

4.4 低周波音

4.4.1 調査

(1) 調査の内容と調査目的

現況の低周波音の状況を把握する。

1) 低周波音の状況

G 特性音圧レベル (L_{Geq})、1/3 オクターブバンド別平坦特性音圧レベル (L_{eq})

2) 調査の方法及び調査期間等

調査の方法及び調査期間等を表 4.4-1 に示す。また、類似施設の敷地境界における低周波音に係る既存資料等を収集・整理した。

表 4.4-1 低周波音の調査の方法及び調査期間等

調査項目	調査方法	調査期間・頻度	調査地点
低周波音	低周波音の測定方法に関するマニュアル（平成 12 年 環境庁）に準拠	平日 1 日（24 時間）を 1 回	最終候補地の敷地境界付近 3 地点 沿道に近い押出公民館 屋内外 1 地点 類似施設近接地点、及び敷地境界の各 1 地点 （図 4.4-1 参照）

(2) 調査地域及び調査地点

1) 調査地域

低周波音の調査地域は、施設の稼働に伴う低周波音に係る環境影響を受けるおそれが認められる地域として、想定対象事業実施区域及び周辺（敷地境界から約 200m の範囲）とした。

2) 調査地点

低周波音の調査地点を表 4.4-2 及び図 4.4-1 に示す。低周波音は距離とともに減衰することから、想定している計画施設の稼働時には、その近傍で高い値を示すことが考えられる。計画施設の近傍地点における低周波音の現状を把握するため、低周波音の調査地点は、最終候補地の敷地境界付近の 3 地点とし、いずれも騒音と同じ調査地点を選定した。

また、屋内における低周波音の予測と評価を行うために、沿道に近い押出公民館の屋内外と類似施設（近接地点、敷地境界）を調査地点とした。

なお、類似施設の施設概要は表 4.4-3 のとおりである。

表 4.4-2 調査地点

調査項目	地点No.	調査地点名及び選定理由	
低周波音	St. 1	最終候補地の西側境界線上	施設計画周辺の現状を把握する地点として選定した地点である。
	St. 2	最終候補地の南東側境界線上	
	St. 3	最終候補地の北境界線上	
	St. 8	押出公民館の屋内	施設計画の位置に近い調査地点として選定した地点である。合わせて建物の内外の比較を行う。
	St. 9	押出公民館の屋外	
	St. 10	類似施設建物の近接地点 (類似施設建物から 5.6m)	類似施設における低周波音の状況を把握する地点として選定した地点であり、発生源及び距離減衰の基本的データとして予測評価に用いる。
	St. 11	類似施設建物の敷地境界 (類似施設建物から 87.2m)	

表 4.4-3 類似施設の概要

施設規模	炉数	処理方式
148t/日	2	ガス化熔融方式 (シャフト炉式) コークスベッド式

(3) 調査期間

調査期間は以下の期間とした。

表 4.4-4 調査実施期間

調査項目	調査実施期間
低周波音調査(※) (想定対象事業実施区域)	平成 23 年 8 月 3 日 (水) 22:00~8 月 4 日 (木) 6:00 8 月 24 日 (水) 6:00~8 月 24 日 (水) 22:00
類似施設調査	平成 24 年 3 月 1 日 (木) 12:00~3 月 2 日 (金) 12:00

※：雷雨により中断し、再調査した。

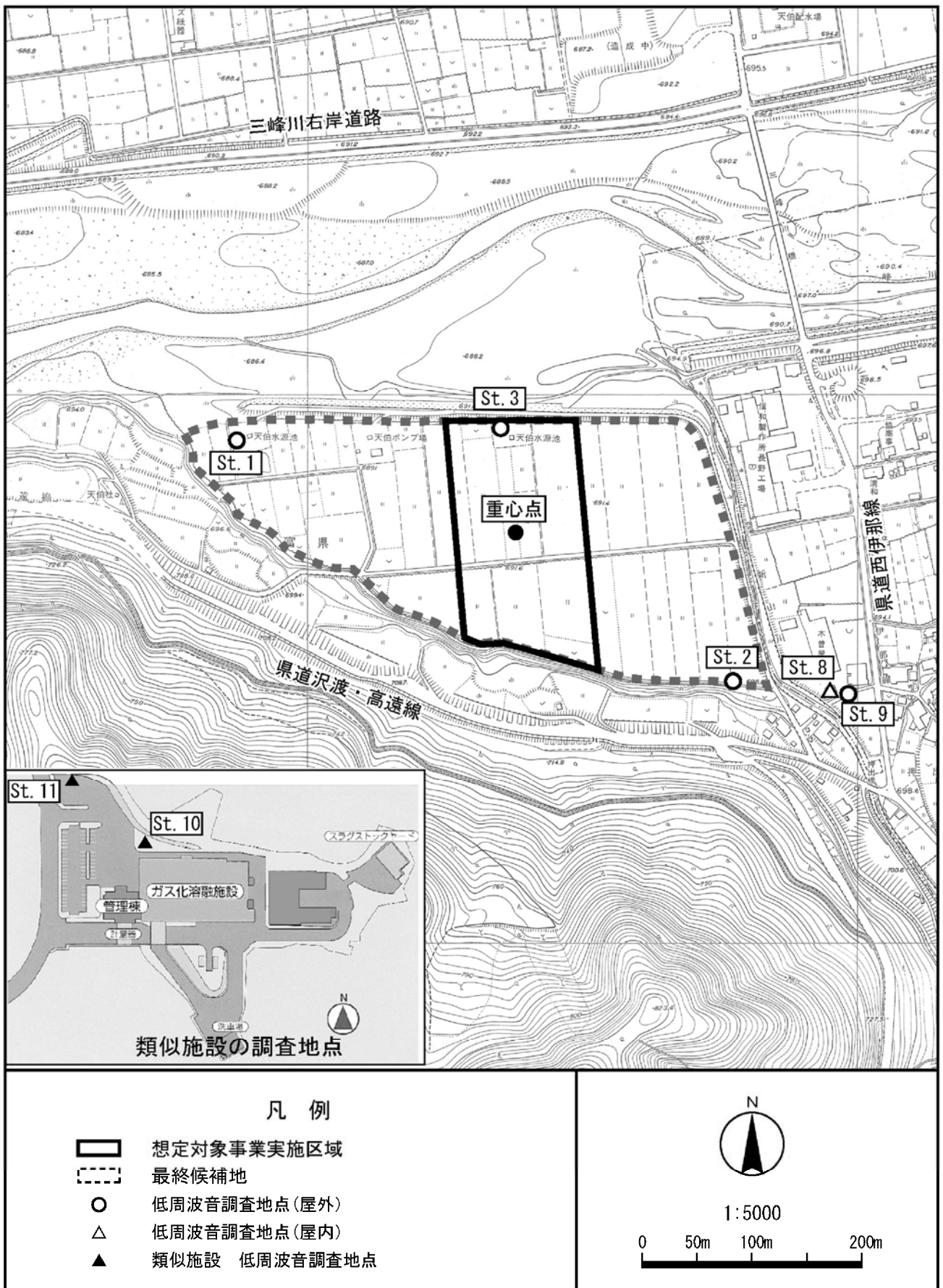


図 4.4-1 低周波音調査地点

(4) 調査結果

1) G 特性音圧レベル

低周波音のG特性調査結果は表4.4-5に示すとおりである。

最終候補地境界の3地点では、L₅で昼間64～71dB(G)、夜間61～72dB(G)であった。この結果は、「低周波音問題対応の手引書—参考資料—」(環境省水大気環境局、平成16年6月)による人が低周波音を感じ始める感覚閾値とされている概ね90dB(G)より小さな値であった。

近接建物である押出公民館では、屋外ではL₅で70dB(G)であるのに対し、屋内では63～64dB(G)と6～7dB(G)の減衰が見られる。

類似施設近接地点ではL₅で昼間70dB(G)、夜間68dB(G)であったのに対し類似施設敷地境界では昼間64dB(G)、夜間61dB(G)と約6～7dB(G)の距離減衰がみられる。

表4.4-5 低周波音調査結果一覧表(G特性調査)

単位: dB(G)

調査地点		項目	昼間 6～22時	夜間 22～6時	感覚閾値 (※)
最終候補地境界	St. 1	L ₅	64	61	90
		L _{eq}	64	59	
	St. 2	L ₅	64	72	
		L _{eq}	61	69	
	St. 3	L ₅	71	67	
		L _{eq}	65	66	
押出公民館屋内	St. 8	L ₅	63	64	
		L _{eq}	60	62	
押出公民館屋外	St. 9	L ₅	70	70	
		L _{eq}	67	68	
類似施設近接地点	St. 10	L ₅	70	68	
		L _{eq}	68	67	
類似施設敷地境界	St. 11	L ₅	64	61	
		L _{eq}	62	60	

※:「低周波音問題対応の手引書」(環境省水大気環境局、平成16年6月)

2) 1/3 オクターブバンド別平坦特性音圧レベル

想定対象事業実施区域周辺の調査地点における1/3オクターブバンド別平坦特性音圧レベルの測定結果を表4.4-6及び図4.4-2に示す。

St.1とSt.3は、低い周波数の音圧レベルが高いというほぼ同様の傾向となっていた。St.2は20Hz前後の音圧レベルが高くなっていた。

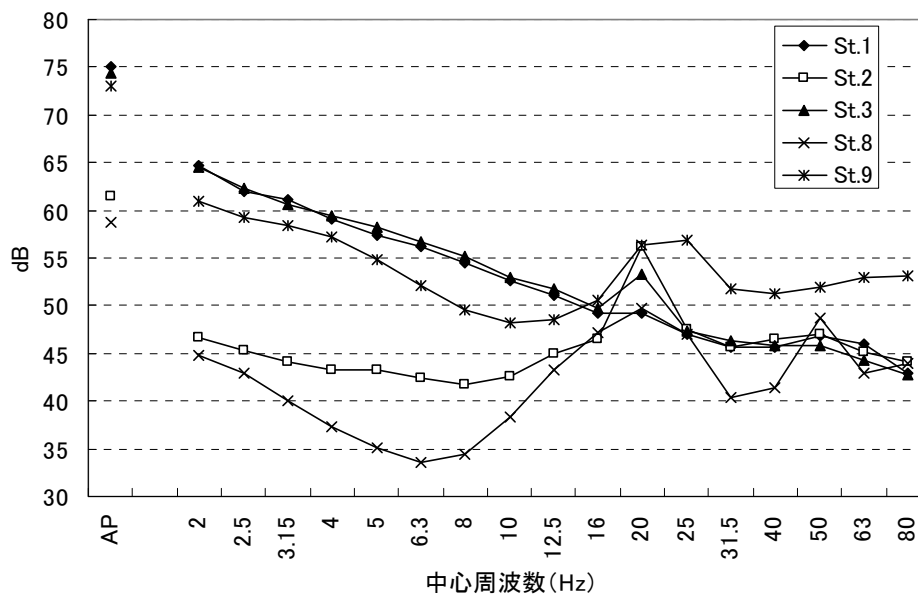
押出公民館の屋内外の比較では、20Hzで屋内外がほぼ同じ音圧レベルになっていたが、その他の周波数では屋内のSt.8が低い音圧レベルであった。

表4.4-6 低周波音調査結果(1/3オクターブバンド別平坦特性音圧レベル)

単位: dB

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.8	St.9	
AP	75	61	74	59	73	
中心周波数 (Hz)	2	47	65	45	61	
	2.5	45	62	43	59	
	3.15	44	61	40	58	
	4	43	59	37	57	
	5	43	57	58	35	55
	6.3	42	56	57	34	52
	8	42	54	55	34	50
	10	43	53	53	38	48
	12.5	45	51	52	43	49
	16	46	49	50	47	51
	20	56	49	53	50	56
	25	48	47	47	47	57
	31.5	46	46	46	40	52
	40	47	46	46	41	51
	50	47	47	46	49	52
63	45	46	44	43	53	
80	44	43	43	44	53	

注) AP はオールパスを示す。



注) AP はオールパスを示す。

図4.4-2 低周波音調査結果(1/3オクターブバンド別平坦特性音圧レベル)

類似施設調査地点の1/3オクターブバンド別平坦特性音圧レベルの測定結果を表4.4-7及び図4.4-3に示す。

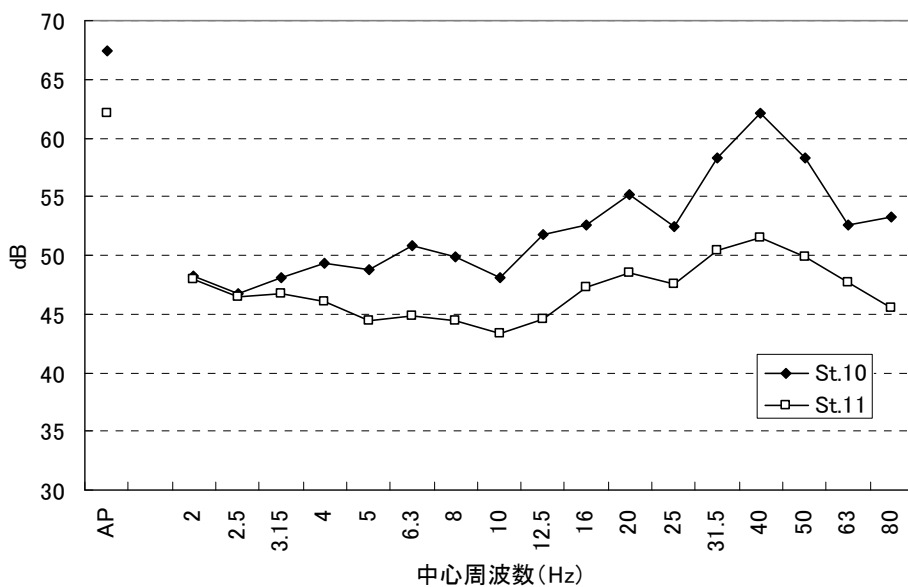
類似施設近接地点のSt.10は敷地境界地点のSt.11と比べ、全般的に音圧レベルが高い結果となっていた。ただし、低い周波数になるとその差が小さくなる傾向となっていた。

表 4.4-7 類似施設低周波音調査結果
(1/3オクターブバンド別平坦特性音圧レベル)

単位: dB

調査地点	St.10	St.11
AP	67	62
中心周波数 (Hz)	2	48
	2.5	47
	3.15	48
	4	49
	5	49
	6.3	51
	8	50
	10	48
	12.5	52
	16	53
	20	55
	25	52
	31.5	58
	40	62
	50	58
63	53	
80	53	

注) AP はオールパスを示す。



注) AP はオールパスを示す。

図 4.4-3 類似施設低周波音調査結果(1/3オクターブバンド別平坦特性音圧レベル)

4.4.2 予測及び評価の結果

(1) 予測の内容

供用時は、施設の稼働に伴い低周波音が発生する場合は考えられる。このため、この低周波音の影響を予測した。

1) 予測の方法及び予測対象時期等

予測の方法及び予測対象時期等を表 4.4-8 に示す。

表 4.4-8 低周波音の予測の方法及び予測対象期間等

影響要因	予測項目	予測方法	予測対象時期	予測地域・地点
焼却施設の稼働	低周波音の環境影響	計画施設と同規模の類似施設における低周波音の測定結果による発生源データをもとに定性的に予測した。	施設の稼働が通常の状態に達した時期	敷地境界から約200mの範囲

2) 予測地域及び地点

予測地域は、想定対象事業実施区域周辺 200mの範囲とし、予測地点は表 4.4-9 及び図 4.4-4 に示す 4 地点とした。

表 4.4-9 予測地点

地点No.	予測地点
St.1	最終候補地の西側境界線上
St.2	最終候補地の南東側境界線上
St.3	最終候補地の北境界線上
St.9	押出公民館の屋外

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期とした。

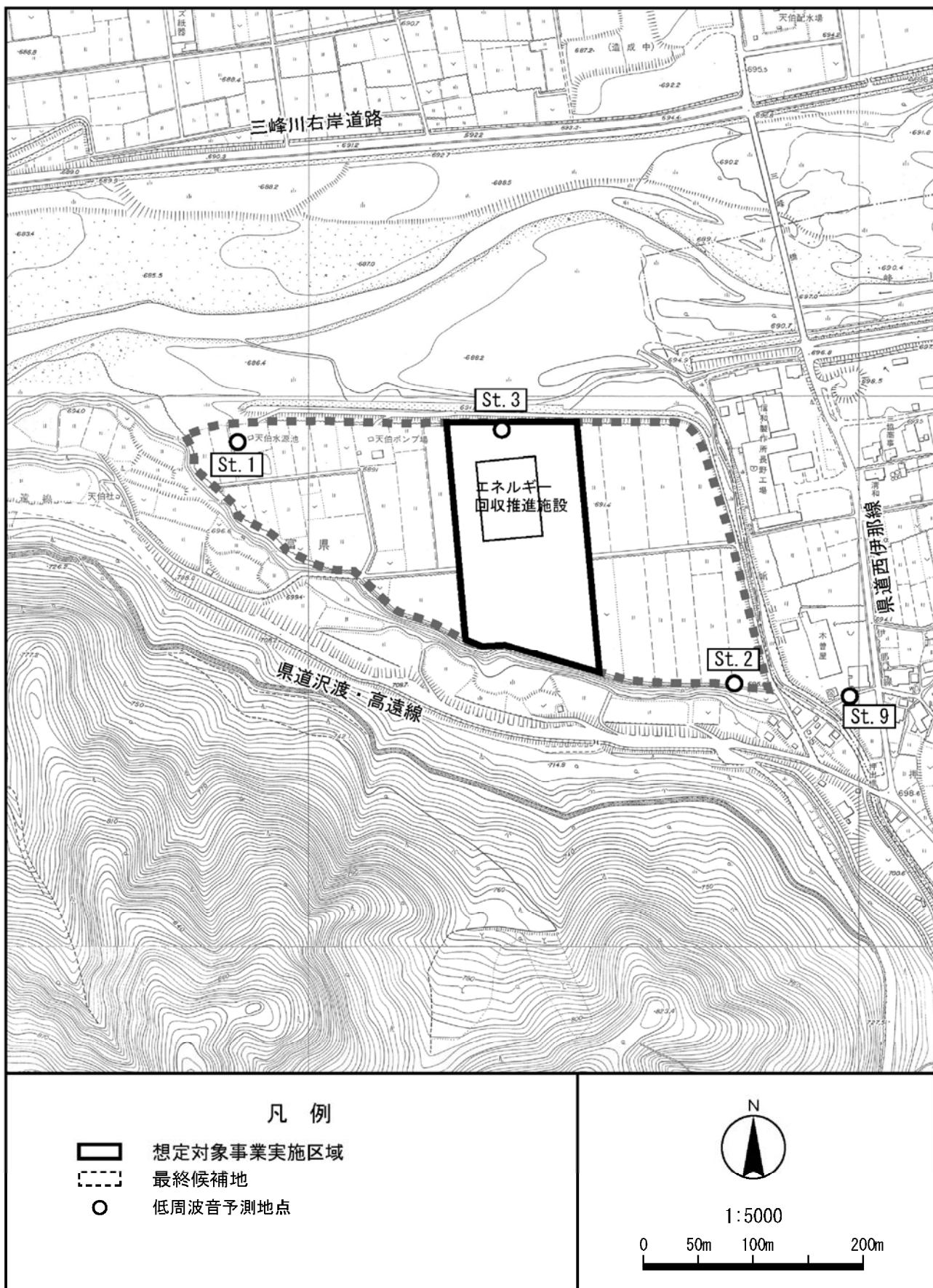


図 4.4-4 低周波音予測地点位置図

4) 予測方法

① 予測手順

施設の稼働による低周波音の影響の予測手順を図 4.4-5 に示す。

現段階では、施設の設備が未確定であり、また設備・機器から発生する低周波音パワーレベルに関する一般的なデータがないことから詳細な予測は行えない。そこで、計画施設と同規模の類似施設で測定したデータを用いて施設からの発生源音圧レベルを設定し、予測地点での低周波音圧レベルを予測するという手法により行った。

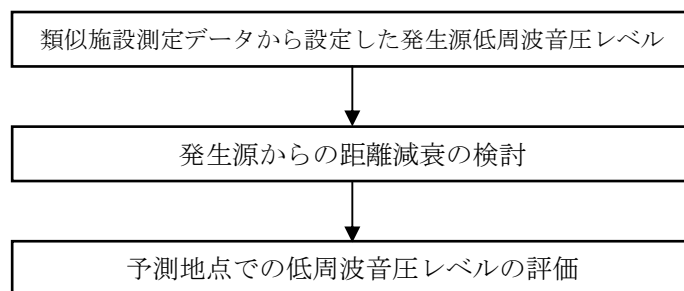


図 4.4-5 施設の稼働による低周波音の予測手順

② 発生源低周波音圧レベルの設定

類似施設より 5.6m の距離で測定した低周波音圧レベルは昼間の L_5 が 70dB (G)、 Leq が 68dB (G) であった。

そこで、計画施設の発生源低周波音圧レベルは、施設から 5.6m の距離において、 L_5 で 70dB (G)、 Leq で 68dB (G) とする。

③ 発生源からの距離減衰の検討

類似施設の近接地点測定結果と敷地境界測定結果の周波数別の低周波音圧レベルを図 4.4-6 に示す。両地点の周波数別の低周波音圧レベル差をみると、周波数が低い方が小さく、周波数が高い方が比較的差が大きい。一般的に周波数が低いほうが距離減衰しにくいといわれていることから、今回の測定結果において類似施設から発生する低周波音の距離減衰が測定できているものと判断した。

また、低周波音と可聴音の距離減衰の比較を図 4.4-7 に示すとおり、低周波音圧の距離減衰と可聴音の距離減衰を比較すると、低周波音の距離減衰が小さい値となっており、距離減衰の設定は妥当と判断できる。

そこで、表 4.4-10 に示すとおり、測定地点 2 地点の距離と音圧レベルの差から、低周波音圧レベルは約 80m 離れた地点で 6dB (G) 減衰するとした。

表 4.4-10 低周波音レベルの距離減衰

項目	発生源から 5.6m 地点	87.2m 地点	約 80m の距離減衰値
L_5	70dB (G)	64 dB (G)	6 dB (G)
Leq	68dB (G)	62 dB (G)	6 dB (G)

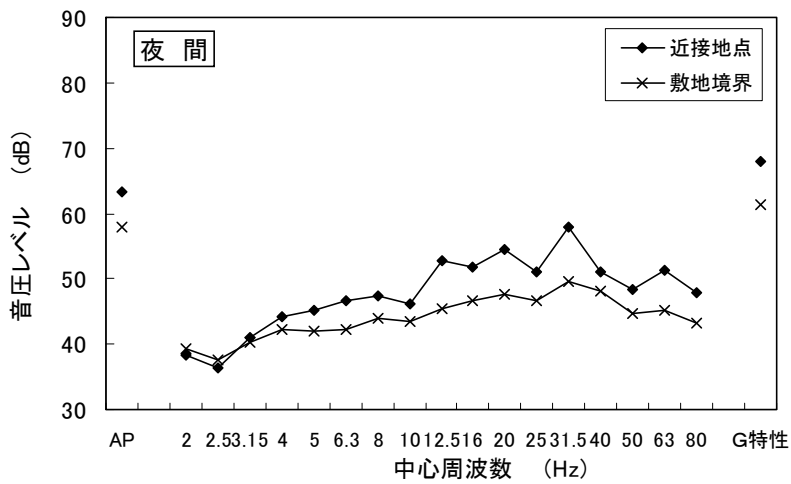
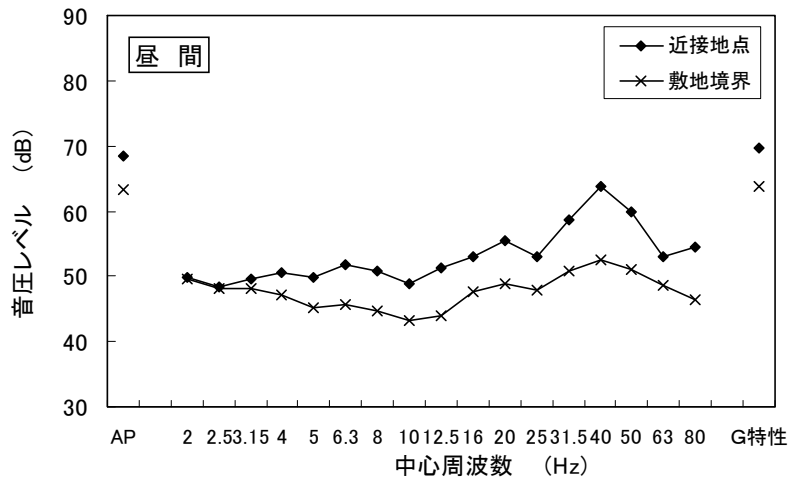


図 4.4-6 近接地点と敷地境界における周波数別音圧レベル

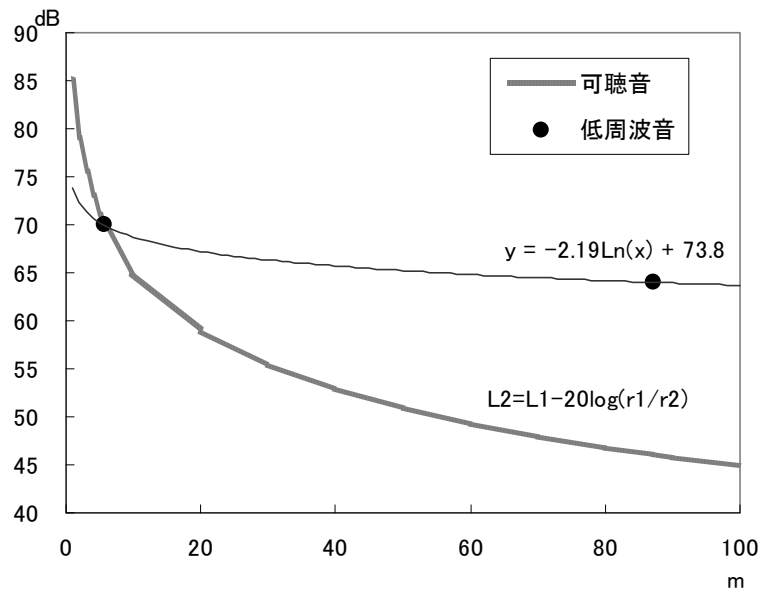


図 4.4-7 低周波音と可聴音の距離減衰の比較

5) 予測結果

類似施設の測定データからエネルギー回収推進施設から発生する低周波音は 80m以上離れた地点においては、G 特性低周波音圧レベルとして 64dB(G)以下となると予測する。

この結果をもとに各地点の予測値を表 4.4-11 に示す。

St.3 以外の地点では、予測地点までの距離が 210~310mのため、エネルギー回収推進施設から発生する低周波音は L_5 で 64dB(G)以下、 Leq で 62dB(G)となると予測する。

St.3 では距離が 30mであることから、エネルギー回収推進施設から発生する低周波音は L_5 で 64~70dB(G)程度、 Leq で 62~68dB(G)程度となると予測する。

表 4.4-11 施設の稼働による低周波音予測結果

単位：dB(G)

地点No.	エネルギー回収推進施設までの距離	予測値	
		L_5	Leq
St.1	210m	64 以下	62 以下
St.2	210m	64 以下	62 以下
St.3	30m	64~70	62~68
St.9	310m	64 以下	62 以下

6) 予測結果の信頼性

予測手法は、施設規模が同様の類似施設の実測値を用いたことから一定の信頼性はあると判断する。

7) 環境保全措置の内容と経緯

施設の稼働による低周波音の影響を緩和するためには、大別すると、①発生源対策(発生音圧レベルの低い機器の使用)、②施設による対策(吸音率の高い材質の使用)、③環境保全対策(遮音壁の設置等)などが考えられる。

そこで、本事業の実施においては、できる限り低周波音を発生させない施設設計に努めることとして、表 4.4-12 に示す環境保全措置を講じる。

また、万一、設備・機器の故障等によって、低周波音による影響が生じた場合には、速やかにその原因を突き止めるとともに、「低周波音防止対策事例集」(平成 14 年 3 月 環境省環境管理局大気生活環境室)等の知見を参考として、適切な対策を講じることとする。

表 4.4-12 環境保全措置(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
低周波音発生機器の屋内への設置	タービン・発電機、空気圧縮機等の低周波音が発生する可能性がある機器は室内に設置することにより外部への低周波音の伝搬を低減する。	最小化
低周波音発生機器の防振対策	タービン・発電機、空気圧縮機等の低周波音が発生する可能性がある機器については、防振ゴムの設置等の防振対策を行う。	最小化
機器類の定期的な管理	定期的に機械及び施設装置の点検を行い、異常の確認された機器類は速やかに修理、交換し、機器の異常による大きな低周波音の発生を未然に防ぐ。	低減
低周波音発生時の対応策の実施	万一、設備・機器の故障等によって、低周波音による影響が生じた場合には、速やかにその原因を突き止めるとともに、「低周波音防止対策事例集」(平成14年3月 環境省環境管理局大気生活環境室)等の知見を参考として、適切な対策を講じることとする。	修正

【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：実施規模又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、回復又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：代用的な資源もしくは環境で置き換え、又は提供すること等により、影響を代償する。

8) 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、低周波音の影響が、実行可能な範囲内でできる限り緩和されているかどうかを検討した。

また、予測結果が、表 4.4-13 に示す環境保全に関する目標と整合が図れているかどうかを検討した。

表 4.4-13 環境保全に関する目標(施設の稼働)

環境保全に関する目標
現況の暗騒音程度の低周波音圧レベル

9) 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、「7)環境保全措置の内容と経緯」に示す環境保全措置を実施する。予測の前提条件として「低周波音発生機器の屋内の設置」を行う。これにより、周辺に伝搬する低周波音を最小化できる。

さらに、事業者としてできる限り環境への影響を最小化し低減するため、「低周波音発生機器の防振対策」や「機器類の定期的な管理」を実施する考えである。

以上のことから、施設稼働に伴う低周波音の影響は、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

G特性音圧レベルの予測結果は、表 4.4-14 に示すとおり、予測値が現況値とほぼ同程度であり、低周波音圧レベルの大きな変化はないことから、全ての地点で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。

ただし、施設の詳細な設備・機器については現時点では未確定であり、存在・供用時に稼働する設備・機器の種別、配置等が予測条件と異なる場合が考えられる。そのため、施設の稼働に際しては、事後調査を行う。その際、施設の稼働に伴う低周波音が周辺環境に影響を及ぼしていることが確認された場合には、適切な対策を実施することとする。

表 4.4-14 環境の保全に関する目標との整合性に係る評価

単位：dB(G)

地点No.	項目	現況値		予測結果
		昼間 6～22時	夜間 22～6時	
St.1	L ₅	64	61	64以下
	L _{eq}	64	59	62以下
St.2	L ₅	64	72	64以下
	L _{eq}	61	69	62以下
St.3	L ₅	71	67	64～70
	L _{eq}	65	66	62～68
St.9	L ₅	70	70	64以下
	L _{eq}	67	68	62以下