

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

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、自然環境保全基礎調査 植生調査（植生自然度調査）第 6 回（1999～2012）、第 7 回（2013～）1/25,000 植生図 「徳須恵」「相知」「伊万里」「多久」（環境省 HP、閲覧：令和 3 年 12 月）を利用して整理した結果は、図 3.1-33 のとおりであり、植生の分布状況としては、一部にブナクラス域自然植生及びヤブツバキクラス域自然植生が分布している。対象事業実施区域内に広範囲に分布する植生は、スギ・ヒノキ・サワラ植林及びシイ・カシ二次林であり、その他に果樹園、アカメガシワ・カラスザンショウ群落、クズ群落等が分布している。

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 3.2-10 のとおりである。風力発電機の設置位置から最寄りの住宅は約 0.7 km の位置にあり、最寄りの配慮が特に必要な施設は約 1.3 km の位置にある。

② 地形の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

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〔呼子・唐津・伊万里・浜崎・武雄〕」によれば、主に中起伏山地及び丘陵地からなっている（第 3 章「図 3.1-14 地形分類図」参照）。

また、標高の状況は図 10.1.3.1-1 のとおりであり、風力発電機設置位置は標高約 160～280m の範囲となっている。

b. 現地調査

(a) 調査地域

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

図 10.1.3.1-2 に示す風力発電機に近い住宅等の 4 地点とした。

(c) 調査期間

令和元年 12 月

(d) 調査結果

現地調査及び空中写真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を表 10.1.3.1-1 に示す。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	住宅の東側の植生により、東に位置する風力発電機は視認しにくくなっていた。	約 750m
B	住宅の西側の植生により、西に位置する風力発電機は視認しにくくなっていた。	約 870m
C	住宅の南西側の植生により、南西に位置する風力発電機は視認しにくくなっていた。	約 970m
D	住宅の北東側の植生により、北東に位置する風力発電機は視認しにくくなっていた。	約 1,250m

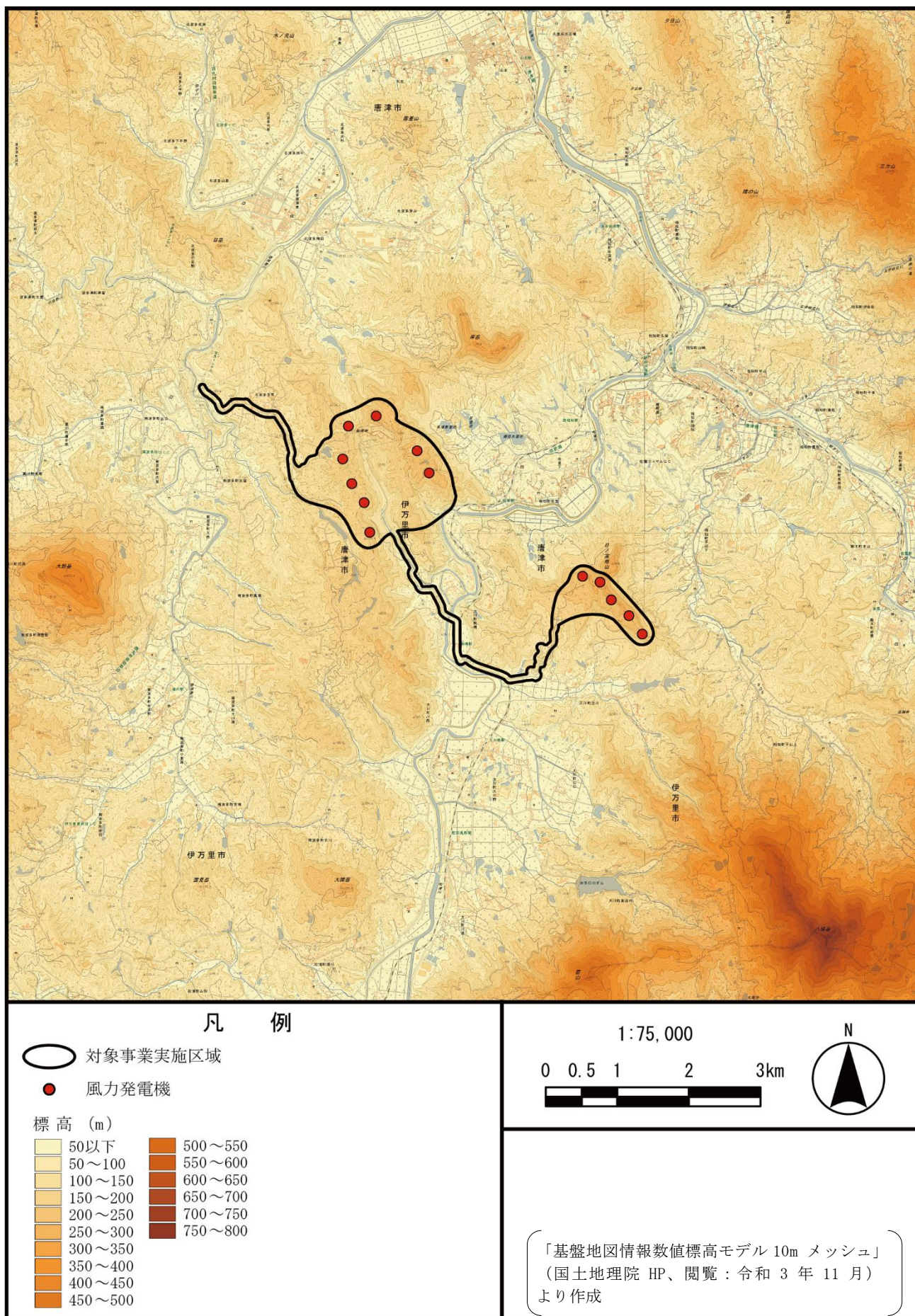


図 10.1.3.1-1 標高の状況

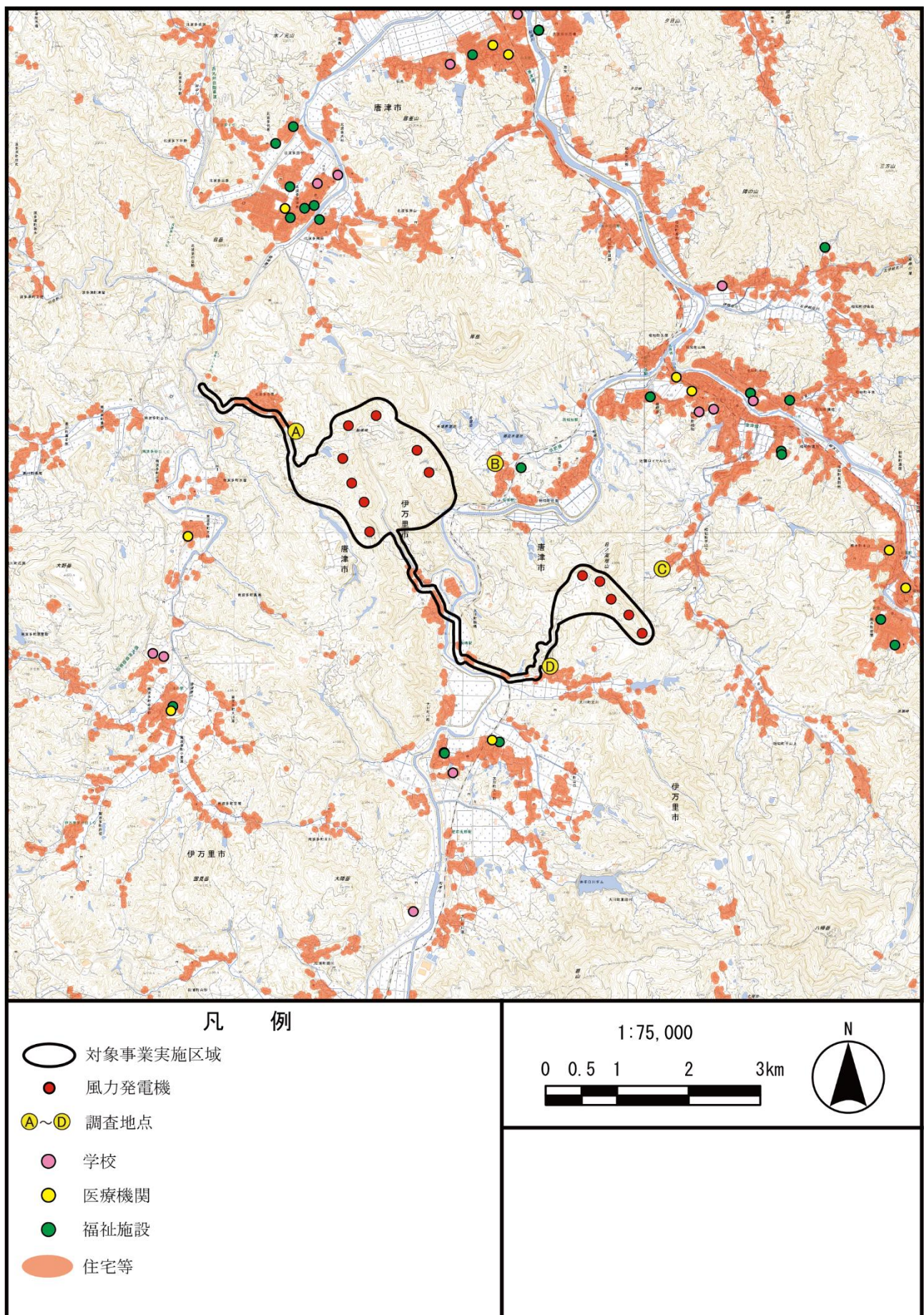


図 10.1.3.1-2 調査地点

(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。

- ・風力発電機は、住宅等から可能な限り離隔をとり、風車の影がかかりにくい位置に配置する。

(b) 予 測

7. 予測地域

各風力発電機から 2km の範囲とした。

4. 予測地点

予測地域内の住宅等とした。

ウ. 予測対象時期等

すべての風力発電機が定格出力で運転している時期とした。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行った。

1. 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、年間及び代表的な時期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

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	114m
	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)
	予測対象高さ	2m

※：「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） 5 ページに記載されているドイツのガイドラインを参照した。

【実気象条件を考慮する場合】

実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、最寄りの伊万里地域気象観測所での平年値から求めた各月 1 日当たりの日照時間（表 10.1.3.1-3(1)）をもとに設定した。ローターの向き及び風力発電機の稼働状況については、対象事業実施区域における風況観測塔での観測結果より求めた 16 方位におけるカットイン風速以上カットアウト風速以下の出現率（表 10.1.3.1-3(2)）をもとに設定した。なお、それぞれの風力発電機の風況解析に用いた風況観測塔は、図 10.1.3.1-3 の凡例に記載したとおりである。

表 10.1.3.1-3(1) 最寄りの伊万里地域気象観測所の平年値

要素	日照時間(時間)合計	各月 1 日当たりの日照時間 (時間)
統計期間	1991～2020 年	
資料年数	30 年	
1 月	98.6	3.18
2 月	118.9	4.25
3 月	157.9	5.09
4 月	182.7	6.09
5 月	193.2	6.23
6 月	122.0	4.07
7 月	159.0	5.13
8 月	188.5	6.08
9 月	155.3	5.18
10 月	178.7	5.76
11 月	135.4	4.51
12 月	108.6	3.50
年	1798.8	—

表 10.1.3.1-3(2) 対象事業実施区域の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

(単位：％)

風向	出現率	
	風況観測塔 1	風況観測塔 2
北	18.0	13.2
北北東	2.9	13.4
北東	0.5	1.7
東北東	0.3	0.7
東	1.5	0.9
東南東	9.1	6.8
南東	4.3	5.9
南南東	4.5	6.5
南	7.8	6.8
南南西	3.1	4.0
南西	0.9	1.5
西南西	0.8	1.5
西	1.1	1.8
西北西	4.0	5.0
北西	6.7	5.3
北北西	8.3	3.8
範囲外	26.3	21.0
期間：	2020 年 12 月～2021 年 11 月	

注 1. カットイン風速：3.0m/s

カットアウト風速：32.0m/s

2. 地上高：114m における風速

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を示す。

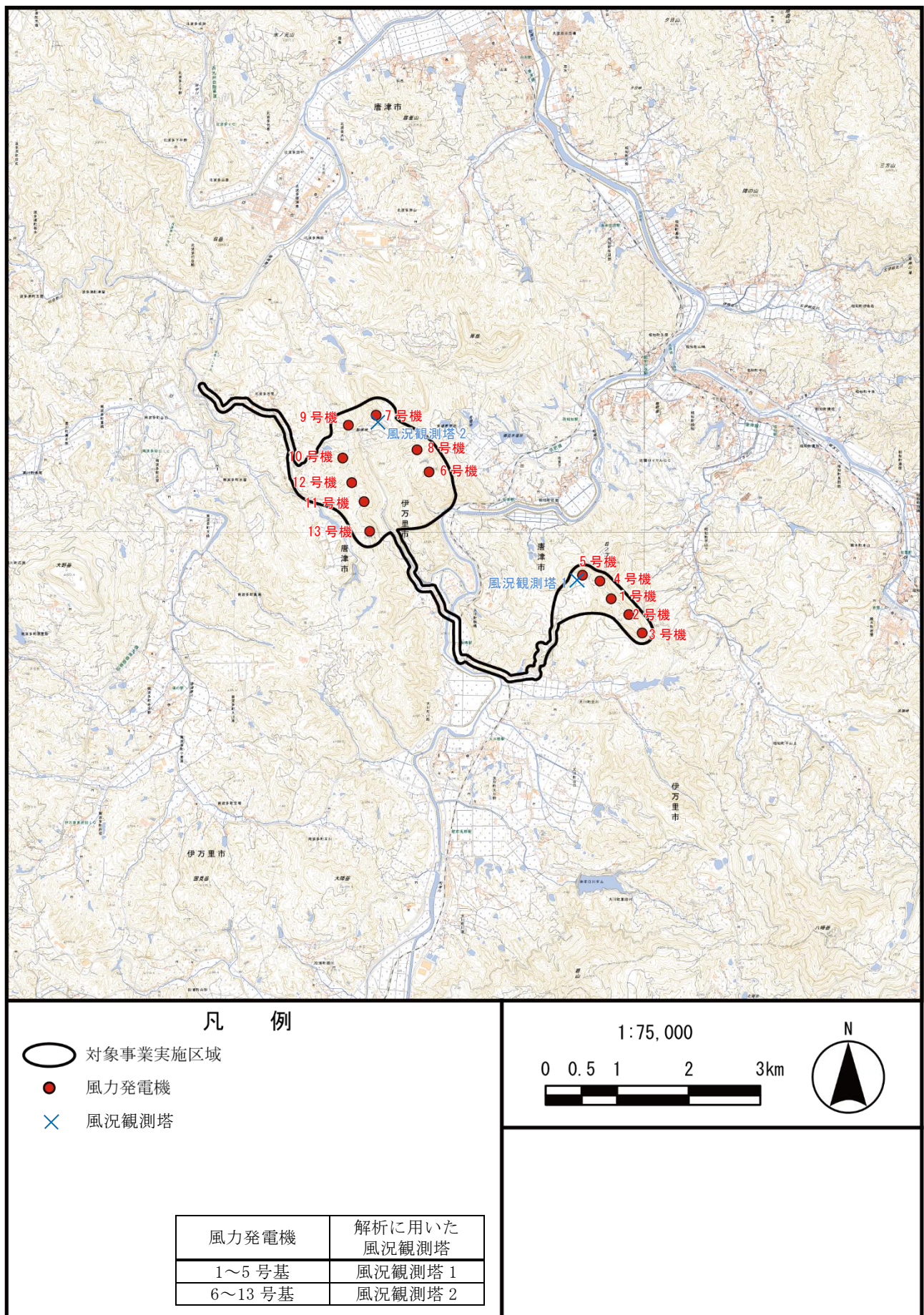


図 10.1.3.1-3 風力発電機及び風況観測塔

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）において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・評価を行った。

【参照する指針値】

- ・（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より風車の影がかかる可能性がある範囲は図 10.1.3.1-4 のとおりであり、対象事業実施区域及びその周囲の住宅等 288 戸に風車の影がかかる可能性があるとして予測する。また、風車の影がかかる範囲内に配慮が特に必要な施設は 1 か所存在する。

年間及び 1 日最大時間の等時間日影図は図 10.1.3.1-5、代表的な時期として冬至、夏至、春分・秋分の等時間日影図は図 10.1.3.1-6 のとおりである。

住宅等のうち、115 戸で年間の風車の影の時間が 30 時間を超える可能性があり、54 戸で風車の影が 1 日にかかる時間の最大値（1 日最大）が 30 分を超える可能性があると予測する。風車の影がかかる時間が年間 30 時間及び 1 日最大 30 分の両方またはいずれか一方を超える可能性がある住宅等は 119 戸と予測する。配慮が特に必要な施設については、年間 30 時間及び 1 日最大 30 分いずれも超過しないと予測する。

【実際の気象条件を考慮する場合】

43 戸において年間 8 時間を超過する可能性があり、これらの住宅等の分布は図 10.1.3.1-7 に示すとおりである。

また、これら 43 戸の住宅等における予測結果は表 10.1.3-5 に示すとおりである。これら 43 戸の住宅等において、風車の影がかかる可能性がある時間帯は、表 10.1.3-4 のとおりであり、主に早朝（6～8 時）及び夕方（15～18 時）の時間帯となっている。

配慮が特に必要な施設については、年間 8 時間を超過しないと予測する。

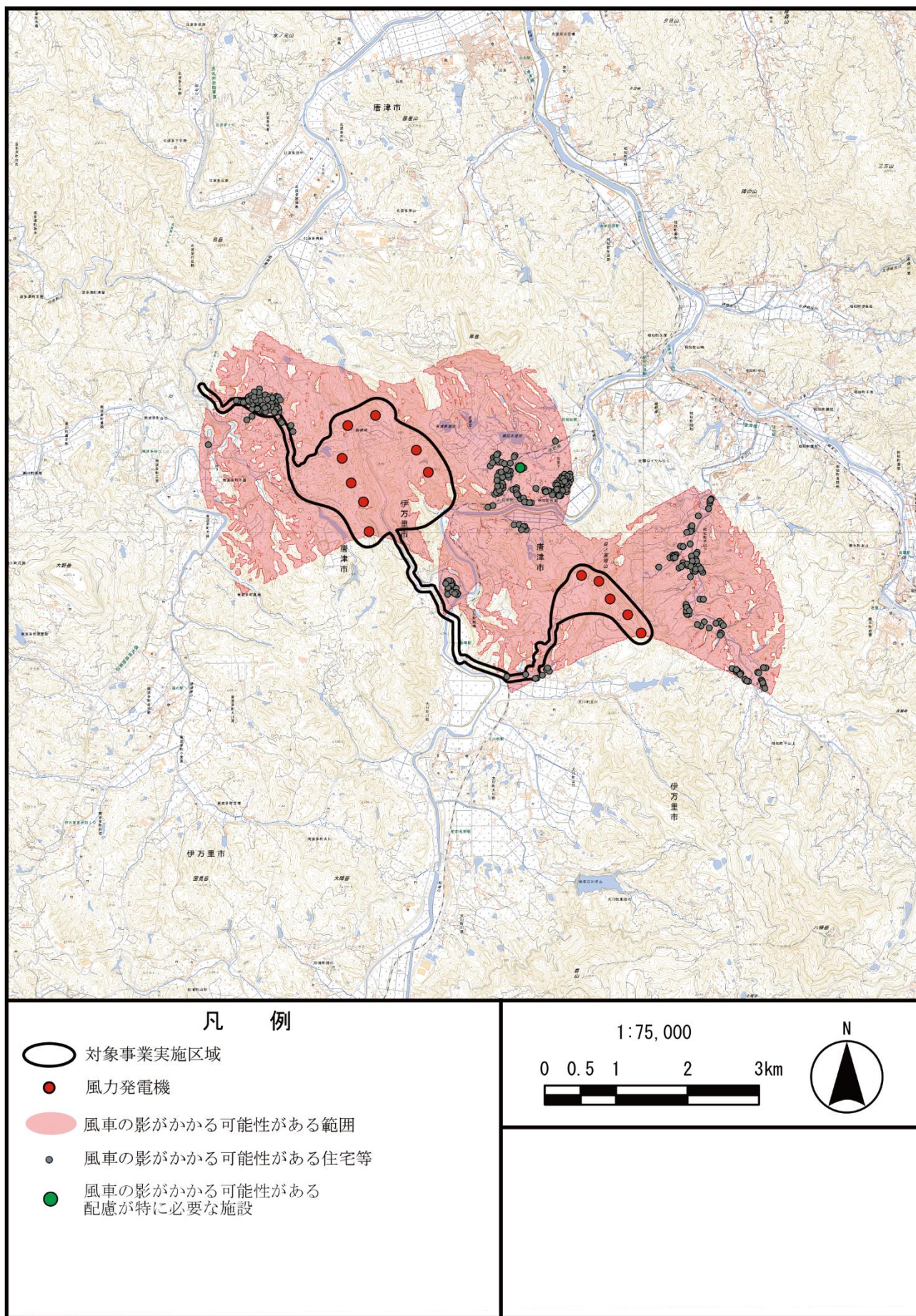


図 10.1.3.1-4 本事業の風力発電機より風車の影がかかる可能性がある範囲

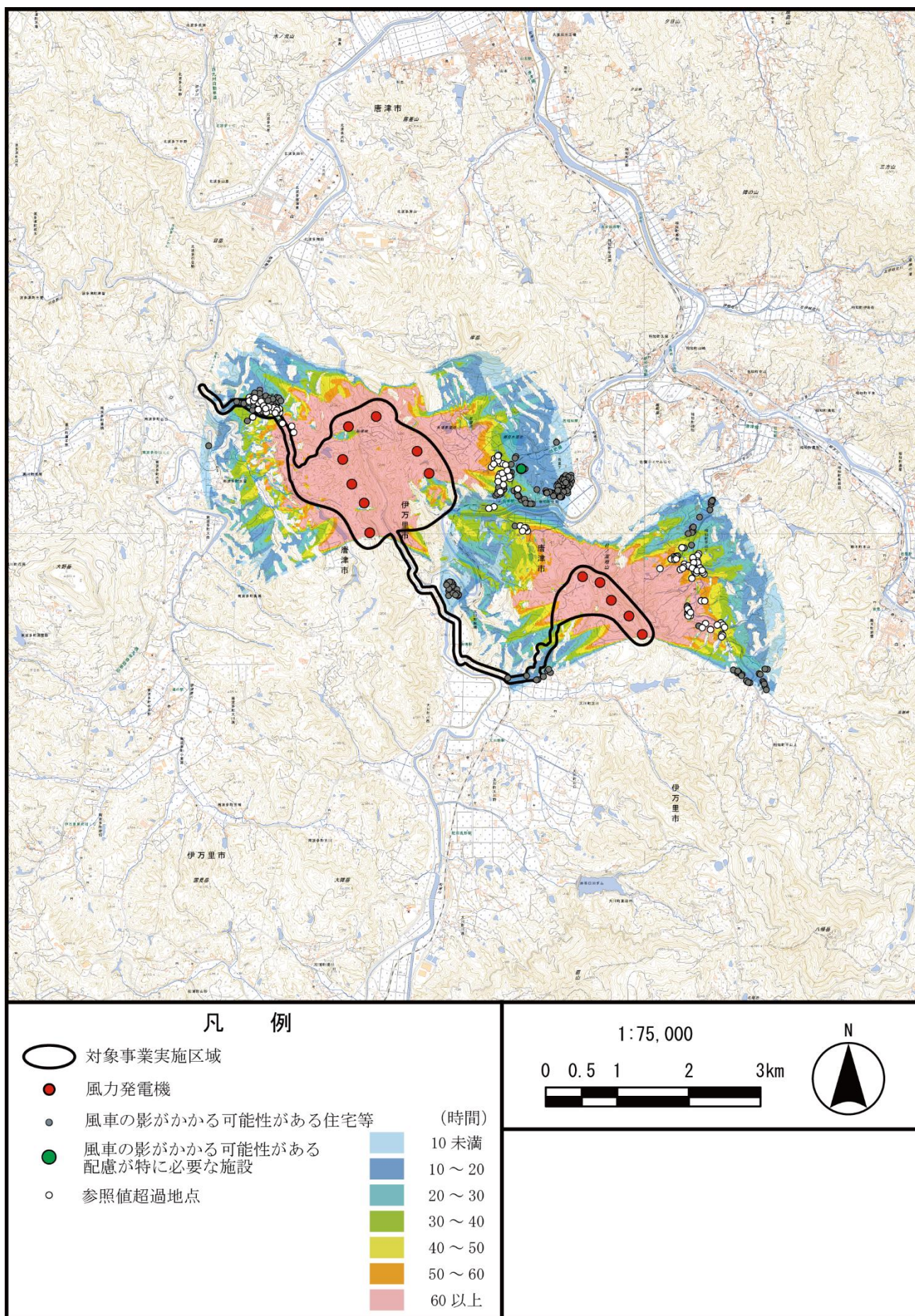


図 10.1.3.1-5(1) 等時間日影図 (年間)

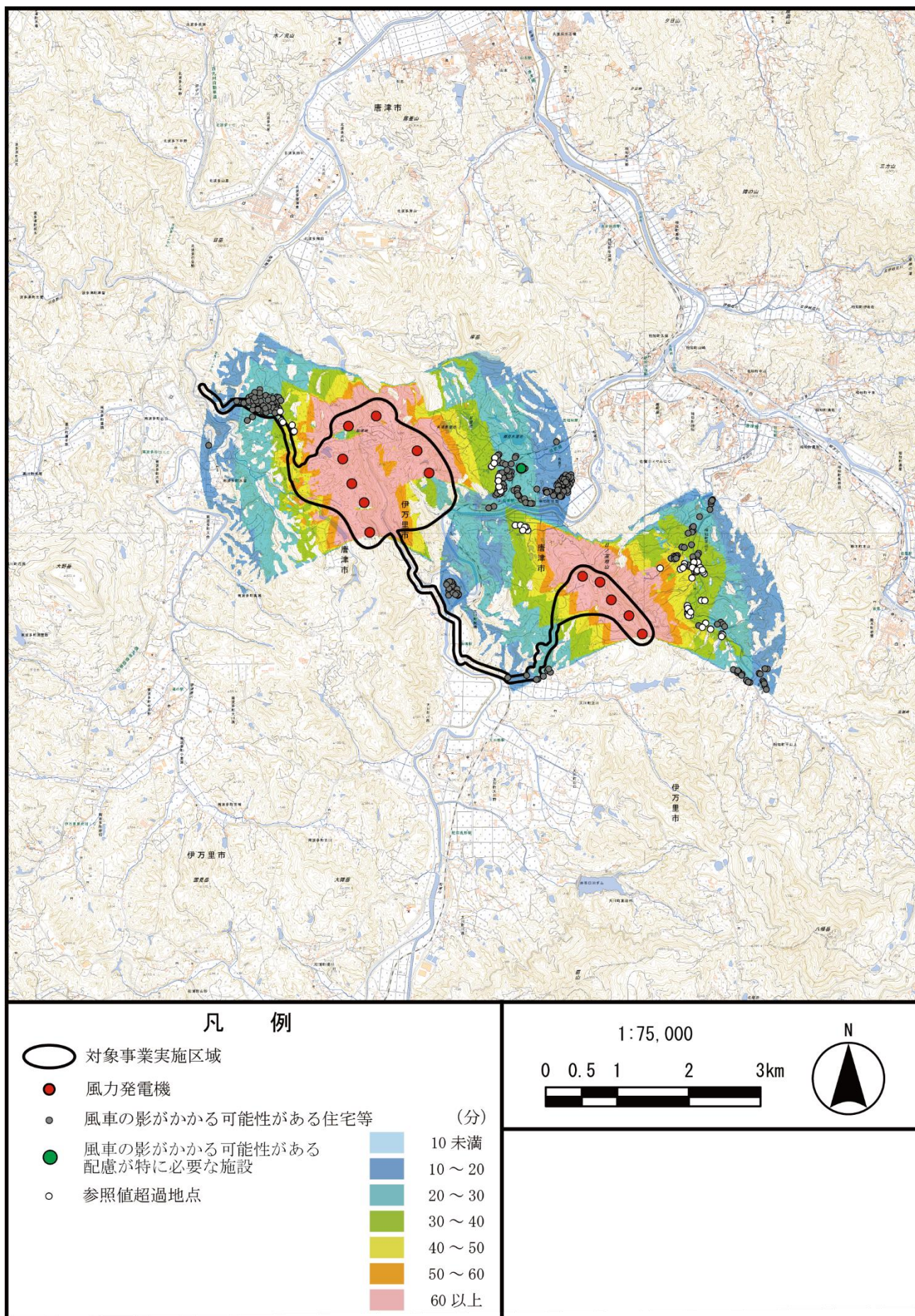


図 10. 1. 3. 1-5(2) 等時間日影図 (1 日最大)

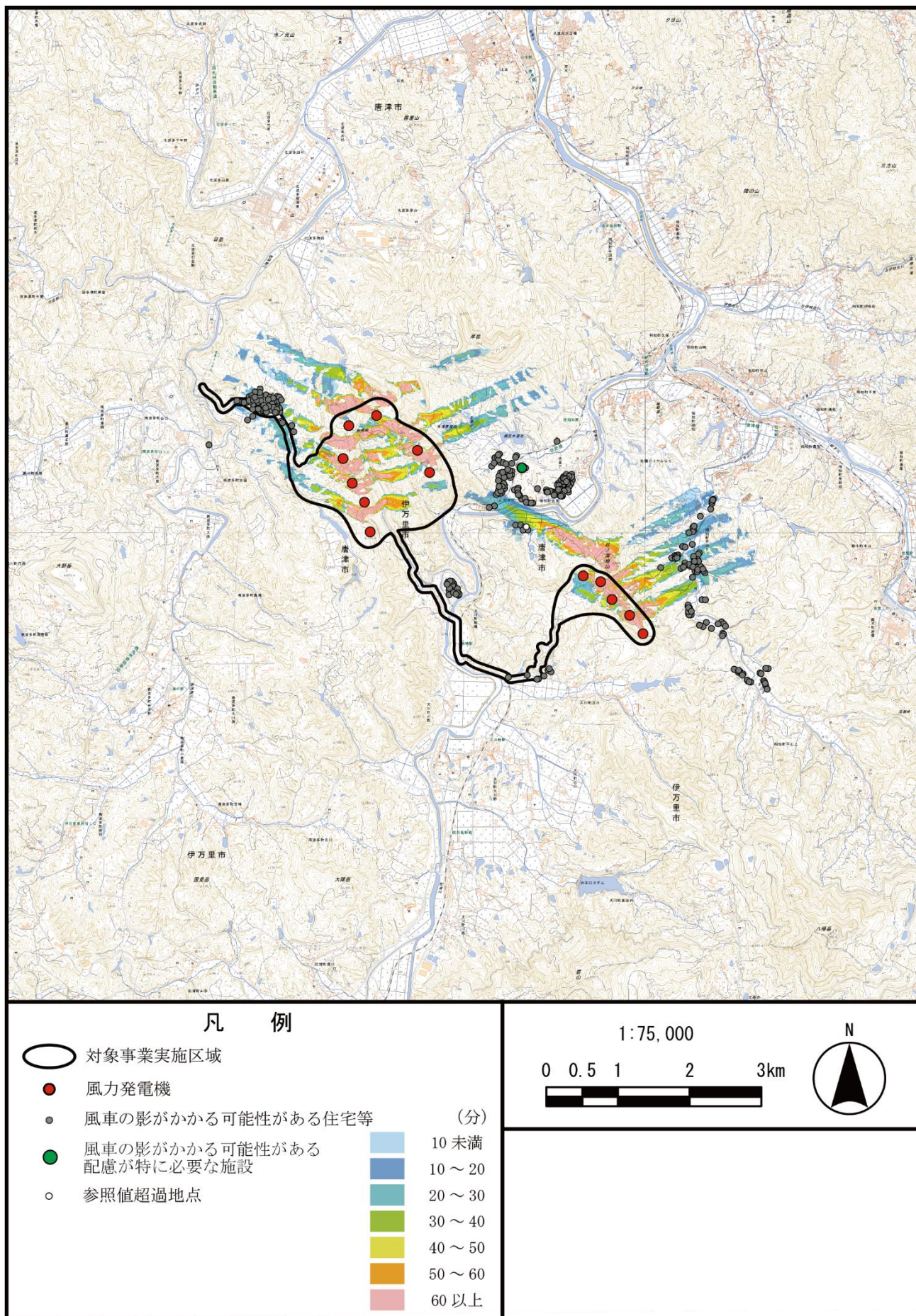


図 10.1.3.1-6(1) 等時間日影図 (冬至)

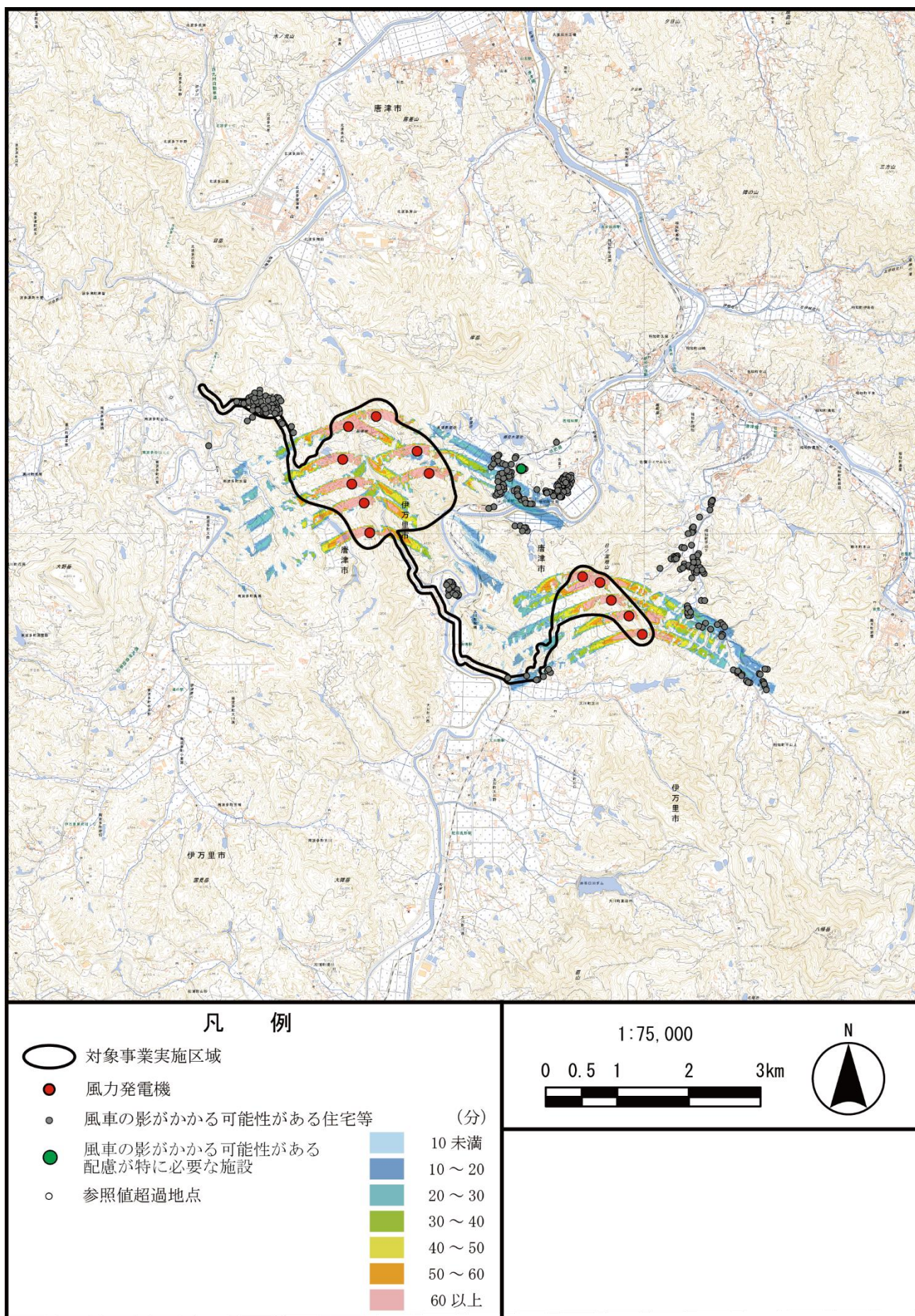


図 10.1.3.1-6 (2) 等時間日影図 (夏至)

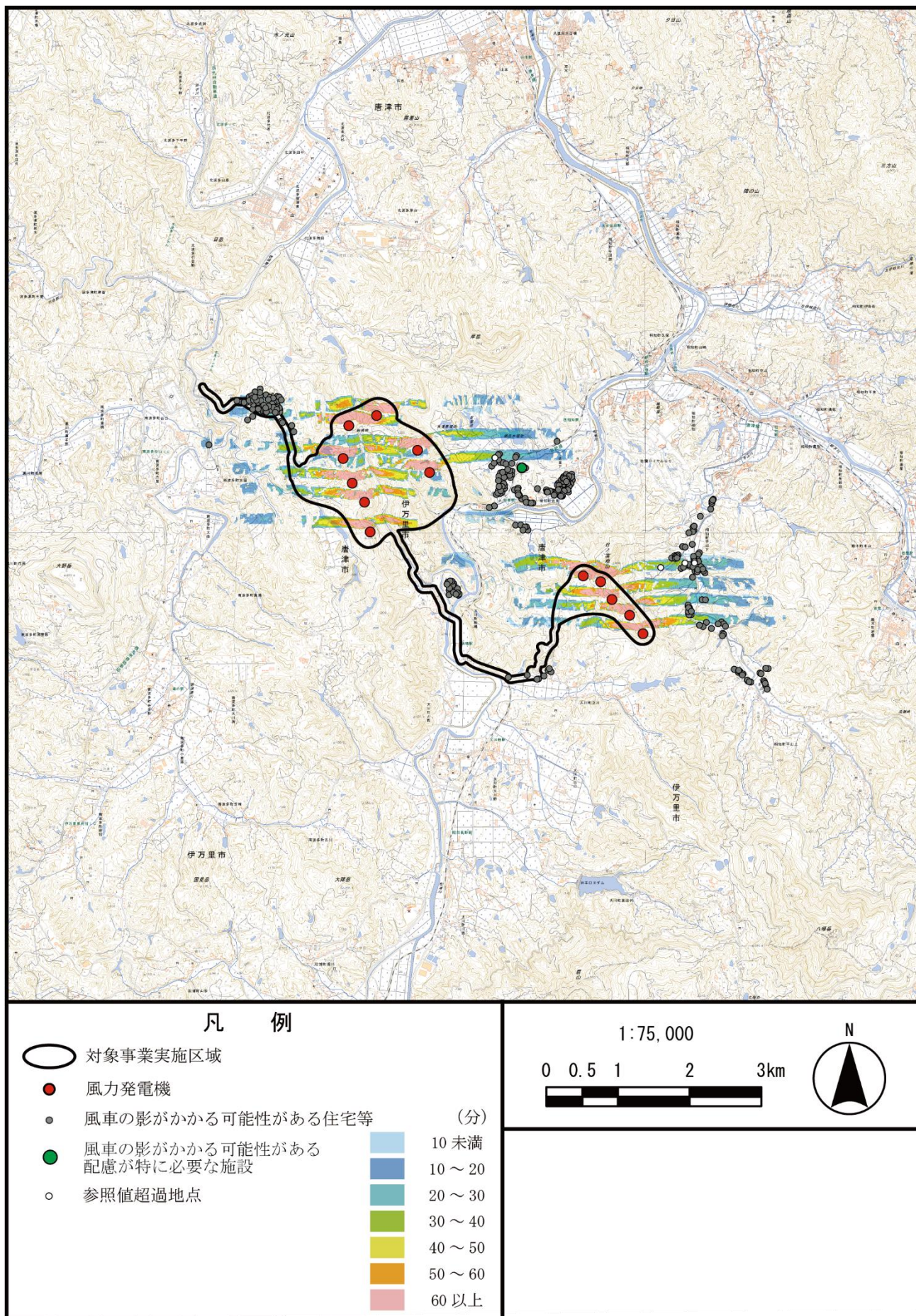


図 10.1.3.1-6 (3) 等時間日影図 (春分・秋分)

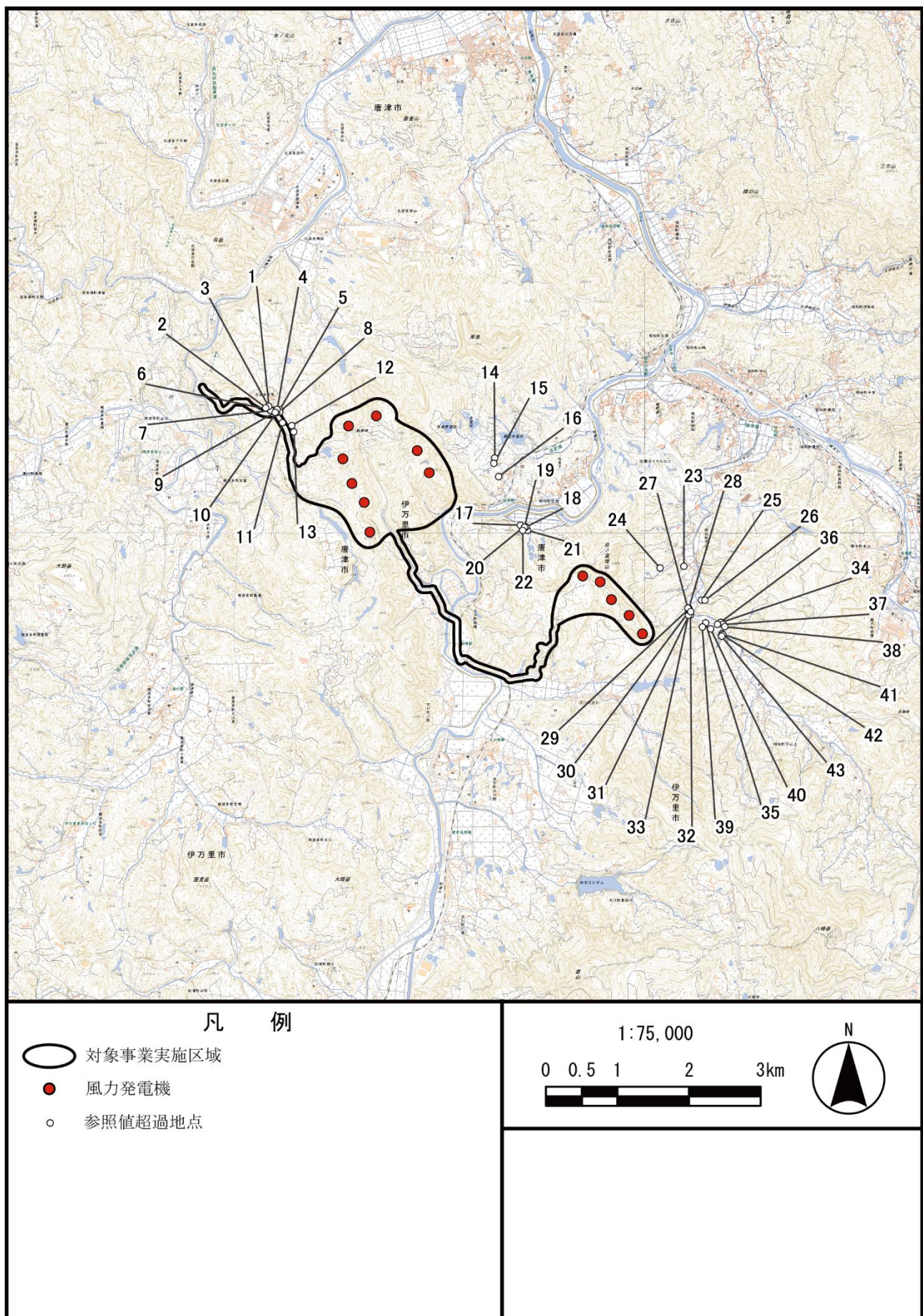


図 10.1.3.1-7 参照値超過地点（実際の気象条件を考慮する場合）

表 10.1.3-4 月ごとの風車の影がかかる可能性がある時間帯

	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
0 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
1 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
4 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
5 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
6 時	×	×	○	○	×	×	×	×	○	○		×
7 時	○	○	○	○	×	×	×	×	○	○	○	○
8 時	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
9 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
10 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
11 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
12 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
13 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
14 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
15 時	○	○	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○
16 時	○	○	○	○	○	×	×	○	○	○	○	○
17 時	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
18 時	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×	×
19 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
20 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
21 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
22 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
23 時	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注：×は風車の影がかからない時間帯を示す。

○は風車の影がかかる可能性がある時間帯を示す。

表 10. 1. 3-5 風車の影の予測結果

予測 地点	年 間	1 日最大	冬 至	夏 至	春分・ 秋分	年 間 (実気象)
1	40 時間 54 分	27 分	25 分	0 分	10 分	8 時間 4 分
2	42 時間 48 分	26 分	19 分	0 分	9 分	8 時間 19 分
3	43 時間 29 分	27 分	22 分	0 分	4 分	8 時間 30 分
4	43 時間 31 分	29 分	29 分	0 分	1 分	8 時間 36 分
5	41 時間 44 分	30 分	29 分	0 分	1 分	8 時間 16 分
6	44 時間 30 分	27 分	19 分	0 分	4 分	8 時間 38 分
7	46 時間 28 分	28 分	25 分	0 分	7 分	9 時間 3 分
8	48 時間 33 分	31 分	30 分	0 分	18 分	9 時間 29 分
9	42 時間 51 分	28 分	14 分	0 分	22 分	8 時間 18 分
10	45 時間 39 分	29 分	17 分	0 分	23 分	8 時間 51 分
11	43 時間 40 分	33 分	0 分	0 分	0 分	8 時間 37 分
12	60 時間 7 分	38 分	0 分	0 分	0 分	11 時間 54 分
13	68 時間 57 分	40 分	18 分	0 分	0 分	13 時間 51 分
14	49 時間 4 分	31 分	0 分	12 分	31 分	8 時間 28 分
15	48 時間 11 分	32 分	0 分	19 分	9 分	8 時間 16 分
16	46 時間 43 分	31 分	0 分	26 分	0 分	8 時間 1 分
17	46 時間 4 分	38 分	28 分	0 分	0 分	9 時間 42 分
18	51 時間 39 分	42 分	33 分	0 分	0 分	10 時間 56 分
19	50 時間 13 分	41 分	29 分	0 分	0 分	10 時間 39 分
20	47 時間 50 分	40 分	28 分	0 分	0 分	10 時間 9 分
21	52 時間 36 分	43 分	23 分	0 分	0 分	11 時間 15 分
22	43 時間 43 分	40 分	21 分	0 分	0 分	9 時間 25 分
23	61 時間 29 分	35 分	27 分	0 分	30 分	8 時間 6 分
24	59 時間 7 分	40 分	28 分	0 分	31 分	8 時間 7 分
25	57 時間 10 分	34 分	0 分	0 分	28 分	9 時間 14 分
26	52 時間 58 分	33 分	0 分	0 分	27 分	8 時間 34 分
27	74 時間 2 分	39 分	0 分	10 分	0 分	12 時間 4 分
28	77 時間 1 分	38 分	0 分	14 分	0 分	12 時間 39 分
29	88 時間 45 分	39 分	0 分	23 分	0 分	14 時間 58 分
30	93 時間 16 分	38 分	0 分	23 分	0 分	15 時間 59 分
31	88 時間 32 分	38 分	0 分	26 分	0 分	15 時間 7 分
32	57 時間 49 分	39 分	0 分	2 分	23 分	9 時間 41 分
33	51 時間 30 分	40 分	0 分	0 分	23 分	8 時間 22 分
34	45 時間 52 分	27 分	0 分	0 分	25 分	8 時間 16 分
35	68 時間 18 分	32 分	0 分	28 分	27 分	11 時間 55 分
36	52 時間 32 分	28 分	0 分	17 分	17 分	9 時間 23 分
37	46 時間 32 分	27 分	0 分	8 分	18 分	8 時間 27 分
38	46 時間 46 分	26 分	0 分	13 分	0 分	8 時間 32 分
39	63 時間 30 分	34 分	0 分	24 分	0 分	11 時間 1 分
40	59 時間 31 分	34 分	0 分	25 分	0 分	10 時間 50 分
41	44 時間 7 分	32 分	0 分	14 分	0 分	8 時間 20 分
42	43 時間 12 分	31 分	0 分	12 分	0 分	8 時間 12 分
43	44 時間 47 分	34 分	0 分	4 分	0 分	8 時間 29 分

注：表中の は参照値を超える予測計算結果を示す。

(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。

- ・風力発電機は、住宅等から可能な限り離隔をとり、風車の影がかかりにくい位置に配置する。

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）において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評価を行った。

【参照する指針値】

- ・（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。

施設の稼働により風車の影がかかる範囲に位置する住宅等のうち 119 戸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 分を上回ると予測される範囲に入っているものの、実際の気象条件を考慮する場合の参照値である年間 8 時間を超過する可能性があるのは、このうちの 43 戸と予測される。

ただし、これら 43 戸の住宅等の周囲においても、現地調査により、対象事業実施区域方向に視認性を遮る樹林や建造物等の遮蔽物が存在しており、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。