第 6 章　簡易的環境影響評価の結果

調査の結果、予測及び評価の結果を簡易的環境影響評価の項目ごとに取りまとめたもの

6.1　大気質

6.1.1　重機の稼働に伴う排ガスの影響

① 予測内容

重機の稼働に伴う排出ガスの影響について、短期濃度予測（1 時間値）を行いました。

予測項目は表 6.1-1 に、予測手順は図 6.1-1 に示したとおりです。

表6.1-1　重機の稼働に伴う排出ガスの予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
工事の実施	造成工事等の重機の稼働に伴う排出ガス	・二酸化窒素（1時間値） ・浮遊粒子状物質（1時間値）

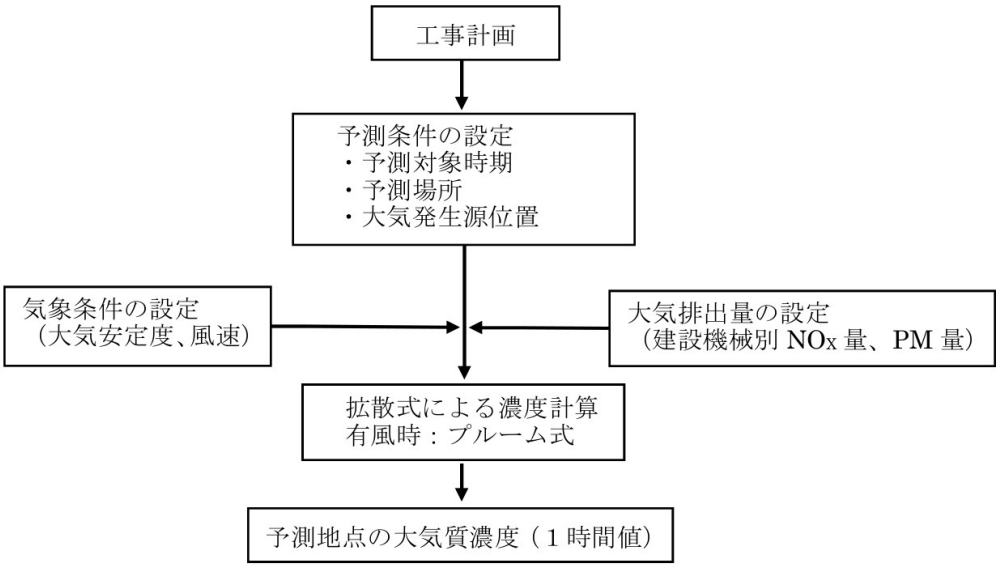


図6.1-1　重機の稼働に伴う排出ガスの予測手順

② 予測対象時期

予測対象時期は、予測地点に近い位置での重機等の使用が多くなる工事初期としました。

③ 予測地域

予測地域は、事業計画区域周辺の住宅地としました。

④ 予測式

重機の稼働に伴う排ガスの予測式について、拡散モデル、二酸化窒素の変換式は、以下に示したとおりです。

ア 拡散モデル

予測式は「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」（公害研究対策センター、平成 12 年 12 月）に基づき、有風時（平均風速 1.0m/s 以上の場合）、点煙源の場合に多く適用されるプルーム式を用いました。

(ｱ) 拡散式（1 時間値）

・有風時（風速 1.0m/s 以上）プルーム式

$$C(x,y,z)=\frac{Q_P}{2\pi\sigma_y\sigma_z u}\cdot\exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y{}^2}\right)\cdot\left[\exp\left\{-\frac{(z-H_e)^2}{2\sigma_z{}^2}\right\}+\exp\left\{-\frac{(z+H_e)^2}{2\sigma_z{}^2}\right\}\right]$$

ここで、

C（x,y,z）　：（x,y,z）地点における濃度（ppm 又は mg/m^3）
x　：風向に沿った風下距離（m）
y　：x 軸に直角な水平距離（m）
z　：x 軸に直角な鉛直距離（m）
Qp　：点煙源強度(mL/s 又は mg/s)
U　：平均風速(m/s)
He　：排出源の高さ(m)
σy、σz ：有風時の水平（y)、鉛直（z）方向の拡散パラメータ

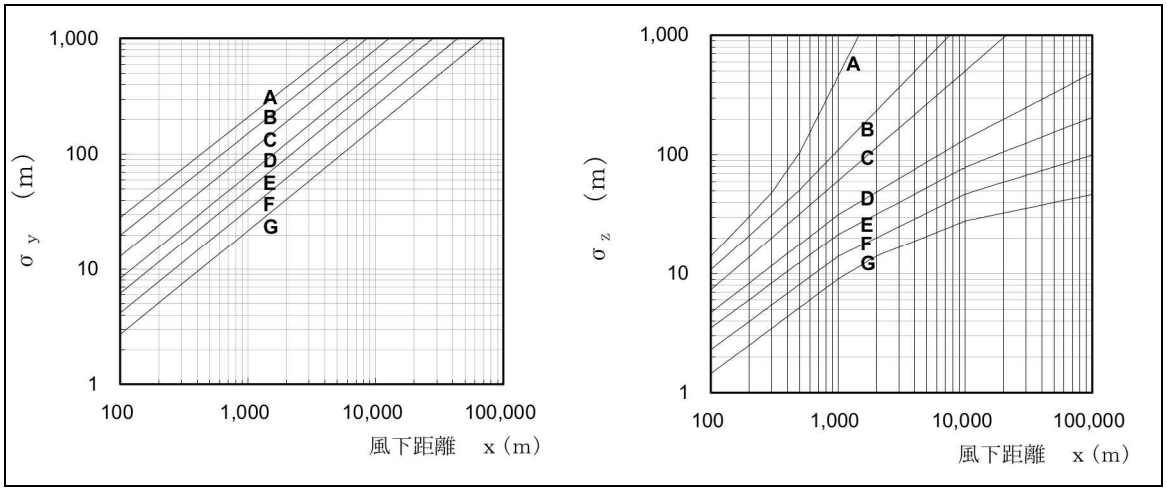
(ｲ) 拡散パラメータ

拡散パラメータについては、図 6.1-2 に示すパスキル・ギフォード図（P-G 図）をもとに関数近似（表 6.1-2(1)及び表 6.1-2(2)）した拡散幅を用いました。

なお、パスキル・ギフォード図の σ_y については３分間評価であることから、以下の式により、評価時間（１時間値）に応じた修正を行った。

$$\sigma_y(t) = \sigma_y \cdot (t/3)^{0.2}$$

t は補正する時間であり、この場合 t=60(分)とした。



出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版)」(公害研究対策センター、平成 12 年 12 月)

図6.1-2　パスキル・ギフォード図（P-G図）

表6.1-2(1)　パスキル・ギフォード図の近似係数（σy）

$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha y}$

安定度	α_y	γ_y	風下距離x（m）
A	0.901	0.426	0 ～ 1,000
	0.851	0.602	1,000 ～
B	0.914	0.282	0 ～ 1,000
	0.865	0.396	1,000 ～
C	0.924	0.1772	0 ～ 1,000
	0.885	0.232	1,000 ～
D	0.929	0.1107	0 ～ 1,000
	0.889	0.1467	1,000 ～
E	0.921	0.0864	0 ～ 1,000
	0.897	0.1019	1,000 ～
F	0.929	0.0554	0 ～ 1,000
	0.889	0.0733	1,000 ～
G	0.921	0.0380	0 ～ 1,000
	0.896	0.0452	1,000 ～

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版)」(公害研究対策センター、平成12年12月)

表6.1-2(2)　パスキル・ギフォード図の近似係数（σz）

$\sigma_z(x)=\gamma_z \cdot x^{\alpha z}$

安定度	α_z	γ_z	風下距離x（m）
A	1.122	0.0800	0 ～ 300
	1.514	0.00855	300 ～ 500
	2.109	0.000212	500 ～
B	0.964	0.1272	0 ～ 500
	1.094	0.0570	500 ～
C	0.918	0.1068	0 ～
D	0.826	0.1046	0 ～ 1,000
	0.632	0.400	1,000 ～ 10,000
	0.555	0.811	10,000 ～
E	0.788	0.0928	0 ～ 1,000
	0.565	0.433	1,000 ～ 10,000
	0.415	1.732	10,000 ～
F	0.784	0.0621	0 ～ 1,000
	0.526	0.370	1,000 ～ 10,000
	0.323	2.41	10,000 ～
G	0.794	0.0373	0 ～ 1,000
	0.637	0.1105	1,000 ～ 2,000
	0.431	0.529	2,000 ～ 10,000
	0.222	3.62	10,000 ～

出典：「窒素酸化物総量規制マニュアル（新版）」（公害研究対策センター、平成12年12月）

イ　二酸化窒素の変換式

窒素酸化物と二酸化窒素の関係を図 6.1-3 に示しました。年平均値の環境濃度の変換においては、平成 23～27 年度の三重県内における一般環境測定局の実測値から求めた統計モデルを用いました。

$$[NO_2] = 0.5824[NO_x]^{0.9251}$$

ここで、

$[NO_2]$：二酸化窒素の年平均濃度(ppm)

$[NO_x]$：窒素酸化物の年平均濃度(ppm)

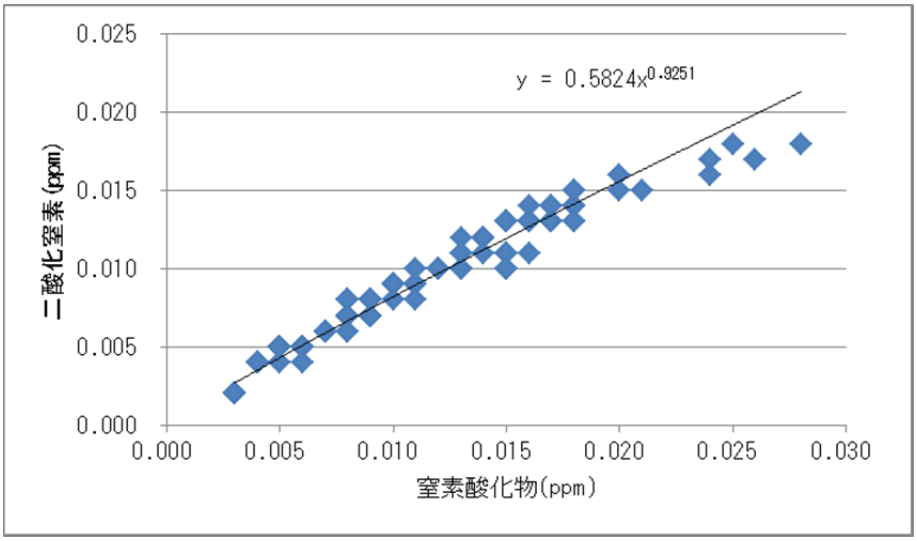


図6.1-3　窒素酸化物と二酸化窒素の関係

ウ　気象条件

気象条件については、大気汚染物質濃度が高濃度になりやすい「安定度Ｄ」、「風速 1.0m/s」を用いました。風向きは、鳥羽高校での観測結果から年間で最も出現頻度が高い西北西としました。

⑤ 予測条件

ア 予測地点

予測地点は図 6.1-4 に示したとおり、事業実施区域に近接する住宅地としました。

イ 発生源位置

発生源の配置は、図 6.1-4 に示したとおりです。

発生源は、事業実施区域内で稼働する重機とし、予測地点に近い位置で工事が行われる工事初期を想定し、重機を配置しました。

発生源の有効煙突高さ（He）は 3.0m としました。

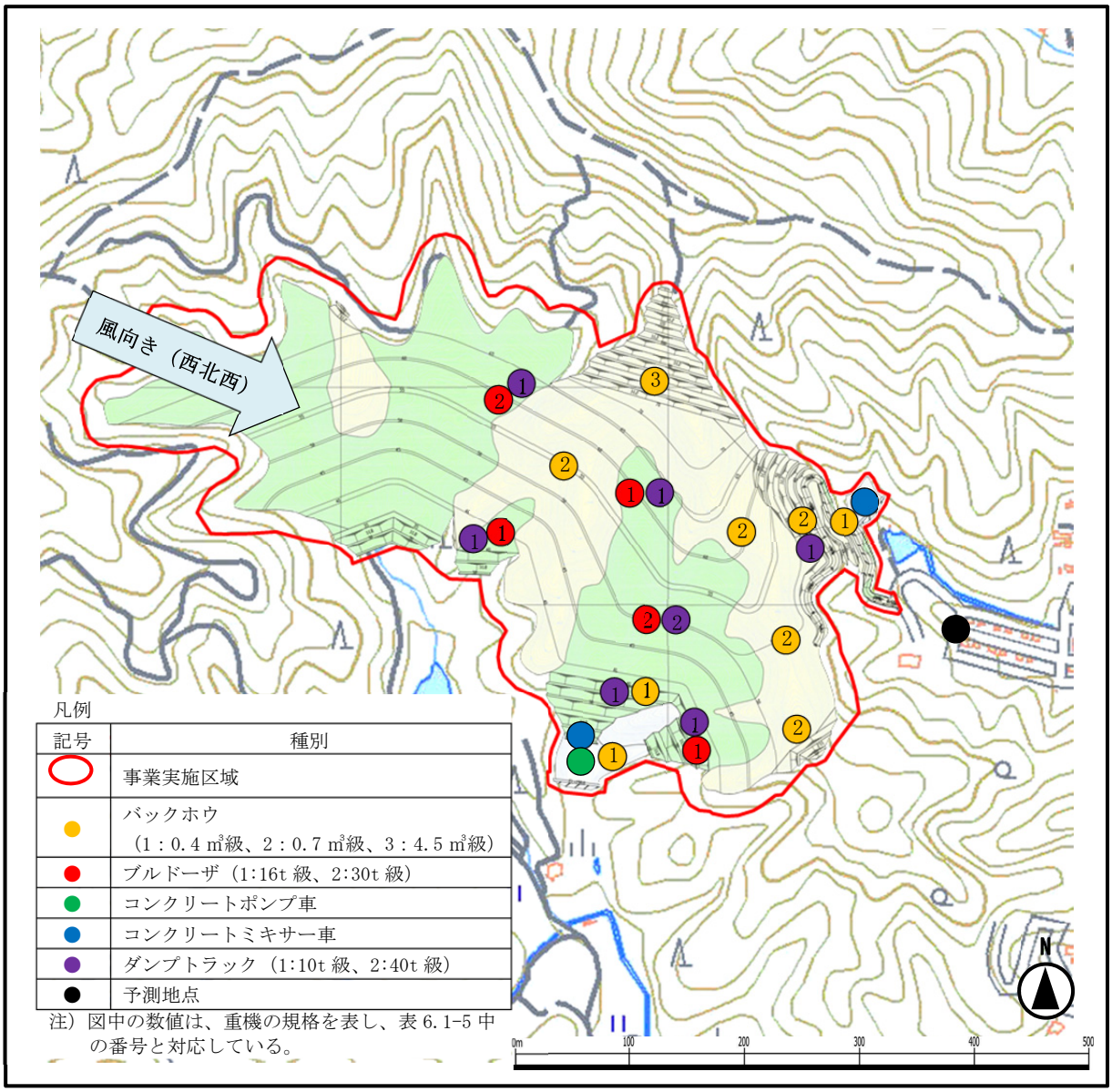


図6.1-4　発生源及び予測地点

ウ 排出量の算定

予測時期における各重機の 1 時間当たりの大気汚染物質排出量及び全体量は、表 6.1-5、表 6.1-6 に示したとおりです。

大気汚染物質排出量は、工事計画より重機の延べ台数を算定し、各重機の出力等の規格を基に、「道路環境影響評価の技術手法平成 24 年度版」（平成 25 年国土交通省土木技術政策総合研究所、独立行政法人 土木研究所）に示された排出量算定式を用いて算出しました。

$Q_{NOx} = Pi \cdot NOx \cdot Br / b$ 、 $Q_{SPM} = Pi \cdot SPM \cdot Br / b$

ここで、

Q_{NOx} ：時間 1 台当たりの NOx 排出量（g/時間）

Q_{SPM} ：時間 1 台当たりの SPM 排出量（g/時間）

Pi ：定格出力（kW）

NOx ：窒素酸化物のエンジン排出係数原単位（g/kW/時間）（表 6.1-3 参照）

SPM ：浮遊粒子状物質のエンジン排出係数原単位（g/kW/時間）（表 6.1-3 参照）

Br ：実作業による燃料消費率（g/kW/時間）（＝ q ・ ρ ・1000）

q ：1kW 当たり、1 時間当たりの燃料消費率（L/kW/時間）

ρ ：軽油の密度（1kg/1.2L）

b ：ISO-C1 モードにおける平均燃料消費率（g/kW/時間）（表 6.1-4 参照）

表6.1-3 窒素酸化物、浮遊粒子状物質のエンジン排出係数原単位

定格出力 (kW)	窒素酸化物（g/kW・h）			浮遊粒子状物質（g/kW・h）		
	二次排出ガス対策型	一次排出ガス対策型	排出ガス未対策型	二次排出ガス対策型	一次排出ガス対策型	排出ガス未対策型
～15	5.3	5.3	6.7	0.36	0.53	0.53
15～30	5.8	6.1	9.0	0.42	0.54	0.59
30～60	6.1	7.8	13.5	0.27	0.50	0.63
60～120	5.4	8.0	13.9	0.22	0.34	0.45
120～	5.3	7.8	14.0	0.15	0.31	0.41

出典：国土交通省 国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」平成 25 年 3 月

表6.1-4 ISO-C1モードにおける平均燃料消費率

定格出力（kW）	平均燃料消費率（g/kW・h）	
	二次排出ガス対策型	一次排出ガス対策型 排出ガス未対策型
～15	285	296
15～30	265	279
30～60	238	244
60～120	234	239
120～	229	237

出典：国土交通省 国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」平成 25 年 3 月

表6.1-5　重機別の大気汚染物質排出量

使用重機		規格	定格出力 (Pi)	燃料消費率 (Br)	ISO-C1平均燃料消費率 (b)	エンジン排出係数原単位		排出係数原単位		台数
						NOx	SPM	NOx	SPM	
			(kW)	(g/kW/h)	(g/kW・h)	(g/kW/h)	(g/kW/h)	(g/台/h)	(g/台/h)	(台)
バックホウ	①	0.4m³級	69	127.0	234	5.4	0.22	202.2	8.2	2
	②	0.7m³級	85	127.0	234	5.4	0.22	249.1	10.1	4
	③	4.5m³級	397	127.0	229	5.3	0.15	1166.8	33.0	1
ブルドーザ	①	16t	125	127.0	229	5.3	0.15	367.4	10.4	3
	②	30t	197	127.0	229	5.3	0.15	579.0	16.4	1
ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車		80m³/h	121	64.7	229	5.3	0.15	181.3	5.1	1
ｺﾝｸﾘｰﾄﾐｷｻｰ車		4.5m³級	55	49.0	238	6.1	0.27	69.0	3.1	5
ダンプトラック	①	10t	279	35.7	229	5.3	0.15	230.5	6.5	4
	②	40t	383	70.6	229	5.3	0.15	625.4	17.7	1

注）表の使用重機欄の数値は、重機の規格を表し、図 6.1-4 中の番号と対応している。

表6.1-6　大気汚染物質量

項目	窒素酸化物	浮遊粒子状物質
大気汚染物質排出量	3.978 Nm³/h	0.2405 kg/h

エ バックグラウンド濃度

予測地点とした事業実施区域に近接する住宅地の近隣に大気汚染物質の発生源が無いことから、窒素酸化物及び浮遊粒子状物質のバックグラウンド濃度については、一般環境大気汚染測定局である鳥羽高校の年平均値を用いました。

予測に用いたバックグラウンド濃度は表 6.1-7 に示したとおりです。

表6.1-7　予測に用いたバックグラウンド濃度

二酸化窒素	浮遊粒子状物質
0.005 ppm	0.022 mg/m³

⑥ 予測結果

ア 二酸化窒素

重機の稼働に伴う二酸化窒素の予測結果は、表 6.1-8 に示したとおりです。

予測地点において二酸化窒素の 1 時間値の環境濃度は 0.134ppm となり、二酸化窒素に係る指針値（1 時間暴露として 0.1～0.2ppm）の範囲内となります。

以上のことから、大気質への影響は小さいと予測されます。

表6.1-8　重機からの二酸化窒素の予測結果（1時間値）

項目	寄与濃度	バックグラウンド濃度	環境濃度	指針値
二酸化窒素	0.129ppm	0.005ppm	0.134ppm	1 時間暴露として 0.1～0.2ppm

注）指針値：「二酸化窒素の人の健康にかかる判定条件等について」（中央公害対策審議会昭和53年3月22日答申）に示される短期暴露指針値

イ 浮遊粒子状物質

重機の稼働に伴う浮遊粒子状物質の予測結果は、表 6.1-9 に示したとおりです。

予測地点における浮遊粒子状物質の 1 時間値の環境濃度は 0.034mg/m^3 となり、環境基準値（1 時間 0.20mg/m^3）以下となります。

以上のことから、大気質への影響は小さいと予測されます。

表6.1-9　重機からの浮遊粒子状物質の予測結果（1時間値）

項目	寄与濃度	バックグラウンド濃度	環境濃度	環境基準値
浮遊粒子状物質	0.012 mg/m^3	0.022 mg/m^3	0.034 mg/m^3	1 時間値が 0.20mg/m^{3}以下

⑦ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

重機の稼働に伴う排出ガスの影響については、予測の結果、大気質への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.1-10 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.1-10　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
二酸化窒素 浮遊粒子状物質	建設機械の稼働時間の削減及びエコドライブの徹底	重機からの排ガス量が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.1-11 に示したとおりです。

表6.1-11　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		二酸化窒素、浮遊粒子状物質
環境保全措置		建設機械の稼働時間の削減及びエコドライブの徹底
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定に当たって、作業内容の調整を行い、重機の効率化、最適化等による使用により、稼働時間を削減すると伴に、待機中のエンジン停止（アイドリングストップ）空ぶかしの防止などエコドライブを徹底する。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	工事区域
	環境保全措置の効果	重機からの排ガス量が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		重機からの排ガス量が低減されることにより、予測結果に比べ、より良好な大気環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.1.2　資材運搬車両等の走行に伴う排出ガス

① 予測内容

資材搬入車両等の走行に伴う排ガスの影響について、「資材搬入車両等からの窒素酸化物排出量、浮遊粒子状物質排出量」と「事業計画区域近傍の幹線道路（国道 167 号）から排出される窒素酸化物排出量、浮遊粒子状物質排出量」と比較することにより定性的に予測を行いました。

② 予測対象時期

予測対象時期は、工事計画より資材運搬車両等の台数が最大となる時期としました。

③ 予測地点

予測地点は、資材の搬出入ルートである事業計画近傍の幹線道路（国道 167 号）沿道としました。

④ 資材等の搬出入に伴う窒素酸化物排出量及び浮遊粒子状物質排出量

資材搬入車両等及び幹線道路の国道 167 号の交通量からの窒素酸化物（NO_X）排出量及び浮遊粒子状物質(SPM)排出量の算定方法は、以下に示すとおりです。

ア 排出量の算定式

排出量の算定は、以下の式を用いて設定しました。

$$Q_i = N_i \cdot E_i$$

ここで、

Q_i：車種別排出量(g/km・日)

N_i：車種別交通量(台/日)

E_i：車種別排出係数(g/km・台)

予測に用いた排出係数は、表 6.1-12 に示したとおりです。

表6.1-12　排出係数

項目	走行速度	小型車類 (g/km･台)	大型車類 (g/km･台)
窒素酸化物	50km/h	0.058	1.138
浮遊粒子状物質	50km/h	0.001594	0.041184

出典：「道路環境影響評価等に用いる自動車排出係数の算定根拠（平成22年度版）」（国土技術政策総合研究所）、2015年次の排出係数

イ 交通量

排出量の算定に用いた資材搬入車両等の日最大台数（往復）及び幹線道路の国道 167 号の交通量は、表 6.1-13 に示すとおりです。

なお、工事関係者車両及び資材等の運搬に係る車両を合わせた資材搬入車両等の台数については、全て大型車両として扱いました。

表6.1-13　交通量

	小型車類 （台/日）	大型車類 （台/日）	合計 （台日）
資材等搬入車両等	－	68（往復）	68（往復）
国道167号	9,276	1,068	10,344

出典：「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査　一般交通量調査」（平成29年6月　国土交通省）

⑤ 予測結果

資材搬入車両等及び幹線道路の国道 167 号の交通量からの窒素酸化物（NO_X）排出量及び浮遊粒子状物質(SPM)排出量の算定結果は、表 6.1-14 に示すとおりです。

資材等の搬出入に伴う窒素酸化物排出量及び浮遊粒子状物質排出量は、NO_X 排出量 77.384 g/km、SPM 排出量 2.801g/km であり、事業計画区域近傍の国道 167 号の、NO_X 排出量 1753.392 g/km、SPM 排出量 58.770 g/km の約 5%となります。

工事期間中における資材運搬車両等の日最大台数時で大気汚染物質排出量が約 5%であり、さらに、他の工事期間中は台数が減少することから、大気質への影響は小さいと予測されます。

表6.1-14　資材搬入車両等の走行に伴う排ガスの予測結果

	窒素酸化物排出量 (g/km)	浮遊粒子状物質排出量 (g/km)
資材等搬入車両等	77.384	2.801
国道167号	1753.392	58.770

⑥ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

資材搬入車両等の走行に伴う排出ガスの影響については、予測の結果、大気質への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.1-15 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.1-15　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
二酸化窒素 浮遊粒子状物質	資材運搬車両等の台数の削減及びエコドライブの徹底	資材運搬車両等からの排ガス量が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.1-16 に示したとおりです。

表6.1-16　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		二酸化窒素、浮遊粒子状物質
環境保全措置		資材運搬車両等の台数の削減及びエコドライブの徹底
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定に当たって、作業内容の調整を行い、積載 量の最適化等による資材運搬車両等台数削減すると伴に、その運行に当たっては、急発進、急加速を避けるなどエコドライブ を徹底する。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	対象事業実施区域周辺
	環境保全措置の効果	資材運搬車両等からの排ガス量が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		資材運搬車両等からの排ガス量が低減されることにより、予測 結果に比べ、より良好な大気環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.1.3　重機の稼働及び造成裸地からの粉じん

① 予測内容

重機の稼働及び造成裸地からの粉じんの影響について予測を行いました。

予測項目は表 6.1-17 に示したとおりです。

表6.1-17　重機の稼働及び造成裸地からの粉じんの予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
工事の実施	重機の稼働及び造成裸地からの粉じん	粉じん

② 予測対象時期

予測対象時期は、工事期間中において出現する裸地の面積が最大となる時期としました。

③ 予測地域

予測地点は、事業実施区域周辺としました。

④ 予測式

予測は、事業実施区域周辺地域を代表する風向及び風速の現地調査結果に基づき、地上の土砂による粉じんが飛散する風速の出現頻度を検討することにより行いました。

表 6.1-18 に示す気象庁風力階級表(ビューフォートの風力階級表)によると、風力階級が 4 以上(風速 5.5m/s 以上)になると砂ぼこりが立つことから、粉じんが飛散する可能性があるため、地上気象(風速)の地上 10m における現地調査結果を用いて風速 5.5m/s 以上の風速の出現頻度を整理して、粉じんの飛散について予測しました。

表6.1-18　気象庁風力階級表(ビューフォートの風力階級表)

風力階級	風速(m/s)	地上の状況
0	0.0から0.3未満	静穏、煙はまっすぐに昇る。
1	0.3以上1.6未満	風向は、煙がなびくのでわかるが、風見には感じない。
2	1.6以上3.4未満	顔に風を感じる。木の葉が動く。風見も動きだす。
3	3.4以上5.5未満	木の葉や細い小枝がたえず動く。軽い旗が開く。
4	5.5以上8.0未満	砂ぼこりが立ち、紙片が舞い上がる。小枝が動く。
5	8.0以上10.8未満	葉のあるかん木がゆれはじめる。池や沼の水面に波がしらが立つ。
6	10.8以上13.9未満	大枝が動く。電線が鳴る。かさは、さしにくい。
7	13.9以上17.2未満	樹木全体がゆれる・風に向かって歩きにくい。
8	17.2以上20.8未満	小枝が折れる。風に向かっては歩けない。
9	20.8以上24.5未満	人家にわずかの損害がおこる。 (煙突が倒れ、かわらがはがれる)
10	24.5以上28.5未満	陸地の内部ではめずらしい。樹木が根こそぎになる。 人家に大損害がおこる。
11	28.5以上32.7未満	めったにおこらない。広い範囲の破壊を伴う。
12	32.7以上	—

⑤ 予測結果

工事期間中において裸地面が出現するのは、造成工事を実施している期間中であり、約８カ月と考えられる。事業実施区域に近い風向・風速の観測所の内、観測所の立地条件として事業実施区域の標高に近くまた山が近い内陸部にある鳥羽高校での平成 23～平成 27 年度の 5 年間の風向・風速の観測結果に基づき、風力階級別出現率を集計した結果は表 6.1-19 に示すとおりです。

粉じんの飛散をもたらす可能性のある風(風速 5.5m/s 以上)の年間出現時間頻度は約 6.7%となっている。このことから、工事期間中の裸地面の出現により、砂ぼこりが立ち、粉じんが飛散する可能性は約 6.7%の頻度であると予測されます。

表6.1-19　風力階級別年間出現率

風力 階級	風速 (m/s)	出現率 (%)
0	0.0から0.3未満	2.9
1	0.3以上1.6未満	32.5
2	1.6以上3.4未満	36.6
3	3.4以上5.5未満	21.3
4以上	5.5以上	6.7

注）鳥羽高校の風向風速の測定高さは12mであるが、ここでは風速等の補正はせずに観測値を整理した。

注）データの期間　平成23年4月～平成28年3月

⑥ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

本事業では、事業実施区域の周辺の森林部により直接的な風の影響の抑制等を勘案すると、事業実施区域からの粉じんの飛散によって将来の大気質の状況に著しい影変化を及ぼすものではないものと考えます。

また、造成裸地からの粉じんの予測結果では、粉じんが飛散する可能性のある風の出現頻度が年間の約 6.7%程度と予測されました。

重機の稼働及び造成裸地からの粉じんの影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.1-20 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.1-20　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
粉じん量	建設機械の稼働時間の削減及び散水の実施	重機の稼働及び造成裸地からの粉じん量が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.1-21 に示したとおりです。

表6.1-21　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		粉じん量
環境保全措置		建設機械の稼働時間の削減及び散水の実施
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定に当たって、作業内容の調整を行い、重機の効率化、最適化等による使用により、稼働時間を削減すると伴に、可能な限り散水を行う。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	工事区域
	環境保全措置の効果	重機の稼働及び造成裸地からの粉じん量が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		重機の稼働及び造成裸地からの粉じん量が低減される ことにより、予測結果に比べ、より良好な大気環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.1.4　パネル設置に伴う周辺の温度

環境影響評価方法書に係る三重県環境影響評価委員会等で指摘のあったパネル設置に伴う周辺温度環境への影響については、「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」（平成 28 年 11 月、合同会社四日市ソーラー）及び「四日市足見川メガソーラー事業に係る環境影響評価準備書」（平成 29 年 7 月、四日市足見川メガソーラー合同会社）において同影響に関する調査結果が報告されているため、この事例を引用し、本事業の実施による影響を予測することとします。（事例は、「（仮称）宮リバー度会ソーラーパーク事業に係る環境影響評価書」（平成 30 年 3 月、合同会社宮リバー度会ソーラーパーク）より抜粋）

（1）四日市ソーラー事業（仮称）での調査内容

8.1.4　三重県環境影響評価委員会指摘事項に係る検討

（パネル設置に伴う周辺温度環境への影響）

環境影響評価方法書に係る三重県環境影響評価委員会で指摘のあったパネル設置に伴う周辺温度環境への影響については、既存文献等、影響の程度を推察する資料を確認することはできませんでした。そこで、本環境影響評価では、弊社関連会社が保有する類似施設において、以下のとおり、簡易調査を行いましたので、ご報告いたします。

1)　調査内容

①　調査概要

調査イメージは、図 8.1-20 に示したとおりです。

調査は、安定した風況下で、ソーラーパネル設置区域通過前の大気気温（地点 A）と通過後の大気気温（地点 B）を測定し、気温変化が生じるか検証しました（調査①）。

また、本調査では、同影響に対する保全対策案として、緑地帯の設置による冷却効果についても確認することとし、緑地帯通過前の地点 B 近傍点と通過後の地点 C の大気気温をそれぞれ測定し、その効果の程度についても検証しました（調査②）。

空気が移動するソーラーパネル区域の直線距離は約 200m、緑地帯の幅は約 30m としました。

278

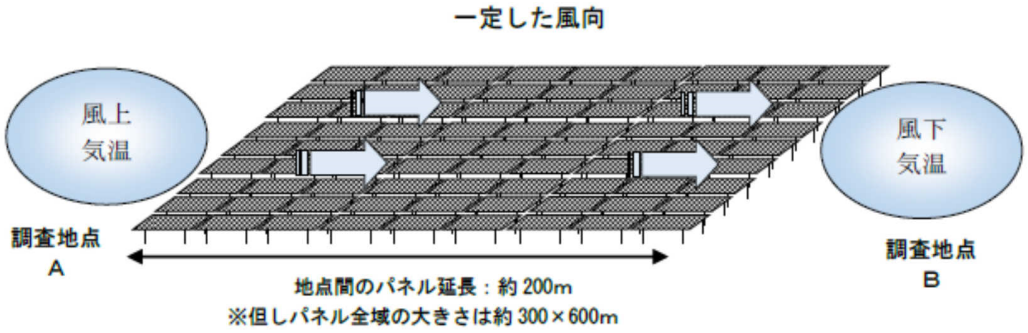


図 8.1-20(1)　調査①のイメージ

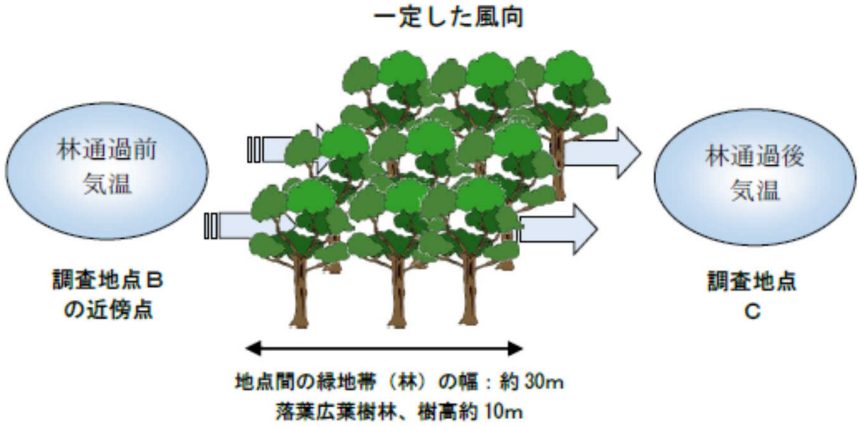


図 8.1-20(2)　検証調査②のイメージ

② 調査場所

調査は、弊社関連会社が栃木県那須塩原市内にて運営するソーラー発電所内の一区画を利用し実施しました。

調査地のパネル設置状況及び調査地点配置は、図 8.1-21 に示したとおりです。

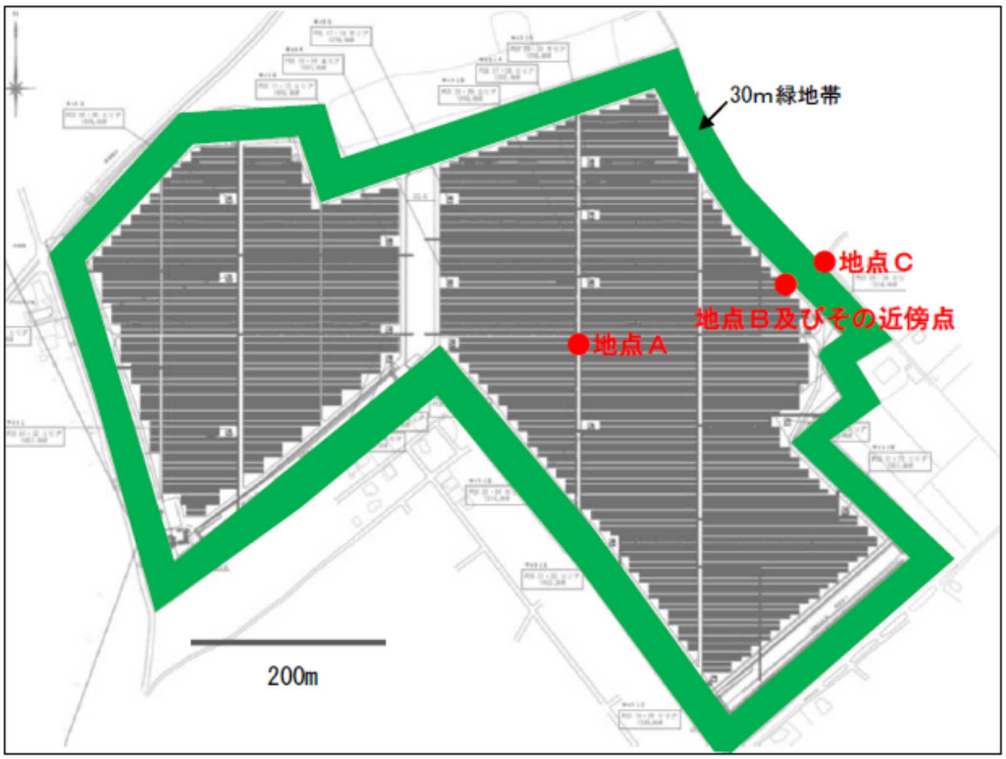


図 8.1-21 調査地点配置

③ 調査時期

調査時期は、パネル設置による主な影響が、高温期の気温上昇であると想定し、以下に示す時期に実施しました。

調査日：平成 27 年 9 月 3 日～4 日（約 21 時間）

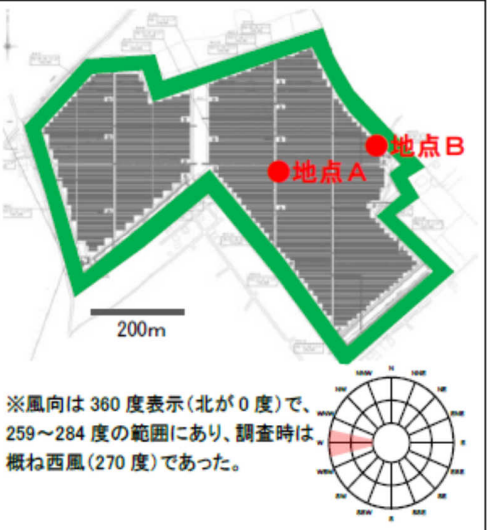
※調査結果には、当該調査時間中に風況が安定した時間帯のデータを抽出し、整理しました。

2)　調査結果

①パネル設置による周辺温度環境への影響（調査①）

一定風向下で確認された地点間の気温変化は、表 8.1-52 及び図 8.1-22 に示したとおりです。その結果、一定距離（約 200m）のパネルを通過した大気は、わずかながら気温が上昇（気温差平均：約 0.8℃）する可能性があることを確認しました。

表 8.1-52　パネル通過による気温変化（調査①）

調査日時 H27 年 9 月 4 日	気温　℃		風速 m/s	風向※ 360 度表示	調査地点の状況
	地点 A	地点 B			
10 時 22 分	28.1	29.3	6.3	263	
10 時 23 分	28.6	29.1	5.3	260	
10 時 24 分	28.6	29.7	3.7	278	
10 時 25 分	29.0	30.1	4.9	266	
10 時 26 分	29.2	30.1	6.3	263	
10 時 27 分	28.7	30.1	8.3	271	
10 時 28 分	29.3	30.3	7.5	259	
10 時 29 分	30.1	30.4	6.6	284	
10 時 30 分	30.5	30.6	6.1	271	
10 時 31 分	30.9	31.2	5.9	271	
10 時 32 分	30.0	31.3	5.6	270	
平均	プラス 0.8 気温差平均 (B-A)		6.0	-	

※風向は 360 度表示（北が 0 度）で、259～284 度の範囲にあり、調査時は概ね西風（270 度）であった。

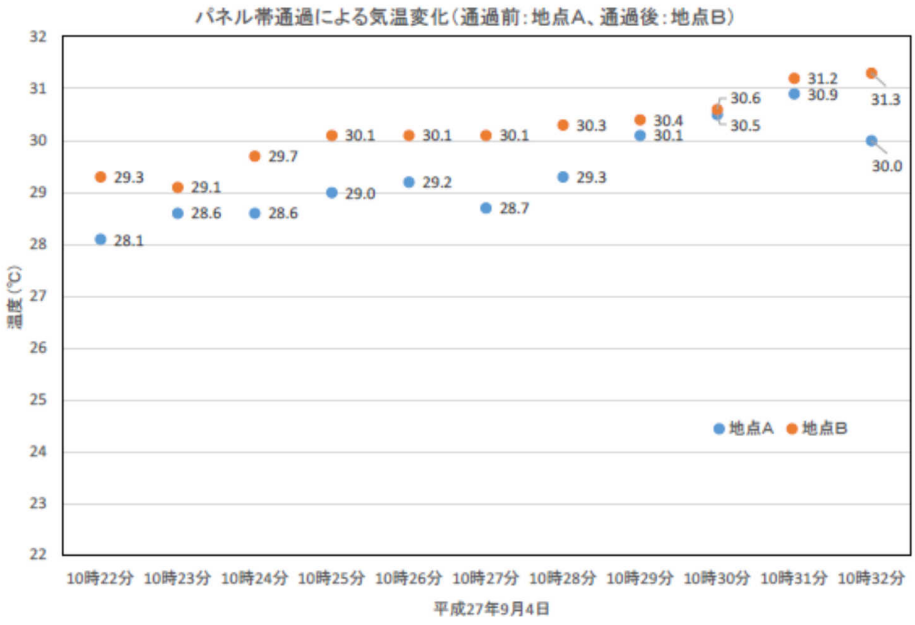


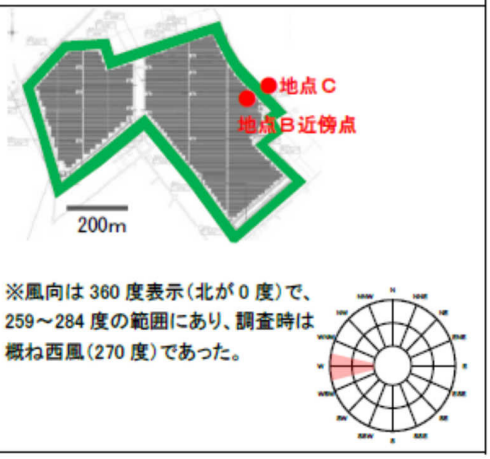
図 8.1-22　パネル通過による気温変化（調査①）

②緑地帯通過による気温の冷却効果（調査②）

一定風向下で確認された地点間の気温変化結果は、表 8.1-53 及び図 8.1-23 に示したとおりです。

その結果、一定距離（約 30m）の緑地帯を通過した空気は、ある程度気温が降下（気温差平均：ﾏｲﾅｽ 3.7℃）することが確認されました。

表 8.1-53　緑地帯通過による気温変化（調査②）

調査日時 H27 年 9 月 4 日	気温　℃		風速 m/s	風向※ 360 度表示	調査地点の状況
	地点 B 近傍点	地点 C			
10 時 26 分	27.9	25.1	6.3	263	
10 時 27 分	欠測	欠測	8.3	271	
10 時 28 分	28.1	25.2	7.5	259	
10 時 29 分	28.3	24.9	6.6	284	
10 時 30 分	28.4	24.6	6.1	271	
10 時 31 分	28.8	24.2	5.9	271	
10 時 32 分	29.0	24.2	5.6	270	
平均	ﾏｲﾅｽ 3.7 気温差平均 (C-B 近傍)		6.6	-	

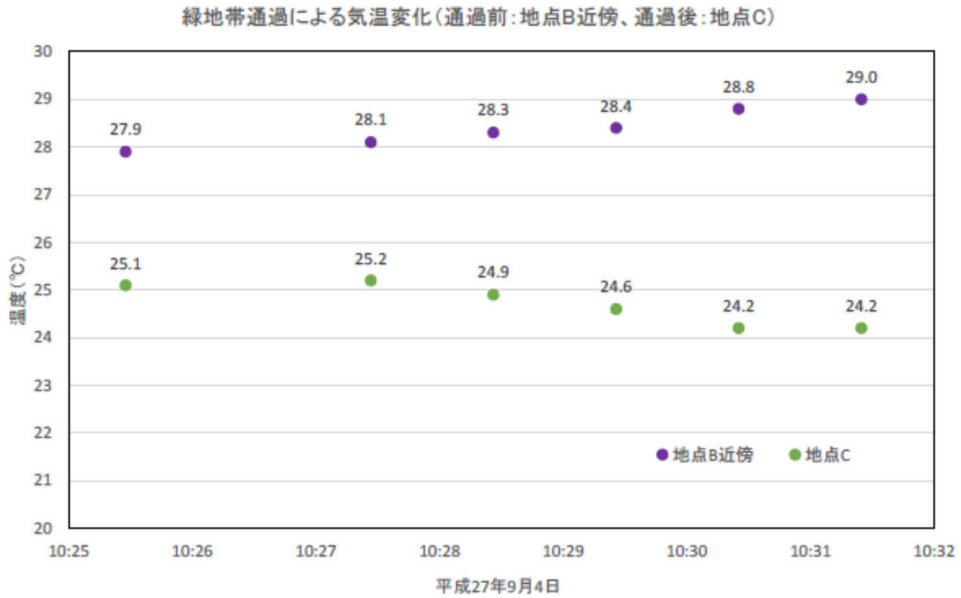


図 8.1-23　緑地帯通過による気温変化（調査②）

3)　事業の実施による周辺環境への影響について

①パネル設置に伴う周辺気温変化の可能性について

今回の調査では、わずかながらパネルの設置が周辺気温を上昇させる可能性を示唆する結果が確認されました。温度変化の程度に影響を与える要因については、以下のことが想定されますが、これまでに主だった報告もなく、詳しい要因はわかっていません。

・風況（特に風速）による差：パネルへの接触時間による差

・時期による差：パネルの影響を受けていない周辺外気温が高い時と低い時の差

・パネルのメーカー・構造・配置等による差：パネル表面温度による差　等

ここでは、本調査結果を受け、次のとおり、環境影響評価に係る保全措置を検討することとしました。

②環境保全措置の検討及び実施について（緑地帯の設置による気温変化の低減化）

過去の研究[1)]においては、緑地の冷却効果について、緑地周辺の温度が緑地の面積と関係があることが確認されています。また、今回実施した調査②においても、同様に、その冷却効果を示唆する結果が確認されています。

そこで、本環境影響評価では、事業計画の段階で、パネルの設置区域の周縁には、出来る限り、残置森林などの緑地環境を配置することとします。

1) Xin Cao, Akio Onishi, Jin Chen, Hidefumi Imamura, 2010. Quantifying the cool island intensity of urban parks using ASTER and IKONOS data. Landscape and Urban Planning 96, 224-231.

(2) 四日市足見川メガソーラー事業での調査内容

2)　岩手県 24.7MW 太陽光発電所における気温等調査結果

①　調査内容

調査地点及び調査概念図は、図 8.1-24 に示したとおりです。

本調査は、「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」で実施されたソーラーパネルによる気温の変化や樹林帯の効果を踏まえ、本事業の類似施設（岩手県）において、夏季の約 1 ヶ月にわたり連続的な気温や風況の観測を実施しました。

その現地測定結果から、太陽光発電所内とその周辺における気温の差異や、太陽光発電所内を通過する気温の変化について、樹林帯の有無を踏まえて検証しました。

調査ａ：太陽光発電所内とその周辺における気温の変化

調査ｂ：樹林帯の有無による気温の変化

なお、対象とした太陽光発電所の規模は、24.7MW の発電所です。

図 8.1-24(1)　調査地点及び調査 a 概念図

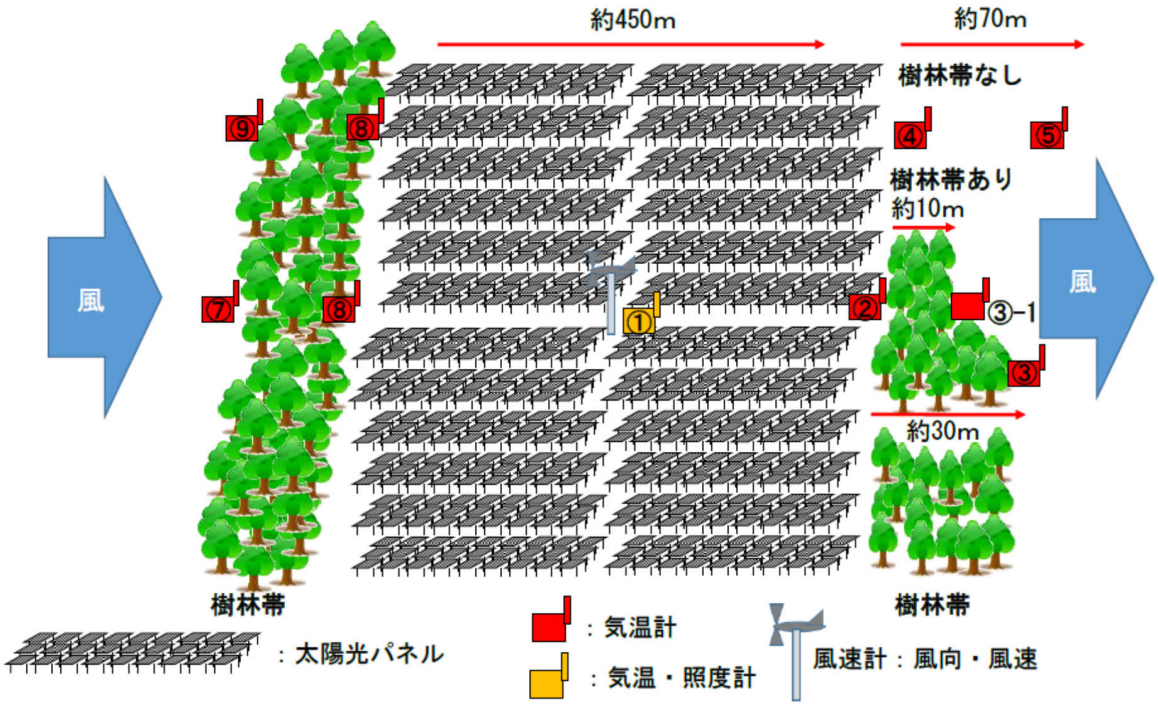


図 8.1-24(2)　調査地点及び調査 b 概念図

② 調査時期

調査時期は、太陽光発電所内の太陽光パネルによる気温の上昇が顕著と考えられる高温期を想定し、以下に示す時期に実施しました。

調査日：平成 28 年 8 月 11 日～9 月 12 日

③ 調査項目及び機器設置状況

調査項目は表 8.1-54 に、機器の設置状況は図 8.1-25 に示したとおりです。

表 8.1-54 調査地点配置

項 目	調査を実施した地点	仕 様 等
気温・照度 （高さ：約 GL+3.0m） 気温計　気温・照度計	気温・照度：① 気温：②～⑨	気温計：TR-72wf(T&D Corporation) サーミスタ：高分子膜抵抗式 測定分解能：±0.1℃ 測定精度：±0.5℃ 記録容量：8,000 データ データ取得間隔：10 分毎に設定
風向・風速 （高さ：約 GL+3.0m） 	地点①のみ	可搬型データロガー搭載風向風速装置 Port Wind Log 風速測定 0～60m/s　起動風速 1m/s 以下 データ取得間隔：10 分毎に設定

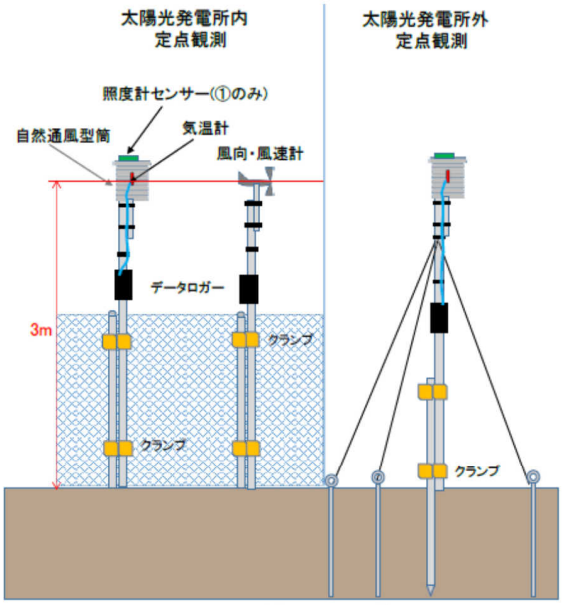


図 8.1-25 機器設置状況

⑤　調査結果

岩手県 24.7MW 太陽光発電所において、夏季の約 1 ヶ月間にわたる気温と風向・風速を測定した結果、太陽光発電所内①の平均気温は 22.9℃、最高気温は 32.1℃でした。最多風向は東南東、平均風速 2.3m/s でした。

ア）調査 a ：太陽光発電所内及びその周辺の気温の変化

太陽光発電所内及びその周辺の気温は、図 8.1-26 に示したとおりです。

太陽光発電所内の地点①と最寄りのアメダス地点(距離約 3km、標高差-36m)及び太陽光発電所外周辺との気温の変化について、晴天が続き、気温の変化の傾向が明確な 3 日間(平成 28 年 8 月 11 日 0:00～8 月 14 日 8:50)の測定結果を示しました。なお、気温は風況に関係なく、10 分ごとの測定値をすべて記載しました。

地点①（太陽光発電所内）では、日の出から日没にかけて周辺の気温よりも高くなる傾向がみられ、地点①（太陽光発電所内）と周辺との気温差は、日中の晴天時で約 3℃まで高くなりましたが、日没後には、気温は速やかに低下し、最寄りのアメダス地点との気温の差はみられなくなりました。なお、夜間の気温の低下は放射冷却によるものと考えられます。

また、太陽光発電所内周辺及び最寄りのアメダス地点との気温比較は、以下のとおりです。

・太陽光発電所外南側(地点⑦)は、最寄りのアメダス地点と概ね同様の気温の変化がみられました。

・樹林帯がない場合(地点⑤)、太陽光発電所内（地点①）と概ね同様の気温の変化がみられました。

・樹林帯がある場合(樹林帯 10m　地点③-1)、日中の気温は、最寄りのアメダス地点と概ね同様であることがわかりました。

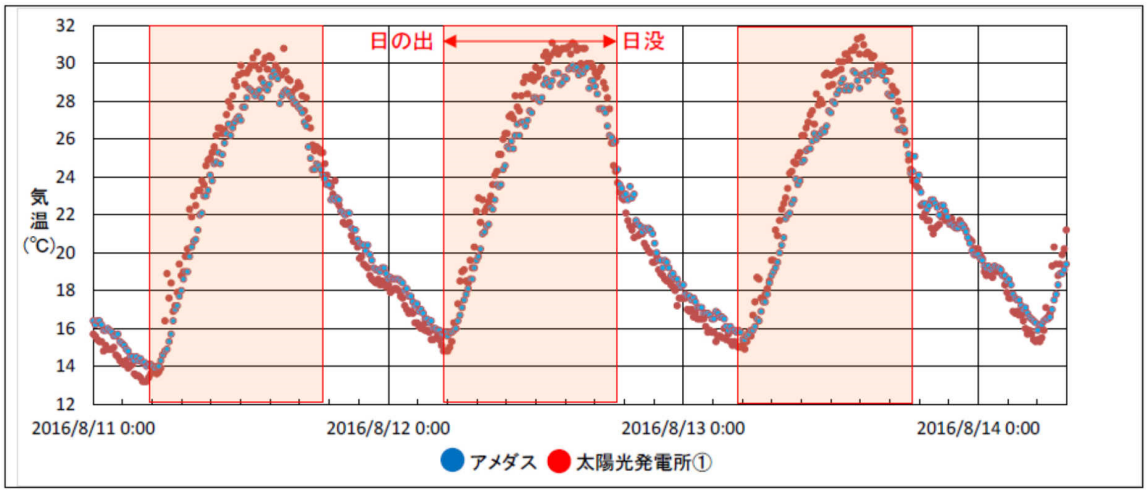
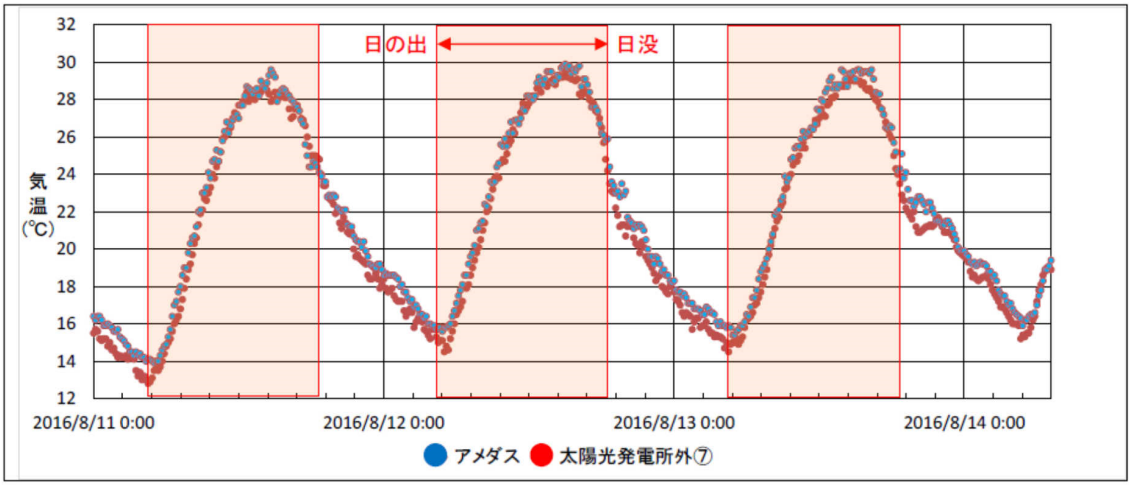
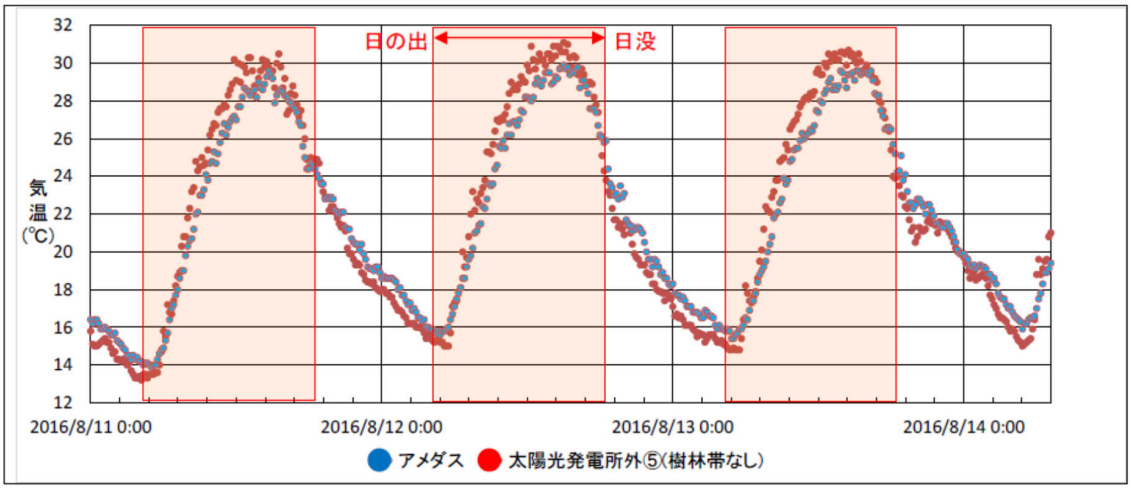


図 8.1-26(1)　太陽光発電所内①及び最寄りのアメダス地点との気温比較





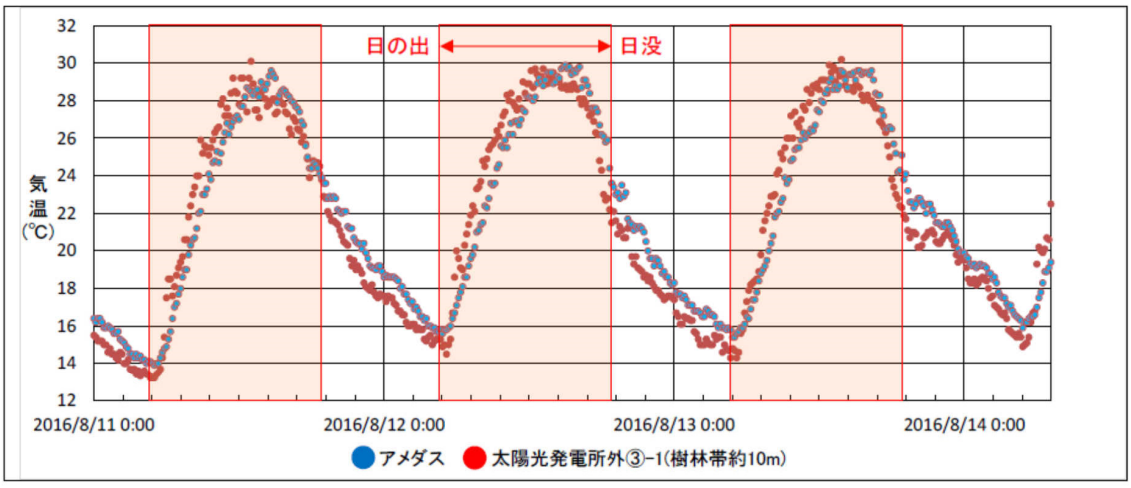


図 8.1-26(2)　太陽光発電所周辺と最寄りのアメダス地点の気温比較

イ）調査ｂ：樹林帯の有無による気温の変化

樹林帯を挟んだ外側と樹林帯のない外側では気温に差がみられたことから、風によって移動する大気の温度の差異を調査しました。

調査ａ（太陽光発電所内）において、太陽光発電所内では日の出から日没にかけて、太陽光発電所周辺より気温が高くなる傾向がわかりました。ここでは、太陽光発電所内で暖められた大気が、風の影響を受け風下側へ移動した際の気温の変化について、樹林帯がない場合（西方向の風）と樹林帯がある場合（南方向の風）について検証しました。風の方向は図 8.1-27 に示したとおりです。

パネル通過による気温変化は、地点①（太陽光発電所内）を基準として、以下に示したとおり、風向・風速及び気温条件を整理しました。

風向・風速の条件

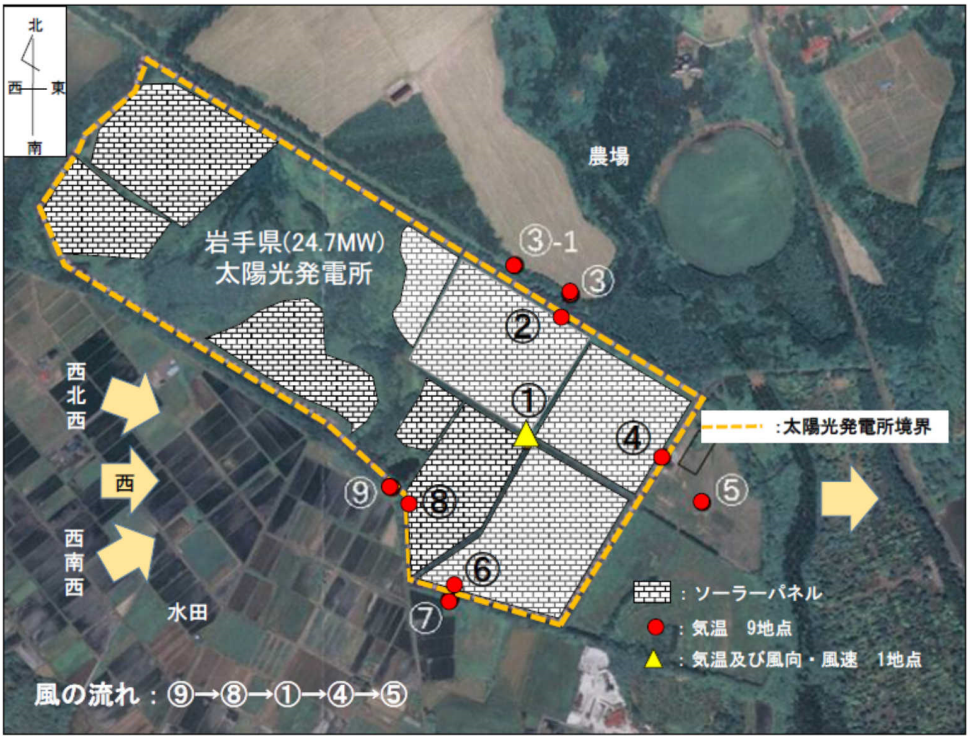
風向：樹林帯がない場合（西方向：西、西南西、西北西）
　　樹林帯がある場合（南方向：南、南南東、南南西）

風速：風力 1～2（0.3～3.4m/s）及び風力 3（3.5～5.4m/s）　　気象庁風力階級

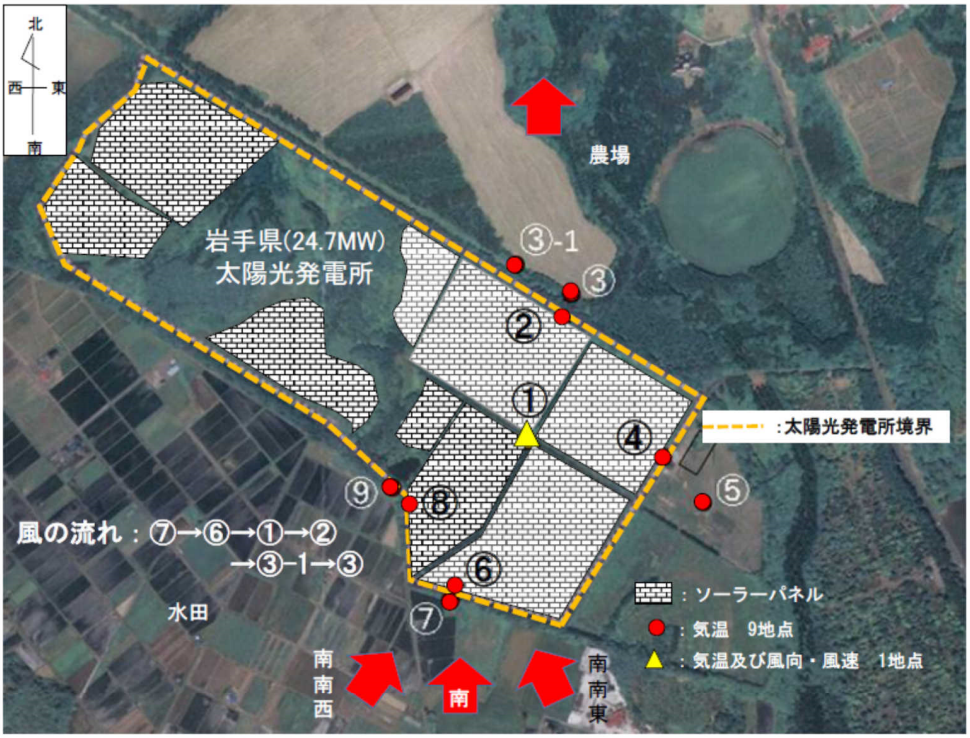
気温の条件

風向・風速の条件を踏まえ、

・地点①が夏日（25～30℃未満）に相当する気温の条件を満たす、地点①及び周辺地点の気温測定結果
・地点①が真夏日（30～35℃未満）に相当する気温の条件を満たす、地点①及び周辺地点の気温測定結果



西方向（西、西南西、西北西）



南方向（南、南南東、南南西）

図 8.1-27　風の方向

a） 風下に樹林帯がない場合

風下に樹林帯が無い場合の気温（平均値）の変化は、図 8.1-28 に示したとおりです。

太陽光発電所内を通過する大気は、太陽光発電所内において気温が上昇し、風下側に樹林帯が無い場合は、風下側での明確な気温の変化は確認できませんでした。

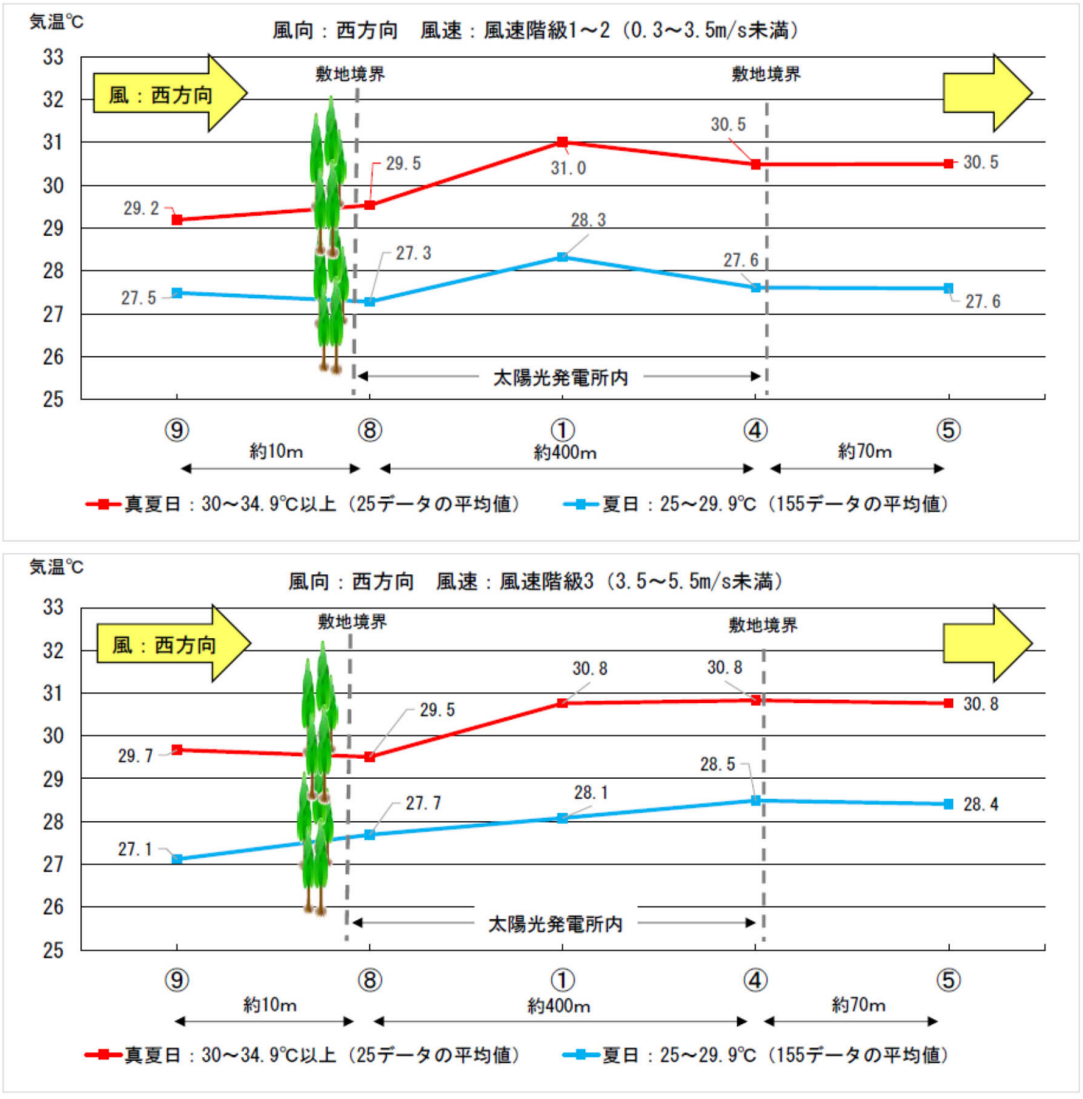


図 8.1-28　パネル通過による気温変化（樹林帯無し）

b)　風下に樹林帯がある場合

風下に樹林帯がある場合の気温（平均値）の変化は、図 8.1-29 に示したとおりです。

太陽光発電所内を通過する大気は、太陽光発電所内において気温が上昇し、風下側に樹林帯がある場合は、樹林帯の背後で周辺と比べて気温の上昇はみられませんでした。

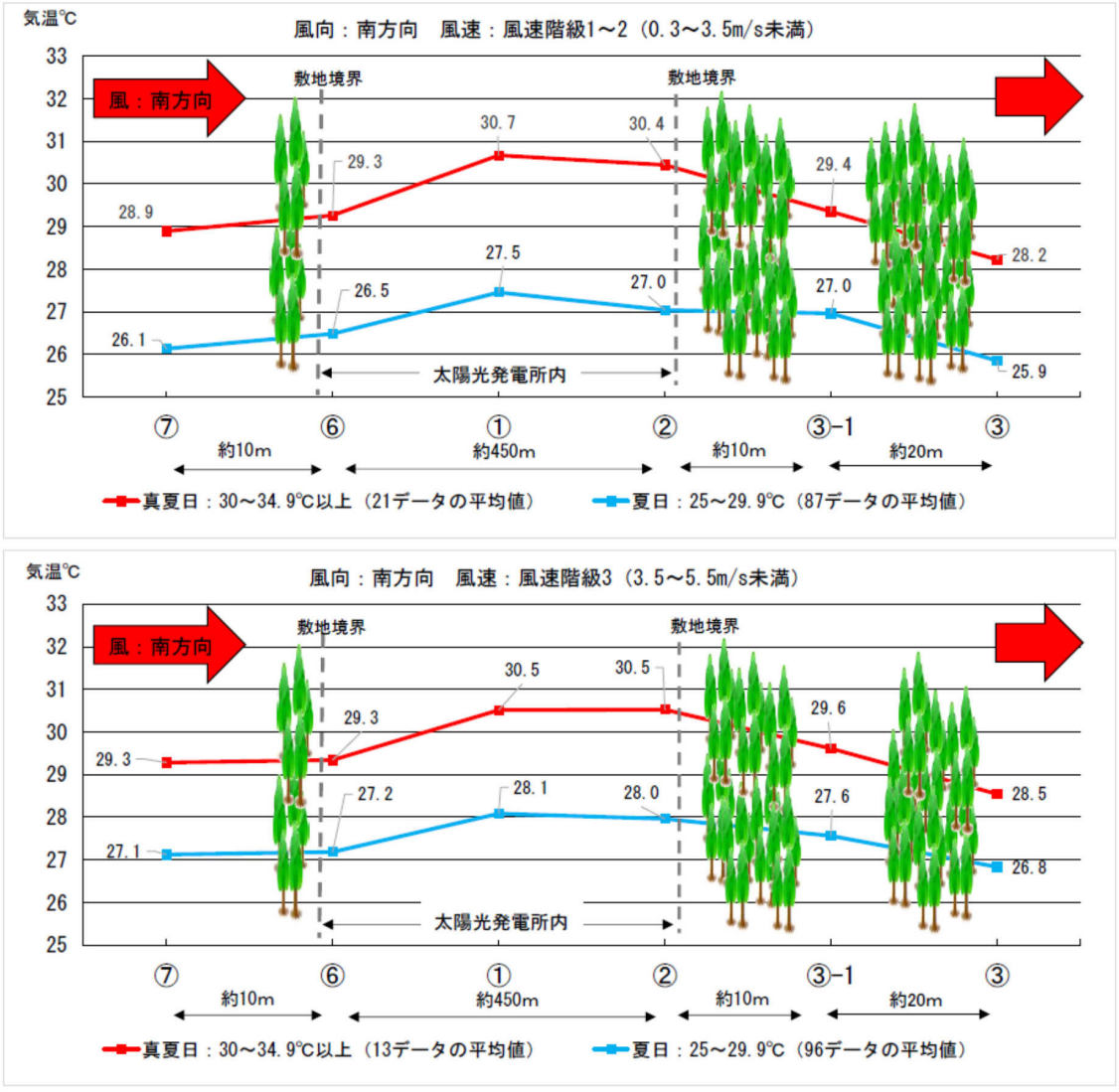


図 8.1-29　パネル通過による気温変化（樹林帯あり）

3)　事業の実施による周辺環境への影響について

①　ソーラーパネル設置に伴う周辺気温変化の可能性について

「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」の事例調査では、ソーラーパネル上を通過する際の気温の上昇や樹林帯による気温の低下の可能性が示されました。

さらに今回実施した調査による夏季の約１ヶ月間の継続的な気温や風況から、以下の事がわかりました。

・類似施設の太陽光発電所内では、日の出から日没までの時間帯にかけて、周辺よりも気温が高くなる傾向がみられた。
・類似施設の太陽光発電所内で上昇した気温は、日没後には速やかに低下し、周辺の気温より高い傾向はみられなかった。
・類似施設の太陽光発電所内を通過する大気は、太陽光発電所内で気温が高くなり、風下側に樹林帯が無い場合、風下側で気温の変化はみられなかった。
・類似施設の太陽光発電所内を通過する大気は、太陽光発電所内で気温が高くなり、風下側に樹林帯がある場合、樹林帯の背後では周辺と比べて気温の上昇はみられなかった。

ここでは、本調査結果を受け、次のとおり、環境影響評価に係る保全措置を検討することとしました。

②　環境保全措置の検討及び実施について-緑地帯の設置による気温変化の低減化-

過去の研究[1)]においては、緑地の冷却効果について、緑地周辺の温度が緑地の面積と関係があることが確認されています。また、類似施設における夏季の現地測定結果により樹林帯の有無による気温の変化が示されました。

このことから、本事業ではパネルの設置区域の周縁に残置森林を配置するとともに森林の無い場所には新たに10mの造成緑地を設けることとします。

但し、気温の変化については、周辺の気象、地形、植生、土地利用状況等、複数の要因が介在していると考えられるため、事後調査においてモニタリングを実施し、事業の影響を把握することとします。

③　評　価

事業実施区域界に森林が存在しない箇所には造成森林を設けることから、周辺温度環境へ影響の低減が期待できます。また、事後調査において気温等のモニタリングを実施します。

パネルの設置に伴う周辺温度への影響については、事業者の実行可能な範囲内で出来る限り回避・低減されていると評価します。

1) Xin Cao, Akio Onishi, Jin Chen, Hidefumi Imamura, 2010. Quantifying the cool island intensity of urban parks using ASTER and IKONOS data. Landscape and Urban Planning 96, 224-231.

(3) 事例調査による予測結果

① ソーラーパネル設置に伴う周辺気温変化の可能性について

「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」及び「四日市足見川メガソーラー事業に係る環境影響評価準備書」の事例調査では、類似施設においてソーラーパネル上を大気が通過する際に気温が上昇することが確認されました。そのため、本事業の実施においても同様の結果が予測されました。一方で、事例調査では施設周辺に樹林帯がある場合は、その背後では上昇した気温の影響を受けにくいことが示されました。そのことから、本事業の実施においてもパネル設置エリアの周辺に樹林帯を設けることでその影響が低減されることも予測されました。

② 環境保全措置の検討及び実施について（緑地帯の存在による気温変化の低減化）

事例調査による結果を受け、気温への影響の低減化としてソーラーパネル設置区域の外周に樹林帯が存在することが有効であると判断し、以下の環境保全措置を検討しました。

本事業では、事業実施区域周辺に事業主が所有する山林が約400,000㎡残されることから、ソーラーパネルの設置区域の周縁は幅広い森林帯で囲われた状況となり、気温の低減化の効果が期待できると考えます。

但し、気温の変化については、周辺の気象、地形、植生、土地利用状況等、複数の要因が介在していると考えられるため、近隣の住居地域等を含む周辺での気温の確認と地域の方の生活環境の状況を確認し、事業による気温の変化に伴う影響が見られる場合について対応することとします。

(4) 評価結果

事業の実施にあたっては、ソーラーパネル設置区域の周囲は事業主が所有する山林により幅広い森林帯で囲われた状況となることで、周辺の気温に対する影響は低減できるものと考えられることと、前述した環境保全措置を確実に実施することから、事業の実施に伴う気温の影響については、事業者の実行可能な範囲内でできる限り回避・低減されていると評価します。

6.2 騒音

6.2.1 重機の稼働に伴う騒音・振動

① 予測内容

重機の稼働に伴う騒音の影響について、騒音レベルの 90%レンジ上端値（L_{A5}）の予測を行いました。

予測項目は表 6.2-1 に、予測手順は図 6.2-1 に示したとおりです

表6.2-1 重機の稼働に伴う騒音の予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
工事の実施	造成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（L_{A5}）

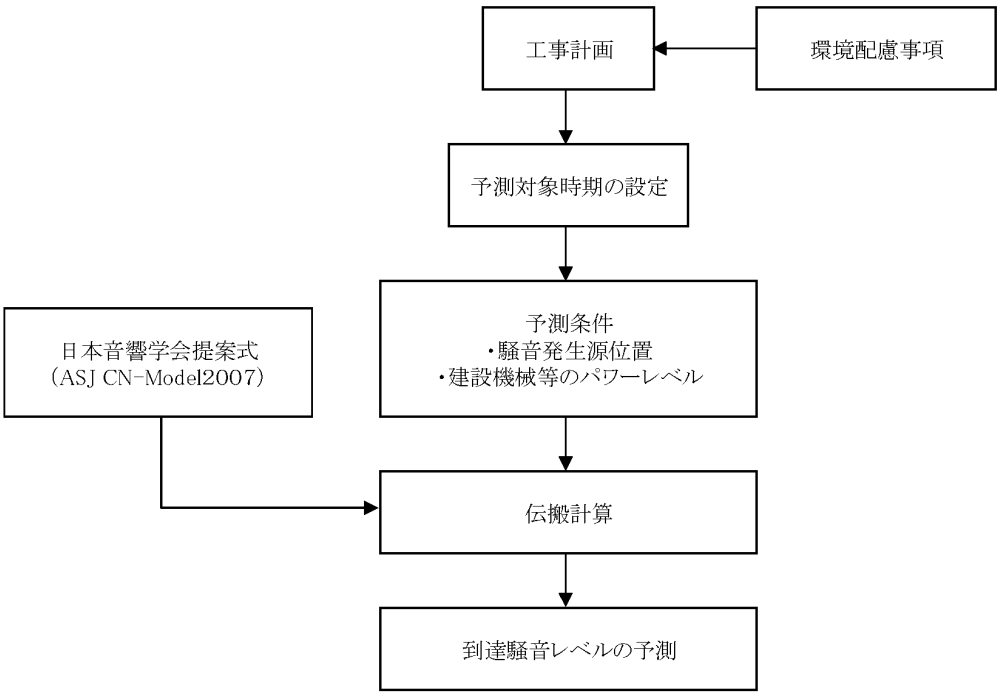


図6.2-1 重機の稼働に伴う騒音の予測手順

② 予測対象時期

予測対象時期は、予測地点に対し最も振動の影響が強くなる時期とし、予測地点に対し最も近接する位置で作業が行われる時期を予測対象時期としました。

③ 予測地域

予測地域は、事業実施区域周辺地域としました。

④ 予測式

予測式は、日本音響学会提案式の ASJ CN-Model2007 に基づき、以下の式を用いて予測しました。 発生源は、作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（以下、“ユニット”と表記）として設定しました。

$$L_{A,eff,i} = L_{WA,eff,i} - 8 - 20\log_{10}(r_i) + \Delta L_d + \Delta L_g$$

ここで、

$L_{A,eff,i}$	：予測地点におけるユニットｉからの実効騒音レベル（dB）
$L_{WA,eff,i}$	：ユニットｉのA特性実効音響パワーレベル（dB）
r_i	：ユニットｉから予測点までの距離（m）
ΔL_d	：発生源からの回折減衰量（dB）（=0）
ΔL_g	：発生源からの地表面の影響による減衰量（dB）（=0）

各ユニットからの実効騒音レベルは以下の式を用いて合成し、予測地点における実効騒音レベル（$L_{A,eff}$）を算出しました。

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

また、ユニットの A 特性音響パワーレベルは実効騒音レベルとして与えられることから、補正値ΔL を加え、騒音の 90%レンジ上端値（L_{A5}）を算出しました。

$$L_{A_5} = L_{A,eff} + \Delta L$$

⑤ 予測条件

ア 予測地点

予測地点は、事業実施区域に近い住宅地に近接する事業実施区域の敷地境界上とし、図 6.2-2 に示したとおりです。予測高さは地上 1.2m としました。

イ 発生源位置

発生源は、事業実施区域内で稼働する重機とし、予測地点に近い位置で工事が行われる工事初期を想定し、重機を配置しました。

発生源の位置は図 6.2-2 に示したとおりです。

ウ ユニットのパワーレベル及び補正値

ユニットのパワーレベル及び補正値ΔL は表 6.2-2 に示したとおりです。

表6.2-2　ユニットのパワーレベル及び補正値

工種	使用重機	ユニットの ﾊﾟﾜｰﾚﾍﾞﾙ(dB)	補正値 ΔL(dB)	台数 (台)
掘削工	バックホウ	103	5	9
盛土工	ブルドーザ	108		5
コンクリート工	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車 ｺﾝｸﾘｰﾄﾐｷｻｰ車	105		3

出典：国土交通省 国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」平成 25 年 3 月

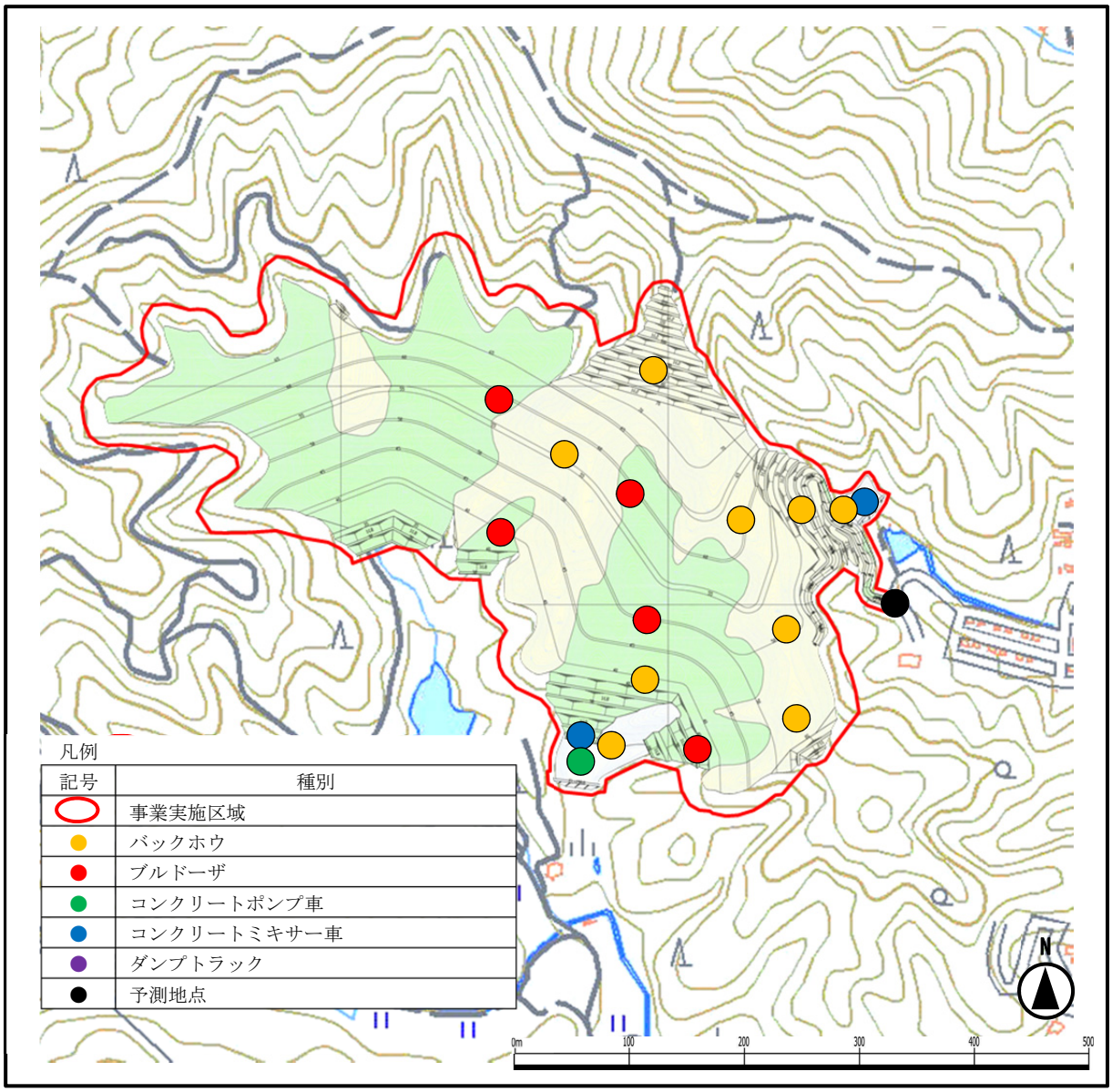


図6.2-2　発生源位置及び敷地境界予測地点図

⑥ 予測結果

重機の稼働に伴う騒音の予測結果は、表 6.2-3 に示したとおりです。事業実施区域敷地境界上における騒音レベルは 68.1dB 以下となり、特定建設作業に係る規制基準値（85dB）以下となることから、騒音への影響は小さいと予測されます。

表6.2-3　重機の稼働に伴う騒音の予測結果

騒音レベルの90% レンジ上端値(L_{A5}) (dB)	規制基準値 (dB)
68.1	85

⑦ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

重機の稼働に伴う騒音の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.2-4 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.2-4　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
重機の稼働に伴う騒音	重機の使用台数の削減及びエコドライブの徹底	重機の稼働に伴う騒音が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.2-5 に示したとおりです。

表6.2-5　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		重機の稼働に伴う騒音
環境保全措置		重機の使用台数の削減及びエコドライブの徹底 可能な限りの低騒音型、低振動型の重機の使用
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定にあたって、作業内容の調整を行い、建設機械の効率化、最適化等により、使用台数を削減すると伴に、待機中のエンジン停止（アイドリングストップ）、空ぶかしの防止などエコドライブを徹底する。 出来る限り低騒音・振動型の重機を使用する。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	対象事業実施区域周辺
	環境保全措置の効果	重機の稼働に伴う騒音が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		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、より良好な音環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.2.2　資材運搬車両等の走行に伴う騒音

資材搬入車両等の走行に伴う道路交通騒音について、「資材搬入車両等の交通量」と「事業計画区域近傍の幹線道路（国道 167 号）の交通量」を用いた比較により定性的に予測を行いました。

① 交通量

交通量の比較に用いた資材搬入車両等の日最大台数（往復）及び幹線道路の国道 167 号の交通量は、表 6.2-6 に示すとおりです。

なお、工事関係者車両及び資材等の運搬に係る車両を合わせた資材搬入車両等の台数については、全て大型車両として扱いました。

表6.2-6　交通量

項目	小型車類 （台/日）	大型車類 （台/日）	合計 （台日）
資材等搬入車両等	－	68（往復）	68（往復）
国道167号	9,276	1,068	10,344

出典：「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査　一般交通量調査」（平成29年6月　国土交通省）

② 予測結果

道路交通騒音の予測モデル”ASJ RTN-Model2013”（一般社団法人 日本音響学会　平成 26 年）によれば、大型車類が発生する騒音レベルのエネルギーは、小型車類に対して約 4.47 倍であることから、以下に示す式を用いて大型車を小型車類として換算した交通量で比較を行いました。

小型車換算交通量＝（小型車交通量）＋4.47×（大型車交通量）

換算した結果は表 6.2-7 に示すとおりです。

小型車類として比較すると「資材等搬入車両等の交通量」は、「資材等の搬出入に利用する国道 167 号の交通量」の約 2%程度と予測されます。

以上のことから、騒音への影響は小さいと予測されます。

表6.2-7　小型車換算交通量

項目	小型車類（換算台数） （台/日）
資材等搬入車両等	約 304
国道167号	約 14,050

③ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

資材運搬車両等の走行に伴う騒音の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.2-8 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.2-8　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
道路交通騒音	資材運搬車両等の削減及びエコドライブの徹底	資材運搬車両等からの騒音が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.2-9 に示したとおりです。

表6.2-9　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		道路交通騒音
環境保全措置		資材運搬車両等の削減及びエコドライブの徹底
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定にあたって、作業内容の調整を行い、積載 量の最適化等による資材運搬車両等の台数を削減すると伴に、その運行にあたっては、急発進、急加速を避けるなどエコドライブを徹底する。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	対象事業実施区域周辺
	環境保全措置の効果	資材運搬車両等からの騒音が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		資材運搬車両等からの騒音が低減されることにより、予測結果に比べ、道路交通騒音が低下すると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.2.3　施設の供用に伴う騒音

① 予測内容

施設供用後における設備機器の稼働に伴う騒音の影響について、騒音レベルの予測を行いました。

予測項目は表 6.2-10 に、予測手順は図 6.2-3 に示したとおりです。

表 6.2-10　設備機器の稼働に伴う騒音の予測項目

影響要因	予測事項	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（L_{A5}） 等価騒音レベル（L_{Aeq}）

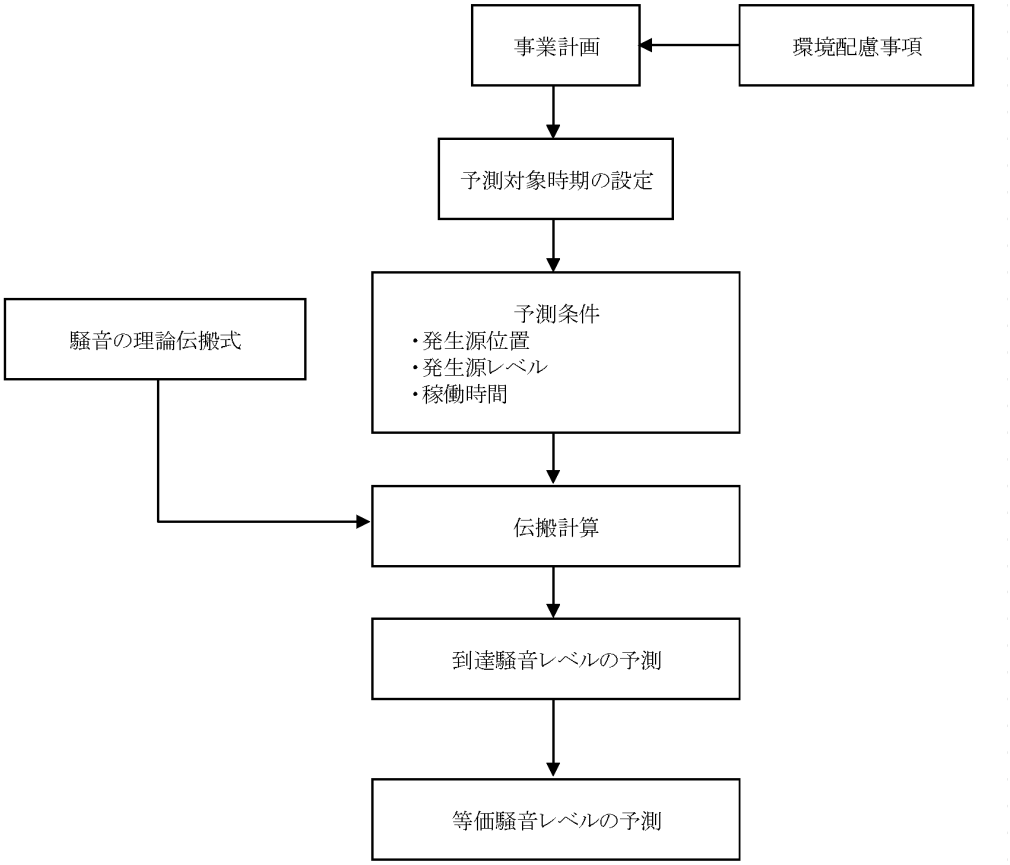


図6.2-3　設備機器の稼働に伴う騒音の予測手順

② 予測対象時期

予測対象時期は、設備機器の稼働による騒音の影響が最大となる時期としました。

③ 予測式

予測式は、以下に示す騒音理論伝搬式を用いました。

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

ここで、

$L_{A,i}$	：予測地点における設備機器 i からの騒音レベル（dB）
$L_{p,i}$	：設備機器 i の発生騒音レベル（dB）
r_i	：設備機器 i から予測点までの距離（m）
ΔL_d	：発生源からの回折減衰量（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、予測地点における騒音レベル（L_A）を算出しました。

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

また等価騒音予測時には、設備機器の稼働時間を考慮し、以下の式を用いて等価騒音レベル（L_{Aeq}）を算出しました。

$$L_{Aeq} = 10\log_{10}\left(10^{L_A/10} \cdot t/t0\right)$$

ここで、

L_{Aeq}	：予測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）
t0	：基準時間（昼間：16 時間（6 時～22 時）、夜間：8 時間（22 時～6 時））

④ 予測条件

ア 予測範囲

予測地点は、図 6.2-4 に示したとおり、騒音レベルの 90%レンジ上端値（L_{A5}）予測時については事業区域敷地境界上、等価騒音レベル（L_{Aeq}）予測時については事業実施区域に近い住宅地としました。

イ　発生源位置

供用後に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特高開閉所となります。設備機器の稼働位置は、図 6.2-4 に示したとおりです。

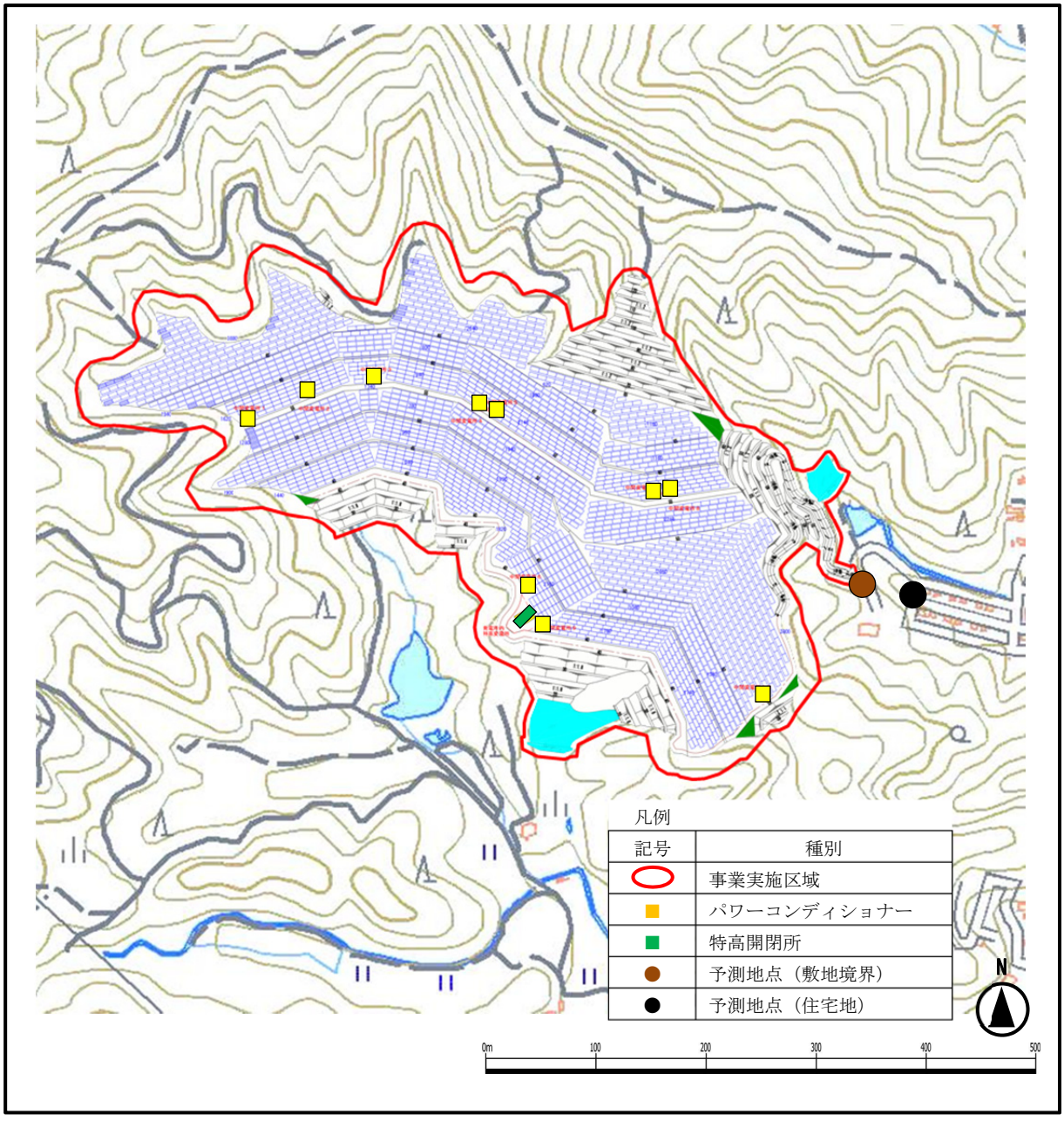


図6.2-4　設備機器の稼働位置及び予測地点

ウ 設備機器の発生騒音レベル及び稼働時間

設備機器から発生する騒音レベルは、他の類似施設の調査結果より設定しました。

設備機器から発生する騒音レベルは、表 6.2-11 に示すとおりです。また設備機器は日光のある時間のみ稼働することから、稼働時間は季節により変動しますが、稼働時間が最大となる夏至の日出～日没を参考とし設定しました。

表6.2-11　設備機器から発生する騒音レベル及び稼働時間

機器名	L_{A5}(dB)	稼働時間
パワーコンディショナー	84	日出（4:41）～日没(19:10)≒14時間29分 昼間：13時間10分 夜間： 1時間19分
特高開閉所	53	

注）表中の値は発生源より1m地点での値（「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」（平成28年11月、合同会社四日市ソーラー）より）。日出、日没の時間は、2017年の三重県（津）における夏至（6月21日）の時刻（大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 国立天文台HPより）

⑤ 予測結果

ア 騒音レベルの 90%レンジ上端値（L_{A5}）予測時

設備機器の稼働に伴う騒音レベルの 90%レンジ上端値（L_{A5}）の予測結果は、表 6.2-12 に示したとおりです。

設備機器の稼働に伴う騒音レベルの 90%レンジ上端値(L_{A5})は、46dB 以下と予測されます。事業実施区域は騒音規制法の区域に指定されていませんが、参考として騒音規制法の一般的な住宅地（第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居 地域及び準住居地域）における基準値と比較した場合、いずれの地点のおいても基準値以下となり、設備機器の稼働に伴う騒音への影響は小さいと予測されます。

表 6.2-12　設備機器の稼働に伴う騒音レベルの 90%レンジ上端値（L_{A5}）の予測結果

予測地点	騒音レベルの90% レンジ上端値(L_{A5}) (dB)	(参考) 基準値 (dB)
敷地境界	46	朝・夕：50 昼　間：55

イ 等価騒音レベル（L_{Aeq}）予測時

設備機器の稼働に伴う等価騒音レベルの寄与分（L_{Aeq}）の予測結果は、表 6.2-13 に示したとおりです。

設備機器の稼働に伴う等価騒音レベルの寄与分（L_{Aeq}）は、昼間 43dB 以下、夜間 36dB 以下と予測されます。予測地点の環境基準である道路に面する地域以外の地域の A 及び B 類型の環境基準値と比較すると、昼間、夜間共にほぼ 10 デシベルに近い差があることから環境基準の達成・維持に支障を及ぼさない程度であり、騒音への影響は小さいと予測されます。

表6.2-13　設備機器の稼働に伴う等価騒音の寄与レベル（L_{Aeq}）の予測結果

予測地点	時間区分	等価騒音レベルの寄与分（L_{Aeq}）(dB)	(参考) 環境基準値 (dB)
住宅地	昼間	43	昼間：55
	夜間	36	夜間：45

⑥ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

設備機器の稼働に伴う騒音の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、さらなる影響の低減化を図るため、表 6.2-14 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.2-14　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
設備機器の稼働	低騒音・振動型の設備機器の導入	騒音レベルの低減化

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.2-15 に示したとおりです。

表6.2-15　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		設備機器の稼働
環境保全措置		低騒音・振動型の設備機器の導入
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	出来る限り低騒音・振動型の設備機器を導入する。
	実施期間	施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	環境保全措置の効果	設備機器の供用に伴う騒音が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		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、より良好な音環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.3　振動

6.3.1　重機の稼働に伴う振動

① 予測内容

重機の稼働に伴う振動の影響について、振動レベルの 80%レンジ上端値（L_{10}）の予測を行いました。

予測項目は表 6.3-1 に、予測手順は図 6.3-1 に示したとおりです

表6.3-1　重機の稼働に伴う振動の予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
工事の実施	造成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（L_{10}）

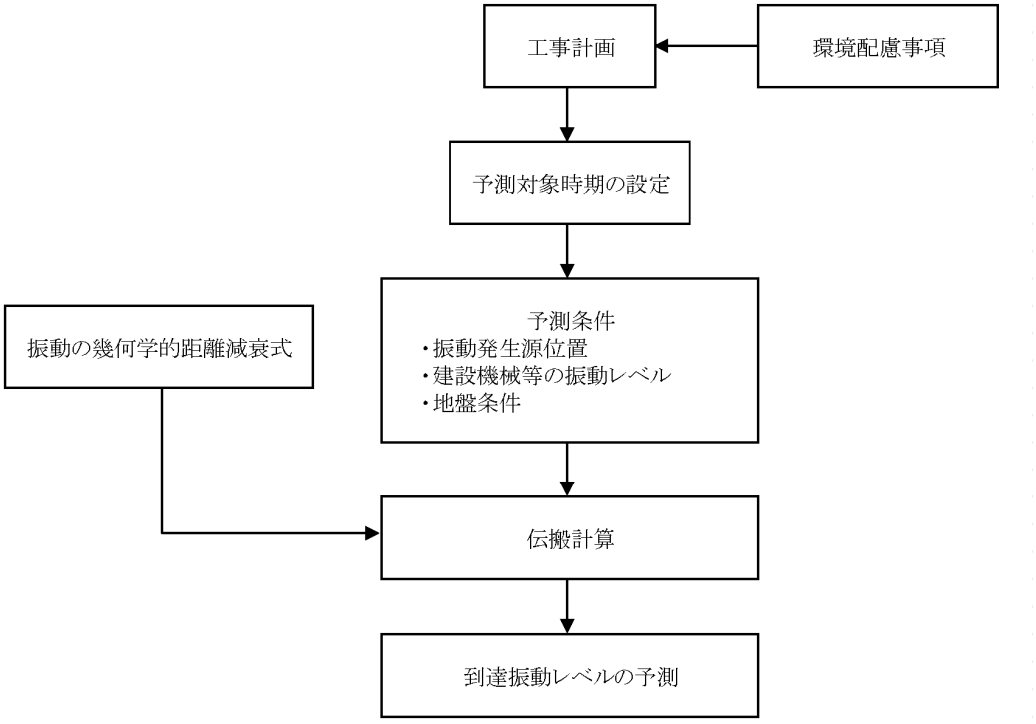


図6.3-1　重機の稼働に伴う振動の予測手順

② 予測対象時期

予測対象時期は、予測地点に対し最も振動の影響が強くなる時期とし、予測地点に対し最も近接する位置で作業が行われる時期を予測対象時期としました。

③ 予測地域

予測地域は、事業実施区域周辺地域としました。

④ 予測式

予測式は「道路環境影響評価の技術手法平成 24 年度版」（平成 25 年、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）記載の手法とし、以下の式を用いました。

発生源は、作業単位を考慮した建設機械の組み合わせ（以下、“ユニット”と表記）として設定しました。

$$L(r) = L(r_0) - 15 \cdot \log_{10}(r / r_0) - 8.68\alpha(r - r_0)$$

ここで、

$L(r)$	：予測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	：ユニットの稼働位置から予測点までの距離（m）
r_0	：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

⑤ 予測条件

ア 予測地点

予測地点は、事業実施区域に近い住宅地に近接する事業実施区域の敷地境界上とし、図 6.3-2 に示したとおりです。

イ 発生源位置

発生源は、事業実施区域内で稼働する重機とし、予測地点に近い位置で工事が行われる工事初期を想定し、重機を配置しました。

発生源の位置は、図 6.3-2 に示したとおりです。

ウ ユニットの基準位置における振動レベル及び内部減衰定数

予測地点近傍で行われる作業のうち、最も影響が強くなると考えられるユニットの基準距離（5m）における振動レベル及び内部減衰定数は表 6.3-2 に示したとおりです。

表6.3-2　ユニットの基準距離における振動レベル及び内部減衰定数

工種	使用重機	ユニットの振動レベル(dB)	内部減衰定数（α）	台数（台）
掘削工	バックホウ	53	0.001	9
盛土工	ブルドーザ	63		5

出典：国土交通省 国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」平成 25 年 3 月

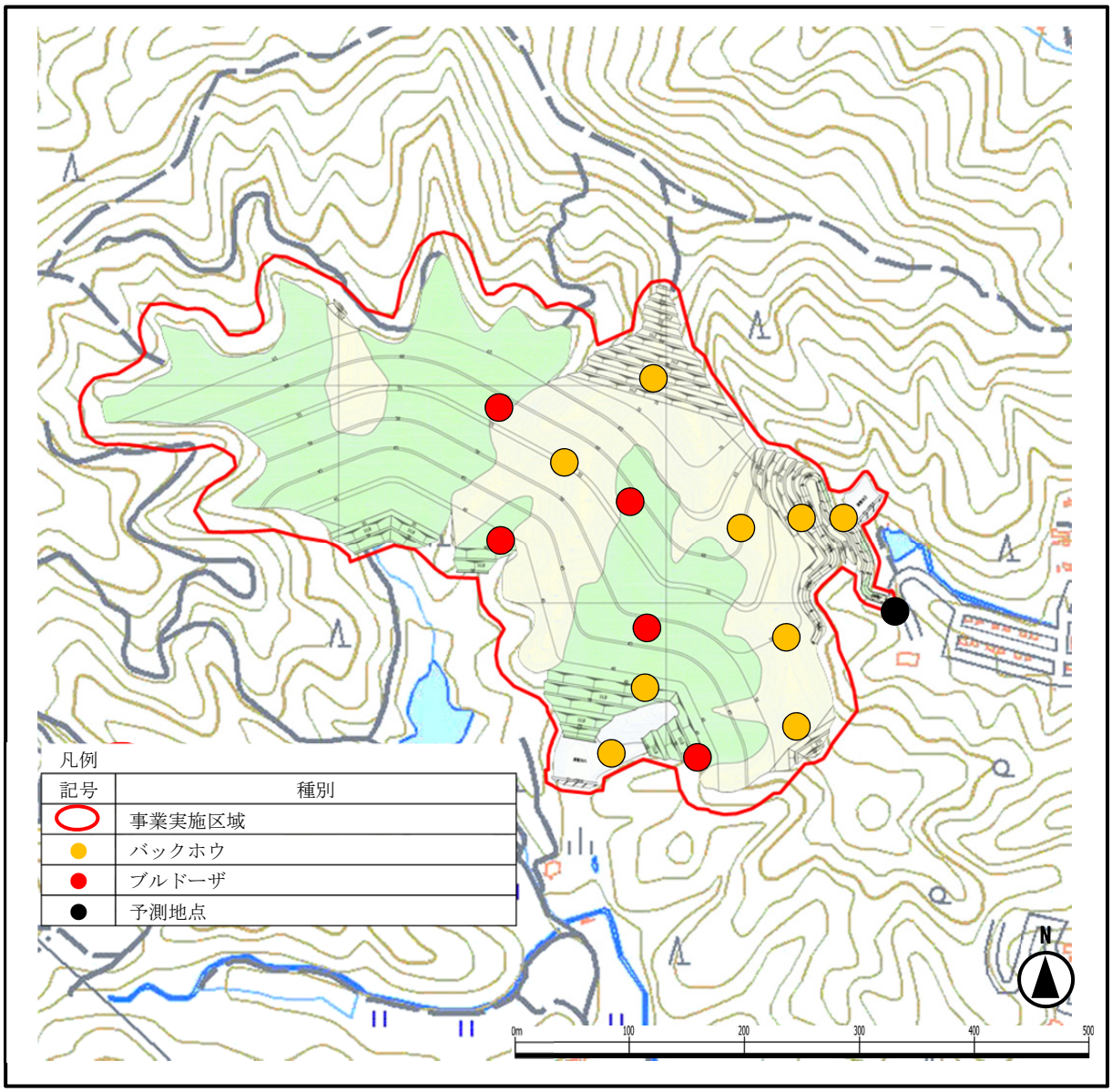


図6.3-2　予測地点、発生源位置図

⑥ 予測結果

重機の稼働に伴う振動の予測結果は、表 6.3-3 に示したとおりです。敷地境界上における重機の稼働に伴う振動レベルは 28.7dB 以下となり、特定建設作業に係る規制基準値（75dB）以下となることから、振動への影響は小さいと予測されます。

表6.3-3　重機の稼働に伴う振動の予測結果

振動レベル（L_{10}） （dB）	規制基準値 （dB）
28.7	75

⑦ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

重機の稼働に伴う振動の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.3-4 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.3-4　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
重機の稼働に伴う振動	重機の使用台数の削減及びエコドライブの徹底	重機の稼働に伴う振動が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.3-5 に示したとおりです。

表6.3-5　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		重機の稼働に伴う振動
環境保全措置		重機の使用台数の削減及びエコドライブの徹底 可能な限りの低騒音型、低振動型の重機の使用
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定にあたって、作業内容の調整を行い、建設機械の効率化、最適化等により、使用台数を削減すると伴に、待機中のエンジン停止（アイドリングストップ）、空ぶかしの防止などエコドライブを徹底する。 出来る限り低騒音・振動型の重機を使用する。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	対象事業実施区域周辺
	環境保全措置の効果	重機の稼働に伴う振動が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		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、より良好な音環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.3.2　資材運搬車両等の走行に伴う振動

資材搬入車両等の走行に伴う振動について、「資材搬入車両等の自動車交通量」と「事業計画区域近傍の幹線道路（国道 167 号）の自動車交通量」を用いた比較により定性的に予測を行いました。

① 交通量

交通量の比較に用いた資材搬入車両等の日最大台数（往復）及び幹線道路の国道 167 号の交通量は、表 6.3-6 に示すとおりです。

なお、工事関係者車両及び資材等の運搬に係る車両を合わせた資材搬入車両等の台数については、全て大型車両として扱いました。

表6.3-6　交通量

項目	小型車類 （台/日）	大型車類 （台/日）	合計 （台日）
資材等搬入車両等	－	68（往復）	68（往復）
国道167号	9,276	1,068	10,344

出典：「平成27年度全国道路・街路交通情勢調査　一般交通量調査」（平成29年6月　国土交通省）

② 予測結果

自動車の走行に係る振動予測の手法（国土交通省 国土技術政策総合研究所「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版)」平成 25 年 3 月）を参考に、以下に示す式を用いて大型車を小型車類として換算した交通量の比較を行いました。

小型車換算交通量＝（小型車交通量）＋13×（大型車交通量）

換算した結果は表 6.3-7 に示すとおりです。

小型車類として比較すると「資材等搬入車両等の交通量」は、「資材等の搬出入に利用する国道 167 号の交通量」の約 4%程度と予測されます。

以上のことから、騒音への影響は小さいと予測されます。

表6.3-7　小型車換算交通量

項目	小型車類（換算台数） （台/日）
資材等搬入車両等	約 884
国道167号	約 23,160

③ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

資材運搬車両等の走行に伴う振動の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、より影響を低減化するため、表 6.3-8 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.3-8　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
道路交通振動	資材運搬車両等の削減及びエコドライブの徹底	資材運搬車両等からの振動が低減できる。

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.3-9 に示したとおりです。

表6.3-9　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		道路交通振動
環境保全措置		資材運搬車両等の削減及びエコドライブの徹底
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	工事計画の詳細設定にあたって、作業内容の調整を行い、積載量の最適化等による資材運搬車両等の台数を削減すると伴に、その運行にあたっては、急発進、急加速を避けるなどエコドライブを徹底する。
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	対象事業実施区域周辺
	環境保全措置の効果	資材運搬車両等からの振動が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		資材運搬車両等からの振動が低減されることにより、予測結果に比べ、道路交通振動が低下すると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.3.3　施設の供用に伴う振動

① 予測内容

施設供用後における設備機器の稼働に伴う振動の影響について、振動レベル 80%レンジの上端値（L_{10}）の予測を行いました。

予測項目は表 6.3-10 に、予測手順は図 6.3-3 に示したとおりです。

表 6.3-10　設備機器の稼働に伴う振動の予測項目

影響要因	予測事項	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（L_{10}）

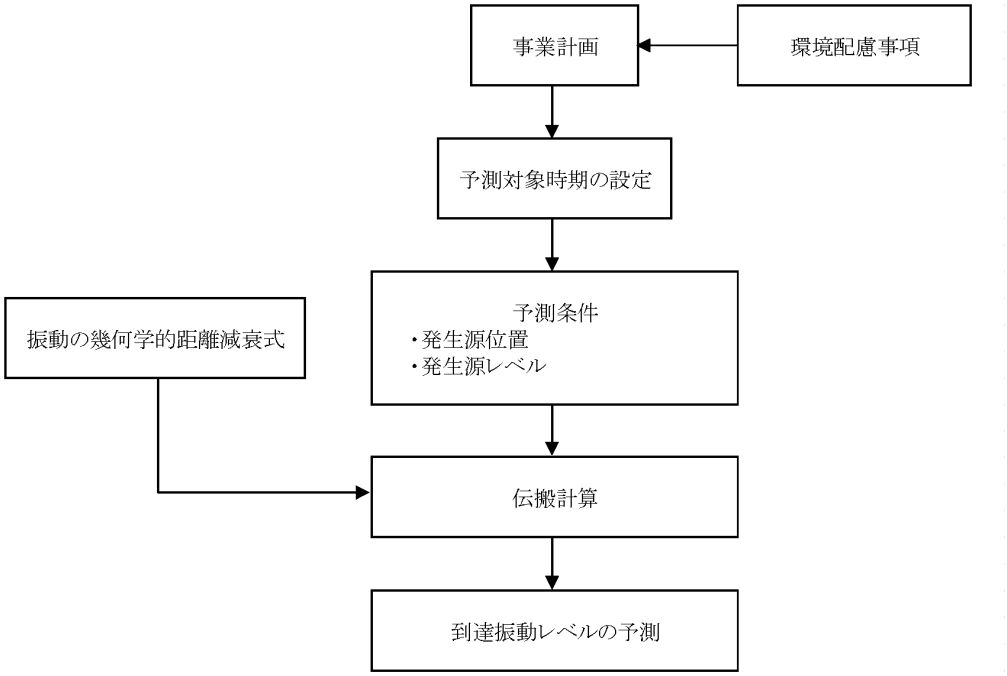


図6.3-3　設備機器の稼働に伴う振動の予測手順

② 予測対象時期

予測対象時期は、設備機器の稼働による振動の影響が最大となる時期としました。

③ 予測式

予測式は、以下に示す振動の理論伝搬式を用いました。

$$L(\mathrm{r}) = L(\mathrm{r}_0) - 10 \cdot \log_{10}(\mathrm{r}/\mathrm{r}_0) - 8.68\alpha(\mathrm{r} - \mathrm{r}_0)$$

ここで、

$L(\mathrm{r})$	：予測地点における振動レベル（dB）
$L(\mathrm{r}_0)$	：発生源の基準点における振動レベル（dB）
r	：発生源位置から予測点までの距離（m）
r_0	：発生源位置から基準点までの距離（=5m）
α	：内部減衰定数(=0.01 とした)

④ 予測条件

ア 予測範囲

予測地点は、図 6.3-4 に示したとおり、事業区域敷地境界上及び近接する住宅地としました。

イ 発生源位置

供用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特高開閉所となります。設備機器の稼働位置は、図 6.3-4 に示したとおりです。

ウ 設備機器の発生振動レベル

設備機器から発生する振動レベルは、他の類似施設の調査結果より設定しました。

設備機器から発生する振動レベルは、表 6.3-11 に示すとおりです。

表6.3-11　設備機器から発生する振動レベル及び稼働時間

機器名	L_{10}(dB)
パワーコンディショナー	30
特高開閉所	30

注)類似施設での調査結果が 30dB 未満となるため､30dBとして取り扱った。
（「四日市ソーラー事業（仮称）に係る環境影響評価書」（平成28年11月、合同会社四日市ソーラー）より）

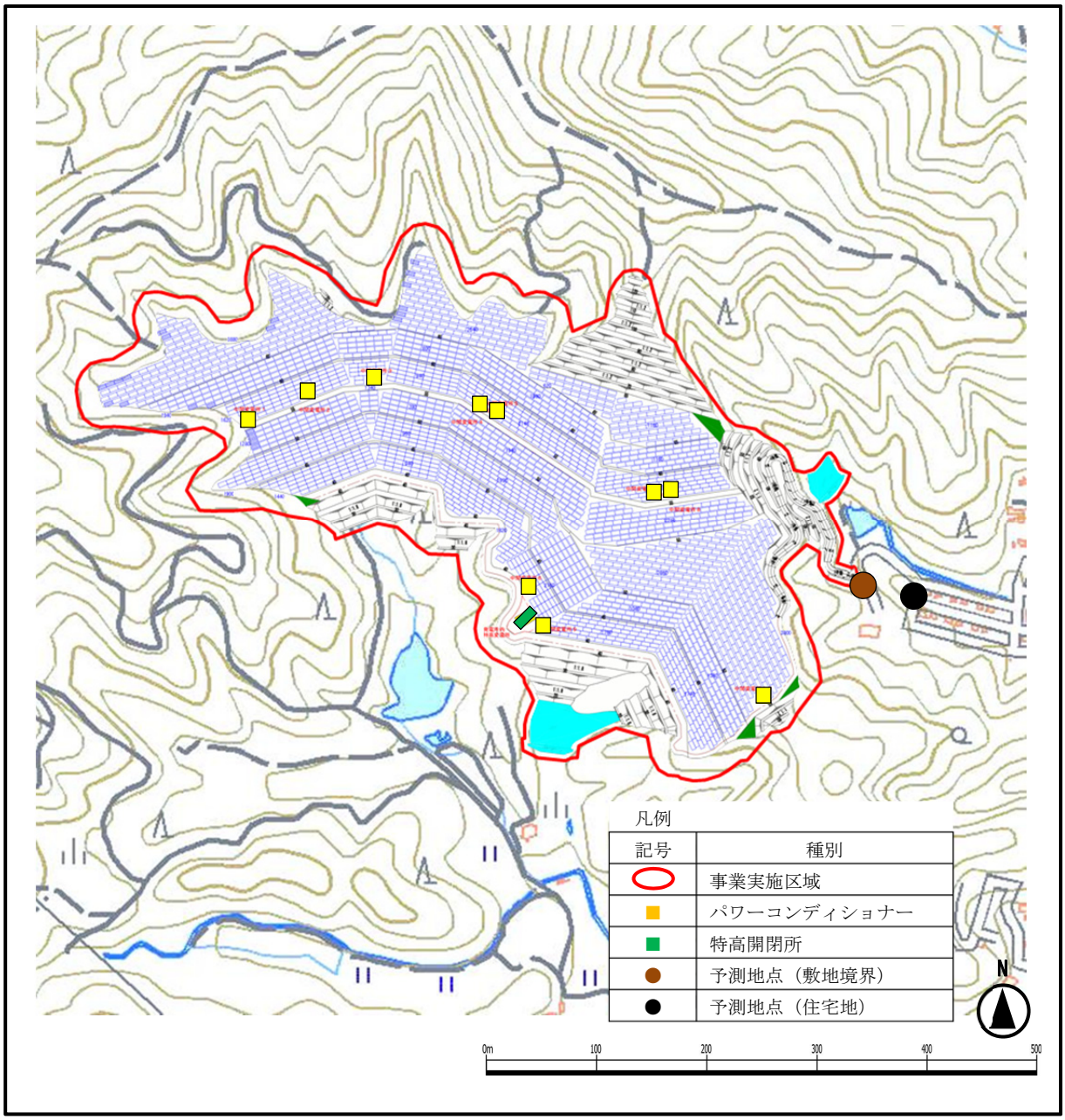


図6.3-4　設備機器の稼働位置及び予測地点

⑤ 予測結果

設備機器の稼働に伴う振動レベルの 80%レンジの上端値（L_{10}）の予測結果は、表 6.3-12 に示したとおりです。

設備機器の稼働に伴う振動レベルの 80%レンジの上端値（L_{10}）は、敷地境界及び住宅地への寄与分ともに 30dB 未満と予測されます。

予測地点はいずれも振動規制法等の適用を受けませんが、人の振動感覚閾値（55dB）と比較すると、これを下回る結果となっており、設備機器の稼働に伴う振動への影響は小さいと予測されます。

表6.3-12(1)　設備機器の稼働に伴う振動レベルの80%レンジ上端値（L_{10}）の予測結果

予測地点	振動レベル(L_{10}) (dB)	(参考) 感覚閾値 (dB)
敷地境界	30未満	55

表6.3-12(2)　設備機器の稼働に伴う振動レベルの80%レンジ上端値（L_{10}）の予測結果

予測地点	振動レベル寄与分（L_{10}） (dB)	(参考) 感覚閾値 (dB)
住宅地	30未満	55

⑥ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

設備機器の稼働に伴う振動の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、さらなる影響の低減化を図るため、表 6.3-13 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.3-13　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
設備機器の稼働	低騒音・振動型の設備機器の導入	振動レベルの低減化

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.3-14 に示したとおりです。

表6.3-14　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		設備機器の稼働
環境保全措置		低騒音・振動型の設備機器の導入
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	出来る限り低騒音・振動型の設備機器を導入する。
	実施期間	施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	環境保全措置の効果	設備機器の供用に伴う振動が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		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、より良好な振動環境になると期待される。
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.4　低周波音

6.4.1　施設の供用に伴う低周波音

① 予測内容

施設供用後における設備機器の稼働に伴う低周波音の影響について、1/3 オクターブバンド音圧レベル及びG特性音圧レベルの予測を行いました。

予測項目は表 6.4-1 に、予測手順は図 6.4-1 に示したとおりです。

表6.4-1　設備機器の稼働に伴う低周波音の予測項目

影響要因	予測事項	予測項目
施設の供用	パワーコンディショナー等施設の稼働による影響	1/3 オクターブバンド周波数分析 G 特性音圧レベル

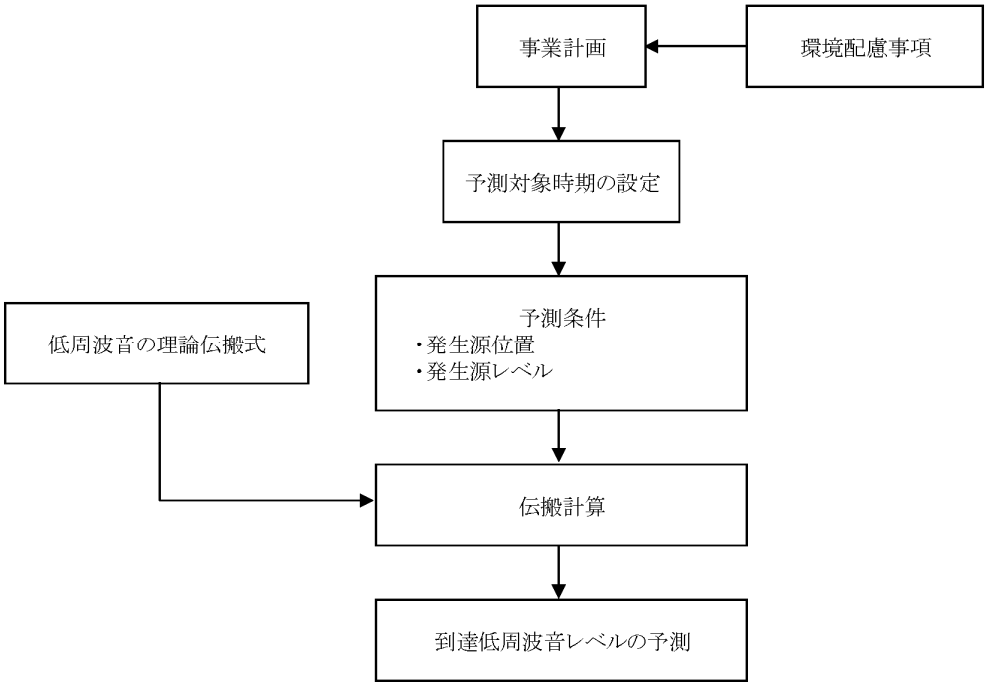


図6.4-1　設備機器の稼働に伴う低周波音の予測手順

② 予測対象時期

予測対象時期は、施設供用後（設備機器の稼働後）としました。

③ 予測式

予測式は、以下に示す理論伝搬式を用いました。

なお予測は 1/3 オクターブバンド中心周波数別及び G 特性音圧レベルにて行いました。

$$L_i = L_{p,i} - 20\log_{10}(r_i)$$

ここで、

L_i ：予測地点における設備機器 i からの低周波音レベル（dB）

$L_{p,i}$ ：設備機器 i から１m地点での低周波音レベル（dB）

r_i ：設備機器 i から予測点までの距離（m）

④ 予測条件

ア 予測範囲

予測地点は、図 6.4-2 に示したとおり、事業実施区域に近い住宅地としました。

イ 発生源位置

供用後に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および特高開閉所となります。

設備機器の稼働位置は、図 6.4-2 に示したとおりです。

ウ 設備機器の発生低周波音レベル

設備機器から発生する低周波音レベルは、類似施設の調査結果より設定しました。

設備機器から発生する低周波音レベルは、表 6.4-2 に示すとおりです。

表6.4-2　設備機器から発生する低周波音レベル

設備機器	1/3オクターブバンド中心周波数（Hz）別音圧レベル(dB)																				G 特性音圧ﾚﾍﾞﾙ
	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	
パワーコンディショナー	53	41	45	42	44	40	42	43	43	43	52	57	59	56	51	57	60	60	50	49	70
特高開閉所	65	65	63	60	61	67	63	60	64	62	66	68	72	70	67	69	66	65	60	60	83

注）表中の値は発生源より１m地点での値

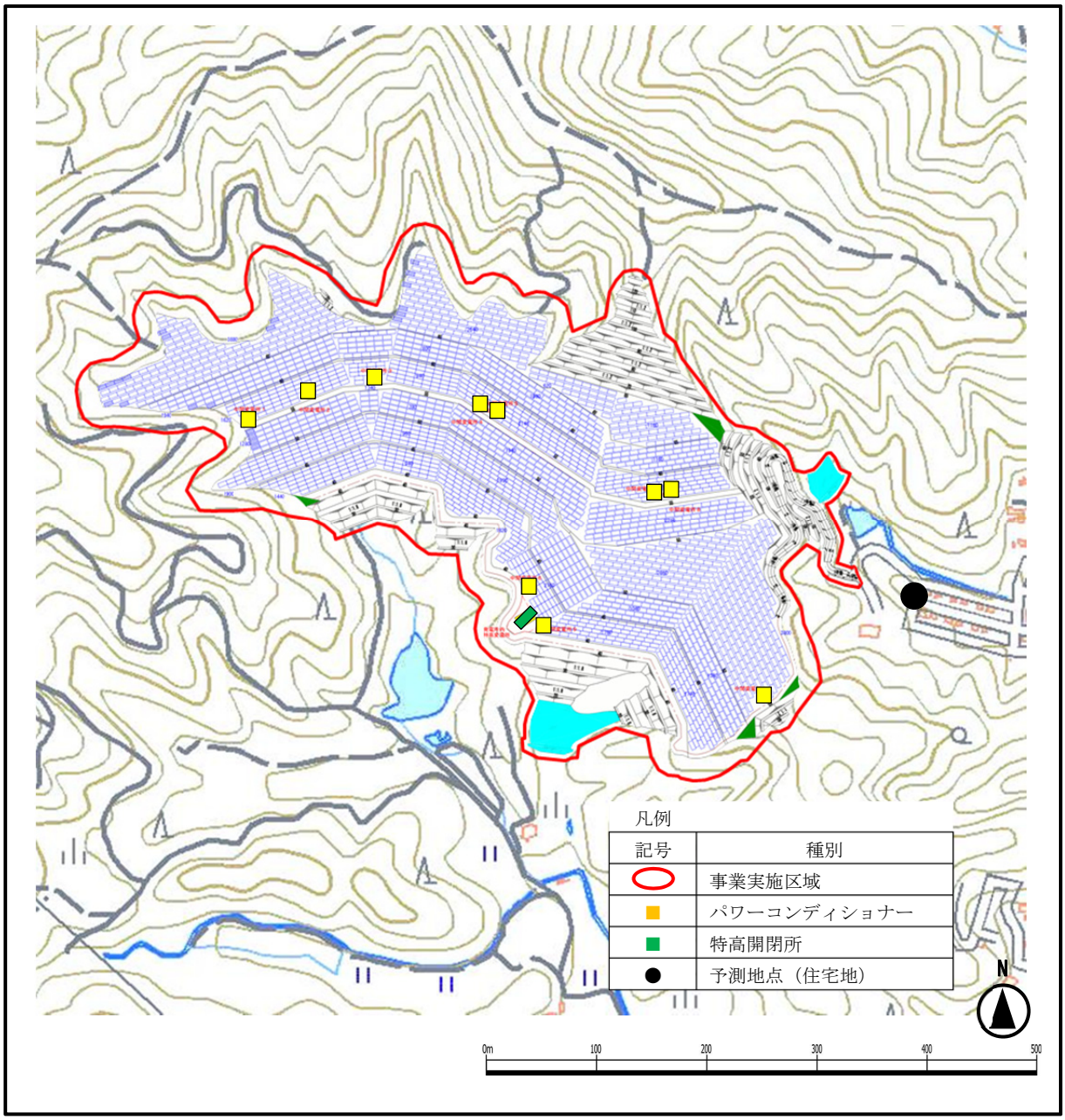


図6.4-2　設備機器の稼働位置及び予測地点

⑤ 予測結果

設備機器の稼働に伴う低周波音の予測結果は、表 6.4-3 及び表 6.4-4 に示したとおりです。

ここでは比較対象として、環境省による”心身に係る苦情に関する参照値”および”物的苦情に関する参照値”（いずれも、「低周波問題対応のための『評価指針』」（平成 16 年環境省））と比較しました。

予測地点における設備機器の稼働に伴う低周波音の寄与分は、G 特性音圧レベル、1/3 オクターブバンド音圧レベルともに参照値よりも 10 デシベル以上下回っていることから、設備機器の稼働に伴う低周波音の影響は小さいと予測されます。

表6.4-3　G特性音圧レベル予測結果

調査地点	G特性音圧レベルの寄与分(dB)	心身に係る苦情に関する参照値(dB)
住宅地	30	92

表6.4-4　設備機器の稼働に伴う低周波音の予測結果（寄与分）

予測地点（参照値）	1/3オクターブバンド中心周波数（Hz）別音圧レベル(dB)																			
	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
住宅地	14	14	12	9	10	16	12	9	13	11	16	20	23	21	17	21	21	21	12	11
(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		

※「低周波問題対応のための『評価指針』」（平成16年環境省）

⑥ 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

設備機器の稼働に伴う低周波音の影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、さらなる影響の低減化を図るため、表 6.4-5 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.4-5　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効果
設備機器の稼働	低騒音・振動型の設備機器の導入	低周波音レベルの低減化

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.4-6 に示したとおりです。

表6.4-6　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		設備機器の稼働
環境保全措置		低騒音・振動型の設備機器の導入
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	出来る限り低騒音・振動型の設備機器を導入する。
	実施期間	施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	環境保全措置の効果	設備機器の供用に伴う低周波音が低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		特になし
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		特になし

6.5 水質（地下水の水質を除く）

(1) 予測手法

工事中の掘削、盛土等の土工に伴う水質への影響について、濁水（SS）による公共用水域への影響を定性的に予測を行いました。

① 濁水（SS）の発生源

濁水の発生源としては、以下の工事がある。

・伐採、除根工
・切土工
・盛土工
・道路工事
・雨水排水工事

② 濁水対策

濁水対策として、土砂流出防止のために仮設沈砂池を設置し、下流河川への濁水（SS）の流出を防止します。

調整池は、三重県の宅地等開発事業に関する技術マニュアルに基づき造成工事のできるだけ早い段階で完成させ、洪水対策と併せて濁水対策としても活用します。

(2) 予測結果

濁水対策を実施することにより濁水(SS)の発生を抑制することができるものと予測されます。

(3) 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

土地の造成による水質の影響については、濁水対策を実施するにより濁水(SS)の発生を抑制することができるものと予測されます。さらに、下流河川への濁水の影響を低減化するため、表 6.5-1 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.5-1　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	効　果
土地の造成に伴う濁水	・調整池への濁水軽減措置の実施 ・土砂流出が懸念される切土・盛土 法面の早期緑化 ・調整池中の堆積土砂の定期的除去	発生する濁度を低減できる。 調整池中での濁水土粒子の沈降を促し､効率的な濁度除去ができる。 下流河川への土粒子の流出を低減できる。

イ 境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.5-2 に示したとおりです。

表6.5-2　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		土地の造成に伴う濁水
環境保全措置		・調整池への濁水軽減措置の実施 ・切土・盛土法面の緑化 ・調整池中の堆積土砂の除去（管理量に基づき実施）
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	調整池及び法面等への保全措置の確実な実施
	実施期間	工事期間中、施設供用後
	実施範囲	対象事業実施区域
	環境保全措置の効果	流出する濁水の濁りを低減できる。
環境保全措置を講じた後の環境の状況		流出先河川の濁りの低減
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		流出する濁水の濁りの低減に伴い、河川環境への影響の低減が図られる。

6.6 地下水

(1) 予測手法

工事中の掘削、盛土等の土工に伴う地下水質への影響について、工事内容に基づき地下水質及び地下水位への影響を定性的に予測を行いました。

① 地下水質及び水位への影響要因

地下水質及び地下水位への影響要因としては、以下の工事があります。

・伐採、除根工
・切土工
・盛土工

② 対策

地下水質及び地下水への影響については、切土及び盛土工事等は開発に係る基準等を遵守し適切に行いますが、工事による地下水の状況変化に対する予測が困難であることから、適切な工事の実施と併せ、地下水の状況が捉えやすいと考えられる調整池等の下流側に地下水位の観測地点を設け、工事による地下水位の状況の確認を行うこととします。

また、工事において有害物質を取り扱うことはありません。

(2) 予測結果

対策を実施するにより地下水質及び地下水質への影響を抑制することができるものと予測されます。

(3) 予測・環境保全措置及び評価

ア 環境保全措置の検討結果

土地の造成による地下水位への影響については、予測の結果、周辺環境への影響は小さいと考えられますが、より環境への影響を低減化するため、表 6.6-1 に示したとおり、環境保全措置とその効果について検討しました。

表6.6-1　環境保全措置の検証結果

対象項目	環境保全措置	環境保全措置の効果
工事の実施	地表面に降雨の浸透を阻害するものを作らない	地下水が涵養される

イ 環境保全措置の検証及び整理

環境保全措置の検証及び整理の結果は、表 6.6-2 に示したとおりです。

表6.6-2　環境保全措置の検証及び整理の結果

環境保全措置の対象		土地の造成による地下水位への影響
環境保全措置		地表面に降雨の浸透を阻害するものを作らない
環境保全措置の実施の内容	実施主体	鳥羽プロジェクト合同会社
	実施方法	保全措置の確実な実施
	実施期間	工事期間中
	実施範囲	対象事業実施区域
	環境保全措置の効果	地下水の涵養の阻害の低減
環境保全措置を講じた後の環境の状況		周辺地下水位への影響の低減
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、不確実性は小さい
環境保全措置の実施に伴い生じるおそれがある環境への影響		下流河川への影響の低減が図られる。

6.7 地形及び地質

(1) 予測手法

工事内容から地形・地質（土地の安定性）への影響要因を抽出し、地形・地質の安定性に向けた取組と比較することにより、定性的に予測を行いました。

① 地形・地質（土地の安定性）への影響要因

地形・地質（土地の安定性）への影響要因としては、以下の工事があります。

・伐採工
・切土工
・盛土工

② 対策

土地の安定を図るため、造成工事においては、樹木の伐採後、土工事期間中の降雨による、土砂の流出や地盤のゆるみによって、下流に被害が生じないようにします。事前に気象予報等の情報を確認の上、梅雨、台風、集中豪雨等を想定した安全対策を施します。

ア 洪水対策

・仮調整池

本設の調整池が完成するまでは、仮堰堤の設置や掘り込み池による調整機能を確保し、洪水対策とします。

・調整池の早期完成

調整池は造成工事のできるだけ早い段階で完成させ、流出抑制機能を工事段階から確保するよう努めます。

イ 土砂流出防止対策

・仮設沈砂池

上記の仮調整池に沈砂機能を合わせて持たせることで、土砂流出抑制を図ります。

(2) 予測結果

洪水対策及び土砂流出防止対策を実施することにより、様々な気象条件の中でも、造成地盤の侵食や土砂の流出を防ぐことができ、工事中の掘削、盛土等の土工に伴う地形・地質（土地の安定性）への影響を抑制することができるものと予測されます。

(3) 予測・環境保全措置及び評価

① 環境保全措置

工事の実施では、切土・盛土法面及び造成地盤の安定性は確保されていると予測されますが、さらに環境への影響を低減するため、表 6.7-1 に示す環境保全措置を実施します。

表6.7-1　環境保全措置の検討項目

影響要因	環境保全措置	環境保全措置の効果	検討結果(不確実性)
工事の実施	切土､盛土において速やかに施工面を整形し表面を保護する。	切土及び盛土の安定性が強化できる。	造成面の不安定化の低減が見込まれる。
	雨水からの浸食が懸念される切土及び盛土法面の造成後法面緑化を実施し法面保護を行う。	切土法面及び盛土法面の雨水からの浸食を低減できる。また､降雨による流出の低減が図れる。	造成面の雨水浸食の低減が見込まれる。また降雨による流出が低減されることで地下水の保全が見込まれる。
	造成地盤に適切な雨水排水路を整備する。	雨水による土壌流出を防ぎ､造成地盤の安定性が図れる。	造成地盤の土砂流出防止が見込まれる。
	雨水による土壌流出が懸念される造成地盤については､土地造成後種子吹付による造成地盤の緑化を実施。		

② 評価結果

ア 回避・低減の観点

環境保全措置として､「切土、盛土において速やかに施工面を整形し表面を保護する」､「雨水からの浸食が懸念される切土及び盛土法面の造成後法面緑化を実施し法面保護を行う」､「造成地盤に適切な雨水排水路を整備する」､「雨水による土壌流出が懸念される造成地盤については、土地造成後種子吹付による造成地盤の緑化を実施」を実施します。

したがって、環境への影響は事業者の実行可能な範囲で、回避又は低減が図られていると評価します。

イ 基準・目標との整合性

切土法面および盛土法面は、三重県林地開発許可に関する規則に規定される「林地開発許可技術基準」を満足しています。さらに回避・低減の観点から環境保全措置を実施することから、基準および目標との整合は図られていると評価します。