

霧島市田口・大窪地区メガソーラ発電所事業

環 境 影 響 方 法 書

補 足 説 明 資 料

令和 2 年 1 0 月

S E J I V 合同会社

補足説明資料 目 次

1. 河川・水路の区分、調整池集水域について	1
2. PCS、昇圧変圧器、送変電施設の位置について	4
3. 調整池の諸元、仮設沈砂池の構造について	6
4. 木材チップの濁水防止効果について	7
5. 資材等運搬車両、建設機械の種類、仕様等について	9
6. 二酸化硫黄の環境基準達成状況の記載について	11
7. 鳥類の調査手法について	12
8. 生物相の調査について	13
9. 底生生物、魚類について	14
10. 現存植生図、植生自然度について	15
11. 食物連鎖図、自然環境のまとまりの場について	19
12. 生物相への影響について	22
13. 生態系の評価手法について	23
14. 放射線の測定値について	24
15. 土地利用計画図について	26
16. 環境配慮施設と対象事業実施区域等の位置関係について	27
17. 騒音の予測式について	32
18. 振動の定量的手法の参考文献について	33
19. 土地の安定性について	35
20. 反射光について	40
21. 鳥類の調査地点について	43
22. 水害について	53

1. 河川・水路の区分、調整池集水域について【方法書 p. 2-7】

河川と水路の区分ができるように修正していただきたい。また、各調整池の集水域を示してください。

工事にあたっては、各調整池から河川に至るまでの経路に水路を設置する計画です。したがって、方法書で「水路」の水の濁り等の調査も実施するような記載になっておりますが、水路の調査は行いません。準備書では、「・・・下流河川及び水路の水の濁りの状況・・・」は「・・・下流河川の水の濁りの状況・・・」に修正します。

各河川の名称を図 1-1 に、各調整池の集水域を図 1-2 に示します。

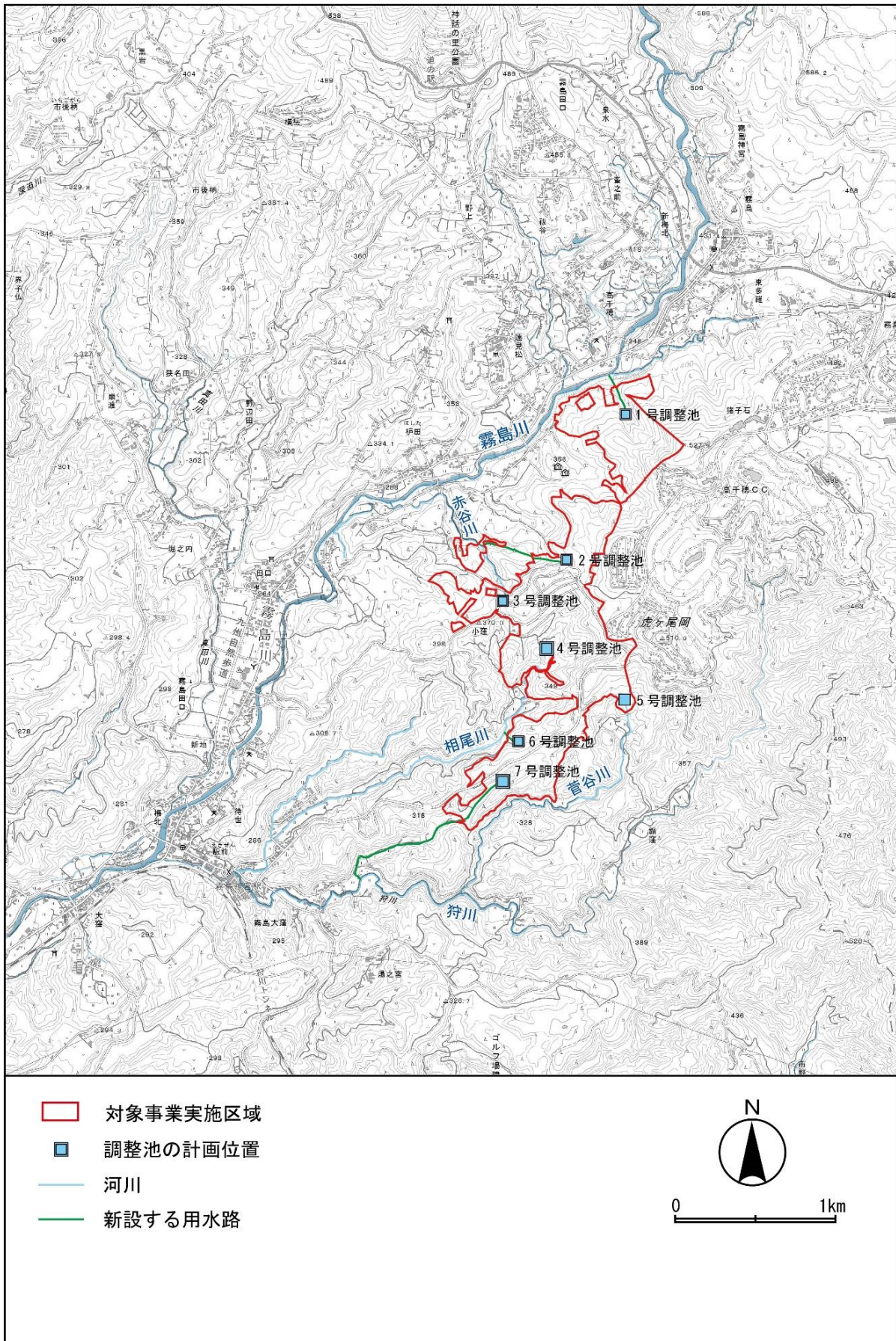


図 1-1 対象事業実施区域及びその周辺の河川、用水路

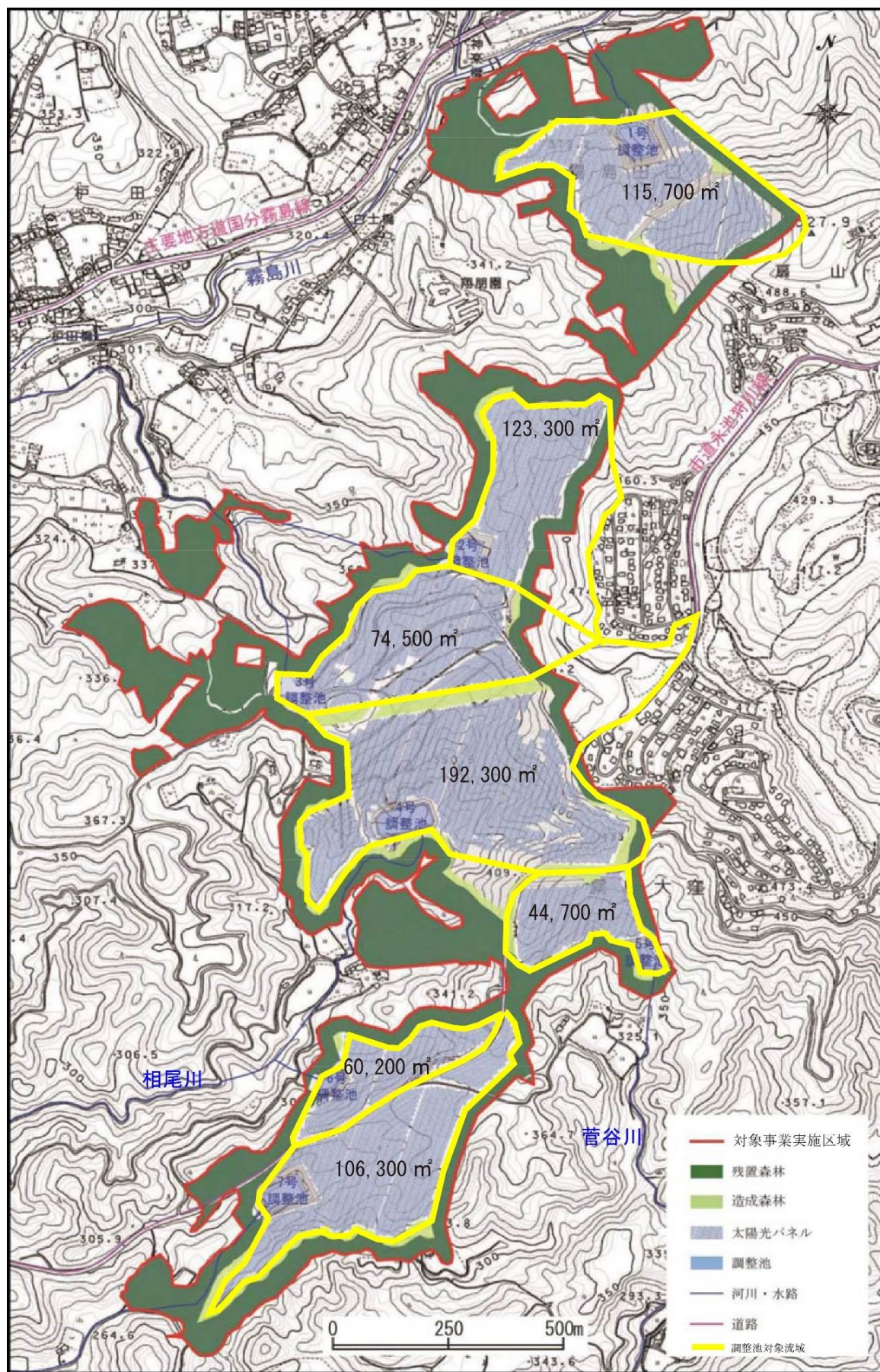


図 1-2 各調整池の集水域と面積

2. PCS、昇圧変圧器、送変電施設の位置について【方法書p.2-7】

図2-4の土地利用計画図には太陽光パネルの設置場所が示されている。これに加えて、パワーコンディショナー(PCS)の位置、昇圧変圧器の位置、送変電施設の位置を示す詳細な図を示してもらいたい。

パワーコンディショナーは小型の機種を採用し、1,270台を設置する計画です。設置位置は、方法書p.2-10に事例の写真で示しておりますようにパネルの直下です。昇圧変圧器の位置は、図2-1に示すとおりです。送変電施設の設置位置は具体的には決まっておりますが、周囲に民家等のない対象事業実施区域の南側のエリアに設置する計画です。

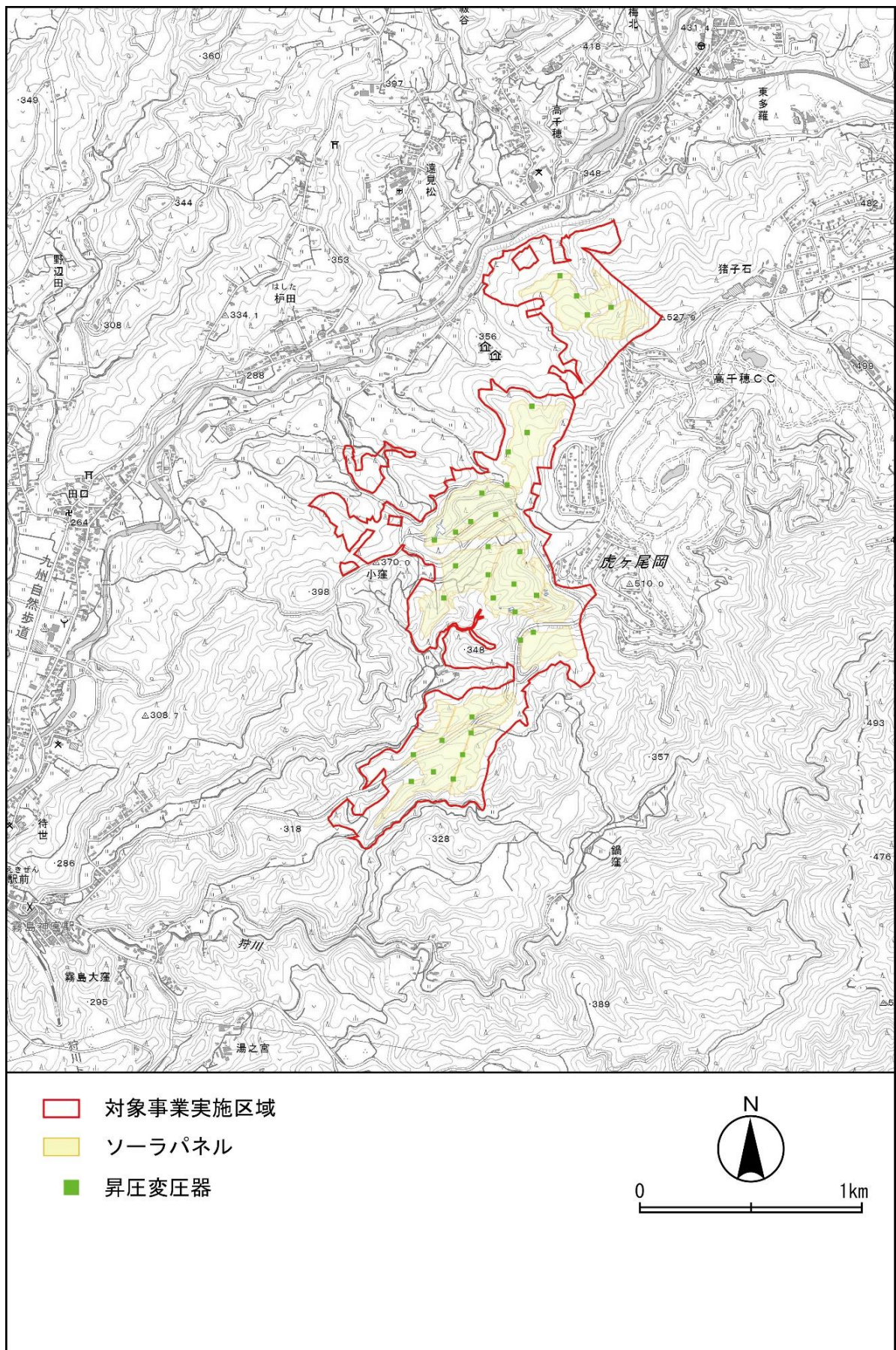


図 2-1 パワーコンディショナー、昇圧変圧器の設置位置（現時点の計画）

3. 調整池の諸元、仮設沈砂池の構造について【方法書p. 2-11】

各調整池の貯留能力および仮設沈砂池の構造について説明してください。

調整池については、今後、流末の水路ならびに河川の流下能力を調査し、水路・河川の管理者と協議のうえ、ネック地点を決定した段階で調整容量を設計します。

仮設沈砂池の準構造図を図3-1に示します。工事区域で発生した濁水を仮設沈砂池に誘導し、一旦仮設沈砂池で貯留したのち、上澄み水を自然放流する構造となっています。仮設沈砂池の規模、構造の詳細については、準備書に記載します。

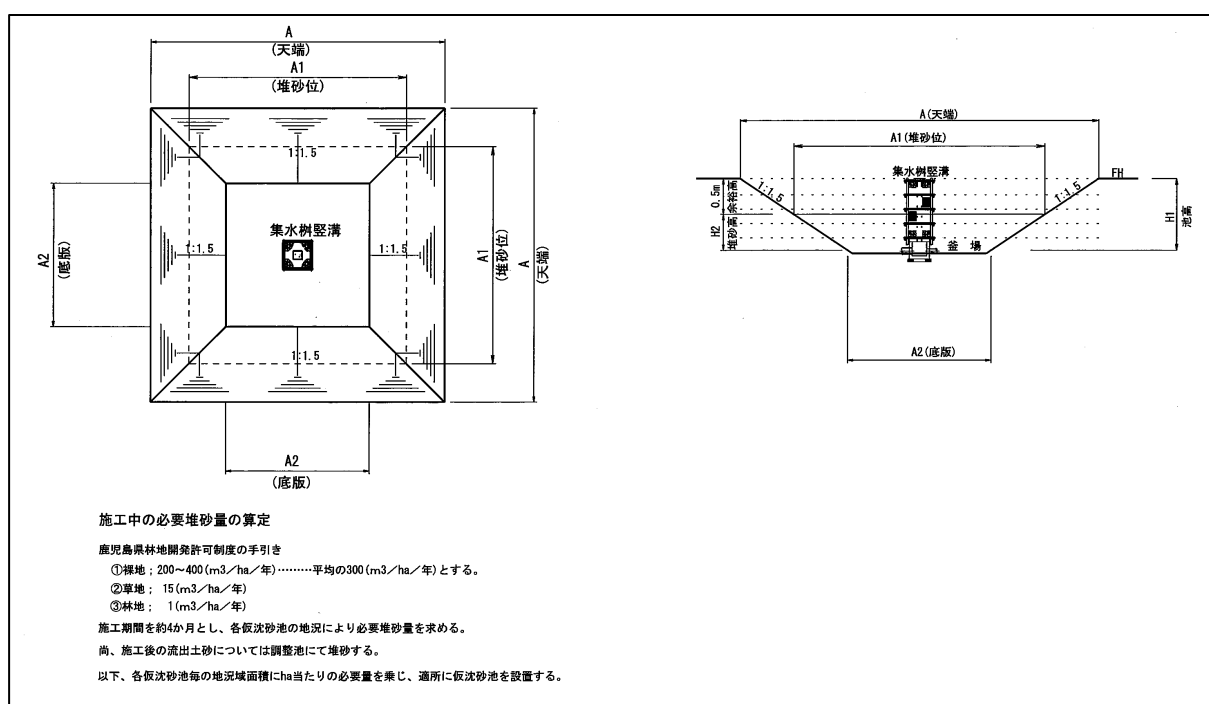


図3-1 仮設沈砂池の構造（左：平面図、右：断面図）

4. 木材チップの濁水防止効果について【方法書p.2-6～2-14】

伐採した木材の一部をチップ化して濁水対策として敷設する旨が記されていますが、この濁水防止効果はどのくらいあるのでしょうか。

木質チップによるろ過効果については、北海道立林業試験場の研究成果報告があります。報告によると、降雨時に3つのタイプから流出した微細土濃度は、それぞれ対照区間で測定された濃度や負荷量より低いことがわかり、濁水濾過施設は有効性であることが検証されています。

降雨時に発生する濁水については、降雨の状況、土質等によって変わってくることから、本事業における木材チップによる濁水対策は、表4-3に示す長所と短所を考慮し、適切に実施してまいります。

表4-1 北海道立林業試験場の研究成果報告抜粋（1/2）

北海道水産林務部森林環境室と森づくりセンターの協力で月形町の青月林道に接続する作業道に、既存の砂利路面（対照区間）を残して3タイプの施設を施工し（図-1、2、4）、濁水濾過効果を検証しました。降雨時に3つのタイプから流出した微細土濃度は、それぞれ対照区間で測定された濃度や負荷量より低いことがわかりました（図-5、6）。

このように、濁水濾過施設は有効性であることが検証されました。



図-1 側溝充填型

※左の側溝にチップが充填されている



図-3 崩落土砂が被さった側溝充填型



図-2 路面敷設型



図-4 中央暗渠型

[出典：佐藤弘和（2005）；濁水対策のための森林整備技術マニュアル。北海道立林業試験場 222pp.]

表 4-2 北海道立林業試験場の研究成果報告抜粋 (2/2)

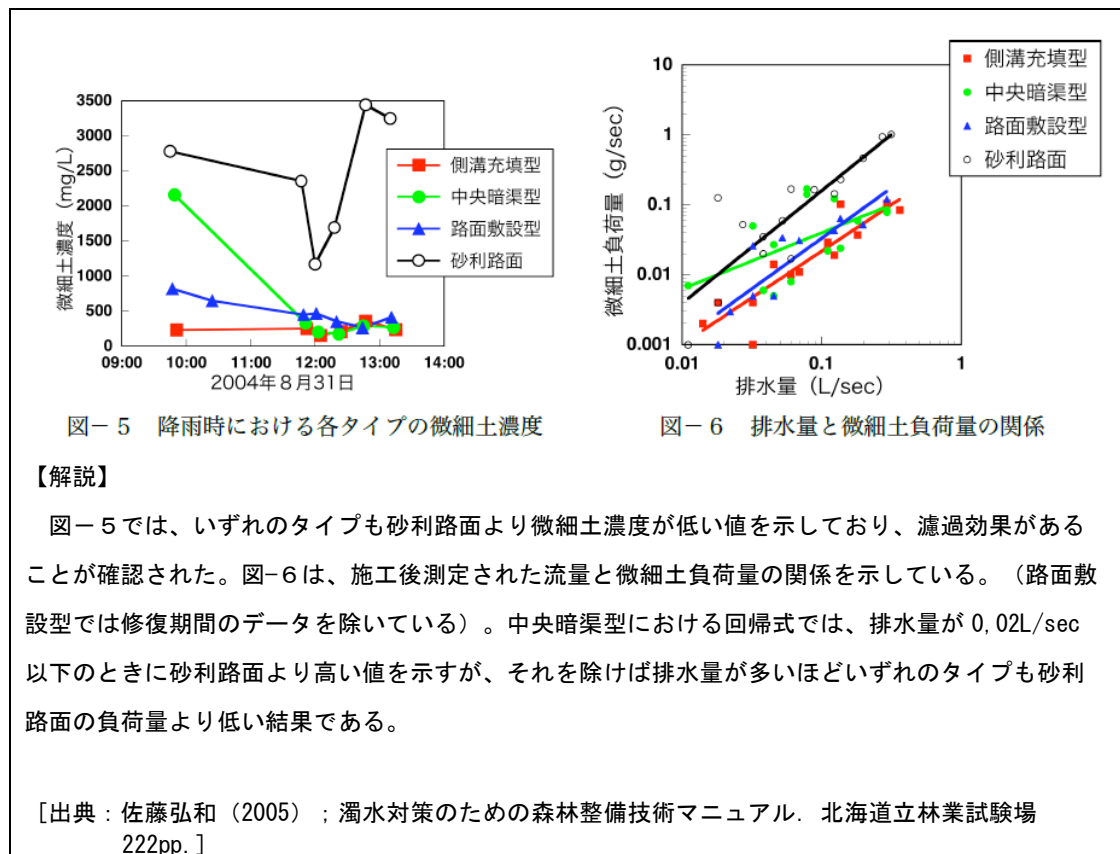


表 4-3 木質チップを使った濁水濾過施設の長所と短所

タイプ	長所	短所	配慮すべき点
側溝 充填型	・ 既設の側溝を利用できる ・ 車両走行の影響を受けない ・ 使用するチップの量が少ないため、コストが安い ・ 施工や修復が容易	・ 切取り面の崩落土砂が堆積した場合、効果が減少する ・ 排水量が多いと、チップが流亡する	・ 側溝の断面積を大きくする（深さ 30cm では流亡の可能性はある） ・ 切取り面ののり高が 1m 以上で崩壊またはその痕跡がある場所には設置しない
路面 敷設型	・ 侵食から路面を保護できる ・ 路面凍結が防げる可能性が高い ・ チップの消費拡大に繋がる ・ 施工や修復が容易	・ 車両走行の影響を受けやすい（特に、土場や待車場） ・ 道路勾配が急な場所では、スリップすることがある ・ 運転者に心理的な危険性を感じさせることがある ・ 強風地域では、チップが飛散することがある ・ コストがかかる	・ 道路勾配が急（5%以上）で、軟弱地盤の場所には敷設しない ・ チップの乱れが気になるのであれば、車を切り返す場所には敷設しない ・ 風による飛散を防ぐのであれば、形が不揃いなチップ（現地で粉碎したもの）を使用する
中央 暗渠型	・ 車両走行の影響を受けにくい ・ 切取り面のからの崩落土砂による埋没がない ・ 横断排水管が側溝充填型に比べて半分で済む	・ 新たに暗渠を掘るため、コストがかかる ・ 運転者に心理的な危険性を感じさせることがある ・ 事例が少ないため、飛散や流亡、車両走行の影響はまだわからない	・ 道路のカーブでは、内輪差の影響を受ける可能性があるため、これを避ける ・ わだちの間に草本があるところは路面が安定しているため、施工に適している

[出典：「佐藤弘和（2005）；濁水対策のための森林整備技術マニュアル。北海道立林業試験場 222pp.」]

5. 資材等運搬車両、建設機械の種類、仕様等について【方法書p. 2-15】

- ・ダンプトラックによる土砂の搬出入はないとの前提で、その他の工事用資材の搬出入に必要な車両（伐採木の搬出など含む）の種類をリストアップ願いたい。また、車両の種類別に延べ台数、または予想される最大日台数を示してもらいたい。
- ・建設工事に使用する機械または重機の種類と仕様（規模）をリストアップしてもらいたい（伐採機械および伐採木の破砕機を含む）。
- ・補足説明資料の表5-2に、木材をチップ化するために移動式破砕機が挙げられています。この機械を使う木材の破砕作業は、かなり高騒音を発生させることがあります。したがって長時間にわたって木材破砕機を使用する場合には、騒音問題が発生しないように、住居から十分に離して作業を行う計画を立ててください。特に住居だけでなく、教育施設、別荘などとの距離は慎重に把握しておくことが重要と思います。

現時点で想定される工事用資材等の運搬車両数、建設機械の種類、仕様等は表 5-1、表 5-2 に示すとおりです。

なお、資材等運搬車両が1日に一般道を走行する台数は、最も多い時期で大型車 30～40 台/日程度、小型車 50 台/日程度と想定されます。

長時間にわたって破砕機を使用する際は、住居、教育施設、別荘等までの距離を十分確保し、作業における騒音問題が発生しないように配慮いたします。

表 5-1 造成工事に係る主要な資材等運搬車両（暫定）

種 別	機械名	規格	単位	数量
建設機械運搬車両	トレーラー	40t	台	12
	トレーラー	20t	台	82
	トレーラー	10t	台	30
	ユニック	4t	台	16
	ダンプトラック	10t	台	2
	ポンプ車	8t	台	4
	モーターグレーダー	—	台	2
	ラフタークレーン	25t	台	4
資材運搬車両	ユニック	15t	台	50
	ユニック	10t	台	50
	ユニック	7t	台	100
	ユニック	4t	台	100
伐採木運搬車両	ダンプトラック	10t	台	50
作業員通勤車両	乗用車	—	台/日	50

注）乗用車以外は、延べ台数を示す。

表 5-2 建設工事に使用する主要機械(暫定)

工 種	項 目	種 別	機 械 名	規 格 ・ 寸 法	単 位	数 量	運 搬 車 両	
準備工事	伐採工	集積	バックホウ	0.45㎡	台	6	20tトレーラー	
				掴み装置付き				
		破砕	自走式木材破砕機	20～100㎡/h	台	2	20tトレーラー	
		伐木・除根	グラップルソー	0.45㎡	台	6	10tトレーラー	
			グラップルソー	0.3㎡	台	6	10tトレーラー	
			プロセッサ	0.45㎡	台	4	20tトレーラー	
		運搬	フォワーダ	4t	台	2	10tトレーラー	
			フォワーダ	3t	台	2	10tトレーラ	
		進入路造成	切土・盛土	バックホウ	0.7㎡	台	4	20tトレーラー
				バックホウ	2.0㎡	台	4	20tトレーラー
	バックホウ			0.45㎡	台	4	20tトレーラー	
	盛土敷均し		ブルドーザー	D6	台	2	40tトレーラー	
	盛土転圧		振動ローラー	10t	台	2	20tトレーラー	
	土運搬		ダンプトラック	10t	台	4		
	土運搬		アーティキュレートダンプ	40t	台	4	40tトレーラー	
調整池工事	作業土工	バックホウ	0.7㎡	台	6	20tトレーラー		
		バックホウ	0.45㎡	台	6	20tトレーラー		
	躯体工	ポンプ車	8t級	台	2			
		ラフタークレーン	25t	台	2			
	地盤改良工	改良	改良機械	0.45㎡	台	2	10tトレーラー	
		補助機械	バックホウ	0.45㎡	台	2	20tトレーラー	
土工事	切土	掘削・積込	バックホウ	1.4㎡	台	4	20tトレーラー	
	切盛土	整形	バックホウ	0.7㎡	台	4	20tトレーラー	
	切土	掘削・集土	ブルドーザー	32t級	台	2	40tトレーラー	
	盛土	敷均し	ブルドーザー	15t級	台	4	20tトレーラー	
	盛土	転圧	振動ローラー	10t級	台	4	20tトレーラー	
	切盛土	土運搬	アーティキュレートダンプ	40t級	台	4	40tトレーラー	
法面整形工事			バックホウ	0.7㎡	台	4	20tトレーラー	
排水施設工事	暗渠含む	掘削・据付	バックホウ	0.25㎡	台	10	20tトレーラー	
				クレーン仕様				
		掘削・据付	バックホウ	0.4㎡	台	6	20tトレーラー	
		運搬	キャリアダンプ	3t	台	4	10tトレーラー	
		据付	ラフタークレーン	25t	台	2		
運搬	4tユニック	2.9t吊	台	2				
道路工事	舗装工	敷均し	ブルドーザー	D3	台	2	10tトレーラー	
		整正	モーターグレーダー		台	2		
		舗装	アスファルトフィニッシャー		台	2	10tトレーラー	
		転圧	振動ローラー	10t級	台	2	20tトレーラー	
		転圧	タイヤローラー	10t級	台	2	20tトレーラー	
法面保護工	吹付工	吹付機	がん機		台	2	10tトレーラー	
		補助機械	4tユニック	2.9t吊	台	2		
		補助機械	コンプレッサー		台	2	4tユニック	
防護工	ガードレール	打ち込み	支柱打ち込み機		台	2	10tトレーラー	
PCS基礎工	基礎工	鉄筋組立	4tユニック	2.9t吊	台	2		
		掘削基礎	バックホウ	0.45㎡	台	2	20tトレーラー	
		打設	ポンプ車	8t級	台	2		

6. 二酸化硫黄の環境基準達成状況の記載について【方法書p. 3-6】

- ・表3-3を見ると二酸化硫黄の1時間値が0.1ppmを超えた時間が2時間あるので二酸化硫黄は、環境基準は非達成ではないでしょうか。
- ・環境基準は長期的評価および短期的評価の両方が基準値以下になったことをもって達成されたという評価になります。長期的評価基準、短期的評価基準について記載するのは結構ですが環境基準の達成・非達成については長期的評価基準、短期的評価基準の双方が達成されているか否かにより明記したほうがよいのではないのでしょうか。

ご指摘のとおり、二酸化硫黄は短期的評価では超過する時間帯がありますので、大気汚染に係る環境基準を達成していないということになります。

準備書においては、下記のように訂正し、記載します。

なお、表 3-3 は「平成 30 年度大気・騒音調査結果」（鹿児島県、令和元年 12 月）に掲載されている通りで表示しております。厳密には、測定時間（8,705 時間）に対する割合ですので、二酸化硫黄の 1 時間値が 0.1ppm を超えた時間の割合は約 0.023%になりますが、少数第 1 位までの表示とされているため、「0.0%」となっているところです。脚注を加えることで対応します。

【方法書記載内容】

二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質は、環境基準を達成している。光化学オキシダントについては、環境基準を達成していない状況である。光化学オキシダントは、鹿児島県内の全ての測定局（一般大気測定局 11 局）において、昼間の時間帯における 1 時間値が 0.06ppm を超過していた。しかし、1 時間値が注意報発令基準の 0.12ppm を超えた測定局はなく、光化学オキシダント注意報の発令はなかった。

大気汚染物質の年平均濃度については、過去 5 ヶ年において大きな変化はみられない。

【準備書記載内容（案）】

二酸化窒素、浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質は環境基準を達成しているが、二酸化硫黄、光化学オキシダントについては、環境基準を達成していない状況にある。

二酸化硫黄は、短期的評価において環境基準非達成の時間数が 2 時間ある。光化学オキシダントは、環境基準を超過した日数が 34 日、時間数が 175 時間あったが、全国の常時監視測定局（1,183 局）のうち、環境基準達成局は 1 局のみであり、霧島局に特有の状況ではない。なお、全国では 1 時間値が注意報発令基準の 0.12ppm を超えた測定局が 330 局あったが、霧島局は超えた時間帯はなかった。

大気汚染物質の年平均濃度については、過去 5 ヶ年において大きな変化はみられない。

7. 鳥類の調査手法について【方法書 p. 4-28】

限られたラインセンサス法とポイントセンサス法だけでは、かなり見落としが多くなります。とくに繁殖期における重要鳥類の生息状況を詳細に調べるための任意観察調査が必要です。「任意」といっても、ただ漫然と踏査するだけでなく、とくに繁殖期に確認される重要鳥類の繁殖の有無について、しっかり確認することが必要です。生息環境が消失するおそれがあるので、影響を正確に把握するためです。繁殖しているか、単なる一時的な通過かだけでも、影響が大きく異なるはずで、可能な限り、重要鳥類の改変区域内で確実に繁殖しているつがい数を明らかにするように努めてください。

鳥類のスポットセンサスを行う、とするルートの距離を別添資料の中で明記してください。別添資料-7 の中に調査ルートが描いてありますが、その距離を推測すると、それぞれかなり短そうです。同じ環境類型で、少なくとも 1~2km は確保した方がよさそうです。また、任意観察調査のルートも図示してください。

鳥類の調査時期は、繁殖期に回数を増やすなど、柔軟に対応した方がいいでしょう。

鳥類調査では、ラインセンサス法及びポイントセンサス法で把握することとしていた鳥類相をスポットセンサス調査に変更し、さらに任意観察調査を追加することとしました。スポットセンサス調査、定点観察調査（猛禽類対象）、任意観察調査を行うことにより、調査範囲内における鳥類の情報を網羅的に収集するよう努めたいと考えております【別添資料-2 ページ】。

定点観察調査については、ご指摘のように、改変区域におけるつがい数の把握は重要と考え、繁殖期（初夏、夏季）の調査では、改変区域を網羅したスポットセンサス法を実施し、つがい数の把握に努めます。また、繁殖可能性は「全国鳥類繁殖分布調査（<https://www.bird-atlas.jp/map.html>）」の繁殖ランクを参考に判定します。

ご指摘のとおり、環境類型内に新たなルートを追加設定します。ルートの詳細については、【別添資料-7 ページ】に示します。

また、鳥類の調査時期については初夏を追加し、繁殖期に 2 回（初夏、夏季）実施し、繁殖期の情報を充実させることとしました【別添資料-4 ページ】。

8. 生物相の調査について【方法書 p. 4-27～】

改変区域が大きいと考えますので、改変区域内の生物相については詳細な調査が必要と考えます。環境類型別の解析等を通じて生物多様性の現状を的確に把握しておく必要があると考えます。

ラインセンサス・ポイントセンサスの調査ルート、点数が少ないと考えます。環境類型区分毎に1ラインあるいは1点では定量性は担保できないと考えますので、ルート・点数を増やすことを検討する必要があると考えます。

飛翔実態から高度利用域、営巣中心域の解析も必要になると考えますので検討願います。

生物相調査では、動物、植物の生息・生育の特性を踏まえ、調査地域内の植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分を網羅的に調査し、重要な動物、植物の生息・生育状況が把握できるようにいたします【別添資料-6～10 ページ、13～15 ページ、18～21 ページ】。

ご指摘のとおり、環境類型内に新たなルートを追加設定し、定量性の確保に努めます。

「サシバの保護の進め方」にしたがって、高頻度で利用する範囲、営巣の中心域についても解析します【別添資料-28 ページ】。

なお、新たなルート、地点については、【別添資料-7 ページ】の図 2、【別添資料-13～14 ページ】の表 3 に追加修正しました。

9. 底生生物、魚類について【方法書p. 3-27】

事業実施区域及びその周辺での記録がある種について、底生生物のリストがない、調査対象地域における生態系模式図（p. 3-73）にあるオイカワ、トビケラ類がない、内水面漁業権の対象魚種（p. 3-91）が含まれていない、県知事意見にあるメダカがないなど、「調査対象地域に生息すると考えられる種」についての把握が十分ではないと考えられます。再度、事業実施区域及びその周辺における生物相について既往知見から検討いただき、現地での調査、事業の影響予測、評価に反映されるようお願いいたします。

ご指摘のとおり、既存資料の追加実施、及び現地の有識者へのヒアリング、現地踏査を実施した上で、現地調査の計画・実施、並びに影響予測・評価を実施いたします。

なお、方法書では動物・植物・生態系の現地調査の基本的な手法並びに評価手法の説明が不十分となっております。

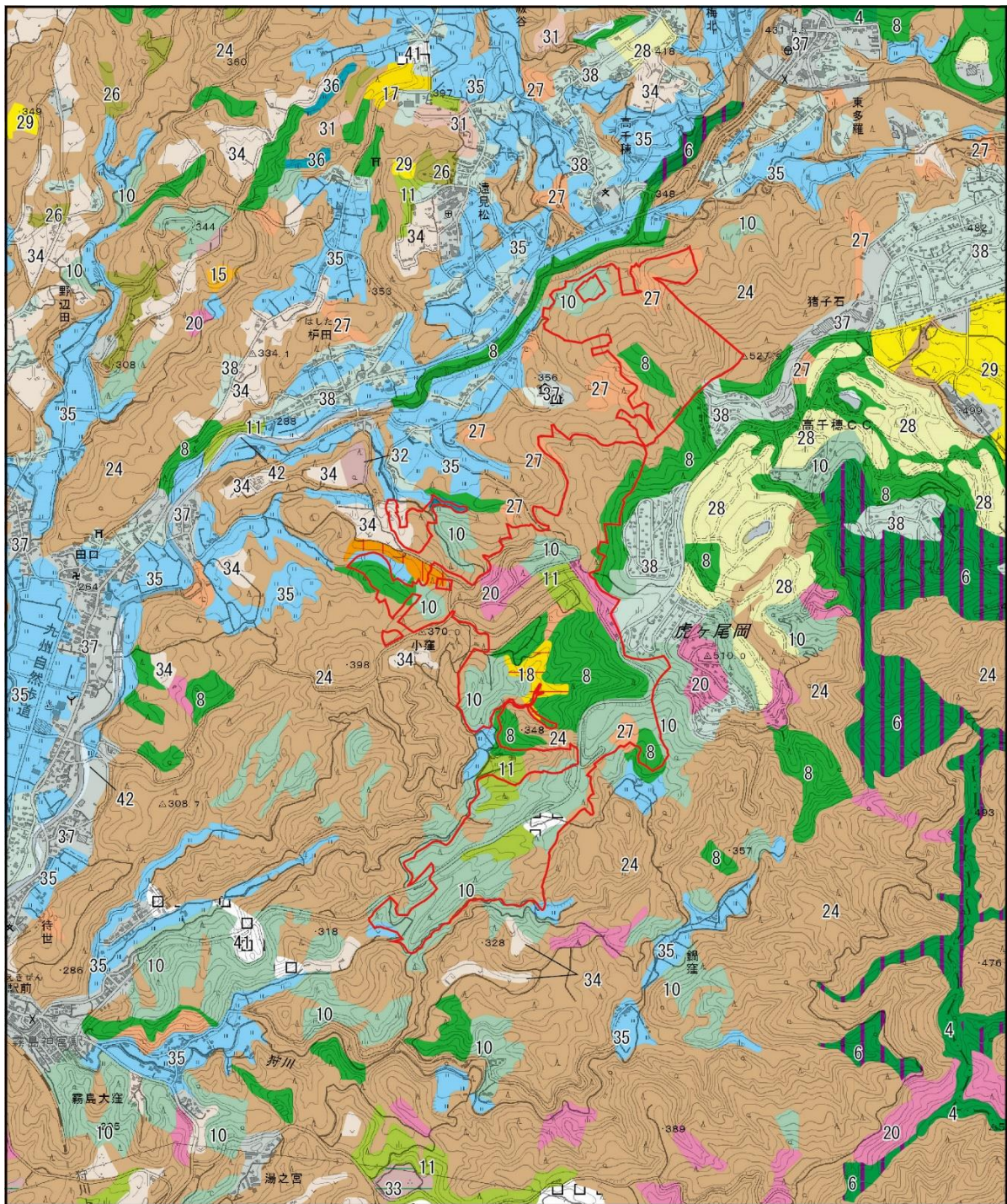
現在想定している現地調査計画及び予測・評価方法は、【別添資料】の「1 動物に係る調査、予測及び評価の手法」（別添資料-1～14 ページ）、「2 植物に係る調査、予測及び評価の手法」（別添資料-15～20 ページ）、「3 生態系に係る調査、予測及び評価の手法」（別添資料-21～29 ページ）に示します。

10. 現存植生図、植生自然度について【方法書p. 3-44】

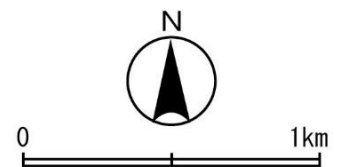
現存植生図（図3-14）の調査年度を追記願います。また事業対象区域を中心とした2.5万分の1の図を追加提示願います。さらに植生自然度の区分図についても追加提示願います。

方法書の図 3-14 の現存植生図は、平成 11～16 年度に環境省が実施した第 6 回自然環境保全基礎調査（植生調査）をもとに作成しております。対象事業実施区域を中心とした 2.5 万分の 1 の現存植生図は図 10-1 に示します。

また、対象事業実施区域を中心とした植生自然度の区分図については、図 10-2 に示すとおりです。



□ 対象事業実施区域



備考) 本図は下記の資料をもとに作成した。
 ・「環境省 第6回自然環境保全基礎調査(植生調査)現存植生図」
 環境省自然環境局 生物多様性センターホームページ
<http://gis.biodic.go.jp/webgis/> (2020-01-15)

図 10-1 現存植生図

【植生凡例】

1 リョウブーミズナラ群集	16 クズ群落	31 放棄畑雑草群落
2 ミヤマキリシマ-アカマツ群集	17 ススキ群団 (Ⅶ)	32 果樹園
3 アラカシ群落	18 ネザサーススキ群集	33 茶畑
4 イスノキ-ウラジロガシ群集	19 チガヤーススキ群落	34 畑雑草群落
5 ルリミノキーイチイガシ群集	20 伐採跡地群落 (Ⅶ)	35 水田雑草群落
6 ミミズバイースダジイ群集	21 ツルヨシ群集	36 放棄水田雑草群落
7 シキミーモミ群集	22 火山荒原植生	37 市街地
8 シイ・カシ二次林	23 マイヅルソウ ミヤマキリシマ群集	38 緑の多い住宅地
9 アカガシ二次林	24 スギ・ヒノキ・サワラ植林	39 残存・植栽樹群をもった 公園、墓地等
10 コナラ群落 (Ⅶ)	25 アカマツ植林	40 工場地帯
11 アカメガシワ カラスザンショウ群落	26 クヌギ植林	41 造成地
12 ミズキ群落	27 竹林	42 開放水域
13 アカマツ群落 (Ⅶ)	28 ゴルフ場・芝地	43 自然裸地
14 メダケ群落	29 牧草地	
15 低木群落	30 路傍・空地雑草群落	

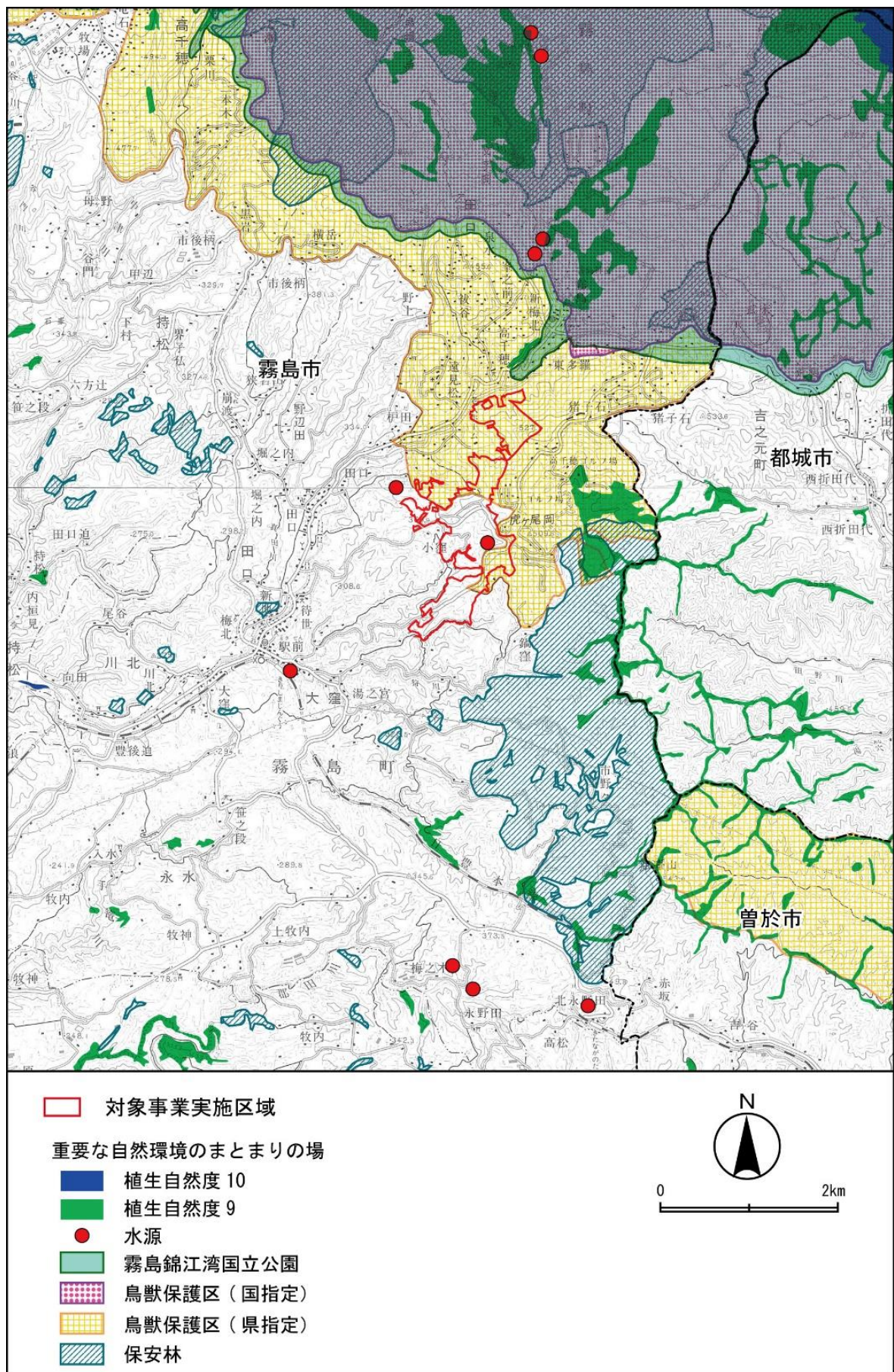


図 10-2 植生自然度の区分図

11. 食物連鎖図、重要な自然環境のまとまりの場について【方法書p. 3-73】

- ・生態系模式図については、被食-捕食の関係がある程度理解しやすいように矢印を用いて図化した食物連鎖図を提示願います。
- ・図3-16は、他の事例を参考に、捕食-被食関係のつながりがある程度分かるような食物連鎖図に再構成してください。また、配慮書段階で整理されるべき重要な自然環境のまとまりの場についても、追加の地図図面で整理をお願いします。
- ・注目種の選定根拠が提示されていますが、食物連鎖図との整合性をとっていただきたいと考えます。注目種は食物連鎖図にも記載されている方が理解しやすいと考えます。

生態系模式図では、生産者から上位消費者へ向けて、食物エネルギーが繰り返し移っていく一連の関係を段階的に整理するとともに、捕食-被食の関係性に着目して、食性（草食、肉食、雑食）ごとに各生物分類群をグルーピングしました。

また、重要な自然環境のまとまりの場については、①環境影響を受けやすい場として、「植生自然度、水源」、②環境保全の観点から法令等により指定された地域として、「自然公園、鳥獣保護区、保安林」を整理しました。

選定した注目種（サシバ、ヤマガラ）を加えた食物連鎖図、重要な自然環境のまとまりの場については、図 11-1、図 11-2 に示すとおりです。

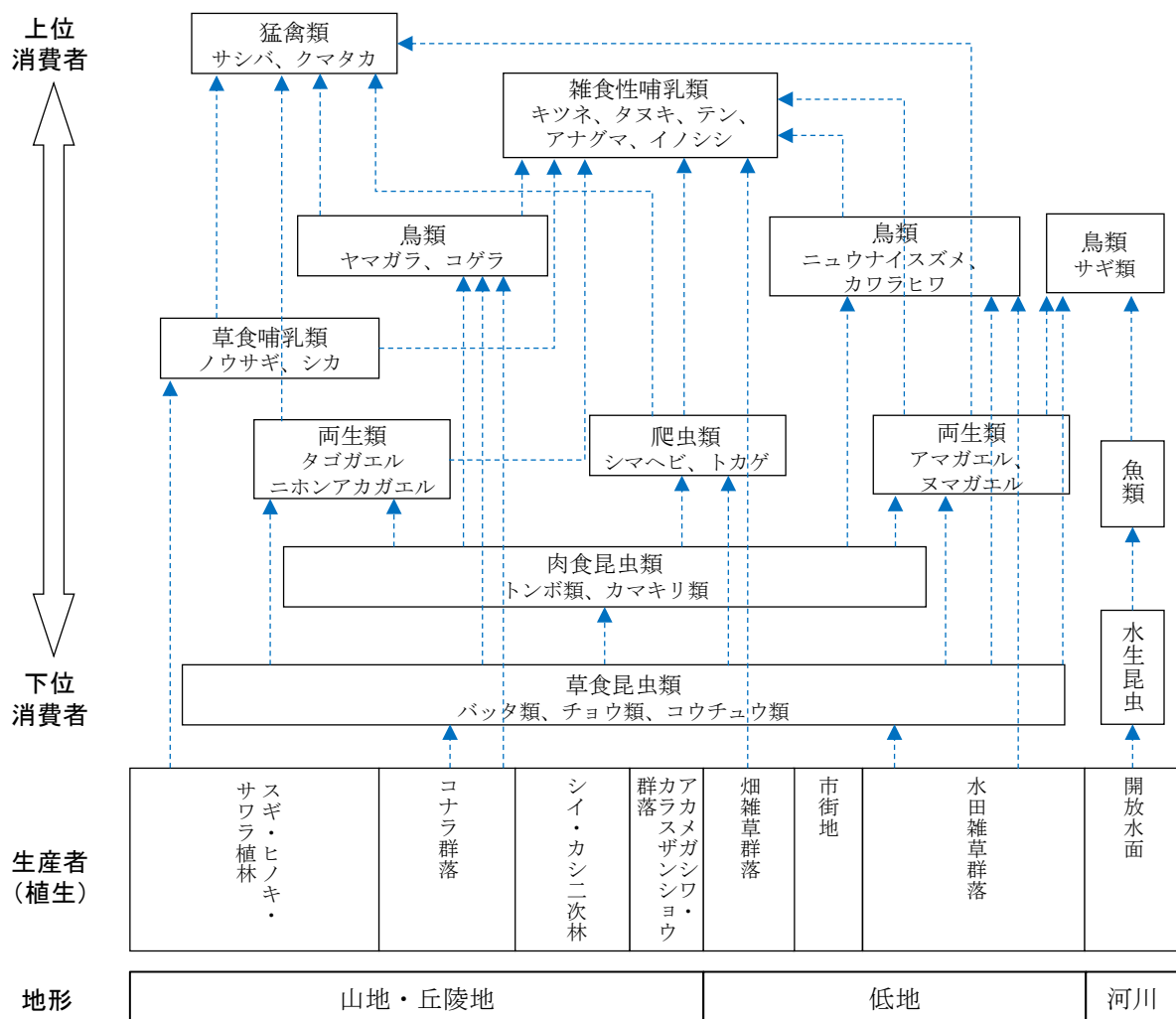


図 11-1 食物連鎖図

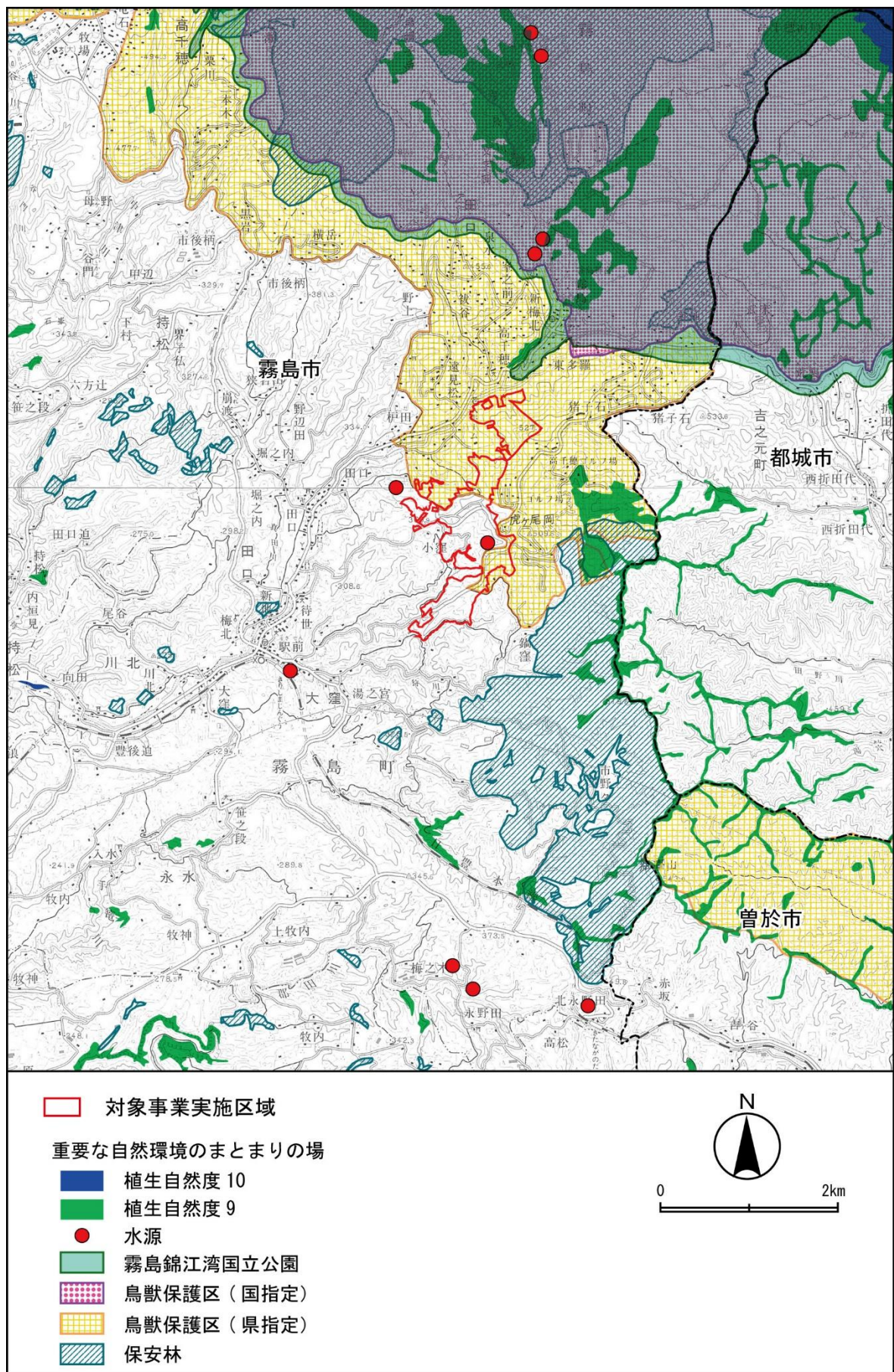


図 11-2 重要な自然環境のまとまりの場

12. 生物相への影響について【方法書 p. 4-27～】

事業計画によると、事業対象区域約 135ha に対して約 72ha (54%) が改変される予定になっています。特に、現存植生がある部分の改変により植生は消滅することになります。準備書段階で、残地森林 46%の部分の生物相はどのように変化するか予測が必要になると考えます。また、保全措置として造成緑地(約 1%)が消滅した植生を代償しきれないことは明白であることから、改変区域のさらなる減少の検討とともに事業対象区域外での代償措置についての検討も必要ではないかと考えます。

動物や植物の調査では現地調査で生息や生育の確認、重要種の確認が中心となっていますが、改変区域を生息環境としている動物の行動圏、植物の分布状況や密度などについても具体的に明らかにするとともに、非改変区域やその周囲についても現状を定量的に把握しておく必要があると考えます。

また、事業対象区域の 54%が改変されることによって改変区域の生物多様性はどのような状況になるのか、改変にともない残地森林の生物多様性はどのように変化する可能性があるのか、改変区域の生物相の変化が残地森林を含む周辺環境にどのような影響を及ぼす可能性があるのかについての予測評価が必要になると考えます。稼働後に事後調査を実施し、事前の状況と比較検討し、予測評価の結果の妥当性を検証する必要があると考えますので、定量的に比較検討が可能なように調査計画を検討・策定する必要があると考えます。

今後、現地調査で対象事業実施区域の植生を把握し、動物にとって重要な生息地となっている樹林地が確認された場合には、できるだけまとまりのある残置森林の確保、残置森林内の植生回復による代償措置など、生物相の変化を回避すべく事業計画を検討してまいります。

改変区域及びその周辺の残置森林等における生物多様性や生物相の変化の予測評価にあたっては、行動圏の把握が可能な動物についてはその把握に努めるとともに、植物についても可能な限り分布状況等を把握します。また、改変区域の生物相の変化が非改変区域やその周辺にどのような影響を及ぼすのかを把握できるよう、定量的な比較検討が可能となる調査方法を採用して、現地調査を行うこととします。

13. 生態系の評価手法について【方法書 p. 4-37】

生態系に対する評価手法についての記述が簡素すぎます。具体的に注目種が決定した場合に、追加調査が必要にならないように、前もって候補種について十分なデータ収集ができるようにすることが大切です。それぞれの候補種について、どういうデータをとったらいいか、どういう解析、予測評価をするのか、を具体的に示してください。

生態系の典型性注目種をヤマガラとした場合、繁殖期にはテリトリーマッピングなどを用いて、より正確ななわばり数を算出するなどの努力が望ましいでしょう。

方法書において生態系調査に関する評価手法の説明が不十分となっておりました。現在想定しております生態系の現地調査計画及び予測・評価方法は【別添資料-22～29 ページ】に示します。

ご指摘のとおり、ヤマガラについては現況把握としてテリトリーマッピングによる調査を行い、なわばり数を算出します。

14. 放射線の測定値について【方法書p.3-1】

- ・放射線の測定値についても記載をしてください。
- ・放射線の測定位置と対象事業実施区域の位置関係がわかる地図も付け加えてください。また本文だけではなく表にも測定値の単位がわかるように記載してください。

準備書では、「3.1.7 一般環境中の放射性物質の状況」として、放射線の測定値を記載します。

記載案は、以下のとおりです。なお、空間放射線量率の単位は、表下の備考欄に記載しています。

3.1.7 一般環境中の放射性物質の状況

(1) 放射線の量

調査結果を表2-1、表2-2に示す。

霧島市における平成28年度の空間放射線量率は、月平均値46～50nGy/h、1時間値43～94nGy/hであり、経年的にも横ばいの状況にある。

表2-1 空間放射線量率の各月の測定結果（平成28年度）

項目	市町村名	測定点名	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
年平均値	霧島市	始良・伊佐地域	48	48	48	46	47	46	46	46	48	49	49	50
範囲	隼人町	振興局霧島庁舎	45～73	45～74	44～75	44～80	45～72	44～63	44～69	43～64	44～60	46～66	46～94	46～92

備考) 1. 単位：nGy/h

2. 年平均値とは、各月の1時間値の平均値をいう。

3. 範囲とは、各月の1時間値の範囲をいう。

出典) 「平成28年度 鹿児島県環境放射線監視センター所報 第10報（鹿児島県/環境放射線監視センターホームページ）<http://www.env.pref.kagoshima.jp/houshasen/>」より作成

表2-2 空間放射線量率の測定結果（平成24年～28年度）

項目	市町村名	測定点名	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
年平均値	霧島市	始良・伊佐地域	49～54	48～55	48～49	47～52	46～50
範囲	隼人町	振興局霧島庁舎	47～103	45～95	45～90	44～89	43～94

備考) 1. 単位：nGy/h

2. 年平均値とは、各月の1時間値の平均値をいう。

3. 範囲とは、各月の1時間値の範囲をいう。

出典) 「鹿児島県環境放射線監視センター所報（鹿児島県/環境放射線監視センターホームページ）<http://www.env.pref.kagoshima.jp/houshasen/>」より作成

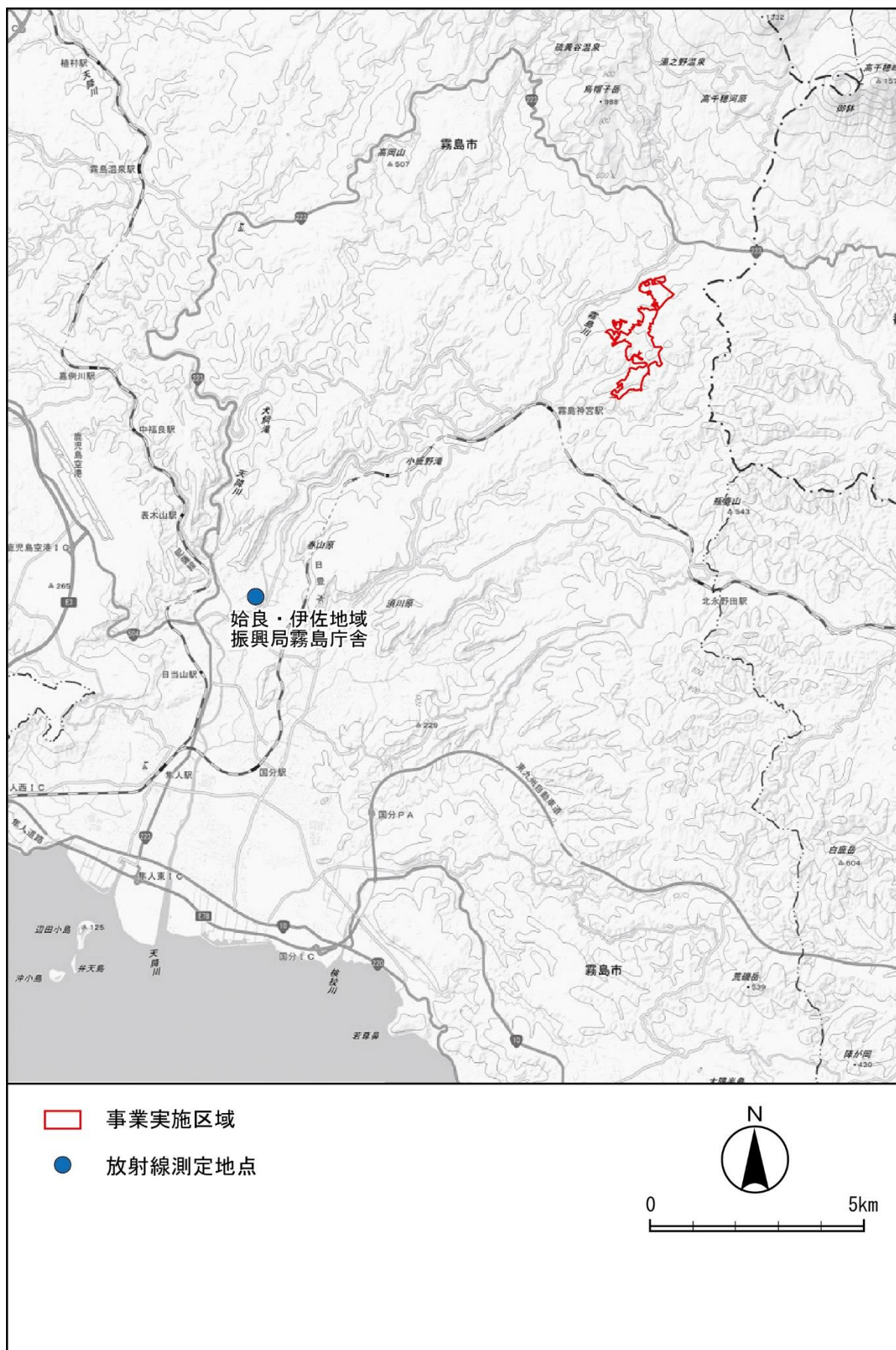


図 14-1 空間放射線量率の測定地点

15. 土地利用計画図について【方法書p. 3-86】

対象事業実施区域を含む周辺地域の土地利用計画図を示してもらいたい。そのうえで、都市地域の有無を示してください。

対象事業実施区域を含む周辺地域の土地利用計画図は次のとおりです。対象事業実施区域及びその周辺に都市地域はありません。

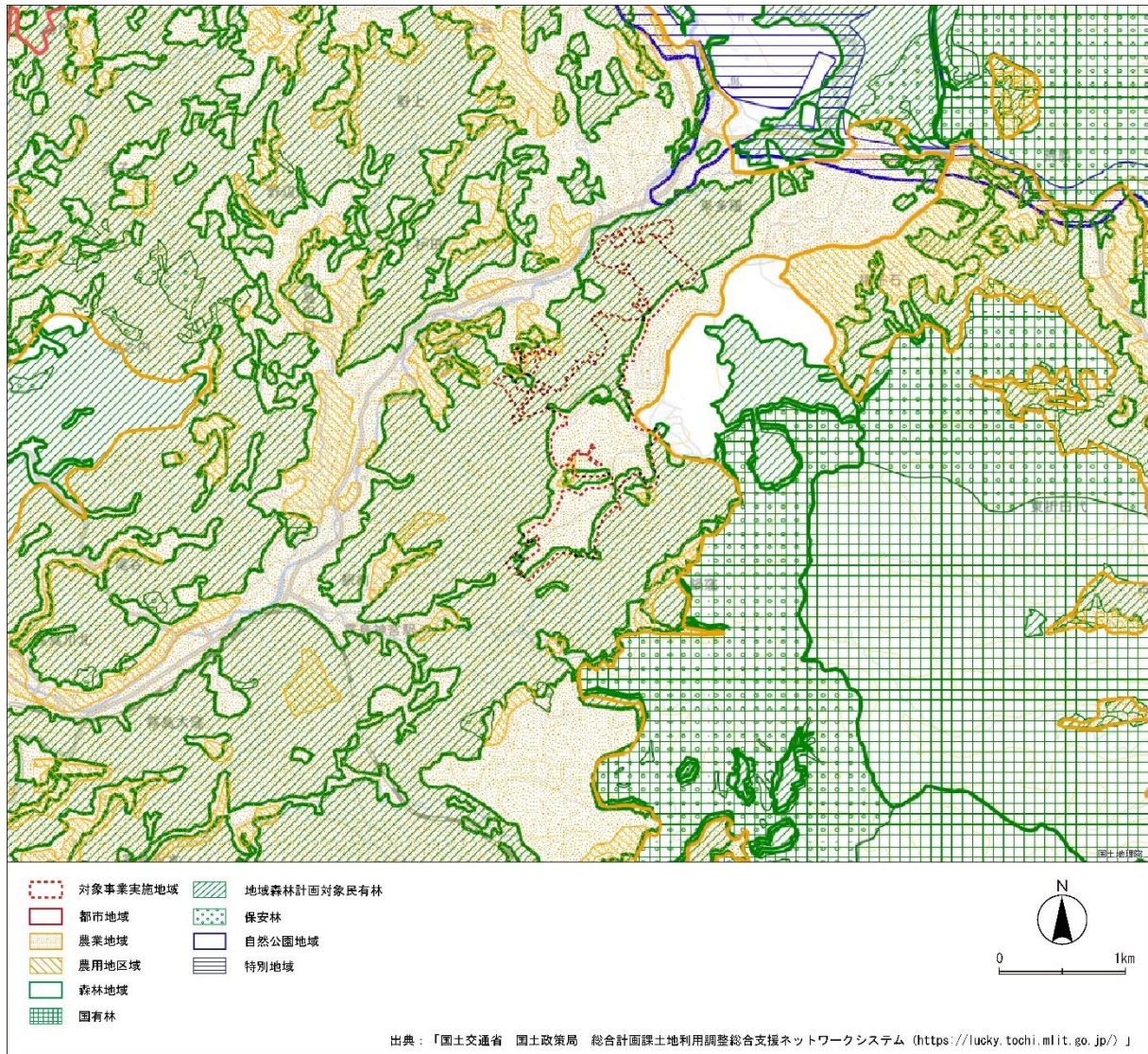


図 15-1 土地利用基本計画図

16. 環境配慮施設と対象事業実施区域等の位置関係について【方法書p. 3-95～3-98】

(1) 対象事業実施区域との位置関係

- ・ 環境保全の配慮が必要な施設と対象事業実施区域の距離を表にも整理してください。また、地図上に近接する施設の位置と対象事業実施区域との距離関係をいくつか記載してください。
- ・ 近接する施設等および住宅との離隔距離を本文に追記するとともに、図についても拡大し離隔距離を追記願います。
- ・ 表中に、対象事業実施区域境界あるいは最寄りの騒音源（パワーコンディショナー等）から各施設までの距離を追記して下さい。

(2) ソーラーパネル、PCSとの位置関係

- ・ 直近のソーラーパネルから対象の施設・民家までの距離を矢印とともに近いものについて入れてください。対象事業実施区域に囲まれている小窪地区にも民家が存在するのではないのでしょうか。
- ・ 図2-4土地利用計画図には太陽光パネルの設置場所が示されている。これに加えて、パワーコンディショナー（PCS）の位置、昇圧変圧器の位置、送変電施設の位置を示す詳細な図を示してもらいたい。
- ・ 地図上に対象事業実施区域またはPCSと、最近接の周辺住居または集落の位置と距離を記入してください。
- ・ 図中に、対象事業実施区域境界あるいは最寄りの騒音源（パワーコンディショナー等）から住居（あるいは住居群）までの距離を追記して下さい。その上で、本文中に住居の配置状況を記述して下さい。

(1) 対象事業実施区域との位置関係

方法書（p. 3-95、表 3-44）に掲載している環境配慮施設（文教施設、医療施設等）と対象事業実施区域までの距離は表 16-1、図 16-1 に示すとおりです。パワーコンディショナーは小型の機種を採用し、方法書（p. 2-10）の事例の写真に示す通り、ソーラーパネルの直下に設置する計画です。したがって、パワーコンディショナーから環境配慮施設までの距離は、設置するソーラーパネルから環境配慮施設までの距離とほぼ同じになります。

対象事業実施区域に最も近接するのは、老人ホーム（霧島荘）で 116m、次いで老人ホーム（翔朋園）で 138m、霧島小学校で 277mとなっています。

(2) ソーラーパネル、騒音源（パワーコンディショナー、変圧昇圧器等）との位置関係

直近のソーラーパネル、変圧昇圧器から対象事業実施区域周辺の至近民家、環境保全の配慮が必要な学校、老人ホームまでの距離は図 16-2、図 16-3 に示すとおりです。パワーコンディショナーは小型の機種を採用し、方法書（p. 2-10）の事例の写真に示す通り、ソーラーパネルの直下に設置する計画です。したがって、パワーコンディショナーから至近民家までの距離は、設置するソーラーパネルから至近民家までの距離とほぼ同じになります。

パワーコンディショナーから至近民家までの距離は、最も近い民家で34m、小学校で463m、老人ホームで216mです。対象事業実施区域に囲まれた小窪地区には、民家が1軒だけ存在します。この民家に対しては、生活環境への影響を考慮して、大気質、騒音・振動の調査を行います。

なお、送変電設備は、住宅地が隣接していない対象事業実施区域内の南側に配置する予定ですが、詳細な位置については計画中のため、準備書で示します。

表 16-1 対象事業実施区域周辺の環境配慮施設（文教施設、医療施設及び社会福祉施設）

番号	区 分	施 設 名	住 所	対象事業実施区域 までの距離
1	文教施設	すめら保育園	霧島田口 2512-19	990m
2		きりしまこども園	霧島田口 807	1,113m
3		大窪保育園	霧島川北 246-1	2,229m
4		認定こども園高千穂	牧園町高千穂 3864-7	5,771m
5		教育施設 大田幼稚園	霧島田口 64	1,301m
6		小学校 霧島小学校	霧島田口 2255	277m
7			大田小学校	1,488m
8			永水小学校	2,871m
9		中学校 霧島中学校	霧島田口 3085	1,224m
10	医療施設	霧島杉安病院	霧島田口 2143	569m
11		竹田医院	霧島田口 36	1,654m
12		霧島桜ヶ丘病院	牧園町高千穂 3617-98	5,405m
13	社会福祉施設等	霧島保健福祉センター	霧島田口 500	1,552m
14		特別養護老人ホーム翔朋園	霧島田口 2737-36	138m
15		社会福祉法人霧島会軽費老人ホーム霧島荘	霧島田口 2737-36	116m
16		介護付有料老人ホームヴィラ霧島さくら郷	霧島田口 2280-94	763m
17		介護付有料老人ホームサンライズ霧島	霧島田口 577-1	1,087m
18		グループホームゆめ	霧島田口 2143	399m
19		グループホームうさぎ	霧島田口 193-1	1,957m
20		介護老人保健施設きりしま	霧島田口 2115-1	784m
21		小規模多機能ホーム一休庵きりしま	霧島田口 578-1	1,336m
22		介護付き有料老人ホームみち草	霧島田口 2143	397m
23		グループホームきりつま	霧島大窪 63-2	3,676m
24		グループホームサンライト	牧園町高千穂 3617-640	5,556m
25		介護老人保健施設サンライトホーム	牧野町高千穂 3617-623	5,514m

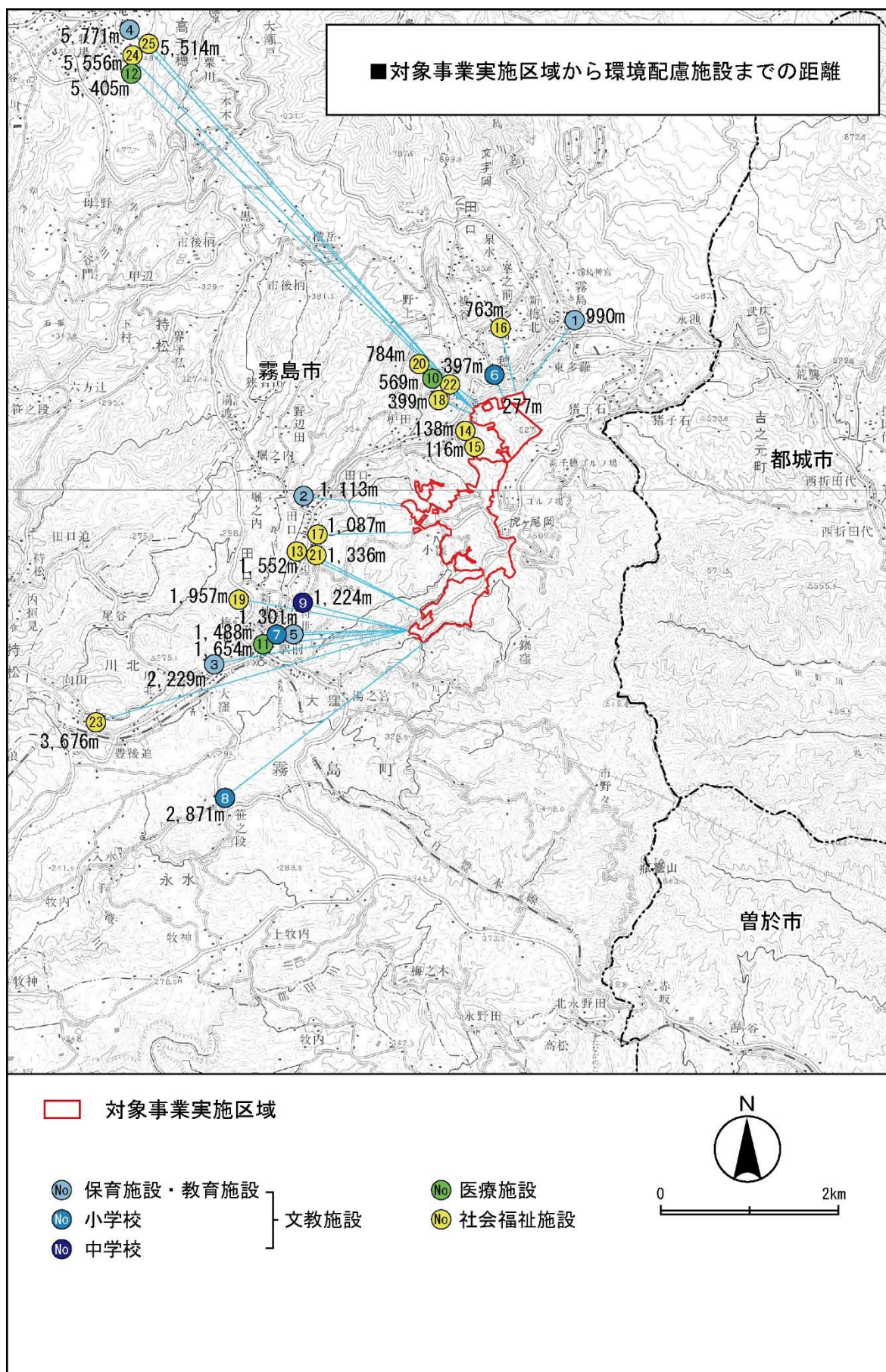


図 16-1 対象事業実施区域から環境配慮施設までの距離

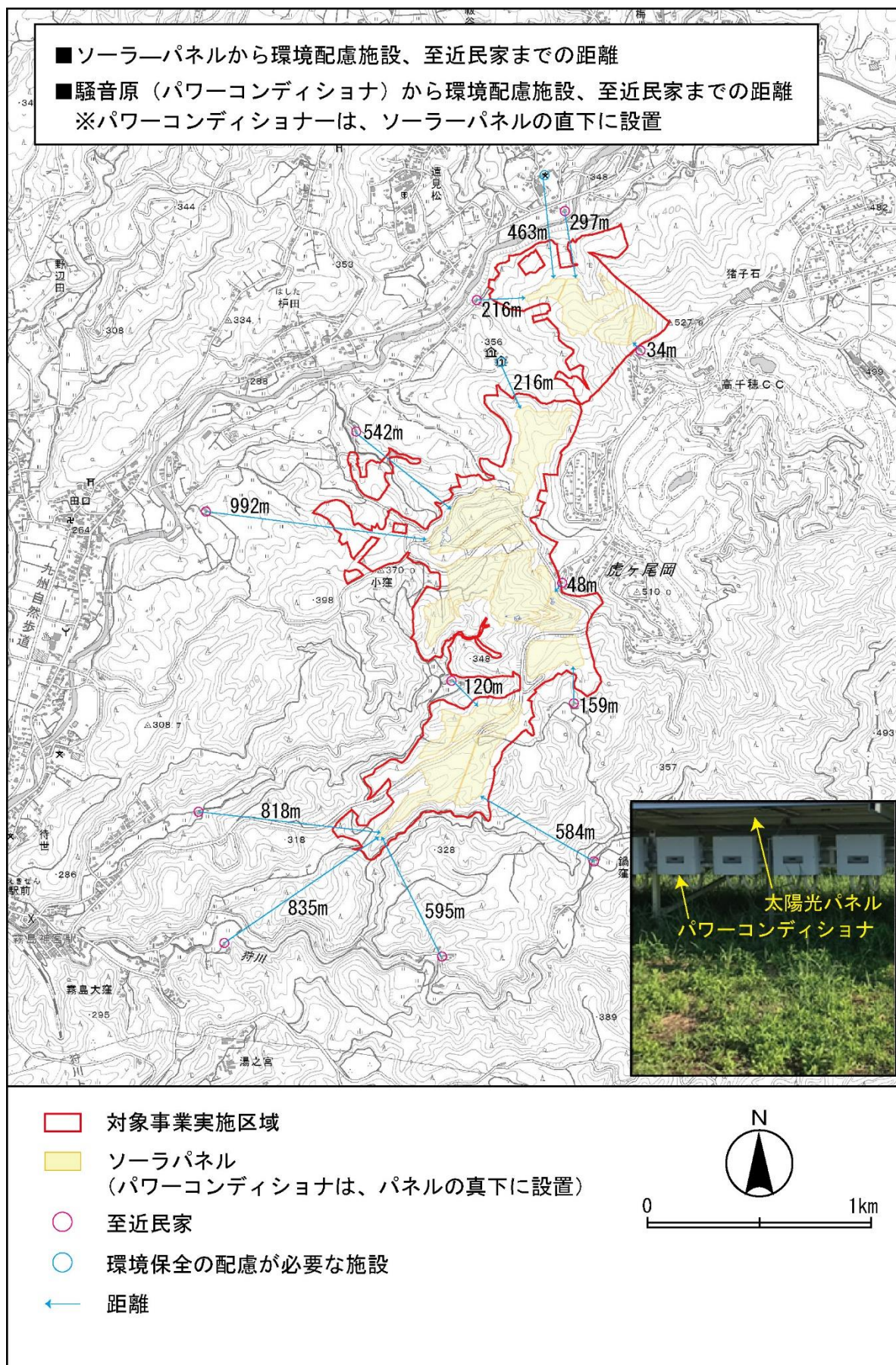


図 16-2 ソーラーパネル及び騒音源から環境配慮施設、至近民家までの距離

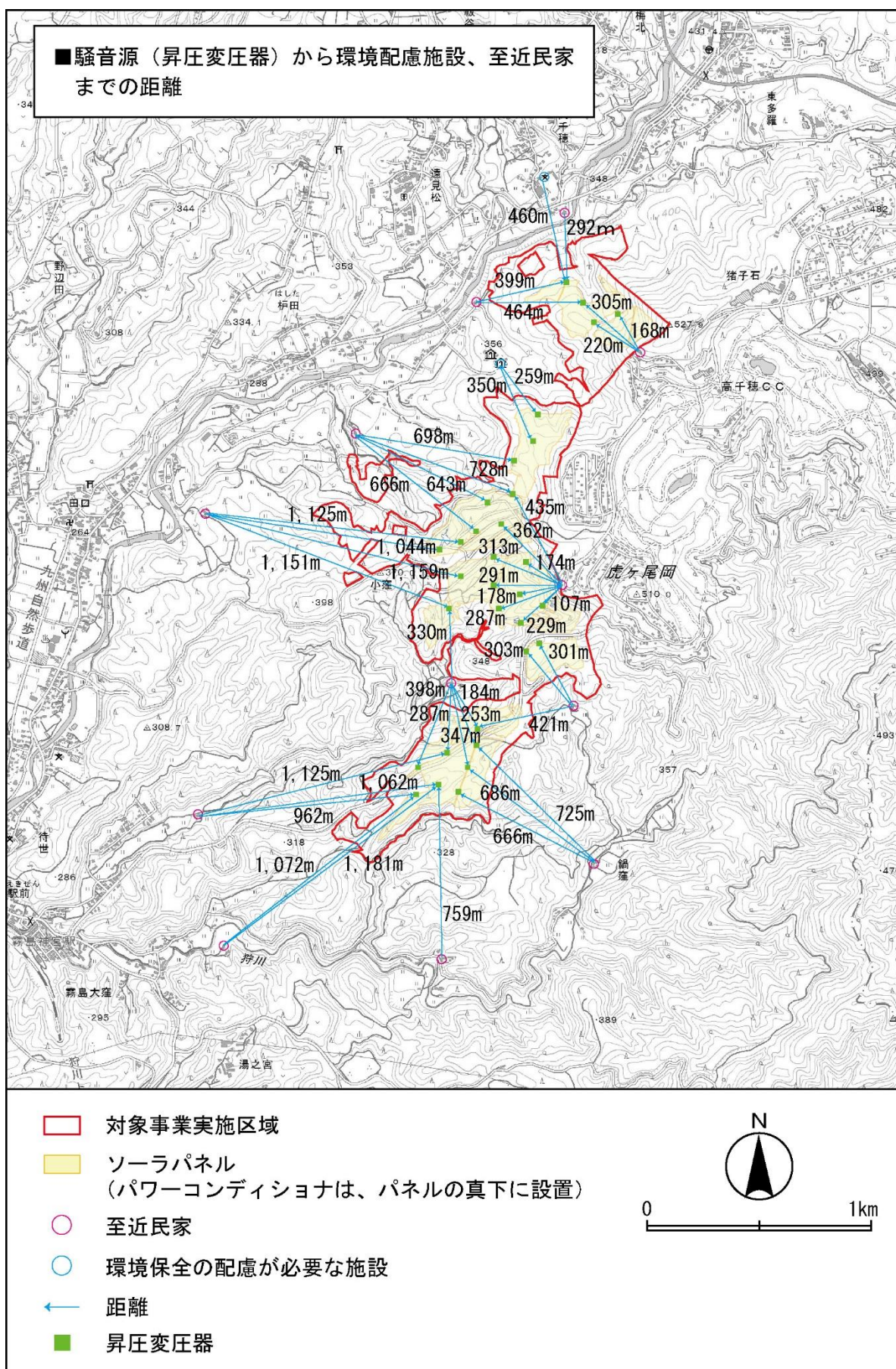


図 16-3 騒音源（昇圧変圧器）から環境配慮施設、至近民家までの距離

17. 騒音の予測式について【方法書p. 4-15】

予測手法として「音の伝搬理論式に基づく定量的手法」とありますが、具体的に記述できる場合は記述下さい。建設機械の稼働および資材等運搬車両の走行に伴う騒音に対する予測において何を予測するのかを具体的に記述して下さい。

施設の稼働による騒音の予測は、次に示す半自由方向における点音源の伝搬理論式を用います。

【音の伝搬理論式に基づく定量的手法】

$$L_r = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8$$

ここで、 L_r ：受音点 r での騒音レベル (dB)

L_w ：音源の騒音レベル (dB)

r ：音源から受音点までの距離 (m)

建設機械の稼働については、敷地境界における L_{A5} (90%レンジの上端値)、周辺住宅地における L_{Aeq} (等価騒音レベル) を予測します。資材等運搬車両の走行に伴う騒音については、道路端における L_{Aeq} (等価騒音レベル) を予測します。

18. 振動の定量的手法の参考文献について【方法書p. 4-17】

土木研究所が提案した定量的手法を参考文献として記述して下さい。

自動車交通振動の 80%レンジの上端値 (L_{10}) の予測には、以下に示す建設省土木研究所提案式を用います。表 18-1 の予測式の係数値及び補正值項は表 18-2 に示すとおりです。

表 18-1 建設省土木研究所提案式

$$L_{10} = L_{10}^* - \alpha_1$$

$$L_{10}^* = a \log_{10}(\log_{10} Q^*) + b \log_{10} V + c \log_{10} M + d + \alpha_\sigma + \alpha_f + \alpha_s$$

ここで、

L_{10} : 振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

L_{10}^* : 基準値における振動レベルの 80%レンジの上端値の予測値 (dB)

Q^* : 500 秒間の 1 車線当たり等価交通量 (台/500 秒/車線)

$$Q^* = \frac{500}{3600} \times \frac{1}{M} \times (Q_1 + KQ_2)$$

Q_1 : 小型車時間交通量 (台/時)

Q_2 : 大型車時間交通量 (台/時)

K : 大型車の小型車への換算係数

V : 平均走行速度 (km/時)

M : 上下車線合計の車線数

α_σ : 路面の平坦性による補正值 (dB)

α_f : 地盤卓越振動数による補正值 (dB)

α_s : 道路構造による補正值 (dB)

α_1 : 距離減衰値 (dB)

a, b, c, d : 定数

表 18-2 道路交通振動予測式の係数値及び補正值

道路 構造	K	a	b	c	d	α_{σ}	α_f	α_s	α_1 $=\beta\log(r/5+1)/\log 2$ r : 基準点から予 測地点までの距 離 (m)
平面 道路	100<V ≤140 km/h の とき 14 V≤100 km/h の とき 13	47	12	3.5	27.3	アスファルト 舗装では $8.2\log_{10}\sigma$ コンクリート 舗装では $19.4\log_{10}\sigma$ σ :3mプロフ イルメータによ る路面凹凸の 標準偏差 (mm)	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3\log_{10}f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2\log_{10}f - 7.3$ f : 地盤卓越振 動数 (Hz)	0	β : 粘土地盤では $0.068L_{10}^{*-2.0}$ β : 砂地盤では $0.130L_{10}^{*-3.9}$
高架道 路に併 設され た場合 を除く								-1.4H- 0.7 H: 盛土 高さ(m)	β : $0.081L_{10}^{*-2.2}$
盛土 道路								-0.7H- 3.5 H: 切土 高さ(m)	β : $0.187L_{10}^{*-5.8}$
切土 道路								-4.1H+ 6.6 H: 掘割 深さ(m)	β : $0.035L_{10}^{*-0.5}$
掘削 道路				7.9	1本橋脚 では7.5 2本以上 橋脚では 8.1	1.9 $\log_{10}H_p$ H_p : 伸縮継手部 より±5m 範囲 内の最大高低 差 (mm)	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-6.3\log_{10}f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき -5.7	0	β : $0.073L_{10}^{*-2.3}$
高架道 路									
高架道 路に併 設され た平面 道路				3.5	21.4	アスファルト 舗装では $8.2\log_{10}\sigma$ コンクリート 舗装では $19.4\log_{10}\sigma$	$f \geq 8\text{Hz}$ のとき $-17.3\log_{10}f$ $f < 8\text{Hz}$ のとき $-9.2\log_{10}f - 7.3$	0	

[出典: 「道路環境影響評価の技術手法」]

(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)]

19. 土地の安定性について【方法書p. 2-6～2-14、p. 3-26】

(1) 全般

- ・対象事業実施区域は、シラス台地など土砂崩壊が起こりやすい地盤となっていますので、土地造成には十分な配慮が必要と考えられます。準備書段階では、単に安全率などの評価を行うにとどまらず、切り盛りした造成土の流出対策について十分な説明が必要と思います。
- ・相当大規模な地形改変であり、土地の安定性に関する総合的考察が不可欠です。地元の反対意見の多くは、この点に起因しています。

(2) 表2-1 土地利用計画の概要など

- ・改変区域の合計が54%に及んでおり、造成緑地と調整池をのぞいても51.6%の現存の森林が失われることになります。伐採の他に伐根となっていることに加え、そのほぼ面積が切土・盛土となる大規模な地形改変が行われる計画となっています。鹿児島県は台風の常襲地域であり、集中豪雨が頻発する地域となっているところから、植生の消失、地形改変による表層土壌の浸食と浸食された土砂の下流地域への流入が大いに危惧されると思います。

(1) 全般

準備書では、土地の安定性に関する総合的考察を十分に行い、安全率などによる評価にとどまらず、導入する造成土の流出対策について整理します。また、説明会等により、地元住民に対してその結果を模式図や平面図、写真等を用いて具体的な説明を行い、理解を求め、不安の払拭に努めてまいります。

(2) 表2-1 土地利用計画の概要など

工事にあたっては、土砂災害の防止（森林法第10条の2第2項第1号 当該開発行為により周辺の地域において土砂の流出又は崩壊その他の災害を発生させるおそれがあるか）を念頭に、林地開発技術基準等を考慮して計画します。基本的な考え方を以下に示します。

(1) 一般事項

ア 開発行為が原則として現地形にそって行われることとし、開発行為による土砂の移動量は必要最小限とします。

イ 切土、盛土はその工法が法面の安定を確保するものとし、法面についてはその法面の勾配が地質、土質、法面の高さからみて、崩壊のおそれのないものであり、かつ、必要に応じ小段又は排水施設の設置その他の措置を適切に講じます。

ウ 切土、盛土を行った後の法面の勾配が上記イによることが困難であるか若しくは適当でない場合又は周辺の土地利用の実態からみて、擁壁の設置、その他の法面崩壊防止の措置を適切に講じます。

エ 土石の落下による下斜面等の荒廃を防止する必要がある場合には、柵工の実施等の措置を講じます。

オ 豪雨等により災害が生ずるおそれのないように工事時期、工法等についても適切に配慮します。

カ 切土、盛土を行った後の法面が雨水等により侵食されないよう法面保護の措置を講じます。法面保護は植生による保護（実播工、伏工、筋工、植栽工等）を原則とし、植生による保護が適さない場所又は植生による保護だけでは法面の侵食を防止できない場所には、人工材料による適切な保護工を選定します。工種は、土質等に応じて選定し、適期に施工致します。

キ 表面水、湧水、溪流等により法面が侵食され又は崩壊するおそれがある場合には、排水施設又は擁壁の設置の措置を講じます。

ク 飛砂、落石等の災害が発生するおそれがある場合には、静砂下記又は落石防止柵の設置その他の措置を適切に講じます。

(2) 切土関係

ア 切土は、原則として階段状に行い、法面の安定を確保します。法面勾配は道路土工施工指針により 1:1.0(砂質土)としますが、その他の土質についても指針を参考に設定します。

表 19-1 道路土工施工指針

地山の土質		切土高 (m)	勾配
硬岩		—	1:0.3～1:0.8
軟岩		—	1:0.5～1:1.2
砂		—	1:1.5～
砂質土	密実なもの	0～5	1:0.8～1:1.0
		5～10	1:1.0～1:1.2
	密実でないもの	0～5	1:1.0～1:1.2
		5～10	1:1.2～1:1.5
砂利又は岩塊 混じり砂質土	密実なもの、又は粒度 分布の良いもの	0～10	1:0.8～1:1.0
		10～15	1:1.0～1:1.2
	密実でないもの、又は 粒度分布の悪いもの	0～10	1:1.0～1:1.2
		10～15	1:0.3～1:0.8
粘性土など		0～10	1:0.8～1:1.2
岩塊又は玉石混じり粘性土		0～5	1:1.0～1:1.2
		5～10	1:1.2～1:1.5

イ 土砂の切土高が 10 メートルを超える場合には、原則として高さ 5 メートル毎に小段を設置し、小段に排水施設を設置して崩壊防止の措置を講じます。

ただし、地質が硬岩で法面が十分に安定しており、侵食のおそれがない場合は排水施設の必要性について検討致します。

ウ 切土を行った後の地盤にすべりやすい土質の層がある場合には、その地盤にすべりが生じ

ないように杭打ちその他の措置を講じます。

(3) 盛土関係

ア 盛土は、一層の仕上がり厚が 30cm 以下となるようにし、その層ごとに十分締め固めが行われるとともに、雨水その他の地表水又は地下水を排除するための排水施設の設置等の処置を講じます。

イ 法面の勾配は、1:1.5 とします。

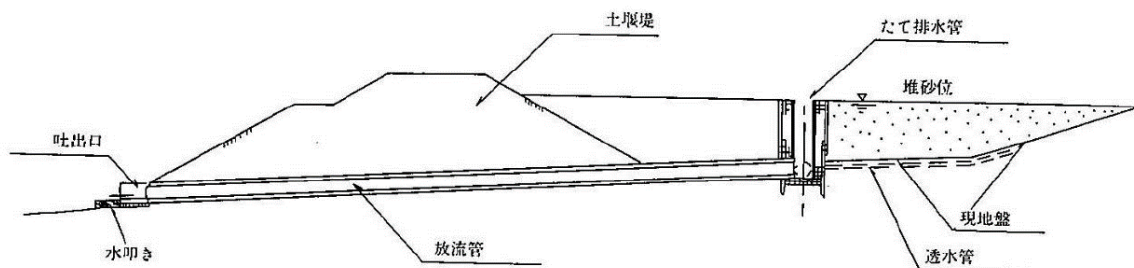
ウ 盛土高が 5m を超える場合には、原則として 5m 毎に小段を設置するほか、排水施設を設置する等、崩壊防止の措置を講じます。

エ 盛土がすべり、ゆるみ、沈下し又は崩壊するおそれがある場合には、盛土を行う前の地盤の段切り、地盤の土の入替え、排水施設の設置等の措置を講じます

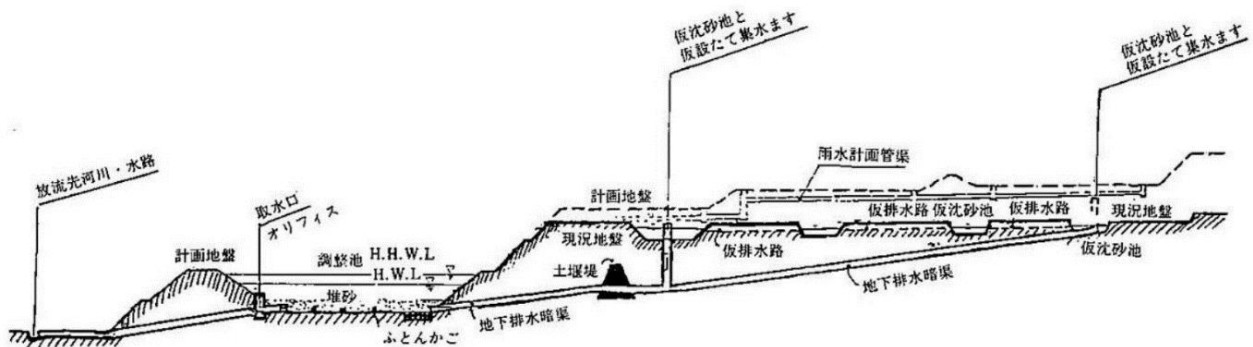
(4) 工事中の土砂流出防止対策

造成工事にあたっては、伐採や土工に着手する前に防災調整池の建設を先行致しますが、それ以外の防災施設として、暗渠排水の敷設、仮排水路、仮沈砂池の設置、土砂流出防止柵の設置等を行います。

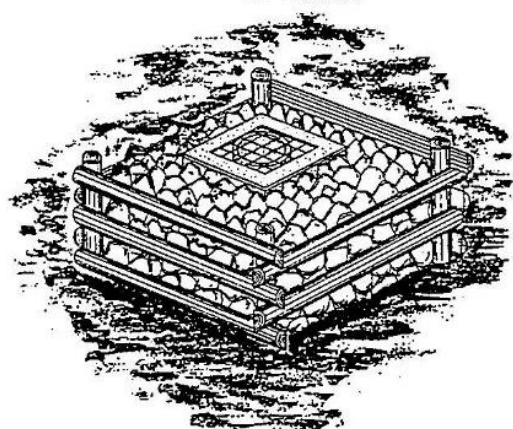
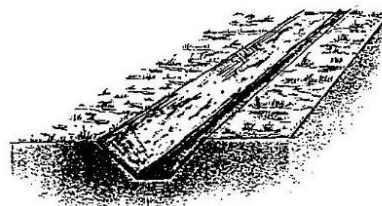
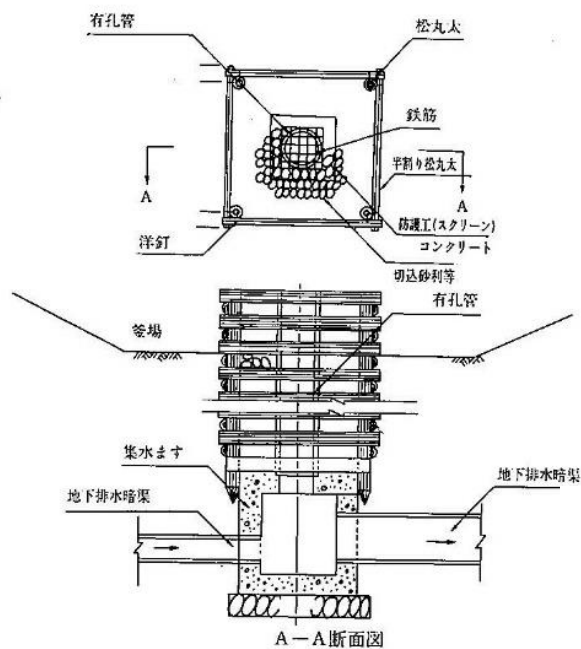
仮沈砂池の規模については、集水面積当たり 300 m³/年（工事期間）を必要堆砂量として計画します。



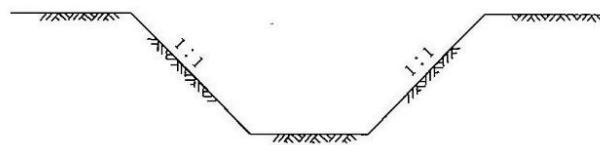
仮沈砂池



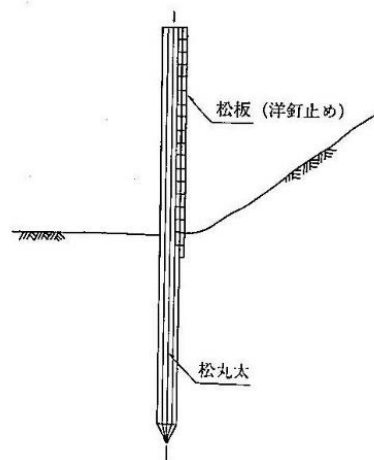
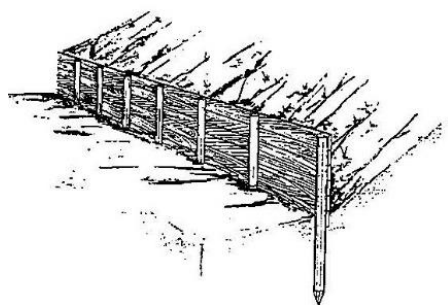
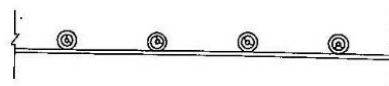
仮沈砂池と調整池



たて集水柵



仮排水路



土砂流出防止柵

(5) 盛土のり面の安定性の検討

盛土高が 30m を超える箇所については、円弧滑り面法による斜面の安定検討を行います。検討にあたって滑りの法線を設定し、原地盤の土質や層厚を確認するため、法線上の数か所でボーリング調査を行い、各層の土質定数（単位体積重量、粘着力、内部摩擦角）を求めます。

安定計算における最小安全率は、常時 1.5、地震時 1.0 とします。斜面の安定検討の結果、必要に応じて基礎地盤の改良計画を行います。

なお、盛土のり面の安全性の検討は「宅地防災マニュアルの解説 第 2 次改訂版」（2007 年 12 月、宅地防災研究会）を参考に行います。検討のフローを図 19-1 に示します。

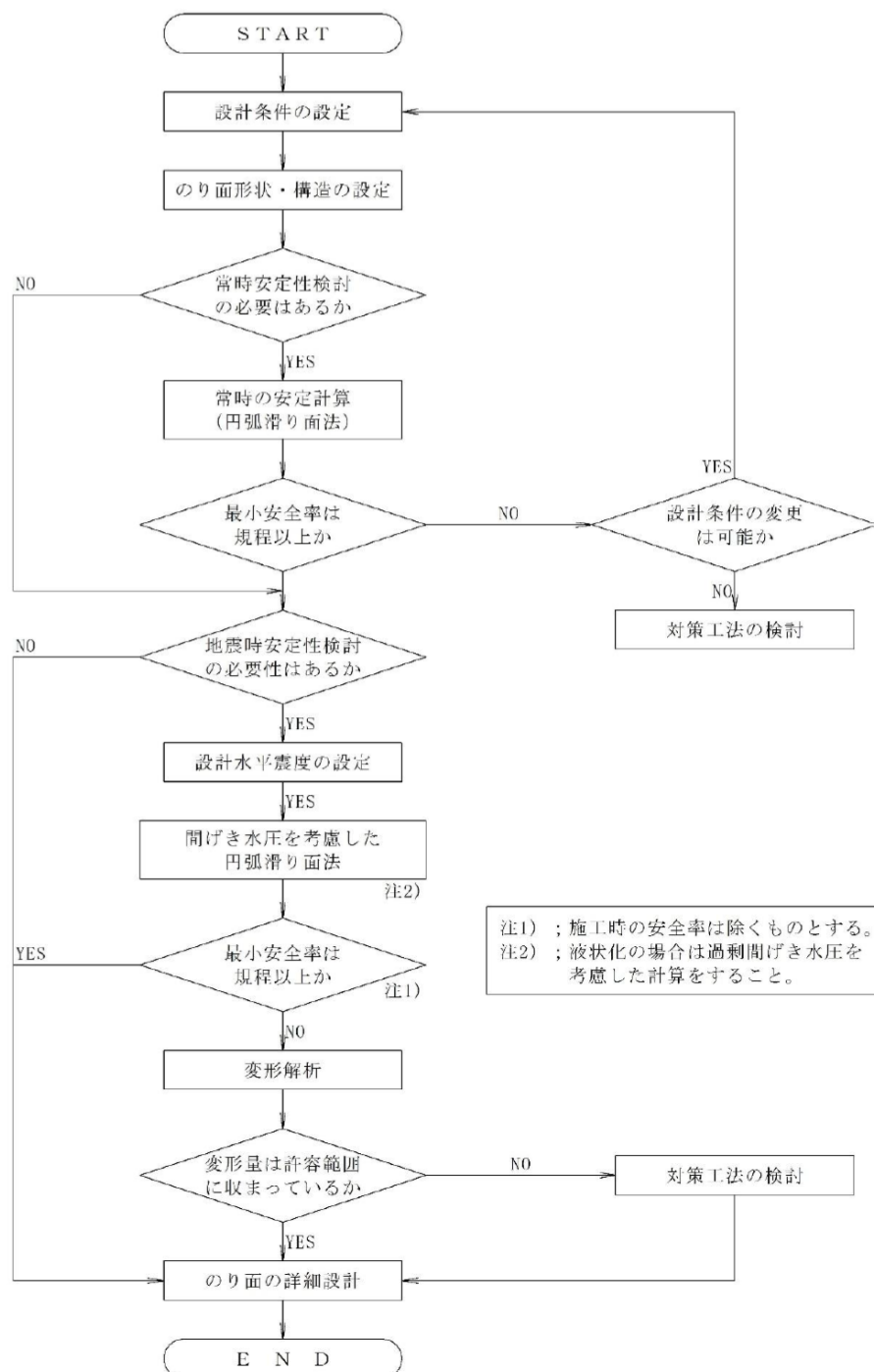


図 19-1 盛土のり面の一般的な安定検討フロー

20. 反射光について【方法書p. 4-26】

反射光については住民意見10ページの事業者の回答にあるように航空機に対する影響も評価を行うという理解でよいですか。

羽田空港、成田国際空港、関西国際空港、中部国際空港、新千歳空港、富山静岡空港、福島空港、南紀白浜空港、鳥取空港、長崎空港など多くの空港で、空港敷地内の建物の屋根や周辺の制限表面区域内の土地を活用して、エコ・エアポートを目指して、太陽光発電施設が整備されています。これらの中には、県有地であったり、県が支援して県民の啓発のためにも、発電企業の参入を募ったりしているところもあります。

対象事業実施区域は鹿児島空港から約 13km 離れておりますが、その内側には複数の太陽光発電施設が分布しています。なお、鹿児島空港ターミナルビルの屋上にも 2011 年に、年間 47,000kWh の太陽光パネルが設置されています。

本事業では防眩式パネルを採用し、反射光の抑制に努めることとしており、航空機への影響はないと考えております。

【長崎空港の事例（30MW）】



図 20-1 長崎空港の事例

【中部国際空港の事例】



〔出典：京セラ株式会社 HP より〕

【鹿児島空港の事例】



〔出典：Google Map より〕

【対象事業実施区域と鹿児島空港の位置関係】

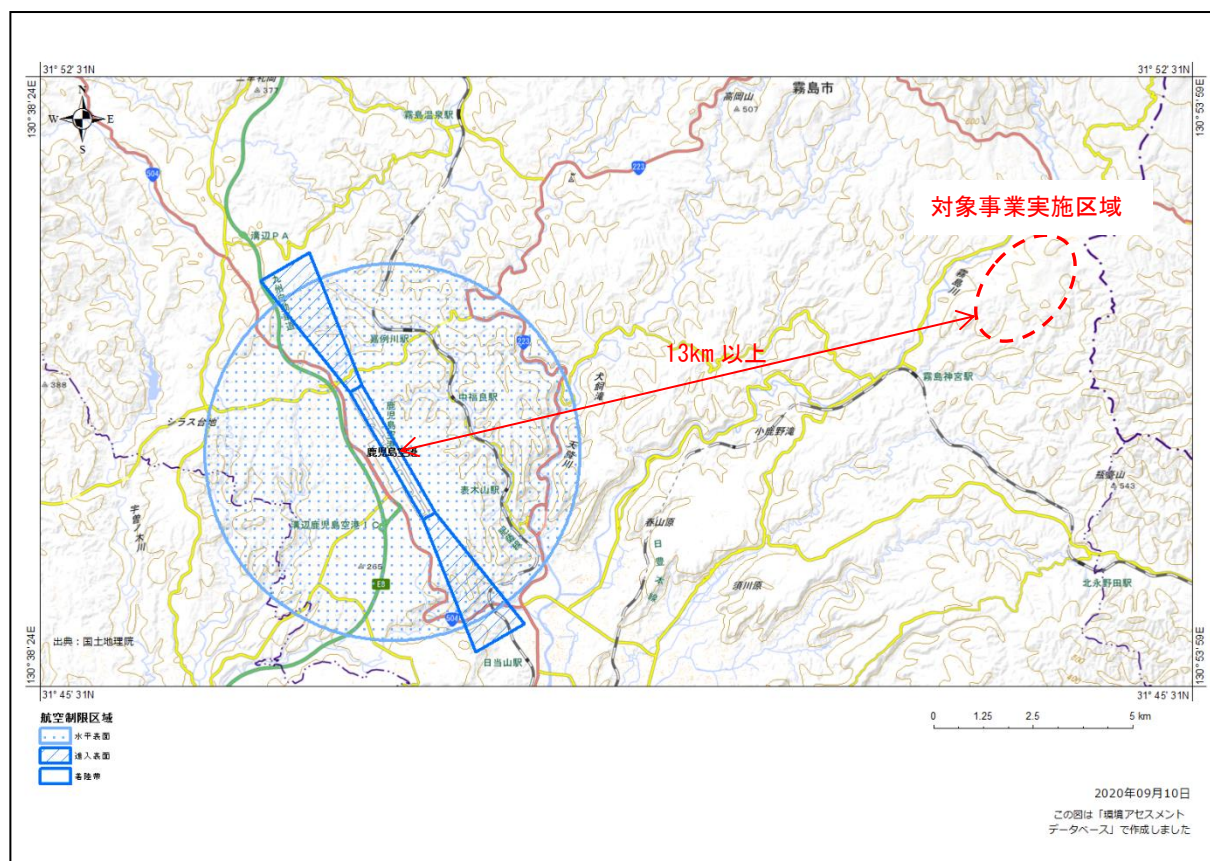


図 20-2 対象事業実施区域と鹿児島空港の位置関係

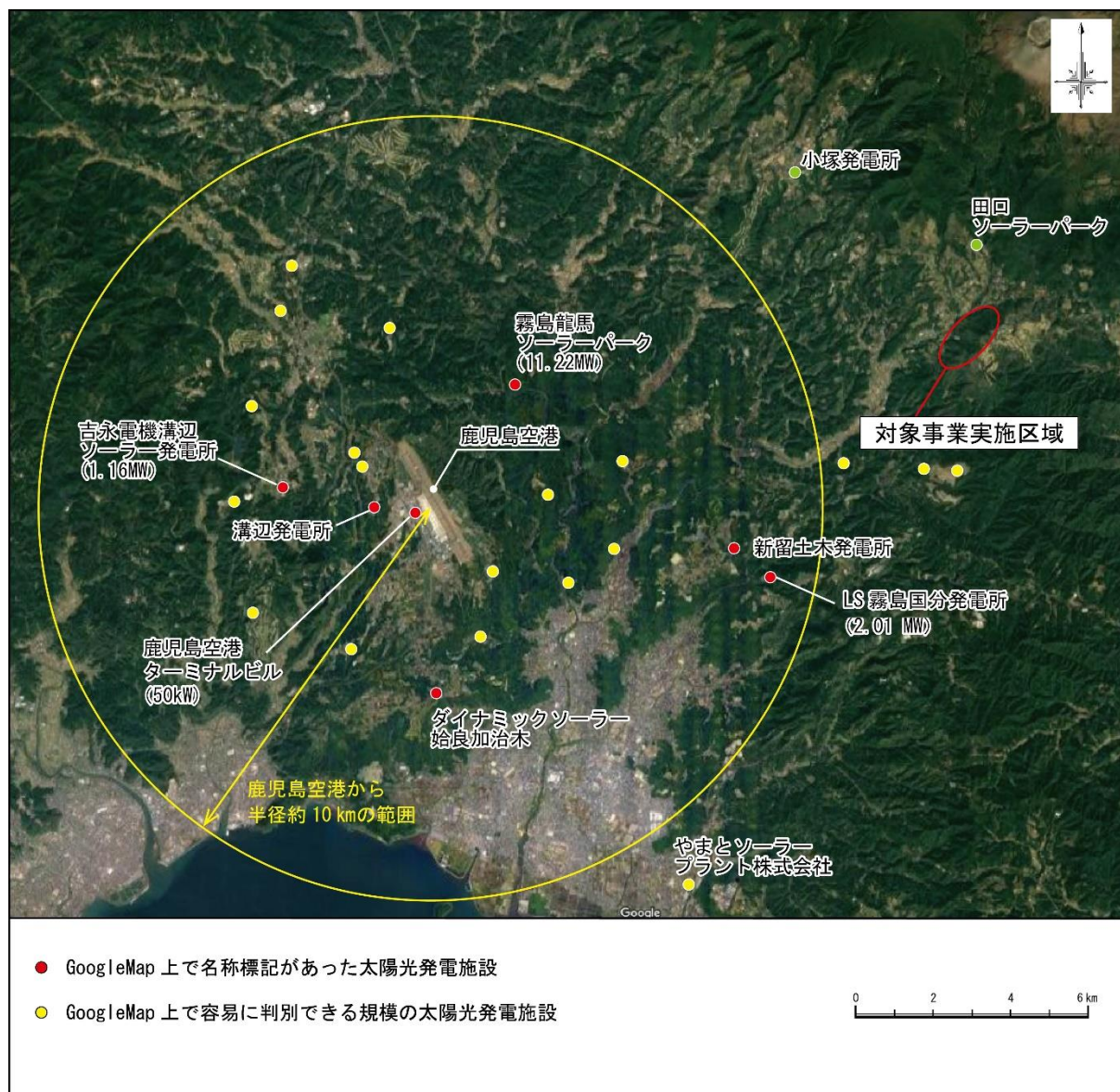


図 20-3 鹿児島空港周辺の太陽光発電施設

21. 鳥類の調査地点について【方法書p. 4-27～】

鳥類の調査点の視野範囲を提示願います。ポイントセンサス法の調査点が北側半分の区域内に設けられていませんので追加を検討願います。

方法書に示したポイントセンサスの調査地点は、鳥類（猛禽類）の調査地点を示しています。この調査地点ごとの視野範囲につきましては、図 21-1～図 21-9 に示すとおりです。

方法書では鳥類の調査手法として、ラインセンサス法、ポイントセンサス法の2つを示しておりました。ここでの「ポイントセンサス法」は「定点観察法」を想定しており、調査範囲が広く見渡せる場所を調査地点としたこと、対象事業実施区域の北東側はゴルフ場や別荘地で地点設定が難しいうえ人の利用もあり、当該区域における猛禽類の生息が期待できないと考えられたことから、対象事業実施区域内の北側には調査地点を選定しませんでした。

今回、別添資料において、ラインセンサス法及びポイントセンサス法で把握することとしていた鳥類相をスポットセンサス調査に変更しました（別添資料-2 ページ）。さらに、任意観察調査を追加することとしました（別添資料-2 ページ）。スポットセンサス調査、定点観察調査（猛禽類対象）、任意観察調査を行うことにより、調査範囲内における鳥類の情報を網羅的に収集するよう努めたいと考えております。

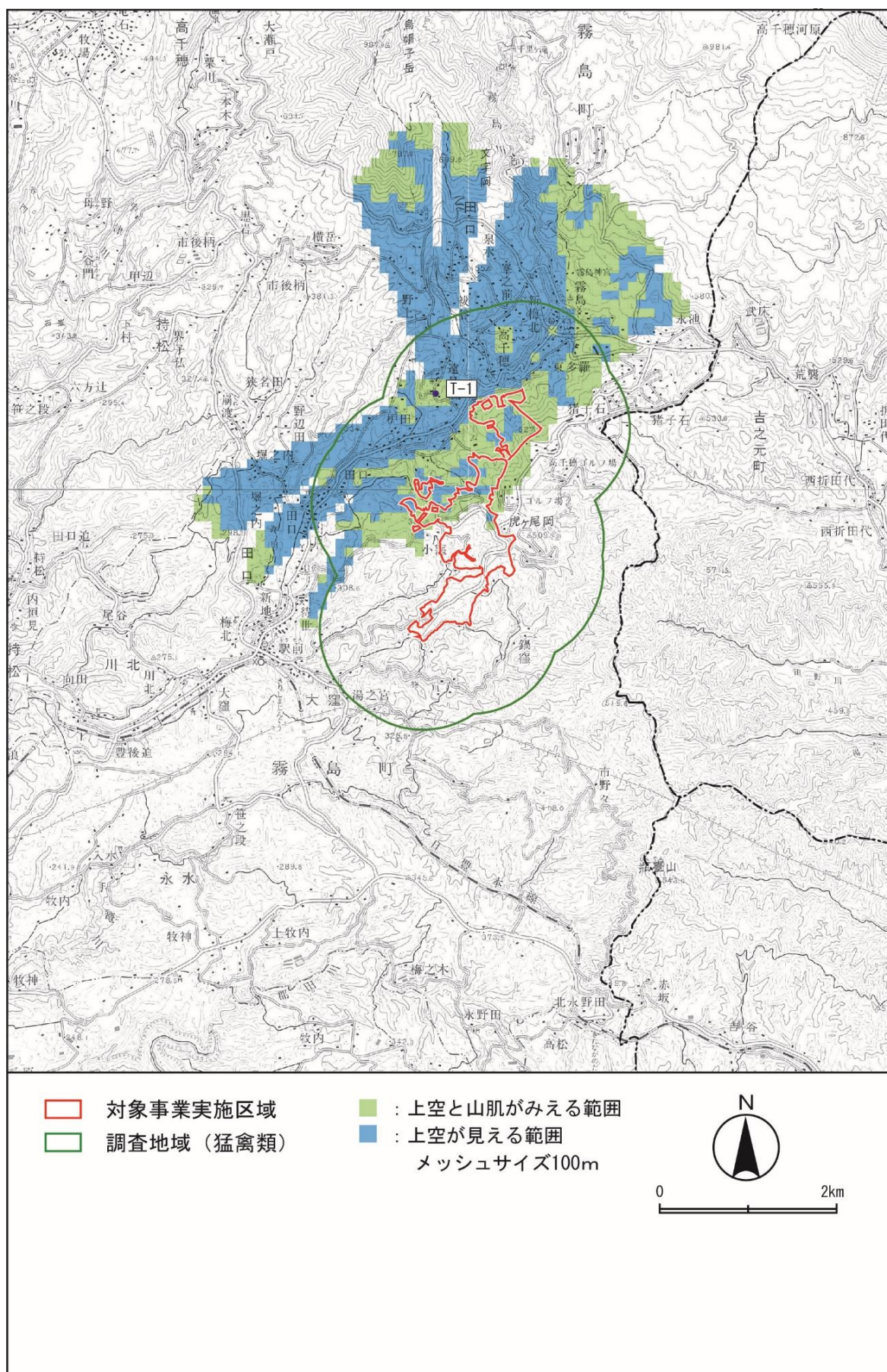


図 21-1 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-1）

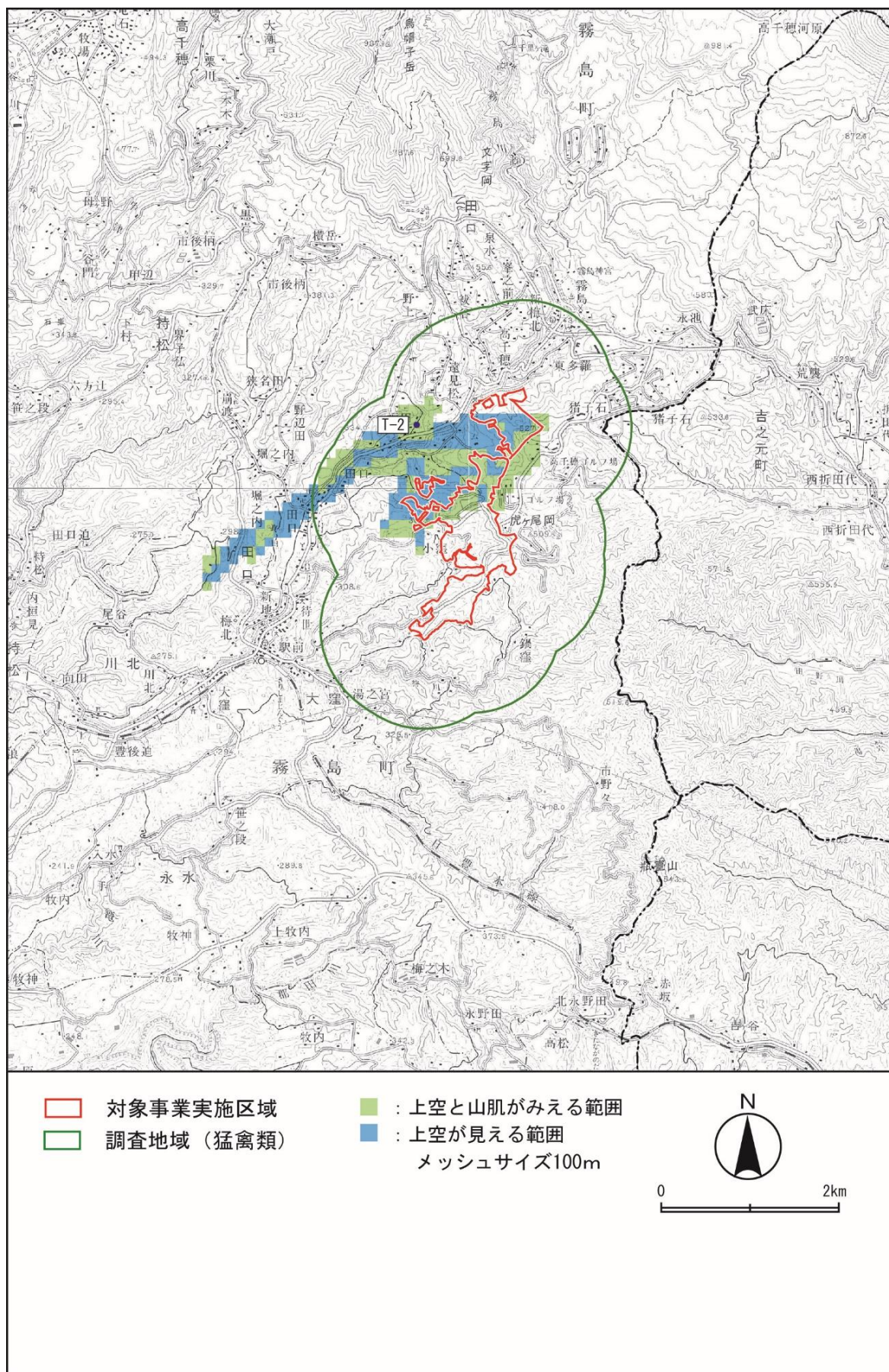


図 21-2 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-2）

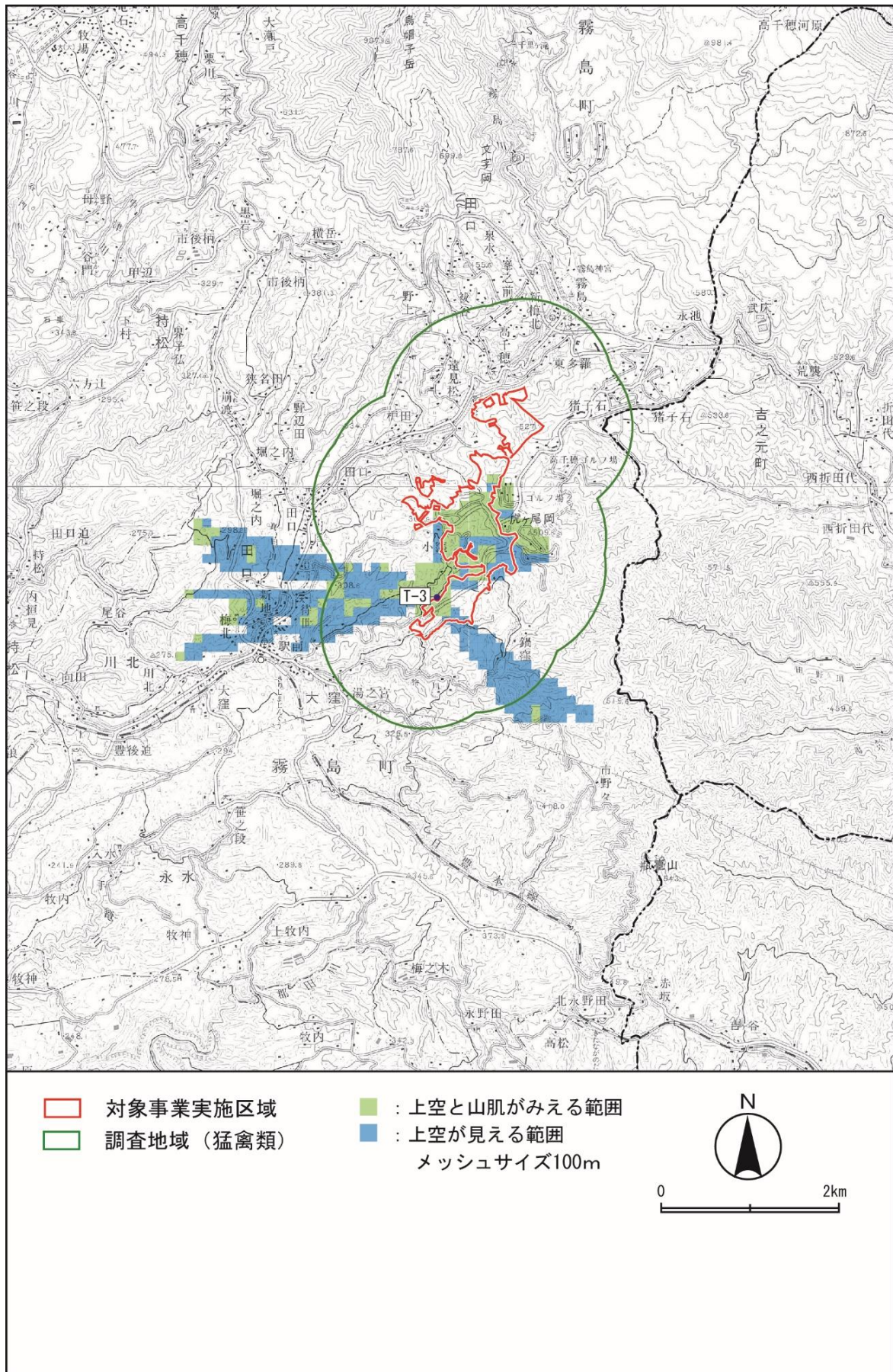


図 21-3 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-3）

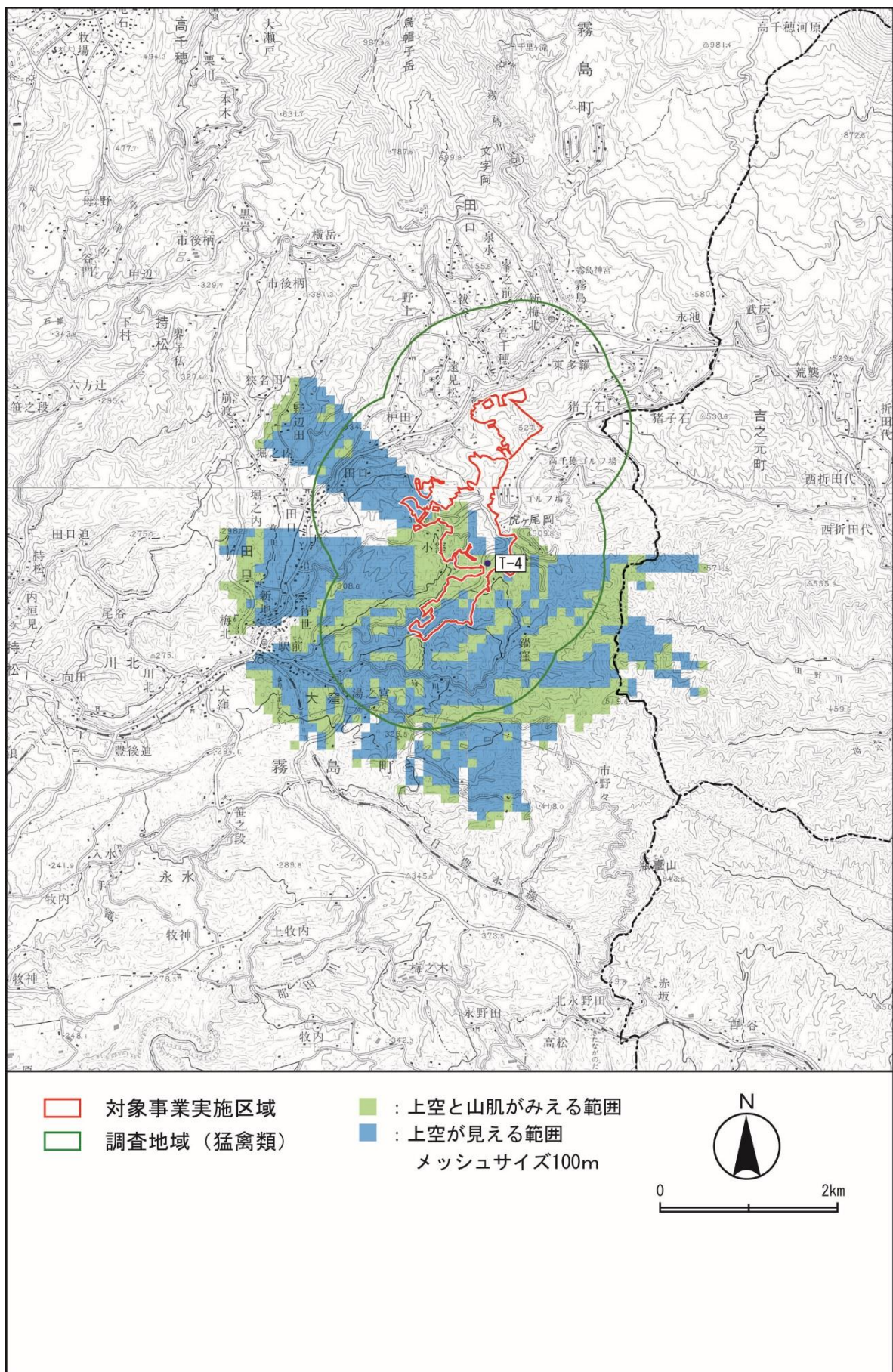


図 21-4 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-4）

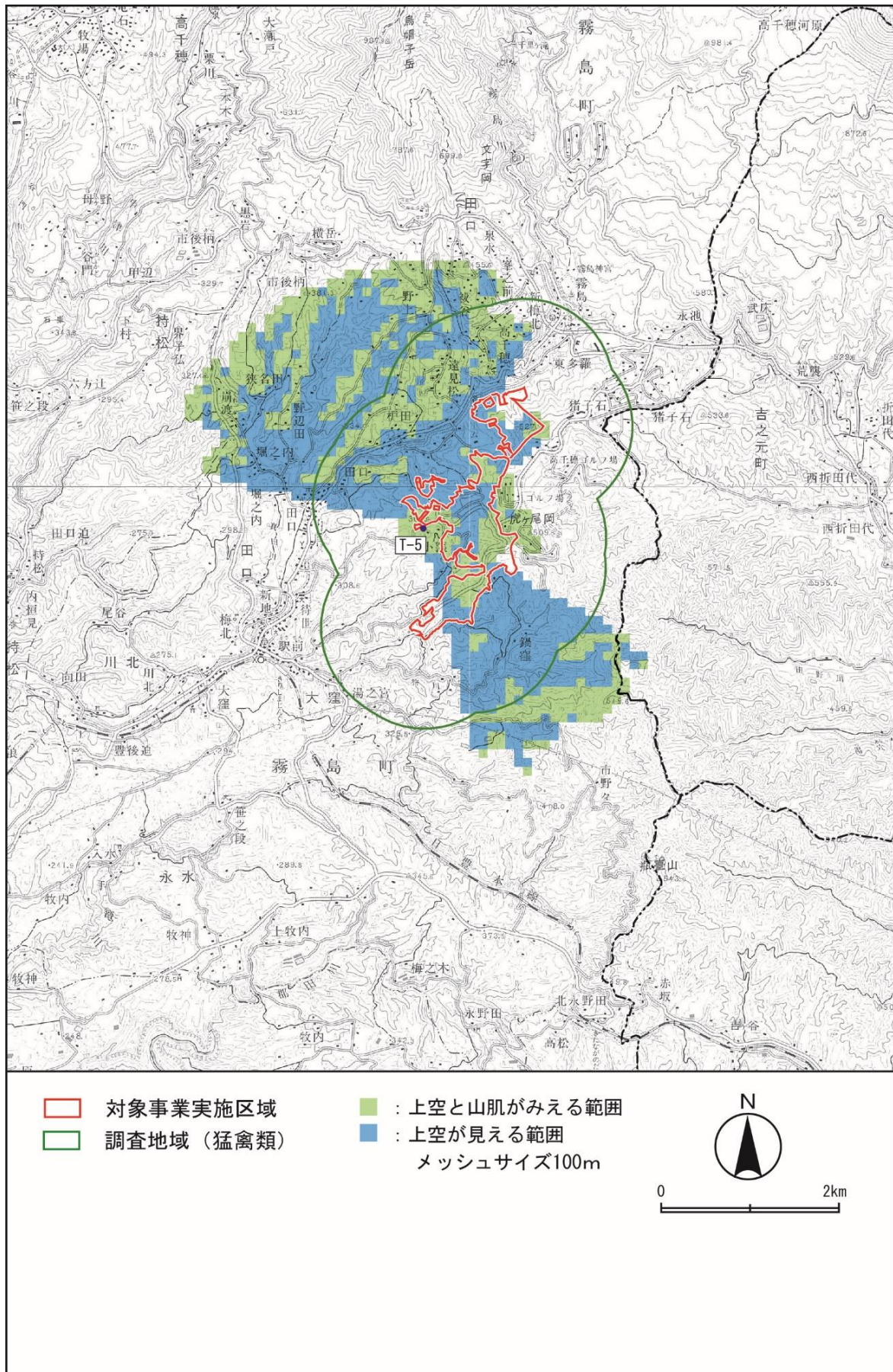


図 21-5 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-5）

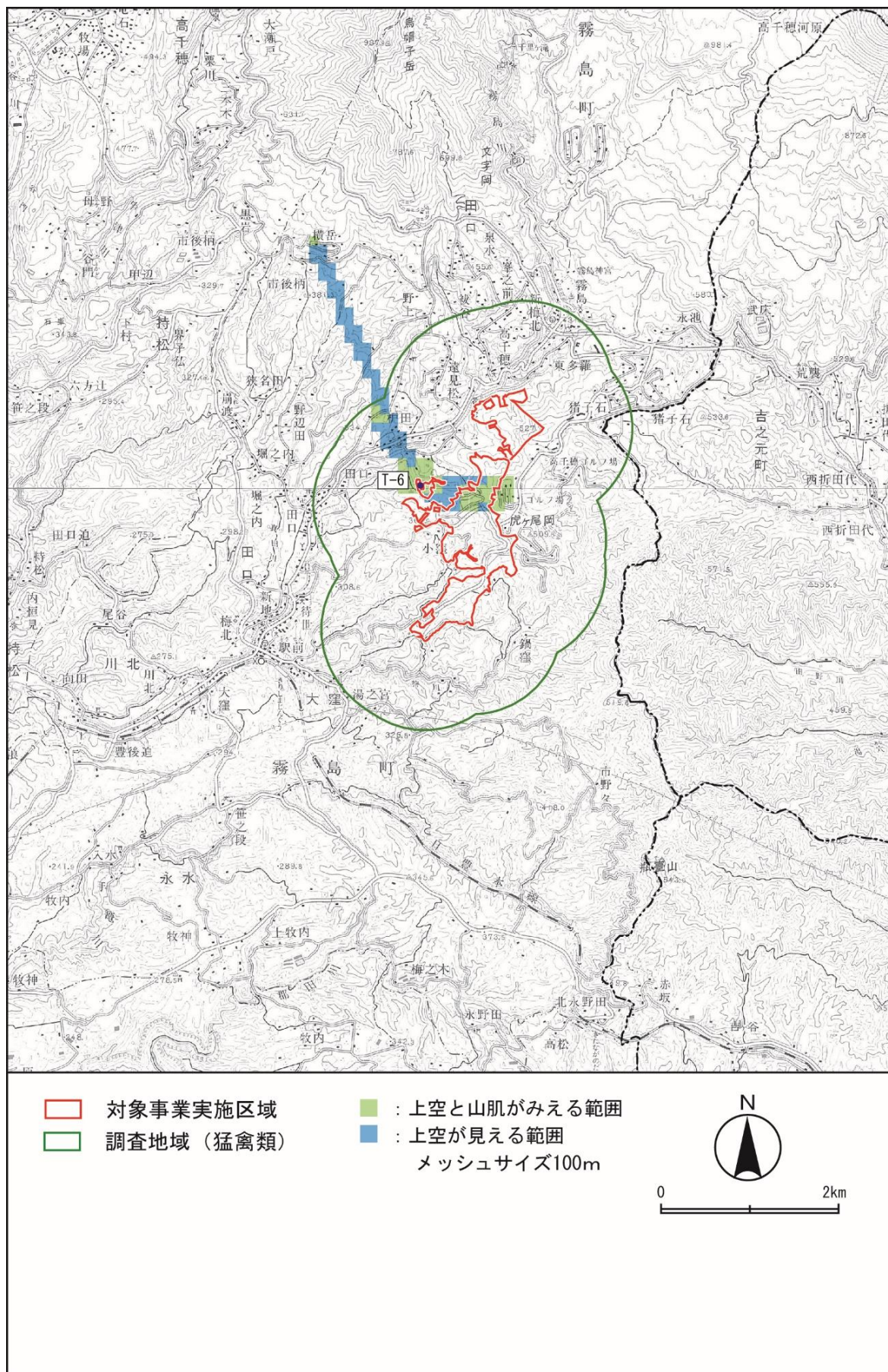


図 21-6 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-6）

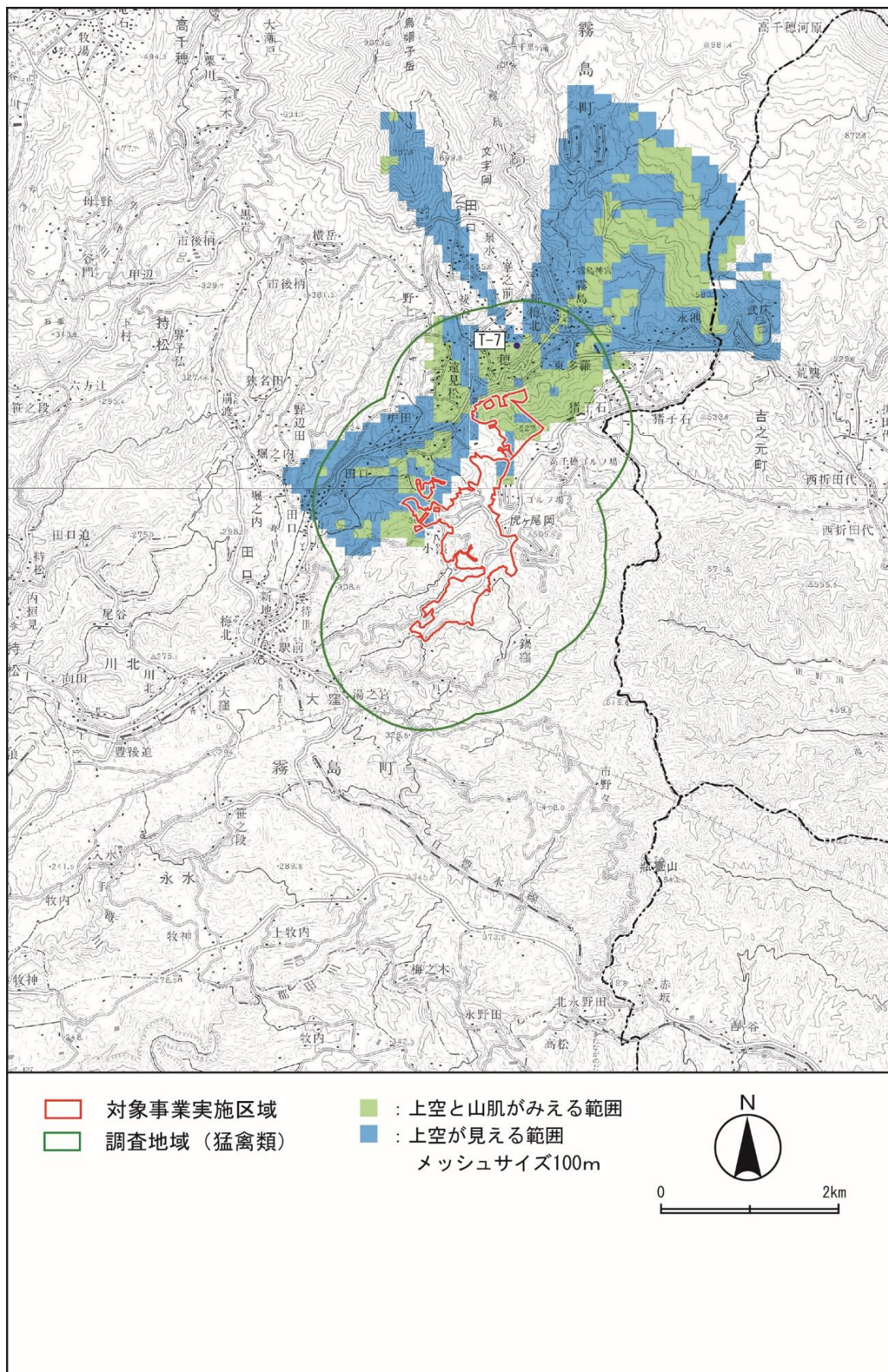


図 21-7 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-7）

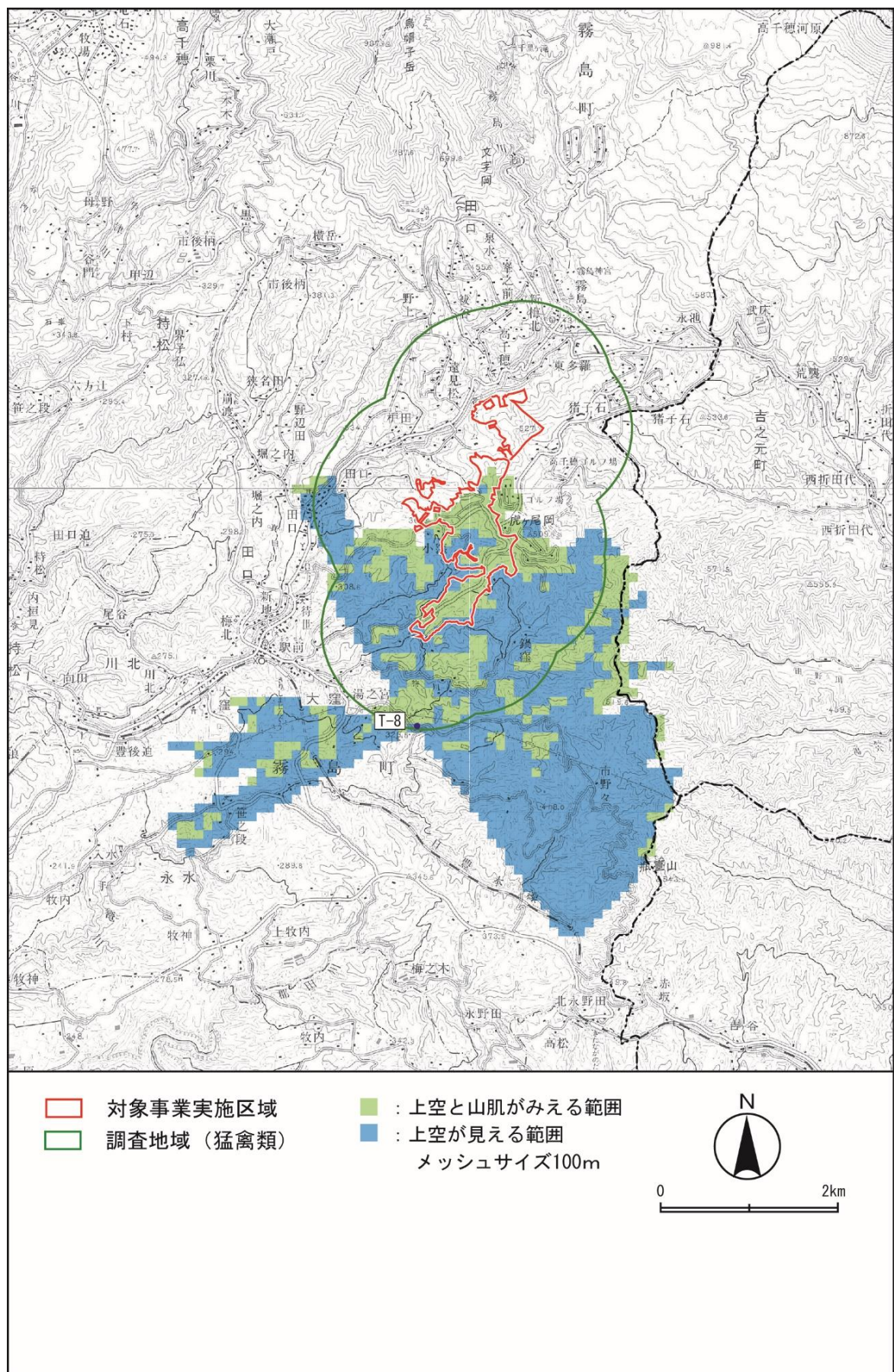


図 21-8 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（T-8）

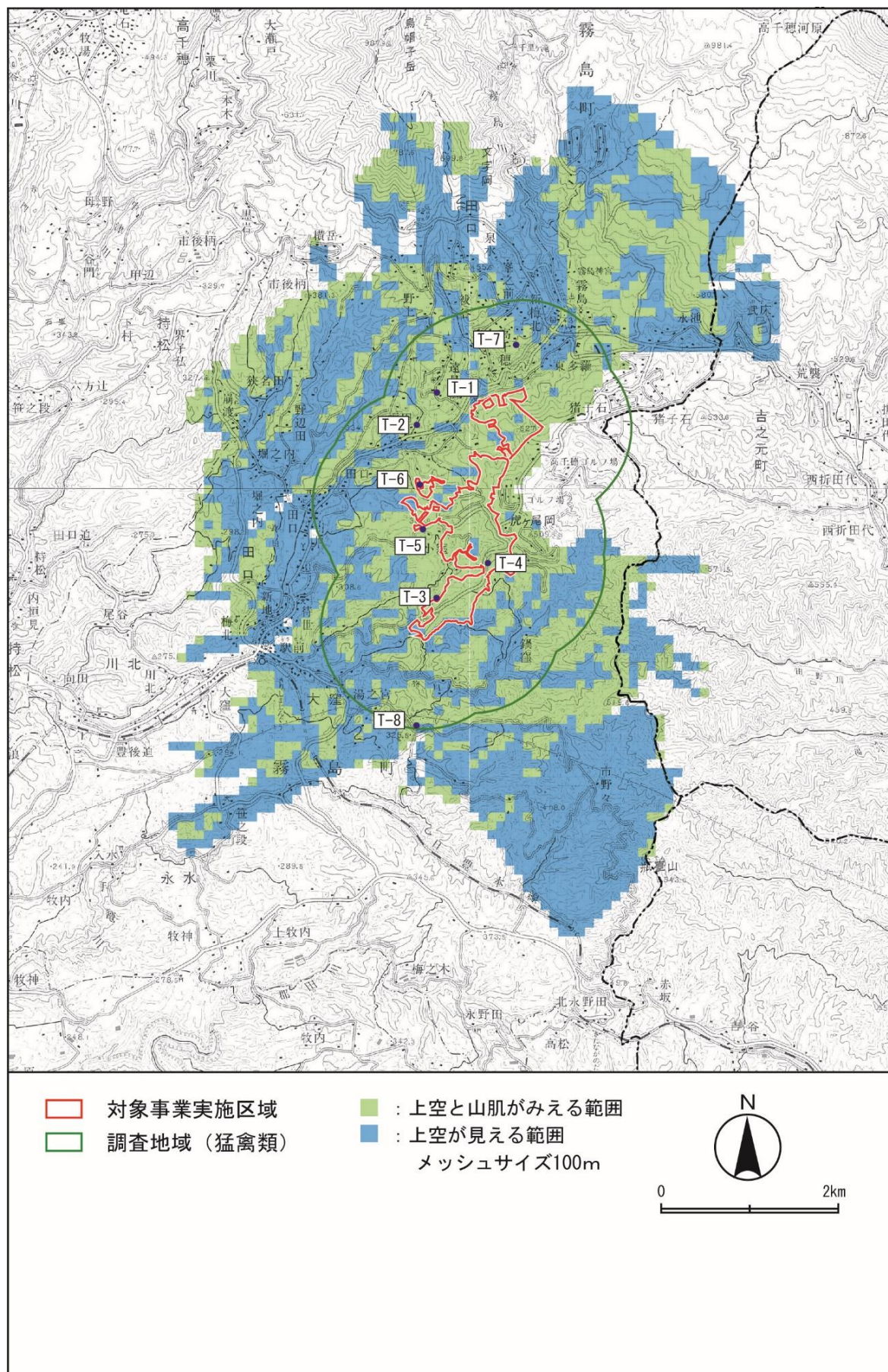


図 21-9 鳥類（猛禽類）の調査地点からの視野範囲（全地点）

22. 水害について【方法書p. 4-2】

(1) 4. 1. 2 環境影響評価を行う項目の選定

- ・ 鹿児島県知事意見や鹿児島県環境影響評価検討会の意見等にも、最近の気象状況を背景として大規模な土地改変による河川流況の変化、それに伴う水災害等への懸念等が示されています。こうした意見を踏まえ、環境影響評価項目に「流量、流速等」（工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用、共に）を追加する必要があるように考えます。

(2) 全般

- ・ 方法書段階では、造成計画の詳細が不明であり表現し尽くされていないため、準備書において、具体的な計画を解析する必要がありますが、特に水理・水文的検討、造成計画の妥当性、気候変動に対する余裕、などについて、地形・地質・植生（伐採前後の変化）を踏まえて検討する必要があります。通常は要求しない、洪水ハイドログラフの作成や調整池の計画・設計根拠（設計前提諸元）についてもお願いしたいと思います。

(1) 4. 1. 2 環境影響評価を行う項目の選定

水災害については、環境影響評価法ではなく、森林法（昭和 26 年 法律第 249 号）の枠組みの中で、林地開発許可の手続きを通して、「災害防止」、「水害の防止」、「水の確保」等の観点について科学的根拠に基づく十分な検討を行い、鹿児島県関係部局の予備審査、霧島市の意見、鹿児島県知事の意見、並びに有識者で構成する森林審議会への諮問等を経て、厳正なる審査を受け、適切に対応していきます。

林地開発許可制度の体系図（手続きの流れ）を巻末の図 22-2 に示します。

(2) 全般

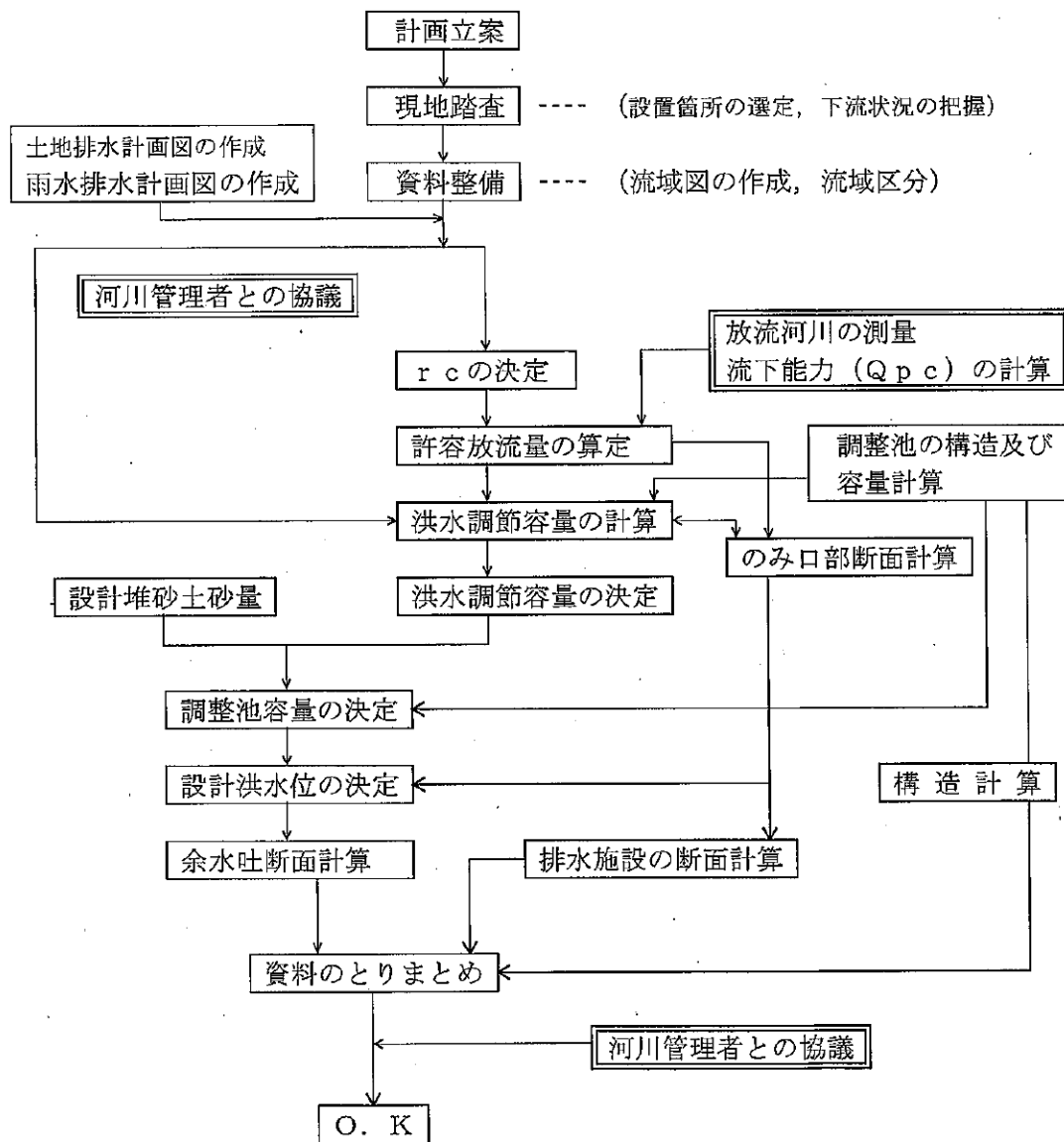
準備書では、造成計画等について記載します。なお、水災害については、環境影響評価法ではなく、森林法（昭和 26 年 法律第 249 号）の枠組みの中で、林地開発許可の手続きを通して、「災害防止」、「水害の防止」、「水の確保」等の観点について科学的に十分な検討を行い、鹿児島県関係部局の予備審査、霧島市の意見、鹿児島県知事の意見、並びに有識者で構成する森林審議会への諮問等を経て、厳正なる審査を受け、適切に対応していきます。

水害への主な対応策となる調整池の設計は、以下のように行います。

開発行為によって、山林から太陽光発電所に土地利用が改変されると、流出率が変化することにより、下流河川、水路への雨水流出量の増加や、洪水ピーク流量の発生時間の短縮などの影響リスクが生じます。したがって、対象事業実施区域内にも河川、水路への流出を抑制する施設として防災調整池を設置します。

対象事業実施区域内に設置する各調整池の要件は林地開発技術基準に基づきますが、詳細な容量、構造については、鹿児島県土木部河川課による「大規模開発に伴う調整池設置基準(案)第 5 版」（平成 17 年 4 月、鹿児島県土木部河川課）に従って設計します。

上記基準(案)に示された調整池設計のフローチャートを図 22-1 に示します。



[出典：「大規模開発に伴う調整池設置基準(案)第5版」(平成17年4月、鹿児島県土木部河川課)]

図 22-1 調整池設計のフローチャート

① 許容放流量の算定

許容放流量は、各調整池下流の河川、水路等の流下能力によって決定します。

【下流河川】1～3号調整池 : 水路および霧島川

4号、6号調整池 : 水路および相尾川、狩川、霧島川

5号調整池 : 水路および菅谷川、狩川、霧島川

7号調整池 : 水路および狩川、霧島川

a. ネック地点の選定

上記水路および河川を調査し、断面や勾配等流下能力が小さい箇所を選定し、水路、河川管理者と協議します。

b. 流下能力の算定

a で選定した検討地点において、河川(水路)断面、河床勾配を計測します。また、その地点における集水面積を広域の地形図を用いて算出します。

c. 許容放流量の算定

まず、各検討地点の調整池下流の流下能力に対応した降雨強度を、上記基準(案)P5に示された次の式を用いて算出します。このうち、降雨強度の最も小さい値を許容放流量の算定に用います。なお、ネック地点(降雨強度の最も小さい地点)の決定にあたっては、水路ならびに河川管理者と協議し、同意を得ます。

$$r_c = 360 \times Q_c / (f \cdot A)$$

ここで、 r_c : 調整池下流の流下能力に対応した降雨強度 (mm/hr)

Q_c : 許容放流量 (m^3/s)

f : 開発後の流出係数

A : 調整池上流の集水面積 (ha)

次に、各調整池からの許容放流量を、同じく上記基準(案)P5に示された次の式を用いて算出します。

$$Q_c = Q_{pc} \times A / A_0$$

ここで、 Q_c : 許容放流量 (m^3/s)

Q_{pc} : 下流河川の流下能力 (m^3/s)

A : 調整池上流の集水面積 (ha)

A_0 : 下流能力検討地点の集水面積 (ha)

② 洪水調節容量の計算

洪水調節容量を算定する場合の降雨強度は、鹿児島における 1/30 年確率の長時間降雨強度式を用います。

$$r_{30} = 111.6 / (t^{2/3} + 0.416)$$

ここで、 r : 降雨強度

t : 時間 ($t=10$ 分のとき、155.24mm/hr)

上式より継続時間を 24 時間とする後方集中形の降雨波形(時間の経過とともに雨が強くなる)を作成して、これを計画対象降雨(対象事業実施区域に降る雨の量)とします。

降雨量は、上記の降雨強度、集水面積、流出係数より下記の合理式で算出しますが、太陽光パネルの設置箇所については、流出係数を 0.9 または 1.0 とします。

$$Q_{in} = 1/360 \times f \times r \times A$$

ここで、 Q_{in} ：計画対象降雨 (m^3/s)

f ：流出係数

r ：降雨強度 (mm/hr)

A ：調整池上流の集水面積 (ha)

調整池の容量（面積、深さ）は、上記基準（案）P9 の連続式により調整量を求めて設置します。
調整池の放流孔（オリフィス）は、①で求めた許容放流量を安全に処理できる形状寸法を設定します。

$$Q_{out} = C \times A \times (2 \times g \times h)$$

ここで、 Q_{out} ：放流孔設計流量（許容放流量） (m^3/s)

C ：流量係数 0.7

A ：放流孔断面積 (m^2) 幅 (cm) × 高さ (cm)

g ：重力加速度

h ：放流孔のみ口を中心と基準面とする設計水頭

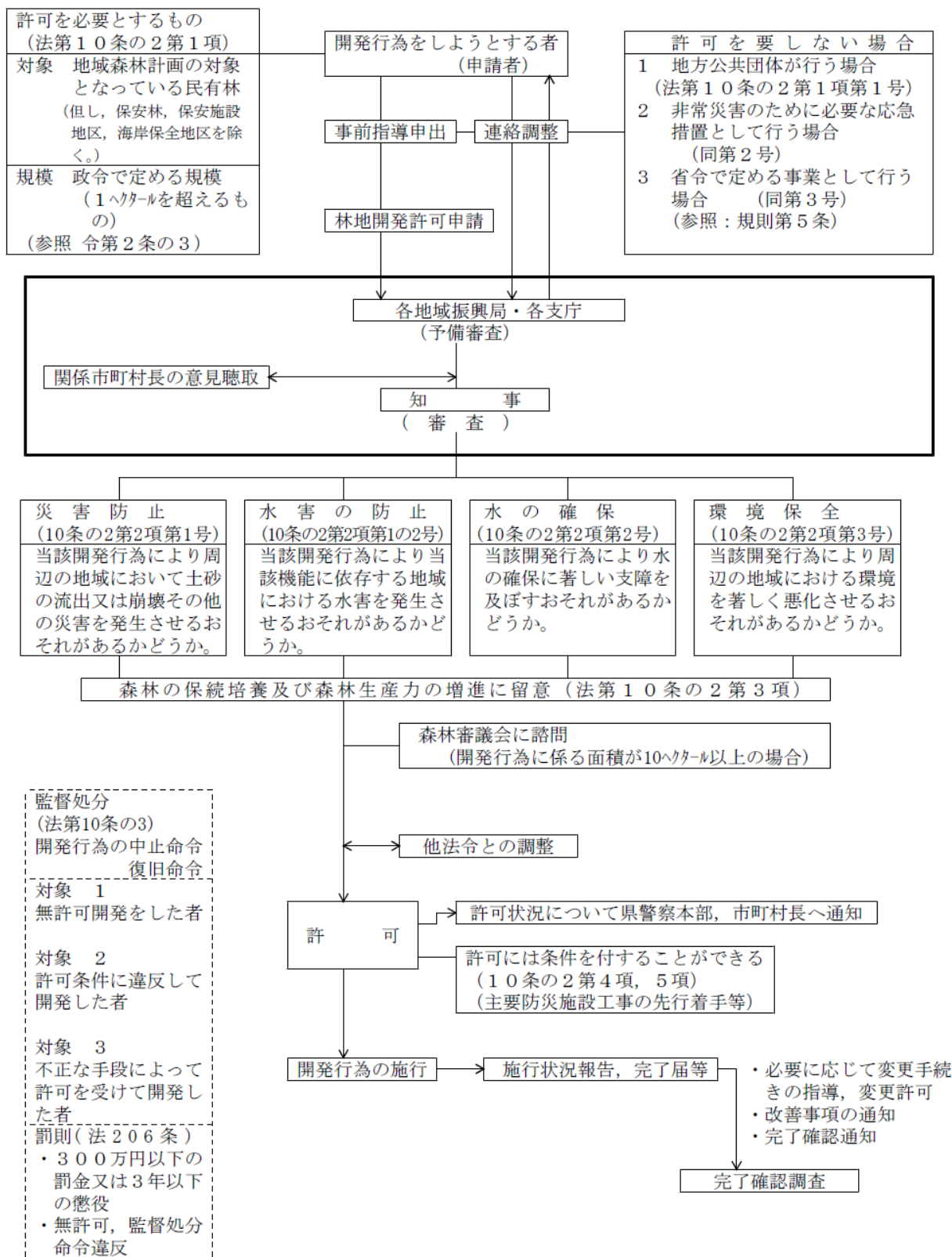
（設計洪水流入時の最高水位とのみ口中心標高との標高差）

③ 調整池の構造

調整池の堤体および護岸はコンクリート構造とし、底版もコンクリート張りとして水密性を確保します。堤体の基礎地盤は、地質調査を行い構造物の安定に必要な強度を有するかを確認し、必要に応じて地盤改良の設計を行います。

④ 調整池設置協議

①～③の調整池設置計画の内容については、鹿児島県土木部河川課と適宜協議しながら進めます。また、図 21-2 に示す林地開発許可制度の手続きに基づき、有識者で構成する森林審議会等の審査を受けてまいります。



[出典：「林地開発許可制度の手引き」(令和2年、鹿児島県環境林務部森づくり推進課)]

図 22-2 林地開発許可制度の体系図 (手続きの流れ)