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辺とした。

(b) 調査結果

対象事業実施区域及びその周辺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～)」(環境省 HP、閲覧：令和 2 年 10 月）を利用して整理した結果は、図 3.1-28 のとおりであり、植生の分布状況としては、比較的面積の広い群落として、「ブナクラス域代償植生」のオオバクロモジーミズナラ群集、オクチョウジザクラーコナラ群集が広がり、「植林地、耕作地植生」のスギ・ヒノキ・サワラ植林、アカマツ植林、カラマツ植林が分布している。北西側には、「ブナクラス域自然植生」のジュウモンジシダーサワグルミ群集やケヤキ群落（Ⅳ）が分布している。

また、対象事業実施区域の周辺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 1.1km の位置にある。

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺において、住宅等が存在する地域とした。

(b) 調査方法

現地踏査により建物の位置、居住状況、地形の状況等を目視等で確認した。

(c) 調査期間

令和 4 年 5 月 25 日

(d) 調査結果

土地利用の状況や地形の状況について、地形図や住宅地図から大きな違いは認められなかった。集落の位置は、図 10.1.3.1-1 に示すとおりである。

吉ケ平地区及び鷹林乙地区については、風力発電機設置方向の見通しが良い状況にあるが、現状として住居としての利用がない(無人集落)。谷地田地区（道路沿い)、西山地区、岡谷地地区、山ノ上甲地区（常には住んでいない。）及び四ツ穴甲地区については、周辺地形や樹林により風力発電機設置方向の見通しが悪い状況にある。

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辺とした。

(b) 調査方法

「土地分類基本調査　地形分類図　若松(昭和 49 年)」(国土交通省国土政策局国土情報課 HP)及び「土地分類基本調査　地形分類図　猪苗代湖(昭和 48 年)」(国土交通省国土政策局国土情報課 HP)の既存文献資料を整理した。また、「基盤地図情報数値標高モデル 10m メッシュ」(国土地理院)により、標高区分図を作成した。

(c) 調査結果

対象事業実施区域及びその周辺における地形は、図 3.1-13 のとおり、主に山地・丘陵地からなっている。

対象事業実施区域の標高の状況は、図 10.1.3.1-2 に示すとおりである。風力発電機の設置地盤標高は約 750～850m である。

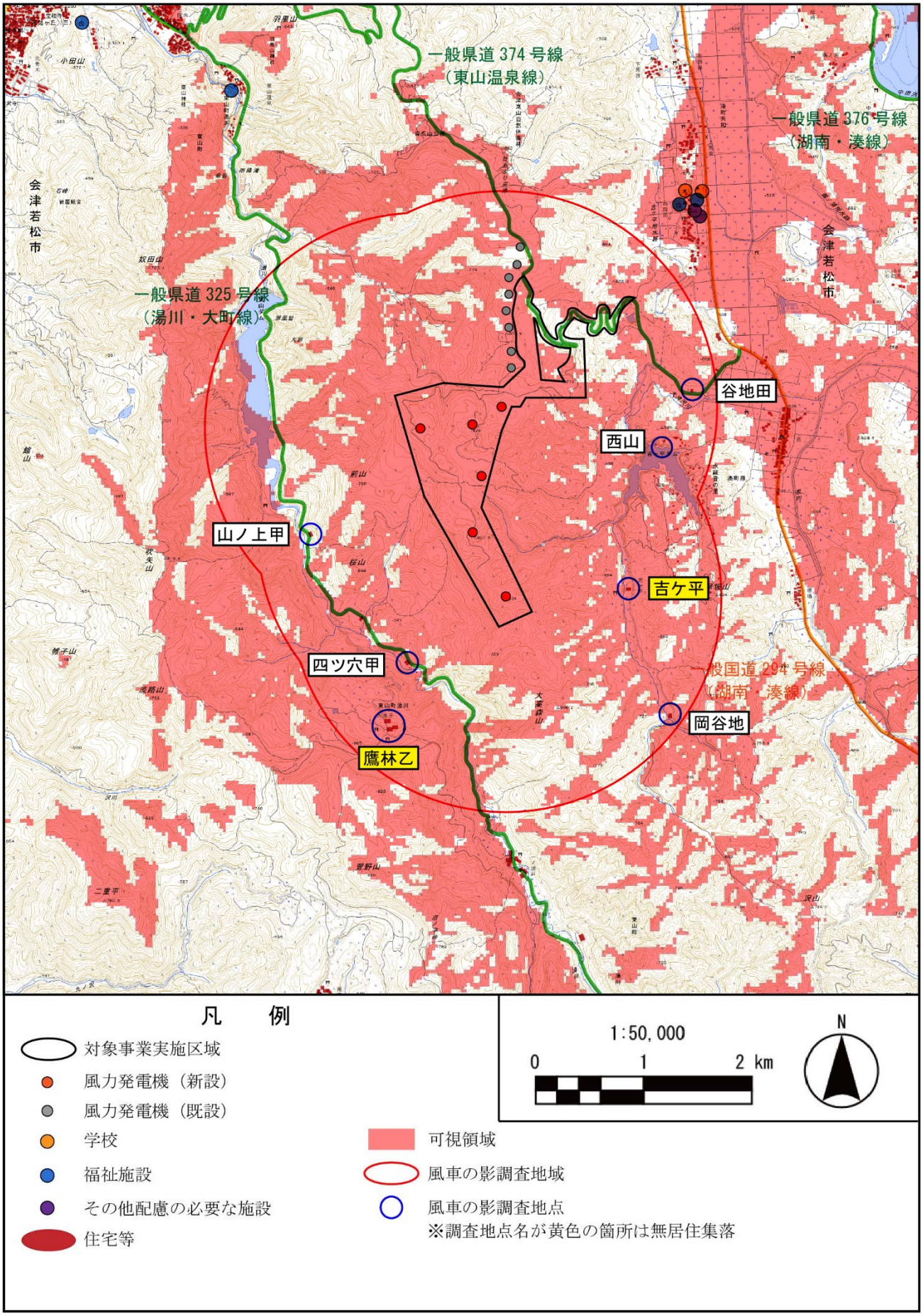


図 10.1.3.1-1　集落の位置

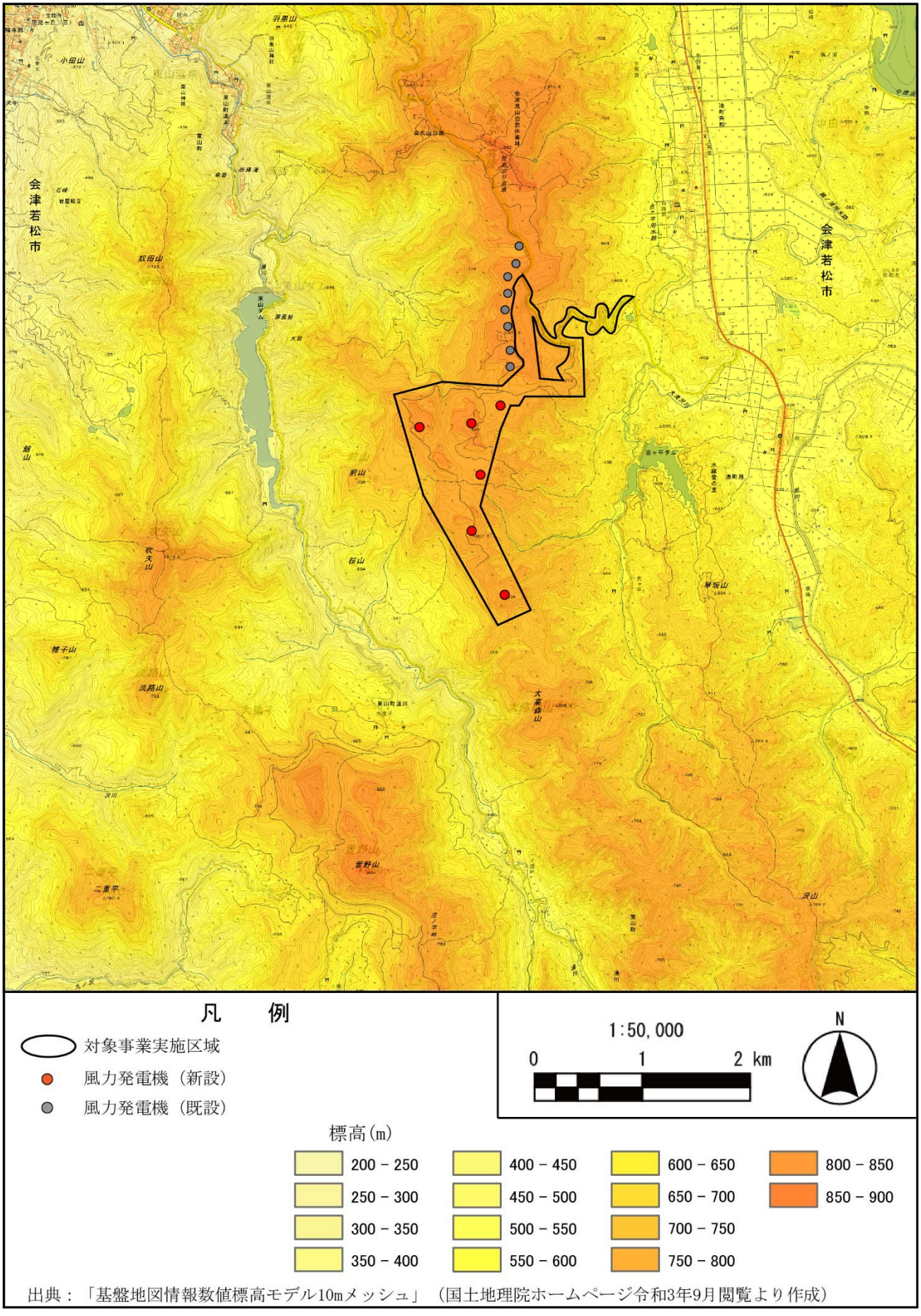


図 10.1.3.1-2　標高の状況

(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

ｱ. 予測地域

各風力発電機から 2km の範囲とした。

ｲ. 予測地点

予測地域内の住宅等とした。

ｳ. 予測対象時期等

予測は、既設風力発電機及び本事業による風力発電機を重ね合わせた影響について行った。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。

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。

(ｱ) 予測条件

予測条件は、表 10.1.3.1-1 のとおりである。

なお、予測にあたっては入手可能な風車の諸元情報の中から最大値を示すデータに基づき行った。

表 10.1.3.1-1　風車の影の予測条件

項　目		予測条件	
風力発電機	区分	新設	既設
	ハブ高さ	115m	78m
	ローター直径	172m	80m
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有効風速時間及び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。日照については、最寄りの若松地域気象観測所での過去 10 年間（2013 年～2022 年）の各時間当たりの平均の日照時間（表 10.1.3.1-2）をもとに設定した。有効風速時間については、対象事業実施区域内における風況観測塔での観測結果（表 10.1.3.1-3）をもとに設定した。

表 10.1.3.1-2　最寄りの若松地域気象観測所の日照時間

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	2013～2022 年	
資料年数	10 年	
1 月	82.1	2.65
2 月	97.5	3.48
3 月	155.5	5.02
4 月	190.4	6.35
5 月	223.4	7.21
6 月	183.7	6.12
7 月	161.7	5.22
8 月	184.4	5.95
9 月	147.6	4.92
10 月	121.3	3.91
11 月	94.3	3.14
12 月	65.4	2.11
年	1,707.4	―

表 10.1.3.1-3　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出現率

（期間：2022 年 1 月～12 月）

風向	出現率(%)
N	0.1
NNE	1.3
NE	14.6
ENE	26.1
E	6.9
ESE	1.3
SE	0.5
SSE	0.4
S	0.7
SSW	3.5
SW	7.9
WSW	11.6
W	3.5
WNW	0.8
NW	0.3
NNW	0.1
範囲外	20.4

注 1.カットイン風速 3m/s　カットアウト風速 20m/s
　2.地上高 118m における風速

3.「範囲外」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。

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ていないため、「風力発電所の環境影響評価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 分を越えない。
・（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 10.1.3.1-3 のとおりである。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 2 箇所存在する。

年間及び 1 日最大時間の等時間日影図は、図 10.1.3.1-4、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 10.1.3.1-5 のとおりである。

西山地区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、風車の影が 1 日かかる時間の最大値（1 日最大）が 30 分を超える可能性はないと予測する。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。

表 10.1.3.1-4　本事業による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）
西山	46 時間 17 分	26 分	0 分	0 分	23 分	13 時間 32 分
岡谷地	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分
谷地田	19 時間 17 分	20 分	0 分	0 分	18 分	5 時間 2 分
四ツ穴甲	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分
山ノ上甲	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分

注：表中の　　は参照値を超える予測計算結果を示す。

既設風力発電機による風車の影響を重ね合わせたことによる年間及び 1 日最大時間の等時間日影図は、図 10.1.3.1-6、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 10.1.3.1-7 のとおりである。

西山地区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、風車の影が 1 日かかる時間の最大値（1 日最大）が 30 分を超える可能性はないと予測する。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。

表 10.1.3.1-5　既設風車と重ね合わせた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）
西山	46 時間 17 分	26 分	0 分	0 分	23 分	13 時間 32 分
岡谷地	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分
谷地田	29 時間 11 分	20 分	0 分	0 分	18 分	8 時間 30 分
四ツ穴甲	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分
山ノ上甲	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分	0 分

注：表中の　　は参照値を超える予測計算結果を示す。

【実際の気象条件を考慮した場合】

西山地区では、本事業の風力発電機よる風車の影の影響により、実際の気象条件を考慮する場合でも年間 8 時間を超過する可能性がある。

谷地田地区（戸数 1）おいては、既設風力発電機の影響を重ね合わせた場合、年間 8 時間を超過する可能性がある。

西山地区及び谷地田地区において、風車の影がかかる可能性のある時間帯は、表 10.1.3.1-6 のとおり、主に夕方（15～19 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。

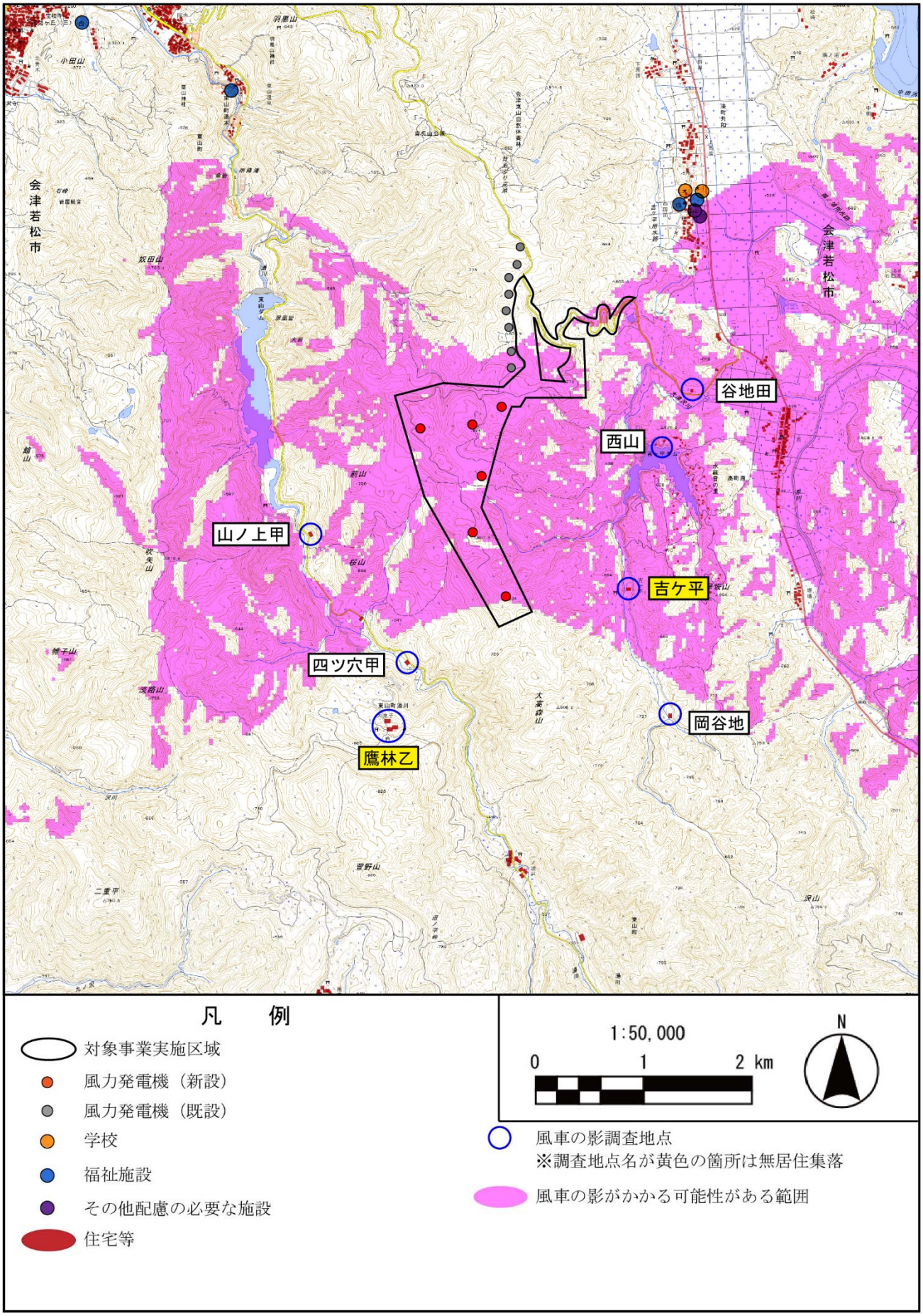


図 10.1.3.1-3　新設風力発電機より風車の影がかかる可能性がある範囲

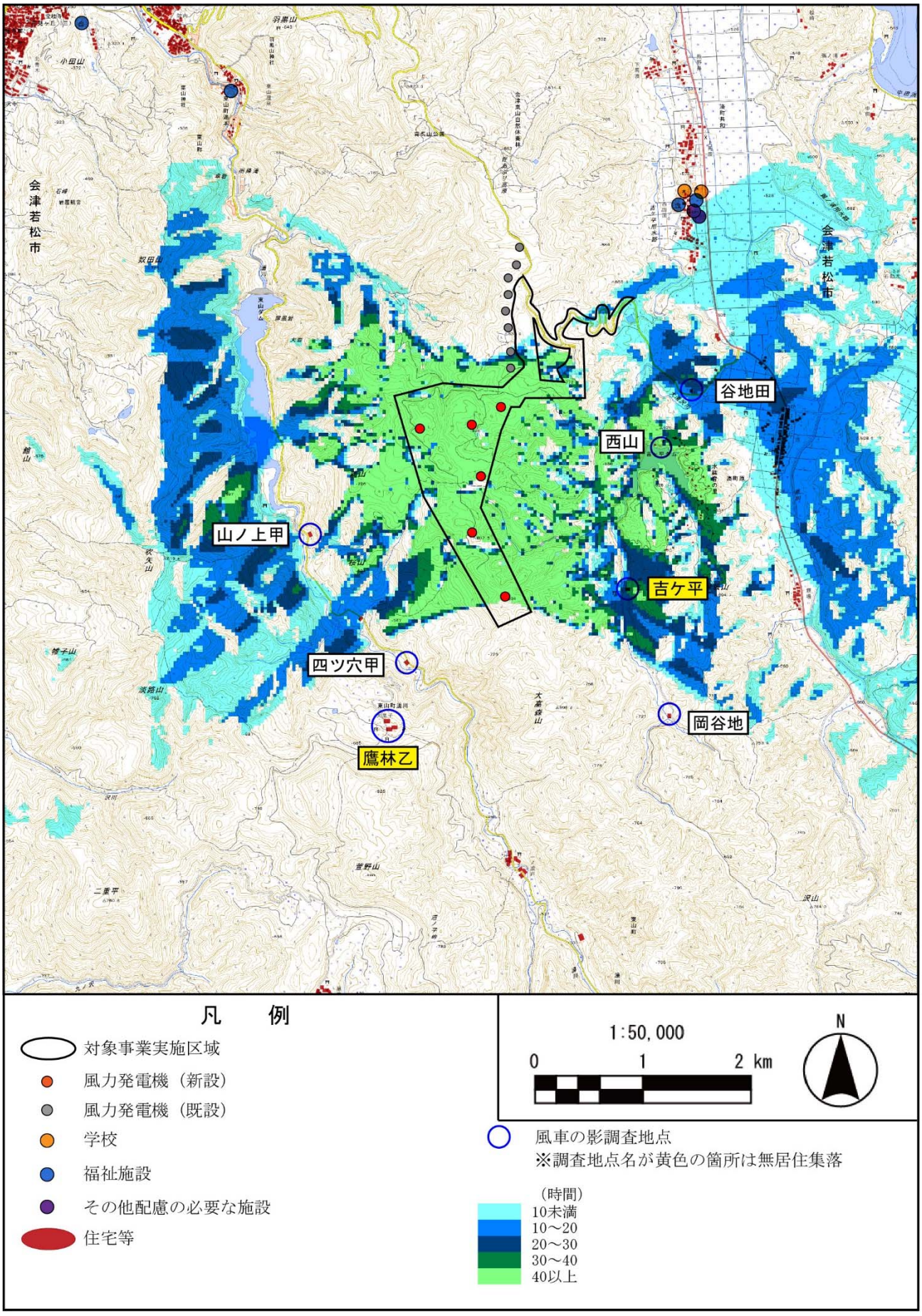


図 10.1.3.1-4(1)　新設風力発電機による等時間日影図（年間）

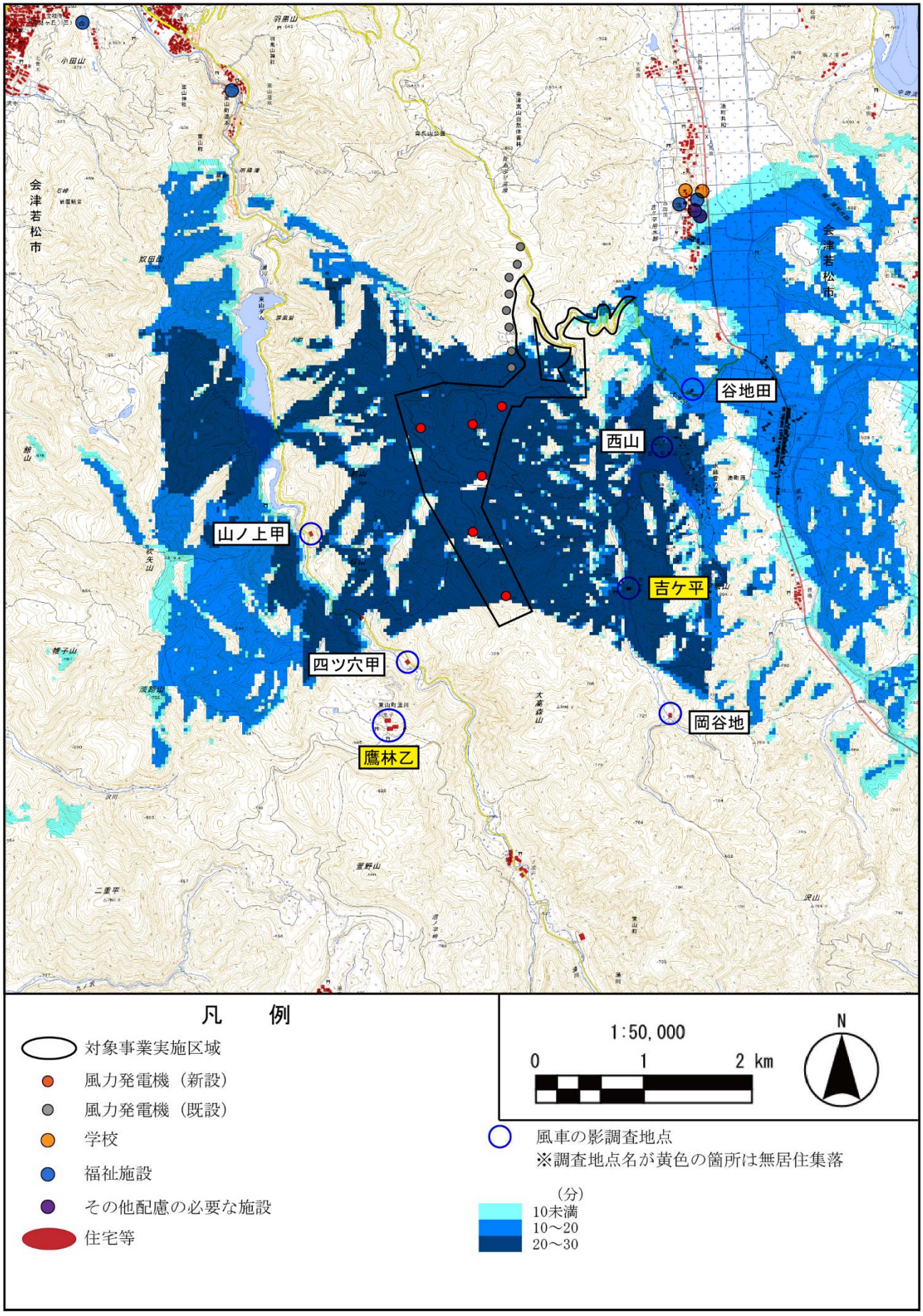


図 10.1.3.1-4(2)　新設風力発電機による等時間日影図（1 日最大）

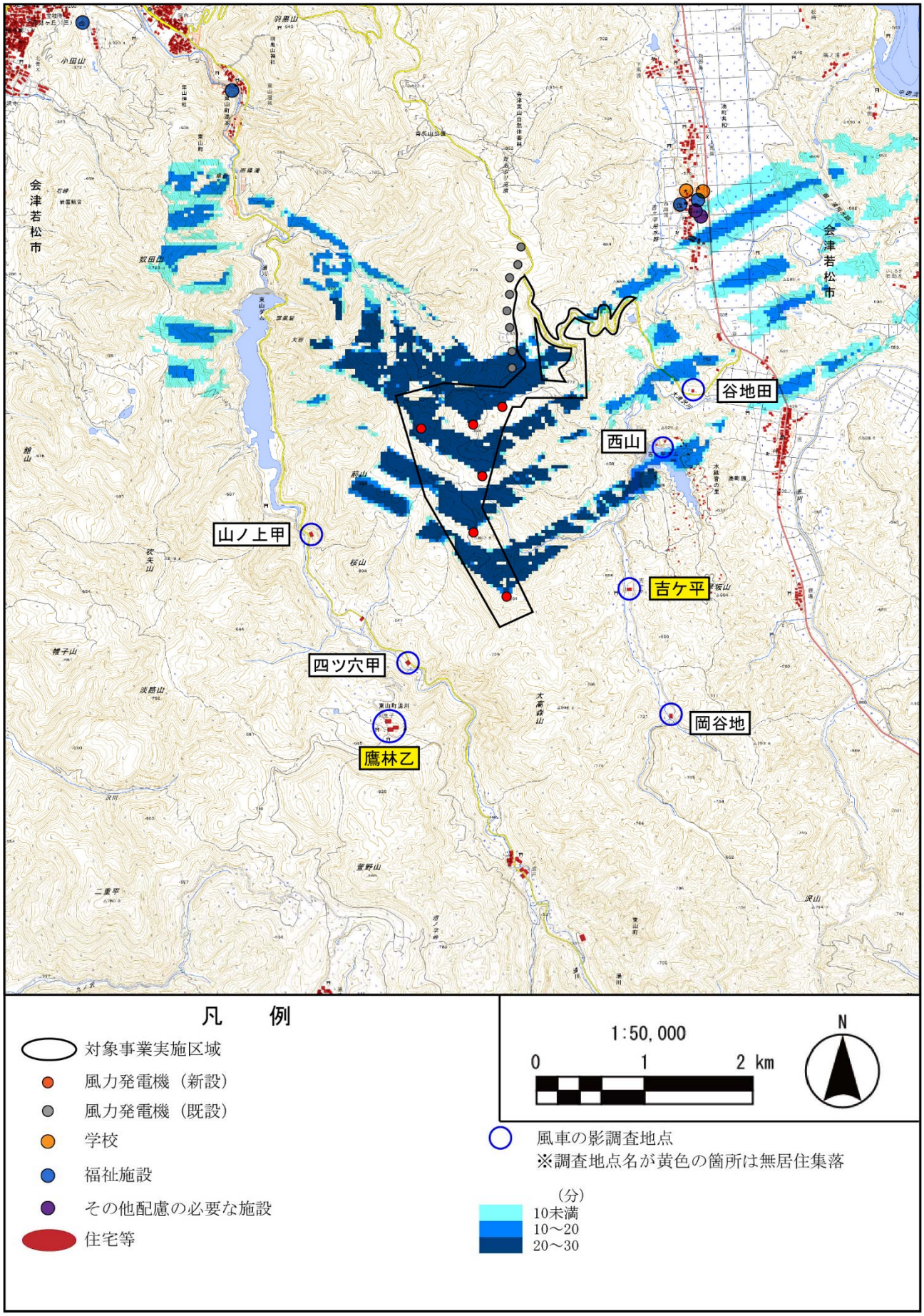


図 10.1.3.1-5(1)　新設風力発電機による等時間日影図（冬至）

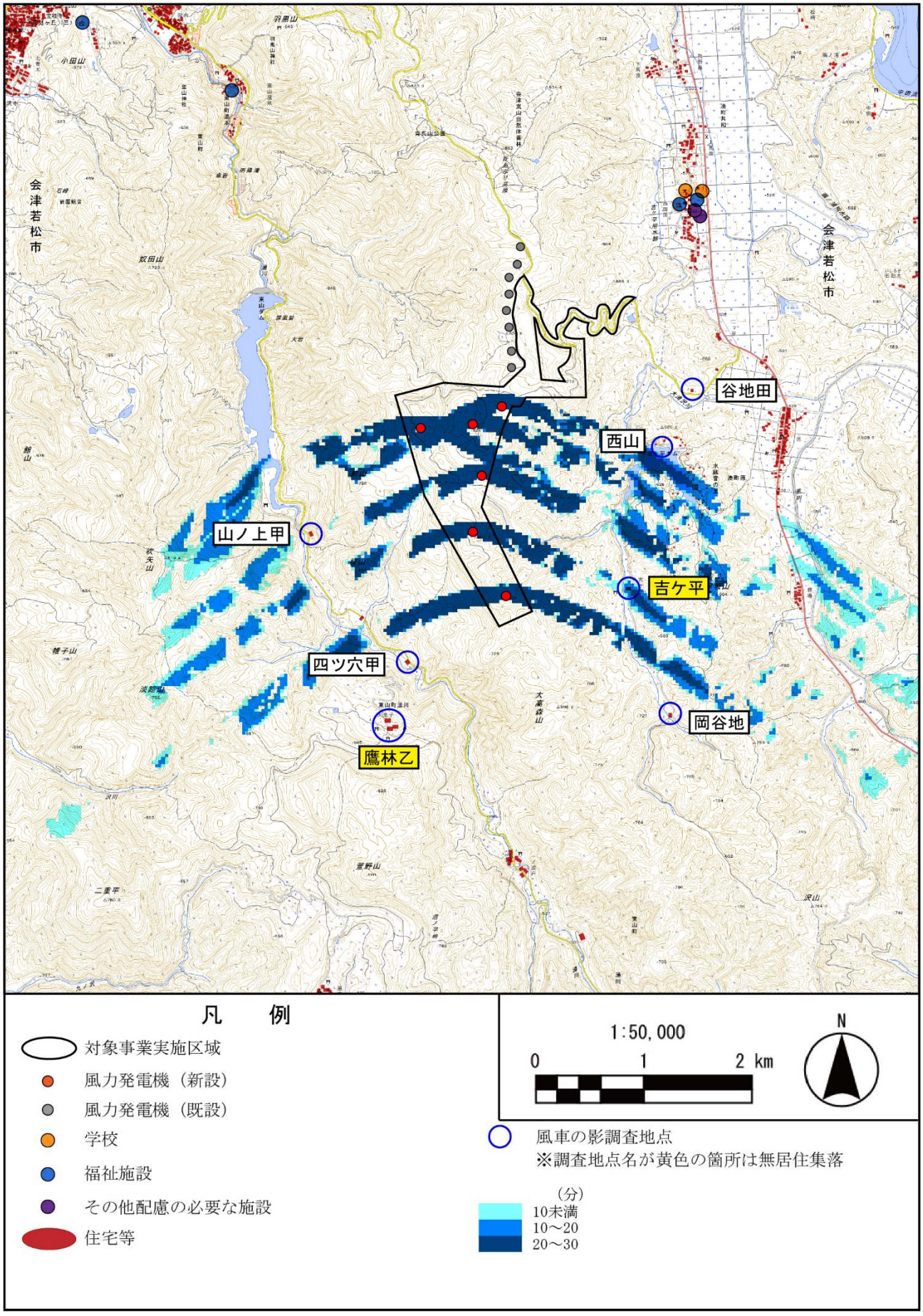


図 10.1.3.1-5(2)　新設風力発電機による等時間日影図（夏至）

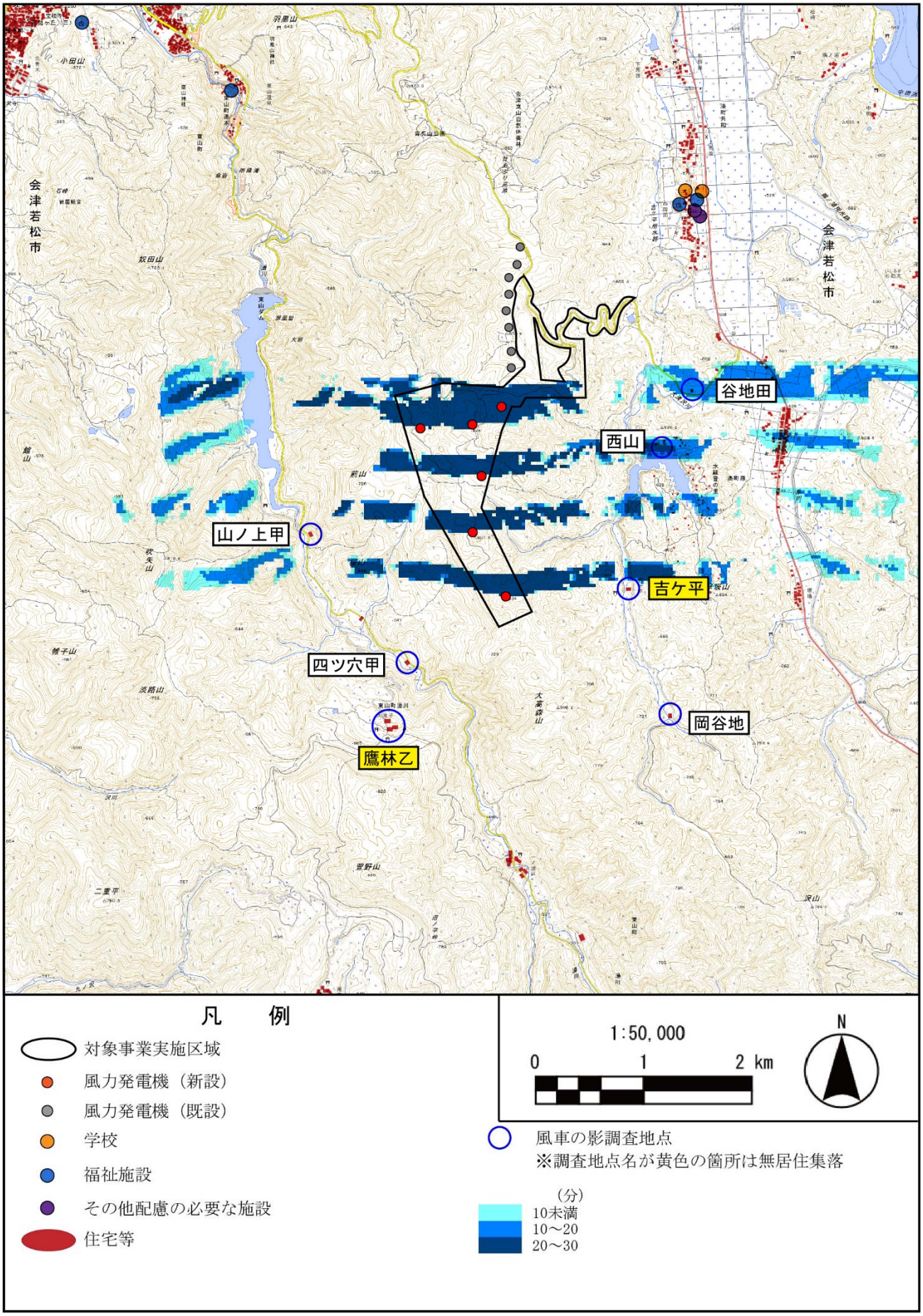


図 10.1.3.1-5(3)　新設風力発電機による等時間日影図（春分・秋分）

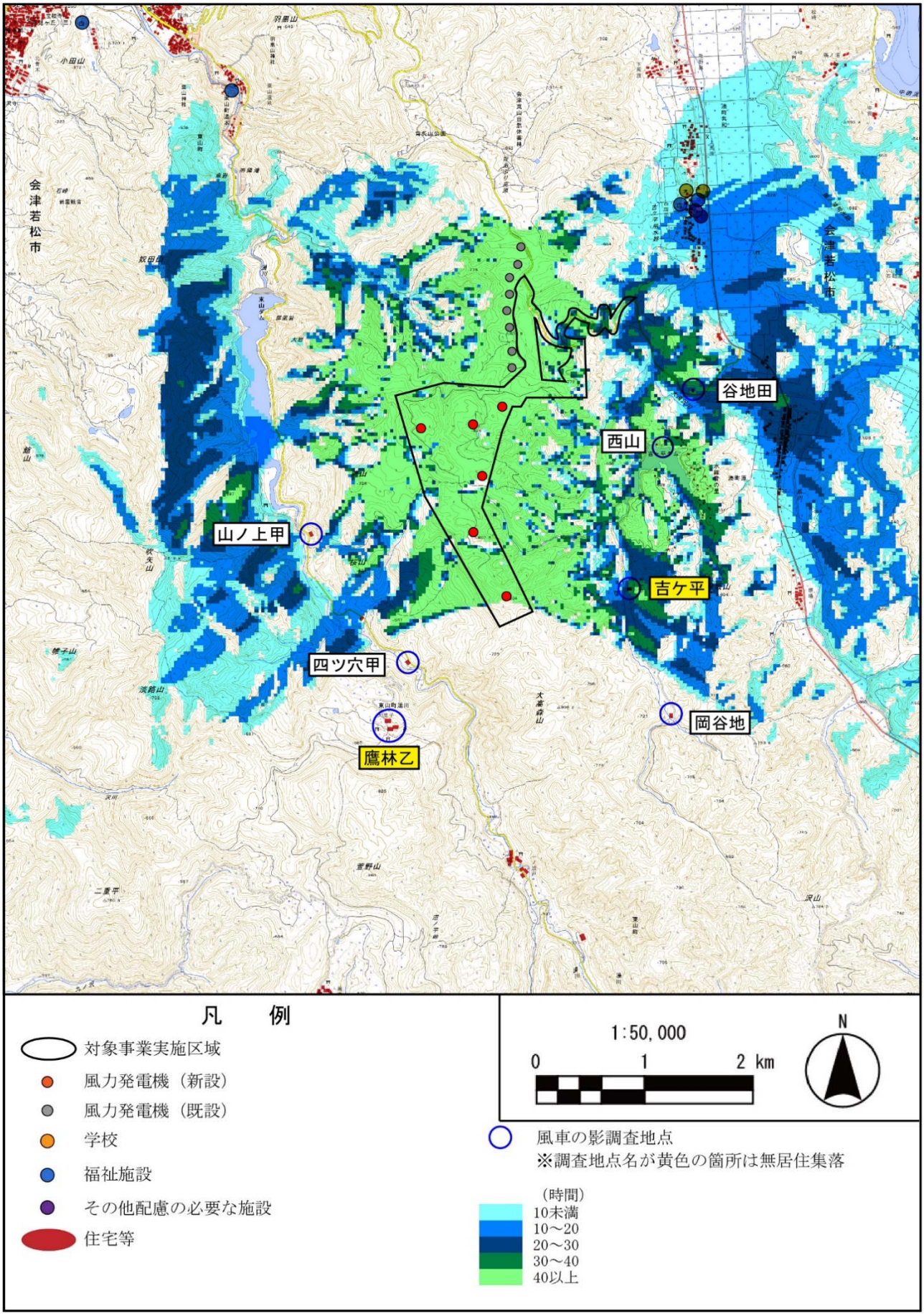


図 10.1.3.1-6(1)　既設及び新設風力発電機による等時間日影図（年間）

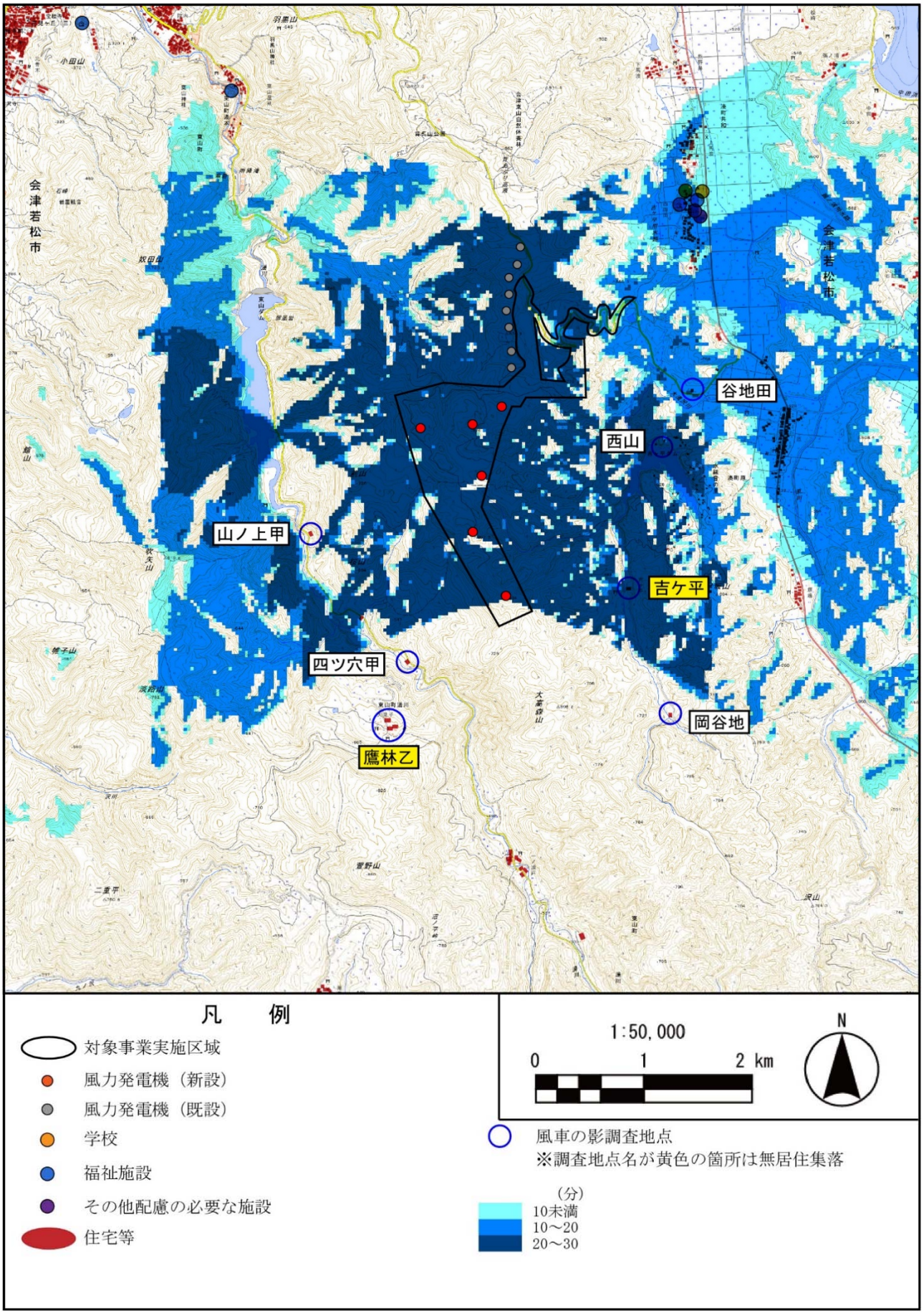


図 10.1.3.1-6(2)　既設及び新設風力発電機による等時間日影図(1 日最大)

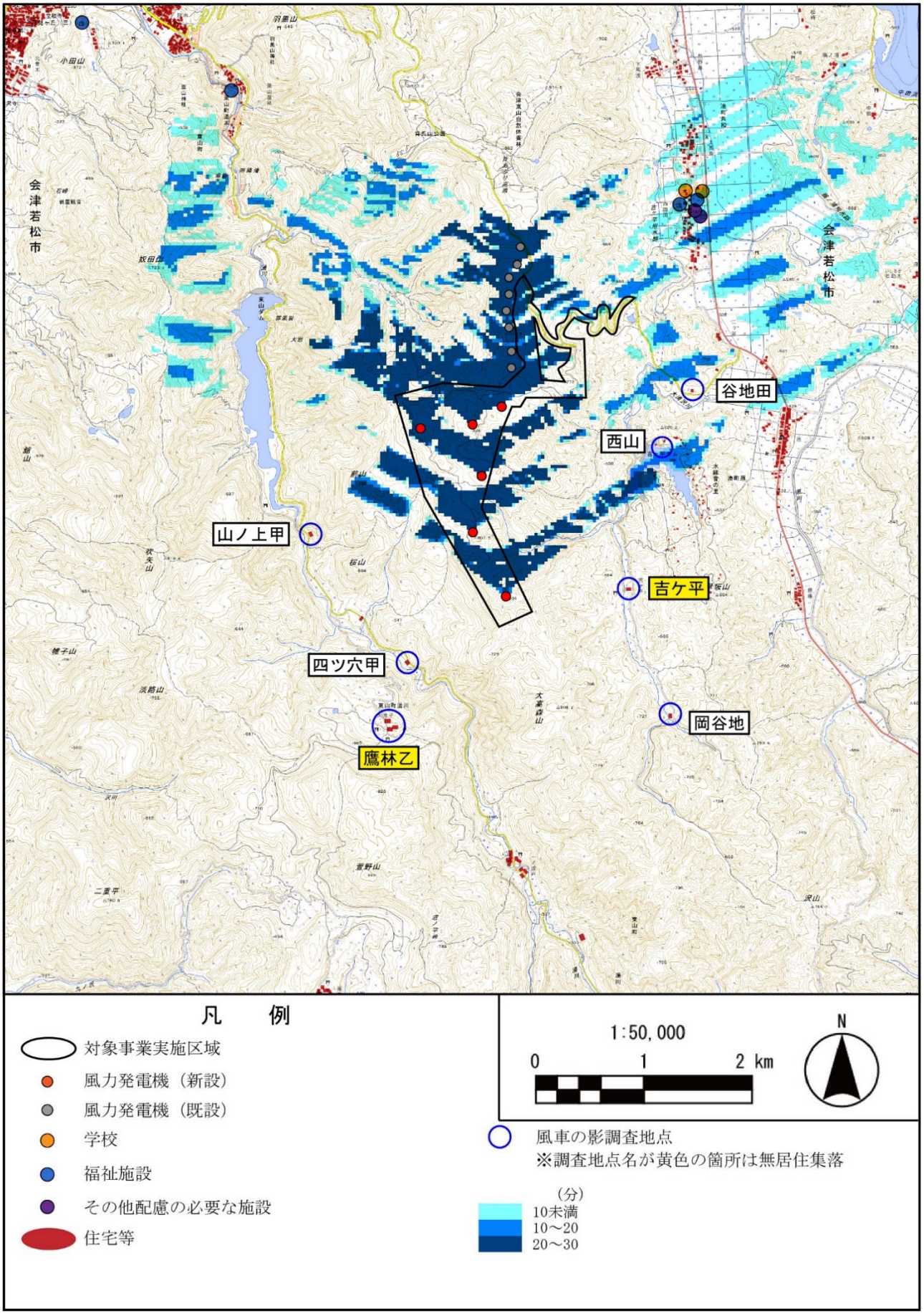


図 10.1.3.1-7(1)　既設及び新設風力発電機による等時間日影図（冬至）

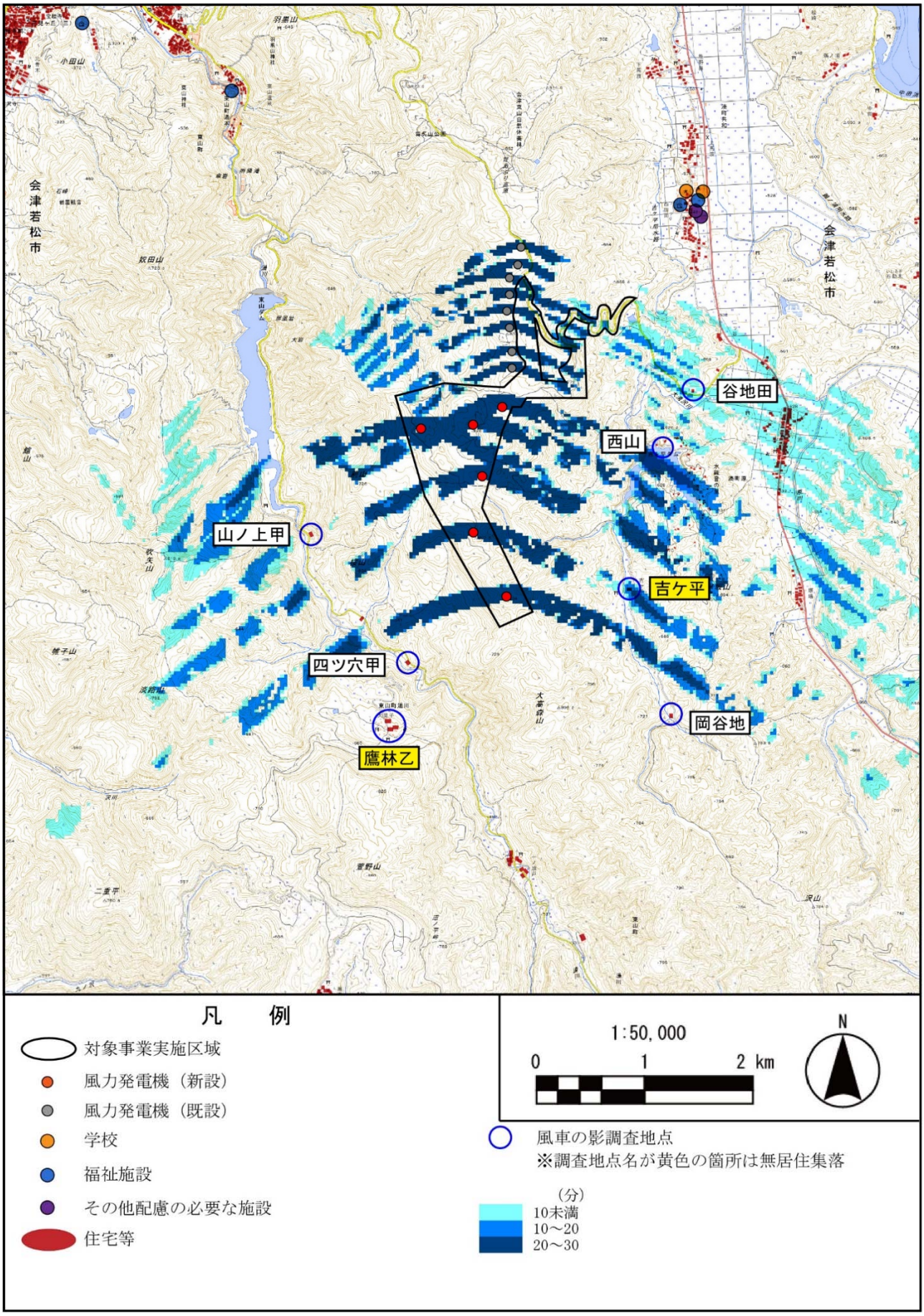


図 10.1.3.1-7(2)　既設及び新設風力発電機による等時間日影図（夏至）

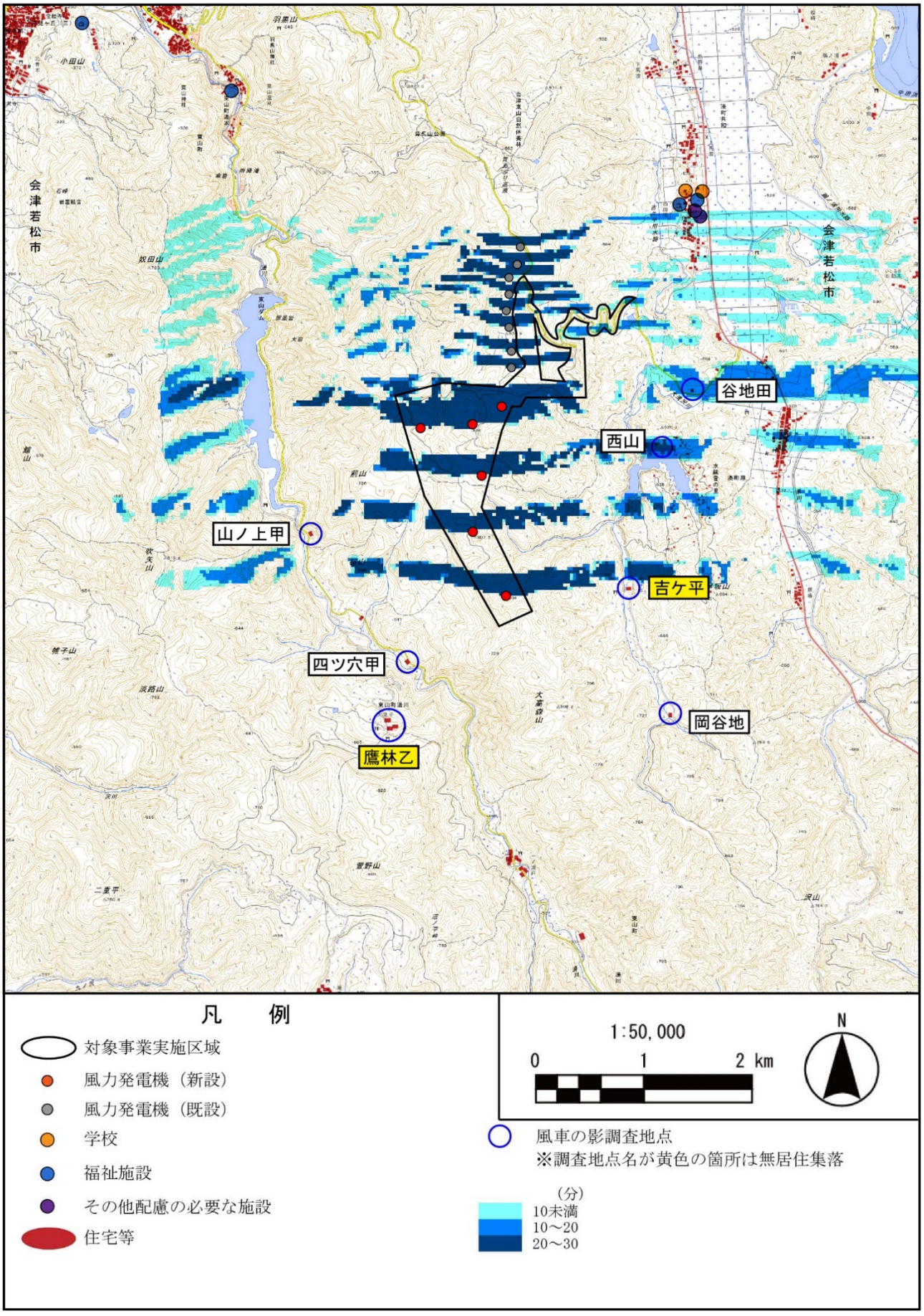


図 10.1.3.1-7(3)　既設及び新設風力発電機による等時間日影図（春分・秋分）

表 10.1.3.1-6　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。
　　このうち、◎は既設風力発電機との重ね合わせにより影がかかる可能性がある時間帯を示す。

(c) 評価の結果

ｱ. 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 分を越えない。
・（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西山地区は風車の影がかかる時間が年間 30 時間を上回ると予測される範囲に入っており、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と予測される。また、谷地田地区（戸数 1）おいては、風車の影がかかる時間が年間 30 時間を下回ると予測されるが、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と予測される。

ただし、これらの住宅等の周辺においても、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考える。

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。