

アグリヒルズ・ソーラー山都発電事業

環境影響評価準備書

補足説明資料

令和 6 年 8 月

山都太陽光発電所合同会社

太陽電池部会 補足説明資料 目次

1. 事業計画（衛星写真の撮影時期）について
2. 事業計画（各事業地の斜面傾斜等）について
3. 事業計画（森林面積と割合）について
4. 事業計画（降雨期間の工事方針）について
5. 事業計画（沈砂柵の構造と配置）について
- 6-1. 事業計画（沈砂柵と既設水路）について
- 6-2. 事業計画（沈砂柵・既設水路からの排水）について
7. 事業計画（沈砂柵の位置と構造）について
8. 事業計画（廃棄物等の発生量）について
9. 事業計画（図番号の誤記）について
- 10-1. 事業計画（CO₂の排出量）について
- 10-2. 事業計画（太陽光発電のCO₂排出量と樹木伐採による吸収量）について
11. 事業計画（立ち入り防止の方法）について
12. 地域の概況（気温、日射時間の表記）について
13. 地域の概況（河川名）について
14. 地域の概況（単位の誤記）について
15. 地域の概況（動物の重要な種）について
16. 地域の概況（農業用ため池の管理）について
17. 地域の概況（崩壊土砂危険箇所）について
18. 調査・予測及び評価手法（大気環境）について
19. 調査・予測及び評価手法（地下水）について
20. 調査・予測及び評価手法（雨量）について
21. 予測・評価（水質・森林損失による雨水流出率）について

22. 予測・評価（水質・雨水流出量と降雨ピーク）について
23. 予測・評価（水質・流量）について
24. 予測・評価（水質・雨水流出率実験前の降水量）について
25. 予測・評価（水質・雨水流出量と浮遊物質）について
26. 予測・評価（水質・雨水流出率実験の実験区名称）について
27. 予測・評価（地下水・地下浸透率の表記）について
- 28-1. 予測・評価（動物・草地の改変率）について
- 28-2. 予測・評価（動物・草地の改変率）について
29. 予測・評価（動物の水辺の改変）について
30. 予測・評価（動物・代償措置）について
31. 予測・評価（植物・旧特高変電所用地）について
32. 予測・評価（植物・重要な種の予測の結果）について
33. 予測・評価（植物・移植対象種）について
34. 予測・評価（生態系・餌量の予測）について
35. 予測・評価（生態系・生息環境指数）について
36. 予測・評価（人触れ・活動の場の名称）について
37. 環境保全措置（動物、植物、生態系）について
38. 事後調査結果の検討（動物、植物、生態系）について

1. 事業計画（衛星写真の撮影時期）について【準備書P6】

6ページ以下にある衛星写真および地上写真の撮影時期を記載すること。それぞれ現況に近い写真か。また地上写真は衛星写真でみて、どこからどこへ向かって撮った写真か。

衛星写真および地上写真の撮影時期は下記のとおりです。

- ・ 6 ページ 2018 年 11 月
- ・ 7～11 ページ 2020 年 11 月

現時点の対象事業実施区域は、一部の樹木で土地の所有者がシイタケの原木材に使用するために伐採しておりますが、2020 年 11 月時点とほぼ同様の状況となっております。

また、地上写真の撮影方向は、図 1～図 5 に示すとおりです。これらのご指摘の内容については、評価書において記載いたします。

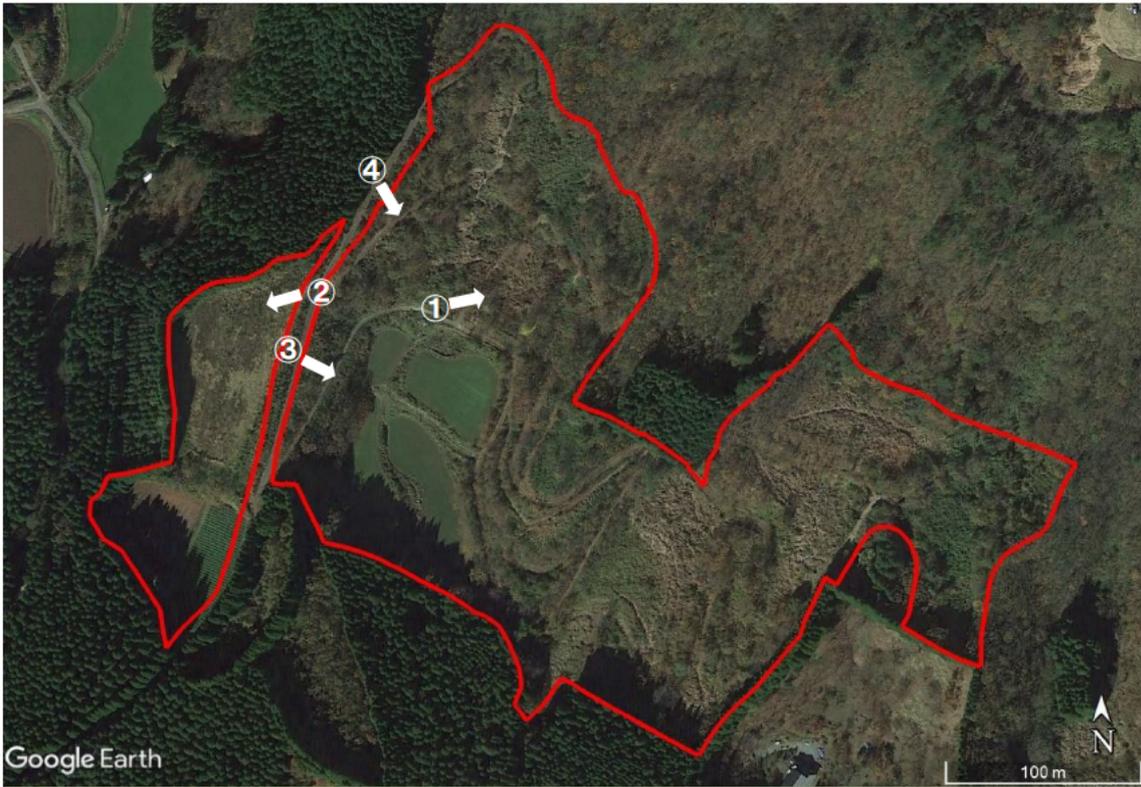


図 1(1) 対象事業実施区域の衛星画像（丸山団地：約 8.15ha、2020 年 11 月撮影）



図 1(2) 丸山団地の土地利用の状況



図 2(1) 対象事業実施区域の衛星画像（柿原団地：約 29.84ha、2020 年 11 月撮影）



図 2(2) 柿原団地の土地利用の状況



図 3(1) 対象事業実施区域の衛星画像
 (高塚団地：約 9.30ha、旧特高変電所用地：約 0.35ha、2020 年 11 月撮影)



図 3(2) 高塚団地の土地利用の状況

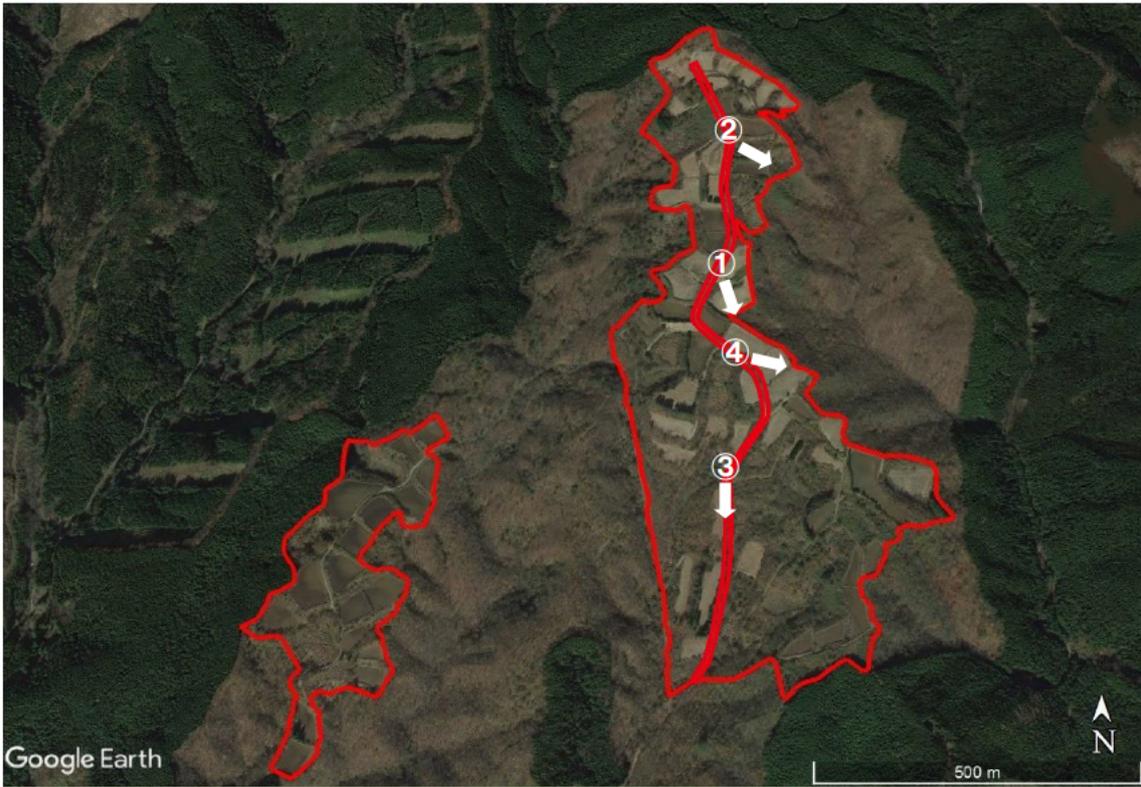


図 4(1) 対象事業実施区域の衛星画像（西谷団地：約 37.98ha、2020 年 11 月撮影）

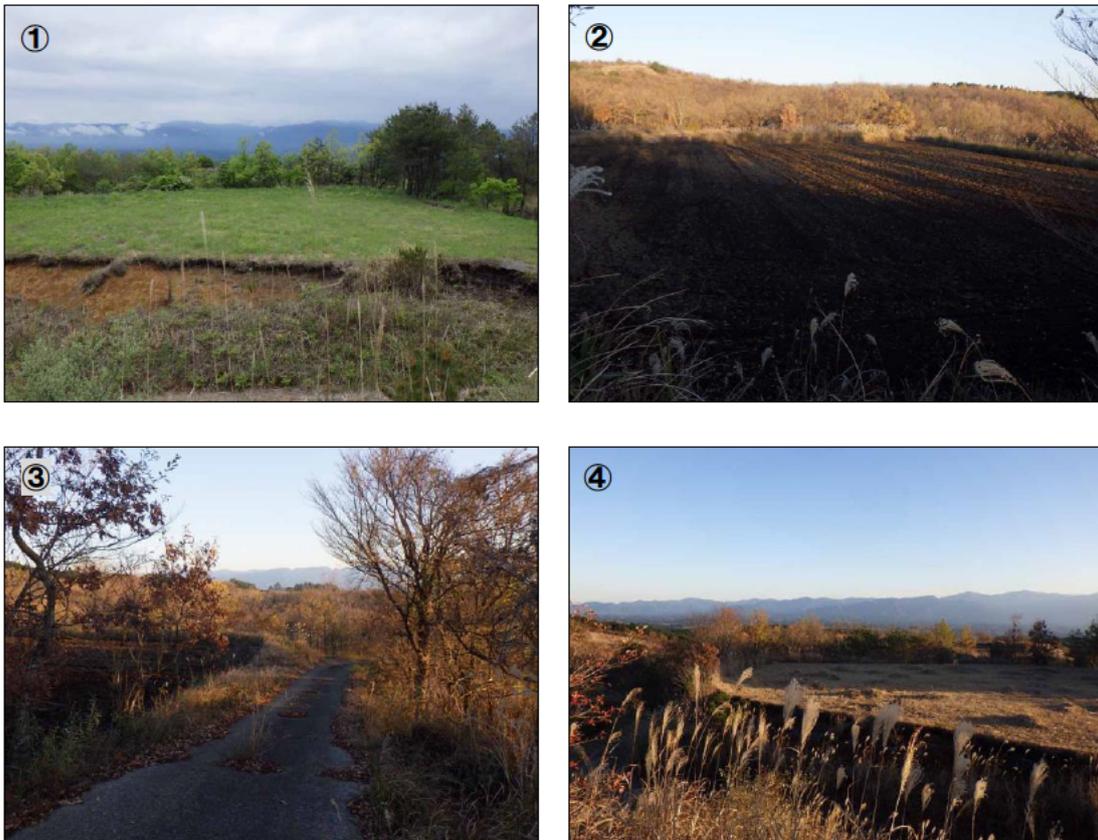


図 4(2) 西谷団地の土地利用の状況

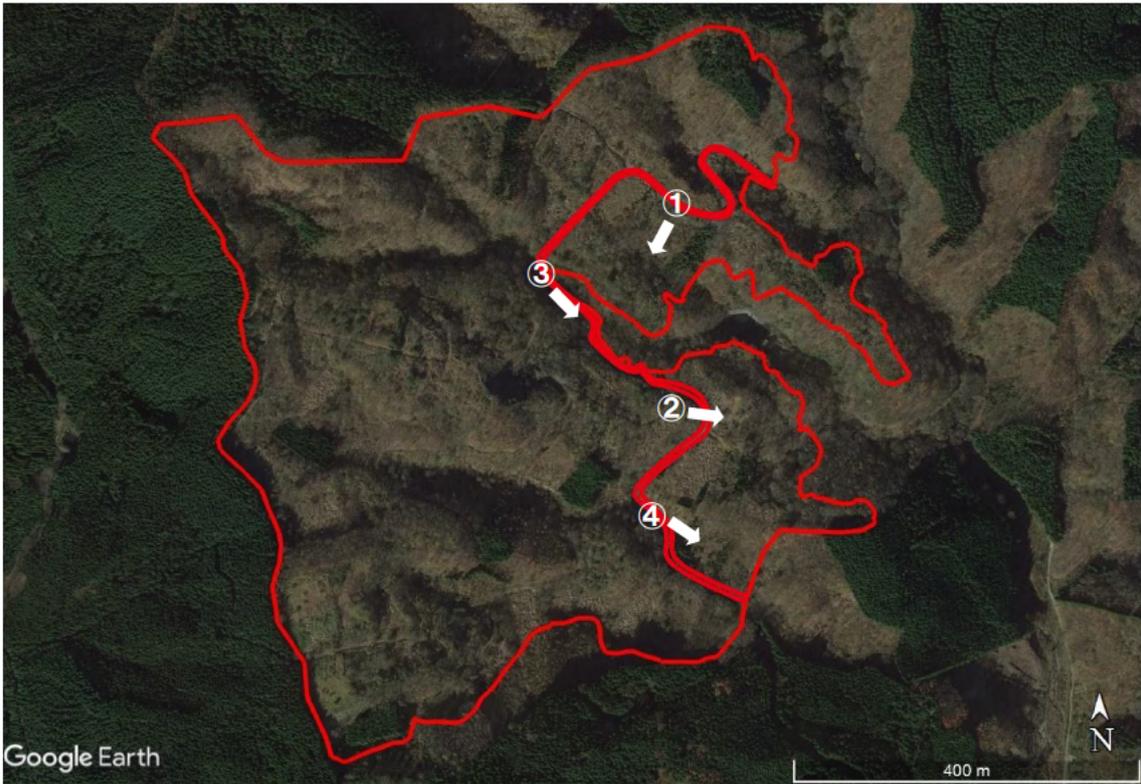


図 5(1) 対象事業実施区域の衛星画像（稲生野団地：約 33.68ha、2020 年 11 月撮影）



図 5(2) 稲生野団地の土地利用の状況

2. 事業計画（各事業地の斜面傾斜等）について【準備書P12】

6カ所の事業地があるが、それぞれが異なる面積と傾斜をもっている。事業地ごとの概要として、斜面傾斜などの基礎的な情報が必要と思われる。

対象事業実施区域の勾配は、山腹・山麓傾斜面（M4：15°未満）が主体であり、一部に一般斜面（M2：15°～30°以上）が含まれます。

また、対象事業実施区域の全体図は図6、勾配の詳細は図7(1)～図7(6)に示すとおりで、丸山団地で平均斜面勾配11.6°、柿原団地で8.3°、高塚団地で13.6°、西谷団地で11.2°、稲生野団地で12.9°となります。

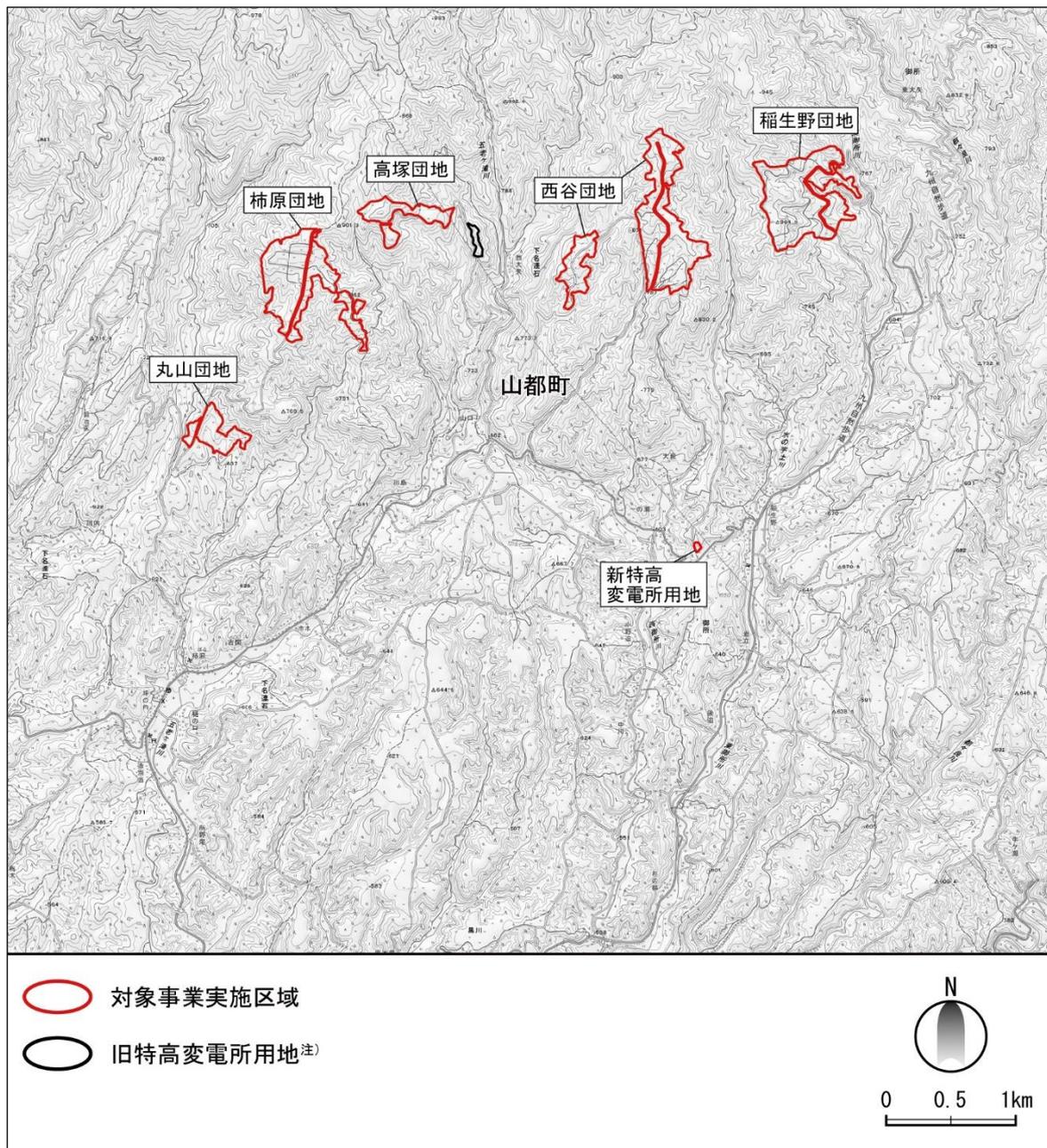
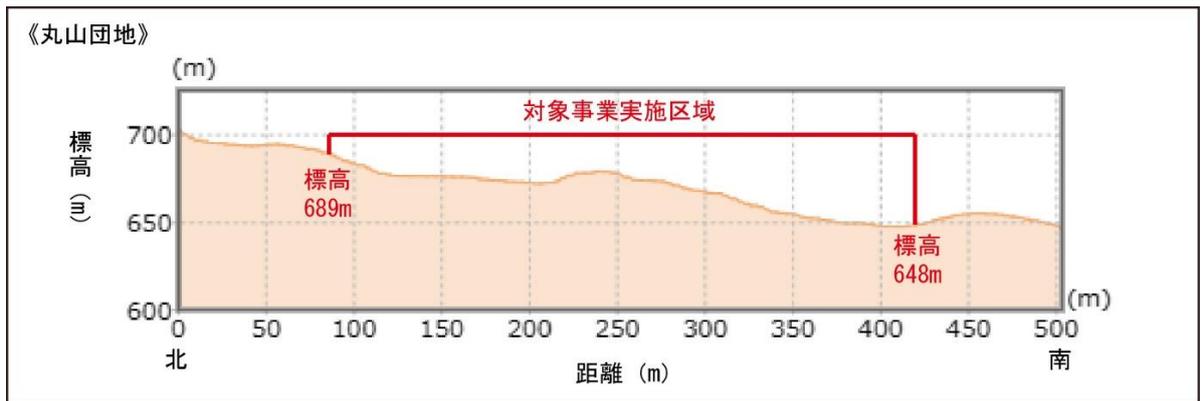
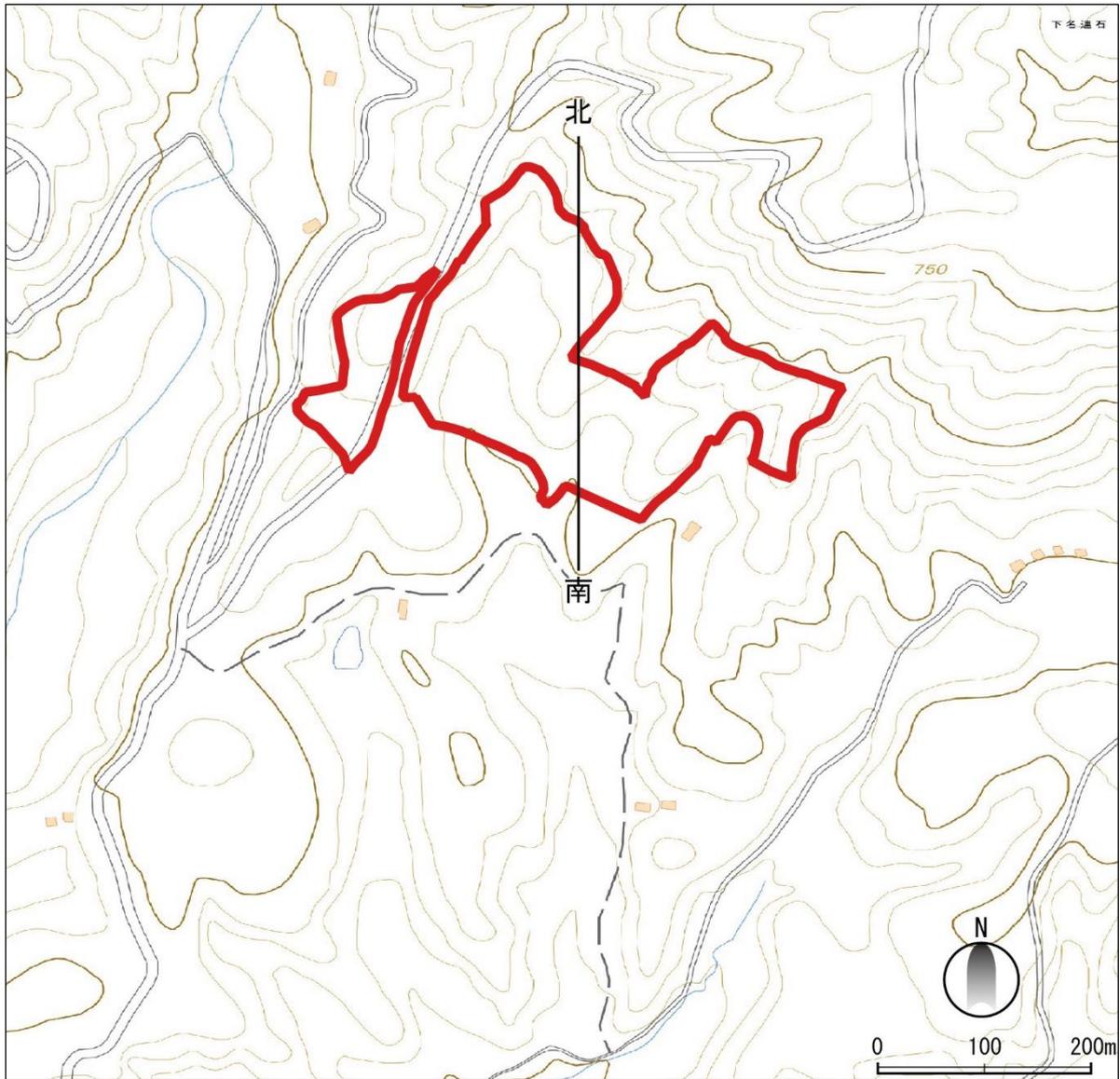
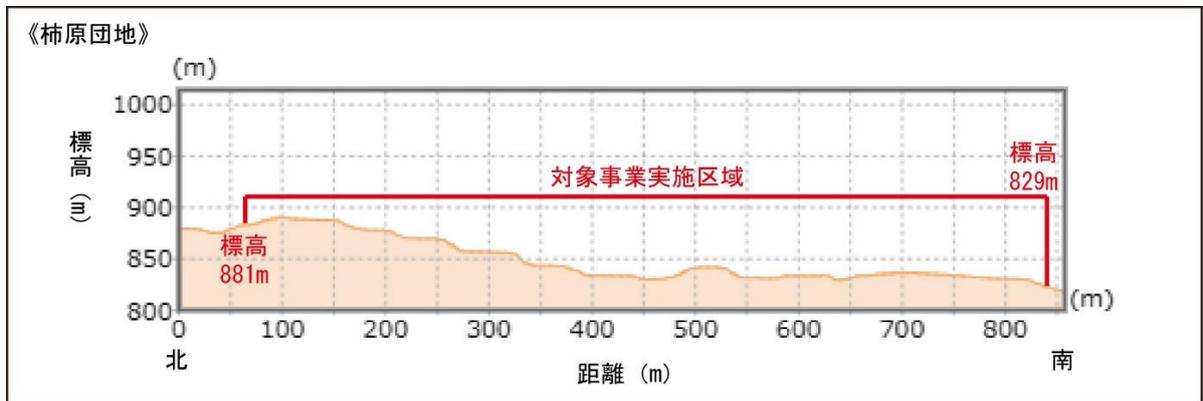
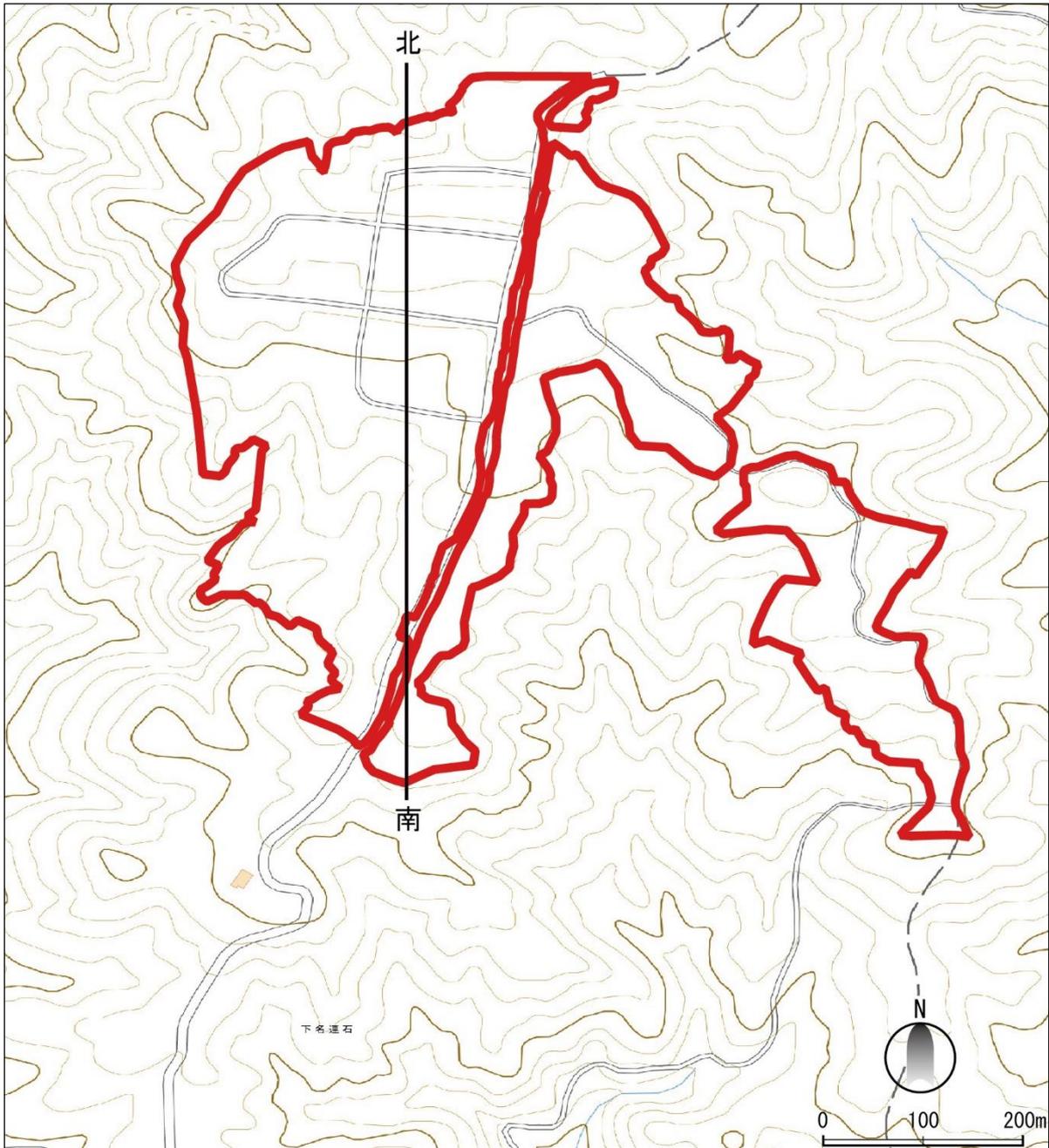


図6 対象事業実施区域の全体図



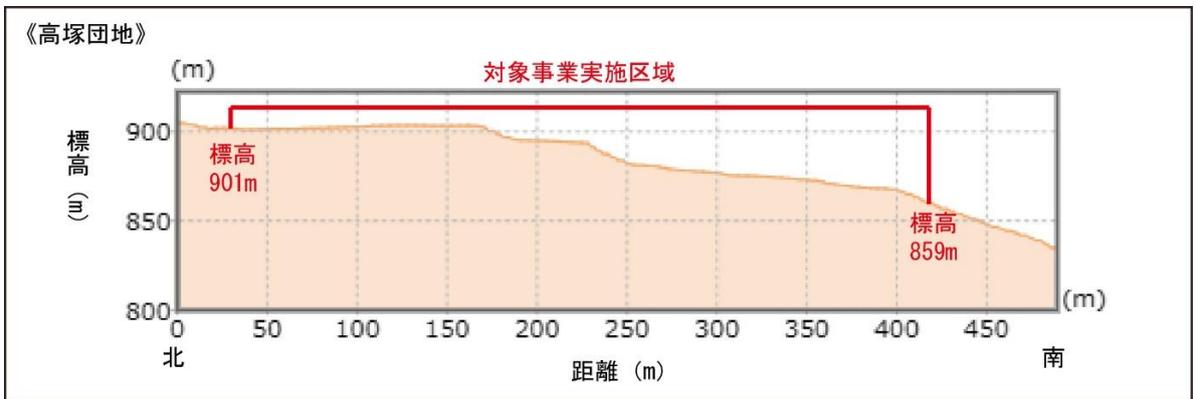
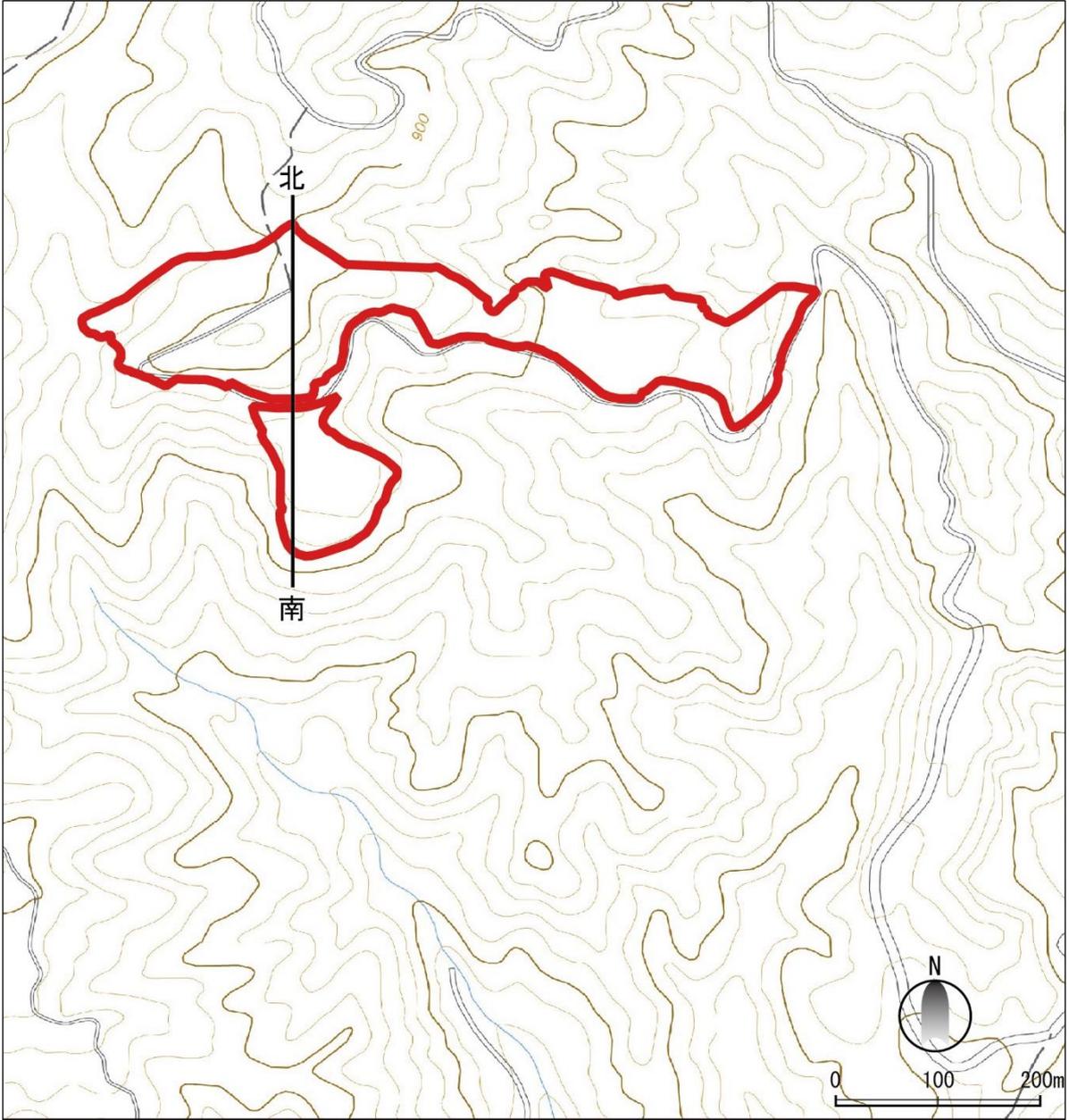
備考) 「国土地理院GIS Map」より作成。

図 7(1) 丸山団地の断面位置と断面図



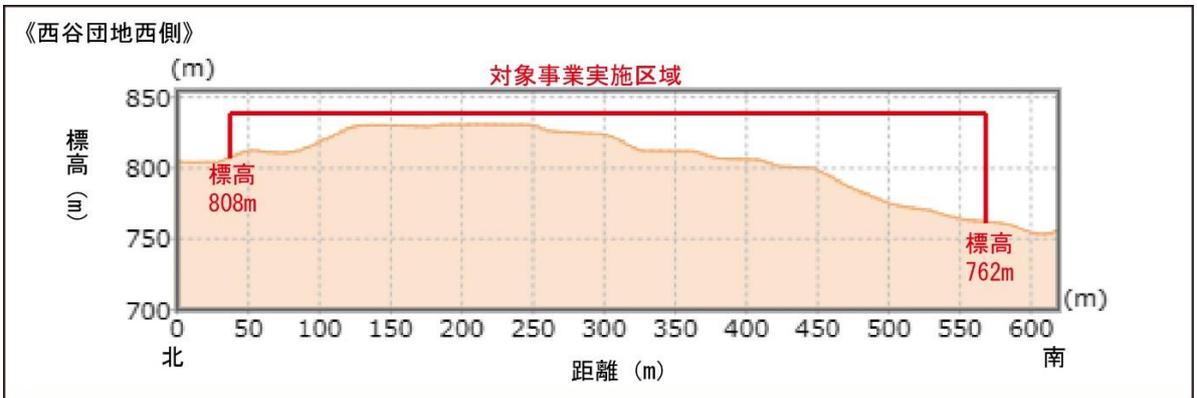
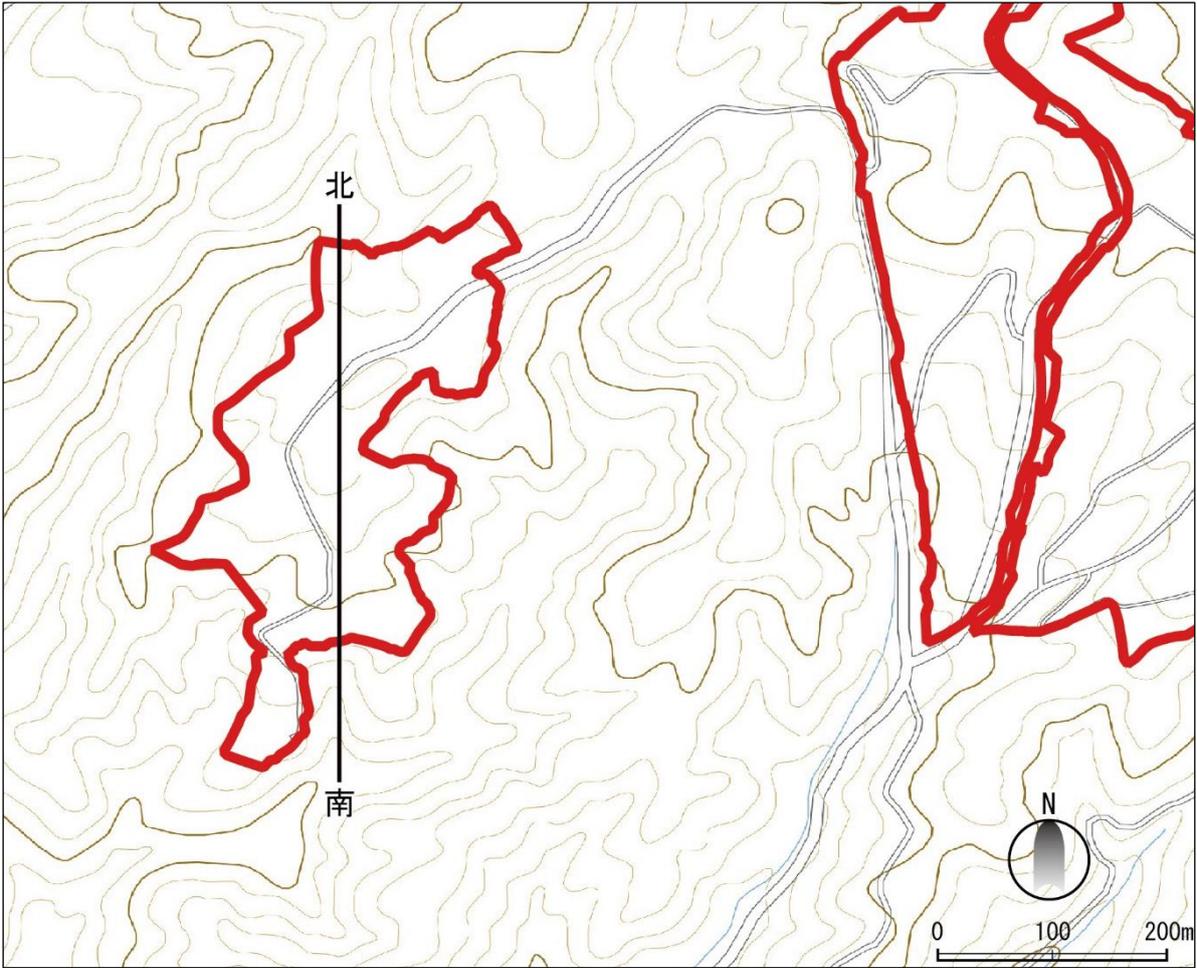
備考) 「国土地理院GIS Map」より作成。

図7(2) 柿原団地の断面位置



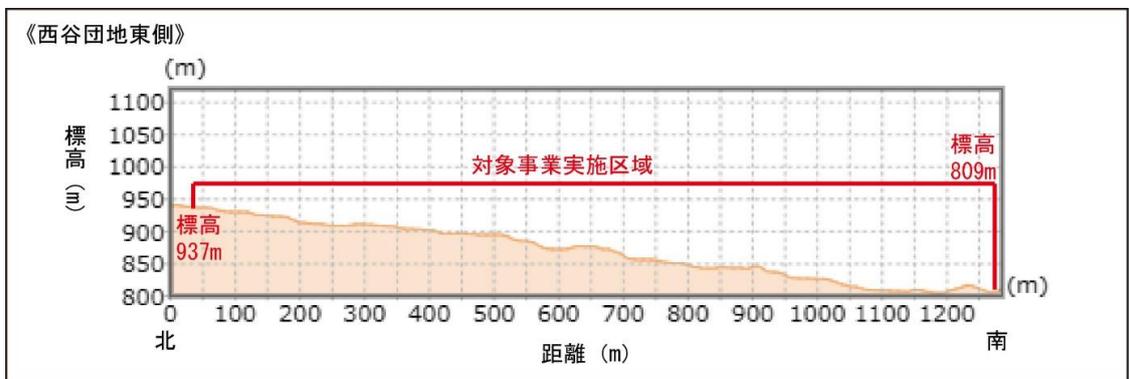
備考) 「国土地理院GIS Map」より作成。

図7(3) 高塚団地の断面位置



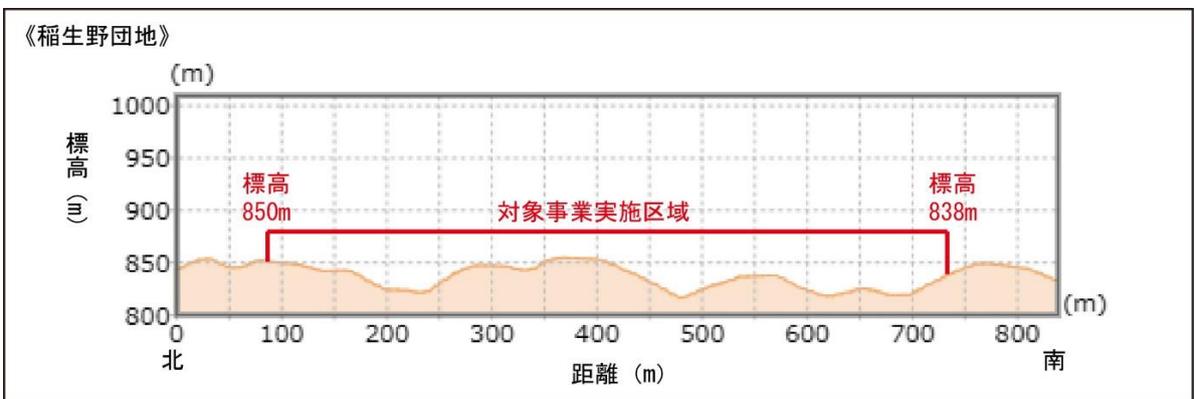
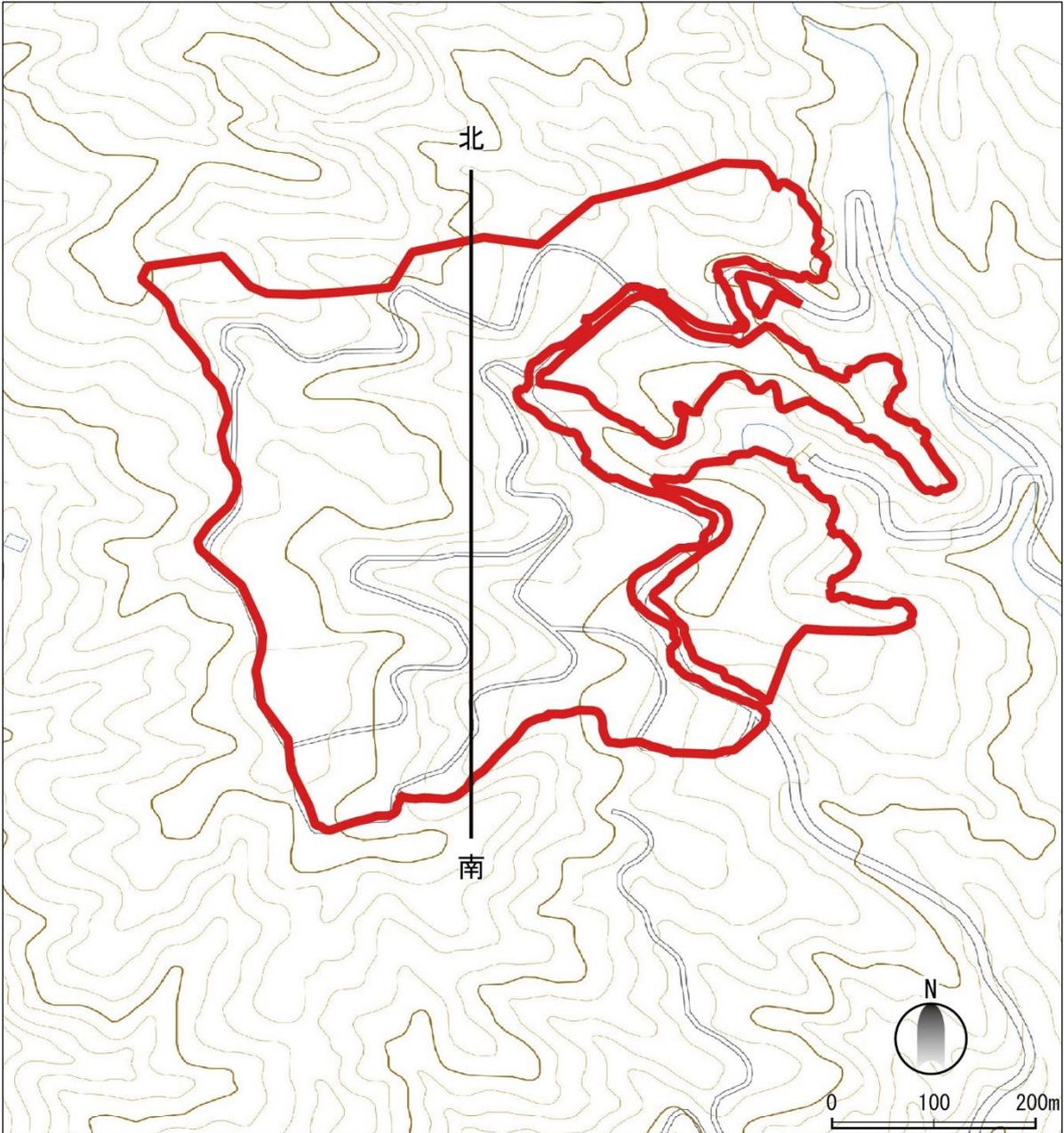
備考) 「国土地理院GIS Map」より作成。

図7(4) 西谷団地(西側)の断面位置



備考) 「国土地理院GIS Map」より作成。

図7(5) 西谷団地東側の断面位置



備考) 「国土地理院GIS Map」より作成。

図7(6) 稻生野団地の断面位置

3. 事業計画（森林面積と割合）について【準備書P12】

各事業において森林植生の被覆率が異なる。とくに、稲生野団地において森林面積率が高い傾向がある。これらについて、どのような森林状況であるのか詳細情報があるとよい。

稲生野団地では、クヌギ群落（稲生野団地に占める割合 46.7%）、チガヤーススキ群落（同 27.0%）、伐採跡地群落（同 12.1%）の順で広く分布しております。そのほか、落葉広葉樹二次林のケヤキ群落、アカメガシワ-カラスザンショウ群落、常緑針葉樹二次林のアカマツ群落が分布しておりますが、クヌギ群落、チガヤーススキ群落を含めていずれも自然植生ではなく、代償植生の二次林、二次草原、伐採跡地群落、果樹園・樹園地・雑草群落となっております。

団地ごとの森林面積率については、評価書において記載いたします。

表 1 各団地の森林面積と各群落が占める割合

植 生		丸 山		柿 原		高 塚		西 谷		稲生野	
		面積 (ha)	割合 (%)								
樹 林 地	コナラ群落	—	—	0.39	1.3	2.15	23.1	2.03	5.3	0.36	1.1
	クヌギ群落	0.39	4.8	2.30	7.7	—	—	7.01	18.5	15.73	46.7
	ケヤキ群落	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26	0.8
	アカメガシワ- カラスザンショウ群落	—	—	—	—	—	—	—	—	0.14	0.4
	ノリウツギ群落	—	—	2.26	7.6	0.34	3.7	1.14	3.0	2.80	8.3
	アカマツ群落	—	—	0.32	1.1	—	—	0.07	0.2	—	—
植 林 地	スギ・ヒノキ植林	0.28	3.4	0.94	3.2	0.30	3.2	0.01	0.03	0.82	2.4
	ヒノキ若齢林	—	—	0.12	0.4	—	—	—	—	—	—
森林面積合計		0.67	8.2	6.33	21.2	2.79	30.0	10.26	27.0	20.11	59.7
対象事業実施区域面積		8.15		29.84		9.3		37.98		33.68	

4. 事業計画（降雨期間の工事方針）について【準備書P19、20】

工事の方針について、降雨期間等やその前後の工事方針も検討いただきたい。とくに、梅雨や台風が多い時期については、工事に伴う、裸地面や作業路網などで重機による土壌攪乱などで、土壌侵食が発生しやすく、土砂の流出が予想される。また、近年、発生する線状降水帯などの多量の集中豪雨では、土砂の流入による調整池の容量や機能を越える事例も発生する可能性が高い。このようなことを勘案し、降雨期間の工事方針を検討いただきたい。

本事業では搬入口の整備、法面の補修などの小規模な工事を除き、土地の造成工事は行いませんが、梅雨や台風の多い時期に対応する防災計画を工事計画に加えるとともに、梅雨時期や台風の多い時期を極力避けるよう工事工程を計画してまいります。また、重機の走行による土壌攪乱を最小限に抑えるため、パネルの架台設置工事にあたっては、できるだけ小型の重機を用いるなど、安全で環境に配慮した工事計画を検討してまいります。工事の実施にあたっては、安全監理者を置き、防災対策を含めた安全管理を徹底させ、毎日の朝礼等で日々の安全対策を確認します。

5. 事業計画（沈砂樹の構造と配置）について【準備書P21】

沈砂樹の構造、サイズ、設置箇所、管理方法についても記述した方がよいのではないかと。

沈砂樹の設置位置は現況の谷部であり、かつ、各団地の最下流に計画しています。沈砂量は、年 $1.5\text{m}^3/\text{ha}$ 程度を想定しています。

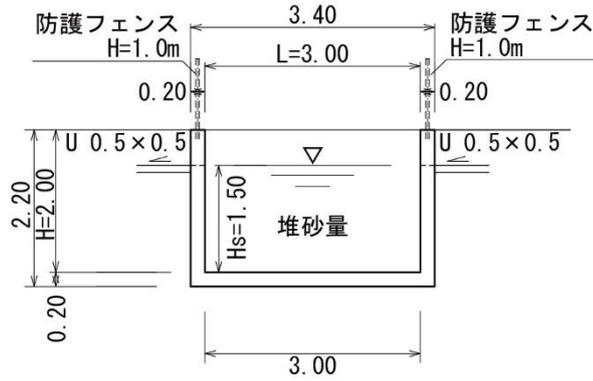
沈砂樹の型式は図 8(1)、図 8(2)、沈砂樹の面積は表 2、位置は図 9(1)～図 9(5)、対象事業実施区域の全体図は図 6 のとおりです。

また、沈砂樹の管理方法としては、工事中は都度浚渫、運転開始後は年 2 回（半年に一度）を基本とし、大雨後などは必要に応じて都度の浚渫を行います。浚渫土は土嚢に入れて防災対策に使用することが多く、それでも残土がある場合は、法面補修等での再利用や、土砂流出がないように各団地の谷部にしがら等の谷止工をして対象事業実施区域内で適切に処理します。場内での再利用ができない場合は、矢部開パ地区土地改良区の管理する土地の補修等に利用します。

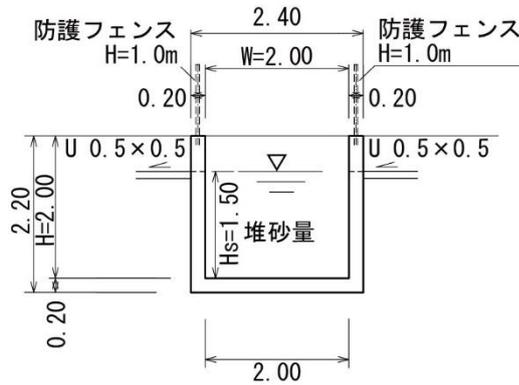
団地ごとの沈砂樹の構造等については、評価書において記載いたします。

I 型沈砂池

①-①
計画縦断面図

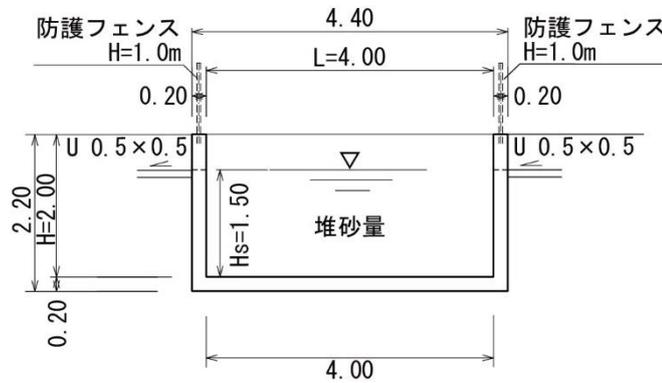


②-②
計画横断面図



II 型沈砂池

①-①
計画縦断面図



②-②
計画横断面図

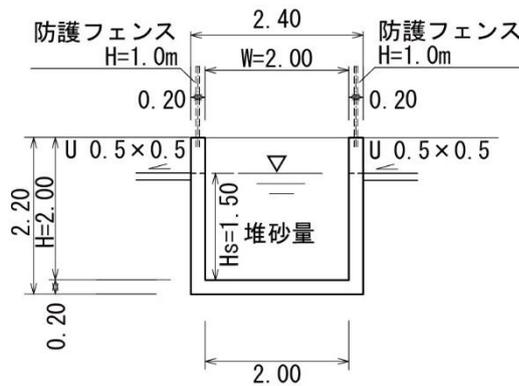
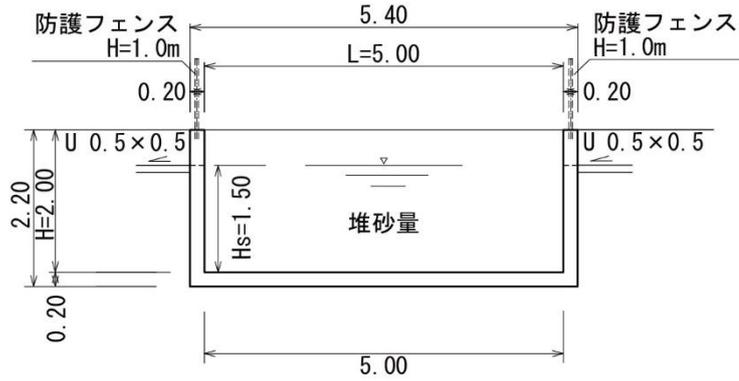


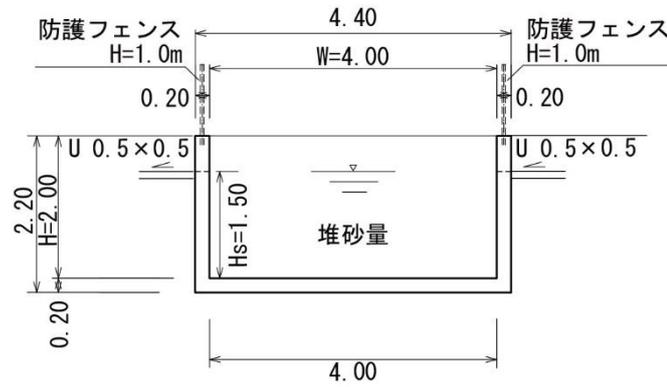
図 8(1) 沈砂槽の形式 (I 型、II 型)

Ⅲ型沈砂池

①-①
計画縦断面図

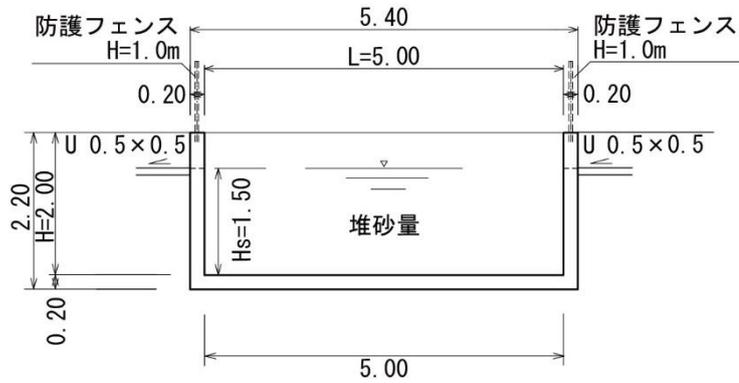


②-②
計画横断面図



Ⅱ型沈砂池

①-①
計画縦断面図



②-②
計画横断面図

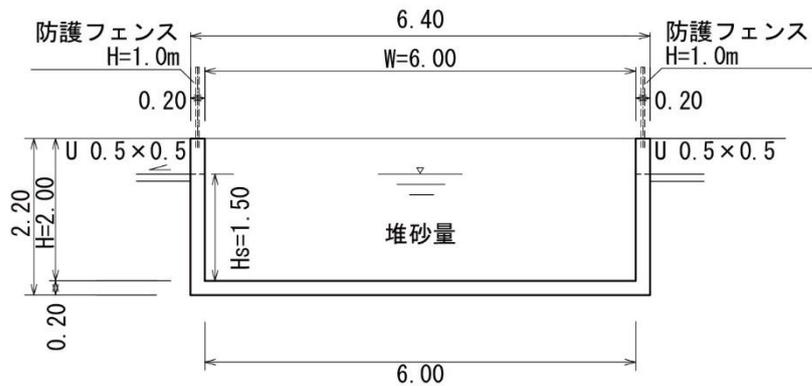


図 8(2) 沈砂槽の形式 (Ⅲ型、Ⅳ型)

表 2 沈砂柵の大きさ

型の種類	サイズ (m)	面積 (m ²)	容量 (m ³)	堆砂量 (m ³)
I 型	横 3.0×縦 2.0×深さ 2.0	6.0	12.0	9.0
II 型	横 4.0×縦 2.0×深さ 2.0	8.0	16.0	12.0
III 型	横 5.0×縦 4.0×深さ 2.0、	20.0	40.0	30.0
IV 型	横 5.0×縦 6.0×深さ 2.0	30.0	60.0	45.0

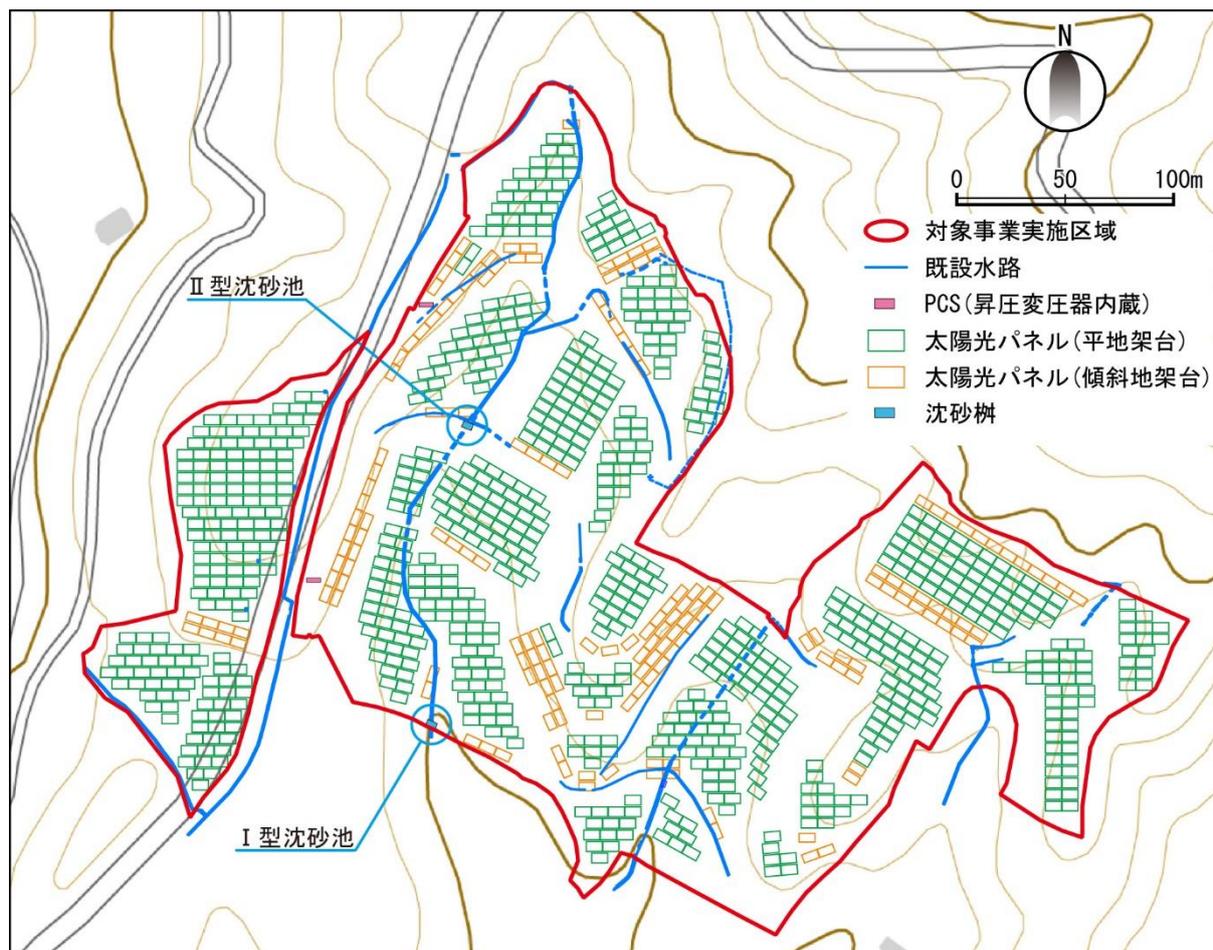


図 9(1) 沈砂柵の位置 (丸山団地)

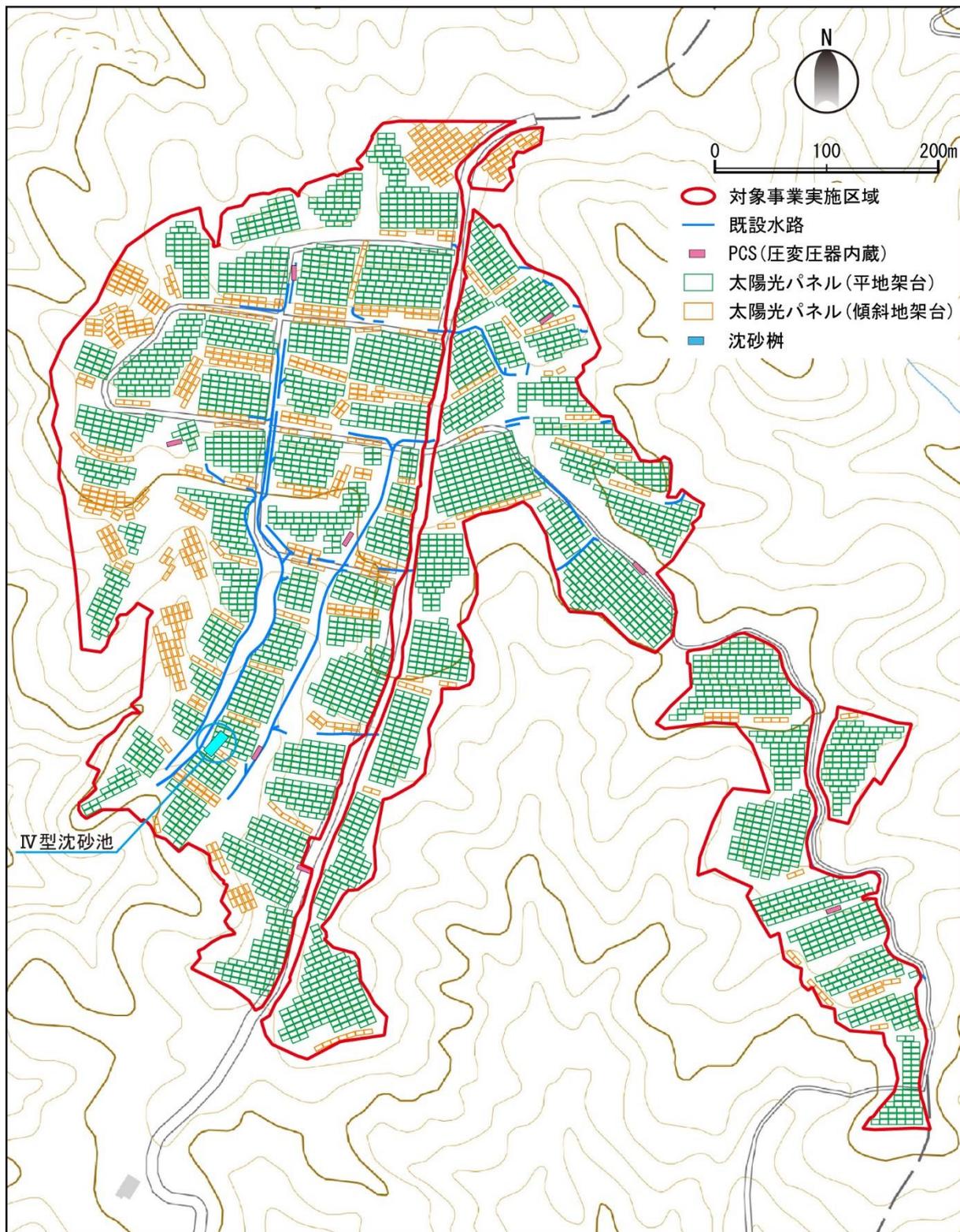


図 9 (2) 沈砂樹の位置 (柿原団地)

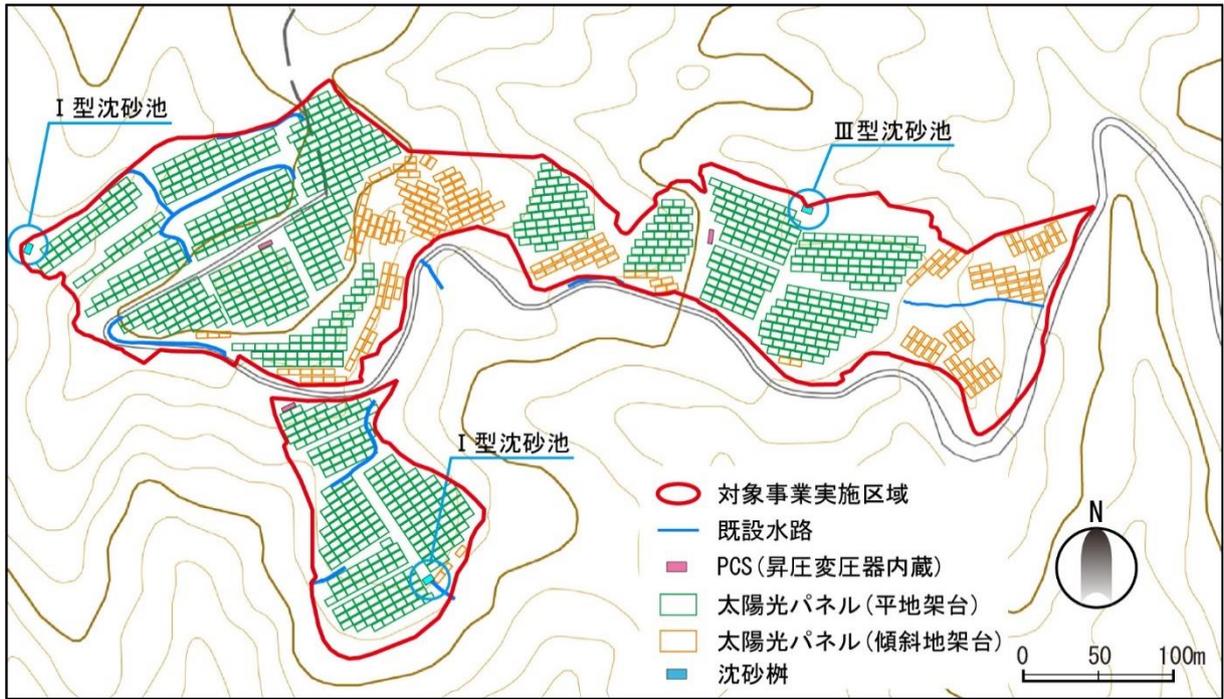


図 9 (3) 沈砂樹の位置 (高塚団地)

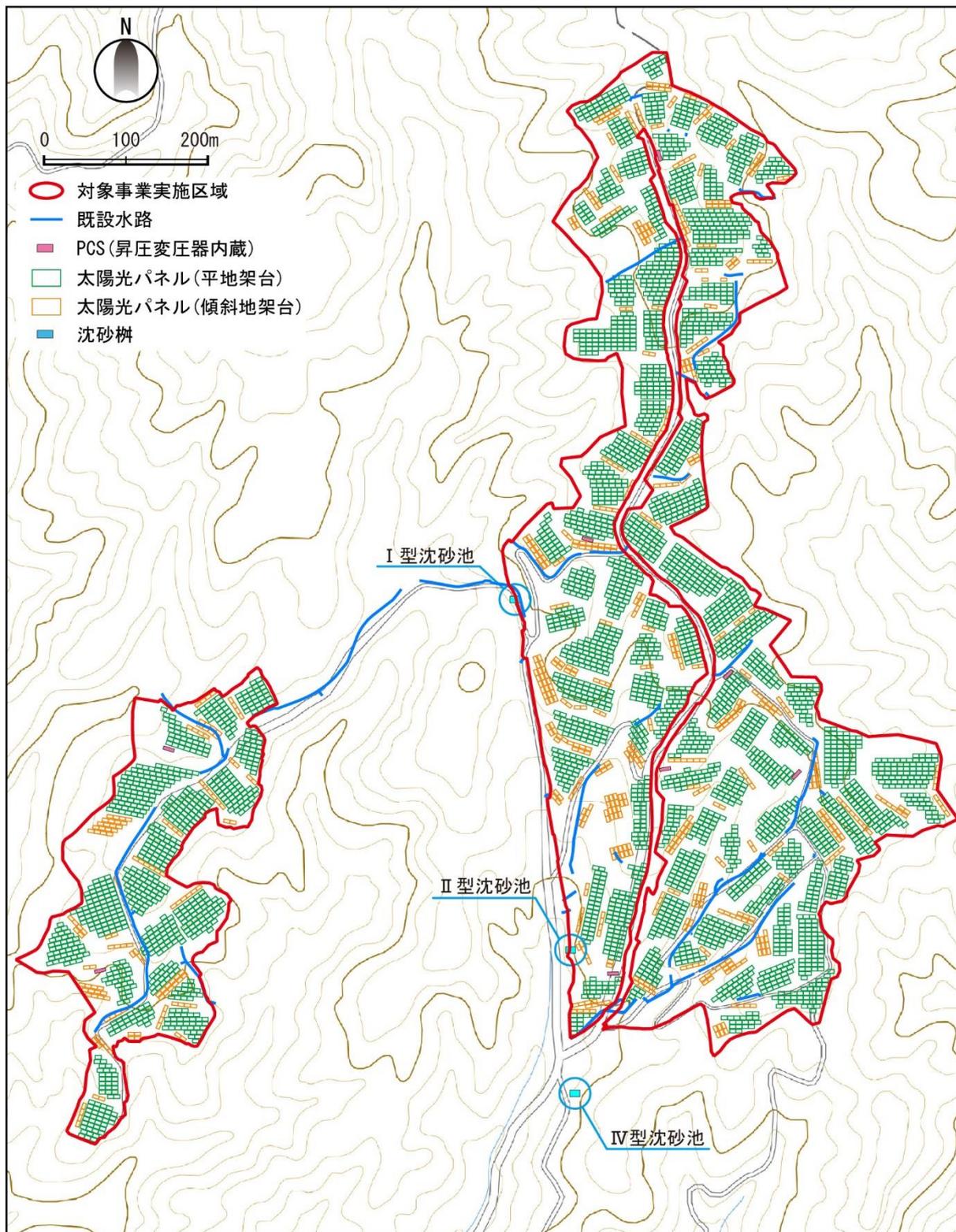


図 9 (4) 沈砂池の位置 (西谷団地)

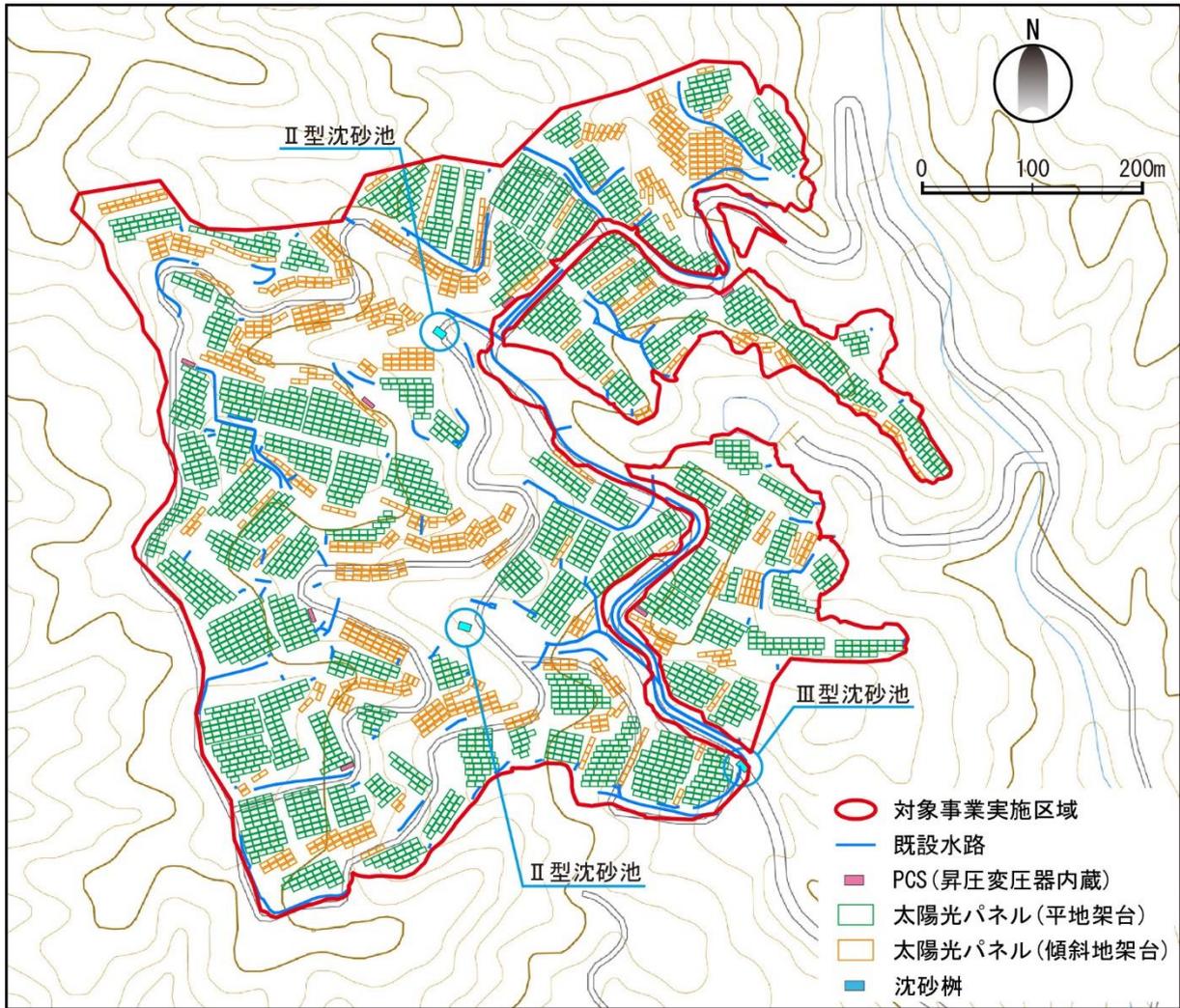


図 9(5) 沈砂樹の位置 (稲生野団地)

6-1. 事業計画（沈砂柵と既設水路）について【準備書P21】

- ①各団地の流末部に沈砂柵を設けるとあるが、沈砂柵の構造や具体的な設置場所に関する記述や図面は準備書の中にあるか。（方法書の補足説明資料では、構造や配置の案について以前回答があった。変更があればそれも含めて準備書に記載すること。）
- ②沈砂柵からの排水は、河川に直接流入するのか。
- ③既設水路の一部が青色破線（図2-14(1)）で描かれているが、これは何を意味しているのか。また、水路端部が途切れているのはどのような状況か。

6-2. 事業計画（沈砂柵・既設水路からの排水）について【準備書P21】

- ①沈砂柵からの排水は草地や山林の中で自然に地下浸透させるとあります。沈砂柵からの排水量はどの程度を見積もっているのでしょうか？また排水による濁りや浸食など排水処理方法についてはどのようにお考えでしょうか？
- ②既設水路の役割や構造及び集水・排水方法がよく分からないので写真等を使ってご説明ください。
- ③各団地の対象事業実施区域内を対象として、集水域を示してください。
- ④既設水路は農業用に造られた物であり、太陽光発電所にとって必ずしも適切な配置となっていない可能性があります。本事業にとって必要な排水設備とはどのようなものとお考えでしょうか。既存設備をどのように活用する予定かも含め、排水処理計画をお示し下さい。

6-1.

- ① 沈砂柵の構造や具体的な設置場所については、前述の図 8(1)、図 8(2)、図 9(1)～図 9(5)に示したとおりです。
- ② 対象事業実施区域から河川までは距離があり、直接流入することはありません。沈砂柵からの排水は、現状の対象事業実施区域に降った雨と同様に、既設水路を経由して集水した雨水も含めて自然流下させ、草地や山林の中で自然に地下浸透させます。
- ③ 青色破線の既設水路は、土砂が堆積して水路として機能していない部分を示します。この部分は工事開始前に土砂の撤去を行い、排水機能を回復させます。

6-2.

- ① 通常の太陽光発電所の施設で森林区域の場合、森林法による許可を受けて計画することが一般的です。その際の雨水排水処理は、森林法の開発許可基準により雨水流出量を調整する施設を計画しますが、本事業では、30年前の国営農地造成事業による荒廃農地を有効活用する事業であり、造成工事はもとより、舗装や土質改良等も行わず、草地の状態のまま活用することとしております。また、現地での雨水流出量実験の結果からも、雨水の流出量を大きく変化させるものではないと考えております（表 3）。なお、設置する沈砂柵は排水量を調整するものではなく、雨水の濁り等による住民の不安を解消する施設として区域の最下流のいくつかに設置を計画しております。草地のままパネルを設置するため、濁りや浸食も生じないと考えておりますが、供用時の初期には現地確認を行い、濁りや浸食が生じていた場

合には、浸食防止の措置を講じるよう努めてまいります。

- ② 既設水路は、約 30 年前に新規造成された農地（対象事業実施区域）内の排水を対象に設置されたものと考えられます。本事業では水路の補修、清掃を行い、排水機能（役割）を復旧し、使用します。既設水路（道路の側溝、団地内の水路）は、U形側溝の規格品が使用されています。既設水路の構造・サイズは表 4 及び図 10 に示すとおりです。
- ③ 対象事業実施区域のうち、柿原団地、高塚団地、西谷団地は、当時の山林・原野の尾根筋を平坦な台地上の農地（畑地）に造成したことから、周りから雨水が流入（集水）するような地形にはなっておりません。国土地理院の電子地形図に農地の形状が厳密に反映されているか否かは不明ですが、電子地形図から標高区分図を作成すると図 11 のようになります。
- ④ 前述のとおり、本事業では造成工事を行わず、舗装や土質改良等を行わず草地の状態です。太陽光パネルを設置します。また、現地での雨水流出量実験の結果（表 3）からも、雨水の流出量を大きく変化させるものではないと考えております。なお、対象事業実施区域では、道路に水路兼用道路・道路側溝として排水施設が整備されており、道路内のグレーチングの横断側溝で雨水をとらえ、谷部に流出させます。一方で、この側溝及び横断側溝は管理が悪く土砂が堆積しており、その機能が十分発揮されていないため、本事業で側溝の清掃を行い、補修することで雨水排水機能を回復させる計画です。

表 3 現地での雨水流出量実験による実験区・対照区の流出率

区分	面積 (m ²)	時間雨量 (mm/h)	1時間あたりの降水量 (m ³ /h)	実験区・対照区からの平均流出量 (m ³ /h)	流出率
実験区	100	34.0	3.4	2.08	0.61
対照区	100	34.0	3.4	1.95	0.57

表 4 既設水路の構造とサイズ

団地	U形側溝の種類	サイズ
丸山団地	U600	幅 540mm×深さ 600mm×長さ 600mm もしくは 1000mm
	U500	幅 450mm×深さ 500mm×長さ 1000mm
柿原団地	U600	幅 540mm×深さ 600mm×長さ 600mm もしくは 1000mm
高塚団地	U300	幅 260mm×深さ 240~360mm×長さ 600mm もしくは 1000mm
西谷団地	U300	幅 260mm×深さ 240~360mm×長さ 600mm もしくは 1000mm
稲生野団地	U600	幅 540mm×深さ 600mm×長さ 600mm もしくは 1000mm

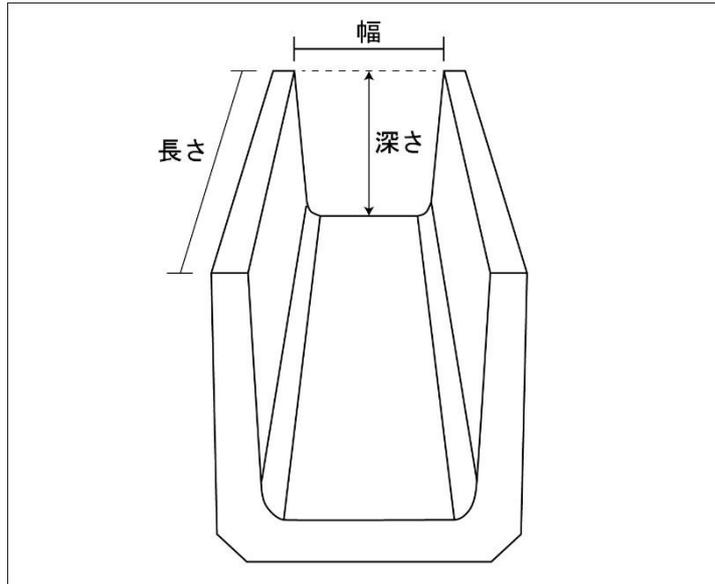


図 10(1) 既設水路の構造 (U形側溝)



図 10(2) 対象事業実施区域内の既設水路

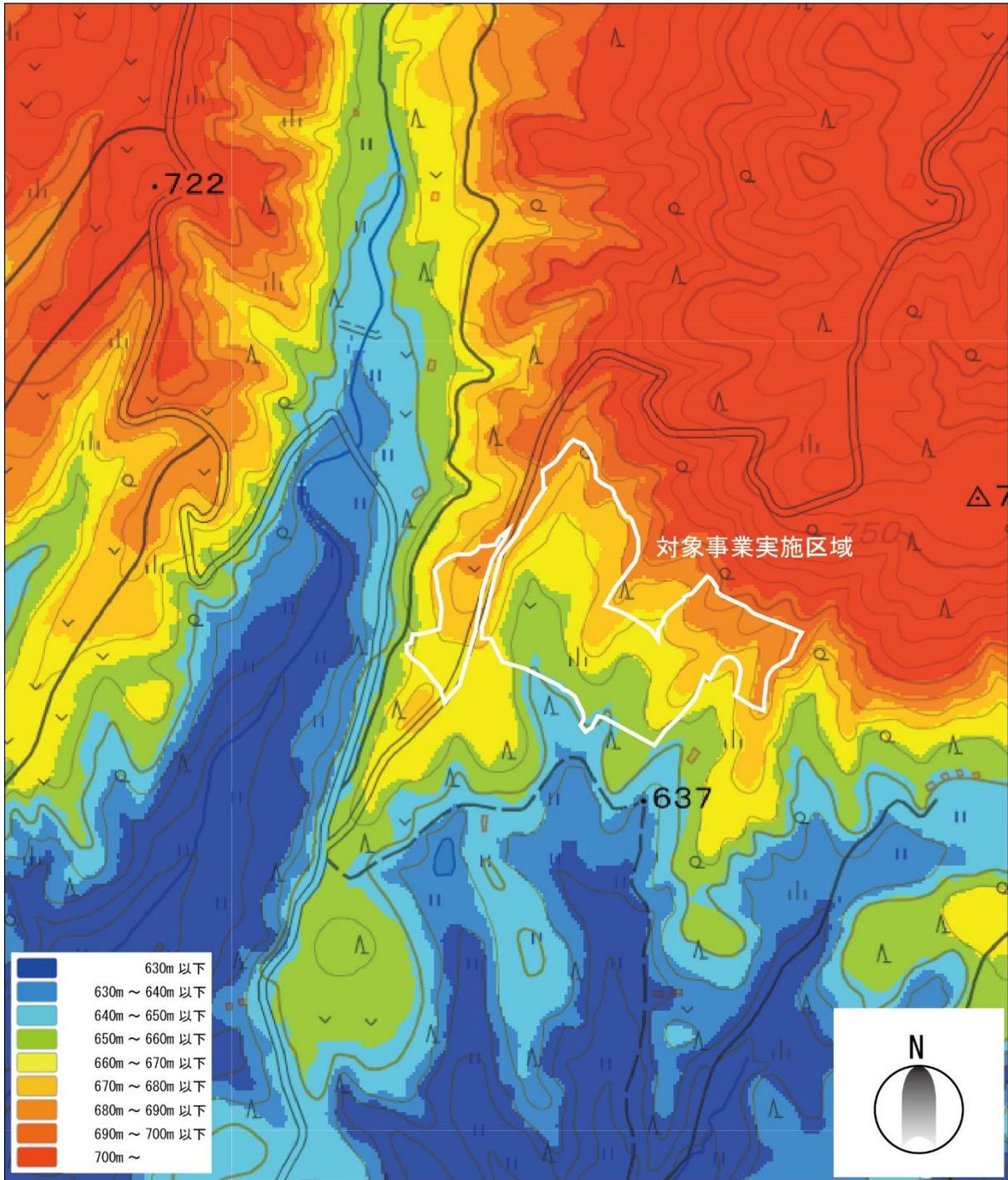


図 11(1) 対象事業実施区域及びその周囲の標高区分（丸山団地）

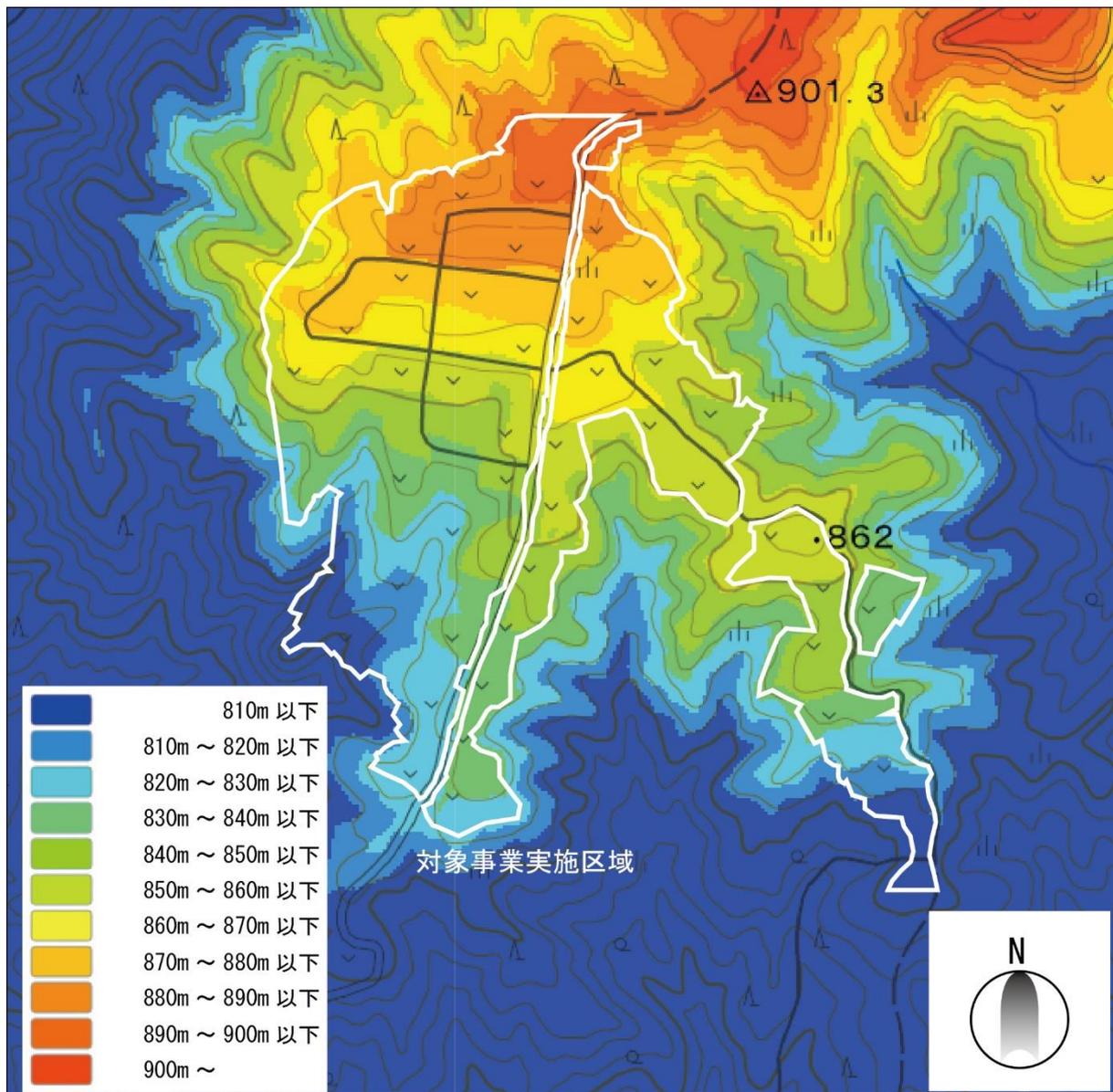


図 11 (2) 対象事業実施区域及びその周囲の標高区分 (柿原団地)

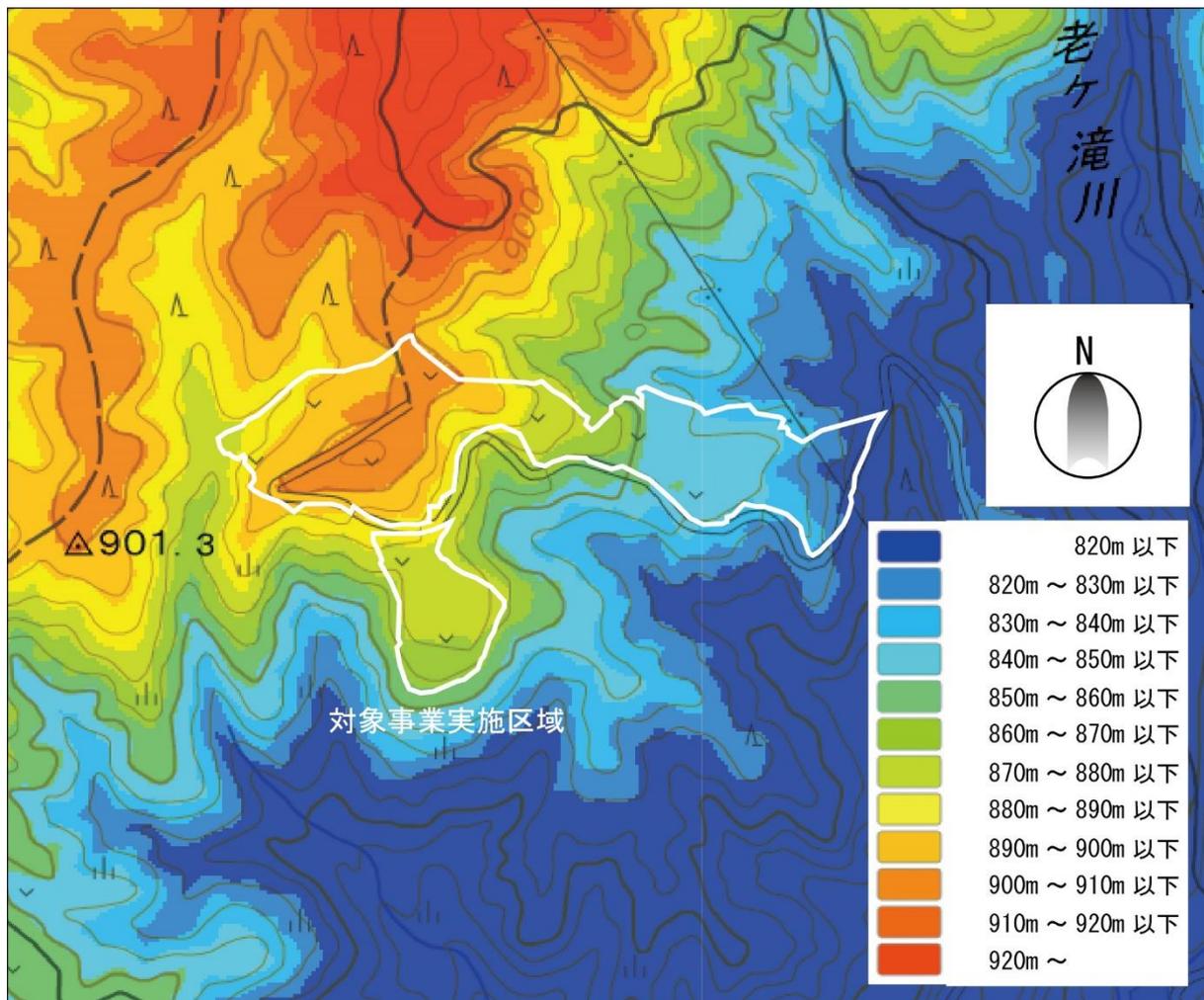


図 11 (3) 対象事業実施区域及びその周囲の標高区分 (高塚団地)

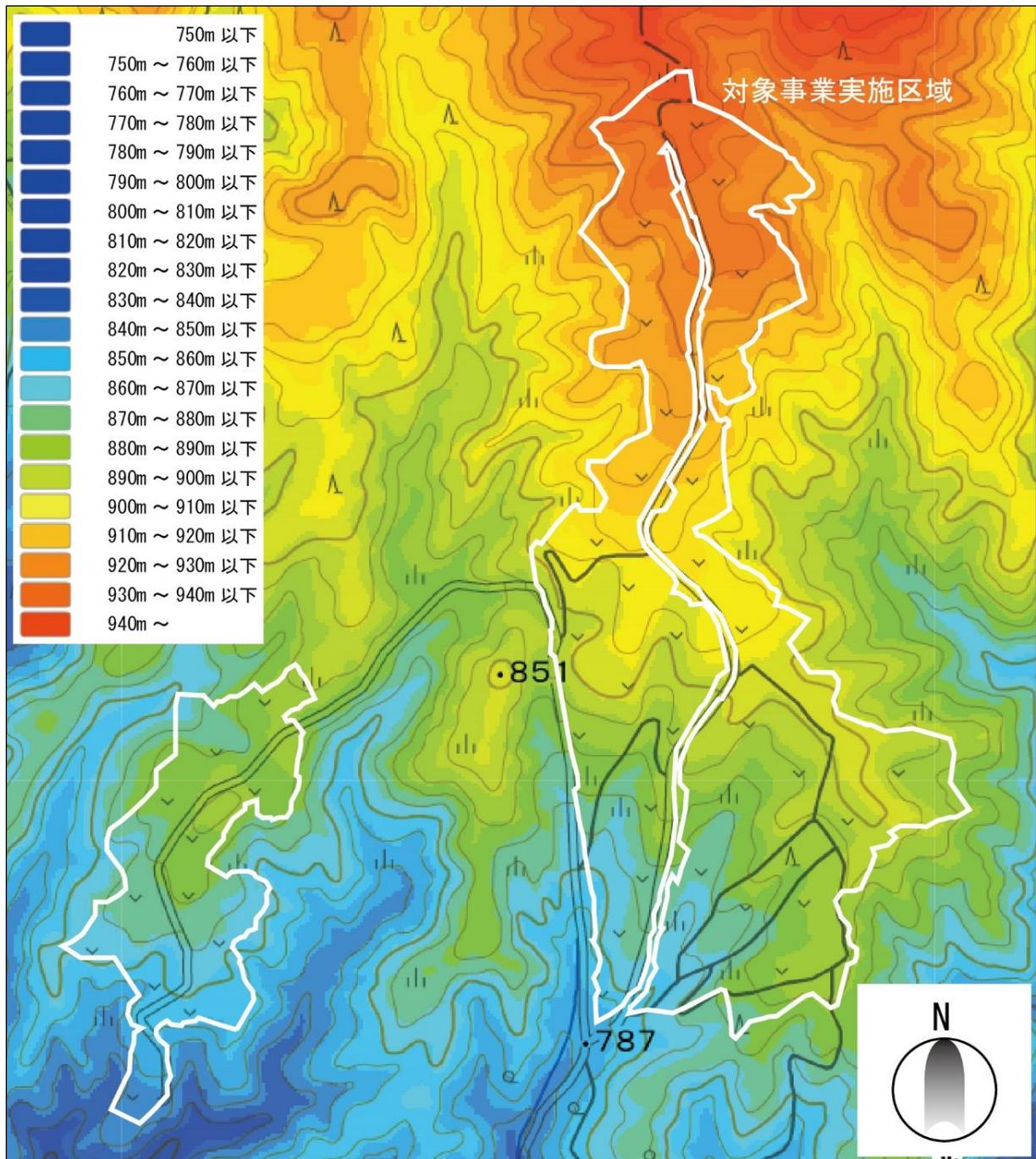


図 11 (4) 対象事業実施区域及びその周囲の標高区分 (西谷団地)

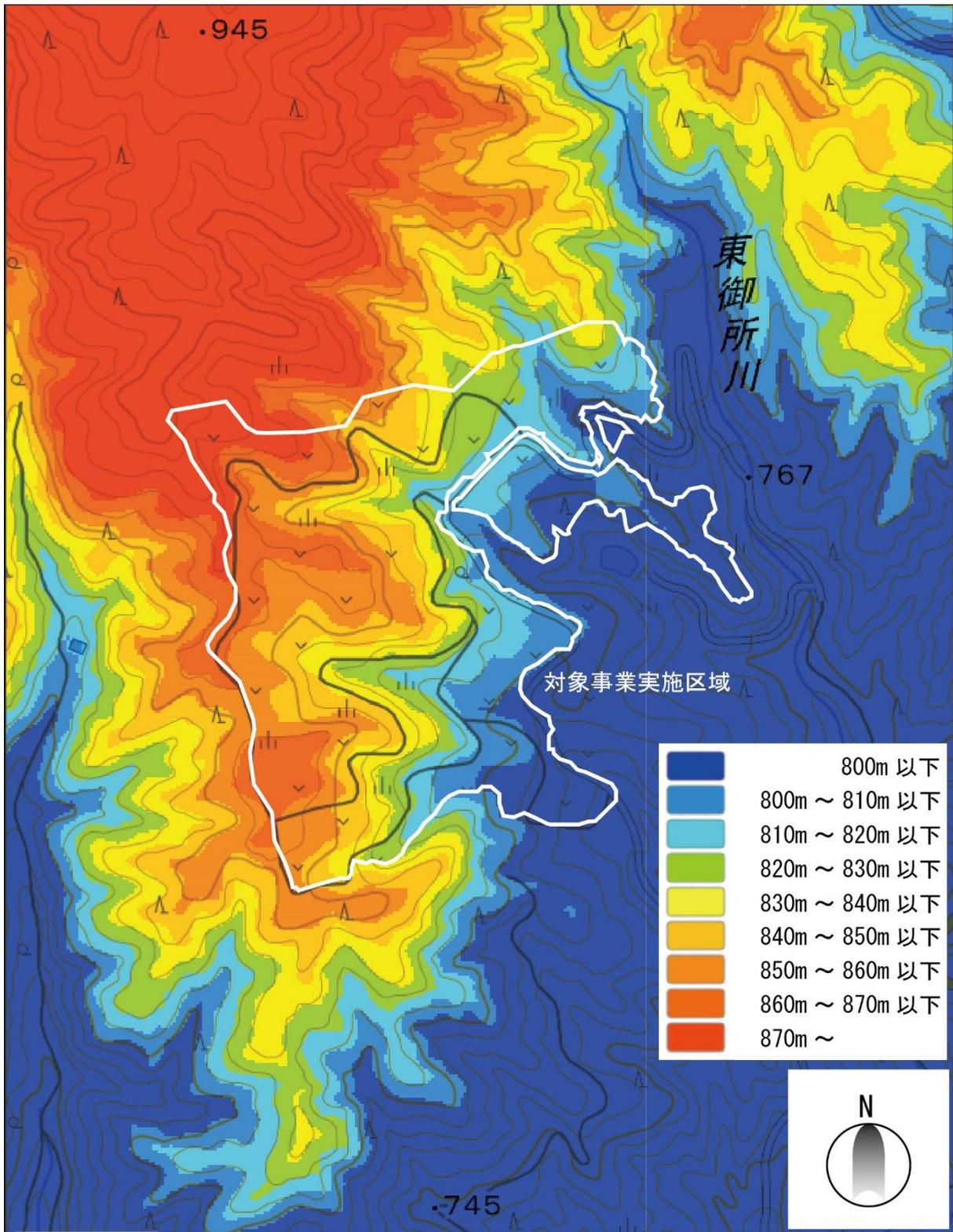


図 11 (5) 対象事業実施区域及びその周囲の標高区分 (稲生野団地)

7. 事業計画（沈砂柵の位置と構造）について【準備書P21、27】

各団地の流末部に設置する沈砂柵の位置と構造を示すこと。

各団地の流末部に設置する沈砂柵の位置と構造は、前述の図 8(1)、図 8(2)、図 9(1)～図 9(5)に示したとおりです。

8. 事業計画（廃棄物等の発生量）について【準備書P31】

段ボール（梱包材）の発生量が3tと少ないのですが、根拠を教えてください。

段ボールの発生量は、別事業を参考に推計しました。段ボールを含む廃棄物等の発生量は、今後、計画熟度を高めていく中で精査します。また、それらの廃棄物としての分類や取り扱いについては、廃棄物処理法を精査するとともに、熊本県や山都町の担当部局とも協議し、処理方法等を評価書において記載します。

9. 事業計画（図番号の誤記）について【準備書P39】

p. 39の7行目の誤植： 図2-29→図2-28

ご指摘のとおりです。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

10-1. 事業計画（CO₂の排出量）について【準備書P40】

①p. 40の7行目の誤植： 図2-30 → 図2-29

②「図2-29火力発電所との二酸化炭素排出量の比較」における本事業のCO₂排出量の推定方法およびその根拠となる数値あるいは文献を教えてください。主な質問点は、①太陽光発電のライフサイクルCO₂排出原単位とその出典（資源エネルギー庁の出典は見つけれませんでした）、②備考欄の「本事業の樹木の伐採によるCO₂吸収量の減少分を表示した。」の記述からは、ライフサイクルCO₂排出量が含まれておらず、伐採木によるCO₂吸収量の減少分のみを推計したように読めるがこの解釈は正しいか。（それにしても推計値に疑問がある）

10-2. 事業計画（太陽光発電のCO₂排出量と樹木伐採による吸収量）について【準備書P40】

図2-29の太陽光発電（本事業）のCO₂排出量（0.767万t-CO₂）は、事業用太陽光発電のライフサイクルCO₂排出量文献値（0.059 kg-CO₂/kWh）から求められる値です。樹木伐採によるCO₂吸収量の減少分（8.8t-CO₂/ha×25ha）を考慮すると、図2-29の値よりも大きくなると思われます。ご検討ください。

10-1.

① ご指摘のとおりです。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

② 資源エネルギー庁の「各種発電技術のライフサイクル CO₂ 排出量」に記載されている 1kWh 当たりの CO₂ 排出量（石油火力発電：0.738kg/kWh、石炭火力発電：0.943kg/kWh、天然ガス火力発電：0.474kg/kWh、太陽光発電：0.059kg/kWh）から、本事業の年間総発電量約 1.3 億 kWh とした場合の排出量を算出しました。

また、備考欄の記述についてはご指摘のとおりで、上記の CO₂ 排出量から、本事業での樹木の伐採により CO₂ 吸収量（8.8t/ha、本事業での伐採面積約 25ha）が減少するとし、CO₂ 排出量に CO₂ 吸収量を加算しております。

10-2.

ご指摘のとおり、樹木伐採による CO₂ 吸収量の減少分を加算しておりませんでした。本事業による CO₂ 排出量は、事業用太陽光発電のライフサイクル CO₂ 排出量（0.059kg/kWh）と本事業による年間発電量（1.3 億 kWh）から算出すると 0.767 万 t になります。これに、樹木の伐採による CO₂ 吸収量（8.8t-CO₂/ha×25ha=0.22 万 t）を CO₂ 排出量に加算して、本事業による CO₂ 排出量を 0.789 万 t となります。評価書段階で修正いたします。

11. 事業計画（立ち入り防止の方法）について【準備書P41】

対象事業実施区域内への立ち入りを防止するための具体的な方策について教えてほしい。

対象事業実施区域の境界部には、イノシシ、ニホンジカの侵入防止のためのフェンスを設置します。フェンスは、中型哺乳類は通過できるように地面との間に15cm程度の間隙を設けることとしています。なお、フェンスは高さ1.5m、網目は10cmのものを採用する予定です。

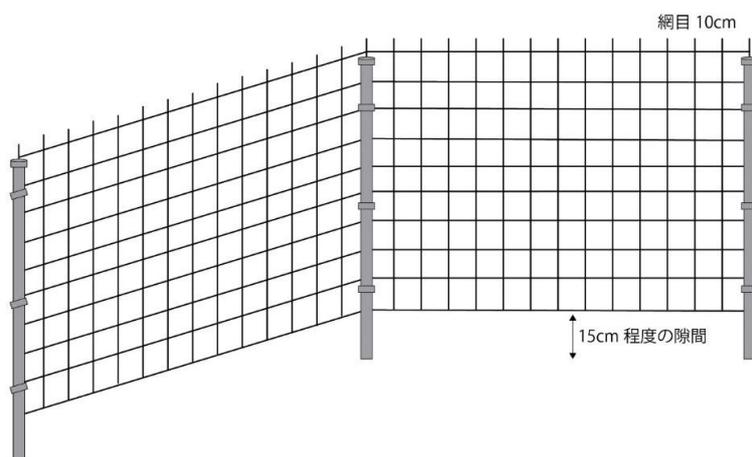


図12 フェンスの設置イメージ図

12. 地域の概況（気温、日射時間の表記）について【準備書P46】

- ① 「甲佐気象観測所の年間の平均気温は16.7℃、最高気温は22.2℃、最低気温は12.1℃、」について、一般にこのように書くと最高気温は年間の最高気温、最低気温は年間の最低気温を意味すると思うので、それぞれ日最高気温の年間平均値、日最低気温の年間平均値としたほうがよいのではないかと。また表3-2の気象要素のところは最高気温の平均値は日最高気温の平均、日最低気温の平均ではないかと。それとも月最高気温の平均、月最高気温の平均か。
- ② 同表の平均日射時間は気象庁ホームページによれば平均日照時間ではないかと（本文中も）。

- ① ご指摘のとおり、表中・文中の気温は、日平均値、日最高気温、日最低気温の平均値を示しております。評価書段階で表・文章ともに適切な記載に修正いたします。
- ② ご指摘のとおり、平均日射時間は平均日照時間の間違いです。評価書段階で表・文章ともに適切な記載に修正いたします。

13. 地域の概況（河川名）について【準備書P53】

五老滝川とありますが、五老ヶ滝川ではないか。

熊本県土木部河川課作成の「くまもとの河川と海岸 2015」（平成 27 年 3 月作成）の資料によると「五老滝川」と表記されております。これに準じて「五老滝川」としております。

14. 地域の概況（単位の誤記）について【準備書P58】

SSの単位 mb/L → mg/L、大腸菌数 → 大腸菌群数

「SS の単位」、「大腸菌群数」についてはご指摘のとおりです。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

15. 地域の概況（動物の重要な種）について【準備書P82、83】

ゲンゴロウ、マルガタゲンゴロウ、セボシタビラは選定基準②に該当するようなので確認すること。

ご指摘のとおりです。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

16. 地域の概況（農業用ため池の管理）について【準備書P131、132】

事業実施区域の内外には、農業用ため池が点在するようだ。最近の豪雨災害では、管理がなされていないため池が破堤し、下流側に大きな被害が出るようなケースが多数報告されている。

本事業には直接関係がないかもしれないが、周辺にあるため池の管理状況も把握しておくことが必要だと思う。

準備書 132 ページの図 3-42 に記載していますファームポンドについては、対象事業実施区域の地権者でもあります矢部開パ地区土地改良区により管理されています。また、丸山団地の南側にある菖蒲の口ため池等も土地改良区組合員所有の池です。

これらのファームポンドは、土地改良区等によって適切に管理されており、周辺の水田への農業用水として利用されています。

17. 地域の概況（崩壊土砂危険箇所）について【準備書P192】

柿原団地において崩壊土砂危険箇所が隣接している。これらの箇所について、より詳細な計画および、崩壊抑制に関する対策の検討が必要と思われる。

山地災害危険地区は法的な規制に基づく区域ではなく、災害が発生するおそれがある各危険地区を把握し、警戒避難等の早期対応をすることで、災害の発生を未然に防止すること、また治山事業を計画的に実施するための基礎資料として設定されているものと認識しております。この観点から必要に応じて熊本県や山都町の関係部署と協議し、適切に事業を進めてまいります。

18. 調査・予測及び評価手法（大気環境）について【準備書P316】

- ①大気環境の主な地域特性にある「（最高気温：22.0℃、最低気温：11.9℃）」は上記（No. 12）のように誤解をまねく表現なので修正すること。また第3章の記載は平成25年から令和4年になっている。
- ②「平均日射時間は154.9時間であった。」は、「月平均日照時間は154.9時間であった」に修正すること。
- ③二酸化硫黄、浮遊粒子状物質は環境基準に適合していないのではないか（第3章の記載は令和3年度）。

- ① ご指摘のとおり、表中・文中の気温は、日平均値、日最高気温、日最低気温の平均値を示しております。評価書段階で No. 12 のご指摘と併せて適切な記載に修正いたします。
- ② ご指摘のとおりです。評価書段階で適切な記載に修正いたします。
- ③ 令和3年度結果を反映させ、評価書段階で適切な記載に修正いたします。

19. 調査・予測及び評価手法（地下水）について【準備書P322】

丸山団地の近傍には地下水を利用している民家及び湧水を水源とする農業用ため池があり、環境影響評価項目として選定しているが、具体的な評価方針があるとよい。

民家への影響は、生活用水としての利用に支障がないこと、湧水を水源とする農業用ため池への影響については、農業用水としての利用に支障がないことをそれぞれ評価方針とします。

なお、予測対象とした丸山団地に近い井戸を有する民家については、住人からの町への要望により、新たな水源として近傍の湧水起源のため池から引水する配管設備を設置し、既に生活用水としての利用を開始しているとのこと。

20. 調査・予測及び評価手法（雨量）について【準備書P344】

C1はアメダスの観測所とあるが、国交省もしくは県の雨量観測所ではないか。（表10. 2-5 (2)の4. (4)も同様。）

ご指摘のとおりです。C-1 地点は、「水文水質データベース（稲生野雨量観測所）」（国土交通省）のデータとなります。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

21. 予測・評価（水質・森林損失による雨水流出率）について【準備書P483～506】

パネル設置を模した実験を行い、流出率の変化を評価している。この際に、想定箇所が平地である。このような箇所はどのような理由で選定させているのか。上記の質問（No. 2、No. 3）に関連すると、各箇所では傾斜が異なることから、傾斜を考慮した検討が重要である。また、森林を伐採することで、森林による遮断損失効果は失われる。森林が降雨時に降雨量を減らす効果が通常10～30%（植生密度などにより異なる）ある。すなわち、パネル設置による流出率の変化を推定する場合、このような点を考慮することが望ましい。

対象事業実施区域の土地利用は、図 13 に示すようなテラス状になった平坦地である耕作地がほとんどを占めております。これらの耕作地は、チガヤーススキ群落で構成された草地環境となっております。

したがって、本実験では、近年も耕作地として利用されており、草地環境が維持された場所を実験区として選定しました。

なお、チガヤーススキ群落は草丈が高い草地ですが、本実験ではより安全側の予測とするため、草丈の低い草地を選定しました。

ご指摘の森林伐採による流出率の変化を試算しました。太陽光パネルを設置する改変区域での伐採面積は約 25ha、対象事業実施区域に占める面積割合は約 20%です。森林による遮断損失効果 10～30%が失われるとすると、対象事業実施区域からの流出率は雨水流出量実験の結果から求めた 6.6%増加分を含めて、8.8～15.2%増加することになります。しかし、対象事業実施区域は代償植生の二次林で、密度も低い雑木林（図 14）であり、対象事業実施区域から下



図 13 対象事業実施区域の状況



図 14 対象事業実施区域内の雑木林

流河川の最上流部利水点までの流域で試算した場合、雨水流出率は 0.8～1.4%増加する程度となります（流出量の増加分は、河川に到達するまでに地下浸透しないと仮定して試算）。なお、対象事業実施区域及びその周辺では、試算した最上

流部利水点より上流域に民家はありません。また、対象事業実施区域内の伐採木の抜根は行わない計画です。

22. 予測・評価（水質・雨水流出量と降雨ピーク）について【準備書P483～506】

No. 21に関連して、流出率で評価している。しかし、流出率の評価のみならず、流出の遅れ（ピークの発生の遅れ）なども重要である。そこで、今回の計測について、降雨量（もしくは降雨量変化）に対する流出量の遅れ（流出量の遅れ等の時間変化）についても検討することが望ましい。

ご指摘のとおり、流出ピークの発生の遅れが生じる可能性があるかと認識しております。一方、本事業では造成工事を行わないこと、パネルを設置する場所も舗装や砂利の敷設をせず、休耕地（草地）のままにすることから、流出量の遅れ等の時間変化は小さいものと考えております。なお、雨水流出実験は、1班で隣り合う実験区と対照区を移動しながら交互に測定しており、「せいの」で同時に計測しておりません。よって、厳密に、流出の遅れを検討できる状況にはありません。

23. 予測・評価（水質・流量）について【準備書P488】

水環境の濁りの調査結果では、調査の様子や調査地点の写真が多数掲載され、理解しやすい工夫がなされていると思う。

平常時の流量の結果を見ると、集水域の小さいW-1が最も流量が多い結果となっており、地下水からの湧水の影響が考えられる。この集水域では調査地点よりも上流側に湧水がみられることはなかったのか。

ヒアリングによると、W-1地点の集水域には湧水の箇所はないとのことでした。

24. 予測・評価（水質・雨水流出率実験前の降水量）について【準備書P489】

方法書に対する県知事意見を受け、雨水浸透能に関する野外実験がなされている。浸透能は、土壌水分量に大きく依存すると思う。実験の数時間前までの降水量のデータは図12.1.2-11に示されているが、実験の数日前までにまとまった降水はなかったのか。

雨水流出量実験は、梅雨の末期に行いました。当時の気象台の雨量データ（山都町）を確認したところ、5日前で43mm、10日前で82mmとまとまった雨量となっており、現地の土壌水分量も多かったと考えられます。

表5 雨水流出量実験までの日降水量

日付		日降水量 (mm)
2022年7月19日	当日	172
7月18日	1日前	1
7月17日	2日前	1.5
7月16日	3日前	8
7月15日	4日前	27
7月14日	5日前	5
7月13日	6日前	0
7月12日	7日前	0.5
7月11日	8日前	0
7月10日	9日前	0
7月9日	10日前	39

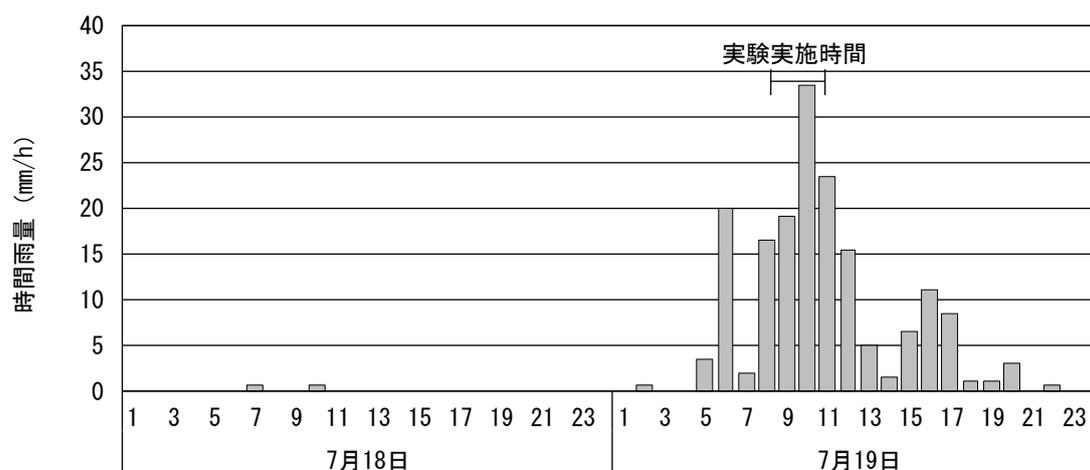


図15 雨水流出量実験の前日・当日の時間雨量（山都雨量観測所）

25. 予測・評価（水質・雨水流出量と浮遊物質量）について【準備書P498】

太陽光パネル上に降った雨は、パネル下端から集中して流れ落ちるため、洗堀等により濁りの発生を助長させる可能性がある。現地実験において、雨水流出量とともに浮遊物質量は計測されなかったか。

現地実験においては、雨水流出量の変化を把握することを目的としているため、浮遊物質量については分析していません。なお、現地実験では、重機で排水溝（幅約10cm、深さ約10cm）を前日に設置したため、排水は多少濁りがある状況でした。

太陽光パネルを設置することによって、表層水が増える状況や洗堀等により水の濁りの程度が変化する状況が確認された場合は、水の流下圧（勢い）を抑えるために雨水落下の分散、落下視点の地表面保護等（枝払いした木をチップ化したものを保護材として敷設する等）の対策を図ってまいります。

また、太陽光パネルの下は、維持管理として年2回程度の草刈りを実施しますが、洗堀を避けるため草地の根は残す計画としております。

26. 予測・評価（水質・雨水流出率実験の実験区名称）について【準備書P500】

①雨水の地下浸透能を把握する現地実験、興味深く拝見した。以下、コメント。

②「表12.1.2-7調査の手順と方法」（p.500）では外周溝と呼んでいるが、図12.1.2-14（p.501）では流水路と記されているので、統一すること。

- ① ご関心をお寄せいただき、ありがとうございます。
- ② ご指摘のとおり、表中の外周溝は流水路の間違いです。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

27. 予測・評価（地下水・地下浸透率の表記）について【準備書P524】

雨水の地下浸透率の変化率は、符号も考慮して「-9.3%」とするのが適切だと思う。（p.981も同じ）

ご指摘のとおりです。本文については、評価書段階で「9.3%減少した」に修正いたします。

28-1. 予測・評価（動物・草地の改変率）について【準備書P686】

対象事業実施区域で88%、予測地域全体で49%の生息地が改変される場合、影響は小さいとは言えない。大きな影響になるので、生息地の減少を補償するような代償措置などの追加の保全措置の検討が必要だ。

28-2. 予測・評価（動物・草地の改変率）について

「パネル設置区域をすべて改変される土地として「改変率」を計算しております」

→「パネル設置部分は草地のままでも改変区域としているので計算上は改変率が高くなるが、パネル設置部分は舗装や碎石の敷設などの地表面の改変を行わないので、実質的な改変率は低くなり、他の事例でもパネル化は草地が維持されているので草地環境は一定以上維持される」との考えでよいか。

しかしながら、この草地の立地環境は、地表面の改変はなくても地上に一定の高さ（図14では1mに満たない位置）にパネルが設置され、それを見る限りでは明らかにパネル下は日照が遮蔽され暗くなっている。したがって、草地の立地環境は、パネル設置後は光が不足し風や雨などの影響等を含め大きく変化するため、植物もその影響により当初生育していた種の衰退が予想される。

光不足となった庇陰地に侵入する陰性植物がみられたとしても以前の草地とは種組成・構造など質的に異なる草地となることは明らかだ。そうなれば、昆虫類や小動物もその影響を受け、生息する種が変わり、生態系も変化してゆくことが考えられる。

事例として示されているものがパネル設置後何年経過したものか分からないが、時間の経過とともに草地の生態系が変化すると考えられる。「パネル設置用地でも一定程度の生息場、餌場として利用が維持される」とあるが、それは、当初のものとは異なったものになるのではないか。

このことに関しては、準備書p. 794に、「太陽光パネル用地は約48.5haと対象事業実施区域の約41%であるが、太陽光パネル間に小規模に残置される草地や樹林地は周囲との連続性が絶たれ、植物の生育基盤としての機能が低下するおそれがある。このことから、当該事業においては太陽光パネルの設置箇所に加え、太陽光パネルの設置に伴い植物の生育基盤としての機能が低下すると考えられる範囲もあわせて改変区域として取扱うこととした。」とあり、Q30の回答には「太陽光パネルを設置する以上、樹林地や草地の連続性が絶たれることは承知しております。草地環境の残置にあたっては、特高変電所用地の位置を変更することで草地環境を残置する環境保全措置を行い、草地に生息・生育する種の残存に努めることとしています」ともあるので、Q28のご回答にはそのことを反映させた内容とした方が良いのではないか。

28-1.

本事業では矢部開パ地区土地改良区の要請を受けた、同土地改良区が所有する農地と間地（農道や法面）のみを事業実施区域として設定しております。したがって、改変率の分母である事業実施区域に対して、分子となるパネル設置用地の割合が高くなることは必然となります。本事業では、草刈りの手間と管理費が増大することを受け入れ、舗装や碎石の敷設などは行わず、草地（農地）のままの状態パネルを設置します。よって、動物の予測では、パネル設置区域をすべて改変される土地として「改変率」を計算しておりますが、パネル直下と周囲を含めて草地環境は一定以上維持されるものと考えております。



図 16 太陽光パネル直下の状況（他事例）

他事例においてもパネル下は草地が維持されており（図 16）、草刈りの管理が必要で、草丈が高くなる場所もあります。したがって、昆虫類や小動物を中心に、パネル設置用地でも一定程度の生息場、餌場として利用が維持されると考えております。

28-2.

ご指摘のとおり、太陽光パネルの設置に伴い、植物の生育基盤としての機能が低下し、当初生育していた種の衰退により、以前の草地とは種組成・構造など質的に異なる草地となることは承知しております。そのような中でも、生物の生育・生息場、餌場としての機能を少しでも確保するために、太陽光パネル設置用地は草地のまま管理します。また、特高変電所を当初予定地から移設して阿蘇外輪山周辺に広く見られる半自然草原に近いネザサーススキ群集の草地を残置する環境保全措置を実施します。さらに今後、詳細設計を進めていくにあたり、周囲にまとまった草地環境がある場所のパネル配置に可能な限り配慮するほか、維持管理において草丈を長めに確保するなど、事業者の実行可能な範囲で、草地環境に生育・生息する種の存続に努めてまいります。

29. 予測・評価（動物の水辺の改変）について【準備書P714】

アカハライモリの繁殖地になり得る水辺6箇所のうち1箇所が改変されるようだが、具体的にどのような場所か。表12.1.3-51に記載されないような狭小な区域か。

改変される水辺1カ所は林縁に位置しており、水生植物は乏しく枯れ枝が少し堆積する小さな水たまりです。その大きさは植生図にも反映されないほど小さいものです（図17）。



図17 林縁に位置する水たまり

30. 予測・評価（動物・代償措置）について【準備書P729～738】

蝶類の重要種では生息環境の改変割合が高く、影響が小さいとは言えない種が多いと思う。特に草原性の種では、保全のための代償措置を検討する必要がある。

太陽光パネルの設置にあたり、樹林の伐採範囲や草刈りの範囲は必要最小限にとどめる環境保全措置を講じることとしております。また、太陽光パネル下に残存する草地は、チョウ類の生息環境としては利用可能な場所も残ると考えておりますが、ご指摘のとおり草地は改変割合が高く、残る草地についても環境の質が低下することが想定されます。

太陽光パネルを設置する以上、樹林地や草地の連続性が絶たれることは承知しております。今後、太陽光パネルの性能が向上し、パネル配置の再検討ができる場合には、環境の連続性を極力分断しないようなパネルの配置にするなど、まとまった環境を保全するよう努力してまいります。

なお、草地環境の残置にあたっては、特高変電所用地の位置を変更することで草地環境を残置する環境保全措置を行い、草地に生息・生育する種の残存に努めることとしております。

31. 予測・評価（植物・旧特高変電所用地）について【準備書P781】

「対象事業実施区域及びその周囲約3km以内に重要な植物群落等は分布していない」とあるが、「旧特高変電所用地」のネザサーススキ群集は、阿蘇外輪山周辺で広くみられる半自然草原に近い、とあり重要な種も確認されているので、同地域は重要な群落として扱い、環境配慮すべきと考える。

対象事業実施区域及びその周囲約 3km 以内に分布する重要な植物群落等は、784 ページの表 12.1.4-10 に記載しております選定基準に基づき抽出したもので、旧特高変電所用地のネザサーススキ群集はいずれの選定基準にも該当しませんでした。しかし、現地調査において、当該地域は阿蘇外輪山周辺に広く見られる半自然草原に近いネザサーススキ群集が分布しており、当該地域にのみ生息する重要な種も確認されました。これを踏まえ、当該地域を重要な草地環境として位置づけ、特高変電所用地の場所を変更し草地環境を保全することで、ネザサーススキ群集及び重要な種への影響を回避することとしました。

32. 予測・評価（植物・重要な種の予測の結果）について【準備書P799～822】

以下の要則結果の文章表現について、回りくどく理解しにくいものとなっている。ご検討いただき、より適切な文章表現（以下の表現）に修正願う。

・マンネンズギ

＜造成等の施工による一時的な影響＞

「本種の生育地は対象事業実施区域に含まれないため、工事関係者及び工事関係車両の立入による生育環境の悪化はない。」

＜造成等の施工による一時的な影響のまとめ＞

「対象事業の実施に伴う本種への影響は小さい改変区域内に生育していないことから、生育環境の減少・消失はないものと予測する。」

地形改変及び施設の存在

＜改変による生育地の減少・消失＞

本種の生育地は対象事業実施区域に含まないことで、事業による生育地の消失を回避する。
※「含まないことで」という表現は、本種を事業実施区域に含まないようにするような意味合いにも取れるので、より端的な表現をすること。要するに改変地域にはないので特に問題はないということか。同様の表現箇所が以下についても同様。「改変区域内に生育していないことから、生育環境の減少・消失はない」、という方が文章も短くより分かりやすいと思う。

＜地形改変及び施設の存在への影響のまとめ＞

予測地域において、生育地の消失を回避することで個体の生育への影響は小さいと考えられることから、対象事業の実施に伴う本種への影響は小さいものと予測する。

・エビネ

「工事関係者が太陽光パネル設置箇所以外の場所へ必要以上に立ち入らないよう制限し植

物の生育環境を保全することから、本種への影響は軽減されるものと予測する。」

「本種は一部の生育地が太陽光パネル設置箇所に含まれ、全生育地3カ所のうち1カ所（1例）、個体の約8%（1株）が消失する。しかし、対象事業実施区域外に2カ所12株（個体の約92%）が残存されることから、生育環境の変化は小さく、個体の生育への影響は小さいものと考えられる。」

※「生育地」とは生育している場所（生育箇所）のことで、改変地域に1カ所、改変地域外に2カ所の合計3カ所あるということか。面積でも個体数でもないものを%で表すのは適切ではない気がする。また、「1例」「2例」は1カ所、2カ所と同じ意味か。「例」という言葉は一つの例というようにたとえを出す場合に使われることが多く、植物の生育関係で「例」という言葉はあまりきかない表現だが、現場の調査報告などでは普通に使われているのか。

他の重要種についてもご確認いただき、検討すること。

ご指摘のとおり、評価書段階で他の重要種も含めて適切な記載に修正いたします。

33. 予測・評価（植物・移植対象種）について【準備書P820】

移植するとした7種と、個体が消失するが移植しないとした種との違い（理由）をわかりやすく表にまとめること。

以下の表のとおり回答いたします。

表 6 植物の重要な種の移植の選定理由

予測対象種		選定の理由
移植する種	エビネ、ヒゲシバ アケボノスミレ イガホオズキ アソノコギリソウ ホソバオグルマ キリシマヒゴタイ	いずれも移植がしやすく移植先での定着が期待できる種であるため、移植対象としました。
移植しない種	イトテンツキ、アイナエ	いずれも荒地や路傍など攪乱環境を好む種であり、事業により生育地が消失するものの、太陽光パネルを設置しない農道や作業道沿いに生育しており、供用後に生育地が回復する可能性があることから、これらの種の移植は行わないこととしました。 なお、個体の消失の影響を低減するため、特高変電所用地の位置を変更することで草地環境を残置する環境保全措置を行い、これらの種の生育地及び個体の残存に努めることとしています。

34. 予測・評価（生態系・餌量の予測）について【準備書P909】

餌場環境である樹林地への影響が少ないことと、草地等の改変により評価した餌量が減少すると予測されることは意味が異なるのではないか。その場合、餌量への影響は小さいと言えるのか。

ご指摘のとおり、餌量の予測では餌場環境であるか否かは予測の観点として考慮すべきではありませんでした。

評価書段階で、「(イ) 餌量への影響」の3段落目は「餌量指数ランクの高い「A」（樹林地、草地）の変化の割合は約12.3%、「B」（植林地、耕作地）の変化の割合は約1.0%と低いことから、餌量への影響は小さいものと予測する。」と修正いたします。

35. 予測・評価（生態系・生息環境指数）について【準備書P913】

A、Bランクの環境の消失割合が必ずしも小さくはないようだ。影響が小さいと言えるか。

ご指摘のとおり、ホオジロの生息環境指数ランクがA、Bと高い場所はそれぞれ約40%、約49%が対象事業実施区域と重なり、生息環境となる草地の連続性が絶たれるなど、生息環境の質の低下が想定されます。しかしながら、環境保全措置を講じることで計算上の数値ほどに影響を受けないよう、努力してまいります。

36. 予測・評価（人触れ・活動の場の名称）について【準備書P934】

図12.1.7-1で図中には「下名連石フットパスコース」となっているが右下の写真では「山都フットパス」になっている。写真も「下名連石フットパス」か。

ご指摘のとおり、いずれも「下名連石フットパスコース」です。評価書段階で適切な記載に修正いたします。

37. 環境保全措置（動物・植物・生態系）について【準備書P961～966】

総合的に見ると草地環境の消失が重要種等に及ぼす影響が少なからず見受けられる。一方で草地環境を一部残置するなどの保全措置が検討されているが、草地環境がどの程度最小化されているのかが分かりにくいいため、図面等で示す必要があると思う。

ご指摘のとおり、草地や樹林環境が改変されることへの環境保全措置として、「まとまりのある草地や樹林を確保するために、周辺の草地や樹林の連続性に配慮したパネル配置とすることで、可能な限り生態系注目種の生息環境の保全に努める」こととしております。確保する予定のまとまりのある草地や樹木を図 18(1)～図 18(3)に示します。

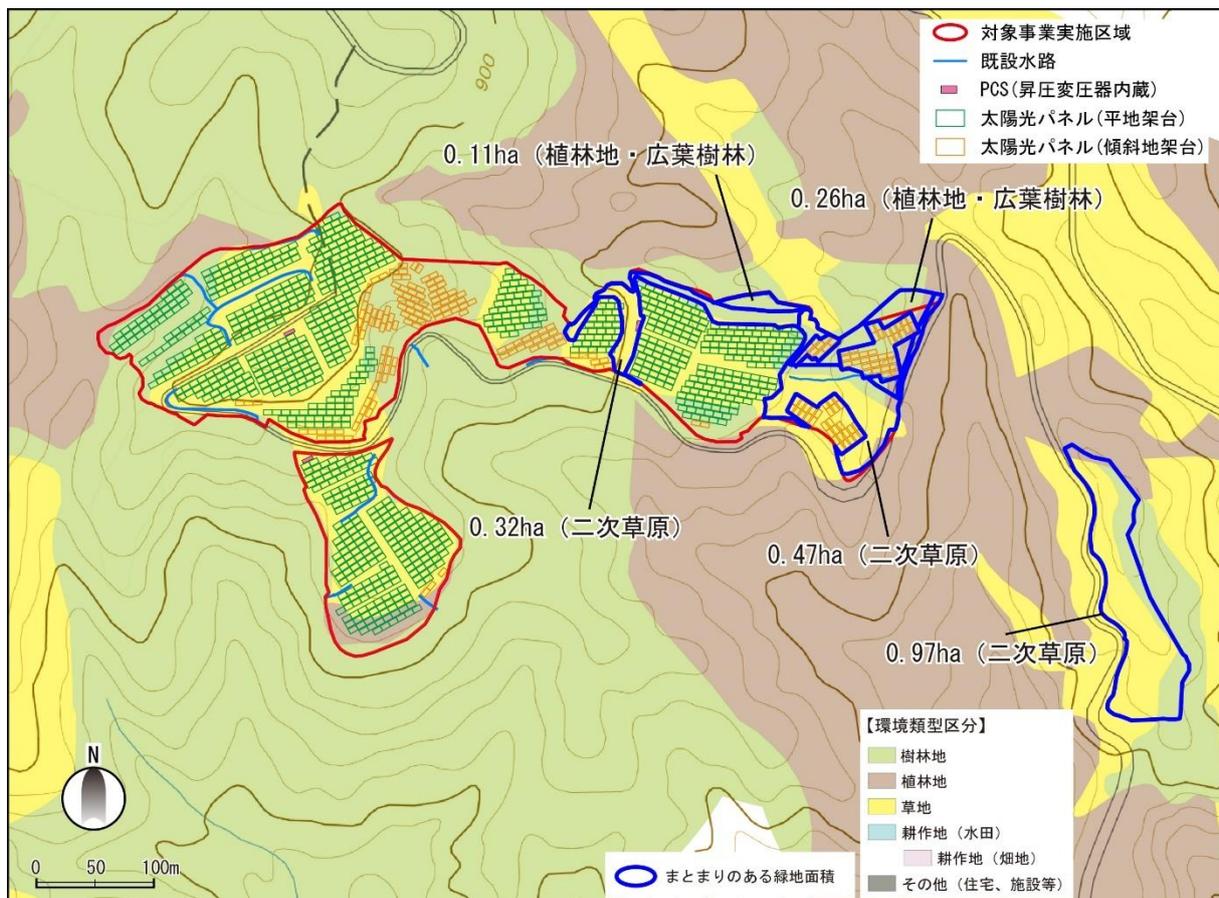


図 18(1) まとまりのある草地、樹林の位置（高塚団地、旧特高変電所用地）

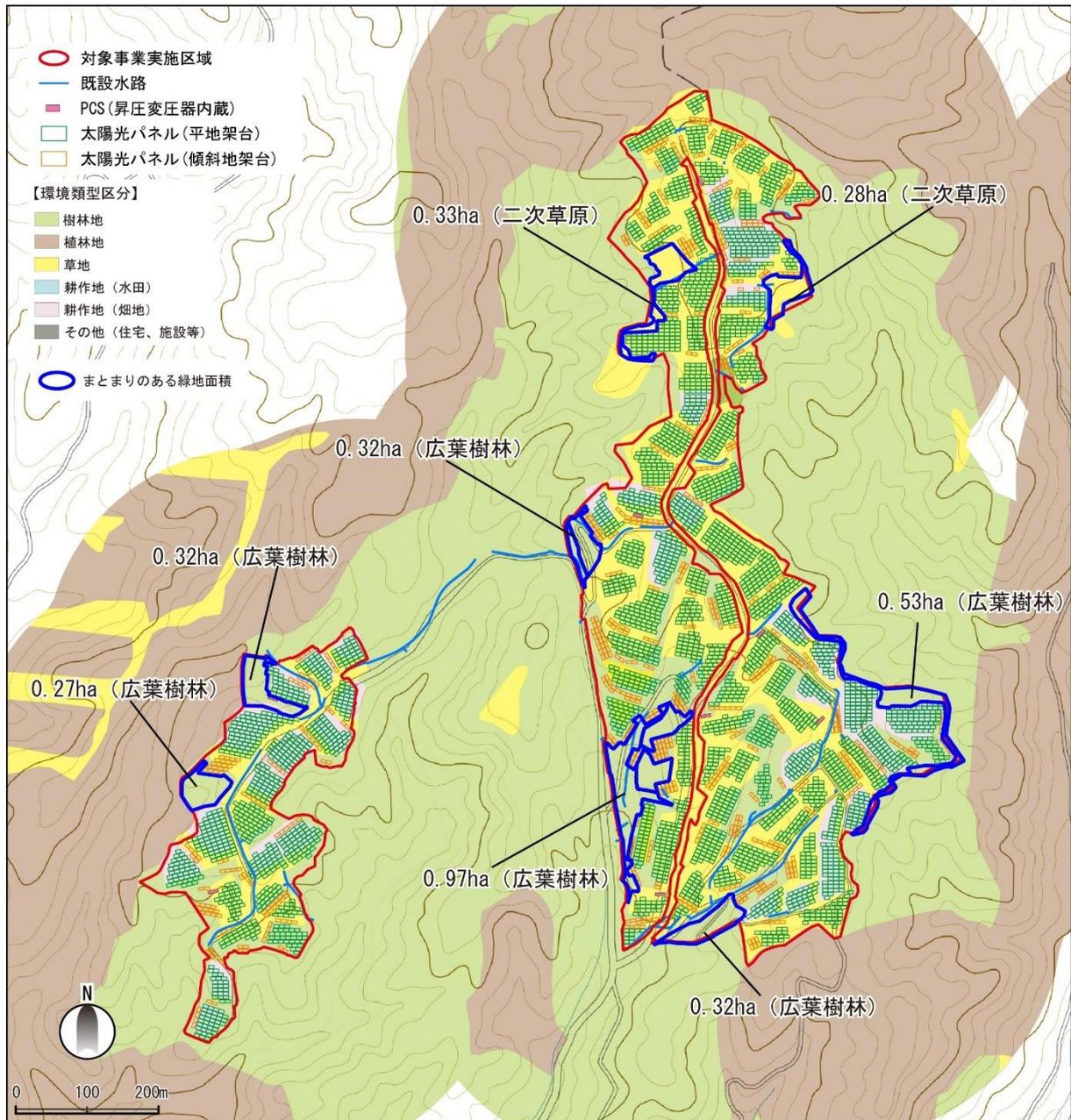


図 18(2) まとまりのある草地、樹林の位置 (西谷団地)

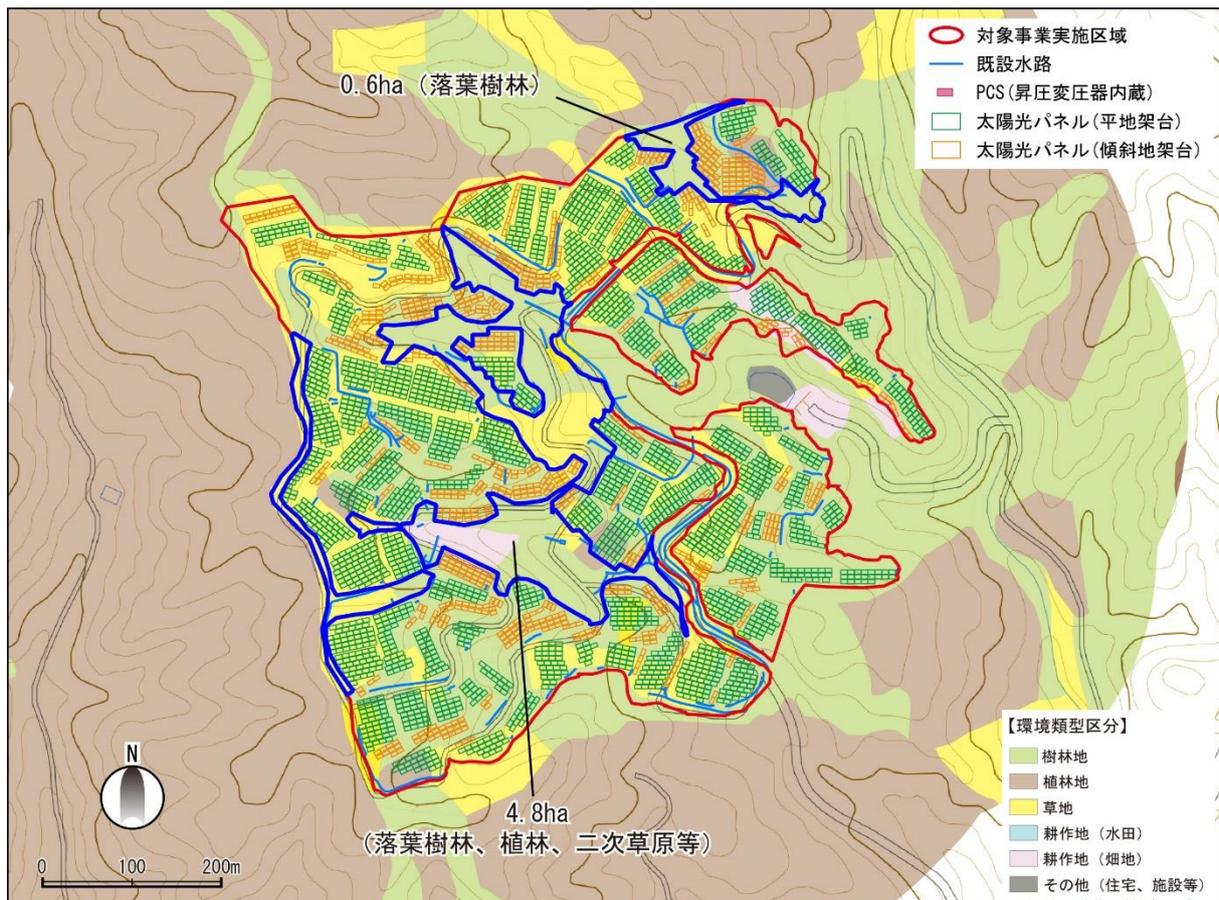


図 18(3) まとまりのある草地、樹林の位置（稲生野団地）

38. 事後調査結果の検討（動物・植物・生態系）について【準備書P973】

太陽光パネルを設置するテラスでの草地の維持だけでは、現状の重要種の個体群を維持することにつながるかは不確実性が大きいと思う。追加保全措置とともに事後調査の必要性も検討すること。

太陽光パネルを設置する以上、草地の連続性が絶たれることは承知をしておりますが、周囲にまとまった草地等の環境がある場合には、その連続性を極力分断しないようなパネルの配置にするなど、まとまった環境を保全するよう努めるとともに、今後計画熟度を高めていく中で、太陽光パネルの設置枚数を削減できるようになった場合は、これら重要な種への影響を回避・低減できるよう努めてまいります。また、太陽光パネル設置後の維持管理の際には、草地が残るよう確認をしております。