令和元年7月31日 風力部会資料

(仮称) 新岩屋ウィンドパーク事業環境 影響評価方法書

補足説明資料

令和元年7月

コスモエコパワー株式会社

# 風力部会 補足説明資料 目 次

1.		事業実施区域内における改変予定箇所について1
2.		住宅からの離隔距離について 3
3.		撤去工事について【山本顧問】3
4.		工事用車両走行ルート図について【近藤顧問】3
5.		スギの二酸化炭素吸収量について【近藤顧問】5
6.		事業実施区域と近接住居の位置と距離の表示【山本顧問】5
7.		大気質 (二酸化窒素・降下ばいじん)、騒音・振動の事前検討について【近藤顧問】7
8.		騒音及び超低周波音、振動の調査地点について( <mark>非公開</mark> )
9.		有効風速範囲調査のための風況ポール【山本顧問】13
1 C	) .	工事用資材の搬出入ルートと沿道の状況について【山本顧問】15
1 1	١.	
1 2	2 .	風車稼働時の風車騒音寄与値と風況の関係、残留騒音との関係【山本顧問】
(準	≜仂	備書作成時)
1 3	3.	風力発電機の音響性能【山本顧問】(準備書作成時)18
1 4	١.	風車の影の調査範囲等について【近藤顧問】19

#### 1. 事業実施区域内における改変予定箇所について

事業実施区域内における「改変予定場所」および「改変方法(盛り土、切り土等)」の記載、可能であれば盛り土、切り土部分の横断図・断面図を示すこと。

検討中であるためお示しできませんが、本事業はリプレース計画であり、改変区域は方法書 P2-7(9)(図 1)に示す建替予定の風力発電機付近に限られると想定しています。

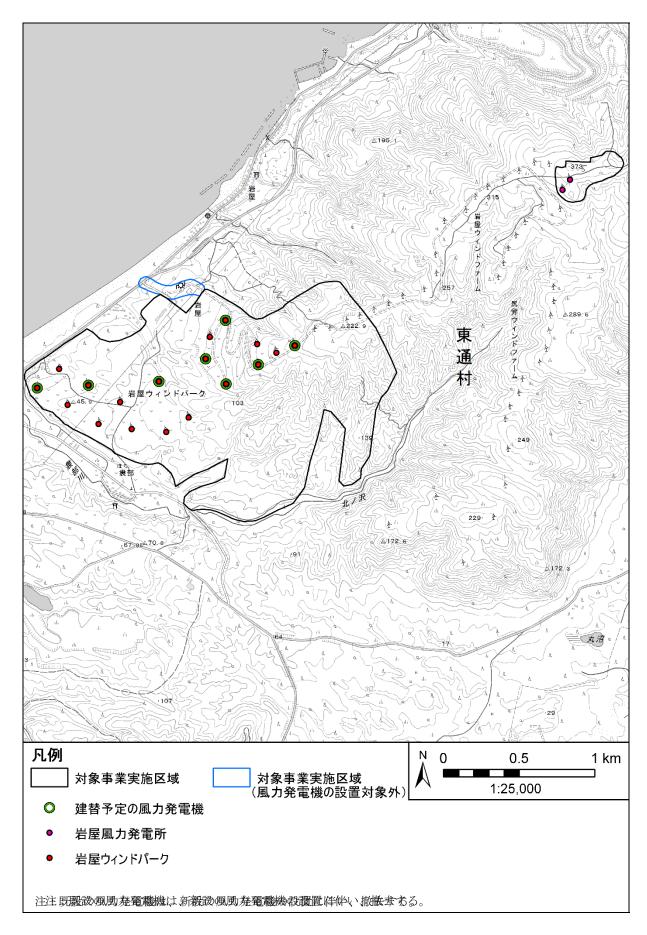


図 1 発電所の設備の配置計画(案)

#### 2. 住宅からの離隔距離について

本事業はリプレース計画であり、建替に際して近隣の住宅等への影響を考慮し、事業実施区域 内で現在稼働している風力発電機の中で、可能な限り離隔距離を確保できる箇所を候補地として 選定しました。

#### 3. 撤去工事について【山本顧問】(方法書 p15)

撤去工事に伴い、コンクリートの破砕処理にコンクリートブレーカなどの高い騒音を発する 工事があれば、機械の稼働に伴う騒音の影響について検討すること。

建設機械の稼働に伴う騒音の影響については、撤去工事も含めて検討いたします。

#### 4. 工事用車両走行ルート図について【近藤顧問】(方法書 p16)

工事用車両走行ルートの図は対象事業実施区域近傍のみではなく、そのおおよその始点がわかる広域の図も作成してください。工事車両走行にかかわるおおよそ影響範囲の判断や、人触れ等のポイントの妥当性の検討にも必要です。

工事用車両走行ルートの広域図を図2に示します。

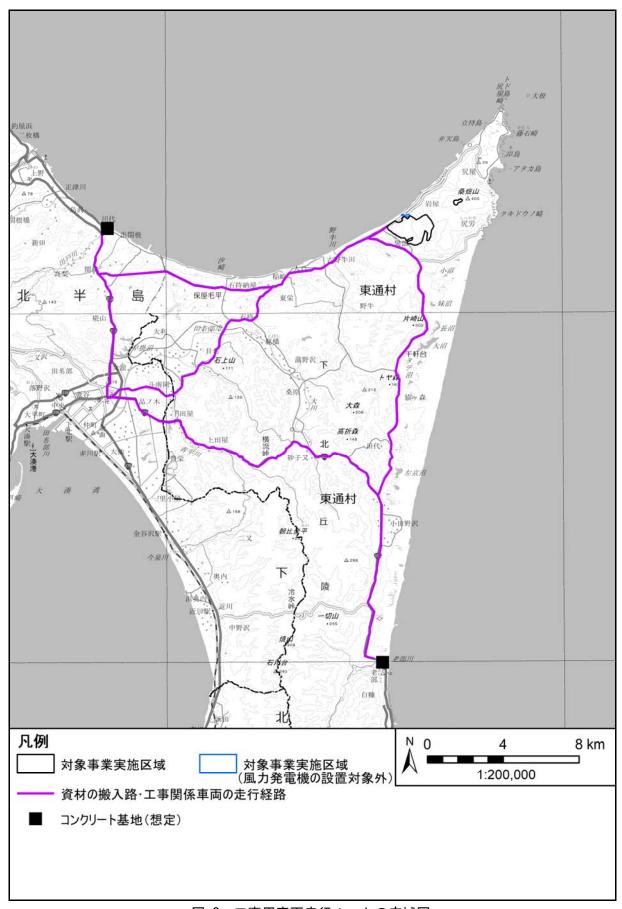


図 2 工事用車両走行ルートの広域図

# 5. スギの二酸化炭素吸収量について【近藤顧問】(方法書 p18)

注3に「※3:関東森林管理局HPをもとに年間の二酸化炭素吸収量をスギ1本当たり 13.9kg-CO2、スギ林1ha当たり12.5t-CO2として算出した。」とあります。他事業者の審査の際にも関東森林管理局HPを引用している事例がありましたが、この見解が森林総研のHPの記載 (林野庁の見解)と異なることについて関東森林管理局に確認したところ、このHPはすでに閉鎖しているとのことでした。再度確認をお願いします。

方法書原稿作成時点(2018年12月)においては、関東森林管理局HPに記載がありましたが、ご 指摘のとおり、2019年7月時点においては閉鎖されていました。

ご指摘を踏まえ採用する数値については今後検討いたします。

#### 6. 事業実施区域と近接住居の位置と距離の表示【山本顧問】(方法書 p104)

事業実施区域と近接住居の位置と距離をp. 104の「住居の配置の概況図」に書き入れたものを示してください。

事業実施区域と近接住居の位置と距離を記載した「住居の配置の概況図」を図 3に示します。 なお、建替予定の風力発電機と近接住居との距離は、図 8 (P20) に示すとおり、約500mです。

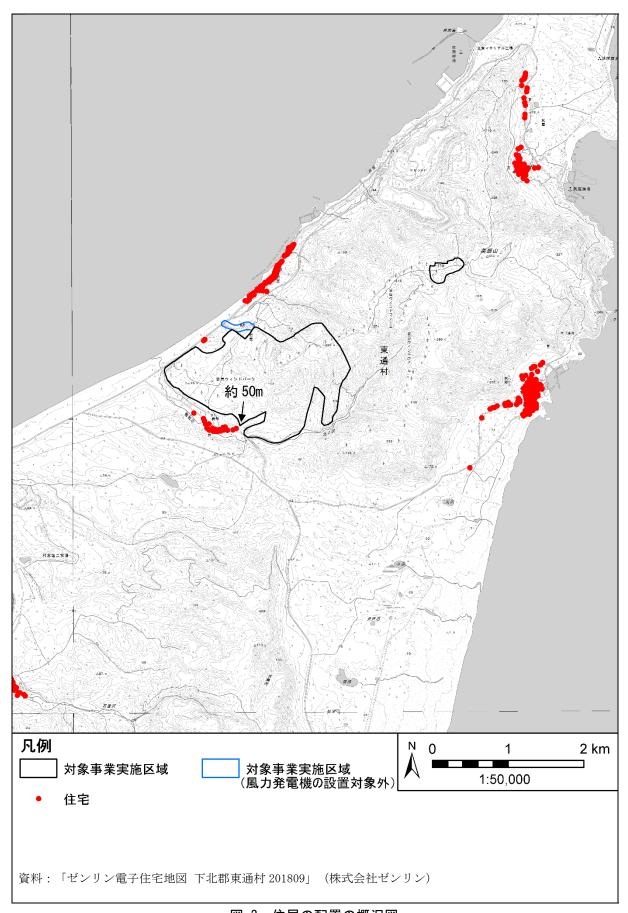


図 3 住居の配置の概況図

7. 大気質(二酸化窒素・降下ばいじん)、騒音・振動の事前検討について【近藤顧問】(方 法書 p230)

大気質 4 項目について事前検討を行ったとありますが、その内容について補足説明で説明を お願いします。その際撤去はどう考慮されているでしょうか。

事前検討の内容については、別添資料1にお示しします。

他の新規建設事例の排出量を参考に概略予測を行っているため、撤去工事は含まれていませんが、本事業はリプレース事業であり、改変区域も小さいため、撤去工事・風車建設工事の時期を調整することで、予測条件の範囲内で施工可能なものと想定しています。

なお、沿道予測における工事用車両台数は、コンクリート打設時(月2日程度)を想定しており、撤去工事に伴う交通量は見込んでいませんが、撤去工事・風車建設工事の時期を調整することで、 予測条件の台数の範囲内で施工可能なものと想定しています。

8. 騒音及び超低周波音、振動の調査地点について【方法書チェックリスト(方法書) No.23】 (非公開)

騒音及び低周波音、振動の調査地点の地点図及び写真については、図 5 に示すとおりです。

表 1 騒音、超低周波音及び振動調査地点

調査項目	調査地点
道路交通騒音・振動調査	沿道 1
騒音・超低周波音調査	環境1(明神平)
	環境2(小沢平)
	環境3(袰部西)
	環境4(袰部東)

※個人情報を含むため非公開

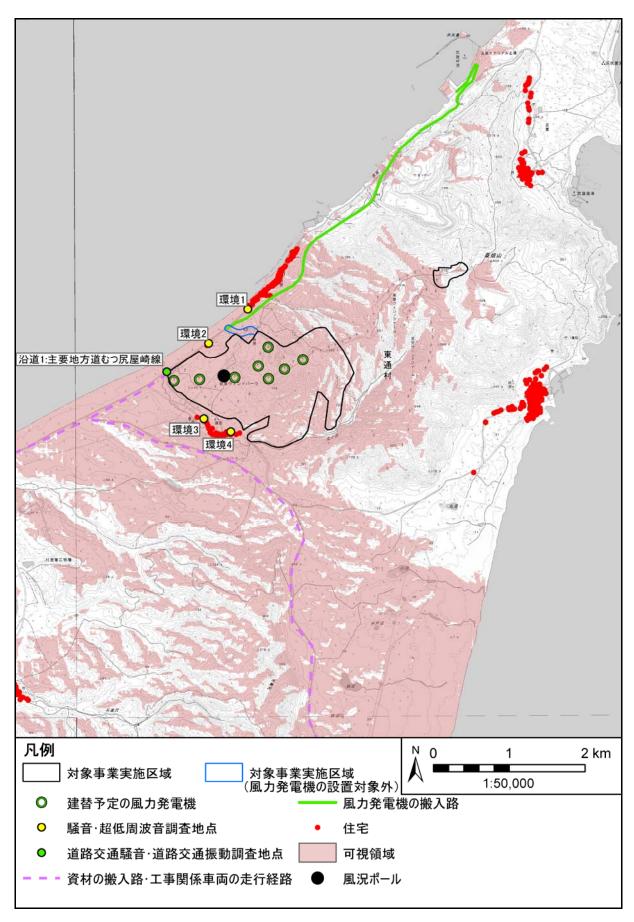


図 4 騒音・低周波音の調査地点図

図 5(1) 騒音・低周波音の調査地点図(環境1:明神平) (非公開)

図 5(2) 騒音・低周波音の調査地点図(環境2:小沢平) (非公開)

図 5(3) 騒音・低周波音の調査地点図(環境3:袰部西) (非公開)

図 5(4) 騒音・低周波音の調査地点図(環境4:袰部東) (非公開)

図 5(5)	- 道路交通騒音・振動の調査地占図(※	公首 1)	(非外盟)

9. 有効風速範囲調査のための風況ポール【山本顧問】 (方法書 p244) 有効風速範囲調査のための調査位置を示してください。

有効風速範囲調査のための風況ポールの位置は図 6に示すとおりです。

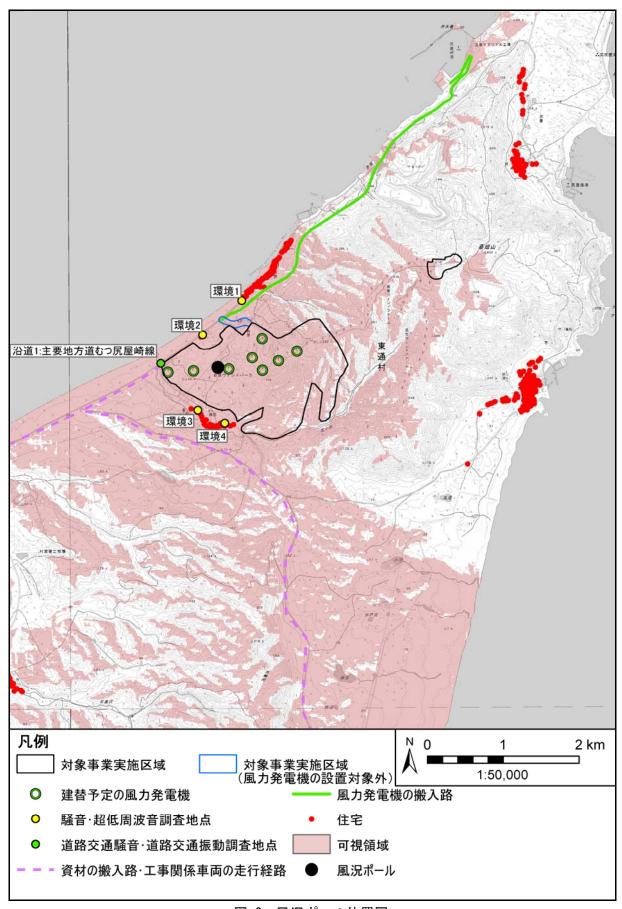


図 6 風況ポール位置図

10. 工事用資材の搬出入ルートと沿道の状況について【山本顧問】(方法書 p244) 工事用資材、とりわけコンクリートの運搬についてコンクリー基地の場所想定と、資材を事業実施地域に運搬する道路沿道(2ルート)の住居・集落の状況を示してください。

工事用車両走行ルート、コンクリート基地及び住居等(工場・事業所等も含む)の状況は図 7 に示すとおりです。

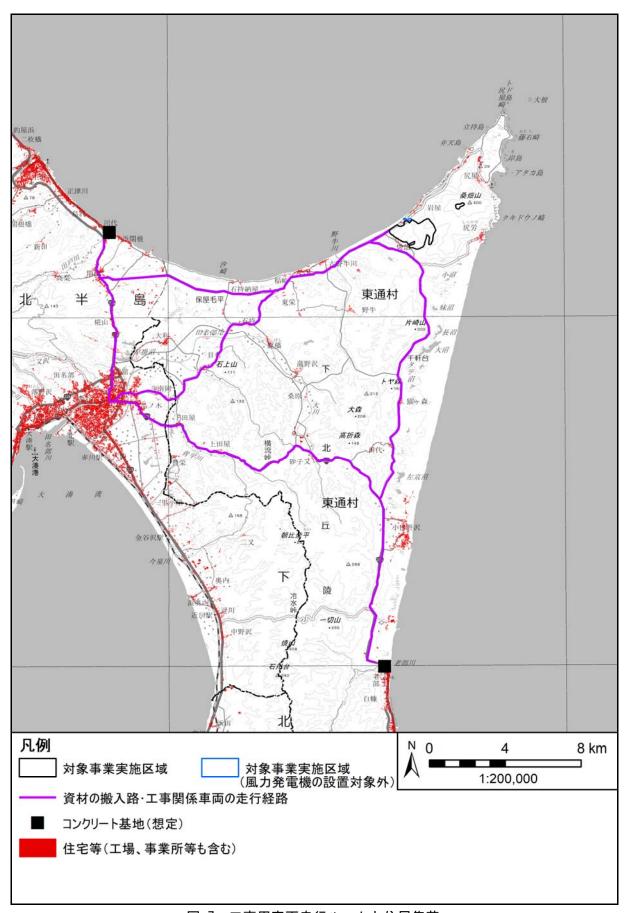
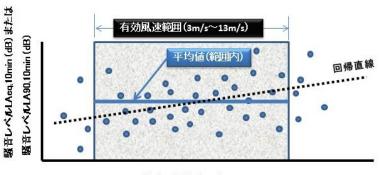


図 7 工事用車両走行ルートと住居集落

# 11. 環境騒音 LAeq または LA90 と風況の関係【山本顧問】(準備書作成時)

騒音調査結果を整理するにあたっては、環境騒音 $L_{Aeq}$ または $L_{A90}$ の測定値(10分間値)とナセル高さ推定風速との関係性も把握し関係図を整理してもらいたい。さらに、環境騒音 $L_{Aeq}$ または $L_{A90}$ と風速の関連性の有無(回帰式など)について考察をしてもらいたい。

(以下に整理図の例を示します。有効風速範囲も例です)



ハブ高さの風速 (m/s)

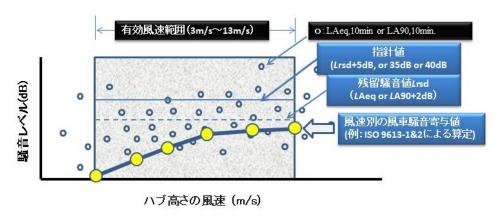
ハブ高さの風速と環境騒音レベル( $L_{Aeq}$ または $L_{A90}$ )の間に関連性があるか?

準備書の作成にあたっては、現況調査結果の整理につき、整理図の例を参考に、環境騒音 $L_{Aeq}$ または $L_{90}$ の測定値(10 分間値)とナセル高さ推定風速との関係図を整理し、環境騒音 $L_{Aeq}$ または $L_{90}$ と風速との関連性(回帰式など)の有無についての考察をいたします。

# 12. 風車稼働時の風車騒音寄与値と風況の関係、残留騒音との関係【山本顧問】(準備書作成時)

風車稼働時の風車騒音寄与値(残留騒音を加える前の値)と、現況の残留騒音算定値および それから算定される指針値との関係図を整理してください。

(以下に整理図の例を示します。有効風速範囲も例です)



ハブ高さの風速と風車騒音寄与値,指針値,残留騒音値, 騒音実測値 $\emph{L}_{A90,10min}$  or  $\emph{L}_{Aeq,10min}$ の関係

準備書の作成にあたっては、整理図の例を参考に、風車稼働時の風車騒音寄与値(残留騒音を加える前の値)と、現況の残留騒音算定値及びそれから算定される指針値との関係性を整理いたします。

#### 13. 風力発電機の音響性能【山本顧問】(準備書作成時)

準備書では、採用する風力発電機の音響特性としてIEC 61400に基づくA特性音圧のFFT分析結果を示し、純音成分に関する周波数(Hz)、Tonal Audibility(dB)の算定と評価を行うこと。 さらに風車騒音のA特性1/3オクターブバンド分析結果、Swish音に関する特性評価を示すこと。

準備書の作成にあたっては、採用する風力発電機の音響特性としてIEC 61400 に基づくA 特性音圧のFFT 分析結果を示し、純音成分に関する周波数(Hz)、Tonal Audibility(dB)の算定と評価を実施いたします。また、風車騒音のA 特性1/3 オクターブバンド分析結果、Swish 音に関する特性評価について記載いたします。

# 14. 風車の影の調査範囲等について【近藤顧問】(方法書 p253)

風車の影の項目について調査範囲、予測範囲と周辺民家の位置関係(最近距離、可視領域図) を地図上で示してください。

風車の影の調査範囲、予測範囲及び周辺民家の位置関係は、図 8に示すとおりです。調査範囲は風力発電機の建設予定箇所から2kmの範囲を想定しています。風力発電機と周辺民家との最近距離は約500mです。

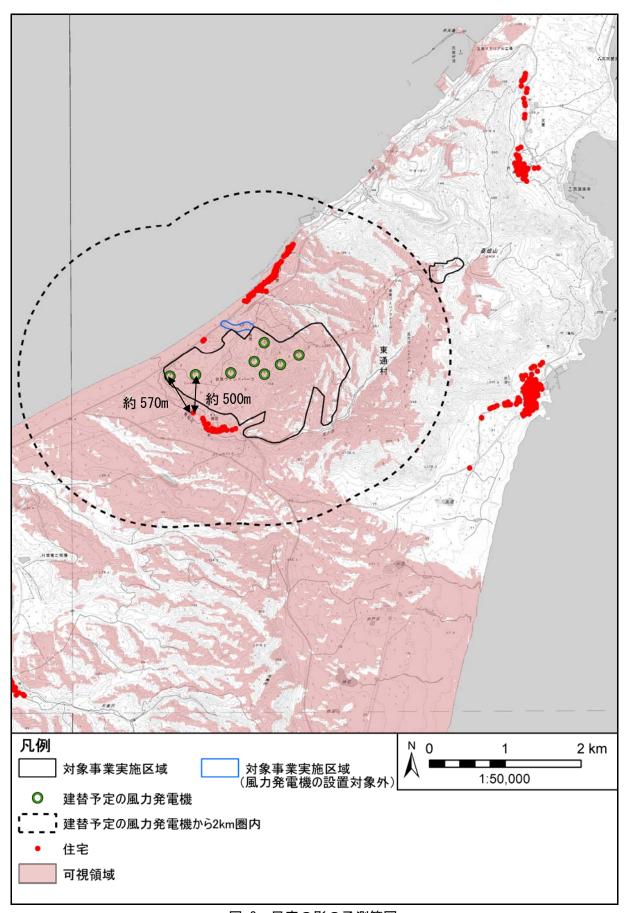


図 8 風車の影の予測範囲

# (仮称) 新岩屋ウィンドパーク事業 大気質概略計算結果

# 目 次

第1章 工事	中における概略予測	1
1.1 大気		1
1. 1. 1	沿道大気質	1
(1)	予測地域	1
(2)	予測地点	1
(3)	窒素酸化物の予測	3
	(ア) 予測手法	3
	(イ) 予測の結果	7
(4)	粉じん等の予測(降下ばいじん)	8
	(ア) 予測手法	8
	(イ) 予測の結果	11
1.1.2	建設機械の稼働	12
(1)	予測地域	12
(2)	予測地点	12
(3)	窒素酸化物の予測	14
	(ア) 予測手法	14
	(イ) 予測の結果	22
(4)	粉じん等の予測(降下ばいじん)	23
	(ア) 予測手法	23
	(イ) 予測の結果	26

# 第1章 工事中における概略予測

# 1.1 大気質

#### 1.1.1 沿道大気質

# (1) 予測地域

工事用資材等の搬出入車両及び通勤車両(以下「工事関係車両」という。)の主要 な交通ルートの沿道とした。

# (2) 予測地点

主要な交通ルート沿道の1地点とした(表 1.1-1及び図 1.1-1)。

表 1.1-1 予測地点(岩屋 WP)

No	調査地点	路線名	法定速度 又は 規制速度 (km/h)
沿道 1	東通村岩屋苦蕨平	主要地方道むつ尻屋埼線	60

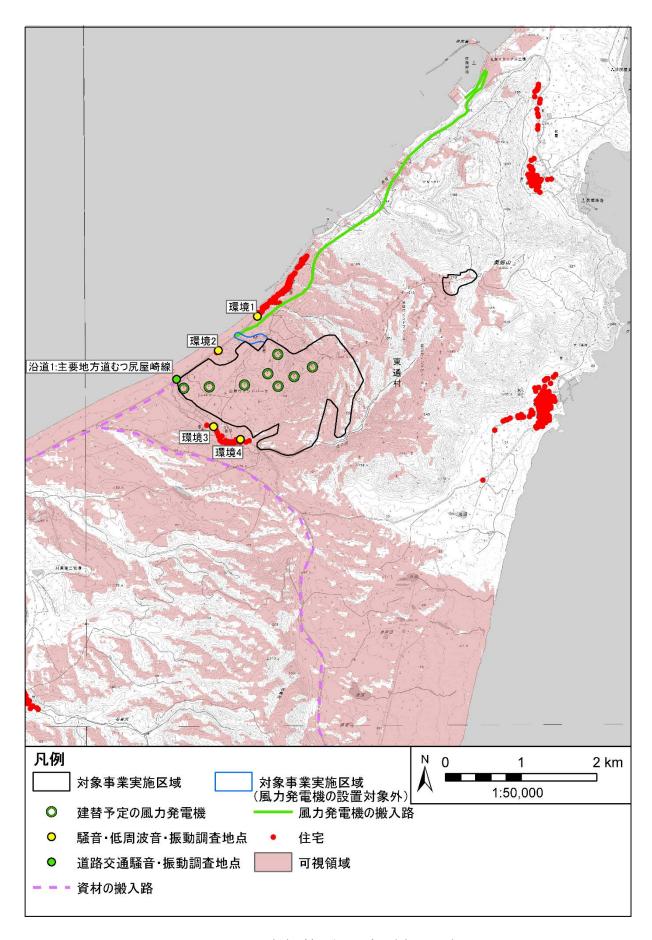


図 1.1-1 大気質予測地点(岩屋 WP)

#### (3) 窒素酸化物の予測

# (ア) 予測手法

「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)に基づく大気拡散式(プルーム・パフ式)を用いた数値計算により、工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素の寄与濃度を予測した。

予測手順は、図 1.1-2のとおりである。

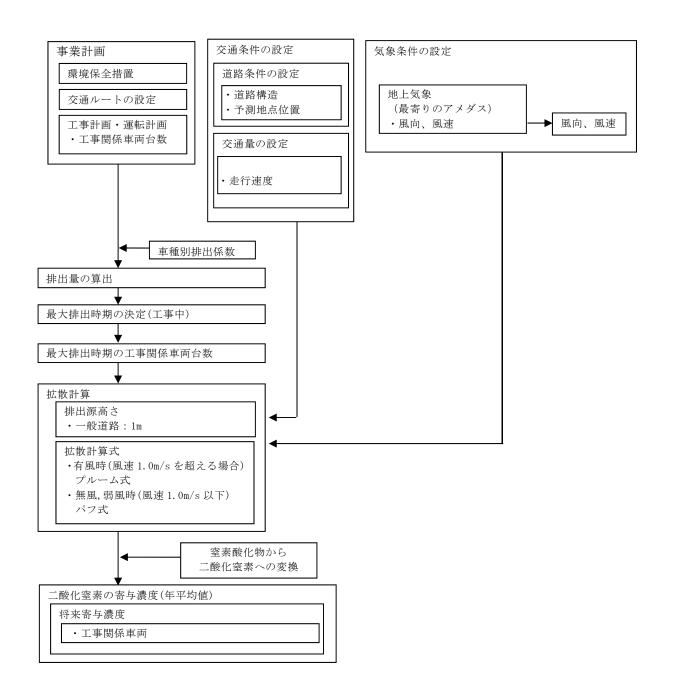


図 1.1-2 工事関係車両の走行に伴う二酸化窒素の予測手順

# a. 計算式

#### (a) 拡散計算式

有風時(風速 1.0m/s を超える場合)についてはプルーム式を、無風・弱風時(風速 1.0m/s 以下)についてはパフ式を用いて予測計算を行った。

i. 有風時 (プルーム式:風速 1.0m/s を超える場合)

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{2\pi\sigma_{y}\sigma_{z}u} \cdot \exp\left(-\frac{y^{2}}{2\sigma_{y}^{2}}\right) \left[\exp\left\{-\frac{(z+H)^{2}}{2\sigma_{z}^{2}}\right\} + \exp\left\{-\frac{(z-H)^{2}}{2\sigma_{z}^{2}}\right\}\right]$$

#### 【記 号】

C(x,y,z) : 地点 (x,y,z) における窒素酸化物濃度 (ppm)

 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)

 O
 : 窒素酸化物排出量 (m1/s)

 U
 : 平均風速 (m/s)

 H
 : 排出源の高さ (m)

 O<sub>y</sub>
 : 水平方向の拡散幅 (m)

 O<sub>z</sub>
 : 鉛直方向の拡散幅 (m)

 $\sigma_y = W/2 + 0.46 \ L^{0.81}$  ただし、 x < W/2 の場合は  $\sigma_y = W/2$   $\sigma_z = 1.5 + 0.31 \ L^{0.83}$  ただし、 x < W/2 の場合は  $\sigma_z = 1.5$ 

W : 車道部幅員 (m)

L: 車道部端からの距離 (L=x-W/2) (m)

ii. 無風・弱風時 (パフ式:風速 1.0m/s 以下)

$$C(x,y,z) = \frac{Q}{(2\pi)^{^{3/2}}\alpha^{^2}\gamma} \left\{ \frac{1 - exp(-\lambda/t_{_0}{}^2)}{2\lambda} + \frac{1 - exp(-m/t_{_0}{}^2)}{2m} \right\}$$

ここで、

$$\lambda = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z - H)^2}{\gamma^2} \right\}, \qquad m = \frac{1}{2} \cdot \left\{ \frac{x^2 + y^2}{\alpha^2} + \frac{(z + H)^2}{\gamma^2} \right\}$$

【記号】

 $\mathbf{t}_{\mathrm{0}}$  : 初期拡散幅に相当する時間 (s)

α、γ : 拡散幅に関する係数

$$t_0 = W/2\alpha$$
  $\alpha = 0.3$   $\gamma = \begin{cases} 0.18 & (昼間) \\ 0.09 & (夜間) \end{cases}$ 

#### (b) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、窒素酸化物総量規制マニュアル 新版」(平成12年、公害研究対策センター)に基づき、次のとおりとした。

$$[NO_2] = [NOx]_D \cdot \left\{ 1 - \frac{\alpha}{1+\beta} \cdot \left\{ \exp(-K \cdot t) + \beta \right\} \right\}$$

【記 号】

[NO<sub>2</sub>] : 二酸化窒素の濃度 (ppm)

 $[NOx]_D$  : 拡散計算によって得られた窒素酸化物の濃度 (ppm)

α : 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物との比 (=0.9)

β : 平衡状態を近似する定数 (昼夜とも 0.3)

t : 拡散時間 (s) K : 実験定数 (s<sup>-1</sup>)

 $K = \gamma \cdot u \cdot [O_3]_B$ 

γ : 定数 (自動車: 0.208)

u : 風速 (m/s)

 $[O_3]_B$  : オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm)

安定度	星	Ž.	Ŧ.	友
風速の区分	不安定	中立	中立	安定
有風時	0.028	0.023	0.013	0.010
無風時	0.015	0.013	0.008	0.007

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」(公害研究センター、平成12年)より作成

#### b. 予測条件

#### (a) 煙源及び台数の諸元

#### i. 交通量

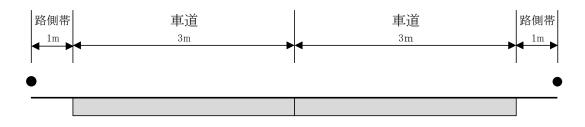
工事車両台数が最大になるのはコンクリートミキサー車が走行する時期とし、 予測地点における工事車両台数は表 1.1-2 のとおりである。

表 1.1-2 予測地点における工事車両台数

工事車両	発生交通量(片道) (台/日)	往復交通量 (台/日)
コンクリートミキサー車	270 台/日	540 台/日
通勤車両	100 台/日	200 台/日

#### ii. 道路構造

予測地点における道路構造は図 1.1-3 のとおりである。予測地点は両側の道路敷地境界上の高さ1.5m とした。



凡例 ●:予測地点

図 1.1-3 予測地点の道路構造等

#### iii. 排出係数

窒素酸化物排出係数は、表 1.1-3 に示すとおりである。

表 1.1-3 車種別の窒素酸化物の排出係数(2020年)

(単位:g/台/km)

之.油山市 上	走行速度 (km/h)	窒素酸化物排出係数	
予測地点		小型車類	大型車類
岩屋 WP 沿道 1	60	0. 041	0. 569

「国土技術政策総合研究所資料 No. 671 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)」

(国土交通省国土技術政策総合研究所、平成24年)より作成

#### (b) 気象条件

予測計算に用いた気象条件は、最寄りのむつ特別地域気象観測所における 2018年1月~2018年12月の1年間の気象データを用いた。

# (イ) 予測の結果

工事関係車両から排出される二酸化窒素濃度の予測結果は、表 1.1-4のとおりである。

表 1.1-4 工事用資材等の搬出入に係る二酸化窒素の予測結果

予測均	也点	工事関係車両寄与濃度 (ppm)
岩屋 WP 沿道 1	北西側	0.00005
石座 WP 石垣 I	南東側	0.00004

#### (4) 粉じん等の予測(降下ばいじん)

## (ア) 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」に基づき、工事関係車両の走行に伴う降下ばいじん量を予測した。予測手順は図 1.1-4 に示すとおりである。

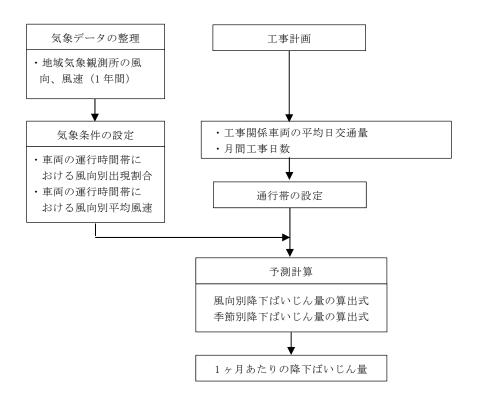


図 1.1-4 工事関係車両による粉じん等の予測手順

#### a. 計算式

#### (a) 風向別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x1}^{x2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} x dx d\theta$$

[記 号]

 $R_{ls}$ : 風向別降下ばいじん量  $(t/km^2/月)$ 

N<sub>HC</sub> : 資機材運搬車両の平均日交通量(台/日)

№ : 季節別の平均月間工事日数(日/月)

a : 基準降下ばいじん量 (t/km²/m²/台) (表 1.1-6 参照)

us : 季節別風向別平均風速 (m/s)

 $u_0$  : 基準風速 (m/s)  $(u_0=1m/s)$ 

b : 風速の影響を表す係数 (b=1)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

x<sub>0</sub> : 基準距離 (m) (x<sub>0</sub>=1m)

c: 降下ばいじんの拡散を表す係数(表 1.1-6 参照)

 $x_1$  : 予測地点から季節別の施工範囲の手前側の端部までの距離 (m)  $x_2$  : 予測地点から季節別の施工範囲の奥側の端部までの距離 (m)

#### (b) 季節別降下ばいじん量の算出式

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

[記 号]

 $C_d$ : 季節別降下ばいじん量 (t/km²/月)

n : 方位 (=16)

 $f_{w}$  : 季節別風向出現割合

**R**<sub>ds</sub>: 風向別降下ばいじん量(t/km<sup>2</sup>/月)

#### b. 予測条件

# (a) 煙源及び台数の諸元

#### i. 交通量

地点別に大型車両の台数が最大となる日平均交通量を設定した。予測地点に おける将来の交通量は表 1.1-5 のとおりである。

表 1.1-5 予測地点における工事関係車両台数

地点	大型車の 日平均往復交通量 (台/日)	月間工事日数 (日)
沿道 1	540	25

#### ii. 基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数

予測に用いる基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数は表 1.1-6 のとおり、 道路の状況別に示されている。本計画では舗装道路を走行するため、現場内運搬 (舗装路)の係数等を用いた。

表 1.1-6 基準降下ばいじん量及び拡散を表す係数

工事に使用する 道路の状況	基準 降下ばいじん量	降下ばいじんの 拡散を表す係数
X= P4 -> 1/1/2	a	С
現場内運搬	0. 2300	2. 0
(未舗装、未舗装敷砂利)	0. 2300	2.0
現場内運搬(未舗装+敷鉄板)	0. 0300	2. 0
現場内運搬(未舗装+散水、	0.0100	0.0
未舗装敷砂利+散水)	0. 0120	2. 0
現場内運搬(舗装路)	0. 0140	2. 0
現場内運搬(舗装路+タイヤ洗浄)	0. 0007	2. 0

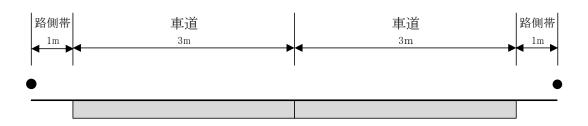
出典:「道路環境影響評価の技術手法(平成24年度版)」(平成25年、国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所)より設定。

#### iii. 気象条件

予測計算に用いた気象条件は、最寄りのむつ特別地域気象観測所における 2018 年 1 月~2018 年 12 月の 1 年間の気象データを用いた。

#### iv. 道路構造

予測地点における道路構造は図 1.1-5 のとおりである。予測地点は両側の道路敷地境界上の高さ1.5mとした。



凡例 ●:予測地点

図 1.1-5 予測地点の道路構造等

#### (イ) 予測の結果

予測地点における降下ばいじんの予測結果は表 1.1-7のとおりである。

表 1.1-7 工事関係車両の走行による降下ばいじん予測結果

予測地点			予測値(t/km²/月)				参考値
			春季	夏季	秋季	冬季	<b>参</b> 号胆
岩屋 WP	沿道 1	北西側	0.623	0.980	0.615	0. 529	10t/km²/月 以下
		南東側	0. 405	0. 295	0. 613	0. 673	

# 1.1.2 建設機械の稼働

## (1) 予測地域

対象事業実施区域周辺とした。

# (2) 予測地点

対象事業実施区域の近傍の住居等が存在する地域とした(表 1.1-8、図 1.1-6)。

表 1.1-8 予測地点(岩屋 WP)

予測地点	住所		
環境1 (明神平)	東通村岩屋往来		
環境2(小沢平)	東通村岩屋苦蕨平		
環境3(袰部西)	東通村岩屋田畑		
環境4(袰部東)	東通村岩屋田畑		

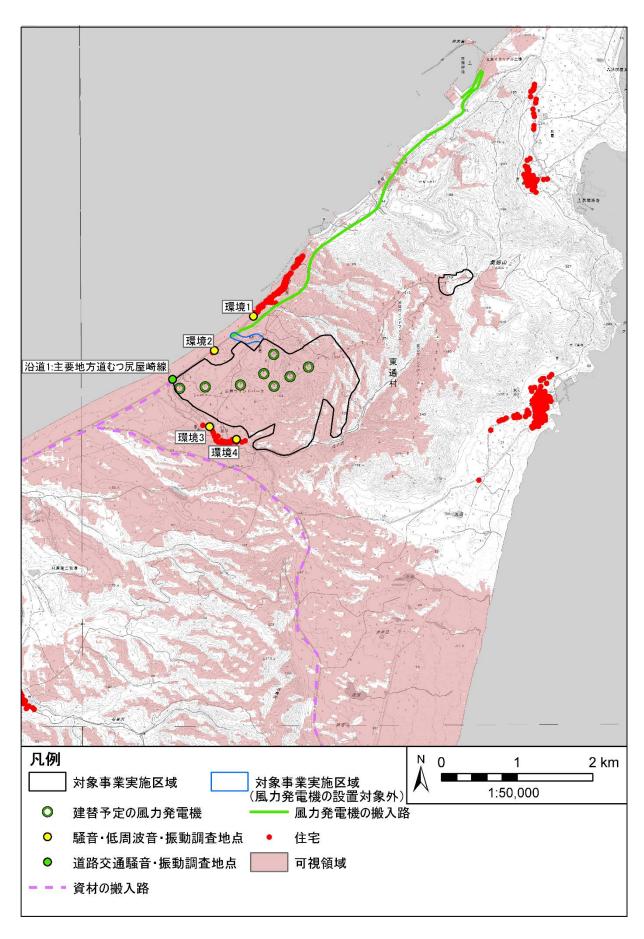


図 1.1-6 大気質予測地点(岩屋 WP)

# (3) 窒素酸化物の予測

# (ア) 予測手法

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」(公害研究センター、平成12年)(以下「NOxマニュアル」という。)等に基づく大気拡散式(プルーム・パフ式)を用いた数値計算により、建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の寄与濃度を予測した。 予測手順は、図 1.1-2のとおりである。

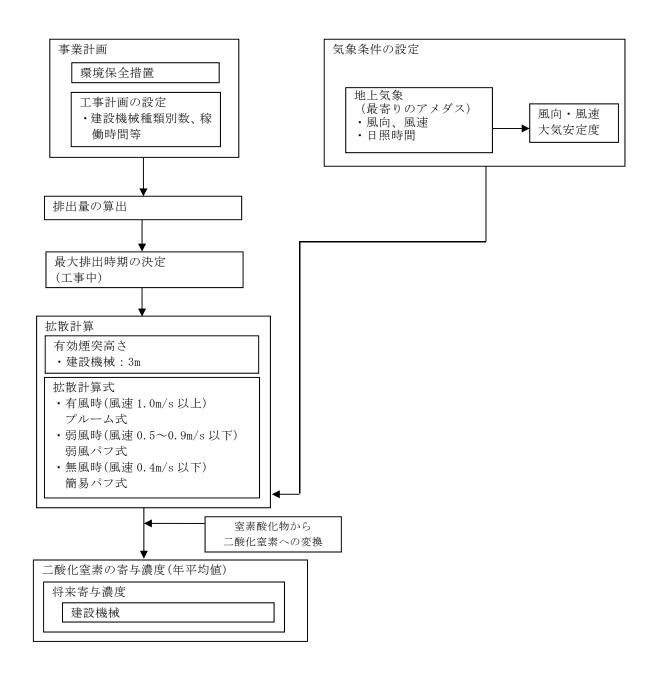


図 1.1-7 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素の予測手順

### a. 計算式

#### (a) 拡散計算式

有風時 (風速 1.0m/s 以上)、弱風時 (風速 0.5 $\sim$ 0.9m/s) 及び無風時 (風速 0.4m/s 以下) に区分し、以下の計算式により予測を行った。

i. 有風時(風速 1.0m/s 以上); プルーム式

$$C(R,z) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} \frac{Q}{\frac{\pi}{8} R\sigma_z u} \cdot \left[ exp \left\{ -\frac{(z - H_e)^2}{2\sigma_z^2} \right\} + exp \left\{ -\frac{(z + H_e)^2}{2\sigma_z^2} \right\} \right] \cdot 10^6$$

ii. 弱風時 (風速 0.5~0.9m/s); 弱風パフ式

$$\begin{split} &C(R,z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{Q}{\frac{\pi}{8} \gamma} \cdot \left\{ \frac{1}{\eta_{-}^2} \exp \left( -\frac{u^2 (z - H_e)^2}{2 \gamma^2 \eta_{-}^2} \right) + \frac{1}{\eta_{+}^2} \exp \left( -\frac{u^2 (z + H_e)^2}{2 \gamma^2 \eta_{+}^2} \right) \right\} \cdot 10^6 \\ &\eta_{-}^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - H_e)^2 \\ &\eta_{+}^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + H_e)^2 \end{split}$$

iii. 無風時 (風速 0.4m/s 以下); 簡易パフ式

$$C(R,z) = \frac{Q}{\left(2\pi\right)^{3/2}\gamma} \left\{ \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - H_e)^2} + \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + H_e)^2} \right\} \cdot 10^6$$

【記号】

C(R,z): 地点(R,z)における濃度(ppm)

R : 点煙源と計算点の水平距離 (m)

 $= (x^2+y^2)^{1/2}$ 

X : 計算点のx座標(m)

v :計算点の v 座標 (m)

O : 汚染物質の排出量 (m³<sub>N</sub>/s)

u : 風速 (m/s)

H<sub>e</sub>: 有効煙突高さ (m)

σ<sub>z</sub>:有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)

α:無風・弱風時の水平方向の拡散パラメータ (m/s)

γ :無風・弱風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m/s)

#### (b) 有効煙突高さ

有効煙突高さは地上高 2m とした。

### (b) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

窒素酸化物濃度から二酸化窒素濃度への変換は、窒素酸化物総量規制マニュアル 新版」(平成12年、公害研究対策センター)に基づき、次のとおりとした。

$$[NO_2] = [NOx]_D \cdot \left\{ 1 - \frac{\alpha}{1+\beta} \cdot \left\{ \exp(-K \cdot t) + \beta \right\} \right\}$$

【記 号】

[NO<sub>2</sub>] : 二酸化窒素の濃度 (ppm)

 $[NOx]_D$  : 拡散計算によって得られた窒素酸化物の濃度 (ppm)

α : 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物との比 (=0.9)

β : 平衡状態を近似する定数 (昼夜とも 0.3)

t : 拡散時間 (s) K : 実験定数 (s<sup>-1</sup>)

 $K = \gamma \cdot u \cdot [O_3]_B$ 

γ : 定数 (自動車: 0.208)

u : 風速 (m/s)

 $[O_3]_B$  : オゾンのバックグラウンド濃度 (ppm)

安定度	昼		夜		
風速の区分	不安定	中立	中立	安定	
有風時	0.028	0.023	0.013	0.010	
無風時	0.015	0.013	0.008	0.007	

「窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕」(公害研究センター、平成12年)より作成

### b. 予測条件

## (a) 煙源の設定

#### i. 排出量

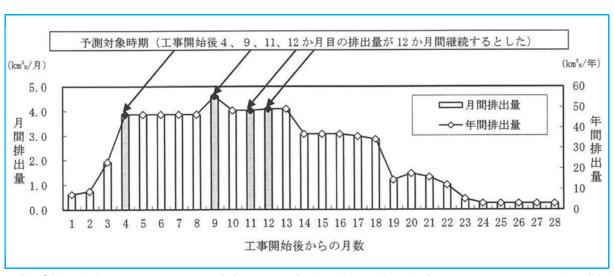
予測対象時期の窒素酸化物排出量は、「(仮称) 大分ウィンドファーム事業に係る環境影響評価準備書」(平成29年12月、エコ・パワー株式会社)を参考に設定した。

大分 WF は新規事業であるのに対し、新岩屋ウィンドパークは建替事業であるため、新たな林道工事はなく、工事の規模は小さくなると想定される。また、基数も大分 WF の 13 基よりも少ない。

以上のことから、簡易的に、基数の比率で算定した。

項目	(仮称)大分 WF	新岩屋 WP
新設・建替	新規	建替
総出力	26, 000kW	最大 27, 800kW
基数	2,000kW×13 基	4,300kW×最大 8 基
工事期間	36 ヶ月	22ヶ月(休工除く)
	約 4,000m³ <sub>N</sub> /月	4,000×8/13 m³ <sub>N</sub> /月
最大月間排出量	(林道工事のない 11 ヶ月目)	<b>⇒</b> 2,500 m³ <sub>N</sub> /月

表 1.1-9 予測対象時期における月間排出量



出典:「(仮称) 大分ウィンドファーム事業に係る環境影響評価準備書」(平成29年12月、エコ・パワー株式会社)

第 10.1.1.1-17 表(1) 工事開始後 4 か月目に稼働する建設機械(環境 2)

工事場所	工種	ユニット種	機種	仕様	台数/
		CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	モーターグレーダー	3. 1m	
		不陸整正路床工	コンバインドローラー	4t	
		Sunday State of the Control of the C	タイヤローラー	10t	
			モーターグレーダー	3. 1m	
			コンパインドローラー	4t	
		路盤工	タイヤローラー	10t	
	管理用		バックホウ	0.15~0.2m³	
	道路工事		タイヤショベル	0.3~0.45m³	
			アスファルトフィニッシャー	2.4~4.5m	
			コンバインドローラー	4t	
		表層工	タイヤローラー	10t	
			タイヤショベル	0.3~0.45m³	
			デストリビューダー	4t	
	\$1. ps. +2000ps001000000	アスカーブエ	バックホウ	0. 1m <sup>3</sup>	
		風車ヤード切土・盛土	バックホウ	1. 4m <sup>3</sup>	
		土捨場造成工	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	. 1
			バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	Same and
			ブレーカー	0.7m <sup>3</sup>	
			ブルドーザ	10~21t	
風力発電		法面整形	アーティキュレートダンプトラック	36t	
施設等	土木・		ダンプトラック	10t	
	基礎工事		不整地搬入車	10t	
			振動ローラー	10t	
			バックホウ	0.25~0.7m <sup>3</sup>	
		補強土壁工	不整地搬入車	4t	-
		<u> </u>	振動ローラー	0.6~4t	
		作小工	バックホウ	0.25~0.7m <sup>3</sup>	
		排水工	不整地搬入車	4t	
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	
	伐採工事	伐採工	クラップル	0. 45m <sup>3</sup>	
		0.0000	不整地搬入車	10t	
			バックホウ	0. 45m³	
		伐採工	ブレーカー	0. 45m³	
			バックホウ	0. 7m³	
	パイロット		ブレーカー	0. 7m <sup>3</sup>	_
	道路工事		不整地搬入車	10t	
	旭州工事	土工事			
			ダンプトラック 、	10t	-
			ブルドーザ	21t	
			振動ローラー	10t	
		土工事	バックホウ	0.2~0.7m³	-
		切土拡幅部	ブレーカー	0. 45m <sup>3</sup>	-
		盛土部	ダンプトラック	4t	
			振動ローラー	4t	
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	
		大型土のう積工	移動式クレーン	2.9t 吊	
		ハエエック慎エ	ハンドガイド式ローラー	600kg	
BET ST. ++ >+	*************************************		ダンプトラック	4t	The second second
既設林道	拡幅工事		バックホウ	0. 45m³	
		+ m * * * -	移動式クレーン	2.9t 吊	
		布団籠積工	ハンドガイド式ローラー	600kg	
			ダンプトラック	4t	1
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	+
		NO. 100 PM	移動式クレーン	0.45m 2.9t 吊	+
		補強土壁擁壁工	クリスグレーン ハンドガイド式ローラー		
			ダンプトラック	600kg	+
1			2 / 1 トフック	4t	

第 10.1.1.1-17 表(2) 工事開始後 9 か月目に稼働する建設機械(環境 1)

工事場所	工種	ユニット種	機種	仕様	台数/
			モーターグレーダー	3. 1m	
		不陸整正路床工	コンバインドローラー	4t	
			タイヤローラー	10t	
			モーターグレーダー	3. 1m	
			コンバインドローラー	4t	-
		路盤工	タイヤローラー	10t	
	管理用		バックホウ	0.15~0.2m³	
	道路工事		タイヤショベル	0.3~0.45m³	al famous s.
			アスファルトフィニッシャー	2.4~4.5m	
K			コンパインドローラー	4t	
		表層工	タイヤローラー	10t	
			タイヤショベル	0.3~0.45m³	
			デストリビューダー	4t	
		アスカーブエ	バックホウ	0. 1m <sup>3</sup>	
		風車ヤード切土・盛土	バックホウ	1. 4m <sup>3</sup>	
		土捨場造成工	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	
			バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	
			ブレーカー	0.7m <sup>3</sup>	
			ブルドーザ	10~21t	A. Daniel Commercial
		法面整形	アーティキュレートダンプトラック	36t	
			ダンプトラック	10t	1 60
			不整地搬入車	10t	
			振動ローラー	10t	
			バックホウ	0.25~0.7m <sup>3</sup>	
風力発電	土木・	補強土壁工	不整地搬入車	4t	ner in the second of the second
施設等	基礎工事		振動ローラー	0.6~4t	
	SP ME T. T	W 7500	バックホウ	0.25~0.7m³	
		排水工	不整地搬入車	4t	
			バックホウ	0.2~0.7m <sup>3</sup>	
			ダンプトラック	10t	
			振動ローラー	600kg	_
					-
		風車基礎工	60kg	-	
			ラフタークレーン	25t	
			コンクリートポンプ車	115m³/h	
			アジテータトラック	4. 4m <sup>3</sup>	
			コンバインドローラー	3t	
	ere ter on the main	飲みを開かって	バックホウ	0.1~0.7m <sup>3</sup>	
	電気設備工事	管路埋設工	ラフタークレーン	25t	
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	
	伐採工事	伐採工	クラップル	0. 45m³	
			不整地搬入車	10t	
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	
		伐採工	ブレーカー	0. 45m <sup>3</sup>	
			バックホウ	0. 7m <sup>3</sup>	+
				-	+
	パイロット		ブレーカー	0. 7m³	
	道路工事	土工事	不整地搬入車	10t	-
			ダンプトラック	10t	
			ブルドーザ	21t	-
- Probablisher P. P. Washington - Political St.		AT 48150 1886-197 (858) 271 (871) 241 (871) 44	振動ローラー	10t	
			バックホウ	0.2~0.7m³	
		土工事	ブレーカー	0. 45m³	
		切土拡幅部	ダンプトラック	4t	
		盛土部	振動ローラー	4t	
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	
		SECURIS CO. Spell black com	移動式クレーン	2. 9t 吊	
		大型土のう積工	ハンドガイド式ローラー	600kg	1
			ダンプトラック		1
既設林道	拡幅工事			4t	
			バックホウ	0. 45m³	-
		布団籠積工	移動式クレーン	2.9t 吊	-
			ハンドガイド式ローラー	600kg	
			・ダンプトラック	4t	
			バックホウ	0. 45m <sup>3</sup>	
		debate a martin marine	移動式クレーン	2.9t 吊	
		補強土壁擁壁工	ハンドガイド式ローラー	600kg	
			ダンプトラック	4t	
			ダンプトラック	10t	
敗地内運搬					

第 10.1.1.1-17 表(3) 工事開始後 11 か月目に稼働する建設機械(環境3)

工事場所	工種	ユニット種	機種	仕様	台数/
		AND AND THE STREET AND	モーターグレーダー	3. 1m  4t  10t  3. 1m  4t  10t  0. 15~0. 2m <sup>3</sup> 0. 3~0. 45m <sup>3</sup> 2. 4~4. 5m  4t  10t  0. 1m <sup>3</sup> 4t  0. 1m <sup>3</sup> 1. 4m <sup>3</sup> 0. 7m <sup>3</sup> 0. 7m <sup>3</sup> 10~21t  36t  10t  10t  10t  10t  25~0. 7m <sup>3</sup> 4t  0. 25~0. 7m <sup>3</sup> 4t  0. 25~0. 7m <sup>3</sup> 4t  0. 2~0. 7m <sup>3</sup> 10t  600kg  60kg  25t  115m <sup>3</sup> /h  4. 4m <sup>3</sup> 3t  0. 1~0. 7m <sup>3</sup> 25t  0. 45m <sup>3</sup> 0. 45m <sup>3</sup> 0. 45m <sup>3</sup> 0. 45m <sup>3</sup> 0. 7m <sup>3</sup>	
		不陸整正路床工	コンバインドローラー	4t	
-				10t	
		announcement or a promise of the first of the second secon		3. 1m	
			コンバインドローラー	4t	
	100000 0000	路盤工	タイヤローラー	10t	
	管理用		バックホウ	0.15~0.2m <sup>3</sup>	
	道路工事	6501.004	タイヤショベル	0.3~0.45m³	
		and the same for this contract the same and same same same same same same same same	アスファルトフィニッシャー	2.4~4.5m	
				4t	
		表層工			
				0.3~0.45m³	
			デストリビューダー	4t	
		アスカーブエ	バックホウ	0. 1m <sup>3</sup>	
	25%	風車ヤード切土・盛土	バックホウ	1. 4m <sup>3</sup>	
		土捨場造成工	バックホウ	0. 7m <sup>3</sup>	
		不陸整正路床工	0. 7m <sup>3</sup>		
			ブレーカー	ブレーカー	0. 7m <sup>3</sup>
8		97		10~21t	
		不陸整正路床工	36t		
			ダンプトラック	10t	
			不整地搬入車	10t	
			振動ローラー	10t	
9		200 100 100 100	バックホウ	0.25~0.7m <sup>3</sup>	
風力発電	土木・	補強土壁工	不整地搬入車	4t	
施設等	基礎工事		振動ローラー	0.6~4t	
		排水工	バックホウ	0.25~0.7m <sup>3</sup>	
		カトバエ	不整地搬入車	4t	
			バックホウ	0.2~0.7m <sup>3</sup>	
			ダンプトラック ・	10t	
			振動ローラー	600kg	
		表層エ アスカーブエ 風車ヤード切土・盛土 土拾場造成エ 法面整形 補強土壁エ 排水エ  極車基礎エ  佐採エ  伐採エ	ランマー	60kg	
		風車基礎工	ラフタークレーン	25t	
			コンクリートポンプ車	115m³/h	
					-
					1
	電気設備工事	管路埋設工			+
	45-40 - atr	44-F2 T			
	伐採工事	123米工			+
					-
		伐採工			
					-
	パイロット		ブレーカー	0.7m <sup>3</sup>	
	道路工事	十二本	不整地搬入車	10t	
	₹ - v²	工工争	ダンプトラック	10t	
			ブルドーザ	21t	
			振動ローラー	10t	57 1579-1573-1-7
地内運搬					

第 10.1.1.1-17 表(4) 工事開始後 12 か月目に稼働する建設機械(環境4)

工事場所	工種	ユニット種	機種	仕様	台数/月
			モーターグレーダー	3. 1m	
		不陸整正路床工	コンバインドローラー	4t	
		BOTTO ACCOMMANDE ACCOMMANDA ACCOM		10t	
		1 (1997) - 1997 - Sandawing 1970 - 19	モーターグレーダー	3. 1m	
		20.00		4t	
		路盤工		10t	
	管理用			0. 15~0. 2m <sup>3</sup>	
	道路工事	477 47507 1900°C 484 7750 4750 4750 4750 4750 4750 4750 475	タイヤショベル	0.3~0.45m³	
		Approximate and production that the second of a second	アスファルトフィニッシャー	2.4~4.5m	
				4t	
		表層工		10t	_
				0.3~0.45m <sup>3</sup>	
				4t	
				0. 1m <sup>3</sup>	_
	and the second s			1. 4m³	
		土捨場造成工		0. 7m <sup>3</sup>	
		不陸整正路床工	0.7m <sup>3</sup>	1	
				0.7m <sup>3</sup>	
		MICHAEL MARKET COM		10~21t	1
		法面整形		36t	1
			ダンプトラック	10t	1
				10t	
			47.00	10t	
		90. 107 ft W		0.25~0.7m <sup>3</sup>	
風力発電	土木・	補強土壁工		4t	-
施設等	基礎工事		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	0.6~4t	-
		排水工		0.25~0.7m³	1
		D1777.22		4t	
			バックホウ	0.2~0.7m³	
		2	ダンプトラック	10t	
			振動ローラー	600kg	1
		En str. tt. rit -r	ランマー	60kg	
		風甲基疑工	ラフタークレーン	25t	
			コンクリートポンプ車	115m³/h	
			アジテータトラック	4. 4m³	
			コンバインドローラー	3t	
			バックホウ	0.1~0.7m <sup>3</sup>	
	電気設備工事	管路埋設工		25t	1
			101 12 101 101 101 II	0. 45m³	
	<b>化松工</b> 庫	<b>他</b> 超工		0. 45m³	
	KWT4	KKI		10t	
	7 6	1			+
		伐採工		0. 45m <sup>3</sup>	+
		-			
				0. 7m <sup>3</sup>	
	パイロット			0.7m³	-
	坦路上爭	土工事		10t	
				10t	-
			ブルドーザ	21t	
			振動ローラー	10t	

### ii. 煙源位置

施行箇所は、新規風力発電機設置位置と道路拡幅工事位置とした。

# (b) 気象条件

予測計算に用いた気象条件は、最寄りのむつ特別地域気象観測所における 2018年1月~2018年12月の1年間の気象データを用いた。

# (イ) 予測の結果

建設機械から排出される二酸化窒素濃度の予測結果は、表 1.1-10のとおりである。

表 1.1-10 建設機械の稼働に係る二酸化窒素の予測結果(岩屋 WP)

予測地点	建設機械寄与濃度 (ppm)
岩屋 WP 環境 1 (明神平)	0.00138
岩屋 WP 環境 2 (小沢平)	0. 00181
岩屋 WP 環境 3(袰部西)	0.00061
岩屋 WP 環境 4(袰部東)	0. 00067

### (4) 粉じん等の予測(降下ばいじん)

# (ア) 予測手法

「道路環境影響評価の技術手法 (平成 24 年度版)」に基づき、工事関係車両の走行に伴う降下ばいじん量を予測した。予測手順は図 1.1-4 に示すとおりである。

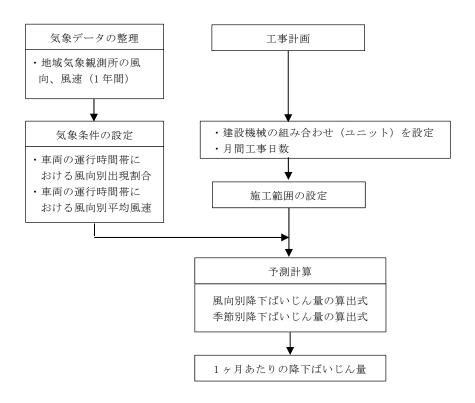


図 1.1-8 建設機械の稼働に伴う粉じん等の予測手順

### a. 計算式

#### (a) 風向別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_{d} \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x1}^{x2} a \cdot (u_{s}/u_{0})^{-b} \cdot (x/x_{0})^{-c} x dx d\theta$$

[記 号]

 $R_{ls}$ : 風向別降下ばいじん量  $(t/km^2/月)$ 

N<sub>HC</sub> : 資機材運搬車両の平均日交通量(台/日)

№ : 季節別の平均月間工事日数(日/月)

a : 基準降下ばいじん量 (t/km²/日/ユニット) (表 1.1-6 参照)

us : 季節別風向別平均風速 (m/s)

 $u_0$  : 基準風速 (m/s)  $(u_0=1m/s)$ 

b : 風速の影響を表す係数 (b=1)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

x<sub>0</sub> : 基準距離 (m) (x<sub>0</sub>=1m)

c: 降下ばいじんの拡散を表す係数(表 1.1-6 参照)

 $x_1$  : 予測地点から季節別の施工範囲の手前側の端部までの距離 (m)  $x_2$  : 予測地点から季節別の施工範囲の奥側の端部までの距離 (m)

#### (b) 季節別降下ばいじん量の算出式

$$C_d = \sum_{s=1}^n R_{ds} \cdot f_{ws}$$

[記 号]

 $C_d$ : 季節別降下ばいじん量 (t/km²/月)

n : 方位 (=16)

 $f_{w}$  : 季節別風向出現割合

**R**<sub>ds</sub>: 風向別降下ばいじん量(t/km<sup>2</sup>/月)

### b. 予測条件

### i. 予測対象ユニットの設定

粉じん等(降下ばいじん)の発生する工種は、想定される工種(表 1.1-11)のうち、降下ばいじんの発生量が最大となる掘削工(土砂掘削)とした。

表 1.1-11 降下ばいじんの発生が想定される工種と基準降下ばいじん量等

種別	ユニット	а	c	ユニット近傍での 降下ばいじん量 (t/km²/8h) <sup>注4)</sup>
	土砂掘削	17,000	2.0	
掘削工	軟岩掘削	20,000	2.0	
MH1 —	硬岩掘削	110,000	2.0	
	硬岩掘削(散水)	30,000	2.0	
盛土工(路体、路床)	盛土(路体、路床)	=	-	0.04
法面整形工	法面整形(掘削部)	_	-	0.07
<b>仏田室</b> /// 工	法面整形(盛土部)	6,800	2.0	
路床安定処理工	路床安定処理	7,500	2.0	
サンドマット工	サンドマット	2,300	2.0	
締固改良工	サント <sup>*</sup> コンハ <sup>°</sup> クションハ <sup>°</sup> イル	8,200	2.0	
	高圧噴射撹拌	_	-	0.04
固結工	粉体噴射撹拌	9,200	2.0	
	深層混合処理 (CDM工法)	_	_	0.12
	種子吹付	11,000	2.0	
法面工	モルタル吹付	4,500	2.0	
	植生基材吹付	4,200	2.0	
アンカーエ	アンカー	4,100	2.0	
/	アンカー(注水)	420	2.0	
	ディーゼルパイルハンマ	12,000	2.0	
既製杭工	油圧パイルハンマ	640	2.0	
	中堀工	1,100	2.0	
場所打杭工	オールケーシング	_	_	0.02
掘削工(トンネル)	トンネル機械掘削(2方)	300	2.0	
加刊工(トンイル)	トンネル発破掘削(2方)	300	2.0	
	コンクリート構造物取壊し(非散水)	13,000	2.0	
構造物取壊し工	コンクリート構造物取壊し(散水)	1,700	2.0	
	自走式破砕機による殼の破砕	12,000	2.0	
基礎・裏込め砕石工	基礎・裏込め砕石工	5,400	2.0	
アスファルト舗装工	四加工/1 豆 工品的加	12.022	2.0	
コンクリート舗装工	路盤工(上層・下層路盤)	13,000	2.0	

注1) 基準降下ばいじん量 a は、8 時間/日の稼働時間で設定した。

注: は予測対象としたユニットを示す。

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

注2) パラメータ a、c は、トンネル以外の場合のユニットでは発生源を施工範囲上に、トンネルの場合のユニットでは坑口の線上に配置して求めた値である。

注3) パラメータ a、c は地上 1.5 m で測定した降下ばいじん量に基づいて設定した

注4)ユニット近傍での降下ばいじん量は、降下ばいじん量が少なく明確な距離減衰傾向がみられないユニットに対して設定した。

# ii. 稼働位置の設定

施行箇所は、新規風力発電機設置位置及び道路拡幅工事位置とした。

# iii. 気象条件

予測計算に用いた気象条件は、最寄りのむつ特別地域気象観測所における 2018年1月~2018年12月の1年間の気象データを用いた。

# (イ) 予測の結果

予測地点における降下ばいじんの予測結果は表 1.1-7のとおりである。

表 1.1-12 建設機械の稼働による降下ばいじん予測結果

予測地点	予測値(t/km²/月)				参考値
) 例地点	春季	夏季	秋季	冬季	<b>参</b> 与他
岩屋 WP 環境 1 (明神平)	0. 292	0.409	0. 286	0. 258	
岩屋 WP 環境 2 (小沢平)	0. 416	0.624	0.400	0.352	10t/km <sup>2</sup> /月
岩屋 WP 環境 3 (袰部西)	0. 372	0.415	0.412	0. 270	以下
岩屋 WP 環境 4 (袰部東)	0. 201	0. 197	0.274	0. 257	