

### 10.1.3.3 風車の影

#### (1) 調査結果の概要

##### 1) 施設の稼働

##### ① 土地利用の状況

##### (a) 文献その他の資料調査

##### ア) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

##### イ) 調査地点

調査地域内の風力発電施設位置に近い住宅等とした。

##### ウ) 調査期間

入手可能な最新の資料を入手できる時期とした。

##### エ) 調査方法

地形図、住宅地図等により情報を収集し、当該情報の整理を行った。

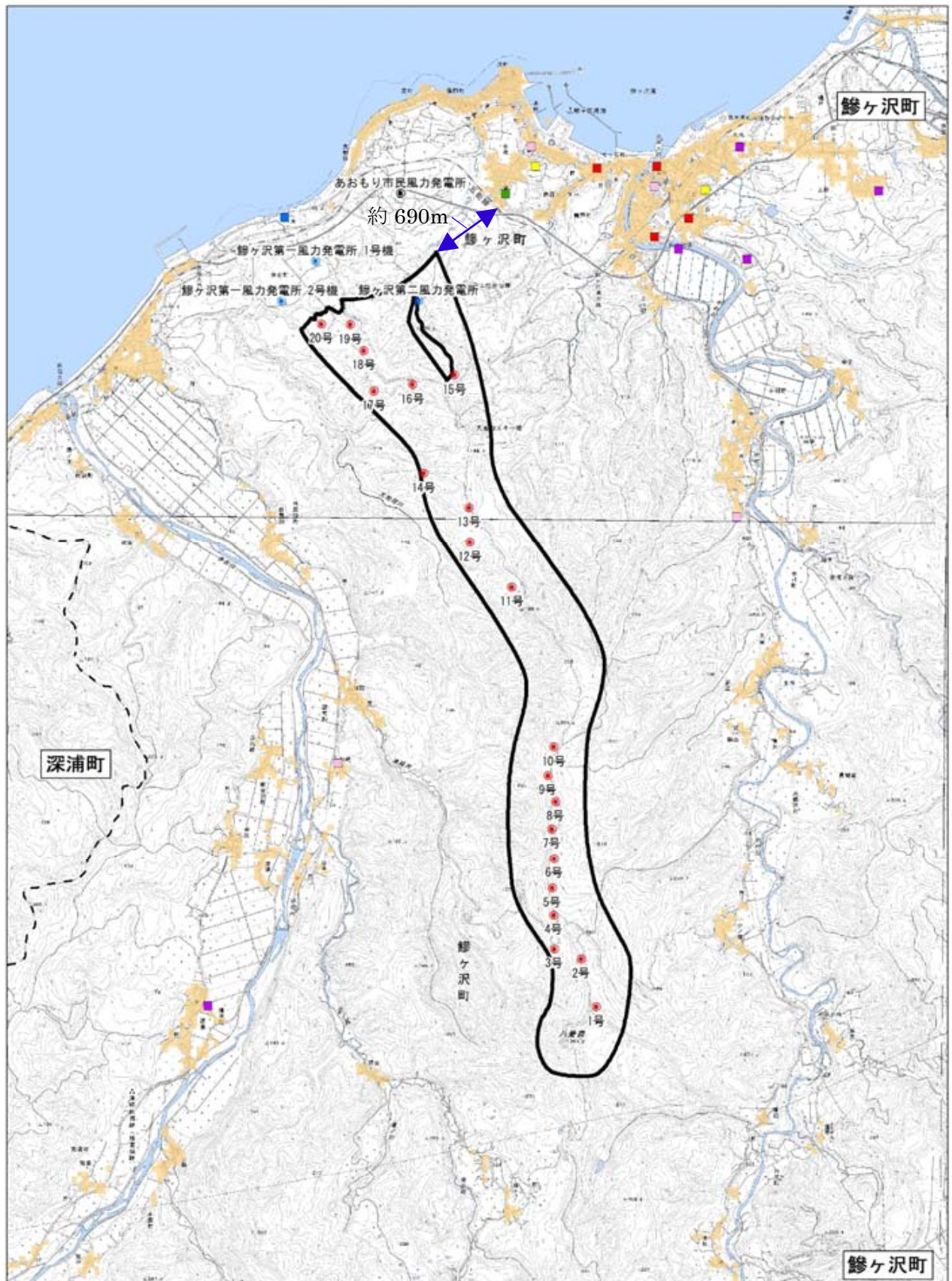
##### オ) 調査結果

対象事業実施区域及びその周囲の住宅等の配置の状況、及び配慮が特に必要な施設（学校、病院、社会福祉施設等）の配置の状況を図 10.1.3.3-1 に示す。また、対象事業実施区域及びその周囲の現存植生の状況を図 10.1.3.3-2 に示す。

住宅のうち最も近接するものは、対象事業実施区域から北東方向の約 690m 付近に位置している。

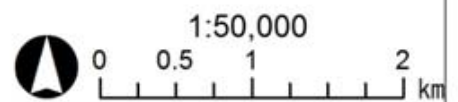
また、配慮が特に必要な施設のうち最も近接するものは、対象事業実施区域から北東方向の約 0.8km 付近に位置する鱒ヶ沢高等学校である。

対象事業実施区域の植生の状況は、カシワ群落及びスギ・ヒノキ・サワラ植林の中高木の割合が大きくなっている。

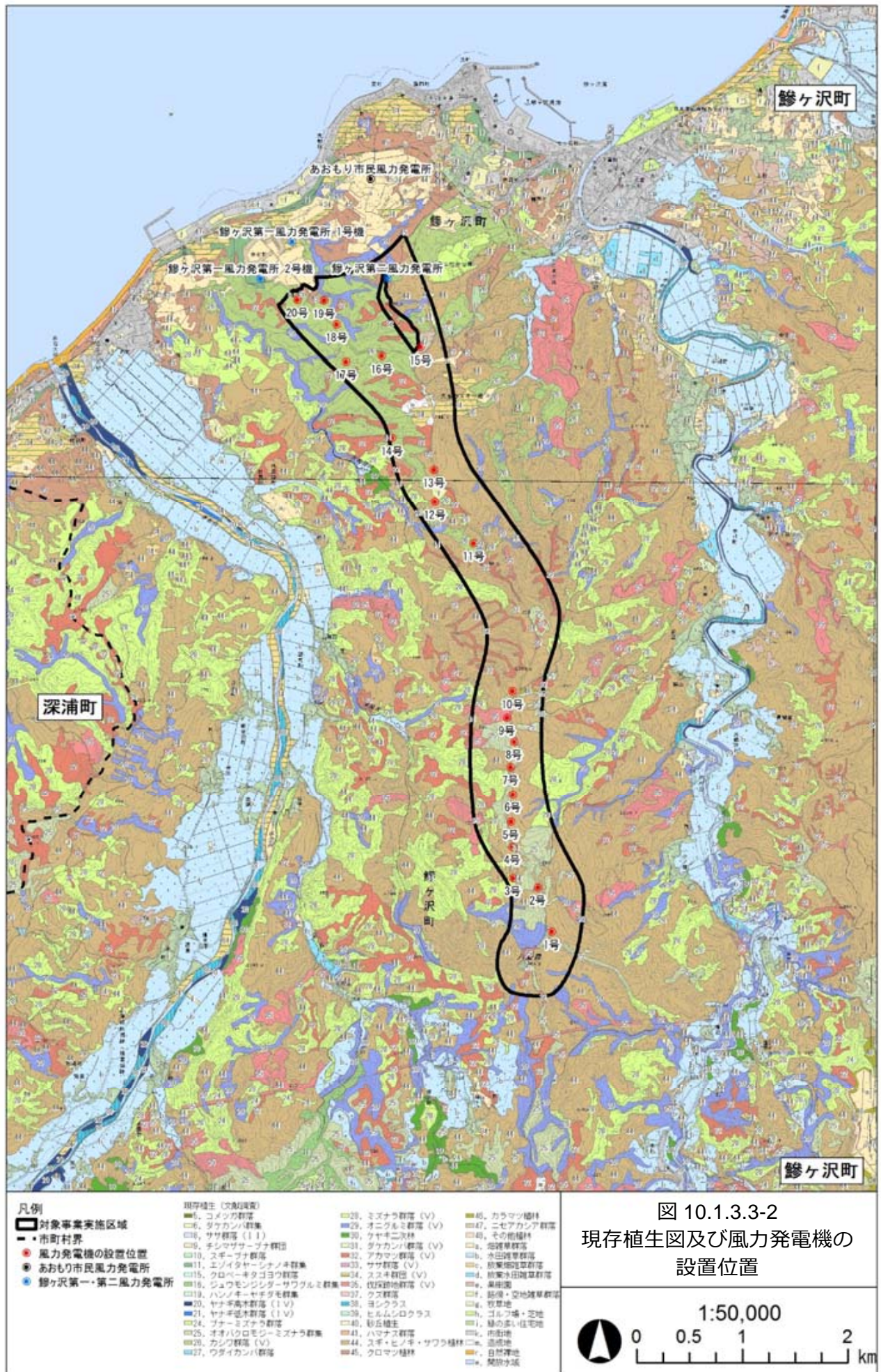


- 凡例
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対象事業実施区域</li> <li>— 市町村界</li> <li>● 風力発電機の設置位置</li> <li>● あおもり市民風力発電所</li> <li>● 鰯ヶ沢第一・第二風力発電所</li> </ul> | <p>施設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保育所</li> <li>■ 小学校</li> <li>■ 中学校</li> <li>■ 高等学校</li> <li>■ 病院</li> <li>■ 社会福祉施設</li> <li>■ 住宅の配置</li> </ul> |
|--|--|

図 10.1.3.3-1  
住宅等及び風力発電機の  
設置位置







(b) 現地調査

ア) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

イ) 調査地点

調査地域内の風力発電施設位置に近い住宅等とした。

調査地点を図 10.1.3.3-3 に示す。

ウ) 調査期間

土地利用や建物の状況等が適切に把握できる時期として、以下の日程で実施した。

- ・平成 29 年 10 月 26 日

エ) 調査方法

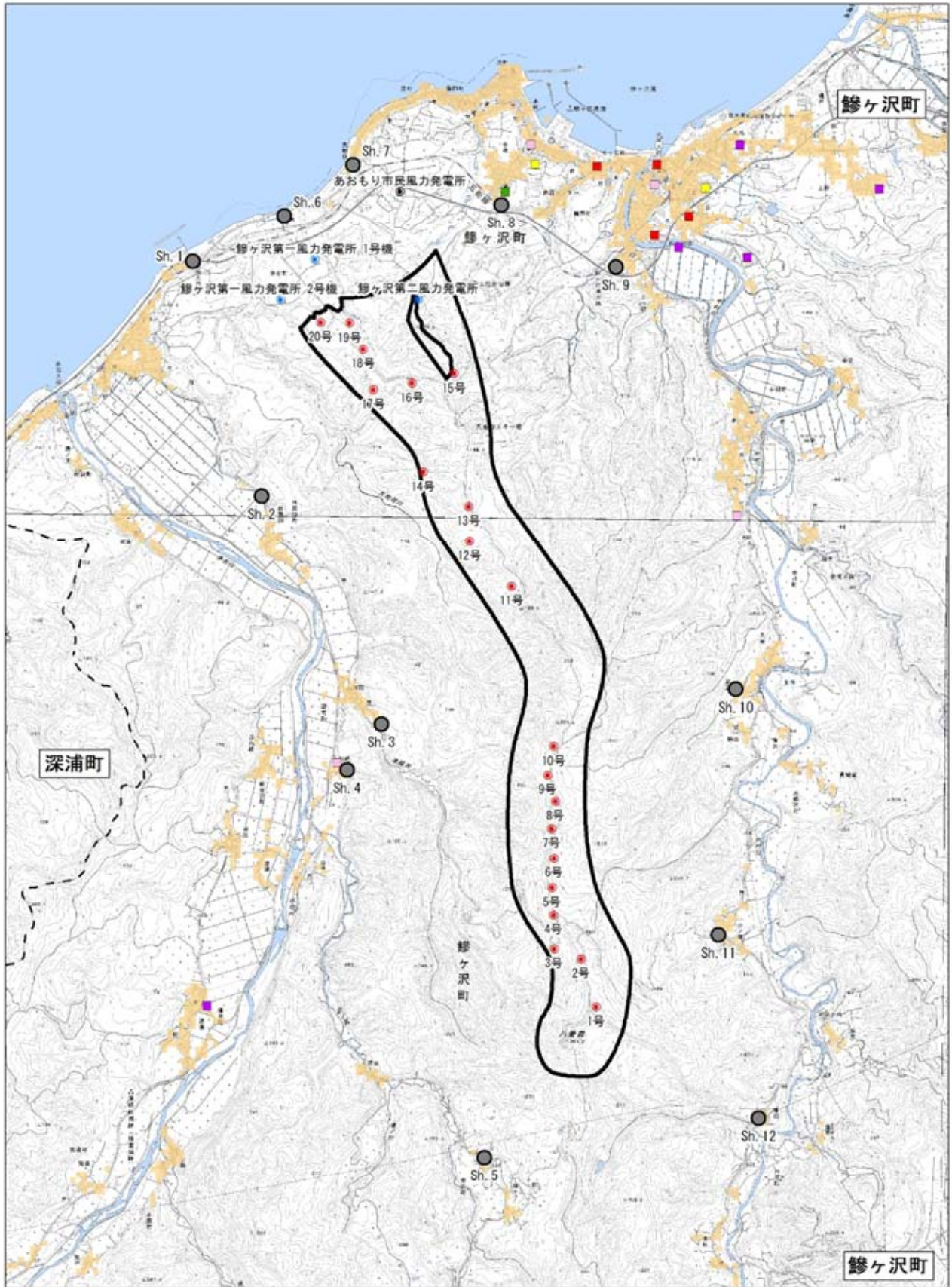
対象事業実施区域及びその周囲の住居等や樹林帯等の状況を目視により確認し、住居等へのブラインド効果が考えられる樹林帯を把握し、状況を写真に記録した。

オ) 調査結果

全ての地点において、風車の影に対してブラインド効果が考えられる樹林帯（スギ植林等）が住居周辺の丘陵地に存在する。

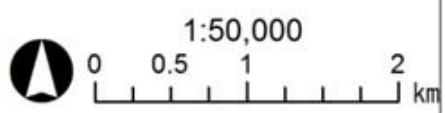
各地点の状況を図 10.1.3.3-4(1)～(4)に示す。





- 凡例
- 対象事業実施区域
  - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - あおもり市民風力発電所
  - 鯨ヶ沢第一・第二風力発電所
- 施設
- 保育所
  - 小学校
  - 中学校
  - 高等学校
  - 病院
  - 社会福祉施設
  - 住宅の配置
- 風車の影の調査地点 (Sh. 1~Sh. 12)

図 10.1.3.3-3  
風車の影の調査地点



Sh.1 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.2 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.3 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯

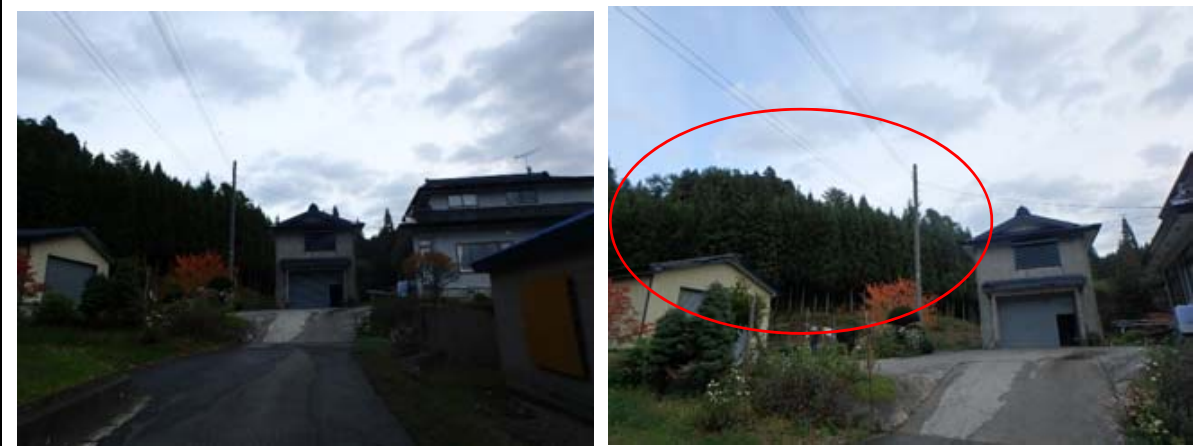


図 10.1.3.3-4(1) 樹林帯の状況写真 (○: ブラインド効果が考えられる樹林帯)



Sh.4 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.5 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.6 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



図 10.1.3.3-4(2) 樹林帯の状況写真 (○: ブラインド効果が考えられる樹林帯)

Sh.7 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.8 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.9 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



図 10.1.3.3-4(3) 樹林帯の状況写真 (○ : ブラインド効果が考えられる樹林帯)



Sh.10 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.11 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



Sh.12 周辺の住宅等及びブラインド効果が考えられる樹林帯



図 10.1.3.3-4(4) 樹林帯の状況写真 (○: ブラインド効果が考えられる樹林帯)

② 地形の状況

(a) 文献その他の資料調査

ア) 調査地域

「①土地利用の状況」と同じ地域とした。

イ) 調査地点

「①土地利用の状況」と同じ地点とした。

ウ) 調査期間

「①土地利用の状況」と同じ期間とした。

エ) 調査方法

「①土地利用の状況」と同じ方法とした。

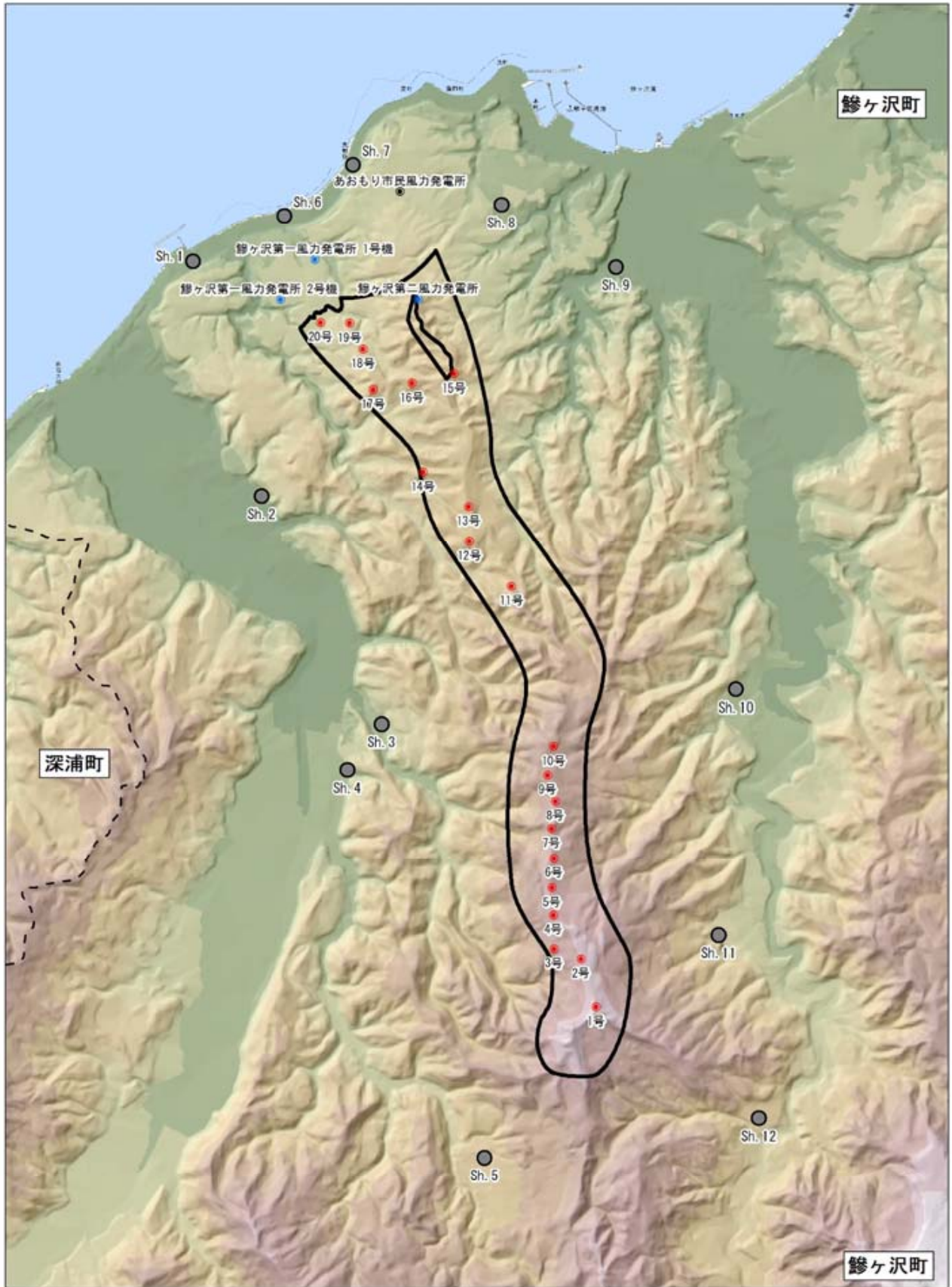
オ) 調査結果

対象事業実施区域及びその周囲の標高を図 10.1.3.3-5 に示す。

また、対象事業実施区域及びその周囲の地形区分を図 10.1.3.3-6 に示す。

対象事業実施区域の地形区分は、一般斜面、山腹・山麓緩斜面及び山頂緩斜面の割合が大きくなっている。

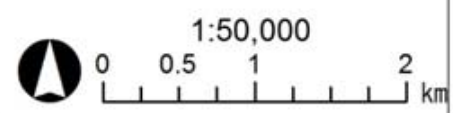




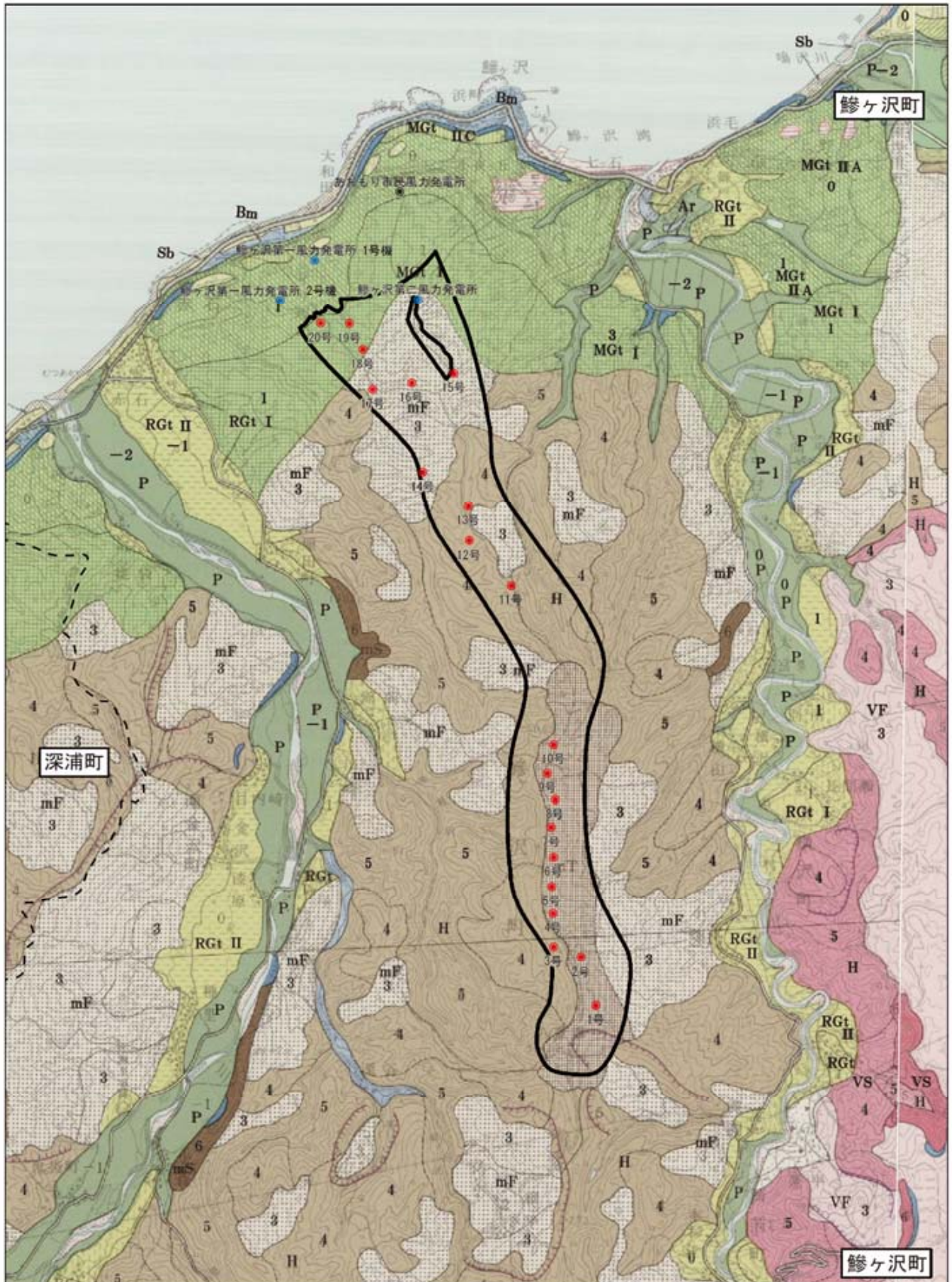
- 凡例
- ▭ 対象事業実施区域
  - - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - あおもり市民風力発電所
  - 鯺ヶ沢第一・第二風力発電所
  - 風車の影の調査地点 (Sh. 1~Sh. 12)

標高 (m)	
0 - 20	150 - 200
20 - 40	200 - 250
40 - 60	250 - 300
60 - 80	300 - 350
80 - 100	350 - 400
100 - 150	

図 10.1.3.3-5  
標高及び風力発電機の設置位置



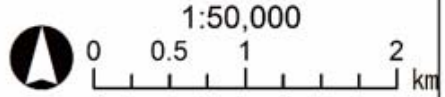




- 凡例
- 対象事業実施区域
  - - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - おおもり市民風力発電所
  - 鯉ヶ沢第一・第二風力発電所

図中のアルファベットは地形分類を、数字は傾斜区分を表す。

図 10.1.3.3-6  
地形分類及び風力発電機の  
設置位置





山地	台地・段丘	低地	その他	傾斜区分
 mT : 山頂緩斜面	 MOt1 : 海岸段丘Ⅰ面	 P : 谷底平野	 : 崖	 7 : 傾斜 40° 以上
 mF : 山腹・山麓緩斜面	 MOt1a : 海岸段丘ⅡA面	 : 沖積錐	 : 古い滑落崖	 6 : 傾斜 30° 以上 40° 未満
 H : 一般斜面	 MOt1b : 海岸段丘ⅡB面	 : 砂丘	 : 人工改変地	 5 : 傾斜 20° 以上 30° 未満
 mS : 急斜面	 MOt1c : 海岸段丘ⅡC面	 Sb : 砂浜	 : 埋立地	 4 : 傾斜 15° 以上 20° 未満
	 MOt2 : 海岸段丘Ⅲ面	 Bm : 後背湿地	 : 河川・ため池	 3 : 傾斜 8° 以上 15° 未満
<b>火山地</b>	 ROt1 : 河岸段丘Ⅰ面	 : 岩礁・海蝕台		 2 : 傾斜 3° 以上 8° 未満
 VF : 山麓緩斜面	 ROt2 : 河岸段丘Ⅱ面	 : 氾濫原		 1 : 傾斜 1/30 以上 3° 未満
 H : 一般斜面		 Ar : 旧河道		 0 : 傾斜 1/100 以上 1/30 未満
 VS : 急斜面				 -1 : 傾斜 1/300 以上 1/100 未満
				 -2 : 傾斜 1/1000 以上 1/300 未満
				 -3 : 傾斜 1/1000 未満

凡例は対象事業実施区域内が位置する地形分類図（髷ヶ沢）の凡例を示す。

## (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

#### ① 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係る環境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。
- ・施設の稼働後に苦情等が発生した場合は、個々の状況を確認し、必要に応じて遮光カーテンやブラインドの設置、風車の影が発生する可能性がある時間帯における弾力的な稼働制限等の適切な対策を講じる。

##### (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

調査地点と同じ、調査地域内の風力発電機設置位置に近い住宅等とした。

###### ウ) 予測対象時期

年間及び冬至、春分・秋分、夏至を対象とした。

###### エ) 予測手法

太陽の高度・方位及び発電設備の高さ等を考慮し、ブレードの回転によるシャドーフリッカーの影響範囲を時刻ごとに示した時刻別日影図、及び影響時間のコンターを示した等時間日影図を数値シミュレーションにより作成し、定量的に予測した。

また、他事業者（本事業者の関連事業者を含む。）の風力発電事業について、本事業との位置関係から、施設の稼働に伴う風車の影について累積的な影響が生じる可能性があるため、予測及び評価の対象とした。



i) 予測式

予測式は、太陽の高度・方位及び風力発電機の高さ等を用いた次式を用いる。

【太陽の位置】

$$\sinh = \sin \psi \cdot \sin \delta + \cos \psi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

$$\sin A = \cos \delta \cdot \sin t / \cosh$$

ここで、

$h$  : 太陽高度 (°)

$A$  : 太陽の方位角 (°)

$\psi$  : その地方の緯度 (°)

$\delta$  : 太陽の赤緯 (°) (冬至:  $-23^{\circ} 27'$ 、春分・秋分:  $0^{\circ}$ 、夏至:  $23^{\circ} 27'$ )

$t$  : 時角 (°) (1時間について  $15^{\circ}$  の割合で、真太陽時における 12 時を中心にとった値。午前は負、午後は正となる。)

【日影の長さ】

$$L = H \cdot \coth$$

ここで、

$L$  : 日影の長さ (m)

$H$  : 風力発電機の高さ (m)

ii) 予測条件

予測条件は、表 10.1.3.3-1 に示すとおりである。

また、風力発電機の配置は図 10.1.3.3-3 に示すとおりである。

表 10.1.3.3-1 風車の影の予測条件

項 目		予 測 条 件		
		本事業	他事業 (累積的影響)	
		(仮称) 大高山 風力発電事業	あおもり 市民風力発電所	鱒ヶ沢 第一・第二 風力発電事業
風力発電機の形状	ハブ高さ	85 m	64.7 m	78 m
	ローター直径	117 m	70.5 m	82 m
気象条件等 (注)	天 気	雲一つない晴天		
	風力発電機	常に回転		
	太陽高度	3°以上		
	ローターの向き	常に太陽の方向に正対		
	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 (上記データは航空写真等のデータを基に樹木等の植生、建物等の人工物を除いて作成されている)		
	予測高さ	2 m		

(注) 「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 (平成 23 年 2 月 14 日) 資料 4 他の環境影響 (シャドウフリッカー) に関する調査、予測及び評価について p.5」に記載のドイツのガイドラインにおける予測手法を参考とした。

オ) 予測結果

本事業の風力発電機から生じる日影時間について、各予測地点における日影時間、年間、冬至、春分・秋分、夏至及び日最大となる日に生じる影の等時間日影図は、表 10.1.3.3-2(1)、図 10.1.3.3-7(1)～(5)に示すとおりである。

また、他事業の風力発電機からの影響を加味した累積的影響について、各予測地点における日影時間、年間、冬至、春分・秋分、夏至及び日最大となる日に生じる影の等時間日影図は、表 10.1.3.3-2(2)、図 10.1.3.3-8(1)～(5)に示すとおりである。

本事業の風力発電機による日影時間の最大は、年間で 14.6 時間、日最大で 24 分であり、他事業の風力発電機からの影響を加味した累積的影響については、年間で 15.2 時間、日最大で 30 分である。

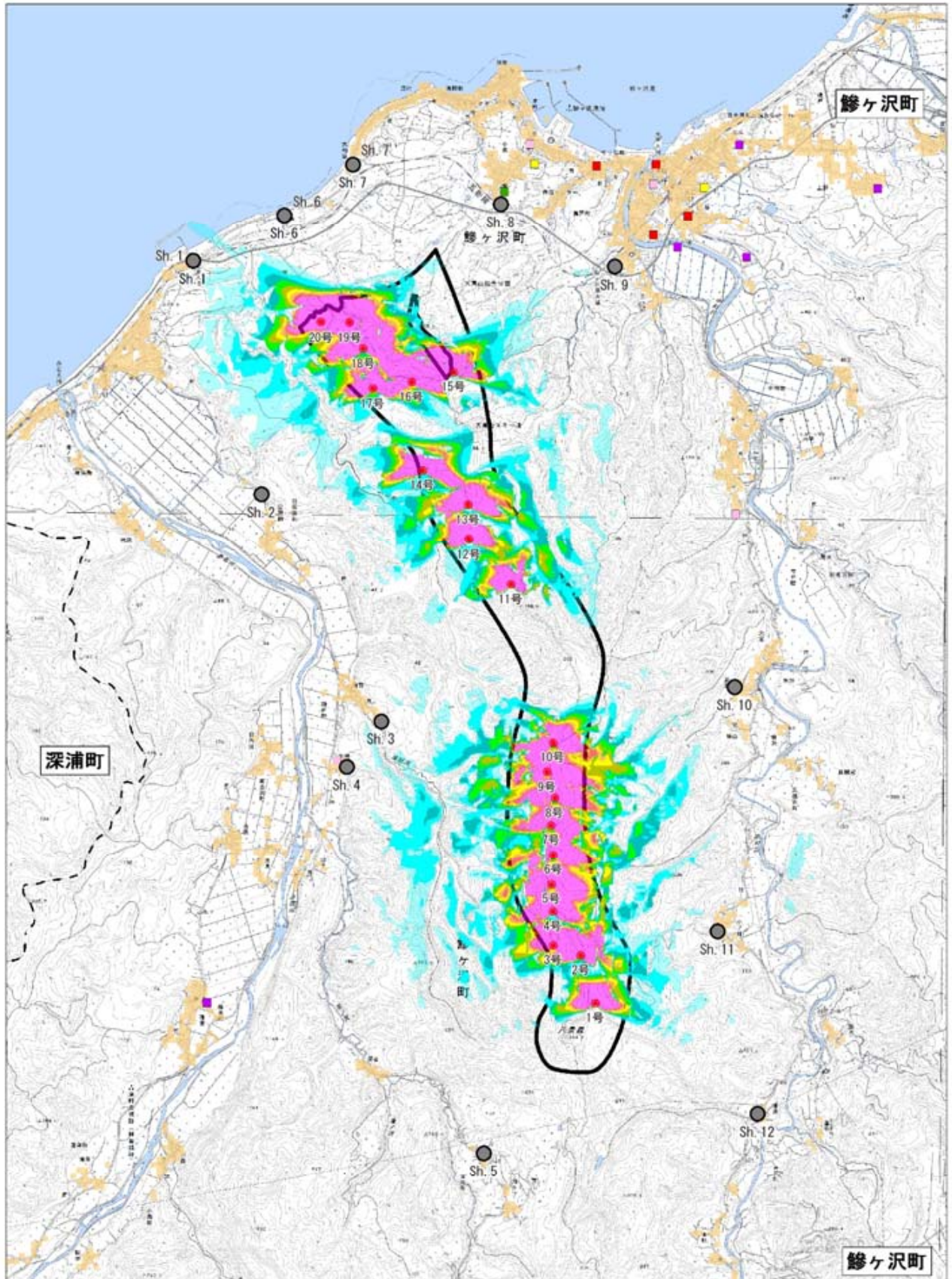
表 10.1.3.3-2(1) 日影時間の予測結果（本事業）

予測地点	年間 (時間)	夏至 (分)	春分 ・秋分 (分)	冬至 (分)	日最大 (分)	最寄風車 までの距離 (km)
Sh.1	0	0	0	0	0	約 1.2
Sh.2	0	0	0	0	0	約 1.3
Sh.3	4.3	0	0	0	8	約 1.5
Sh.4	0	0	0	0	0	約 1.8
Sh.5	0	0	0	0	0	約 1.6
Sh.6	0	0	0	0	0	約 1.0
Sh.7	0	0	0	0	0	約 1.4
Sh.8	0	0	0	0	0	約 1.5
Sh.9	14.6	0	0	0	24	約 1.7
Sh.10	1.1	0	0	0	4	約 1.7
Sh.11	0	0	0	0	0	約 1.2
Sh.12	0	0	0	0	0	約 1.7

表 10.1.3.3-2(2) 日影時間の予測結果（累積的影響）

予測地点	年間 (時間)	夏至 (分)	春分 ・秋分 (分)	冬至 (分)	日最大 (分)	最寄風車 までの距離 (km)
Sh.1	3.8	0	0	0	16	約 0.8
Sh.2	0	0	0	0	0	約 1.3
Sh.3	4.4	0	0	0	8	約 1.5
Sh.4	0	0	0	0	0	約 1.8
Sh.5	0	0	0	0	0	約 1.6
Sh.6	15.2	0	0	30	30	約 0.5
Sh.7	0	0	0	0	0	約 0.5
Sh.8	5.1	0	0	0	18	約 0.9
Sh.9	14.6	0	0	0	24	約 1.7
Sh.10	1.1	0	0	0	4	約 1.7
Sh.11	0	0	0	0	0	約 1.2
Sh.12	0	0	0	0	0	約 1.7

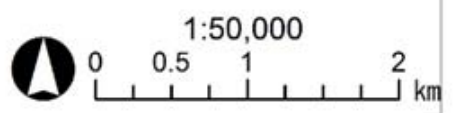




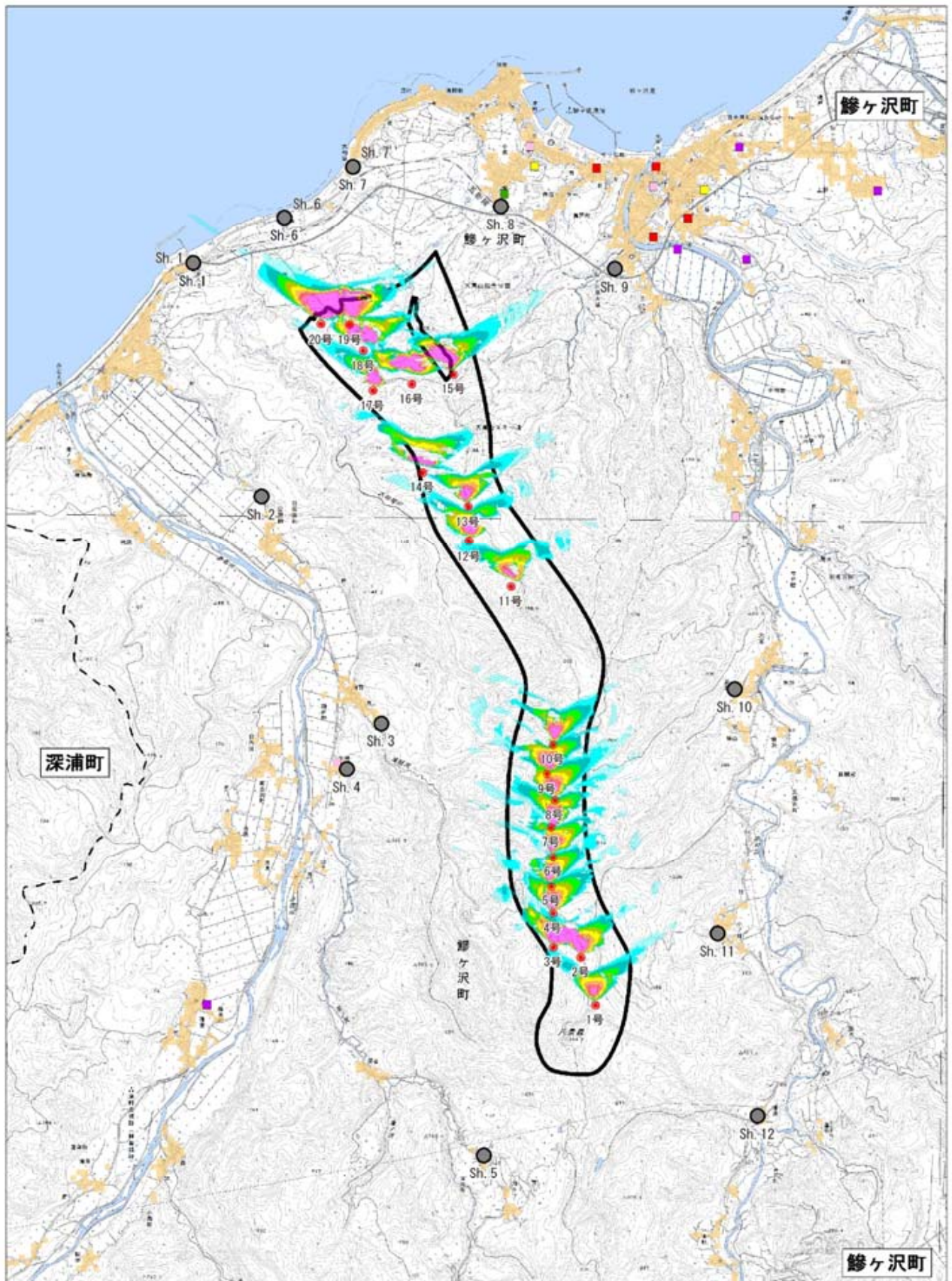
**凡例**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対象事業実施区域</li> <li>- 市町村界</li> <li>● 風力発電機の設置位置</li> </ul>	<p><b>施設</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)</li> <li>■ 保育所</li> <li>■ 小学校</li> <li>■ 中学校</li> <li>■ 高等学校</li> <li>■ 病院</li> <li>■ 社会福祉施設</li> <li>■ 住宅の配置</li> </ul>	<p><b>日影時間 (時間)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 270~</li> <li>■ 240~270</li> <li>■ 210~240</li> <li>■ 180~210</li> <li>■ 150~180</li> <li>■ 120~150</li> <li>■ 90~120</li> <li>■ 60~90</li> <li>■ 30~60</li> </ul>
--	---	---

図 10.1.3.3-7(1)  
年間の等時間日影図  
(本事業)

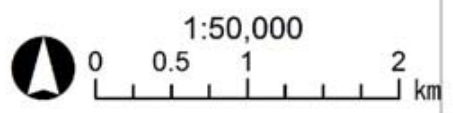






<b>凡例</b> ■ 対象事業実施地域 - 市町村界 ● 風力発電機の設置位置	<b>施設</b> ● 保育所 ● 小学校 ● 中学校 ● 高等学校 ● 病院 ● 社会福祉施設 ● 住宅の配置	● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)	<b>日影時間 (分)</b> ● 150~ ● 135~150 ● 120~135 ● 105~120 ● 90~105	● 75~90 ● 60~75 ● 45~60 ● 30~45
---	---	--------------------------	--	--

図 10.1.3.3-7(2)  
 冬至の等時間日影図  
 (本事業)





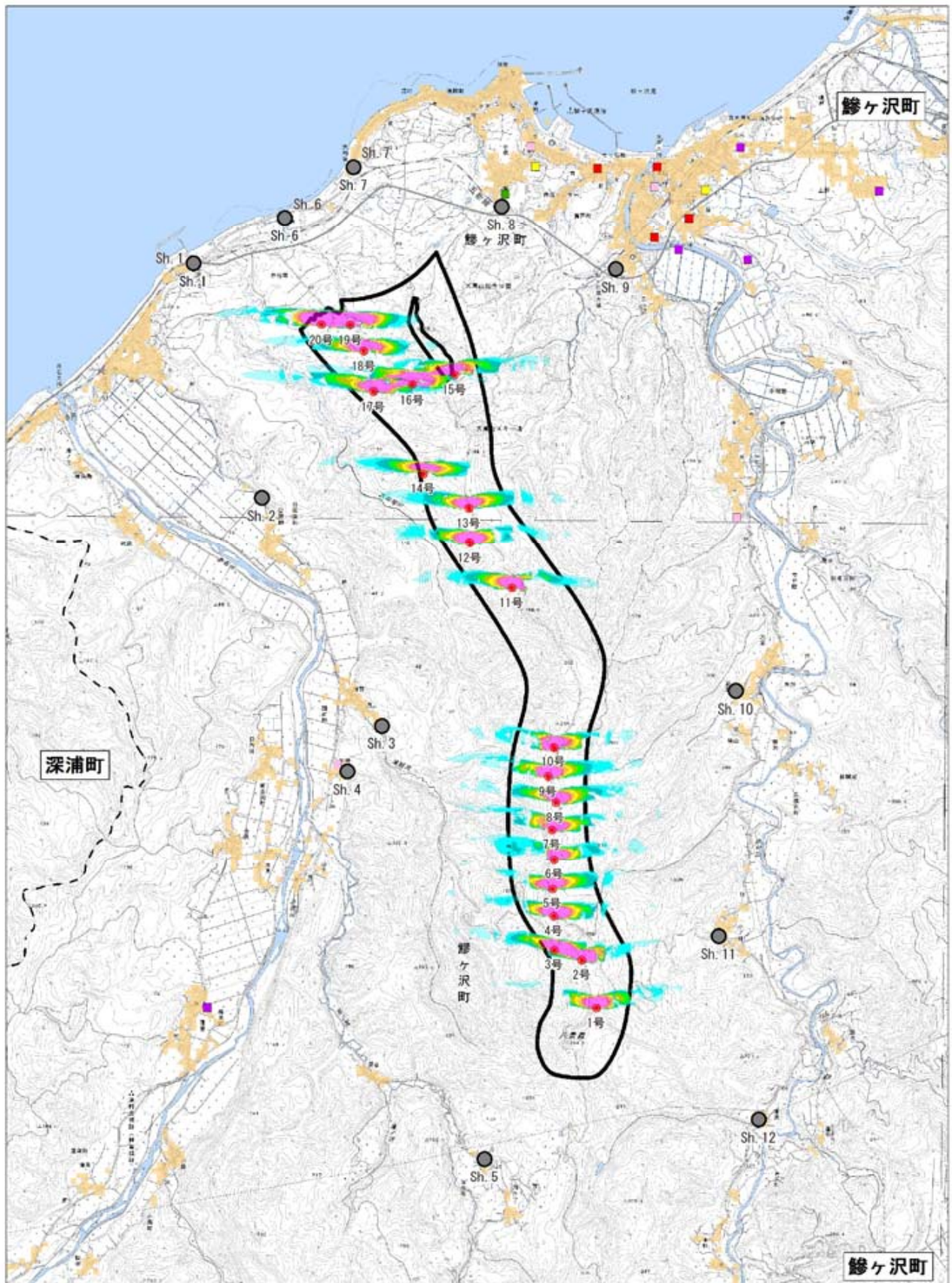
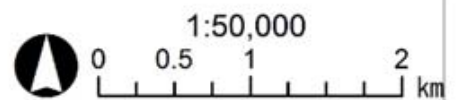
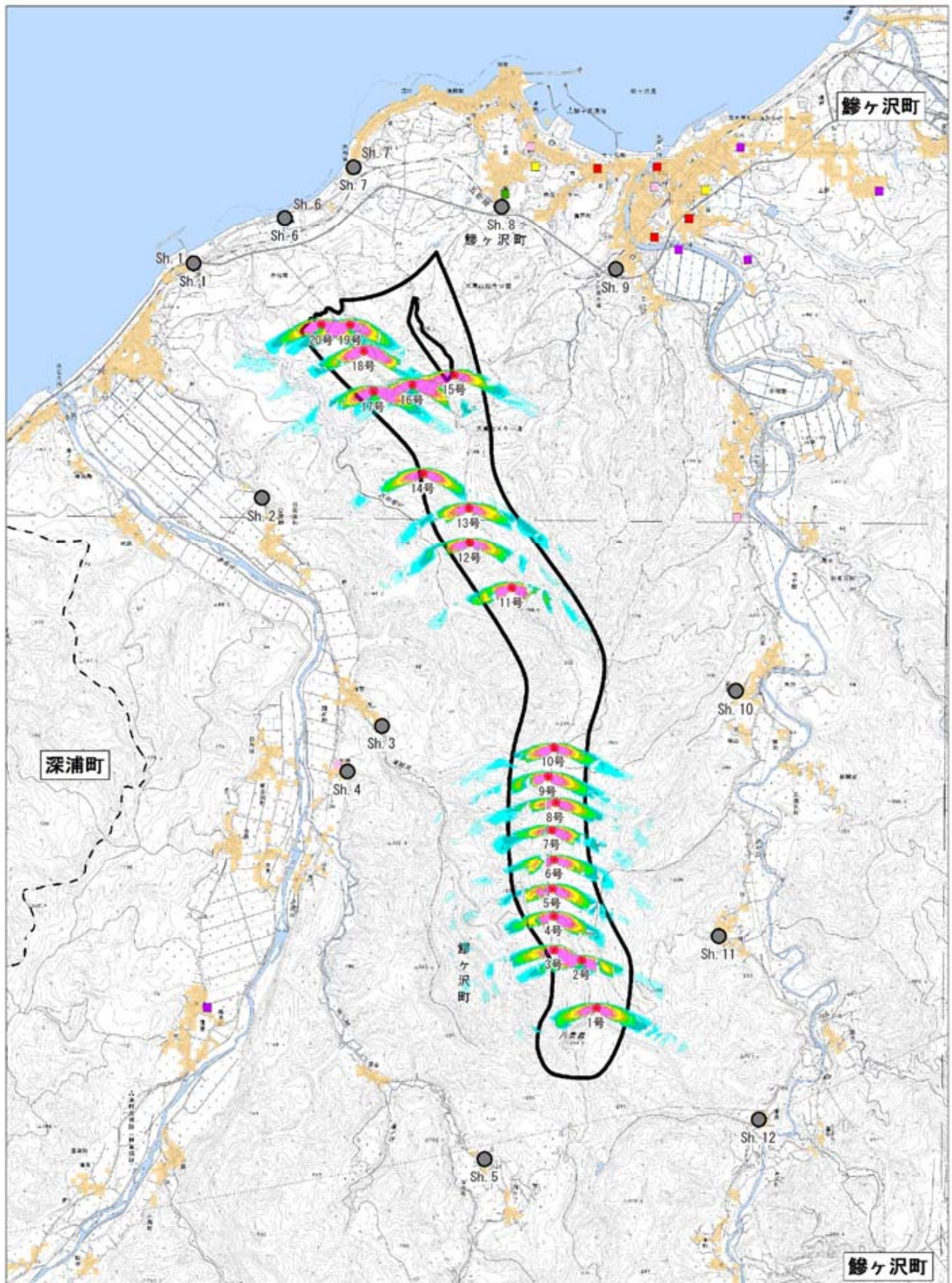


図 10.1.3.3-7(3)  
春分・秋分の等時間日影図  
(本事業)

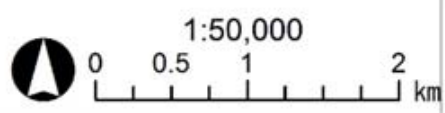




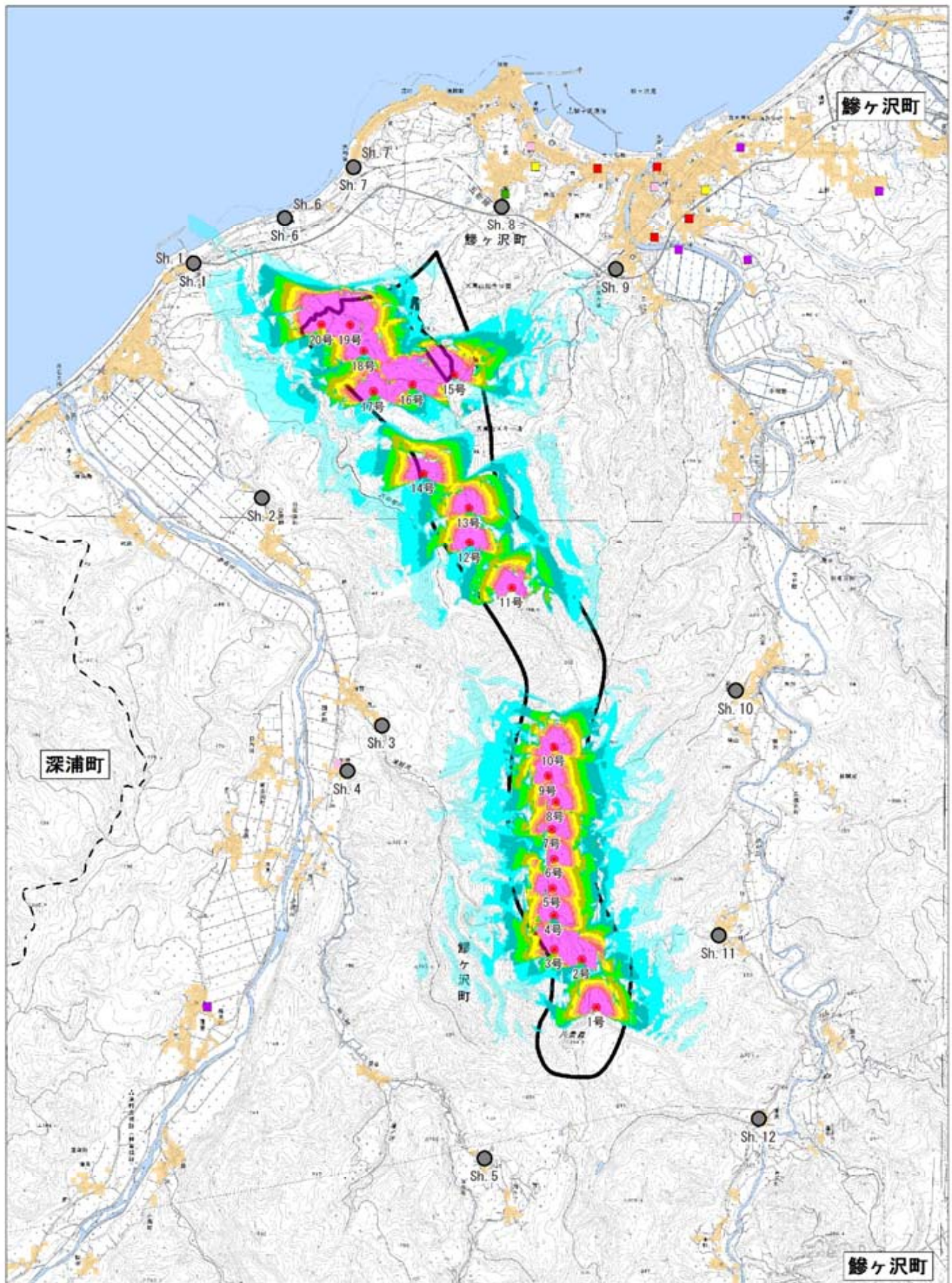


<b>凡例</b> 対象事業実施区域 市町村界 風力発電機の設置位置	<b>施設</b> 保育所 小学校 中学校 高等学校 病院 社会福祉施設 住宅の配置	● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)
<b>日影時間 (分)</b>		
150~	75~90	
135~150	60~75	
120~135	45~60	
105~120	30~45	
90~105		

図 10.1.3.3-7(4)  
 夏至の等時間日影図  
 (本事業)

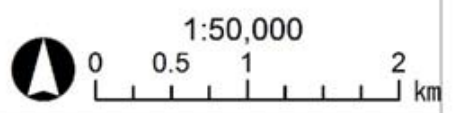




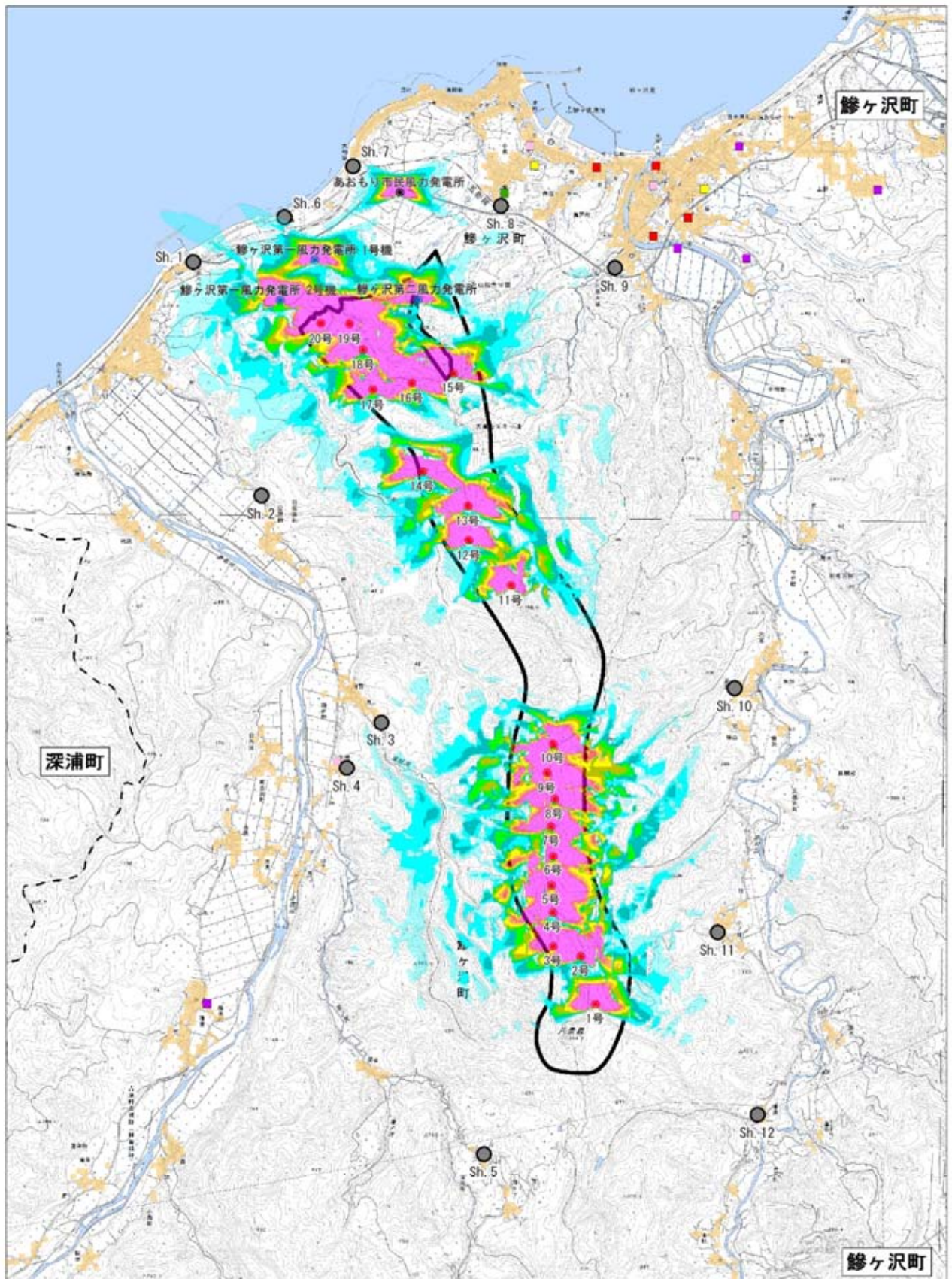


<b>凡例</b> 対象事業実施区域 市町村界 風力発電機の設置位置	<b>施設</b> 保育所 小学校 中学校 高等学校 病院 社会福祉施設 住宅の配置	● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12) <b>日影時間 (分)</b> 150~ 135~150 120~135 105~120 90~105	75~90 60~75 45~60 30~45
---	---	--	----------------------------------

図 10.1.3.3-7(5)  
日最大時間の等時間日影図  
(本事業)



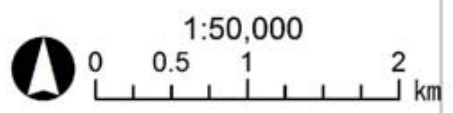




**凡例**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対象事業実施地区</li> <li>- 市町村界</li> <li>● 風力発電機の設置位置</li> <li>● あおもり市民風力発電所</li> <li>● 鯉ヶ沢第一・第二風力発電所</li> </ul>	<p><b>施設</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保育所</li> <li>■ 小学校</li> <li>■ 中学校</li> <li>■ 高等学校</li> <li>■ 病院</li> <li>■ 社会福祉施設</li> <li>■ 住宅の配置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)</li> </ul> <p><b>日影時間 (時間)</b></p> <table border="0"> <tr> <td>■ 270~</td> <td>■ 120~150</td> </tr> <tr> <td>■ 240~270</td> <td>■ 90~120</td> </tr> <tr> <td>■ 210~240</td> <td>■ 60~90</td> </tr> <tr> <td>■ 180~210</td> <td>■ 30~60</td> </tr> <tr> <td>■ 150~180</td> <td></td> </tr> </table>	■ 270~	■ 120~150	■ 240~270	■ 90~120	■ 210~240	■ 60~90	■ 180~210	■ 30~60	■ 150~180	
■ 270~	■ 120~150											
■ 240~270	■ 90~120											
■ 210~240	■ 60~90											
■ 180~210	■ 30~60											
■ 150~180												

図 10.1.3.3-8(1)  
年間の等時間日影図  
(累積的影響)





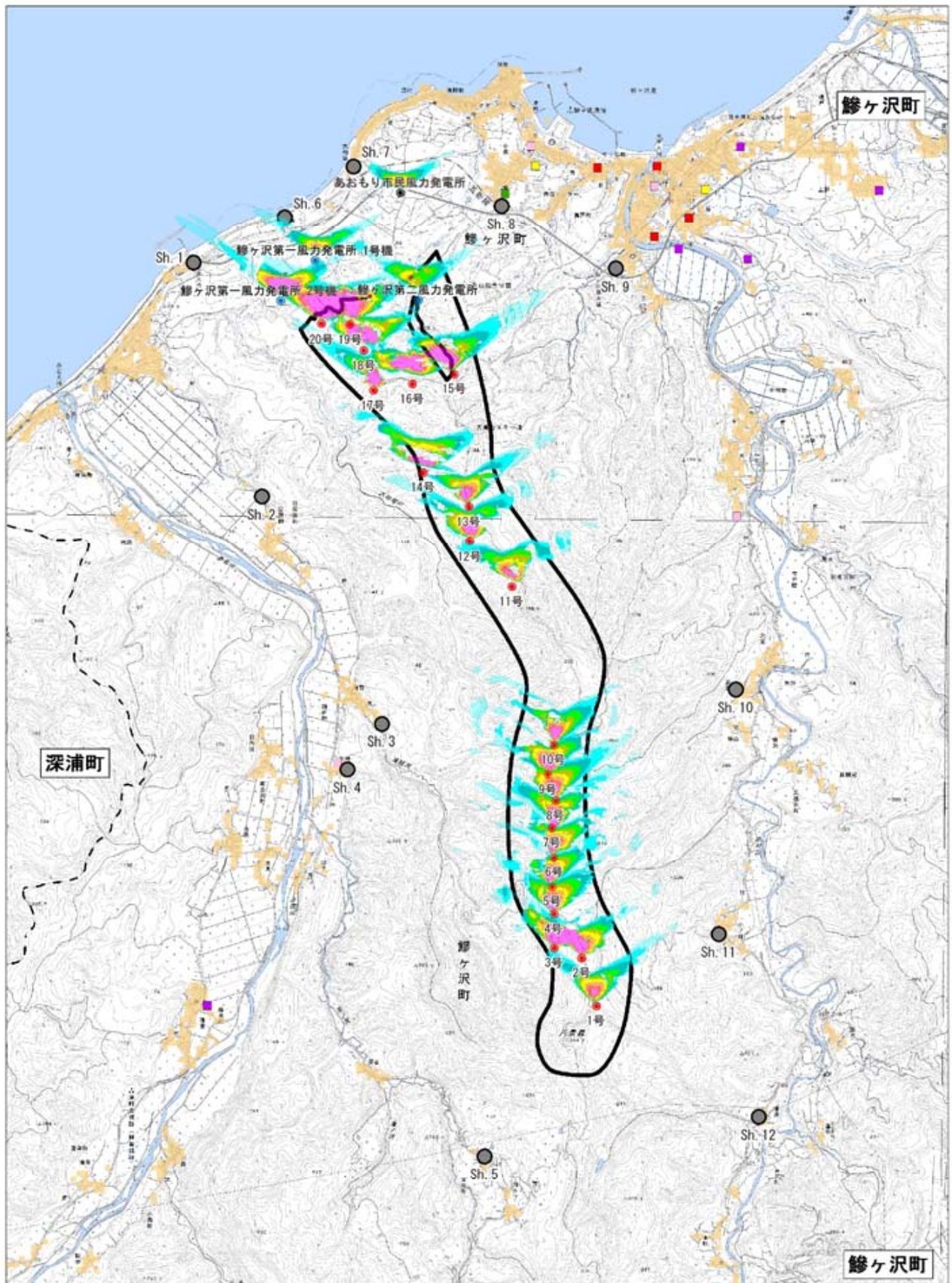
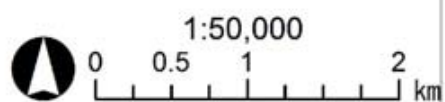
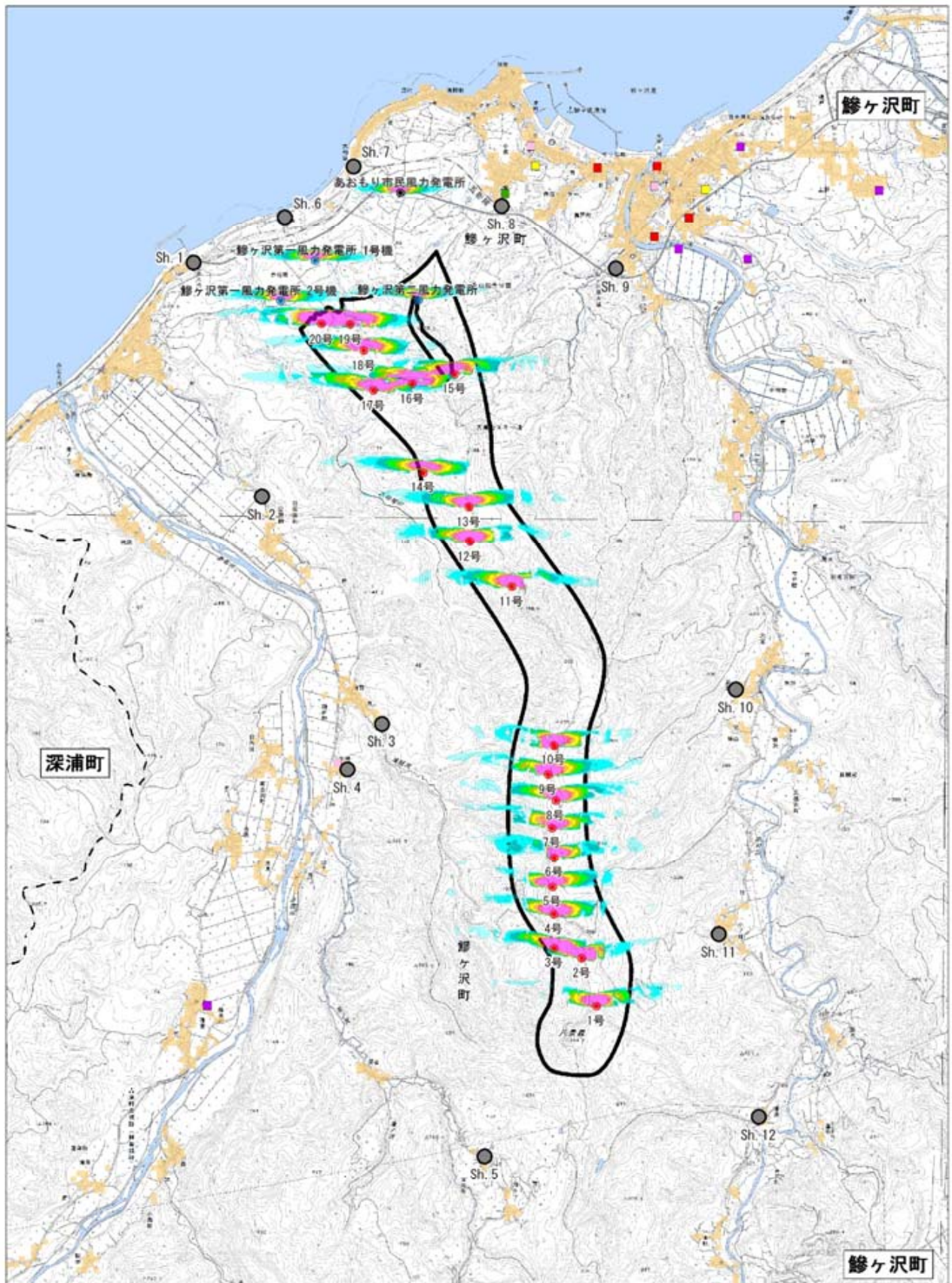


図 10.1.3.3-8(2)  
 冬至の等時間日影図  
 (累積的影響)



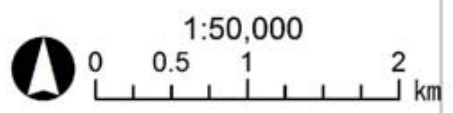




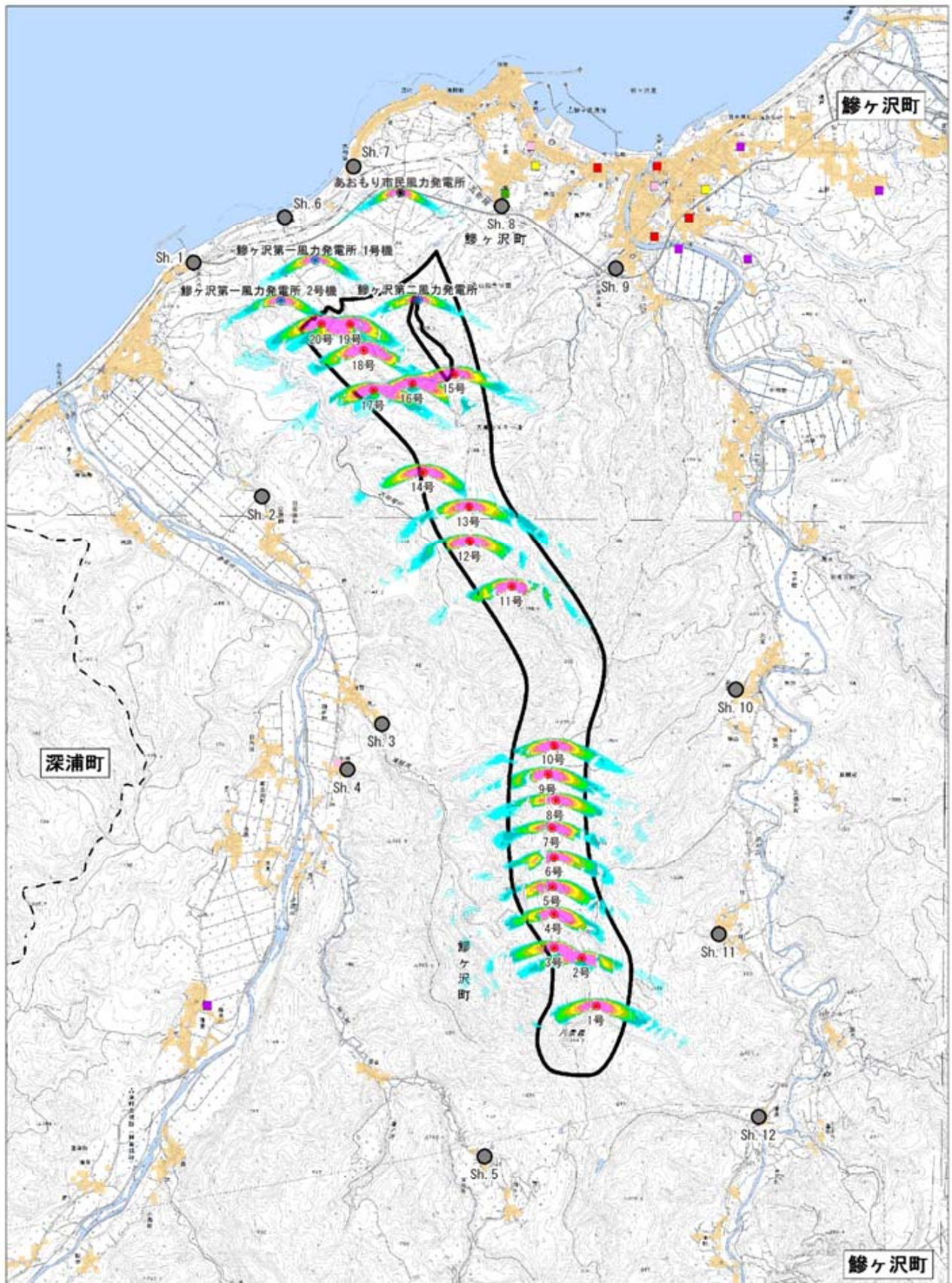
**凡例**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対象事業実施地区</li> <li>- 市町村界</li> <li>● 風力発電機の設置位置</li> <li>● あおもり市民風力発電所</li> <li>● 鯉ヶ沢第一・第二風力発電所</li> </ul>	<p><b>施設</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 保育所</li> <li>● 小学校</li> <li>● 中学校</li> <li>● 高等学校</li> <li>● 病院</li> <li>● 社会福祉施設</li> <li>● 住宅の配置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)</li> </ul> <p><b>日影時間 (分)</b></p> <table border="0"> <tr> <td>150~</td> <td>75~90</td> </tr> <tr> <td>135~150</td> <td>60~75</td> </tr> <tr> <td>120~135</td> <td>45~60</td> </tr> <tr> <td>105~120</td> <td>30~45</td> </tr> <tr> <td>90~105</td> <td></td> </tr> </table>	150~	75~90	135~150	60~75	120~135	45~60	105~120	30~45	90~105	
150~	75~90											
135~150	60~75											
120~135	45~60											
105~120	30~45											
90~105												

図 10.1.3.3-8(3)  
春分・秋分の等時間日影図  
(累積的影響)



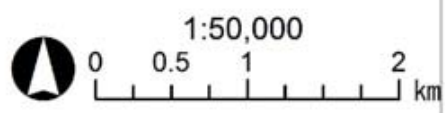




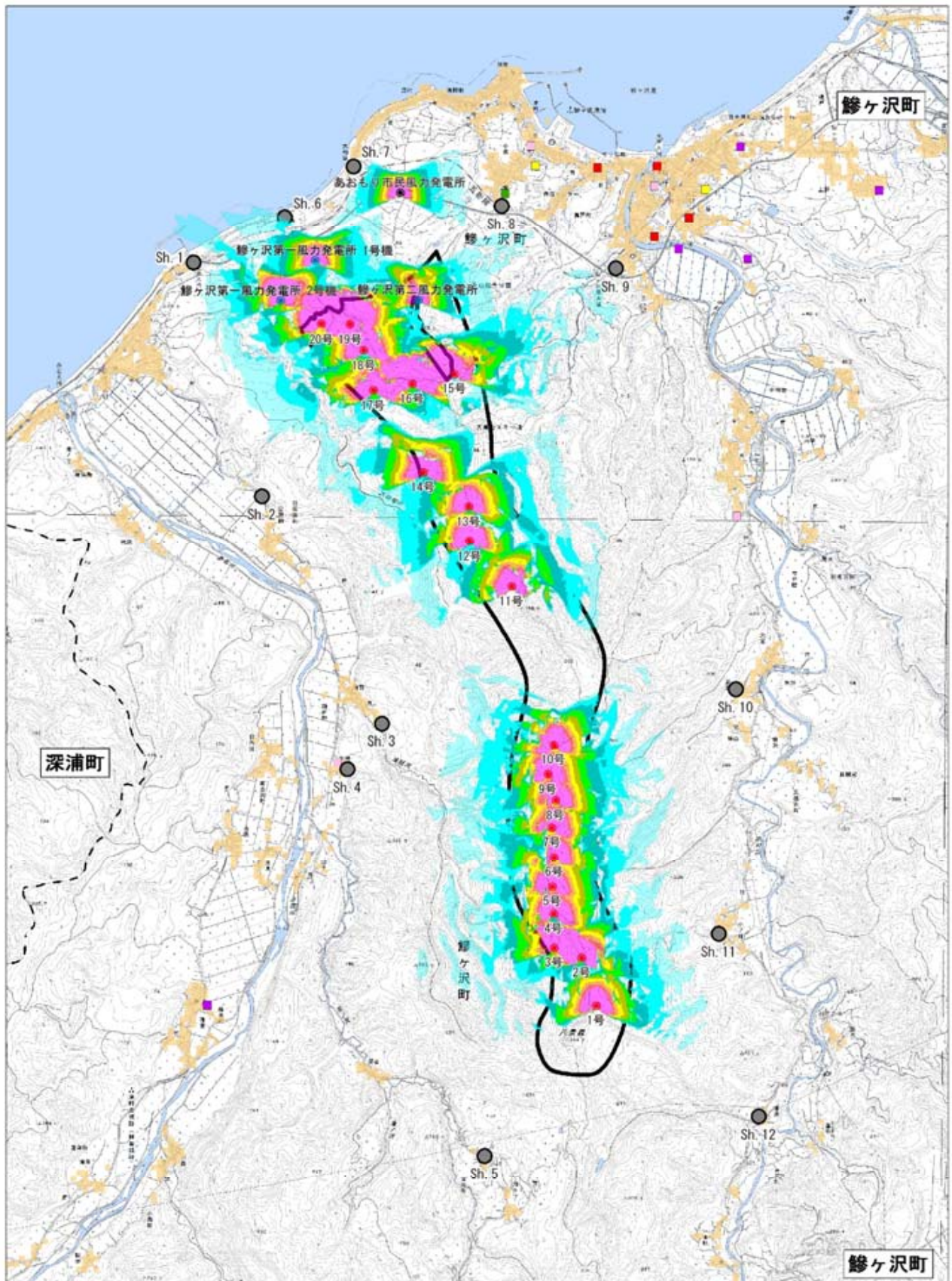
**凡例**

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 対象事業実施地区</li> <li>- 市町村界</li> <li>● 風力発電機の設置位置</li> <li>● あおもり市民風力発電所</li> <li>● 鯨ヶ沢第一・第二風力発電所</li> </ul>	<p><b>施設</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保育所</li> <li>■ 小学校</li> <li>■ 中学校</li> <li>■ 高等学校</li> <li>■ 病院</li> <li>■ 社会福祉施設</li> <li>■ 住宅の配置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)</li> </ul> <p><b>日影時間 (分)</b></p> <table border="0"> <tr> <td>■ 150~</td> <td>■ 75~90</td> </tr> <tr> <td>■ 135~150</td> <td>■ 60~75</td> </tr> <tr> <td>■ 120~135</td> <td>■ 45~60</td> </tr> <tr> <td>■ 105~120</td> <td>■ 30~45</td> </tr> <tr> <td>■ 90~105</td> <td></td> </tr> </table>	■ 150~	■ 75~90	■ 135~150	■ 60~75	■ 120~135	■ 45~60	■ 105~120	■ 30~45	■ 90~105	
■ 150~	■ 75~90											
■ 135~150	■ 60~75											
■ 120~135	■ 45~60											
■ 105~120	■ 30~45											
■ 90~105												

図 10.1.3.3-8(4)  
夏至の等時間日影図  
(累積的影響)

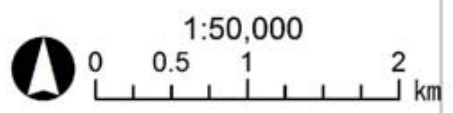






- 凡例**
- 対象事業実施地区
  - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - あおもり市民風力発電所
  - 鯨ヶ沢第一・第二風力発電所
- 施設**
- 保育所
  - 小学校
  - 中学校
  - 高等学校
  - 病院
  - 社会福祉施設
  - 住宅の配置
- 風車の影の予測地点 (Sh.1~Sh.12)
- 日影時間 (分)**
- 150~
  - 135~150
  - 120~135
  - 105~120
  - 90~105
  - 75~90
  - 60~75
  - 45~60
  - 30~45

図 10.1.3.3-8(5)  
日最大時間の等時間日影図  
(累積的影響)



(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係る環境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。
- ・施設の稼働後に苦情等が発生した場合は、個々の状況を確認し、必要に応じて遮光カーテンやブラインドの設置、風車の影が発生する可能性がある時間帯における弾力的な稼働制限等の適切な対策を講じる。

上記の環境保全措置を講じることにより、施設の稼働による風車の影の影響は、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。

イ) 国又は地方公共団体による基準又は目標との整合性の検討

評価の指標は、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」（平成 25 年 6 月、環境省総合環境政策局）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とした。

【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。

本事業の風力発電機による日影時間の最大は、年間で 14.6 時間、日最大で 24 分、また他事業の風力発電機からの影響を加味した累積的影響については、年間で 15.2 時間、日最大で 30 分であり、いずれの場合においても、年間、日最大ともに指針値以下となる。

以上のことから、環境保全の基準等との整合が図られているものと評価する。



#### 10.1.3.4 電波障害

##### (1) 調査結果の概要

###### 1) 施設の稼働

###### ① テレビジョン電波の受信状況

###### (a) 現地調査

###### ア) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

###### イ) 調査地点

電波障害を受ける可能性のある地点として、対象事業実施区域周辺の 20 地点とした。  
調査地点を図 10.1.3.4-1 に示した。

###### ウ) 調査期間

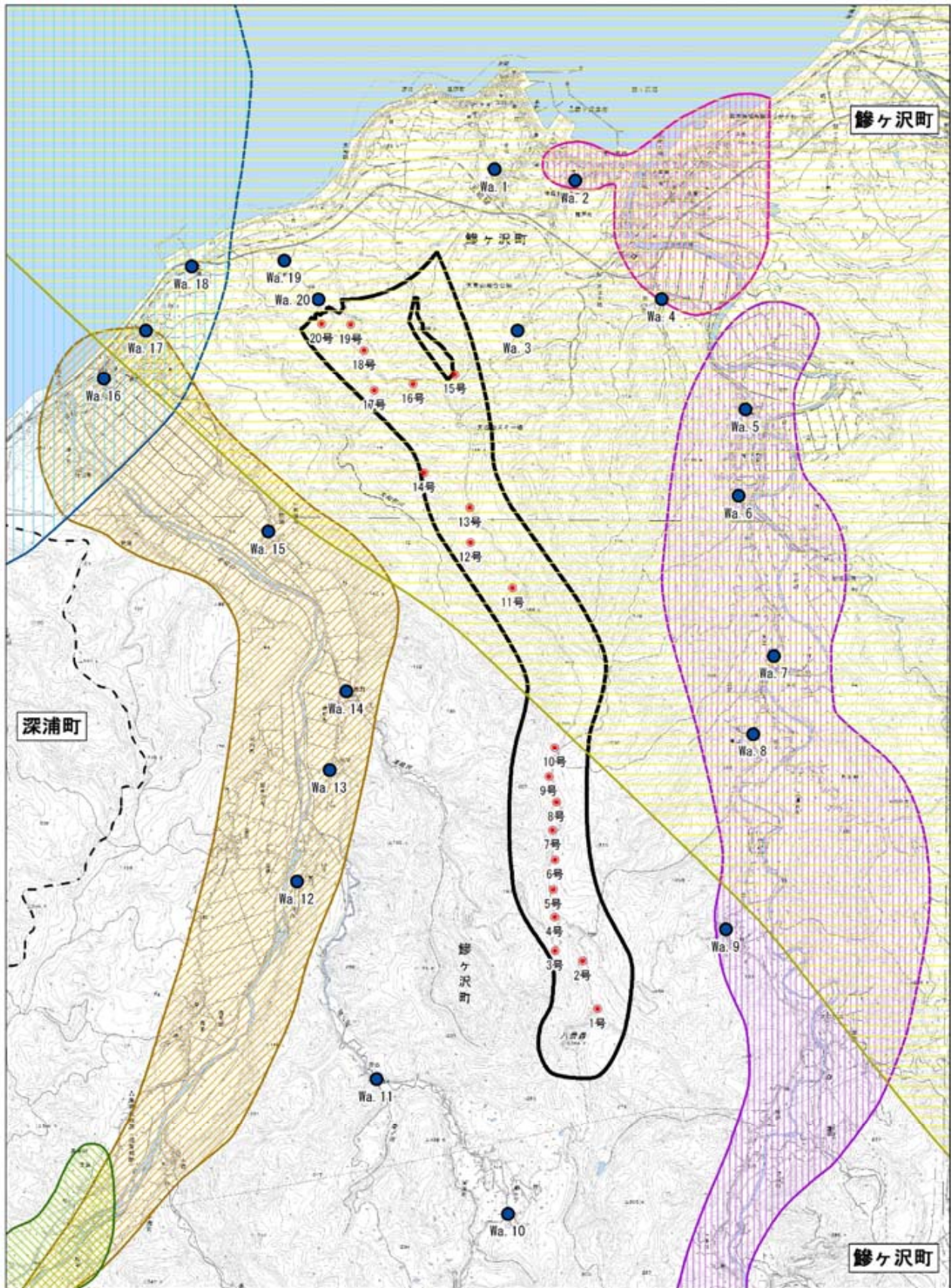
平成 29 年 5 月 9 日～10 日に実施した。

###### エ) 調査方法

電波受信状況測定車を用い、チャンネルごとにテレビジョン画像（地上デジタル放送を対象）を受信し画質評価を行った。使用機器の概要を表 10.1.3.4-1 に示した。

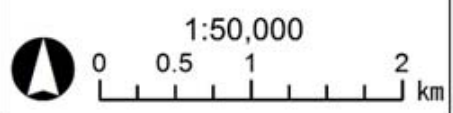
表 10.1.3.4-1 使用機器の概要

機器名	種別	メーカー名	型名
受信アンテナ	UHF 20 素子	マスプロ電工	U206
地上デジタル受信機	21 型	ビクター	AV-21NI
受信特性測定器	スペクトラムアナライザ	アドバンテスト	U3741
端子電圧測定器	スペクトラムアナライザ	アドバンテスト	U3741
増幅器	UHF ブースター	マスプロ電工	UB33H
地上デジタルチューナー	UHF デジタル	ユニデン	DTH110



- 凡例
- 対象事業実施区域
  - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - 電波障害の調査地点 (Wa. 1~Wa. 20)
- TV放送エリア
- 西津軽舞戸町中継局TV放送エリア
  - 鯉ヶ沢中村中継局TV放送エリア
  - 鯉ヶ沢ツツ森中継局TV放送エリア
  - 鯉ヶ沢赤石中継局TV放送エリア
  - 大戸瀬中継局TV放送エリア
  - 青森局TV放送エリア

図 10.1.3.4-1  
TV 電波障害調査地点





オ) 調査結果

i) 対象受信電波

対象事業実施区域及びその周囲においては、青森局、西津軽舞戸局、鱒ヶ沢中村局、鱒ヶ沢赤石局、大戸瀬局の放送電波を受信可能であるため、それぞれの地上デジタル放送を対象として状況を把握した。

ii) 受信状況の調査結果

調査結果を表 10.1.3.4-2 に示した。

テレビ電波（地上デジタル放送）の受信状況を調査した結果、調査地点 Wa.1～9 及び Wa.12～20 では受信良好であった。なお、調査地点 Wa.10、11 周辺には受信アンテナが見られず、受信できる放送局もないが、テレビ共同受信施設が設置されており、ほとんどの住居が加入している状況であった。

表 10.1.3.4-2(1) テレビ電波受信状況調査結果（青森局）

調査地点	調査項目	受信局名（青森デジタル局）										備考 アンテナ高 (m) など
		NHK 総合	NHK 教育	青森 放送	青森 テレビ	青森朝 日放送						
		16ch	13ch	28ch	30ch	32ch						
Wa.1	端子電圧	55.8	55.3	56.4	56.2	56.9						8 m
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.3	端子電圧	57.6	59.8	54.1	54.7	55.4						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.4	端子電圧	46.9	45.7	46.9	49.3	51.0						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.5	端子電圧	39.3	42.5	38.9	41.1	42.1						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.6	端子電圧	42.5	43.6	42.5	41.7	42.6						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.19	端子電圧	46.1	44.3	47.5	47.8	47.9						6 m
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
参考事項												
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示。  画像評価は次の基準による評価です。 ○：正常に受信 △：ブロックノイズや画面フリーズあり ×：受信不能						品質評価は次の基準による評価です。 A：きわめて良好：画像評価○で、BER≤1E-8 B：良好：画像評価○で、1E-8<BER<1E-5 C：おおむね良好：画像評価○で、1E-5≤BER≤2E-4 D：不良：画像評価○ではあるがBER>2E-4、または画像評価△ E：受信不能：画像評価×						



表 10.1.3.4-2(2) テレビ電波受信状況調査結果（西津軽舞戸局）

調査地点	調査項目	受信局名（西津軽舞戸デジタル局）										備考 アンテナ高 (m) など
		NHK 総合	NHK 教育	青森 放送	青森 テレビ	青森朝 日放送						
		16ch	13ch	28ch	30ch	32ch						
Wa.2	端子電圧	63.2	63.2	63.6	63.4	63.1						8 m
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.4	端子電圧	45.5	44.9	47.7	46.4	47.3						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
参考事項												
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示。						品質評価は次の基準による評価です。						
画像評価は次の基準による評価です。						A：きわめて良好：画像評価○で、BER≤1E-8						
○：正常に受信						B：良好：画像評価○で、1E-8<BER<1E-5						
△：ブロックノイズや画面フリーズあり						C：おおむね良好：画像評価○で、1E-5≤BER≤2E-4						
×：受信不能						D：不良：画像評価○ではあるがBER>2E-4、または画像評価△						
						E：受信不能：画像評価×						

表 10.1.3.4-2(3) テレビ電波受信状況調査結果（鱈ヶ沢中村局）

調査地点	調査項目	受信局名（鱈ヶ沢中村デジタル局）										備考 アンテナ高(m) など
		NHK総合	NHK教育	青森放送	青森テレビ	青森朝日放送						
		20ch	26ch	22ch	18ch	24ch						
Wa.5	端子電圧	56.0	55.9	56.4	54.4	55.7						8 m
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.6	端子電圧	54.5	51.9	53.4	53.7	53.0						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.7	端子電圧	61.3	62.8	61.7	61.5	62.0						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.8	端子電圧	66.1	65.4	66.1	63.9	66.5						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.9	端子電圧	55.1	55.8	54.6	54.3	56.1						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
参考事項												
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示。						品質評価は次の基準による評価です。						
画像評価は次の基準による評価です。						A：きわめて良好：画像評価○で、BER≤1E-8						
○：正常に受信						B：良好：画像評価○で、1E-8<BER<1E-5						
△：ブロックノイズや画面フリーズあり						C：おおむね良好：画像評価○で、1E-5≤BER≤2E-4						
×：受信不能						D：不良：画像評価○ではあるがBER>2E-4、または画像評価△						
						E：受信不能：画像評価×						



表 10.1.3.4-2(4) テレビ電波受信状況調査結果（鱒ヶ沢赤石局－1）

調査地点	調査項目	受信局名（鱒ヶ沢赤石デジタル局）										備考 アンテナ高 (m) など
		NHK 総合	NHK 教育	青森 放送	青森 テレビ	青森朝 日放送						
		41ch	23ch	21ch	47ch	19ch						
Wa.10	端子電圧	17.7	29.8	29.8	25.5	27.9						8 m
	画像評価	×	○	○	○	○						
	BER	—	5.7E-8	1.2E-7	1.9E-3	7.2E-5						
	品質評価	—	B	B	D	C						
Wa.11	端子電圧	14.3	14.4	14.4	14.0	14.5						"
	画像評価	×	×	×	×	×						
	BER	—	—	—	—	—						
	品質評価	—	—	—	—	—						
Wa.12	端子電圧	60.8	62.3	61.8	62.7	61.7						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.13	端子電圧	64.5	63.0	58.6	62.1	60.0						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.14	端子電圧	57.6	63.6	65.3	53.0	67.3						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.15	端子電圧	61.8	60.8	61.1	59.7	60.7						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
参考事項												
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示。  画像評価は次の基準による評価です。 ○：正常に受信 △：ブロックノイズや画面フリーズあり ×：受信不能						品質評価は次の基準による評価です。 A：きわめて良好：画像評価○で、BER≤1E-8 B：良好：画像評価○で、1E-8<BER<1E-5 C：おおむね良好：画像評価○で、1E-5≤BER≤2E-4 D：不良：画像評価○ではあるがBER>2E-4、または画像評価△ E：受信不能：画像評価×						

表 10.1.3.4-2(5) テレビ電波受信状況調査結果（鱒ヶ沢赤石局－2）

調査地点	調査項目	受信局名（鱒ヶ沢赤石デジタル局）										備考 アンテナ高 (m) など
		NHK 総合	NHK 教育	青森 放送	青森 テレビ	青森朝 日放送						
		41ch	23ch	21ch	47ch	19ch						
Wa.17	端子電圧	50.5	51.1	51.5	49.0	51.1						8 m
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
参考事項												
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示。  画像評価は次の基準による評価です。 ○：正常に受信 △：ブロックノイズや画面フリーズあり ×：受信不能						品質評価は次の基準による評価です。 A：きわめて良好：画像評価○で、BER≤1E-8 B：良好：画像評価○で、1E-8<BER<1E-5 C：おおむね良好：画像評価○で、1E-5≤BER≤2E-4 D：不良：画像評価○ではあるがBER>2E-4、または画像評価△ E：受信不能：画像評価×						



表 10.1.3.4-2(6) テレビ電波受信状況調査結果（大戸瀬局）

調査地点	調査項目	受信局名（大戸瀬デジタル局）										備考 アンテナ高 (m) など
		NHK 総合	NHK 教育	青森 放送	青森 テレビ	青森朝 日放送						
		24ch	18ch	26ch	25ch	36ch						
Wa.16	端子電圧	52.7	52.9	53.1	53.0	54.3						8 m
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.17	端子電圧	50.6	52.6	50.4	50.2	45.2						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.18	端子電圧	49.0	47.8	47.3	49.1	48.3						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
Wa.20	端子電圧	35.9	34.7	34.9	34.9	34.0						"
	画像評価	○	○	○	○	○						
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0						
	品質評価	A	A	A	A	A						
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
	端子電圧											
	画像評価											
	BER											
	品質評価											
参考事項												
デジタル波の端子電圧（受信レベル）は75Ω終端値[dB(μV)]で表示。						品質評価は次の基準による評価です。						
画像評価は次の基準による評価です。						A：きわめて良好：画像評価○で、BER≤1E-8						
○：正常に受信						B：良好：画像評価○で、1E-8<BER<1E-5						
△：ブロックノイズや画面フリーズあり						C：おおむね良好：画像評価○で、1E-5≤BER≤2E-4						
×：受信不能						D：不良：画像評価○ではあるがBER>2E-4、または画像評価△						
						E：受信不能：画像評価×						

## ② 重要無線の状況

### (a) 文献その他の資料調査

#### ア) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

#### イ) 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲とした。

#### ウ) 調査期間

入手可能な最新の資料を把握できる期間とした。

#### エ) 調査方法

重要無線の届出・設置状況について、鱒ヶ沢町及び当該地域の総合通信局等に聞き取りを行った。

#### オ) 調査結果

電波法により、固定地点間の重要無線通信※（890メガヘルツ以上の電波）に対する電波通信業務障害防止区域内での建設事業の届出、調査、報告が義務付けられているが、対象事業実施区域周辺には電波障害防止区域は存在せず、同法に抵触する所はない。

※重要無線通信：電波法（昭和25年法律第131号）第102条の2において、電気通信業務、放送の業務、人命若しくは財産の保護又は治安の維持、気象業務、電気事業に係る電気の供給の業務、及び鉄道事業に係る列車の運行に係る業務の用に供する無線設備による無線通信を「重要無線通信」と規定している。

## ③ その他の電波送受信施設の状況

### (a) 現地調査

#### ア) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

#### イ) 調査地点

対象事業実施区域及びその周囲とした。

#### ウ) 調査期間

「表 10.1.3.4-3 電波送受信施設の概要」の備考欄に示した時期とした。

#### エ) 調査方法

対象事業実施区域及びその周囲に位置するその他の電波送受信施設の状況を現地調査や関係機関へのヒアリングによって把握した。



オ) 調査結果

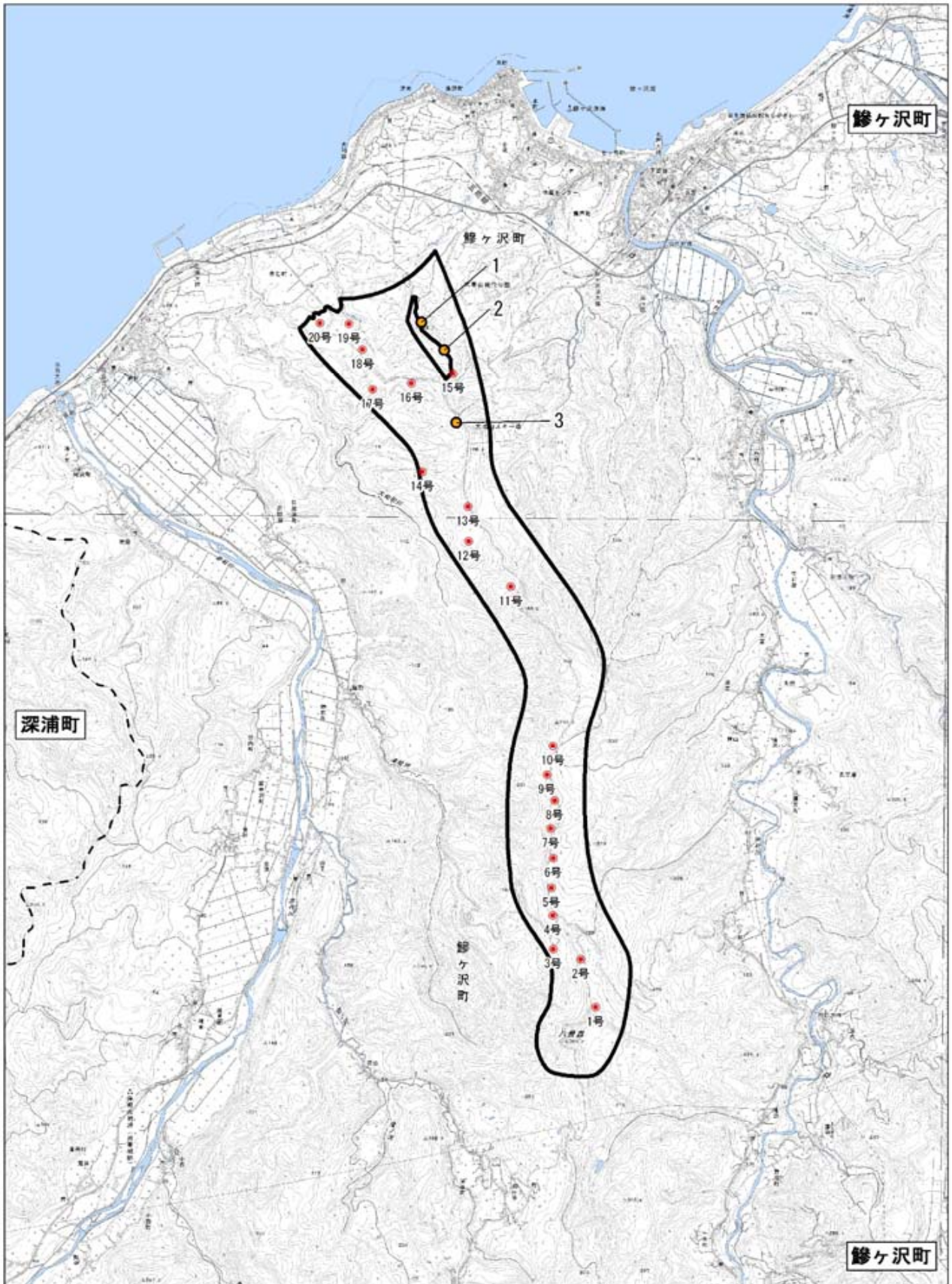
対象事業実施区域及びその周囲における電波送受信施設を表 10.1.3.4-3 及び図 10.1.3.4-2 に示す。

表 10.1.3.4-3 電波送受信施設の概要

No.	種別	名称	備考
1	携帯基地局	NTT ドコモ	現地確認 (H29.5 時点)
2		ソフトバンク	
3		KDDI	
4	NHK 中継基地局	西津軽舞戸局	NHK ヒアリング結果 (H29.8 時点)
5		鱒ヶ沢中村局	
6		鱒ヶ沢赤石局	
7		大戸瀬局	
8		南鱒ヶ沢 FM 局	
9	鱒ヶ沢一ツ森局		
10	NHK 共聴	岩坂	
11	県テレメーター無線	鱒ヶ沢監視局	青森県西北地域県民局鱒ヶ沢道 路河川事業所ヒアリング結果 (H29.2 時点)
12		西北県民局 (検討中)	
13		鍋森山観測局	
14		岩木山 (検討中)	
15		松代観測局	
16		白沢局	
17		中村上流局	
18		追良瀬赤石雨量局	
19		八景森中継局	
20		日照田局	
21		笹流山局	
22	鱒ヶ沢町防災無線	鱒ヶ沢町役場	鱒ヶ沢町ヒアリング結果 (H29.1 時点)
23		天狗岩再送信局	
24		若松再送信子局	
25		細ヶ平再送信局	
26		小森再送信子局	
27		大高山中継局	
—		子局等 (No.1~23)	

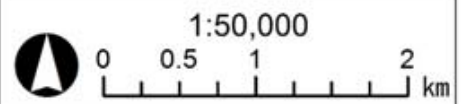
注 1) NHK 共聴：NHK と地元の方が共同で設置し運用する共聴施設

注 2) 表中の No. は図 10.1.3.4-2 の No. と対応する。

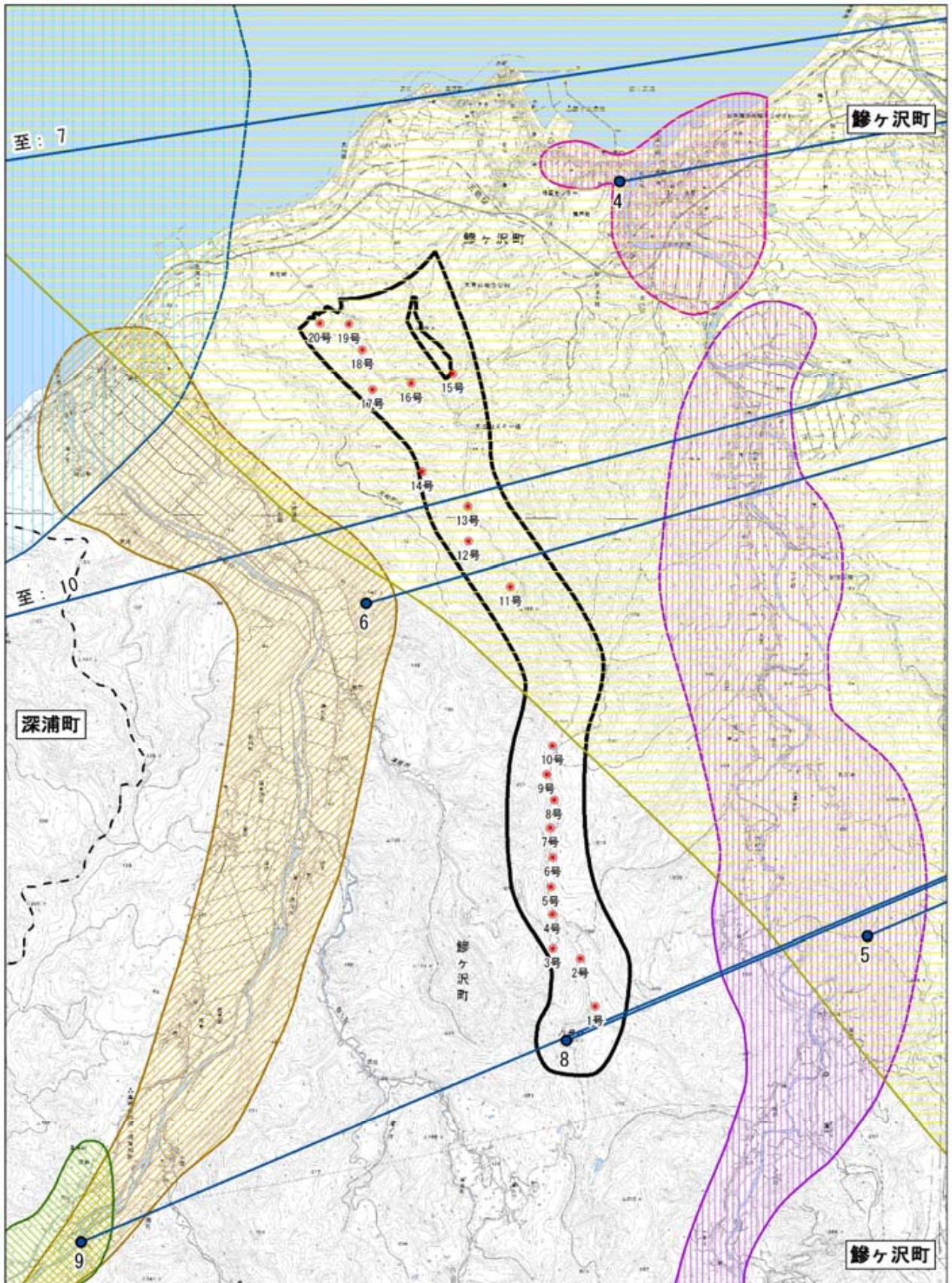


- 凡例
- 対象事業実施区域
  - - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - 携帯電話の基地局

図 10.1.3.4-2(1) 電波送受信施設 (携帯基地局)

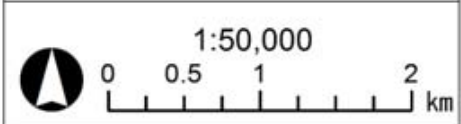




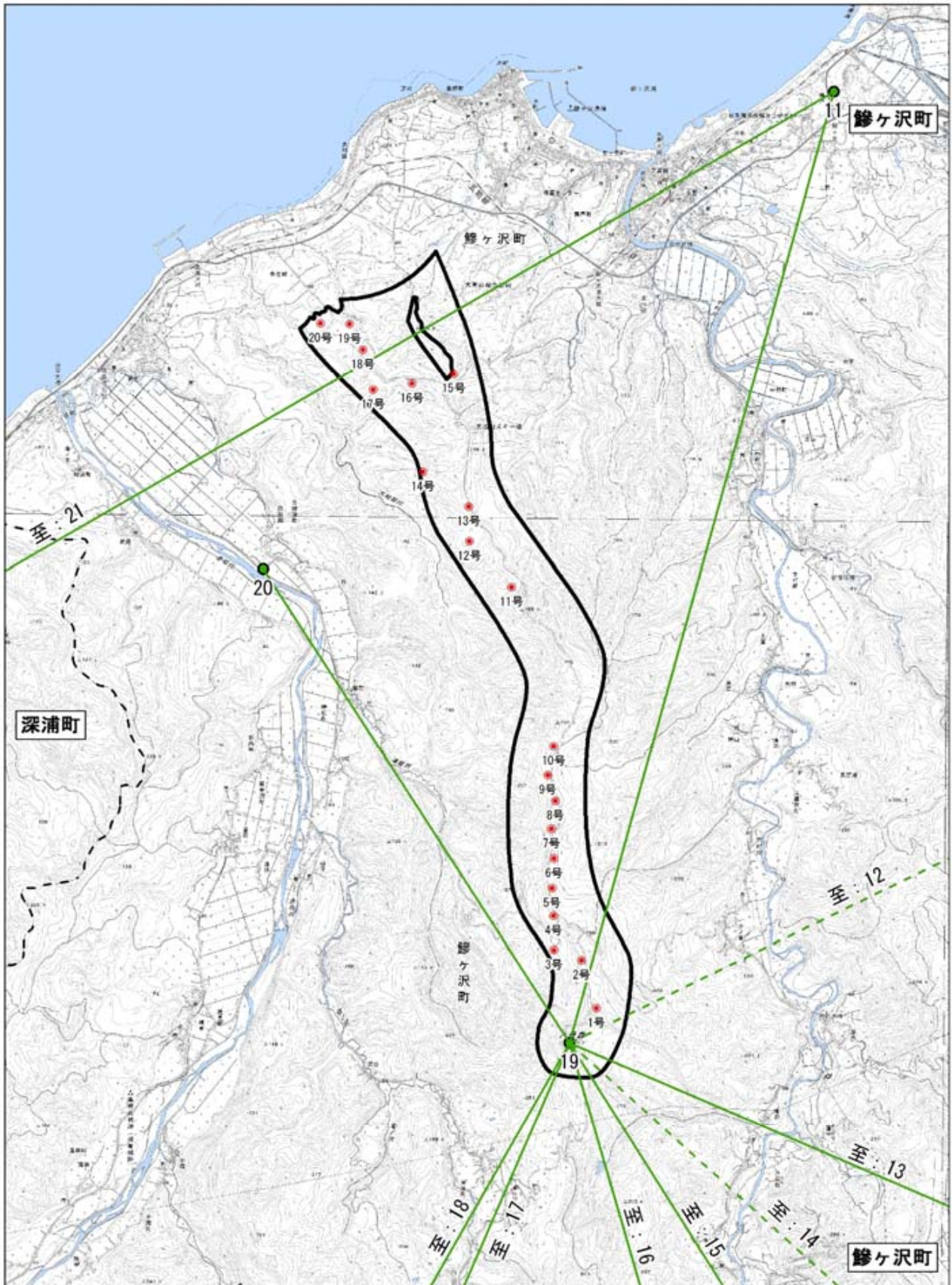


- 凡例
- 対象事業実施区域
  - - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - NHKの中継基地局
  - NHK局\_電波到来方向
  - TV放送エリア
  - 西津軽舞戸町中継局TV放送エリア
  - 銚ヶ沢中村中継局TV放送エリア
  - 銚ヶ沢ツ森中継局TV放送エリア
  - 銚ヶ沢赤石中継局TV放送エリア
  - 大戸瀬中継局TV放送エリア
  - 青森局TV放送エリア

図 10.1.3.4-2(2) 電波送受信施設 (NHK 中継基地局、共聴)

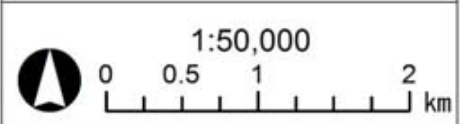






- 凡例
- 対象事業実施区域
  - - 市町村界
  - 風力発電機の設置位置
  - 青森県テレメータ無線の局位置
  - 青森県テレメータ (既設)
  - - 青森県テレメータ (検討中)

図 10.1.3.4-2(3) 電波送受信施設 (県テレメータ無線)





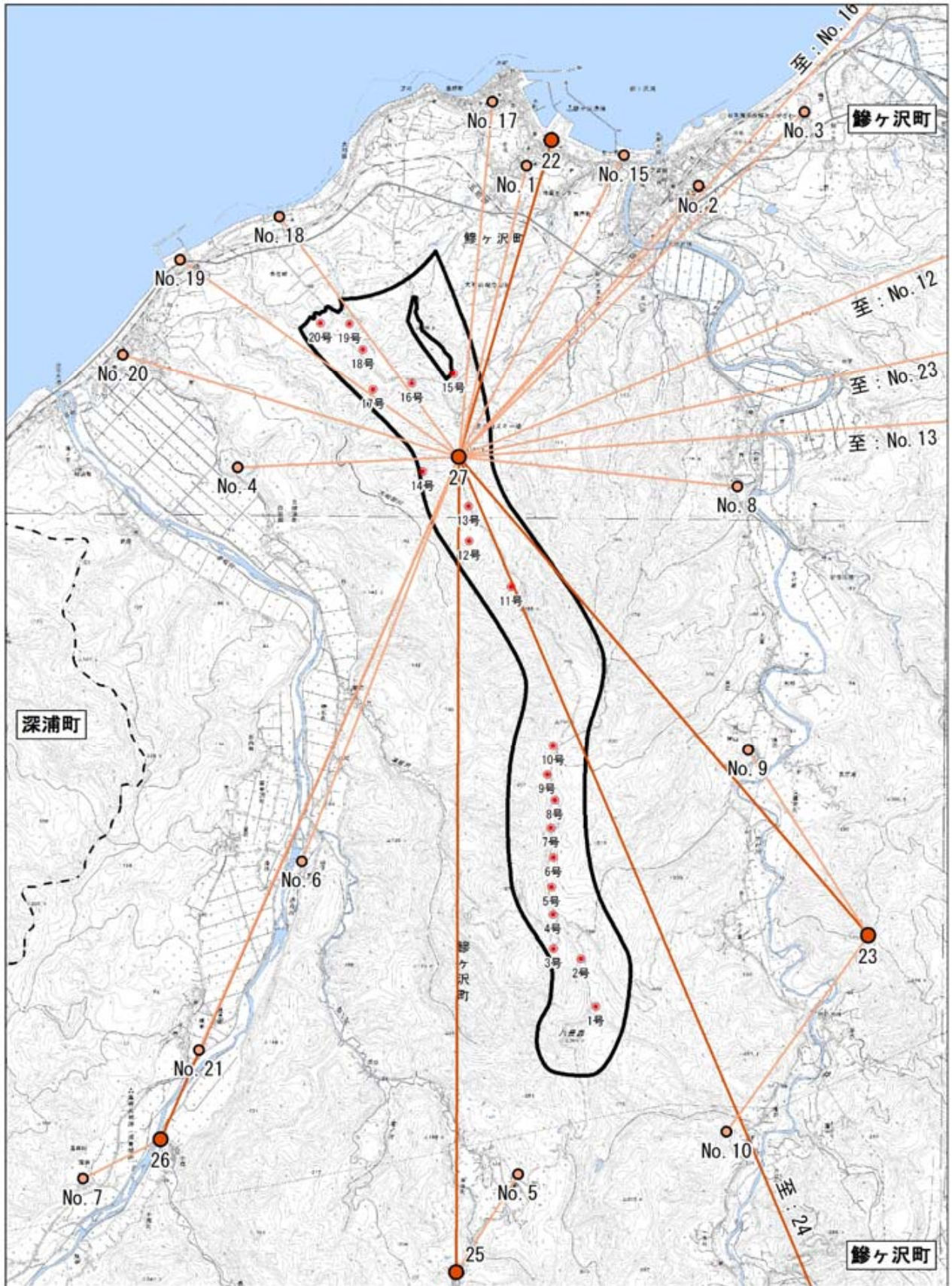
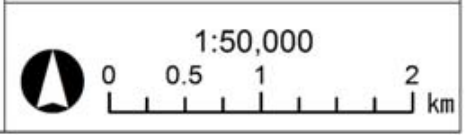


図 10.1.3.4-2(4) 電波送受信施設  
(鯨ヶ沢町防災無線)





## (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

#### ① 施設の稼働

##### (a) 環境保全措置

- ・施設の稼働による電波障害（テレビジョン電波）については、本事業の実施により何らかの重大な障害が発生した場合には、専門家等からのヒアリングにより、その状況に応じた適切な受信対策を検討する。
- ・電波送受信施設（携帯基地局、NHK 中継基地局、NHK 共聴、県テレメーター無線、鱒ヶ沢町防災無線）に対しては、施設の稼働により影響を与えない風力発電機の配置を基本とし、事業者間で個別に対応を図ることとする。

##### (b) 予測

###### ア) 予測地域

調査地域と同じとした。

###### イ) 予測地点

調査地点と同じとした。

###### ウ) 予測対象時期

発電所の運転が定常状態になり、施設の稼働による電波障害の影響が最大となる時期とした。

###### エ) 予測方法

電波（地上デジタル放送を対象）の発信及び受信状況及び重要無線の調査結果に基づき、一般戸別受信者の受信局電波到来方向を計算の上、理論計算式もしくは定性的な予測手法を用いて、電波障害の発生が予測される地域及びその程度を予測した。

なお、他事業者（本事業者の関連事業者も含む。）の風力発電事業による累積的な影響についても予測した。

###### オ) 予測結果

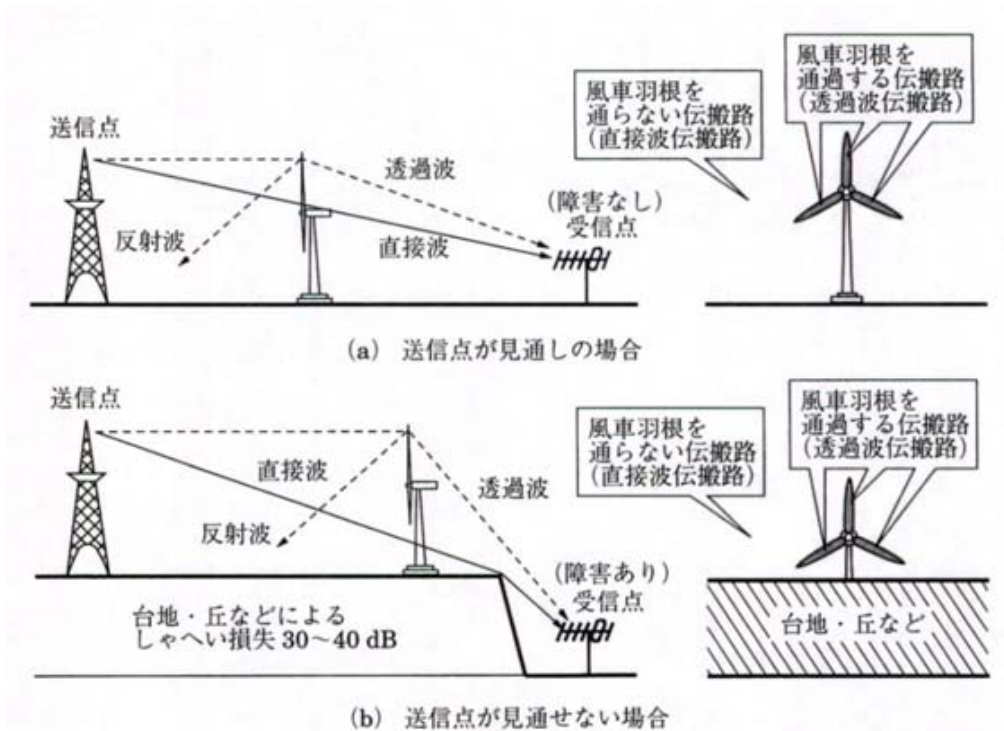
###### i) 遮蔽障害

各局ともテレビジョン電波に対する遮蔽障害は、本事業及び他事業の風力発電機から数十 m 発生すると考えられるが、風力発電機から数十 m の範囲に住居等の保全対象はないため、影響はないと考えられる。

###### ii) フラッター障害

フラッター障害は、電波の送受信に対する見通しが悪く受信状況が不良な地点において、送信点との間の見通しのよい箇所に風力発電機が設置される場合に起こり得る（図

10.1.3.4-3 の(b)の例)。本事業及び他事業の風力発電機が位置する対象事業実施区域及びその周囲においては、各局の遮蔽方向に受信者は見られず、影響はないと考えられる。



出典：「建造物障害予測技術（地上デジタル放送）」（平成 15 年、NHK 受信技術センター編）

図 10.1.3.4-3 フラッター障害の発生条件

### iii) 反射障害

地上デジタル放送の反射障害については、地上デジタル波が電波の反射による障害が生じにくい方式が採用されているため、影響は発生しにくいと考えられる。

### (c) 評価の結果

#### ア) 環境影響の回避、低減に係る評価

施設の稼働に伴う電波障害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。

- ・施設の稼働による電波障害（テレビジョン電波）については、本事業の実施により何らかの重大な障害が発生した場合には、専門家等からのヒアリングにより、その状況に応じた適切な受信対策を検討する。
- ・電波送受信施設（携帯基地局、NHK 中継基地局、NHK 共聴、県テレメーター無線、鯉ヶ沢町防災無線）に対しては、施設の稼働により影響を与えない風力発電機の配置を基本とし、事業者間で個別に対応を図ることとする。

施設の稼働に伴う電波障害の影響は、テレビジョン電波の到来方向、風力発電機周辺の住居の立地状況から、本事業及び他事業とも、その障害が発生する可能性は低いと予



測する。これにより、電波障害に対する影響は最小限にとどめられているものと評価する。

また、施設の稼働による電波障害（テレビジョン電波）については、本事業の実施により何らかの重大な障害が発生した場合には、専門家等からのヒアリングにより、その状況に応じた適切な受信対策を検討する。さらに、その他の電波受信施設（携帯基地局、NHK 中継基地局、NHK 共聴、県テレメーター無線、鱒ヶ沢町防災無線）に対しては、施設の稼働により影響を与えない風力発電機の配置を基本とし、事業者間で個別に対応を図ることとする。

以上のことから、施設の稼働による電波障害の影響は実行可能な範囲内で影響の回避・低減が図られていると評価する。