

(仮称)七ヶ宿長老風力発電事業  
環境影響評価方法書

補足説明資料

令和元年5月

日立サステナブルエナジー株式会社

## 風力部会 補足説明資料 目次

1. 対象事業実施区域について	4
2. 対象事業実施区域の位置について	4
3. 改変予定区域について	6
4. 有効数字について	6
5. 数字の表記について	6
6. 環境類型区分について	7
7. 生物多様性重要地域（KBA）指定の対象種について	7
8. 植生について	8
9. 植生について	9
10. 植生図について	10
11. 環境類型区分について	13
12. 食物連鎖図について	13
13. 食物連鎖図について	14
14. 食物連鎖図について	15
15. 漁業権の設定及び上水の取水地点について	15
16. 県立自然公園について	17
17. 県立自然公園について	17
18. 事前検討の具体的内容について	17
19. 水の濁りの非選定理由	18
20. 放射線の量の非選定理由について	20
21. 騒音の風況観測について	22
22. 風車の影の予測範囲について	24
23. 風車配置予定位置の記載について	26
24. コウモリ類の調査について	26
25. コウモリ類の調査について	26
26. コウモリ類の調査について	27
27. 鳥類の調査について	29
28. 鳥類の調査について	29

29. 鳥類の調査（定点センサス調査）について.....	30
30. 植物の調査について.....	30
31. 図表タイトルについて.....	31
32. 植生調査について.....	31
33. 植生図の凡例について.....	31
34. 生態系の影響予測フロー図について.....	32
35. 上位性注目種について.....	37
36. 典型性注目種について.....	37
37. 典型性注目種について.....	38
38. 生態系について.....	39
39. 生態系について.....	39
40. 典型性注目種について.....	40
41. 生態系調査地点について.....	40
42. 誤記について.....	41
43. 景観について.....	41
44. 人と自然とのふれあい活動の場について.....	42
45. 宮城県ゾーニングマップについて.....	44

別添資料

別添資料1：工事計画図面

別添資料2：白石市長意見

別添資料3：七ヶ宿町長意見

別添資料4：事前予測結果

1. 対象事業実施区域について【方法書P.9】

対象事業実施区域の拡大図面を提示されたい。現状では地形等の詳細が判読できない。

(事業者見解)

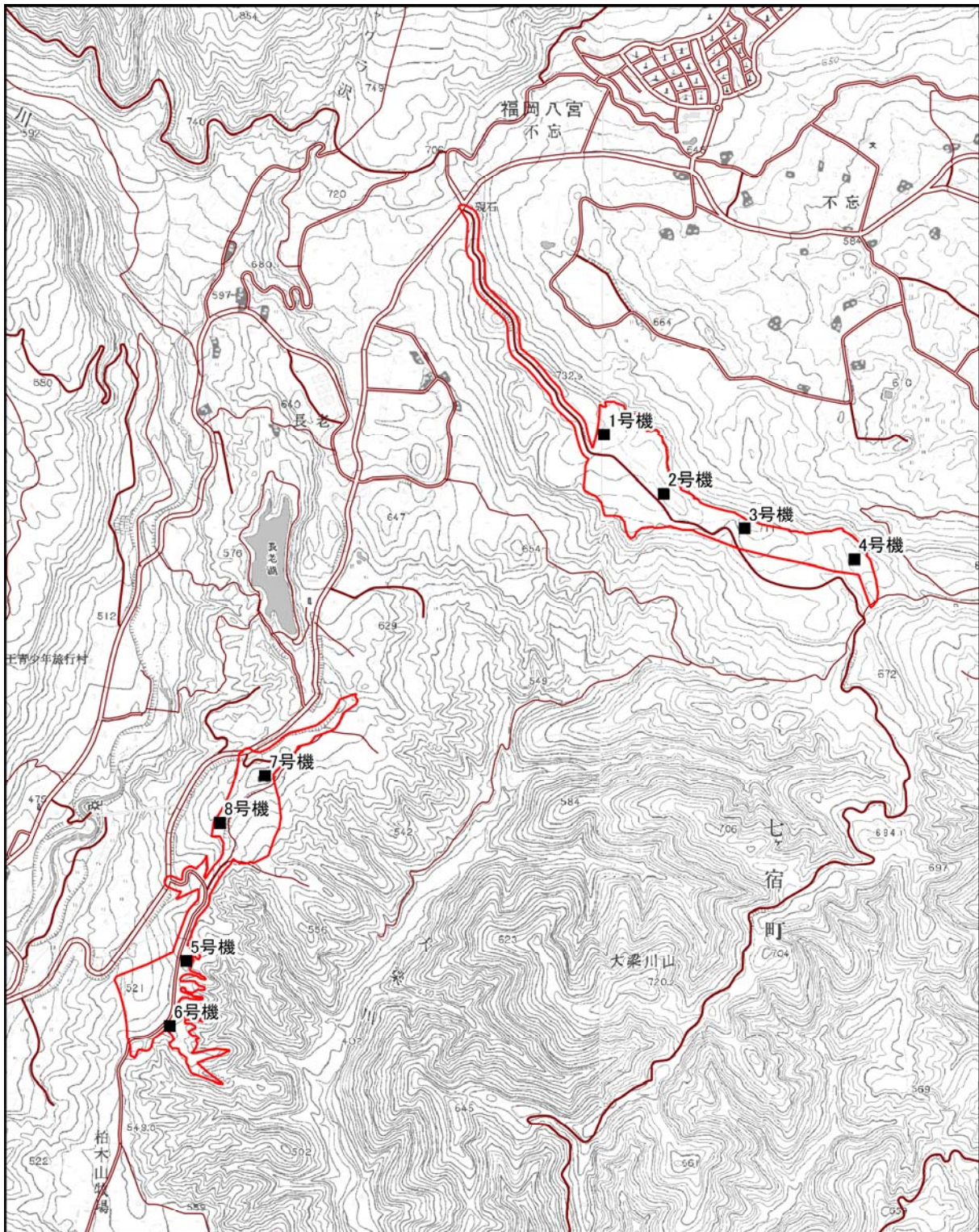
対象事業実施区域及びその周囲の拡大図を図1にお示しします。

2. 対象事業実施区域の位置について【方法書P.9】

9ページ等の地図は不鮮明でかつ既存道路の状況がよくわからないので既存道路の状況がよくわかる地図にさしかえてください。柏木山放牧場は太陽光発電所になっているのではないのでしょうか。

(事業者見解)

対象事業実施区域と既存道路の位置関係について図1にお示しします。柏木山放牧場は現在太陽光発電所になっております。



- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 風力発電機配置検討位置
  - 道路



図 1  
対象事業実施区域及びその周囲

### 3. 改変予定区域について【方法書P.15】

改変予定区域を提示しないで方法書手続きを進めるのでは、調査点の妥当性等についての議論はできない。よって、方法書の取り下げ、もしくは工事計画等が煮詰まるまで方法書審査の手続きを繰り下げることを検討されたい。

(事業者見解)

現時点での1号機～6号機の工事計画図について、別添資料1にお示しします。

※7号機、8号機に関しては現在計画策定中です。

### 4. 有効数字について【方法書P.32-33】

二酸化窒素（白石局）の日平均値の年間98%値は0.020ppmでしょうか？有効数字は小数点以下3桁まで示してください（その次の表3.1-13も同じ）。

(事業者見解)

ご指摘の通り、二酸化窒素（白石局）の日平均値の年間98%値は0.020ppmです。

有効数字の表記につきましては、準備書以降で訂正させていただきます。

### 5. 数字の表記について【方法書P.34】

表3.1-16で「-」記号と数字の0はどう違うのでしょうか。

(事業者見解)

表3.1-16における「-」は数字の0と同様です。

数字の0の表記方法につきましては、準備書以降でいずれかに統一し、訂正させていただきます。

## 6. 環境類型区分について【方法書 P. 52 P. 87】

生態系の環境類型区分図(87 ページ)は、環境省の技術ガイドに従い地形と植生とのオーバーレイで作成されており分かりやすい。地形区分は図 3.1-13 の地形分類図(52 ページ)を利用していると思われるが、河川敷などについてやや粗い地図となっている。準備書段階で修正する必要はないか検討されたい。

(事業者見解)

環境類型区分に用いる情報については、今後の現地調査の結果をふまえ、適切なものを選択する予定です。

## 7. 生物多様性重要地域 (KBA) 指定の対象種について【方法書 P. 84】

対象事業実施区域は生物多様性重要地域 (KBA) に指定されているエリアと重なっている。この KBA 指定の対象は主になにか、説明されたい。

(事業者見解)

KBA の生息記録のある対象種については公開されていませんでした。

## 8. 植生について【方法書 P. 72-74】

現存植生図は空中写真の判読により作成とありますが、使用されている群落名と群落区分の基準は何ですか。環境省の自然環境保全基礎調査を参考にしているのであれば、その旨を注釈で示してください。また、植生自然度も、評価ランクの高いものから低いものへと並べてください。

また、表 3.1-43 の表は、間違いではありませんが、通常自然植生が最初に記され、二次林（代償植生）→植林→植林地・耕作地→市街地の準に整理しておくのが一般的です。

（事業者見解）

現存植生図の群落名及び群落区分は環境省の自然環境保全基礎調査を参考に作成しております。また、準備書以降の図書において、植生自然度は評価ランクの高いものから低いものへ記載いたします。

なお、表 3.1-43 については、準備書以降の図書において、植生自然度は自然植生、二次林、植林、植林地・耕作地、市街地の順に記載します。



## 9. 植生について【方法書 P.72-74】

植生の概要について、本地域の標高や植生帯との関連させてもう少し詳細に記し、本地域はどのようなところなのか、植生を基準とした植物的自然の概況が分かるような説明にしてください。

### (事業者見解)

対象事業実施区域は北緯 38 度付近 (38.01° ~38.05°)、標高約 500~730m に位置しており、図 2 の高度・緯度における自然植生図ではブナクラス域 (夏緑広葉樹林帯) とされております。

山林は農林業等による利用が行われており、コナラ二次林、アカマツ二次林、スギ・ヒノキ・サワラ植林、アカマツ植林が多くみられ、自然林は保安林内の一部や河川沿いの河畔林に限定されます。

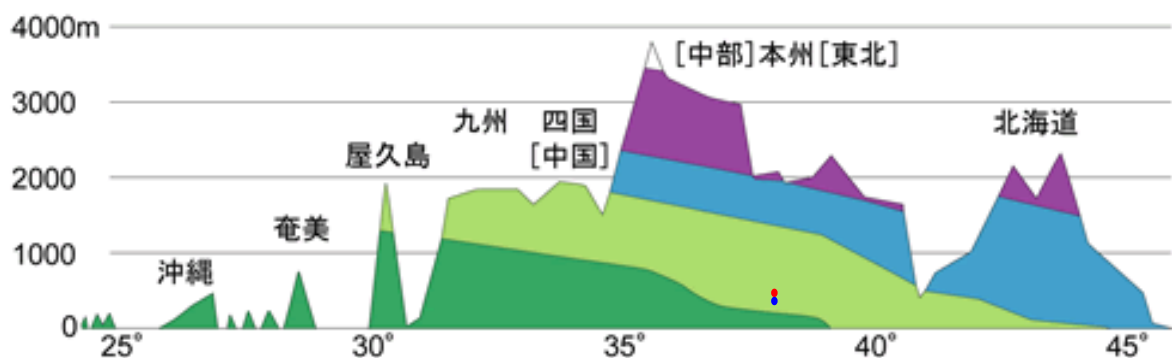


図 2 日本の高度・緯度による自然植生図

(引用:環境省ホームページ 植生・植生図について「Natural and semi-natural vegetation in Japan. Blumea, 20」(Numata, M., Miyawaki, A and Ito, S, 1972)を改変 <http://gis.biodic.go.jp/webgis/sc-009.html>)

●は対象事業実施区域周辺の山地の該当する凡その範囲を示す。

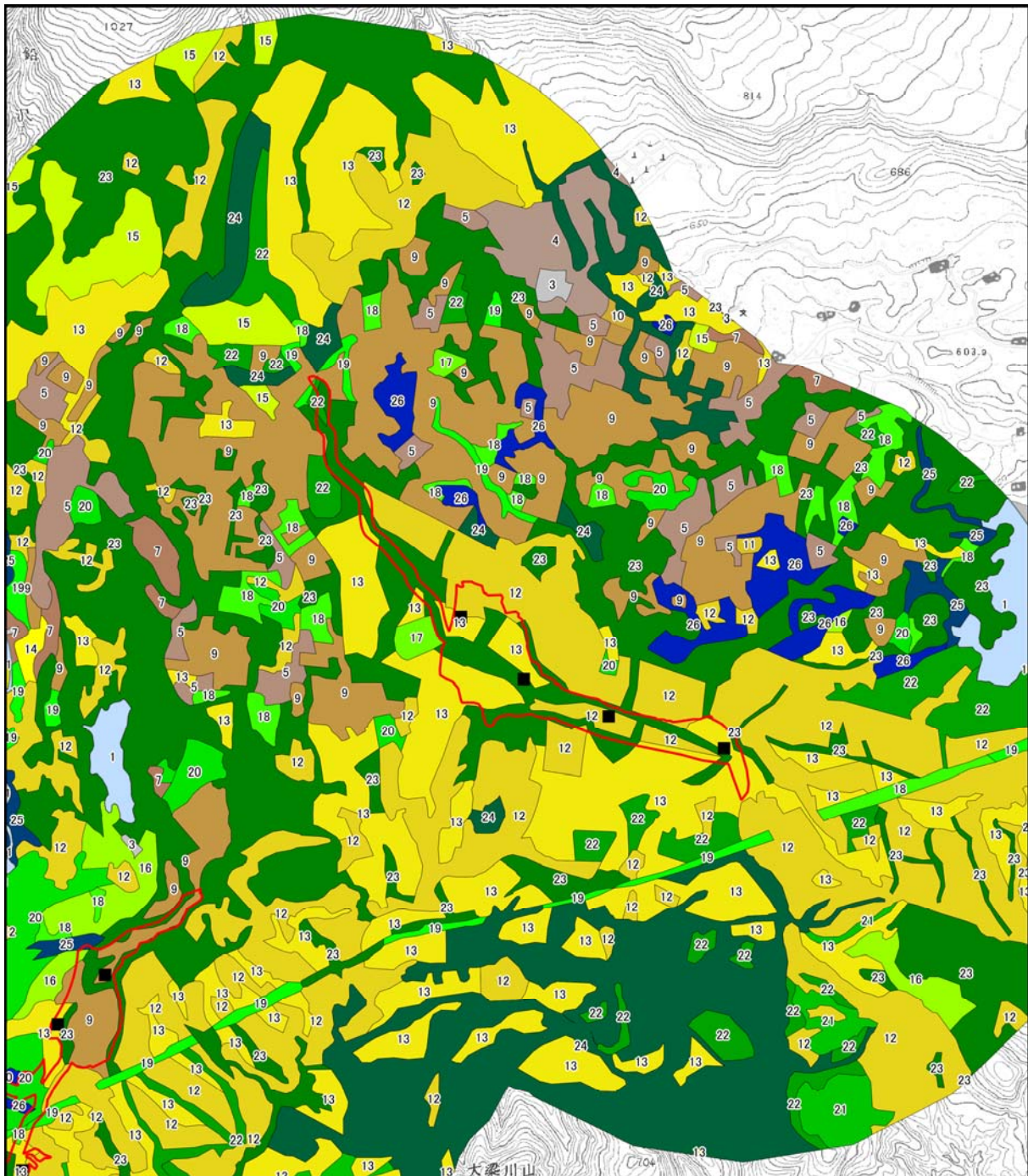
●は対象事業実施区域周辺の台地の該当する凡その範囲を示す。

10. 植生図について【方法書 P.74-75】

p.74/75 事業対象区域の拡大図を示されたい。色差を判読しかねます。

(事業者見解)

植生図の拡大図を図3(1)～(2)に示します。

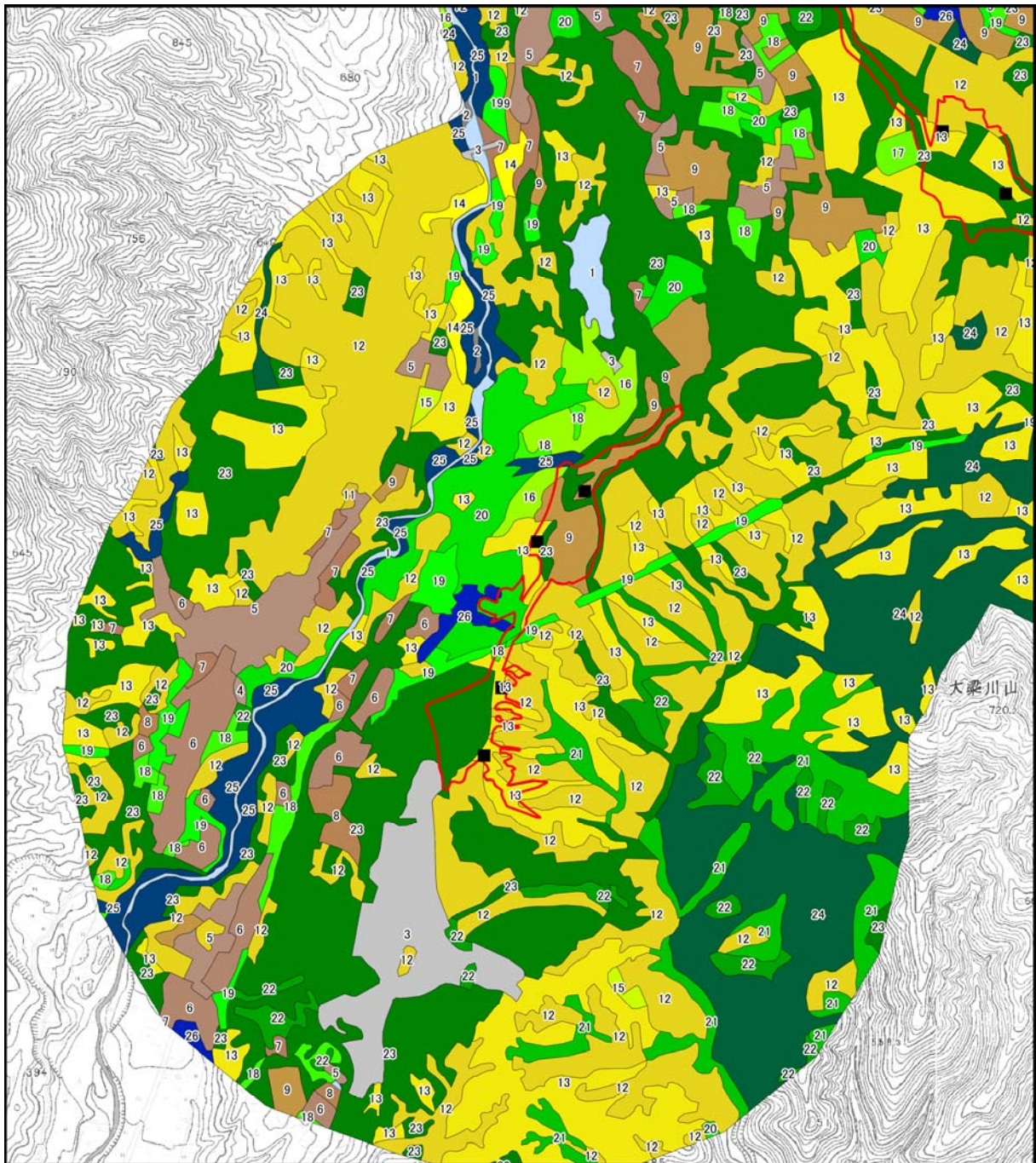


- 凡例**
- 対象事業実施区域
  - 風力発電機配置検討位置
- 植生図**
- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: lightblue; margin-right: 5px;"></span> 1開放水域</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: lightgrey; margin-right: 5px;"></span> 3市街地</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: brown; margin-right: 5px;"></span> 4残存・植栽樹群をもった公園、墓地等</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: tan; margin-right: 5px;"></span> 5緑の多い住宅地</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> 7路傍・空地雑草群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #A0522D; margin-right: 5px;"></span> 9牧草地</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #C8A2C8; margin-right: 5px;"></span> 10ゴルフ場・芝地</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #D2B48C; margin-right: 5px;"></span> 11果樹園</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #F0E68C; margin-right: 5px;"></span> 12スギ・ヒノキ・サワラ植林</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFD700; margin-right: 5px;"></span> 13アカマツ植林</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFD700; margin-right: 5px;"></span> 14ニセアカシヤ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFA500; margin-right: 5px;"></span> 15カラマツ植林</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF8C00; margin-right: 5px;"></span> 16その他植林(落葉広葉樹)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF69B4; margin-right: 5px;"></span> 17ササ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF4500; margin-right: 5px;"></span> 18ススキ群団</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 19タラノキ・クマイチゴ群集</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 20オニグルミ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 21アカシデ・イヌシデ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 22アカマツ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 23コナラ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 24ブナ・ミズナラ群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 25ヤナギ高木群落</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF00FF; margin-right: 5px;"></span> 26ハンノキ群落</li> </ul> |
|---|--|



図 3 (1)  
植生図 (詳細 1)





凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置

植生図

- 1開放水域
- 2自然裸地
- 3市街地
- 4残存・植栽樹群をもった公園、墓地等
- 5緑の多い住宅地
- 6水田雑草群落
- 7路傍・空地雑草群落
- 8放棄水田雑草群落
- 9牧草地
- 11果樹園
- 12スギ・ヒノキ・サワラ植林

- 13アカマツ植林
- 14ニセアカシア群落
- 15カラマツ植林
- 16その他植林(落葉広葉樹)
- 17ササ群落
- 18ススキ群団
- 19タラノキ・クマイチゴ群落
- 20オニグルミ群落
- 21アカシデ・イヌシデ群落
- 22アカマツ群落
- 23コナラ群落
- 24ブナ・ミズナラ群落
- 25ヤナギ高木群落
- 26ハンノキ群落



図 3 (2)  
植生図 (詳細 2)

#### 11. 環境類型区分について【方法書 P. 86】

地形と植生タイプの組み合わせで環境類型を区分しています。地形タイプの基準は図 3.1-13 の地形分類図と思いますが、ここでいう台地と山地の違いは、組み合わせている植生から推測すると、標高の違いが大きく反映されているように思えます。もしそうであるならば、植生の概要とも関連しますが、本地域の標高分布と植生帯の関係についての具体的な説明があった方が良いでしょう。また、解放水域・自然裸地・市街地に関しては地形が反映されていませんが、類型としての整合性が不十分ではありませんか。

(事業者見解)

解放水域・自然裸地・市街地に関しては、判例が煩雑になるほか、地形による違いに比べ、より細分化された個々の性質や利用状況による変化が大きいと判断し、地形による分類を反映しませんでした。

準備書以降の図書については、現地踏査の結果をふまえ、適切に分類いたします。

#### 12. 食物連鎖図について【方法書 P. 90】

生態系の食物連鎖図 (p90) は基盤環境の範囲から台地 (河川敷) のヤナギ林などが抜かれており、作成範囲が環境類型区分図 (87 ページ) と整合していない。どの範囲で作成したのか、どこまでをその周囲としているのかが分かるように説明を追記されたい。それぞれの生物群の位置も、クマタカ、ハチクマとカラ類・キツキ類はより樹林の方に、ノスリ、オオタカ、サシバとキツネ、タヌキ、ホンドテンとノウサギはより草地の方に、位置づけるべきではないか。

(事業者見解)

ご指摘頂いた点をふまえ、準備書以降で適切に記載いたします。

### 13. 食物連鎖図について【方法書 P. 90】

p. 86 で区分した自然環境類型は当該地域の生態系の概要解説の一環として行われていると思いますが、ここではそれが十分に反映されていないように思えます。二次林では山地がブナーミズナラ群落、台地がコナラ群落で代表されているようですが、植林は台地と山地が区分されていません。食物連鎖は生態系の状態が反映されてきますので、高度と植生の垂直分布（植生帯）の関係をうまく反映させた図にしてください。植林から上に出ている矢印は、他の生産者をつないでいる線と交差していますが、これは植林だけでなく他の生産者も含んだものですね。同様に考えると、ブナーミズナラ群落から上に延びている矢印も同じように見るのでしょうか。しかし、小型哺乳類につながっている矢印は、植食性昆虫類とブナーミズナラ群落から枝分かれをした矢印がつながっていて、それぞれ別のものにも思えます。矢印の関係を明確にしてください。また、この図だと、植食性昆虫類はブナーミズナラ群落にはいないように受け取られる可能性があります。トンボ・ハチの昆虫類は肉食性と思いますが、植食性を分けているので、対応させてください。

表 3.1-51 の樹林環境の植物は、生産者として多くの植生が示されている割には挙げられている具体的な種が少ない。アカシデ、イヌシデや植林の樹種は入れなくてよいのですか。また、植生にササ群落とススキ群団が入っていますが、これらは草地環境ではないですか。

（事業者見解）

ご指摘頂いた点をふまえ、準備書以降で適切に記載いたします。

14. 食物連鎖図について【方法書 P. 90】

p. 90 猛禽類の区分について中型・大型が適切か？ 矢印について再検討願います。

(事業者見解)

ご指摘頂いた点をふまえ、準備書以降で適切に記載いたします。

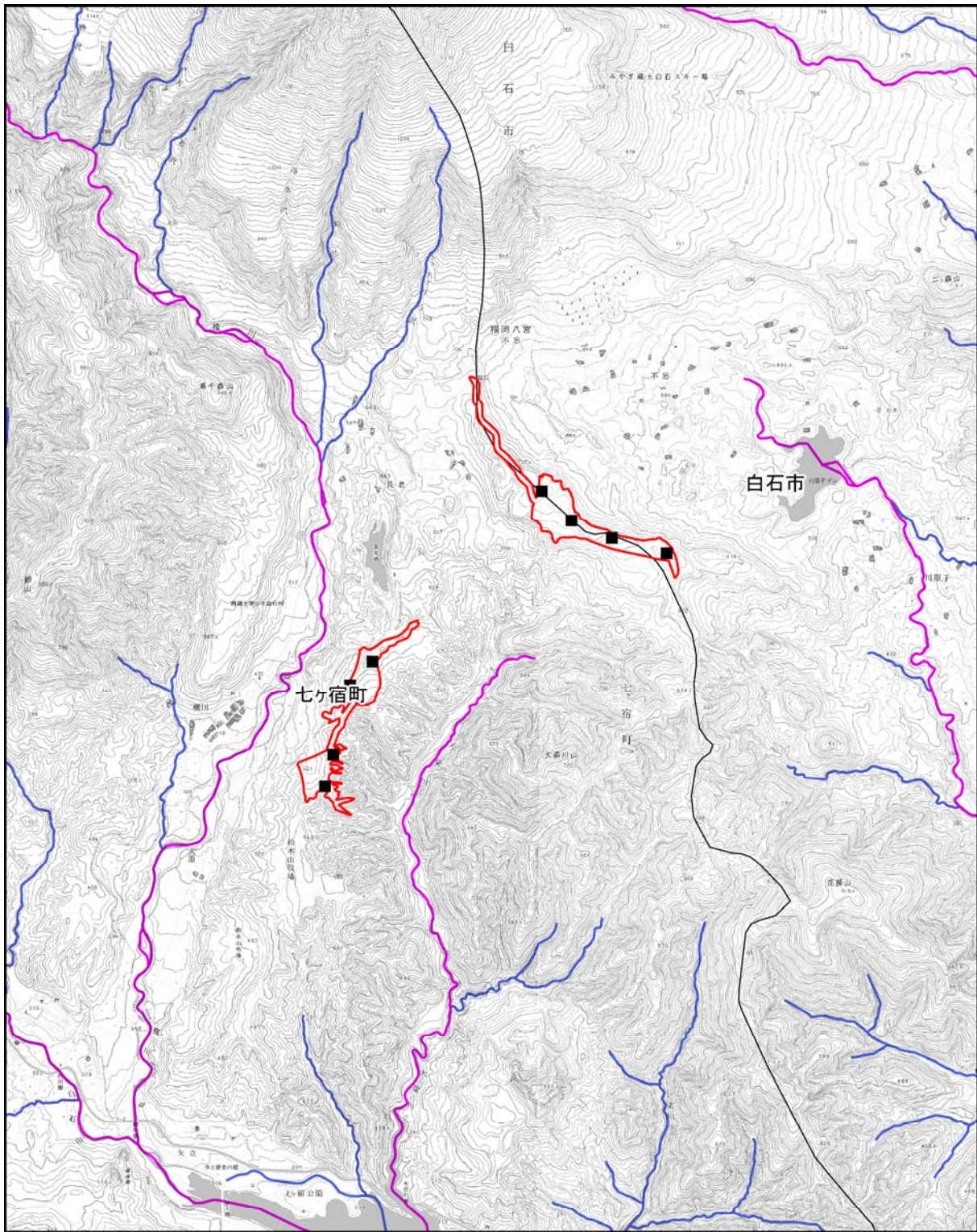
15. 漁業権の設定及び上水の取水地点について【方法書 P. 111】

図に、漁業権設置状況、上水取水地点（あれば）の位置を具体的に示してください。

(事業者見解)

内水面漁業権については図 4 に示します。上水取水地点の情報につきましてはご提供いただけませんでした。





凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置
- 行政区域
- 河川
- 白石川漁協\_漁業権設定河川



図 4

漁業権の設定状況



16. 県立自然公園について【方法書 P.146】

事業対象区域は蔵王高原県立自然公園に指定されているが、風車設置についての自治体の見解はどうなっていますか？

(事業者見解)

蔵王高原県立自然公園における自治体意見については、別添資料2 七ヶ宿町長意見、別添資料3 白石市長意見をお示しします。

17. 県立自然公園について【方法書 P.147】

当該地域は県立自然公園の中にある(147 ページ)が、宮城県との調整はついていると考えて良いか。ゾーニング事業とも整合しているのか？

(事業者見解)

宮城県の県立自然公園の所轄部署(宮城県環境生活部自然保護課)へ、事業計画の各段階において随時ご相談に伺っており、方法書段階においては事前にフォトモンタージュを提示し、風車配置予定箇所の事前説明を行っております。また、宮城県の策定した「風力発電導入に係る県全域ゾーニングマップ」についても、宮城県の所轄部署(宮城県再生可能エネルギー室)にエリア設定の考え方、根拠について確認しており、今後も協議をしながら事業を進めていく予定です。

18. 事前検討の具体的内容について【方法書 P.281】

注1,2にある事前検討の具体的内容について示してください。

(事業者見解)

項目の選定にあたって実施した事前検討の具体的内容について、別添資料4でお示しします。

19. 水の濁りの非選定理由【方法書 P. 283】

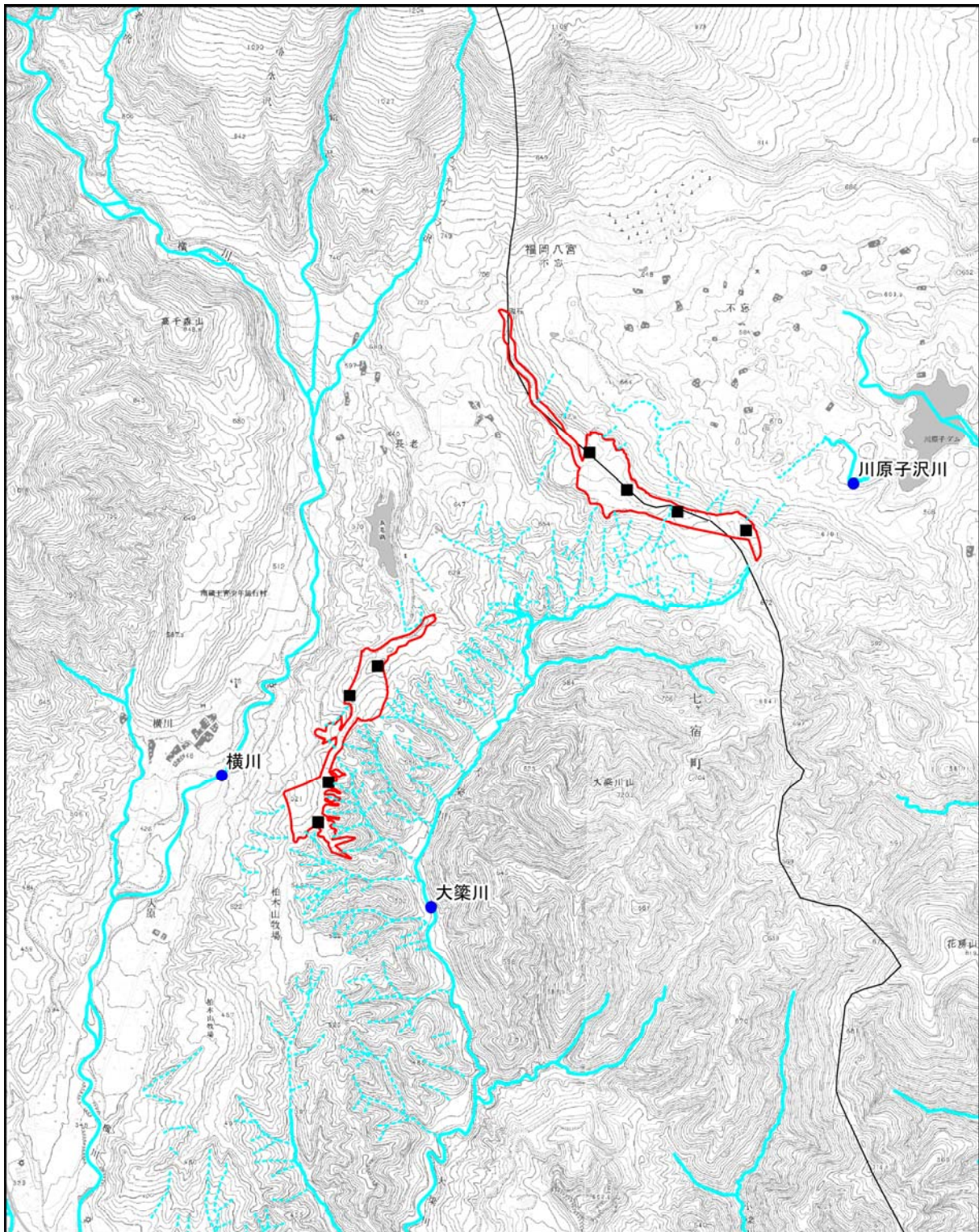
造成等の施工による水の濁りを選定しない理由「森林法に基づく国有林野貸付申請手続き等に則った適切な流水対策を講じることにより濁水を排出しない」の「適切な流水対策」の内容をより具体的に示してください。

(事業者見解)

工事中に発生する濁水に関しては、国有林貸付申請手続き等に則り、工事現場から濁水を発生させない工事計画を検討しています。

しかしながら、宮城県環境影響評価技術審査会で頂いたご意見をふまえ、地域住民の方からのご理解を得られるよう、水質の現況調査を行うとともに工事における濁水対策等を示したうえで、準備書において適切に記載いたします。

水質調査地点は対象事業実施区域を集水域に含む水系の下流部に3地点選定しました(図5)。



凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置
- 行政区域
- 河川
- 水質調査地点

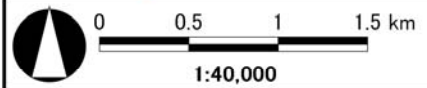


図 5

水質調査地点

## 20. 放射線の量の非選定理由について【方法書 P. 284】

放射線については非選定としているが、事業対象区域内については具体的な調査結果は示されていない。風車設置予定位置は風速が強いことから放射性物質の沈着量が多い可能性を否定できないことから、現況確認調査が必要と考えます。

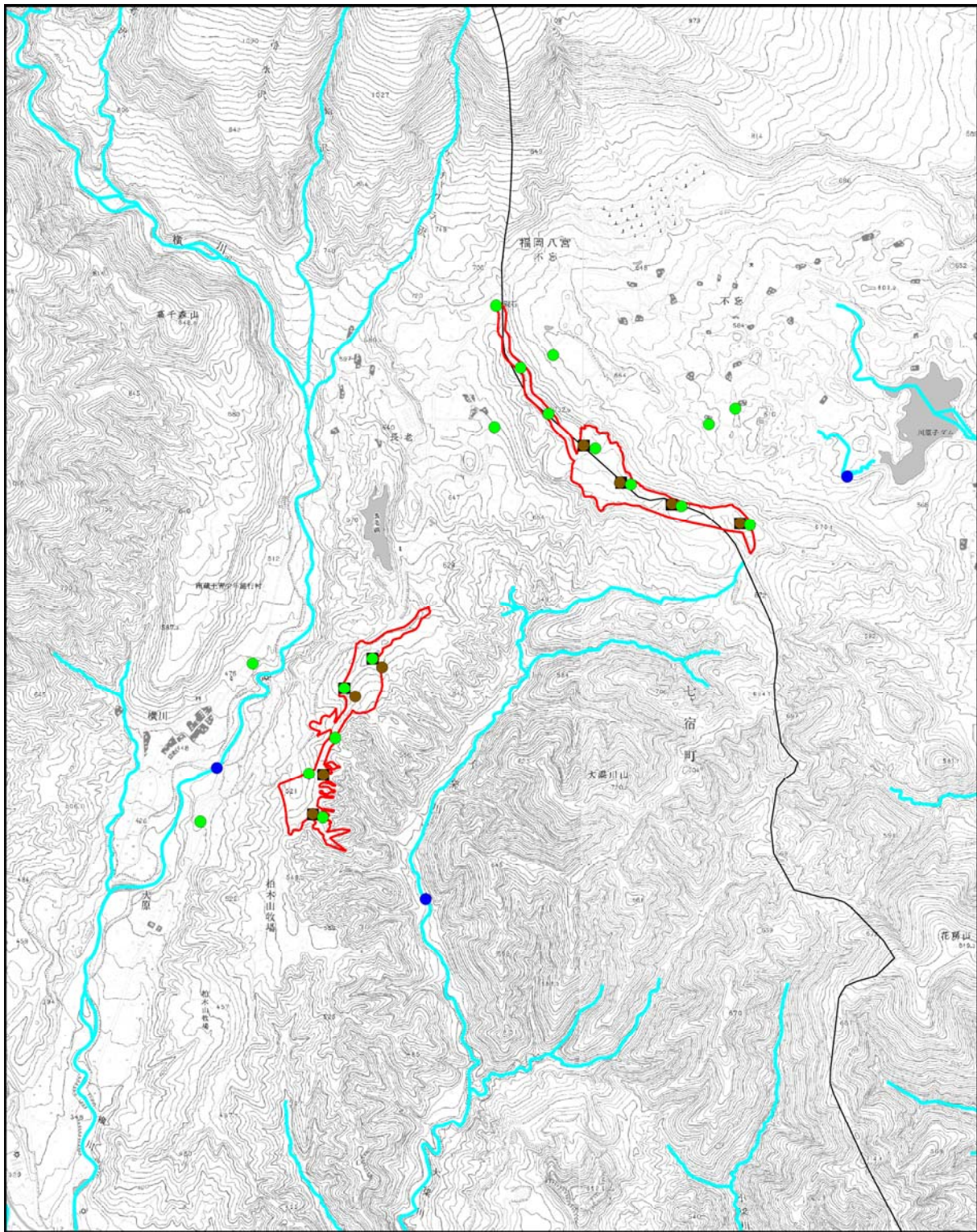
### （事業者見解）

対象事業実施区域は避難指示区域ではないほか、工事により発生する残土及び排水に関しては、すべて場内で処理及び浸透させる計画であり、放射性物質を系外に搬出・流出させない計画となっております。

しかしながら、宮城県環境影響評価技術審査会で頂いたご意見をふまえ、地域住民の方からのご理解を得られるよう、環境影響評価項目のうち、「放射線の量」を選定のうえ、調査・予測及び評価を行います。また、調査方法等につきましては、頂いたご意見をふまえ検討いたします。

放射線の量の調査地点を図 6 に示します。





凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置
- 行政区域
- 放射線の量
- 空間線量
- 水質・底質
- 土壌

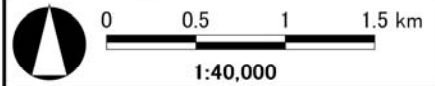


図 6  
放射線の量の調査地点

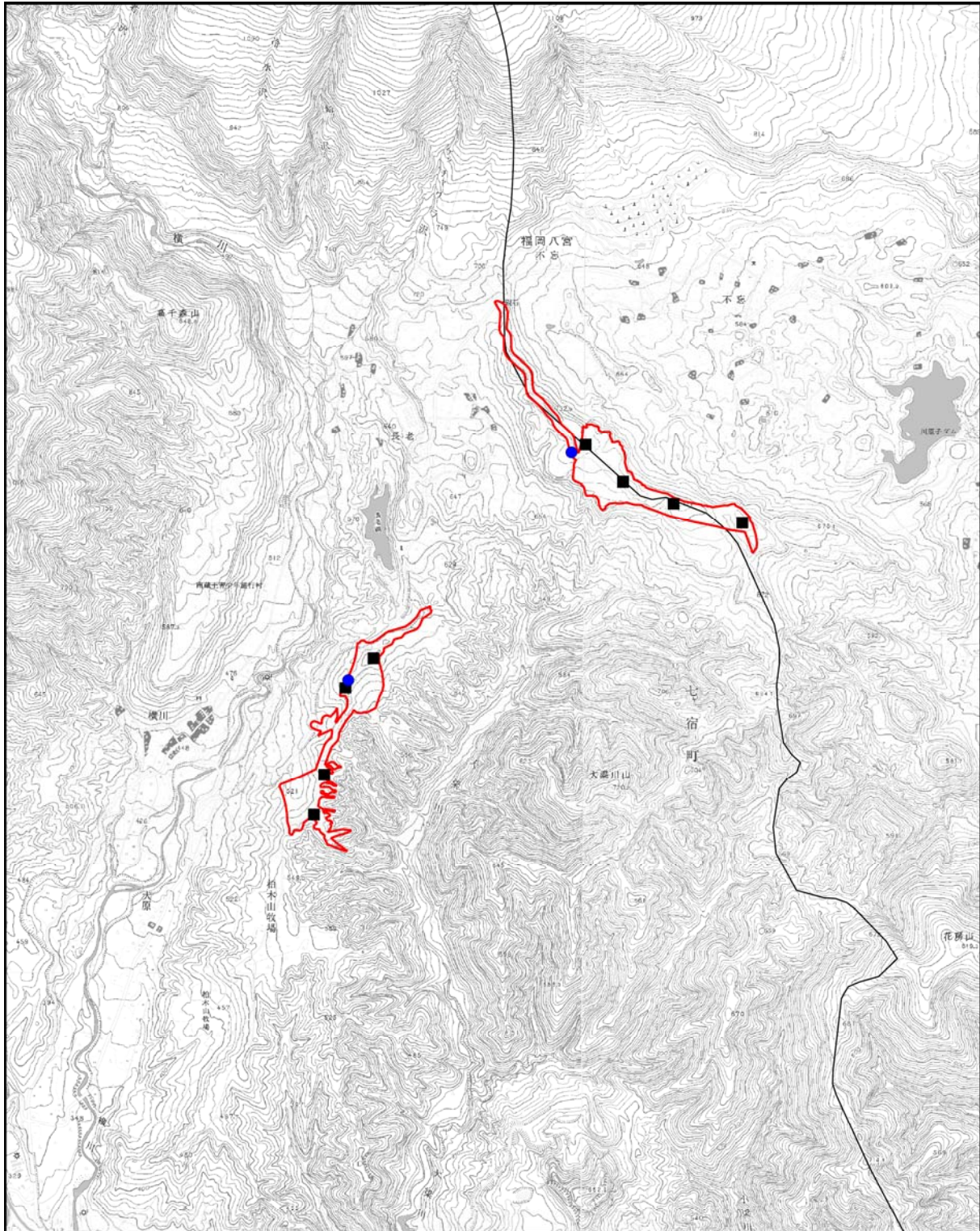
21. 騒音の風況観測について【方法書 P. 292】

騒音の風況観測について、最寄りの気象観測所のデータを用いる場合どこのデータを用いてどのように推定するのでしょうか。

(事業者見解)

騒音の風況観測については、図 7 に示す位置に設置した風況ポールにおいて、地上高約 60m の風況を測定する予定です。





凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置
- 風況ポール設置位置
- 行政区域



図 7

風況ポール設置位置

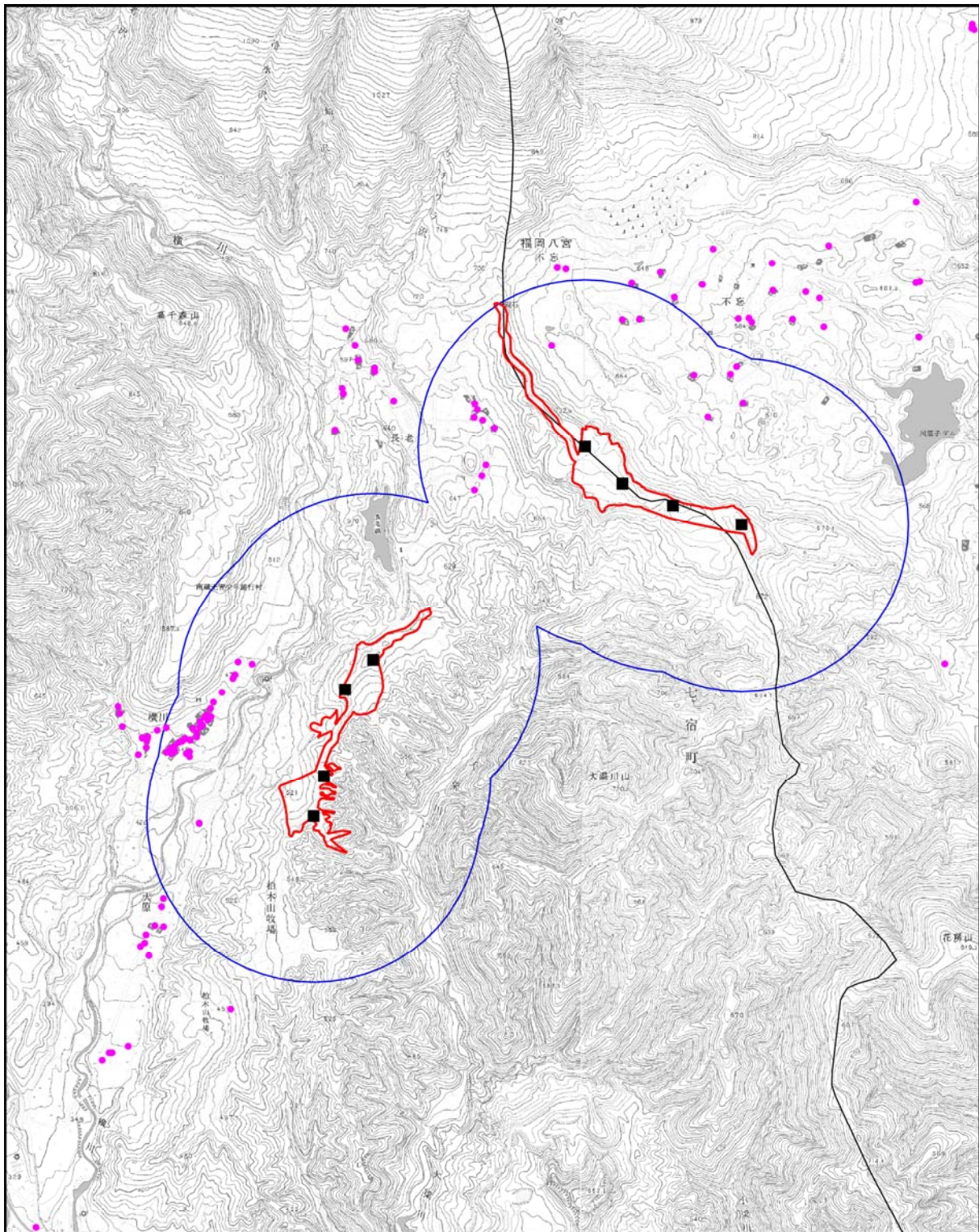
## 22. 風車の影の予測範囲について【方法書 P. 299】

予測地域及び予測地点にある「事業想定区域」とはどの範囲でしょうか。予測を行う領域、風車の位置および周辺民家の距離がわかる図を作成してください。また 10D の範囲に民家が入るようであれば、現地調査においてそこからの風車の視認性、民家の窓の方向等も調査しておくべきと思います。

(事業者見解)

風車の影の予測地域及び予測地点について、図 8 に示します。





凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置
- 行政区域
- 住居等
- 風力発電機から1157m(10D)範囲



0 0.5 1 1.5 km

1:40,000

図 8

風車の影の予測対象範囲

23. 風車配置予定位置の記載について【方法書 P. 305】

以降の図中には風車設置予定位置が示されています。事業計画においても風車配置を示した拡大図面を提示する必要があると考えます。

(事業者見解)

ご指摘頂いた通り、準備書以降の図書においては風車配置を示した拡大図面を記載致します。

24. コウモリ類の調査について【方法書 P. 305】

図の凡例で紫の●印がありますが、何の記号か記載がありません。「コウモリ類の高度別飛翔状況の調査地点 (BH)」であれば、そのように書く必要があります。

(事業者見解)

図 6.2-3 (1) の紫●凡例は記載ミスです。ご指摘の通り、紫の●印については「コウモリ類の高度別飛翔状況の調査地点 (BH)」です。

25. コウモリ類の調査について【方法書 P. 303, 305】

「サーチライトの調査地点」の記述がありますが、p. 303 の調査内容には記述がないようです。

(事業者見解)

サーチライト調査の調査地点については、風力発電機の設置範囲周辺で実施する予定であり、北側エリア、西側エリアでそれぞれ1地点を想定しています。

尚、具体の調査位置については、上空視界がとれる地点を探す必要があるため、現段階では未定です。

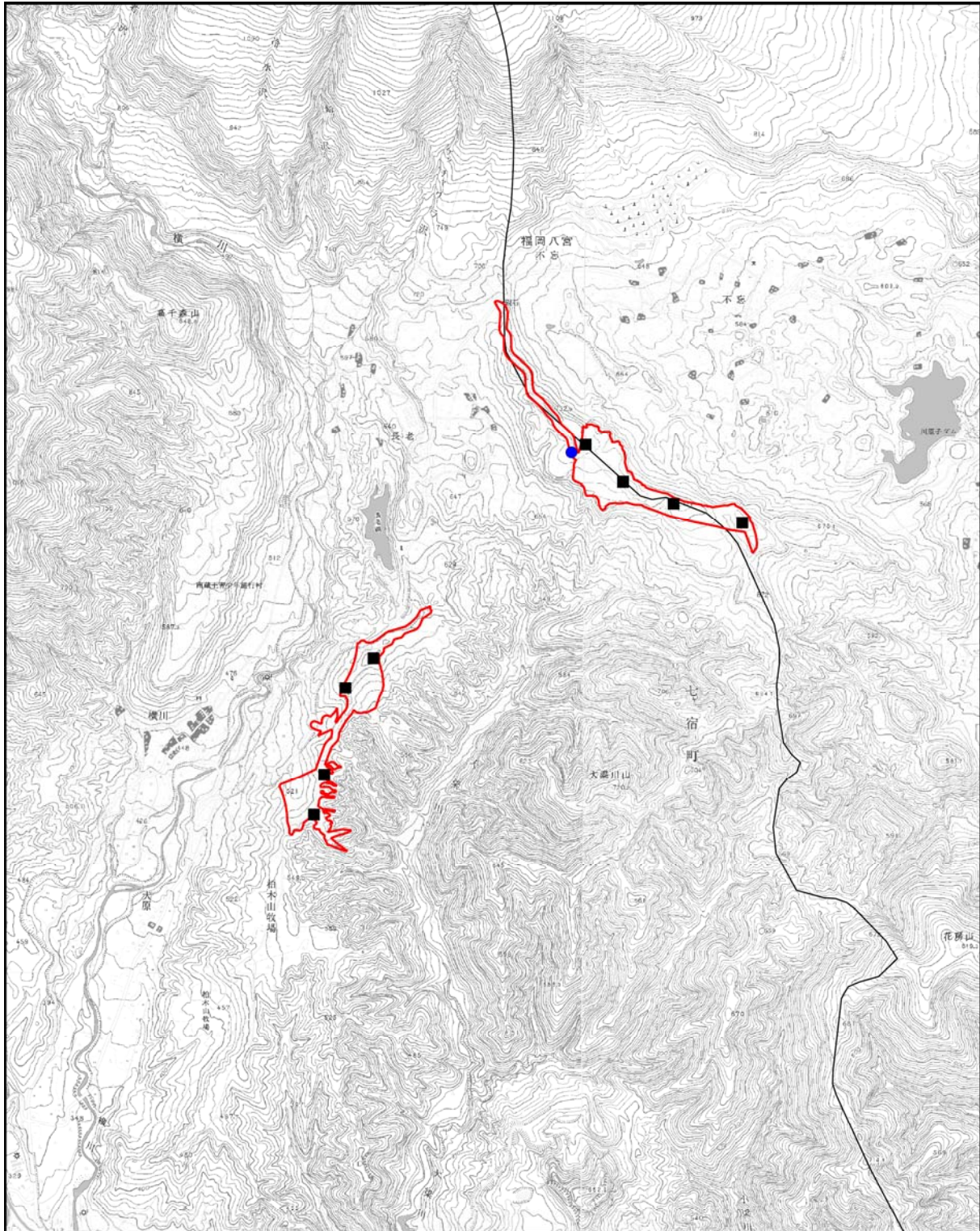
26. コウモリ類の調査について【方法書 P. 305, 309】

「コウモリ類の高度別飛翔状況の記録」の調査地点は、わずか1点で、しかも対象事業実施区域から外れています。それで、対象事業実施区域内での高空飛翔状況を的確に把握できますか？ できれば、樹高棒等を用いて、対象事業実施区域内でも記録した方がいいでしょう。

(事業者見解)

「コウモリ類の高度別飛翔状況の記録」については、図9の対象事業実施区域内の地点に変更しました。





凡例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機配置検討位置
- コウモリ類飛翔高度確認調査地点
- 行政区域



図9  
コウモリ類の飛翔高度確認調査地点

27. 鳥類の調査について【方法書 P. 307】

鳥類のセンサスライン（307 ページ）が定点番号 B1 より北に伸びている対象事業実施区域に設置していない理由は？

（事業者見解）

鳥類の調査定点番号 B1 から北側については、既存林道を利用する計画となっており、原則として大規模な改変を想定していないため、センサスライン、定点センサスの設定範囲から除外しました。

28. 鳥類の調査について【方法書 P. 307】

鳥類のルートセンサスと定点センサスは個別の日時に実施するのか？スポットセンサス的に同時に実施するのか？

（事業者見解）

鳥類の調査方法の「定点センサス」は「スポットセンサス」の誤りでした。準備書以降では「スポットセンサス」に訂正します。

29. 鳥類の調査（定点センサス調査）について【方法書 P. 307】

鳥類の定点センサス調査の結果をどのように整理・解析する予定であるのか説明願います。また、事後調査で比較検討する場合には、定量的な評価ができるような結果が得られるように調査回数・調査点の配置等の検討が必要になると考えます。

（事業者見解）

鳥類の定点センサスの整理方法につきましては、確認種の各季節における利用環境を整理した上で、改変予定箇所の改変前後の植生の変化を鑑み、影響の程度を予測する予定です。また、宮城県環境影響評価技術審査会における指摘を受け、より定量的な評価が可能な縄張り記図法も併せて実施する予定です。

30. 植物の調査について【方法書 P. 311】

植生調査の方法は「コドラート法」として方形枠を設定するように書かれていますが、植物社会学的方法なので通常の方形枠調査ではありません。手引きに従って、ブラウーンブランケによる植物社会学的方法としてください。

また、「現地踏査により植生を区分し、植生図を作成する」とありますが、植生の区分は群落組成表を作成して行い、その区分された群落を植生図凡例として植生図を作成するので、空中写真判読を主体とする優占種による区分ではないことにご注意下さい。「調査は昼間に行う」とあり、動物調査との関連とは思いますが、敢えて記す必要はないように思います。

（事業者見解）

植生調査の方法はご指摘頂いた内容を踏まえ、ブラウーンブランケによる植物社会学的方法で実施し、群落組成表をもとに植生図凡例として植生図を作成します。

準備書以降の図書において、植物の調査手法について適切に記載します。

31. 図表タイトルについて【方法書 P. 313】

図 6.2-4 は、植物調査地域(植物相)となっていますが、植生調査地域も記されており、「(植物相)」は不要と思います。

(事業者見解)

ご指摘頂いた通り、準備書以降の図書において、不要な記載は削除させていただきます。

32. 植生調査について【方法書 P. 313】

植物相の調査範囲より植生調査の範囲を広くとっているのは適切である(313 ページ)が、植生の調査は空中写真等で判読された代表的な群落でコドラート調査を行う(321 ページ)のではなく、植物社会学的調査にもとづき当該範囲の植物群落を網羅するように実施されたい。その中から重要な群落を特定して抽出、図化することが望ましい。

(事業者見解)

ご指摘頂いた通り、植生調査については、当該範囲の全ての植物群落区分を網羅するように実施します。

33. 植生図の凡例について【方法書 P. 313】

p. 313 事業対象区域内の緑はどの凡例に対応しますか？

(事業者見解)

対象事業実施区域内の緑の凡例は「23 コナラ群落」です。

34. 生態系の影響予測フロー図について【方法書 P. 314】

生態系の影響予測フロー図を作成・提示願います。

（事業者見解）

生態系上位性種（ノスリを想定した場合）の影響予測フロー図を図 10、生態系典型性種（タヌキを想定した場合）の影響予測フロー図を図 11 に示します。



【調査】

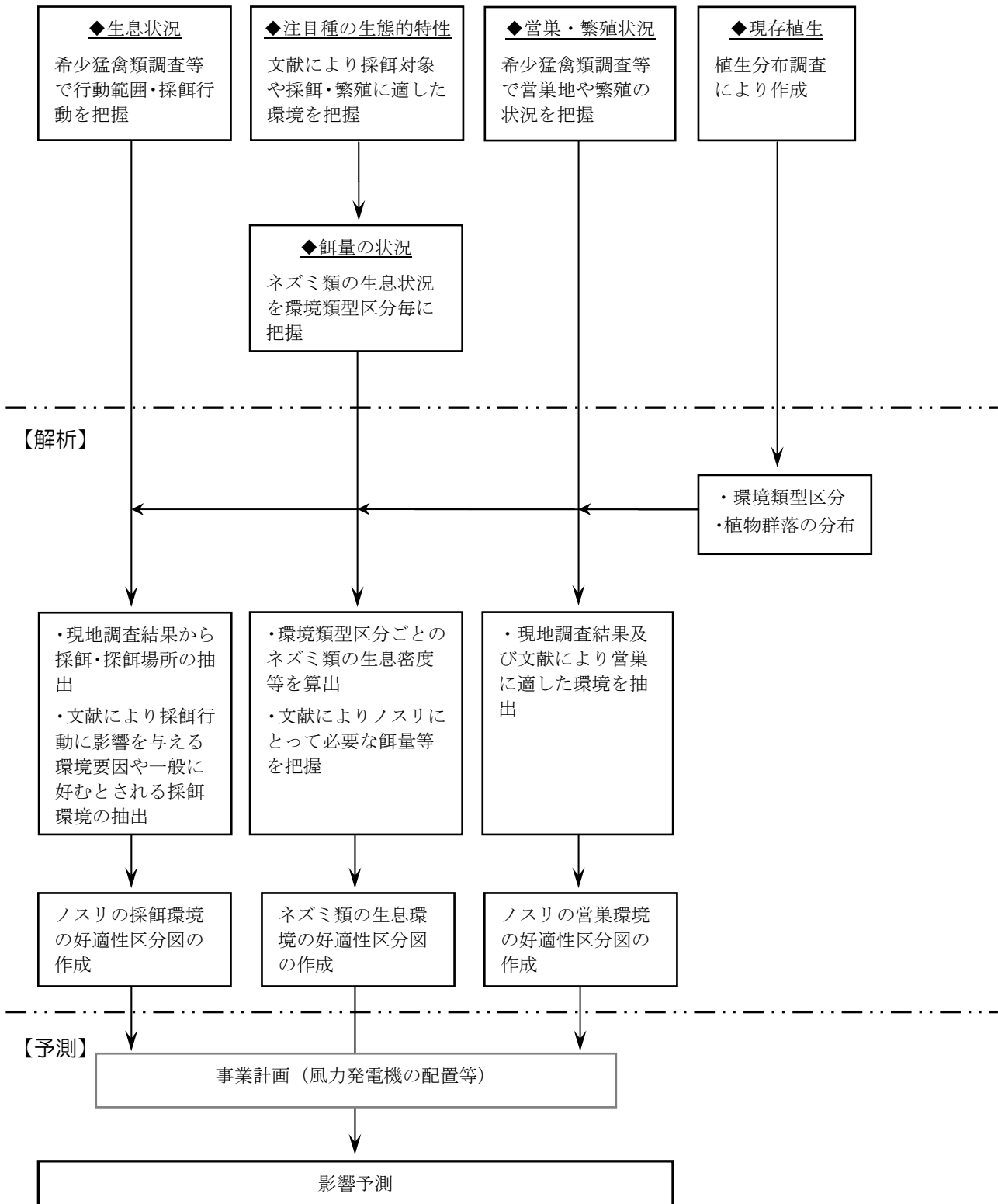


図 10 ノスリを上位性注目種とし、生息環境、餌環境、営巣環境に着目した把握方法

### 1) 生息状況調査

- ノスリの確認位置、行動を記録。特に、採餌・探餌場所、採餌・探餌行動に着目
- 採餌行動の確認頻度からメッシュ解析を実施し、利用頻度の高い餌場から好適な採餌環境を推定

### 2) 餌量調査

- ノスリの主要な餌である小型哺乳類（ネズミ類）の生態をふまえ、事業実施想定区域及びその周辺植生の環境類型区分と関連づけてエリア区分
- 各エリアにトラップを設定して、小型哺乳類（ネズミ類）を捕獲
- 調査結果をもとに、環境類型区分ごとの生息密度を推定

### 3) 営巣・繁殖状況調査

- 営巣が確認された場合は、営巣木の確認ならびに周辺の植生や群落構造等を記録
- 営巣している環境と類似の環境を抽出し、好適な営巣環境を推定

【調査】

◆生息状況  
フィールドサイン調査等で  
足跡、糞、巣穴等の痕跡確認

◆注目種の生態的特性  
文献により採餌対象や採餌・繁殖に  
適した環境等を把握

◆現存植生  
植生分布調査により作成

◆餌量の状況  
・糞分析により主要な餌を把握  
・利用していると考えられる餌  
資源の生息状況を環境類型  
区分毎に把握

【解析】

・環境類型区分  
・植物群落の分布

・現地調査結果から採餌場所、  
繁殖場所の抽出  
・文献により採餌行動、繁殖行動に  
影響を与える環境要因や一般に好むと  
される採餌環境・繁殖環境の抽出

・環境類型区分ごとの主要な餌生物の  
生息密度等を算出  
・文献によりタヌキにとって必要な  
餌量等を把握

タヌキの生息環境の好適性  
区分図の作成

餌生物の生息環境の好適性  
区分図の作成

【予測】

事業計画（風力発電機の配置等）

影響予測

図 11 タヌキを典型性注目種とし、生息環境、餌環境に着目した把握方法

## 1) 生息状況調査

- タヌキのフィールドサイン（糞、足跡等）の確認位置を記録
- フィールドサインの確認位置等をもとに行動範囲や高頻度利用域、好適な繁殖環境を推定

## 2) 餌量調査

調査範囲内を踏査し、各調査エリアそれぞれから数個の糞を採取。糞分析の結果より、タヌキが好む餌生物の分布状況および密度を把握。

採集した糞は室内に持ち帰り、実体顕微鏡等を用いて糞の内容物を分析し、出現種の内容物ごとに出現率を求め、採餌対象としての選好性を確認

※出現種の同定は分類群上の大きなグループ分け程度に留める

- 主要な餌（地上徘徊性昆虫類等）の生態を踏まえて、対象事業実施区域及びその周辺を環境類型区分と関連づけてエリア区分
- 各エリアにトラップを設置して、地上徘徊性昆虫を捕獲・採集
- 調査結果をもとに、環境類型区分ごとの生息密度を推定

35. 上位性注目種について【方法書 P. 314】

上位性注目種の選定根拠について説明願います。また、調査項目が生息状況と餌資源だけですが、これだけの情報で影響を予測・評価するのでしょうか？

（事業者見解）

生態系上位性種に関しては、先行して実施している猛禽類調査の結果から、当該環境での営巣が確認されていることからノスリを選定しました。また、解析については図 11 に示したとおり、ノスリの採餌・採餌環境とそれらの環境類型区分における餌生物の現存量を整理します。それに伴い採餌対象となる動植物の生息生育環境が改変されることによる影響の予測を想定しております。

36. 典型性注目種について【方法書 P. 314】

典型性注目種としてタヌキを選定していますが、風力発電においては地表面の改変の影響に加えて空間に可動体が位置することが特異的な条件になることから、空間を利用する種を選定を検討する必要があると考えます。地上徘徊動物を典型性注目種として選定することが妥当であるとする根拠を説明願います。

（事業者見解）

典型性注目種の選定にあたっては、工事による土地の改変に伴う影響を考慮しタヌキを選定しておりますが、頂いたご意見をふまえ、今後の現地調査結果をもとに適切な種を選定するよう検討いたします。

### 37. 典型性注目種について【方法書 P. 315】

タヌキの餌量調査がベイトトラップのみとなっているが、以下の点から問題ありと考える。

①各地の既存文献から網羅したタヌキの主要な餌は、土壤動物のコドラート調査によって把握しやすい分類群の方が多い。まずはコドラート調査を検討すべき。

②ベイトトラップでは用いるベイトの種類によって適切ではない生物群（大量のダンゴムシやアリなど）が採集される。

③ベイトは誘因効果があるので、定量調査を行う場合はピットフォールトラップを用いるべきである。その方がタヌキの餌となるオサムシ類、ゴミムシ類を的確に捉えられる。このほか、時期によっては果実類がタヌキの行動を左右する重要な要因となるため追加調査を検討されたい。

#### （事業者見解）

タヌキの餌量調査については、糞から採取した残滓をもとに餌種を特定し、ベイトトラップの結果と植生を踏まえ、工事による改変に伴う餌量の増減を予測することが可能であると考えております。

餌量調査（昆虫）の手法につきましては、これまでの経験上、どのような環境類型においても十分なサンプル量が採取可能なベイトトラップを採用しておりますが、ご指摘頂いたご意見を踏まえ、ピットフォールトラップ法にて調査を実施します。また、種子・果実類につきましては、植生調査によって得られた群落組成表をもとに予測を行います。

38. 生態系について【方法書 P. 315】

当該地域は森林に加えて牧草地が主要な植生となっているため、牧草地を指標するような典型性注目種を選定する必要がないか検討されたい。

（事業者見解）

典型性注目種に選定しているタヌキについては、森林環境に限らず畑地・水田等の里山的環境に生息する種であり、山麓の牧草地においても典型性注目種に該当すると考えます。

39. 生態系について【方法書 P. 315】

餌資源調査については定量性を担保する必要があると考えますが、現状の調査点の配置で定量性が担保できているのか説明願います。

（事業者見解）

餌資源調査の地点数においては、対照事業実施区域及びその周囲における主要な植生区分において網羅できるように地点を設定しました。

定量性については、複数設置するトラップの設置範囲、トラップの個数をによって担保しています。

40. 典型性注目種について【方法書P. 315 P. 324】

典型性注目種タヌキの生息状況の調査手法が「目撃・フィールドサイン法」のみになっています。（実際に活用するのであれば）「無人撮影法」も入れてください。

（事業者見解）

ご指摘頂いた通り、典型性注目種タヌキの生息状況調査では無人撮影法も活用する予定です。したがって、準備書以降の図書においては、「無人撮影法」も含めて記載します。

41. 生態系調査地点について【方法書P. 317】

図の凡例で、黄色の●印が「生態系調査地点」となっています。「トラップ調査地点」ということでしょうか？

（事業者見解）

ご指摘頂いた通り、黄色の●印で示した「生態系調査地点」はトラップ調査地点です。動物調査におけるトラップ調査地点と区別するため、名称を分けて記載しておりましたが、準備書以降の図書において表記を修正致します。



42. 誤記について【方法書P. 318】

生態系の調査地点の表（318ページ）でTR. 5のススキ群団がススキ軍団になっている。よくある変換ミスなので、他にもミスがないか検索して修正されたい。

（事業者見解）

ご指摘頂いた通り、TR. 5のススキ軍団はススキ群団の誤りです。準備書以降の図書において修正させていただきます。

43. 景観について【方法書P. 320, P. 274】

274ページの経済産業大臣意見に対する事業者見解「また、重要な眺望景観については、管理者、利用者、地域住民及び関係地方公共団体等の意見を踏まえ、事業計画の具体化並びに予測及び評価を行います。」とありますが、大臣意見で指摘されている専門家の意見を含めてこれまでに得られている意見はどのようなものでしょうか。

（事業者見解）

宮城県環境対策課、福島県環境共生課、七ヶ宿町ふるさと振興課等のご助言を受け、地点を追加をしています。

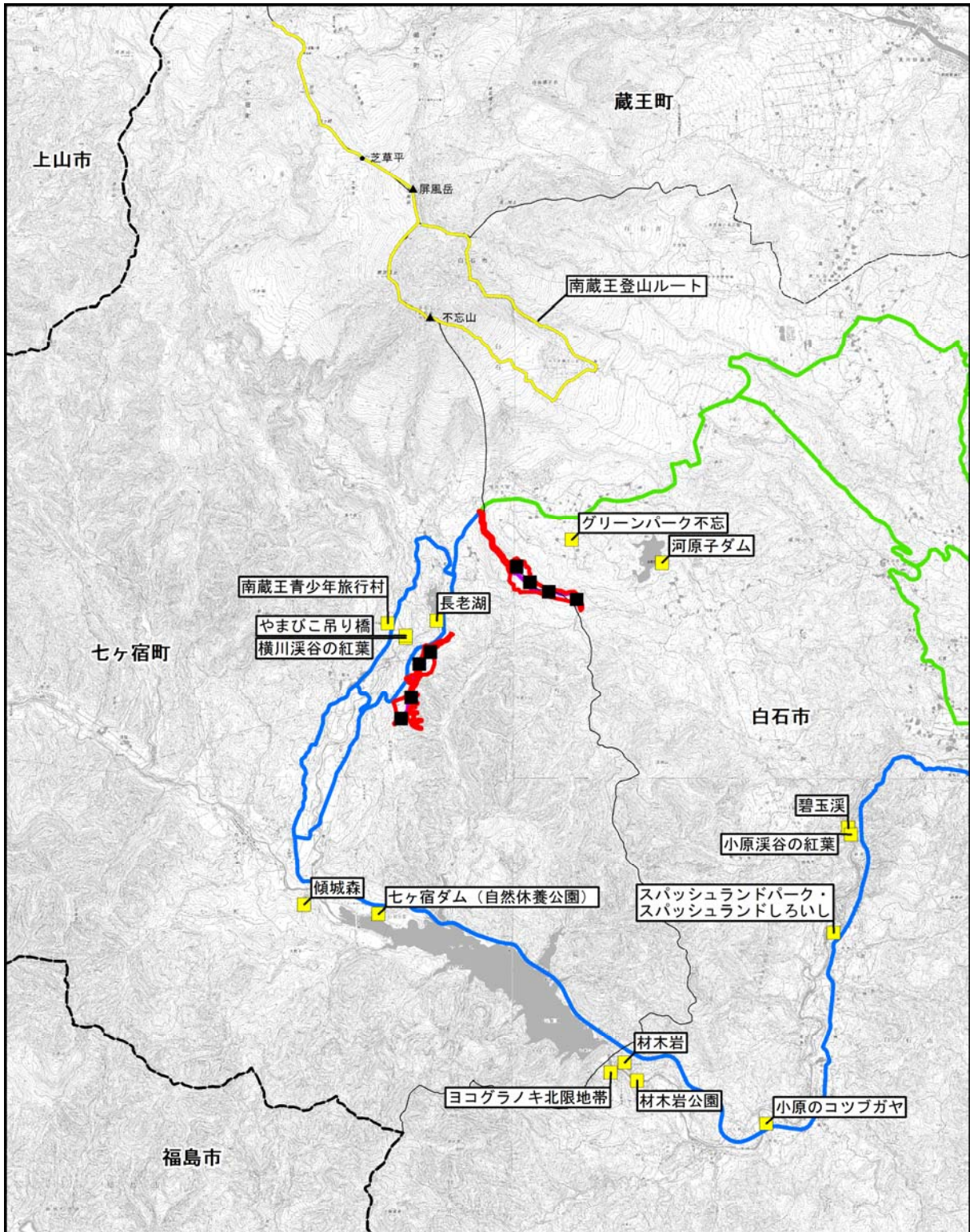
今後の調査にあたっては、地方公共団体及び施設管理者等へ利用状況の聞き取りを行うとともに、施設利用者、地域住民にアンケート調査を実施し、予測及び評価にあたっては、専門家への聞き取りを行う予定です。

#### 44. 人と自然とのふれあい活動の場について【方法書P. 331】

白石スキー場から不忘山、芝草平を経て刈田岳へ至る登山路は南蔵王の主要登山ルートである。人と自然とのふれあい活動の場の図面（331ページ）に登山ルートを記入したものを補足説明資料として作成されたい。その資料を拝見したうえで、景観調査地点の過不足について部会で確認します

（事業者見解）

人と自然とのふれあい活動の場の調査地点に南蔵王における登山ルートを記入したものを図12にお示しします。



凡例

- 対象事業実施区域
- 人と自然とのふれあい活動の場
- 行政区域
- 風車配置検討位置
- 工事資機材の輸送ルート
- 機材輸送路(共通)
- 機材輸送路(ブレード)
- 機材輸送路(その他)

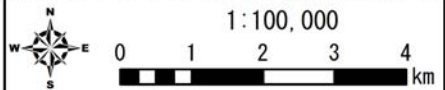


図 12

人と自然とのふれあい活動の場

45. 宮城県ゾーニングマップについて【方法書P.376】

北側エリアについて宮城県のゾーニングマップの配慮・調整エリアに多く含まれるとしていますが、宮城県との調整はついているのでしょうか。

（事業者見解）

宮城県のゾーニングマップとの整合の状況等については、宮城県の所轄部署（宮城県再生可能エネルギー室）にエリア設定の考え方、根拠について確認しており、今後も協議をしながら事業を進めていく予定です。

## 別添資料2

白生環第 1079 号  
平成31年 2月26日

宮城県知事 村 井 嘉 浩 殿

白石市長 山 田 裕 一

(仮称)七ヶ宿長老風力発電事業に係る環境影響評価方法書に対する意見について (送付)

平成31年1月18日付け環対第333号にて通知のありましたこのことについては、別紙のとおりです。

担当：白石市市民経済部生活環境課 環境対策係 TEL 0224-22-1314 FAX 0224-22-1316
---

別紙

(仮称)七ヶ宿長老風力発電事業に係る環境影響評価方法書に対する意見

事業を実施するにあたり、下記のとおり、懸念事項がありますので、事業者に対して、ご確認及びご指導くださるようお願いいたします。

## I 全般的事項

- 1 宮城県では、平成30年5月に、風力発電事業者が適切に環境保全に配慮した風力発電の設置を円滑に推進することを目的として、県内全域を対象とし、環境保全等を優先すべきエリアや風力発電導入の可能性を有しているエリアをマップ化する「風力発電導入に係る県全域ゾーニングマップ」を策定したところである。

この「風力発電導入に係る県全域ゾーニングマップ」によれば、今回事業が予定されている想定区域は、法的・地形的に重大な制約がある区域又は自然環境等の法令で環境保全を優先すべき地域に該当する区域が多く含まれる。また、それら以外の区域でも、自然環境等の法令及び社会的な調整が必要となる可能性がある区域となっている。

このことから、事業実施区域が、法的・地形的に重大な制約がある区域又は自然環境等の法令で環境保全を優先すべき地域に該当する区域として整理されている状況を適正に分析するとともに、それでもなお、事業実施区域として絞り込みした検討経緯を明確にし、仮に事業を実施した場合における環境影響と環境影響を回避又は十分に低減する方法及びその根拠について、方法書以後の図書に記載すること。

なお、自然環境等の法令及び社会的な調整が必要となる可能性がある区域であっても、法律要件に抵触しないことをもって安易に事業実施区域に選定するのではなく、各種法令の趣旨及び社会的な調整が必要な背景を鑑みた上で、適切に事業実施区域を選定すること。

- 2 事業実施区域の選定にあたっては、風況や社会的側面（土地利用規制、土地利用状況、連系可能な送電線の位置、輸送道路の有無など）を優先することなく、また、事業実施区域だけに止まらず、事業実施区域周辺の環境面にも影響がないよう適切な環境影響評価を行い、事業実施区域を選定すること。

また、検討にあたっては、環境影響の回避・低減・代償の順で検討し、代償措置を優先的に検討することがないようにすること。

- 3 事業実施区域に近い区域では「(仮称)白石越河風力発電事業」及び「(仮称)白石鉢森山風力発電事業」が計画されていることから、累積的な環境影響が想定される環境影響評価項目については、当該事業者が計画する事業と本事業との累積的な環境影響の調査、予測及び評価を行い、その結果、重大な影響が認められる場合には、本事業の位置、規模及び風力発電設備の配置等を含めて、事業計画を再検討すること。

- 4 環境影響評価を行う過程において、項目及び選定等に係る事項に新たな事情が生じ



た場合は、必要に応じて選定した項目及び手法等を見直すとともに、追加的に調査、予測及び評価を行うなど、適切に対応すること。

- 5 次の個別事項について、環境影響を回避又は十分に低減できない場合には、事業実施区域及び風力発電基数の削減を含む事業計画の見直しを行うこと。

## II 個別事項

### (1) 騒音及び低周波音

騒音及び低周波音に対する住民からの苦情は、風力発電設備の定格出力、風力発電設備の設置基数、総出力が大きくなるほど発生割合が高くなる傾向があり、建設前に実施した環境影響評価における予測結果よりも、実際の騒音レベルの方が大きい事例や、風車から1km程度離れている住民から眠れない等の苦情が寄せられている事例がある。

また、事業実施区域は山間部であるため、気象条件や地形の影響による不確実性が大きくなること、地上より相当程度高い位置に広がりを持った音源がある、強風時に発生音が大きくなるなどの特性を有していると考ええる。

今回予定している事業計画は、風力発電設備の定格出力、風力発電設備の設置基数、総出力のすべてが大きく、自然豊かで閑静な地域に計画していることを踏まえると、風力発電設備稼働に伴い地域住民からの苦情の発生割合が高くなることが予想される。さらに、事業実施区域に近い区域では、他に「(仮称)白石越河風力発電事業」及び「(仮称)白石鉢森山風力発電事業」が計画されており、この事業計画に係る風力発電設備の定格出力、風力発電設備の設置基数を併せると、地域住民からの苦情の発生割合がさらに高くなることが予想される。

このことから、騒音及び低周波音に関する評価にあたっては、風車からの距離や環境省が定める「風力発電施設から発生する騒音等測定マニュアル」をもって一概に評価するのではなく、必要に応じ調査地点を追加するなど、適切に予測及び評価を行い、騒音及び低周波音による影響を回避又は十分に低減する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

また、環境影響評価にあたっては、影響が最も大きくなると考えられる全ての風車が稼働した条件のもと、「(仮称)白石越河風力発電事業」及び「(仮称)白石鉢森山風力発電事業」と本事業間での複合的な影響や、音の吸収、回折及び反射など様々な要素を考慮し、風による音の伝搬を含めて正確に予測及び評価する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

なお、騒音・振動に関する予測結果については、書面での予測結果のみでは、地域住民が思い描くことが難しいため、各調査地点における夜間等における騒音・振動を実際に耳で体感できるよう、予測される音源や音量をスピーカーなどを通して提供するような方法を検討するとともに、今後予定されている住民説明会において、公開するよう検討すること。

### (2) 景観

事業実施区域は、蔵王高原県立自然公園内である。また、事業実施区域に近い川原子

ダムは、「みやぎ蔵王三十六景」として蔵王を背景にした美しい景観に選定されており、初夏の新緑、秋の紅葉に囲まれ、静寂の中、水面に映った不忘山など蔵王の山々が心をなごませてくれるスポットであるなど、事業実施区域周辺は、自然景観を求める観光客が多い。

このことから、風力発電機の存在による自然景観への影響について調査、予測及び評価を行い、風力発電機の存在による自然景観への影響を回避又は十分に低減する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

### (3) 人と自然との触れ合いの活動の場

事業実施区域周辺は、登山道、遊歩道、キャンプ場等が存在しており、工事中及び供用時の騒音、供用時の風車の影及び景観変化等によるこれらの人と自然との触れ合いの活動の場への重大な影響が懸念される。

このことから、人と自然との触れ合いの活動の場への影響について調査、予測及び評価を行い、人と自然との触れ合いの活動の場への影響を回避又は十分に低減する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

### (4) 水質

事業実施区域及びその周辺地域は、白石市水道水源保護条例に定める水道水源保護地域であり、多数の小規模水道原水取水口、複数の河川源流部及び沢筋等が点在し、農業用水への取水も行われている地域である。

このことから、事業の実施により工事中の土砂や濁水の発生、土地改変等に伴う発生土の流出にともなう水環境への影響が懸念されるため、風力発電設備等の配置等の検討にあたっては、河川や沢筋等からの距離の確保に努めるとともに、工事実施時の土工量を抑制し、かつ、仮設沈砂地の設置等により土砂や濁水の流出を最小限に抑えることで、水環境への影響を回避又は十分に低減する方法を検討するとともに、その具体的な方法について方法書以後の図書に記載すること。

### (5) 動物

事業実施区域及び周辺では、特別天然記念物ニホンカモシカのほか、サル・イノシシ・クマ等の生息が確認されており、今後当該事業により尾根部が改変されることで、山の乾燥化や林内における切り開かれた空間の出現など、これらの種の生息環境が変化すると考えられる。

このことから、これらの種について、食性やランドスケープ等の生息環境の観点から現在の生息地利用状況の調査を行い、事業実施後における生息地利用状況の変化の予測評価を行うこと。予測評価にあたっては、資料の収集や専門家の意見を取り入れ実施するとともに、問題の発生が予想される結果となった場合の環境保全措置についても明らかにすること。

なお、サル・イノシシ・クマについては、生息地の移動・変容による集落への二次的な影響の調査を行い、その影響を回避又は十分に低減する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

また、ニホンカモシカについては、その生息に重大な影響を与えないよう調査、予測及び評価し、生息環境への影響を回避又は十分に低減する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

#### (6) 廃棄物、残土等

- 1) 工事に伴い発生する廃棄物について、各種法令等に基づき適正に処理する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。
- 2) 工事に伴い発生する残土について、適正に処理する方法を執るとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。
- 3) 事業終了後の設備の撤去、処分方法について、各種法令等に基づき適正に処理する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。
- 4) 事業終了後に伴い発生する廃棄物について、各種法令等に基づき適正に処理する方法を検討するとともに、その具体的な方法について、方法書以後の図書に記載すること。

#### (7) その他

- 1) 開発面積が1,000㎡を超える場合、白石市開発事業指導要綱の開発事業に該当する可能性があるため、市と協議すること。
- 2) 農用地を回避して計画すること。また、酪農・畜産業等を営む農業者の状況を調査するとともに、風力発電機の設置に伴う家畜に対する影響について、評価を行うこと。
- 3) 林道・市道等を使用する場合には、供用中の道路への影響について評価を行うとともに、搬入路選定段階から、各道路の管理者からの事前意見を踏まえた上で行うこと。なお、電線の架空、埋設ルートを選定においても同様とする。
- 4) 工事期間中は、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染、粉塵、騒音、震動、悪臭等の公害防止について、各種法令等に基づき適正に処理する方法を検討しておくこと。
- 5) 工事期間中は、搬入・搬出に際し、交通安全関連法令を遵守し、必要と認める箇所に誘導員を配置するなど、交通事故防止対策・安全対策について、検討しておくこと。
- 6) 工事中に埋蔵文化財を発見した場合は、直ちに事業を中止し、速やかに市に連絡すること。
- 7) 住民からの苦情等に対しては、誠意をもって迅速かつ適切な対応を行うこと。
- 8) 工事開始決定後は速やかに地域住民への周知を行うこと。

# 別添資料3

七ふ振第175号  
平成31年1月21日

宮城県知事 村 井 嘉 浩 殿

七ヶ宿町長 小 関 幸 一



(仮称)七ヶ宿長老風力発電事業に係る環境影響評価方法書に対する  
意見について(提出)

平成31年1月18日付け環対第333号で通知のありましたこのことにつ  
いて、環境の保全の見地からの意見は下記のとおりです。

## 記

現地調査を実施する際は、必要に応じ事前に調査の内容等を地域住民等に周  
知を行うこと。

担当：ふるさと振興課 企画係 安藤  
電話：0224-37-2194 (直通)  
FAX：0224-37-2468

(仮称) 七ヶ宿長老風力発電事業 環境影響評価における方法書段階の事前検討

(仮称) 七ヶ宿長老風力発電事業環境影響評価の方法書段階において、大気質（工事の実施）、騒音（工事の実施）、振動（工事の実施）について、環境影響評価の項目の選定を行うためのデータとして、事前検討を行った。

1 大気質(窒素酸化物)

(1) 予測及び評価の結果

1) 工事の実施

(a) 工事前資材等の搬出入

(i) 予測の基本的な手法

「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)に基づき、大気の拡散式(プルーム・パフ式)により、二酸化窒素の濃度を予測した。予測手順は、図 1-1 に示すとおりである。

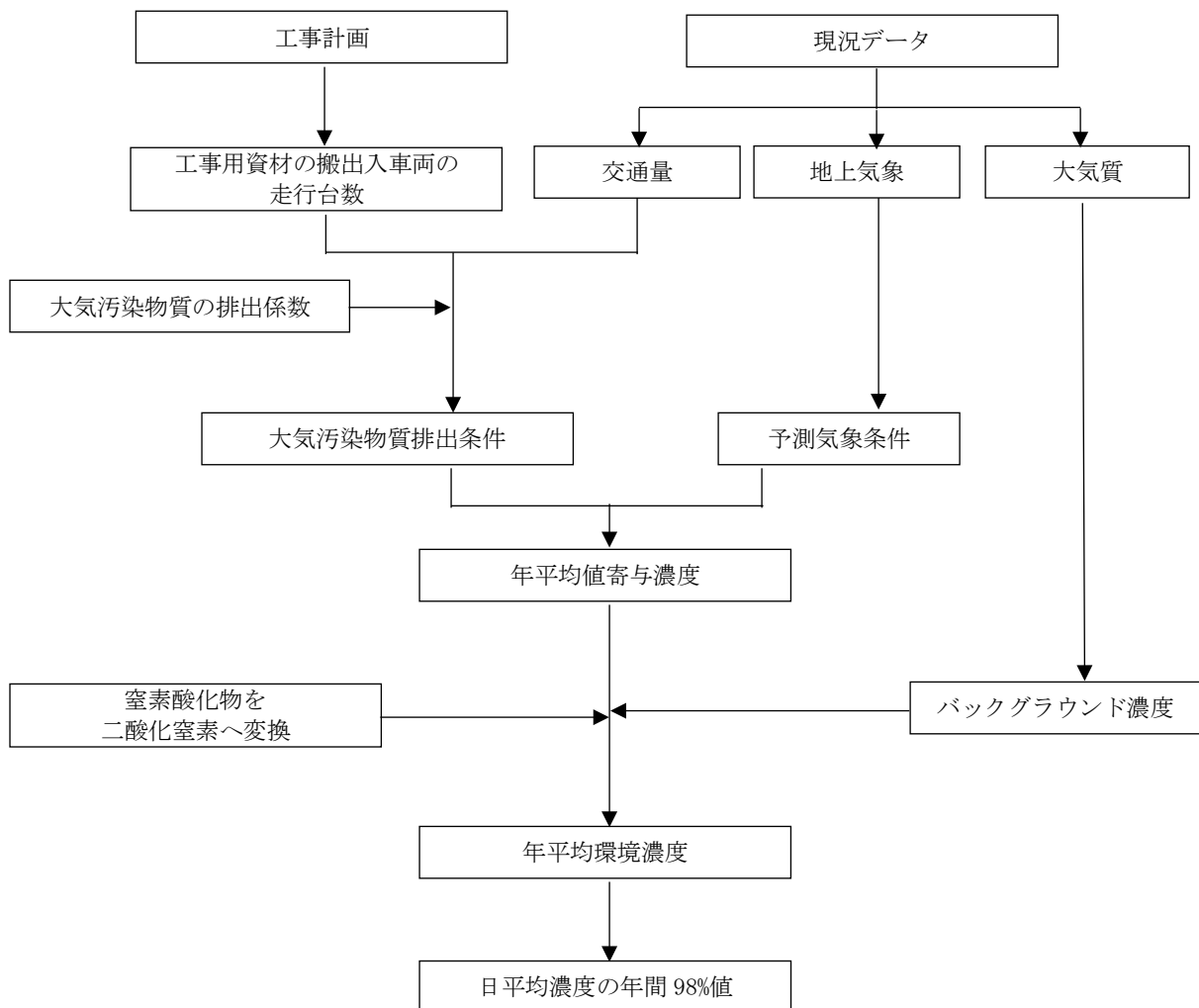


図 1-1 資材等の搬出入車両の走行による二酸化窒素濃度の予測手順

i) 計算式

ア) 拡散計算式

ア) プルーフ式(有風時：風速が 1.0m/s を超える場合)

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

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

$Q$  : 点排出源の窒素酸化物の排出量 (ml/s)

$u$  : 平均風速 (m/s)

$H$  : 排出源の高さ (m)

$x$  : 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)

$\sigma_y, \sigma_z$  : 水平(y)、鉛直(z)方向の拡散幅 (m)

$W$  : 車道部幅員 (m)

イ) パフ式(弱風時：風速が 1.0m/s 以下の場合)

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{(2\pi)^{3/2} \cdot \alpha^2 \cdot \gamma} \cdot \left\{ \frac{1 - \exp\left(-\frac{\ell}{t_0^2}\right)}{2\ell} + \frac{1 - \exp\left(-\frac{m}{t_0^2}\right)}{2m} \right\}$$

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

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

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

$Q$  : 点排出源の窒素酸化物の排出量 (ml/s)

$H$  : 排出源の高さ (m)

$x$  : 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)

$t_0$  : 初期拡散幅に相当する時間 (s)

$\alpha, \gamma$  : 拡散幅に関する係数



(イ) 拡散パラメータ

ア) プルーフ式(有風時：風速が 1.0m/s を超える場合)

・鉛直方向の拡散幅  $\sigma_z$

$$\sigma_z = 1.5 + 0.31 \cdot L^{0.83} \quad (x < W/2 \text{ の場合は } \sigma_z = 1.5)$$

・水平方向の拡散幅  $\sigma_y$

$$\sigma_y = W/2 + 0.46 \cdot L^{0.81} \quad (x < W/2 \text{ の場合は } \sigma_y = W/2)$$

L : 車道部端からの距離(L=x-W/2) (m)

イ) パフ式(弱風時：風速が 1.0m/s 以下の場合)

・初期拡散幅に相当する時間  $t_0$

$$t_0 = \frac{W}{2\alpha}$$

・拡散幅に関する係数  $\alpha, \gamma$

$$\alpha = 0.3$$

$$\gamma = 0.18 \text{ (昼間)、} 0.09 \text{ (夜間)}$$

(ウ) 窒素酸化物から二酸化窒素への変換

$$[\text{NO}_2]_R = 0.0714 [\text{NO}_x]_R^{0.438} (1 - [\text{NO}_x]_{BG} / [\text{NO}_x]_T)^{0.801}$$

$[\text{NO}_x]_R$  : 窒素酸化物の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[\text{NO}_2]_R$  : 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]_{BG}$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度 (ppm)

$[\text{NO}_x]_T$  : 窒素酸化物のバックグラウンド濃度と対象道路の寄与濃度の合計値 (ppm)

$$[\text{NO}_x]_T = [\text{NO}_x]_R + [\text{NO}_x]_{BG}$$

(エ) 年平均値から日平均値の年間 98%値への変換

$$[\text{年間 98\% 値}] = a \times ([\text{NO}_2]_{BG} + [\text{NO}_2]_R) + b$$

$$a = 1.34 + 0.11 \times \exp(-[\text{NO}_2]_R / [\text{NO}_2]_{BG})$$

$$b = 0.0070 + 0.0012 \times \exp(-[\text{NO}_2]_R / [\text{NO}_2]_{BG})$$

$[\text{NO}_2]_{BG}$  : 二酸化窒素のバックグラウンド濃度 (ppm)

$[\text{NO}_2]_R$  : 二酸化窒素の対象道路の寄与濃度 (ppm)

ii) バックグラウンド濃度

二酸化窒素及び窒素酸化物のバックグラウンド濃度は、対象事業実施区域の最寄りに位置する一般環境大気測定局の白石測定局における平成 28 年度の年平均値を用いた。

二酸化窒素及び窒素酸化物のバックグラウンド濃度は、表 1-1 のとおりである。

表 1-1 予測に用いるバックグラウンド濃度

測定局	バックグラウンド濃度 (ppm)	
	NO <sub>x</sub>	NO <sub>2</sub>
白石局 (一般環境大気測定局)	0.011	0.008

iii) 予測条件

(ア) 走行速度

走行速度は、表 1-2 に示すとおり、南蔵王七ヶ宿線の規制速度 40km/h とした。

表 1-2 走行速度

路線名	走行速度 (km/h)
南蔵王七ヶ宿線	40

(イ) 気象条件

気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域の最寄りに位置する白石地域気象観測所における平成 29 年のデータを用いた。時間帯別風向出現頻度及び平均風速は、表 1-3 に示すとおりである。

表 1-3 白石地域気象観測所の時間帯別風向出現頻度及び風向別平均風速(平成 29 年)

時刻	項目	有風時の出現頻度																弱風時 出現頻度
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
1	出現頻度(%)	2.2	1.9	1.7	0.0	0.6	0.0	0.3	0.0	1.9	1.7	4.4	8.9	7.8	3.6	2.5	1.4	61.2
	平均風速(m/s)	1.3	1.3	1.3	0.0	1.1	0.0	1.1	0.0	1.6	2.0	2.3	2.2	3.2	2.8	1.6	1.5	
2	出現頻度(%)	3.0	2.5	0.3	0.0	0.3	0.0	0.3	0.3	1.9	2.5	5.5	5.8	8.0	2.8	1.7	2.2	62.9
	平均風速(m/s)	1.4	1.3	1.0	0.0	1.1	0.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.5	3.1	2.1	2.2	1.3	
3	出現頻度(%)	2.8	3.1	0.6	0.3	0.0	0.3	0.3	1.4	1.4	2.8	5.6	3.4	7.0	3.1	2.0	0.8	65.4
	平均風速(m/s)	1.4	1.4	1.4	1.3	0.0	1.3	1.1	1.6	1.9	2.1	2.4	2.9	2.5	2.8	1.6	1.3	
4	出現頻度(%)	2.8	2.5	0.6	0.8	0.0	0.0	0.8	0.3	3.1	1.9	4.2	6.1	10.0	3.1	0.6	0.6	62.7
	平均風速(m/s)	1.4	1.4	1.2	1.4	0.0	0.0	1.2	1.1	1.6	1.8	2.3	2.3	2.3	2.6	1.4	2.1	
5	出現頻度(%)	2.5	2.5	0.6	0.6	0.3	0.3	0.0	0.6	0.8	2.2	5.3	6.4	7.0	2.5	1.7	0.8	66.0
	平均風速(m/s)	1.4	1.2	1.1	2.0	1.1	1.1	0.0	1.1	1.8	1.6	2.1	2.1	2.7	2.9	2.8	1.5	
6	出現頻度(%)	4.2	1.9	0.6	0.6	0.0	0.0	0.3	0.3	3.3	3.1	3.6	6.7	7.0	2.8	1.4	0.6	63.8
	平均風速(m/s)	1.2	1.3	1.3	2.2	0.0	0.0	1.7	1.3	1.7	2.3	1.7	2.3	2.7	3.0	2.4	1.9	
7	出現頻度(%)	3.4	2.8	2.0	0.3	0.3	0.0	1.1	0.6	3.6	3.4	3.9	5.0	5.3	2.5	0.8	0.8	64.2
	平均風速(m/s)	1.4	1.2	1.1	1.2	2.7	0.0	1.5	2.3	1.6	1.6	2.1	2.2	2.9	2.7	3.0	1.1	
8	出現頻度(%)	3.6	1.7	1.1	2.0	0.6	0.6	0.8	3.1	5.3	3.9	5.3	5.0	5.6	3.4	1.7	0.3	56.0
	平均風速(m/s)	1.2	1.3	1.6	1.3	1.6	1.3	1.2	1.3	2.3	1.8	2.7	2.9	3.2	3.0	2.8	1.6	
9	出現頻度(%)	1.7	2.5	2.5	1.4	0.6	0.8	1.7	7.5	4.2	2.8	6.1	9.5	6.4	2.2	1.4	0.8	47.9
	平均風速(m/s)	1.5	1.2	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	2.1	2.1	1.9	2.5	3.2	3.1	3.2	2.5	1.6	
10	出現頻度(%)	1.1	3.6	3.9	2.2	0.8	0.8	3.9	6.3	6.1	2.5	5.5	9.9	10.2	2.5	1.7	0.8	38.3
	平均風速(m/s)	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.2	1.6	2.1	2.3	2.2	3.0	3.5	3.9	3.6	3.0	1.1	
11	出現頻度(%)	1.7	3.9	4.4	3.9	1.1	1.9	3.3	6.4	5.5	3.6	7.5	10.8	12.2	3.9	2.2	1.1	26.8
	平均風速(m/s)	1.2	1.4	1.5	1.5	1.4	1.5	1.9	2.4	2.5	2.4	3.1	3.4	3.8	3.6	2.7	1.5	
12	出現頻度(%)	2.8	3.9	5.0	4.7	4.4	3.0	1.7	8.8	4.7	2.8	8.0	14.1	12.4	3.9	0.6	1.1	18.2
	平均風速(m/s)	1.3	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.6	2.3	2.4	2.8	3.1	3.6	4.0	3.6	4.0	1.5	
13	出現頻度(%)	3.6	3.3	8.8	7.5	4.4	0.8	1.1	3.6	4.1	2.8	9.4	14.1	11.0	5.5	0.8	1.1	18.0
	平均風速(m/s)	1.7	1.5	1.7	1.6	1.6	1.2	2.0	2.2	2.4	2.3	3.2	3.5	3.8	3.8	2.4	1.7	
14	出現頻度(%)	1.4	6.3	7.7	8.5	3.0	2.5	1.7	3.3	2.5	4.1	6.1	14.9	13.8	4.1	1.7	0.6	17.9
	平均風速(m/s)	2.0	1.7	1.7	1.8	1.7	1.4	1.5	2.0	2.4	2.3	2.6	3.4	3.9	3.1	2.6	2.6	
15	出現頻度(%)	1.9	4.1	8.2	10.7	2.5	2.7	1.1	1.9	2.7	4.1	5.8	15.3	14.2	5.2	1.1	0.5	17.8
	平均風速(m/s)	1.5	1.7	1.8	1.6	1.2	1.5	1.7	1.5	2.2	2.2	2.9	3.2	3.9	3.2	3.1	2.4	
16	出現頻度(%)	2.2	5.8	9.3	6.6	3.3	1.6	0.8	0.3	2.5	3.6	8.8	12.1	13.2	4.7	3.8	1.9	19.7
	平均風速(m/s)	1.3	1.4	1.8	1.6	1.2	1.5	1.2	1.6	2.4	2.0	2.5	3.0	3.2	3.2	2.4	1.9	
17	出現頻度(%)	2.7	5.8	7.4	6.0	1.6	0.3	0.3	1.1	2.2	3.0	6.8	10.4	14.0	7.7	1.9	2.5	26.3
	平均風速(m/s)	1.5	1.5	1.5	1.6	1.3	1.1	1.0	2.2	1.8	2.2	2.2	2.7	3.1	2.7	2.6	1.6	
18	出現頻度(%)	2.7	4.7	7.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.8	1.9	2.5	7.9	9.9	12.3	5.5	2.7	1.1	39.7
	平均風速(m/s)	1.3	1.4	1.4	1.5	0.0	0.0	0.0	1.3	1.9	2.4	2.2	2.3	3.0	2.5	1.5	1.6	
19	出現頻度(%)	3.8	3.0	2.5	1.1	0.0	0.3	0.3	0.5	1.1	4.1	6.3	7.7	13.2	4.9	3.6	2.2	45.3
	平均風速(m/s)	1.3	1.5	1.3	1.3	0.0	1.1	1.0	1.9	2.1	2.0	2.3	2.3	2.3	2.6	1.7	1.8	
20	出現頻度(%)	3.8	1.9	2.7	0.3	0.0	0.0	0.5	1.1	2.5	4.4	6.0	9.1	11.8	3.8	1.4	1.1	49.5
	平均風速(m/s)	1.4	1.5	1.3	1.5	0.0	0.0	1.0	1.6	1.6	2.5	2.2	2.2	2.6	2.7	1.3	1.5	
21	出現頻度(%)	3.0	2.2	1.6	0.8	0.0	0.3	0.0	0.8	2.2	2.7	5.5	8.5	11.5	7.1	1.6	0.8	51.1
	平均風速(m/s)	1.2	1.7	1.4	1.2	0.0	1.1	0.0	1.8	2.2	2.3	2.2	2.1	2.7	2.3	1.7	1.3	
22	出現頻度(%)	3.0	1.4	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	1.1	1.9	3.3	4.9	6.6	11.8	2.7	1.9	1.1	58.5
	平均風速(m/s)	1.2	1.5	1.1	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3	2.0	1.8	2.2	2.6	2.6	3.5	1.9	1.4	
23	出現頻度(%)	3.0	1.4	0.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.8	2.8	4.4	6.3	8.3	8.8	4.7	0.6	1.1	57.0
	平均風速(m/s)	1.6	1.5	1.0	1.2	0.0	0.0	0.0	1.3	1.9	2.1	2.3	2.1	2.8	3.0	1.0	1.3	
24	出現頻度(%)	2.5	2.2	0.6	0.8	0.0	0.0	0.3	0.6	1.9	3.3	5.8	5.8	7.8	2.8	1.9	1.7	62.0
	平均風速(m/s)	1.4	1.6	1.2	1.5	0.0	0.0	1.5	1.1	1.4	1.7	2.3	2.2	3.2	3.3	1.6	1.4	
全日	出現頻度(%)	2.7	3.1	3.4	2.6	1.0	0.7	0.9	2.1	2.9	3.1	6.0	8.9	10.1	4.0	1.7	1.1	45.6
	平均風速(m/s)	1.4	1.4	1.6	1.6	1.4	1.4	1.5	2.0	2.1	2.1	2.5	2.8	3.1	3.0	2.2	1.6	

\*1:地上高さ 1.0m に変換した風速を集計した。

\*2:弱風時は風速 1.0m/s 以下とした。

iv) 交通量

予測地点における交通量は表 1-4 に示すとおり設定した。

予測に用いる日交通量は、資材等の搬出入車両が走行すると想定される南蔵王七ヶ宿線の現況交通量（平成 27 年度道路交通センサス）に資材等の搬出入車両として小型車 140 台、大型車 12 台を加えた日交通量とした。

なお、資材等の搬出入車両台数は、表 1-5 に示す、建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等を基に設定した。

表 1-4 予測地点に用いる交通量

予測地点	現況交通量(台/日)			資材等の搬出入車両(台/日)		
	小型車	大型車	合計	小型車	大型車	合計
南蔵王七ヶ宿線	791	91	882	140	12	152

表 1-5 建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等

機種	規格	工事種別	用途	工事月																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
造成・基礎工事																								
風力発電機据付工事																								
電気工事																								
試運転																								
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	掘削工	50	50	50	50	50	50					25	25	25	25	25	25	25				
ブルドーザ	15 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25																	
コンバインドローラー	4 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25	25									
キャリアダンプ	11 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25	25									
ダンプトラック	10 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25	25									
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25				25	25									
トラッククレーン	200 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25				25	25									
ポンプ車	8 t	造成・基礎工事	コンクリート工					5	5	5				5	5									
ユニック	4 t	造成・基礎工事	コンクリート工	25	25	25	25	25	25	25				25	25	25								
三点式杭打機	135 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
トラッククレーン	1200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	50 t	据付工事														25	25	25	25					

\*1:網掛けは、資材等の搬出入車両として、大型車の走行台数に計上した建設機械である。数字は1ヶ月当りの台数であり、25台/月以下の稼働台数につき2台/日（1往復）とした。なお、小型車については、主として通勤車両であり、1日当たり概ね70台がそれぞれ1往復し、140台/日とした。

(ii) 予測地点

予測地点は、資材等の搬出入車両の運行が想定される南蔵王七ヶ宿線の敷地境界とした。

なお、主風向が西であることを踏まえ、安全側の設定として、予測地点は南北方向の道路の風下側（東側）とした。

(iii) 予測の結果

現況交通量及び資材等の搬出入車両の走行による二酸化窒素濃度の年平均値の予測結果を表 1-6 に示す。

現況交通量及び資材等の搬出入車両の寄与濃度は、0.00002ppm であり、これにバックグラウンド濃度を加えた予測濃度は、0.00802ppm である。

表 1-6 資材等の搬出入に伴う二酸化窒素濃度の予測結果

予測地点	現況交通量及び資材等の搬出入車両による寄与濃度 (ppm)	バックグラウンド濃度 (ppm)	将来濃度 (ppm)
南蔵王七ヶ宿線	0.00002	0.008	0.00802

(iv) 評価の結果

予測結果に示したとおり、現況交通量及び資材等の搬出入車両の走行による二酸化窒素の寄与濃度は 0.00002ppm であり、これは一般環境大気測定局の白石局の平成 28 年度の年平均濃度 0.008ppm と比べ大きく下回り、また、測定最小単位の 0.001ppm を下回るものである。

また、二酸化窒素の日平均値の年間 98%値は表 1-7 に示すとおり 0.020ppm であり、環境基準以下となっている。

なお、現況交通量及び資材等の搬出入車両による二酸化窒素の寄与濃度が 10 倍の 0.0002ppm、100 倍の 0.002ppm の場合で、日平均値の年間 98%値を試算すると、それぞれ 0.020ppm、0.022ppm となり、いずれも環境基準以下となる。

したがって、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があるものの、工事による寄与は極めて小さいと考えられる。

表 1-7 評価結果

予測地点	将来濃度 (年平均値)	日平均値の年間 98%値	環境の目標
南蔵王七ヶ宿線	0.00802	0.020	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること



(b) 建設機械の稼働

(i) 予測の基本的な手法

「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)に基づき、大気の拡散式(プルーム・パフ式)により、二酸化窒素の濃度を予測した。予測手順は、図 1-2 に示すとおりである。

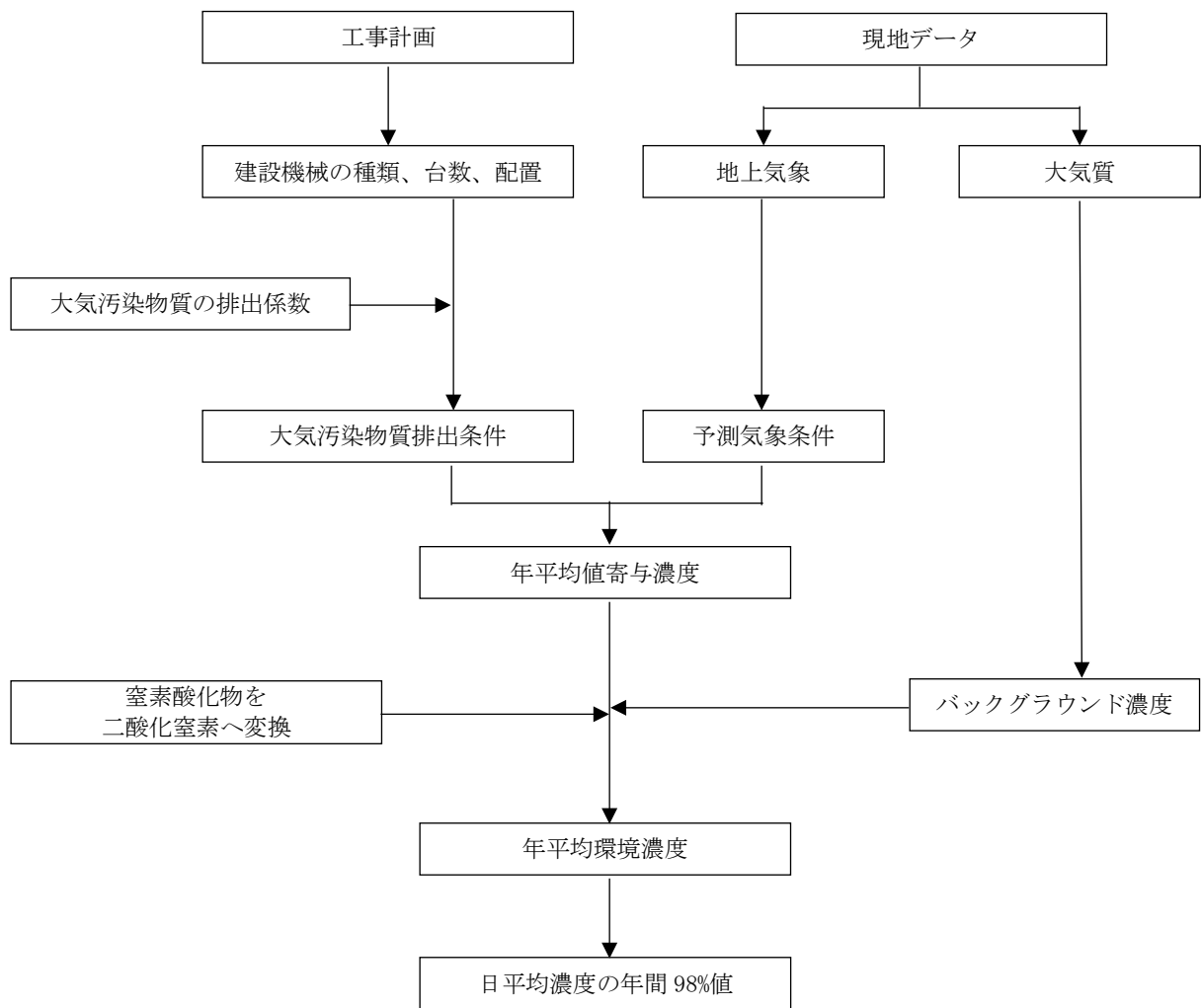


図 1-2 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測手順

i) 計算式

ア) 拡散計算式

ア) プルーフ式(有風時：風速 1.0m/s 以上)

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

$C(R, z)$  : (R, z)地点における窒素酸化物濃度(ppm)

R : 点煙源と計算点の水平距離(m)

z : x 軸に直角な鉛直距離(m)

Q : 点排出源の窒素酸化物の排出量(ml/s)

u : 平均風速(m/s)

He : 排出源の高さ(m)

$\sigma_z$  : 鉛直(z)方向の拡散幅(m)

イ) 弱風パフ式(弱風時：風速 0.5~0.9m/s)

$$C(R, z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{Q}{\pi \gamma} \left\{ \frac{1}{\eta_-^2} \cdot \exp \left( -\frac{u^2(z - He)^2}{2\gamma^2 \eta_-^2} \right) + \frac{1}{\eta_+^2} \cdot \exp \left( -\frac{u^2(z + He)^2}{2\gamma^2 \eta_+^2} \right) \right\}$$

$$\eta_-^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z - He)^2$$

$$\eta_+^2 = R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} (z + He)^2$$

$$R^2 = x^2 + y^2$$

$C(R, z)$  : (R, z)地点における窒素酸化物濃度(ppm)

R : 点煙源と計算点の水平距離(m)

z : 計算点の鉛直高さ(m)

Q : 点排出源の窒素酸化物の排出量(ml/s)

u : 風速(m/s)

He : 排出源の高さ(m)

$\alpha, \gamma$  : 拡散幅に関する係数

り) パフ式(無風時：風速 0.4m/s 以下)

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

- $C(R, z)$  : (R, z) 地点における窒素酸化物濃度 (ppm)  
 $R$  : 点煙源と計算点の水平距離 (m)  
 $z$  : 計算点の鉛直高さ (m)  
 $Q$  : 点排出源の窒素酸化物の排出量 (ml/s)  
 $\text{He}$  : 排出源の高さ (m)  
 $\alpha, \gamma$  : 拡散幅に関する係数

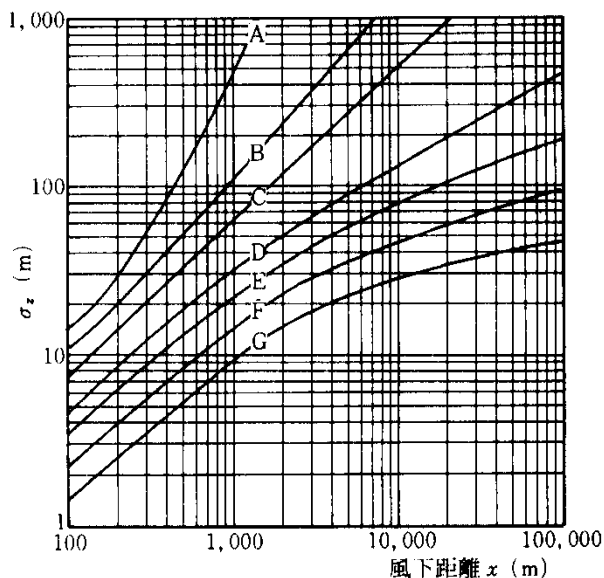
(イ) 拡散パラメータ

ア) プルーム式(有風時：風速 1.0m/s 以上)

・鉛直方向の拡散幅  $\sigma_z$

図 1-3、表 1-8 参照

大気安定度は D とした。(建設機械の稼働時間帯は日中であり、より不安定側の C から A となり得るものの、安全側の設定として、濃度が高くなる D とした。以下、大気安定度については同様に D とした。)



資料：「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 1-3 パスکیل・ギフォードの拡散幅

表 1-8 パスکیل・ギフォード図の近似関係

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

安定度	$\alpha_z$	$\gamma_z$	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～

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

イ) 弱風パフ式(弱風時：風速 0.5～0.9m/s)

・拡散幅に関する係数  $\alpha, \gamma$

表 1-9 参照

大気安定度はDとした。

ロ) パフ式(無風時：風速 0.4m/s 以下)

・拡散幅に関する係数  $\alpha, \gamma$

表 1-9 参照

大気安定度はDとした。

表 1-9 安定度別の拡散幅に関する係数

安定度	無風時(風速 0.4m/s 以下)の $\alpha, \gamma$		弱風時(風速 0.5～0.9m/s)の $\alpha, \gamma$	
	$\alpha$	$\gamma$	$\alpha$	$\gamma$
A	0.948	1.569	0.748	1.569
A-B	0.859	0.862	0.659	0.862
B	0.781	0.474	0.581	0.474
B-C	0.702	0.314	0.502	0.314
C	0.635	0.208	0.435	0.208
C-D	0.542	0.153	0.342	0.153
D	0.470	0.113	0.270	0.113
E	0.439	0.067	0.239	0.067
F	0.439	0.048	0.239	0.048
G	0.439	0.029	0.239	0.029

(ウ) 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〕」（公害研究対策センター、平成12年）の方法に基づき行った。

変換式は次のとおりである。

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

[記号]

$[NO_2]$  : 二酸化窒素の濃度 (ppm)

$[NO_x]_D$  : 拡散計算から得られた窒素酸化物の濃度 (ppm)

$\alpha$  : 排出源近傍での一酸化窒素と窒素酸化物の比 (=0.9)

$\beta$  : 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 ( $s^{-1}$ )

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

$\gamma$  : 定数 (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) (表1-10)

表 1-10 オゾンのバックグラウンド濃度

(単位：ppm)

風の有無	昼 間		夜 間	
	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

(エ) 年平均値から日平均値の年間 98%値への変換

平成 25 年度から平成 29 年度の宮城県的一般環境大気測定局の測定結果から、統計的手法により作成した変換式を用いて、予測地点における二酸化窒素濃度の日平均値の年間 98%値を求めた。

- ・ 二酸化窒素濃度の年平均値から日平均値の年間98%値への変換式

$$Y=2.1509 \cdot X+0.0021$$

Y: 二酸化窒素濃度の日平均値の年間98%値 (ppm)

X: 二酸化窒素濃度の年平均値 (ppm)

ii) バックグラウンド濃度

二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、対象事業実施区域の最寄りに位置する一般環境大気測定局の白石測定局における平成 28 年度の年平均値を用いた。

二酸化窒素のバックグラウンド濃度は、表 1-11 に示すとおりである。

表 1-11 予測に用いるバックグラウンド濃度

測定局	バックグラウンド濃度 (ppm)
	NO <sub>2</sub>
白石局 (一般環境大気測定局)	0.008



iii) 予測条件

(ア) 排出源の種類及び台数

予測に用いた建設機械の種類、規格、工種別、月毎の稼働台数等は表 1-12 に示すとおりである。

表 1-12 建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等

機種	規格	工事種別	用途	工事月																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
造成・基礎工事																								
風力発電機据付工事																								
電気工事																								
試運転																								
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	掘削工	50	50	50	50	50	50	50				25	25	25	25	25	25	25				
ブルドーザ	15 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25																	
コンバインドローラ	4 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25		25								
キャリアダンプ	11 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25		25								
ダンプトラック	10 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25		25								
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25				25	25									
トラッククレーン	200 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25				25	25									
ポンプ車	8 t	造成・基礎工事	コンクリート工					5	5	5				5	5									
ユニック	4 t	造成・基礎工事	コンクリート工	25	25	25	25	25	25	25				25	25	25								
三点式杭打機	135 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
トラッククレーン	1200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	50 t	据付工事														25	25	25	25					

(イ) 排出源の稼働位置及び高さ

全排出量が、同一地点から発生するものと仮定した。また、排出源の高さは 3.0m とした。

(ウ) 気象条件

気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域の最寄りに位置する白石地域気象観測所における平成 29 年のデータ(表 1-13)の主風向である西及び静穏の風向出現頻度と平均風速を用いた(方法書 P24 参照)。主風向(西)の出現頻度については、ブルーム式を適用した。静穏については本来パフ式が適用されるが、計算結果が著しく小さくなるため、安全側の観点から弱風パフ式を適用した。

表 1-13 白石地域気象観測所の風向出現頻度及び風向別平均風速

風向	季節	年	
		風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)
北		6.9	1.46
北北東		7.5	1.50
北東		6.8	1.71
東北東		5.0	1.73
東		2.7	1.37
東南東		2.2	1.27
南東		2.5	1.44
南南東		4.0	2.11
南		4.8	2.32
南南西		7.5	2.52
南西		4.7	3.31
西南西		11.0	3.76
西		12.6	4.15
西北西		6.5	3.20
北西		3.9	1.99
北北西		4.0	1.33
静穏		6.4	0.09
合計・平均		100.0	2.36

- 注) 1. 静穏(Calm)は、0.2m/s以下である。  
2. 平成 29 年 1 月 1 日～平成 29 年 12 月 31 日の時間別風向・風速から算出した。  
3. 風向頻度は四捨五入を行っているため、個々の項目の合計と総計は一致しない場合がある。

(ii) 予測地点

対象事業実施区域は、住居から 600m 以上の離隔を取って設定している。そのため予測地点は、発生源に対して主風向(西)の風下側(東)に 600m 離れた地点とした。

(iii) 予測対象時期等

建設機械の稼働による窒素酸化物の排出量が最大となる時期とした。建設機械の稼働による月別排出量及び年間排出量を図 1-4 に示す。年間排出量が最大となる工事月は 3 ヶ月目から 15 ヶ月目であり、年間排出量は 2,695m<sup>3</sup>N/年である。

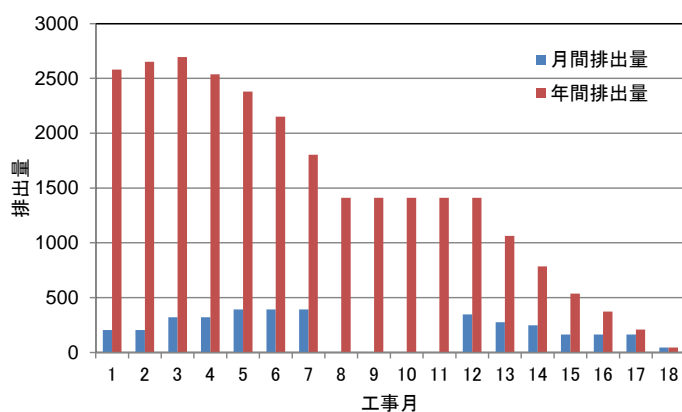


図 1-4 建設機械の稼働による月間排出量及び年間排出量(窒素酸化物)

(iv) 予測の結果

建設機械の稼働による窒素酸化物(二酸化窒素に変換)濃度の年平均値の予測結果は、表 1-14 に示すとおりである。

予測地点における建設機械の稼働の寄与濃度は 0.0005ppm であり、これにバックグラウンド濃度を加えた濃度は 0.0085ppm であった。

表 1-14 建設機械の稼働に伴う二酸化窒素濃度の予測結果

予測地点	建設機械の寄与濃度 (ppm) a	バックグラウンド濃度 (ppm) b	将来濃度 (ppm) c=a+b
風下側 600m 地点	0.0005	0.008	0.0085

(v) 評価の結果

予測結果に示したとおり、建設機械の稼働に係る二酸化窒素の寄与濃度は 0.0005ppm であり、これは一般環境大気測定局の白石局の平成 28 年度の年平均濃度 0.008ppm と比べ大きく下回り、また、測定最小単位の 0.001ppm を下回るものである。

また、二酸化窒素の日平均値の年間 98%値は表 1-15 に示すとおり 0.020ppm であり、環境基準以下となっている。

なお、本予測は、建設機械からの発生源を一点に配置し、かつ、発生源は移動せずに排出し続けるものと仮定し、風下の予測地点での二酸化窒素濃度を予測したものである。したがって、予測条件としては非常に安全側の設定となっている。また、建設機械の寄与濃度が 10 倍の 0.005ppm の場合で、日平均値の年間 98%値を試算すると 0.030ppm となり、環境基準以下となっている。

したがって、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があるものの、工事による寄与は極めて小さいと考えられる。

表 1-15 評価結果

予測地点	将来濃度 (年平均値) (ppm)	日平均値の 年間 98%値 (ppm)	環境の目標
風下側 600m 地点	0.0085	0.020	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること

## 2 大気質(粉じん等)

### (1) 予測及び評価の結果

#### 1) 工事の実施

##### (a) 工事用資材等の搬出入

##### (i) 予測の基本的な手法

「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)に基づき、降下ばいじん量を予測した。予測手順を図 2-1 に示す。

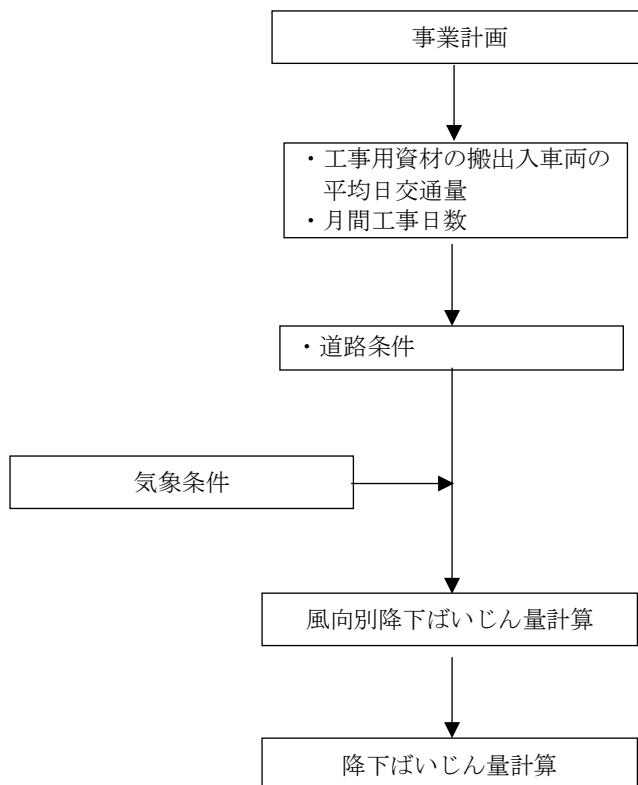


図 2-1 資材等の搬出入車両の走行に伴う粉じん等(降下ばいじん量)の予測手順

i) 計算式

(ア) 風向別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ds} = N_{HC} \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} dx d\theta$$

$R_{ds}$  : 風向別降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/月)

なお、添え字  $s$  は風向 (16 方位) を示す。

$N_{HC}$  : 工事用資材等の搬出入車両の平均日交通量 (台/日)

$N_d$  : 季節別の平均月間工事日 (日/月)

$u_s$  : 季節別風向別平均風速 (m/s)

( $u_s < 1\text{m/s}$  の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$  とする。)

$u_0$  : 基準風速 ( $u_0 = 1\text{m/s}$ )

$x$  : 風向に沿った風下距離 (m)

$x_0$  : 基準距離 (m) ( $x_0 = 1\text{m}$ )

$x_1$  : 予測地点から工事用資材等の搬出入車両通行帯の手前側の端部までの距離 (m) ( $x_1 < 1\text{m}$  の場合は、 $x_1 = 1\text{m}$  とする。)

$x_2$  : 予測地点から工事用資材等の搬出入車両通行帯の奥側の端部までの距離 (m)

$a$  : 基準降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>/台)

$b$  : 風速の影響を表す係数 ( $b = 1$ )

$c$  : 降下ばいじんの拡散を表す係数

(イ) 季節別降下ばいじん量の算出式

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

$C_d$  : 季節別降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/月)

$N$  : 方位 ( $n = 16$ )

$f_{ws}$  : 季節別風向出現割合



ii) 予測条件

(ア) 工所用資材等の搬出入車両台数の設定

資材等の搬出入車両の走行による環境影響が最大となる時期の大型車両の台数として12台/日とした。

なお、資材等の搬出入車両台数は、表 2-1 に示す、建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等を基に設定した。

表 2-1 建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等

機種	規格	工事種別	用途	工事月																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
造成・基礎工事																								
風力発電機据付工事																								
電気工事																								
試運転																								
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	掘削工	50	50	50	50	50	50					25	25	25	25	25	25	25				
ブルドーザ	15 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25																	
コンバインドローラ	4 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25		25								
キャリアダンプ	11 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25		25								
ダンプトラック	10 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25				25		25								
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25				25	25									
トラッククレーン	200 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25				25	25									
ポンプ車	8 t	造成・基礎工事	コンクリート工					5	5	5				5	5									
ユニック	4 t	造成・基礎工事	コンクリート工	25	25	25	25	25	25	25				25	25	25								
三点式杭打機	135 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25				25	25									
トラッククレーン	1200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	50 t	据付工事														25	25	25	25					

\*1:網掛けは、資材等の搬出入車両として、大型車の走行台数に計上した建設機械である。数字は1ヶ月当りの台数であり、25台/月以下の稼働台数につき2台/日（1往復）とした。

(イ) 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c は、表 2-2 のとおり設定した。

表 2-2 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

工所用道路の状況	a	c
現場内運搬(舗装路)	0.0140	2.0

(ウ) 気象条件

気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域の最寄りに位置する白石地域気象観測所における平成 29 年のデータを用いた。季節別風向出現頻度及び季節別風向別平均風速は、表 2-3 に示すとおりである(方法書 P24 参照)。

表 2-3 季節別風向出現頻度及び風向別平均風速

季節 風向	春(3~5月)		夏(6~8月)		秋(9~11月)		冬(1,2,12月)		年	
	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)
北	8.7	1.28	6.8	1.36	6.8	1.71	5.2	1.55	6.9	1.46
北北東	11.1	1.43	6.8	1.50	6.9	1.71	5.4	1.38	7.5	1.50
北東	11.5	1.74	5.1	1.34	7.6	2.03	2.9	1.40	6.8	1.71
東北東	8.8	1.89	4.7	1.47	4.3	1.83	2.1	1.45	5.0	1.73
東	3.9	1.48	3.1	1.16	2.4	1.65	1.3	1.06	2.7	1.37
東南東	2.7	1.25	2.0	1.06	2.5	1.57	1.6	1.11	2.2	1.27
南東	2.0	1.32	3.5	1.38	2.4	1.57	2.0	1.51	2.5	1.44
南南東	3.4	1.86	4.8	1.97	4.1	2.46	3.6	2.11	4.0	2.11
南	4.0	2.21	5.5	2.14	4.5	2.61	5.3	2.36	4.8	2.32
南南西	4.6	2.09	8.0	2.15	7.2	3.00	10.4	2.70	7.5	2.52
南西	3.5	3.18	4.3	3.10	4.2	3.23	6.9	3.60	4.7	3.31
西南西	7.4	3.48	11.6	3.25	12.2	4.03	12.9	4.13	11.0	3.76
西	7.5	3.39	11.5	3.10	15.4	4.61	16.2	4.82	12.6	4.15
西北西	4.3	1.66	5.9	2.44	6.3	3.30	9.4	4.33	6.5	3.20
北西	3.6	1.51	4.4	1.89	3.4	1.80	4.2	2.66	3.9	1.99
北北西	4.3	1.16	3.7	1.20	4.2	1.43	3.9	1.51	4.0	1.33
静穏	8.7	0.09	8.2	0.09	5.2	0.10	3.5	0.07	6.4	0.09
合計・平均	100.0	1.82	100.0	2.00	100.0	2.70	100.0	2.95	100.0	2.36

注)1. 静穏(Calm)は、0.2m/s 以下である。

2. 平成 29 年 1 月 1 日～平成 29 年 12 月 31 日の時間別風向・風速から算出した。

3. 風向頻度は四捨五入を行っているため、個々の項目の合計と総計は一致しない場合がある。

(ii) 予測地点

予測地点は、資材等の搬出入車両の運行が想定される南蔵王七ヶ宿線の敷地境界とした。

なお、主風向が西であることを踏まえ、安全側の設定として、予測地点は南北方向の道路の風下側(東側)とした。

(iii) 予測の結果

資材等の搬出入車両の走行による降下ばいじん量の予測結果は、表 2-4 に示すとおりである。

資材等の搬出入車両走行による予測地点における予測の最大値は、夏季の 0.6t/km<sup>2</sup>/月である。

表 2-4 資材等の搬出入車両による降下ばいじん量の予測結果

予測地点	降下ばいじん量(t/km <sup>2</sup> /月)			
	春季	夏季	秋季	冬季
南蔵王七ヶ宿線	0.5	0.6	0.5	0.5

(iv) 評価の結果

粉じん等については、環境基準等の基準は定められていない。

このため、「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）においてスパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標として設定された降下ばいじん量の参考値 10t/km<sup>2</sup>/月と比較すると、予測値は参考値以下となっている。

なお、資材等の搬出入車両台数が 10 倍としても予測結果は 5.5 t/km<sup>2</sup>/月であり、参考値以下となる。また、本予測は、道路状況は舗装路として計算しているが、安全側の設定としてタイヤ洗浄を考慮していない。資材等の搬出入車両台数が 100 倍とし、タイヤ洗浄を考慮すると、予測結果は 2.8 t/km<sup>2</sup>/月であり、参考値以下となる。

したがって、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があるものの、工事による寄与は極めて小さいと考えられる。

(b) 建設機械の稼働

(i) 予測の基本的な手法

「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)に基づき、降下ばいじん量を予測した。予測手順は図 2-2 に示すとおりである。

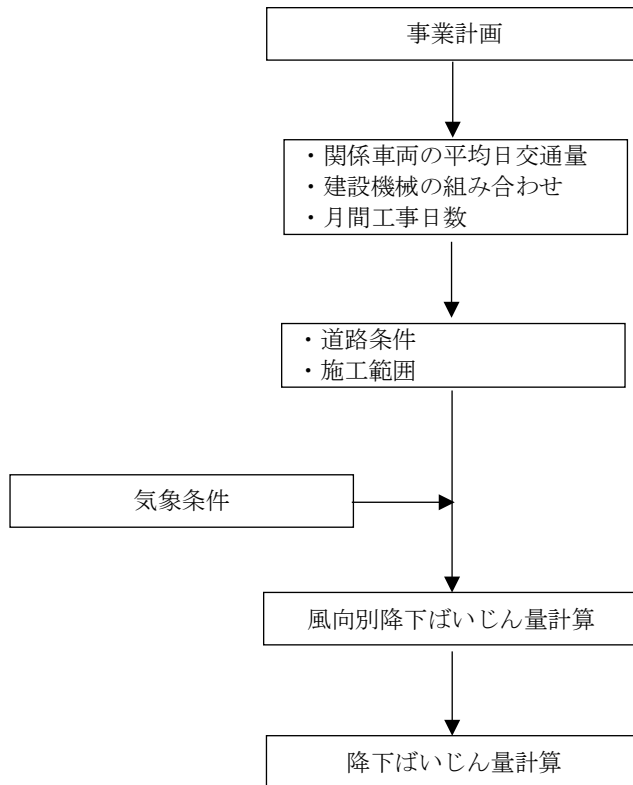


図 2-2 建設機械の稼働に伴う粉じん等(降下ばいじん)の予測手順

i) 計算式

(ア) 風向別降下ばいじん量の算出式

$$R_{ds} = N_u \cdot N_d \int_{-\pi/16}^{\pi/16} \int_{x_1}^{x_2} a \cdot (u_s/u_0)^{-b} \cdot (x/x_0)^{-c} dx d\theta / A$$

- $R_{ds}$  : 風向別降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/月)  
 なお、添え字  $s$  は風向 (16 方位) を示す。
- $N_u$  : ユニット数
- $N_d$  : 季節別の平均月間工事日 (日/月)
- $u_s$  : 季節別風向別平均風速 (m/s)  
 ( $u_s < 1\text{m/s}$  の場合は、 $u_s = 1\text{m/s}$  とする。)
- $u_0$  : 基準風速 ( $u_0 = 1\text{m/s}$ )
- $x_0$  : 基準距離 (m) ( $x_0 = 1\text{m}$ )
- $x_1$  : 予測地点から季節別の施工範囲の手前側の敷地境界線までの距離 (m)  
 ( $x_1 < 1\text{m}$  の場合は、 $x_1 = 1\text{m}$  とする。)
- $x_2$  : 予測地点から季節別の施工範囲の奥側の敷地境界線までの距離 (m)
- $a$  : 基準降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/日/ユニット)
- $b$  : 風速の影響を表す係数 ( $b = 1$ )
- $c$  : 降下ばいじんの拡散を表す係数
- $A$  : 季節別の施工範囲の面積 (m<sup>2</sup>)

(イ) 季節別降下ばいじん量の算出式

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

- $C_d$  : 季節別降下ばいじん量 (t/km<sup>2</sup>/月)
- $N$  : 方位 ( $n = 16$ )
- $f_{ws}$  : 季節別風向出現割合

ii) 予測条件

(ア) 予測対象ユニットの選定と配置

予測対象ユニットについては、工事計画より工種及び工事内容を考慮し、予測対象工事として掘削工を選定した。

発生源位置は 50m 幅と仮定し、主風向 (西) に沿って配置した。

(イ) 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c は、表 2-5 に示すとおり設定した。

表 2-5 基準降下ばいじん量 a 及び降下ばいじんの拡散を表す係数 c

種別	ユニット	a	c
掘削工	土砂掘削	17,000	2.0

(ウ) 気象条件

気象条件(風向・風速)は、対象事業実施区域の最寄りに位置する白石地域気象観測所における平成 29 年のデータを用いた。季節別風向出現頻度及び季節別風向別平均風速は、表 2-6 に示すとおりである(方法書 P24 参照)。

表 2-6 季節別風向出現頻度及び風向別平均風速

季節 風向	春(3~5月)		夏(6~8月)		秋(9~11月)		冬(1,2,12月)		年	
	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)	風向頻度 (%)	平均風速 (m/s)
北	8.7	1.28	6.8	1.36	6.8	1.71	5.2	1.55	6.9	1.46
北北東	11.1	1.43	6.8	1.50	6.9	1.71	5.4	1.38	7.5	1.50
北東	11.5	1.74	5.1	1.34	7.6	2.03	2.9	1.40	6.8	1.71
東北東	8.8	1.89	4.7	1.47	4.3	1.83	2.1	1.45	5.0	1.73
東	3.9	1.48	3.1	1.16	2.4	1.65	1.3	1.06	2.7	1.37
東南東	2.7	1.25	2.0	1.06	2.5	1.57	1.6	1.11	2.2	1.27
南東	2.0	1.32	3.5	1.38	2.4	1.57	2.0	1.51	2.5	1.44
南南東	3.4	1.86	4.8	1.97	4.1	2.46	3.6	2.11	4.0	2.11
南	4.0	2.21	5.5	2.14	4.5	2.61	5.3	2.36	4.8	2.32
南南西	4.6	2.09	8.0	2.15	7.2	3.00	10.4	2.70	7.5	2.52
南西	3.5	3.18	4.3	3.10	4.2	3.23	6.9	3.60	4.7	3.31
西南西	7.4	3.48	11.6	3.25	12.2	4.03	12.9	4.13	11.0	3.76
西	7.5	3.39	11.5	3.10	15.4	4.61	16.2	4.82	12.6	4.15
西北西	4.3	1.66	5.9	2.44	6.3	3.30	9.4	4.33	6.5	3.20
北西	3.6	1.51	4.4	1.89	3.4	1.80	4.2	2.66	3.9	1.99
北北西	4.3	1.16	3.7	1.20	4.2	1.43	3.9	1.51	4.0	1.33
静穏	8.7	0.09	8.2	0.09	5.2	0.10	3.5	0.07	6.4	0.09
合計・平均	100.0	1.82	100.0	2.00	100.0	2.70	100.0	2.95	100.0	2.36

注) 1. 静穏(Calm)は、0.2m/s 以下である。

2. 平成 29 年 1 月 1 日～平成 29 年 12 月 31 日の時間別風向・風速から算出した。

3. 風向頻度は四捨五入を行っているため、個々の項目の合計と総計は一致しない場合がある。



(ii) 予測地点

対象事業実施区域は、住居から 600m 以上の離隔を取って設定している。そのため予測地点は、発生源に対して主風向（西）の風下側（東）に 600m 離れた地点とした。

(iii) 予測対象時期等

1 年間を通じて掘削工が行われるものと仮定し、季節別に予測した。

(iv) 予測の結果

建設機械の稼働による降下ばいじん量の予測結果は、表 2-7 に示すとおりである。

建設機械の稼働による予測地点における予測の最大値は夏季、秋季、冬季の 0.04t/km<sup>2</sup>/月である。

表 2-7 建設機械の稼働による降下ばいじん量予測結果

予測地点	降下ばいじん量(t/km <sup>2</sup> /月)			
	春季	夏季	秋季	冬季
風下側 600m 地点	0.02	0.04	0.04	0.04

(v) 評価の結果

粉じん等については、環境基準等の基準は定められていない。

このため、「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）においてスパイクタイヤ粉じんにおける生活環境の保全が必要な地域の指標として設定された降下ばいじん量の参考値 10t/km<sup>2</sup>/月と比較すると、予測値は参考値以下となっている。

なお、建設機械の寄与が 100 倍の場合でも、予測結果は 4.0 t/km<sup>2</sup>/月であり、参考値以下となる。

したがって、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があるものの、工事による寄与は極めて小さいと考えられる。

### 3 騒音

#### (1) 予測及び評価の結果

##### 1) 工事の実施

##### (a) 工事用資材等の搬出入

##### (i) 予測の基本的な手法

資材等の搬出入車両の走行については、一般社団法人日本音響学会が公表している「道路交通騒音の予測モデル(ASJ RTN-Model 2013)」により、等価騒音レベル( $L_{Aeq}$ )を予測した。

予測手順を、図 3-1 に示す。

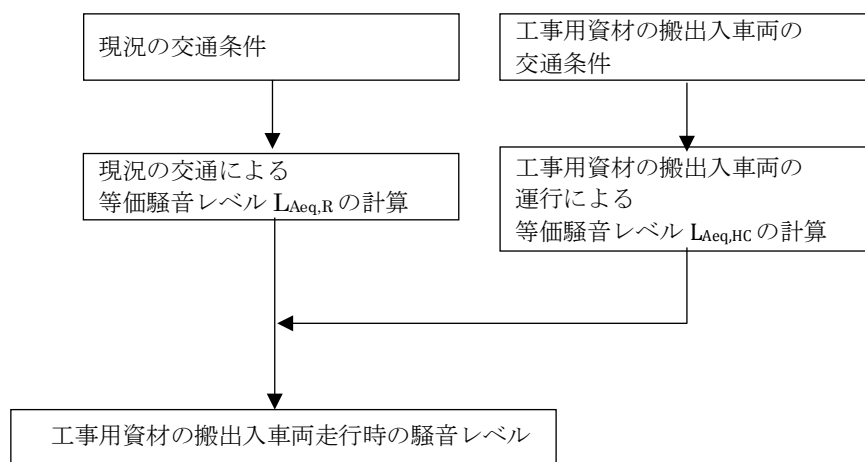


図 3-1 資材等の搬出入車両の走行に伴う騒音の予測手順

i) 計算式

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left( 10^{L_{AE}/10} \cdot \frac{N_T}{T} \right)$$

$$L_{AE} = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{T_0} \cdot \sum_i 10^{L_{A,i}/10} \cdot \Delta t_i \right)$$

$$L_{A,i} = L_{WA,i} - 20 \log_{10} r_i - 8 + \Delta L_{cor,i}$$

$$L_{WA} = a + b \log_{10} V + c$$

$$\Delta L_{cor} = \Delta L_{dif} + \Delta L_{grnd} + \Delta L_{air} + \Delta L_{grad}$$

$L_{Aeq}$  : 等価騒音レベル(デシベル)

$L_{AE}$  : 単発暴露騒音レベル(デシベル)

$N_T$  : T(s)時間内の交通量(台)

$T_0$  : 基準時間(=1s)

$L_{A,i}$  : i番目の音源位置から予測点に伝搬する騒音のA特性音圧レベル(デシベル)

$\Delta t_i$  : 音源がi番目の区間に存在する時間(s)

$L_{WA,i}$  : i番目の音源位置における自動車走行騒音のA特性音響パワーレベル(デシベル)

a : 車種別の定数(非定常走行区間: 大型車類 88.8、小型車類 82.3)

b : 速度依存性を表す係数(非定常走行区間: 10)

V : 走行速度(km/h)

c : 各種要因による補正項

$r_i$  : i番目の音源位置から予測点までの直達距離(m)

$\Delta L_{cor}$  : i番目の音源位置から予測点に至る音の伝搬に影響を与える各種の減衰要素に関する補正量(デシベル)

i

$\Delta L_{dif}$  : 回折に伴う減衰に関する補正量(デシベル)

$\Delta L_{grnd}$  : 地表面効果による減衰に関する補正量(デシベル)

$\Delta L_{air}$  : 空気の音響吸収による減衰に関する補正量(デシベル)

$\Delta L_{grad}$  : 道路の縦断勾配による走行騒音の変化に関する補正量(デシベル)

ii) 予測条件

(ア) 走行速度

走行速度の条件は、非定常走行とした。

(イ) 交通量

予測地点における交通量は表 3-1 に示すとおり設定した。

予測に用いる日交通量は、資材等の搬出入車両が走行すると想定される南蔵王七ヶ宿線の現況交通量（平成 27 年度道路交通センサス）に資材等の搬出入車両として小型車 140 台、大型車 12 台を加えた日交通量とした。

なお、資材等の搬出入車両台数は、表 3-2 に示す、建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等を基に設定した。

表 3-1 予測地点に用いる交通量

予測地点	現況交通量(台/12 時間)			資材等の搬出入車両(台/12 時間)		
	小型車	大型車	合計	小型車	大型車	合計
南蔵王七ヶ宿線	616	68	684	140	12	152

注)1. 騒音に係る環境基準の昼間の時間区分は 6 時～22 時であるが、道路交通センサスのデータのある 7 時～19 時の 12 時間について予測を行った。

表 3-2 建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等

機種	規格	工事種別	用途	工事月																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
造成・基礎工事																								
風力発電機据付工事																								
電気工事																								
試運転																								
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	掘削工	50	50	50	50	50	50							25	25	25	25	25	25	25		
ブルドーザ	15 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25																	
コンバインドローラ	4 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25						25	25								
キャリアダンプ	11 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25						25	25								
ダンプトラック	10 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25						25	25								
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25					25	25								
トラッククレーン	200 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25					25	25								
ポンプ車	8 t	造成・基礎工事	コンクリート工					5	5	5					5	5								
ユニック	4 t	造成・基礎工事	コンクリート工	25	25	25	25	25	25	25					25	25	25							
三点式杭打機	135 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25					25	25								
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25					25	25								
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25					25	25								
トラッククレーン	1200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	200 t	据付工事														25	25	25	25					
トラッククレーン	50 t	据付工事														25	25	25	25					

\*1:網掛けは、資材等の搬出入車両として、大型車の走行台数に計上した建設機械である。数字は 1 ヶ月当りの台数であり、25 台/月以下の稼働台数につき 2 台/日（1 往復）とした。なお、小型車については、主として通勤車両であり、1 日当たり概ね 70 台がそれぞれ 1 往復し、140 台/日とした。

(ii) 予測地点

予測地点は、資材等の搬出入車両の運行が想定される南蔵王七ヶ宿線の敷地境界とした。

(iii) 予測の結果

資材等の搬出入車両の走行による騒音の予測結果は、表 3-3 に示すとおり 63 デシベルであり、現況値からの増加は1 デシベルであった。

表 3-3 資材等の搬出入に係る騒音の予測結果

単位：デシベル

予測地点	現況交通量による予測結果	現況交通量及び資材等の搬出入車両による予測結果	増加分	環境基準
南蔵王七ヶ宿線	62	63	1	70

(iv) 評価の結果

資材等の搬出入車両の走行に伴う騒音レベルの予測結果は 63 デシベルであり、環境基準以下となっている。

しかしながら、本予測は現地調査結果を用いないで行っており、また、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があることから、不確実性を伴うものである。

(b) 建設機械の稼働

(i) 予測の基本的な手法

「建設工事騒音の予測モデル(ASJ CN-Model 2007)」により等価騒音レベル( $L_{Aeq}$ )を予測した。

予測手順は、図 3-2 に示すとおりである。

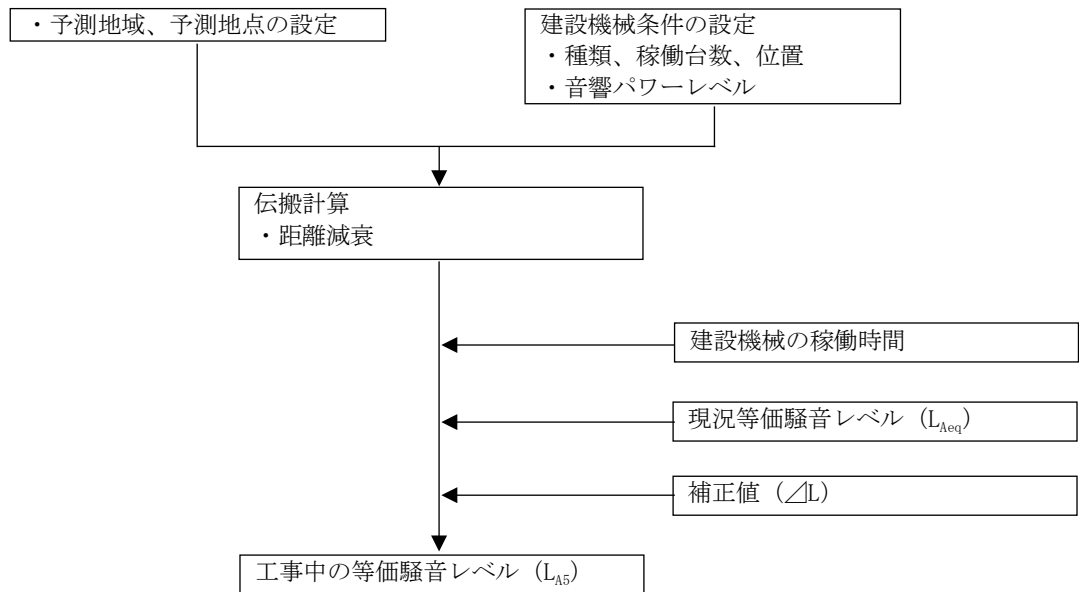


図 3-2 建設機械の稼働に伴う騒音の予測手順

i) 計算式

$$L_{A5} = 10 \log_{10} \left( \sum_i 10^{L_{Aeff,i}/10} \right) + \Delta L$$

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \left( \sum_i T_i \cdot 10^{L_{Aeff,i}/10} \right)$$

$$L_{Aeff,i} = L_{WAeff,i} - 20 \log_{10} r_i - 8 + \Delta L_{dif,i} + \Delta L_{grnd,i} + \Delta L_{air,i}$$

$L_{Aeff,i}$  : 予測点における建設機械からの実効騒音レベル(デシベル)

$L_{Aeq,T}$  : 予測点における等価騒音レベル(デシベル)

$T$  : 評価時間(s)

$T_i$  : 建設機械 i の稼働時間(s)

$L_{WAeff,i}$  : 建設機械 i からの実効音響パワーレベル(デシベル)

$r_i$  : 建設機械 i から予測地点までの距離(m)

$\Delta L_{dif,i}$  : 建設機械 i の回折に伴う減衰に関する補正量(デシベル)

安全側を考慮し、 $\Delta L_{dif,i} = 0$ とした。



$\Delta L_{\text{grnd},i}$  : 建設機械 i の地表面の影響に関する補正量(デシベル)

地面を剛と見なして、 $\Delta L_{\text{grnd},i} = 0$ とした。

$\Delta L_{\text{air},i}$  : 建設機械 i の空気の音響吸収に伴う減衰に関する補正量(デシベル)

安全側を考慮し、 $\Delta L_{\text{air},i} = 0$ とした。

ii) 予測条件

予測対象の工種は、実効音響パワーレベルが最大となる既製杭工とした。

表 3-4 建設機械の稼働に係る騒音の諸元

種別	機種	規格	稼働台数 (台)	実効音響パ ワーレベル (デシベル)
既製杭工	三点式杭打機	135t	1	119
	ラフタークレーン	25t	1	108
	バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	1	101

(ii) 予測地点

対象事業実施区域は、住居から 600m 以上の離隔を取って設定している。そのため予測地点は、発生源から 600m 離れた地点とした。

(iii) 予測の結果

建設機械の稼働による騒音の予測結果は、表 3-5 に示すとおり 56 デシベルであった。

表 3-5 建設機械の稼働による騒音の予測結果

単位：デシベル

予測地点	騒音レベルの 予測結果(L <sub>Aeq</sub> )	環境基準
発生源から 600m 地点	56	55

注 1. 環境基準は、一般地域のうち A 類型(専ら住居の用に供される地域)の昼間(6~22 時)の環境基準を当てはめた。

(iv) 評価の結果

建設機械の稼働に伴う騒音の予測結果は 56 デシベルであり、環境基準(一般地域 A 類型の昼間：55 デシベル)を超過している。

したがって、環境基準は建設作業騒音には適用されないものの、現時点において、環境影響を及ぼす可能性があると考えられる。なお、今後、詳細な検討を行った結果、騒音について影響を及ぼすことが想定される場合は、適切な環境保全措置を検討する必要がある。

## 4 振動

### (1) 予測及び評価の結果

#### 1) 工事の実施

##### (a) 工사용資材等の搬出入

##### (i) 予測の基本的な手法

道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）に記載される自動車の走行に係る振動に基づく計算式により振動レベルの予測を行った。予測手順を、図 4-1 に示す。

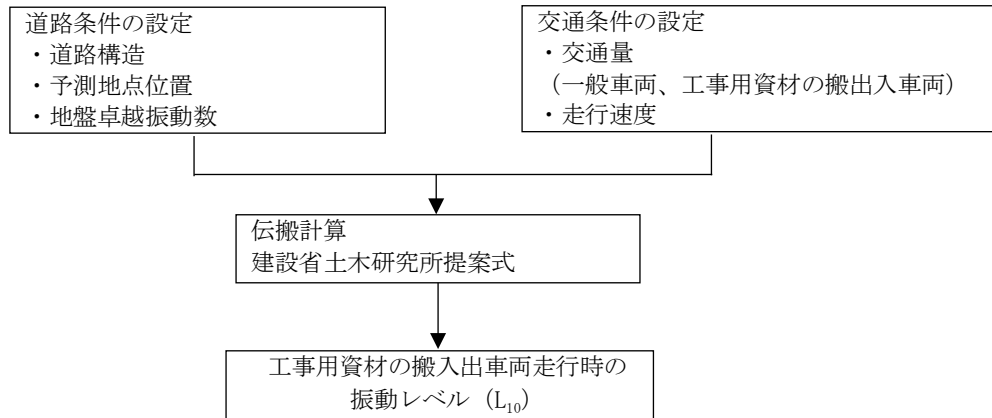


図 4-1 資材等の搬出入車両の走行に伴う振動の予測手順

##### i) 計算式

資材等の搬出入車両の走行による振動の予測計算は、以下に示す式を用いて行った。

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$$

$$L_{10}^* = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

$$Q^* = (500/3,600) \cdot \frac{1}{M} \cdot (Q_1 + 13Q_2)$$

- $L_{10}$  : 振動レベルの 80% レンジの上端値の予測値(デシベル)
- $L_{10}^*$  : 基準点における振動レベルの 80% レンジ上端値の予測値(デシベル)
- $Q^*$  : 500 秒間の 1 車線当たりの等価交通量(台/500s/車線)
- $Q_1$  : 小型車時間交通量(台/h)
- $Q_2$  : 大型車時間交通量(台/h)
- $V$  : 平均走行速度(km/時)
- $M$  : 上下車線合計の車線数
- $\alpha_\sigma$  : 路面の平坦性等による補正值(デシベル)
- $\alpha_f$  : 地盤卓越振動数による補正值(デシベル)
- $\alpha_s$  : 道路構造による補正值(デシベル)
- $\alpha_1$  : 距離減衰値(デシベル)

a, b, c, d : 定数(a=47、b=12、c=3.5、d=27.3)

注) 1. 地盤卓越振動数は、「道路環境整備マニュアル」（平成元年、(社)日本道路境界）において、軟弱地盤の基準とされる 15Hz とした。

2. 地盤種別は、距離減衰が小さくなる粘土とした。

ii) 予測条件

(ア) 走行速度

走行速度は、南蔵王七ヶ宿線の規制速度である 40km/h とした。

(イ) 交通量

予測地点における交通量は表 4-1 に示すとおり設定した。

予測に用いる日交通量は、資材等の搬出入車両が走行すると想定される南蔵王七ヶ宿線の現況交通量（平成 27 年度道路交通センサス）に資材等の搬出入車両として小型車 140 台、大型車 12 台を加えた日交通量とした。

なお、資材等の搬出入車両台数は、表 4-2 に示す、建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等を基に設定した。

表 4-1 予測に用いる交通量

予測地点	現況交通量(台/11 時間)			資材等の搬出入車両(台/11 時間)		
	小型車	大型車	合計	小型車	大型車	合計
南蔵王七ヶ宿線	576	64	640	140	12	152

注)1. 道路交通振動の要請限度の昼間の時間区分である 8 時～19 時の 11 時間について予測を行った。

表 4-2 建設機械の種類、規格、工事種別、月毎の稼働台数等

機種	規格	工事種別	用途	工事月																				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
造成・基礎工事																								
風力発電機据付工事																								
電気工事																								
試運転																								
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	掘削工	50	50	50	50	50	50	50							25	25	25	25	25	25	25	
ブルドーザ	15 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25																	
コンバインドローラ	4 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25							25	25						
キャリアダンプ	11 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25							25	25						
ダンプトラック	10 t	造成・基礎工事	掘削工	25	25	25	25	25	25	25							25	25						
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25							25	25						
トラッククレーン	200 t	造成・基礎工事	コンクリート工					25	25	25							25	25						
ポンプ車	8 t	造成・基礎工事	コンクリート工					5	5	5							5	5						
ユニック	4 t	造成・基礎工事	コンクリート工	25	25	25	25	25	25	25							25	25	25					
三点式杭打機	135 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25							25	25						
ラフタークレーン	25 t	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25							25	25						
バックホウ	0.7m <sup>3</sup>	造成・基礎工事	既成杭工			25	25	25	25	25							25	25						
トラッククレーン	1200 t	据付工事															25	25	25	25				
トラッククレーン	200 t	据付工事															25	25	25	25				
トラッククレーン	50 t	据付工事															25	25	25	25				

\*1:網掛けは、資材等の搬出入車両として、大型車の走行台数に計上した建設機械である。数字は 1 ヶ月当りの台数であり、25 台/月以下の稼働台数につき 2 台/日（1 往復）とした。なお、小型車については、主として通勤車両であり、1 日当たり概ね 70 台がそれぞれ 1 往復し、140 台/日とした。

(ii) 予測地点

予測地点は、資材等の搬出入車両の運行が想定される南蔵王七ヶ宿線の敷地境界とした。

(iii) 予測の結果

資材等の搬出入車両の走行による振動の予測結果は、表 4-3 に示すとおり 34 デシベルであり、現況値からの増加は 2 デシベルであった。

表 4-3 資材等の搬出入に係る振動の予測結果

単位：デシベル

予測地点	現況交通量による予測結果	現況交通量及び資材等の搬出入車両による予測結果	増加分	要請限度
南蔵王七ヶ宿線	32	34	2	65

注) 1. 要請限度は、参考として第一種区域の要請限度値を示す。

(iv) 評価の結果

資材等の搬出入車両の走行に伴う振動レベルの予測結果は 34 デシベルであり、第一種区域の要請限度と比較すると、予測結果は要請限度以下となっている。

しかしながら、本予測は現地調査結果を用いないで行っており、また、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があることから、不確実性を伴うものである。

(b) 建設機械の稼働

(i) 予測の基本的な方法

道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）に記載される建設機械の稼働に係る振動に基づく計算式により振動レベルの予測を行った。

建設機械の稼働に伴う振動の予測手順は、図 4-2 のとおりである。

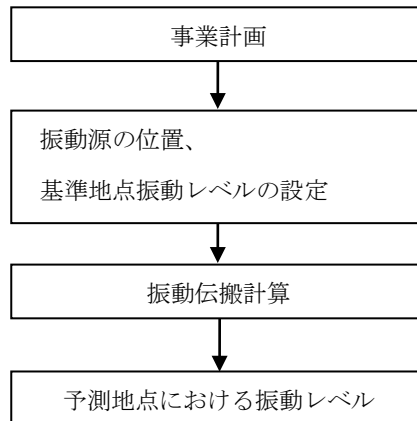


図 4-2 建設機械の稼働に伴う振動の予測手順

i) 計算式

建設機械の稼働による振動の計算式を以下に示す。

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

$L(r)$  : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値(デシベル)

$L(r_0)$  : 基準点における振動レベルの 80%レンジ上端値の予測値(デシベル)

$r$  : ユニットの稼働位置から予測地点までの距離(m)

$r_0$  : ユニットの稼働位置から基準点までの距離(5m)

$\alpha$  : 内部減衰係数(0.01)

ii) 予測条件

予測対象の工種は、基準点振動レベルが最大となる既製杭工とした。

表 4-4 建設機械の稼働に係る振動の諸元

種別	ユニット	基準点振動レベル (デシベル)	ユニット数
既製杭工	油圧パイルハンマ	81	1

(ii) 予測地点

対象事業実施区域は、住居から 600m 以上の離隔を取って設定している。そのため予測地点は、発生源から 600m 離れた地点とした。

(iii) 予測の結果

建設機械の稼働による振動の予測結果は、表 4-5 に示すとおりである。

建設機械の稼働に伴う振動の予測結果は、計算上、-1.8 デシベルであった。

表 4-5 建設機械の稼働による振動の予測結果

単位：デシベル

予測地点	振動レベルの 予測結果(L <sub>10</sub> )	人間の振動 感覚閾値
発生源から 600m 地点	(-1.8)	55

注：予測結果は、計算上、-1.8 デシベルとなった。デシベルは対数に基づく値であるため、理論上はあり得るが、明らかに予測式の適用範囲外であるため、括弧で示した。

(iv) 評価の結果

建設機械の稼働に伴う振動の予測結果は、振動感覚閾値(55 デシベル)以下となっている。

予測結果に示したとおり、予測地点における建設機械の稼働に伴う振動レベルは、計算上、-1.8 デシベルであり、工事条件は今後の事業計画の具体化に伴い変更となる可能性があるものの、工事による寄与は極めて小さいと考えられる。