

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」(環境省 HP、閲覧: 令和 6 年 3 月) を利用して整理した結果は、図 3.1-31 のとおりであり、植生の分布状況としては、対象事業実施区域にはコナラ群落 (VII) とオクチョウジザクラコナラ群集が広く分布し、一部にクロマツ植林がみられる、対象事業実施区域の周囲では、丘陵地にコナラ群落 (VII)、スギ・ヒノキ・サワラ植林が分布し、海岸沿いには、海岸草本群落とエゾイタヤケヤキ群集、カシワ群落 (IV) 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 10.1.3.1-2 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 0.6km 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 1.2km 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 柏崎・出雲崎」によれば、山地及び丘陵地の小起伏山地（起伏量 200m 以下）、丘陵（Ⅰ）（起伏量 200～100m）、人工改変地（Ⅱ）等が分布している。（第 3 章「図 3.1-14 地形分類図」を参照。）

また、標高の状況は図 10.1.3.1-1 のとおりであり、風力発電機の設置予定位置は標高約 100～150m 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 10.1.3.1-2 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 4 年 11 月 4 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	住宅の西側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	889m
B	住宅の北西に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	953m
C	住宅の西側に位置する風力発電機が視認できる可能性がある。植生及び地形により風力発電機は一部視認できにくくなっていた。	831m
D	住宅の西側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	756m
E	住宅の南側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	617m
F	住宅の東側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	1,113m
G	住宅の南側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	805m
H	住宅の西側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	1,361m
I	住宅の南西側に位置する風力発電機が視認できる可能性があるが、植生及び地形により風力発電機は視認できにくくなっていた。	911m

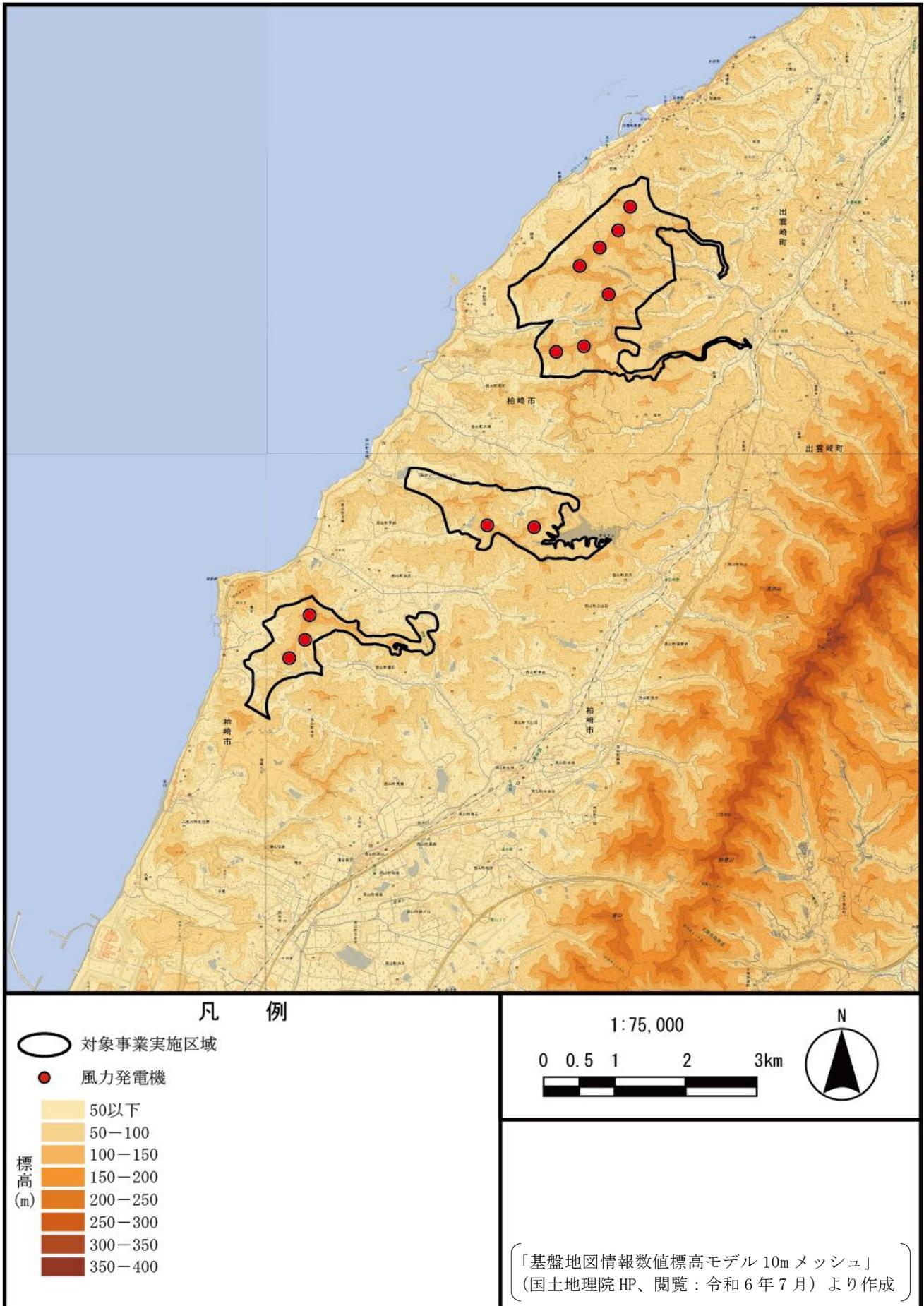


図 10.1.3.1-1 標高の状況

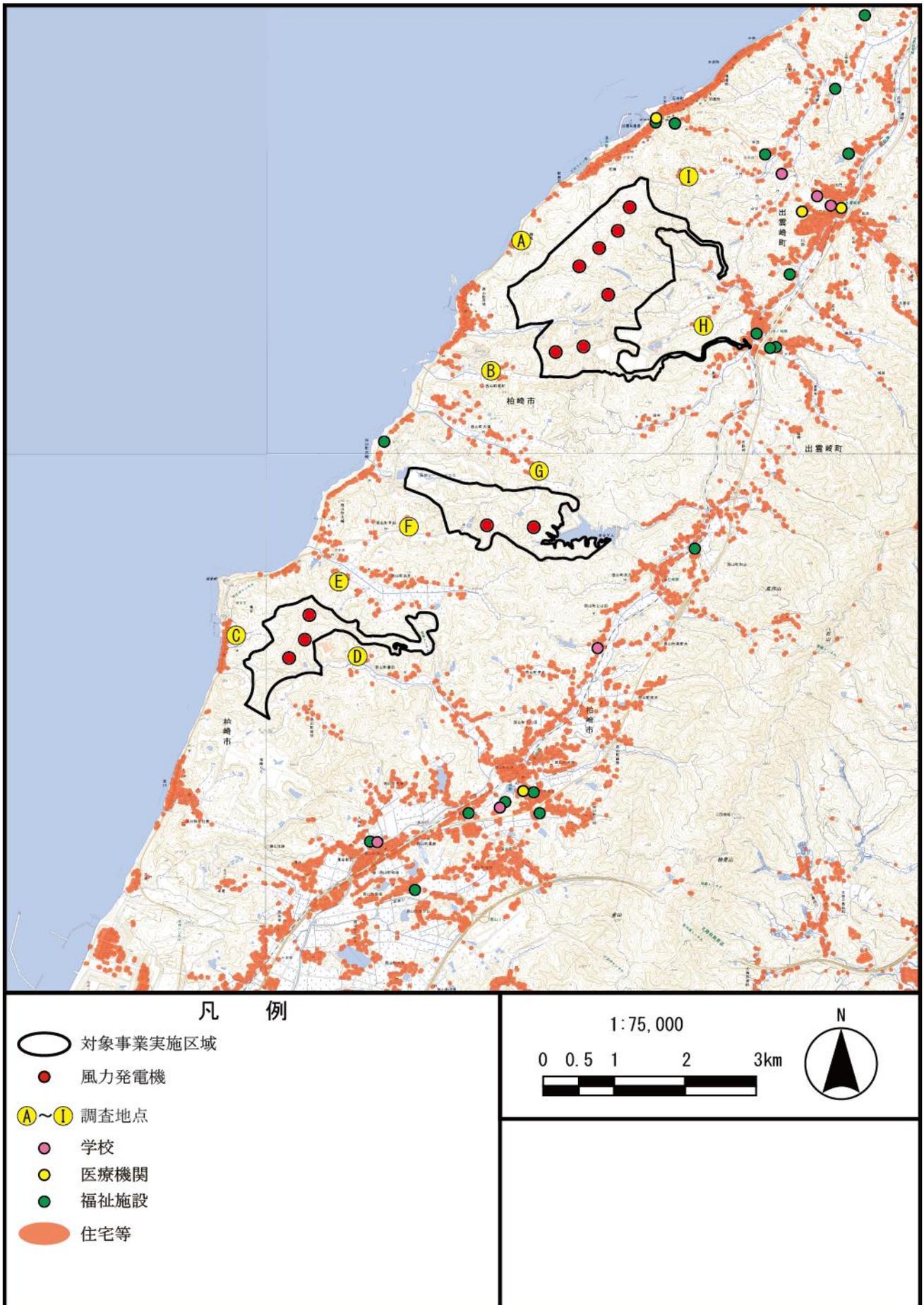


図 10.1.3.1-2 現地調査地点

(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は、住宅等から可能な限り離隔をとり、風車の影が住宅等にかかりにくい位置を計画する。
- ・実際の気象条件を考慮した場合の予測結果において、参照値を超過する住宅等に配慮し、遮光カーテン、植栽等の弾力的な低減措置を実施する。

(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格出力で運転している時期とした。なお、予測は、年間、冬至、夏至及び春分・秋分とした。

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算出、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	110m
	ローター直径	171m
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、風車の影が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、日照時間については、表 10.1.3.1-3 のとおり、最寄りの気象観測所である寺泊地域気象観測所及び柏崎地域気象観測所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 10.1.3.1-3 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。

※ 風向は風況観測鉄塔の高度 58m における観測値、風速は 2 高度（58m、40m）での観測値よりべき指数を求めて、ハブ高さ 110m の風速を推定し、そのデータをもとに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を算定した。

表 10.1.3.1-3(1) 寺泊地域気象観測所の平年値

(単位：時間)

要素	日照時間の合計	各月1日当たりの 日照時間
統計期間	平成3年～令和2年	
資料年数	30年	
1月	46.2	1.49
2月	72.7	2.60
3月	132.9	4.29
4月	176.3	5.88
5月	194.2	6.26
6月	145.9	4.86
7月	163.9	5.29
8月	215.4	6.95
9月	150.4	5.01
10月	138.8	4.48
11月	96.7	3.22
12月	53.8	1.74
年	1,587.3	—

表 10.1.3.1-3(2) 柏崎地域気象観測所の平年値

(単位：時間)

要素	日照時間の合計	各月1日当たりの 日照時間
統計期間	平成3年～令和2年	
資料年数	30年	
1月	38.9	1.25
2月	63.9	2.28
3月	126.1	4.07
4月	184.1	6.14
5月	212.4	6.85
6月	170.6	5.69
7月	167.2	5.39
8月	216.1	6.97
9月	147.9	4.93
10月	133.1	4.29
11月	91.5	3.05
12月	52.5	1.69
年	1,604.3	—

表 10.1.3.1-3(3) 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	出現率 (%)	
	風況観測塔 1	風況観測塔 2
北北東	2.3	3.2
北東	2.0	2.6
東北東	6.0	4.7
東	5.0	2.4
東南東	2.2	1.2
南東	4.2	2.4
南南東	9.0	8.5
南	7.6	11.0
南南西	5.5	7.2
南西	3.7	3.3
西南西	4.6	3.9
西	6.8	4.7
西北西	9.0	5.1
北西	9.2	7.4
北北西	3.7	7.0
北	2.1	3.5
範囲外	17.2	21.8
期間	令和 5 年 1 月 16 日～令和 5 年 12 月 31 日	

- 注：1. カットイン風速は 2.5m/s、カットアウト風速は 25m/s である。
 2. ハブ高さ（地上高 110m）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(4) 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
1 号機	6,317	4,182	風況観測塔 2
2 号機	5,979	3,891	風況観測塔 2
3 号機	5,697	3,740	風況観測塔 2
4 号機	2,813	668	風況観測塔 2
5 号機	3,103	1,255	風況観測塔 2
6 号機	804	2,884	風況観測塔 1
7 号機	410	2,957	風況観測塔 1
8 号機	680	3,715	風況観測塔 1
9 号機	1,174	4,082	風況観測塔 1
10 号機	1,347	4,354	風況観測塔 1
11 号機	1,578	4,625	風況観測塔 1
12 号機	1,922	4,977	風況観測塔 1

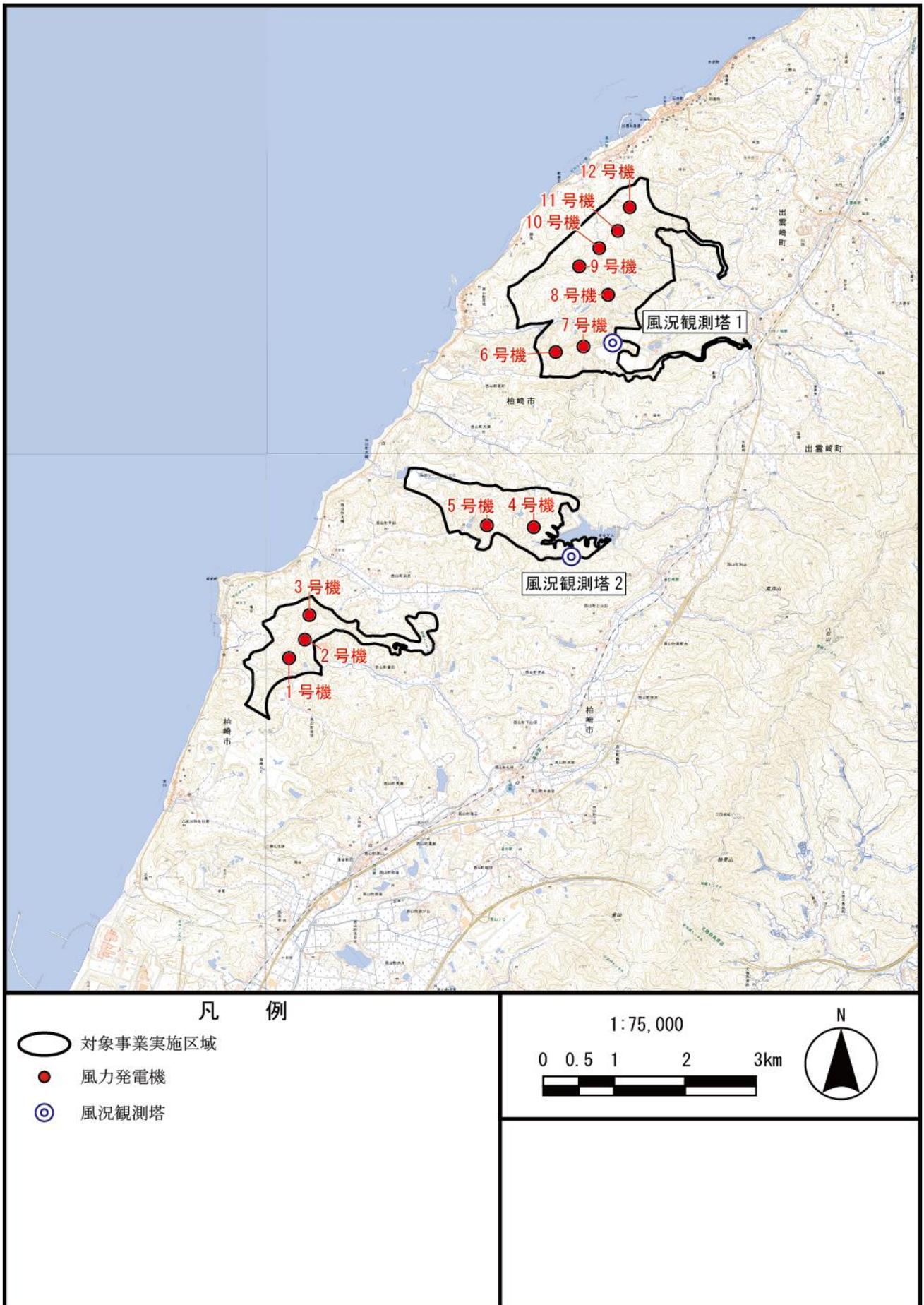


図 10.1.3.1-3 風況観測塔

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】（以下「参照値」という。）

- ・（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 時間または 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 10.1.3.1-4 のとおりであり、対象事業実施区域の周囲の住宅等のうち 729 戸に風車の影がかかる可能性があると予測する。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 10.1.3.1-5、1 日最大時間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、373 戸で年間の風車の影がかかる時間が 30 時間を超える可能性があり、397 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して予測する。風車の影がかかる時間が年間 30 時間または 1 日最大 30 分を超える可能性がある住宅等は 440 戸と予測する。

年間 30 時間または 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住宅等が位置する地区より風車の影がかかる時間が最も長くなる住宅等をそれぞれ代表地点 1～代表地点 12 とし、各地点における予測結果を整理した結果は表 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では、風車の影がかかる可能性がある住宅等 729 戸のうち、197 戸の住宅等において年間 8 時間を超える可能性があるとして予測する。上記代表地点 1～代表地点 12 のうち 10 地点において、風車の影が年間 8 時間を超過する可能性がある。

表 10.1.3.1-4 風車の影の予測結果

代表地点	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	74 時間 15 分	55 分	42 分	0 分	0 分	9 時間 00 分	植生及び地形により一部遮蔽される。
2	77 時間 43 分	42 分	38 分	0 分	0 分	11 時間 17 分	植生及び建造物により概ね遮蔽される。
3	55 時間 07 分	31 分	0 分	18 分	0 分	10 時間 33 分	植生及び地形により概ね遮蔽される。
4	92 時間 21 分	56 分	0 分	51 分	0 分	19 時間 54 分	植生及び地形により一部遮蔽される。
5	38 時間 05 分	31 分	0 分	30 分	0 分	7 時間 24 分	植生及び地形により概ね遮蔽される。
6	52 時間 41 分	54 分	54 分	0 分	0 分	5 時間 08 分	植生及び地形により一部遮蔽される。
7	121 時間 16 分	48 分	0 分	24 分	19 分	21 時間 30 分	植生により一部遮蔽される。
8	68 時間 46 分	45 分	0 分	31 分	0 分	13 時間 58 分	植生及び建造物により概ね遮蔽される。
9	89 時間 34 分	51 分	34 分	0 分	0 分	10 時間 02 分	植生及び地形により概ね遮蔽される。
10	55 時間 17 分	47 分	0 分	0 分	0 分	11 時間 31 分	植生及び地形により概ね遮蔽される。
11	61 時間 02 分	26 分	0 分	22 分	0 分	13 時間 40 分	植生及び地形により概ね遮蔽される。
12	68 時間 52 分	39 分	34 分	0 分	0 分	8 時間 13 分	植生及び建造物により概ね遮蔽される。

注：表中の□ は参照値を超える予測結果である。

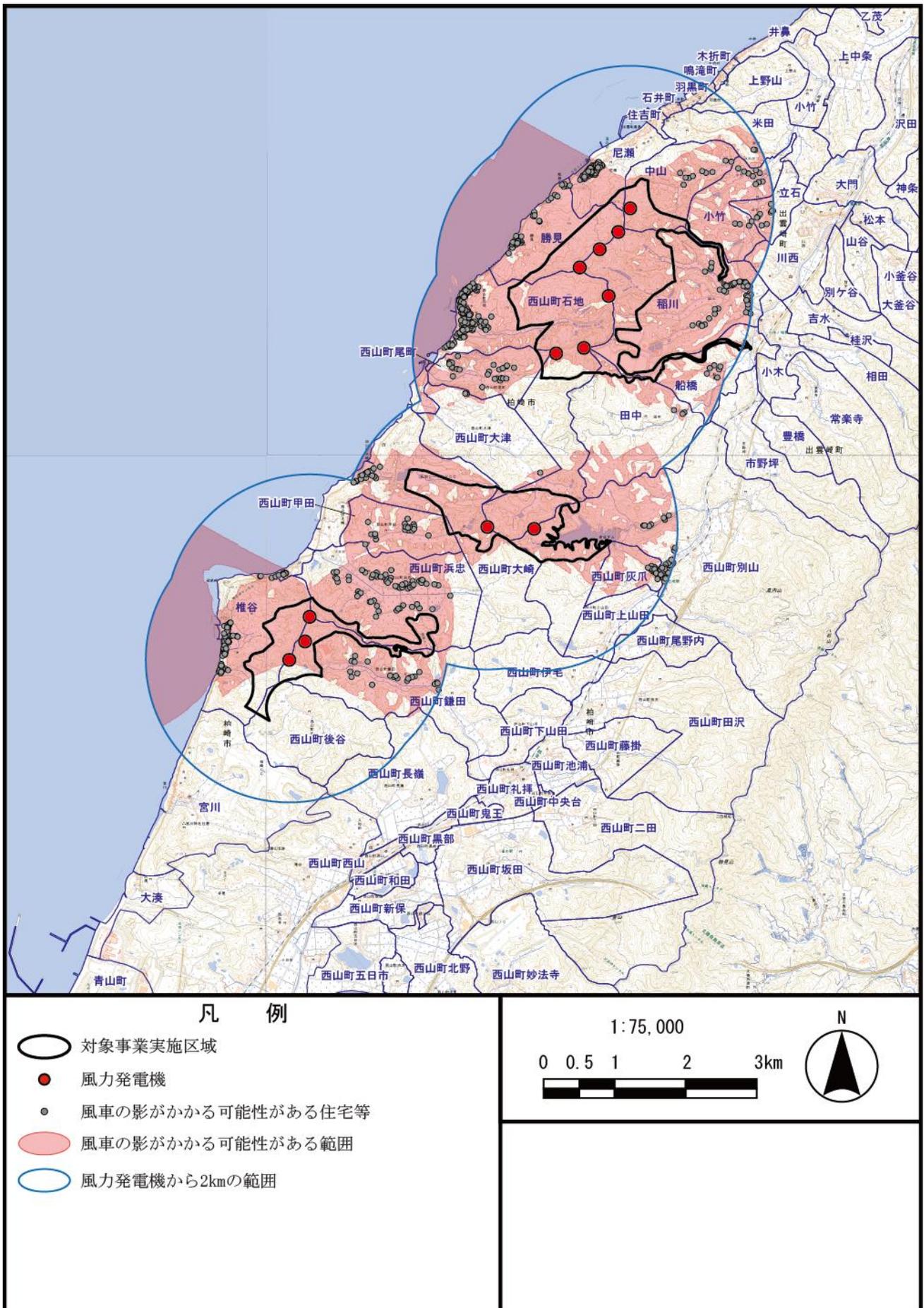


図 10.1.3.1-4 本事業の風力発電機により風車の影がかかる可能性がある範囲

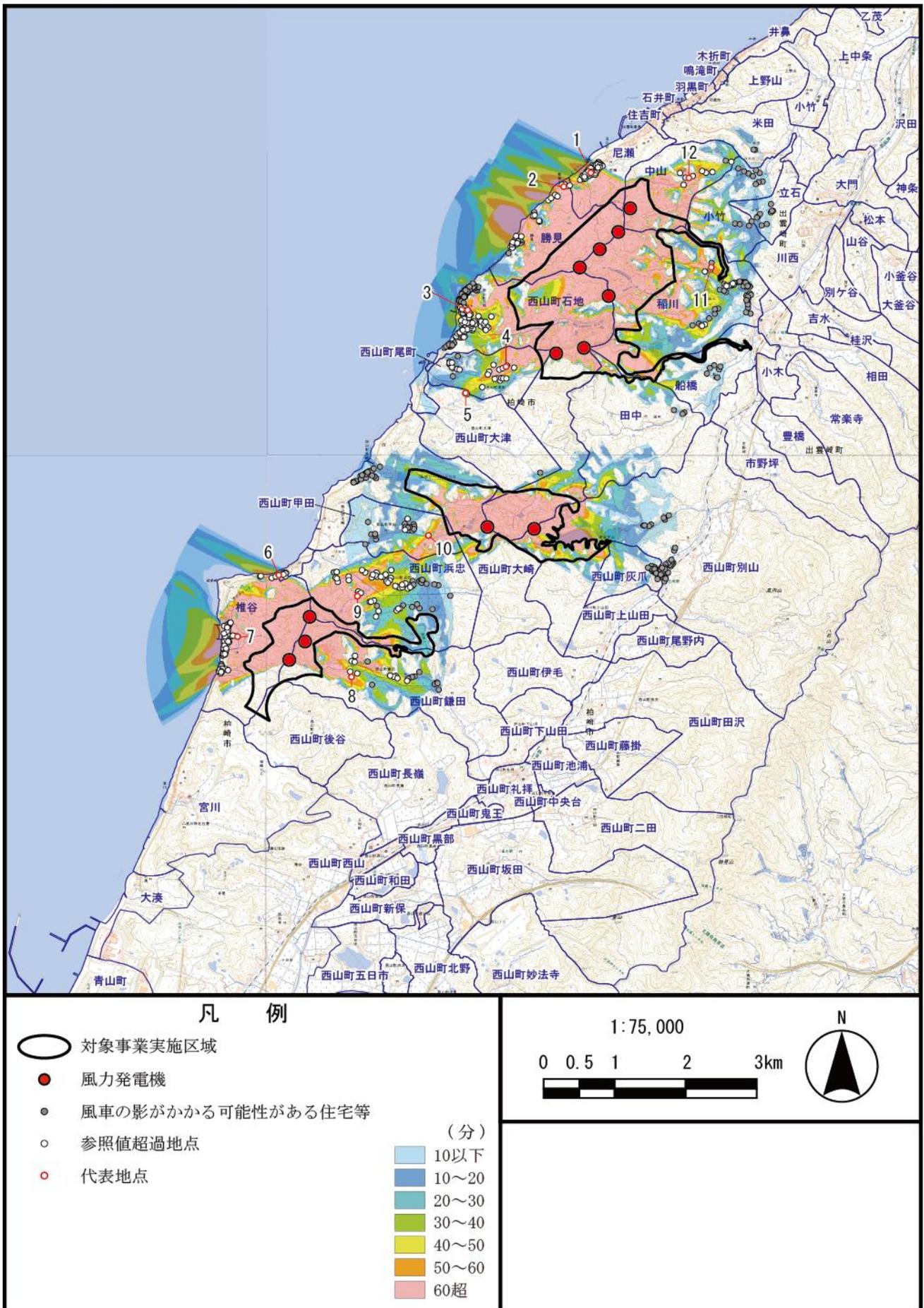


図 10.1.3.1-5(1) 等時間日影図 (年間)

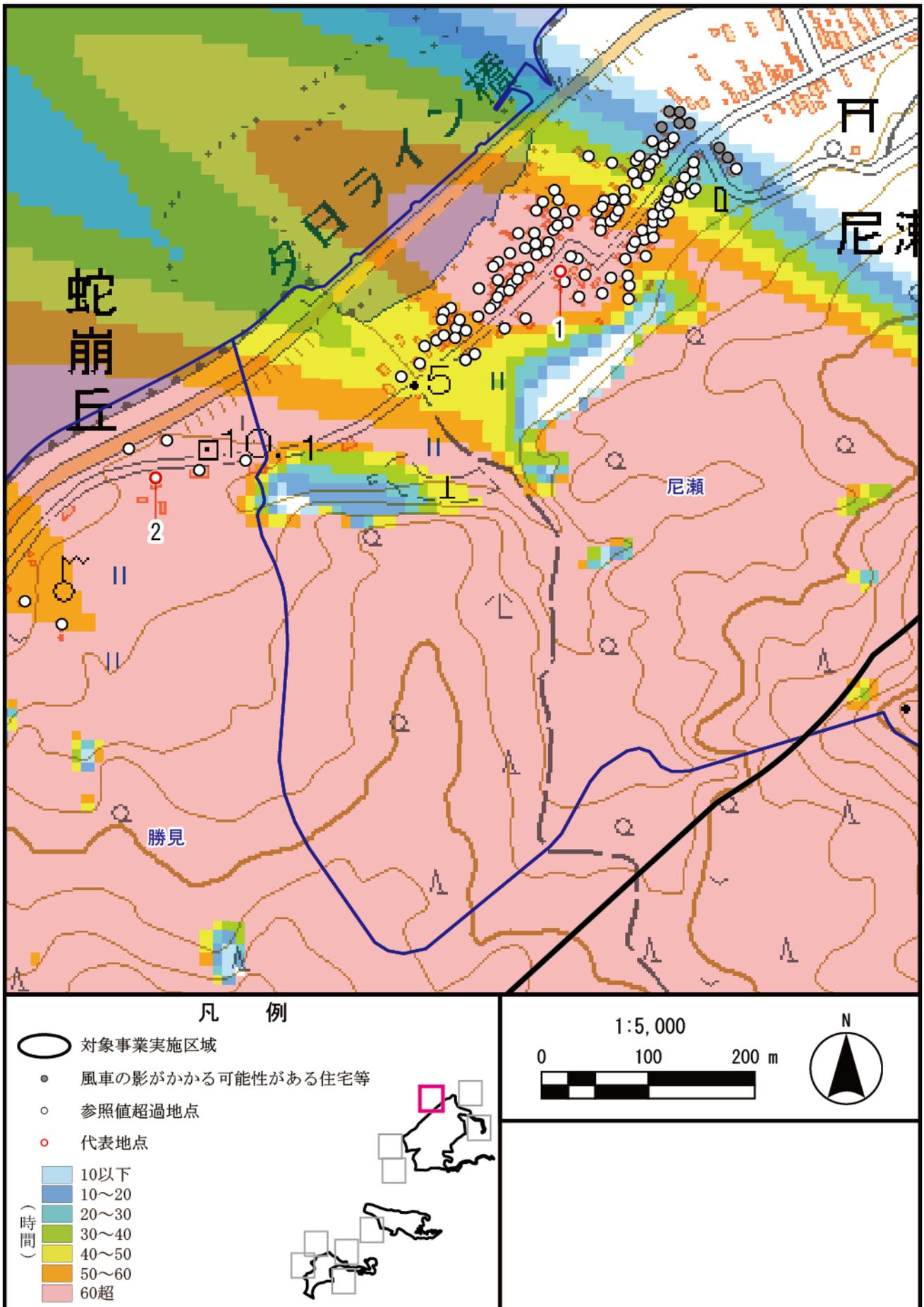


図 10.1.3.1-5(2) 等時間日影図 (年間 尼瀬・勝見拡大)

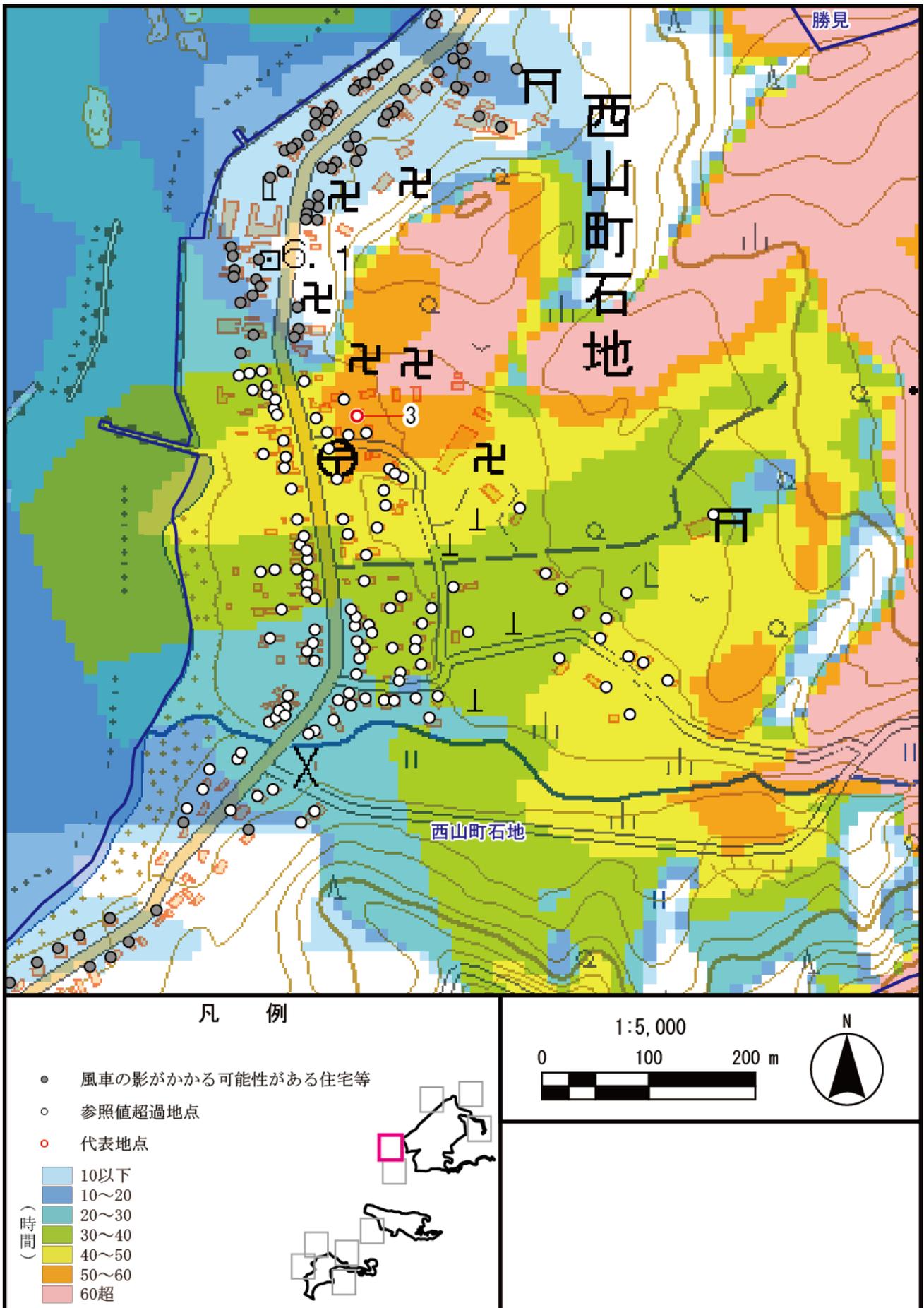


図 10.1.3.1-5(3) 等時間日影図 (年間 西山町石地拡大)

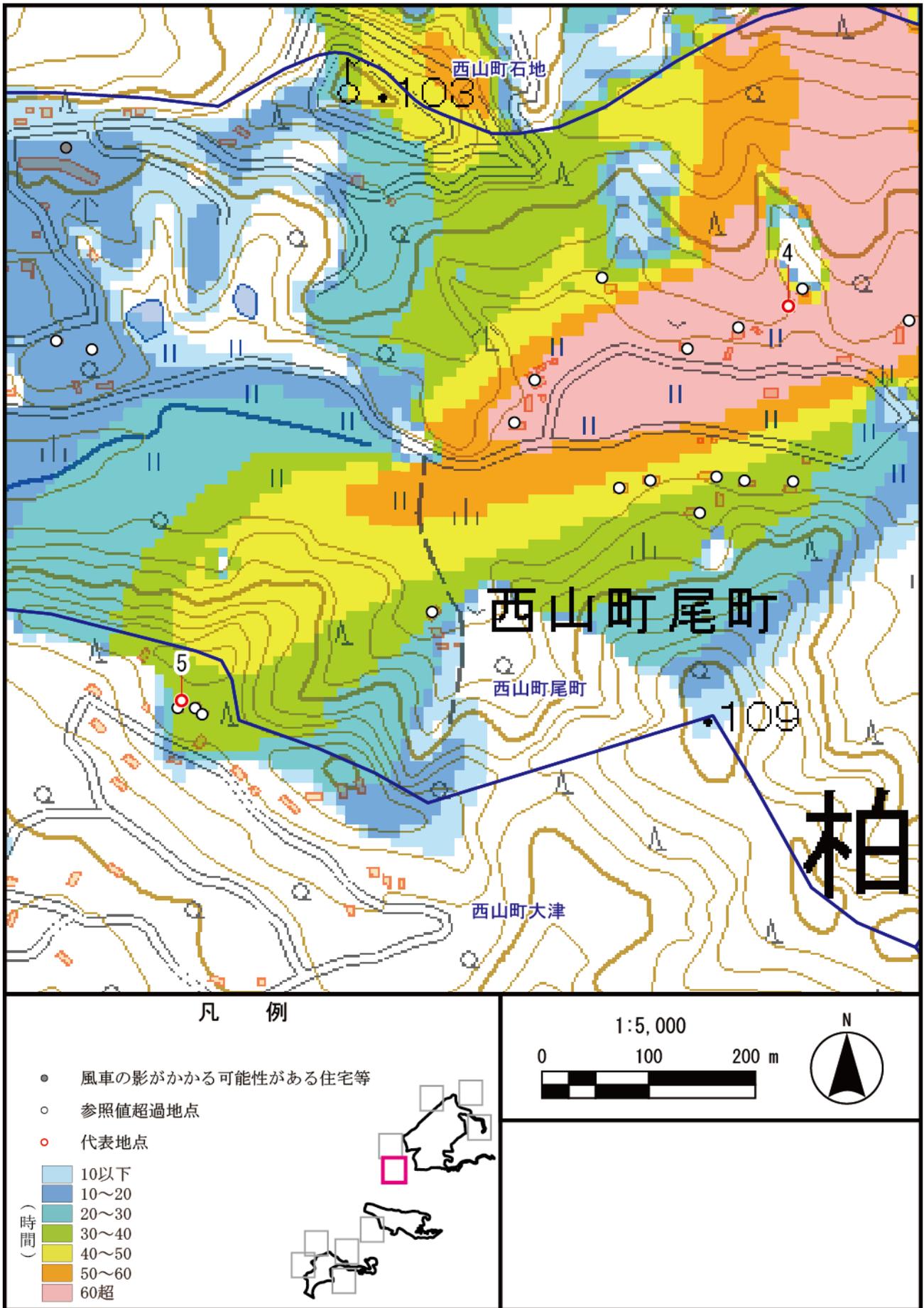


図 10.1.3.1-5(4) 等時間日影図 (年間 西山町尾町・西山町大津拡大)

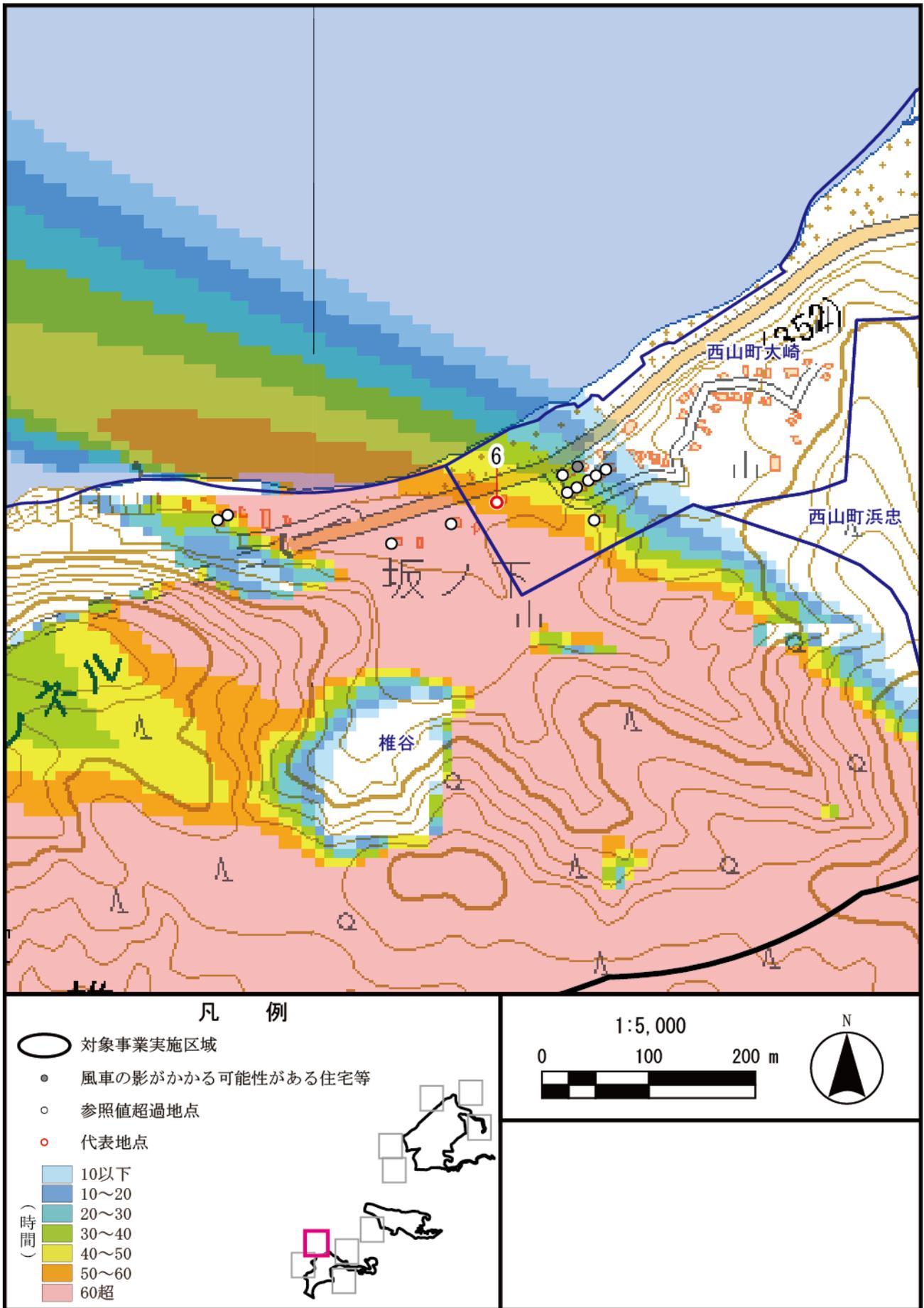


図 10.1.3.1-5(5) 等時間日影図 (年間 西山町大崎拡大)

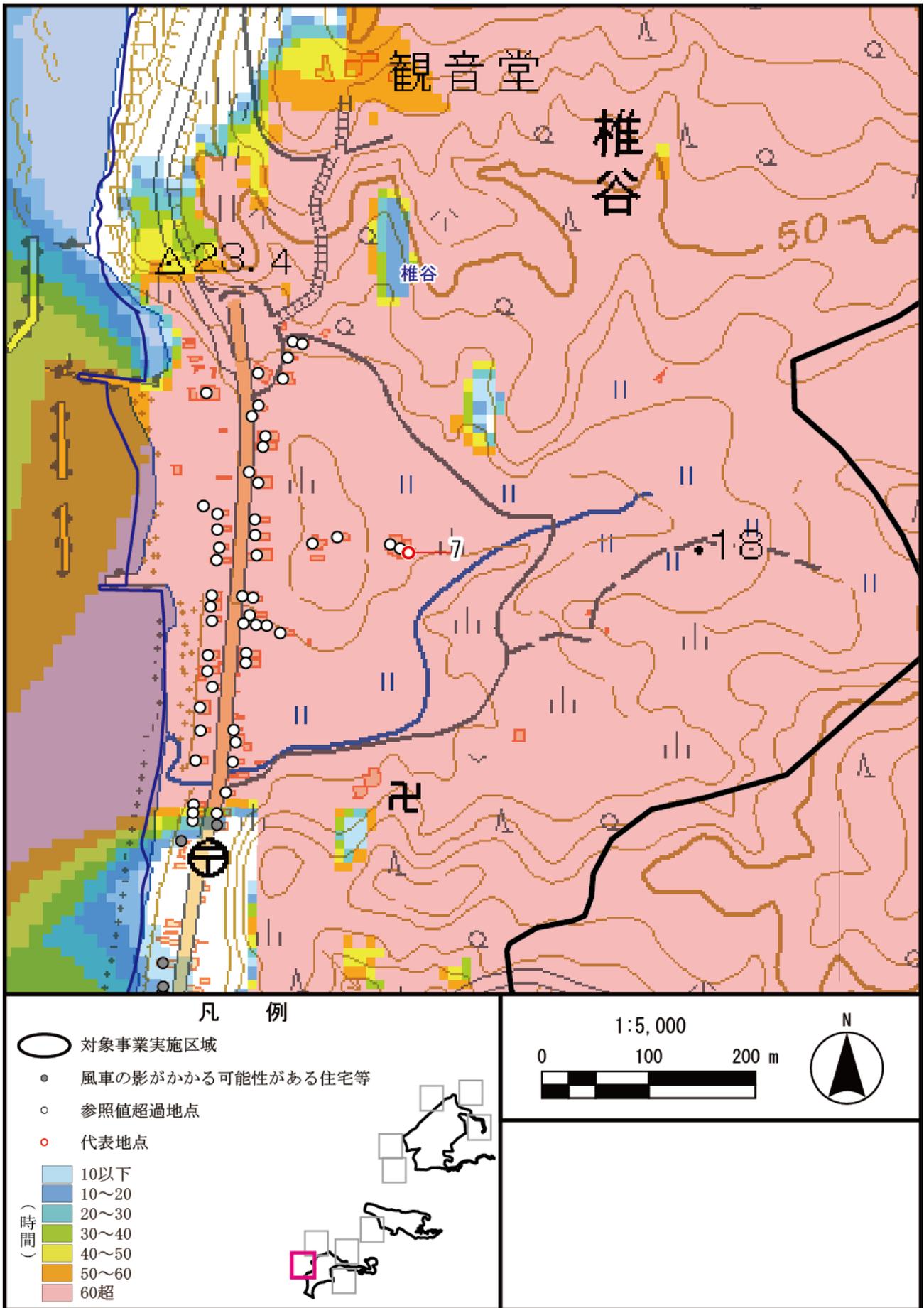


図 10.1.3.1-5(6) 等時間日影図 (年間 椎谷拡大)

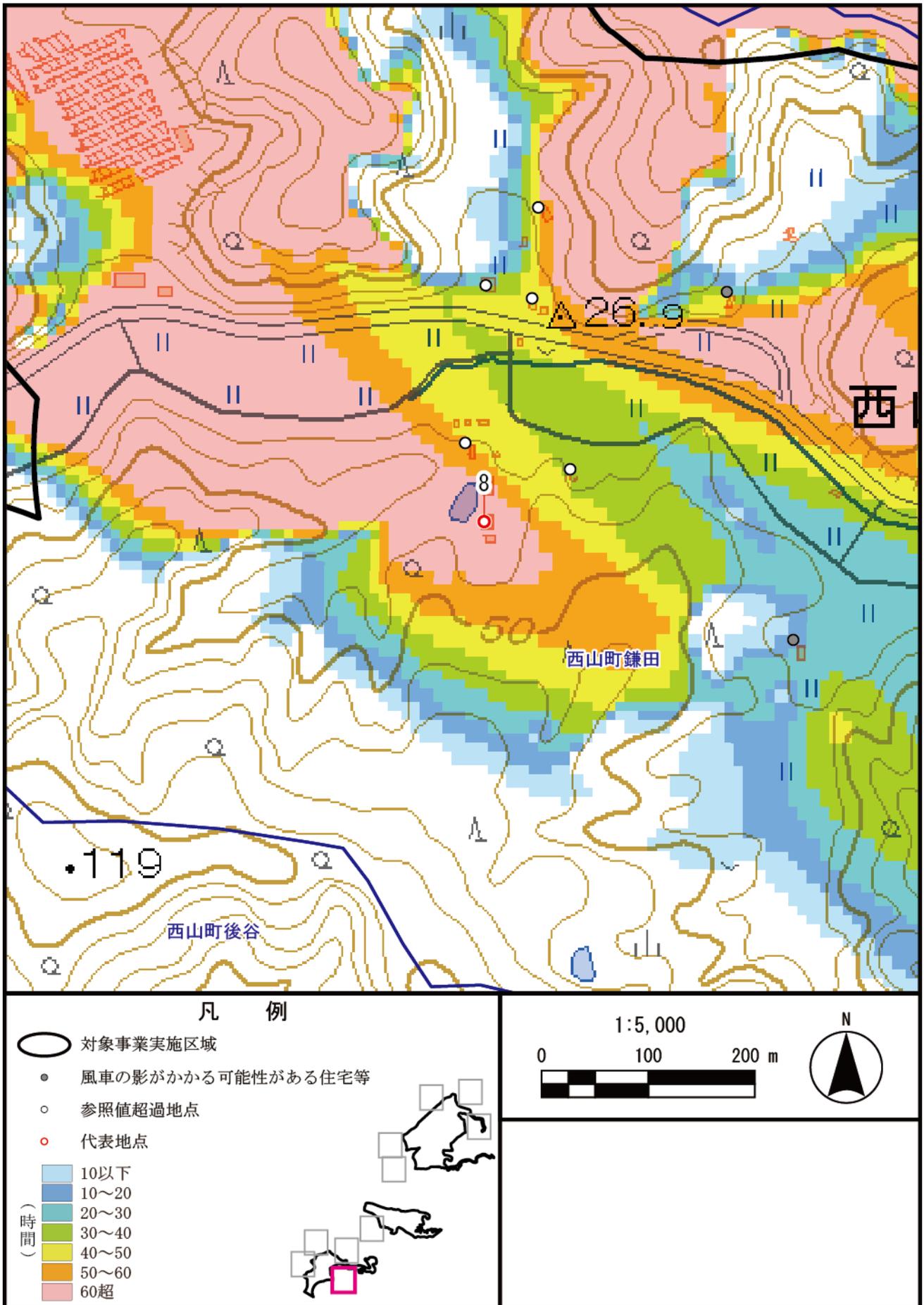


図 10.1.3.1-5 (7) 等時間日影図 (年間 西山町鎌田拡大)

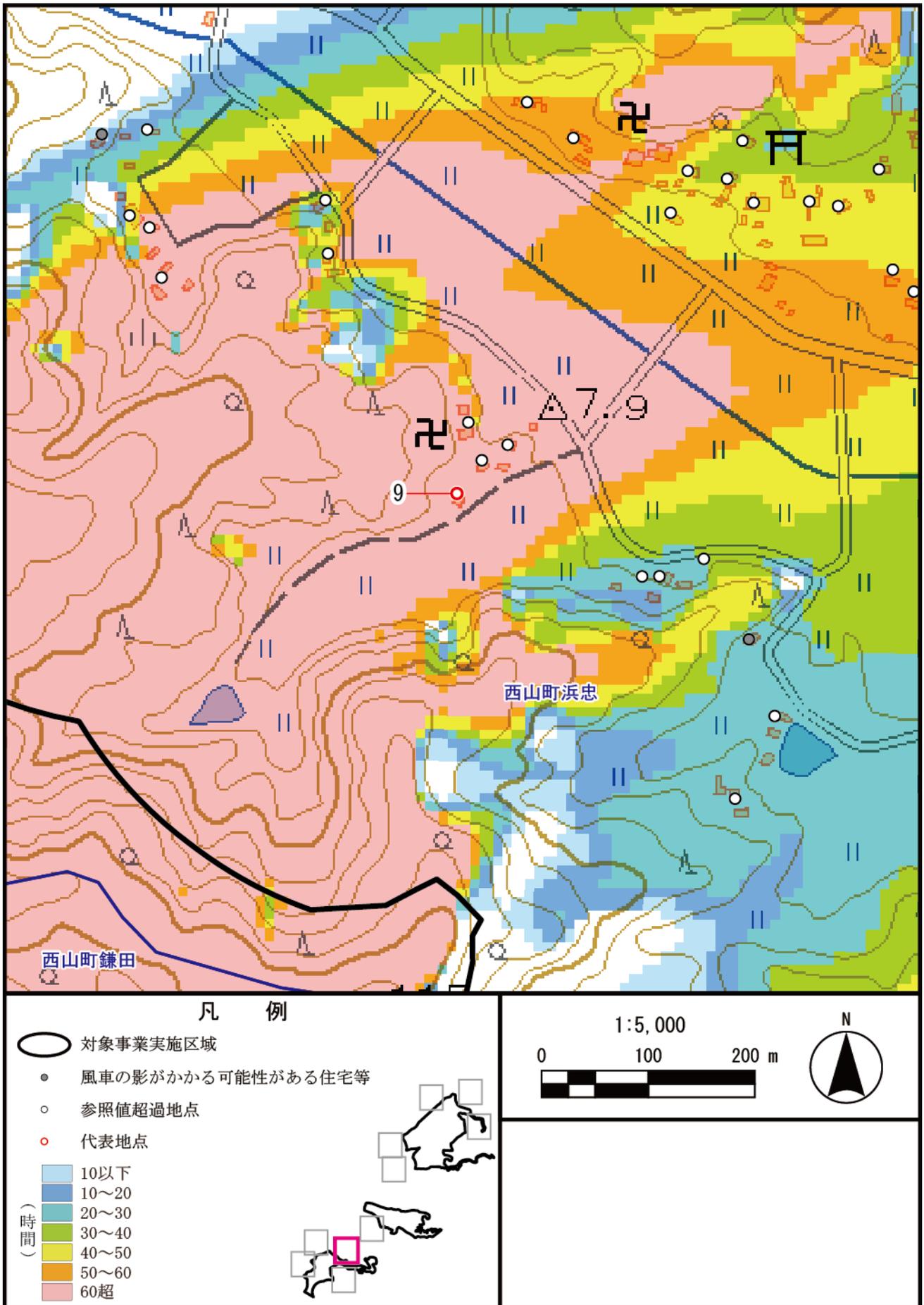


図 10.1.3.1-5 (8) 等時間日影図 (年間 西山町浜忠拡大)

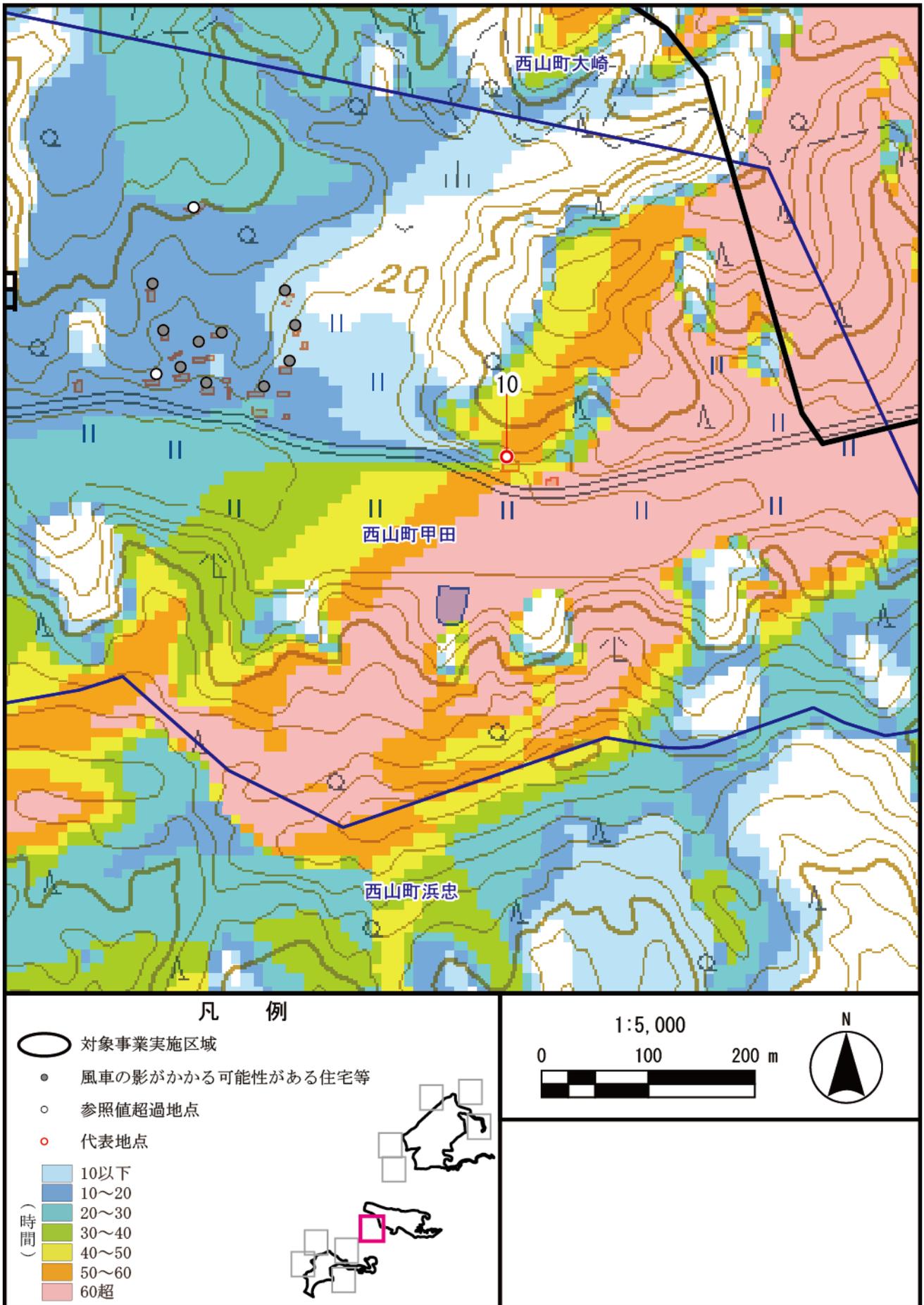


図 10.1.3.1-5 (9) 等時間日影図 (年間 西山町甲田拡大)

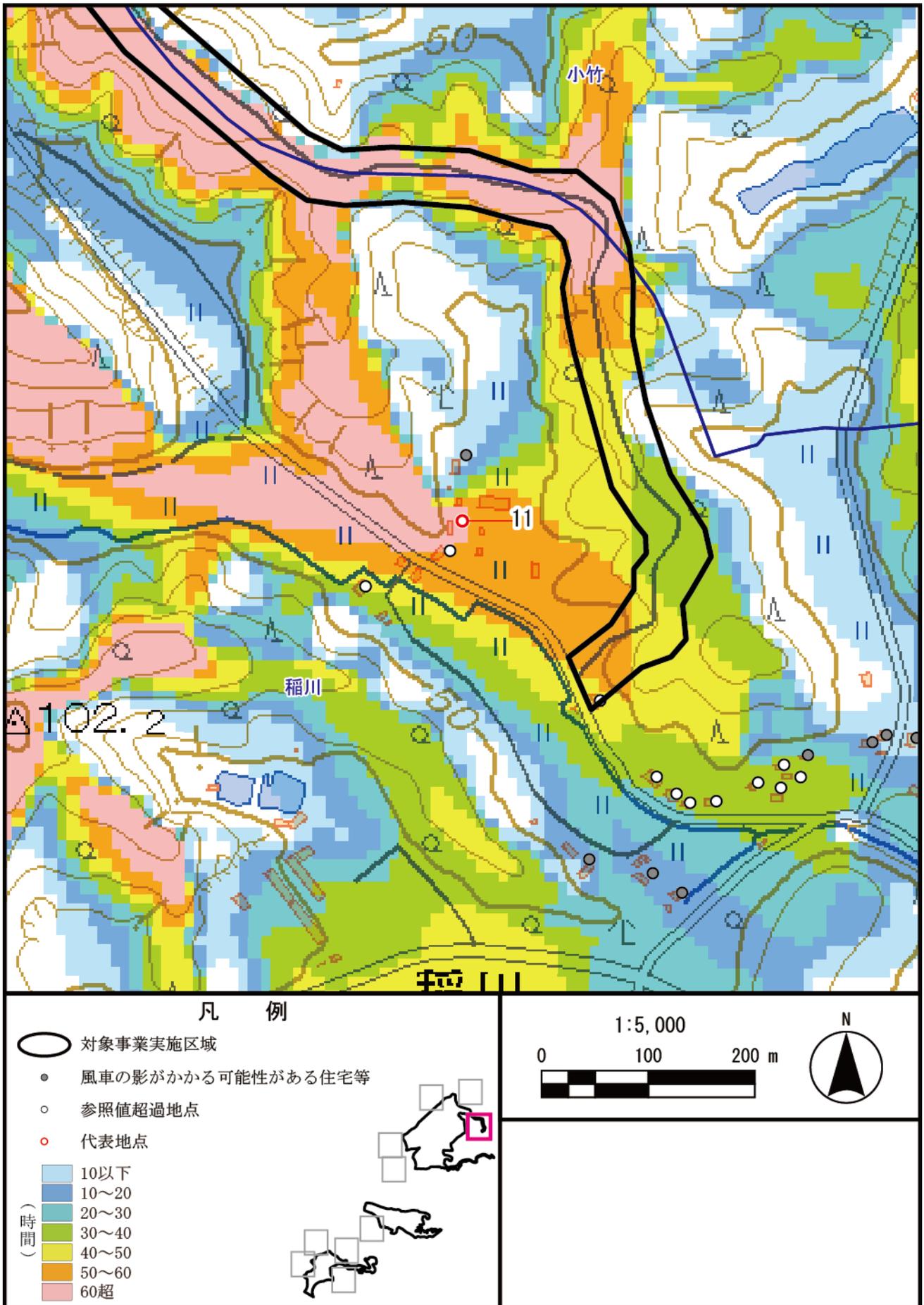


図 10.1.3.1-5 (10) 等時間日影図 (年間 稲川拡大)

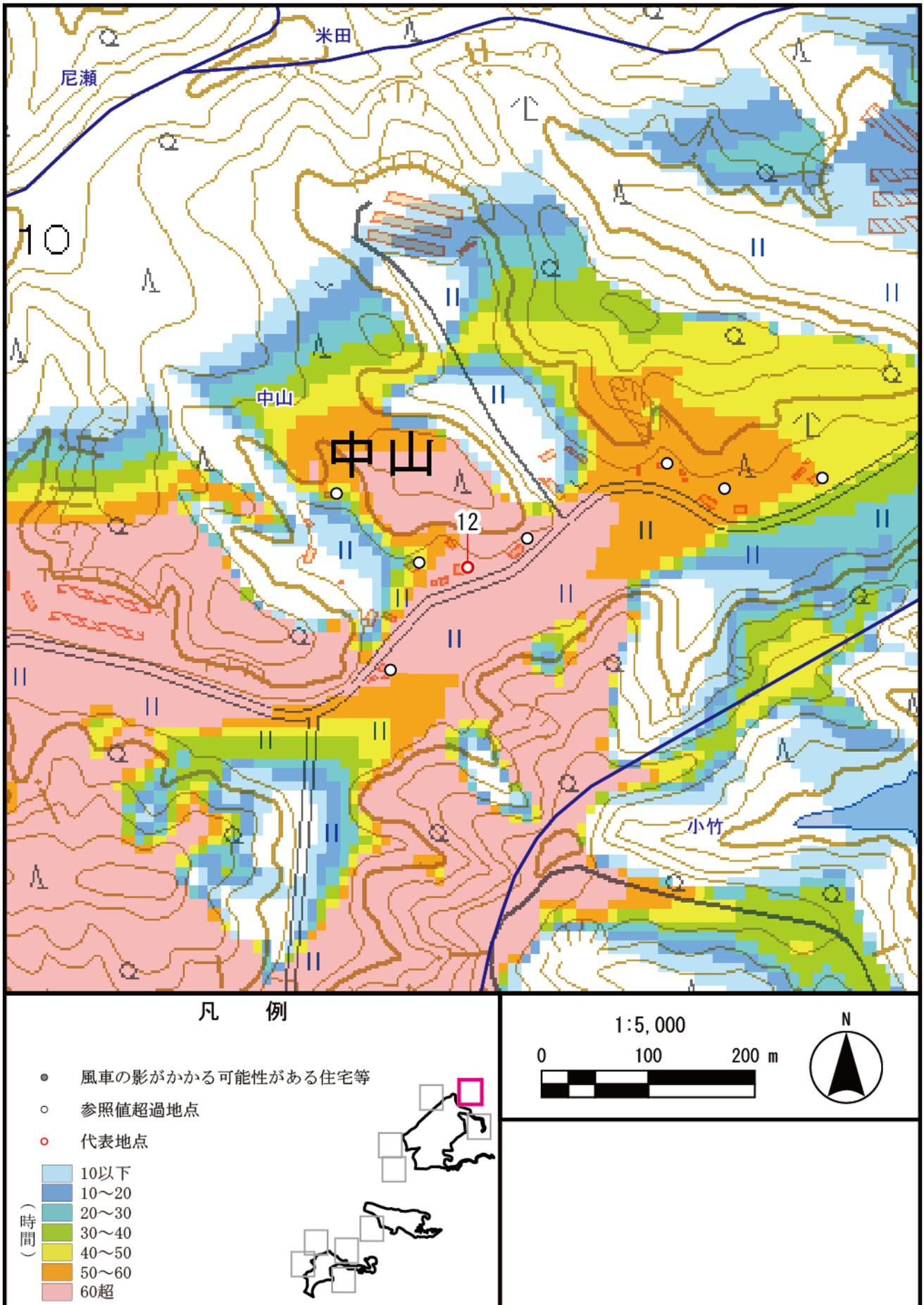


図 10.1.3.1-5 (11) 等時間日影図 (年間 中山拡大)

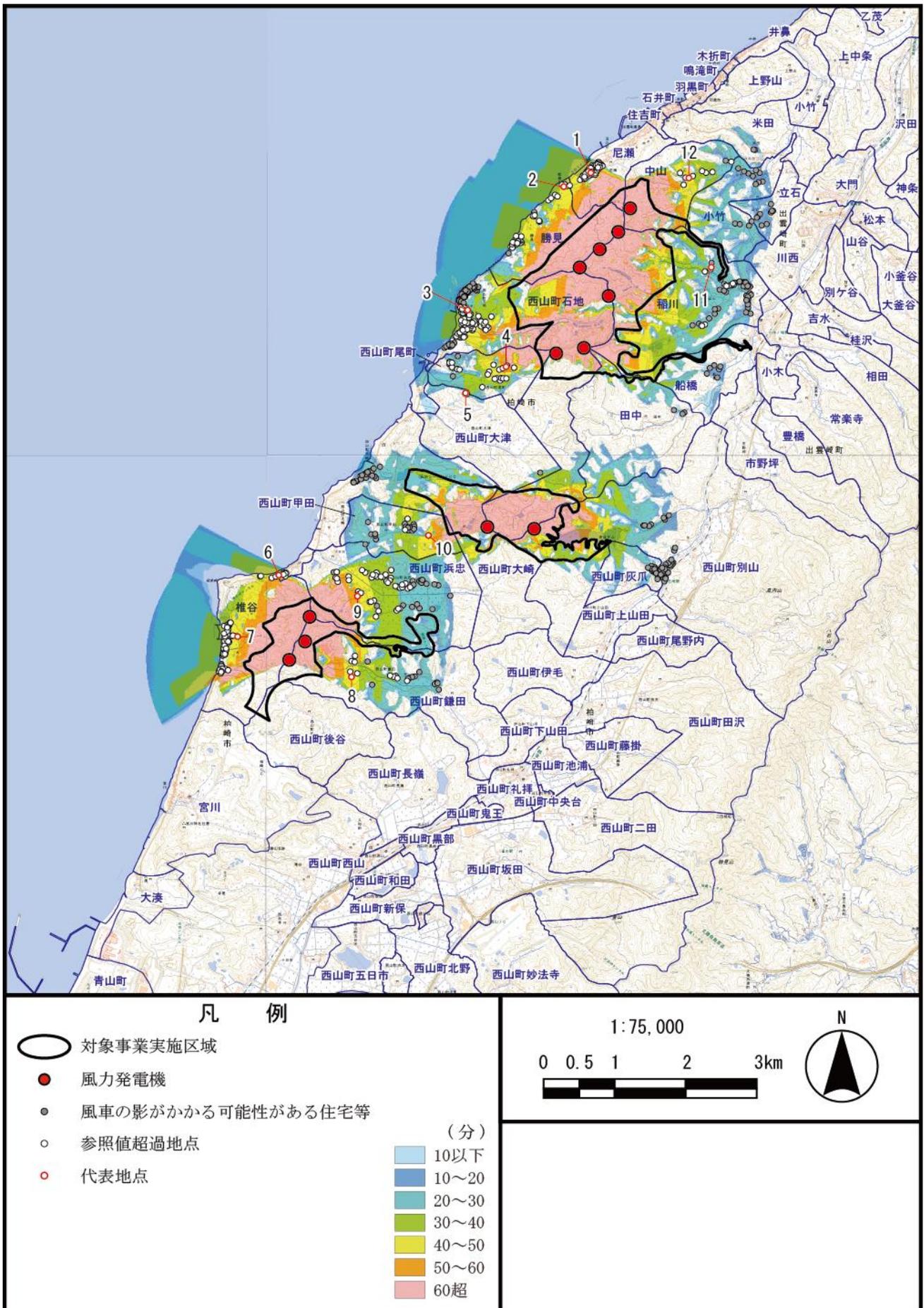


図 10.1.3.1-6(1) 等時間日影図 (1日最大)

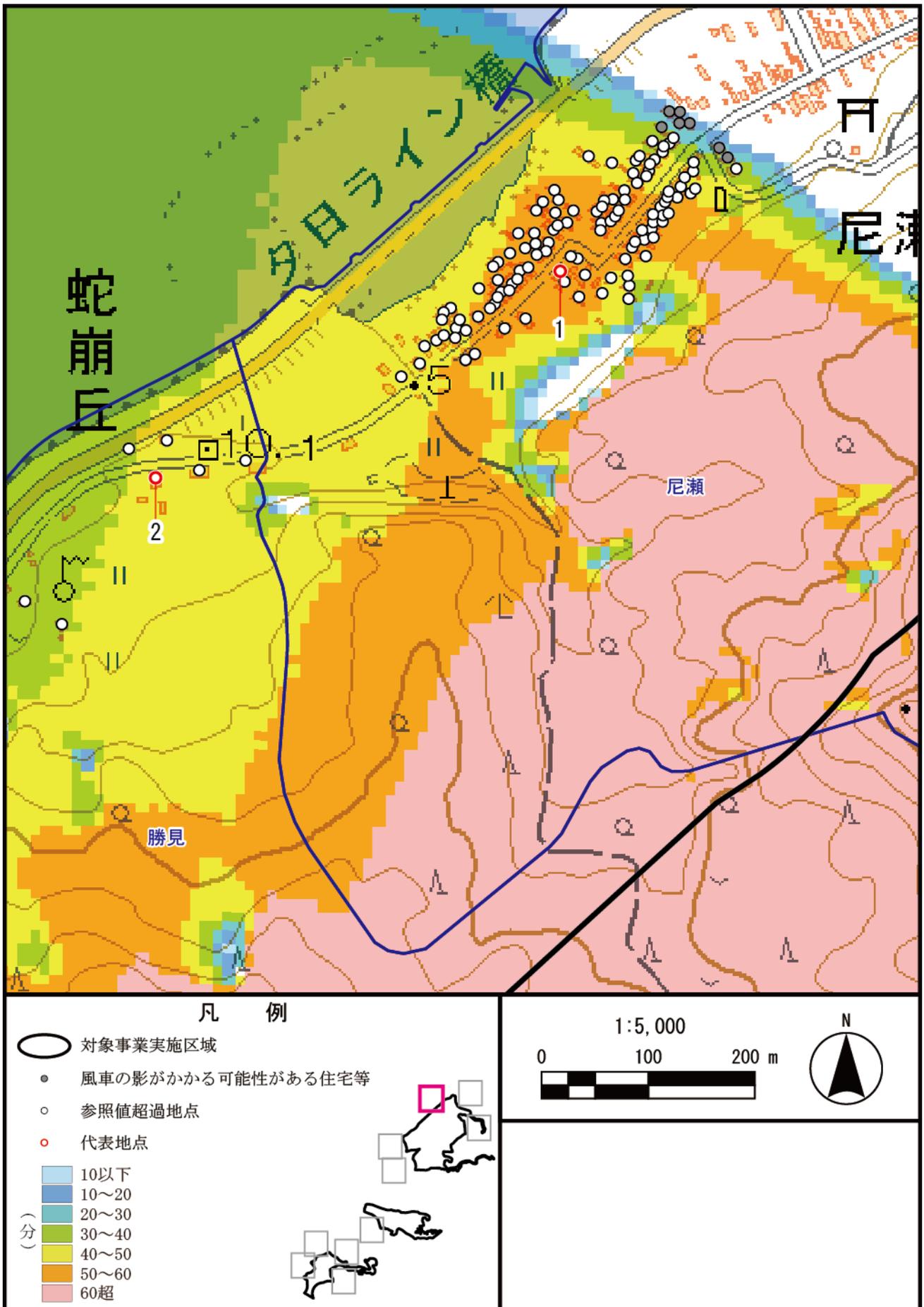


図 10.1.3.1-6(2) 等時間日影図 (1日最大 尼瀬・勝見拡大)

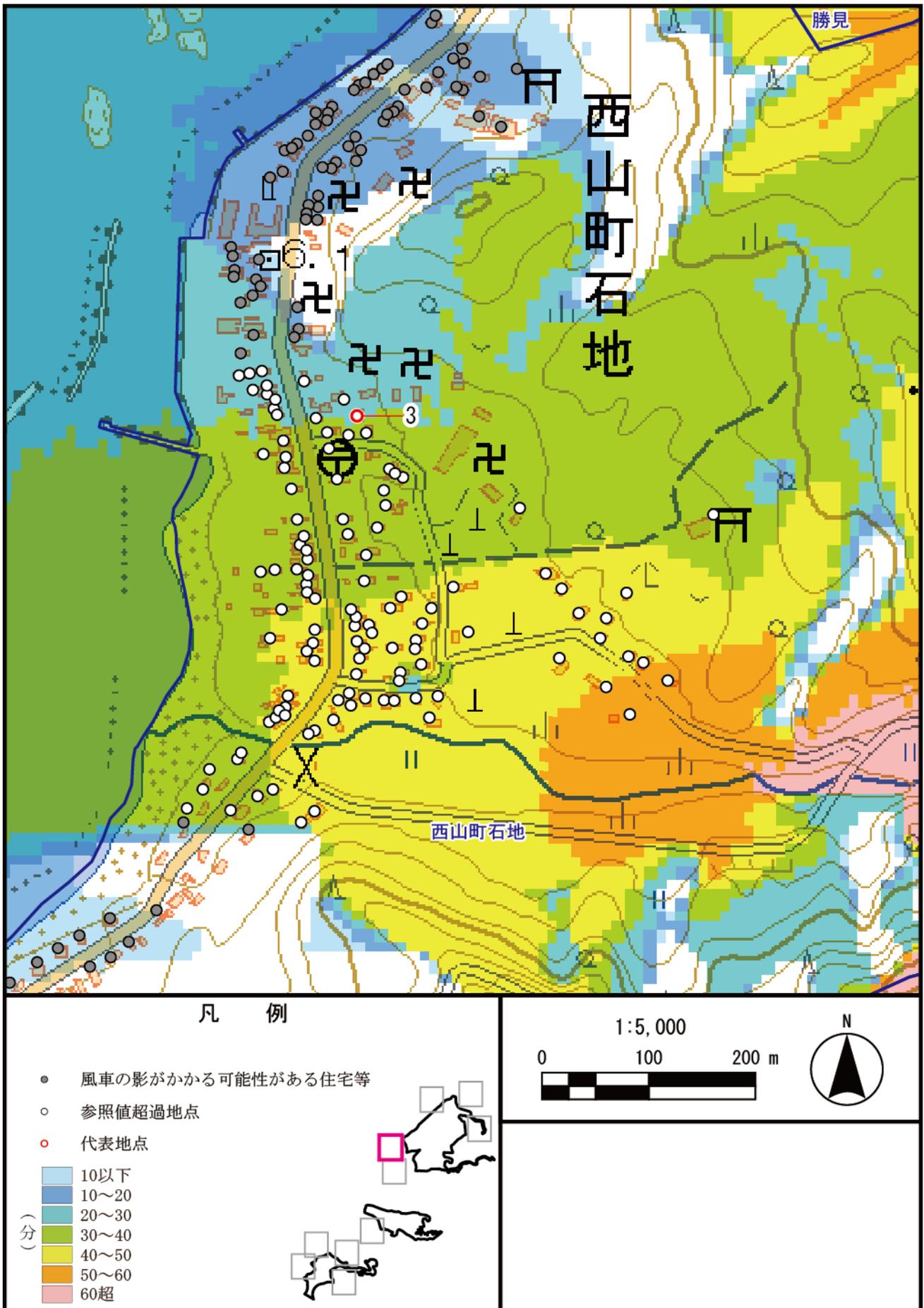


図 10.1.3.1-6(3) 等時間日影図 (1日最大 西山町石地拡大)

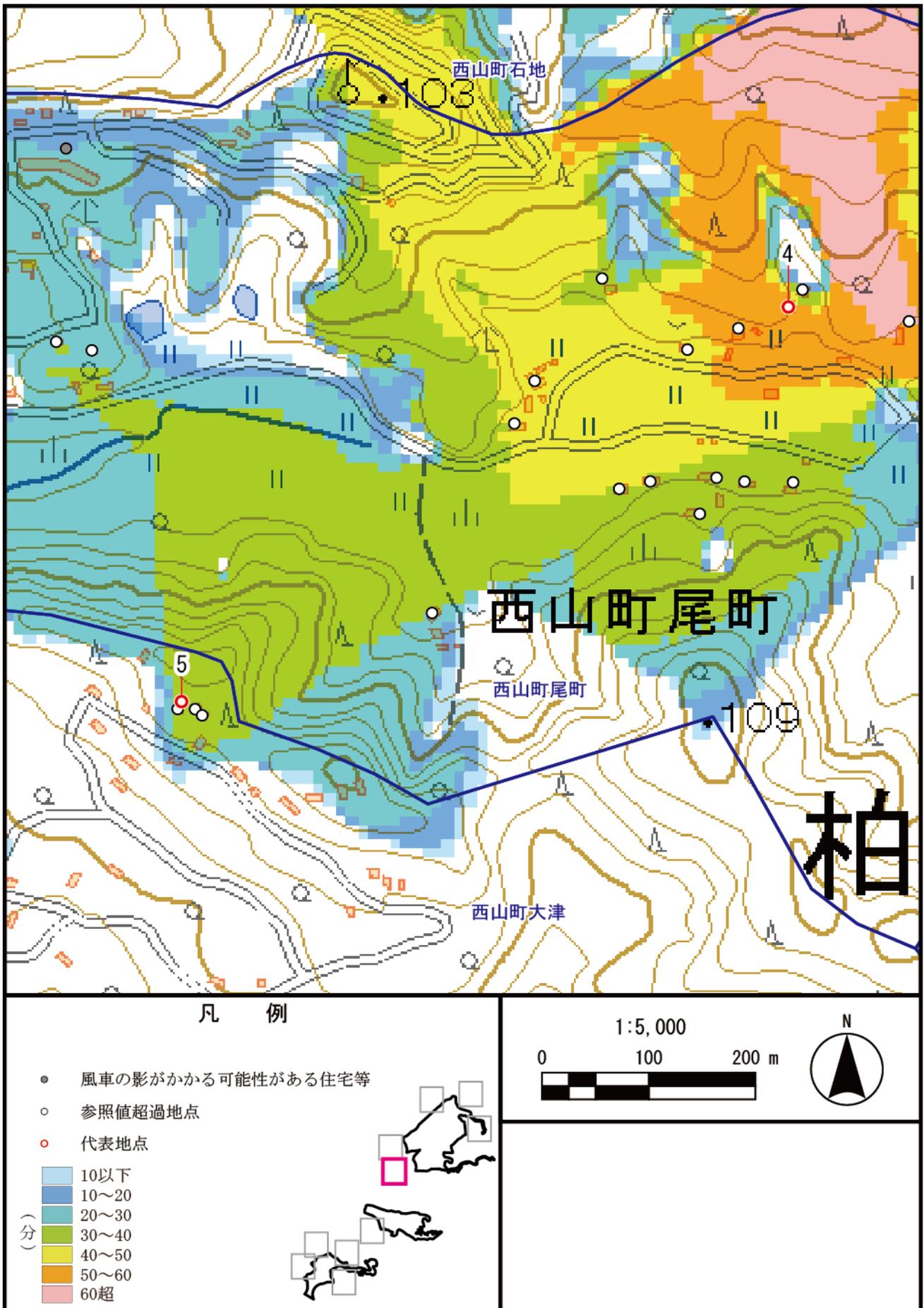


図 10.1.3.1-6(4) 等時間日影図 (1日最大 西山町尾町、西山町大津拡大)

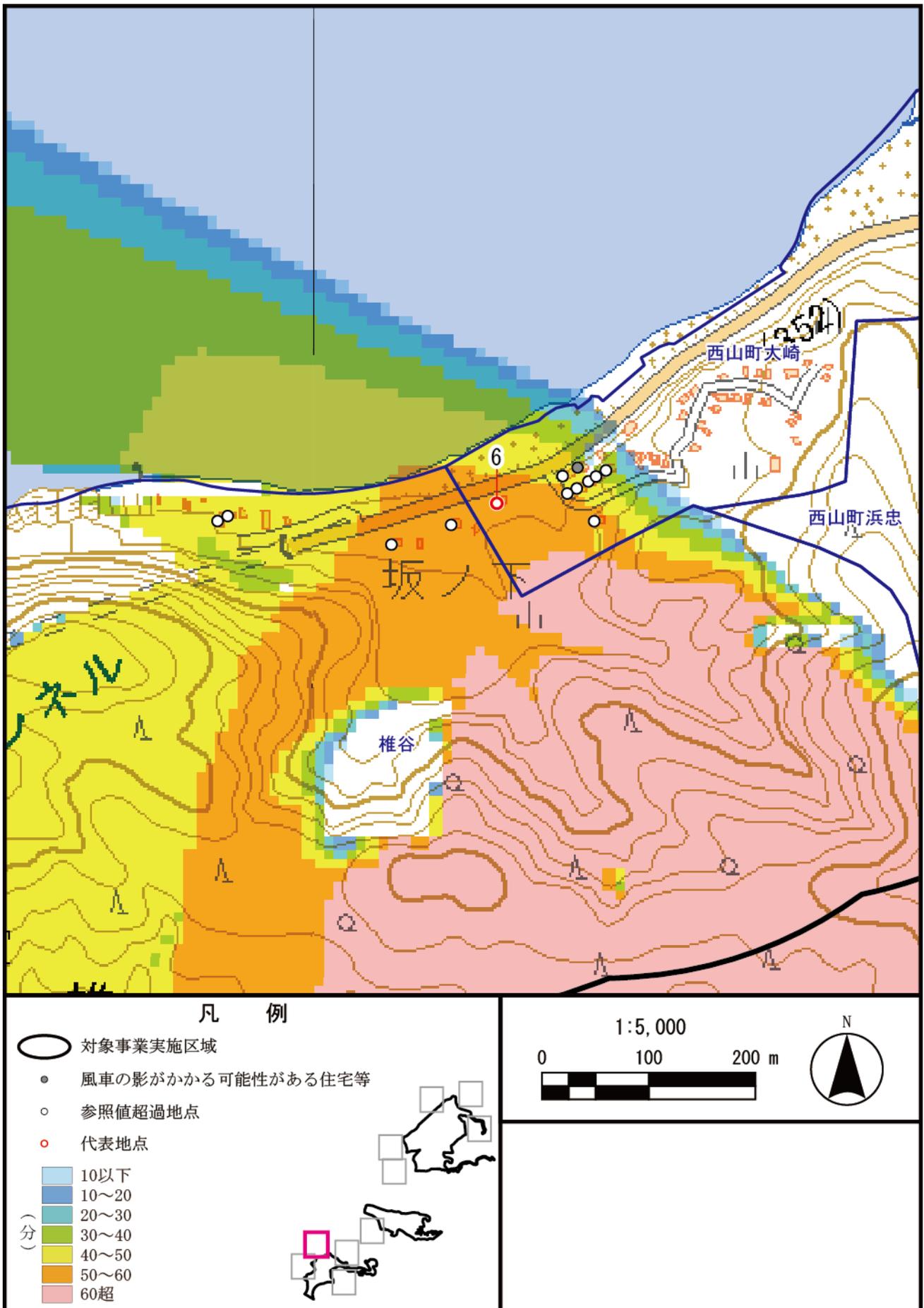


図 10.1.3.1-6(5) 等時間日影図 (1日最大 西山町大崎拡大)

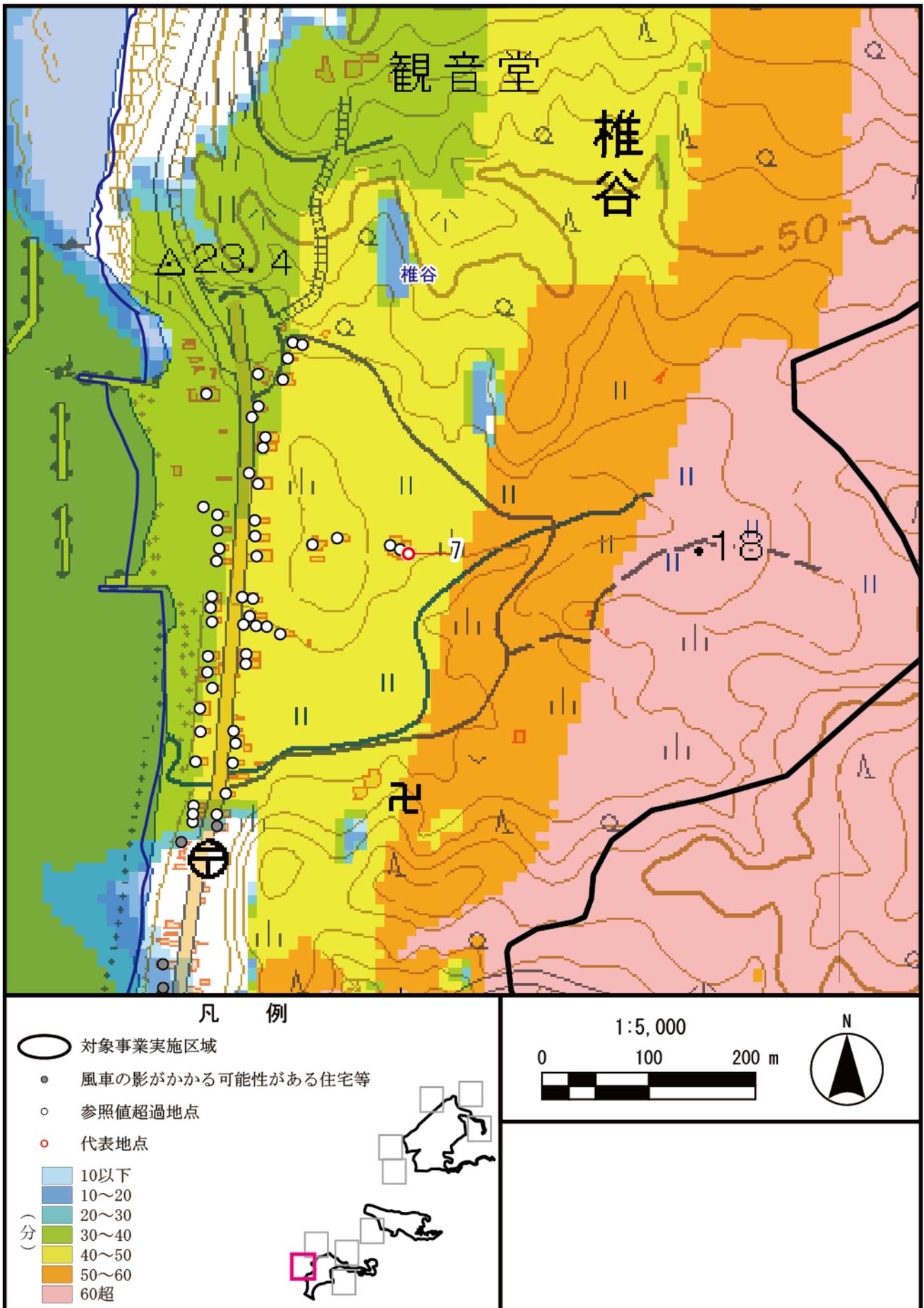


図 10.1.3.1-6(6) 等時間日影図 (1日最大 椎谷拡大)

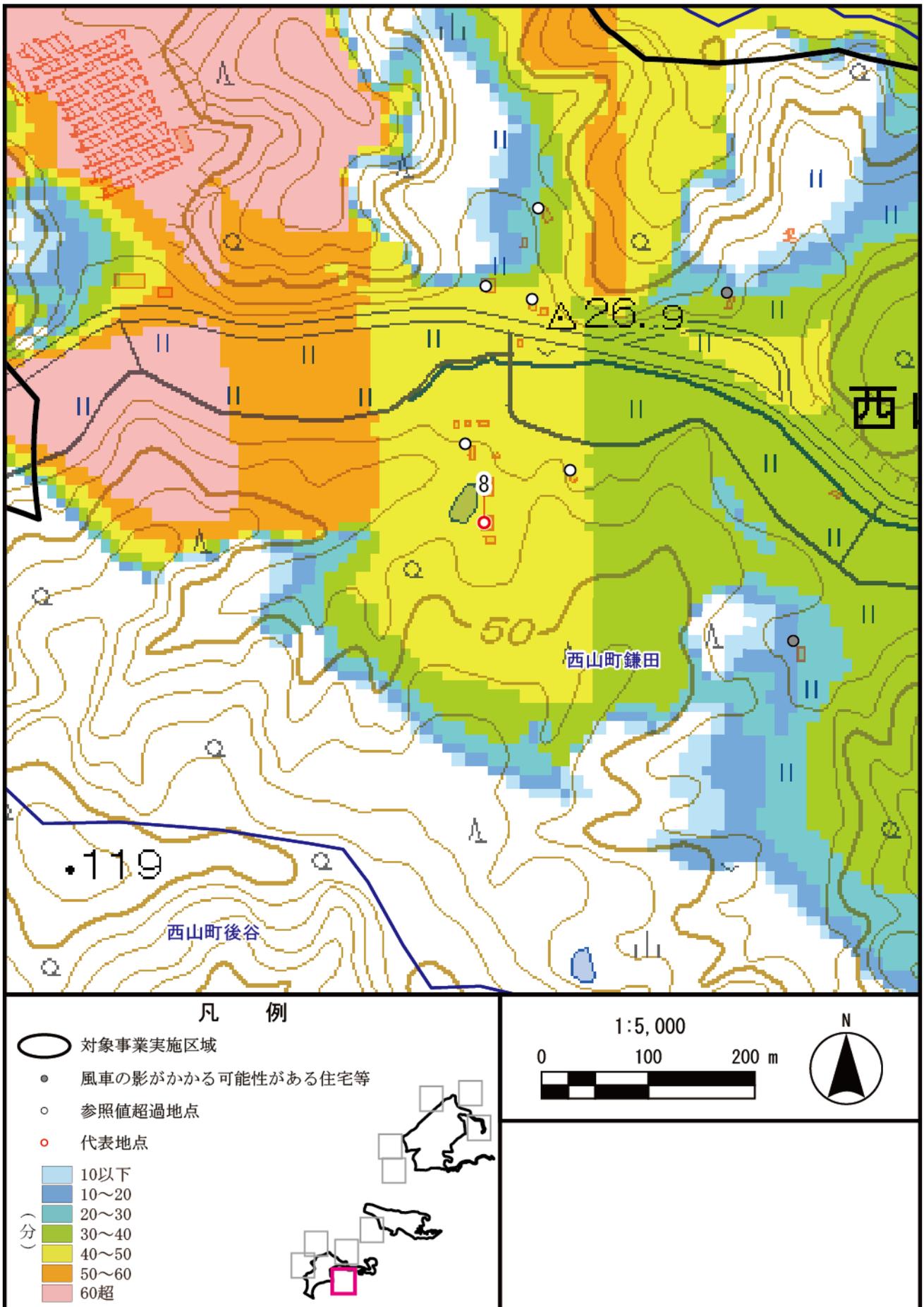


図 10.1.3.1-6(7) 等時間日影図 (1日最大 西山町鎌田拡大)

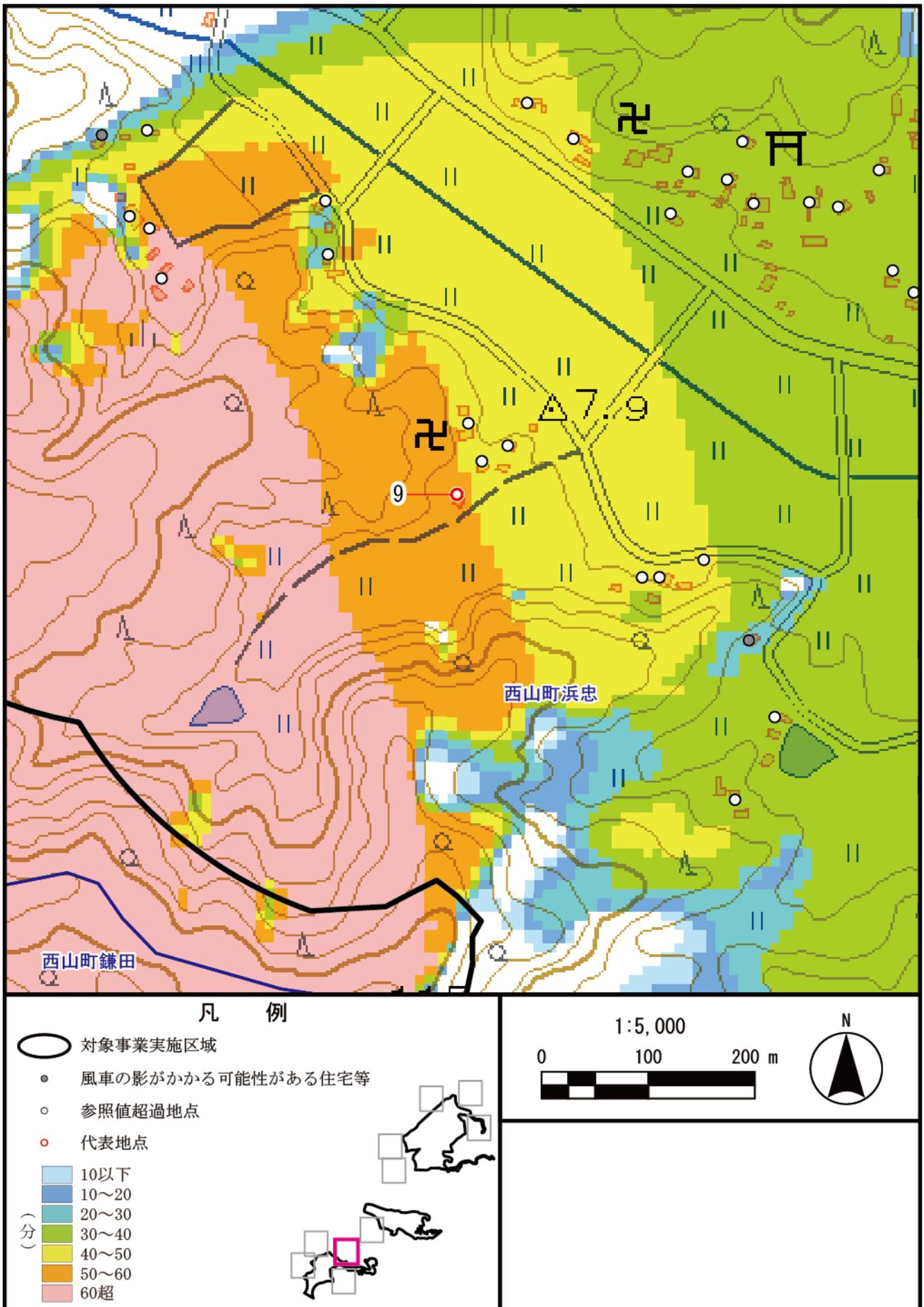


図 10.1.3.1-6(8) 等時間日影図 (1日最大 西山町浜忠拡大)

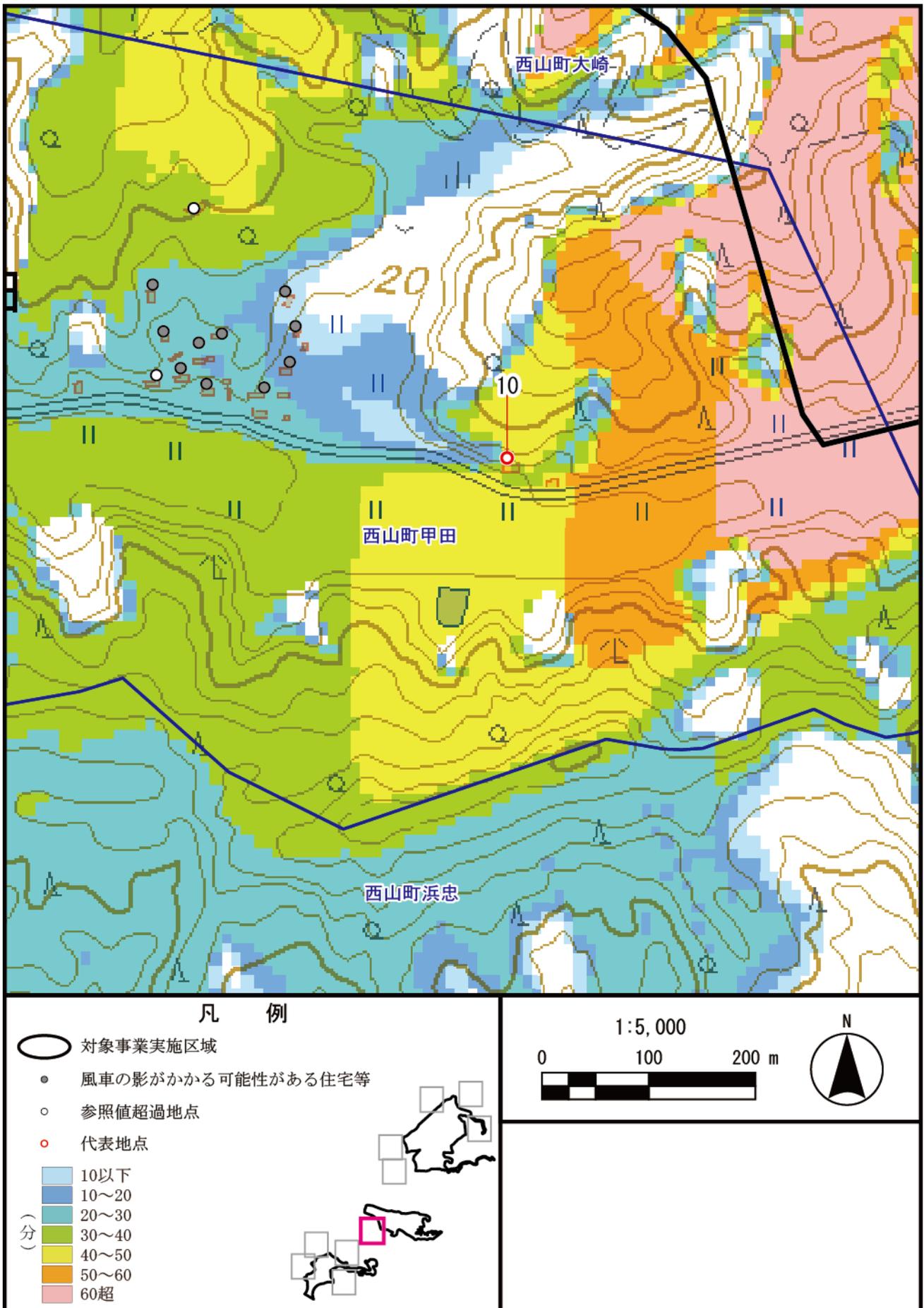


図 10.1.3.1-6(9) 等時間日影図 (1日最大 西山町甲田拡大)

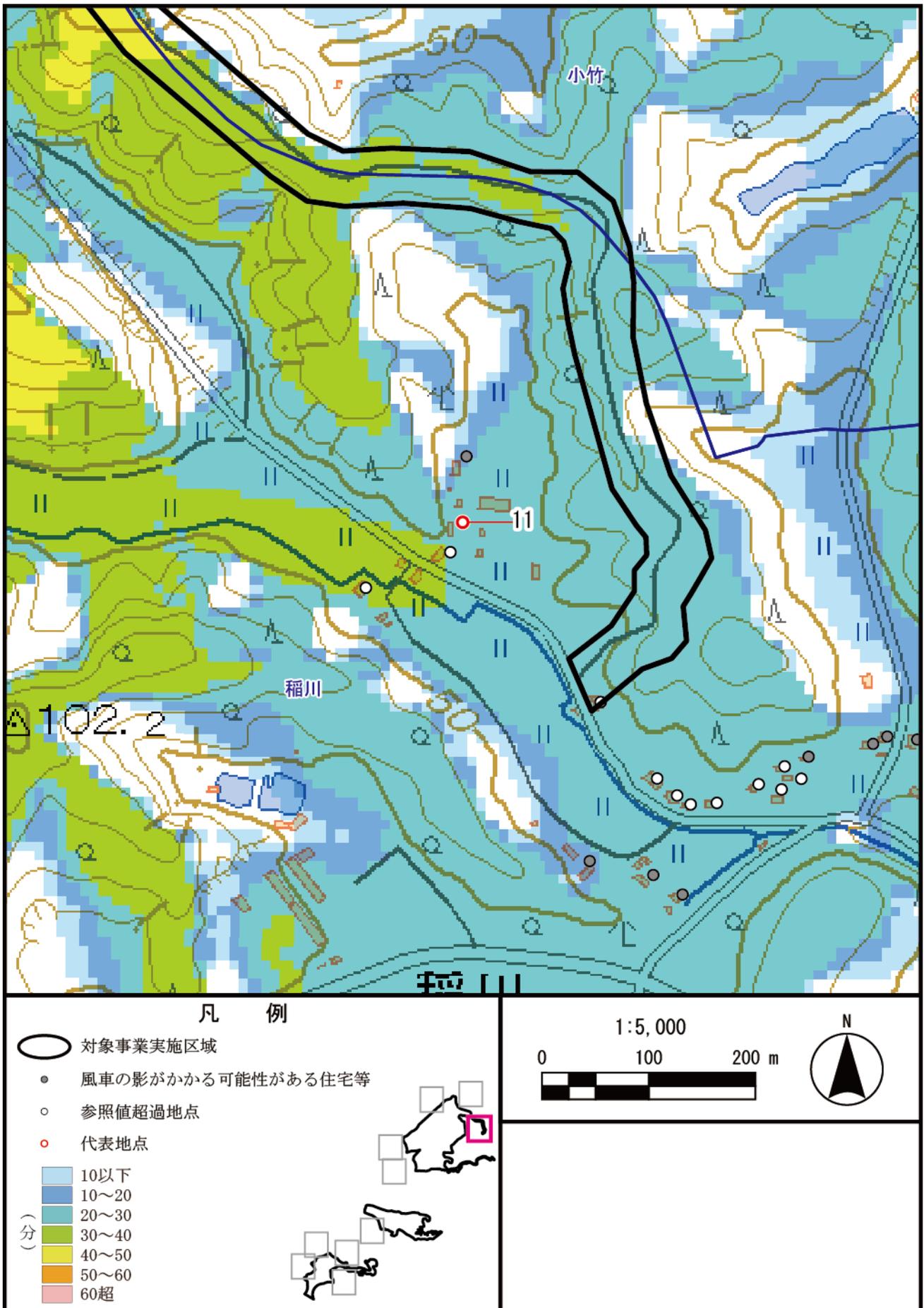


図 10.1.3.1-6(10) 等時間日影図 (1日最大 稲川拡大)

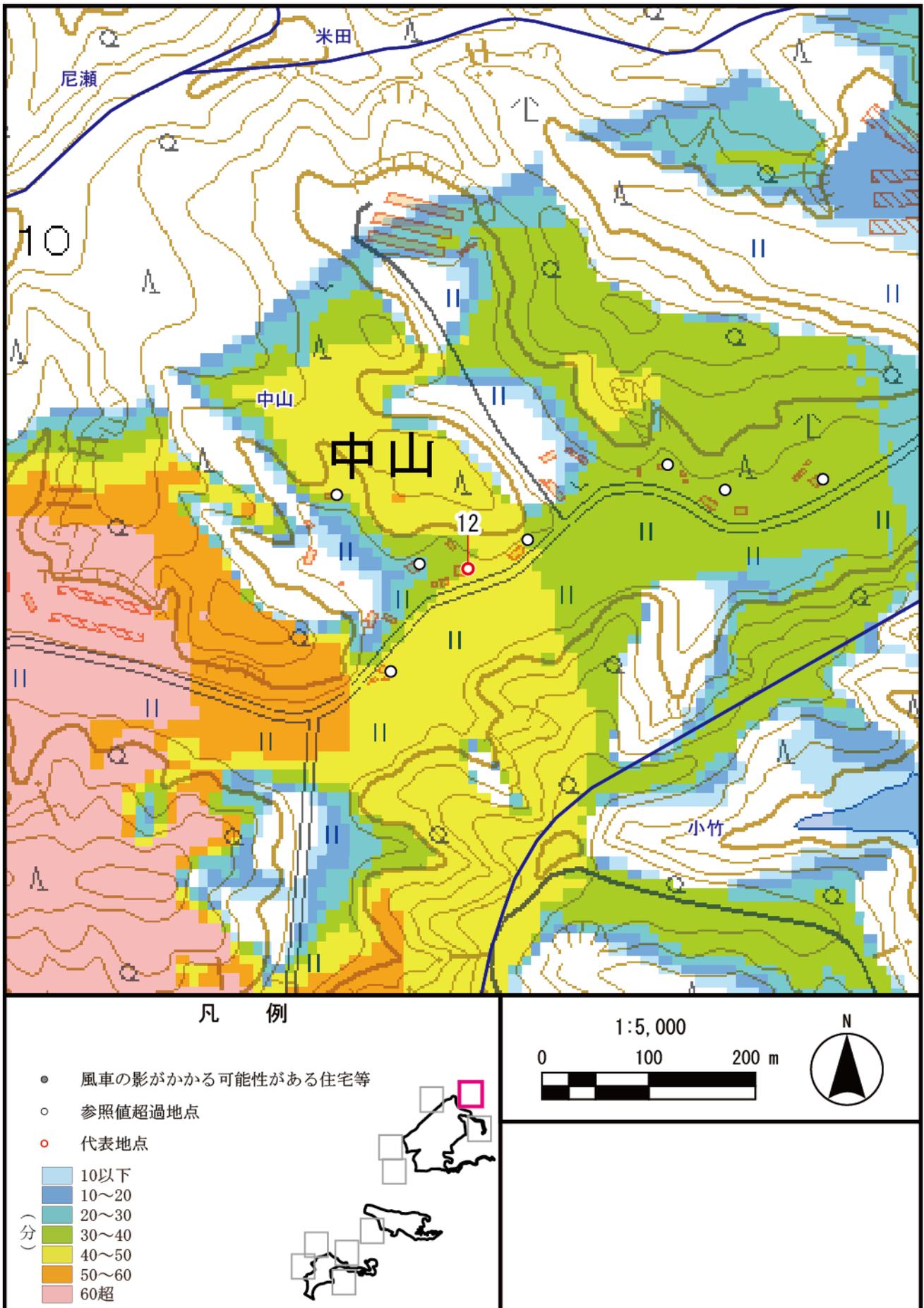


図 10.1.3.1-6(11) 等時間日影図 (1日最大 中山拡大)

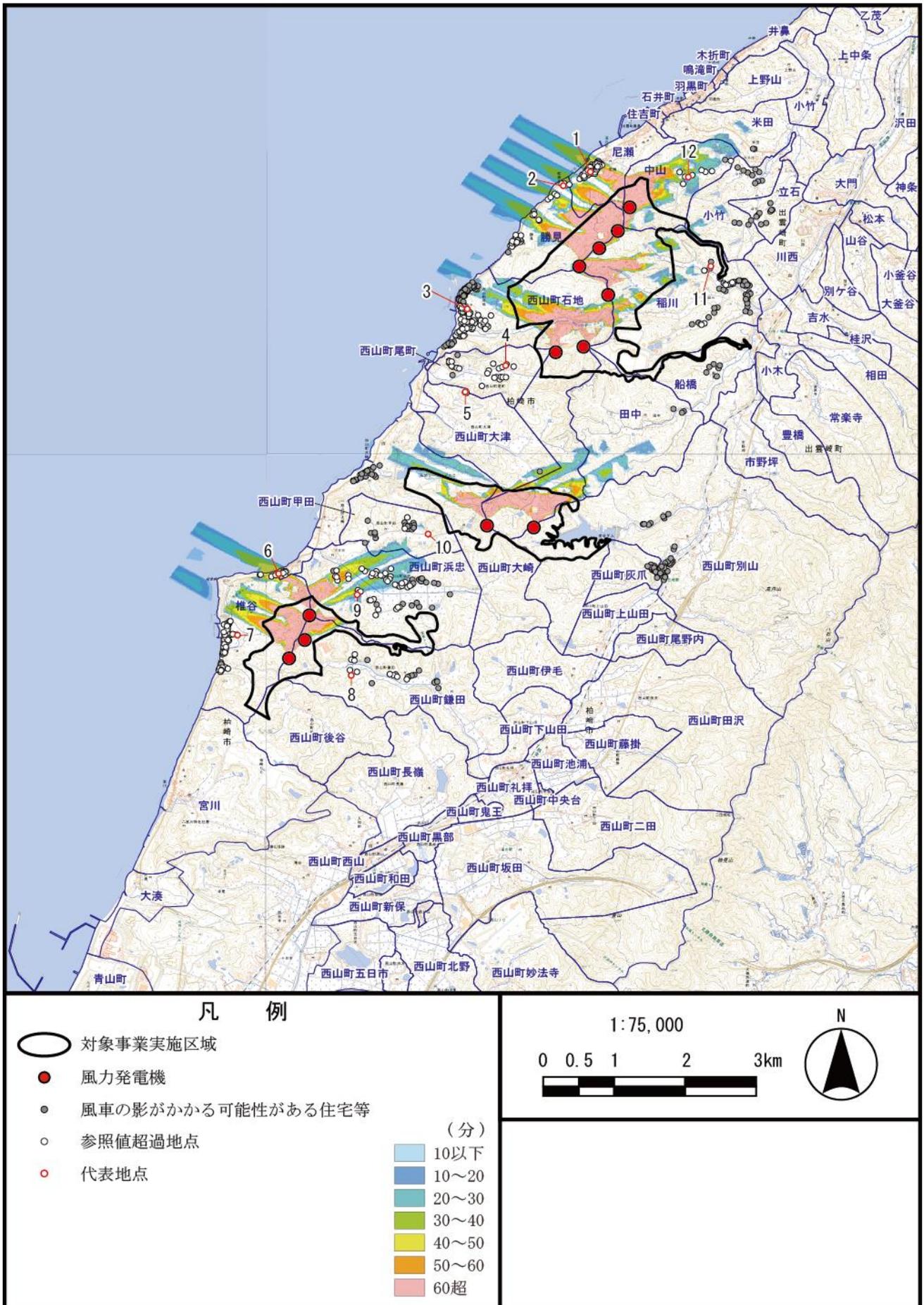


図 10.1.3.1-7(1) 等時間日影図 (冬至)

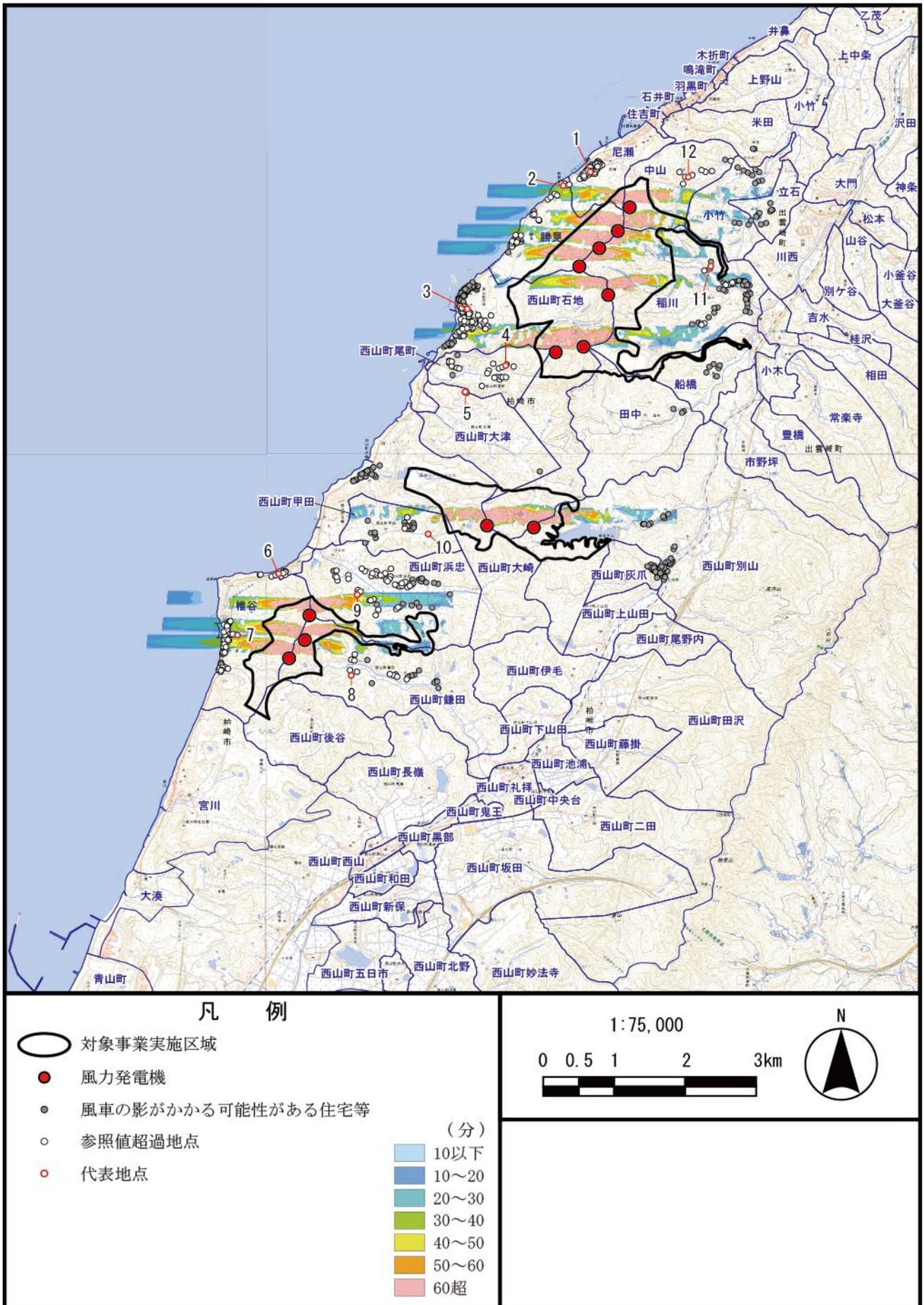


図 10.1.3.1-7 (2) 等時間日影図 (春分・秋分)

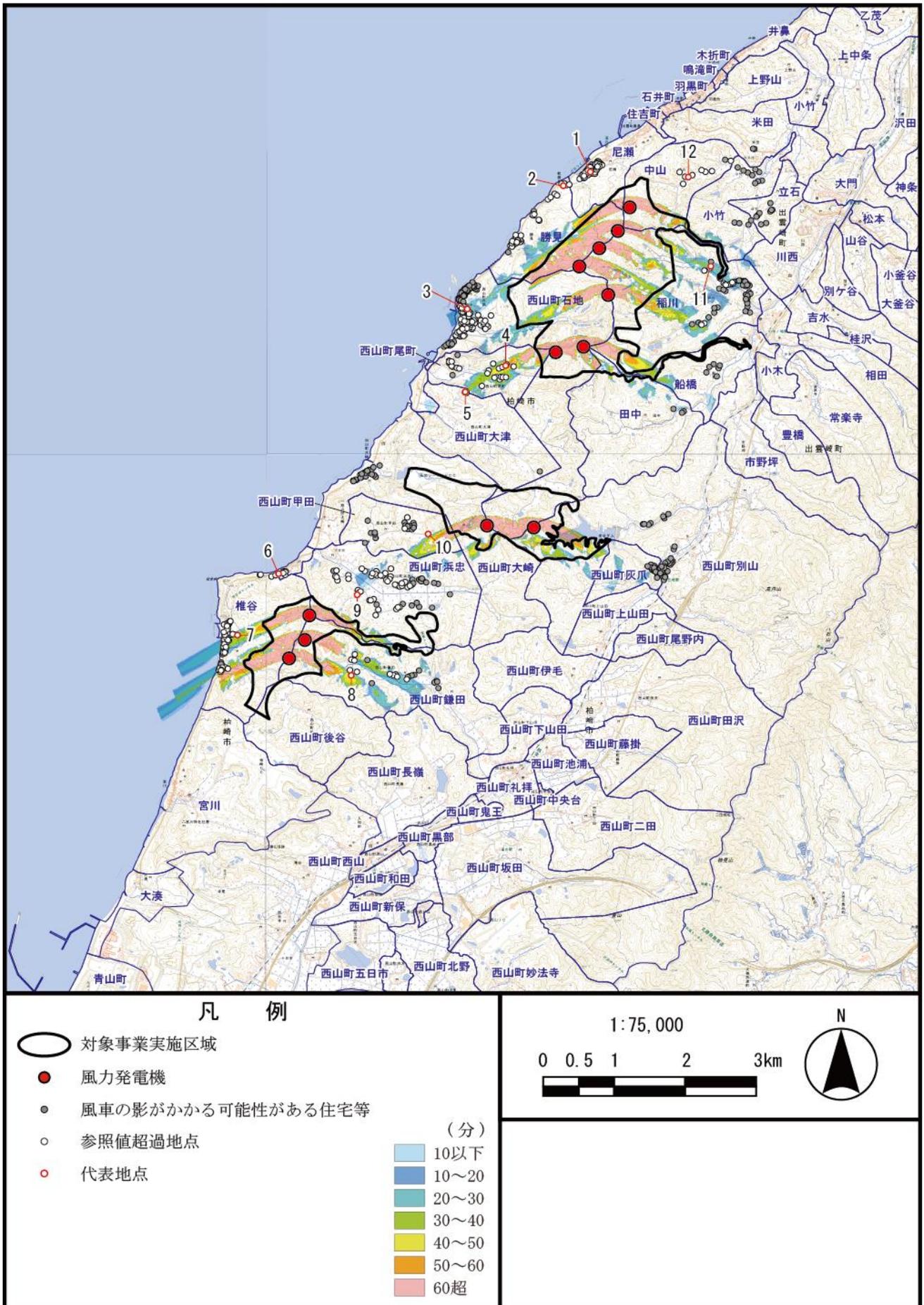


図 10.1.3.1-7(3) 等時間日影図 (夏至)

(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は、住宅等から可能な限り離隔をとり、風車の影が住宅等にかかりにくい位置を計画する。
- ・実際の気象条件を考慮した場合の予測結果において、参照値を超過する住宅等に配慮し、遮光カーテン、植栽等の弾力的な低減措置を実施する。

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729戸存在し、このうち440戸において風車の影がかかる時間が年間30時間または1日最大30分を超える可能性がある。これら440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、197戸の住宅等において年間8時間を超える可能性があるると予測する。また、代表地点において確認を行ったとおり、一部の住宅等については、対象事業実施区域方向を遮る植生や建造物等を確認しており、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考えられる。

風車の影がかかる可能性がある範囲のうち、実際の気象条件を考慮した場合において参照値を超過する可能性がある地区を対象として、施設の稼働後に実際の状況を把握するため事後調査を実施する。

また、地域住民から風車の影に関する問い合わせ等があった場合には、速やかに当該地域住民へヒアリングを行い、現地の状況に応じて追加的な環境保全措置を講じることとする。

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。