

10.1.3 その他の環境

1. 風車の影

(1) 調査結果の概要

① 土地利用の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査結果

対象事業実施区域及びその周囲の土地利用の状況について、「自然環境 Web-GIS 植生調査 (1/2.5 万) 第 6-7 回 (1999~2012/2013~) 1/25,000 植生図「鮎川」、「越前蒲生」、「越前森田」、「福井」(環境省 HP、閲覧:令和 3 年 10 月)を利用して整理した結果は、図 10.1.3.1-1 のとおりである。対象事業実施区域及びその周囲にはユキグニミツバツツジーコナラ群集とスギ・ヒノキ植林が広く分布し、集落周辺では、低木群落、伐採跡地群落 (VII)、路傍・空地雑草群落、水田雑草群落が分布している。

また、対象事業実施区域の周囲の配慮が特に必要な施設及び住宅等の分布状況は図 10.1.3.1-3 のとおりである。風力発電機から最寄りの住宅までの距離は約 0.7km であり、風力発電機から最寄りの配慮が特に必要な施設までの距離は約 2.6km である。

② 地形の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査結果

対象事業実施区域及びその周囲の地形は、「土地分類基本調査 地形分類図 福井」によれば、主に急斜面からなっており、一部に山頂・山腹緩斜面等が分布している。(第3章「図3.1-11 地形分類図」を参照。)

また、標高の状況は図10.1.3.1-2のとおりであり、風力発電機の設置予定位置は標高約440～650mの範囲となっている。

b. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は対象事業実施区域及びその周囲において、住宅等が存在する地域とした。

(b) 調査地点

調査地点は図10.1.3.1-3のとおり、風力発電機に近い住宅等とした。

(c) 調査期間

調査期間は以下のとおり、1回実施した。

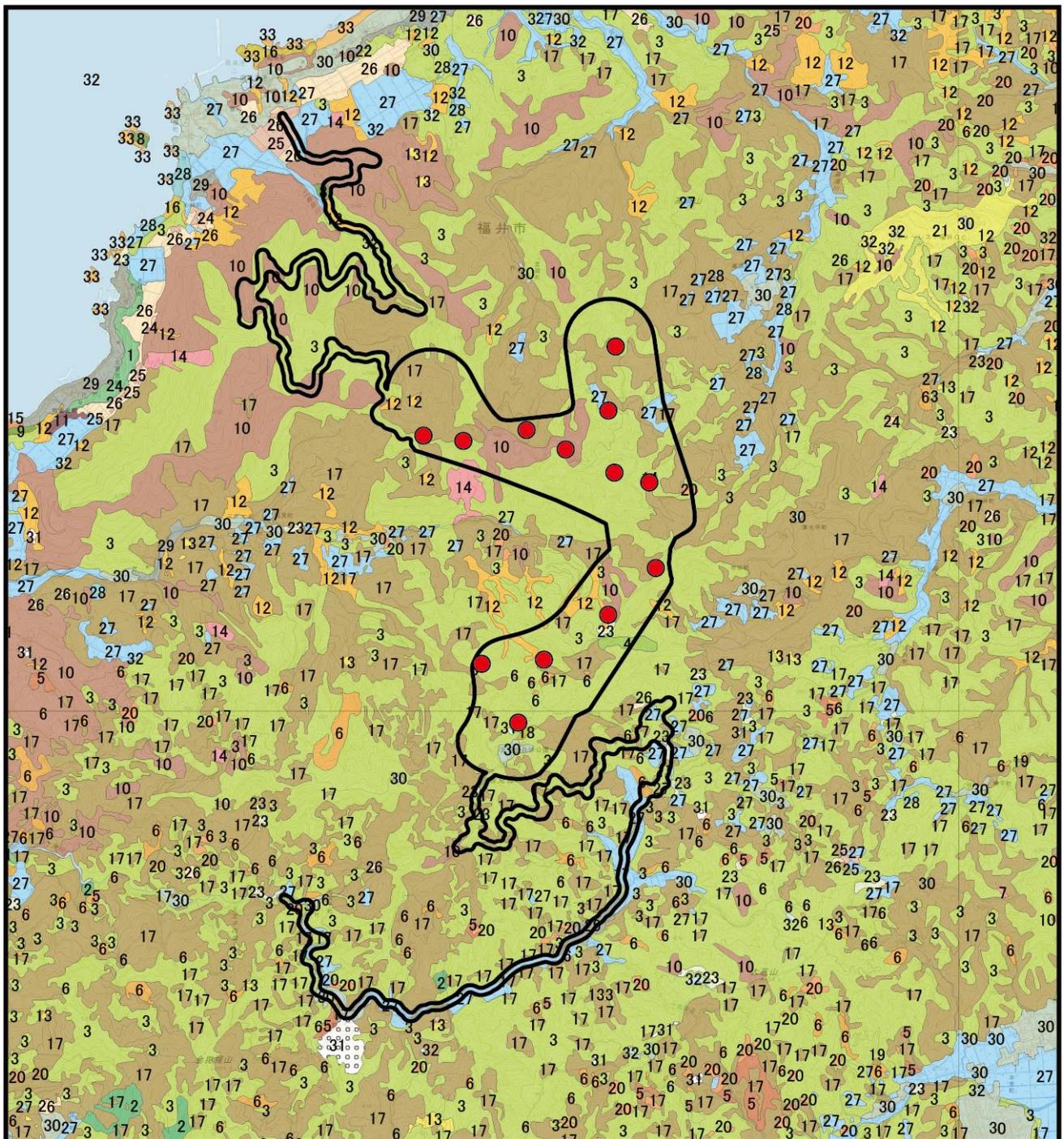
令和2年11月22日

(d) 調査結果

現地調査及び空中写真等から確認した各調査地点における対象事業実施区域方向の視認性及び遮蔽物等の状況は表10.1.3.1-1のとおりである。いずれの地点においても対象事業実施区域方向に遮蔽物が存在していた。

表 10.1.3.1-1 各調査地点における対象事業実施区域方向の視認性及び遮蔽物等の状況

調査地点	風力発電機設置位置方向の視認性及び遮蔽物の状況	最寄りの風力発電機までの距離
A	住宅の南側の植生及び地形により、南に位置する風力発電機は視認できにくくなっていた。	1,122m
B	住宅の南西側の植生及び地形により、南西に位置する風力発電機は視認できにくくなっていた。	1,189m
C	住宅の南東側の植生及び地形により、南東に位置する風力発電機は視認できにくくなっていた。	1,130m
D	住宅の北西側の植生及び地形により、北西に位置する風力発電機は視認できにくくなっていた。	931m



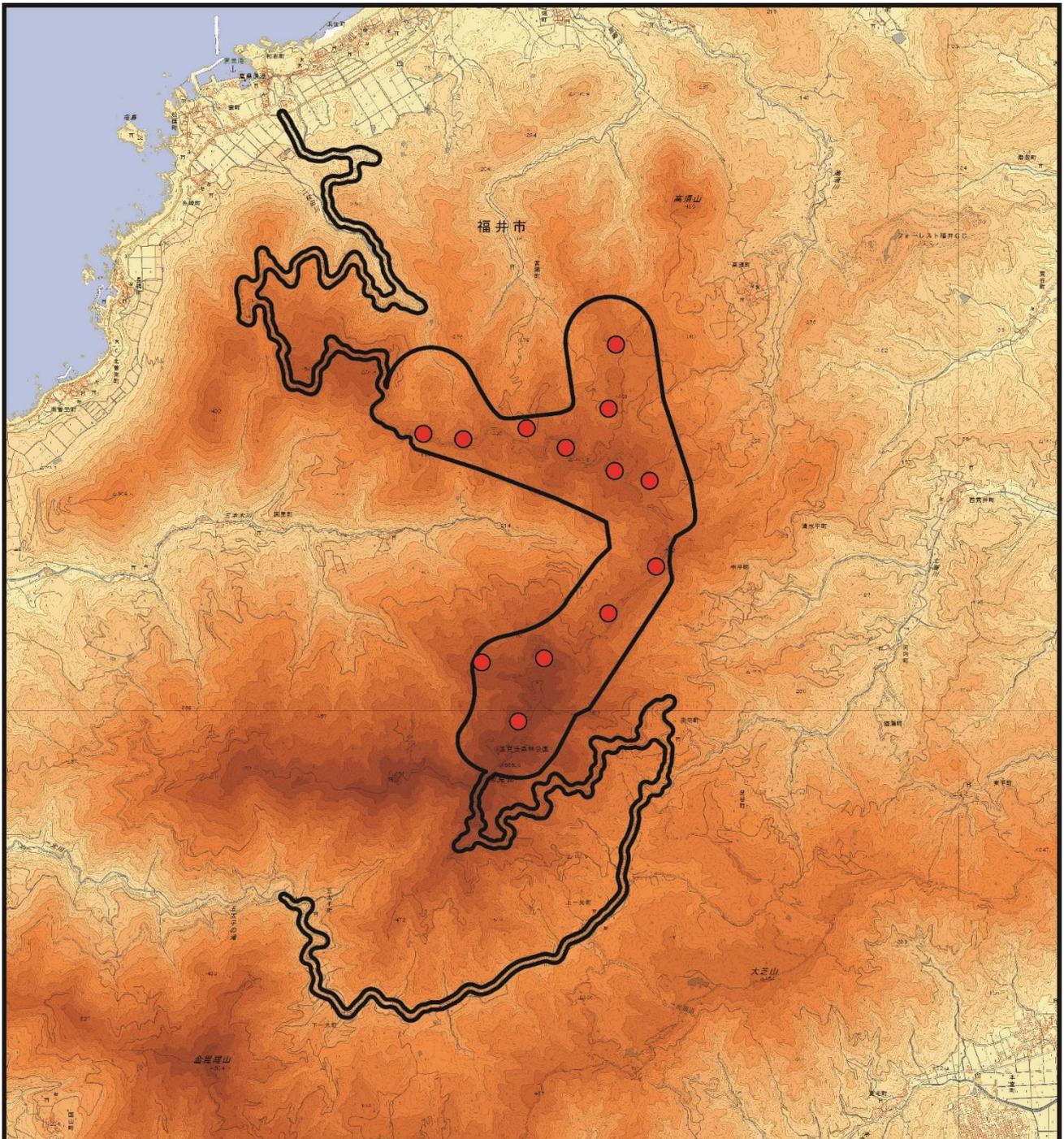
凡 例

対象事業実施区域
 ● 風力発電機

<p>ブナクラス域自然植生</p> <p>1 エゾイタヤークヤキ群集</p> <p>2 チャボガヤークヤキ群集</p> <p>ブナクラス域代償植生</p> <p>3 ユキグニツバツツジ-コナラ群集</p> <p>4 アカシデーイヌシデ群落 (V)</p> <p>5 アカマツ群落 (V)</p> <p>6 落葉広葉低木群落</p> <p>7 伐採跡地群落 (V)</p> <p>ヤブツバキクラス域自然植生</p> <p>8 イノデータブノキ群集</p> <p>9 マサキートベラ群集</p>	<p>ヤブツバキクラス域代償植生</p> <p>10 ユキグニツバツツジ-アカマツ群集</p> <p>11 クロマツ群落 (VII)</p> <p>12 低木群落</p> <p>13 ススキ群団 (VII)</p> <p>14 伐採跡地群落 (VII)</p> <p>河辺・湿原・塩沼地・砂丘植生等</p> <p>15 砂丘植生</p> <p>16 海岸草地群落</p> <p>植林地、耕作地植生</p> <p>17 スギ・ヒノキ植林</p> <p>18 カラマツ植林</p>	<p>19 ニセアカシア群落</p> <p>20 竹林</p> <p>21 ゴルフ場・芝地</p> <p>22 牧草地</p> <p>23 路傍・空地雑草群落</p> <p>24 放棄畑雑草群落</p> <p>25 果樹園</p> <p>26 畑雑草群落</p> <p>27 水田雑草群落</p> <p>28 放棄水田雑草群落</p> <p>その他</p> <p>29 市街地</p> <p>30 緑の多い住宅地</p> <p>31 造成地</p> <p>32 開放水域</p> <p>33 自然裸地</p>
---	--	--

「自然環境Web-GIS 植生調査 (1/2.5万) 第6-7回 (1999~2012/2013~) 1/25,000 植生図
 「鮎川」、「越前蒲生」、「越前森田」、「福井」(環境省HP、閲覧：令和3年10月) より作成

図 10.1.3.1-1 土地利用の状況



凡 例

○ 対象事業実施区域

● 風力発電機

標高 (m)

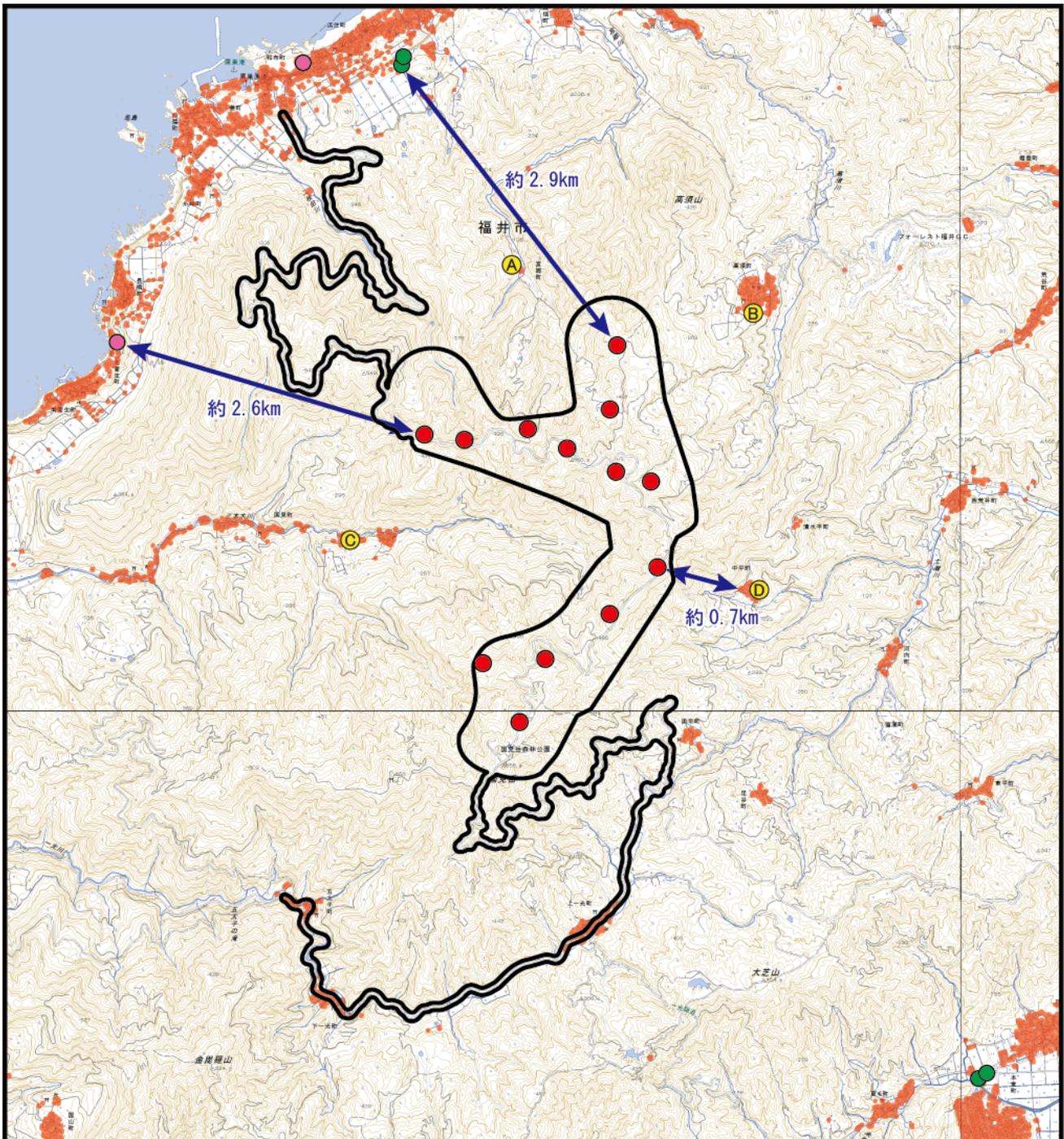
50以下	350 - 400
50 - 100	400 - 450
100 - 150	450 - 500
150 - 200	500 - 550
200 - 250	550 - 600
250 - 300	600 - 650
300 - 350	650 - 700

1:50,000



「基盤地図情報数値標高モデル10mメッシュ」
 (国土地理院HP、閲覧：令和3年10月)より作成

図 10.1.3.1-2 標高の状況



凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機
-  A~D 調査地点
-  学校
-  福祉施設
-  住宅等

1:50,000



「小学校一覧」、「中学校一覧」、「幼稚園一覧」、「社会福祉施設・団体一覧」（福井市 HP、閲覧：令和 3 年 10 月）
 「国土数値情報（福祉施設データ）」（国土交通省 HP、閲覧：令和 3 年 10 月）
 「ゼンリン住宅地図 福井市」（株式会社ゼンリン、平成 29 年）より作成

図 10.1.3.1-3 調査地点

(2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び供用

a. 施設の稼働

(a) 環境保全措置

施設の稼働に伴う風車の影による周辺環境への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- ・風力発電機の設置位置を住宅等から可能な限り離隔する。

(b) 予 測

7. 予測地域

予測地域は各風力発電機から 2km の範囲とした。

イ. 予測地点

予測地点は予測地域内の住宅等とした。

ウ. 予測対象時期

すべての風力発電機が定常状態で運転し、風車の影に係る環境影響が最大になる時期とした。なお、代表的な時期として、冬至、夏至及び春分・秋分についても予測を実施した。

エ. 予測手法

ブレードの回転によるシャドーフリッカーの影響時間を予測し、年間及び1日最大時間の等時間日影図を作成し、住宅等への影響を予測した。

(7) 予測条件

【実際の気象条件を考慮しない場合】

予測条件は表 10. 1. 3. 1-2 のとおりである。

表 10. 1. 3. 1-2 風車の影の予測条件

項 目		予測条件
風力発電機	ハブ高さ	104m
	ローター直径	136m
気象条件等*	天 気	雲一つない晴天
	風力発電機	常に回転
	ローターの向き	常に太陽の方向に正対
	太陽高度	3度以上
地形等**	地 形	基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュを使用して計算 (上記データは 1/25,000 地形図のデータを基に作成されているため、樹木等の植生、建物等の人工物は未考慮)
	植生及び建造物	植生及び建造物による遮蔽は考慮しない
	予測対象高さ	2m

注：※については以下のとおりである。

「第 5 回風力発電施設に係る環境影響評価の基本的考え方に関する検討会資料 資料 4 他の環境影響（シャドーフリッカー）に関する調査、予測及び評価について」（環境省、平成 23 年）に記載されているドイツのガイドラインを参照した。

【実際の気象条件を考慮する場合】

実際の気象条件を考慮しない場合の計算と併せて、風車の影のかかる時間に対し風向ごとの有効風速出現率及び各月の日照時間をかけ合わせ、実際の気象条件を考慮する場合の予測を行った。上記予測条件のうち、日照については、表 10.1.3.1-3(1)のとおり、最寄りの気象観測所である福井地方気象台での平年値から求めた各月 1 日あたりの日照時間を基に設定した。ローターの向き及び風力発電機の稼働状況については、図 10.1.3.1-4 の対象事業実施区域に設置した風況観測塔の観測結果より求めた、表 10.1.3.1-3(2) のカットイン風速以上カットアウト風速以下の出現率を基に設定した。なお、表 10.1.3.1-3(3)のとおり、それぞれの風力発電機の最寄りの風況観測塔における観測結果を用いることとした。

表 10.1.3.1-3(1) 福井地方気象台の平年値

要素	日照時間(時間)合計	各月 1 日あたりの 日照時間 (時間)
統計期間	平成 3 年～令和 2 年	
資料年数	30 年	
1 月	65.4	2.11
2 月	88.4	3.16
3 月	136.3	4.40
4 月	172.3	5.74
5 月	191.1	6.16
6 月	146.8	4.89
7 月	155.4	5.01
8 月	205.7	6.64
9 月	151.2	5.04
10 月	154.4	4.98
11 月	114.4	3.81
12 月	72.2	2.33
年	1653.7	—

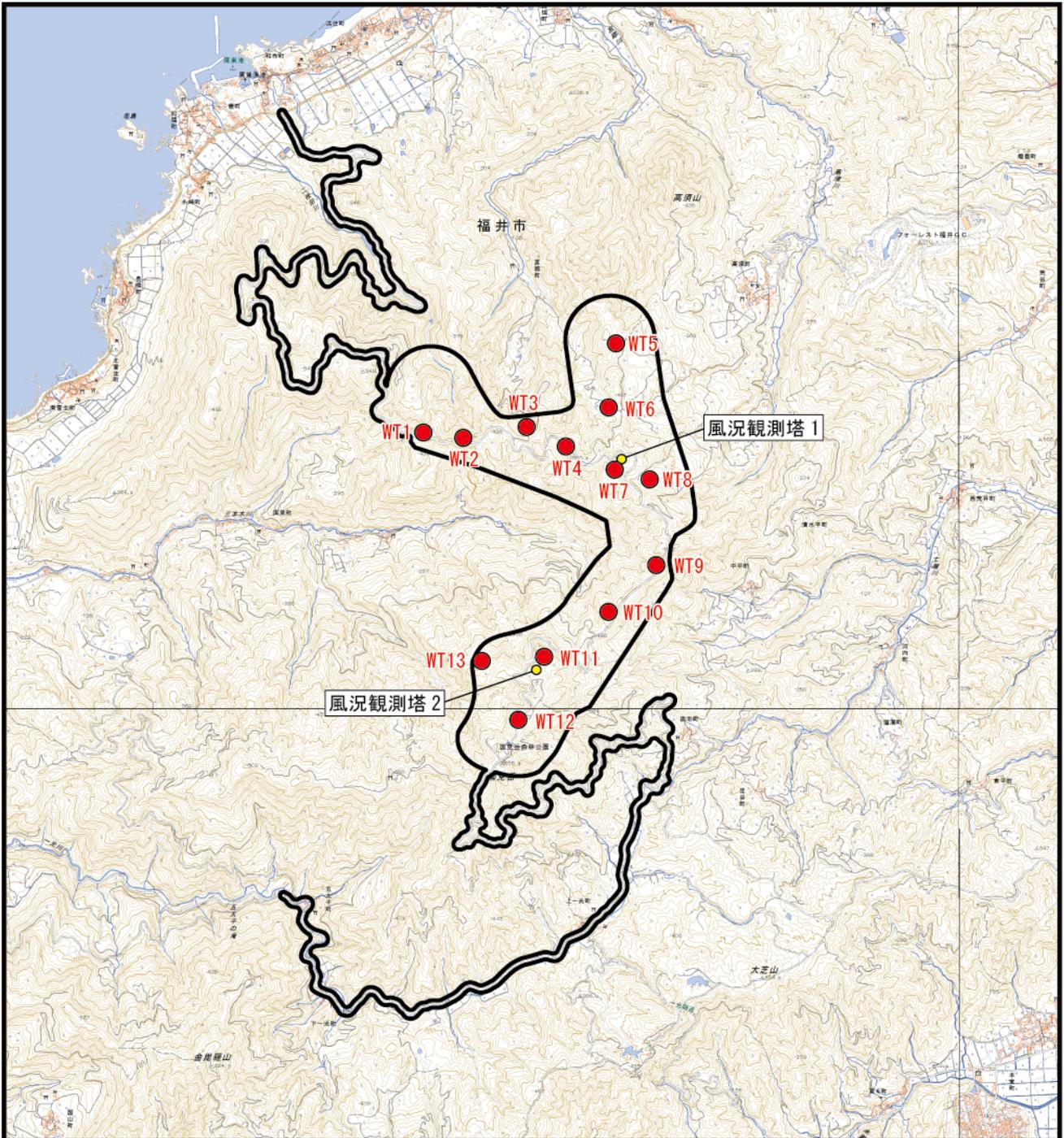
表 10.1.3.1-3(2) カットイン風速以上、カットアウト風速以下の風向出現率

風向	風況観測塔 1	風況観測塔 2
北北東	9.5%	6.4%
北東	2.4%	2.9%
東北東	0.6%	1.4%
東	0.5%	1.0%
東南東	1.2%	1.4%
南東	6.0%	6.8%
南南東	11.2%	10.0%
南	9.2%	8.8%
南南西	4.3%	4.7%
南西	7.2%	2.9%
西南西	7.1%	4.9%
西	4.1%	7.0%
西北西	6.0%	10.6%
北西	5.5%	6.1%
北北西	4.6%	4.1%
北	7.1%	5.2%
範囲外	13.6%	15.7%
期間	令和2年8月16日～令和3年8月15日	

- 注：1. カットイン風速は3.0m/s、カットアウト風速は32m/sである。
 2. 地上高（104m）における風速とした。
 3. 「範囲外」はカットイン風速以上カットアウト風速以下の範囲外の風速の出現率

表 10.1.3.1-3(3) 各風力発電機から最寄りの風況観測塔

風力発電機	風況観測塔 1 までの距離 (m)	風況観測塔 2 までの距離 (m)	最寄りの風況観測塔
WT1	1,617	2,140	風況観測塔 1
WT2	1,291	1,982	風況観測塔 1
WT3	811	1,983	風況観測塔 1
WT4	462	1,838	風況観測塔 1
WT5	945	2,740	風況観測塔 1
WT6	434	2,219	風況観測塔 1
WT7	102	1,752	風況観測塔 1
WT8	281	1,803	風況観測塔 1
WT9	909	1,292	風況観測塔 1
WT10	1,250	751	風況観測塔 2
WT11	1,730	124	風況観測塔 2
WT12	2,285	433	風況観測塔 2
WT13	1,997	447	風況観測塔 2



凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機
-  風況観測塔

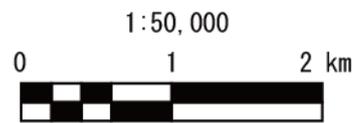


図 10.1.3.1-4 風況観測塔

オ. 予測結果

国内には風力発電機によるシャドーフリッカーに関する基準が存在しないため、「風力発電所の環境影響評価のポイントと参考事例」（環境省、平成 25 年）に示されている海外のガイドラインの指針値を参考に、環境保全目標に設定し予測及び評価を行った。

【参照する海外のガイドラインの指針値】

- ・（実際の気象条件を考慮しない場合）風車の影がかかる時間が年間 30 時間かつ 1 日 30 分を超えない。
- ・（実際の気象条件を考慮する場合）風車の影がかかる時間が年間 8 時間を超えない。

【実際の気象条件を考慮しない場合】

本事業の風力発電機により風車の影がかかる可能性がある範囲は図 10.1.3.1-5 のとおりであり、対象事業実施区域の周囲の住宅 70 戸で風車の影がかかる可能性があるとして予測する。なお、風車の影がかかる可能性がある範囲に配慮が特に必要な施設は存在しない。

年間の等時間日影図は図 10.1.3.1-6、1 日最大時間の等時間日影図は図 10.1.3.1-7 のとおりである。

年間 30 時間もしくは 1 日最大 30 分を超える風車の影がかかる可能性がある範囲に位置する住宅をそれぞれ予測地点 1～13 とし、整理した結果は表 10.1.3.1-4 のとおりである。

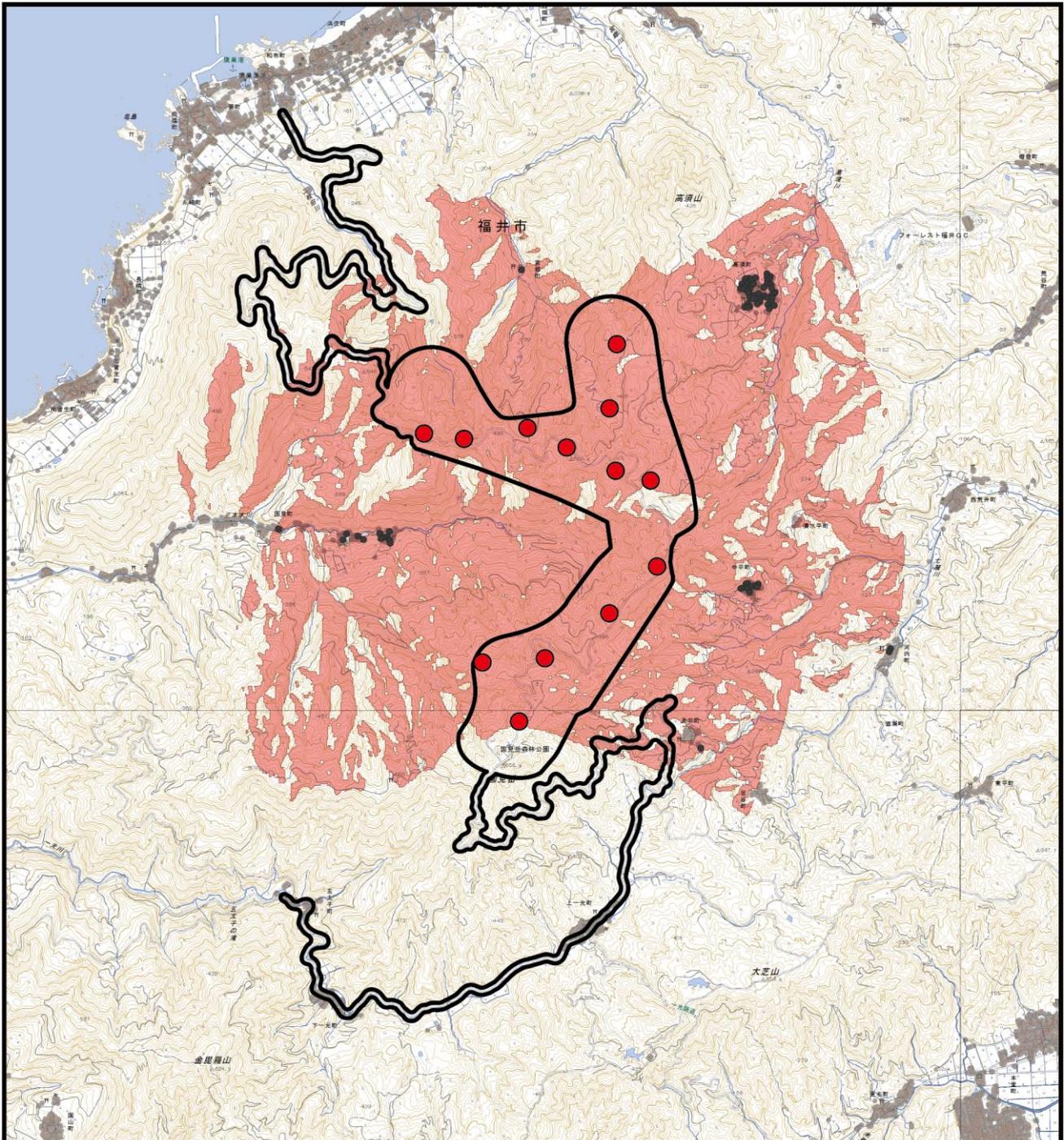
【実際の気象条件を考慮する場合】

実際の気象条件を考慮した数値シミュレーションの結果についても表 10.1.3.1-4 に併記した。数値シミュレーションでは年間 8 時間を超える可能性があるとして予測する住宅は 6 戸確認されたものの、これらの住宅の周囲には風力発電機設置予定方向に遮蔽物を確認したため、風車の影による影響が生じる可能性は低いものと予測する。

表 10.1.3.1-4 風車の影の予測結果

予測地点	実際の気象条件を考慮しない場合					実際の気象条件を考慮する場合	遮 蔽 状 況
	年 間	1 日最大	冬至	夏至	春分秋分	年 間	
1	35 時間 10 分	23 分	21 分	0 分	0 分	5 時間 58 分	植生及び建造物により一部遮蔽される。
2	37 時間 28 分	24 分	18 分	7 分	0 分	6 時間 17 分	植生及び建造物により概ね遮蔽される。
3	38 時間 39 分	24 分	21 分	0 分	0 分	6 時間 32 分	居住実態は確認できなかった。
4	39 時間 52 分	24 分	20 分	0 分	0 分	6 時間 48 分	居住実態は確認できなかった。
5	32 時間 22 分	23 分	13 分	12 分	0 分	5 時間 22 分	植生及び地形により概ね遮蔽される。
6	43 時間 7 分	26 分	0 分	26 分	23 分	8 時間 12 分	植生により概ね遮蔽される。
7	43 時間 10 分	28 分	0 分	27 分	23 分	8 時間 11 分	居住実態は確認できなかった。
8	55 時間 43 分	35 分	0 分	33 分	20 分	10 時間 42 分	植生及び建造物により概ね遮蔽される。
9	50 時間 7 分	36 分	0 分	36 分	16 分	9 時間 31 分	植生及び建造物により一部遮蔽される。
10	45 時間 2 分	36 分	0 分	36 分	16 分	8 時間 31 分	植生及び建造物により概ね遮蔽される。
11	49 時間 13 分	35 分	0 分	34 分	13 分	9 時間 23 分	居住実態は確認できなかった。
12	36 時間 57 分	33 分	0 分	33 分	15 分	6 時間 57 分	居住実態は確認できなかった。
13	35 時間 14 分	31 分	0 分	31 分	11 分	6 時間 39 分	居住実態は確認できなかった。

注：表中の□ は参照値を超える予測結果である。



凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機
-  風車の影がかかる可能性がある住宅
-  風車の影がかかる可能性がある範囲
-  住宅等

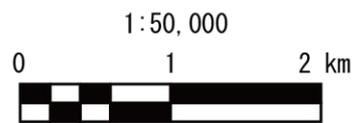
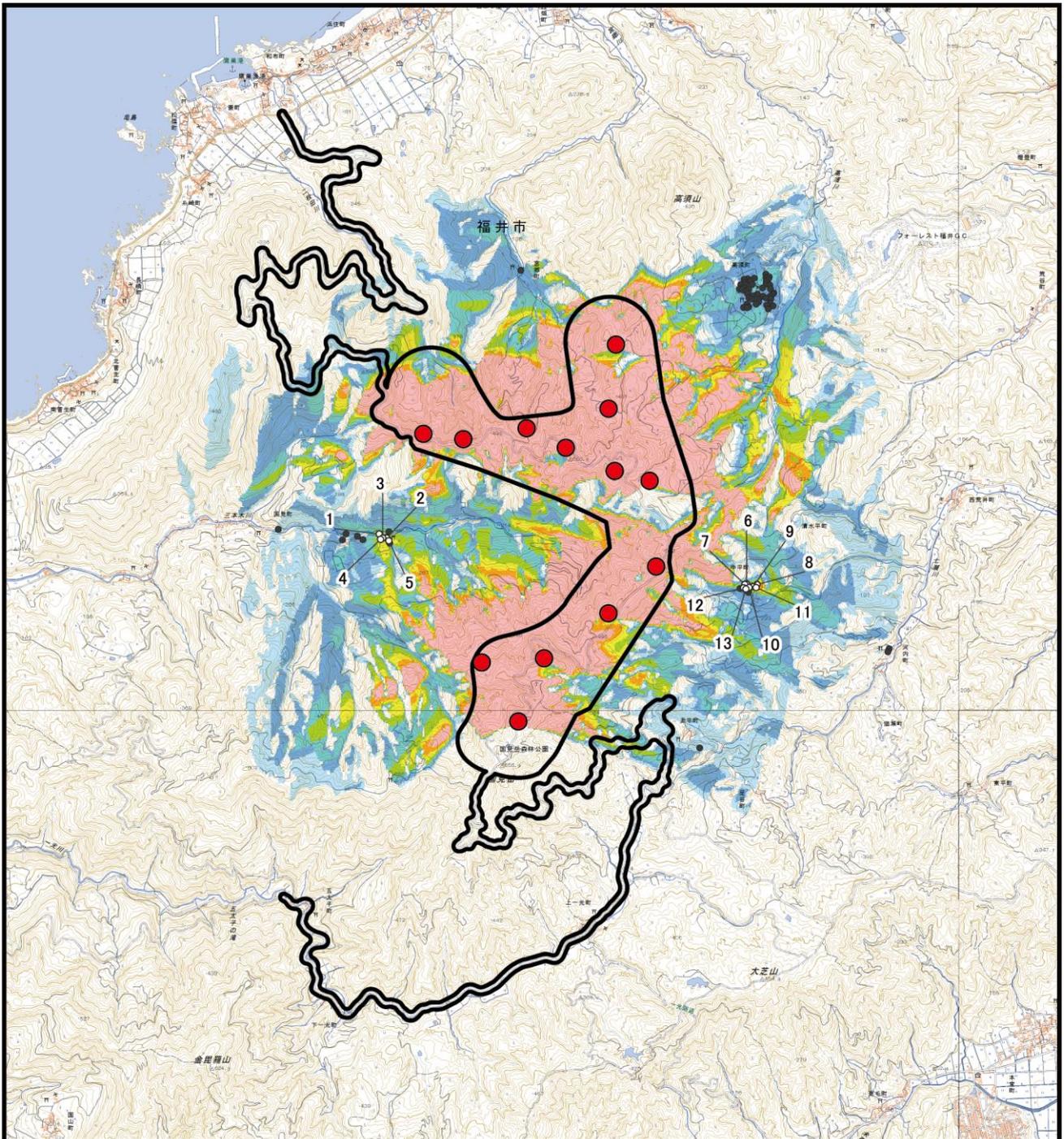


図 10.1.3.1-5 本事業の風力発電機により風車の影がかかる可能性がある範囲



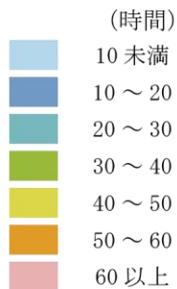
凡 例

○ 対象事業実施区域

● 風力発電機

● 風車の影がかかる可能性がある住宅

○ 予測地点



1:50,000



図 10.1.3.1-6(1) 等時間日影図 (年間)

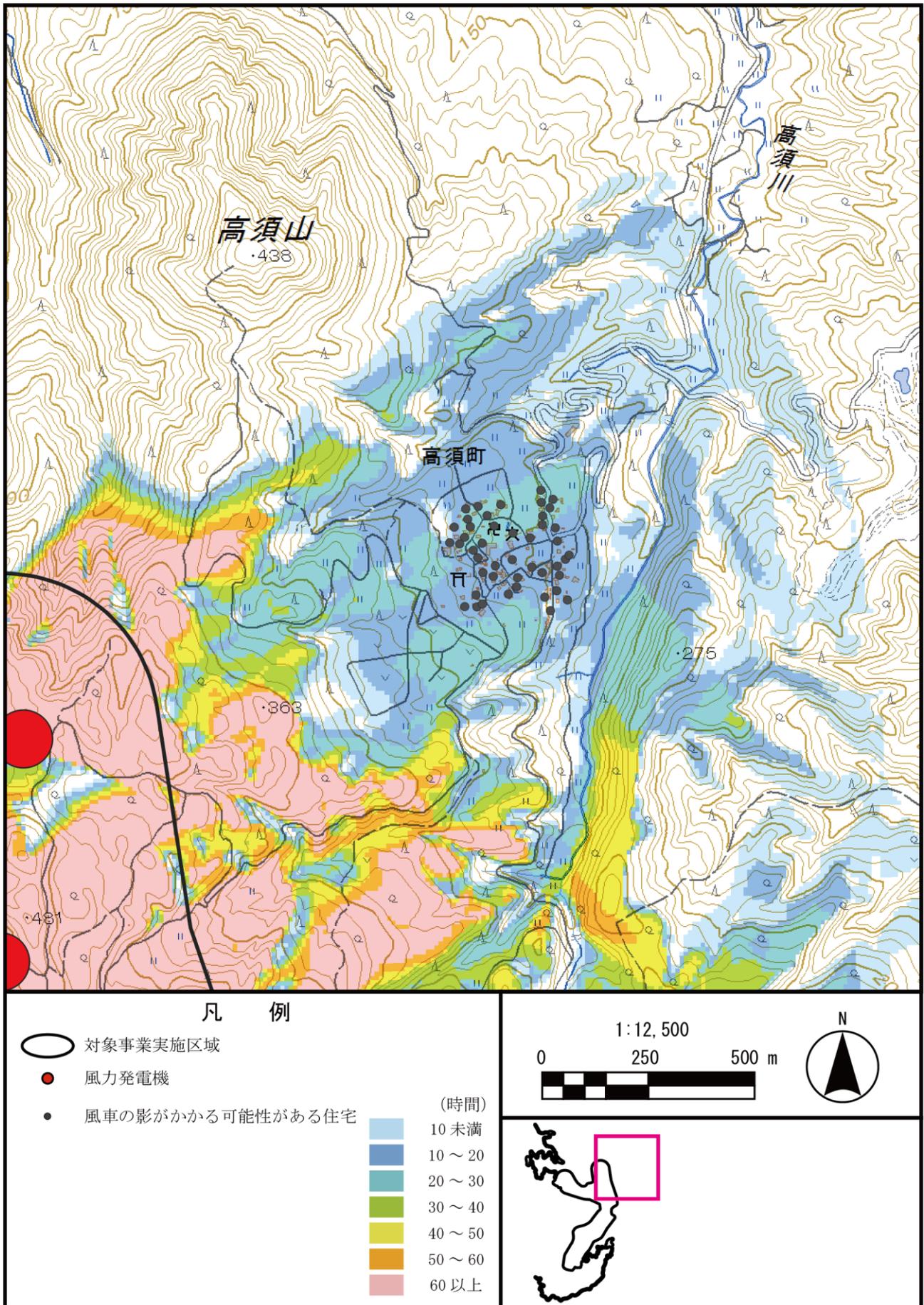


図 10.1.3.1-6(2) 等時間日影図 (年間 高須町拡大)

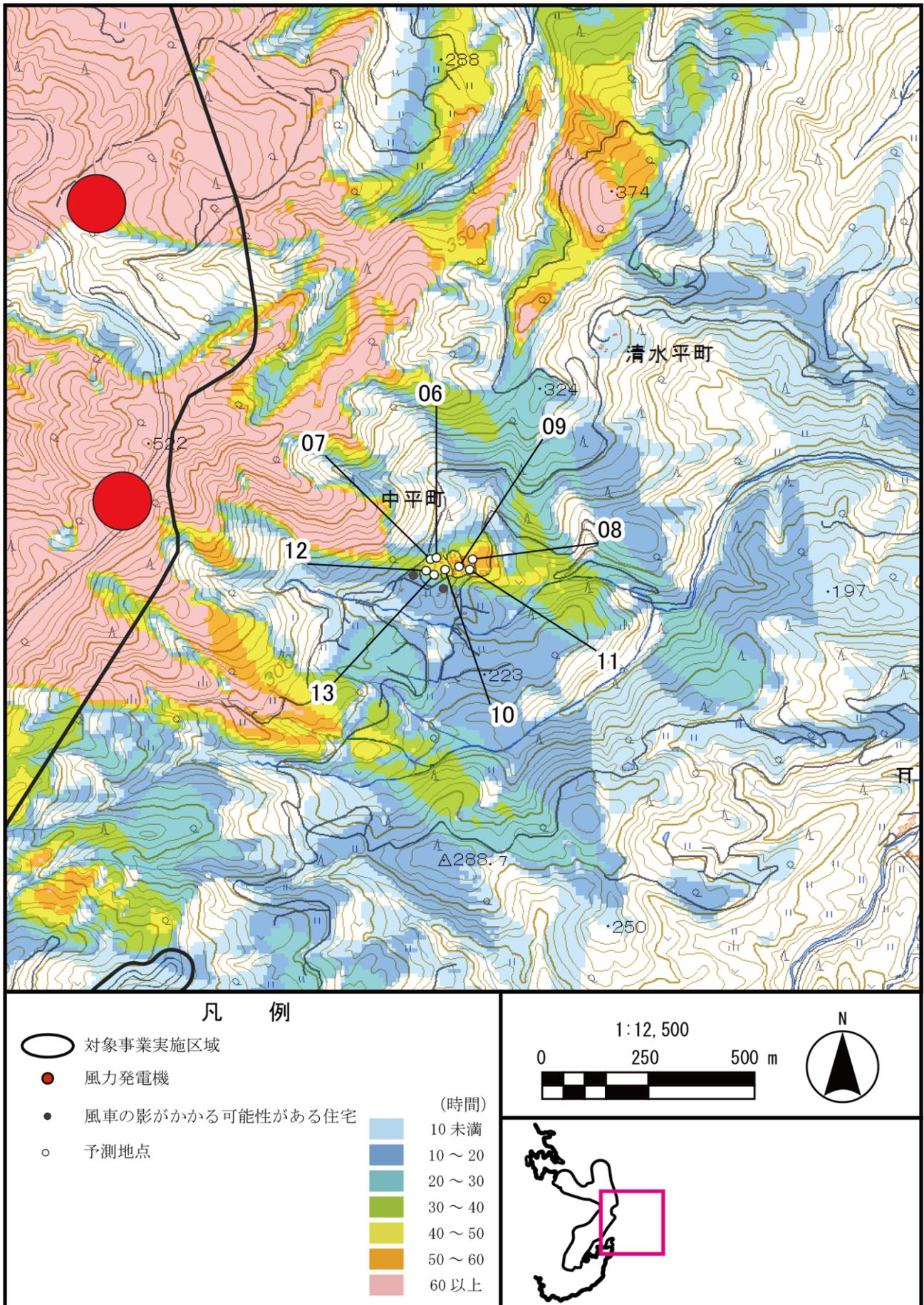


図 10.1.3.1-6(3) 等時間日影図 (年間 中平町拡大)

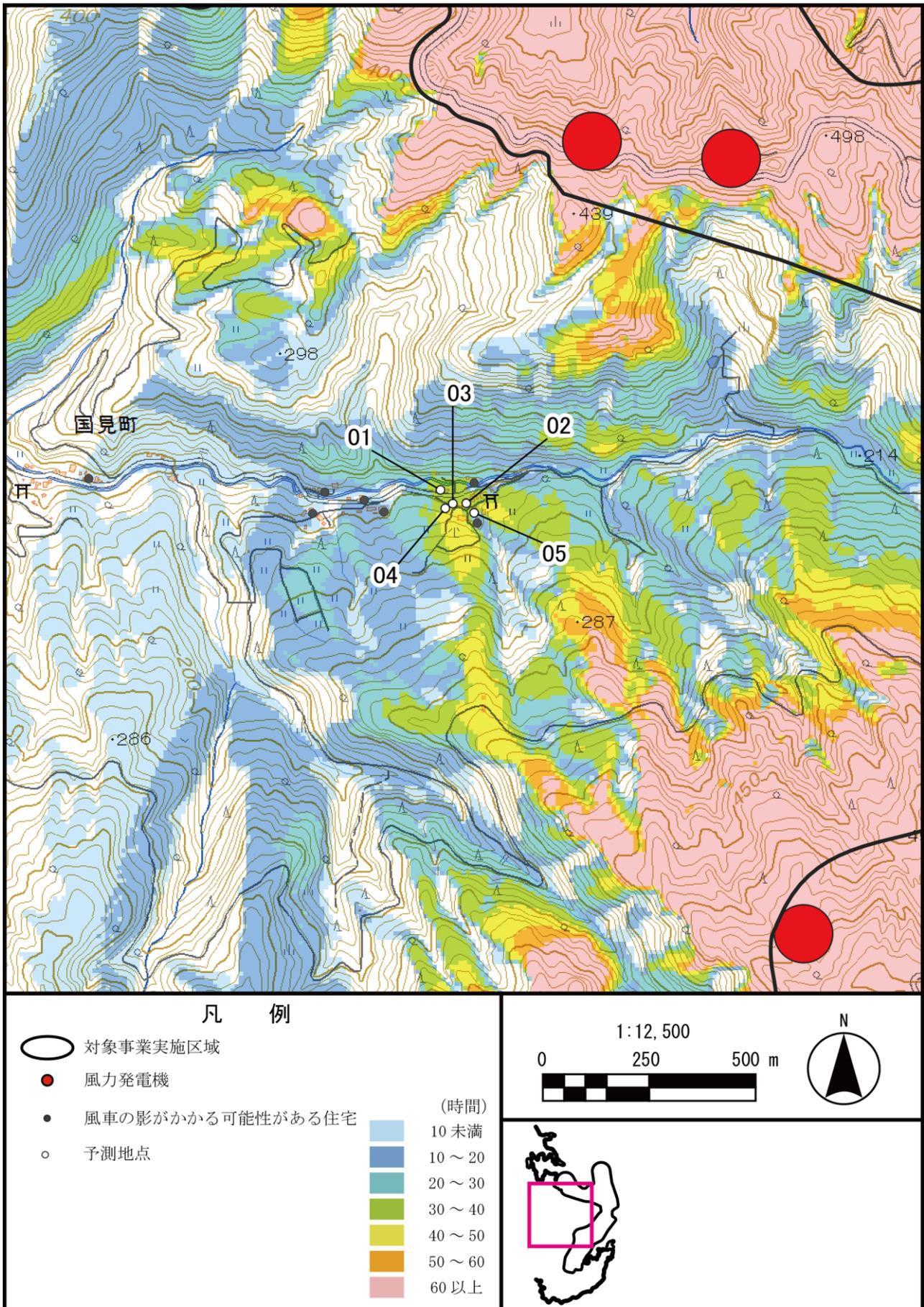
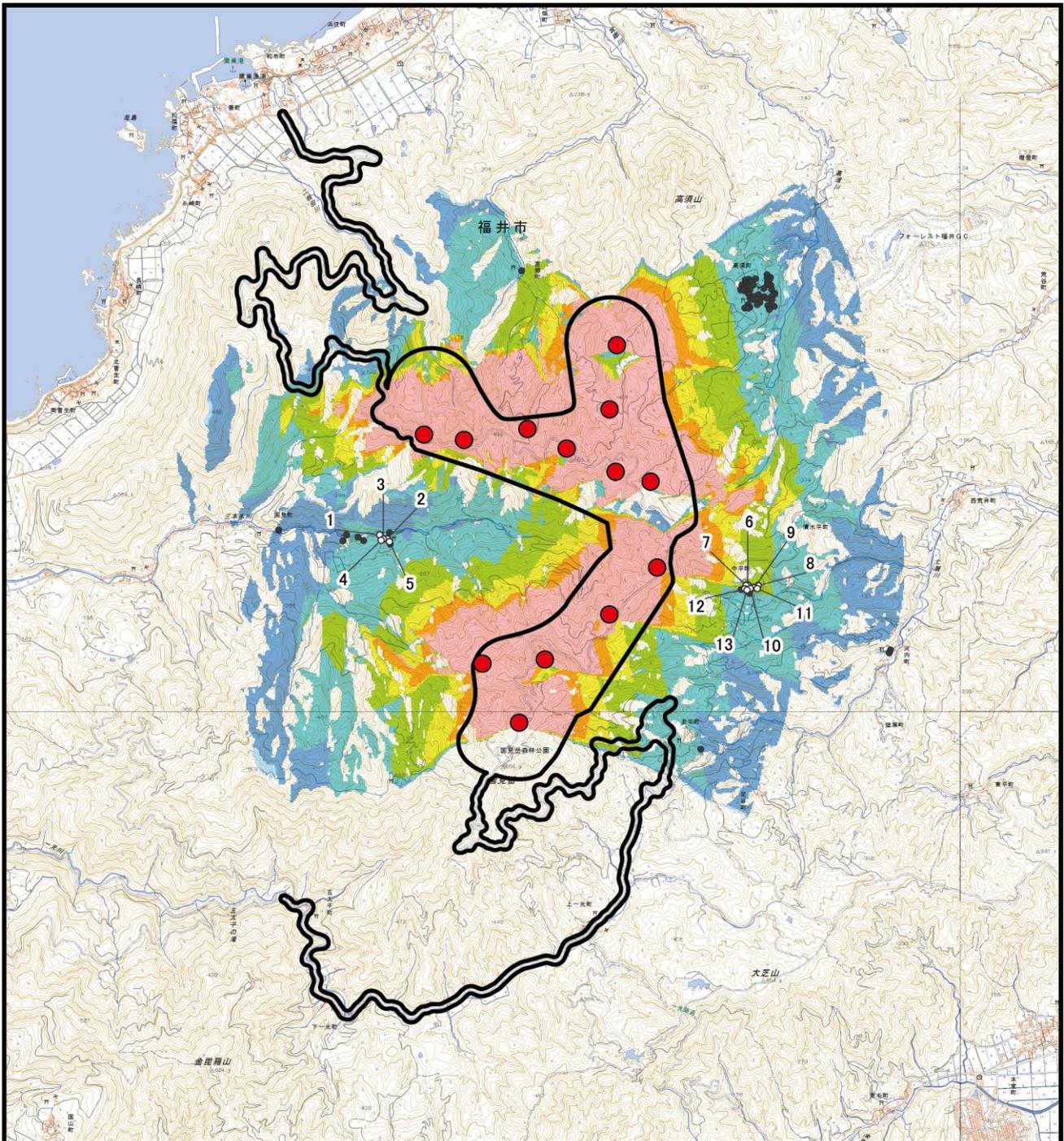


図 10.1.3.1-6(4) 等時間日影図 (年間 国見町拡大)



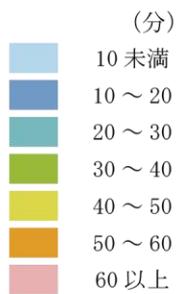
凡 例

○ 対象事業実施区域

● 風力発電機

● 風車の影がかかる可能性がある住宅

○ 予測地点



1:50,000



図 10.1.3.1-7(1) 等時間日影図 (1日最大)

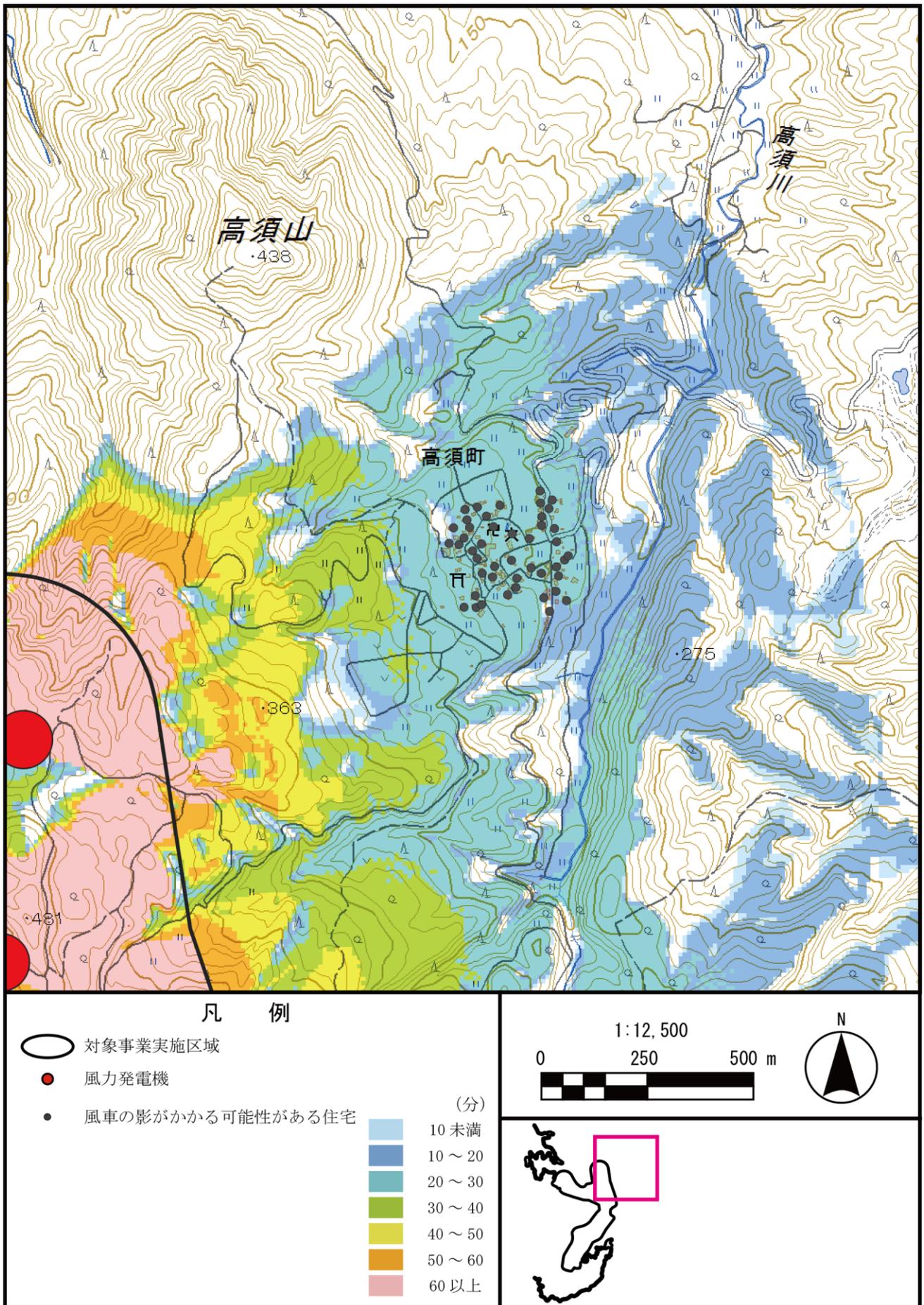


図 10.1.3.1-7(2) 等時間日影図 (1日最大 高須町拡大)

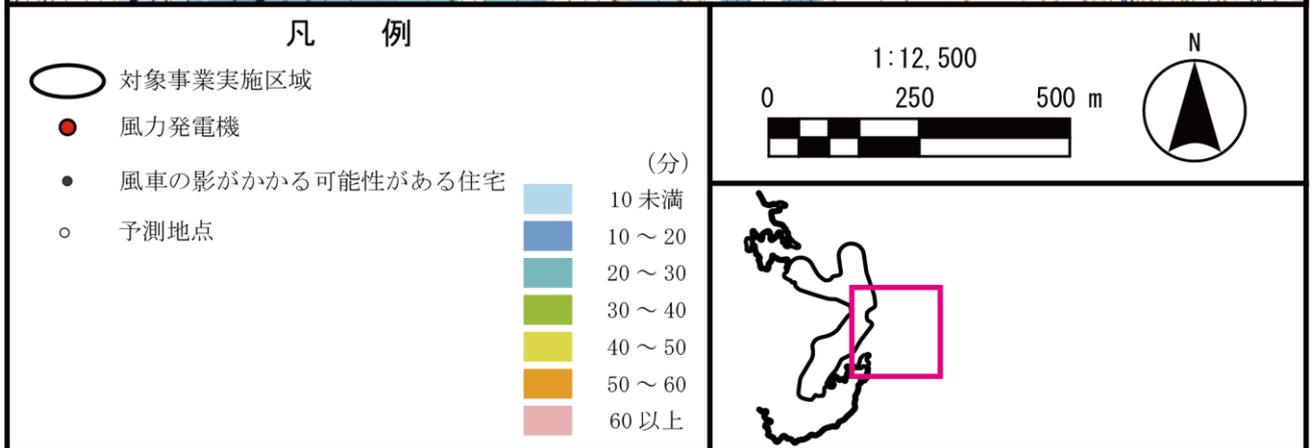
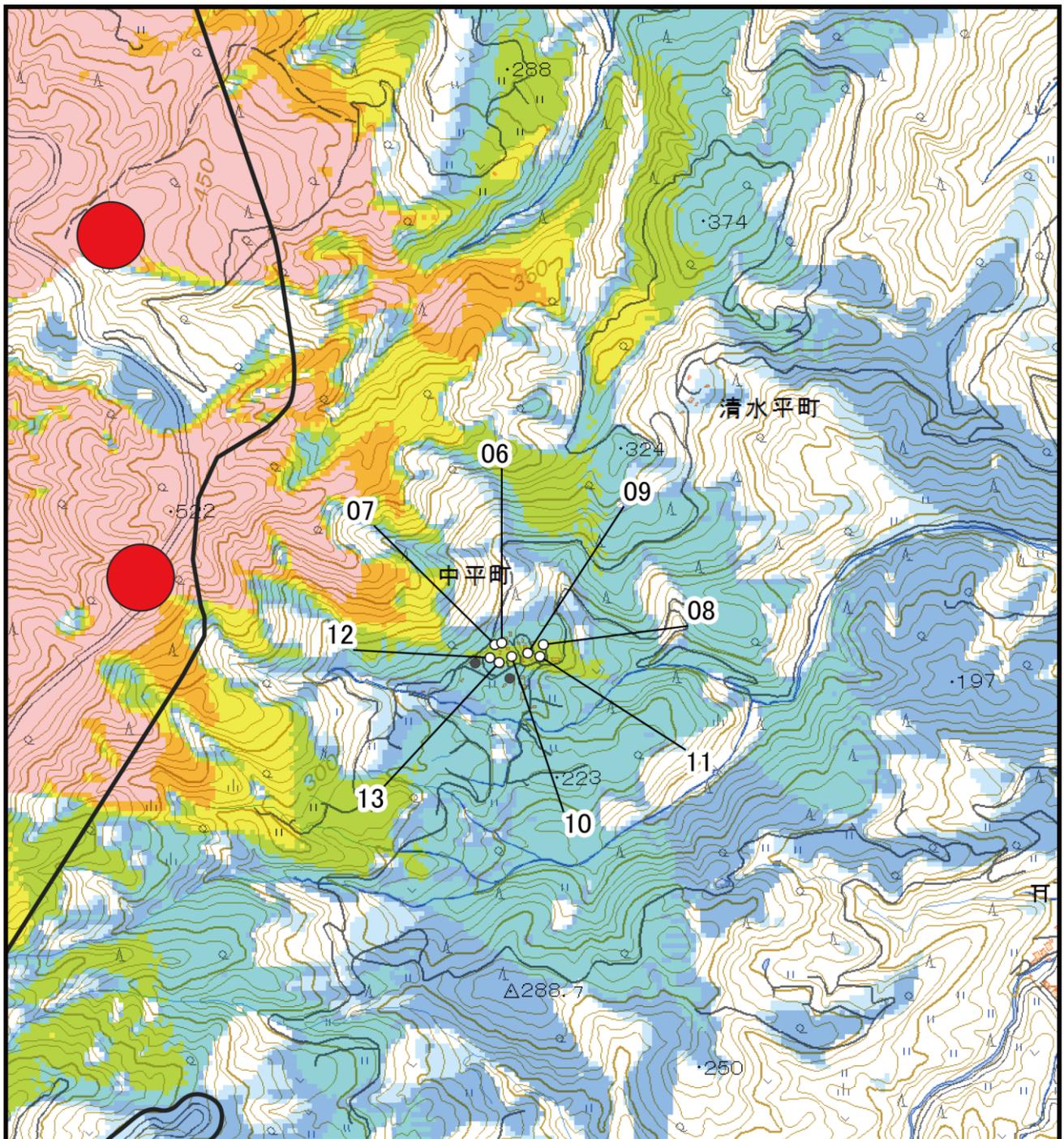


図 10.1.3.1-7(3) 等時間日影図 (1日最大 中平町拡大)

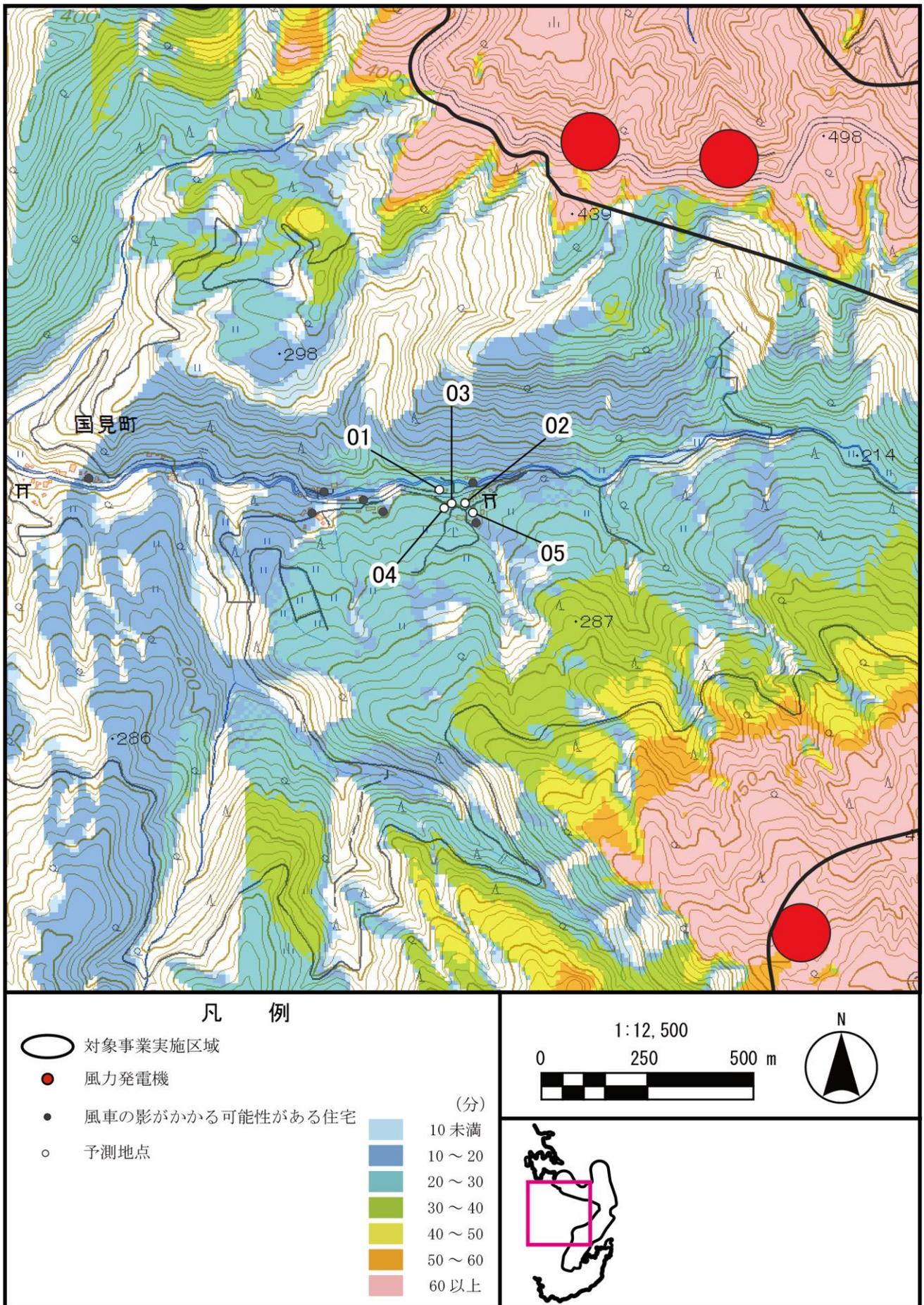


図 10.1.3.1-7(4) 等時間日影図 (1日最大 国見町拡大)

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

施設の稼働に伴う風車の影による周辺環境への影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- ・風力発電機の設置位置を住宅等から可能な限り離隔する。

施設の稼働により風車の影がかかる可能性のある範囲に住宅は 70 戸存在する。そのうち 13 戸（予測地点 1～13）は風車の影がかかる時間が年間 30 時間もしくは 1 日最大 30 分を超えると予測する範囲内に存在する。しかし、これら 13 戸について実際の気象条件を考慮した予測を実施したところ、7 戸については参照値である年間 8 時間を超過しないと予測する。年間 8 時間を超過すると算出された 6 戸についても 2 戸については、居住実態が確認されず、残り 4 戸についても風力発電機の周囲にある植生や建造物等によりブレードが視認されにくくなるため、実際に風車の影がかかる時間は、予測結果より少なくなるものとする。

上記より、施設の稼働に伴う風車の影に関する影響は実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。