

第7章 発電設備等の構造もしくは配置、事業を実施する位置又は事業の規模に関する事項を決定する過程における環境の保全の配慮に係る検討の経緯及びその内容

7.1 配慮書における対象事業の内容と計画段階配慮事項の検討結果

7.1.1 配慮書における第一種事業の内容

1. 事業実施想定区域の検討手法

(1) 基本的な考え方

事業実施想定区域の検討フローは図 7.1-1 のとおりである。

事業実施想定区域の設定にあたっては、本計画段階における検討対象エリアを設定し、同エリア内において、各種条件により事業実施想定区域の絞り込みを行った。

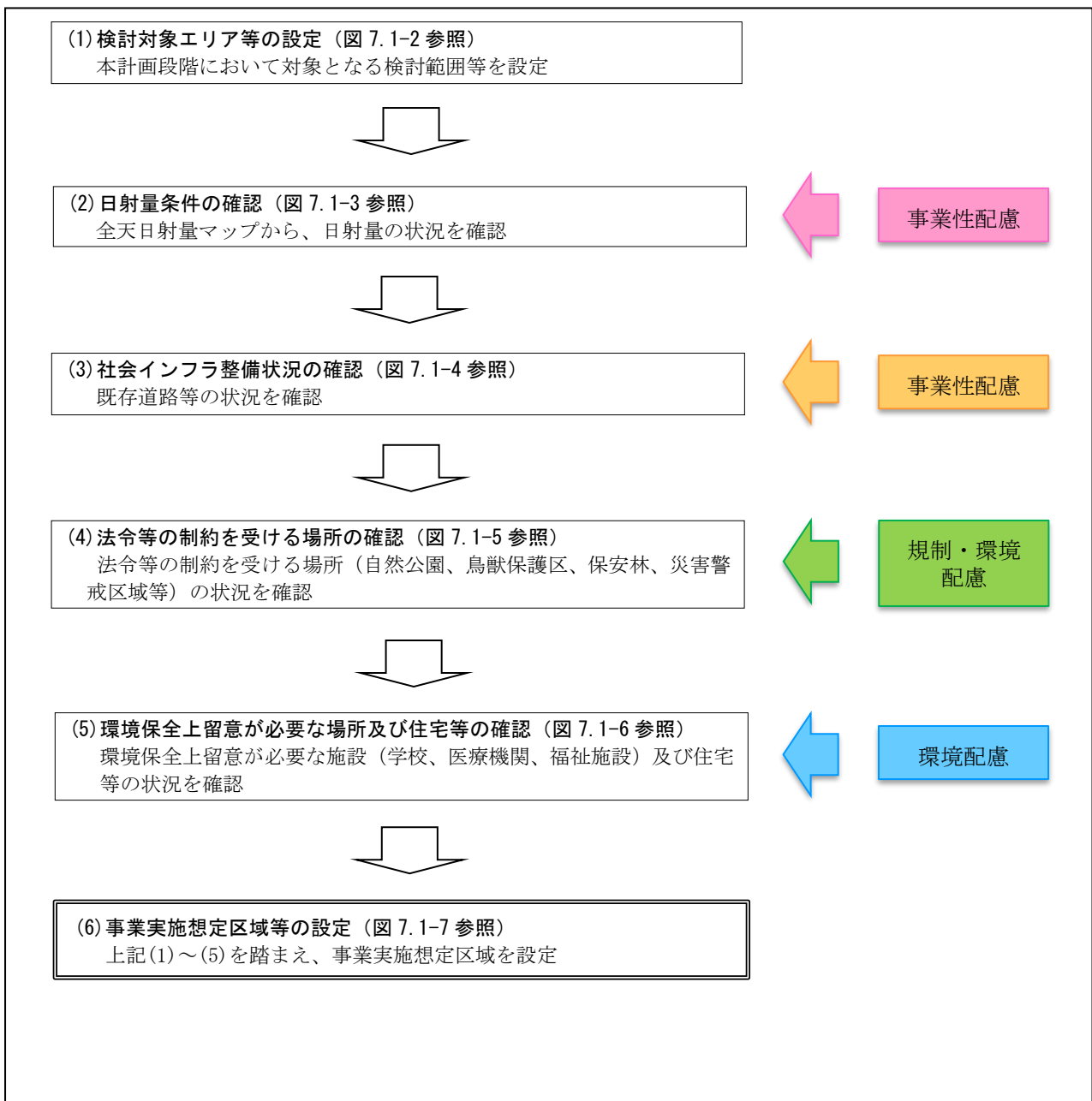


図 7.1-1 事業実施想定区域の検討フロー

2. 事業実施想定区域の設定根拠

(1) 検討対象エリアの設定

事業実施想定区域の設定にあたっては、本計画段階における太陽電池発電事業の影響を受けると想定される検討対象エリア（図 7.1-2 参照）を約 8km 四方と設定し、その中にゴルフ場を含む事業実施想定区域（案）を設定した。

(2) 日射条件の確認

検討対象エリアにおける全天日射量は図 7.1-3 のとおりである。

全天日射量の分布状況は「国土数値情報（平年値（気候）メッシュデータ）」（国土交通省 HP、閲覧：令和 3 年 5 月）から資料の整理を行った。検討対象エリアは、全天日射量（年平均値）が 11.7 ～12.2MJ/m² の地域となっている。

(3) 社会インフラ整備状況の確認

検討対象エリアにおける道路等の社会インフラ整備状況は図 7.1-4 のとおりである。

工事中における資材及びソーラーパネル等の搬入路として、既存道路（町道滝庭線）が利用可能である。

(4) 法令等の制約を受ける場所の確認

検討対象エリア及びその周囲における、法令等の制約を受ける場所の分布状況は図 7.1-5 のとおりである。

事業実施想定区域（案）の周囲に県立自然公園船形連峰、葉菜山鳥獣保護区、保安林、砂防指定地及び土砂災害警戒区域（土石流）が存在している。なお、法令等の制約を受ける場所として、以下の指定状況を確認した。

- ・ 自然公園区域（国立公園、国定公園、都道府県立自然公園）
- ・ 自然環境保全地域（国指定、都道府県指定）
- ・ 鳥獣保護区（国指定、都道府県指定）
- ・ 保安林（国有林、民有林）
- ・ 砂防指定地
- ・ 地すべり防止区域
- ・ 急傾斜地崩壊危険区域
- ・ 土砂災害特別警戒区域、土砂災害警戒区域

(5) 環境保全上留意が必要な場所及び住居の確認

検討対象エリア及びその周囲における、環境保全上留意が必要な場所の分布状況は図 7.1-6 のとおりである。

事業実施想定区域（案）の南側周囲に住宅等が存在する。

(6) 事業実施想定区域等の設定

事業実施想定区域の設定に当たっては、「(1)検討対象エリアの設定」から「(5)環境保全上留意が必要な場所及び住居の確認」までの検討経緯を踏まえ、図 7.2-8(3)のとおり県立自然公園船形連峰、保安林、砂防指定地及び土砂災害警戒区域（土石流）を外して「事業実施想定区域」を設定した。

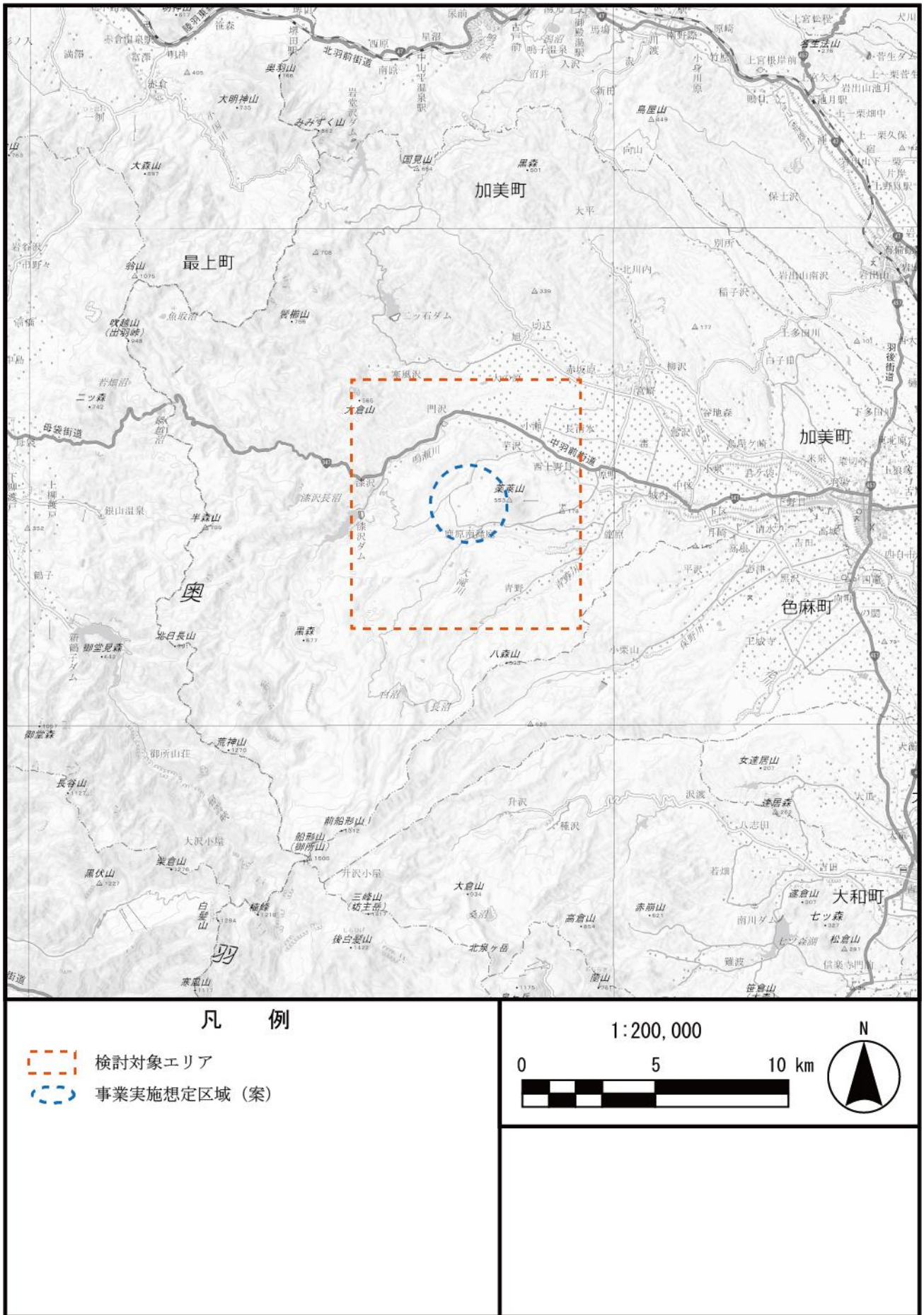


図 7.1-2 検討対象エリア

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

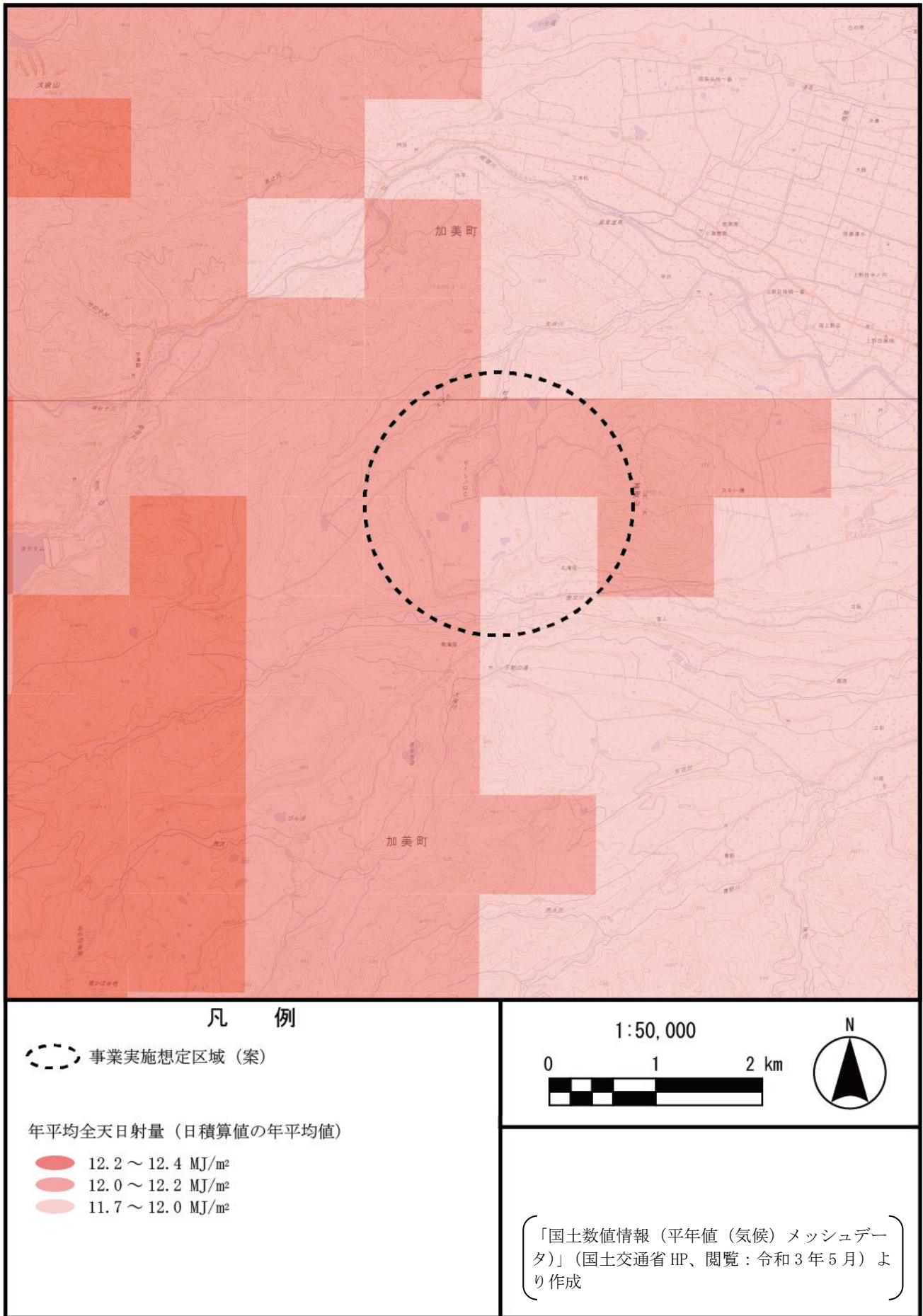


図 7.1-3 検討対象エリアの全天日射量

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

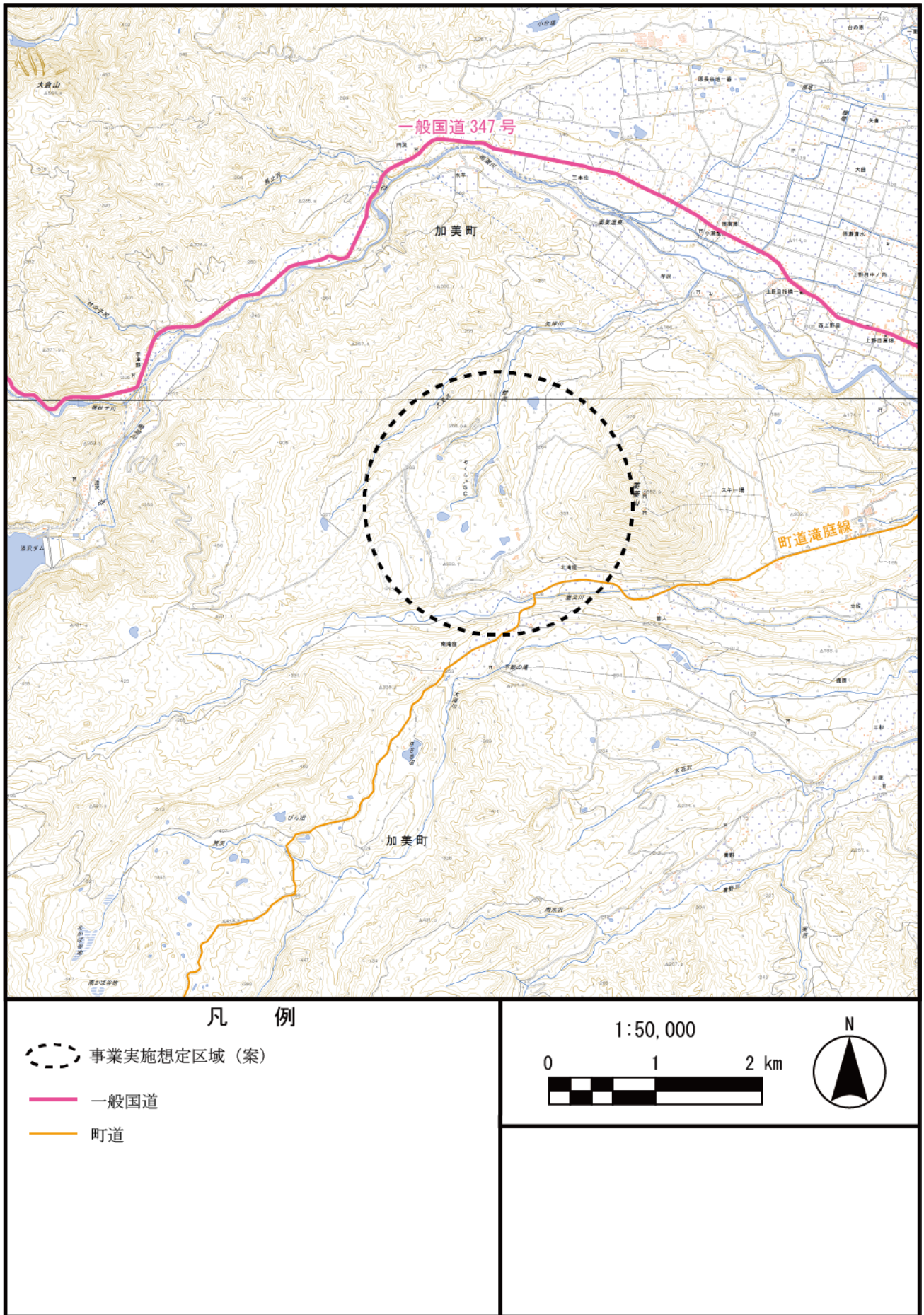


図 7.1-4 社会インフラ整備状況

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

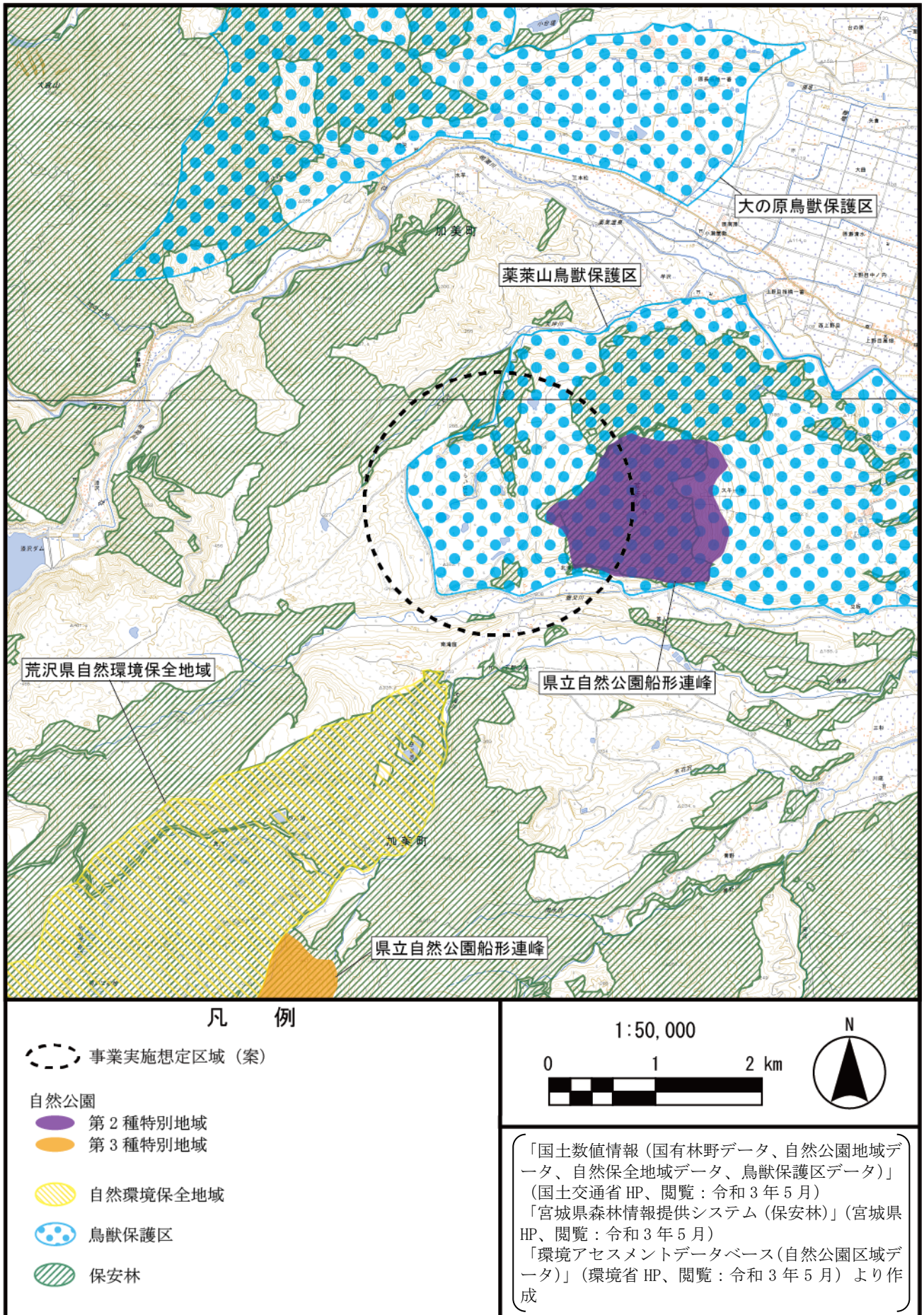


図 7.1-5(1) 法令等の制約を受ける場所の分布状況

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

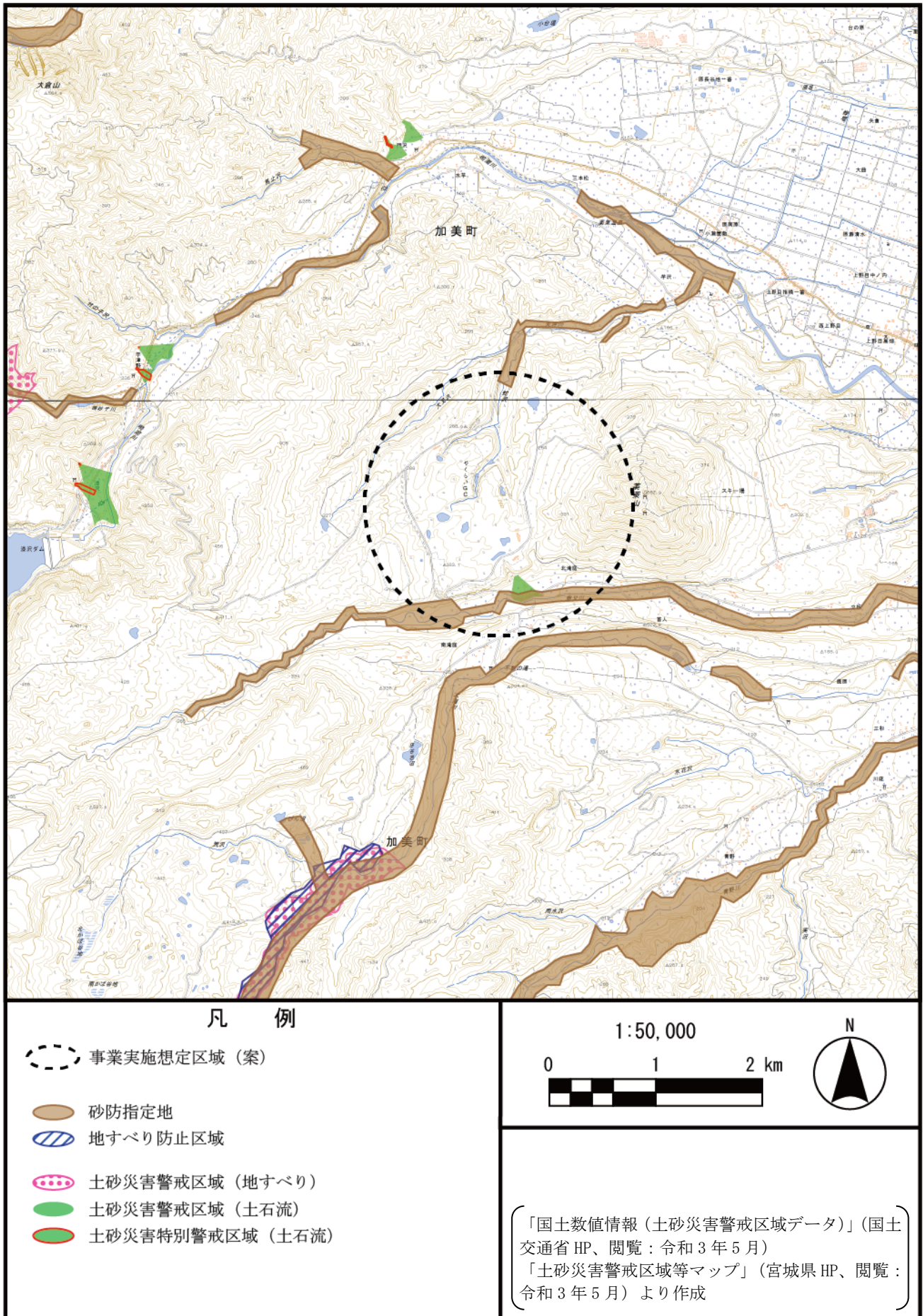


図 7.1-5(2) 法令等の制約を受ける場所の分布状況

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

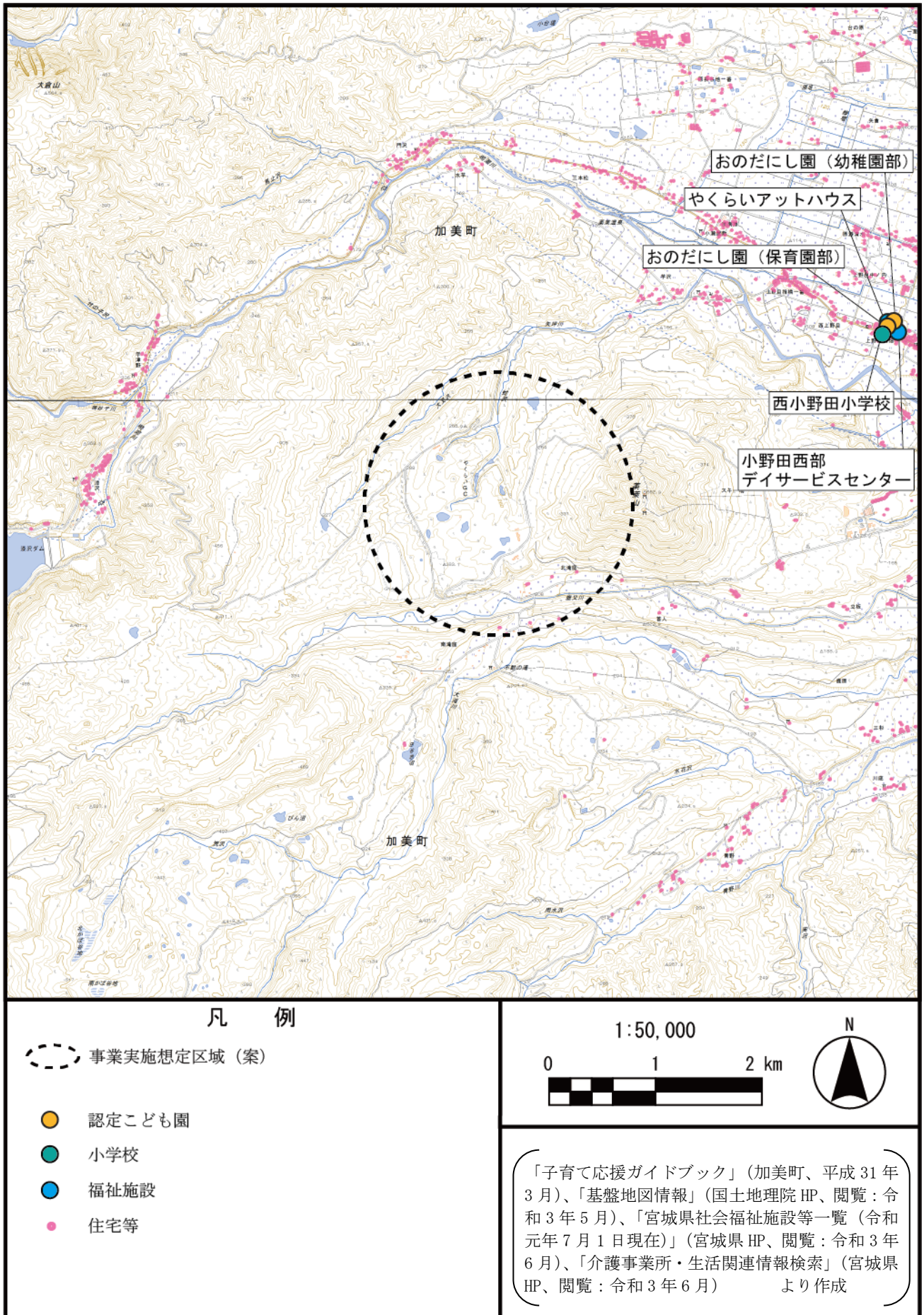
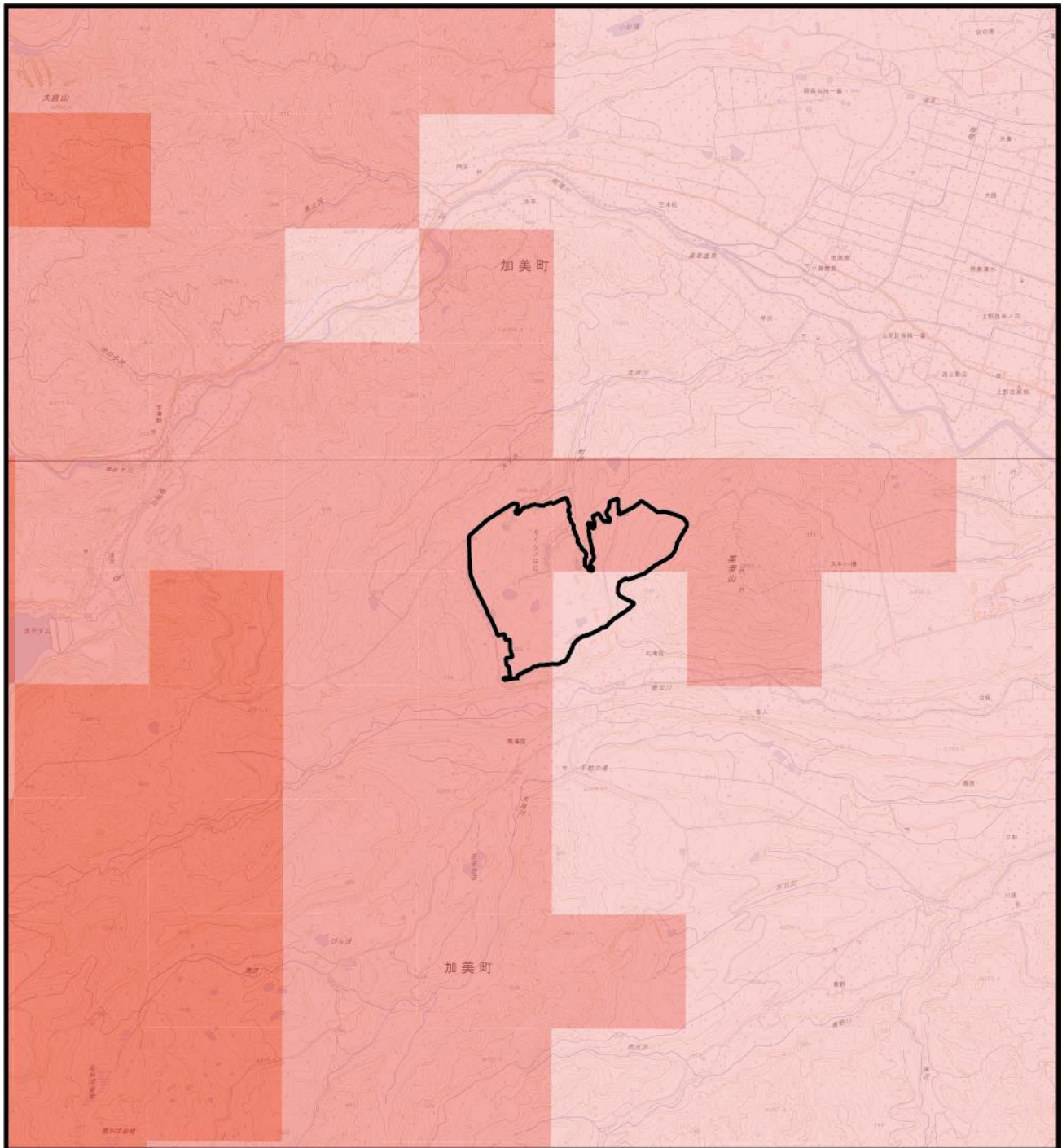


図 7.1-6 環境保全上留意が必要な場所 (学校、福祉施設等)




このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。



凡 例

○ 事業実施想定区域

年平均全天日射量（日積算値の年平均値）

-  12.2 ~ 12.4 MJ/m²
-  12.0 ~ 12.2 MJ/m²
-  11.7 ~ 12.0 MJ/m²

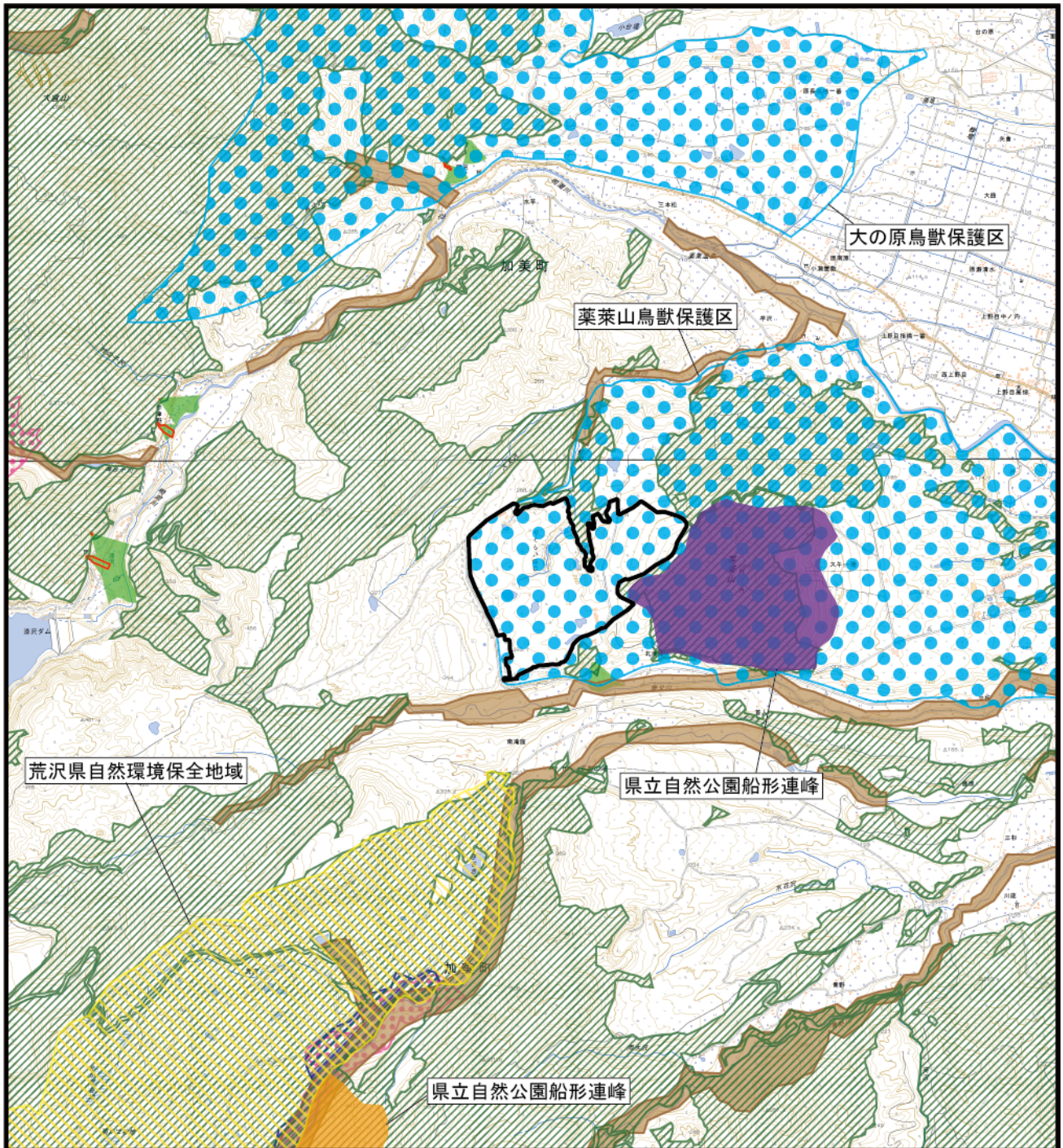
1:50,000



「国土数値情報（平年値（気候）メッシュデータ）」（国土交通省 HP、閲覧：令和 3 年 5 月）より作成

図 7.1-7(1) 事業実施想定区域（図 7.1-3 との重ね合わせ）

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。



凡 例

- | | |
|----------|------------------|
| 事業実施想定区域 | 砂防指定地 |
| 自然公園 | 地すべり防止区域 |
| 第2種特別地域 | 土砂災害警戒区域 (地すべり) |
| 第3種特別地域 | 土砂災害警戒区域 (土石流) |
| 自然環境保全地域 | 土砂災害特別警戒区域 (土石流) |
| 鳥獣保護区 | |
| 保安林 | |

1:50,000



注：出典は、図 7.1-5 及び図 7.1-6 と同じである。

図 7.1-7(2) 事業実施想定区域 (図 7.1-5 及び図 7.1-6 との重ね合わせ) (広域)

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

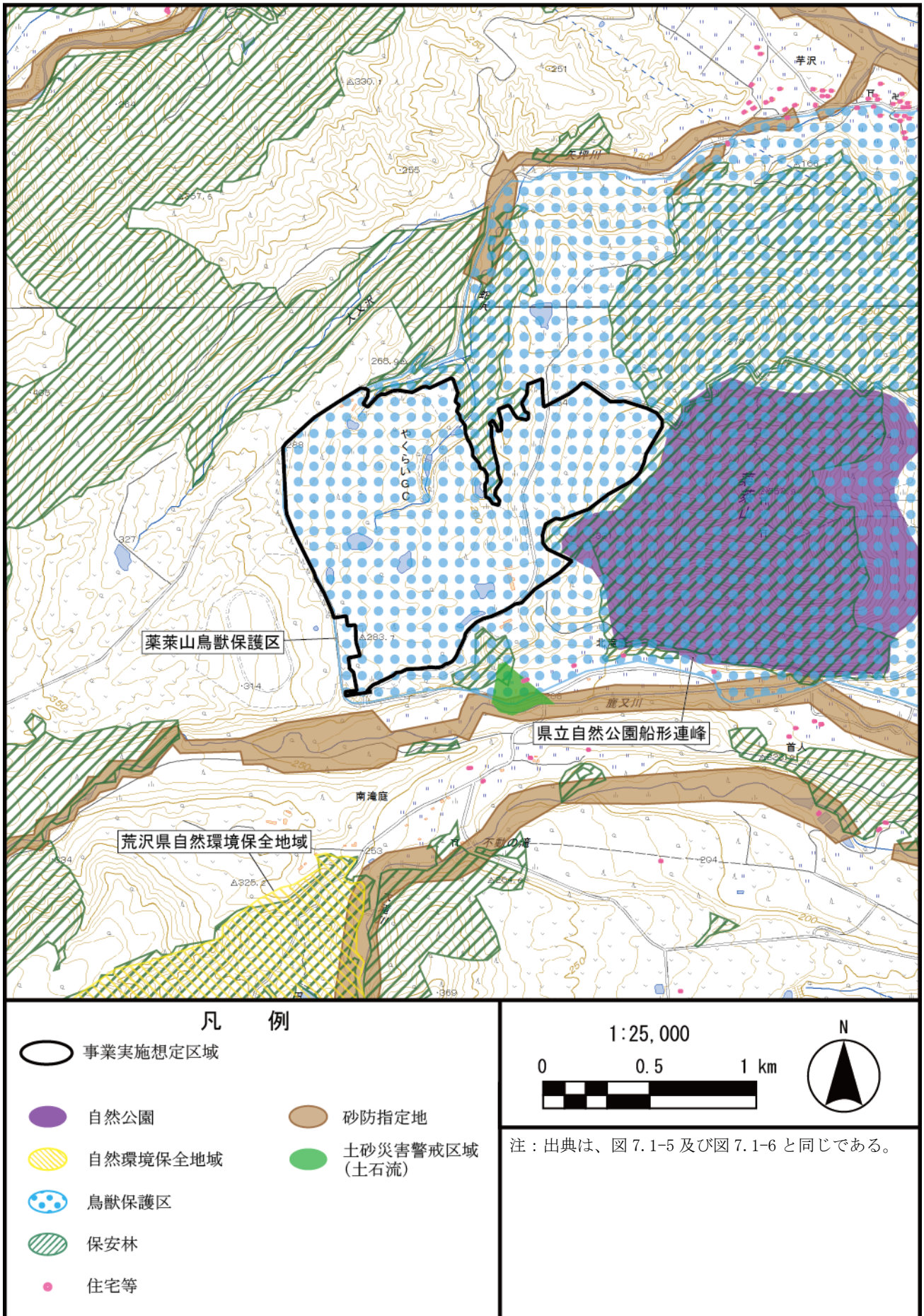


図 7.1-7(3) 事業実施想定区域 (図 7.1-5 及び図 7.1-6 との重ね合わせ) (拡大)

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

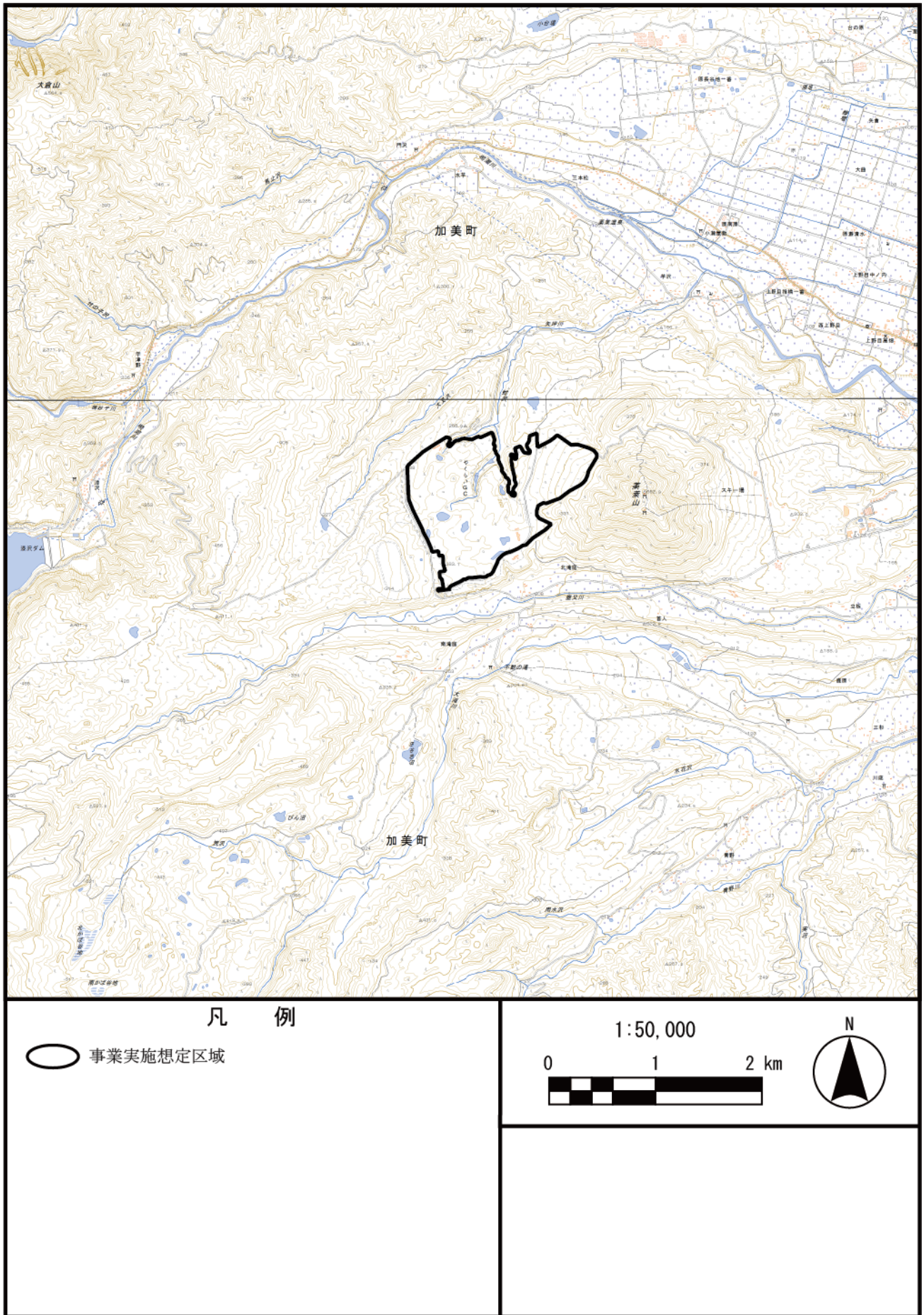


図 7.1-7(4) 事業実施想定区域 (最終案)

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

3. 事業実施想定区域の状況


事業実施想定区域の写真は表 7.1-1、写真撮影の地点及び撮影方向は図 7.1-8 のとおりである。

表 7.1-1(1) 事業実施想定区域からの眺望状況

地点番号	写真
<p>① (北方向)</p>	
<p>② (東方向)</p>	
<p>③ (南方向)</p>	

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

表 7.1-1(2) 事業実施想定区域からの眺望状況

地点番号	写 真
④ (西方向)	
⑤ (南方向)	

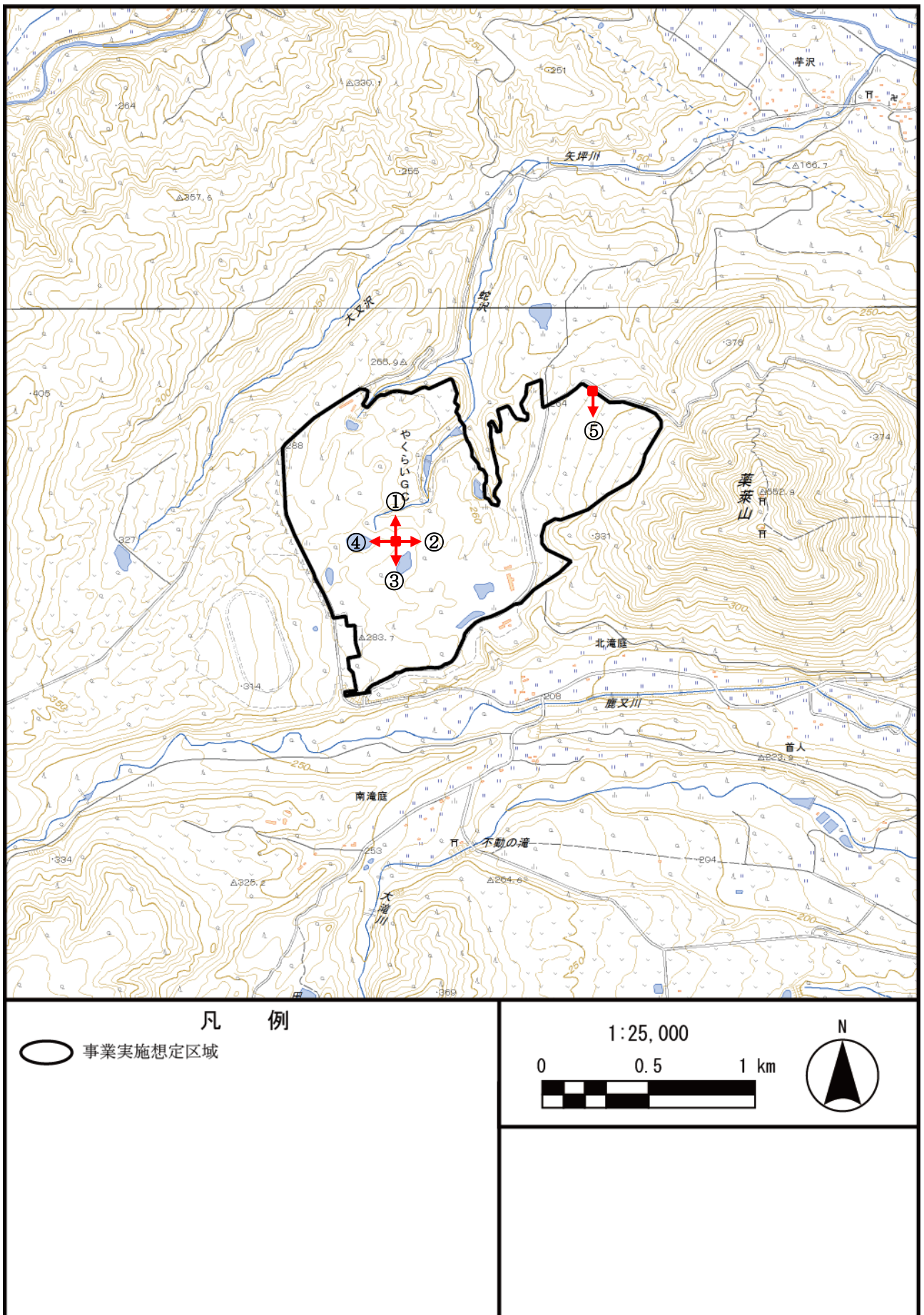


図 7.1-8 写真撮影位置

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

4. 複数案の設定について

本事業においては、社会インフラ整備状況、法令等の制約を受ける場所、環境保全上留意が必要な場所及び住宅等の確認を踏まえ事業実施想定区域を設定している。また、事業実施想定区域は、現時点で太陽電池等の設備を配置する可能性のある箇所を全て含め、ゴルフ場を最大限活用することで、改変面積を可能な限り小さくする計画としている。

このような検討の進め方は、「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（平成 25 年、環境省計画段階配慮技術手法に関する検討会）においても、「位置・規模の複数案からの絞り込みの過程」であり、「区域を広めに設定する」タイプの「位置・規模の複数案」の一種とみなすことができるとされている。また、工事計画については検討中であり、現地調査等を踏まえて具体的な太陽電池等の配置や構造を検討するため、現段階における「配置・構造に関する複数案」の設定は現実的でないと考ええる。

なお、本事業は、化石燃料代替電源として、温室効果ガスの削減等に寄与する民間の太陽電池発電事業の実施を前提としていることから、ゼロ・オプションに関する検討は現実的ではなく、本配慮書ではゼロ・オプションを設定しない。

5. 関係地域の範囲

関係地域は、「第4章 第一種事業に係る計画段階配慮事項に関する調査、予測及び評価の結果」に示す太陽電池発電所に係る環境影響評価の参考項目のうち、最も広範囲に影響が及ぶと考えられる範囲として図 7.1-9 のとおり、事業実施想定区域から約 1,000m を関係地域の範囲として設定した。また、環境項目ごとの影響範囲及び調査範囲の考え方を表 7.1-2 に示した。また、関係地域の範囲及び該当する字名は図 7.1-9 のとおりである。

表 7.1-2 環境項目ごとの影響範囲及び調査範囲の考え方

項目	影響範囲及び調査範囲の考え方	事業実施想定区域からの距離
騒音	本事業により騒音のレベルの変化が想定される地域とし、施設の稼働による騒音の影響が考えられる範囲とする。	200m 程度
水質	本事業により設置する調整池において、貯留水の汚れが発生することが想定される範囲とする。	200m 程度
重要な地形・地質	本事業による地形改変により重要な地形・地質への影響が想定される範囲とする。	事業実施想定区域内
土地の安定性	本事業による地形改変により斜面崩壊が想定される範囲とする。	事業実施想定区域内
反射光	本事業によるソーラーパネル等の出現により配慮すべき民家等への影響が想定される範囲とする。 (第4章の反射光の影響範囲を参照)	1,000m 程度
植物	本事業により植物相、注目すべき種、動物の生息基盤としての植物の変化の影響が想定される範囲とする。	500m 程度
動物	本事業により動物の生息環境の変化等の影響が想定される範囲とする。	500m 程度
生態系	本事業により地域を特徴づける生態系への変化等の影響が想定される範囲とする。	500m 程度
景観	本事業によるソーラーパネル等の出現により不特定多数の人が利用する眺望地点からの眺望の変化が想定される範囲(設置するソーラーパネルが見える範囲)とする。	1,000m 程度
人と自然との触れ合いの場	本事業により人と自然との触れ合いの場の利用に対する影響が想定される範囲とする。	1,000m 程度
廃棄物等	本事業により工事中及び施設供用に伴う廃棄物等の発生が考えられる地域とする。	事業実施想定区域内

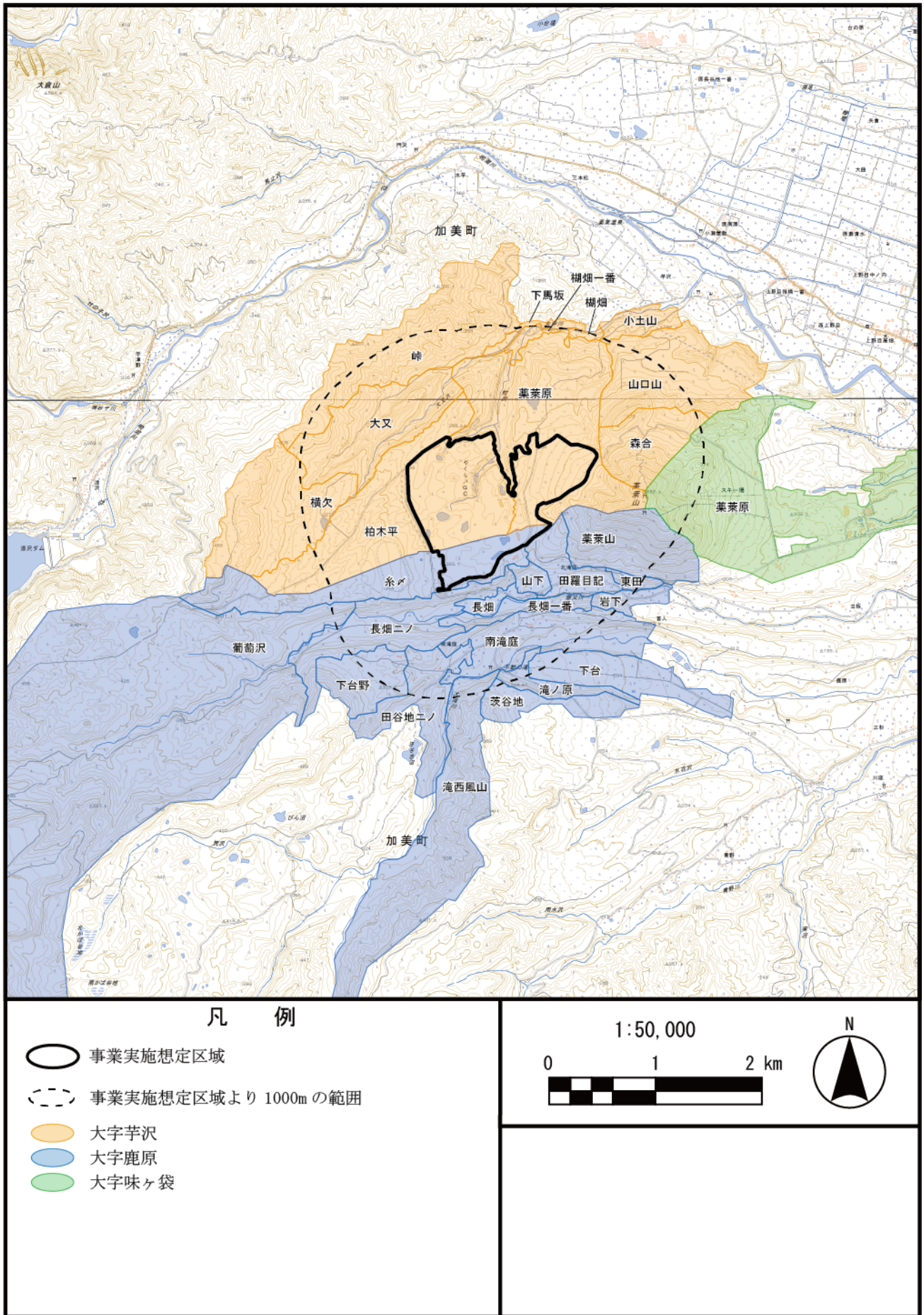


図 7.1-9 計画地の位置及び関係地域の範囲

このページに記載した内容は、環境影響評価配慮書のものである。

6. 温室効果ガス

「日本における発電技術のライフサイクル CO₂ 排出量総合評価」（電力中央研究所報告書、平成 28 年）による排出係数に基づく本事業（太陽電池発電）と従来型発電方式（LNG 火力、石油火力）に伴う二酸化炭素排出量は表 7.1-3 のとおりである。

本事業（太陽電池発電）に伴う二酸化炭素排出量は、従来型発電方式に伴う二酸化炭素排出量より年間 35,690～58,394 kg-CO₂ 少ない。

表 7.1-3 二酸化炭素排出量

項目	二酸化炭素量 (kg-CO ₂ /年)	
本事業（太陽電池発電）に伴う二酸化炭素排出量①	5,074	
従来型発電方式に伴う二酸化炭素排出量②	LNG 火力	40,764
	石油火力	63,468
二酸化炭素の発生量の差（②-①）	LNG 火力	35,690
	石油火力	58,394

注：本事業による年間発電電力量は 86MWh/年とし、それにライフサイクル CO₂ 排出係数（太陽電池発電では 59 g-CO₂/kWh、LNG 火力では 474 g-CO₂/kWh、石油火力では 738 g-CO₂/kWh）を乗じることにより算出した。

7.2 方法書までの事業内容の具体化の過程における環境の保全の配慮に係る検討の経緯及びその内容

7.2.1 配慮書における検討結果

配慮書における計画段階配慮事項として、反射光、動物、植物及び生態系については、今後の環境影響評価における現地調査等を踏まえて環境保全措置を検討することにより、重大な影響を回避又は低減できる可能性が高いと評価した。

今後、方法書以降の手続き等において、より詳細な調査を実施し、ソーラーパネルの配置等及び環境保全措置を検討することにより、環境への影響を回避又は低減できるよう留意するものとした。

7.2.2 配慮書提出後の事業計画の検討の経緯

1. 方法書以降の手続き等において留意する事項への対応方針

配慮書において記載した、方法書以降の手続き等において留意する事項（以下「留意事項」という。）への対応方針は、表 7.2-1 のとおりである。

表 7.2-1(1) 留意事項への対応方針

環境要素	方法書以降の手続き等において留意する事項	方法書以降における対応方針
大気質 (粉じん等)		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において大気質（粉じん等）を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。
騒音		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において騒音を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。 対象事業実施区域の周囲に残置森林を配置することで、周辺住居等への騒音影響やソーラーパネル反射光の影響に配慮する。
振動		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において振動を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。
水質		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において水質を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。 調整池は、ゴルフ場の調整池を最大限利用して整備する。
地形及び地質		<ul style="list-style-type: none"> 日本の典型地形である火山岩頸「葉菜山」を対象事業実施区域から除外した。 既存の地形を生かし、大規模な伐採及び造成等の少ない計画とする。
土地の安定性		<ul style="list-style-type: none"> 土石流危険渓流を対象事業実施区域から除外した。 既存の地形を生かし、大規模な伐採及び造成等の少ない計画とする。
反射光	<ul style="list-style-type: none"> 可能な限り反射光等が少ないパネルを選定する。 太陽光パネルからの反射光や輻射熱による近隣民家等への影響が極力発生しないように残地森林の配置を計画する。 	<ul style="list-style-type: none"> 対象事業実施区域及びその周囲の土地利用の状況や地形の状況を把握する。 対象事業実施区域の周囲に残置森林を配置することで、周辺住居等への騒音影響やソーラーパネル反射光の影響に配慮する。
動物	<ul style="list-style-type: none"> 動物の生息状況を現地調査等により把握し、重要な種への影響の程度を適切に予測した上で、必要に応じてソーラーパネルの配置及び環境保全措置を検討する。 猛禽類（特にクマタカ）については、「猛禽類保護の進め方（改訂版）」（環境省、平成24年）に準拠して生息状況の調査を実施する。 土地の改変による濁水等の流入が生じないような計画や工法について検討し、生息環境への影響の回避・低減を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 重要な種及び注目すべき生息地への影響の程度を適切に予測できるよう現地調査地点を設定した。なお、繁殖期及び非繁殖期に希少猛禽類の調査を実施する。 既存の地形を生かし、大規模な伐採及び造成等の少ない計画とする。
植物	<ul style="list-style-type: none"> 植物の生育状況及び植物群落の現況を現地調査等により把握し、また、重要な種及び重要な群落への影響の程度を適切に予測した上で、必要に応じてソーラーパネルの配置及び環境保全措置を検討する。 土地の改変による濁水等の流入が生じないような計画や工法について検討し、生育環境への影響の低減を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 重要な種及び重要な群落への影響の程度を適切に予測できるよう現地調査地点を設定した。 既存の地形を生かし、大規模な伐採及び造成等の少ない計画とする。

表 7.2-1(2) 留意事項への対応方針

環境要素	方法書以降の手続き等において留意する事項	方法書以降における対応方針
生態系	<ul style="list-style-type: none"> 自然植生について、現地調査等により植生の状況を把握する。 現地調査等により生態系注目種及び注目すべき生息・生育の場への影響の程度を適切に予測し、必要に応じて環境保全措置を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 上位性種、典型性種を適切に選定し、生態系への影響の程度を適切に予測できるよう現地調査地点を設定した。 既存の地形を生かし、大規模な伐採及び造成等の少ない計画とする。
景観		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において景観を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。
人と自然との触れ合いの活動の場		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において人と自然との触れ合いの活動の場を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。
廃棄物等		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において廃棄物等を環境影響評価の項目として選定した。今後の予測結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。
放射線の量		<ul style="list-style-type: none"> 方法書において放射線の量を環境影響評価の項目として選定した。今後の調査結果を踏まえ、本事業による影響を極力回避又は低減する計画となるよう検討する。 既存の地形を生かし、大規模な伐採及び造成等の少ない計画とする。

2. 対象事業実施区域（方法書段階）の設定及び設備の配置等に関する検討の経緯

事業実施想定区域（配慮書段階）と対象事業実施区域（方法書段階）との比較は図 7.2-1 のとおりである。日本の典型地形である火山岩頸「薬菜山」を、防災面の配慮により土石流危険渓流を対象事業実施区域から削除した。

また、現段階における発電所設備の配置計画の概要は表 7.2-2 及び図 7.2-2 のとおりである。

当初、ゴルフ場全域を使える場合における配置計画として A 案を想定していたが、配慮書段階での各所からのご指摘を賜った結果、B 案にて事業性の検討を進めた。その上で、他許認可の窓口協議を実施したところ、下記 B 案部分に記載のとおり、条例上適合しない可能性が高くなったため、本案件を C 案にて事業検討するに至っている。

非改変区域も含めた発電所の計画面積は A 案で 145ha、B 案で 140ha、C 案で 140ha、そのうち非改変区域は A 案で 101ha（約 70%）、B 案で 90ha（約 64%）、C 案 95ha（約 68%）である。ソーラーパネルを設置するエリアにおいて、土地造成、樹木伐採なしで杭打のみの面積は、非改変区域の残地（森林以外）に区分した。

なお、いずれの案においても、土地利用計画においては以下の環境配慮方針に基づいて計画を策定した。

- ・既存の地形を生かし、大規模な造成の少ない計画とする。
- ・対象事業実施区域の周囲に残置森林を配置することで、周辺住居等への騒音影響やソーラーパネル反射光の影響に配慮する。
- ・対象事業実施区域内の管理用道路は、既存カート通路及び既存ゴルフ場メンテナンス通路を最大限利用して整備する。
- ・調整池は、ゴルフ場の調整池を最大限利用して整備する。

【A 案】

対象事業実施区域は、可能な限り東側エリアに太陽光発電設備を寄せた上で、事業実施想定区域から土石流危険渓流を除外した案である。ゴルフ場内の既存調整池の周辺を 10m 以上セットバックして太陽光パネルを配置するなどしたが、薬菜山の景観及び典型地形への影響が大きくなる点で採用を見送った。

なお、本案における非改変区域が 101ha（約 70%）と他案と比較して大きくなっている理由は日本の典型地形である火山岩頸「薬菜山」のエリアを含めているためである。

【B 案】

対象事業実施区域は、事業実施想定区域から日本の典型地形である火山岩頸「薬菜山」及び土石流危険渓流を除外した上で、可能な限りゴルフ場側に太陽光発電設備を寄せた案である。薬菜山の景観保護にはより対応できるものの、ゴルフ場内は外周部及び蛇沢周辺を除き、一切の残地森林がなくなる。

一方、開発面積 20ha ごとに林帯を設けて区切ることを森林法（林地開発）では求められている。本案件は森林法適用の樹木はないものの、大規模開発条例に該当する可能性があり、先般実施の大規模開発条例を所管する宮城県自然保護課との協議では林地開発条例に準拠するような開発を求められた。林帯確保の程度については、今後の協議となるが、事業者としても極力県の求めに応じて計画を進めたいと考えており、B 案はゴルフ場内の上記林帯設置が不可能となるため、採用は難しいと判断した。

【C案（本事業に採択した案）】

対象事業実施区域は、事業実施想定区域から日本の典型地形である火山岩頸「薬菜山」及び土石流危険渓流を除外した案である。環境影響低減のために可能な限り現況の地形を生かすことを目的に、ゴルフ場における開発済み範囲、及び勾配の緩やかなエリアを最大限に利用する計画を策定した。東側エリアについては、緩やかな勾配地形を生かし、電線埋設のための掘削及び排水設備等の安全対策に必要な設備設置以外の切土盛土は極力抑える計画とした。加えて、水生生物を含む動物等への影響低減を目的として調整池周辺の樹木を極力残すこととし、改変範囲を設定した。

なお、事業区域については今後の環境影響評価結果、各種許認可基準を踏まえてさらなる絞り込みを行う。

表 7.2-2 設備の配置計画の概要

区 分	項 目	A 案		B 案		C 案	
		面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	割合 (%)
改変 計画 区域	造成平場*	22	15	27	19	23	17
	造成法面	7	5	9	7	8	6
	採光伐採	7	5	7	5	7	5
	新規管理用道路	6	4	5	4	6	4
	新規調整池	1	1	1	1	1	1
	計	43	30	50	35	45	32
非改変区域	既存管理用道路	2	1	2	1	2	1
	既存調整池等	4	3	4	3	4	3
	残地（森林以外）*	63	44	62	45	62	45
	残地森林	32	22	21	15	26	19
	計	101	70	90	65	95	68
合 計		145 (85)	100	140 (89)	100	140 (85)	100

注：1. 表中の※については、当該範囲がソーラーパネルの設置予定範囲を示す。

2. 表中の（ ）の面積はソーラーパネルの設置面積を示す。ソーラーパネルを設置するエリアにおいて、土地造成、樹木伐採なしで杭打のみの面積は、非改変区域の残地（森林以外）に区分した。

3. 表中の計、合計の数字は、四捨五入の関係で一致しない場合がある。

4. 採光伐採とは、採光のための伐採ないしは剪定を示す。

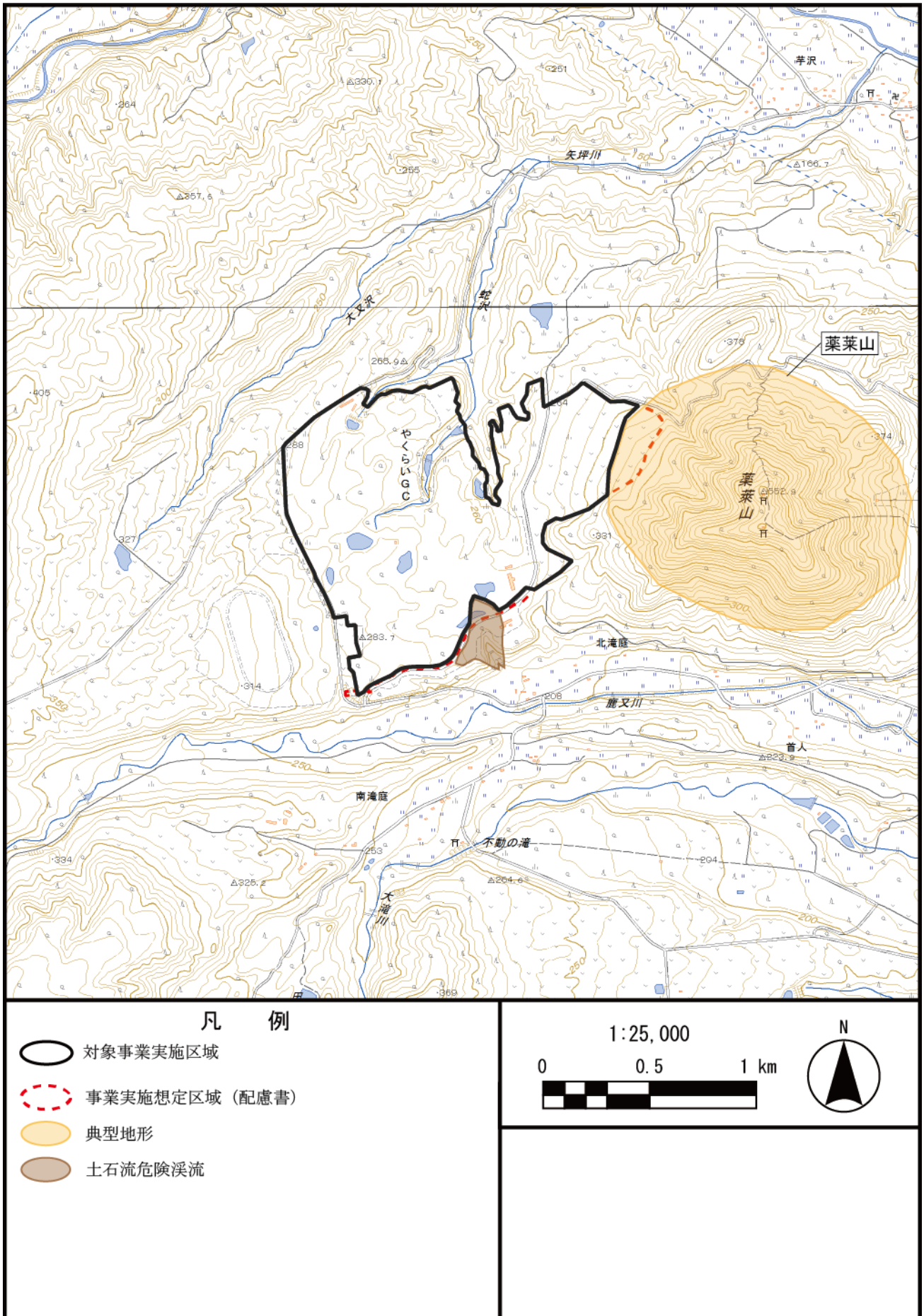


図 7.2-1 配慮書段階と方法書段階の比較

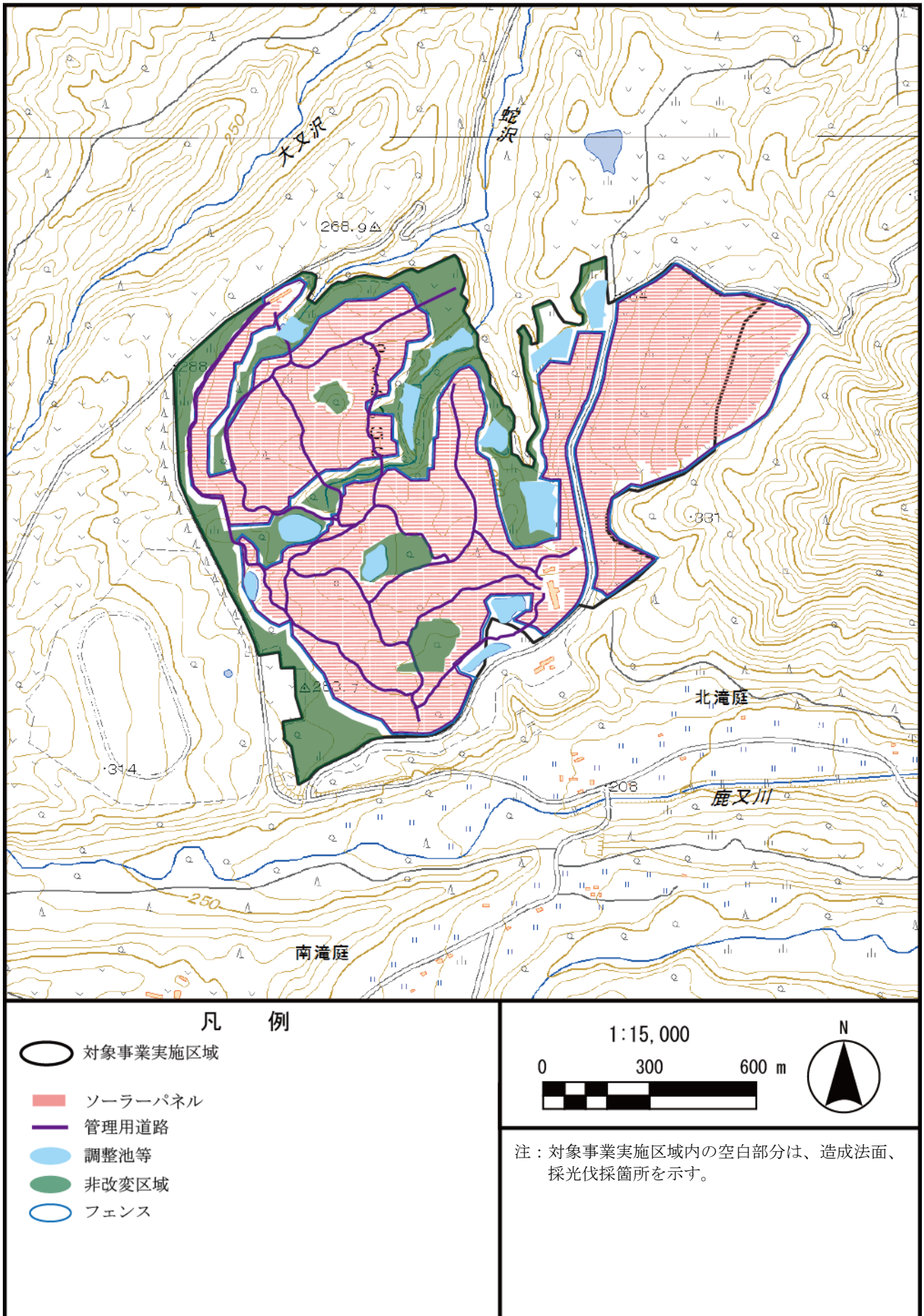


図 7.2-2(1) 設備の配置計画 (A 案)

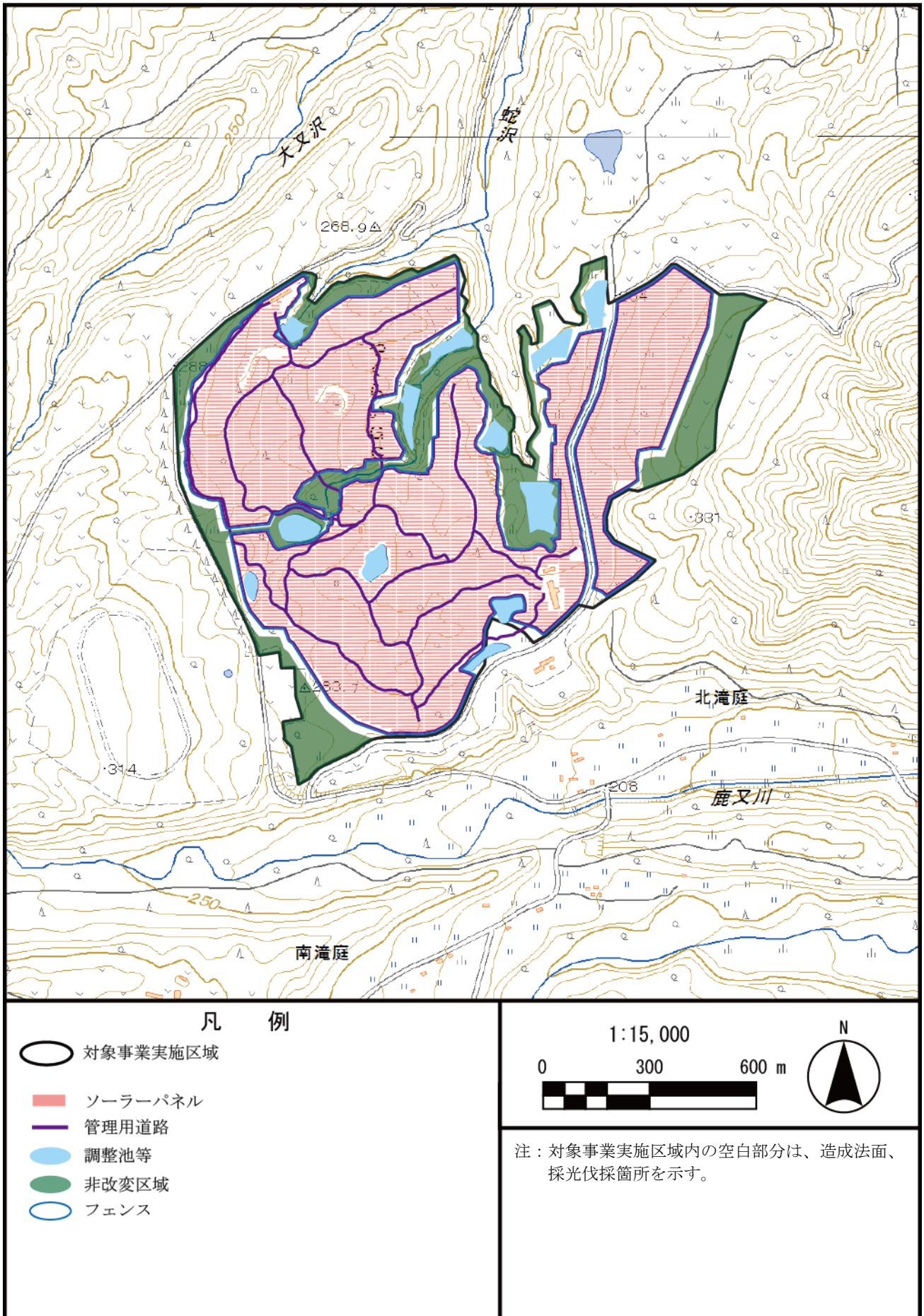


図 7.2-2(2) 設備の配置計画 (B 案)

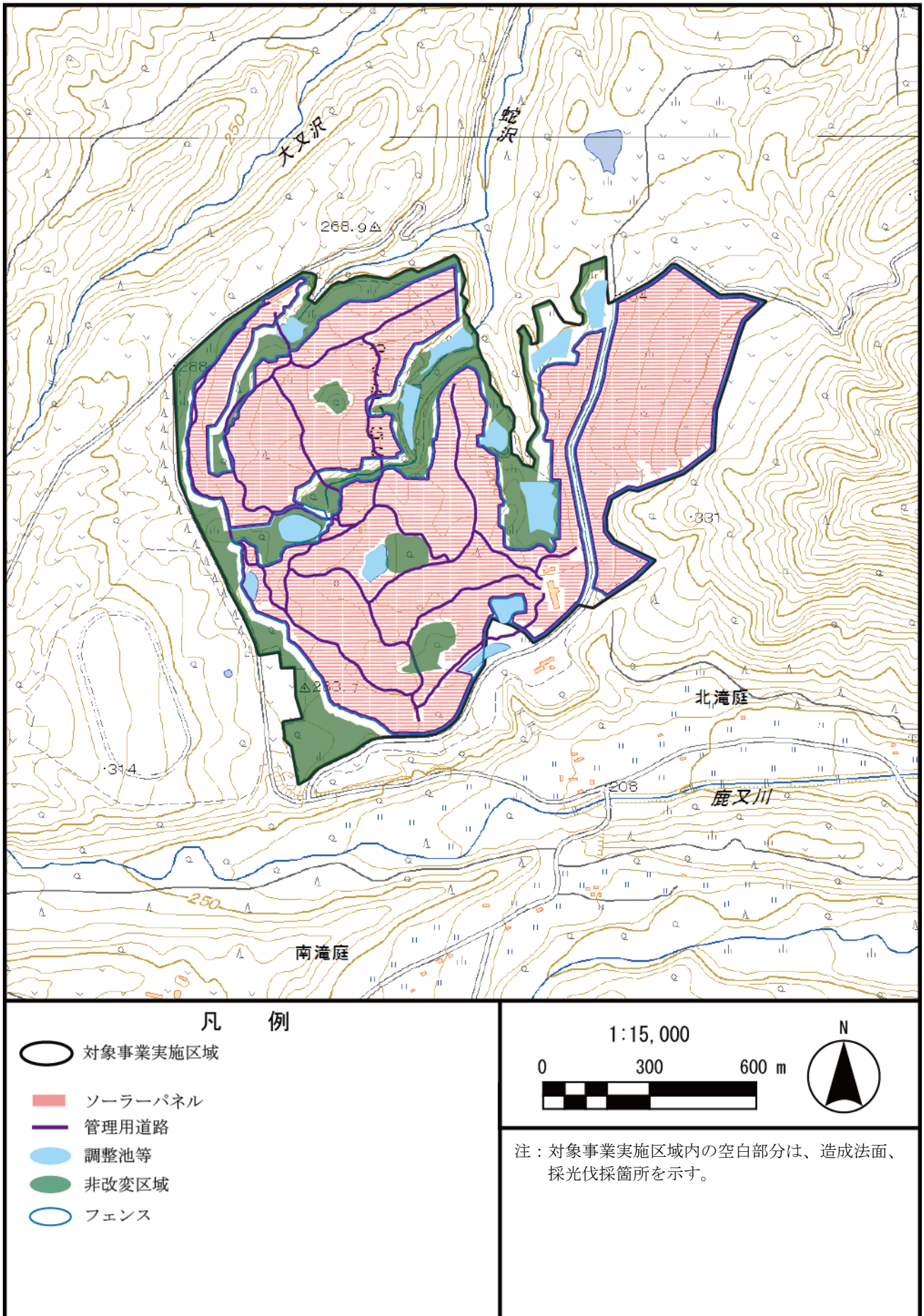


図 7.2-2(3) 設備の配置計画 (C 案；本事業に採択した案)

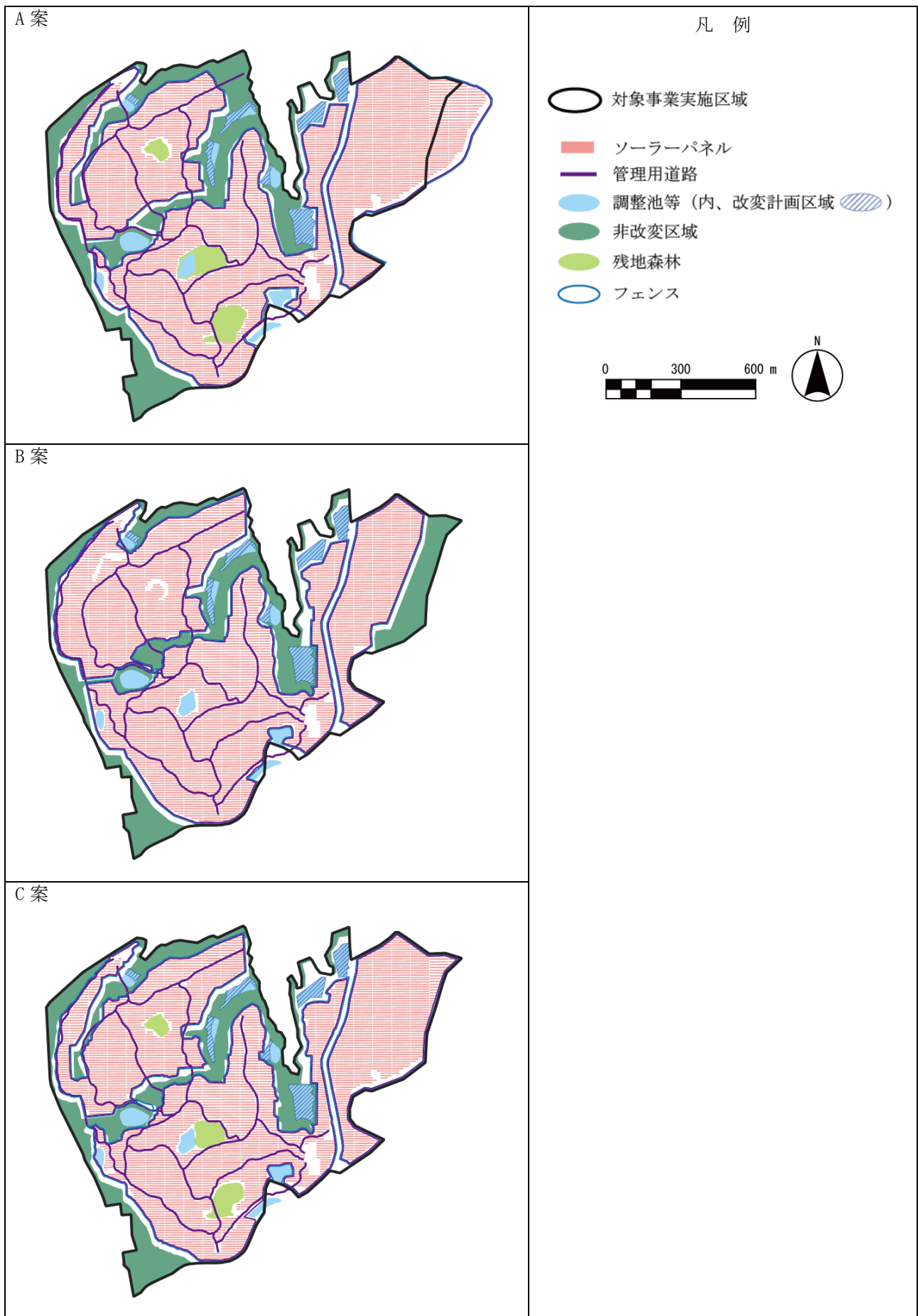


図 7.2-2(4) 設備の配置計画 (A 案～C 案)

3. 配慮書及び方法書における事業計画（概要）の比較

配慮書及び方法書における事業計画（概要）の比較は表 7.2-3 のとおりである。

表 7.2-3 配慮書及び方法書における事業計画（概要）の比較

項目	配慮書	方法書
発電所出力	最大 49,990kW 程度（交流）	同左
ソーラーパネル単機出力	650W（予定）	同左
ソーラーパネル枚数	最大 123,500 枚程度（予定）	同左
区域の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業実施想定区域 宮城県加美郡加美町大字芋沢、鹿原周辺 ・ 事業実施想定区域の面積 約 148ha 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対象事業実施区域 宮城県加美郡加美町大字芋沢、鹿原周辺 ・ 対象事業実施区域の面積 約 140ha
発電設備の配置	検討中	図 7.2-2(3) 参照
変電施設等	<ul style="list-style-type: none"> ・ パワーコンディショナー 2,000kW 24 台、1,990kW 1 台 計 49,990kW 25 台 ・ 昇圧変圧器（副変圧器） 22kV/645V 25 台 ・ 送変電設備（主変圧器） 66kV/22kV 1 台 	同左
系統連系地点	東北東約 8km にある東北電力ネットワーク株式会社の既存鉄塔	同左
送電線	検討中	同左

4. 環境保全の配慮について

環境保全措置の具体的な検討は、基本的には今後の設計、現地調査並びに予測及び評価を踏まえることとした。

7.3 準備書における対象事業実施区域の一部変更に関する検討の経緯及び見解

準備書作成に当たって、以下の調査業務を実施し、実施設計に近い形での事業計画の精緻化を実施した。本節では、事業計画内容を示す以前に、変更箇所、変更に至った経緯、変更の妥当性を検証した結果を記述する。

- ・現地測量、簡易地質調査
- ・埋蔵文化財の取り扱い経緯確認並びに今後の取り扱い方針の確認
- ・地元行政や地域との協議内容の再検証
- ・上記結果に基づく、施設配置計画の見直し、防災施設及び太陽光パネル架台基礎詳細検討実施

7.3.1 対象事業実施区域の変更箇所

変更点：具体的な区域変更は図 7.3-1 のとおり

変更 1：土石流危険渓流個所の一部を対象事業実施区域内に編入

変更 2：典型地形（やくらい山）の詳細解釈に基づく典型地形領域確認に伴う対象事業実施区域の変更

なお、他にも若干の変更箇所はあるが、どれも区域を減少するものである。

後述する変更経緯及び理由を踏まえると、方法書時点での対象事業実施区域では、施設を設置できる個所が減少する可能性が大きく、かつ、依然、不透明な要素を排除しきれない状況がある。一方で、典型地形の詳細解釈を通じて、やくらい山の典型地形を損なわずに、対象事業実施区域を一部拡張できる可能性も判明している。

これまでの協議経緯を踏まえ、事業性を担保するために、配慮書時点での事業実施想定区域の範囲を超えないように、対象事業実施区域を変更することとした。対象事業実施区域境界だけに着目することはせず、以降の変更経緯、理由、根拠を詳述することで、対象事業実施区域変更の妥当性を示す。

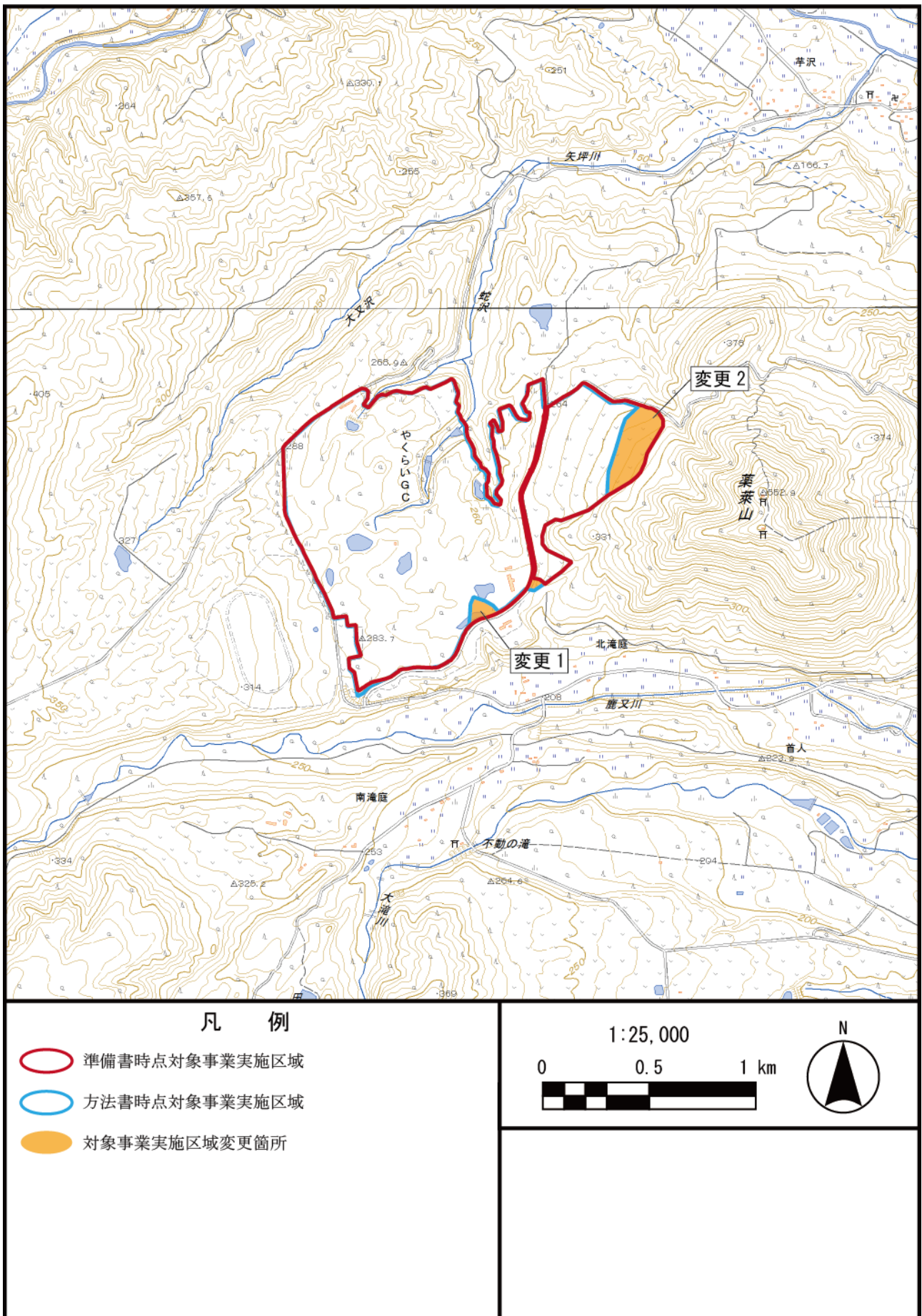


図 7.3-1 対象事業実施区域における変更箇所（方法書と準備書案の相違点）

7.3.2 当該変更に至った経緯及び理由

1. 配慮書段階（2021年5月～2021年9月）：

「区域を広めに設定する」ことで、「位置・規模の複数案」の一種とみなし、「現時点で太陽電池等の設備を配置する可能性のある箇所を全て含め、ゴルフ場を最大限活用することで、改変面積を可能な限り小さくする計画」（配慮書より引用）とした。区域を広めに設定することで、太陽光パネルの間隔を広げて配置することが可能となり、土砂流出防止並びに発電効率向上が期待される。パネル間隔を広げることは、パネル及びパネル下地面への日射量増が期待されるからである。

2. 方法書段階（2021年10月～2022年5月）：

公開されている情報を踏まえて、太陽光発電設備の基本設計を実施し、対象事業実施区域を設定した。その過程で、対象事業実施区域に関し、以下の変更を実施した。

基本設計は、配慮段階での環境配慮方針を踏襲した。設計に当たっては、公開されている情報を活用し、以下の解釈を前提としていた。

- ・土砂災害防止法に基づく土地利用の制約は、県砂防総合システム「MIDSKI」を参照し、当該システムにて図示されている何れの指定区域もすべて制約を受けるものと解釈した。当時は、現地の詳細測量が実施できておらず、より現実的な防災計画の立案まで至っていなかった事情から、当該箇所の「土石流危険渓流」も対象事業実施区域から除外した。（変更1に関連）
- ・典型地形「やくらい山」の領域を20万分の1地質図から5万分の1縮尺に図面上で単純に移行し、その領域を解釈した。火山岩頸の観点から、領域の解釈を補足することは、準備書段階で実施する想定であった。（変更2に関連）
- ・埋蔵文化財包蔵地は県遺跡地図を参照し、地下遺構への影響を最小限に抑えるべく、ある程度の造成を想定していた（造成平場：23ha、造成法面：8ha）。これまでの事業者経験から、太陽光発電設備を設置する箇所においては、以下の事情から、地下遺構への影響は十分に抑えられると考えていた。
 - 盛土工を主体することで地下遺構への影響を回避できる
 - 多くの遺構が調査済みであり、試掘・発掘調査を必要としない可能性が高い

3. 準備書作成段階（2022年6月～現在に至る）：

事業性を維持するために事業区域を拡大したが、できる限り環境へ配慮していく。特に、以下に検討内容を示す。

- ・典型地形「やくらい山」領域を地質学観点から詳細解釈した。地質図に、傾斜量図及び現地踏査結果を加え、「薬菜山」本来の火山岩頸を構成する領域の詳細解釈を行った。
- ・防災施設計画を具体化した。現地詳細測量結果を踏まえて、既存の洪水調整池の形状及び対象事業実施区域内の地形から、下流部河川への許容放流量、各洪水調整池容量、排水路計画を詳細設計レベルで実施した。（洪水調整機能の検証及び一部機能増強、造成範囲の削減造成平場：0ha、造成法面1.2ha）
- ・隣接町道からの景観に最大限配慮して、造成計画を立案した。土地の切土、盛土の範囲を最小限に抑えつつ、そこで発生した掘削土をできるだけ多く、隣接町道沿いに盛土する計画とした。当該盛土部分は、発電所場内の道路として利用され、また、当該道路を配置することで、隣接町道から、発電所場内を直接視認する個所が大幅に減ることが期待される。なお、隣接町

道と当該道路の間には造成森林を配置する予定である。

- ・埋蔵文化財包蔵地における地下遺構への影響を回避できるよう、全ての遺跡個所に対する構造物毎の回避策を、宮城県文化財課及び加美町生涯学習課と協議、確認した。(表 7.3-1 参照)
その内容を踏まえて、設備の配置計画を再検討し、基礎構造に関する詳細設計を実施した。太陽光パネル架台の基礎構造に関しては、従来の杭基礎に、直接基礎を混用する方針に変更した。

上記のとおり、配慮書段階では「区域を広めに設定する」こととしていたが、方法書段階では、土石流危険渓流の位置付け、典型地形の範囲及び埋蔵文化財への対応について十分には状況を把握できないまま、対象事業実施区域を削減した。準備書段階では、事業性(発電容量)を維持することを前提として、方法書段階での判断について、有識者ヒアリングなど最新の知見に基づき検討し、結果として配慮書段階時の事業実施想定区域の範囲までを対象事業実施区域とした。しかしながら、できる限り環境に配慮し、地元の要望も組み取っていく所存である。

4. 変更理由

上記詳細設計の過程で、今回の対象事業実施区域の変更が必要であるとの見解に至った。対象事業実施区域変更を必要とした理由を以下に整理する。

(1) 景観対応

対象事業実施区域の間を南北にとおる町道(ジャパンエコトラック)からの景観配慮は、地域における関心が高く、造成森林に加えて、最低限の地形変更をも考慮した景観配慮が必要である。地域における隣接町道(上記と同様、ジャパンエコトラック)は、町あるいは地域が主催するイベントにおいて、重要な部分の1つと考えられるため、当該道路通行時の周辺景観整備も重要であると認識している。また、人と自然との触れ合い活動の場の調査結果においても当該町道には多くの来訪者があり、利用環境が損なわれないよう配慮することとする。

当該対応は以下のとおりであり、変更箇所を図 7.3-2 (2) に示す。

- ① 太陽光パネル設置範囲を変更し、対象事業実施区域の間を南北にとおる町道沿いに設置する予定のパネルの一部を、準備書において拡張したエリアを中心に再配置した。

(2) 防災対応

既存の洪水調整池の機能をより現実的に見直し、より造成工事を抑えた形で、洪水調整機能を高める必要がある。その一環として、具体的には、既存調整池 W5 周囲の「土石流危険渓流」を対象事業実施区域に追加し、今回の開発において、W5 の一部法面を改修し、調整池容量を必要量確保し、既存の自然環境への負荷を最小限に抑える形で、洪水調整機能を向上させる。

当該変更箇所は図 7.3-2 (2)、当該池の浚渫工事の詳細は、次項「7.3.3 当該変更の妥当性に関する見解」の「1. 変更 1 の妥当性に関し」及び、図 7.3-5 を参照。

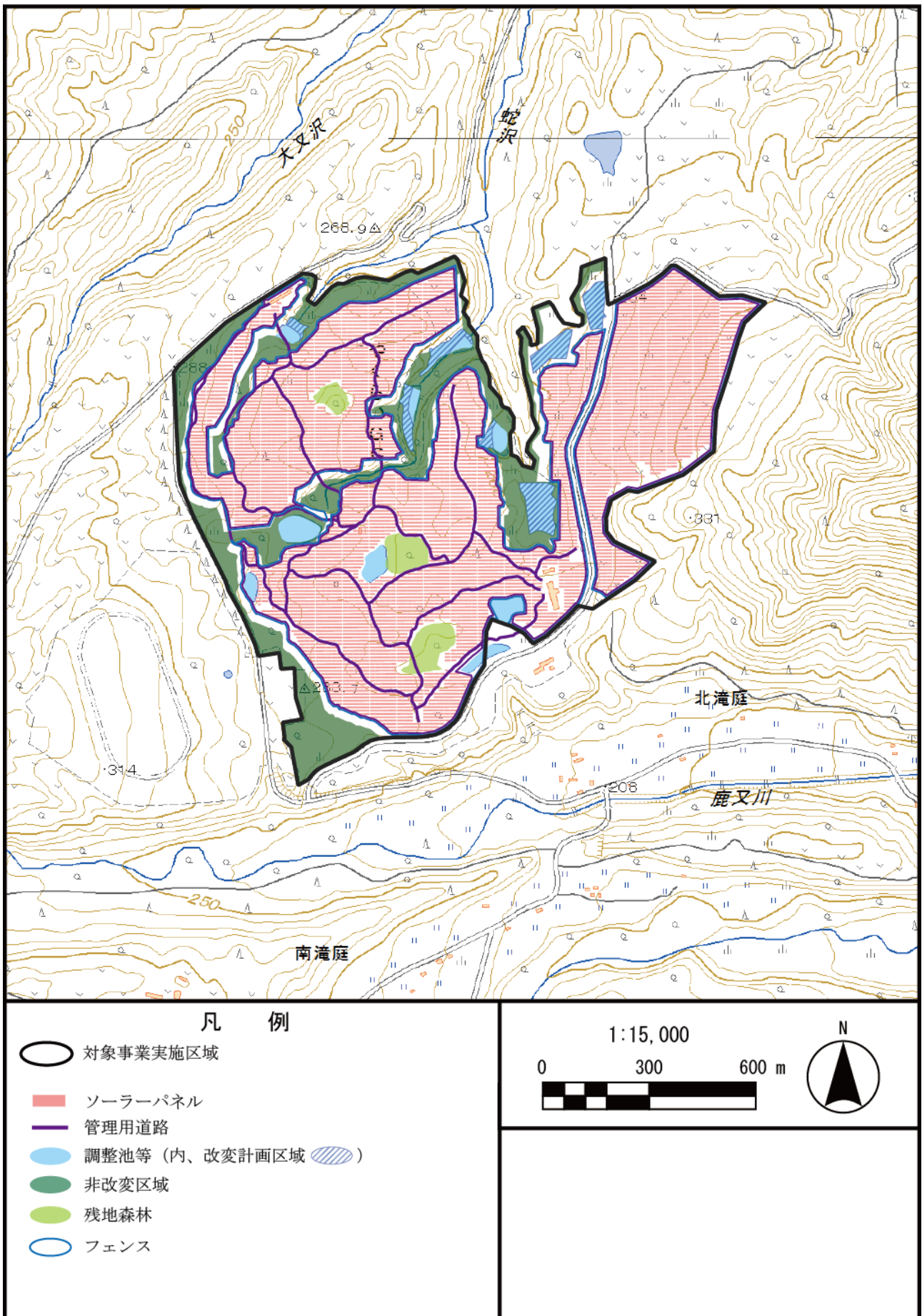


図 7.3-2(1) 施設配置における変更内容比較 (方法書段階)

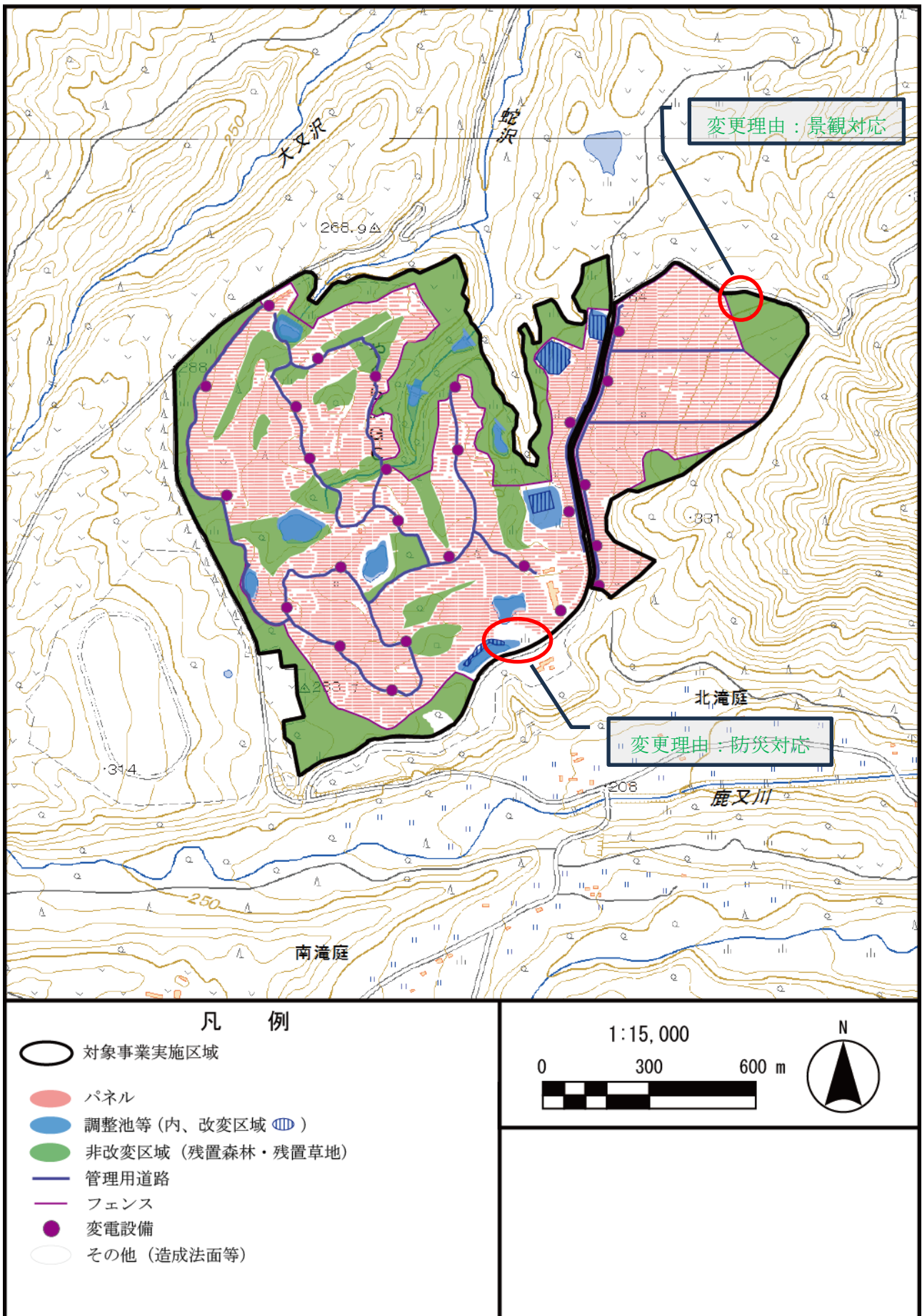


図 7.3-2(2) 施設配置における変更内容比較 (準備書段階)

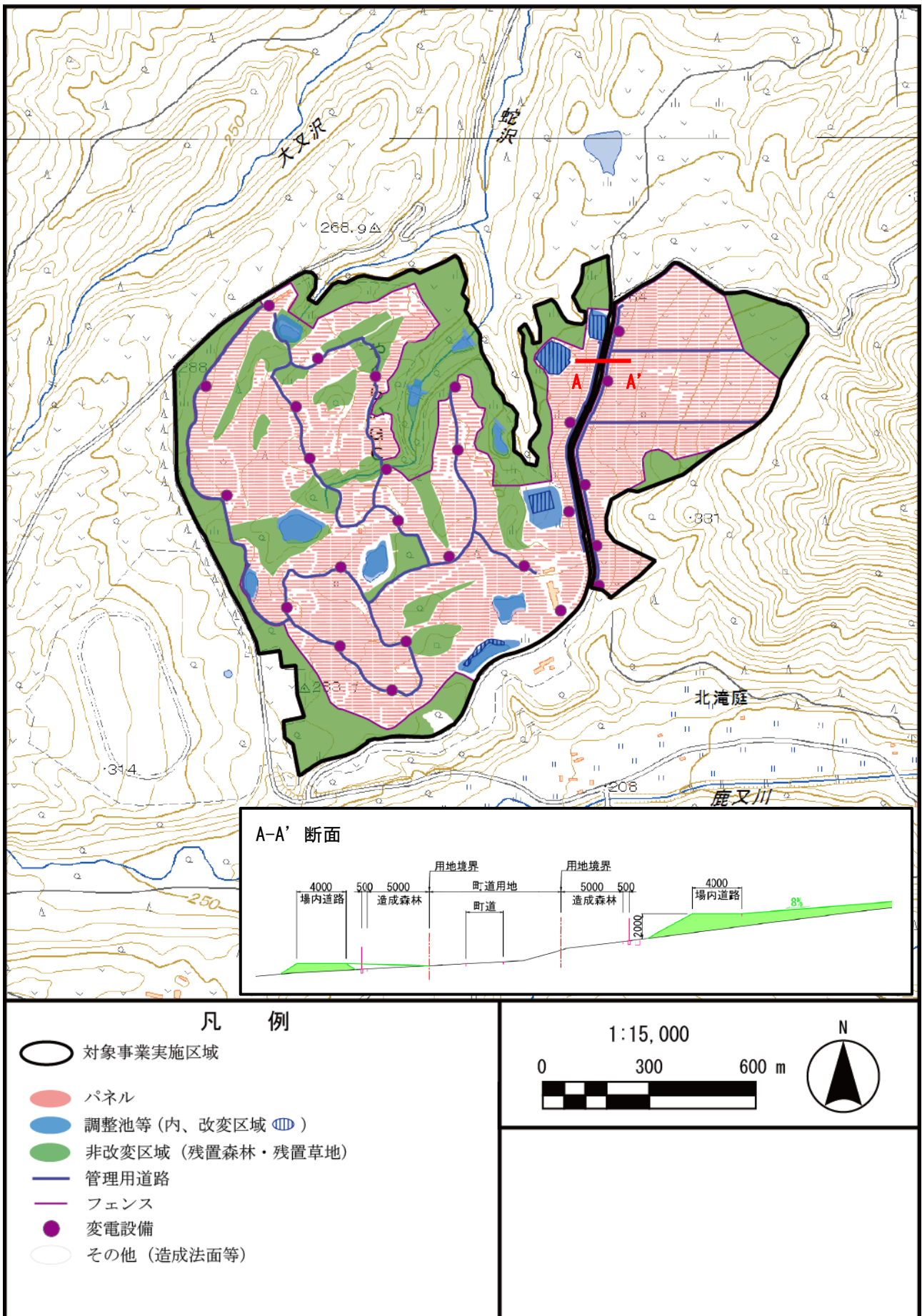


図 7.3-3 対象事業実施区域内の町道沿いの造成計画

(3)埋蔵文化財対応

対象事業実施区域内の点在する埋蔵文化財の発掘状況は、過去の調査経緯及び遺構内容の違いから、当該部分での施設設置は、区域ごとに個別に対応する必要がある。特に、太陽光パネル架台の設置個所は遺跡個所との重複が避けられないことから、当該架台の設置可否及び基礎設計方針に関しては、宮城県及び加美町と協議の上、以下の解釈の下で対応する。宮城県文化財課及び加美町生涯学習課からの指導を踏まえて、事業者にてパネル配置計画案を策定した。

- ・ 過去の発掘調査からすでに遺構が存在しないことが明白になっている個所：杭基礎
- ・ 過去の発掘調査において遺構が発見され、発掘及び調査が終了している個所：杭基礎
- ・ 遺跡の存在可能性が指摘されながら、過去に発掘調査が実施されていない箇所：直接基礎¹
- ・ 過去の発掘調査において遺構が発見され、発掘されず、そのまま、原位置にて残置されている個所：試掘後の設置判断

現時点での太陽光パネル架台配置と遺跡個所を重ね合わせた結果は図 7.3-4 のとおりである。また、2023年1月～6月における宮城県及び加美町との協議結果をまとめた施設構造物毎の対応方針は表 7.3-1 のとおりである。

¹ 直接基礎の根入れ深さは現地の状況を確認したうえで決定予定。当該根入れ深さの判断結果によっては架台設置不可能となる場合も想定される。

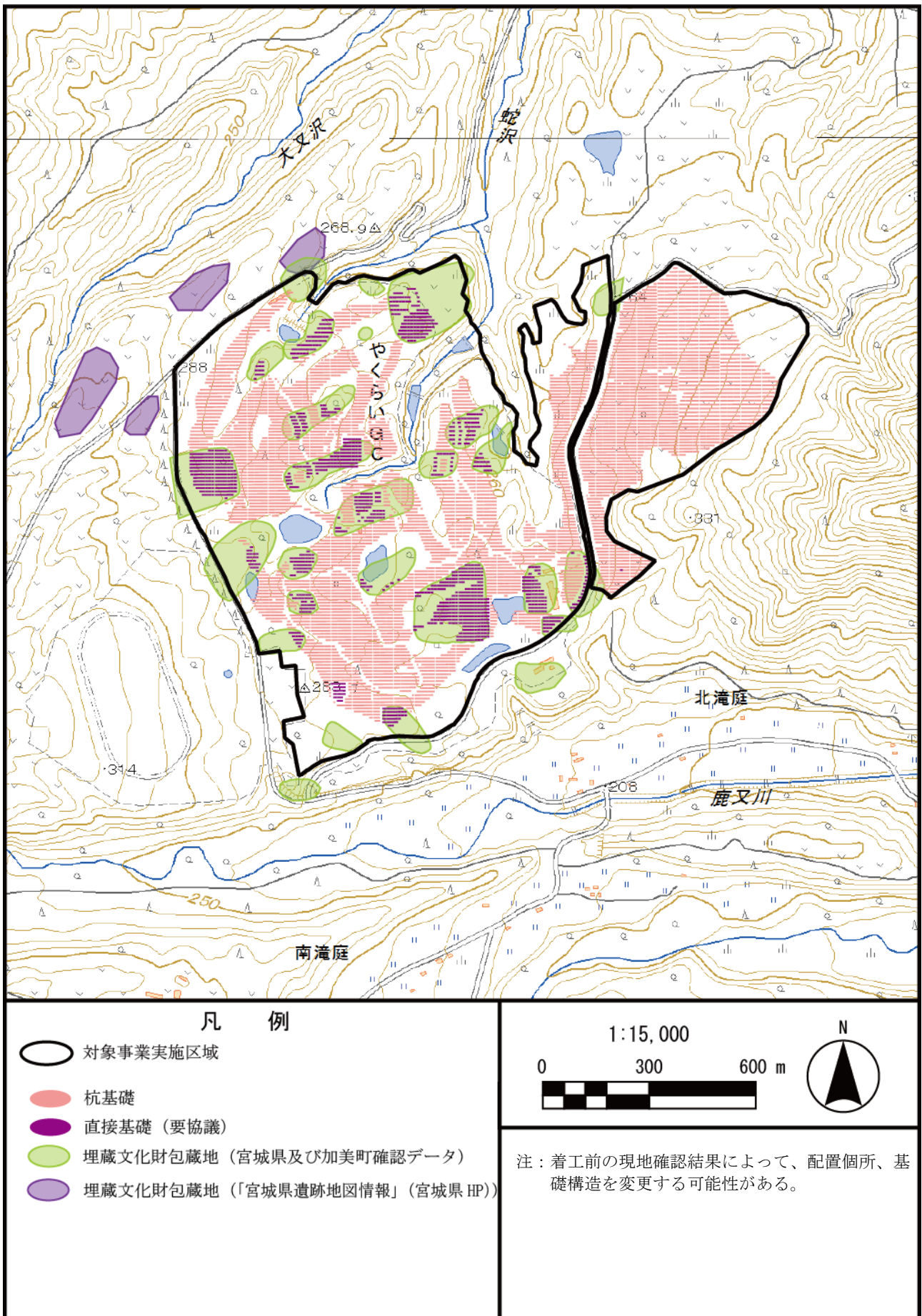


図 7.3-4 太陽光パネル架台の配置と遺跡個所の重ね合わせ

表 7.3-1 準備書段階における埋蔵文化財への対応方針

適用箇所	2023年6月時点での協議結果
前提条件	発掘要否判断基準
全般	<p>遺跡個所（すでに、ゴルフ場開発時に確認されている遺跡埋蔵範囲）内の地中構造物は例外なく、施工の程度によって、以下の手続きのいずれかにて対応する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 慎重工事：書類による届け出のみ。施工への影響は事実上なし。 2. 工事立会い：施工しながら、都度、町役場の立会いを受ける。工程への影響あり。 3. 試掘確認調査：対象範囲内を部分的に試掘。費用は事業者負担し、町主体で実施。期間は数か月から数年程度と想定。当該部分の調査が終わるまでは、着工不可。 <p>3で、遺跡等が発見された場合、本発掘調査：対象範囲内をほぼ総掘。数か月から数年？ 費用は事業者が負担し、町主体で実施。</p> <p>慎重工事（あるいは手続き不要）と工事立会の判断基準： ー遺跡発掘深さ（表層土厚）+ゴルフ場造成時の盛土厚から十分な表層土厚が確保されている。 ーゴルフ場開発時の発掘及び当時切土工事にて、すでに遺跡が存在しない。</p> <p>遺跡個所が明示されていないゴルフ場用地外： 原則、施工の制約なし。ただし、遺跡個所に含まれる部分（北側W8調整池近辺、南側クラブハウス向かい）は、置き基礎：慎重工事（掘削なし）あるいは工事立会（掘削あり）が必要。あるいは、杭基礎の場合は、試掘確認調査の上で実施。</p>
洪水調整池	<p>盛土高を2m未満に抑えるよう形状を変更。遺跡内にかかる調整池は影響範囲を最小限に抑えるよう移設。 W8調整池のみ、一部が遺跡個所に入るため、池構造物の部位によって、着工時に試掘工事立会によって、対応する。</p>
町道沿い盛土	<p>盛土が2.0m未満に抑えるように盛土部形状を調整し、町道沿いからの太陽光発電施設が眺望困難となるような地形を形成する。</p>
町道埋設構造物（自営線）	<p>埋設構造物の幅は2m未満であることを条件に、遺跡個所内は工事立会にて、施工実施可能。調査済みの個所であれば、慎重工事にて対応。</p>
用地内道路	<p>恒久仕様（アスファルト等の舗装）の道路を新規に設置しない。 ゴルフ場内：既存カート道の転用、拡幅部は碎石舗装であることを前提に、調査不要。 ゴルフ場外：碎石舗装にて対応。</p>
用地内水路	<p>ゴルフ場内：水路幅2m未満とする前提で設置。ただし、遺跡個所内は工事立会にて対応可能。 ゴルフ場外：全般に倣う。</p>
用地内埋設ケーブル管	<p>ゴルフ場内：トレンチ幅2m未満とする前提で、遺跡個所内は工事立会にて対応可能。 ゴルフ場外：全般に倣う。</p>
用地内の架台基礎	<p>遺跡個所で杭基礎を施工する場合、過去の造成履歴に関わらず、試掘確認調査が必要。ただし、ゴルフ場開発時の盛土あるいは表土の範囲内で施工される場合は、試掘確認調査は不要。さらに以下の場合を除く。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 過去の調査記録で石器・遺構が発見され、現地保存されていたり、あるいは、さらに発見の可能性がある場合、遺跡個所内外に関わらず、適用。当該制約範囲は別紙にて整理済み。 ② 過去の調査記録を通じて、今後、石器・遺構が発見される可能性がない場合、遺跡個所内外に関わらず、適用外。 ③ 置き基礎：慎重工事（掘削なし）あるいは工事立会（掘削あり）が必要。基礎根入れ深さに関して、着工時に、現地状況を確認の上、判断する。
既設構造物の撤去	<p>工事立会あるいは慎重工事に対応。</p>

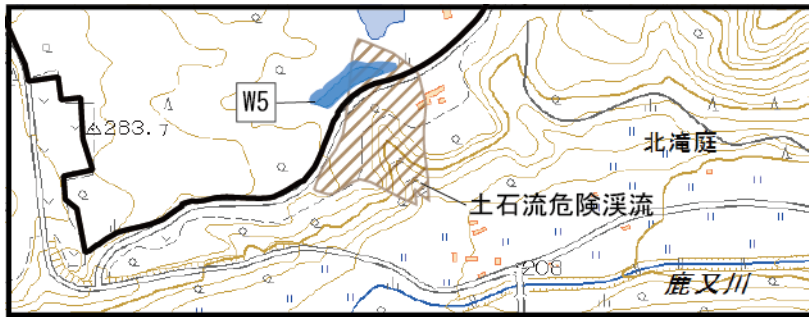
7.3.3 当該変更の妥当性に関する見解

「7.3.1 対象事業実施区域の変更箇所」に示す変更箇所の妥当性に関して検討した結果を以下に示す。

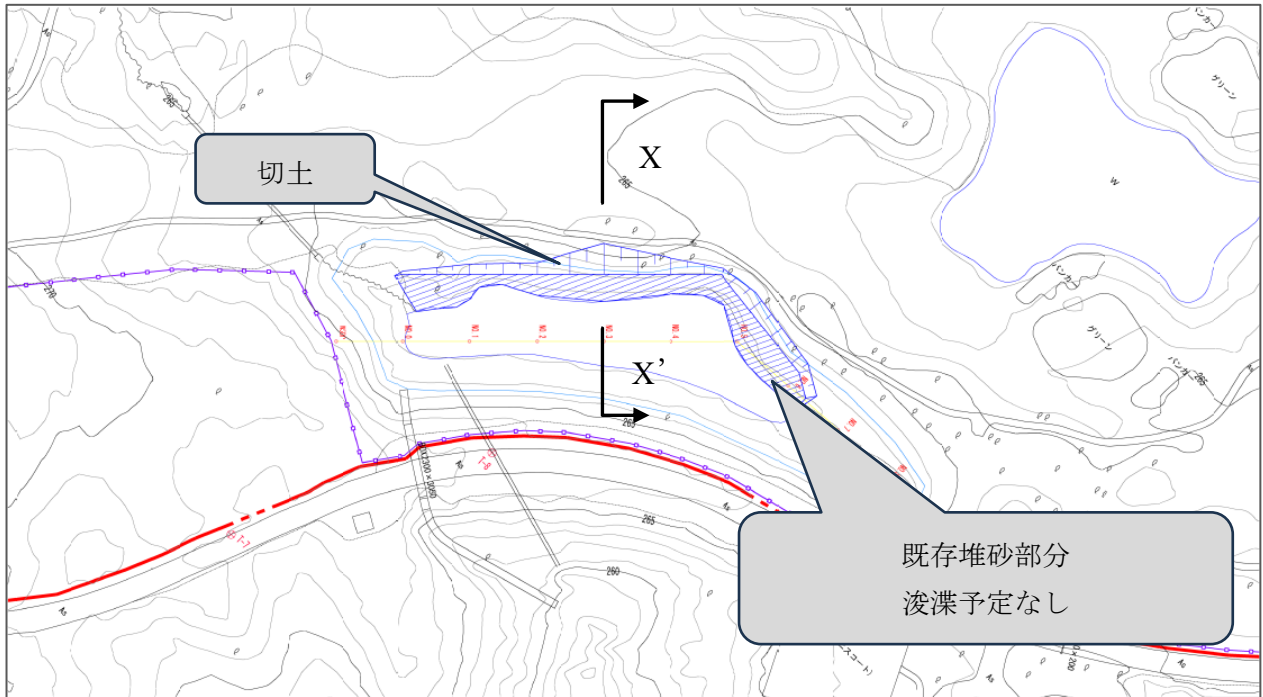
1. 変更1の妥当性に関し

当該箇所指定元である、宮城県土木部防災砂防課に、「土石流危険溪流」個所の指定経緯を確認し、以下の参考意見が得られた。この結果を踏まえて、当該変更に関する制度的な視点から妥当であるという裏付けが得られたと考える。当該部分の浚渫計画については図7.3-5のとおりである。

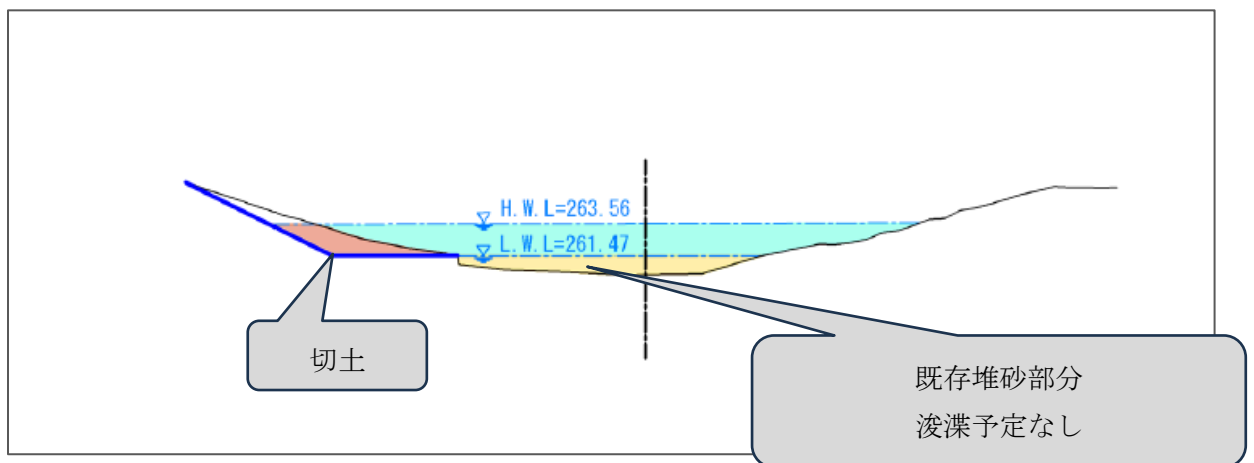
- ・土砂災害（がけ崩れ、土石流、地すべり）防止については主に土砂災害防止法に基づいて行っている。
- ・宮城県砂防総合システム「MIDSKI」では土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等を確認することができるが、加美町の当該対象事業実施区域に警戒区域等は存在しない。
- ・このことから、本事業の対象事業実施区域に関する境界線の変更や調整池の浚渫作業に関して、県として指導等について申し述べることはない。
- ・なお、「土石流危険溪流」は参考程度に示されているものであり、上記のとおりこれによって宮城県が指導することはない。
- ・また、調整池への浚渫作業は、結果的に当該溪流における土砂災害の危険を軽減するものと考えられ環境への影響を低減できる措置だと考えられる。



土石流危険渓流の状況



平面



X-X' 断面

* 施工時に再度確認して決定予定

図 7.3-5 調整池 W5 における改修計画

2. 変更2の妥当性に関し

典型地形「やくらい山」領域を、地質学観点から、詳細に解釈するにあたっては、国土地理院（「日本の典型地形」に関する調査を実施、取りまとめた）及び我が国最大級の公的研究機関（国立研究開発法人産業技術総合研究所、以下「産総研」という。）の有識者に対するヒアリングを試み、以下のような結果が得られた。

国土地理院：

- ・「典型地形（やくらい山）」の範囲・形状について詳しい情報を得ることができなかった。
（当該典型地形を定めた、当時の調査委員会の委員：24年前の平成11年に選任）はすでに在籍していなかった）

産総研：

- ・典型地形「やくらい山」領域を詳細に定義（より大きな縮尺で領域を定義）する際は、使用する地形図縮尺から定義すべきである。
（方法書では、20万分の1地形図から作成された20万分の1地質図を、2万5千分の1縮尺に重ね合わせていた。）
- ・やくらい山の範囲は、地質学的には、安山岩の範囲で定義すべきであろう。安山岩質のやくらい山本体と周囲の堆積物との境界は傾斜の変曲点であると言える。

有識者ヒアリングの詳細は、表7.3-2のとおりである。

表 7.3-2 産総研所属の研究者に対するヒアリング結果（令和5年6月20日実施）

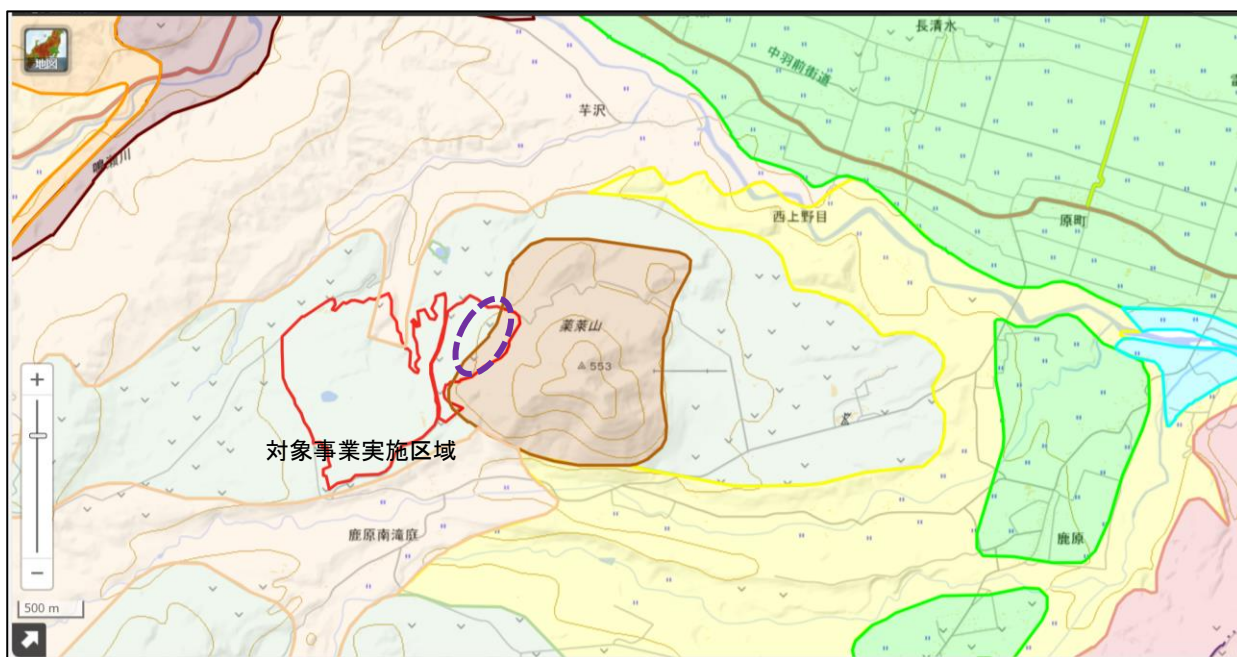
専門分野	概要
地形・地質	<p>【所属：国立研究機関 研究者】</p> <p>○地質図や地形図の精度について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前提として、地形図や地質図にはそれぞれの精度で示されている。 ・地質図において、各地質の範囲は5万分の1地質図は5万分の1地形図の等高線情報を基に、20万分の1地質図は20万分の1地形図の等高線情報を基に作成されている。 ・20万分の1地形図を基に示される範囲(shp)をそのまま5万分の1や2万5千分の1地形図に持ってきて重ね合わせることは間違いである。 <p>○日本の典型地形「やくらい山」について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・そもそも「日本の典型地形」は地形の保全を求めるものではなく、地形の観察に適したものである。 <div data-bbox="456 562 1203 1267" data-label="Image"> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の典型地形は20万分の1地図の精度でその範囲が決められており、境界線の正確さには欠ける。 ・産総研の見解は、やくらい山の範囲は地質図の安山岩の範囲である。 ・やくらい山が存在する範囲の地質図は20万分の1である。これを基に作成したシームレス地質図も20万分の1であるが、東西方向でややへこませて範囲を示している。 ・現地を歩いて境界線を求めるのも良いだろうが、現地はササ地で露頭もないので、本案件に関しては有効な手法にはならない。 ・第4紀火山であり、安山岩質のやくらい山本体と周囲の堆積物との境界は傾斜の変曲点であると言える。傾斜の入り方から境界線の判断する手法がある。 ・今回対象事業実施区域に含めようとする部分は等高線の入り方が緩くなっている。 ・以前、山頂から山麓方向への断面図を作成して、傾斜が緩やかになり始めるところが地質の境界線であるという話をした。 ・地質図ナビに傾斜量図という図面があるので、それを重ねてみると、地質図で安山岩の範囲としている部分のうち、赤色点線で示した部分は、やくらい山の本体とは異なるように見える。（▲印はやくらい山山頂） ・傾斜の変更点と対象事業実施区域を重ねてみて判断してみると良いだろう。

これらのヒアリング結果から、以下に示す客観的な検討を行った。やくらい山の範囲の検討方法は表 7.3-3 に示すとおりであり、検討結果は、以下のとおりである。

表 7.3-3 やくらい山の範囲の検討方法

検討方法	手法
(1) 地質図による検討	シームレス地質図 V2 (産総研 Web サイト「地質図ナビ」、閲覧令和 5 年 6 月) を参照して、やくらい山の範囲を検討した。
(2) 傾斜量図による検討	傾斜量図 (産総研 Web サイト「地質図ナビ」、閲覧令和 5 年 6 月) を参照して、やくらい山の範囲を検討した。

(1) 地質図による検討



後期中新世-完新世 (N3-H) の火山岩・岩質なだれ堆積物
前期更新世 (Q1) の非アルカリ苦鉄質火山岩類 (安山岩・玄武岩質安山岩・玄武岩)
後期中新世-鮮新世 (N3) の非アルカリ珪長質火山岩類
中期中新世-後期中新世 (N2) の非アルカリ珪長質火山岩類
後期中新世-鮮新世 (N3) の非アルカリ苦鉄質火山岩類
後期更新世 (Q3) の段丘堆積物
前期更新世 (Q1) の火山岩類 (非アルカリ火砕流)
前期更新世 (Q1) の堆積岩

〔「シームレス地質図」(産業技術総合研究所 HP、閲覧：令和 5 年 6 月) より作成〕

図 7.3-6 やくらい山付近の地質図

やくらい山付近の地質図は図 7.3-6 のとおりである。これによると、やくらい山の山体の範囲は地質図の薄茶色で着色された範囲であり、新生代第三紀の火山岩（前期更新世（Q1）の非アルカリ苦鉄質火山岩類（安山岩・玄武岩質安山岩・玄武岩））と判断できる。

やくらい山の山体の西側に接しているのは、薄緑色で示された範囲であり、新生代第四紀の岩層なだれ堆積物（後期中新世-完新世（N3-H）の火山岩・岩質なだれ堆積物）である。以上のことからやくらい山の山体は、傾斜が急であると言える。

シームレス地質図は20万分の1地質図「仙台」を基に作成されているため、地質図による境界線は20万分の1地形図の等高線を基に作成されている一方で、対象事業実施区域は2万5千分の1地形図を基に作成されている。ヒアリングの内容から、対象事業実施区域とやくらい山の山体との重なりを判断するためには2万5千分の1地形図が持つ等高線の精度でやくらい山の範囲を決める必要があると考えられる。

また、ヒアリングによると、断面図は図 7.3-7 のようになる。やくらい山は傾斜が急であり、山から岩層なだれとなった部分が堆積物となっていて、その部分の傾斜は緩くなる。

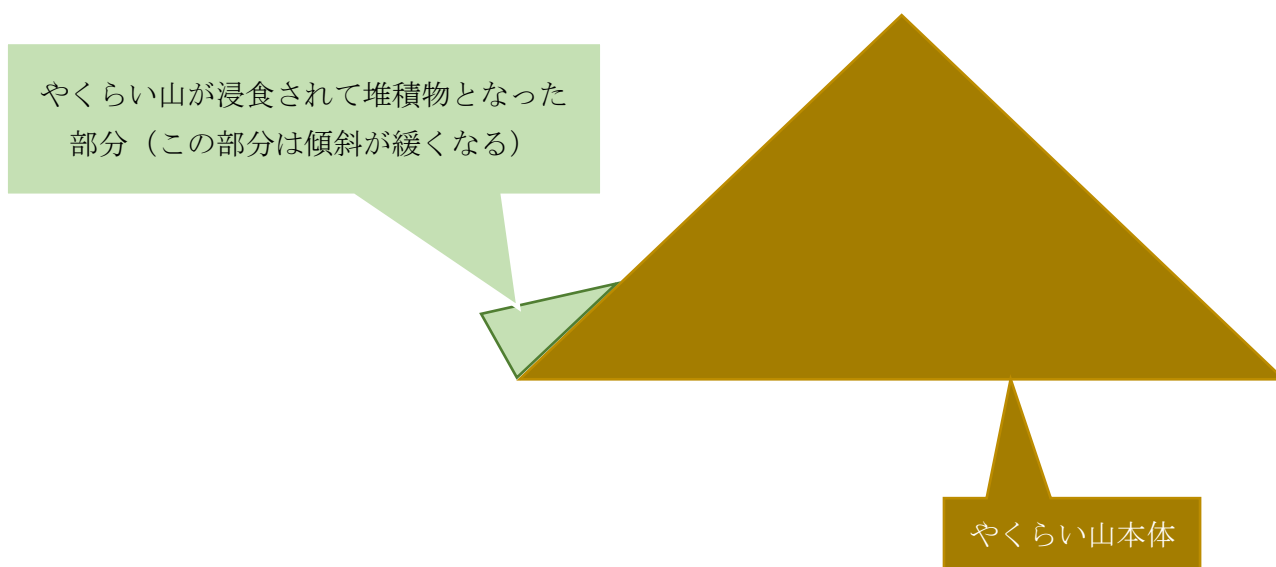
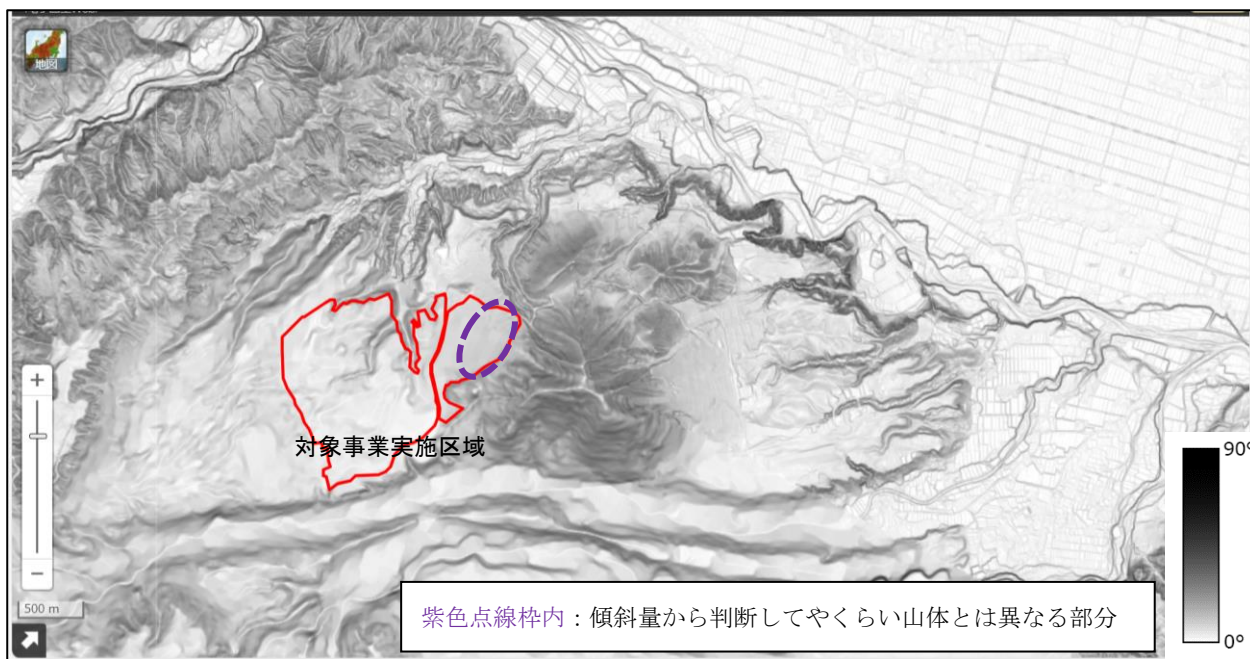
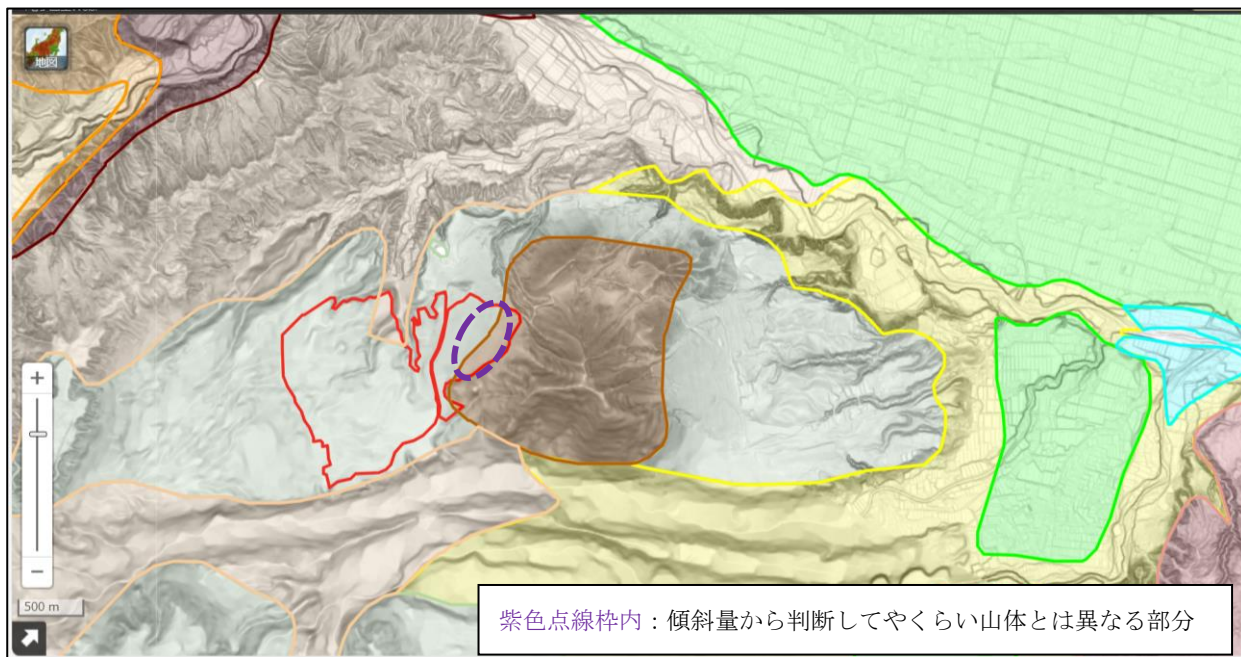


図 7.3-7 やくらい山付近の断面図（模式図）

(2) 傾斜量図による検討



〔「地質図ナビ」(産業技術総合研究所 HP、閲覧：令和5年6月)より作成〕

図 7.3-8 やくらい山付近の傾斜量図

やくらい山付近の傾斜量図は図 7.3-8 のとおりである。図 7.3-8 の上段は傾斜量図と図 7.3-6 の地質図を重ねた図である。「地質図ナビ」(産業技術総合研究所 HP)を使用し、シームレス地質図で薄茶色で着色された範囲を傾斜量図に重ねると、表 7.3-2 の赤色点線で示す範囲の傾斜量はその他の部分とは異なり、西側の薄緑色で示された範囲と同じくらいの傾斜量であると判断できる。したがって、やくらい山の範囲も紫色点線部は除外されるものと判断できる。

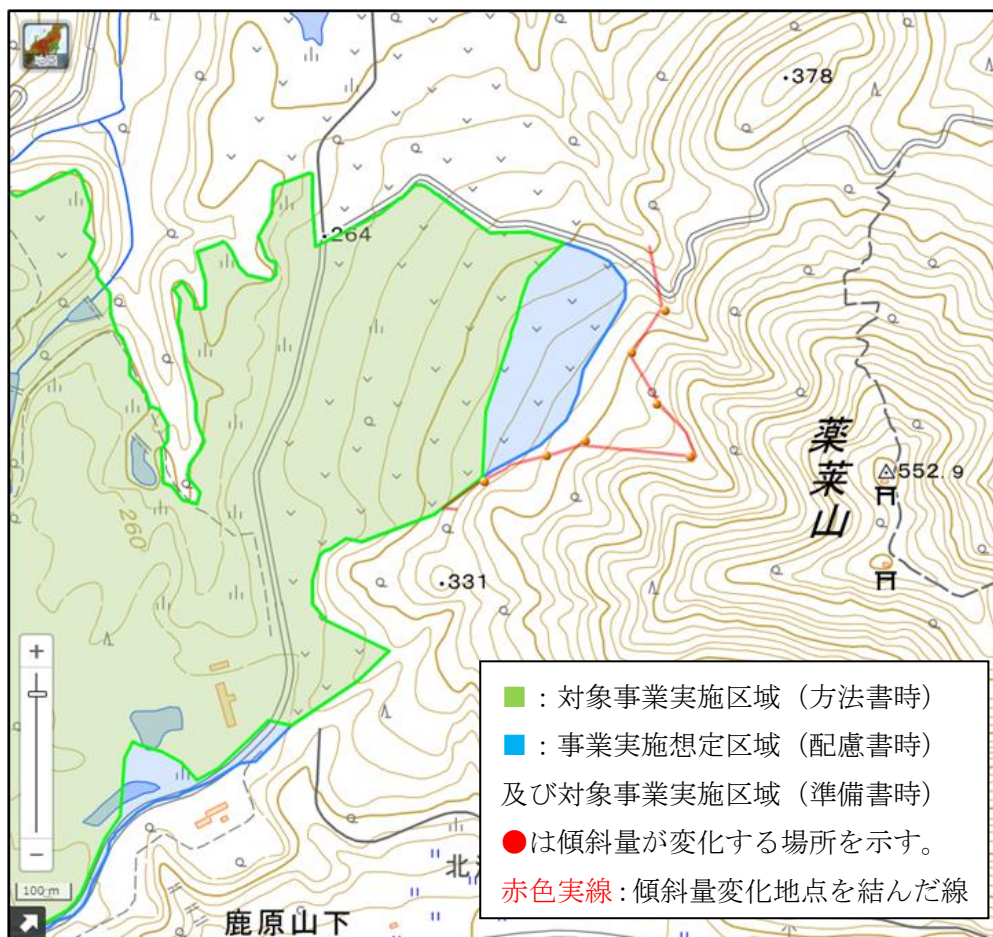


図 7.3-9 やくらい山本体と対象事業実施区域の比較

「(1)地質図による検討」、「(2)傾斜量図による検討」によると、やくらい山本体の境界線は、図 7.3-9 の赤色実線の東側であると考えられる。

このことより、方法書に示す対象事業実施区域から、準備書における対象事業実施区域のエリアまで広げても、その区域はやくらい山本体と重ならないということができる。

【補足】：現地調査によるヒアリング内容の確認状況

現地調査においてはやくらい山本体の岩相（第四紀の火山岩）と周辺のなだれ堆積物の岩相を比較した。図 7.3-10 のとおり、やくらい山本体の岩相は黒～灰黒色の土質の中に、灰黒色の角張った礫が散在しているのに対し、周辺では赤褐色～黄褐色の土質であり、角張った礫は存在しない。そこで、やくらい山と対象事業実施区域で露頭を探し、観察した結果を図 7.3-11 に示す。この結果からも、図 7.3-9 に示したやくらい山本体と対象事業実施区域が重ならないことが判断できる。

なお、地盤リスク抽出及び評価のために行った調査（「やくらいゴルフ場地盤リスク評価報告書」（2022年9月））の結果においても（「第12章_12.1.3.2_地盤」参照）、やくらい山本体部分は対象事業実施区域と重ならないことを確認している。

	<p>やくらい山山体（やくらい山登山道で撮影）</p> <p>安山岩・玄武岩質安山岩・玄武岩</p> <p>黒～灰黒色の土質の中に、灰黒色の角張った礫が散在している。</p>
	<p>周辺地域（対象事業実施区域南側の道路で撮影）</p> <p>火山岩・岩質なだれ堆積物</p> <p>赤褐色～黄褐色の土質。角張った礫は存在しない。</p>

図 7.3-10 やくらい山本体と周辺の岩相比較



図 7.3-11 やくらい山本体と周辺での現地調査結果

(空白)