

## 第4節 低周波音

対象事業実施区域及びその周辺における低周波音の状況等を調査し、供用時におけるパワーコンディショナー（以下、PCS という）の稼働に伴う周辺環境への影響について予測及び評価を行った。

### 4-1 調査

#### 1. 調査項目

対象事業に伴う低周波音への影響について予測するために基礎資料を得ることを目的に表 4-4-1 に示す項目について調査を行った。

#### 2. 調査の基本的な手法

各調査項目における調査方法は及び調査頻度・時期等を表 4-4-1 に示す。

表 4-4-1 現地調査内容（低周波音）

環境要素	調査項目	調査方法	調査頻度・時期等	調査地点数
低周波音	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 10 月、環境庁大気保全局）に定める方法	1 回（24 時間連続）	2 地点

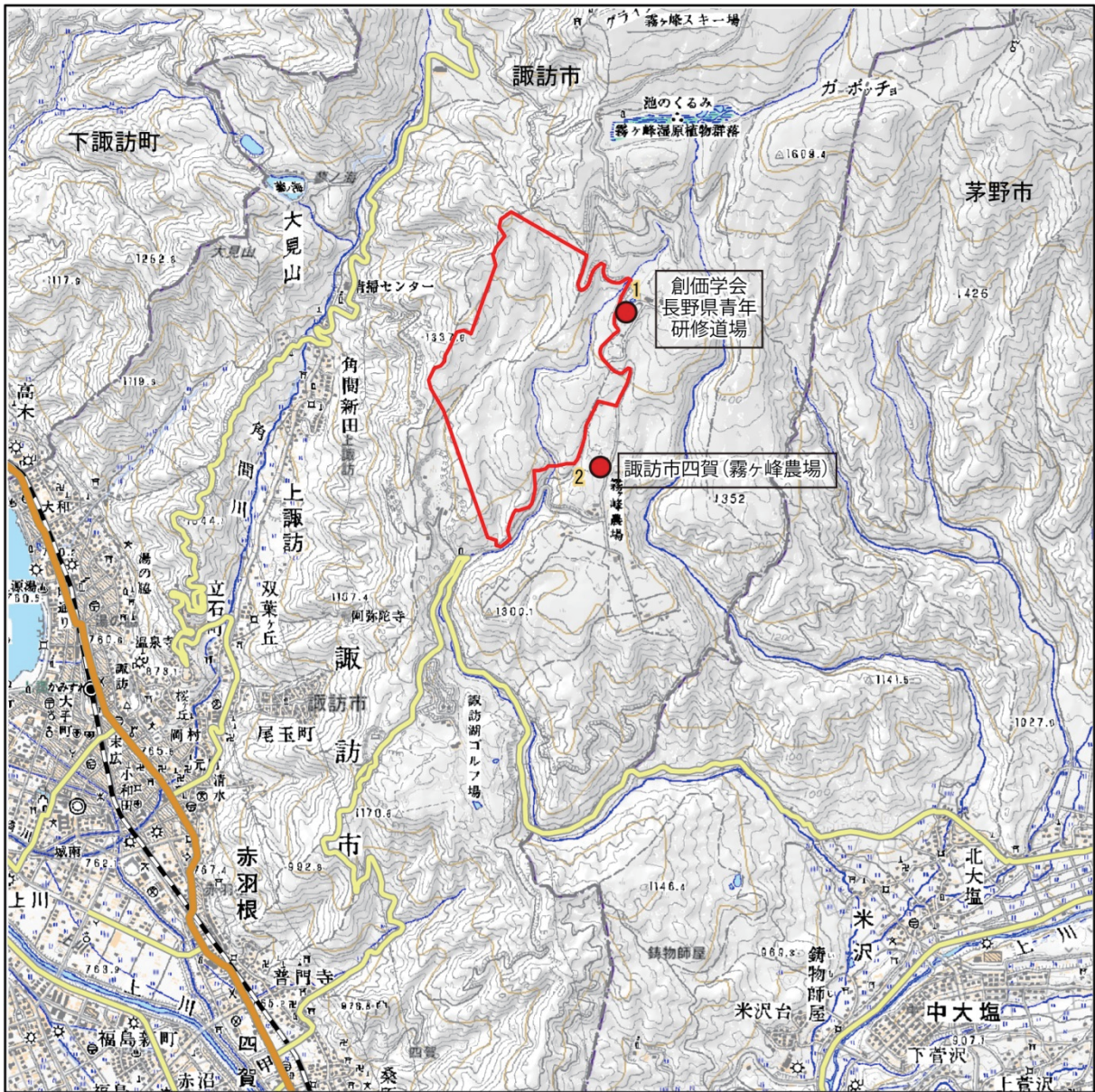
### 3. 調査地域及び地点

低周波音の調査地域は、施設稼働時におけるパワーコンディショナーの稼働による影響を考慮して、対象事業実施区域及びその周辺とした。

調査地点は、表 4-4-2、図 4-4-1 に示した。

表 4-4-2 現地調査地点の選定理由

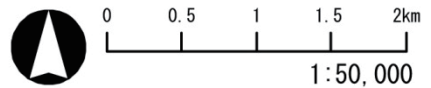
環境要素	地点番号	地点名	調査項目	設定根拠
低周波音	1	創価学会長野県青年研修道場	低周波音 (G 特性音圧レベル、1/3 オクターブバンド周波数分析)	事業実施区域の近傍の施設であり、事業による影響を確認するため調査地点として選定した。
	2	諏訪市四賀（霧ヶ峰農場）		事業実施区域の近傍の集落（霧ヶ峰農場等）であり、事業による影響を確認するため調査地点として選定した。



凡 例

- 対象事業実施区域
- 低周波音調査地点

図 4-4-1  
低周波音現地調査地点



#### 4. 調査対象時期

調査は、表 4-4-3 に示す期間で実施した。

表 4-4-3 調査期間

調査項目		調査実施期間
低周波音	低周波音レベル	平成 28 年 8 月 2 日～3 日 (24 時間連続)

#### 5. 調査結果

低周波音の調査結果を表 4-4-4～5、図 4-4-2 に示す。

表 4-4-4 G 特性音圧レベル調査結果

地点番号	地点名	G 特性音圧レベル
1	創価学会長野県青年研修道場	53dB
2	諏訪市四賀 (霧ヶ峰農場)	56dB

表 4-4-5 1/3 オクターブバンド周波数分析結果

区分	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)																			
	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
創価学会長野県 青年研修道場	37	39	39	31	30	30	29	28	28	30	33	35	35	34	32	31	30	32	33	31
諏訪市四賀 (霧ヶ峰農場)	41	42	43	38	36	36	36	36	34	35	35	33	33	33	30	26	26	25	25	24

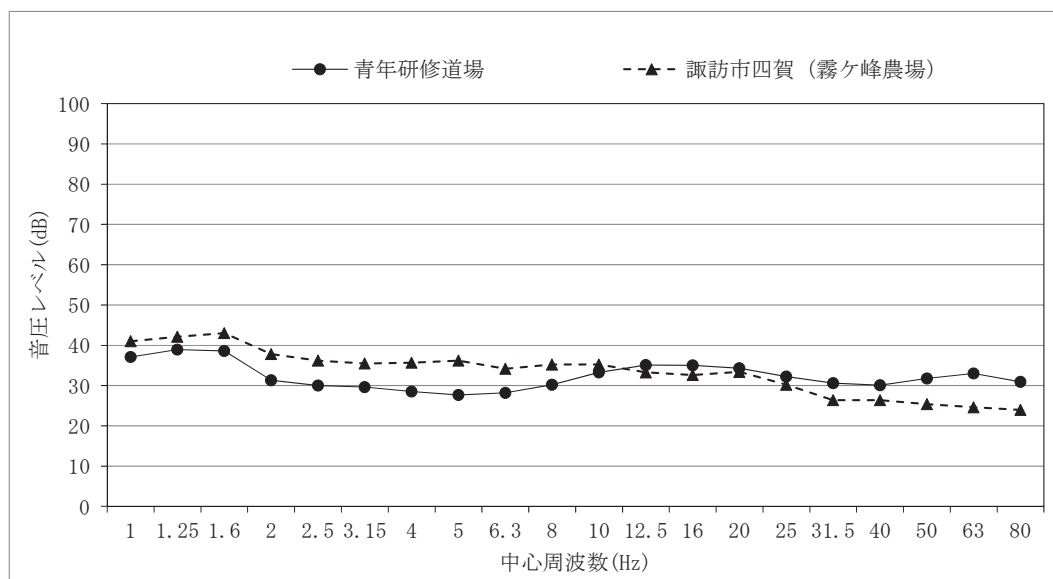


図 4-4-2 1/3 オクターブバンド周波数分析結果



## 4-2 予測及び評価の結果

### 1. 予測の内容及び方法

低周波音に係る予測の内容及び方法についての概要を表 4-4-6 に示す。

#### 1) 予測対象の内容

対象事業の影響要因を踏まえ、供用時における施設（PCS）の稼働に伴う低周波音の影響について予測を行った。

#### 2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、低周波音の現地調査地域及び地点に準じた。

#### 3) 予測対象時期

予測の対象時期は、施設が定常的に稼働する時期とした。

表 4-4-6 低周波音に係る予測の内容及び方法（存在・供用による影響）

影響要因の区分		予測事項	予測方法	予測地域・地点	予測対象時期等
存在・供用による影響	施設の稼働	低周波音	音の伝搬予測式	対象事業実施区域のうち、住居等の分布を勘案した地点(現地調査地点と同様)	施設稼働が定常的となる時期

### 2. 供用時における PCS の稼働に伴う低周波音による影響

#### 1) 予測項目

予測項目は、供用時における施設（PCS）の稼働に伴う低周波音の影響について予測を行った。

#### 2) 予測地域及び地点

予測地域及び地点は、表 4-4-7、図 4-4-4 に示すとおりである。

表 4-4-7 供用時における PCS の稼働に伴う低周波音の予測地点

地点番号	地点名
1	創価学会青年研修道場
2	諏訪市四賀（霧ヶ峰農場）

#### 3) 予測対象時期

予測対象時期は、供用時における PCS の稼働が定常的となる時期とした。

#### 4) 予測方法

##### (1) 予測手順

供用時における低周波音の予測手順は、図 4-4-3 に示すとおりである。

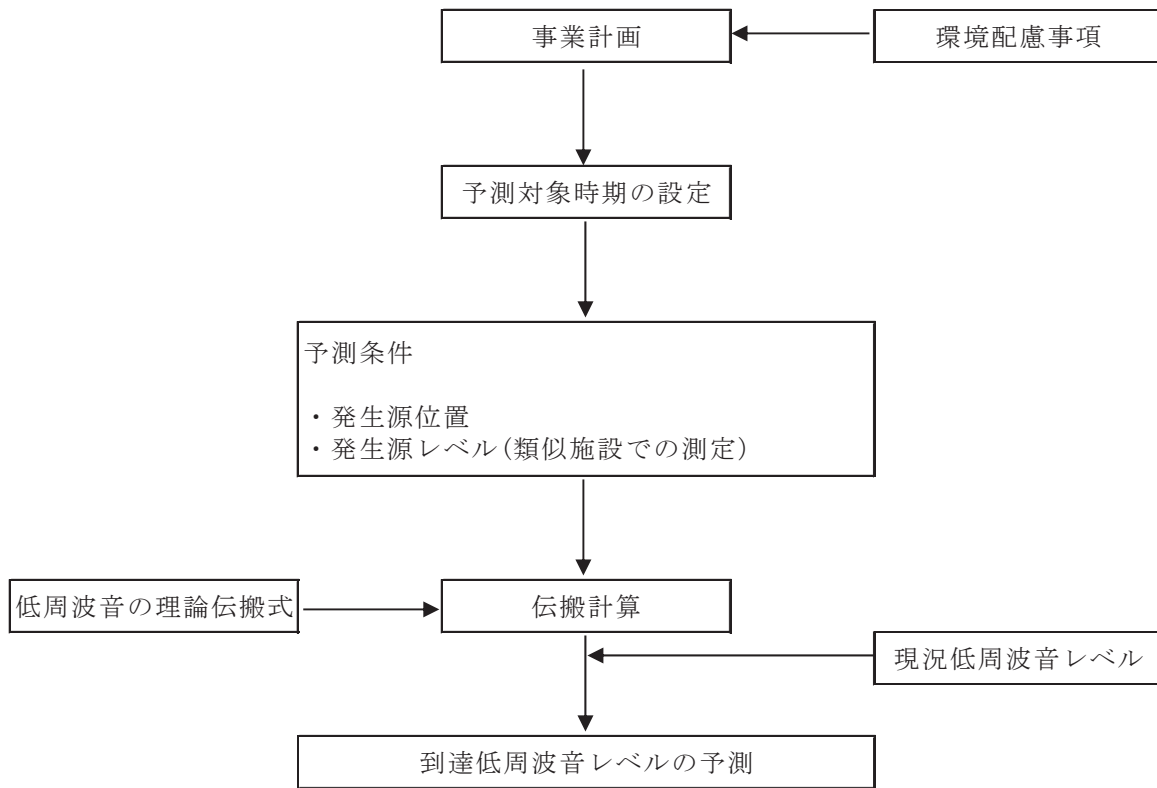


図 4-4-3 供用時における PCS の稼働に伴う低周波音の予測手順

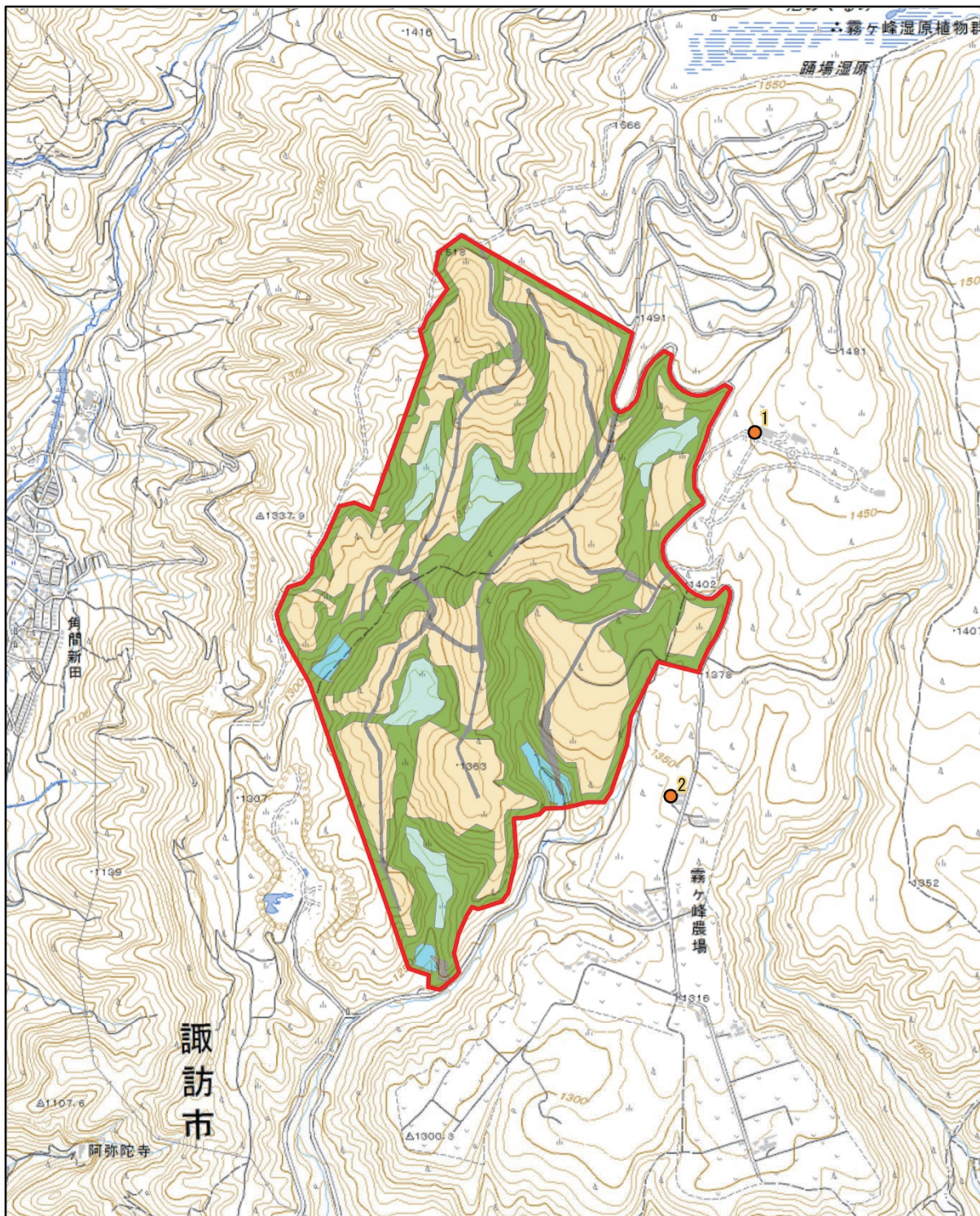


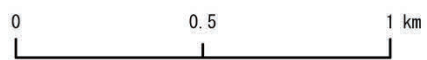
図 4-4-4

供用時における PCS の稼働に伴う低周波音の予測地点

凡 例

対象事業実施区域

● 予測地点



1 : 20,000



## (2) 予測式

予測式は、騒音理論伝搬式に示される式を用いた。予測式を以下に示す。  
 予測は、G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド中心周波数別について行った。

$$L_i = L_{pi} - 20\log_{10}(r_i)$$

ここで、

- $L_i$  : 予測地点における PCS<sub>i</sub> からの低周波音レベル (dB)
- $L_{pi}$  : PCS<sub>i</sub> から 1m 地点での低周波音レベル (dB)
- $r_i$  : PCS<sub>i</sub> から予測地点までの距離 (m)

各 PCS からの低周波音レベルは以下の式により合成し、予測地点における低周波音レベル (L) を算出した。

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

## (3) 予測条件の設定

### ① 発生源位置及び台数

本事業で設置する PCS の台数は表 4-4-8、設置位置は図 4-4-5 に示すとおりである。

表 4-4-8 PCS の設置台数

設置機器	設置台数	備考
TMEIC PVL-L0750E	100 台	750kW

### ② PCS の原単位

PCS から発生する G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド中心周波数は、表 4-4-9 ~10 に示すとおりである。

PCS から発生する G 特性音圧レベル及び 1/3 オクターブバンド中心周波数は、類似施設 (本事業と同一機種) の調査結果より算出した。

\* : 類似施設とは、本事業で設置する PCS と同一機種が設置されている太陽光発電施設である (神奈川県綾瀬市)。

表 4-4-9 類似施設の G 特性音圧レベル (PCS)

設置機器	G 特性音圧レベル	備考
PCS : TMEIC PVL-L0750E	70dB	1 台稼働

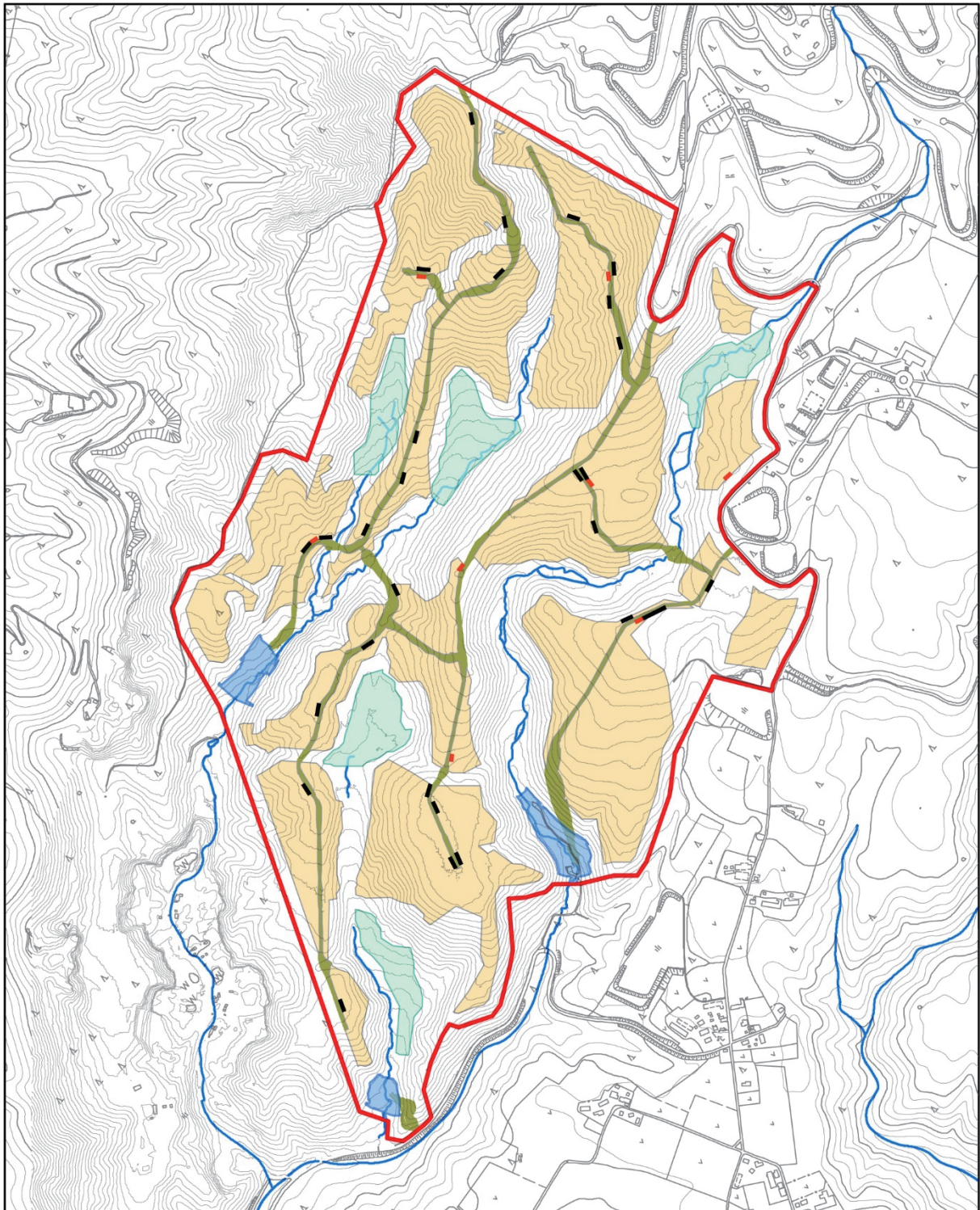
\* : G 特性音圧レベル測定値は、PCS が設置されている建屋から水平距離 1.2m (地上高 1.2m) の数値である。

表 4-4-10 類似施設の 1/3 オクターブバンド中心周波数 (PCS)

区分	1/3 オクターブバンド中心周波数 (Hz)																			
	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
類似	55	49	55	52	52	50	50	51	52	50	51	52	58	56	56	55	57	59	57	57

単位 : dB

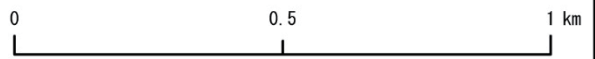




凡例

- 対象事業実施区域
- PCS2基
- PCS3基
- 調整池
- 保全エリア

図 4-4-5  
PCS の設置位置図



1:14,000

5) 予測結果

(1) G 特性音圧レベル

PCS の稼働に伴う低周波音の予測結果を表 4-4-11 に示す。

予測結果は 30~31dB であり、現況値との合成結果は 53~56dB であった。

表 4-4-11 PCS の稼働に伴う予測結果 (G 特性音圧レベル)

地点番号	予測地点	現況値	予測値	現況値と 予測値の 合成値
1	創価学会青年研修道場	53	31	53
2	諏訪市四賀(霧ヶ峰農場)	56	30	56

注) 単位 : dB

(2) 低周波音圧レベル (1~80Hz)

予測結果は 10~20dB であり、現況値との合成結果は 25~43dB であった。

表 4-4-12 PCS の稼働に伴う予測結果 (1/3 オクターブバンド中心周波数)

区分		1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)																			
		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
創価学会 青年研修道場	現況値	37	39	39	31	30	30	29	28	28	30	33	35	35	34	32	31	30	32	33	31
	寄与値	16	11	16	13	14	12	11	13	14	12	12	14	20	17	18	16	18	20	19	18
	予測値	37	39	39	31	30	30	29	28	28	30	33	35	35	34	32	31	30	32	33	31
諏訪市四賀 (霧ヶ峰農場)	現況値	41	42	43	38	36	36	36	36	34	35	35	33	33	33	30	26	26	25	25	24
	寄与値	15	10	15	13	13	11	11	12	13	11	12	13	19	16	17	15	17	19	18	18
	予測値	41	42	43	38	36	36	36	36	34	35	35	33	33	33	30	26	27	26	26	25

## 6) 予測結果の信頼性

予測結果の信頼性に係る条件の設定内容及び予測結果との関係を表 4-4-13 に示す。予測にあたっては、低周波音の発生源に設置予定機種の実測値を用いている。また、PCS の種類や台数については事業計画に準じており、環境影響が定常的となる時期の条件を採用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考えられる。

表 4-4-13 予測の信頼性に係る条件設定内容と予測結果との関係

項目	設定内容	予測結果との関係
低周波音予測計算式	予測式は距離減衰の予測に一般的に用いられている式である。	伝播経路における回折減衰等を考慮した予測手法の適用は適切であると考えられる。
PCS の種類及び台数	PCS の種類及び台数は、事業計画に基づき条件設定している。	PCS が定常的に稼働する場合の種類及び台数を予測条件として用いている。このため、予測結果については定常的な稼働の影響となる場合の条件を考慮していると考えられる。
類似施設から 1.2m の地点における低周波音の現地測定結果	PCS から発生する低周波音の発生源として設定している。	現地測定の PCS と同じ機器設置予定。また、施設の設計も同レベルとするため、予測条件としては適切と考えられる。

## 7) 環境保全措置の内容と経緯

施設の供用に伴う低周波音の影響を緩和するためには、発生源対策として対策型設備機器の使用、設備機器の建屋内設置が考えられる。

予測結果から、対象事業実施区域周辺への影響は非常に小さいと考えるが、事業計画はできる限り環境への影響を緩和させることとし、表 4-4-14 に示す環境保全措置を講じる計画である。

表 4-4-14 環境保全措置（PCS の稼働に伴う低周波音）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 <sup>注)</sup>
設備機器の分散配置	低周波音の音源となる設備機器は、発電所敷地境界近傍、特に人家の近い箇所に配置せず、敷地境界から離れた敷地内部に分散して配置する。	低減
設備機器の建屋内設置	低周波音の発生源となる設備機器は、建屋内に設置し、開口部は極力閉じた状態で稼働するよう努める。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

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。



## 8) 評価方法

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、以下の観点から評価を行った。

### (1) 環境への影響の緩和の観点

低周波音に係る影響が、実行可能な範囲でできる限り緩和され、環境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。

### (2) 環境保全のための目標等との整合の観点

低周波音の予測結果について、表 4-4-15 に示す環境保全のための目標との整合が図られているかについて検討した。

表 4-4-15 環境保全のための目標（PCS の稼働に伴う低周波音）

環境保全目標	具体的な数値	備考
「心身に係る苦情に関する参照値」及び「物的苦情に関する参照値」	心身に係る苦情に関する参照値： ISO226:2003（図 4-4-6 参照） Moorhouse（図 4-4-7 参照） 物的苦情に関する参照値：低周波音による建具のがたつき始める音圧レベルについて（図 4-4-8 参照）	環境省資料
現地調査による現況値	青年研修道場：53dB、諏訪市四賀（霧ヶ峰農場）：56dB	現地調査結果



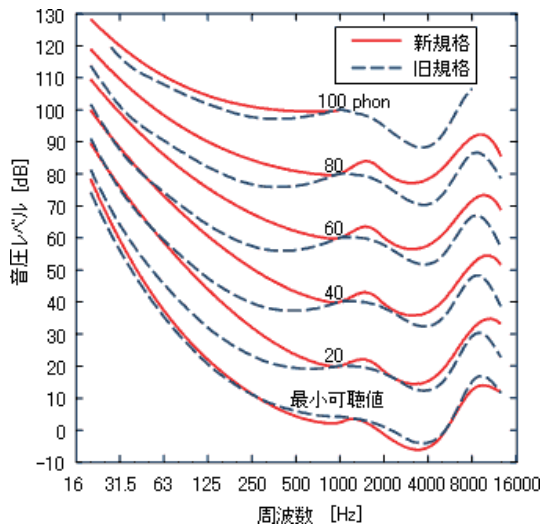


図4-4-6 ISO226:2003

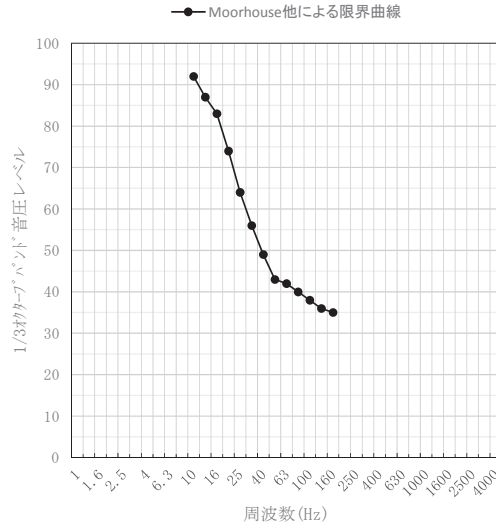


図4-4-7 Moorhouse他による限界曲線

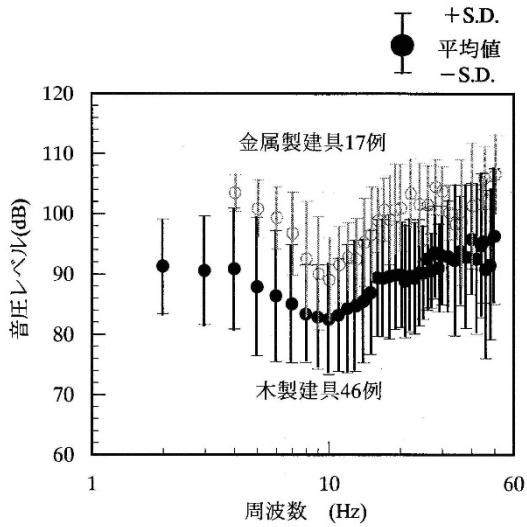


図4-4-8 建具のがたつき始める音圧レベルの平均値と標準偏差S. D

## 9) 評価結果

### (1) 環境への影響の緩和に係る評価

供用時における PCS の稼働に伴う低周波音の予測結果を表 4-4-16~17 に示す。

対象事業実施区域周辺の諏訪市四賀地域においては、PCS から影響を受けることはない結果であり、本事業の供用により現状から大きく悪化することはないと考える。

さらに、事業の実施にあたっては、「7) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「対策型設備機器の使用」、「設備機器の建屋内設置」といった環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、供用時における PCS の稼働に伴う低周波音の影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

### (2) 環境保全のための目標等との整合に係る評価

供用時における PCS の稼働に伴う低周波音の予測結果を表 4-4-16~17 に示す。予測結果は、G 特性音圧レベルが 53~56dB、1/3 オクターブバンド音圧レベルの予測値が 25~43dB であった。

心身に係る苦情に係る予測値は、G 特性音圧レベル予測値が環境保全のための目標（現況値）を達成している。物的苦情に係る予測値は、1/3 オクターブバンド音圧レベルの予測値が ISO226:2003 の最少可聴値、及び Moorhouse 他の限界曲線を下回っている。

以上のことから、環境保全のための目標等との整合は図られているものと評価する。

表 4-4-16 PCS の稼働に伴う予測結果 (G 特性音圧レベル：心身に係る苦情)

地点番号	予測地点	予測値 (dB)	環境保全のための目標 (dB)
1	創価学会青年研修道場	53	現況値：53dB
2	諏訪市四賀（霧ヶ峰農場）	56	現況値：56dB

表 4-4-17 PCS の稼働に伴う予測結果 (1/3 オクターブバンド中心周波数)

区分	1/3オクターブバンド中心周波数 (Hz)																				
	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	
創価学会 青年研修道場	現況値	37	39	39	31	30	30	29	28	28	30	33	35	35	34	32	31	30	32	33	31
	寄与値	16	11	16	13	14	12	11	13	14	12	12	14	20	17	18	16	18	20	19	18
	予測値	37	39	39	31	30	30	29	28	28	30	33	35	35	34	32	31	30	32	33	31
諏訪市四賀 (霧ヶ峰農場)	現況値	41	42	43	38	36	36	36	36	34	35	35	33	33	33	30	26	26	25	25	24
	寄与値	15	10	15	13	13	11	11	12	13	11	12	13	19	16	17	15	17	19	18	18
	予測値	41	42	43	38	36	36	36	36	34	35	35	33	33	33	30	26	27	26	26	25