるために、表 4.8.6 に示す環境保全措置を予定する。

表 4.8.6 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
建設発生土の全量再利用	建設発生土は、場内での埋戻等により全量再利用する	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。

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

代償：代表的な資源若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。

(7) 評価方法

評価の方法は、調査及び結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、土壌汚染に及ぼす影響ができる限り緩和され、環境の保全について配慮が適正になされているかどうかを検討した。

また、予測結果が表 4.8.7 に示す環境保全に関する目標と整合が図られているかどうかを検討した。

表 4.8.7 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
環境基準項目	環境基準（表 4.8.3(1)、P4-8-3 参照）
ダイオキシン類	1,000pg-TEQ/g

(8) 評価結果

1) 環境への影響の緩和に係る評価

対象事業実施区域は、現地土壌調査により現状では土壌汚染はないと判断できるため、掘削工事に伴う土壌汚染（環境基準項目及びダイオキシン類）への影響は考えられない。さらに、掘削による建設発生土は全て場内で再利用する計画であるため、場外への搬出による環境への影響もないと考える。

以上のことから、工事中の掘削による土壌汚染の影響については、環境への影響の緩和は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

表 4.8.5 に示すとおり、対象事業実施区域内には汚染した土壌は存在しないことから、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。

3. 存在・供用時の焼却施設の稼働による影響

(1) 予測項目

予測項目は、焼却施設の稼働による煙突排ガスからのダイオキシン類の降下により変化する土壤汚染とした。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地点は、煙突排ガスによる土壤への影響であることから、施設の稼働に係る大気質の長期予測における最大着地濃度地点及び対象事業実施区域を除く現地調査地点（4地点）とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が稼働し通常の状態に達した時期とした。

(4) 予測方法

1) 予測方法

焼却施設の稼働による土壤への影響については、「第1節 大気質」での施設の稼働に伴う煙突排ガスの予測結果（P4-1-77）を踏まえて土壤汚染に係る環境影響の程度を予測した。

焼却施設の稼働に伴う土壤汚染の影響は、排ガスに含まれるダイオキシン類が煙突から排出されて拡散し、地面に降下して土壤表層に蓄積するものである。大気質の定量的な予測結果をもとに、大気中のダイオキシン類濃度の寄与の割合を想定し、土壤への影響の予測を行った。

2) 予測条件の設定

予測条件は表 4.8.8 に示すとおりである。

大気質を介した土壤汚染は、長期的に除々に蓄積するものと考えられることから、使用する大気質予測結果は長期平均濃度の結果とした。

一般大気中のダイオキシン類濃度は、現地調査結果の各地点の各季のうちの最大値であった 0.046pg-TEQ/m³とした。

土壤中のダイオキシン類濃度と大気質に含まれるダイオキシン類に関係があると考えた場合、現在の土壤中のダイオキシン類が、計画稼働に伴う大気中のダイオキシン類の寄与の割合だけ上昇すると仮定した。

表 4.8.8 予測条件（長期濃度）

予測地点 (現況測定地点)	一般大気中のダイオキシン類濃度 [pg-TEQ/m ³](a)	計画施設煙突排ガスによる ダイオキシン類寄与濃度 [pg-TEQ/m ³](b)	年平均予測濃度 [pg-TEQ/m ³] (a+b)	寄与の割合 ((a+b)/a)-1
環境大気 No.2 (土壌 No.2)	0.046	0.000060	0.046060	0.0013
環境大気 No.3 (土壌 No.3)	0.046	0.000051	0.046051	0.0011
環境大気 No.4 (土壌 No.4)	0.046	0.000100	0.046100	0.0022
環境大気 No.5 (土壌 No.5)	0.046	0.000044	0.046044	0.00096
最大着地濃度地点	0.046	0.000219	0.046219	0.0048

(5) 予測結果

計画施設の稼働に伴う大気中のダイオキシン類濃度が、寄与の割合だけ上昇すると仮定し、長期的な土壌中のダイオキシン類の増加量（寄与濃度）の予測を行った。結果は表 4.8.9 に示すとおりであり、増加量は現況の濃度に対して非常に小さいと予測した。

表 4.8.9 ダイオキシン類の予測結果（長期濃度）

予測地点 (現況測定地点)	現況土壌中のダイオキシン類濃度 [pg-TEQ/g]	寄与の割合 [%]	寄与濃度 [pg-TEQ/g]	予測値 [pg-TEQ/g]
環境大気 No.2	0.80	0.13	0.0010	0.8010
環境大気 No.3	2.3	0.11	0.0025	2.3025
環境大気 No.4	1.3	0.22	0.0029	1.3029
環境大気 No.5	0.11	0.096	0.0001	0.1101
最大着地濃度地点	0.11	0.48	0.000528	0.110528
	12		0.0576	12.0576

注 1) 最大着地濃度地点の現況の土壌中ダイオキシン類濃度は測定していないため、今回調査を行った地点の中で、濃度が最小と最大の値を計算に用いた。

注 2) 予測値は計画施設の稼働当初の数値である。

(6) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施においては、環境への影響を緩和させるため、表 4.8.10 に示す環境保全措置を予定する。

表 4.8.10 環境保全措置（焼却施設の稼働）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
排ガス濃度の低減	法規制値より厳しい公害防止基準値を設定し、これを遵守することで環境への負荷を低減する	低減
排ガス濃度の監視	排出ガス濃度が適正状態にあることを監視する 硫黄酸化物、窒素酸化物、ばいじん、塩化水素：各炉 2 ヶ月に 1 回以上 水銀：各炉 4 ヶ月に 1 回以上 ダイオキシン類：各炉 6 ヶ月に 1 回以上	低減
適正な排ガス処理の実施	ろ過式集じん器、塩化水素・硫黄酸化物除去設備（乾式）、窒素酸化物除去設備、ダイオキシン類除去設備（粉末活性炭噴霧方式）を設け、適正な排ガス処理を実施する	低減
適正な運転管理の実施	設備の定期点検を行い、適正な運転管理を行う	低減

【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。

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。

(7) 評価方法

評価の方法は、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、土壌（ダイオキシン類）に及ぼす影響ができる限り緩和され、必要に応じてその他の方法により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。

また、予測結果が表 4.8.11 に示す環境保全に関する目標と整合が図られているかどうかを検討した。

表 4.8.11 環境保全に関する目標（焼却施設の稼働）

項目	環境保全に関する目標	備考
ダイオキシン類	1,000pg-TEQ/g	予測地域は住居等が存在するため、環境基準との整合性が図られているか検討した。
	現況を著しく悪化させないこと	現況環境が環境基準に比べて非常に小さい値であることから、現況の環境を保全するため、定性的目標として設定した。

(8) 評価結果

1) 環境への影響の緩和に係る評価

「(6) 環境保全措置の内容と経緯」に示した排ガス濃度の低減や適正な管理により、施設の稼働に伴うダイオキシン類の大気質への影響は小さく、土壌汚染の影響も小さいものと予測した。

以上のことから、施設の稼働に伴う排ガスによる土壌（ダイオキシン類）への影響については、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

現地調査地点における土壌中のダイオキシン類濃度は、環境保全に関する目標に対し非常に低い濃度であり、大気質のダイオキシン類の濃度予測結果も環境基準値を下回っている。

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。

4. 存在・供用時の廃棄物の排出・処理による影響

(1) 予測項目

予測項目は、存在・供用時の廃棄物の排出・処理による土壌汚染とした。

(2) 予測地域及び予測地点

予測地域は、廃棄物の排出・処理による影響が考えられる対象事業実施区域とした。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、施設が定常的に稼働する時点とした。

(4) 予測方法

1) 予測方法

廃棄物の排出・処理による土壌への影響として、焼却処理残渣中の重金属類やダイオキシン類の飛散の影響が考えられる。このことから、焼却処理残渣の状態と搬出計画を基に定性的な予測を行った。

2) 予測条件の設定

表 4.8.12(1)～(2)に示した焼却処理残渣に関する公害防止基準を予測条件とした。

表 4.8.12(1) 焼却灰に関する公害防止基準

項目	保証値
熱しゃく減量	5%以下
含水率	85%以下
ダイオキシン類含有量	3ng-TEQ/g 以下

表 4.8.12(2) 飛灰処理物に関する公害防止基準（溶出量）

項目	保証値
ダイオキシン類含有量	3ng-TEQ/g 以下
アルキル水銀化合物	検出されないこと
水銀又はその化合物	0.005mg/L 以下
カドミウム又はその化合物	0.09mg/L 以下
鉛又はその化合物	0.3mg/L 以下
六価クロム化合物	1.5mg/L 以下
砒素又はその化合物	0.3mg/L 以下
セレン又はその化合物	0.3mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.5mg/L 以下

(5) 予測結果

1) 焼却処理残渣の性状

焼却処理残渣については、表 4.8.12 に示す公害防止基準に基づいて管理を行う計画である。

2) 焼却処理残渣の搬出計画

発生する焼却灰と飛灰は施設内のピット又はバンカに貯留され、灰クレーン等を用いて施設の建屋内でトラックへの積込みを行い、搬出する。

3) 飛散防止対策

焼却灰は乾燥して飛散しないよう湿潤化された状態で貯留し、搬出する。飛灰は粒子が細かく飛散性が高いため、プラント内で薬剤処理をして有害物質を不溶化した後、混練機で練り固めて固形化したうえで貯留し、搬出する。

搬出車両への積込みは施設建屋内で行い、搬出車両には天蓋付きのものを使用することで飛散を防止する。

以上のことから、焼却処理残渣の飛散が防止され、焼却処理残渣の排出・処理が対象事業実施区域及びその周辺の土壌へ与える影響は小さいと予測した。

(6) 環境保全措置の内容と経緯

本事業の実施においては、環境への影響をできる限り緩和させるため、表 4.8.13 に示す環境保全措置を講じる。

表 4.8.13 環境保全措置

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類
場内での焼却処理残渣の積込	焼却処理残渣の車両への積込みは、施設建屋内で行う。	低減
天蓋付搬出車両の使用	焼却処理残渣の搬出は、天蓋付搬出車両で行う。	低減

【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。

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。

(7) 評価方法

評価の方法は、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、土壌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。

また、予測結果が表 4.8.14 に示す環境保全に関する目標と整合が図られているかどうかを検討した。

表 4.8.14 環境保全に関する目標 (焼却処理残渣の排出・処理)

項目	環境保全に関する目標
焼却処理残渣の排出・処理	焼却処理残渣を飛散、流出させないこと

(8) 評価結果

1) 環境への影響の緩和に係る評価

「(6) 環境保全措置の内容と経緯」に示したとおり、焼却処理残渣は、施設建屋内で天蓋付きの搬出車両へ積込みを行い搬出することで、搬出時の焼却処理残渣の飛散を防止し、環境への影響を低減する。以上のことから、焼却処理残渣の排出・処理に伴う土壌への影響については、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

焼却処理残渣は、1) に示すように飛散・流出を防止する計画である。

以上のことから、焼却処理残渣の排出・処理による土壌汚染の環境への影響については、回避又は低減され、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。

