

17 その他の環境要素（電波障害）

計画地及びその周辺において、表1.4.17-1に示すとおり、テレビ放送等の受信状況を調査し、存在・供用時における電圧変化等の発生（パワーコンディショナ等の稼働）に伴う電波障害の影響について、予測及び評価を行った。

表1.4.17-1 影響要因の区分と環境要素の区分、並びに調査項目との関係（電波障害）

影響要因の区分		環境要素の区分	調査項目
存在・供用による影響	電圧変化等の発生（パワーコンディショナ等の稼働）	その他の環境要素 ・電波障害	テレビ放送等の受信状況

17.1 調査

(1) 調査項目

本事業に伴う電波障害の影響について予測するための基礎資料を得ることを目的に、表1.4.17-1に示す項目について調査を行った。

(2) 調査方法

電波障害の調査内容は、表1.4.17-2に示すとおりである。

表1.4.17-2 調査内容（電波障害）

環境要素	調査項目	調査方法（概要）	調査頻度・時期等
その他の環境要素 ・電波障害	テレビ放送等の受信状況	既存文献等又は聞き取りを参考に、現地踏査により、テレビ放送等の受信状況を確認する方法	1回

(3) 調査地域及び地点

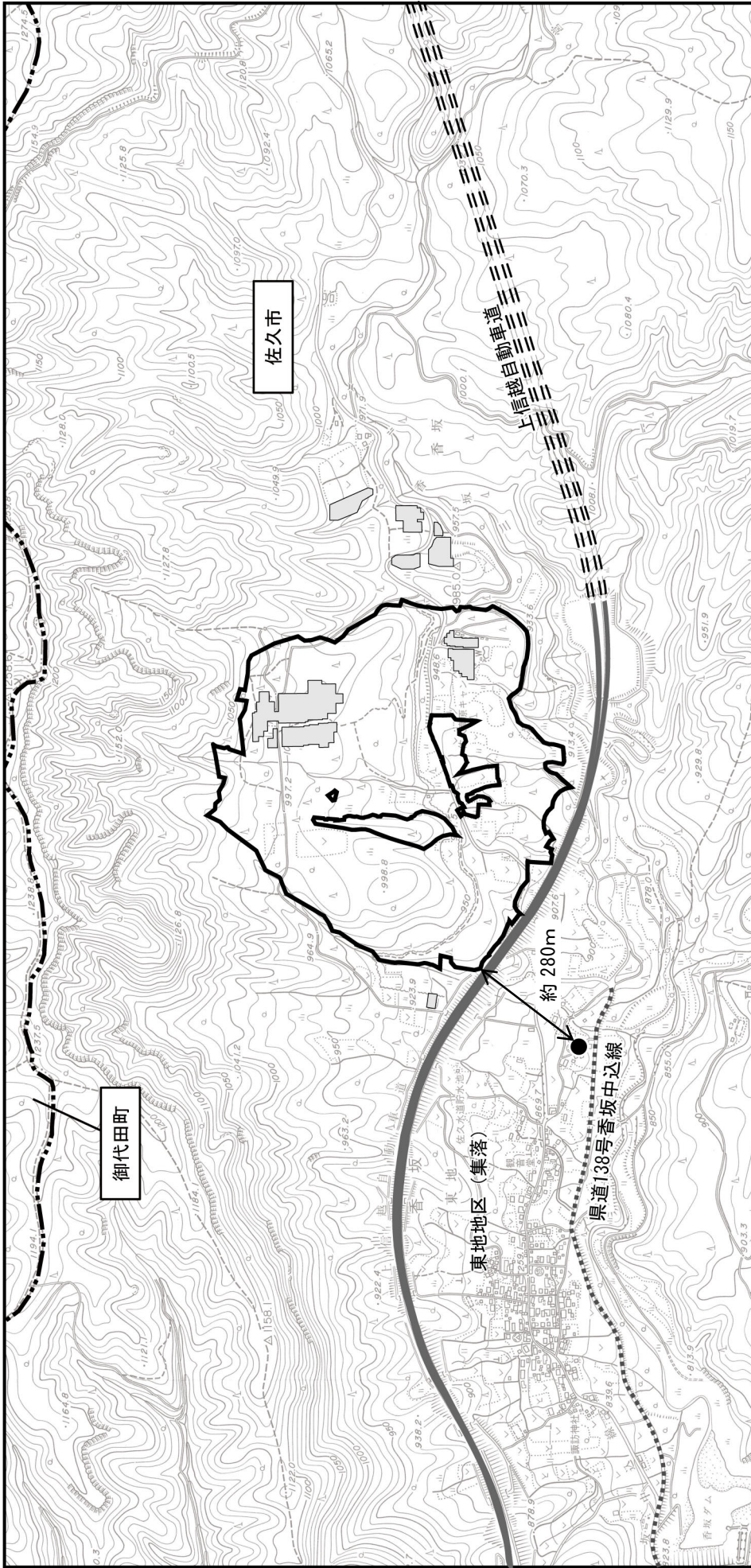
電波障害の調査地域は図1.4.17-1に示すとおり、計画地南西側に位置する東地地区の集落とした。

(4) 調査期間

電波障害の調査期間は、表1.4.17-3に示すとおりである。

表1.4.17-3 調査期間（電波障害）

調査項目	調査期間
テレビ放送等の受信状況	現地踏査、聞き取り：令和3年10月4日



凡例

- 計画地
- 高速道路
- 計画地直近の住居等
(東地文化センター：計画地境界から約280m)
- 市・町界
- 県道

図 1.4.17-1 調査地域（電波障害）

注1) 図中の□は、既存の太陽光パネルの設置範囲である。
 注2) この地図は、佐久市の1万分の1 佐久市NO.3を使用したものである。



(5) 調査結果

計画地南西側に位置する東地地区の集落には、約70世帯の住居や東地文化センター等の集会施設等が存在している。これらの住居や集会施設等では、テレビ放送及びラジオ放送の受信が可能である。また、計画地直近の住居等は集落の集会施設である東地文化センターであり、計画地境界から約280mに位置している（図1.4.17-1参照）。

ただし、東地地区のテレビ放送の受信実態については、共同アンテナにより受信しているものの、アンテナの老朽化に伴い令和4年4月から順次ケーブルテレビへ全戸移行すると東地地区からお話を伺っている。

東地地区で受信可能なテレビ放送（地上デジタル放送）及びラジオ放送の送信状況は、表1.4.17-4及び表1.4.17-5(1)～(2)に示すとおりである。周波数帯は、テレビ放送（地上デジタル放送）が473～503MHz、ラジオ放送のAM放送が594～1602kHz、FM放送が76～92.2MHzである。

表1.4.17-4 東地地区で受信可能なテレビ放送（地上デジタル放送）の送信状況

送信局	リモコン番号	チャンネル	放送局	送信アンテナ高(m)	周波数(MHz)	送信出力(kW)
長野局 (美ヶ原)	1	17	NHK 総合	2091	497	1
	2	13	NHK 教育	2091	473	
	4	14	テレビ信州	2076	479	
	5	18	長野朝日放送	2076	503	
	6	16	信越放送	2091	491	
	8	15	長野放送	2081	485	

資料：「全国テレビジョン・FM・ラジオ放送局一覧」
（日本放送協会・一般社団法人日本民間放送連盟監修 株式会社NHK アイテック発行）

表1.4.17-5(1) 東地地区で受信可能なラジオ放送（AM放送）の送信状況

放送局	放送局	送信アンテナ高(m)	周波数(kHz)	送信出力(kW)
NHK 東京第1放送	東京局	—	594	300
NHK 東京第1放送	東京局	—	693	500
NHK 長野第1放送	長野局	—	819	5
	小諸局	—	1026	0.1
	上田局	—	1341	0.1
NHK 長野第2放送	長野局	—	1467	1
	小諸局	—	1539	0.1
	上田局	—	1602	0.1
信越放送	佐久局	—	1458	0.1

資料：「全国テレビジョン・FM・ラジオ放送局一覧」
（日本放送協会・一般社団法人日本民間放送連盟監修 株式会社NHK アイテック発行）

表1.4.17-5(2) 東地地区で受信可能なラジオ放送（FM放送）の送信状況

放送局	放送局	送信 アンテナ高 (m)	周波数 (MHz)	送信 出力 (kW)
NHK FM長野	長野局 (美ヶ原)	2086	84.0	0.5
信越放送	長野局 (美ヶ原)	2067	92.2	1
長野エフエム放送	長野局 (美ヶ原)	2056	79.7	1
Fm さくだいら	佐久局	—	76.5	0.02
道路交通情報通信システムセンター	—	—	76~90	各局ごと

資料：「全国テレビジョン・FM・ラジオ放送局一覧」

(日本放送協会・一般社団法人日本民間放送連盟監修 株式会社NHKアイテック発行)

17.2 予測及び評価の結果

電波障害に係る予測事項は表1.4.17-6に、予測手法の概要は表1.4.17-7に示すとおりである。

表1.4.17-6 電波障害に係る予測事項

	予測事項
存在・供用による影響	パワーコンディショナの稼働によるテレビ放送等の受信障害の程度

表1.4.17-7 その他の環境要素（電波障害）に係る予測手法（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	電圧変化等の発生	パワーコンディショナの稼働によるテレビ放送等の受信障害の程度	既存文献又は類似事例等により予測する方法	計画地南西側に位置する東地地区の集落内の代表地点として計画地に近い1地点（東地文化センター）	施設の稼働が定常状態となる時期

(1) パワーコンディショナの稼働によるテレビ放送等の受信障害の程度

① 予測地域及び地点

予測地域は調査地域と同様とし、計画地南西側に位置する東地地区の集落とした。
予測地点は東地地区の集落内の代表地点として計画地に近い1地点（東地文化センター）とした（図1.4.17-1参照）。

② 予測対象時期

予測対象時期は、施設の稼働が定常状態となる時期とした。

③ 予測方法

計画地内に設置する主要施設のうち、パワーコンディショナの主要構成要素であるインバータは、高周波スイッチングによりDC（直流）-AC（交流）変換するため、スイッチングノイズが発生する。そのノイズにより電磁妨害波を放射し、計画地周辺のテレビ放送やラジオ放送の受信環境に影響を及ぼす可能性がある。このため、パワーコンディショナを電波障害に影響を及ぼす発生源とし、予測を行うこととした。

ア 予測手順

予測は、パワーコンディショナの稼働により発生する電界強度^{注)}から距離減衰を考慮し、予測地点（東地文化センター）における電界強度を予測した。

予測手順は、図1.4.17-2に示すとおりである。

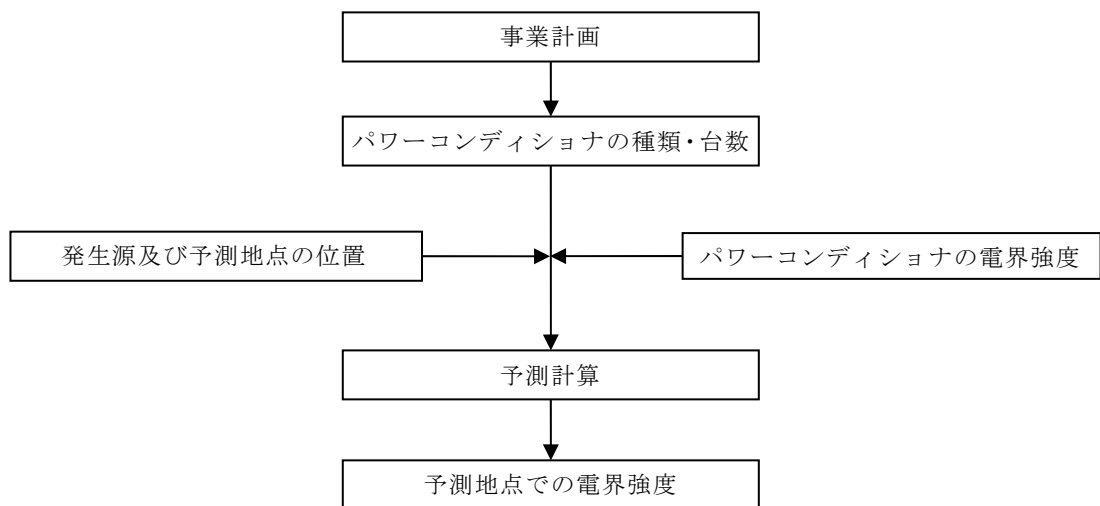


図1.4.17-2 パワーコンディショナの稼働による電界強度の予測手順

注) 電界強度とは、電波の強さの物理量である。単位は、V/m：ボルト毎メートル。

イ 予測式

予測式は、一般的に電界強度は距離の2乗に比例して減衰することから、以下の式を用いた。

$$L_i = L_0 - 10 \cdot \log_{10}(r_0/r_i)^2$$

L_i : 予測地点における発生源 (i) ごとの電界強度 (dB μ V/m)

L_0 : 基準点 (ここではパワーコンディショナの電界強度を測定した点) における電界強度 (dB μ V/m)

r_0 : 発生源から基準点までの距離 (m)

r_i : 発生源から予測地点までの距離 (m)

また、予測地点における電界強度は、以下に示す複数発生源による電界強度の合成式より算出した。

$$L = 10 \log_{10} \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

L : 予測地点における合成電界強度 (dB μ V/m)

L_i : 予測地点における発生源ごとの電界強度 (dB μ V/m)

n : 発生源の数

ウ 予測条件の設定

パワーコンディショナの種類・台数・電界強度

パワーコンディショナの種類・台数・電界強度は、表1.4.17-8に示すとおりである。

表1.4.17-8 パワーコンディショナの種類・台数・電界強度

種類	台数 (台)	周波数帯 (Hz)	1台あたりの基準点 (10m) における電界強度 (dB μ V/m)
パワーコン ディショナ (4,400kW)	7	500k~1.6M (ラジオAM放送帯域)	80
		30M~230M (ラジオFM放送帯域)	40
		230M~1G (テレビ放送帯域)	47

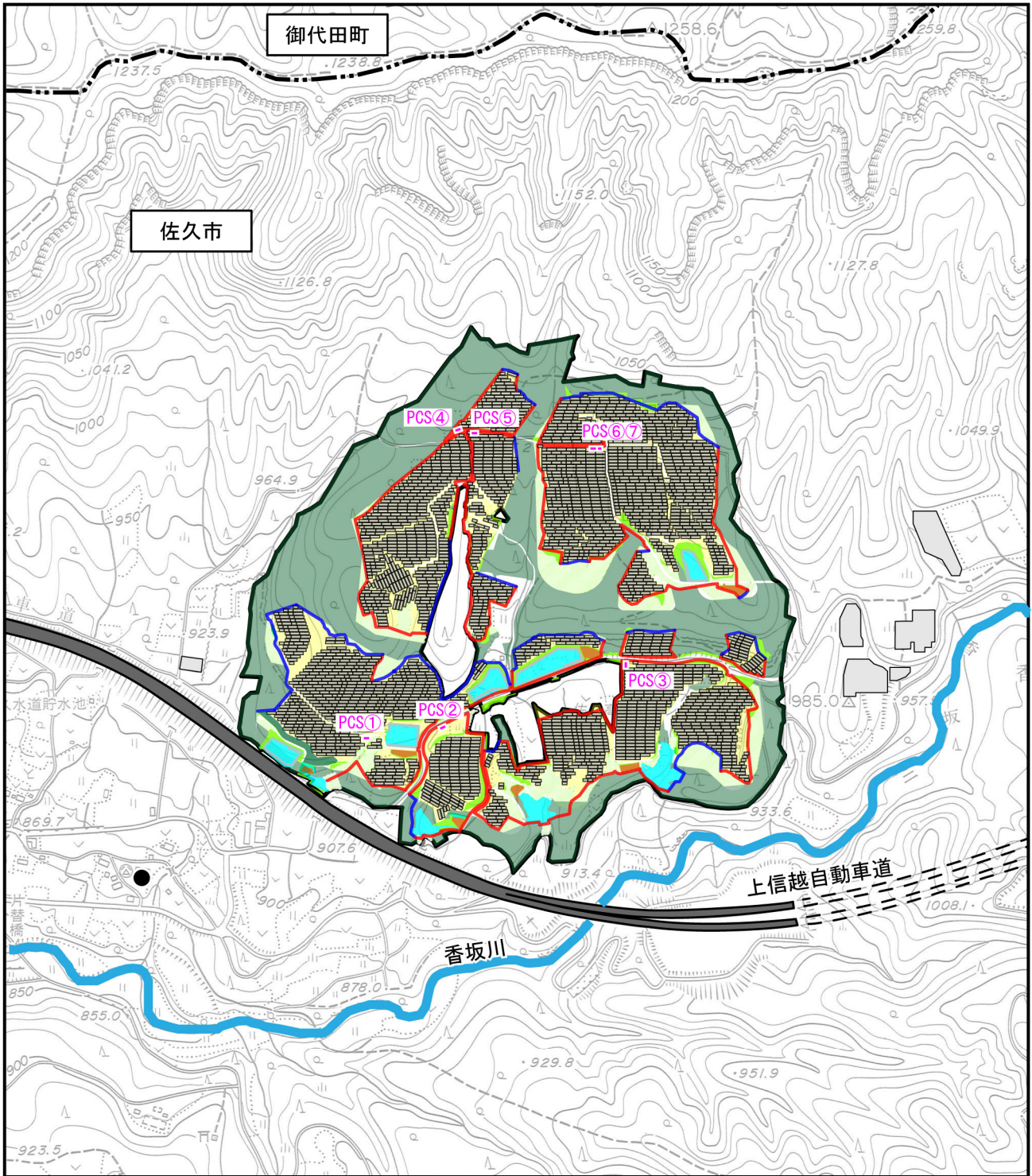
注) 電界強度は、500kHz~1.6MHz は既存文献より、30MHz~230MHz・230MHz~1GHz はメーカー資料より設定した。

資料：メーカー資料、「太陽光発電システムからの電磁妨害波規制の技術動向」(平成25年1月、年報NTTファシリティーズ総研レポート)

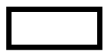

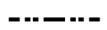




パワーコンディショナの位置

パワーコンディショナ (発生源) の位置は、図1.4.17-3に示すとおりである。

なお、発生源の高さは地上1mとした。

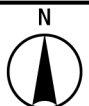
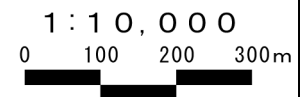


凡 例

- | | | | |
|---|------|---|-----------------------------|
|  | 計画地 |  | 太陽光パネル（アレイ） |
|  | 市・町界 |  | パワーコンディショナ（発生源）（PCS①～⑦）：7台 |
|  | 高速道路 |  | 予測地点（東地文化センター：計画地境界から約280m） |
|  | 河 川 | | |

注1) 図中の□は、既存の太陽光パネルの設置範囲である。
 注2) この地図は、佐久市の1万分の1佐久市N.O. 3を使用したものである。

図1.4.17-3 電波障害の予測地点及び
 パワーコンディショナ（発生源）の位置



④ 予測結果

パワーコンディショナの稼働による電界強度の予測結果は、表1.4.17-9に示すとおりである。

予測地点におけるラジオFM放送帯域及びテレビ放送帯域の電界強度は12dB μ V/m及び19dB μ V/mと十分に低減されており、受信障害は感じられないレベルであると予測する。また、予測地域のテレビ放送の受信はケーブルテレビにより行われる予定のため、受信障害を引き起こすことはないかと予測する。

予測地点におけるラジオAM放送帯域の電界強度は52dB μ V/mであり、これに対し、AM放送受信地域におけるAMラジオ放送帯域の推定電界強度は約80dB μ V/mであり、推定電界強度の方が高く、S/N比（放送波（S）と放射妨害波（N）の比）は28dB μ V/mとなり、ほぼ受信障害は感じられないレベルであると予測する。

表1.4.17-9 パワーコンディショナの稼働による電界強度の予測結果

予測地点	周波数帯 (Hz)	予測結果 (dB μ V/m)	備考
東地文化センター	500k~1.6M (ラジオAM放送帯域)	52	既存文献による受信地域（山梨県北杜市）でのAMラジオ放送波の電界強度は765kHzで約80dB μ V/m ^{注)}
	30M~230M (ラジオFM放送帯域)	12	—
	230M~1G (テレビ放送帯域)	19	—

注) 既存文献による受信地域でのAMラジオ放送波の電界強度は、「太陽光発電システムからの電磁妨害波規制の技術動向」（平成25年1月、年報NTTファシリティーズ総研レポート）より引用した。

⑤ 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は、表1.4.17-10に示すとおりである。

予測にあたっては、パワーコンディショナの稼働による電界強度の発生条件をメーカー資料や既存文献等に基づいて設定し、パワーコンディショナの種類や配置を事業計画に基づいて設定している。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信頼性を有していると考えられる。

表1.4.17-10 予測結果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
パワーコンディショナの稼働による電界強度の発生条件	メーカー資料や既存文献等に基づいて設定している。	メーカー資料や既存文献等に基づいており、予測結果については影響の程度を把握できる条件を考慮していると考ええる。
パワーコンディショナの種類及び配置	事業計画に基づいて設定している。	事業計画に基づいており、予測結果については影響の程度を把握できる条件を考慮していると考ええる。

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、できる限り環境への影響を緩和させるため、表1.4.17-11に示す環境保全措置を講じる方針である。

表1.4.17-11 環境保全措置（存在・供用による影響）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 ^{注)}
パワーコンディショナの配置の配慮（集落との離隔距離の確保）	東地地区の集落への電波障害の影響を低減するため、パワーコンディショナを計画地境界から極力離して配置する。	低 減
定期的な保守点検の実施	事業に関するすべての施設、機器を定期的に点検する。パワーコンディショナの異常が確認された場合には、修理・交換等の適切な対応を行う。	低 減
受信障害時の対応	本事業に起因して新たなテレビ放送やラジオ放送の受信障害が生じた場合には、適切な障害対策を講じる。 また、テレビ放送やラジオ放送の受信障害に関する住民からの問合せに対し、迅速かつ適切な対応を行う。	代 償

注) 環境保全措置の種類

回 避：全部また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

調査結果、予測結果及び環境保全措置の内容を踏まえ、電波障害に係る環境影響が実行可能な範囲内でできる限り回避又は低減されているかについて評価を行った。

⑧ 評価結果

計画地南西側に位置する東地地区の集落においては、本事業のパワーコンディショナの稼働によりテレビ放送及びFMラジオ放送の受信障害は感じられないレベルであり、AMラジオ放送の受信障害はほぼ感じられないレベルであると考えられるが、事業の実施にあたっては、「⑥ 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、「パワーコンディショナ等の配置の配慮（集落との離隔距離の確保）」、「定期的な保守点検の実施」、「受信障害時の対応」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、パワーコンディショナの稼働による電波障害への影響については、事業者の実行可能な範囲内でできる限り低減・代償され、環境保全への配慮が適正になされていると評価する。