

12.2 騒音・低周波音

12.2.1 現況調査

(1) 調査概要

① 調査項目

工事中及び施設稼働後の影響を予測するため、一般環境（騒音・低周波音）、道路交通騒音、交通量、設備の稼働に伴う騒音、設備の稼働に伴う低周波について調査を実施した。

② 調査地点

調査地点は図 12.2-1 に示すとおりである。

なお、発電設備の騒音・低周波音の特性を把握するため、西日本で現在稼働中の太陽光発電所 2 箇所で開催施設調査を実施した。調査は、現時点で対象事業に導入を予定している発電設備と同一あるいは発電能力が類似する設備が使用されている太陽光発電所で実施した。

③ 調査時期

騒音等の調査時期を表 12.2-1 に示す。

表 12.2-1 騒音等の調査時期

項目	調査時期
一般環境（騒音・低周波音）	平成 30 年 4 月 19～20 日
道路交通騒音 交通量	平成 30 年 4 月 19～20 日
設備の稼働に伴う騒音	平成 30 年 11 月 19 日
設備の稼働に伴う低周波音	平成 30 年 12 月 12 日

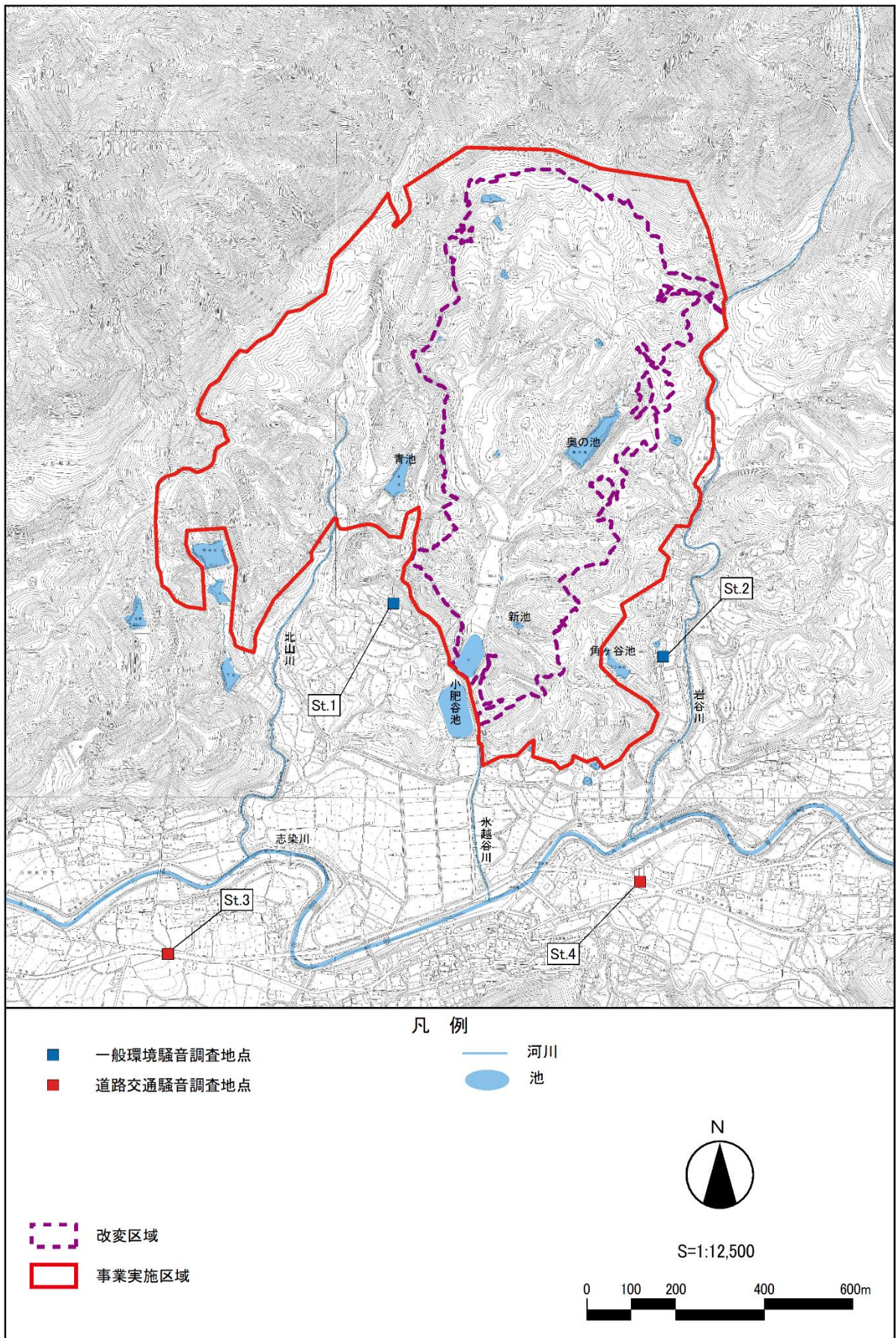


図 12.2-1 騒音等の調査地点

④ 調査方法

騒音・低周波音の調査方法を表 12.2-2 に示す。

表 12.2-2 騒音等の調査項目等

調査項目		調査地点	調査方法
一般環境 (騒音)	・等価騒音レベル	事業実施区域 周辺の 2 地点	JIS Z 8731「環境騒音の表示・測定方法」及び「騒音に係る環境基準の評価マニュアル(一般地域編)」(平成 27 年 10 月、環境省)に定められた方法
一般環境 (低周波音)	・G 特性音圧レベル ・1/3 オクターブバンド音圧レベル		「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁大気保全局)に定める方法
道路交通 騒音	・等価騒音レベル	事業実施区域 周辺の 2 地点	JIS Z 8731「環境騒音の表示・測定方法」及び「騒音に係る環境基準の評価マニュアル(道路に面する地域編)」(平成 27 年 10 月、環境省)に定められた方法
交通量	・時間別・方向別・ 車種別交通量		調査員による目視確認
設備の稼働に 伴う騒音	・等価騒音レベル ・騒音レベルの 90% レンジ上端値	類似施設 2 箇所	設備機器から 1m 離れた地点で測定
設備の稼働に 伴う低周波音	・G 特性音圧レベル ・1/3 オクターブバンド音圧レベル		「低周波音の測定方法に関するマニュアル」(平成 12 年 環境庁大気保全局)に定める方法等

(2) 調査結果

① 一般環境 (騒音)

一般環境 (騒音) の調査結果を表 12.2-3 に示す。

これによると、St.1、St.2 の調査結果は環境基準値を下回る結果となった。

表 12.2-3 一般環境 (騒音) 調査結果

時間帯	St.1 (dB)	St.2 (dB)	環境基準値 (dB)
昼間	40	42	55
夜間	35	40	45

注) 時間区分 昼間 6 : 00 ~ 22 : 00、夜間 22 : 00 ~ 6 : 00

環境基準値は B 類型の基準値が適用される。

参考) 各時間帯の騒音最大値は以下のとおりである。

St.1 (昼間 : 73dB、夜間 : 65dB)、St.2 (昼間 : 67dB、夜間 : 65dB)

各時間帯の騒音レベルの 90%レンジ上端値は以下のとおりである。

St.1 (昼間 : 44dB、夜間 : 34dB)、St.2 (昼間 : 46dB、夜間 : 42dB)

② 一般環境（低周波音）

一般環境（低周波音）の調査結果を表 12.2-4、表 12.2-5 及び図 12.2-2 に示す。

これによると、St.1、St.2 の調査結果は心身に係る苦情に関する参照値と物的苦情に関する参照値を下回る結果となった。

表 12.2-4 一般環境（低周波音）調査結果（G 特性音圧レベル）

調査地点	G 特性音圧レベル (dB) (10 分間のパワー平均値 $L_{p,G}$)	心身に係る苦情に関する 参照値 (dB)
St.1	48	92
St.2	48	

注) 心身に係る苦情に関する参照値：低周波音問題対応の手引書、2004.6

表 12.2-5 一般環境（低周波音）調査結果（1/3 オクターブバンド周波数分析結果）

(単位：dB)

1/3オクターブバンド 中心周波数(Hz)	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
St.1音圧レベル(dB)	45	44	42	41	40	39	37	37	35	34	32	34	36	36	35	35	34	34	34	33	30
St.2音圧レベル(dB)	40	40	38	38	36	32	32	30	29	28	29	31	36	36	34	33	33	32	31	30	28
心身に係る苦情に 関する参照値												92	88	83	76	70	64	57	52	47	41
物的苦情に関する 参照値									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

注) 心的苦情・物的苦情に関する参照値：低周波音問題対応の手引書、2004.6

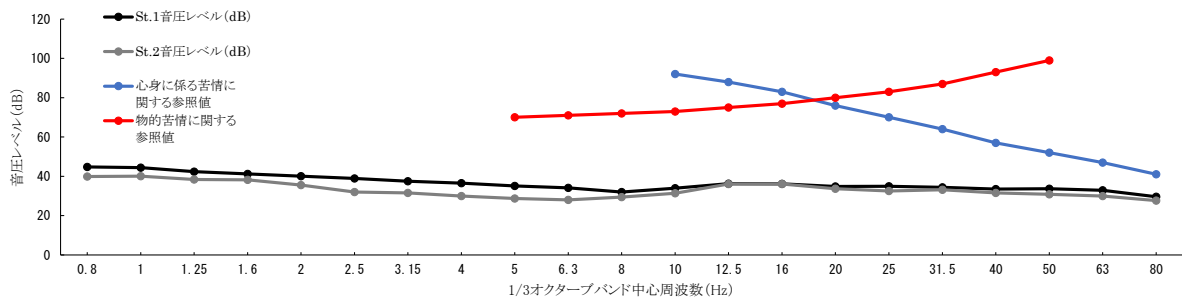


図 12.2-2 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

③ 道路交通騒音

道路交通騒音の調査結果を表 12.2-6 に示す。

これによると、St.3、St.4 の調査結果は環境基準値を下回る結果となった。

表 12.2-6 道路交通騒音調査結果

時間帯	St.3 (dB)	St.4 (dB)	環境基準値 (dB)
昼間	69	65	70

注) 時間区分 昼間 6 : 00~22 : 00

環境基準値として幹線交通を担う道路に近接する空間の基準が適用される。

④ 交通量

交通量調査結果を表 12.2-7 に示す。

表 12.2-7 (1) 一般車両交通量 (St.3) 単位 : 台/時

時間帯	上り (三木市→神戸市方面)			下り (神戸市→三木市方面)			時間変動率	合計
	小型車	大型車	大型車混入率	小型車	大型車	大型車混入率		
7時台	571	57	9%	818	37	4%	11%	1,482
8時台	469	49	9%	655	56	8%	9%	1,229
9時台	301	54	15%	310	48	13%	5%	713
10時台	311	81	21%	266	65	20%	5%	723
11時台	298	71	19%	256	46	15%	5%	671
12時台	290	46	14%	324	64	16%	5%	723
13時台	274	47	15%	301	43	13%	5%	665
14時台	335	56	14%	264	58	18%	5%	713
15時台	432	57	12%	310	51	14%	6%	850
16時台	458	40	8%	348	38	10%	6%	884
17時台	504	20	4%	330	29	8%	6%	883
18時台	423	5	1%	373	13	3%	6%	814
19時台	338	30	8%	359	13	4%	5%	740
20時台	167	9	5%	273	11	4%	3%	461
21時台	132	8	6%	243	17	6%	3%	400
22時台	103	7	6%	178	6	3%	2%	294
23時台	56	7	11%	64	2	3%	1%	129
0時台	44	9	17%	56	7	11%	1%	117
1時台	23	16	40%	39	4	10%	1%	83
2時台	11	12	52%	24	3	12%	0%	51
3時台	11	7	38%	15	12	45%	0%	46
4時台	24	8	24%	13	10	43%	0%	56
5時台	73	23	24%	54	29	35%	1%	180
6時台	272	49	15%	375	64	15%	6%	761
昼間	5,574	678	11%	5,806	653	10%	93%	12,715
夜間	346	88	20%	445	73	14%	7%	955
合計	5,920	766	11%	6,251	726	10%	100%	13,670

注) 時間帯の区分 昼間 6 : 00~22 : 00、夜間 22 : 00~6 : 00

表 12.2-7 (2) 一般車両交通量 (St.4) 単位：台/時

時間帯	上り (三木市→神戸市方面)			下り (神戸市→三木市方面)			時間変動率	合計
	小型車	大型車	大型車混入率	小型車	大型車	大型車混入率		
7時台	648	42	6%	772	30	4%	10%	1,491
8時台	532	36	6%	618	46	7%	8%	1,232
9時台	309	41	12%	343	34	9%	5%	727
10時台	361	50	12%	309	43	12%	5%	763
11時台	326	34	9%	293	39	12%	5%	692
12時台	370	23	6%	340	38	10%	5%	771
13時台	350	23	6%	316	26	8%	5%	715
14時台	403	27	6%	329	38	10%	5%	797
15時台	348	35	9%	437	36	8%	6%	856
16時台	380	24	6%	502	19	4%	6%	925
17時台	452	16	3%	605	10	2%	7%	1,083
18時台	379	4	1%	684	5	1%	7%	1,072
19時台	381	19	5%	405	8	2%	6%	814
20時台	189	6	3%	308	7	2%	3%	510
21時台	149	5	3%	274	11	4%	3%	439
22時台	116	4	4%	201	4	2%	2%	325
23時台	64	4	6%	72	1	2%	1%	141
0時台	50	6	10%	64	4	6%	1%	124
1時台	26	10	27%	44	3	6%	1%	84
2時台	13	8	38%	27	2	7%	0%	50
3時台	13	4	25%	17	8	31%	0%	42
4時台	27	5	15%	15	6	30%	0%	54
5時台	82	15	15%	61	18	23%	1%	177
6時台	307	31	9%	423	41	9%	5%	803
昼間	5,884	415	7%	6,959	431	6%	93%	13,691
夜間	390	56	12%	502	47	8%	7%	997
合計	6,274	471	7%	7,461	478	6%	100%	14,688

注) 時間帯の区分 昼間 6:00~22:00、夜間 22:00~6:00

⑤ 設備の稼働に伴う騒音（類似施設における調査結果）

騒音を発生する設備機器はパワーコンディショナー及びサブ変電設備、スイッチギア（開閉装置）であり、類似施設における調査結果を表 12.2-8 に示す。

表 12.2-8 設備機器から発生する騒音レベル

機器名	L _{Aeq} (dB)	L _{A5} (dB)
パワーコンディショナー	53	55
サブ変電設備	57	58
スイッチギア	56	58

注) 表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

⑥ 設備の稼働に伴う低周波音（類似施設における調査結果）

低周波音を発生する設備機器はパワーコンディショナー及びサブ変電設備、スイッチギア（開閉装置）であり、各種設備の調査結果を表 12.2-9、表 12.2-10 及び図 12.2-3 に示す。

これによると、サブ変電設備は 40~80Hz において心身に係る苦情に関する参考値を上回る結果となった。

表 12.2-9 G 特性音圧レベル測定結果

機器名	G 特性音圧レベル (dB) (10 分間のパワー平均値 L _{p,G})	心身に係る苦情に関する 参照値 (dB)
パワーコンディショナー	51	92
サブ変電設備	54	
スイッチギア	45	

注) 心身に係る苦情に関する参照値：低周波音問題対応の手引書、2004.6
表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

表 12.2-10 (1) 1/3 オクターブバンド周波数分析結果（パワーコンディショナー）

1/3オクターブバンド 中心周波数 (Hz)	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
音圧レベル (dB)	63	55	55	54	53	47	46	44	43	39	39	38	40	39	35	36	35	36	41	35	33
心身に係る苦情に 関する参照値												92	88	83	76	70	64	57	52	47	41
物的苦情に関する 参照値									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

注) 心的苦情・物的苦情に関する参照値：低周波音問題対応の手引書、2004.6
表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

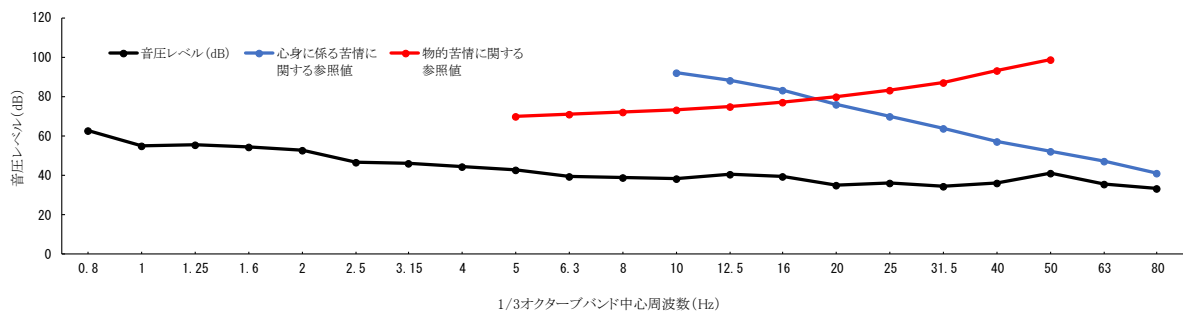


図 12.2-3 (1) 1/3 オクターブバンド周波数分析結果（パワーコンディショナー）

表 12.2-10 (2) 1/3 オクターブバンド周波数分析結果 (サブ変電設備)

1/3オクターブバンド 中心周波数 (Hz)	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
音圧レベル (dB)	65	64	60	56	53	53	50	46	44	43	42	43	51	55	60	56	55	56	54	56	60
心身に係る苦情に 関する参照値												92	88	83	76	70	64	57	52	47	41
物的苦情に関する 参照値								70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99			

注) 心的苦情・物的苦情に関する参照値：低周波音問題対応の手引書、2004.6
 表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

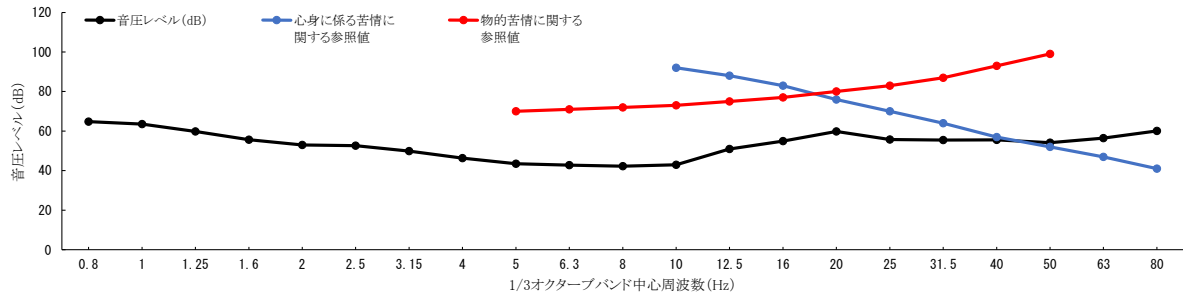


図 12.2-3 (2) 1/3 オクターブバンド周波数分析結果 (サブ変電設備)

表 12.2-10 (3) 1/3 オクターブバンド周波数分析結果 (スイッチギア)

1/3オクターブバンド 中心周波数(Hz)	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
音圧レベル(dB)	54	54	53	52	51	50	49	47	45	43	40	39	39	38	41	36	38	36	35	34	33
心身に係る苦情に 関する参照値												92	88	83	76	70	64	57	52	47	41
物的苦情に関する 参照値									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

注) 心的苦情・物的苦情に関する参考値：低周波音問題対応の手引書、2004.6
 表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

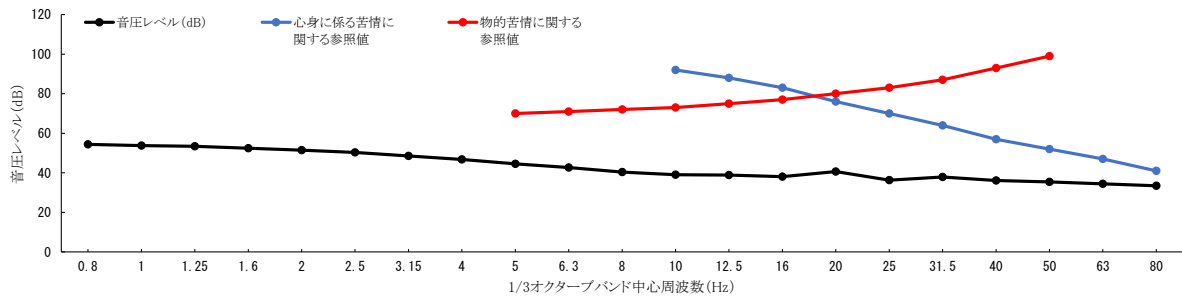


図 12.2-3 (3) 1/3 オクターブバンド周波数分析結果 (スイッチギア)

12.2.2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 重機の稼働に伴う騒音の影響

① 予測項目

重機の稼働に伴う騒音の予測項目を表 12.2-11 に示す。

表 12.2-11 重機の稼働に伴う騒音の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
工事の実施	造成・建設工事等の重機の稼働に伴う騒音	・ 騒音レベルの 90%レンジ上端値

② 予測手法

重機の稼働に伴う騒音の予測手順を図 12.2-4 に示す。

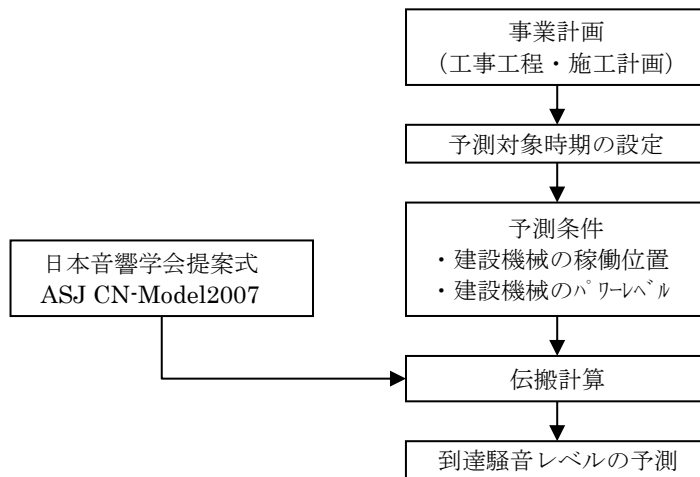


図 12.2-4 騒音・低周波音の予測手順（重機の稼働、騒音レベルの 90%レンジ上端値）

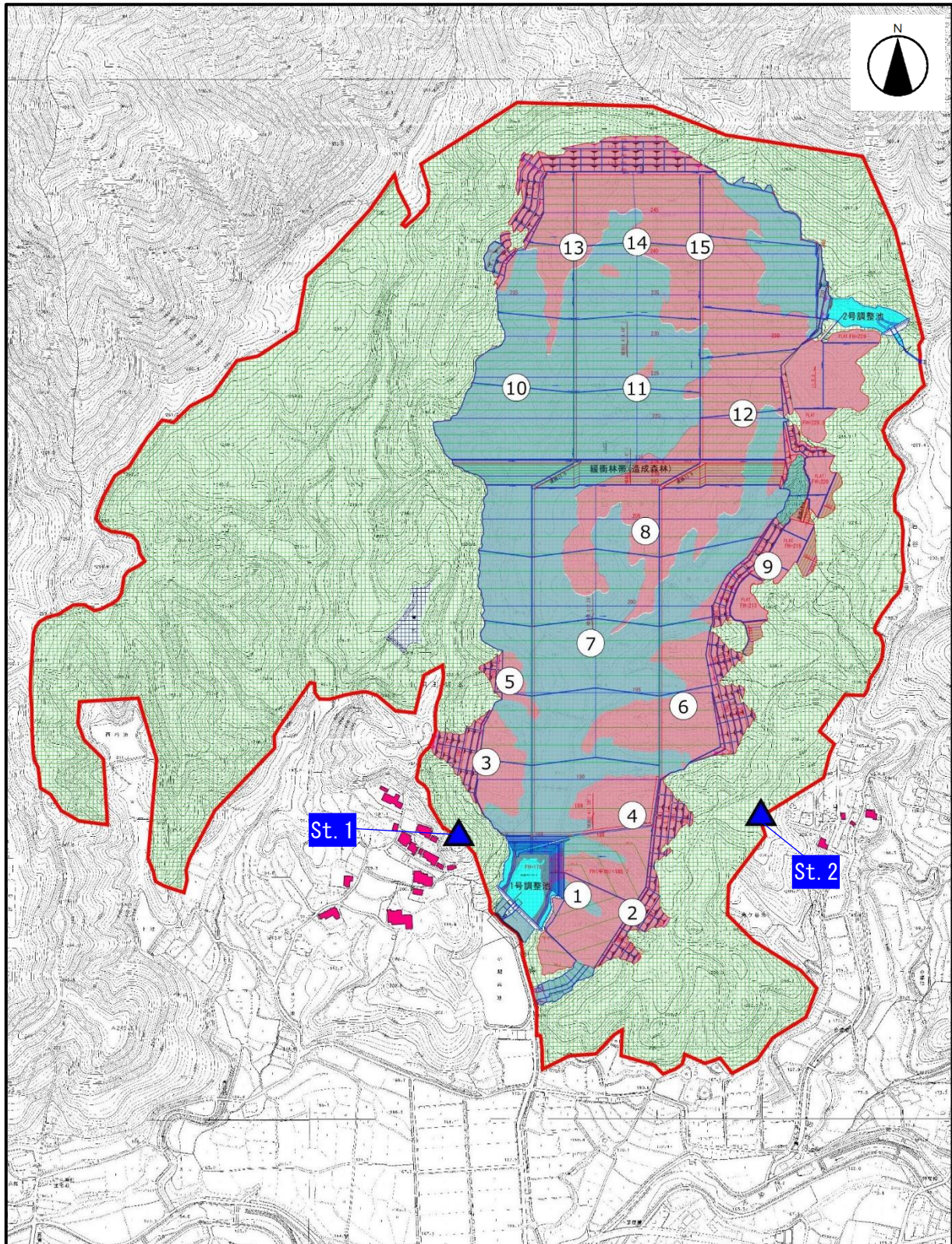
③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は工事最盛期とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.2-5 に示すとおり事業実施区域敷地境界上かつ近傍に住居が存在する位置とした。なお、予測高さは地上 1.2m とした。



凡例

- 環境の保全についての配慮が必要な建物
- 予測対象地点
- 建設機械の稼働位置
- 切土範囲
- 盛土範囲

S=1:8,500



図 12.2-5 予測対象地点及び建設機械の想定稼働位置

c. 予測モデル

日本音響学会提案式の ASJ CN Model2007 に基づき、以下に示す予測式を用いた。

[音源の騒音発生量を用いる場合]

$$L_{A,x1} = L_{A,emission} - 8 - 20\log_{10}r + \Delta L_{cor}$$

[基準の距離（10m）における騒音レベルを用いる場合]

$$L_{A,x2} = L_{A,reference(10m)} - 20\log_{10} \frac{r}{10} + \Delta L_{cor}$$

ここで、

$L_{A,x1}$: 予測点における騒音レベルの 90%レンジ上端値 (dB)

$L_{A,x2}$: 予測点における騒音レベルの 90%レンジ上端値 (dB)

$L_{A,emmission}$: 音源の騒音発生量 (dB)

$L_{A,reference(10m)}$: 基準距離（10m）における騒音のレベル (dB)

ΔL_{cor} : 伝搬に影響を与える各種要因に関する補正量の和 (dB) (=0)

d. 稼働が想定される建設機械

建設機械の諸元を表 12.2-12 に、稼働位置を図 12.2-5 に示す。

表 12.2-12 稼働が想定される建設機械の諸元

工種	機械名・規格	稼働台数	L _{WAeff} (dB)	L _{Aeff,10m} (dB)	L _{A5,10m} (dB)	騒音源の高さ (m)	標準稼働時間 (h)	稼働位置
準備工 伐採工	バックホウ	2	101	73	77	1.2	6.2	①②
切土工	バックホウ	8	104	76	81	1.6	6.2	③④⑤⑥⑧⑨
	ブルドーザー	2	—	—	86	1.7	6.9	③④
	ダンプトラック	8	110	—	—	1.2	6.2	③④⑤⑥⑧⑨
盛土工	ブルドーザー	1	—	—	87	1.7	6.9	⑦
	ブルドーザー	2	—	—	86	1.6	6.9	⑦
	ロードローラー	1	104	—	76	1.2	4.9	⑦
	ロードローラー	1	98	70	74	1.6	5.6	⑦
雨水排水工	バックホウ	3	101	73	77	1.2	6.2	⑩⑪⑫
基礎設置工	バックホウ	3	101	73	77	1.2	6.2	⑬⑭⑮

注) “—” は「建設工事騒音の予測モデル ASJ CN-Model 2007」（日本音響学会 64 巻 4 号（2008））等で定められていないことを示す。

土砂を運搬するダンプトラックは盛土部と切土部間を走行するものと想定した。

④ 予測結果

重機の稼働に伴う騒音の予測結果を表 12.2-13 に示す。

これによると、騒音レベルの 90%レンジ上端値は St.1 で 73dB、St.2 で 60dB であり、特定建設作業にかかる規制基準値（85dB）を下回ることから、騒音影響は軽微であると予測される。

表 12.2-13 重機に稼働に伴う騒音レベルの 90%レンジ上端値の予測結果

予測対象地点	騒音レベルの 90%レンジ上端値 (dB)	規制基準値 (dB)
St.1	73	85
St.2	60	

⑤ 環境保全措置

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、重機の稼働に伴う騒音の影響は軽微であると考えられるが、工事中の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.2-14 に示すとおりである。

表 12.2-14 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
重機の稼働に伴う騒音	工事	重機の稼働に伴う騒音の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音型建設機械の使用 エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等） 必要に応じた防音シートの設置 	重機の稼働に伴う騒音の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

重機の稼働に伴う影響に対する環境保全措置の内容を表 12.2-15 に示す。

表 12.2-15 環境保全措置の内容（工事）

項目	内容	
対象項目	重機の稼働に伴う騒音	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音型建設機械の使用 エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等） 必要に応じた防音シートの設置
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	工事区域
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	重機からの騒音が低減されることにより、予測結果に比べ、騒音への影響が低減されることが期待される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(2) 資材運搬車両の走行に伴う騒音の影響

① 予測項目

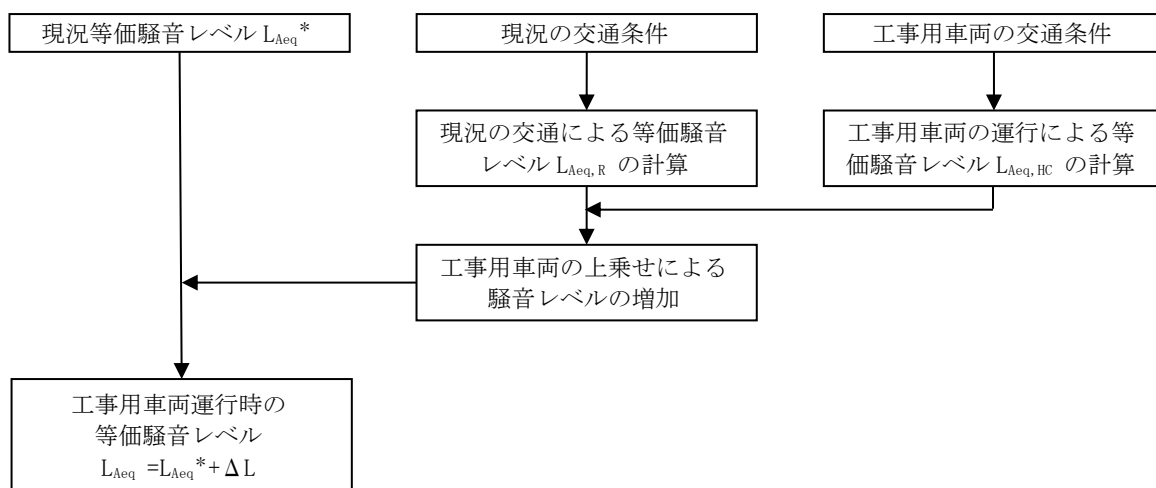
資材運搬車両の走行に伴う騒音の予測項目を表 12.2-16 に示す。

表 12.2-16 資材運搬車両の走行に伴う騒音の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
工事の実施	造成・建設工事等の資材運搬車両の走行に伴う騒音	• 等価騒音レベル

② 予測手法

資材運搬車両の走行に伴う騒音の予測手順を図 12.2-6 に示す。



出典) 道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版) 国土交通省 国土技術政策総合研究所 独立行政法人 土木研究所

図 12.2-6 騒音・低周波音の予測手順 (資材運搬車両の走行、等価騒音レベル)

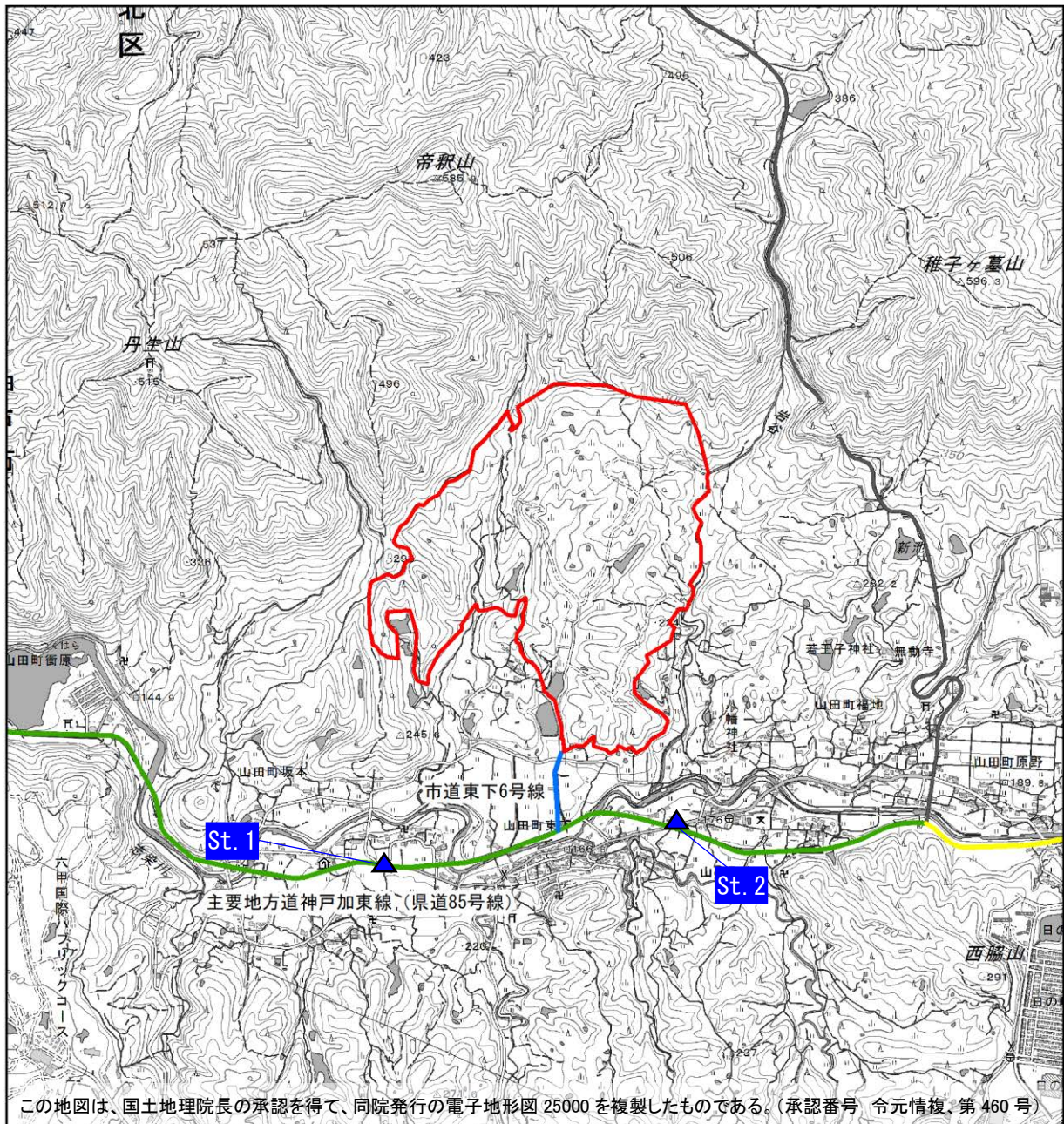
③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は資材運搬車両の走行により騒音の影響が最大となる時期とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.2-7 に示すとおり資材運搬車両の走行ルートの数地境界上かつ近傍に住居が存在する位置とした。なお、予測高さは地上 1.2m とした。



凡 例

- 事業実施区域
- 主要な走行ルート
- 一般国道428号
- 主要地方道神戸加東線(県道85号線)
- 市道東下6号線
- ▲ 予測対象地点



S=1:25,000



図 12.2-7 予測対象地点及び資材運搬車両の走行ルート

c. 予測モデル

「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」(国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所 平成 25 年)に基づき、以下に示す予測式を用いた。

$$L_{Aeq} = L_{Aeq}^* + \Delta L$$
$$\Delta L = 10 \log_{10} \left\{ \left(10^{L_{Aeq,R}/10} + 10^{L_{Aeq,HC}/10} \right) / 10^{L_{Aeq,R}/10} \right\}$$

ここで、

L_{Aeq}^* : 現況の等価騒音レベル (dB)

$L_{Aeq,R}$: 現況の交通量から、ASJ RTN-Model2013 を用いて求められる等価騒音レベル (dB)

$L_{Aeq,HC}$: 資材運搬車両の交通量から、ASJ RTN-Model2013 を用いて求められる等価騒音レベル (dB)

d. 資材運搬車両の走行ルート

資材運搬車両等の主要な走行ルートを図 12.2-7 に示す。

e. 交通量及び走行速度

予測に用いる交通量と走行速度は「資材運搬車両に伴う排ガス」と同様とした。

④ 予測結果

資材運搬車両の走行に伴う騒音の予測結果を表 12.2-17 に示す。

これによると、等価騒音レベルは St.1 で 69dB、St.2 で 65dB であり、環境基準値（昼間 70dB）を下回ることから、騒音影響は軽微であると予測される。

表 12.2-17 資材運搬車両の走行に伴う騒音の予測結果

予測対象地点	時間区分	現地騒音レベル (dB)	等価騒音レベル(dB)		環境基準 (dB)	要請限度 (dB)
			ΔL	一般車両+資材運搬車両		
St.1	昼間	68.6	0.2	68.8	70	75
St.2		64.9	0.2	65.1		

⑤ 環境保全措置

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、資材運搬車両に伴う騒音の影響は軽微であると考えられるが、工事中の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.2-18 に示すとおりである。

表 12.2-18 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
資材運搬車両の走行に伴う騒音	工事	資材運搬車両の走行に伴う騒音の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等） 資材運搬車両の走行速度の低減 	資材運搬車両の走行に伴う騒音の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

資材運搬車両の走行に伴う影響に対する環境保全措置の内容を表 12.2-19 に示す。

表 12.2-19 環境保全措置の内容（工事）

項目	内容	
対象項目	資材運搬車両の走行に伴う騒音	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等） 資材運搬車両の走行速度の低減
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	主要な走行ルート
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	資材運搬車両からの騒音が低減されることにより、予測結果に比べ、騒音への影響が低減されることが期待される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(3) 施設稼働に伴う騒音の影響

① 予測項目

設備機器の稼働に伴う騒音の予測項目を表 12.2-20 に示す。

表 12.2-20 設備機器の稼働に伴う騒音の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
施設の供用	設備機器の稼働に伴う騒音	• 騒音レベルの 90%レンジ上端値 • 等価騒音レベル

② 予測手法

設備機器の稼働に伴う騒音の予測手順を図 12.2-8 に示す。

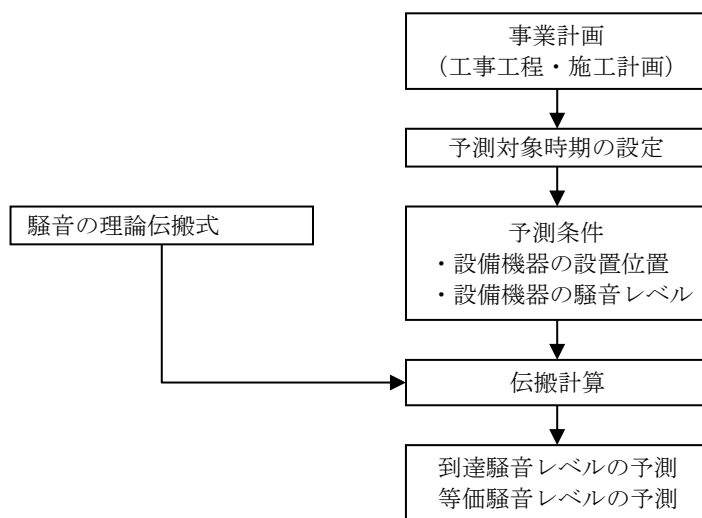


図 12.2-8 騒音・低周波の予測手順（設備稼働に伴う騒音、等価騒音レベル等）

③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は施設供用後とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.2-9 に示すとおり、事業実施区域境界線かつ近傍に住居が存在する位置、あるいは事業実施区域周辺の住居位置とした。

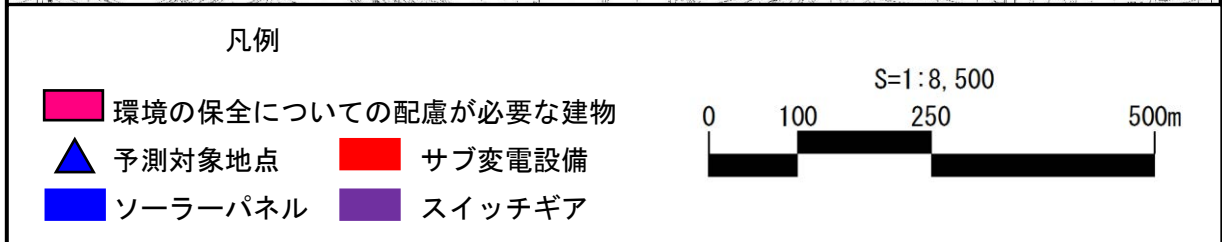
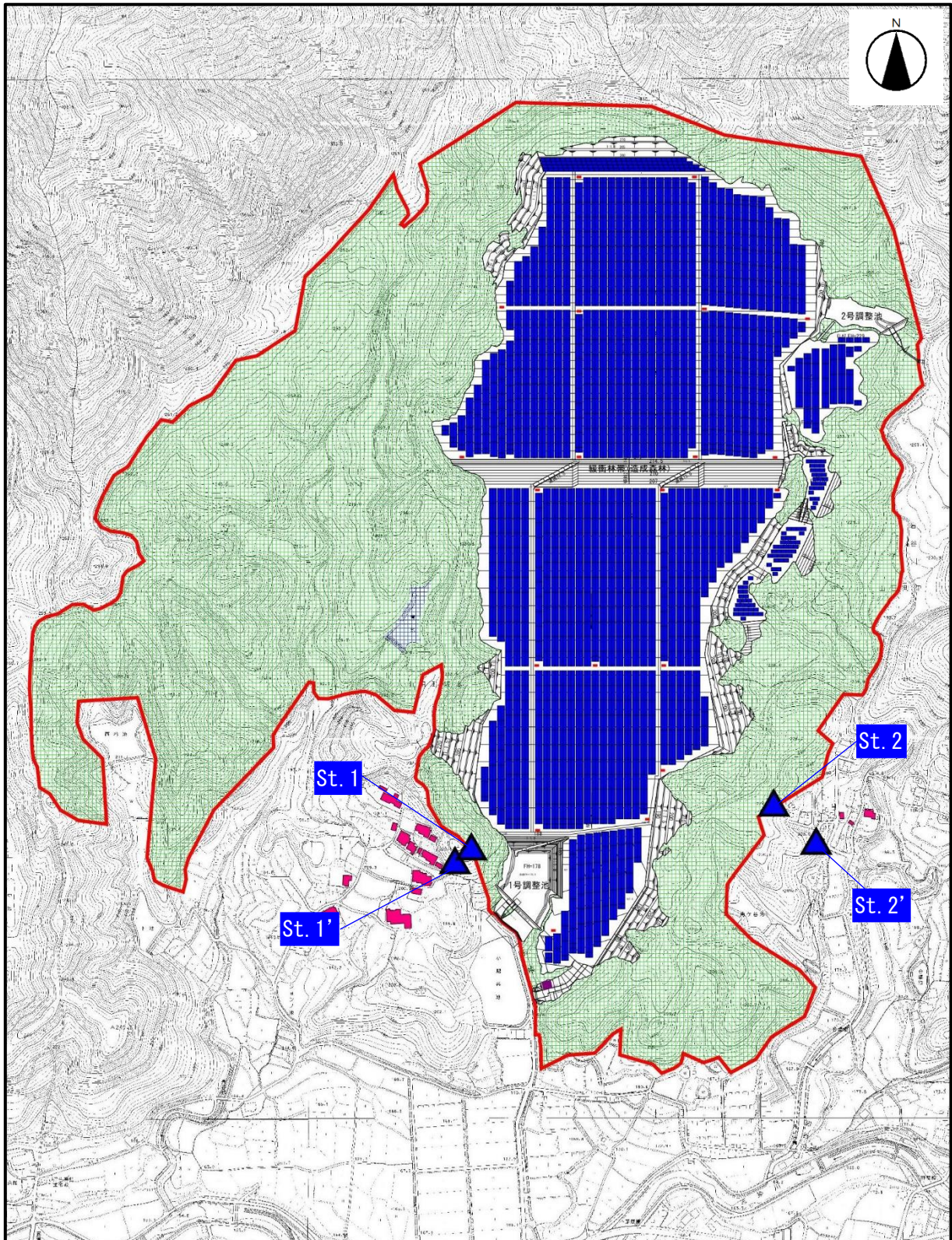


図 12.2-9 予測位置図（設備機器位置図）

c. 予測モデル

予測には以下に示す理論伝搬式を用いた。

$$L_{i,j} = L_{p,i,j} - 20 \log_{10}(r_i) + \Delta L_d$$

ここで、

$L_{i,j}$: 予測対象地点における設備機器 i からの騒音レベル (dB)

$L_{p,i,j}$: 設備機器 i の発生騒音レベル (dB)

r_i : 設備機器 i から予測対象地点までの距離 (m)

L_d : 発生源からの回折減衰 (dB) (=0)

各設備機器からの騒音レベルは以下の式を用いて合成し、予測対象地点における騒音レベルを算出した。

$$L = 10 \log_{10} \left(\sum 10^{L_{i,j}/10} \right)$$

また、等価騒音レベルの予測時には、設備機器の稼働時間を考慮し、以下の式を用いて算出を行った。

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} (10^{L_A/10} \cdot t / t_0)$$

ここで、

L_{Aeq} : 予測対象地点における等価騒音レベル (dB)

t : 昼夜間の時間帯における設備機器の稼働時間 (時間)

t_0 : 基準時間 (昼間 : 16 時間 [6~22 時]、夜間 : 8 時間 [22 時~6 時])

d. 稼働が想定される施設設備

設備機器の諸元を表 12.2-21、設備機器の稼働位置を図 12.2-9 に示す。

表 12.2-21 設備機器の諸元

機器名	等価騒音レベル (dB)	騒音レベルの 90%レンジ上端値 (dB)
パワーコンディショナー	53	55
サブ変電設備	57	58
スイッチギア	56	58

④ 予測結果

a. 設備機器の稼働に伴う騒音（騒音レベルの90%レンジ上端値）

設備機器の稼働に伴う騒音の予測結果を表 12.2-22 に示す。

これによると、騒音レベルの90%レンジ上端値は St.1 で 36dB、St.2 で 33dB であり、参考基準値（朝夕：60dB、昼間：50dB〔特定工場等に係る騒音の規制基準〕）を下回ることから、騒音影響は軽微であると予測される。

表 12.2-22 施設整備の稼働に伴う騒音レベルの90%レンジ上端値の予測結果

予測対象地点	騒音レベルの 90%レンジ上端値(dB)	参考基準値 (dB)
St.1	36	朝夕：60 昼間：50
St.2	33	

注) 特定工場等に係る騒音規制基準は、第2種区域の規制区域が適用される。

b. 設備機器の稼働に伴う騒音(等価騒音レベル)

設備機器の稼働に伴う騒音の予測結果を表 12.2-23 に示す。

これによると、等価騒音レベルは St.1' で 42dB、St.2' で 43dB であり、環境基準値（昼間：55dB）を下回ることから、騒音影響は軽微であると予測される。

表 12.2-23 施設整備の稼働に伴う等価騒音レベルの予測結果

予測対象地点	等価騒音レベル(dB)			環境基準値 (dB)
	寄与分	現地調査結果	合成値	
St.1'	32	41	42	55
St.2'	30	42	43	

⑤ 環境保全措置の内容

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、設備機器の稼働に伴う騒音の影響は軽微であると考えられるが、施設稼働後の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.2-24 に示すとおりである。

表 12.2-24 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
設備機器の稼働に伴う騒音	存在・供用	設備機器の稼働に伴う騒音の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音型の設備機器の検討 	設備機器の稼働に伴う騒音の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

設備機器の稼働に伴う影響に対する環境保全措置の内容を表 12.2-25 に示す。

表 12.2-25 環境保全措置の内容（存在・供用）

項目	内容	
対象項目	設備機器の稼働に伴う騒音	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 低騒音型の設備機器の検討
	実施期間	施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	設備機器からの騒音が低減されることにより、予測結果に比べ、騒音への影響が低減されることが期待される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(4) 施設稼働に伴う低周波音の影響

① 予測項目

設備機器の稼働に伴う低周波音の予測項目を表 12.2-26 に示す。

表 12.2-26 設備機器の稼働に伴う低周波音の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
施設の供用	設備機器の稼働に伴う低周波音	・ G 特性音圧レベル ・ 1/3 オクターブバンド音圧レベル

② 予測手法

設備機器の稼働に伴う低周波音の予測手順を図 12.2-10 に示す。

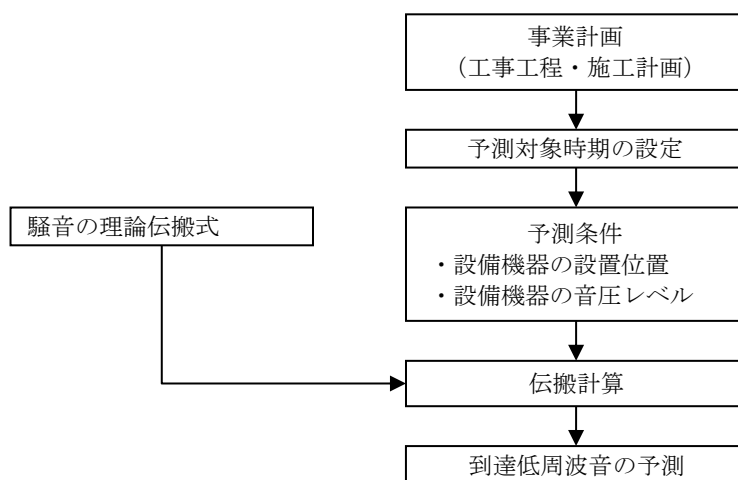


図 12.2-10 騒音・低周波の予測手順（設備稼働に伴う低周波音、G 特性音圧レベル等）

③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は施設供用後とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.2-11 に示すとおり、事業実施区域近傍の住居位置とした。

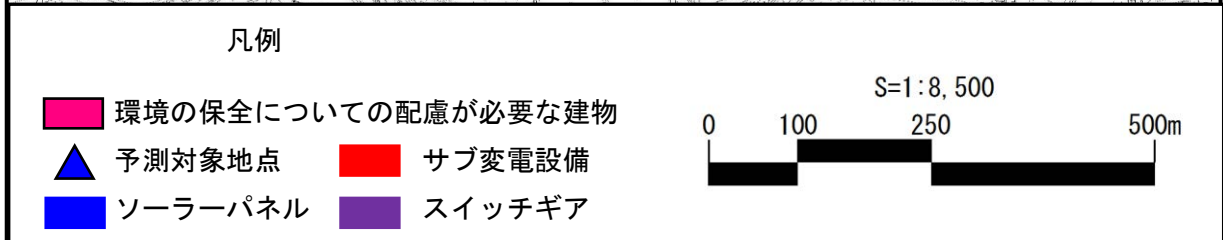
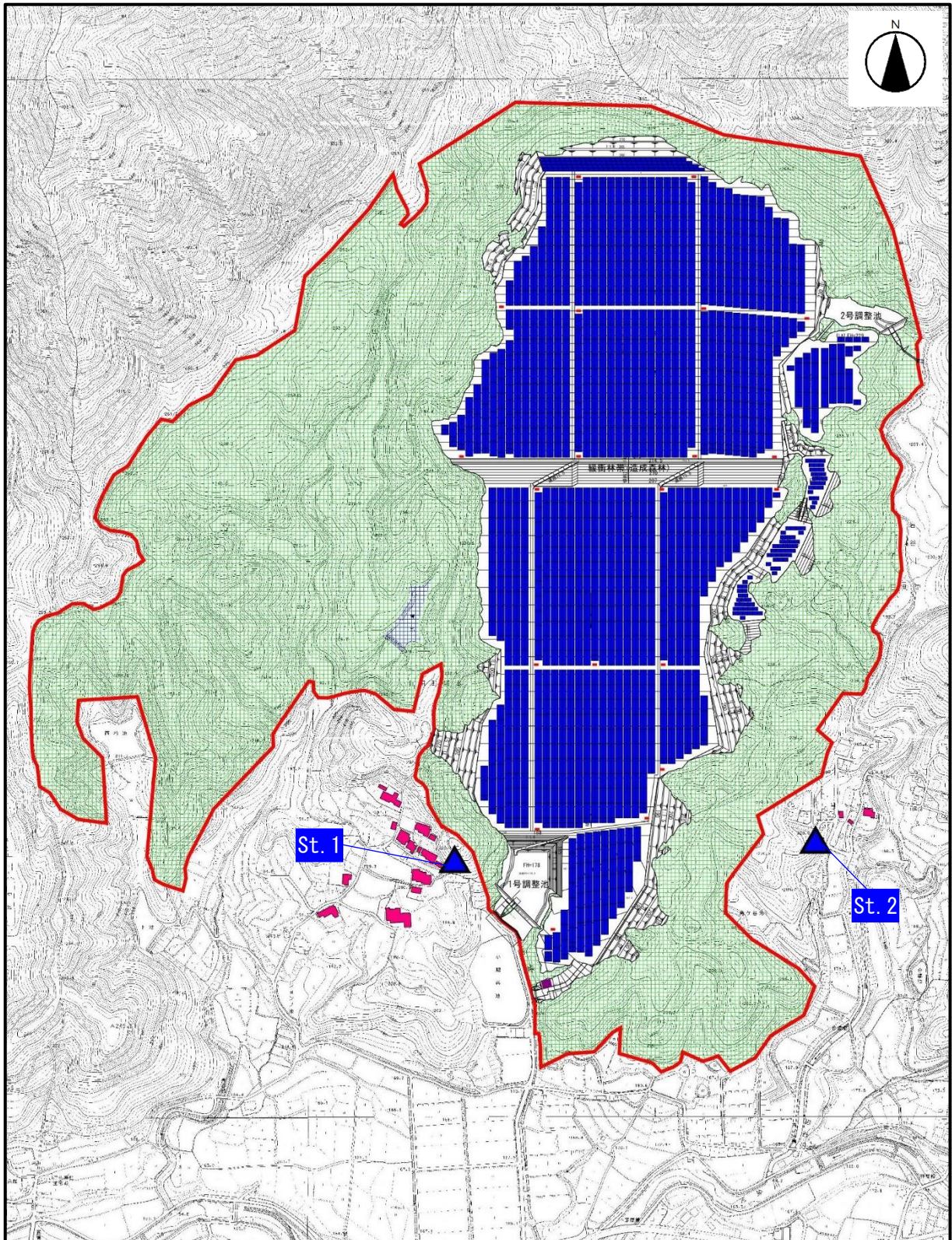


図 12.2-11 予測位置図（設備機器位置図）

c. 予測モデル

予測には以下に示す理論伝搬式を用いた。

$$L_{i,j} = L_{p,i,j} - 20 \log_{10}(r_i) + \Delta L_d$$

ここで、

$L_{i,j}$: 予測対象地点における設備機器 i から周波数 j までの低周波音レベル (dB)

$L_{p,i,j}$: 設備機器 i から 1m 地点での周波数 j の低周波音レベル (dB)

r_i : 設備機器 i から予測対象地点までの距離 (m)

各設備機器からの騒音レベルあるいは低周波音レベルは以下の式を用いて合成し、予測対象地点における騒音レベル及び低周波音レベルを算出した。

$$L = 10 \log_{10} \left(\sum 10^{L_{i,j}/10} \right)$$

d. 稼働が想定される施設設備

設備機器の 1/3 オクターブバンド中心周波数帯別の音圧レベルを表 12.2-27、設備機器の稼働位置を図 12.2-11 に示す。

表 12.2-27 (1) 設備機器の諸元 (単位 : dB)

設備機器	1/3 オクターブバンド中心周波数帯 (Hz)											
	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10
パワーコンディショナー	63	55	55	54	53	47	46	44	43	39	39	38
サブ変電設備	65	64	60	56	53	53	50	46	44	43	42	43
スイッチギア	54	54	53	52	51	50	49	47	45	43	40	39

表 12.2-27 (2) 設備機器の諸元 (単位 : dB)

設備機器	1/3 オクターブバンド中心周波数帯 (Hz)									G 特性 音圧レベル
	12.5	16	20	25	31.5	40	53	63	80	
パワーコンディショナー	40	39	35	36	35	36	41	35	33	51
サブ変電設備	51	55	60	56	55	56	54	56	60	54
スイッチギア	39	38	41	36	38	36	35	34	33	45

④ 予測結果

a. 設備機器の稼働に伴う低周波音（G特性音圧レベル）

設備機器の稼働に伴う低周波音の予測結果を表 12.2-28 に示す。

これによると、G 特性音圧レベルは St.1、St.2 共に 48dB であり、参考値（92dB [心身に係る苦情に関する参照値]）を下回ることから、低周波音影響は軽微であると予測される。

表 12.2-28 施設整備の稼働に伴う低周波音の予測結果（G特性音圧レベル）

予測対象地点	G 特性音圧レベル (dB)			心身に係る苦情に関する参照値 (dB)
	寄与分	現地調査結果	合成値	
St.1	18	48	48	92
St.2	17	48	48	

注) 心身に係る苦情に関する参考値：低周波音問題対応の手引書、2004.6

b. 設備機器の稼働に伴う低周波音（1/3 オクターブバンド音圧レベル）

設備機器の稼働に伴う低周波音の予測結果を表 12.2-29 及び図 12.2-12 に示す。

これによると、1/3 オクターブバンド音圧レベルは心身に係る苦情に関する参考値と物的苦情に関する参考値を下回ることから、低周波音影響は軽微であると予測される。

表 12.2-29 (1) 施設整備の稼働に伴う低周波音の予測結果 (St.1、1/3OCT)

1/3オクターブバンド中心周波数(Hz)	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	
現地調査結果	45	44	42	41	40	39	37	37	35	34	32	34	36	36	35	35	34	34	34	33	30	
パワーコンディショナー寄与分	16	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
サブ変電寄与分	26	25	21	17	16	15	14	13	13	13	13	13	14	17	21	18	17	17	16	18	22	
スイッチギア寄与分	8	7	7	6	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
予測結果合成値	45	44	42	41	40	39	38	37	35	34	32	34	36	36	35	35	34	34	34	33	30	
心身に係る苦情に関する参照値													92	88	83	76	70	64	57	52	47	41
物的苦情に関する参照値									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99			

注) 心身に係る苦情・物的苦情に関する参考値：低周波音問題対応の手引書、2004.6

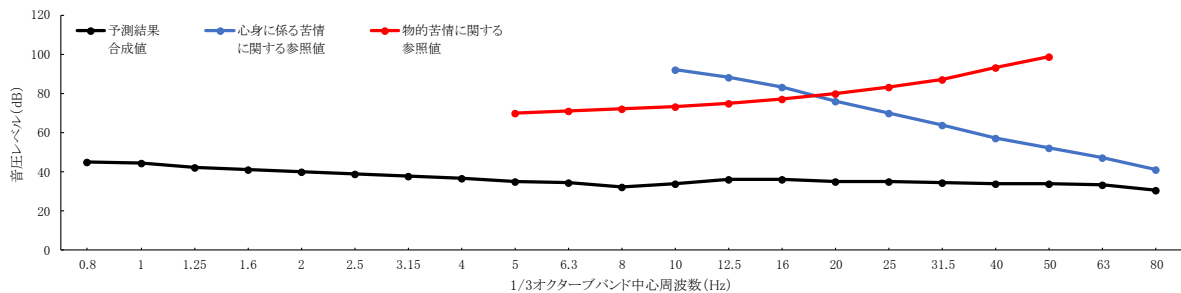


図 12.2-12 (1) 施設整備の稼働に伴う低周波音の予測結果 (St.1、1/3OCT)

表 12.2-29 (2) 施設整備の稼働に伴う低周波音の予測結果 (St.2、1/3OCT)

1/3オクターブバンド 中心周波数(Hz)	0.8	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
現地調査結果	40	40	38	38	36	32	32	30	29	28	29	31	36	36	34	33	33	32	31	30	28
パワーレディショナー 寄与分	15	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
サブ変電 寄与分	24	23	19	16	14	14	13	13	13	13	13	13	13	15	19	16	16	16	15	16	20
スイッチギア 寄与分	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
予測結果 合成値	40	40	38	38	36	32	32	30	29	28	30	32	36	36	34	33	33	32	31	30	28
心身に係る苦情 に関する参照値												92	88	83	76	70	64	57	52	47	41
物的苦情に関する 参照値									70	71	72	73	75	77	80	83	87	93	99		

注) 心身に係る苦情・物的苦情に関する参考値：低周波音問題対応の手引書、2004.6

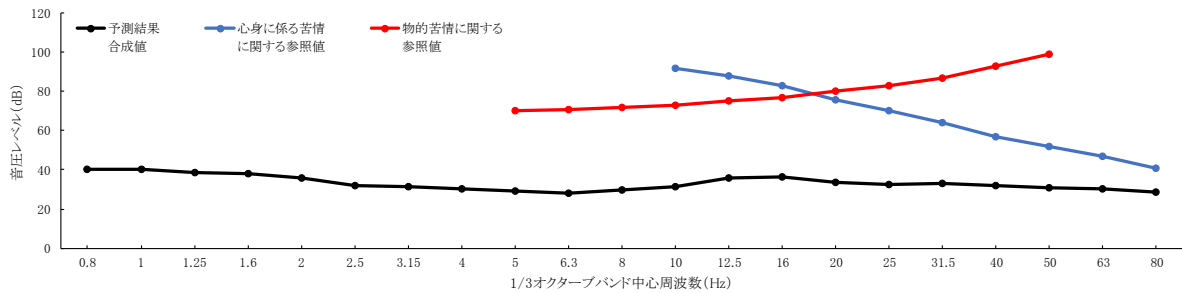


図 12.2-12 (2) 施設整備の稼働に伴う低周波音の予測結果 (St.2、1/3OCT)

⑤ 環境保全措置の内容

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、設備機器の稼働に伴う低周波音の影響は軽微であると考えられるが、施設稼働後の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.2-30 に示すとおりである。

表 12.2-30 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
設備機器の稼働に伴う低周波音	存在・供用	設備機器の稼働に伴う低周波音の影響を低減する。	・低騒音型の設備機器の検討	設備機器の稼働に伴う低周波音の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

設備機器の稼働に伴う低周波音の影響に対する環境保全措置の内容を表 12.2-31 に示す。

表 12.2-31 環境保全措置の内容（存在・供用）

項目		内容
対象項目		設備機器の稼働に伴う低周波音
環境保全措置	実施内容	・ 低騒音型の設備機器の検討
	実施期間	施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果		設備機器からの低周波音が低減されることにより、予測結果に比べ、騒音への影響が低減されることが期待される。
環境保全措置の効果の不確実性の程度		実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響		特になし

(5) 評価の結果

本事業の実施にあたっては、低騒音・振動型建設機械の使用及びエコドライブの実施、低騒音型の設備機器の検討等の環境保全措置を講じることにより、工事中及び供用後における騒音及び低周波音の影響をできる限り低減する計画とした。

以上のことから、事業の実施による騒音の影響については、事業者の実行可能な範囲でできる限り回避・低減されていると評価する。

また、国または市の環境保全に関する施策・基準等との整合も図られ、環境保全への配慮が適正になされていると評価する。

表 12.2-32 国または市の環境保全に関する施策・基準と評価書の内容との整合

主体	基準・環境保全の施策	評価書の内容
国	(騒音に係る環境基準) ・ 幹線交通を担う道路に近接する空間に適用される基準：昼間 70dB	資材運搬車両の走行に伴う騒音の影響に関する予測結果は環境基準値を下まわる結果となっており、人の健康等を維持するためより積極的に維持されることが望ましい目標等の達成を図っている。
市	(神戸市環境マスタープラン) ・ 騒音・振動対策や悪臭対策など、地域の生活環境を保全 騒音規制法、振動規制法、悪臭防止法等に基づき、規制対象となる施設へ指導を行う。 また、建設工事においても、作業の実施届出や作業基準の遵守を指導することで、騒音・振動の防止に努める。	重機の稼働に伴う騒音の影響、資材運搬車両の走行に伴う騒音の影響における環境保全措置として、低騒音型建設機械の使用、エコドライブの徹底等を計画しており、事業活動に伴った騒音影響の抑制を図ることで、神戸市環境マスタープランで目指す安全・安心で快適な生活環境のある暮らしと社会への寄与を図っている。

12.3 振 動

12.3.1 現況調査

(1) 調査概要

① 調査項目

工事中及び施設稼働後の影響を予測するため、一般環境（振動）、道路交通振動、設備の稼働に伴う振動について調査を実施した。

② 調査地点

調査地点は図 12.3-1 に示すとおりである。

なお、発電設備の騒音・低周波音の特性を把握するため、西日本で現在稼働中の太陽光発電所 2 箇所で類似施設調査を実施した。調査は、現時点で対象事業に導入を予定している発電設備と同一あるいは発電能力が類似する設備が使用されている太陽光発電所で実施した。

③ 調査時期

振動の調査時期を表 12.3-1 に示す。

表 12.3-1 振動の調査時期

項目	調査時期
一般環境（振動）	平成 30 年 4 月 19～20 日
道路交通振動	平成 30 年 4 月 19～20 日
設備の稼働に伴う振動	平成 30 年 11 月 19 日 平成 30 年 12 月 12 日

④ 調査方法

振動の調査方法を表 12.3-2 に示す。

表 12.3-2 振動の調査項目等

調査項目		調査地点	調査方法
一般環境（振動）	振動レベルの 80%レンジ上端値	事業実施区域周辺の 2 地点	JIS Z 8735「振動レベル測定方法」に定められた方法
道路交通振動	振動レベルの 80%レンジ上端値	事業実施区域周辺の 2 地点	JIS Z 8735「振動レベル測定方法」に定められた方法
設備の稼働に伴う振動	振動レベルの 80%レンジ上端値	類似施設 2 箇所	設備機器から 1m 離れた地点で測定

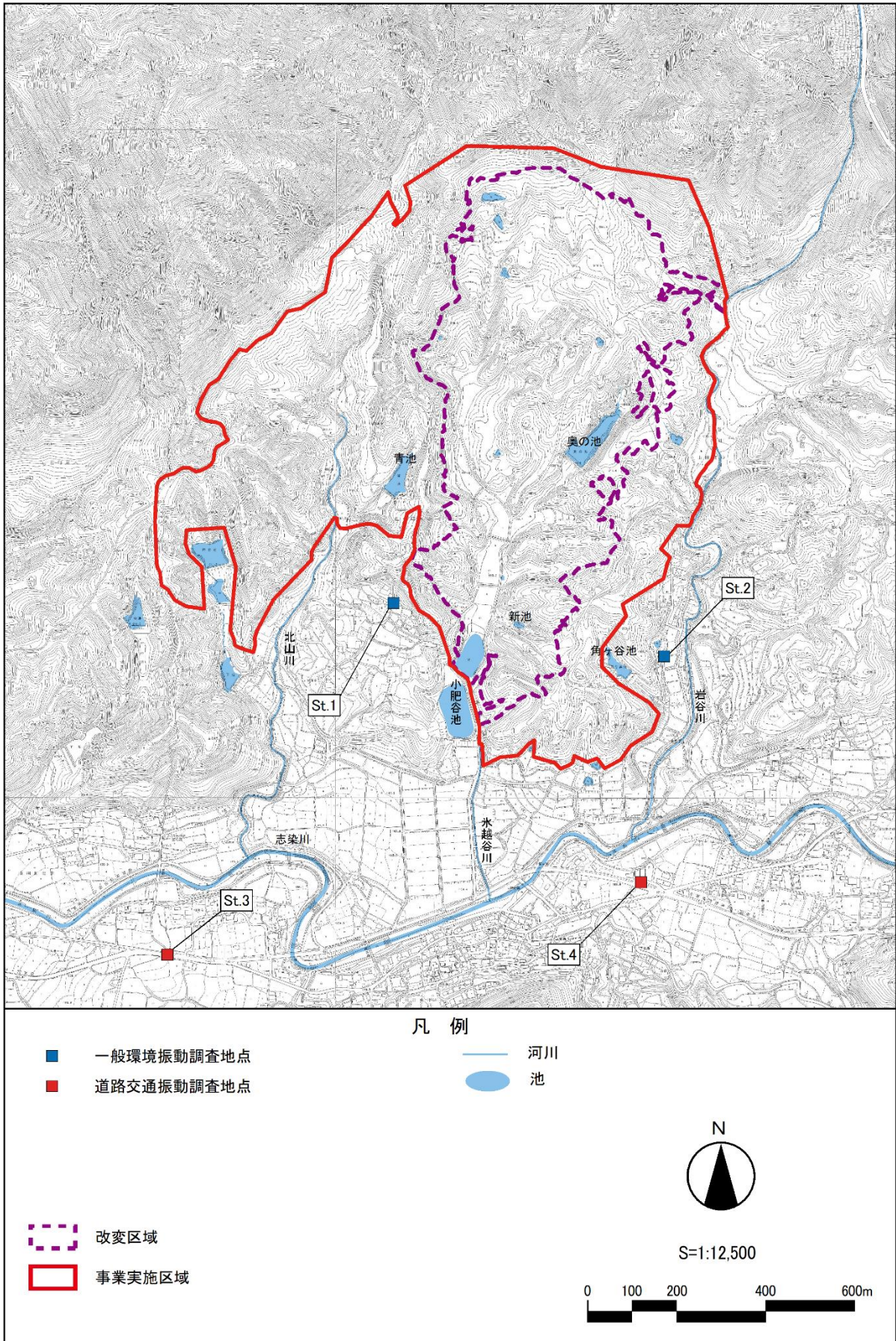


図 12.3-1 振動の調査地点

(2) 調査結果

① 一般環境(振動)

一般環境（振動）の調査結果を表 12.3-3 に示す。

これによると、St.1 及び St.2 共に定量下限値未満となった。

表 12.3-3 一般環境振動調査結果

時間帯	St.1 (dB)	St.2 (dB)	感覚閾値 (dB)
昼間	<25	<25	55
夜間	<25	<25	

注) 時間区分 昼間 8:00~19:00、夜間 19:00~8:00

<25 は定量下限値未満を示す。

感覚閾値とは、人が振動を感じる最小の値を示す。

参考) 各時間帯の振動最大値は以下のとおりである。

St.1 (昼間: 34dB、夜間: 28dB)、St.2 (昼間: 35dB、夜間: 39dB)

② 道路交通振動

道路交通振動の調査結果を表 12.3-4 に示す。

これによると、St.3、St.4 の調査結果は規制基準値を下回る結果となった。

表 12.3-4 道路交通振動調査結果

時間帯	St.3 (dB)	St.4 (dB)	規制基準値 (dB)
昼間	39	36	70

注) 時間区分 昼間 8:00~19:00

規制基準値として、第 2 種区域の基準が適用される。

③ 設備の稼働に伴う振動（類似施設における調査結果）

施設稼働後に振動を発生する設備機器はパワーコンディショナー及びサブ変電設備、スイッチギア（開閉装置）であり、類似施設における調査結果を表 12.3-5 に示す。

表 12.3-5 設備機器から発生する振動レベル

機器名	L ₁₀ (dB)
パワーコンディショナー	<25
サブ変電設備	<25
スイッチギア	<25

注) <25 は定量下限値未満を示す

表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

12.3.2 予測・環境保全措置及び評価

(1) 重機の稼働に伴う振動の影響

① 予測項目

重機の稼働に伴う振動の予測項目を表 12.3-6 に示す。

表 12.3-6 重機の稼働に伴う振動の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
工事の実施	造成・建設工事等の重機の稼働に伴う振動	• 振動レベルの 80%レンジ上端値

② 予測手法

重機の稼働に伴う振動の予測手順を図 12.3-2 に示す。

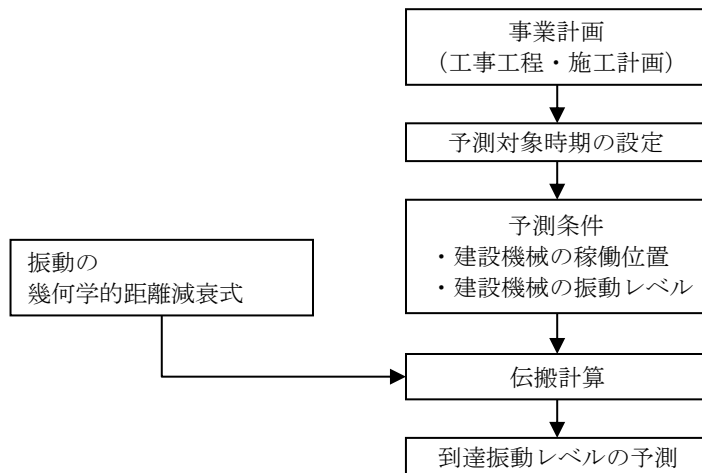


図 12.3-2 振動の予測手順（重機の稼働、振動レベルの 80%レンジ上端値）

③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は工事最盛期とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.3-3 に示すとおり事業実施区域敷地境界上かつ近傍に住居が存在する位置とした。なお、予測高さは地盤上とした。

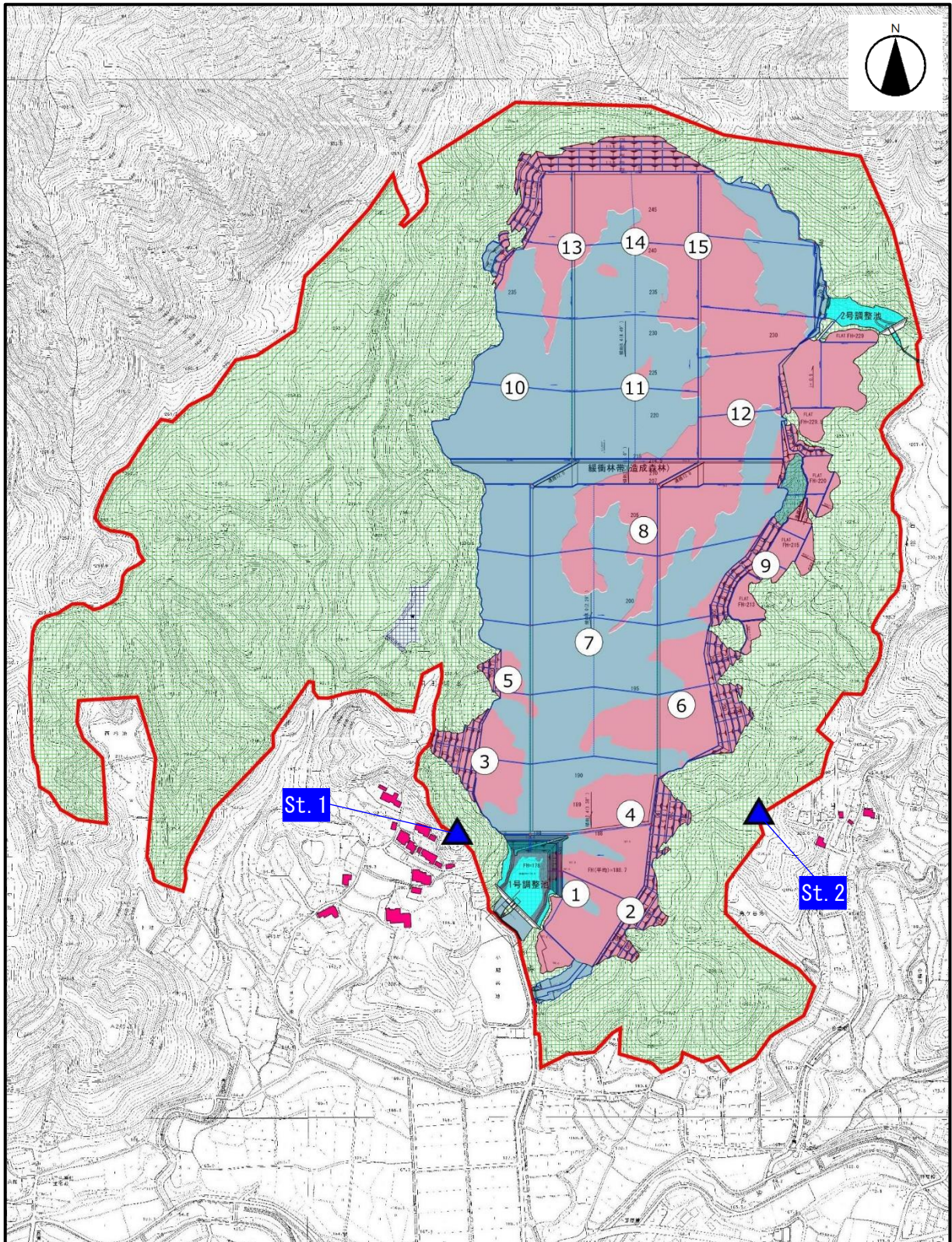


図 12.3-3 予測対象地点及び建設機械（ユニット）の想定稼働位置

c. 予測モデル

「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版 (国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所 平成 25 年)」に基づき、以下に示す予測式を用いた。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \log\left(\frac{r}{r_0}\right) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$: 予測対象地点における振動レベル(dB)

$L(r_0)$: 基準点における振動レベル(dB)

r : 建設機械 (ユニット) の稼働位置から予測点までの距離(m)

r_0 : 建設機械 (ユニット) の稼働位置から基準点までの距離(=5m)

α : 内部減衰定数

d. 稼働が想定される建設機械

建設機械の諸元を表 12.3-7 に、建設機械の想定稼働位置を図 12.3-3 に示す。

表 12.3-7 稼働が想定される建設機械 (ユニット) 別基準点振動レベル

工種	種別	ユニット	稼働台数	地盤の種類	内部減衰係数	基準点振動レベル (dB)	稼働位置
準備工 伐採工	掘削工	土砂掘削	2	未固結地盤	0.01	53	①②
切土工	掘削工	土砂掘削	8	未固結地盤	0.01	53	③④⑤⑥⑧⑨
	法面整形工	法面整形 (掘削部)	2	固結地盤	0.001	53	③④
	現場内運搬 (未舗装)		8	未固結地盤	0.01	57	③④⑤⑥⑧⑨
盛土工	盛土工 (路体・路床)	盛土 (路体、路床)	3	未固結地盤	0.01	63	⑦
	路体安定処理工	路体安定処理	2	未固結地盤	0.01	66	⑦
雨水排水工	掘削工	土砂掘削	3	未固結地盤	0.01	53	⑩⑪⑫
基礎設置工	掘削工	土砂掘削	3	未固結地盤	0.01	53	⑬⑭⑮

④ 予測結果

重機の稼働に伴う振動の予測結果を表 12.3-8 に示す。

これによると、振動レベルの 80%レンジ上端値は St.1 で 33dB、St.2 で 29dB となり、全ての予測対象地点において特定建設作業にかかる規制基準値（75dB）を下回ることから、振動影響は軽微であると予測される。

表 12.3-8 重機に稼働に伴う振動レベルの 80%レンジ上端値の予測結果

予測対象地点	振動レベルの 80%レンジ上端値 (dB)	規制基準値 (dB)
St.1	33	75
St.2	29	

⑤ 環境保全措置の内容

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、重機の稼働に伴う振動の影響は軽微であると考えられるが、工事中の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.3-9 に示すとおりである。

表 12.3-9 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
重機の稼働に伴う振動	工事	重機の稼働に伴う振動の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> 低振動型建設機械の使用 エコドライブの徹底(アイドリングストップ、空ぶかしの防止等) 	重機の稼働に伴う振動の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

重機の稼働に伴う振動の影響に対する環境保全措置の内容を表 12.3-10 に示す。

表 12.3-10 環境保全措置の内容（工事）

項目	内容	
対象項目	重機の稼働に伴う振動	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 低振動型建設機械の使用 エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等）
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	工事区域
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	重機からの振動が低減されることにより、予測結果に比べ、振動への影響が低減されることが期待される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(2) 資材運搬車両の走行に伴う振動の影響

① 予測項目

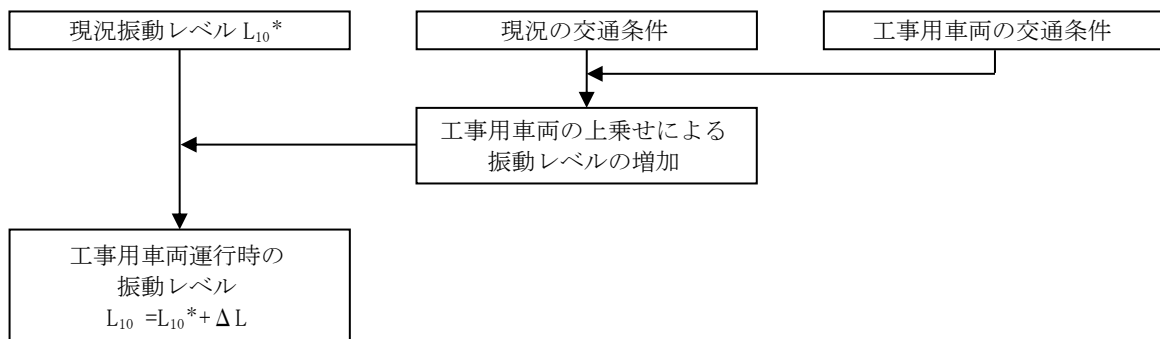
資材運搬車両の走行に伴う振動の予測項目を表 12.3-11 に示す。

表 12.3-11 資材運搬車両の走行に伴う振動の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
工事の実施	造成・建設工事等の資材運搬車両の走行に伴う振動	• 振動レベルの 80%レンジ上端値

② 予測手法

資材運搬車両の走行に伴う振動の予測手順を図 12.3-4 に示す。



出典) 道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版) 国土交通省 国土技術政策総合研究所 独立行政法人 土木研究所

図 12.3-4 振動の予測手順 (資材運搬車両の走行、振動レベルの 80%レンジ上端値)

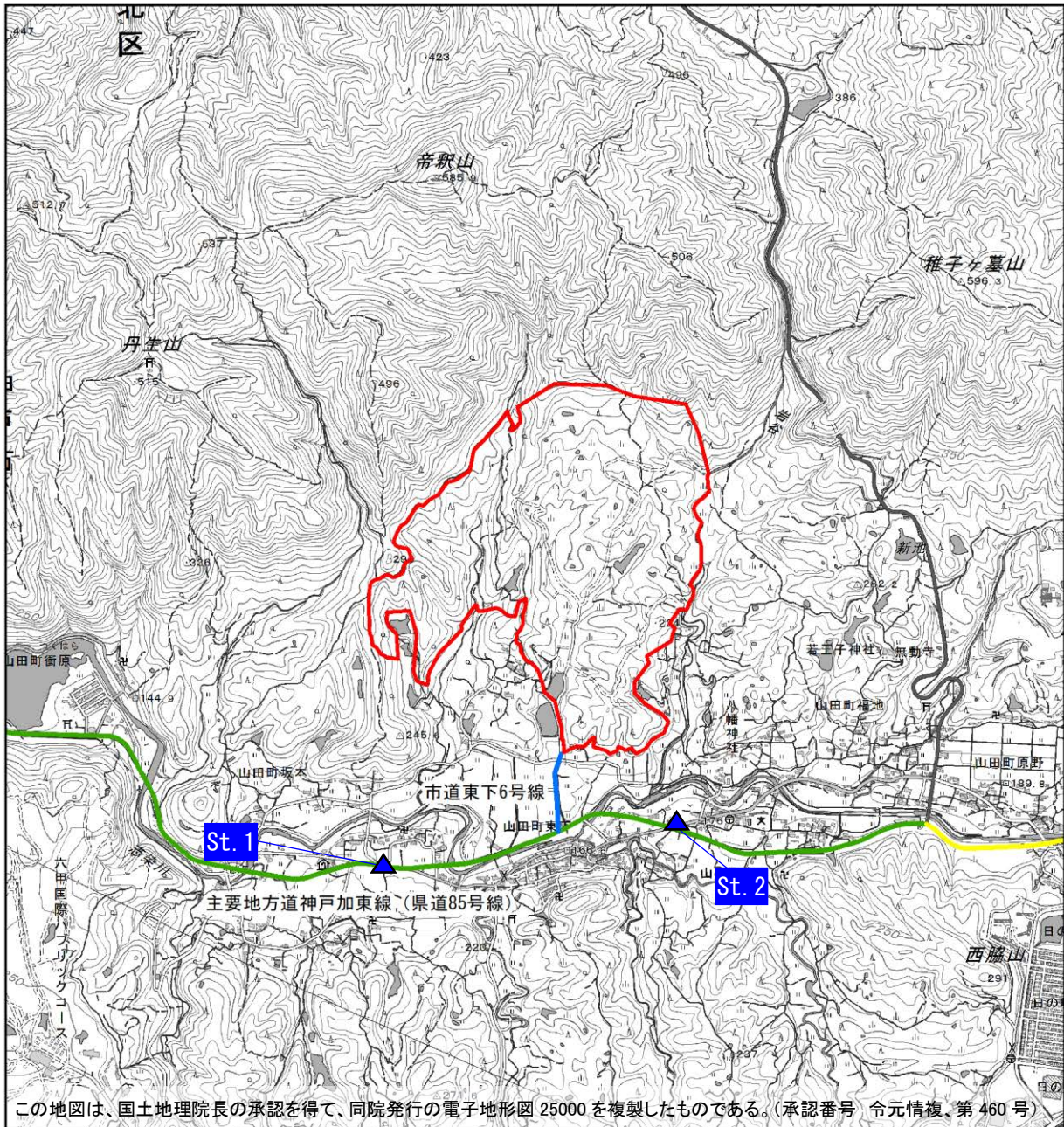
③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は資材運搬車両の走行により振動の影響が最大となる時期とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.3-5 に示すとおり資材運搬車両の走行ルート of 敷地境界上かつ近傍に住居が存在する位置とした。なお、予測高さは地盤上とした。



凡 例

- 事業実施区域
- 主要な走行ルート
- 一般国道428号
- 主要地方道神戸加東線(県道85号線)
- 市道東下6号線
- ▲ 予測対象地点



S=1:25,000



図 12.3-5 予測対象地点及び資材運搬車両の走行ルート

c. 予測モデル

「道路環境影響評価の技術手法 平成 24 年度版」(国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所 平成 25 年)に基づき、以下に示す予測式を用いた。

$$L_{10} = L_{10}^* + \Delta L$$
$$\Delta L = a \cdot \log_{10}(\log_{10} Q') - a \cdot \log_{10}(\log_{10} Q)$$

ここで、

L_{10} : 振動レベルの 80%レンジ上端値 (dB)

L_{10}^* : 現況の振動レベルの 80%レンジの上端値 (dB)

ΔL : 資材運搬車両等による振動レベルの増加分 (dB)

Q' : 資材運搬車両等の上乗せ時の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q' = \frac{500}{3600} \cdot \frac{1}{M} \{N_L + N_{LC} + K(N_H + N_{HC})\}$$

N_L : 現況の小型車類交通量 (台/時)

N_{LC} : 資材運搬車両等 (小型車類) 台数 (台/時)

N_H : 現況の大型車類交通量 (台/時)

N_{HC} : 資材運搬車両等 (大型車類) 台数 (台/時)

Q : 現況の 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量 (台/500/車線)

K : 大型車の小型車への換算係数 (=13)

M : 上下車線合計の車線数

a : 定数 (=47)

d. 資材運搬車両の走行ルート

資材運搬車両等の走行ルートを図 12.3-5 に示す。

e. 交通量及び走行速度

予測に用いる交通量と走行速度は「資材運搬車両に伴う排ガス」と同様とした。

④ 予測結果

資材運搬車両の走行に伴う振動の予測結果を表 12.3-12 に示す。

これによると、振動レベルの 80%レンジ上端値は St.1 で 39dB、St.2 で 37dB となり、要請限度値（昼間 70dB）を下回ることから、振動影響は軽微であると予測される。

表 12.3-12 資材運搬車両の走行に伴う振動の予測結果

予測対象地点	時間区分	現地振動レベル (dB)	道路交通振動 (dB)		要請限度 (dB)
			ΔL	一般車両+資材運搬車両	
St.1	昼間	38.8	0.3	39.1	70
St.2		36.6	0.4	37.0	

注) 道路交通振動に係る要請限度は、第 2 種区域の規制区域が適用される。

⑤ 環境保全措置の内容

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、資材運搬車両の走行に伴う振動の影響は軽微であると考えられるが、工事中の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.3-13 に示すとおりである。

表 12.3-13 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
資材運搬車両の走行に伴う振動	工事	資材運搬車両の走行に伴う振動の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等） 資材運搬車両の走行速度の低減 	資材運搬車両の走行に伴う振動の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

資材運搬車両の走行に伴う影響に対する環境保全措置の内容を表 12.3-14 に示す。

表 12.3-14 環境保全措置の内容（工事）

項目	内容	
対象項目	資材運搬車両の走行に伴う振動	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> エコドライブの徹底（アイドリングストップ、空ぶかしの防止等） 資材運搬車両の走行速度の低減
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	主要な走行ルート
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	資材運搬車両からの振動が低減されることにより、予測結果に比べ、振動への影響が低減されることが期待される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(3) 施設稼働に伴う振動の影響

① 予測項目

設備機器の稼働に伴う振動の予測項目を表 12.3-15 に示す。

表 12.3-15 設備機械の稼働に伴う振動の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
施設の供用	設備機器の稼働に伴う振動	・ 振動レベルの 80%レンジ上端値

② 予測手法

設備機器の稼働に伴う振動の予測手順を図 12.3-6 に示す。

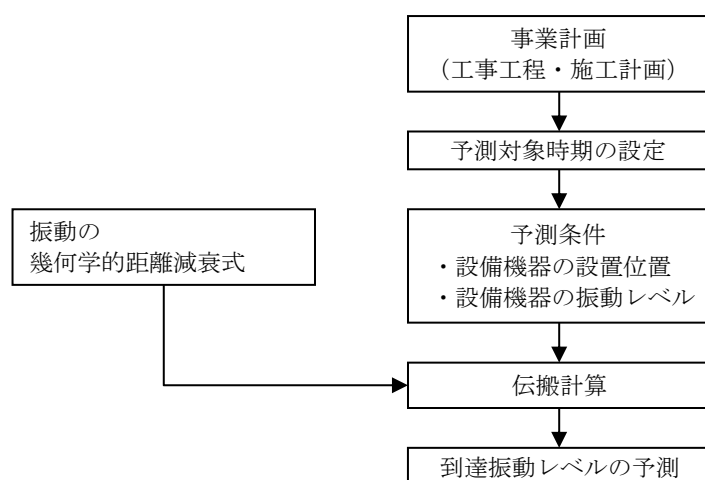


図 12.3-6 振動の予測手順 (設備稼働に伴う振動、振動レベルの 80%レンジ上端値)

③ 予測条件

a. 予測対象時期

予測対象時期は施設供用後とした。

b. 予測対象地点

予測対象地点は図 12.3-7 に示すとおり、事業実施区域境界線上かつ近傍に住居が存在する位置とした。

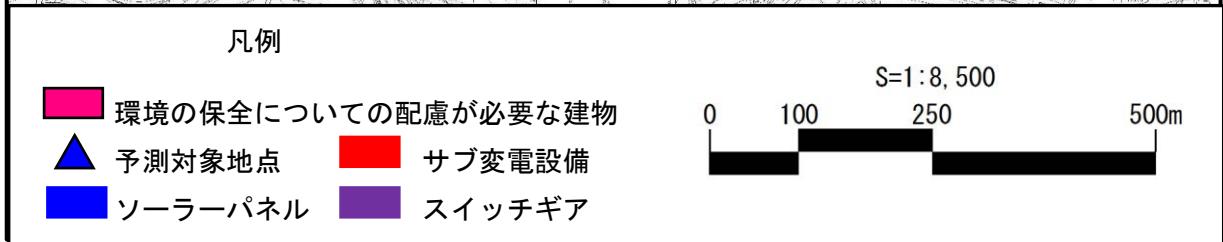
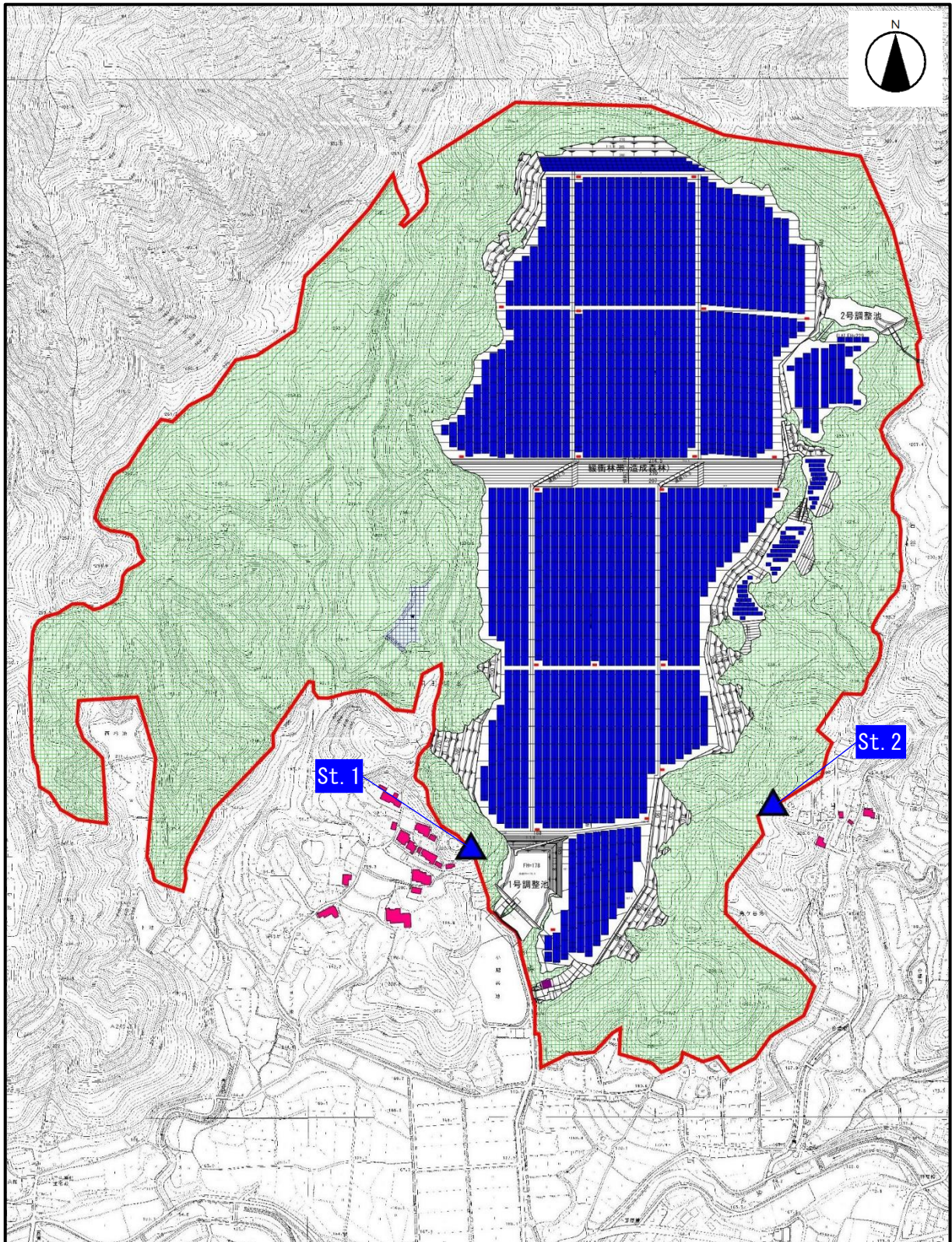


図 12.3-7 予測位置図（設備機器位置図）

c. 予測モデル

予測には以下に示す振動伝搬式を用いた。

$$L(r) = L(r_0) - 10 \log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$: 予測対象地点における振動レベル (dB)

$L(r_0)$: 発生源の基準点における振動レベル (dB)

r : 発生原位置から予測対象地点までの距離 (m)

r_0 : 発生原位置から予測対象地点までの距離 (m)

α : 内部減衰係数 (=0.01)

d. 稼働が想定される施設設備

設備機器の諸元を表 12.3-16、設備機器の稼働位置を図 12.3-7 に示す。

表 12.3-16 設備機器の諸元

機械名	振動レベルの 80%レンジ上端値(dB)
パワーコンディショナー	<25
サブ変電設備	<25
スイッチギア	<25

注) <25 は定量下限値未満を示す
表中の値は設備機器から 1m 離れた地点での値。

④ 予測結果

設備機器の稼働に伴う振動の予測結果を表 12.3-17 に示す。

これによると、振動レベルの 80%レンジの上端値は各地点共に感覚閾値を下回ることから、振動影響は軽微であると予測される。

表 12.3-17 施設整備の稼働に伴う時間率振動レベルの予測結果

予測対象地点	振動レベルの 80%レンジ上端値 (dB)	感覚閾値 (dB)
St.1	25	55
St.2	25	

注) 感覚閾値とは、人が振動を感じる最小の値を示す。
予測における設備機器の振動レベルとして 25dB を用いた。

⑤ 環境保全措置の内容

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、設備機器の稼働に伴う振動の影響は軽微であると考えられるが、施設稼働後の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.3-18 に示すとおりである。

表 12.3-18 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
設備機器の稼働に伴う振動	存在・供用	設備機器の稼働に伴う振動の影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> 設備機器設置部の基礎強化 	設備機器の稼働に伴う振動の影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

設備機器の稼働に伴う振動の影響に対する環境保全措置の内容を表 12.3-19 に示す。

表 12.3-19 環境保全措置の検討結果（存在・供用）

項目	内容	
対象項目	設備機器の稼働に伴う振動	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 設備機器設置部の基礎強化
	実施期間	施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	設備機器からの振動が低減されることにより、予測結果に比べ、振動への影響が低減されることが期待される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(4) 評価の結果

本事業の実施にあたっては、低騒音・振動型建設機械の使用や設備機器設置部の基礎強化等の環境保全措置を講じることにより、工事中及び供用後における振動の影響をできる限り低減する計画とした。

以上のことから、事業の実施による振動の影響については、事業者の実行可能な範囲でできる限り回避・低減されていると評価する。

また、表 12.3-20 に示すとおり、市の環境保全に関する施策・基準等との整合も図られ、環境保全への配慮が適正になされていると評価する。

表 12.3-20 市の環境保全に関する施策・基準と評価書の内容との整合

主体	基準・環境保全の施策	評価書の内容
市	(神戸市環境マスタープラン) ・騒音・振動対策や悪臭対策など、地域の生活環境を保全 騒音規制法、振動規制法、悪臭防止法等に基づき、規制対象となる施設への指導を行う。 また、建設工事においても、作業の実施届出や作業基準の遵守を指導することで、騒音・振動の防止に努める。	重機の稼働に伴う振動の影響、資材運搬車両の走行に伴う振動の影響における環境保全措置として、低振動型の設機械の使用、エコドライブの徹底等を計画しており、事業活動に伴った振動影響の抑制を図ることで、神戸市環境マスタープランで目指す安全・安心で快適な生活環境のある暮らしと社会への寄与を図っている。

12.4 水 質

12.4.1 既存資料調査

平成 29 年度に行われた公共用水域（志染川）における生活環境項目及び健康項目調査結果を、表 12.4-1、表 12.4-2 に示す。

これによると、生活環境項目で pH と大腸菌群数で環境基準値を上回る調査月があったが、健康項目は全ての項目で環境基準値を下回っていた。

表 12.4-1 平成 29 年度 公共用水域 生活環境項目調査結果（志染川:坂本橋）

項目	単位	最低値	最高値	m/n	平均値	環境基準
水素イオン濃度 (pH)	—	7.9	9.4	4/12	8.4	6.5以上～8.5以下
生物科学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	<0.5	2.7	0/12	1.0	3mg/L以下
浮遊物質量 (SS)	mg/L	<1	7	0/12	2	25mg/L以下
溶存酸素 (DO)	mg/L	8.3	14	0/12	11	5mg/L以上
大腸菌群数	MPN /100mL	1.3×10^2	3.3×10^4	5/12	8.8×10^3	5,000MPN /100mL以下
亜鉛	mg/L	0.002	0.007	-/4	0.004	(0.03mg/L以下)
ノニフェノール	mg/L	<0.00006	<0.00006	-/2	<0.00006	(0.002mg/L以下)
直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその塩	mg/L	<0.0006	0.0010	-/2	0.0008	(0.05mg/L以下)

注) m/n：環境基準値を超える検体数/総検体数

環境基準の () は参考指標であり、m/n は環境基準との対比を行えないため「-/2」等の表記となる。

(出典：「29 年度公共用水域の常時監視」(神戸市 HP、令和元年 5 月閲覧))

表 12.4-2 平成 29 年度 公共用水域 健康項目調査結果（志染川：坂本橋）

項目	単位	最高値	平均値	m/n	環境基準値
カドミウム	mg/L	<0.0003	<0.0003	0/2	<0.003mg/L以下
全シアン	mg/L	ND	ND	0/2	検出されないこと
鉛	mg/L	<0.001	<0.001	0/2	<0.01mg/L以下
六価クロム	mg/L	<0.005	<0.005	0/2	<0.05mg/L以下
砒素	mg/L	0.001	0.001	0/2	<0.01mg/L以下
総水銀	mg/L	<0.0005	<0.0005	0/2	<0.0005mg/L以下
PCB	mg/L	ND	ND	0/2	検出されないこと
ジクロロメタン	mg/L	<0.002	<0.002	0/2	<0.02mg/L以下
四塩化炭素	mg/L	<0.0002	<0.0002	0/2	<0.002mg/L以下
1,2-ジクロロエタン	mg/L	<0.0004	<0.0004	0/2	<0.004mg/L以下
1,1-ジクロロエチレン	mg/L	<0.002	<0.002	0/2	<0.1mg/L以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	mg/L	<0.004	<0.004	0/2	<0.04mg/L以下
1,1,1-トリクロロエタン	mg/L	<0.0005	<0.0005	0/2	<1mg/L以下
1,1,2-トリクロロエタン	mg/L	<0.0006	<0.0006	0/2	<0.006mg/L以下
トリクロロエチレン	mg/L	<0.001	<0.001	0/2	<0.01mg/L以下
テトラクロロエチレン	mg/L	<0.0005	<0.0005	0/2	<0.01mg/L以下
1,3-ジクロロプロペン	mg/L	<0.0002	<0.0002	0/2	<0.002mg/L以下
チウラム	mg/L	<0.0006	<0.0006	0/2	<0.006mg/L以下
シマジン	mg/L	<0.0003	<0.0003	0/2	<0.003mg/L以下
チオベンカルブ	mg/L	<0.002	<0.002	0/2	<0.02mg/L以下
ベンゼン	mg/L	<0.001	<0.001	0/2	<0.01mg/L以下
セレン	mg/L	<0.001	<0.001	0/2	<0.01mg/L以下
硝酸性窒素及亜硝酸窒素	mg/L	1.3	0.58	0/4	<10mg/L以下
ふっ素	mg/L	0.36	0.36	0/2	<0.8mg/L以下
ほう素	mg/L	0.07	0.05	0/2	<1mg/L以下
1,4-ジオキサン	mg/L	<0.005	<0.005	0/2	<0.05mg/L以下

注) m/n：環境基準値を超える検体数/総検体数

健康項目のうち、アルキル水銀は調査を行っていない。

(出典：「29年度公共用水域の常時監視」(神戸市 HP、平成 31 年 2 月閲覧))

12.4.2 現況調査

(1) 調査概要

① 調査項目

調査項目を表 12.4-3 に示す。

表 12.4-3 水質等の調査項目

調査分類	調査項目
平常時の河川水質	pH、BOD、浮遊物質（SS）、DO、大腸菌群数、Zn、 ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩、流量
降雨時の河川水質	浮遊物質（SS）、濁度、流量
工事に関わる土砂の状況	土壌沈降試験

② 調査地点

調査地点の概要を表 12.4-4、調査地点の位置を図 12.4-1 に示す。

表 12.4-4 水質等の調査地点の概要

調査項目	調査地点	備考
河川水質	W1 岩谷川	2号調整池から出た水が流入する河川
	W2 氷越谷川	1号調整池から出た水が流入する河川
	W3 志染川	岩谷川、氷越谷川が合流する河川
土壌沈降試験	事業実施区域内 3 地点	切土工事の実施予定箇所

③ 調査時期

調査時期を表 12.4-5 に示す。

表 12.4-5 水質等の調査時期

調査項目	調査頻度	調査時期
平常時の河川水質	晴天時 4回/年	冬季：平成 30 年 2 月 2 日 春季：平成 30 年 4 月 12 日 夏季：平成 30 年 8 月 21 日 秋季：平成 30 年 10 月 17 日
降雨時の河川水質	降雨時 1回/年	平成 30 年 7 月 5～7 日
土壌沈降試験	3回/年	平成 30 年 7 月 20 日

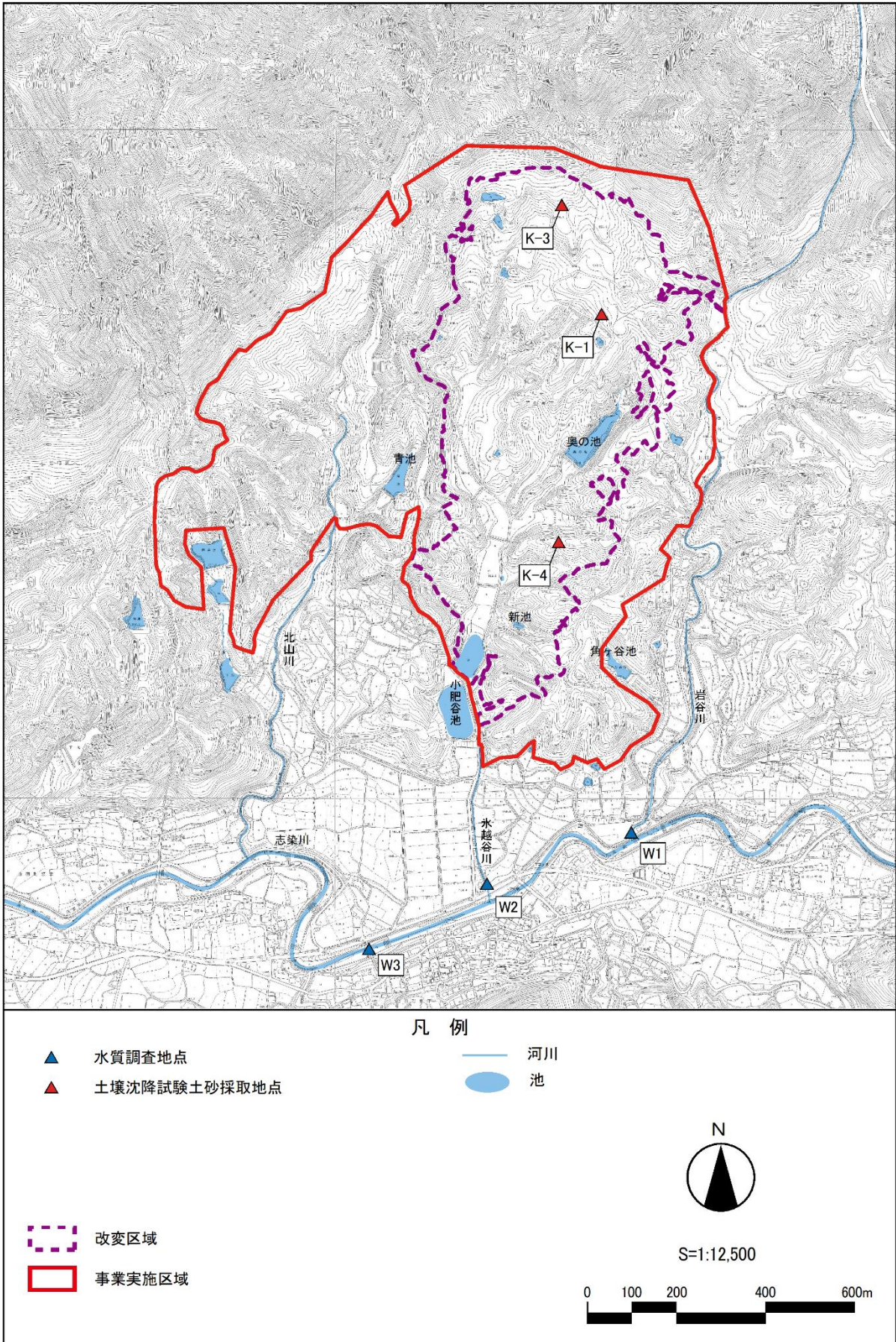


図 12.4-1 水質等の調査地点

④ 調査方法

調査方法を表 12.4-6、水質分析方法を表 12.4-7 に示す。

表 12.4-6 水質等の調査方法

調査項目		調査方法
平常時の河川水質	pH、BOD、浮遊物質量 (SS)、DO、大腸菌群数、Zn、ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩、流量	「水質汚濁に係る環境基準について(環境庁告示第 59 号 昭和 46 年)」等に定める測定方法により調査する。
降雨時の河川水質	浮遊物質量 (SS)、濁度、流量	
土壌沈降試験		土壌を採取し、水で希釈調整後、経時的に浮遊物質量 (SS) 濃度を測定する。

表 12.4-7 水質分析方法

項目	分析方法
水素イオン濃度(pH)	JIS K0102 12.1
生物化学的酸素要求量 (BOD)	JIS K0102 21 及び 32.3
浮遊物質量 (SS)	S46 環告 59 号付表 9
溶存酸素 (DO)	JIS K0102 32.1
大腸菌群数	S46 環告 59 号付表 2
全亜鉛	JIS K0102 53.4
ノニルフェノール	S46 環告 59 号付表 11
直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩 (LAS)	S46 環告 59 号付表 12
土壌沈降試験	JIS M0201 12

(2) 調査結果

① 平常時の河川水質

平常時の河川水質調査結果を表 12.4-8 に示す。

岩谷川及び氷越谷川は、水質等の環境基準は設定されていないが、流入先である志染川は環境基準類型がB類型と指定されていることから、同じように環境基準B類型を参考基準とした。

大部分の調査結果は環境基準を下回っていたが、pH については W3 志染川の春季において環境基準値を上回っており、大腸菌群数については夏季、秋季の全地点で環境基準値を上回っていた。

表 12.4-8 平常時の河川水質調査結果

地点	項目	単位	春季	夏季	秋季	冬季	環境基準
W1 岩 谷 川	水素イオン濃度(pH)	—	7.8	7.7	7.7	7.9	6.5以上 ~8.5以下
	生物科学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3mg/L以下
	浮遊物質(SS)	mg/L	1	2	1	<1	25mg/L以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10.8	8.2	9.4	13.7	5mg/L以上
	大腸菌群数	MPN /100mL	1.7×10^3	4.9×10^4	7.0×10^3	3.3×10^2	5,000MPN /100mL以下
	亜鉛	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03mg/L以下
	ノニフェノール	mg/L	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0.002mg/L以下
	直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその塩	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.05mg/L以下
	流量	m ³ /s	0.02608	0.02953	0.0398	0.02386	—
W2 氷 越 谷 川	水素イオン濃度(pH)	—	7.7	7.3	7.5	7.6	6.5以上 ~8.5以下
	生物科学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	1.0	0.5	<0.5	0.9	3mg/L以下
	浮遊物質(SS)	mg/L	10	2	14	9	25mg/L以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	10.3	5.5	8.8	14.3	5mg/L以上
	大腸菌群数	MPN /100mL	1.4×10^3	4.9×10^4	1.4×10^4	2.4×10^2	5,000MPN /100mL以下
	亜鉛	mg/L	0.004	0.005	0.012	0.005	0.03mg/L以下
	ノニフェノール	mg/L	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0.002mg/L以下
	直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその塩	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.05mg/L以下
	流量	m ³ /s	0.00352	0.00025	0.00836	0.00924	—
W3 志 染 川	水素イオン濃度(pH)	—	8.7	8.2	8.5	8.0	6.5以上 ~8.5以下
	生物科学的酸素要求量 (BOD)	mg/L	0.8	0.8	<0.5	<0.5	3mg/L以下
	浮遊物質(SS)	mg/L	1	1	<1	<1	25mg/L以下
	溶存酸素(DO)	mg/L	11.8	8.9	9.7	14.0	5mg/L以上
	大腸菌群数	MPN /100mL	1.1×10^3	3.3×10^4	7.9×10^3	2.4×10^2	5,000MPN /100mL以下
	亜鉛	mg/L	<0.003	0.003	<0.003	<0.003	0.03mg/L以下
	ノニフェノール	mg/L	<0.00006	<0.00006	<0.00006	<0.00006	0.002mg/L以下
	直鎖アルキルベンゼン スルホン酸及びその塩	mg/L	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	0.05mg/L以下
	流量	m ³ /s	0.54744	0.95906	1.32872	0.29173	—

② 降雨時の河川水質

降雨時の河川水質調査結果を表 12.4-9 及び図 12.4-2 に示す。

これによると、各地点とも 10mm/hr 前後の降雨が数時間継続した後に SS 濃度が最大を示しており、岩谷川で 1,200mg/L、氷越谷川で 730mg/L、志染川で 610mg/L となっている。なお、平常時の SS 濃度は 1~10mg/L 程度であった。

表 12.4-9 降雨時の河川水質調査結果

月日	時刻	W1(岩谷川)			W2(氷越谷川)			W3(志染川)		
		SS (mg/L)	濁度 (度)	流量 (m ³ /sec)	SS (mg/L)	濁度 (度)	流量 (m ³ /sec)	SS (mg/L)	濁度 (度)	流量 (m ³ /sec)
7月5日	2:00	9	8.1	0.03	30	35	0.002	31	16	10.89
7月5日	5:00	520	350	4.07	240	140	0.334	260	170	139.73
7月5日	7:00	140	94	4.47	230	210	0.727	120	69	133.76
7月5日	9:00	160	91	4.60	180	160	0.851	190	92	240.30
7月5日	11:00	1200	760	16.46	730	650	1.943	610	440	337.27
7月5日	14:00	300	240	13.21	640	680	1.790	430	310	296.76
7月5日	19:00	210	140	8.80	220	190	1.329	320	180	262.99
7月6日	9:00	140	100	5.46	140	120	0.882	110	73	527.44
7月7日	5:00	640	460	12.85	300	260	2.248	280	200	611.75
7月7日	13:00	120	84	6.47	190	200	1.037	110	80	126.04

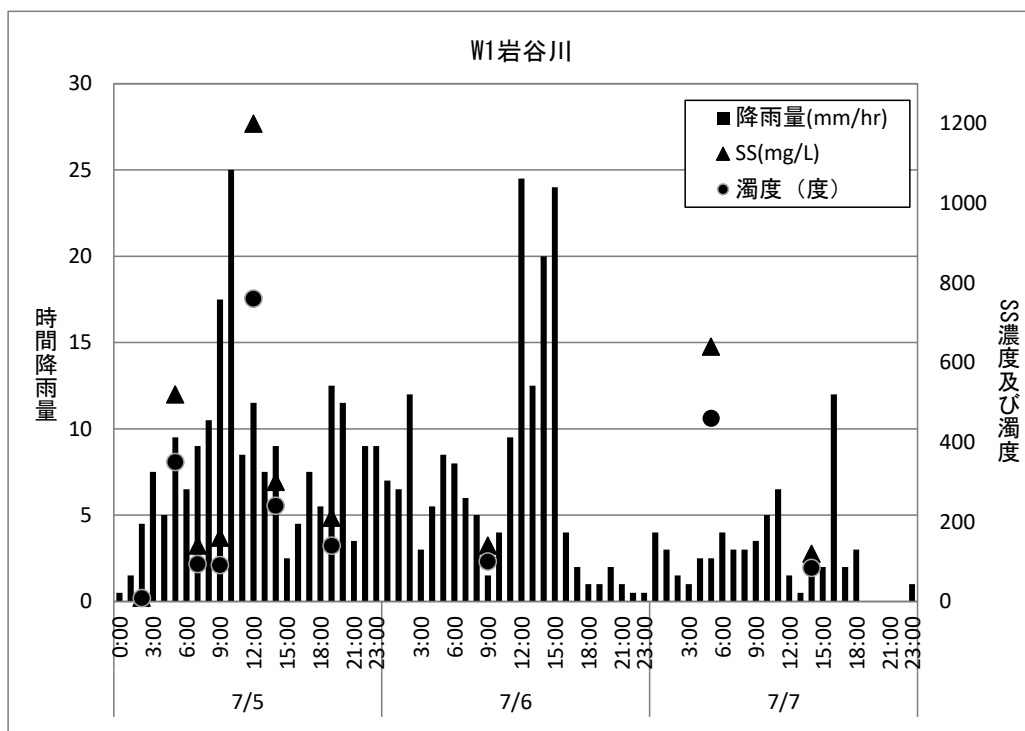


図 12.4-2(1) 降雨時の水質調査結果 (W1 岩谷川)

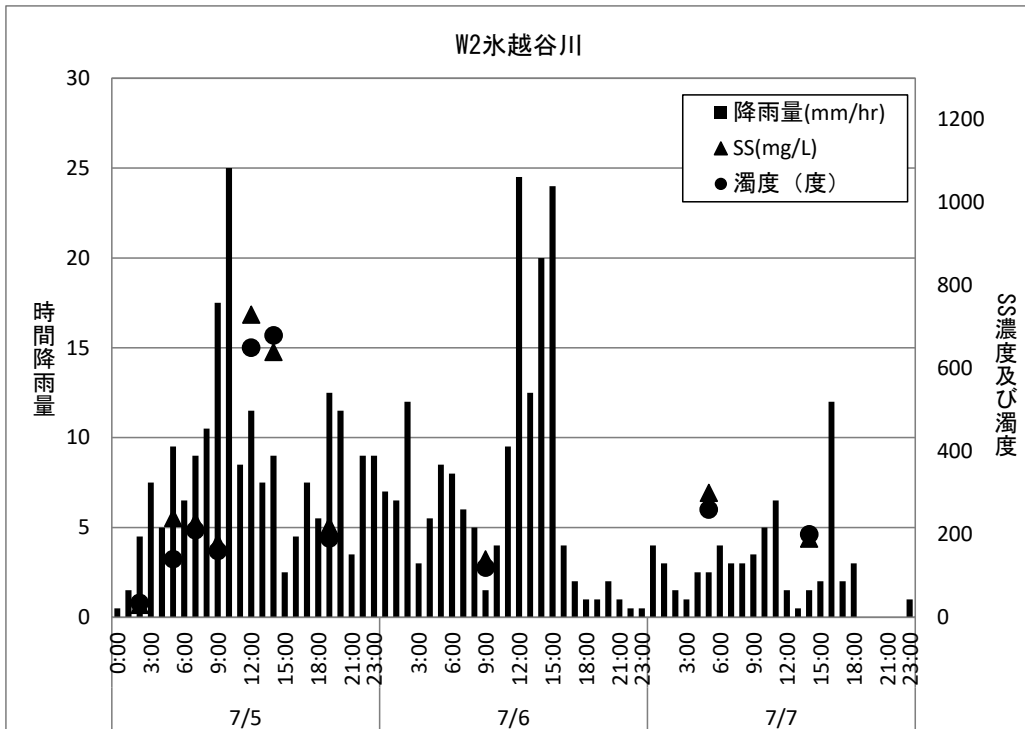


図 12.4-2(2) 降雨時の水質調査結果 (W2 氷越谷川)

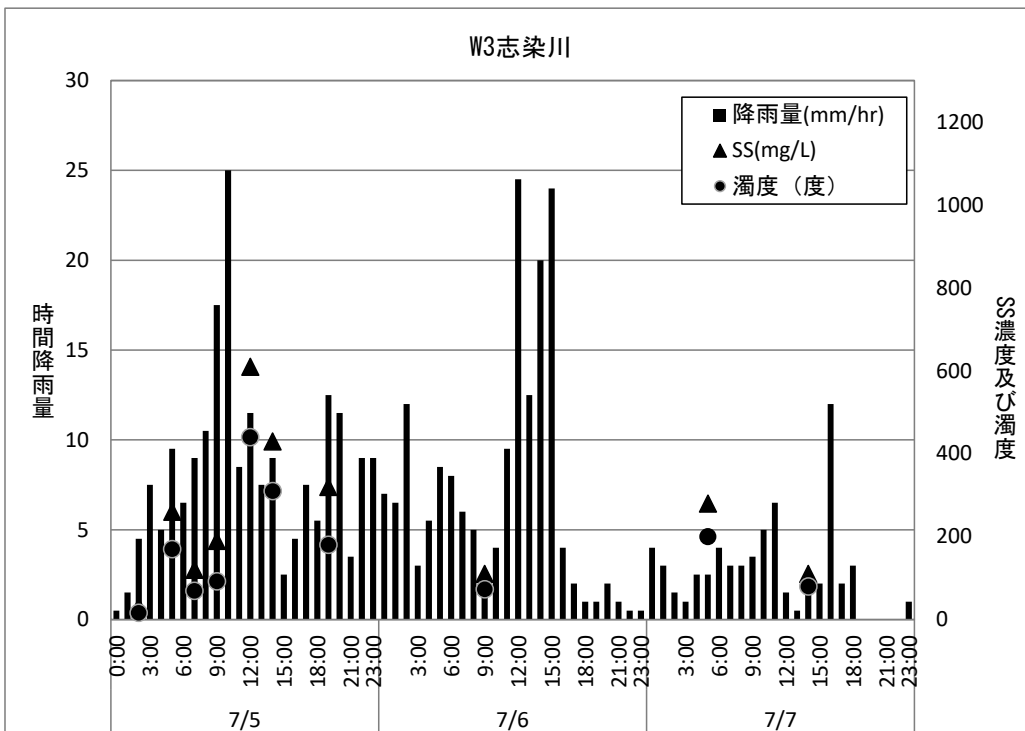


図 12.4-2(3) 降雨時の水質調査結果 (W3 志染川)

③ 土壌沈降試験

切土区域の土砂を対象とした土壌沈降試験の結果を、表 12.4-10 及び図 12.4-3 に示す。

地点別の浮遊物質量をみると、試験開始時には K-3（北部）が 2800mg/L と最も高く、K-1（中央部）が 2010mg/L と最も低かった。一方、48 時間後には K-1（中央部）が 160mg/L と最も高く、K-4（南部）が 40mg/L と最も低かった。

表 12.4-10 土壌沈降試験結果

経過時間 (min)	浮遊物質量 (mg/L)		
	K-1 (中央部)	K-3 (北部)	K-4 (南部)
0	2010	2800	2680
1	2010	2800	2510
2	1930	2620	2360
5	1900	2370	2010
10	1670	1980	1700
30	1290	1630	1350
60 (1 時間)	1120	1240	1090
120 (2 時間)	780	1010	920
240 (4 時間)	700	790	670
360 (6 時間)	590	640	580
480 (8 時間)	520	560	490
1440 (24 時間)	200	230	240
2880 (48 時間)	160	100	40

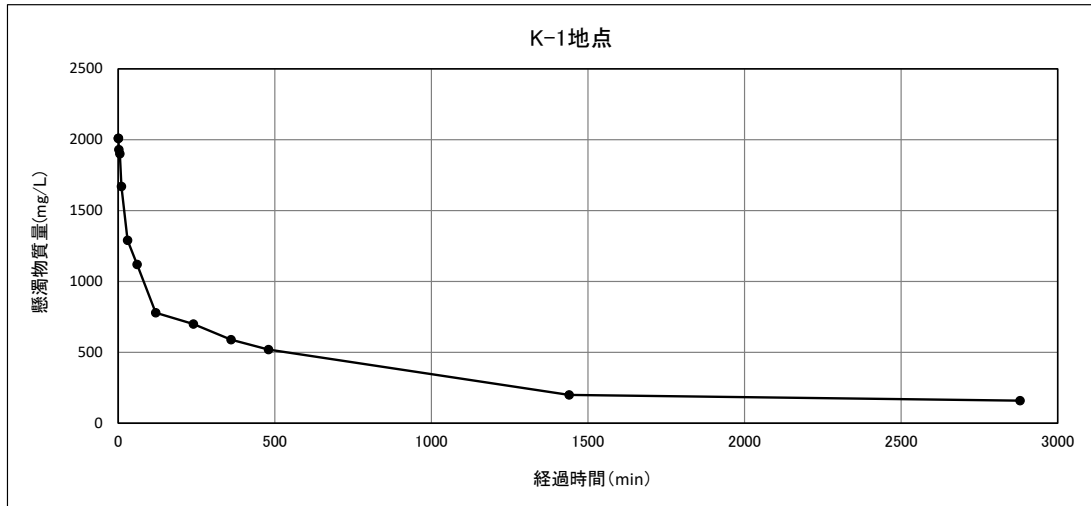


図 12.4-3(1) 土壤沈降試験結果 (K-1)

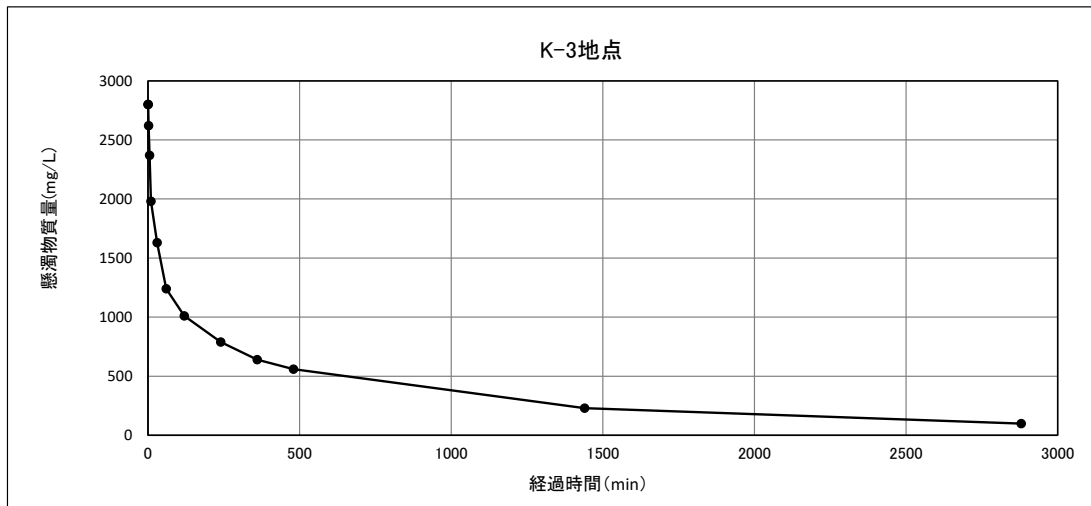


図 12.4-3(2) 土壤沈降試験結果 (K-3)

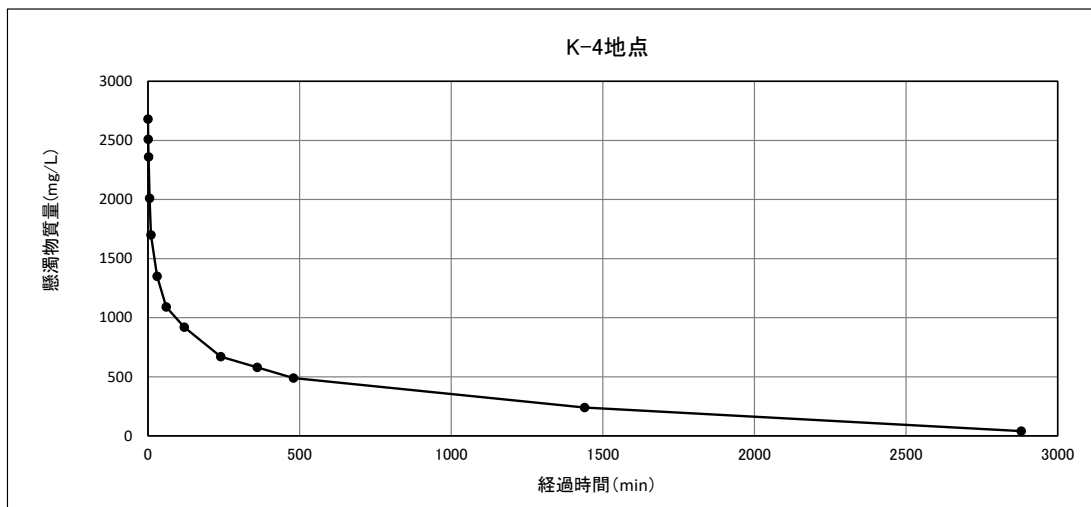


図 12.4-3(3) 土壤沈降試験結果 (K-4)

12.4.3 予測・環境保全措置及び評価

(1) 予測

① 予測概要

土地の造成による水質への影響は、濁水の発生による浮遊物質量について予測を行った。予測項目を表 12.4-11、予測概要を表 12.4-12 に示す。

表 12.4-11 水質の予測項目

行為等の区分	影響要因	予測項目
工事の実施	土地の造成に伴う濁水の発生	・ 浮遊物質量 (SS)

表 12.4-12 水質の予測概要

影響要因	予測事項及び項目	予測対象地点・範囲	予測対象時期
工事の実施	土地の造成に伴う濁水の発生による影響 ・ 浮遊物質量 (SS)	防災調整池放流口 2箇所	土工事の最盛期

② 予測手法

濁水の発生による浮遊物質量の予測手順を、図 12.4-4 に示す。予測は、技術指針等に示されている基本的な手法を用いた。

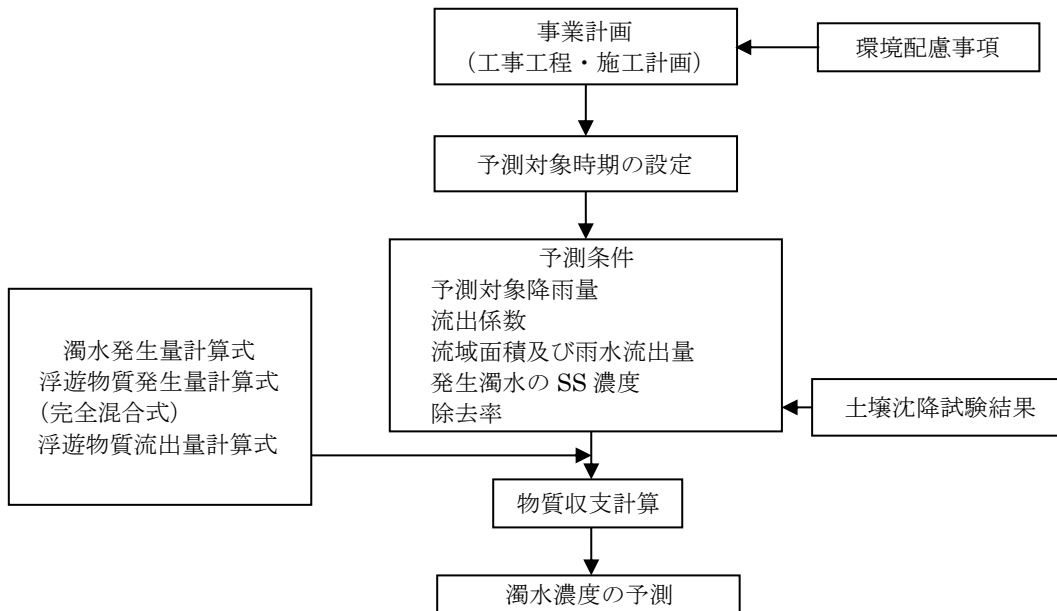


図 12.4-4 土地の造成に伴う濁水の発生の予測手順

③ 予測対象時期

予測対象時期は、工事計画を基に、降雨時の濁水の発生が最大となる時期とした。

④ 予測対象地点

予測対象地点は図 12.4-5 に示すとおり、防災調整池の放流口とした。

⑤ 予測式

予測式は、以下に示す物質収支に関する計算式（完全混合式）を用いた。

a. 濁水発生量計算式

$$Q = 1/360 \times f \times R \times A$$

ここで、

Q : 濁水発生量(m^3/s)

f : 流出係数

R : 降雨強度(mm/h)

A : 流域面積 (ha)

b. 浮遊物質発生量計算式（完全混合式）

$$M = \frac{m1 \times Q1 + m2 \times Q2}{(Q1 + Q2)}$$

ここで、

M : 浮遊物質流出量(mg/h)

$m1$: 造成部の濁水発生濃度(mg/L)

$m2$: 自然部の濁水発生濃度(mg/L)

$Q1$: 造成部の濁水発生量(m^3/s)

$Q2$: 自然部の濁水発生量(m^3/s)

c. 調整池からの浮遊物質流出量計算式

$$C = a \times M_0$$

ここで、

C : 浮遊物質流出量(mg/h)

f : 流出水中の土砂除去率

M_0 : 浮遊物質流入量

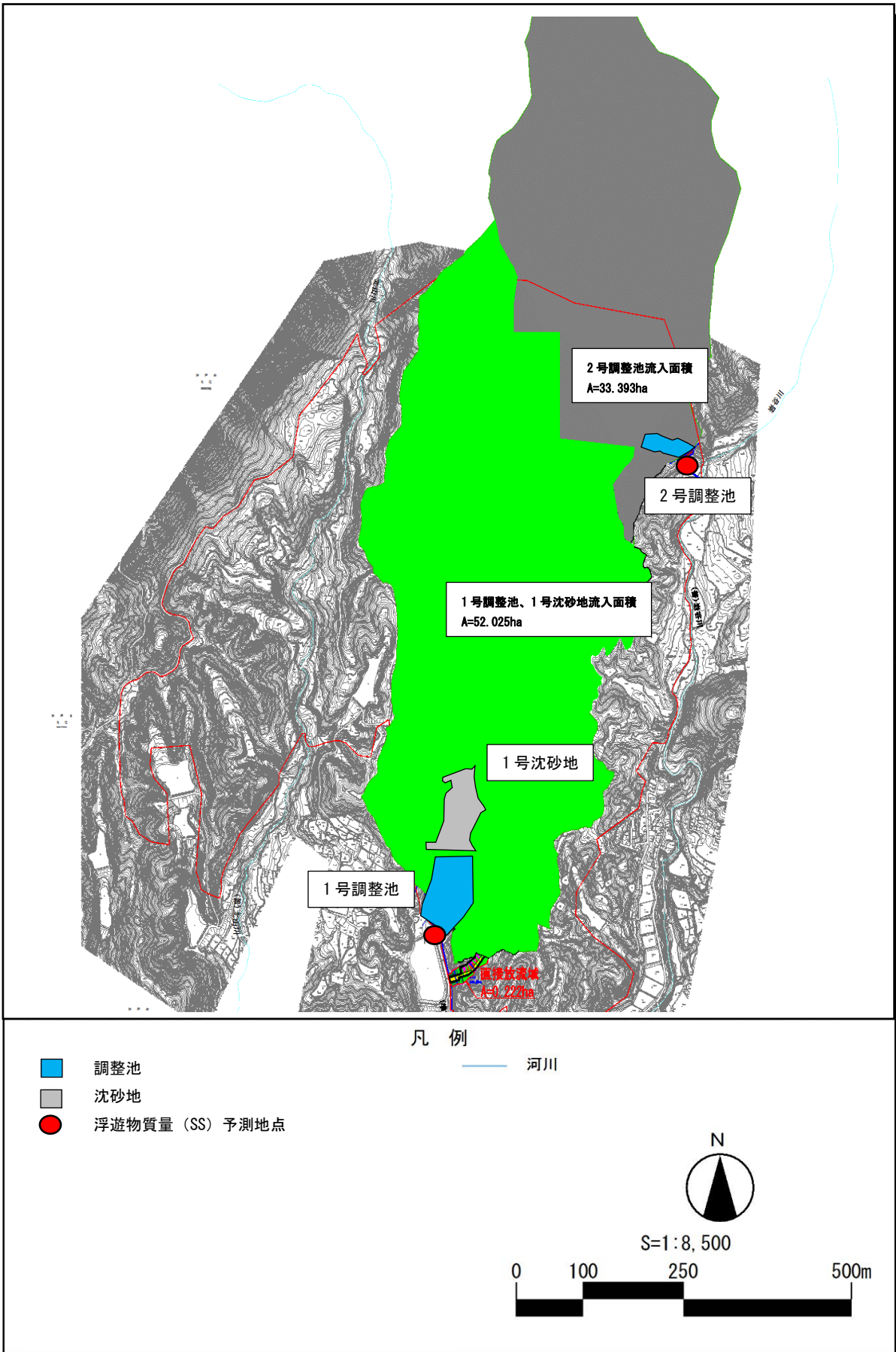


图 12.4-5 流域面積図

① 予測条件

a. 予測対象降雨量

降雨強度は、「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成 11 年 建設省)において、日常的な降雨の条件とされている降雨量 (3mm/h) を通常時の降雨量とし設定した。なお、最寄りの気象庁地域気象観測所である、神戸、三木、三田で 2009 年度から 2018 年度までに観測された日別 1 時間降水量の最大値を整理すると、図 12.4-6 に示すとおりとなり、50%非超過確率に該当する降雨量は 2.5mm/hr~3.0mm/hr となる。

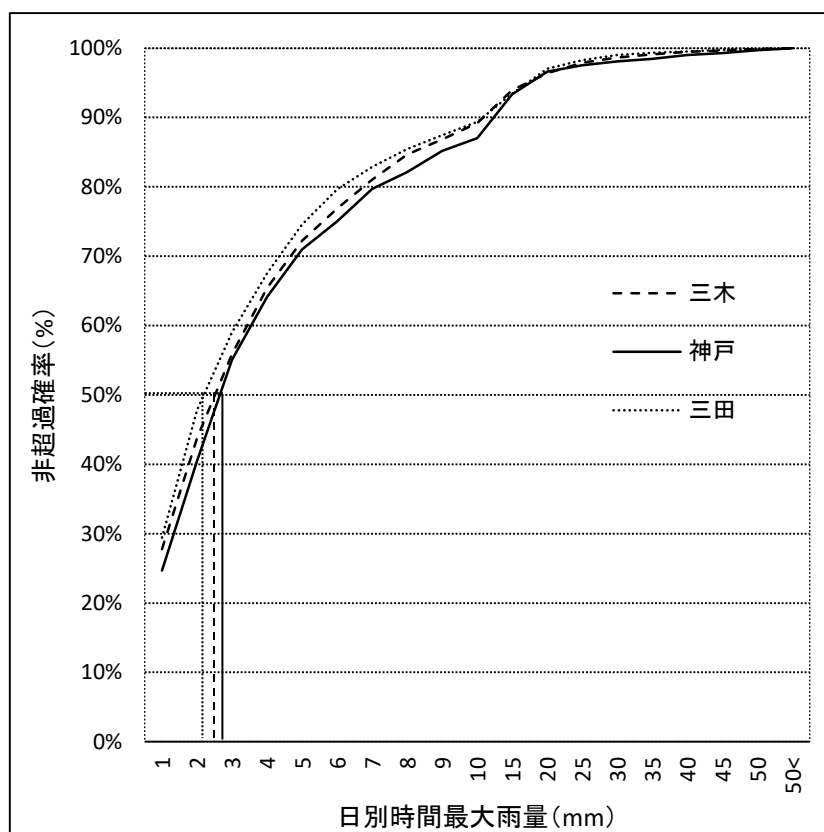


図 12.4-6 日別時間最大降雨量の観測結果

b. 流出係数

流出係数は、「洪水調節計算書」から、造成部【0.9】、自然部【0.7】とした。

c. 流域面積

集水面積及び計算結果を、図 12.4-5 及び表 12.4-13 に示す。1号調整池については、造成工事中には調整池上流部に沈砂池を設けることから、沈砂池から流出した濁水が1号調整池に流入するものとして予測した。

表 12.4-13 集水区域の面積及び濁水流出量

項目	区分	土地利用		合計
		造成部	自然林	
流域面積 (ha)	流出係数	0.9	0.7	0.8495
	1号沈砂地	40.708	11.317	52.025
	1号調整池			
	2号調整池	4.646	28.747	33.393
濁水発生量 (m ³ /s)	1号沈砂地	0.305	0.066	0.371
	1号調整池			
	2号調整池	0.035	0.168	0.203

d. 発生濁水のSS濃度

造成部から発生する濁水濃度は、「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成11年建設省)に記載されている、宅地造成工事における濁水発生濃度200~2,000mg/Lに基づき、最大値の2,000mg/Lとし、自然部から発生する濁水濃度は、降雨時の河川水質調査結果で、10mm/hr前後の降雨時のSS調査結果で最大値となる1号調整池【190mg/L : W2 氷越谷川】及び2号調整池【140mg/L : W1 岩谷川】とした。

e. 土砂除去率の設定

1号沈砂地及び1号調整池の土砂除去率は、流域内の土砂採取地点であるK-1地点及びK-4地点のうち、除去率の低いK-1地点の値を用いることとした。

2号調整池の土砂除去率は、流域内の土砂採取地点であるK-3地点の値を用いた。

上記で選定した土壌試験結果と調整池及び沈砂地の容量及び濁水発生量から表12.4-15に示すとおり、土砂の除去率を算定した。

表 12.4-14 土壌沈降試験結果及び土砂除去率

経過時間 min	浮遊物質質量 (mg/L)			土砂除去率 (%)		
	K-1	K-3	K-4	K-1	K-3	K-4
0	2010	2800	2680	0	0	0
1	2010	2800	2510	0	0	6
2	1930	2620	2360	4	6	12
5	1900	2370	2010	5	15	25
10	1670	1980	1700	17	29	37
30	1290	1630	1350	36	42	50
60	1120	1240	1090	44	56	59
120	780	1010	920	61	64	66
240	700	790	670	65	72	75
360	590	640	580	71	77	78
480	520	560	490	74	80	82
835	—	—	—	80	—	—
848	—	—	—	—	84	—
1440	200	230	240	90	92	91
1791	—	—	—	91	—	—
2880	160	100	40	92	96	99

表 12.4-15 調整池の容量及び濁水発生量から土砂の除去率

区分	容量 (m ³)	滞留時間 (hr)	除去率 (%)
1号沈砂池	18,606	13.9 (835min)	0.80
1号調整池	39,894	29.8 (1,791min)	0.91
2号調整池	10,304	14.1 (848min)	0.84

f. 1号沈砂地の流出濃度

1号調整池には直上流に設置される1号沈砂池で一旦土砂を沈降させた後に濁水が流入することになるため、ここでは、1号沈砂地からの濁水の流出濃度を算定し、その値を1号調整池への濁水の流入濃度として設定した。

表 12.4-16 1号沈砂地の流出濃度

土地利用 (ha)		流出係数		濁水発生量 (Q:m ³ /s)		発生濁水濃度 (mg/L)		除去率 (%)	流出濃度 (mg/L)
造成部	自然部	造成部	自然部	造成部	自然部	造成部	自然部		
40.708	11.317	0.9	0.7	0.305	0.066	2000	190	0.80	333.9

② 予測結果

工事中の通常の降雨時において、調整池から流出する濁水の SS 濃度予測結果を表 12.4-17 に示す。1 号調整池放流口における SS 濃度は 30mg/L、2 号調整池放流口における SS 濃度は 80mg/L と予測される。これらの SS 濃度の予測値は、事業実施区域周辺の河川における降雨時の SS 濃度（610～1,200 mg/L）よりも低い値となっていることから、工事の実施による水質への影響は軽微であると考えられる。

表 12.4-17 調整池から流出する濁水の SS 濃度予測結果（工事中の通常の降雨時）

区分	流入濃度(mg/L)	滞留時間 (hr)	流出濃度(mg/L)
1 号調整池	333.9	29.8	30
2 号調整池	501.4	14.1	80

(2) 環境保全措置

a. 環境保全措置の検討

予測結果から、事業の実施に伴う水質への影響は軽微であると考えられるが、工事の影響をより低減するため、環境保全措置の検討を行った。

環境保全措置の検討結果は、表 12.4-18 に示すとおりである。

表 12.4-18 環境保全措置の検討結果

検討対象	影響要因	検討目標	環境保全措置	環境保全措置の効果
土地の造成に伴う濁水	工事	工事区域からの濁水の流出による水質への影響を低減する。	<ul style="list-style-type: none"> 仮設沈砂池、土砂流出防止柵の設置 切土・盛土法面への種子吹付による早期緑化 	環境保全措置の実施により、工事区域からの濁水の流出が抑えられ、水質への影響が低減される。

b. 環境保全措置の内容

工事の影響に対する環境保全措置の内容は、表 12.4-19 に示すとおりである。

表 12.4-19 環境保全措置の内容（工事）

項目	内容	
対象項目	土地の造成に伴う濁水	
環境保全措置	実施内容	<ul style="list-style-type: none"> 仮設沈砂池、土砂流出防止柵の設置 切土・盛土法面への種子吹付による早期緑化
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	事業実施区域及びその周辺
	実施主体	事業者
環境保全措置の効果	環境保全措置の実施により、工事区域からの濁水の流出が低減される。	
環境保全措置の効果の不確実性の程度	実施可能な措置であり、効果の不確実性は小さいと考えられる。	
環境保全措置の実施に伴い生じる恐れがある環境への影響	特になし	

(3) 評価の結果

工事中の降雨時における調整池からの放流水の SS 濃度は、30～80mg/L であり、事業実施区域周辺の河川における降雨時の SS 濃度よりも低い値となっている。

また、「開発事業に関する技術的指導基準」（平成 26 年 5 月、広島県）によれば、“通常の降雨時において沈砂池などからの排水口における排水の浮遊物質量（SS）は、原則として 200mg/L 以下とすること。”とされており、予測結果はこの基準を満足していることから、工事中の通常の降雨時における調整池からの放流される濁水が、周辺公共用水域に著しい影響を及ぼすことはなく、実行可能な範囲でできる限り回避・低減されていると評価する。

また、表 12.4-20 に示すとおり、市または他県の環境保全に関する施策・基準等との整合も図られ、環境保全への配慮が適正になされていると評価する。

表 12.4-20 市または他県の環境保全に関する施策・基準と評価書の内容との整合

主体	基準・環境保全の施策	評価書の内容
市	(神戸市環境マスタープラン) ・水質汚濁発生源対策など、地域の生活環境を保全 ・工事濁水等を発生する恐れがある工事現場に対し、公共用水域を汚濁しないよう適切な水質改善策の検討等を推進する。	仮設沈砂池、土砂流出防止柵の設置や、切土・盛土法面への種子吹付による早期緑化を行うことにより、事業活動に伴った工事濁水等の流出抑制を図ることで、神戸市環境マスタープランで目指す安全・安心で快適な生活環境のある暮らしと社会への寄与を図っている。
他県	(開発事業に関する技術的指導基準 平成 26 年 5 月、広島県) 通常の降雨時において沈砂池などからの排水口における排水の浮遊物質量（SS）は、原則として 200mg/L 以下とすること。	工事中の通常の降雨時において、調整池から流出する濁水の SS 濃度の予測値は、30～80mg/L であり、広島県の基準値である 200mg/L を下回っていることから、工事の実施による水質への影響は十分に低減されていると考えられる。