

表 4.2-2(7) 調査、予測及び評価の手法（大気環境）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分			
大気環境	振動	振動	工所用資材等の搬出入 1. 調査すべき情報 (1) 道路交通振動の状況 (2) 道路構造の状況 (3) 交通量の状況 (4) 地盤の状況	環境の現況として把握すべき項目及び予測に用いる項目を選定した。
			2. 調査の基本的な手法 (1) 道路交通振動の状況 <b>【現地調査】</b> 「振動規制法」（昭和 51 年法律第 64 号）に定められた振動レベル測定方法（JIS Z 8735）に基づいて時間率振動レベル（ $L_{10}$ ）を測定し、調査結果の整理及び解析を行う。 (2) 道路構造の状況 <b>【現地調査】</b> 調査地点の道路構造、車線数及び幅員について、目視による確認及びメジャーによる測定を行う。 (3) 交通量の状況 <b>【文献その他の資料調査】</b> 「平成 27 年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス一般交通量調査」（国土交通省、平成 29 年）等による情報を収集し、当該情報の整理を行う。 <b>【現地調査】</b> 調査地点の方向別及び車種別交通量を調査する。 (4) 地盤の状況 <b>【現地調査】</b> 「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）に基づき、地盤卓越振動数を測定する。	一般的な手法とした。
			3. 調査地域 工事関係車両の主要な走行ルートに沿道とする。	振動に係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。
			4. 調査地点 (1) 道路交通振動の状況 <b>【現地調査】</b> 「図 4.2-1 大気環境の調査位置（騒音等）」に示す工事関係車両の主要な走行ルート沿いの 1 地点（沿道環境 1）とする。 (2) 道路構造の状況 <b>【現地調査】</b> 「(1) 道路交通振動の状況」の現地調査と同じ地点とする。 (3) 交通量の状況 <b>【文献その他の資料調査】</b> 「3. 調査地域」と同じ、工事関係車両の主要な走行ルートに沿道とする。 <b>【現地調査】</b> 「(1) 道路交通振動の状況」の現地調査と同じ地点とする。 (4) 地盤の状況 <b>【現地調査】</b> 「(1) 道路交通振動の状況」の現地調査と同じ地点とする。	工事関係車両の主要な走行ルートに沿道地点を対象とした。

表 4.2-2(8) 調査、予測及び評価の手法（大気環境）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分			
大気環境	振動	振動 工事中資材等の搬出入	5. 調査期間等 (1) 道路交通振動の状況 【現地調査】 平日及び土曜日の6～22時に各1回実施する。 (2) 道路構造の状況 【現地調査】 「(1) 道路交通振動の状況」の調査期間中に1回実施する。 (3) 交通量の状況 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料とする。 【現地調査】 「(1) 道路交通振動の状況」の調査期間と同様とする。 (4) 地盤の状況 【現地調査】 「(1) 道路交通振動の状況」の調査期間中に1回実施する。	工事関係車両の走行時における振動の状況を把握できる時期及び期間とした。
			6. 予測の基本的な手法 「道路環境影響評価の技術手法（平成24年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成25年）に基づき、時間率振動レベル（ $L_{10}$ ）を予測する。	一般的に振動の予測で用いられている手法とした。
			7. 予測地域 「3. 調査地域」と同じ、工事関係車両の主要な走行ルートに沿道とする。	工事関係車両の走行による影響が想定される地域とした。
			8. 予測地点 「4. 調査地点 (1) 道路交通振動の状況」と同じ、現地調査を実施する工事関係車両の主要な走行ルート沿いの1地点（沿道環境1）とする。	工事関係車両の走行による影響が想定される地点とした。
			9. 予測対象時期等 工事計画に基づき、工事関係車両の等価交通量*の合計が最大となる時期とする。	工事関係車両の走行による影響を的確に把握できる時期とした。
			10. 評価の手法 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価 道路交通振動に関する影響が実行可能な範囲内で回避又は低減されているかを検討し、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。 (2) 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 「振動規制法施行規則」（昭和51年総理府令第58号）に基づく道路交通振動の要請限度と、調査及び予測の結果との間に整合性が図られているかどうかを評価する。	「環境影響の回避、低減に係る評価」及び「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」とした。

\* 等価交通量とは、小型車両に比べて大型車両の方が振動の影響が大きいことを踏まえ、「旧建設省土木研究所の提案式」を参考に、「大型車1台=小型車13台」の関係式で小型車相当に換算した交通量である。

表 4. 2-2 (9) 騒音及び超低周波音、振動調査地点の設定根拠

影響要因の区分	調査地点	設定根拠
工所用資材等の搬出入	沿道環境1	工事関係車両の主要な走行ルート沿いの住宅等のうち、工事関係車両の走行が集中する地点とした。
建設機械の稼働 施設の稼働	一般環境1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象事業実施区域の西側の最寄りの風力発電機（9号機）に近い地点とした。</li> <li>・風力発電機が視認される可能性のある範囲（可視領域）を考慮した。*</li> <li>・周囲に住宅等が存在する。</li> </ul>
	一般環境2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象事業実施区域の南南西側の最寄りの風力発電機（20号機）に近い地点とした。</li> <li>・風力発電機が視認される可能性のある範囲（可視領域）を考慮した。*</li> <li>・周囲に住宅等、医療機関及び福祉施設が存在する。</li> </ul>
	一般環境3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象事業実施区域の南南東側の最寄りの風力発電機（20号機）に近い地点とした。</li> <li>・風力発電機が視認される可能性のある範囲（可視領域）を考慮した。*</li> <li>・周囲に学校が存在する。</li> </ul>
	一般環境4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象事業実施区域の南東側の最寄りの風力発電機（20号機）に近い地点とした。</li> <li>・風力発電機が視認される可能性のある範囲（可視領域）を考慮した。*</li> <li>・周囲に住宅等及び学校が存在する。</li> </ul>
	一般環境5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対象事業実施区域の東側の最寄りの風力発電機（1号機）に近い地点とした。</li> <li>・風力発電機が視認される可能性のある範囲（可視領域）を考慮した。*</li> <li>・周囲に住宅等が存在する。</li> </ul>

※ 風力発電機と受音点との間に遮蔽物（地形）がない条件下では音の回折による減衰量が少なく、音が伝わりやすい条件となる。この条件に該当する地点を選定するため、風力発電機が視認される可能性のある範囲（可視領域）を確認した。なお、可視領域のシミュレーションでは標高（地形）のみを考慮しており、木々や人工構造物による遮蔽を考慮していない。

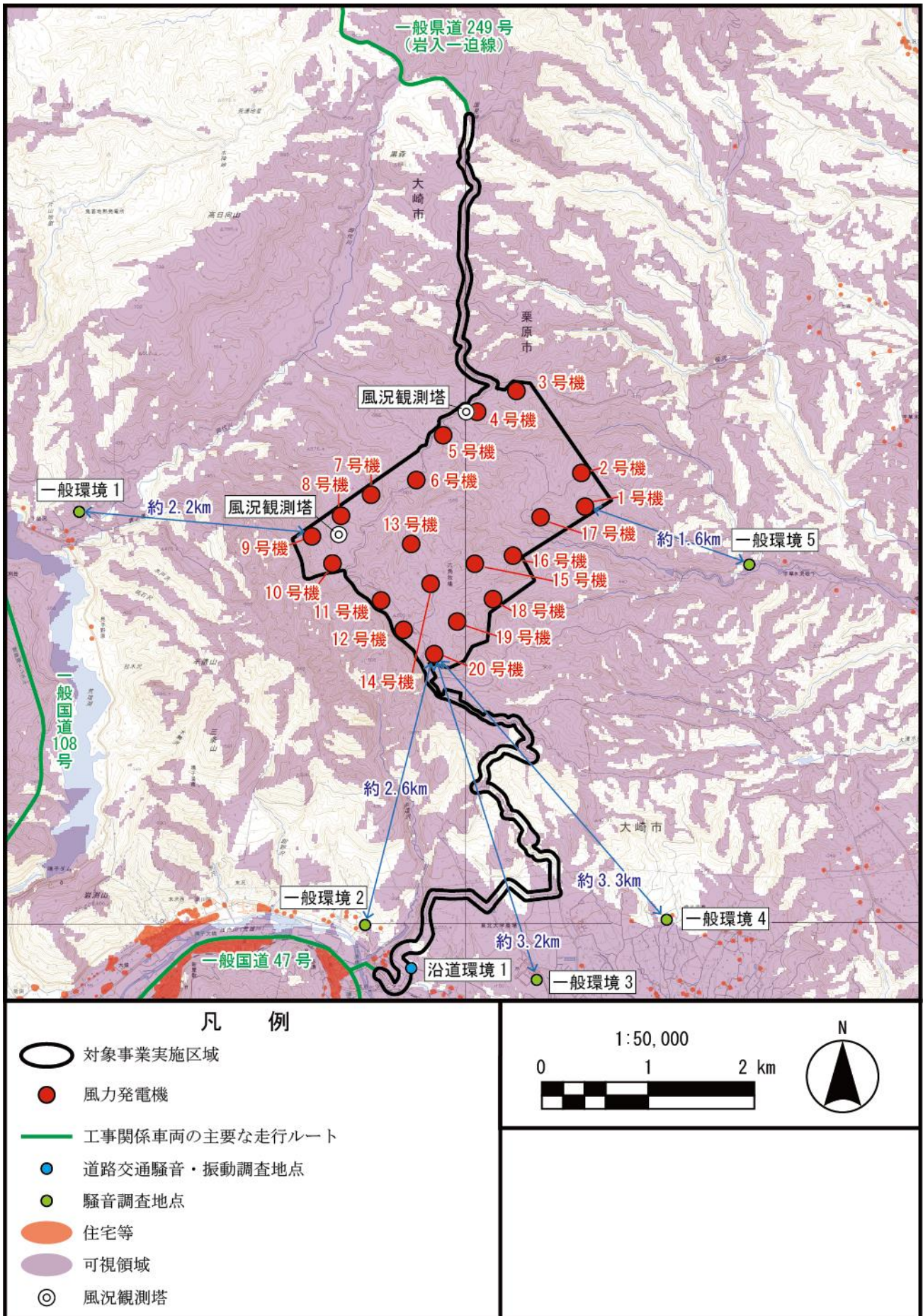


図 4.2-1 大気環境の調査位置（騒音等）

表 4.2-2(10) 調査、予測及び評価の手法（水環境）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由	
環境要素の区分	影響要因の区分				
水環境	水質	水の濁り	造成等の施工による一時的な影響	<p>1. 調査すべき情報</p> <p>(1) 浮遊物質量の状況</p> <p>(2) 流れの状況</p> <p>(3) 土質の状況</p>	環境の現況として把握すべき項目及び予測に用いる項目を選定した。
				<p>2. 調査の基本的な手法</p> <p>(1) 浮遊物質量の状況</p> <p>【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料による情報の収集並びに当該情報の整理を行う。</p> <p>【現地調査】 「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示第59号）に定められた方法に基づいて浮遊物質量を測定し、調査結果の整理を行う。</p> <p>(2) 流れの状況</p> <p>【現地調査】 JIS K 0094 に定められた方法に基づいて流量を測定し、調査結果の整理を行う。</p> <p>(3) 土質の状況</p> <p>【現地調査】 対象事業実施区域内で採取した土壌を用いて土壌の沈降試験（試料の調整は JIS A 1201 に準拠し、沈降実験は JIS M 0201 に準拠する。）を行い、調査結果の整理及び解析を行う。</p>	一般的な手法とした。
				<p>3. 調査地域</p> <p>対象事業実施区域及びその周囲の河川とする。</p>	水の濁りに係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。
				<p>4. 調査地点</p> <p>(1) 浮遊物質量の状況</p> <p>【文献その他の資料調査】 「3. 調査地域」と同じ、対象事業実施区域及びその周囲の河川等とする。</p> <p>【現地調査】 「図 4.2-2(1) 水環境の調査位置（浮遊物質量及び流れの状況）」に示す対象事業実施区域の周囲の8地点（水質1～水質8）とする。</p> <p>(2) 流れの状況</p> <p>【現地調査】 「(1) 浮遊物質量の状況」の現地調査と同じ地点とする。</p> <p>(3) 土質の状況</p> <p>【現地調査】 「図 4.2-2(2) 水環境の調査位置（土質）」に示す対象事業実施区域の2地点（土質1～土質2）とする。</p>	調査地域を代表する地点とした。

表 4.2-2(11) 調査、予測及び評価の手法（水環境）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由	
環境要素の区分	影響要因の区分				
水環境	水質	水の濁り	造成等の施工による一時的な影響	<p>5. 調査期間等</p> <p>(1) 浮遊物質量の状況 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料による情報の収集並びに当該情報の整理を行う。 【現地調査】 土木工事を実施しない冬季を除く3季について、各1回行う。また、降雨時に1回行う。</p> <p>(2) 流れの状況 【現地調査】 「(1) 浮遊物質量の状況」の現地調査と同日に行う。</p> <p>(3) 土質の状況 【現地調査】 土壌の採取は1回行う。</p>	造成等の施工時における水の濁りの状況を把握できる時期及び期間とした。
			6. 予測の基本的な手法 「面整備事業環境影響評価技術マニュアル」（建設省都市局都市計画課、平成11年）に基づき、水面積負荷より沈砂池の排水口における排水量及び浮遊物質量を予測する。次に、沈砂池の排水に関して、土壌浸透に必要な距離を、Trimble&Sartz（1957）が提唱した「重要水源地における林道と水流の間の距離」を基に定性的に予測し、沈砂池からの排水が河川へ流入するか否かを推定する。 沈砂池からの排水が河川に流入すると推定した場合、対象となる河川について、降雨時調査の結果を踏まえて完全混合モデルにより浮遊物質量を予測*する。	一般的に水の濁りの予測で用いられている手法とした。	
			7. 予測地域 対象事業実施区域及びその周囲とする。	造成等の施工による一時的な影響が想定される地域とした。	
			8. 予測地点 対象事業実施区域内において設置する沈砂池の排水口を集水域に含む河川等とする。	造成等の施工による一時的な影響が想定される地点とした。	
			9. 予測対象時期等 工事計画に基づき、造成裸地面積が最大となる時期とする。	造成等の施工による一時的な影響を的確に把握できる時期とした。	
			10. 評価の手法 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価 水の濁りに関する影響が実行可能な範囲内で回避又は低減されているかを検討し、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。	「環境影響の回避、低減に係る評価」とした。	

\* 沈砂池からの排水が河川に流入すると推定した場合における浮遊物質量の予測条件の設定方針は、以下のとおりである。

- ・降雨量：降雨時調査を実施した期間における、川渡地域気象観測所での最大時間雨量観測値を使用する。
- ・沈砂池へ流入する濁水の初期浮遊物質量：「新訂版 ダム建設工事における濁水処理」（財団法人日本ダム協会、平成12年）に記載される開発区域における初期浮遊物質量（1,000～3,000mg/L）を参考に、平均値である2,000mg/Lとする。
- ・流出係数：「森林法に基づく林地開発許可申請の手引き」（宮城県、平成26年）より1.0（開発区域（裸地、浸透能小））とする。1.0は降雨が浸透せず、全量が地表面を流下する条件である。

表 4. 2-2(12) 水質調査地点の設定根拠

調査地点		設定根拠
浮遊物質量 及び流れの 状況	水質 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の西側において、風力発電機の設置予定位置を集水域に含む河川（田代川）である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の南側において、風力発電機の設置予定位置を集水域に含む河川（赤這沢）である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の南側において、既設道路拡幅に伴う改変部分を集水域に含む河川である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の南側において、既設道路拡幅に伴う改変部分を集水域に含む河川である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の南側において、既設道路拡幅に伴う改変部分を集水域に含む河川（屋敷沢）である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の東側において、既設道路拡幅に伴う改変部分を集水域に含む河川（大清水沢）である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の東側において、風力発電機の設置予定位置を集水域に含む河川（長崎川）である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
	水質 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業実施区域の東側において、既設道路拡幅に伴う改変部分を集水域に含む河川（松沢）である。</li> <li>調査に必要な一定の水量の確保が可能である。</li> <li>安全を確保した上で人のアクセスが可能な場所である。</li> </ul>
土質の状況	土質 1	対象事業実施区域の風力発電機の設置予定位置に存在する 2 種類の表層地質のうち、大半を占める軽石凝灰岩の表層地質地点とした。
	土質 2	対象事業実施区域の風力発電機の設置予定位置に存在する 2 種類の表層地質のうち、石英安山岩質熔結凝灰岩の表層地質地点とした。

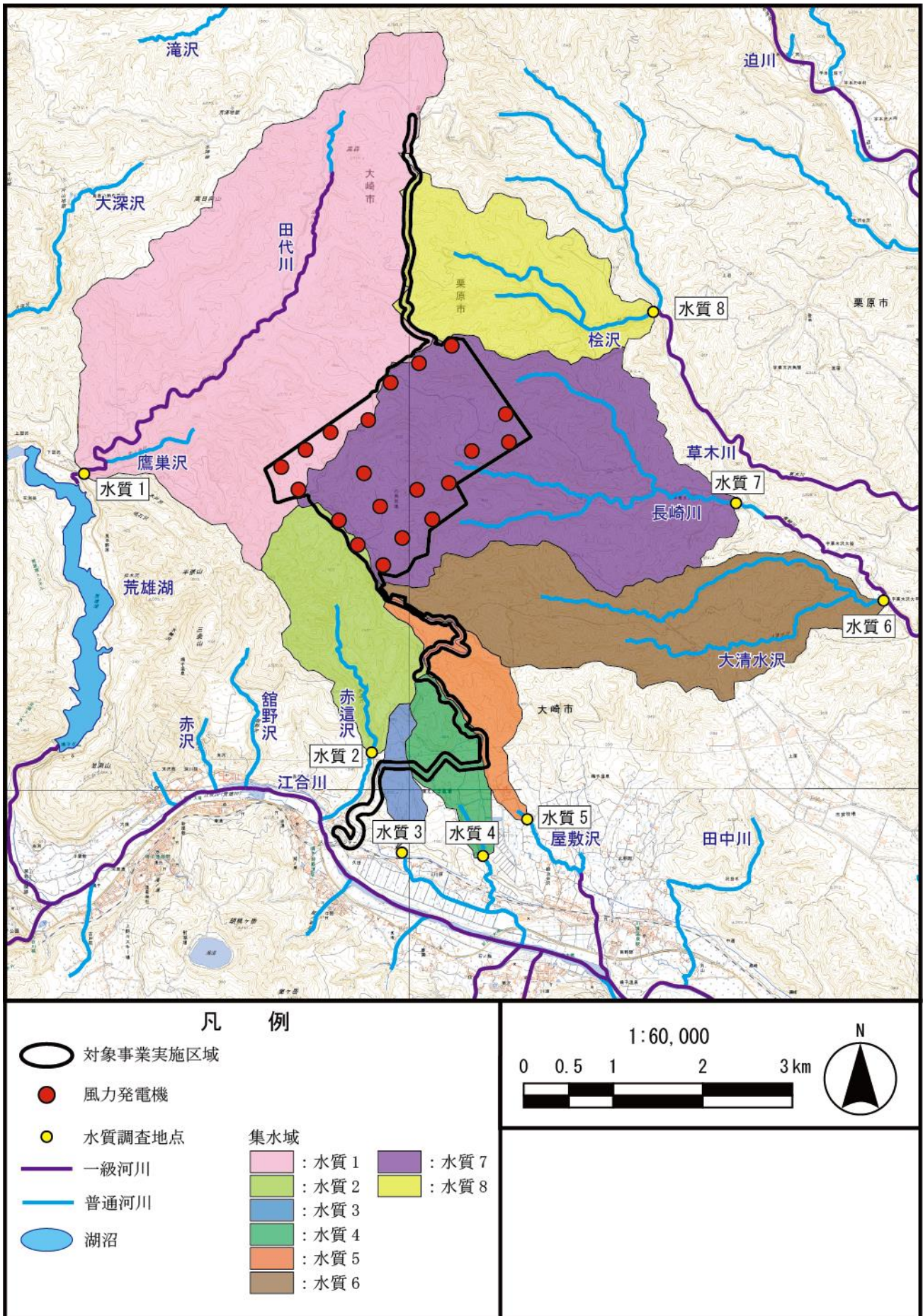


図 4.2-2(1) 水環境の調査位置（浮遊物質量及び流れの状況）



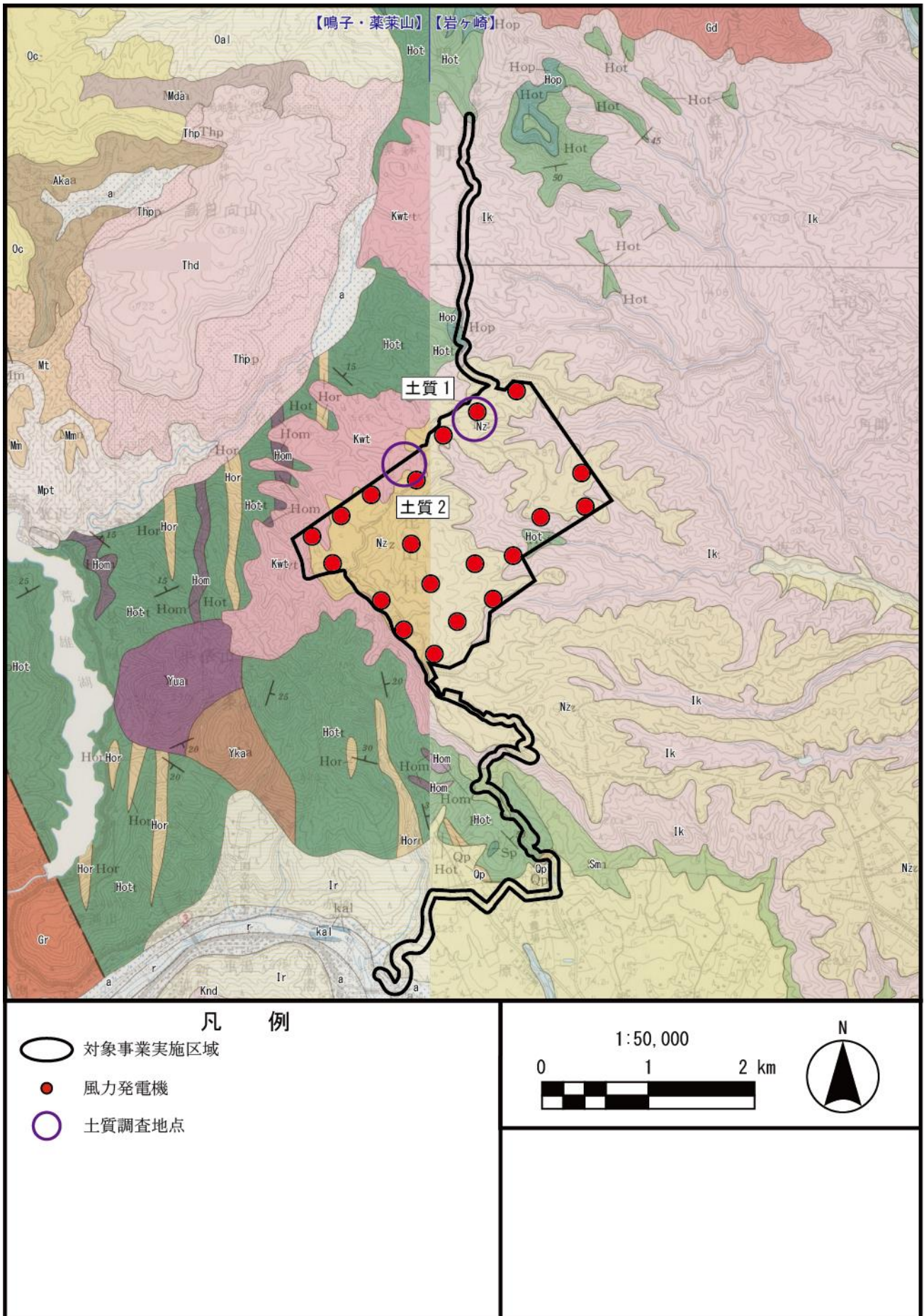


図 4.2-2(2) 水環境の調査位置（土質）

## 凡 例

### 【鳴子・葉菜山】

#### 未固結堆積物

r	礫・砂・泥
a	礫・砂・泥・泥炭

#### 半固結堆積物

Oal	砂岩・シルト岩薄互層
Oc	礫岩・火砕流及泥流堆積物
Irr	礫岩・砂岩・シルト岩
Mm	泥岩・シルト岩

#### 固結堆積物

kal	凝灰質シルト岩・凝灰質砂岩・凝灰岩薄互層
Hom	暗灰色シルト岩

#### 火山性堆積物

Thd Knd	石英安山岩熔岩
Thp	石英安山岩質火砕岩
Nz	軽石凝灰岩・細粒凝灰岩
Mda	石英安山岩熔岩・細粒凝灰岩
Mt	安山岩質凝灰岩・礫岩・シルト岩
Mpt	軽石凝灰岩・凝灰角礫岩
Aka	安山岩熔岩・凝灰角礫岩
Kwt	石英安山岩質熔結凝灰岩
Yka	安山岩熔岩・火山角礫岩・凝灰角礫岩
Yua	安山岩質貫入岩
Hot	緑色凝灰岩・軽石凝灰岩・火山礫凝灰岩・凝灰質砂岩
Hoa	安山岩貫入岩
Hor	流紋岩貫入岩

#### 深成岩類

Gr	花崗閃緑岩
----	-------

### 【岩ヶ崎】

#### 未固結堆積物

	礫・砂（河床堆積物）
	礫・砂（自然堤防及び谷底平野堆積物）
	礫・砂・粘土

#### 固結堆積物

Sm	凝灰質シルト岩・凝灰質砂岩・軽石凝灰岩・亜炭・石英砂岩
Hom	硬質頁岩・凝灰質頁岩

#### 火山性堆積物

Nz	軽石凝灰岩
Ik	石英安山岩質軽石凝灰岩・同熔結凝灰岩
Qp	石英斑岩
Hot	緑色凝灰岩・軽石凝灰岩・火山礫凝灰岩・凝灰質砂岩
Hop	変朽安山岩熔岩・同火山角熔岩・石質凝灰岩

#### 深成岩

Gd	花崗閃緑岩
Sp	蛇紋岩

### 【共通事項】





	走向及び傾斜
	岩石の種類境界
	断層（確定・推定・伏在）
	柱状断面位置

図 4. 2-2(3) 水環境の調査位置（土質）（凡例）

表 4.2-2(13) 調査、予測及び評価の手法（その他の環境 重要な地形及び地質）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分			
その他の環境	地形及び地質	地形変化及び施設の存在	1. 調査すべき情報 (1) 地形及び地質の状況 (2) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性	環境の現況として把握すべき項目及び予測に用いる項目を選定した。
			2. 調査の基本的な手法 (1) 地形及び地質の状況 【文献その他の資料調査】 土地分類基本調査の地形分類図及び表層地質図により情報を収集し、当該情報の整理を行う。 (2) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性 【文献その他の資料調査】 「日本の地形レッドデータブック第1集」（日本の地形レッドデータブック作成委員会、平成12年）、「日本の典型地形」（財）日本地図センター、平成11年）及び「第3回自然環境保全基礎調査 自然環境情報図」（環境庁、平成元年）により情報を収集し、当該情報の整理を行う。 【現地調査】 対象事業実施区域内に分布する重要な地形等のうち、変化が想定される地点を踏査する。	一般的な手法とした。
			3. 調査地域 対象事業実施区域とする。	環境影響を受けるおそれのある地域とした。
			4. 調査地点 (1) 地形及び地質の状況 【文献その他の資料調査】 「3. 調査地域」と同じ、対象事業実施区域とする。 (2) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性 【文献その他の資料調査】 「3. 調査地域」と同じ、対象事業実施区域とする。 【現地調査】 「図 4.2-3 地形及び地質の調査位置」に示す対象事業実施区域内の重要な地形等（「鬼首カルデラ」、「旧六角牧場－上原一帯」及び「鳴子火山群」）のうち、変化が想定される地点とする。	重要な地形及び地質のうち、変化が想定される地点とした。
			5. 調査期間等 (1) 地形及び地質の状況 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料を用いて実施する。 (2) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料を用いて実施する。 【現地調査】 地表面の状況を適切に把握できる日に1回調査する。	重要な地形及び地質への影響を把握し、的確に予測及び評価できる時期とした。
			6. 予測の基本的な手法 「5. 調査期間等」に示す現地調査結果を踏まえ、重要な地形及び地質の変化の程度を予測する。	一般的に地形及び地質の予測で用いられている手法とした。
			7. 予測地域 「3. 調査地域」と同じ、対象事業実施区域とする。	地形変化及び施設の存在による影響が想定される地域とした。

表 4.2-2(14) 調査、予測及び評価の手法（その他の環境 重要な地形及び地質）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分			
その他の環境	地形及び地質	地形変化及び施設の存在	8. 予測地点 「4. 調査地点 (2) 重要な地形及び地質の分布、状態及び特性」と同じ、対象事業実施区域内の重要な地形等（「鬼首カルデラ」、「旧六角牧場－上原一帯」及び「鳴子火山群」）のうち、変化が想定される地点とする。	地形変化及び施設の存在による影響が想定される地点とした。
			9. 予測対象時期等 すべての風力発電施設が完成した時期とする。	地形変化及び施設の存在による影響を把握する時期とした。
			10. 評価の手法 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価 重要な地形及び地質に関する影響が実行可能な範囲内で回避又は低減されているかを検討し、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。	「環境影響の回避、低減に係る評価」とした。

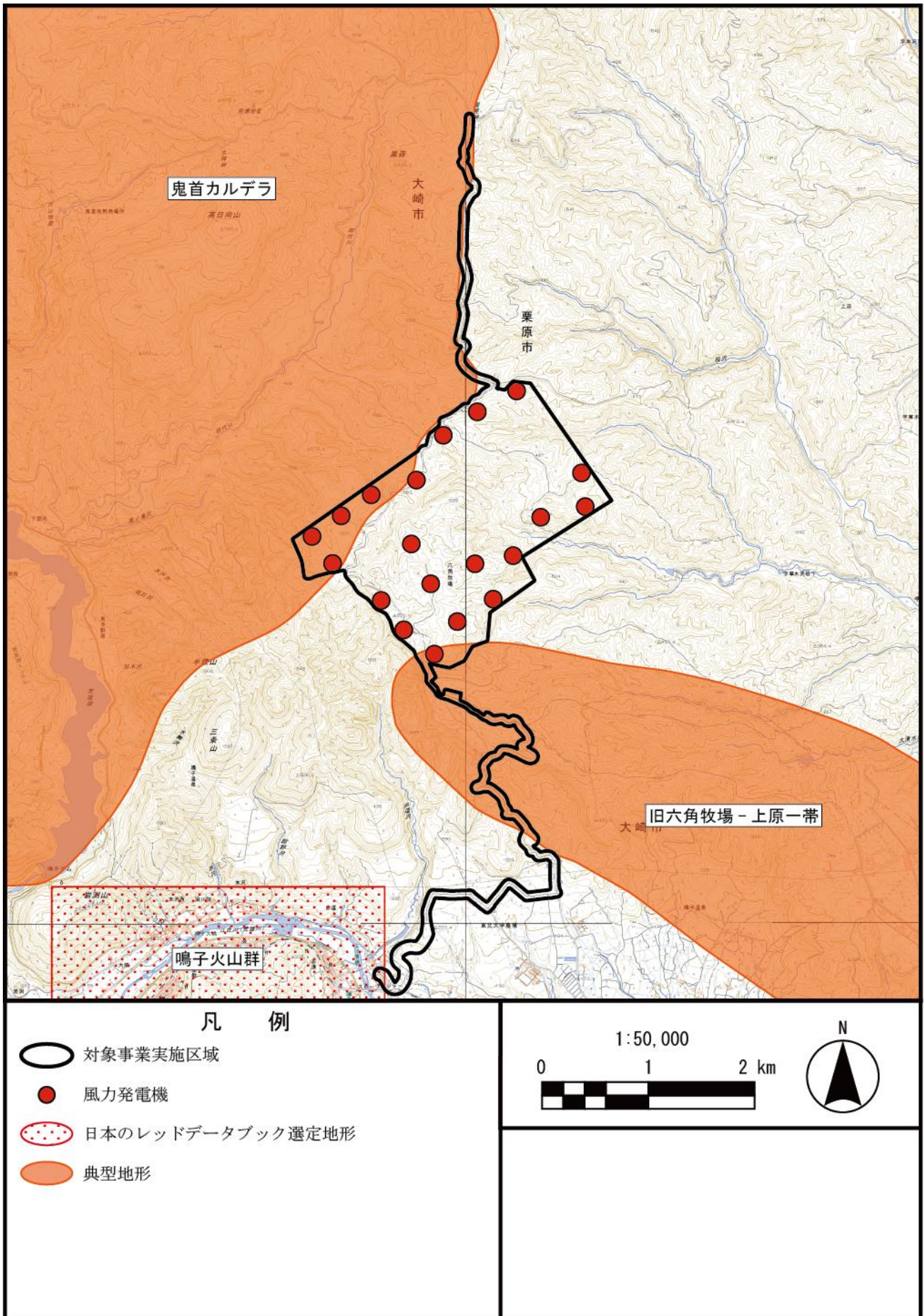


図 4.2-3(1) 地形及び地質の調査位置

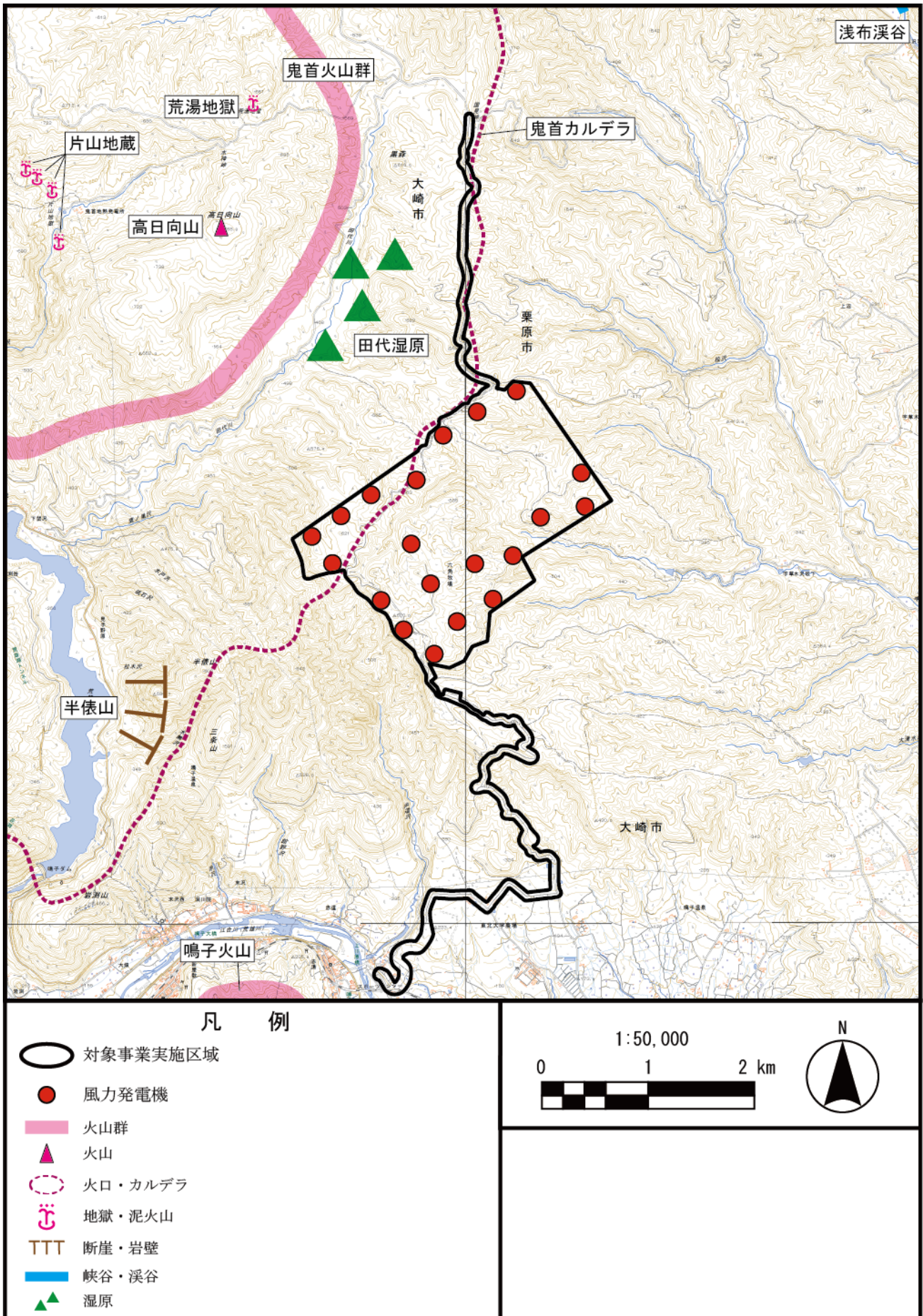


図 4.2-3 (2) 地形及び地質の調査位置

表 4.2-2(15) 調査、予測及び評価の手法（その他の環境 風車の影）

環境影響評価の項目			調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区	影響要因の区	分		
その他の環境	風車の影	施設の稼働	1. 調査すべき情報 (1) 土地利用の状況 (2) 地形の状況	環境の現況として把握すべき項目及び予測に用いる項目を選定した。
			2. 調査の基本的な手法 【文献その他の資料調査】 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う。 なお、現地踏査により、文献その他の資料調査を補足する。	一般的な手法とした。
			3. 調査地域 対象事業実施区域及びその周囲とする。	風車の影に係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。
			4. 調査地点 調査地域内の風力発電機の配置に近い住宅等とする。	対象事業実施区域周囲における住宅等を対象とした。
			5. 調査期間等 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料とする。 なお、現地調査等を行う場合には土地利用の状況及び地形の状況が適切に把握できる時期とする。	風力発電機の稼働による風車の影の状況を把握できる時期とした。
			6. 予測の基本的な手法 太陽の高度・方位及び風力発電機の高さ等を考慮し、ブレードの回転によるシャドーフリッカーの影響時間（等時間日影図）を、シミュレーションにより予測する。 本事業と他事業との累積的な影響の予測については、他事業の計画が明らかとなった場合において、実施の有無を判断し、必要に応じて実施する。	一般的に風車の影の予測で用いられている手法とした。 累積的な影響の予測については、他事業の計画が明らかとなった場合において、実施の有無を判断し、必要に応じて実施する。
			7. 予測地域 図 4.2-4 に示す各風力発電機から 2km の範囲*とする。	施設の稼働による影響が想定される地域とした。
			8. 予測地点 予測地域内の住宅等とする。	施設の稼働による影響が想定される地点とした。
			9. 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する。なお、予測は、年間、冬至、夏至及び春分・秋分とする。	施設の稼働による影響を的確に把握できる時期とした。
			10. 評価の手法 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価 風車の影に関する影響が実行可能な範囲内で回避又は低減されているかを検討し、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。 ※国内には風車の影に関する目標値や指針値等がないことから、ドイツにおける指針値（実際の気象条件等を考慮しない場合、年間 30 時間かつ 1 日最大 30 分を超えない）を参考に、環境影響を回避又は低減するための環境保全措置の検討がなされているかを評価する。	「環境影響の回避、低減に係る評価」とした。

\* 「風力発電所の環境影響評価のポイントと参考事例」（環境省総合環境政策局、平成 25 年）における、海外のアセス事例の予測範囲より最大値を設定した。

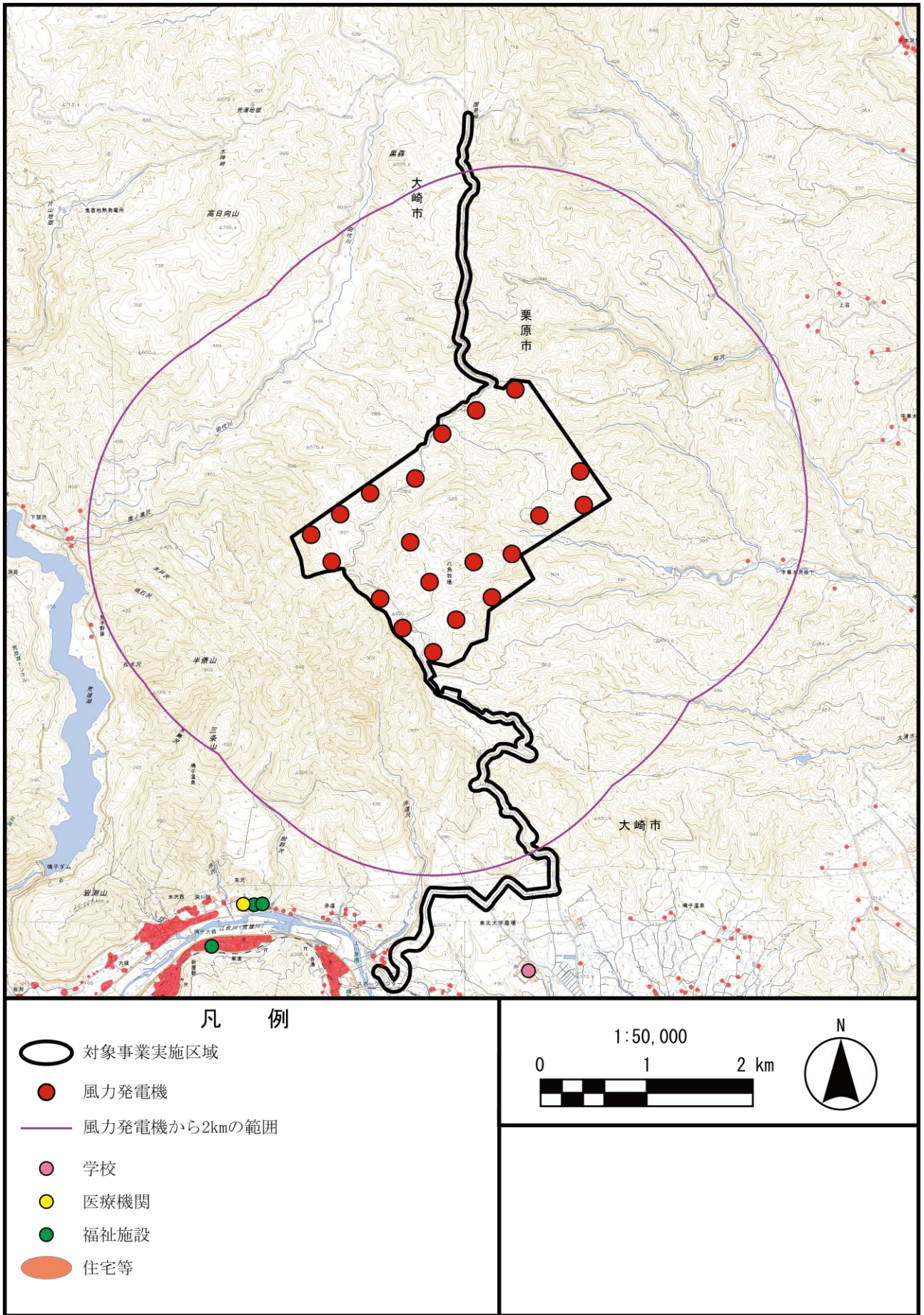


図 4.2-4 風車の影の予測範囲



表 4.2-2(16) 調査、予測及び評価の手法（動物）

環境影響評価の項目		調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分		
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	<p>造成等の施工による一時的な影響</p> <p>地形改変及び施設の存在</p> <p>施設の稼働</p>	
		<p>1. 調査すべき情報</p> <p>(1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況</p> <p>(2) 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況</p> <p>2. 調査の基本的な手法</p> <p>(1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況</p> <p>【文献その他の資料調査】</p> <p>「第6回自然環境保全基礎調査 種の多様性調査 哺乳類分布調査報告書」（環境庁、平成16年）等による情報の収集並びに当該情報の整理を行う。</p> <p>【現地調査】</p> <p>以下の方法による現地調査を行い、調査結果の整理を行う。</p> <p>①哺乳類</p> <p>フィールドサイン調査（夜間調査を含む）</p> <p>捕獲調査（シャーマントラップ、墜落缶）及び自動撮影調査</p> <p>巣箱調査</p> <p>コウモリ類生息状況調査</p> <p>（捕獲調査、夜間踏査調査、音声モニタリング調査）</p> <p>※コウモリ類については、ねぐらとして利用される可能性のある洞窟等の位置の情報収集に努め、発見された場合は利用状況の季節変動を把握する。</p> <p>②鳥類</p> <p>a. 鳥類</p> <p>任意観察調査（夜間調査を含む）、ラインセンサス法による調査</p> <p>b. 希少猛禽類</p> <p>定点観察法による調査</p> <p>c. 渡り鳥</p> <p>定点観察法による調査、帯状区画法、レーダ調査</p> <p>③爬虫類</p> <p>直接観察調査（夜間調査を含む）</p> <p>④両生類</p> <p>直接観察調査（夜間調査を含む）</p> <p>⑤昆虫類</p> <p>一般採集調査、ベイトトラップ法による調査、ライトトラップ法による調査</p> <p>⑥魚類</p> <p>捕獲調査</p> <p>⑦底生動物</p> <p>定性採集調査</p> <p>(2) 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況</p> <p>【文献その他の資料調査】</p> <p>「宮城県の絶滅のおそれのある野生動植物 RED DATA BOOK MIYAGI2016」（宮城県環境生活部自然保護課、平成28年）等による情報収集並びに該当資料の整理を行う。</p> <p>【現地調査】</p> <p>「(1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況」の現地調査において確認した種から、重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況の整理を行う。</p>	<p>環境の現況として把握すべき項目及び予測に用いる項目を選定した。</p> <p>一般的な手法とした。</p>

表 4.2-2(17) 調査、予測及び評価の手法（動物）

環境影響評価の項目		調査、予測及び評価の手法	選定理由	
環境要素の区分	影響要因の区分			
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	造成等の施工による一時的な影響 地形変化及び施設の存在 施設の稼働	3. 調査地域 対象事業実施区域及びその周囲とする。 ※動物の現地調査の調査範囲は「道路環境影響評価の技術手法（平成 24 年度版）」（国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人土木研究所、平成 25 年）では対象事業実施区域から 250m 程度、「面整備事業環境影響評価技術マニュアルⅡ」（建設省都市局都市計画課、平成 11 年）では同区域から 200m 程度が目安とされており、これらを含む 300m 程度の範囲とした。猛禽類については、「猛禽類保護の進め方（改訂版）」（環境省、平成 24 年）にて、クマタカの非営巣期高利用域の半径 1.5km 程度、オオタカの 1.0～1.5km を含む 1.5km 程度の範囲とした。また、魚類については、対象事業実施区域及びその周囲の河川や池とした。	動物に係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。
		4. 調査地点 (1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況 <b>【文献その他の資料調査】</b> 「3. 調査地域」と同じ、対象事業実施区域及びその周囲とする。 <b>【現地調査】</b> 「図 4.2-5(1)～(8) 動物の調査位置」に示す対象事業実施区域及びその周囲約 300m の範囲内の経路等とする。希少猛禽類、渡り鳥については、対象事業実施区域の上空を含めて広範囲に飛翔する可能性があることから、同区域から約 1.5km 程度の範囲内とする。 (2) 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 <b>【文献その他の資料調査】</b> 「3. 調査地域」と同じ、対象事業実施区域及びその周囲とする。 <b>【現地調査】</b> 「(1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況」の現地調査の調査地点に準じる。希少猛禽類及び渡り鳥については、対象事業実施区域の上空を含めて広範囲に飛翔する可能性があることから、同区画から約 1.5km 程度の範囲内とする。	対象事業実施区域及びその周囲とした。	
		5. 調査期間等 (1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況 <b>【文献その他の資料調査】</b> 入手可能な最新の資料とする。 <b>【現地調査】</b> ①哺乳類 フィールドサイン調査：春、夏、秋、冬の 4 季に実施する。 捕獲調査（シャーマントラップ）及び自動撮影調査：春、夏、秋の 3 季に実施する。 巣箱調査：春～秋で実施する。 コウモリ類捕獲調査：7 月下旬～9 月の間で 3 回実施する。 コウモリ類夜間踏査調査：春、夏、秋の 3 季に実施する。 コウモリ類音声モニタリング調査：春～秋で実施する。 （雪解け後から積雪前の安全に調査地点に到達できる期間に連続測定を行う。）	地域特性及び動物の生息特性に応じて適切な時期及び期間とした。	

表 4. 2-2(18) 調査、予測及び評価の手法（動物）

環境影響評価の項目		調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分		
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	<p>造成等の施工による一時的な影響</p> <p>地形変化及び施設の存在</p> <p>施設の稼働</p> <p>②鳥類 a. 鳥類 任意観察調査：春、夏、秋、冬の4季に実施する。 ラインセンサス法による調査：春、夏、秋、冬の4季に実施する。 b. 希少猛禽類 繁殖期と非繁殖期に実施する。各月1回3日間程度の調査を基本とする。なお、繁殖期は2年間調査を実施する。 c. 渡り鳥 春季（1月～5月）及び秋季（9月～11月）に実施する。秋季については、各月複数回（上旬・中旬・下旬）実施する。 レーダ調査：1～3月で実施する。</p> <p>③爬虫類 春、夏、秋の3季に実施する。</p> <p>④両生類 春（3月下旬～4月中旬頃）、初夏（6月頃）、夏の3季に実施する。</p> <p>⑤昆虫類 一般採集調査：春、夏、秋の3季に実施する。 ベイトトラップ法による調査：春、夏、秋の3季に実施する。 ライトトラップ法による調査：春、夏、秋の3季に実施する。</p> <p>⑥魚類 春、夏の2季に実施する。</p> <p>⑦底生動物 春、夏の2季に実施する。</p> <p>(2) 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 【文献その他の資料調査】 入手可能な最新の資料とする。 【現地調査】 「(1) 哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、魚類及び底生動物に関する動物相の状況」の現地調査の調査期間に準じる。</p>	<p>地域特性及び動物の生息特性に応じて適切な時期及び期間とした。</p>
		<p>6. 予測の基本的な手法</p> <p>環境保全措置を踏まえ、文献その他の資料調査及び現地調査に基づき、分布又は生息環境の改変の程度を把握した上で、重要な種及び注目すべき生息地への影響を予測する。特に、鳥類の衝突の可能性に関しては、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省、平成23年、平成27年修正版）等に基づき、定量的に予測する。</p> <p>本事業と他事業との累積的な影響の予測については、他事業の計画が明らかとなった場合において、実施の有無を判断し、必要に応じて実施する。</p> <p>現地調査結果から影響予測までの流れ、解析イメージについては、影響予測及び評価フロー図（図4.2-6(1)～(4)）のとおりである。</p>	<p>一般的に動物の予測で用いられている手法とした。</p> <p>累積的な影響の予測については、他事業の計画が明らかとなった場合において、実施の有無を判断し、必要に応じて実施する。</p>

表 4.2-2(19) 調査、予測及び評価の手法（動物）

環境影響評価の項目		調査、予測及び評価の手法	選定理由
環境要素の区分	影響要因の区分		
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	7. 予測地域 調査地域のうち、重要な種が生息する地域及び注目すべき生息地が分布する地域とする。	造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設が存在並びに施設の稼働による影響が想定される地域とした。
		8. 予測対象時期等 (1) 造成等の施工による一時的な影響 造成等の施工による動物の生息環境への影響が最大となる時期とする。 (2) 地形改変及び施設が存在、施設の稼働 発電所の運転が定常状態となり、環境影響が最大になる時期とする。	造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設が存在並びに施設の稼働による影響を的確に把握できる時期とした。
		9. 評価の手法 (1) 環境影響の回避、低減に係る評価 重要な種及び注目すべき生息地に関する影響が実行可能な範囲内で回避又は低減されているかを検討し、環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかを評価する。	「環境影響の回避、低減に係る評価」とした。

表 4.2-2(20) 調査手法及び内容（動物）

項目	調査手法	内容
哺乳類	フィールドサイン調査	調査範囲を踏査し、生息個体の足跡、糞、食痕等の痕跡（フィールドサイン）を確認し、その位置を記録する。また、直接観察及び生活痕跡、死体等の確認から出現種を記録する。重要な種及び注目すべき生息地が確認された場合は、その個体数、確認位置、生息環境等を記録する。また、調査の際には樹洞性動物に留意するため、樹洞の確認に努める。
	捕獲調査	各調査地点にシャーマントラップを 20 個及び墜落缶を 5 個、約 10m おきに設置し、フィールドサイン調査では確認し難いネズミ類等の小型哺乳類を捕獲する。捕獲した種については、種名、性別、体長、個体数等を記録する。なお、モグラ塚の確認された場合にはモルトラップも使用する。
	自動撮影調査	調査範囲に出現する哺乳類がけもの道として利用しそうな林道や作業道に無人センサーカメラを設置し、けもの道を利用する動物を確認する。また、利用の可能性のある樹洞を確認した際には可能な範囲でカメラを設置し、樹洞の利用状況の確認に努める。
	巣箱調査	夜行性の樹上性齧歯類（ヤマネ等）を対象に 1 地点あたり 10 個の巣箱を計 5 地点設置する。各巣箱方向へセンサー付き無人カメラを設置し撮影することで、利用種、生息状況を把握する。捕獲は行わず、個体に触れないこととし、冬眠中の個体を確認した場合には、記録のみにとどめ、冬眠明けに回収することとする。
コウモリ類生息状況調査	捕獲調査	捕獲調査（ハープトラップ及びかすみ網を使用する予定）により、種名、性別、体長、個体数等を記録する。
	夜間踏査調査	音声解析可能なバットディテクターを使用し、調査範囲内におけるコウモリ類の生息状況の確認、高光度の LED ライトで上空を照らし、コウモリ類の飛翔状況を確認する。
	音声モニタリング調査	コウモリ類のエコロケーションパルスを可視化できるバットディテクター（Song Meter SM4BAT FS、Wildlife Acoustics 社製等）及び適宜エクステンションケーブルと外付けマイクを用いて、高高度の録音調査を 2 地点（風況観測塔 2 点）で実施する。風況観測塔の約 25m と約 50m の高度にマイクを取り付ける。前者はマイクを下向きに設置し、後者は上方向に向くように取り付ける。

表 4. 2-2 (21) 調査手法及び内容 (動物)

項目	調査手法	内容
鳥類	任意観察調査	調査範囲を踏査し、出現した種を記録する。適宜周辺環境に応じて任意踏査を実施する。夜間にはフクロウ類等の夜行性鳥類を対象とした調査も実施する。重要な種及び注目すべき生息地が確認された場合は、その個体数、確認位置、生息環境等を記録する。
	ラインサンサス法による調査	設定したルートを一定速度で進み、一定観察幅内に出現する鳥類を直接観察、鳴き声などで確認し記録する。
猛禽類	定点観察法による調査	定点の周囲を飛翔する希少猛禽類の状況、飛翔高度等を記録する。調査地点は猛禽類を効率よく発見・観察できるように、視野の広い地点や対象事業実施区域周辺の観察に適した地点を選択して配置し、確認状況や天気に応じて地点の移動や新規追加、別途移動調査等を実施する。調査中に猛禽類の警戒声等が確認された場合には、速やかに地点を移動するなど生息・繁殖を妨げることがないように十分注意する。調査対象の確認時には観察時刻、飛翔経路、飛翔高度、個体の特徴、重要な指標行動等(ディスプレイ、繁殖行動、防衛行動、捕食・探餌行動、幼鳥の確認、止まり等)を記録する。また、繁殖兆候が確認された箇所については、繁殖行動に影響を与えない時期に踏査を実施し、営巣地の有無を把握する。
渡り鳥	定点観察法による調査	日の出前後及び日没前後を中心とした時間帯に、調査定点付近を通過する猛禽類、水禽類、小鳥類等の渡り鳥の飛翔ルート、飛翔高度等を記録する。なお、可能な限り越冬地における気象条件も考慮した調査を実施する。
	帯状区画法	日の出～日没において 500m×100m の範囲を設定し、その範囲で確認される鳥類の状況を記録する。可能な限り種名、飛翔高度、個体数も記録する。
	レーダ調査	「環境省 平成 19～21 年 風力発電施設バードストライク防止策実証業務」で開発された船舶レーダによる鳥類飛来監視システム(仮称)を用い、レーダで観測した映像をパーソナルコンピュータに画像ファイルとして連続記録し、動態監視ソフトにより画像データ群から鳥類と判断される移動物体を抽出する。
爬虫類・両生類	直接観察調査	調査範囲を踏査し、爬虫類及び両生類の直接観察、抜け殻、死骸等の確認により、出現種を記録する。重要な種及び注目すべき生息地が確認された場合は、その個体数、確認位置、生息環境等を記録する。なお、両生類に関する調査では、繁殖に適した場所を任意で探索し、位置、確認種等を記録する。
昆虫類	一般採集調査	調査範囲を踏査し、直接観察法、スウィーピング法、ビーティング法等の方法により採集を行う。重要な種及び注目すべき生息地が確認された場合は、その個体数、確認位置、生息環境等を記録する。採集された昆虫類は基本的に室内で検鏡・同定する。
	ベイトトラップ法による調査	調査地点において、誘引物をプラスチックコップ等に入れ、口が地表面と同じになるように埋設し、地表徘徊性の昆虫類を捕獲する。採集された昆虫類は室内で検鏡・同定する。
	ライトトラップ法による調査	調査地点において、ブラックライトを用いた捕虫箱(ボックス法)を設置し、夜行性の昆虫を誘引し、採集する。捕虫箱は夕方から日没時にかけて設置し、翌朝回収する。採集された昆虫類は室内で検鏡・同定する。なお、状況に応じてカーテン法も使用する。
魚類	捕獲調査	投網、さで網、たも網、かご網等による捕獲調査を実施する。
底生動物	定性採集調査	石礫の間や下、砂泥、落葉の中、抽水植物群落内等、様々な環境を対象とし、たも網等を用いて採集を行う。

表 4.2-2(22) 哺乳類調査地点概要（捕獲調査・自動撮影調査）

調査方法	調査地点	地点概要	
捕獲調査、 自動撮影調査	T1	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
	T2	スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域北部のスギ・ヒノキ・サワラ植林
	T3	アカマツ群落	対象事業実施区域北部のアカマツ群落
	T4	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
	T5	ススキ群落	対象事業実施区域北部のススキ群落
	T6	牧草地	対象事業実施区域中央の牧草地
	T7	コナラ群落	対象事業実施区域中央のコナラ群落
	T8	ススキ群落	対象事業実施区域南側のススキ群落
	T9	コナラ群落	対象事業実施区域南側のコナラ群落
	T10	ハルニレ群落	対象事業実施区域東側のハルニレ群落

注：調査地点図は図 4.2-5(1)に示す。

表 4.2-2(23) 哺乳類調査地点概要（巣箱調査）

調査方法	調査地点	地点概要	
巣箱調査	Y1	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
	Y2	スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域北部のスギ・ヒノキ・サワラ植林
	Y3	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
	Y4	コナラ群落	対象事業実施区域中央のコナラ群落
	Y5	コナラ群落	対象事業実施区域南側のコナラ群落

注：調査地点図は図 4.2-5(1)に示す。

表 4.2-2(24) 哺乳類調査地点概要（コウモリ類生息状況調査）

調査方法	調査地点	地点概要	
捕獲調査	H1	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
	H2	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
	H3	コナラ群落	対象事業実施区域西側のコナラ群落
	H4	コナラ群落	対象事業実施区域西側のコナラ群落
	H5	ススキ群落	対象事業実施区域南側のススキ群落
	H6	アカマツ植林	対象事業実施区域南側のアカマツ植林
	H7	コナラ群落	対象事業実施区域南側のコナラ群落
音声モニタリング 調査	AN1	牧草地	対象事業実施区域西側の牧草地（風況観測塔）
	AN2	アカマツ植林	対象事業実施区域北側のアカマツ植林（風況観測塔）

注：調査地点図は図 4.2-5(2)に示す。

表 4. 2-2(25) 鳥類調査地点概要 (ラインセンサス法)

調査方法	調査地点	地点概要	
ラインセンサス法	L1	二次林、自然林	対象事業実施区域北部の二次林、自然林環境
	L2	二次林、植林地	対象事業実施区域北部の二次林、植林地環境
	L3	二次林	対象事業実施区域東側の二次林環境
	L4	耕作地	対象事業実施区域西側の耕作地環境
	L5	耕作地	対象事業実施区域中央の耕作地環境
	L6	耕作地	対象事業実施区域西側の耕作地環境
	L7	植林地	対象事業実施区域南側の植林地環境
	L8	植林地	対象事業実施区域南側の植林地環境
	L9	耕作地	対象事業実施区域南側の耕作地環境

注：調査地点図は図 4. 2-5(3) に示す。

表 4. 2-2(26) 昆虫類調査地点概要 (ライトトラップ法・ベイトトラップ法)

調査方法		調査地点	地点概要	
ベイトトラップ法	ライトトラップ法			
○	○	T1	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
○	○	T2	スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域北部のスギ・ヒノキ・サワラ植林
○	○	T3	アカマツ群落	対象事業実施区域北部のアカマツ群落
○	○	T4	コナラ群落	対象事業実施区域北部のコナラ群落
○	○	T5	ススキ群落	対象事業実施区域北部のススキ群落
○	○	T6	牧草地	対象事業実施区域中央の牧草地
○	○	T7	コナラ群落	対象事業実施区域中央のコナラ群落
○	○	T8	ススキ群落	対象事業実施区域南側のススキ群落
○	○	T9	コナラ群落	対象事業実施区域南側のコナラ群落
○	○	T10	ハルニレ群落	対象事業実施区域東側のハルニレ群落

注：調査地点図は図 4. 2-5(5) に示す。

表 4. 2-2(27) 魚類及び底生動物調査地点概要

調査方法	調査地点	地点概要
捕獲調査、 定性採集調査	W1	対象事業実施区域北側の田代川
	W2	対象事業実施区域東側の桧沢
	W3	対象事業実施区域東側の長崎川支流
	W4	対象事業実施区域東側の長崎川支流
	W5	対象事業実施区域西側の田代川
	W6	対象事業実施区域東側の長崎川
	W7	対象事業実施区域東側の長崎川支流
	W8	対象事業実施区域東側の長崎川
	W9	対象事業実施区域東側の大清水沢支流
	W10	対象事業実施区域東側の長崎川
	W11	対象事業実施区域南側の東北大学農場内小規模河川
	W12	対象事業実施区域南側の赤這沢
	W13	対象事業実施区域南側の溜池
	W14	対象事業実施区域南側の江合川支流
	W15	対象事業実施区域南側の江合川支流
	W16	対象事業実施区域南側の江合川支流

注：調査地点図は図 4. 2-5(6) に示す。

表 4.2-2(28) 鳥類調査地点概要 (希少猛禽類調査)

調査方法	調査地点	地点概要
定点調査	St. 1	対象事業実施区域中央付近を観察するための地点
	St. 2	対象事業実施区域中央から北部を観察するための地点
	St. 3	対象事業実施区域中央から東側を観察するための地点
	St. 4	対象事業実施区域南側を観察するための地点
	St. 5	対象事業実施区域南側を観察するための地点
	St. 6	対象事業実施区域西側を観察するための地点
	St. 7	対象事業実施区域南側を観察するための地点
	St. 8	対象事業実施区域南側を観察するための地点

注：調査地点図は図 4.2-5(7)に示す。

表 4.2-2(29) 鳥類調査地点概要 (渡り鳥調査)

調査方法	調査地点	地点概要
定点調査	St. 1	対象事業実施区域中央付近を観察するための地点
	St. 4	対象事業実施区域南側を観察するための地点
	St. 6	対象事業実施区域西側を観察するための地点
レーダ調査	A	対象事業実施区域の北側を観察するための地点
	B	対象事業実施区域の南側を観察するための地点

注：調査地点図は図 4.2-5(8)に示す。



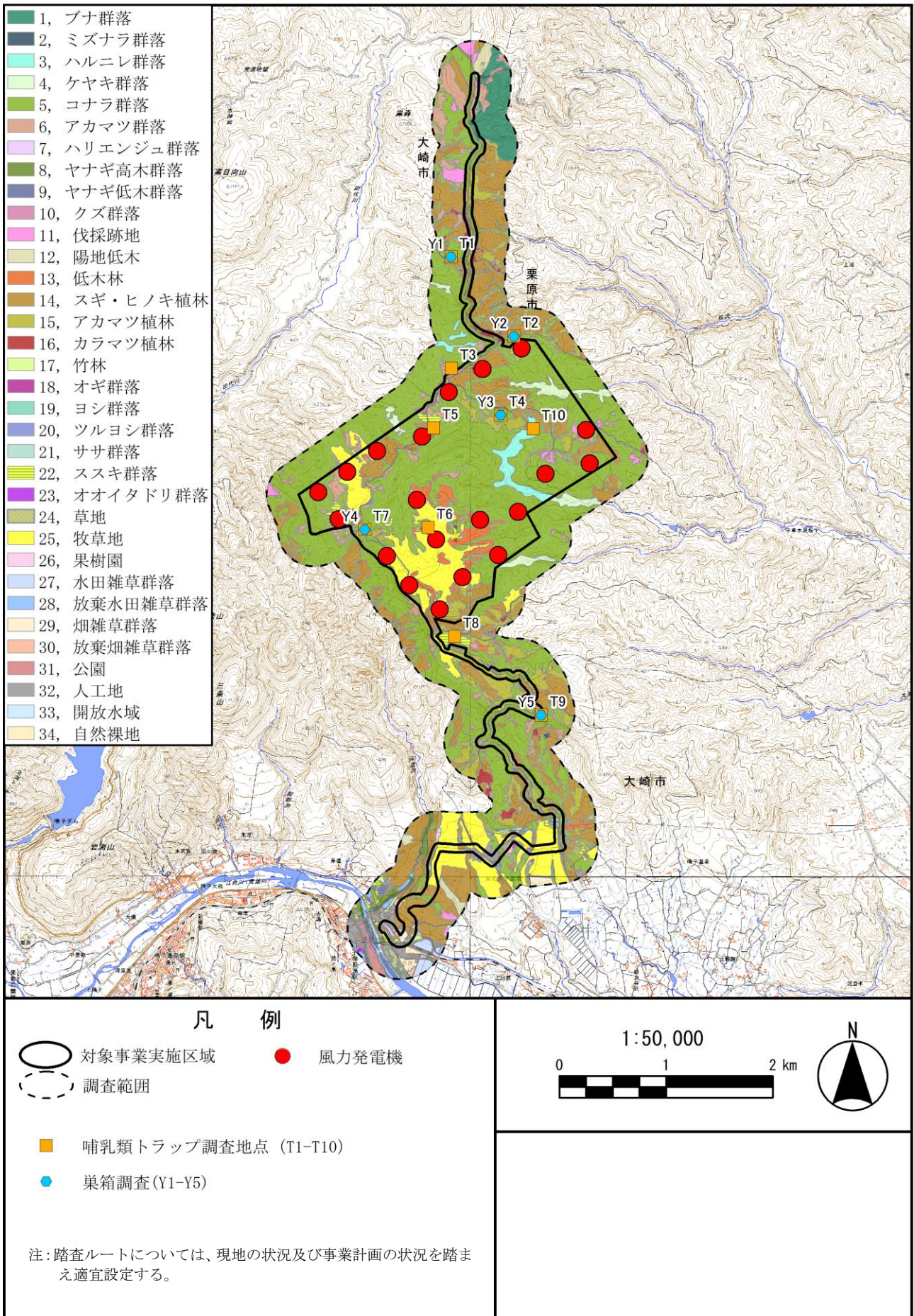


図 4.2-5(1) 動物の調査位置 (哺乳類)

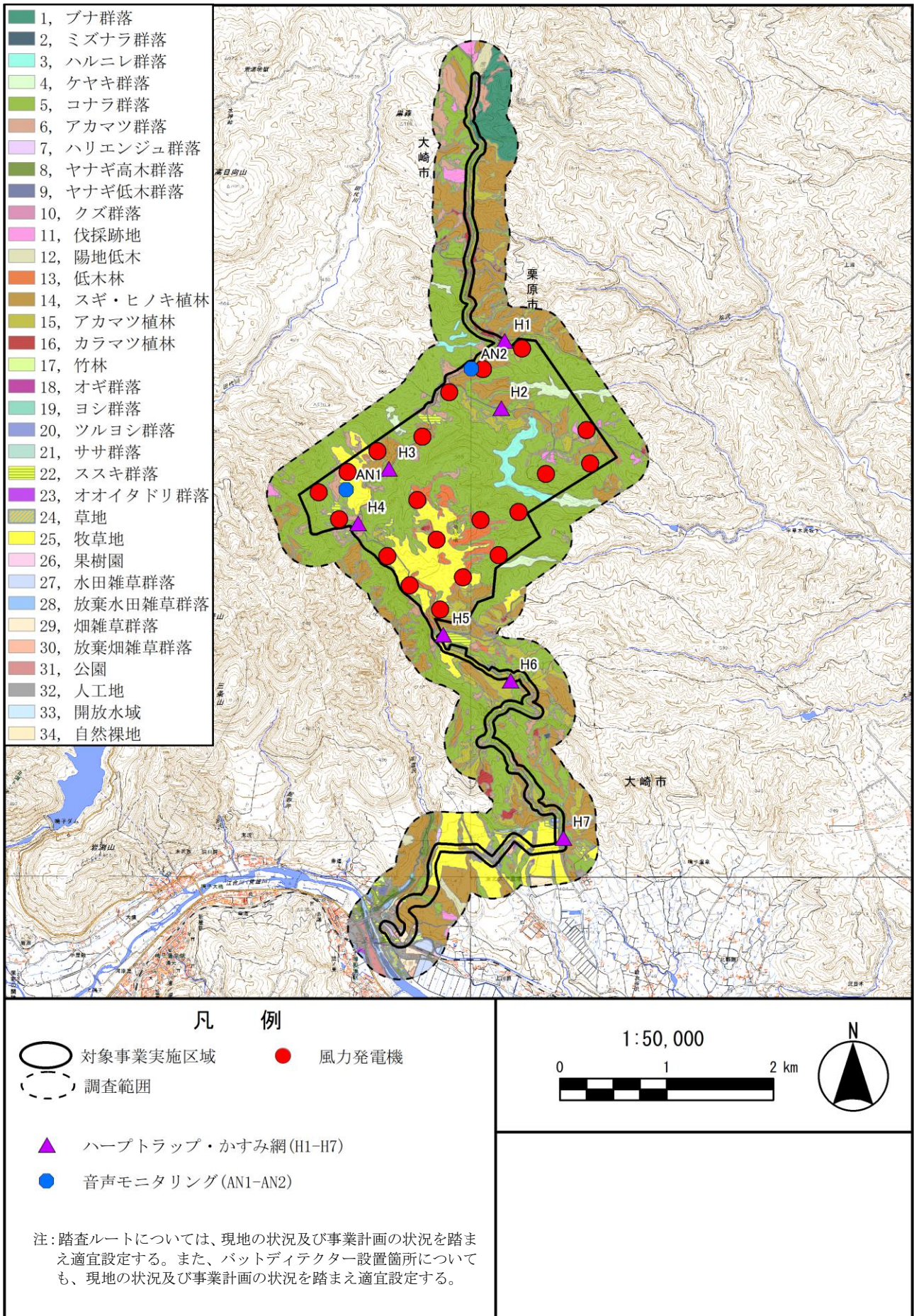


図 4.2-5(2) 動物の調査位置 (コウモリ類)

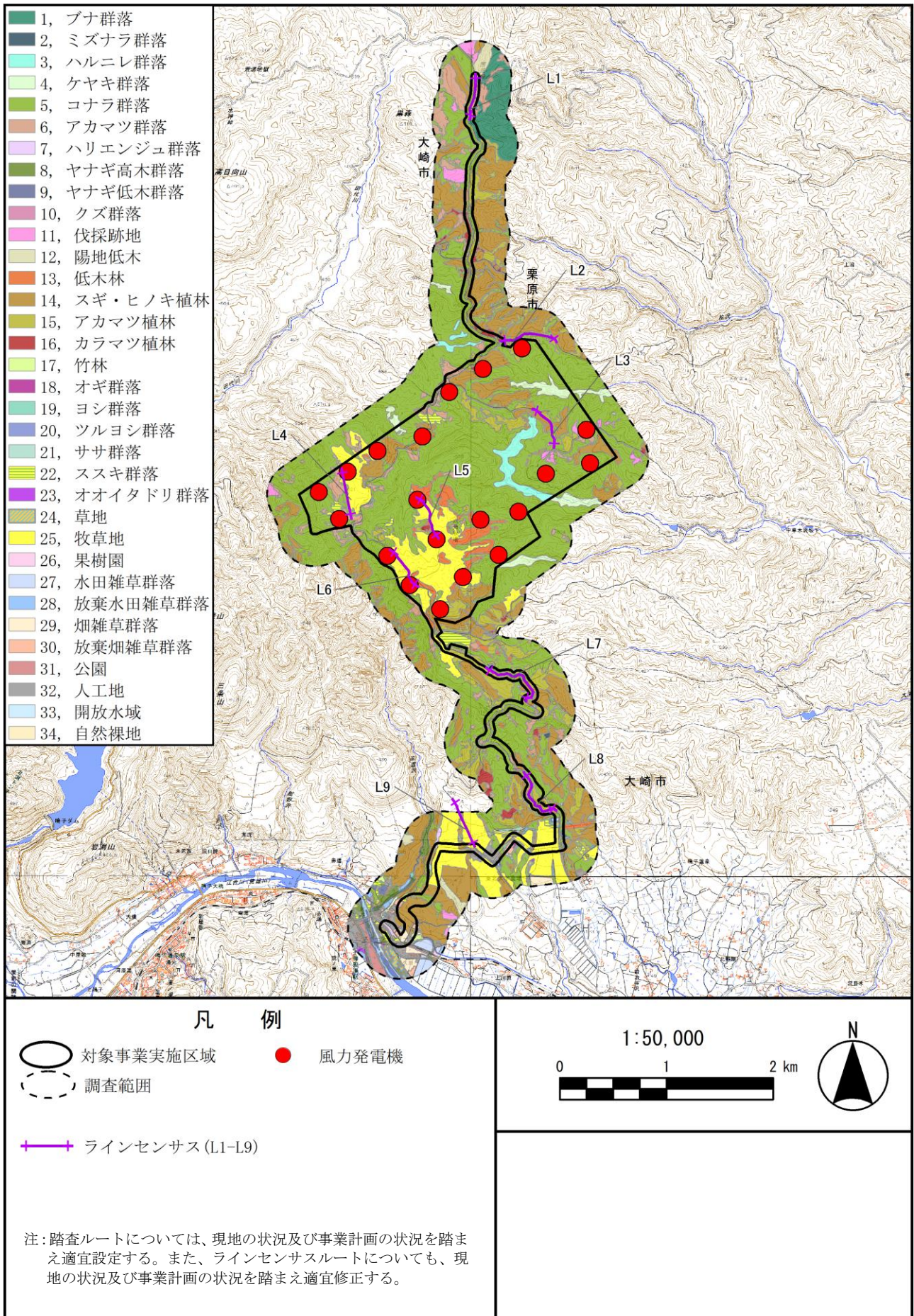
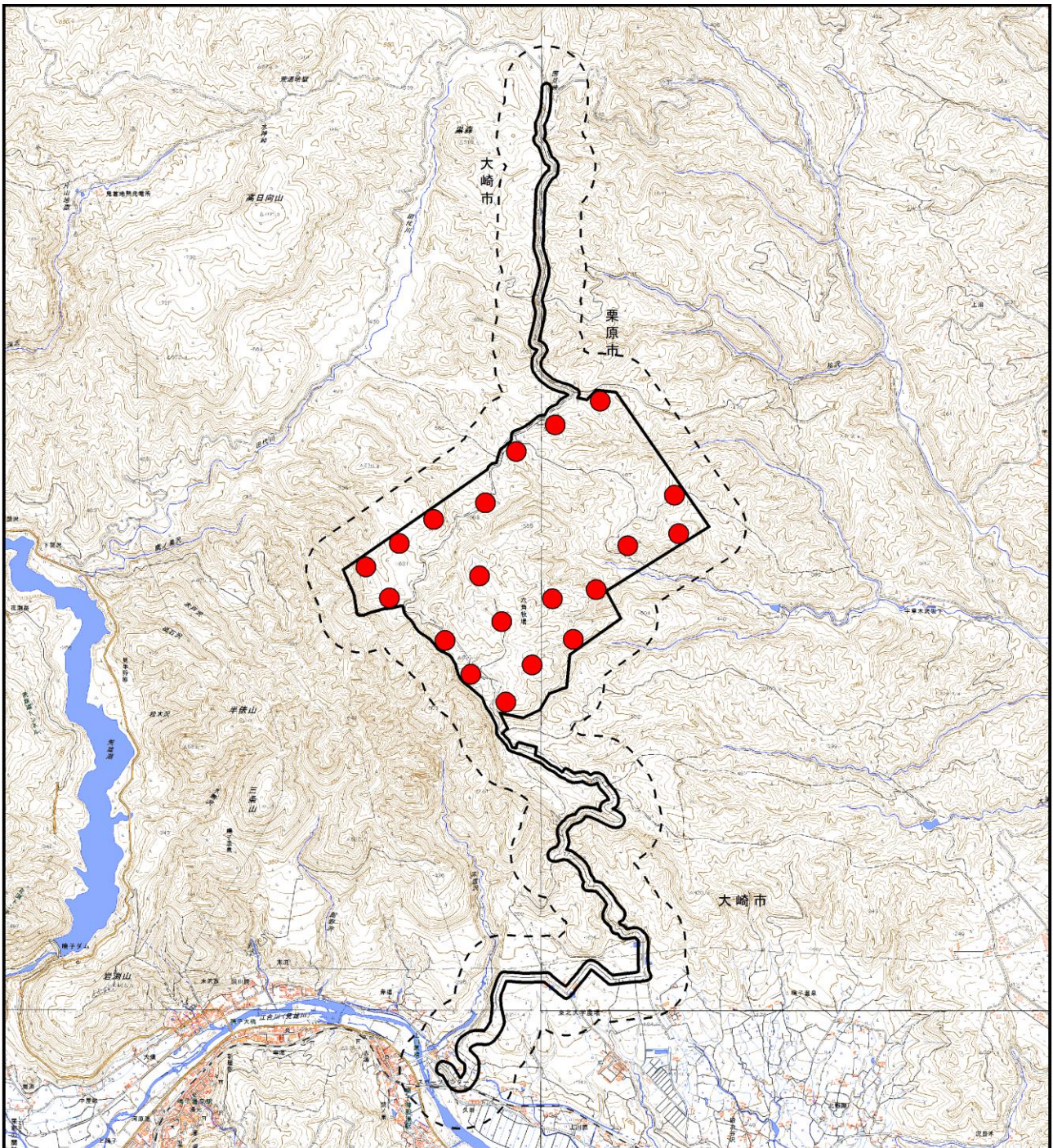





図 4.2-5 (3) 動物の調査位置 (鳥類)



凡 例

-  対象事業実施区域
-  調査範囲
-  風力発電機

1:50,000



注：踏査ルートについては、現地の状況及び事業計画の状況を踏まえ適宜設定する。なお、谷や沢など両生類の生息が想定される場所・水辺については特に留意して調査を実施する。

図 4.2-5(4) 動物の調査位置（爬虫類・両生類）

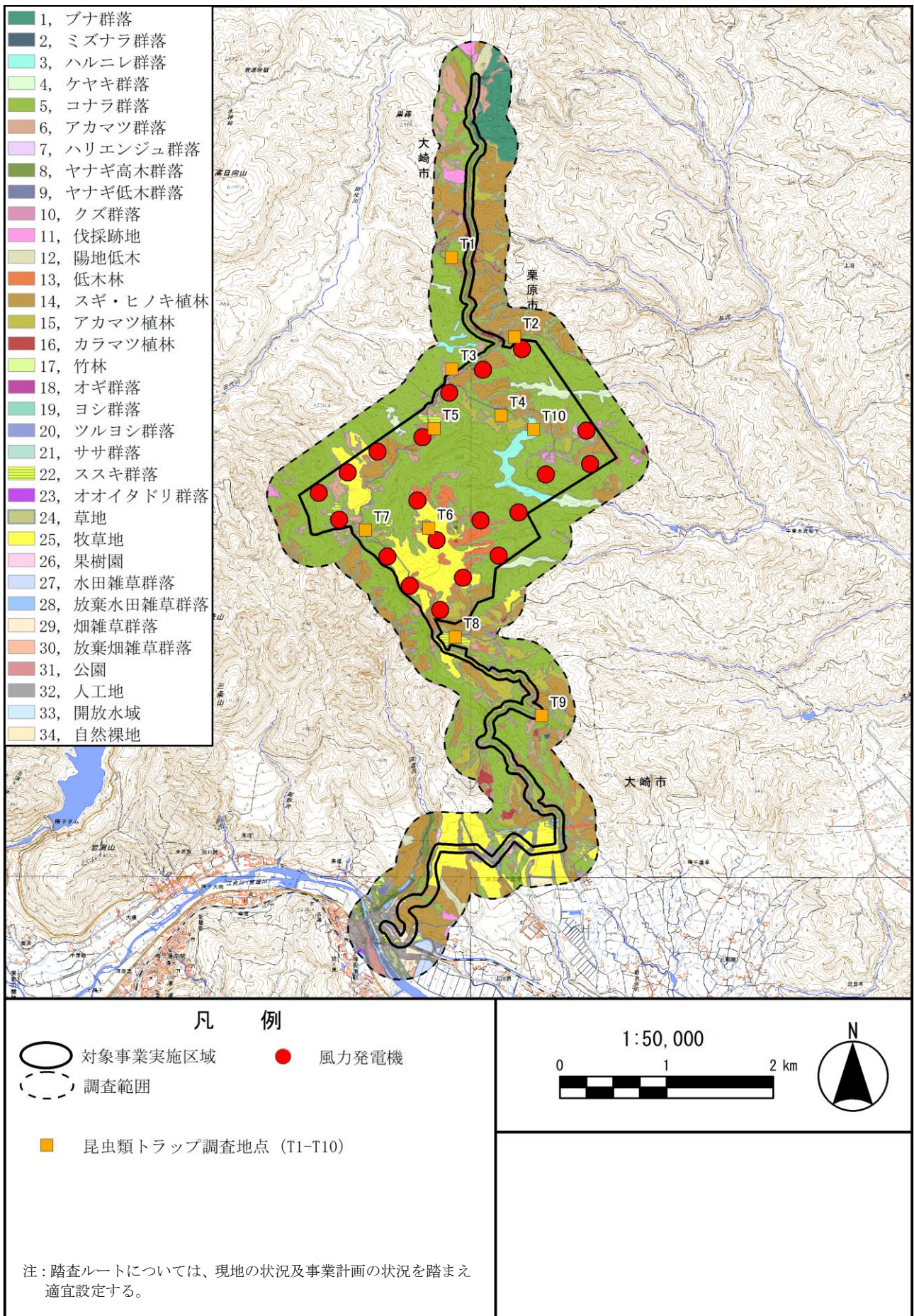


図 4.2-5 (5) 動物の調査位置 (昆虫類)

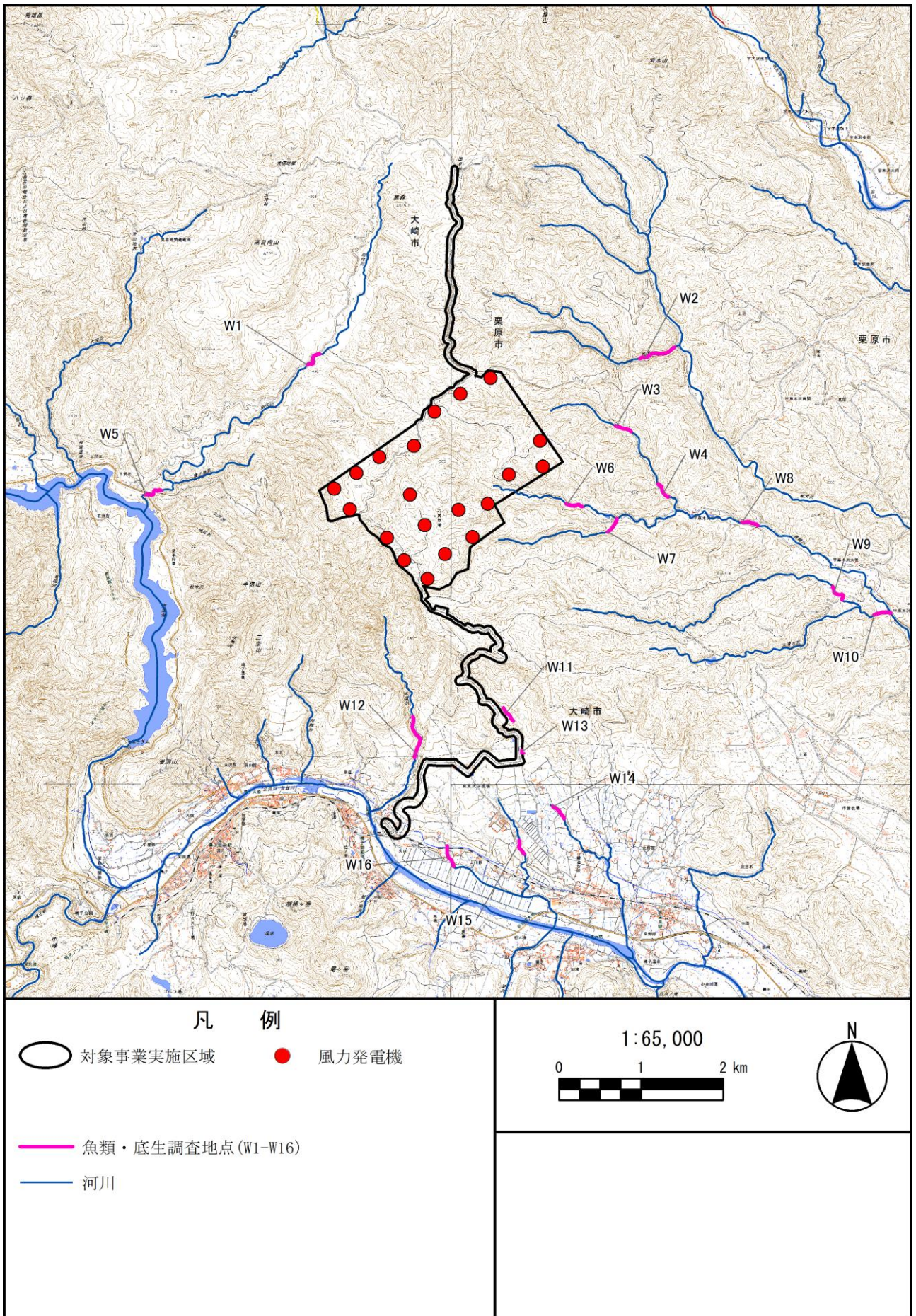


図 4. 2-5(6) 動物の調査位置 (魚類及び底生動物)