

7. 5 低周波音

7. 5. 1 現況調査（現地調査）

（1）調査概要

対象事業実施区域周辺及び既存施設の低周波音の現況を把握するため、現地調査を行った。
調査項目及び時期等は表 7. 5 - 1 に、調査地点は図 7. 5 - 1 に示したとおりである。

表 7. 5 - 1 低周波音の調査項目及び調査時期

調査項目	調査地点	調査回数	調査時期
低周波音 レベル	周辺一般環境 2 地点 ・L-1 母山地区保全対象家屋 ・L-2 泉ヶ丘福社会	平日、休日各 1 回 (24時間連続測定)	【平日】 令和 4 年 11 月 9 日(水)12 時 ～10 日(木)12 時 【休日】 令和 4 年 11 月 26 日(土)12 時 ～27 日(日)12 時
	周辺一般環境 1 地点 ・L-5 土丸地区保全対象家屋	平日 1 回 (24時間連続測定)	令和 5 年 11 月 27 日(月) 12 時～28 日(火)12 時
	既存施設 2 地点 ・L-3 泉佐野田尻町 清掃施設組合第二事業所 ・L-4 熊取町環境センター	稼働日 1 回 (24時間連続測定)	【稼働日】 令和 4 年 11 月 16 日(水)12 時 ～17 日(木)12 時

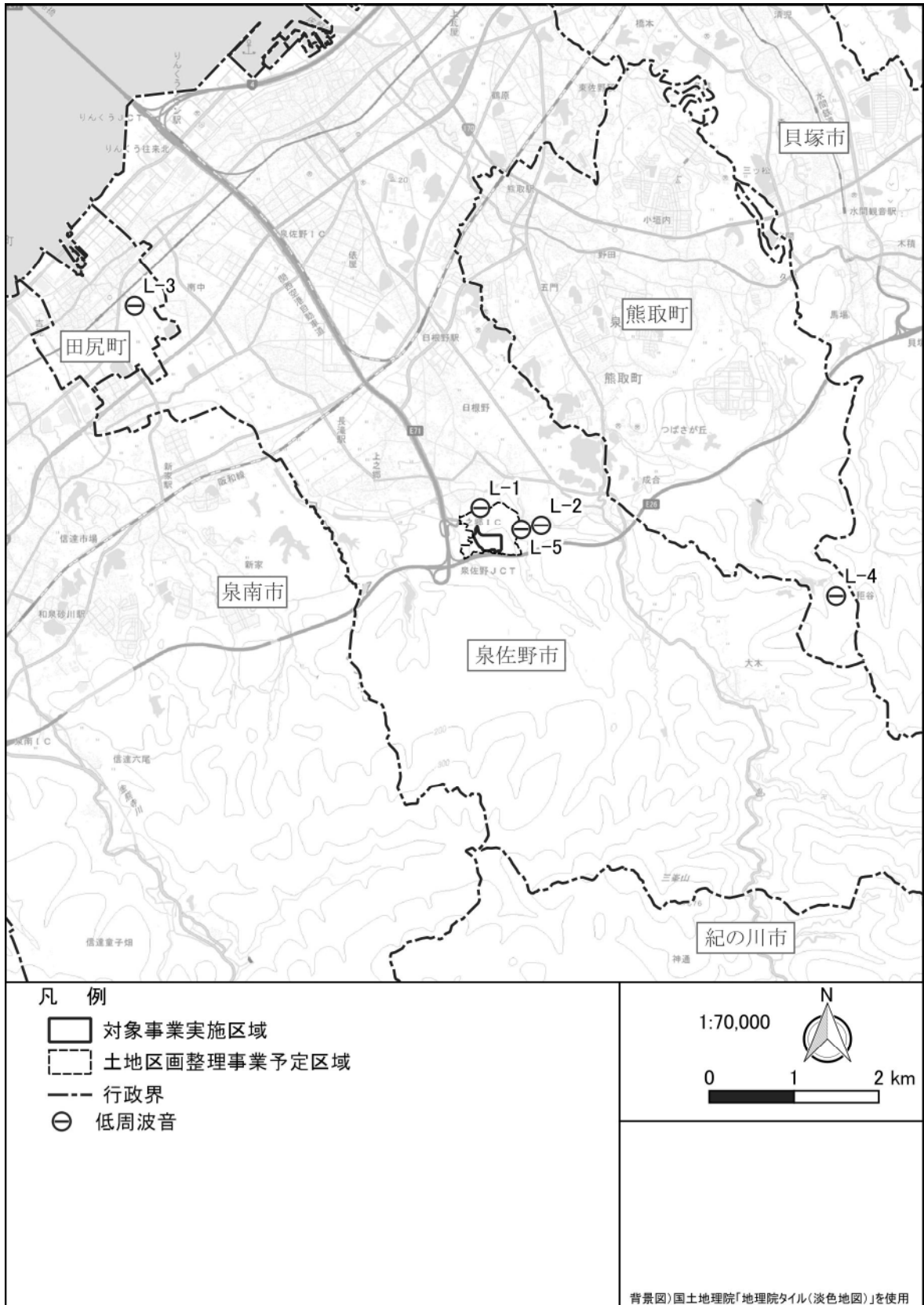


図7. 5-1 (1) 低周波音の現地調査地点 (全体図)

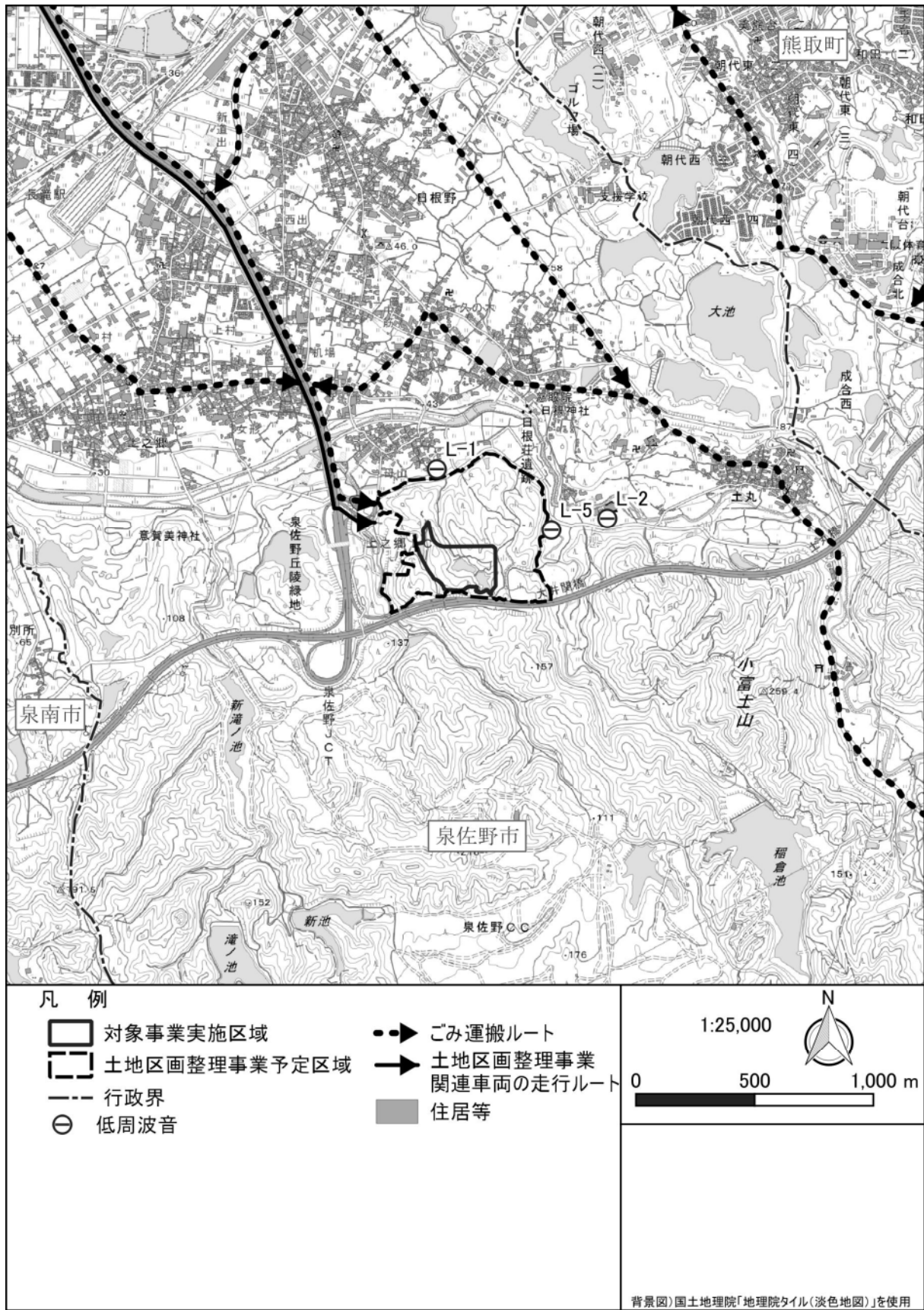


図7. 5-1 (2) 低周波音の現地調査地点 (拡大図: L-1、L-2、L-5)

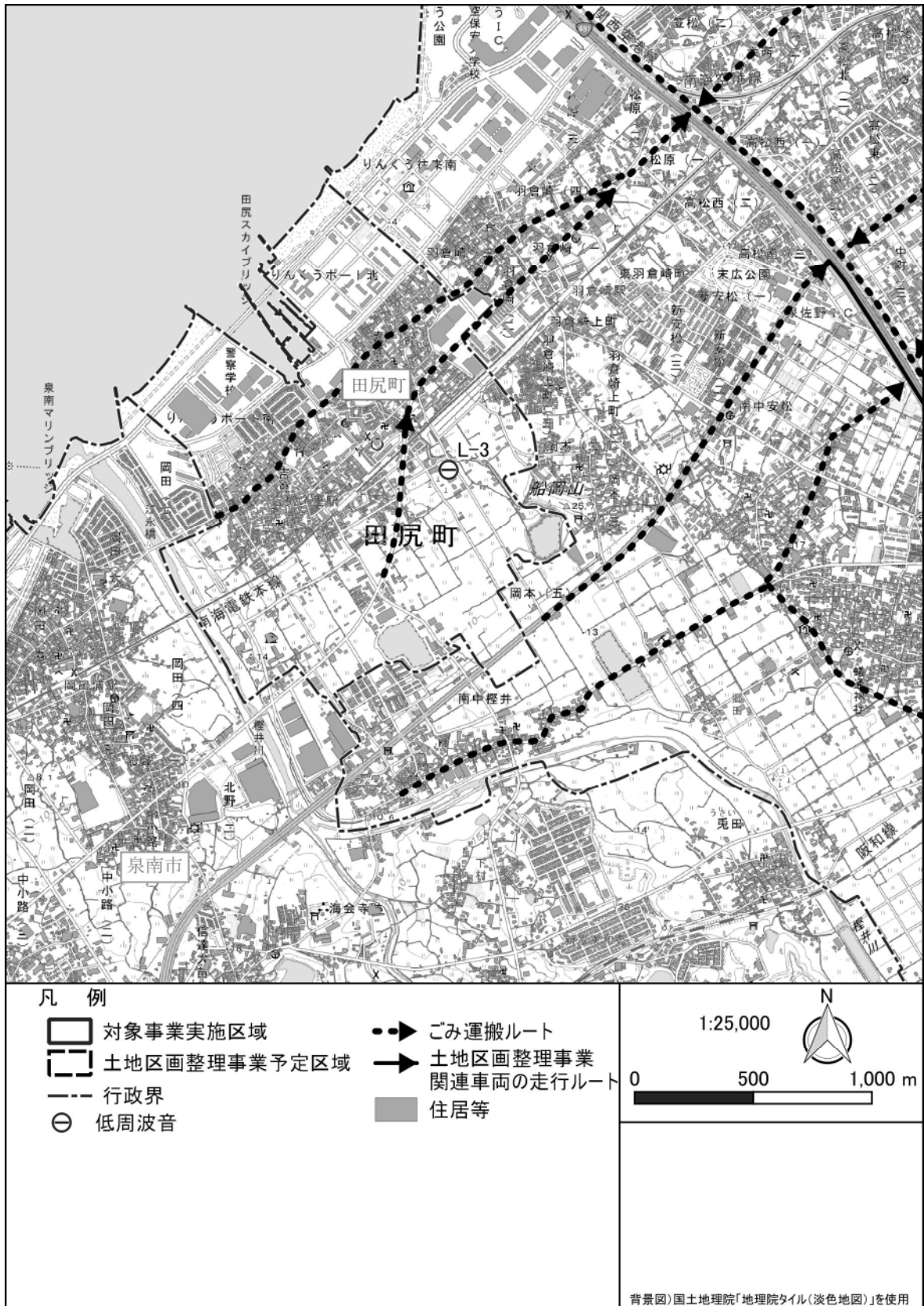


図 7. 5 - 1 (3) 低周波音の現地調査地点 (拡大図 : L-3)

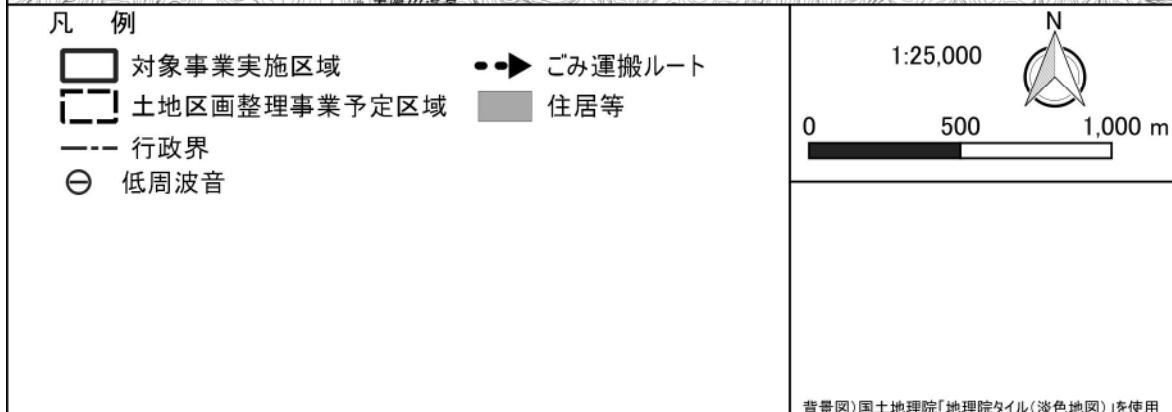


図 7. 5 - 1 (4) 低周波音の現地調査地点 (拡大図 : L-4)

(1) 調査方法

調査方法は、表7.5-2に示すとおりである。

表7.5-2 低周波音の調査方法

調査項目	調査方法
低周波音レベル	「低周波音の測定方法に関するマニュアル」 (平成12年10月環境庁大気保全局)

(2) 調査結果

1) 低周波音

低周波音の調査結果は、表7.5-3に示すとおりである。平日及び休日ともに、全地点で低周波音の心身に係る苦情に関する参照値を下回った。

また、参考として、1/3オクターブバンド別の低周波音圧レベル(平坦特性)の寄与分の予測結果は表7.5-4に示すとおりである。

表7.5-3 低周波音の調査結果(一般環境及び既存施設)

(単位: dB)

調査地点	時間区分	平日		休日		心身に係る苦情に関する参照値 <small>(注)</small>
		G特性音圧レベル ($L_{G_{eq}}$)	平坦特性音圧レベル (L_{eq})	G特性音圧レベル ($L_{G_{eq}}$)	平坦特性音圧レベル (L_{eq})	
L-1 母山地区保全対象家屋	昼間	61	62	60	65	92
	夜間	57	56	55	57	
L-2 泉ヶ丘福社会	昼間	62	64	61	66	
	夜間	59	57	57	56	
L-3 泉佐野田尻町清掃施設組合 第二事業所	昼間	83	82	—	—	
	夜間	83	78	—	—	
L-4 熊取町環境センター	昼間	71	71	—	—	
	夜間	70	70	—	—	
L-5 土丸地区保全対象家屋	昼間	51	49	—	—	
	夜間	48	46	—	—	

備考) 時間区分は次の通り。昼間: 6時から22時、夜間: 22時から6時。

注) 評価の参考値は、「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月22日 環境省環境管理局大気生活環境室)に基づく、心身に係る苦情に関する参照値(G特性音圧レベル $L_{G_{eq}}=92$ dB)とした。

表7. 5-4 【参考】1/3 オクターブバンド別の低周波音の調査結果

(単位：dB)

調査地点	時間区分		オクターブバンド中心周波数 (Hz)									
			10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
L-1 母山地区保全 対象家屋	平日	昼間	46	49	50	49	47	48	48	49	50	48
		夜間	42	45	46	44	42	44	43	42	43	41
	休日	昼間	45	48	48	48	47	48	48	49	49	48
		夜間	41	42	43	42	41	43	42	41	41	44
L-2 泉ヶ丘福祉会	平日	昼間	47	49	50	50	51	51	50	50	50	49
		夜間	43	46	47	47	46	44	44	47	46	44
	休日	昼間	46	48	48	48	49	49	49	50	50	49
		夜間	42	44	45	45	45	43	42	45	45	46
L-3 泉佐野田尻町 清掃施設組合 第二事業所	昼間	70	63	62	73	66	71	66	67	68	60	
	夜間	61	60	60	74	65	71	64	65	66	58	
L-4 熊取町環境セ ンター	昼間	57	60	58	58	54	57	59	62	65	58	
	夜間	57	59	57	57	53	56	59	61	64	57	
L-5 土丸地区保全 対象家屋	昼間	35	39	39	40	39	37	35	36	34	33	
	夜間	33	37	37	38	35	33	32	31	31	30	
評価の参考値			92	88	83	76	70	64	57	52	47	41

注) 評価の参考値は、「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月22日 境省環境管理局大気生活環境室)に
基づく、心身に係る苦情に関する参照値とした。

7. 5. 2 施設の供用に係る予測

(1) エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音

1) 予測内容

エネルギー回収施設等の稼働に伴う低周波音の予測内容は、表7. 5-5に示すとおりである。

表7. 5-5 エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音の予測内容

予測項目	低周波音のG特性音圧レベル
予測対象時期	施設の稼働が最大となる時期
予測対象地域	対象事業実施区域敷地境界及び近傍の住宅地
予測方法	伝播理論に基づく距離減衰式による予測

2) 予測地点

予測地点は図7. 5-3に示すとおり、「L-0 対象事業実施区域敷地境界」、「L-1 母山地区保全対象家屋」及び「L-2 泉ヶ丘福祉会」とした。

予測高さは地上1.2mとした。

3) 予測方法

ア 予測手順

エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音の定量的な予測手法は文献等には示されていないため、エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う施設騒音に準拠して予測することとした。予測手順は、「廃棄物処理施設生活環境影響調査指針」（平成18年9月、環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部）における騒音の予測の考え方を参考に設定し、図7. 5-2に示すとおり、音の伝播理論に基づく距離減衰式を用いて算出した各設備の低周波音圧レベルと予測地点の現況の低周波音圧レベルを合成することにより予測した。

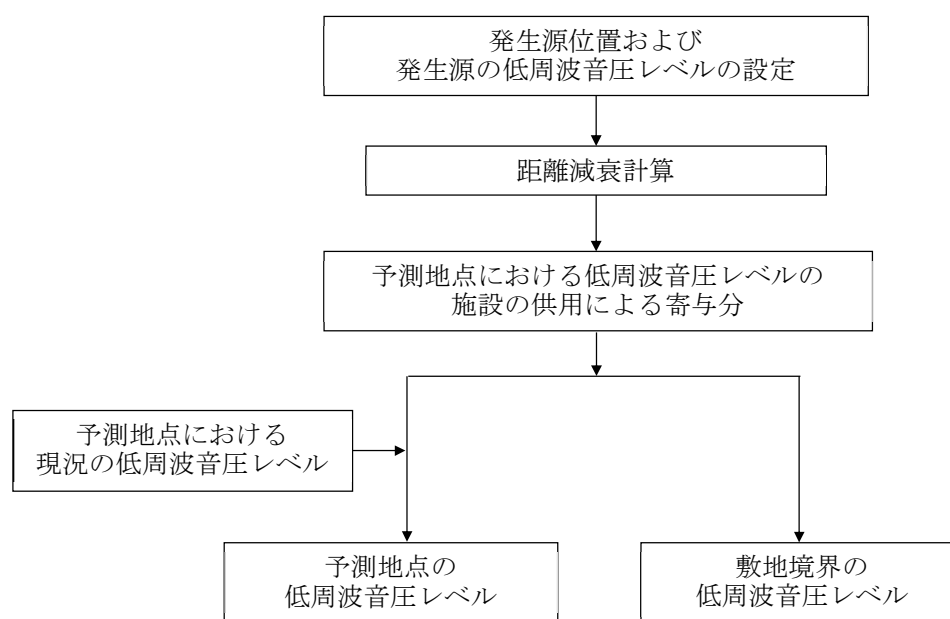


図7. 5-2 エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音の予測手順



図7. 5-3 エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音の予測の予測地点

イ 予測式

(ア) 予測基本式

低周波音は騒音と同様の伝搬傾向を示すため、騒音と同様の距離減衰式を使用して予測を行う。しかし、低周波音は建物や壁面による遮蔽・回折減衰を起こしにくいことから、大部分の機器が屋内に設置されるものの、遮蔽・回折減衰は考慮しないこととし、発生源における低周波音が距離減衰する伝搬理論式を用いた。

$$SPL = PWL - 8 + 20 \times \log_{10}(r)$$

ここで、
 SPL : 予測地点における低周波音圧レベル(dB)
 PWL : 発生源における低周波音圧レベル
 r : 発生源から予測地点までの距離

(イ) 予測地点における低周波音の合成

予測地点における低周波音の合成計算は以下の式により行った。

$$L = 10 \times \log_{10} \left(\sum (10^{L_i/10}) \right)$$

ウ 予測条件

(ア) 発生機器の低周波音圧レベル

施設に設置予定の機器のうち、低周波音を発生させると想定された機器の一覧及び低周波音圧レベルは表7. 5-6に示すとおりである。

各機器の稼働時間については、エネルギー回収推進施設は24時間連続稼働、マテリアルリサイクル推進施設は昼間に5時間稼働するものとした。

表7. 5-6 (1) 低周波音発生機器の低周波音圧レベル
(エネルギー回収推進施設)

番号 ^{注)}	機器名称	台数	設置階	低周波音レベル (G 特性)
1	ろ液噴霧ポンプ	2	1	87.9
2	有機系攪拌ブロワ	1	1	101.9
3	無機系攪拌ブロワ	1	1	101.9
4	接触曝気ブロワ	1	1	101.9
5	塩酸移送ポンプ	1	1	87.9
6	塩酸注入ポンプ	2	1	87.9
7	苛性ソーダ移送ポンプ	1	1	87.9
8	苛性ソーダ注入ポンプ	2	1	87.9
9	凝集剤注入ポンプ	1	1	87.9
10	凝集助剤注入ポンプ	1	1	87.9
11	高圧洗浄水ポンプ	1	1	87.9
12	噴射水ポンプ	2	1	87.9
13	再利用水ポンプ	1	1	87.9
14	プラント用水ポンプ	1	1	87.9
15	機器冷却水ポンプ	1	1	87.9
16	放水銃ポンプ	1	1	87.9
17	アンモニア水注入ポンプ	2	1	87.9
18	希釈水供給ポンプ	2	1	87.9
19	攪拌ブロワ	1	1	101.9
20	バージブロワ	2	1	101.9
21	純水ポンプ	1	1	87.9
22	脱気器給水ポンプ	1	1	87.9
23	ボイラ給水ポンプ	2	1	87.9
24	ボイラ薬液注入ポンプ	3	1	87.9
25	受変電設備	1	1	57.5
26	蒸気タービン発電機	1	2	90.9
27	誘引通風機	2	2	80.0
28	排ガス再循環送風機	2	2	90.5
29	火格子冷却送風機	2	2	90.5
30	二次送風機	2	2	84.0
31	押込送風機	2	2	85.0
32	加湿水ポンプ	1	2	87.9
33	飛灰用キレート注入ポンプ	1	2	87.9
34	薬剤供給ブロワ	2	2	101.9
35	雑用空気圧縮機	2	2	109.5
36	計装用空気圧縮機	2	2	109.5
37	非常用発電機 (ディーゼル)	1	2	90.9
38	バーナ用送風機	2	3	90.5
39	排気復水ポンプ	1	3	87.9
40	脱臭用送風機	1	3	90.5
41	復水器 エゼクタ	1	4	101.5
42	空冷式蒸気復水器	3	4	101.0
43	ろ過式集じん	2	5	105.2
44	環境集じん装置排風機	1	5	90.5
45	環境集じん装置	1	5	105.2
46	機器冷却水冷却塔	1	5	73.0

注) 表中の番号は、図7. 5-4に対応している。

出典) メーカーアンケート結果を踏まえて設定した。

表 7. 5 - 6 (2) 低周波音発生機器の低周波音圧レベル
(マテリアルリサイクル推進施設)

番号 ^{注)}	機器名称	台数	設置階	低周波音レベル (G 特性)
1	プラスチックごみ圧縮梱包機	1	1	121.2
2	風力選別機	2	2	92.8
3	低速回転破碎機	1	2	111.3
4	プラスチックごみ磁力選別機	1	2	92.8
5	破碎アルミ選別機	1	3	92.8
6	低速回転破碎機 (プラ用)	1	3	111.3
7	低速回転破碎機	1	4	111.3
8	破碎物選別機	1	4	92.8
9	磁選機	1	4	92.8
10	空気圧縮機	1	4	109.5
11	排風機	1	4	90.5
12	換気用送風機	1	4	64.8

注) 表中の番号は、図 7. 5 - 4 に対応している。
出典) メーカーアンケート結果を踏まえて設定した。

(イ) 低周波音の発生源の配置

低周波音の発生機器の配置は、図 7.5-4 に示すとおりである。

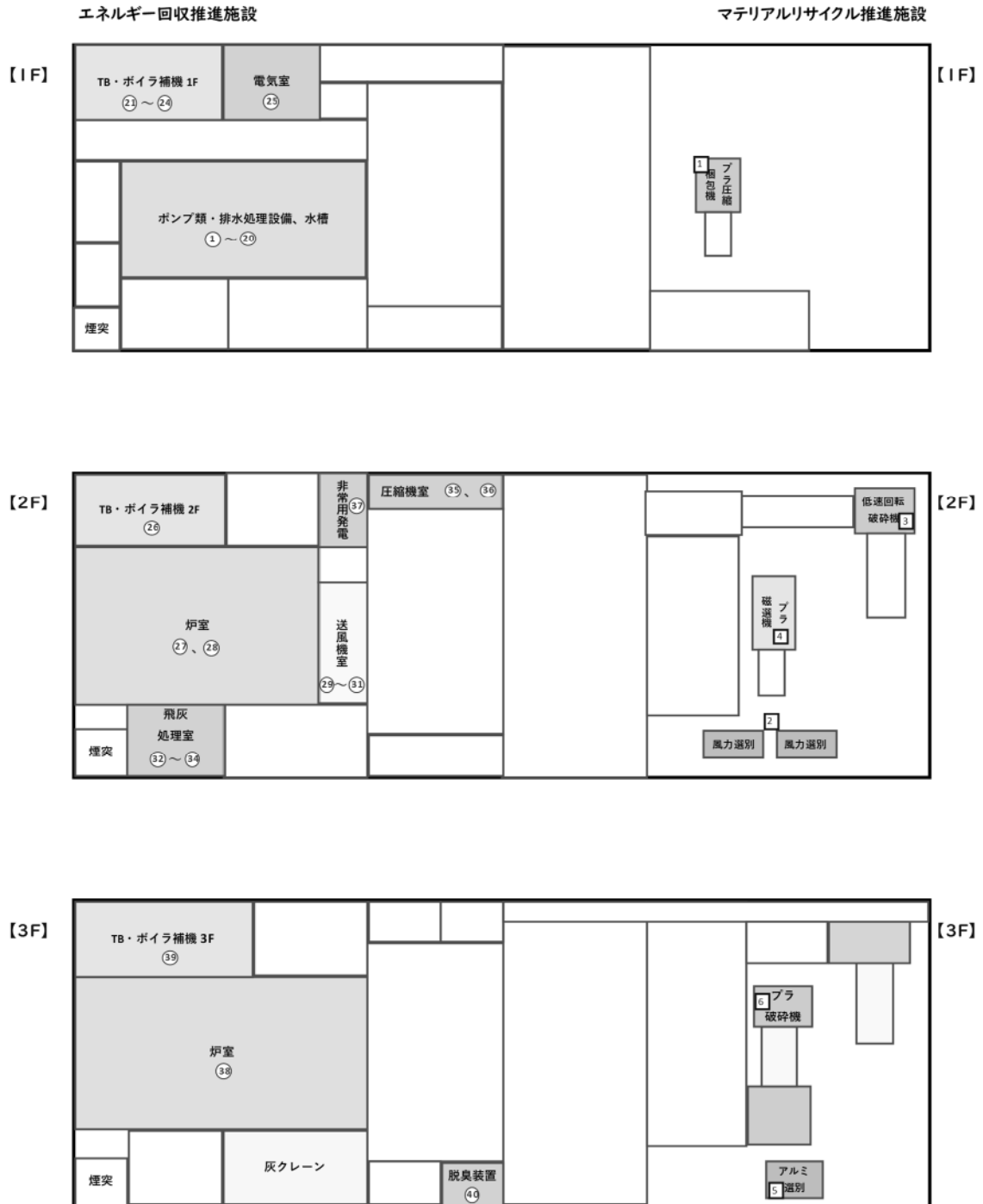


図 7.5-4 (1) 低周波音発生機器の配置 (1F-3F)

エネルギー回収推進施設

マテリアルリサイクル推進施設

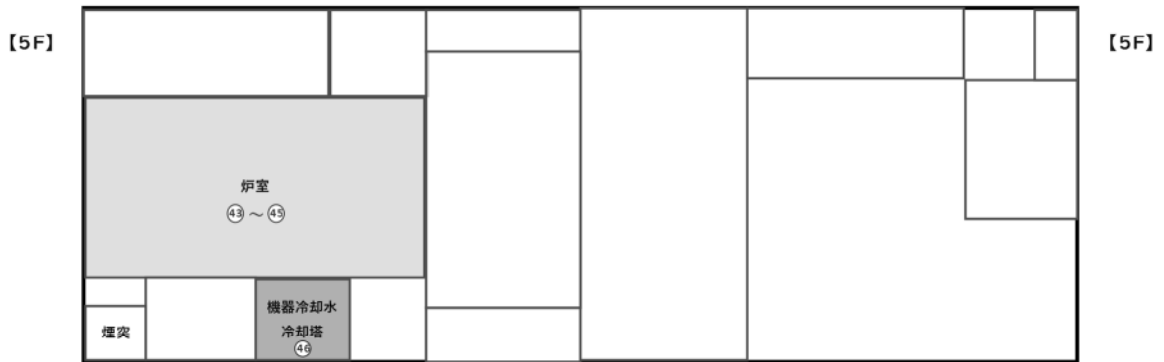
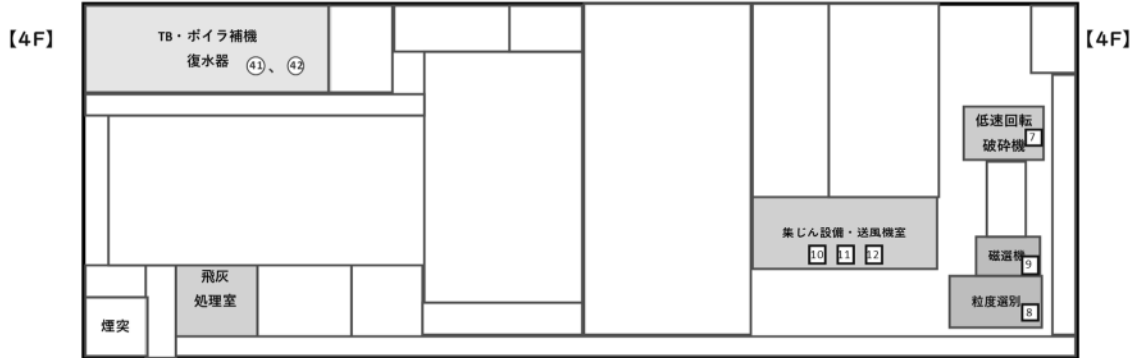


図 7. 5 - 4 (2) 低周波音発生機器の配置 (4 F - 6 F)

(ウ) 現況の低周波音圧レベル

エネルギー回収推進施設等の稼働による低周波音の寄与分と現況の低周波音圧レベルを合成することにより予測した。現況の低周波音圧レベルは表 7. 5 - 7 に示すとおりである。

表 7. 5 - 7 現況の低周波音圧レベル

(単位：dB)

予測地点	時間区分 ^{注)}	低周波音圧レベル (G特性)	
		平日	休日
L-1 母山地区 保全対象家屋	昼間	61	60
	夜間	56	55
L-2 泉ヶ丘福社会	昼間	62	61
	夜間	59	57

注) 時間区分は「騒音に係る環境基準」(平成 10 年 9 月 環境庁告示第 64 号)の時間区分とし、次のとおりとした。

昼間：6時から22時、夜間：22時から6時

4) 予測結果

エネルギー回収推進施設等の稼働による低周波音の予測結果は表 7. 5 - 8 及び図 7. 5 - 5 に示すとおりである。

施設の供用後における低周波音圧レベル (G特性) は敷地境界で 82 d B、周辺の住宅等 (一般環境) で昼間 60 d B から 62 d B、夜間 56 d B から 59 d B と予測され、いずれの地点においても評価の参考値を下回っている。

また、参考として、保全対象における 1/3 オクターブバンド別の低周波音圧レベル (平坦特性) の寄与分の予測結果は表 7. 5 - 9 に示すとおりである。

表 7. 5 - 8 エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音の予測結果 (G特性)

(単位：dB)

予測地点	時間区分		低周波音圧レベル			評価の参考値 ^{注)}
			現況	施設による寄与分	予測結果	
L-0 敷地境界	平日	昼間	—	82	82	92
		夜間	—	82	82	
	休日	昼間	—	82	82	
		夜間	—	82	82	
L-1 母山地区保全対象家屋	平日	昼間	61	49	61	
		夜間	57	47	57	
	休日	昼間	60	49	60	
		夜間	55	47	56	
L-2 泉ヶ丘福社会	平日	昼間	62	47	62	
		夜間	59	43	59	
	休日	昼間	61	47	61	
		夜間	57	43	57	

注) 評価の参考値は、「低周波音問題対応の手引書」(平成 16 年 6 月 22 日 境省環境管理局大気生活環境室) に基づく、心身に係る苦情に関する参照値とした。

表 7. 5-9 【参考】保全対象における1/3オクターブバンド別の低周波音圧レベル
(平坦特性)の予測結果

(単位: dB)

予測地点	時間区分	施設の稼働による寄与分									
		オクターブバンド中心周波数									
		10Hz	12.5Hz	16Hz	20Hz	25Hz	31.5Hz	40Hz	50Hz	63Hz	80Hz
L-1 母山地区保全 対象家屋	昼間	38	25	23	37	38	29	28	29	41	28
	夜間	26	22	21	36	38	28	28	29	41	28
L-2 泉ヶ丘福祉会	昼間	40	25	24	37	38	28	28	29	35	26
	夜間	25	20	18	34	37	27	26	28	35	26
評価の参考値	—	92	88	83	76	70	64	57	52	47	41

注) 評価の参考値は、「低周波音問題対応の手引書」(平成16年6月22日 境省環境管理局大気生活環境室)に基づく、心身に係る苦情に関する参照値とした。

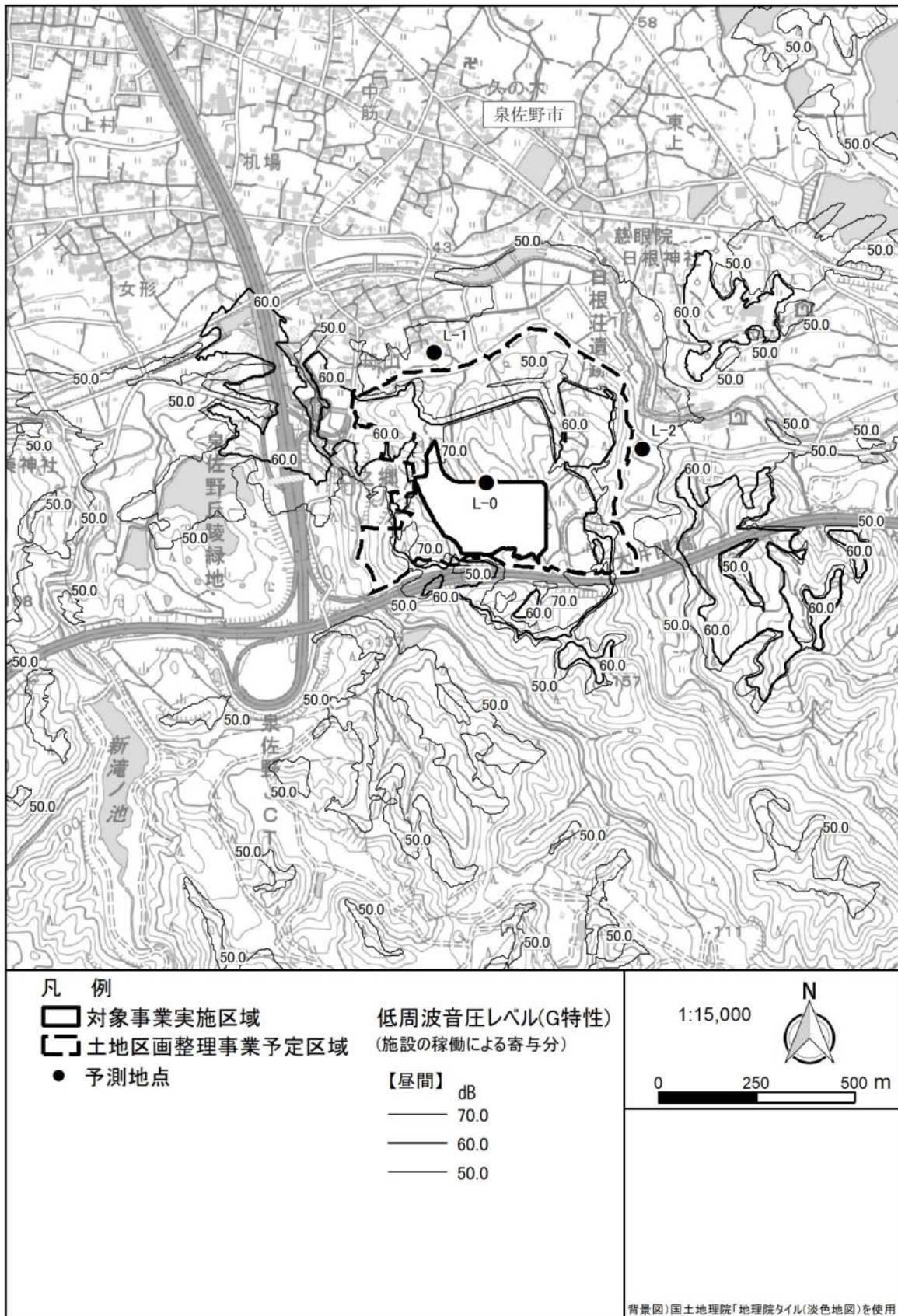


図 7. 5-5 (1) エネルギー回収推進施設等の稼働による低周波音の予測結果 (昼間)

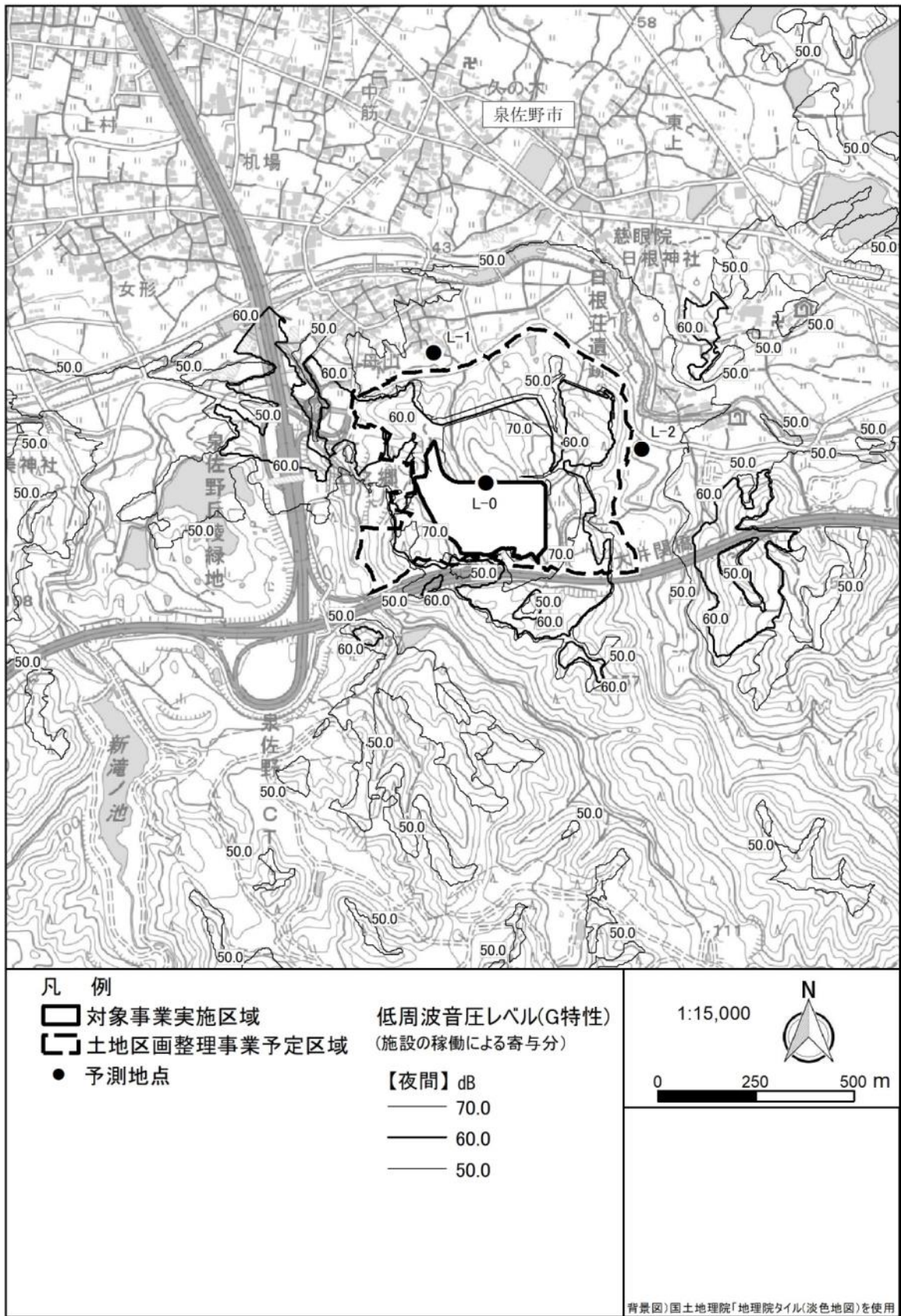


図 7. 5-5 (2) エネルギー回収推進施設等の稼働による低周波音の予測結果 (夜間)

5) 環境保全対策

予測結果で整理した通り、エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音の影響は小さいと予測されるが、本事業においては、実行可能な範囲内でできる限り環境の影響を低減させる環境保全対策として以下の対策を実施する。

- ・蒸気タービン復水器用ファン等の機器は、低騒音型を採用し、機器置場周囲を防音効果の高い遮音壁や吸音ユニットで覆うなどの対策を講じる。

7. 5. 3 土地区画整理事業の造成工事に係る予測

(1) 土地区画整理事業の発破掘削工事による低周波音

1) 予測内容

土地区画整理事業において、発破掘削工事における低周波音の予測内容は、表7. 5-10に示すとおりである。

表7. 5-10 発破掘削工事における低周波音の予測内容

予測項目	低周波音の音圧レベル
予測対象時期	発破掘削工事による影響が最大となる時期
予測対象地域	対象事業実施区域に近接する周辺家屋
予測方法	発破音の低周波音レベル推定式による数値計算

2) 予測地点

予測地点は、発破掘削工事に伴う低周波音の影響が考えられる地域とし、「L-1 母山地区保全対象家屋」及び「L-5 土丸地区保全対象家屋」とした。

3) 予測方法

ア 予測手順

発破掘削工事に伴う低周波音の予測手順は、「あんな発破 こんな発破 発破事例集」(平成14年3月 日本火薬工業会)を参考に設定し、図7. 5-6に示すとおりとした。

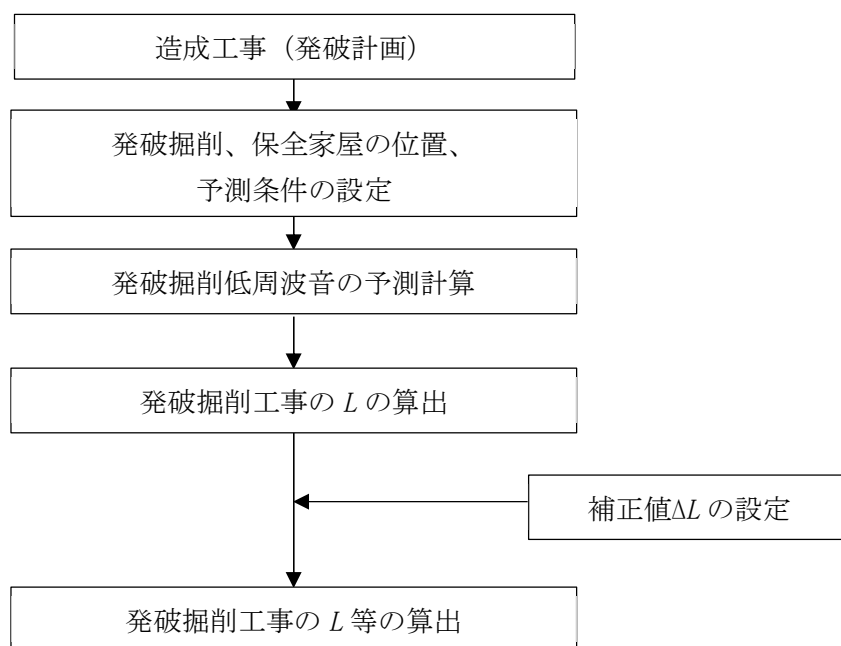
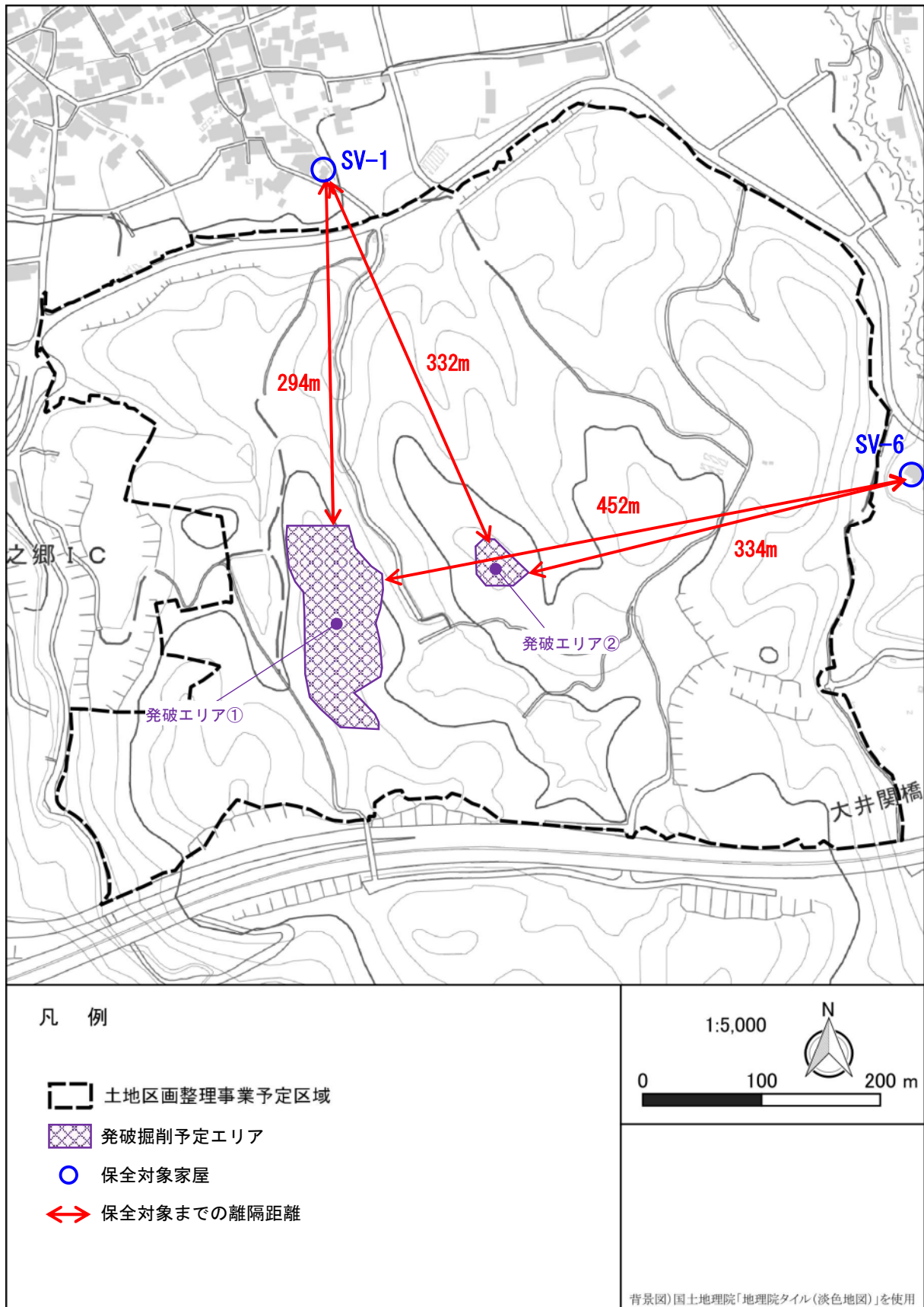


図7. 5-6 発破掘削工事による低周波音の予測手順



出典)「土地区画整理事業関連資料(旧泉佐野市コスモポリス用地(東地区)発破等範囲図)」(泉佐野市)より作成

図7. 5-7 発破掘削工事による低周波音の予測地点

表 7. 5 - 1 1 発破エリアから保全対象（予測地点）までの距離

発破エリア	保全対象	離隔距離 (m)
発破エリア①	L-1 母山地区保全対象家屋	294
	L-5 土丸地区保全対象家屋	452
発破エリア②	L-1 母山地区保全対象家屋	332
	L-5 土丸地区保全対象家屋	334

イ 予測式

(ア) 低周波音伝搬計算

低周波音レベルの予測は、以下に示す予測式を用いて行った。

$$L = 146.4 + 12.2\log W - 20\log_{10} D - 0.8\Delta L$$

L : 予測地点における低周波音レベル (L) (dB)

W : 最大斉発薬量 (kg)

D : 音源から予測点までの距離 (m)

ΔL : 障害物による減衰 (dB)

標高の高い地山の掘削工事のため障害物は無いものと見なして、

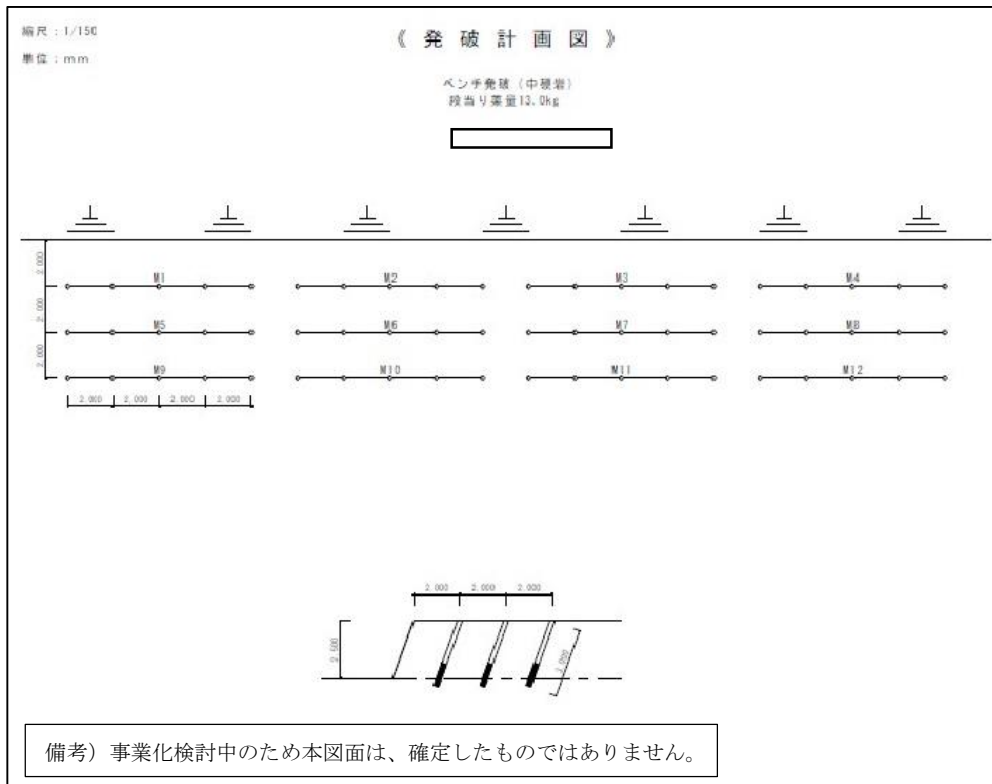
$\Delta L = 0$ とした。

出典) 「あんな発破 こんな発破 発破事例集」(平成 14 年 3 月 日本火薬工業会) より

ウ 予測条件

(ア) 最大斉発薬量

予測に用いた最大斉発薬量は、図 7. 5 - 8 に示す発破計画図より段当たり 13.0 kg とする。



出典)「土地区画整理事業関連資料（発破計画図）」(泉佐野市)より

図 7. 5 - 8 発破計画図

4) 予測結果

対象事業実施区域周辺の保全対象家屋における発破掘削工事の低周波音レベル(L)の予測結果は、表 7. 5 - 1 2 に示すとおりである。低周波音レベルは 107 d B から 111 d B であり、評価の参考値を下回っている。

表 7. 5 - 1 2 発破掘削工事による低周波音の予測結果(周辺の保全対象)

(単位: dB)

発破エリア	項目	予測地点	低周波音レベル (L)	評価の参考値 ^{注)}
発破エリア①	L-1	母山地区保全対象家屋	111	130
	L-5	土丸地区保全対象家屋	107	130
発破エリア②	L-1	母山地区保全対象家屋	110	130
	L-5	土丸地区保全対象家屋	110	130

注) 騒音規制法において発破に関する規制は無いが、「あんな発破こんな発破 発破事例集」(平成 14 年 3 月 日本火薬工業会)の提言値を評価の参考値として使用

5) 環境保全対策

土地区画整理事業における発破掘削工事による低周波音の影響はないと予測されるが、実行可能な範囲内でできる限り環境の影響を低減させる環境保全対策として、以下の対策を実施する。

- ・発破掘削時期等の工事工程については、周辺住民へも周知を図り、工事に対する理解を促す。

7. 5. 4 評価

(1) 評価方法

予測結果について、以下に示す評価の指針に照らして評価した。

評価の指針	<p>①環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮されていること。</p> <p>②環境基準並びに環境基本計画、大阪府環境総合計画等の国、大阪府又は泉佐野市が定める環境に関する計画及び方針に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと。</p> <p>③評価の参考値（エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音：G特性音圧レベルが 92 d B 以下、土地区画整理事業の発破掘削工事による低周波音：低周波音圧レベルが 130 d B 以下）に適合するものであること。</p>
-------	--

(2) 評価結果

1) 施設の供用

ア エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音

予測結果によると、エネルギー回収推進施設等の稼働に伴う低周波音は、すべての地点で評価の参考値を下回っている。

本事業による低周波音への影響をさらに低減するための環境保全対策として、

- ・蒸気タービン復水器用ファン等の機器は、低騒音型を採用し、機器置場周囲を防音効果の高い遮音壁や吸音ユニットで覆うなどの対策を講じる。

の対策を講じることから、環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮していると評価する。

以上のことから、評価の指針を満足すると考えられる。

2) 土地区画整理事業の造成工事

ア 土地区画整理事業の発破掘削工事による低周波音

予測結果によると、対象事業実施区域の最寄りの住宅等における発破掘削工事中の低周波音レベルは 107 d B から 111 d B であり、評価の参考値を下回っている。

本事業による低周波音への影響をさらに低減するための環境保全対策として、

- ・発破掘削時期等の工事工程については、周辺住民へも周知を図り、工事に対する理解を促す。

上記の対策を講じることから、環境への影響を最小限にとどめるよう環境保全について配慮していると評価する。

以上のことから、評価の指針を満足すると考えられる。