

環境影響調査書

太陽光発電事業の名称		和歌山県伊都郡九度山町太陽光発電所	
事業区域	所在地	和歌山県伊都郡九度山町大字河根字辻乃内216-4	
	面積	9,926m ²	
太陽光発電設備の合計出力		832.5kW	
太陽光発電事業実施予定者 （認定太陽光発電事業実施者）の氏名又は名称		GPSSホールディング株式会社	
調査を行った者の氏名又は名称		サスティナブル・ソサエティ・インベストメント・マネジメント株式会社（SSIM株式会社）	
環境の構成要素のうち（以下、「環境要素」という。）、実施しようとする太陽光発電事業の内容を勘案し、当該太陽光発電事業の実施が環境に影響を及ぼすおそれがあるものとして調査を行った項目（以下「環境影響調査項目」という。）			別紙のとおり
環境影響調査項目の現況及びその把握の方法			別紙のとおり
太陽光発電事業を実施することが環境に及ぼす影響の程度を予測するために把握した自然的状況及び社会的状況			別紙のとおり
太陽光発電事業を実施することにより予測される環境影響調査項目に係る変化の程度及び当該変化の及ぶ範囲並びにその予測の方法			別紙のとおり
太陽光発電事業を実施することが環境に及ぼす影響の程度を分析した結果			別紙のとおり
環境の保全のための措置（当該措置を講ずることとするに至った検討の状況を含む。）			別紙のとおり
環境要素のうち、環境影響調査項目に含めなかったもの及びその理由			別紙のとおり
その他太陽光発電事業を実施することが環境に及ぼす影響についての調査に関して参考となる事項			別紙のとおり
太陽光発電事業に係る総合的な環境影響の評価結果			別紙のとおり

1. 環境影響評価の総合評価

本事業の事業特性及び地域概況を踏まえ、騒音（土地造成・設備設置工事及び施設の存在・供用）、振動（土地造成・設備設置工事）、景観（施設の存在・供用）、廃棄物（事業廃止時）を環境影響調査項目に抽出し、予測評価を行った。

予測を行った全ての環境影響調査項目は、環境保全措置を講じることにより、評価基準を下回ることから、整合性は図られ、環境への影響が実行可能な範囲で回避低減されているものと評価した。

なお、予測結果及び環境保全措置の内容については表 1.1-1 に示すとおりである。

表 1.1-1 予測結果及び環境保全措置の内容

環境影響調査項目	予測結果及び環境保全措置の内容
騒音	削孔工事において最接近する予定である南西側の工事を実施する際には、音響透過損失に優れた防音シート等を設置することにより騒音規制基準はクリアされるものと予測した。 環境保全措置については、音響透過損失に優れた防音シートの設置や、極力低騒音型の重機を使用する計画とした。 施設の供用時のパワーコンディショナーからの騒音は現状予定している 2 パターンにおいて、いずれも参考基準（住居の用に供される地域の A 及び B 類型騒音環境基準）を下回る結果であった。 環境保全措置については、予測結果は十分低い値であり、現時点では特に環境保全措置を行う計画はないが、近隣からの苦情等があった場合には、協議の上、必要な対策を検討する。
振動	削孔工事において最接近する予定である南西側の工事を実施する際でも振動規制基準はクリアされるものと予測した。 環境保全措置については、極力振動にも配慮された低騒音型の重機を使用する計画とした。
景観	事業区域周辺の主要な眺望点からは眺望できないことから影響は小さいと予測した。 環境保全措置については、和歌山県景観カイドラインに基づき、太陽光パネルの色彩などは、周辺の景観と調和した色彩である黒色、濃紺色とし、低明度かつ低彩度の目立たないものを使用するなど、景観に配慮した環境保全措置を計画した。
廃棄物	予測により廃棄物の概算量を把握し、将来の処理方法について整理した。 環境保全措置については、「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」（平成 30 年 環境省）等を参考に、可能な限りリユース・リサイクルに努めると共に、リサイクルが困難なものについては、適切に処分を行う方針とした。

2. 事業特性及び地域特性の把握

2.1 事業特性

2.1.1 事業区域の位置

和歌山県伊都郡九度山町大字河根字辻之内 216-4 (添付資料①参照)

2.1.2 事業の規模

事業区域の面積：9,926 m²

太陽光発電設備の合計出力 (AC)：832.5kW

2.1.3 土地の造成の内容 等 (添付資料②、③、④参照)

1. 事業区域の状況

事業区域は採石場跡地で、採石場の林地開発計画を 2020 年に除外し、新たに林地開発に抵触しない計画として和歌山県に受理された事業地である。

事業区域は採石場跡地であることから堅固な岩で構成されており、敷地中央部の逆 U 字型の高さ約 10m の崖を挟んで南側の楕円状の崖下と、北側の崖上のエリアに大別される。なお、崖上と崖下の 2 エリアは、西側の斜路で往来可能である。

事業区域の東側には、外側に向かって切立つ崖 (高さ 10～40m) がある。また、西側と北側は樹木に囲まれているため、事業区域外の西側と北側にある道路からは事業区域を視認できない状況である。

また、事業区域南側と東側の道路は事業区域の崖下にあり、間には樹木もあるため、そこからも事業区域は視認できない状況である。

2. 工事計画概要

工事期間は約 5 か月 (添付資料⑤参照) を予定しており、パネル設置に際して不陸を均すため、敷地の一部に必要な最低限の切土・盛土を行う予定であるが、切土量よりも盛土量が多くなると試算しているため、残土の発生はないものと考えている。

現地の地質は主に変成岩で構成されているため、杭施工の際には削孔した後に杭材を挿入し、仮固定した後にモルタルを注入して固定する工法を採用する予定であることから、削孔の際の騒音振動の影響を評価する。

なお、架台設置時はインパクトレンチ等でボルトを締める音は出るが、パネル設置や配線は手作業で行い、受変電設備の設置は運搬用の重機が乗り込む程度のため、完工まで大きな音は発生しない計画である。

3. 発電事業の維持管理

発電所完工、売電開始後は GPSS エンジニアリング株式会社と一般社団法人関西電気保安協会に維持管理業務を委託し電気事業法に基づき維持管理を行う予定である。

4. 設備の撤去

発電事業は FIT 売電期間完了後でも 5 年間またそれ以上発電事業を続ける予定であるが、発電事業が終了した後は、関係法令等に基づき資材等は適切に撤去を行う。

なお、その後の土地利用は未定である。

2.2 地域特性

2.2.1 自然的状況

1. 気象

事業区域周辺に設置されている気象観測所は、高野山観測所であり 2020 年 4 月から 2021 年 3 月の観測データは表 2.2-1 に示すとおり、年間降水量は 2,019mm で卓越風向は南東であった。

なお、至点・分点における日の出、日の入りの時刻については、表 2.2-2 に示すとおりである。

表 2.2-1 気象観測データ（高野山観測所：2020 年 4 月から 2021 年 3 月）

年月	平均気温（℃）	降水量（mm）	風向
2020. 4	7.6	108.5	南東
2020. 5	15.2	119.5	東北東
2020. 6	19.7	256	南東
2020. 7	21.2	748	南東
2020. 8	24.4	30.5	南東
2020. 9	19.5	233.5	南東
2020.10	12.5	34.5	北東
2020.11	8.8	80	東南東
2020.12	1.9	63	東南東
2021. 1	-0.2	75.5	南南東
2021. 2	2.7	95.5	東南東
2021. 3	6.9	174.5	東南東
年間降水量合計（mm）		2,019	-

（出典：「気象統計情報」（気象庁 HP・各地のこよみ国立天文台 HP）

表 2.2-2 至点・分点における日の出、日の入りの時刻

	春分（3 月 21 日）	夏至（6 月 21 日）	秋分（9 月 23 日）	冬至（12 月 22 日）
日の出	6:02	4:48	5:48	7:02
日の入り	18:12	19:15	17:55	16:54

（出典：「気象統計情報」（気象庁 HP・各地のこよみ国立天文台 HP）

2. 大気質

事業区域周辺に設置されている大気常時測定局は伊都総合庁舎（橋本市市脇四丁目 5-8）である。

令和 2 年度の伊都総合庁舎における二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、微小粒子状物質の測定結果は、いずれも環境基準をクリアしていた。

（出典：「令和 2 年度 環境保全データ集」（和歌山県 HP））

3. 騷音

令和2年度に、橋本市高野口町において、京奈和自動車道を対象とした道路交通騒音の測定が実施されており、昼間が66.5dB、夜間が64.5dBで環境基準値（表2.2-3）以下であった。

表 2.2-3 幹線交通を担う道路に近接する空間における特例環境基準

環境基準値	
昼間（6～22 時）：70dB 以下	夜間（22～6 時）：65dB 以下

注)「幹線交通を担う道路」とは、高速自動車国道、一般国道、都道府県道および市町村道(市町村道にあっては4車線以上の区間に限る)等を表し、「幹線交通を担う道路に近接する空間」とは、以下のように車線数の区分に応じて道路端からの距離によりその範囲が特定される。

- ・ 2車線以下の車線を有する幹線交通を担う道路 : 15m
- ・ 2車線を超える車線を有する幹線交通を担う道路 : 20m

環境庁告示 第64号 (平成10年9月30日)

(出典：【「令和2年度」環境保全データ集」(和歌山県HP))

4. 振動

事業区域及びその周辺において、和歌山県が公表する振動測定結果はなかった。

5. 水象・水質の状況

1) 河川

主要な河川としては、事業区域の南側に丹生川が流れている。丹生川は和歌山県伊都郡高野町、橋本市、九度山町を流れる紀の川水系の一級河川で A 類型に分類される。

丹生川は紀の川に合流することから、合流後の紀の川③三谷橋（補助地点）の令和２年度の人々の健康の保護に関する環境基準調査では、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については基準をクリアしていた。生活環境の保全に関する環境基準調査では、大腸菌群数については４回のうち２回において超過する結果であった。

① 紀の川水域測定点図



(出典：「令和2年度 環境保全データ集」(和歌山県 HP)、環境省 水質汚濁に係る環境調査)

2) 湖沼

事業区域及びその周辺において、和歌山県が公表する測定結果はなかった。

3) 地下水

九度山町内では、令和元年度に1地点（九度山町入郷）で地下水（井戸水）調査が実施され、いずれも環境基準を満たしていた。

（出典：「地下水（井戸水）水質調査」（和歌山県 HP）

個別表（概況調査（令和元年度）・県測定分

4) 水底の底質

事業区域及びその周辺において、和歌山県が公表する測定結果はなかった。

6. 土壌及び地盤の状況

1) 土壌の状況

事業区域及びその周辺は褐色森林土から構成されている。

褐色森林土：森林下に分布している褐色の土壌です。日本に広く分布しています。全体にあまり特徴がなく、表層は黒色味が強く、深くなるほど褐色になります。
（国立科学博物館 HP より引用）。



（出典：「土地分類基本調査 土壌図 高野山・五條」（昭和56年 和歌山県））

2) 土壤汚染の状況

土壤汚染対策法に基づく要措置区域及び形質変更時用届出区域の指定状況は、令和3年7月16日現在、九度山町内で指定されているところはない。

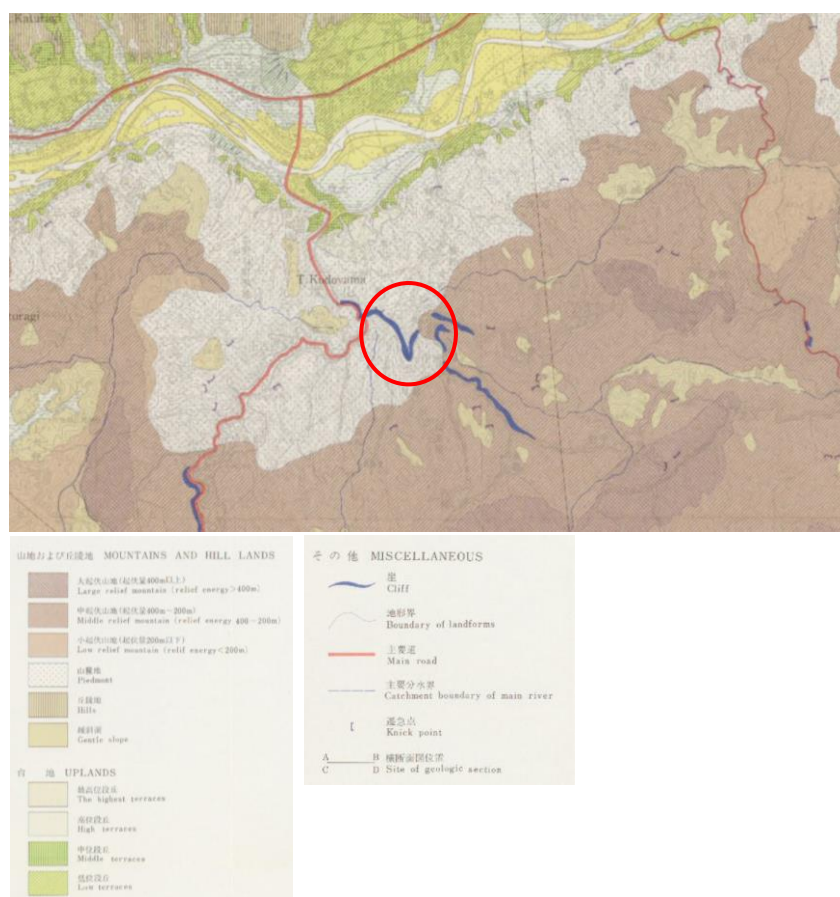
(出典：和歌山県 HP 土壤汚染対策法)

3) 地盤の状況

「令和元年度 全国の地盤沈下地域の概況」(環境省)によると、九度山町において地盤沈下は確認されていない。

7. 地形及び地質の状況

事業区域及びその周辺の地形は山麓地に分類され、また崖が存在している。



(出典：「土地分類基本調査 地形分類図 高野山・五條」(昭和55年 和歌山県))

事業区域及びその周辺の地質は変成岩で構成されている。



（出典：「土地分類基本調査 表層地質図 高野山・五條」（昭和 55 年 和歌山県））

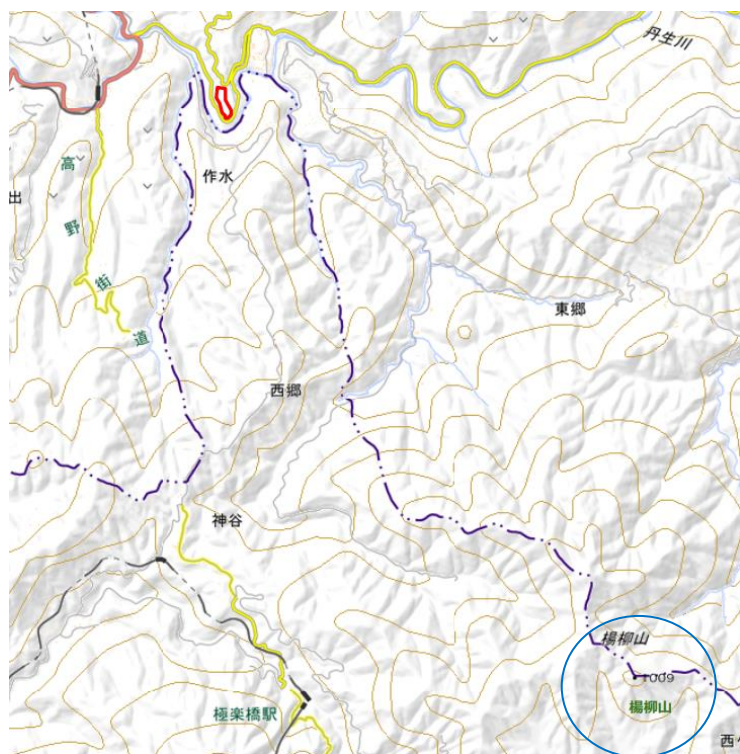
「和歌山県レッドデータブック 2012 年改訂版」では、九度山町において保全上重要な自然環境（地形・地質）として「丹生ノ滝」などが選定されていることが確認できたが、いずれも事業区域より 1 km 以上離れている。



8. 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況

「和歌山県レッドデータブック 2012 年改訂版」では、九度山町において保全上重要な自然環境（植物群落）として楊柳山の自然林が選定されていることが確認できたが、事業区域より 1 km 以上離れている。

動植物については、今回の事業は碎石場跡地であり、面積についても、当計画発電所は約 0.95ha と太陽光発電事業が和歌山県環境影響評価条例の対象となり得る面積の 75ha に比べても非常に小さいことから、重要な動植物が発見されたり、それらに影響を与えたりする可能性は極めて低いと考えられることから、詳細な文献調査は省略した。



9. 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況

1) 景観（眺望点と景観資源）

和歌山県では和歌山県景観条例により、和歌山県景観計画が定められており、事業区域は「景観計画区域」に該当する。

また、本事業は景観法に基づく届出対象であり、「太陽光発電施設の設置に関する景観ガイドライン」などの行為の制限の基準を遵守する必要がある。

なお、事業区域周辺の眺望点及び景観資源については、「九度山町観光情報」「公園情報」（九度山町 HP）を参考に調査した。

2) 人と自然との触れ合い活動の場

「九度山町観光ガイド」（九度山町 HP）を参考に、野外レクリエーション地（ハイキングコース、スポーツ施設等）を調査した。



高野山町石道展望台 3.8 キロ
 龍王溪 1.3 キロ
 玉川峡 5.4 キロ
 県道 118 号沿い 塩ノ瀬キャンプ場 0.73 キロ
 県道 118 号沿い 葵茶屋キャンプ場 1.2 キロ

2.2.2 社会的状況

1. 人口及び産業の状況

1) 人口

総務省ホームページ「【総計】令和3年住民基本台帳人口・世帯数、令和2年人口動態（市区町村別）」によると、九度山町の世帯数は1790世帯、人口は4076人であった（令和3年1月1日現在）。なお、5年前の平成28年1月1日時点では1886世帯、4606人であり世帯、人口ともに減少している。

2) 産業

九度山町ホームページ「産業別就業者数」（平成27年国勢調査結果）によると、九度山町では第1次産業435人、第2次産業381人、第3次産業1187人、分類不能の産業138人であった。

2. 土地利用の状況

和歌山県の統計資料によると、九度山町の土地利用の状況は表2.2-4に示すとおり山林面積が最も多い状況であった。

なお、事業区域及びその周辺も山林であり樹林地となっている。

表2.2-4 九度山町の土地利用状況

単位：ha

田	畑	宅地	池・沼	山林	原野	雑種地	その他	合計
98	520	99	0.08	3,344	16	30	308	4,415

注）表中の各面積は、非課税地積（国・公共地等の固定資産税が非課税の土地面積）と評価総地積（法定免税点未満を含む課税対象の土地面積）の合計である。

出典：和歌山県統計年鑑（令和2年度刊行）

3. 河川、湖沼及び海域の利用並びに地下水の利用の状況

水産庁HP「漁業権情報（内水面）」によると、事業区域周辺の河川では、紀の川水系と丹生川水系にあゆ漁業等の漁業権が設定されている。

なお、事業区域は水道の受益地ではなく、地下水を利用しているという情報も得られなかった。

事業区域に近い河根水源では、丹生川の伏流水を取水しており、その後河根浄水場で膜ろ過処理して給水している。

（「令和2年度 九度山町水質検査計画」、「九度山町水道ビジョン（平成28年）」）

4. 交通の状況

事業区域の南側の県道102号線の交通量は20台/時程度であり、周辺住民の生活道路的な存在となっている。（目視確認結果による）

事業区域から最も近い鉄道の駅は、南海高野線高野下駅で、1日当たりの乗降客数は71人（令和2年度）であった。

（出典：「令和2年度和歌山県公共交通機関等資料集」（和歌山県HP））

5. 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の設置状況及び住宅の設置の概況

事業区域及びその周辺の学校、病院等配慮が必要な施設については表 2. 2-5 に示すとおりである。

表 2. 2-5 事業区域周辺の学校、病院等配慮が必要な施設の状況

施設名称	住所	計画地までの距離
九度山町立河根幼稚園 (令和 3 年 11 月現在休園中)	和歌山県伊都郡九度山町河根 118	北東約 420m
九度山町立河根小学校	和歌山県伊都郡九度山町河根 118	
集まれ!! Chicks & Mommy (託児所)	和歌山県伊都郡九度山町河根 118	
九度山町立河根中学校	和歌山県伊都郡九度山町河根 77	北西約 300m
河根児童館	和歌山県伊都郡九度山町河根 120-1	北東約 450m
椎出児童館	和歌山県伊都郡九度山町椎出 410-2	西約 1,130m

6. 下水道等の整備の状況

事業区域は下水道の受益地ではない。



7. 都市計画法(昭和 43 年法律第 100 号)に基づく土地利用規制の状況

九度山町 HP によると事業区域である河根地域は都市計画区域外である。都市計画区域外において 10,000 m²以上の開発行為をしようとするときは許可が必要である。

和歌山県屋外広告物条例により県内全域（和歌山市を除く）に禁止地域及び許可地域を定め屋外広告物の規制を行っており、事業区域は禁止地域となっている。

8. 環境の保全を目的として、法令等により指定地域及び指定に係る規制の内容

法令等により指定地域及び指定に係る規制内容については表 2. 2-6 に示すとおりである。

表 2. 2-6 法令等により指定地域及び指定に係る規制内容

区分	法令等	事業区域及びその周辺における指定地域・規制等の状況の概要
公害	環境基本法（環境基準の類型指定等の状況）	主な環境基準の設定状況は以下のとおりである。 騒音：九度山町では環境基準の類型指定はない。 水質：丹生川は和歌山県伊都郡高野町、橋本市、九度山町を流れる紀の川水系の一級河川で A 類型に分類される。
	大気汚染防止法 和歌山県公害防止条例	左記法令では、ばい煙などを発生する特定の施設に規制を行っているが、本事業では規制を受ける施設は設置しない。
	騒音規制法 和歌山県公害防止条例	左記法令では、騒音を発生する特定の施設に規制を行っているが、本事業では規制を受ける施設は設置しない。
	振動規制法 和歌山県公害防止条例	左記法令では、振動を発生する特定の施設に規制を行っているが、本事業では規制を受ける施設は設置しない。
	水質汚濁防止法 和歌山県公害防止条例	左記法令では、水質汚濁に関して規制を行っているが、本事業では規制を受ける排水はない。
自然・文化等	自然公園法	国立公園、国定公園及び県立自然公園は含まれないが、事業区域東側約 5.4km には玉川京峡を含む高野山町石道玉川峡県立自然公園が存在する。
	近畿圏の保全区域の整備に関する法律	九度山町全域が都市開発区域に指定されている。 ^{注1)}
	都市緑地法	緑地保全地区の指定は無い。
	森林法	保安林はないが、地域森林計画対象民有林は存在する。 ^{注2)}
	鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律	事業区域内は河根鳥獣保護区として、平成 28 年 11 月 1 日から令和 8 年 10 月 31 日まで指定されている。（図 2. 2-1 参照） ^{注3)}
	水産資源保護法	水産資源に影響する事業は行わない。
	世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約	事業区域は世界遺産に指定されていないが、九度山町においては、高野山町石道、慈尊院、丹生官省符神社等が登録されている。
	文化財保護法	事業区域には文化財保護法に基づく重要文化財は存在しないが、九度山町内には慈尊院弥勒堂等が指定されている。
災害	砂防法	砂防指定地は指定されていない。
	急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律	急傾斜崩壊危険地域は指定されていない。
	地すべり等防止法	地すべり防止区域は指定されていない。
	土砂災害防止法	警戒区域及び特別警戒区域は指定されていない。

注 1)

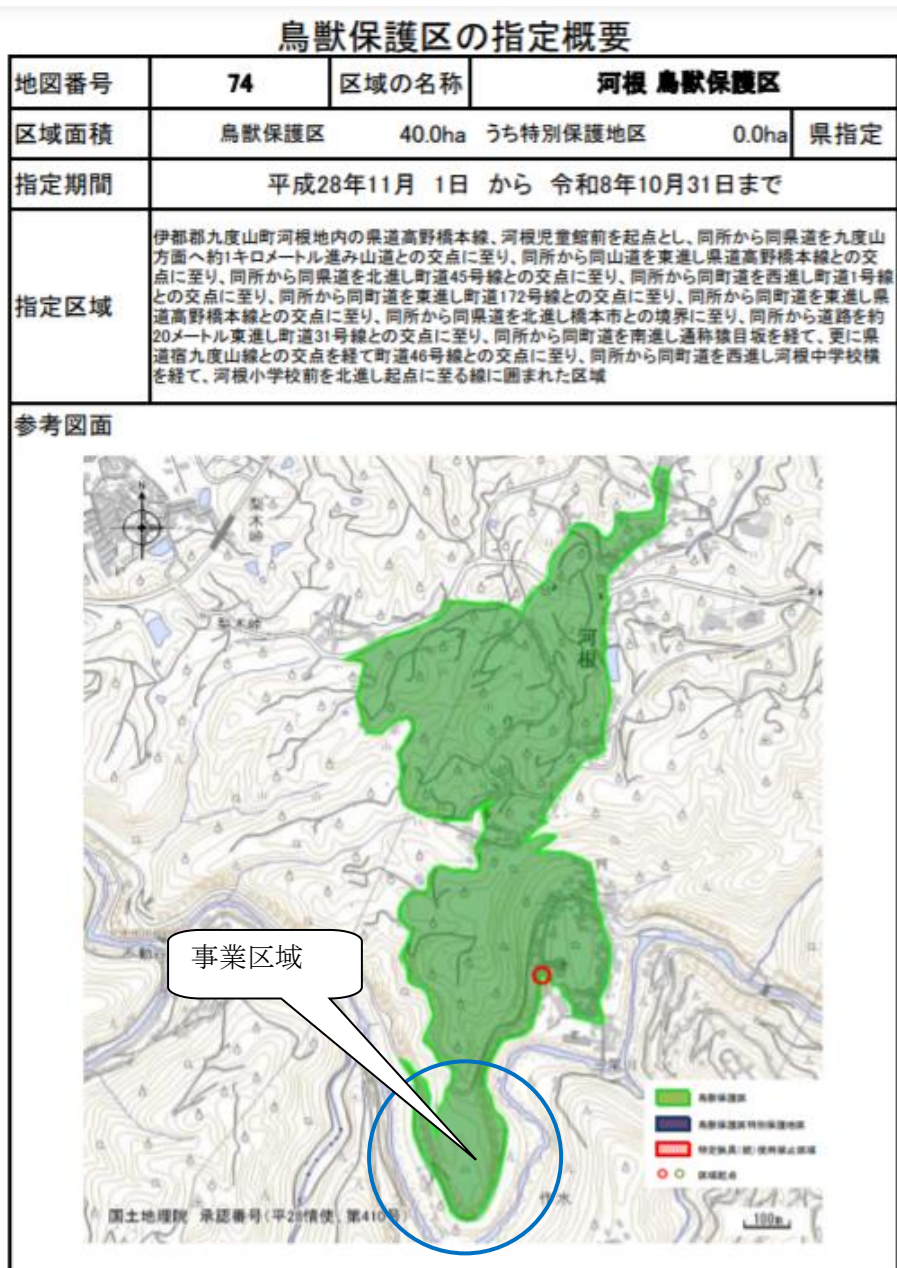
都市開発区域に指定されていて、工業団地内で開発を行う場合には知事への届け出の必要があるが、本事業区域は該当しない。

注 2)

地域森林計画対象民有林は、1 ヘクタールを超えないため、地域森林計画対象民有林の範囲・面積を伊都振興局林務課にて確認の上、伐採を開始する 90 日から 30 日前までに、九度山町長へ「伐採及び伐採後の造林の届出」の提出等必要な手続の確認を行う。

注 3)

規制については特にないが、開発の際には環境に配慮することが望ましいとされており、今回の開発においても後章で記載するような環境配慮を行うこととする。



出典：令和 3 年度和歌山県鳥獣保護区位置図

図 2.2-1 令和 3 年度和歌山県鳥獣保護区の指定の概要（阿根鳥獣保護区）

9. 文化財(埋蔵文化財包蔵地を含む)の状況

1) 文化財

九度山町の文化財については、表 2. 2-7 に示すとおりである。

表 2. 2-7 九度山町の文化財

名称	概要
慈尊院弥勒堂 (1 棟)	伊都郡九度山町慈尊院 慈尊院 重要文化財/建造物/昭和 40 年 5 月 29 日指定/鎌倉時代
慈尊院 (5 棟)	築地堀 (西門含む) (4 棟) 北門 (1 棟) 伊都郡九度山町慈尊院 慈尊院 県指定/建造物/平成 5 年 4 月 13 日/室町時代
慈尊院多宝塔 (1 基)	伊都郡九度山町慈尊院 慈尊院 県指定/建造物/平成 6 年 4 月 20 日指定/江戸時代
丹生官省符神社本殿 (3 棟)	伊都郡九度山町慈尊院 丹生官省符神社 重要文化財/建造物/昭和 40 年 5 月 29 日指定/室町時代
真田屋敷跡	伊都郡九度山町九度山 善名称院 県指定/史跡/昭和 51 年 3 月 11 日指定
椎出の鬼舞	伊都郡九度山町椎出 椎出の鬼の舞保存会 県指定/無形民俗文化財/昭和 39 年 5 月 28 日指定 公開時期：8 月 16 日
厳島神社のイチョウ (雌株) (1 株)	伊都郡九度山町上古沢 古沢厳島神社 県指定/天然記念物/昭和 48 年 5 月 16 日指定 樹齢はおおよそ 350 年と推定される。
玉川峡 (丹生の滝、三ツ滝を含む)	伊都郡九度山町・橋本市 (管) 九度山町 県指定/名勝/昭和 33 年 4 月 1 日指定
平見観音いぬつげの老樹 (1 本)	伊都郡九度山町丹生川 青淵組中 県指定/天然記念物/昭和 35 年 3 月 12 日指定 樹齢は不明だが 200 年以上と推定される。
石造狛犬 (2 軀)	伊都郡九度山町河根 河根丹生神社 県指定/彫刻/昭和 34 年 8 月 18 日指定
旧高野京街道里石 (二里道標石) (1 基)	伊都郡九度山町河根 (管) 河根区 町指定/有形民俗文化財/平成元年 2 月 16 日指定
旧高野京街道六地藏尊 (第 3) (3 軀 1 梗)	伊都郡九度山町河根 (管) 繁野区 町指定/有形民俗文化財/平成元年 2 月 16 日指定
旧高野京街道六地藏尊 (第 4) (2 軀 1 梗)	伊都郡九度山町河根 (管) 河根峠区 町指定/有形民俗文化財/平成元年 2 月 16 日指定
河根丹生神社蔵 能・狂言面	伊都郡九度山町河根 河根丹生神社 町指定/有形民俗文化財/平成 13 年 1 月 18 日指定

出典：和歌山県文化財ガイドブック 平成 19 年 3 月 31 日発行 和歌山県教育委員会文化遺跡課

※九度山町 HP 九度山町の文化財

2) 埋蔵文化財包蔵地

九度山町の埋蔵文化財包蔵地については、表 2.2-8 に示すとおりである。

表 2.2-8 九度山町の埋蔵文化財包蔵地

遺跡 番号	遺跡名	所在地	種別	時代	立地	遺跡概況・備考
1	真田古墳	九度山	古墳	古墳	河岸段丘	横穴式石室、須恵器、土師器
3	慈尊院中小路地先遺跡	九度山	寺院跡？	近世	河川敷	五輪塔鳥居（笹木）
4	慈尊院Ⅱ遺跡	慈尊院	集落跡	古墳	丘陵端	竪穴住居、土師器、須恵器
5	入郷遺跡	入郷	散布地	縄文	丘陵端	石鏃、サヌカイト片
6	畑山城跡	河根	城館跡	中世	山頂	
7	雨壺山砦跡	慈尊院	砦跡	中世	山頂	金比羅山
8	岡氏居住跡	入郷	城館跡	中世	台地	
9	真田屋敷跡	九度山	城館跡	中世	河岸段丘	郭 善名称院、眞田庵
10	槇ノ尾砦跡	九度山	砦跡	中世	台地	槇野砦
11	城やしき跡	北又	砦跡	中世	山頂	旧番号 12 槇ノ尾城跡含む

出典：九度山町教育委員会 埋蔵文化財包蔵地資料

3. 環境影響調査項目の選定

本事業実施に伴う環境影響調査の項目については表 3. 1-1 に、選定非選定の理由については表 3. 1-2 に示すとおりである。

表 3. 1-1 環境影響調査の項目

環境に影響を与える要因 (事業の内容) 環境を構成する要素 (環境要素)		土地の造成・設備の設置工事						存在・供用				事業廃止時	
		資材の運搬等	土地の造成・改変	樹木の伐採	雨水等の排水	既存の工作物の除去	工事用道路等の設置	太陽光発電設備の設置	造成地その他土地の存在	太陽光発電設備の存在	太陽光発電設備の稼働 (農業散布等) その他維持管理に関する行為	設備の撤去・廃棄	設備撤去後の土地改変
大気質	環境基準が設定されている項目												
	粉じん等												
	その他必要と認められる項目												
騒音			○								○		
振動			○										
低周波音													
悪臭													
水質	環境基準が設定されている項目												
	地下水質												
	底質												
	その他必要と認められる項目												
水象	河川及び湖沼												
	地下水												
	利水												
	その他の水象												
地形 地質	地形												
	地質												
	土地の安全性												
	重要な地形及び地質												
地盤	地盤沈下												
土壌	環境基準が設定されている項目												
動物	陸生動物												
	海生動物												
植物	陸生植物												
	海生植物												
生態系	地域を特徴づける生態系												
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観									○			
人と自然との触れ合いの活動の場													
廃棄物等	建設工事に伴う副産物												
	廃棄物											○	
温室効果ガス等													
文化財													
その他(光害(太陽光発電パネルの反射)等)													

○:環境影響調査項目として設定する項目

表 3.1-2(1) 環境影響調査の項目の選定・不選定理由

環境を構成する要素（環境要素）		選定の有無			選定不選定の理由
		土地造成・設備設置工事	施設の存在・供用	事業廃止時	
大気質	環境基準が設置されている項目				本事業区域は碎石場跡地であり、大規模な造成工事は実施しない計画であり、使用する重機等は排出規制型のものを使用する計画である。また、資材等を運搬する工事用車両については1日約5台（朝夕のみ）と少なく、更に適切な運行管理により集中走行を避ける計画とすると共に、必要に応じてタイヤ洗浄、出入口の散水など、砂埃等の発生防止対策を行うことにより、環境影響の低減が可能であるため、環境影響評価項目としては選定しない。
	粉じん等				
	その他必要と認められる項目				
騒音		○	○		本事業区域は碎石場跡地であり、大規模な造成工事は実施しない計画であるが、杭施工の際には削孔した後に杭材を挿入し、仮固定した後にモルタルを注入して固定する工法を行う予定であることから、影響が想定されるため選定した。なお、使用する重機等は極力低騒音型のものを使用する計画である。また、資材等を運搬する工事用車両については1日約5台（朝夕のみ）と少なく、更に適切な運行管理により集中走行を避ける計画とするため、環境影響評価項目としては選定しない。施設の供用時にはパワーコンディショナーからの影響が想定されるため選定した。
振動		○			本事業区域は碎石場跡地であり、大規模な造成工事は実施しない計画であるが、杭施工の際には削孔した後に杭材を挿入し、仮固定した後にモルタルを注入して固定する工法を行う予定であることから、影響が想定されるため選定した。また、資材等を運搬する工事用車両については1日約5台（朝夕のみ）と少なく、更に適切な運行管理により集中走行を避ける計画とするため、環境影響評価項目としては選定しない。施設の供用時においては、振動の影響は少ないと考えられるため、環境影響評価項目としては選定しない。
低周波音					工事中及び供用時において、低周波音の影響は少ないと考えられるため、環境影響評価項目としては選定しない。
悪臭					工事中及び供用時において、悪臭を発生する要因はないため、環境影響評価項目としては選定しない。
水質	環境基準が設置されている項目				工事中は小堤を施工すると共に、事業区域の入口付近にある既存の沈砂池を活用して、濁水が流出しないよう配慮すると共に、供用後は自然放流式のオンサイト調整池にする計画であり、場外への流出を防止する計画であるため、環境影響評価項目としては選定しない。（添付資料⑥～⑧参照） また、事業区域の一部については、地盤改良が必要な箇所があるが、セメント改良土の配合設計の段階で、事前に固化材と配合試験を行い土壌環境基準等に適合されていることを確認することから、環境への安全性は確保できると考えられるため、環境影響評価項目としては選定しない。
	地下水質				
	底質				
	その他必要と認められる項目				
水象	河川及び湖沼				工事中及び供用時において、水象に影響を及ぼす要因がないため、環境影響評価項目としては選定しない。
	地下水				
	利水				

表 3.1-2(2) 環境影響調査の項目の選定・不選定理由

環境を構成する要素（環境要素）		選定の有無			選定不選定の理由
		土地造成・設備設置工事	施設の存在・供用	事業廃止時	
地形 地質	地形				本事業区域は碎石場跡地であり、地形、地質及び土地の安全性に影響を及ぼすような大規模な造成工事は実施しない計画である。また、本事業区域に重要な地形及び地質は存在しないため、環境影響評価項目としては選定しない。
	地質				
	土地の安全性				
	重要な地形及び地質				
地盤	地盤沈下				工事中、供用時において、地盤沈下の要因となる地下水の揚水は行わないため、環境影響評価項目としては選定しない。
土壌	環境基準が設定されている項目				工事中、供用時において、土壌汚染の要因となる行為及び物質の排出は行わないため、環境影響評価項目としては選定しない。
動物	陸上動物				本事業区域は碎石場跡地であり、自然植生は分布しておらず、注目すべき種等が存在する可能性は少ないため、環境影響評価項目としては選定しない。
	海生動物				
植物	陸生植物				
	海生植物				
生態系	地域を特徴づける生態系				
景観	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観		○		景観に関しては、和歌山県景観計画による制限の対象となることから、景観カイドラインに基づき景観に配慮した計画とする。 なお、事業計画地の標高は約 165m、周辺の標高は約 200m となっており、また、周辺は樹林地であることから、遠方からの眺望の可能性は小さいと考えるが、景観上の観点から、九度山町観光資源の中から主要眺望点を選定し、そこからの景観の変化についても確認するため、環境影響評価項目として選定した。
人と自然との触れ合い活動の場					資材等を運搬する工事用車両については 1 日約 5 台（朝夕のみ）と少なく、更に適切な運行管理により集中走行を避ける計画とする。また、その期間も短期間であることから、周辺の人と自然との触れ合い活動の場に与える影響は小さいと考えられるため、環境影響評価項目としては選定しない。
廃棄物	建設工事に伴う副産物				本事業区域は碎石場跡地であり、切盛土量については、切土量より盛土量の方が多い計画であることから、場外に搬出する残土はないため、環境影響評価項目としては選定しない。（添付資料②参照）
	廃棄物			○	本事業廃止時にパネル等の廃棄物が発生することから環境影響評価項目として選定した。
温室効果ガス等					本事業区域は碎石場跡地であり、大規模な造成工事は実施しない計画であり、使用する重機等は排出規制型のものを使用する計画である。また、資材等を運搬する工事用車両については 1 日約 5 台（朝夕のみ）と少なく、更に適切な運行管理により集中走行を避ける計画とするため、環境影響評価項目としては選定しない。
文化財					本事業区域には指定文化財等は存在しないため、環境影響評価項目としては選定しない。

表 3.1-2(3) 環境影響調査の項目の選定・不選定理由

環境を構成する要素（環境要素）	選定の有無			選定不選定の理由
	土地造成・設備設置工事	施設の存在・供用	事業廃止時	
その他（光害（太陽光発電パネルの反射）等）				「太陽光発電の環境配慮ガイドライン(令和2年3月環境省)」の影響の検討に関するチェックリストに照らした場合、見通せる範囲に、住宅等の「まぶしさ」を懸念する建物・施設等があり、以下の条件に該当するか否かを確認した結果、いずれの項目にも該当しないため、環境影響評価項目として選定しない。 ① 設置場所の北側に高い建物がある。 ② 斜面へのパネル設置で、南側に近接して住宅等がある。 ③ 東側又は西側が大きく拓けている土地に太陽光発電施設を設置する。 なお、本事業区域の標高は約 165m であり、周辺の標高は約 200m となっている。

4. 環境影響の予測、環境保全措置の検討及び評価

4.1 騒音

4.1.1 土地造成・設備設置工事

1. 環境影響の予測

1) 予測項目及び予測地点

本事業区域は碎石場跡地であり、大規模な造成工事は実施しない計画であるが、杭施工の際には削孔した後に杭材を挿入し、仮固定した後にモルタルを注入して固定する工法を行う予定であり、敷地境界近くまで工事が接近する予定であることから、影響が想定されるため選定した。

予測項目及び予測地点については、表 4.1-1 及び図 4.1-1 に示すとおりである。

なお、予測高さは地上 1.2m とした。

表 4.1-1 予測項目及び予測地点

予測項目		予測地点
騒音	建設機械の稼動に伴う 騒音レベル (90%レンジ上端値: L_5)	削孔重機が敷地境界に最接近する際の地点 (計画地南西側敷地境界)

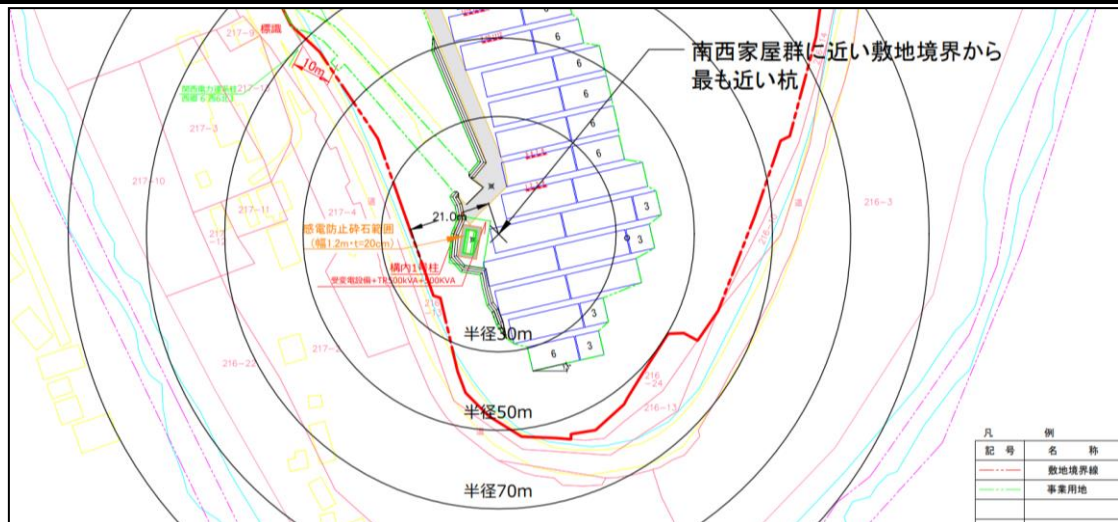


図 4.1-1 予測地点

2) 予測の対象時期

予測時期は、工事開始後約 3 か月後の 15 日間程度の工程内とした。

3) 予測方法

a. 予測対象機械の実効騒音パワーレベル

予測は日本音響学会の「建設工事騒音の予測モデル」ASJ CN-Model 2007」に示された予測手法を用いて「工事の種別」および「ユニット」ごとの実効騒音パワーレベルと LA5 補正値を用いて予測を行った。

予測に使用した「ユニット」については、メーカ値がないことから表 4.1-2 に示す掘削工の内、実効騒音パワーレベルが最大で事業区域の地質に該当すると考えられるユニットである「硬岩掘削工 (116 dB)」を準用した。

表 4.1-2 掘削工におけるユニット別実効騒音パワーレベル及び L_{A5} 補正值

種別	ユニット	実効騒音パワーレベル (dB)	L_{A5} 補正值 (dB)
掘削工	土砂掘削	103	5
	軟岩掘削	113	6
	硬岩掘削	116	5

b. 予測式

予測式は、ユニットからの音の距離減衰式を用い、騒音レベルを予測する方法とした。

仮囲いによる減衰（回折減衰）は仮囲いを設置しないことから見込まないこととし、地表面効果による減衰については、安全側の予測の観点から見込まない。

なお、予測計算上、規制基準（敷地境界上 85dB）を超過すると考えられる重機と敷地境界までの距離が 40m 程度までの施工時には、図 4.1-3 に示す音響透過損失を有する防音シートを敷地境界側に設置して騒音防止に努めることとする。

$$L_{Ai} = L_{WAi} - 8 - 20 \log_{10} \frac{r_i}{r_0} + \Delta L_d + \Delta L_g$$

L_{Ai} : 騒音レベル 90%レンジ上端値（防音シートの音響透過損失考慮前）

L_{WAi} : i 番目のユニットの実効騒音パワーレベル [dB]

r_i : i 番目のユニットの中心から予測地点までの距離 [m]

r_0 : 1m（基準の距離）

ΔL_d : 回折に伴う減衰に関する補正量 [dB] ※仮囲い設置予定がないため見込まず

ΔL_g : 地表面効果による減衰に関する補正量 [dB] ※見込まず

※ L_{Ai} （対策後の騒音レベル 90%レンジ上端値）= L_{Ai} - 防音シートの音響透過損失（6.7dB）

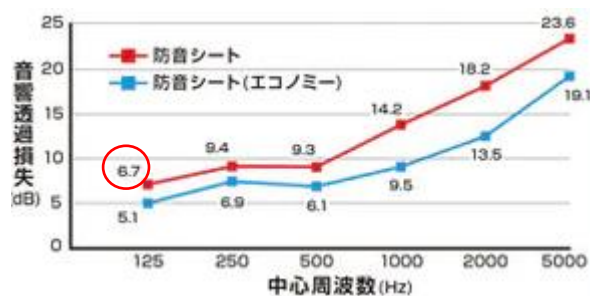


図 4.1-3 防音シートの音響透過損失

4) 予測結果

予測結果は表 4.1-3 に示すとおりであり、削孔重機が敷地境界に最接近する際の地点である計画地南西側敷地境界における騒音レベルは、防音シートを設置することを条件に「79.9dB」と予測された。

表 4.1-3 予測結果

騒音レベル 90%レンジ上端値 (防音シートの音響透過損失 考慮前) (dB)	防音シートの最小音響 透過損失レベル (dB)	騒音レベル 90%レンジ上端値 (防音シートの音響透過損失 考慮後) (dB)
86.6	6.7	79.9

2. 環境保全措置の検討

環境保全措置については、前述したとおり、本予測計算上、規制基準（敷地境界上 85dB）を超過すると考えられる重機と敷地境界までの距離が 40m 程度までの施工時には、図 4.1-3 に示す音響透過損失を有する防音シートを敷地境界側に設置して騒音防止に努める。

また、使用する重機等は極力低騒音型のものを使用する計画である。

3. 評価（規制基準との比較）

評価基準である騒音規制法の特定建設作業騒音規制値については、表 4.1-4 に示すとおりである。

予測結果（79.9dB）を評価基準（85dB）と比較すると、対策を講じることで評価基準を下回っていることから、整合性は図られ、環境への影響が実行可能な範囲で回避低減されているものと評価した。

表 4.1-4 評価基準

◎騒音規制法の特定建設作業の種類及び規制基準

	作業の内容	騒音の大きさ	同一場所における作業期間	作業禁止日	例外の場合
①	くい打機（もんけんを除く。）、くい抜機又はくい打くい抜機（圧入式くい打くい抜機を除く。）を使用する作業（くい打機をアースオーガーと併用する作業を除く。）	特定建設作業の場所の敷地の境界線で85dBを超える大きさのものでないこと。	連続6日間	日曜日・その他の休日	①災害、その他非常事態の発生により緊急に実施が必要な場合 ②人命、身体への危険を防止するため特に必要な場合 等
②	びよう打機を使用する作業				
③	さく岩機を使用する作業（作業地点が移動する作業にあつては、1日における当該作業に係る2地点間の最大距離が50メートルを超えない作業に限る。）				
④	空気圧縮機（電動機以外の原動機を用いるものであって、その原動機の定格出力が15キロワット以上のものに限る。）を使用する作業（さく岩機の動力として使用する作業を除く。）				
⑤	コンクリートプラント（混練機の混練容量が0.45立方メートル以上のものに限る。）又はアスファルトプラント（混練機の混練重量が200キログラム以上のものに限る。）を設けて行う作業（モルタルを製造するためにコンクリートプラントを設けて行う作業を除く。）				
⑥	バックホウ（一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が80キロワット以上のものに限る。）を使用する作業				
⑦	トラクターショベル（一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が70キロワット以上のものに限る。）を使用する作業				
⑧	ブルドーザー（一定の限度を超える大きさの騒音を発生しないものとして環境大臣が指定するものを除き、原動機の定格出力が40キロワット以上のものに限る。）を使用する作業				

地域別に定められる作業時間等の制限

	地域の種別	作業時間		例外の場合
第1号区域	第1種、第2種低層住居専用地域・第1種、第2種中高層住居専用地域、第1種、第2種住居地域・近隣商業地域・商業地域・準工業地域・用途地域の定めのない地域並びに工業地域・工業専用地域のうち、次に掲げる施設の敷地境界線から概ね80メートルの地域(第1号区) 1. 学校教育法第1条に規定する学校 2. 児童福祉法第7条第1項に規定する保育所 3. 医療法第1条の5第1項に規定する病院及び同条第2項に規定する診療所のうち患者の 4. 図書館法第2条第1項に規定する図書館 5. 老人保健法第5条の3に規定する特別養護老人ホーム	午前7時から午後7時までの時間内	1日10時間以内	①災害、その他非常事態の発生により緊急に実施が必要な場合 ②人命、身体への危険を防止するため特に必要な場合 等
第2号区域	①以外の区域	午前6時から午後10時までの時間内	1日14時間以内	

※ が今回の計画に該当する部分

4.1.2 太陽光発電設備の稼働

1. 環境影響の予測

1) 予測項目及び予測地点

本施設は騒音規制法(昭和 43 年法律第 98 号)及び和歌山県公害防止条例(昭和 46 年 7 月 19 日 条例第 21 号)による規制対象施設には該当はしないが、近隣住居へのパワーコンディショナーからの騒音の影響が想定されるため選定した。

予測項目及び予測地点及び距離については、表 4.1-5 及び図 4.1-4 に示すとおりである。

なお、パワーコンディショナーからの影響の予測は、現時点で配置が 2 パターン想定されているため、2 パターンについて予測した。

また、予測高さは地上 1.2m とした。

表 4.1-5 予測項目及び予測地点

予測項目		予測地点
騒音	パワーコンディショナーの稼働に伴う 等価騒音レベル (L_{Aeq}) ※当初配置及び分散配置の 2 パターン	西側近隣住居、南側近隣住居及び河根中学校

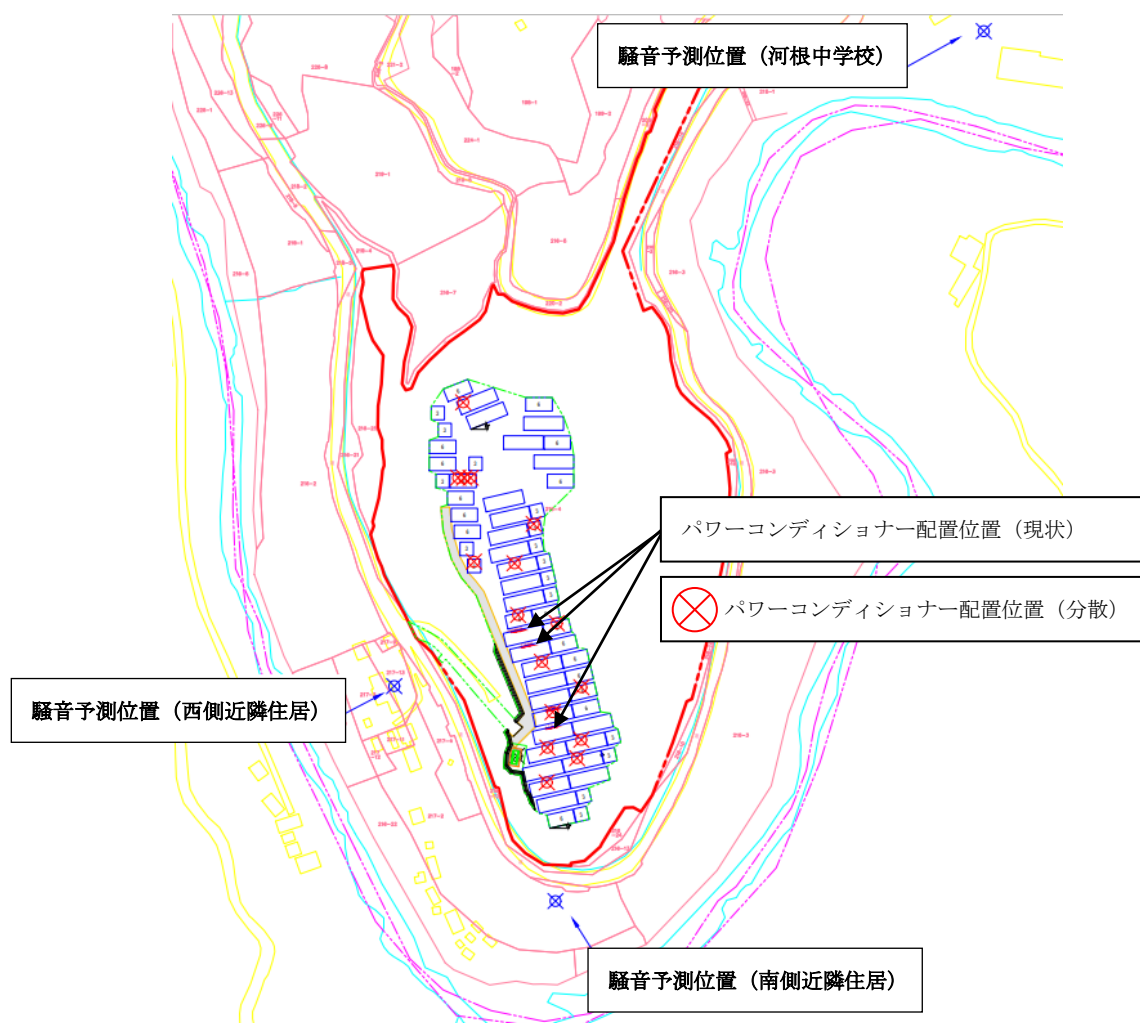


図 4.1-4 予測地点

表 4.1-6 各パワーコンディショナーから予測地点までの距離

PCS No.	各PCSからの直線距離（m）					
	西側住宅		南側距離		河根中学校	
	現状パターン	分散パターン	現状パターン	分散パターン	現状パターン	分散パターン
1	73.4	83.4	79.6	55.0	380.7	401.9
2	74.7	90.8	79.9	66.9	379.6	385.2
3	76.0	76.3	80.2	71.0	378.6	387.9
4	77.4	90.0	80.6	75.5	377.5	376.9
5	71.6	74.2	87.9	87.4	373.7	372.7
6	73.0	86.5	88.2	99.6	372.7	355.9
7	74.4	69.2	88.5	110.8	371.6	356.1
8	75.8	80.6	88.8	128.5	370.5	337.5
9	62.1	66.0	118.3	133.4	355.9	345.3
10	63.6	79.5	118.4	157.4	354.7	328.0
11	65.1	98.9	118.6	174.7	353.6	308.6
12	66.6	68.3	118.8	161.4	352.4	340.2
13	60.1	100.8	125.9	200.9	353.2	318.9
14	61.5	101.6	126.0	200.3	352.0	316.8
15	63.0	102.6	126.1	199.7	350.9	314.5
16	64.5	135.1	126.2	234.6	349.7	295.6

※PSC：パワーコンディショナー

2) 予測の対象時期

予測時期は、パワーコンディショナーが作動する施設供用後の昼間の時間帯とした。

3) 予測方法

a. パワーコンディショナーの実効騒音パワーレベル

設置予定のパワーコンディショナーから発生する実効騒音パワーレベルは、表 4.1-7 及び図 4.1-5 に示すメーカーデータの内、安全側を考慮し最大値と考えられる「58dB」とした。

なお、計画設置台数は 16 台であり、現段階では図 4.1-4 に示すとおり、2 パターンの配置を考えている。

表 4.1-7 パワーコンディショナーの実効騒音パワーレベル

設置予定機種	実効騒音パワーレベル (dB)
パワーコンディショナー	58 (1 台あたり最大)



SG49.5CX-JP
騒音説明
SUNGROW

Version 1.0 JP

Confidential
Clean power for all

1. 説明

本書は SG49.5CX-JP の騒音について説明します。本書は SG49.5CX-JP の騒音試験内容を説明します。

本文書のいかなる内容も SunGrow Power Supply Co., Ltd から許可を得ずに、第三者に配布、複写または転送禁止されて、パブリックネットワークなどの第三プラットフォームにアップロード禁止されています。

2. 騒音試験

2.1 試験環境

騒音試験は社内の 10m 電波暗室に行います。

2.2 試験方法

- 試験中、SG49.5CX-JP をフル電力で安定的に運転させ出力電力が 49.5kW です。
- エアコンディショナーの左右上下の中心位置から 1 m のところに試験を行います。
- 1 分以上連続的に試験して最大騒音値を取って、A ウェーティンの測量方法で使います

2.3 試験説明

四箇所と背景騒音の試験データは下記を示す通りに、実効騒音値が 55±3dB 以下の要求を満たします。

試験位置	騒音値
1#左	55.2dB
2#右	55.7dB
3#上	55.3dB
4#下	54.5dB

図 4.1-5 使用予定のパワーコンディショナー実効騒音パワーレベル

b. 予測式

予測式は、点音源からの距離減衰式を用い、予測対象側騒音レベルを予測する方法とした。

遮音壁による減衰（回折減衰）は遮音壁を設置しないことから、地表面効果及び空気吸収による減衰については安全側の予測の観点から今回は見込まない。

$$L_p = L_w + 10 \log Q - 11 - 20 \log r - A_{e_1} - A_{e_2} - A_{e_3}$$

L_p : 予測点における等価騒音レベル (dB)

L_w : パワーレベル (dB)

Q : 音の方向係数（半自由空間として「2」）

r : 音源から受音点までの距離 (m)

A_{e_1} : 回折減衰 (dB) ※遮音壁の設置予定がないため見込まず

A_{e_2} : 地表面 の超過減衰量 (dB) ※見込まず

A_{e_3} : 空気吸収による超過減衰量 (dB) ※見込まず

複数のパワーコンディショナー騒音が、予測地点で合成される際の合成式は以下に示すとおりである。

$$L = 10 \cdot \log_{10} \sum 10^{L_i / 10}$$

ここで、L：合成等価騒音レベル（dB）

L_i ：予測地点における音源からの等価騒音レベル（dB）

4) 予測結果

予測結果は表 4.1-8 に示すとおりであり、最大となるのは、西側住居における現状パターンにおける「25.4dB」と予測された。

表 4.1-8 予測結果

予測地点及びパターン	西側住居		南側住居		河根中学校	
	現状	分散	現状	分散	現状	分散
等価騒音レベル（昼間）（dB）	25.4	23.6	22.2	21.9	10.8	11.4

2. 環境保全措置の検討

環境保全措置については、最も近い西側住居でも「25.4dB」と小さい値であるため、現時点では特に環境保全措置を行う計画はないが、近隣からの苦情等があった場合には、協議の上、必要な対策を検討する。

3. 評価（環境基準（参考）との比較）

評価基準とした騒音環境基準は、当該地域において適用指定はないが、生活環境保全の観点から表 4.1-9 に示す環境基準値の内、「住居の用に供されるA及びB地域の類型」の基準値を参考に評価した。

予測結果の最大値（25.4dB）を評価基準（55dB）と比較すると、評価基準を下回っていることから、整合性は図られ、環境への影響が実行可能な範囲で回避低減されているものと評価した。

表 4.1-9 評価基準

地域の類型	基準値	
	昼間	夜間
AA	50 デシベル以下	40 デシベル以下
A及びB	55 デシベル以下	45 デシベル以下
C	60 デシベル以下	50 デシベル以下

注)

1. 時間の区分は、昼間を午前 6 時から午後 10 時までの間とし、夜間を午後 10 時から翌日の午前 6 時までの間とする。
2. AAを当てはめる地域は、療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域とする。
3. Aを当てはめる地域は、専ら住居の用に供される地域とする。
4. Bを当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域とする。
5. Cを当てはめる地域は、相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域とする。

4.2 振動

4.2.1 土地造成・設備設置工事

1. 環境影響の予測

1) 予測項目及び予測地点

本事業区域は砕石場跡地であり、大規模な造成工事は実施しない計画であるが、杭施工の際には削孔した後に杭材を挿入し、仮固定した後にモルタルを注入して固定する工法を行う予定であり、敷地境界近くまで工事が接近する予定であることから、影響が想定されるため選定した。

予測項目及び予測地点については、表 4.2-1 及び図 4.2-1 に示すとおりである。

表 4.2-1 予測項目及び予測地点

予測項目		予測地点
振動	建設機械の稼動に伴う 振動レベル (80%レンジ上端値: L_{10})	削孔重機が敷地境界に最接近する際の地点 (計画地南西側敷地境界)

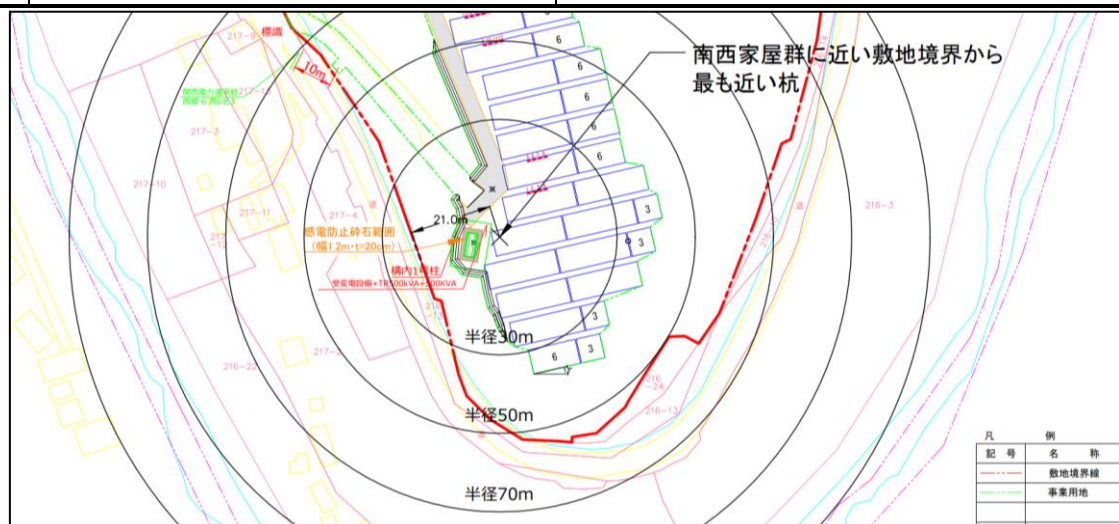


図 4.2-1 予測地点

2) 予測の対象時期

予測時期は、工事開始後約 3 か月後の 15 日間程度の工程内とした。

3) 予測方法

a. 予測対象機械の基準点振動レベル

予測は、国土政策総合研究所発行の「道路環境影響予測評価の技術手法」（平成 25 年 3 月）に準拠して行った。

予測に使用した「ユニット」については、メーカー値がないことから、表 4.2-2 に示す掘削工の内、基準点振動レベルが事業区域の地質に該当すると考えられるユニットである「硬岩掘削工（48 dB）」を準用した。

表 4.2-2 掘削工におけるユニット別基準点振動レベル及び内部減衰係数

種別	ユニット	地盤の種類	内部減衰係数	基準点振動レベル (dB)
掘削工	土砂掘削	未固結地盤	0.01	53
	軟岩掘削	未固結地盤	0.01	64
	硬岩掘削	固結地盤	0.001	48

※現地は固結地盤の為内部減衰係数は 0.001 として予測計算した。

地盤の種類	国土調査法による区分	土質の区分
未固結地盤	未固結堆積物 (泥、砂、礫、碎屑物)	ローム、シルト、粘土質、砂礫質
固結地盤	固結堆積物、火山性岩石	岩盤等

b. 予測式

予測式は、振動伝搬理論式を用い、振動レベルを予測する方法とした。

$$VL(r) = VL(r_0) - 15\log_{10}(r/r_0) - 8.68\alpha(r-r_0)$$

VL(r) : 予測地点における振動レベル (dB)

VL(r₀) : 基準点における振動レベル (dB)

r : ユニットの稼働位置から予測地点までの距離 (m)

r₀ : ユニットの稼働位置から基準点までの距離 (5m)

α : 内部減衰係数

4) 予測結果

予測結果は表 4.2-3 に示すとおりであり、削孔重機が敷地境界に最接近する際の予測地点である計画地南西側敷地境界における振動レベルは、「38.5dB」と予測された。

表 4.2-3 予測結果

振動レベル 80%レンジ上端値 L10 (dB)	硬岩掘削工
	38.5

2. 環境保全措置の検討

環境保全措置については、使用する重機等は極力低振動に配慮したものを使用する計画である。

3. 評価（規制基準との比較）

評価基準である振動規制法の特定建設作業振動規制値については、表 4. 2-4 に示すとおりである。

本工事に該当する削孔工事は振動規制法の特定建設作業には該当しないと考えられるが、規制基準（75dB）を参考として評価基準とした。

予測結果（38.5dB）を評価基準（75dB）と比較すると、評価基準を下回っていることから、整合性は図られ、環境への影響が実行可能な範囲で回避低減されているものと評価した。

表 4. 2-4 評価基準

◎振動規制法の特定建設作業の種類及び規制基準

	作業の内容	騒音の大きさ	同一場所における作業期間	作業禁止日	例外的場合
①	くい打機（もんけん及び圧入式くい打機を除く。）、くい抜機（油圧式くい抜機を除く。）又はくい打くい抜機（圧入式くい打くい抜機を除く。）を使用する作業	特定建設作業の場所の敷地の境界線で75dBを超える大きさのものでないこと。	連続6日間	日曜日・その他の休日	①災害、その他非常事態の発生により緊急に実施が必要な場合 ②人命、身体への危険を防止するため特に必要な場合 等
②	鋼球を使用して建築物その他の工作物を破壊する作業				
③	舗装版破砕機を使用する作業（作業地点が連続的に移動する作業にあっては、1日における当該作業に係る2地点間の最大距離が50メートルを超えない作業に限る。）				
④	ブレーカー（手持式のものを除く。）を使用する作業（作業地点が連続的に移動する作業にあっては、1日における当該作業に係る2地点間の最大距離が50メートルを超えない作業に限る。）				

地域別に定められる作業時間等の制限

	地域の種別	作業時間		例外的場合
第1号区域	第1種、第2種低層住居専用地域・第1種、第2種中高層住居専用地域、第1種、第2種住居地域・近隣商業地域・商業地域・準工業地域・用途地域の定めのない地域並びに工業地域・工業専用地域のうち、次に掲げる施設の敷地境界線から概ね80メートルの地域（第1号区 1. 学校教育法第1条に規定する学校 2. 児童福祉法第7条第1項に規定する保育所 3. 医療法第1条の5第1項に規定する病院及び同条第2項に規定する診療所のうち患者の収容施設を有するもの 4. 図書館法第2条第1項に規定する図書館 5. 老人保健法第5条の3に規定する特別養護法人ホーム	午前7時から午後7時までの時間内	1日10時間以内	①災害、その他非常事態の発生により緊急に実施が必要な場合 ②人命、身体への危険を防止するため特に必要な場合 等
第2号区	①以外の区域	午前6時から午後10時までの時間内	1日14時間以内	等

4.3 景観

4.3.1 施設の存在・供用

1. 環境影響の予測

1) 予測項目及び予測地点

景観に関しては、和歌山県景観計画による制限の対象となることから、景観カイドラインに基づき景観に配慮した計画とする。

なお、事業計画地の標高は約 165m、周辺の標高は約 200m となっており、また、周辺は樹林地であることから、遠方からの眺望の可能性は小さいと考えるが、景観保全上の観点から、九度山町観光資源の中から主要眺望点を選定し、そこからの景観の変化についても確認するため、環境影響評価項目として選定した。

予測地点については、表 4.3-1 及び図 4.3-1 に示すとおりである。

予測地点の内、①～⑤については計画地周辺からの状況を、A～E については九度山町内の観光資源における眺望点からの視認状況を予測した。

表 4.3-1 予測地点

予測地点	
①	計画地西側事業用地入口
②	計画地北側
③	計画地西側
④	計画地南側
⑤	高野街道作水 第五の地蔵
A	高野山町石道展望台 北西 3.8km
B	龍王溪 北西 1.3km
C	玉川峡 東 5.4km
D	塩ノ瀬キャンプ場（県道 118 号沿い） 北東 0.73km
E	葵茶屋キャンプ場（県道 118 号沿い） 東 1.2km



図 4.3-1 (1) 予測地点



出典：「九度山町観光情報」「公園情報」（九度山町 HP）

図 4. 3-1 (2) 予測地点

2) 予測の対象時期

予測時期は、施設供用後とした。

3) 予測方法

予測方法は、各眺望地点から写真撮影を行い、事業地の視認状況を確認する方法によった。

4) 予測結果

各地点からの眺望地点の状況は、写真 4. 3-1～4 に示すとおりである。

・①～③地点

①～③地点からは周辺が樹木等に覆われているため事業用地内を視認することができないと予測した。



写真 4. 3-1 各地点からの眺望状況（①～③地点）

・④～⑤地点

④地点は計画地南側高台にある生活道路であり、木々の間から発電所を視認することができる
と予測した。なお、水平距離としては約 190m 程度である。

⑤地点からは、高低差の関係及び周辺の樹木に覆われている関係で視認することはできないと
予測した。

撮影点④ 南側



撮影点⑤ 高野街道作水 第五の地藏



写真 4.3-2 各地点からの眺望状況（④～⑤地点）

・A～E 地点

比較的事業用地に近い北東側 0.73km の D 地点（塩ノ瀬キャンプ場）からは、視認することが
できないと予測した。

また、その他の A～C 及び E 地点においても、事業用地から 1.2～5.4km と遠方であることや、
地形及び樹木等で遮られている状況であることから、事業用地を視認することはできないと予測
した。



A 地点からの眺望



B 地点からの眺望



C 地点からの眺望

写真 4.3-3 各地点からの眺望状況（A～C 地点）



D 地点からの眺望



E 地点からの眺望

写真 4. 3-4 各地点からの眺望状況 (D～E 地点)

2. 環境保全措置の検討

環境保全措置については、和歌山県景観計画による制限の対象となることから、和歌山県景観ガイドラインに基づき、太陽光パネルの色彩などは、周辺の景観と調和した色彩である黒色、濃紺色とし、低明度かつ低彩度の目立たないものを使用するなど、景観に配慮した環境保全措置を計画する。

3. 評価

本施設の主要な眺望点からの視認状況は、計画地の高低差や樹林に遮られ、概ね視認できない状況であった。

また、和歌山県景観ガイドラインに基づく景観に配慮した計画とすることから、整合性は図られ、環境への影響が実行可能な範囲で回避低減されているものと評価した。

4.4 廃棄物

4.4.1 施設の撤去・廃業

1. 環境影響の予測

1) 予測項目及び予測地点

本事業廃止時にパネル等の廃棄物が発生することから環境影響評価項目として選定した。

予測項目は、廃棄物の量及びその処理方針とした。

予測地点については、事業予定地内とした。

2) 予測の対象時期

予測時期は、施設の撤去・廃業時とした。

3) 予測方法

予測方法は、事業計画の整理によった。

4) 予測結果

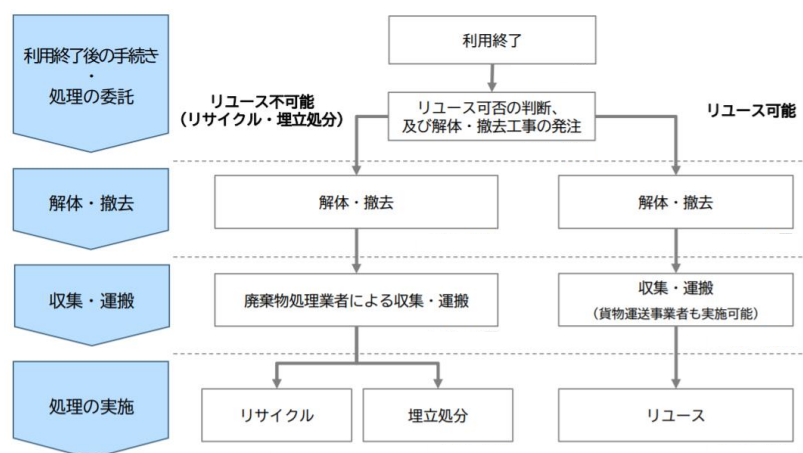
太陽光モジュールは表 4.4-1 に示すとおり、1 枚が 26.5kg であり、本施設では 2,430 枚使用することから、合計重量は 64,395kg、また、パワーコンディショナーの 1 台当たりの重量は 65kg であり、16 台使用する計画であることから合計重量は 1,040kg と予測され、事業廃止後はこの量が廃棄物として発生する予定である。

処理方法については、「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）平成 30 年環境省」に示されている図 4.4-1 に示すフローを参考に実施する計画である。

なお、リユース又はリサイクルが困難な廃プラは処分する方針である。

表 4.4-1 太陽電池モジュール仕様書

モジュール型番	寸法 (L*W*H)	質量	前面カバー (材質、 厚さ)	充填材	背面 カバー	フレーム (タイプ、色)
JAM72D10-410/MB	2037±2mm* 1005±2mm* 30±1mm	約 26.5kg	強化ガラス 2.0mm	PO	強化ガラス 2.0mm	陽極酸化被膜 アルミ合金 シルバー/ 銀白色



出典：太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）平成 30 年 環境省

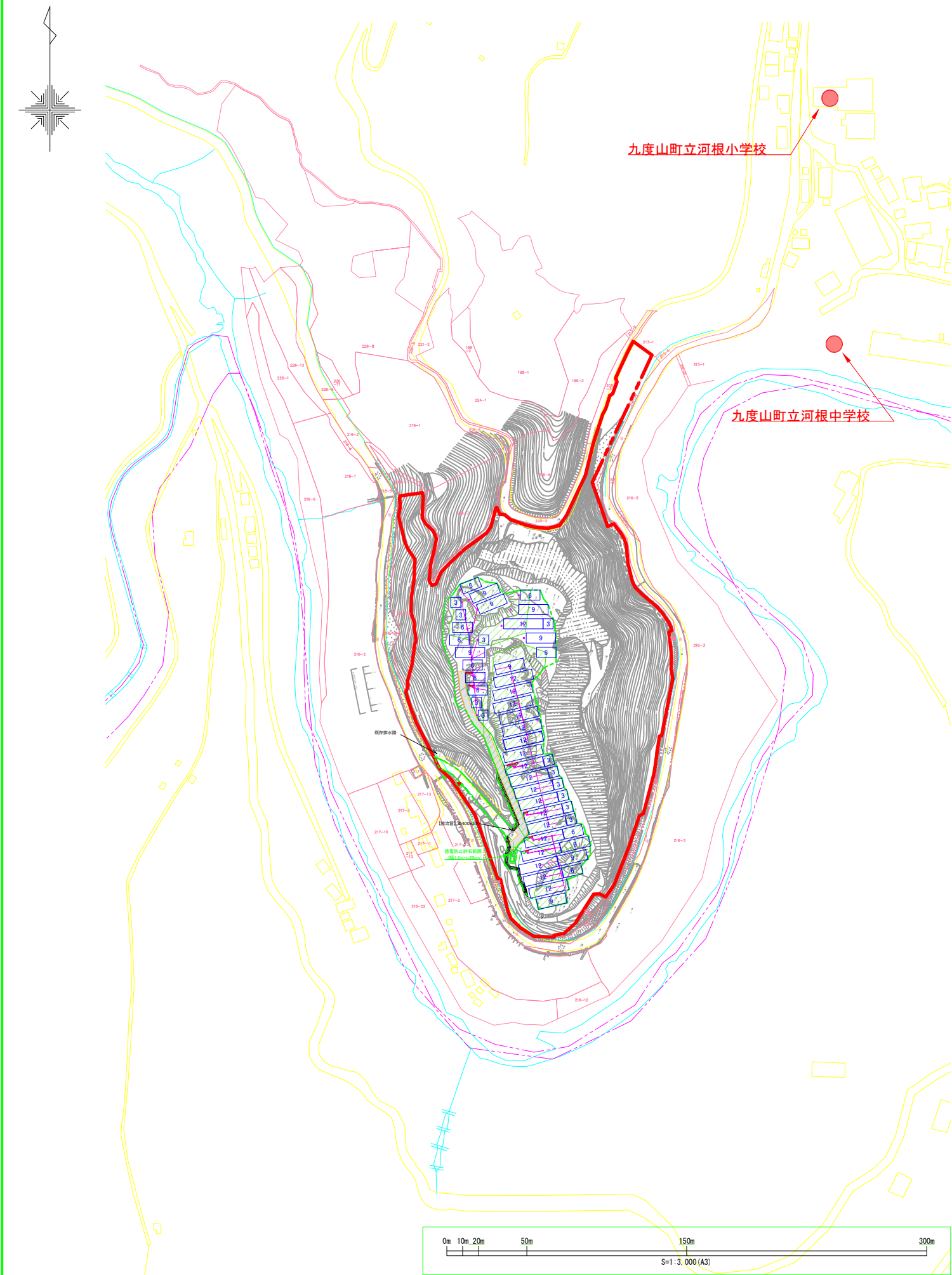
図 4.4-1 太陽電池モジュール処理の全体像

2. 環境保全措置の検討

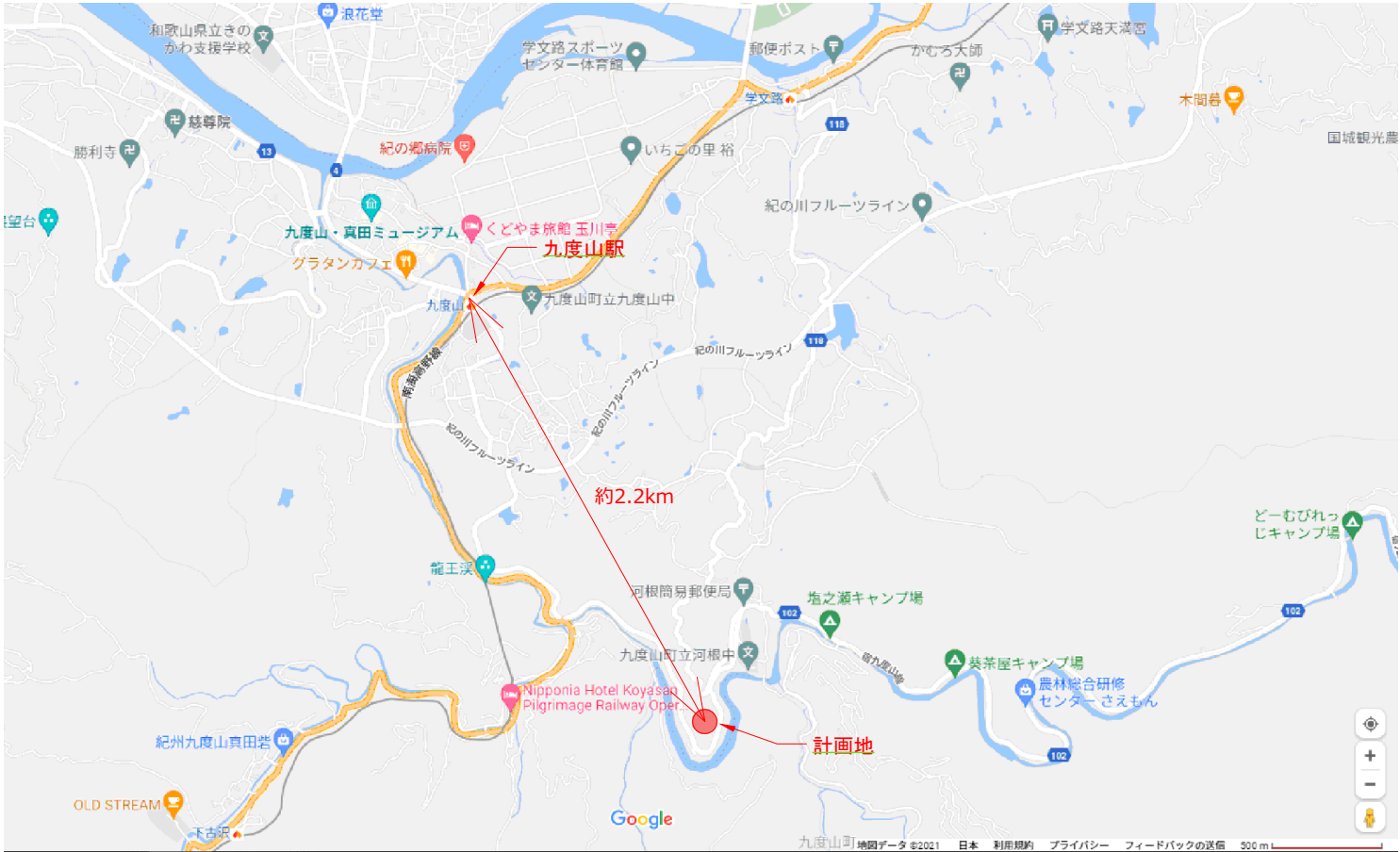
廃棄物については、「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」（平成 30 年 環境省）等を参考に、可能な限りリユース・リサイクルに努めると共に、リサイクルが困難なものについては、適切に処分を行う方針である。

3. 評価

施設の撤去・廃業の際には、可能な限りリユース・リサイクルする又は、リサイクルが困難なものについては、適切に処分する方針であることから、整合性は図られ、環境への影響が実行可能な範囲で回避低減されているものと評価した。



▲位置図(1/3000(A3))



▲位置図(N/S)

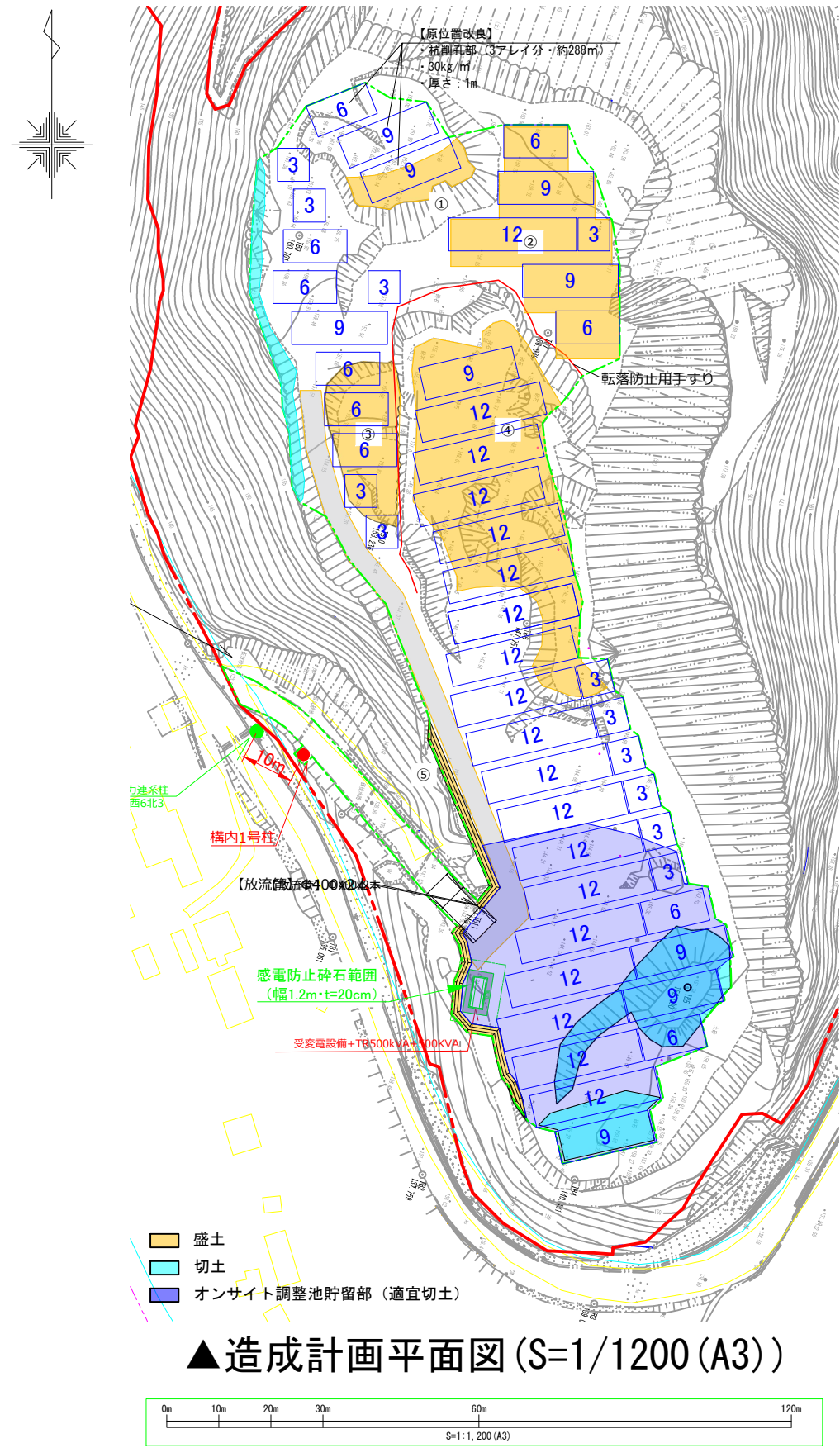
■所在地
緯度 34.27134952003842
経度 135.57579021710342

■規制区域
・都市計画区域外
・農業・集落地

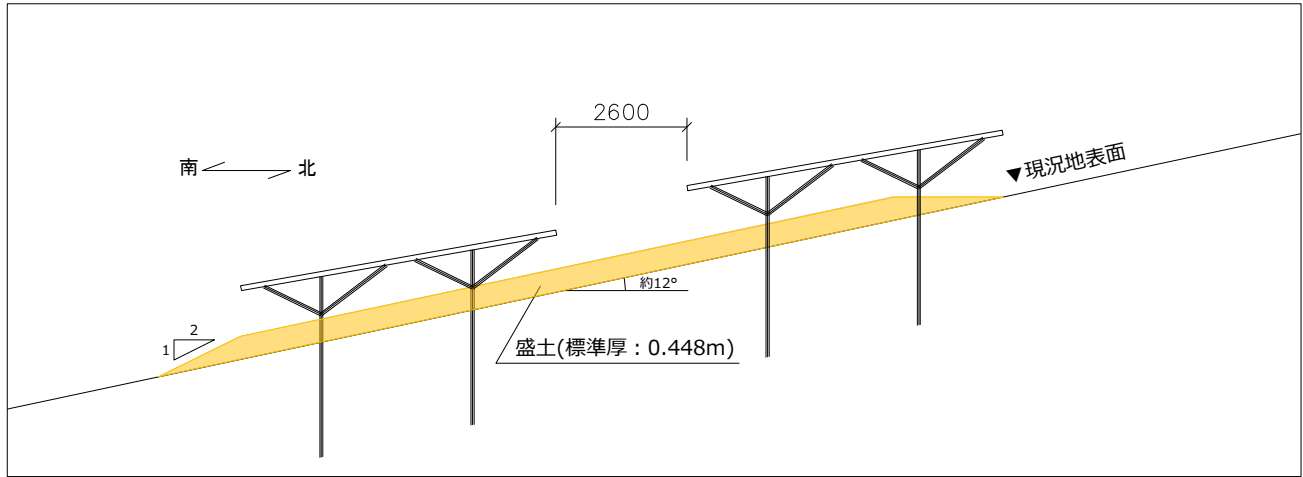
凡 例	
記 号	名 称
---	敷地境界線
---	事業用地

※事業用地境界にはフェンスではなく境界杭を施工する。

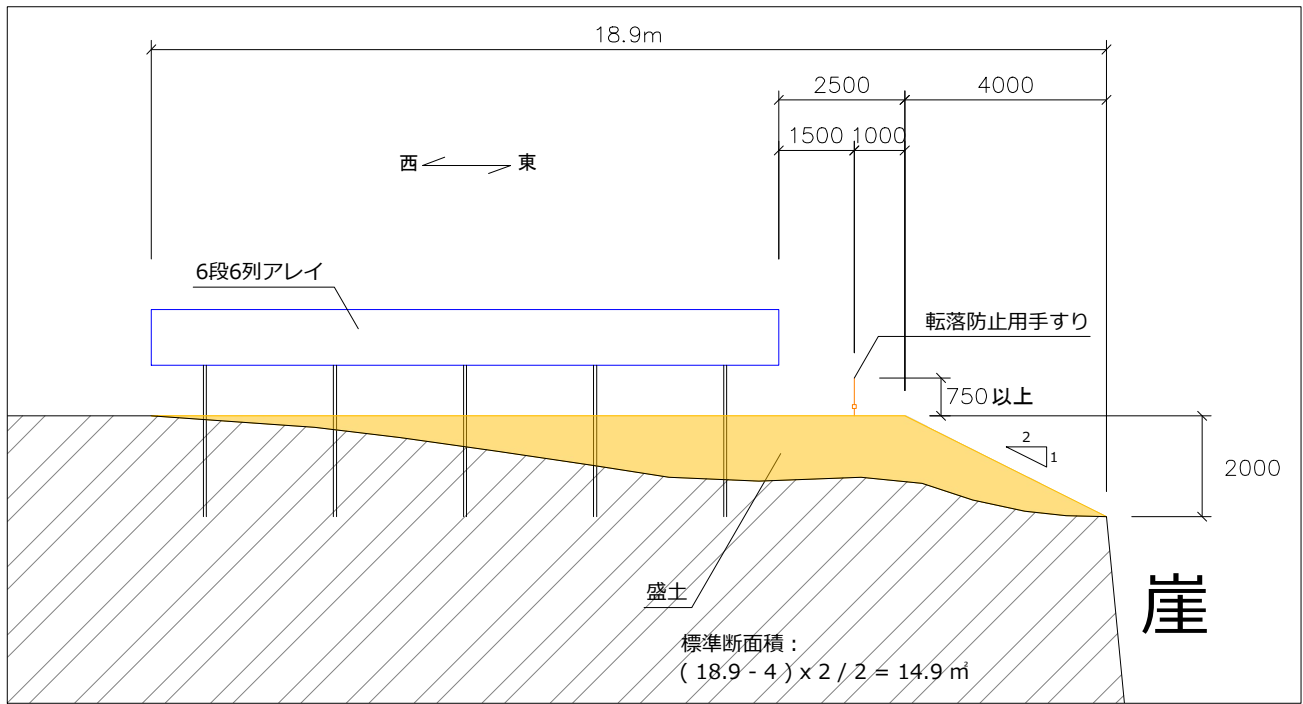
作成	2022.04.21	和歌山県伊都郡九度山町太陽光発電所新設工事
縮尺	各種	
用紙	A3	
承認	伊都郡 九度山町 九度山町長 丸山 隆夫	
事業地位置図		



▲造成計画平面図 (S=1/1200 (A3))



▲②均し盛土断面図 (南北切断) (S=1/150 (A3))



▲③崖上盛土断面図 (東西切断) (S=1/150 (A3))

【盛土埋立面積】

- ①ステージ盛土 (適宜)
 - ・見付面積 (図上計測) : 152.7m²
- ②雑壇盛土
 - ・見付面積 (図上計測) : 824m²
- ③崖上盛土
 - ・見付面積 (図上計測) : 348.9m²
- ④崖下盛土
 - ・見付面積 (図上計測) : 1,390m²

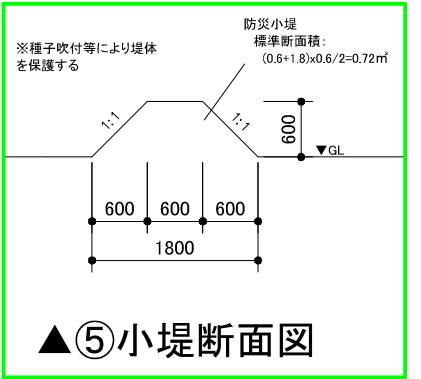
《盛土埋立面積まとめ》
153 + 824 + 349 + 1,390 + 180 = 2,896m²

- ⑤小堤盛土
 - ・長さ : 約100m
 - ・幅 : 1.8m
 - ・面積 : 1.8m x 100m = 180m²

【盛土概要】

- ①ステージ盛土 (適宜)
 - ・見付面積 (図上計測) : 152.7m²
 - ・平均深さ : 約1m
 - ・盛土量 : 152.7m² x 1m = 153m³
- ②均し盛土
 - ・見付面積 : 824m² (図上計測)
 - ・標準厚さ : 0.448m
 - ・盛土量 : 824m² x 0.448m = 369m³
- ③崖上盛土
 - ・アレイ西端と崖肩部の最大高低差は約2m
 - ・盛土部法面勾配を1:2 (宅地法により30°以下) とする
 - ・盛土部標準断面積 : 14.9m² (③崖上盛土断面図参照)
 - ・盛土の南北長 : 31.7m
 - ・盛土量 : 14.9m² x 31.7m = 472m³
- ④崖下盛土
 - ・南部最高高さに合わせて盛土
 - ・見付面積 (図上計測) : 1,390m²
 - ・平均深さ : 約2m
 - ・盛土量 : 1,390m² x 2m = 2,780m³
- ⑤小堤盛土
 - ・長さ : 約100m
 - ・盛土部標準断面積 : 0.72m² (小堤断面図参照)
 - ・盛土量 : 0.72x100=72m³

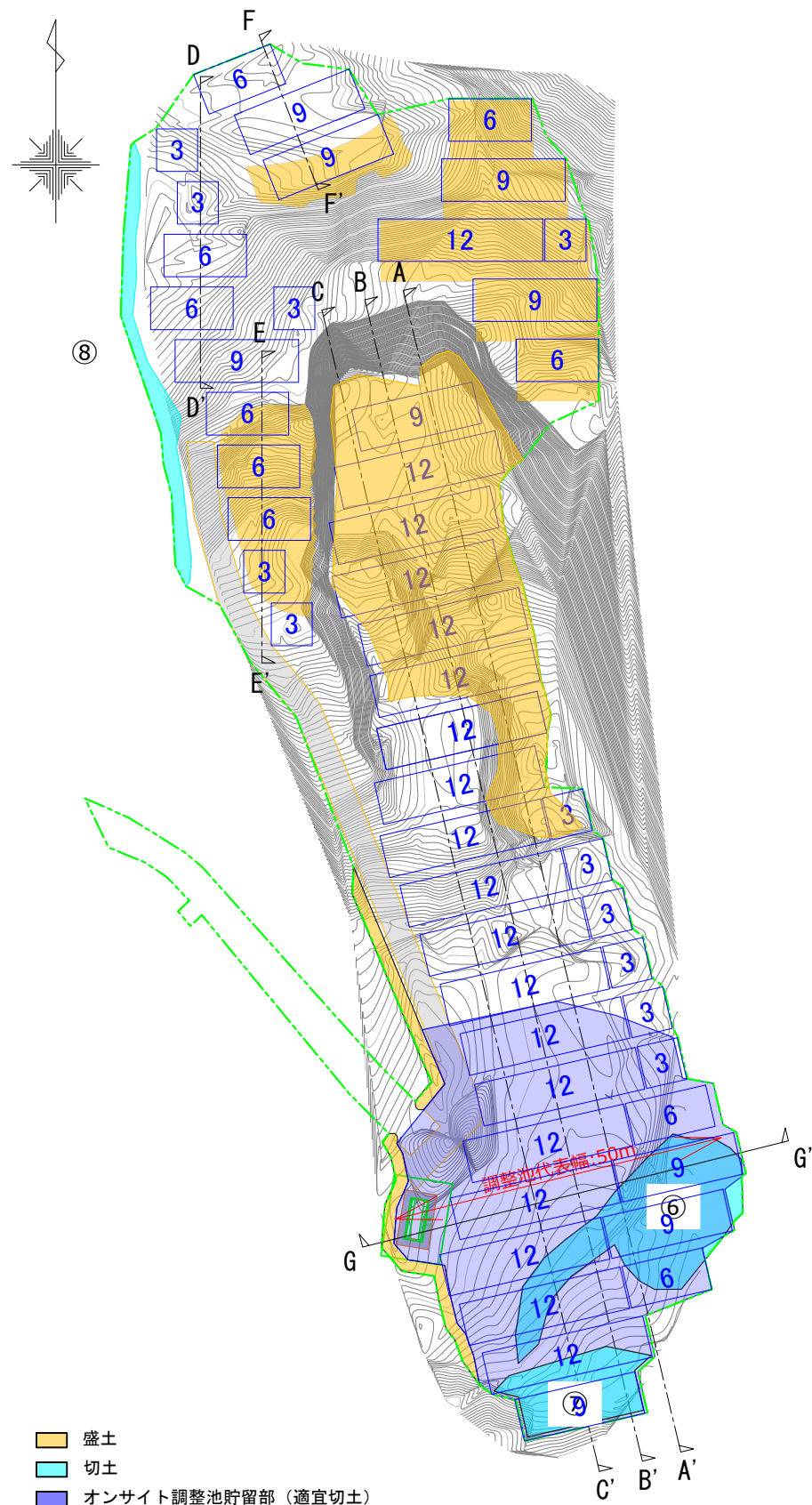
《盛土量まとめ》
153 + 369 + 472 + 2,780 + 72 = 3,846m³



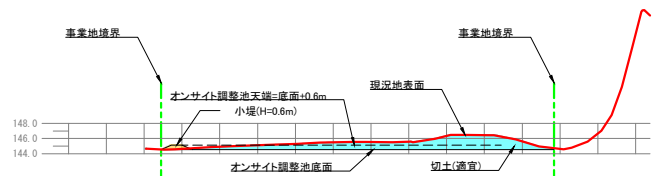
▲⑤小堤断面図

作成	2022. 04. 06	図	和歌山県伊都郡九度山町太陽光発電所新設工事
縮尺	各種	土	
用紙	A3	地	
承認	管理 施工 電気 設計	内	
	阿部 河野	丸山 (周)	造成計画図
			01

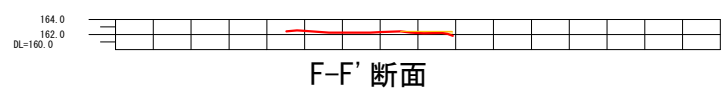
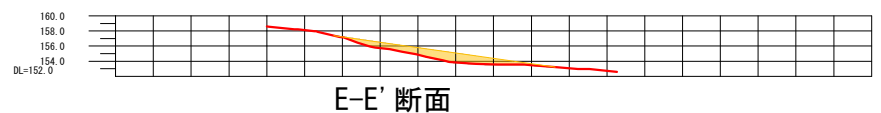
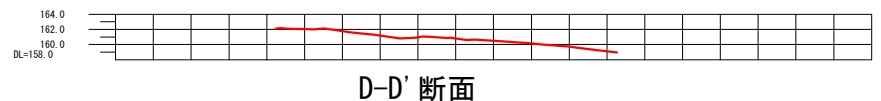
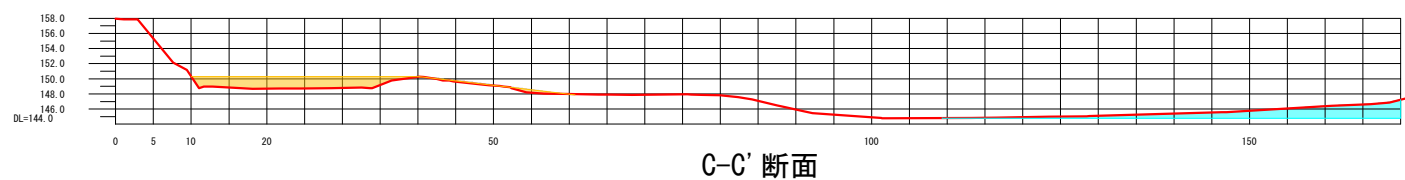
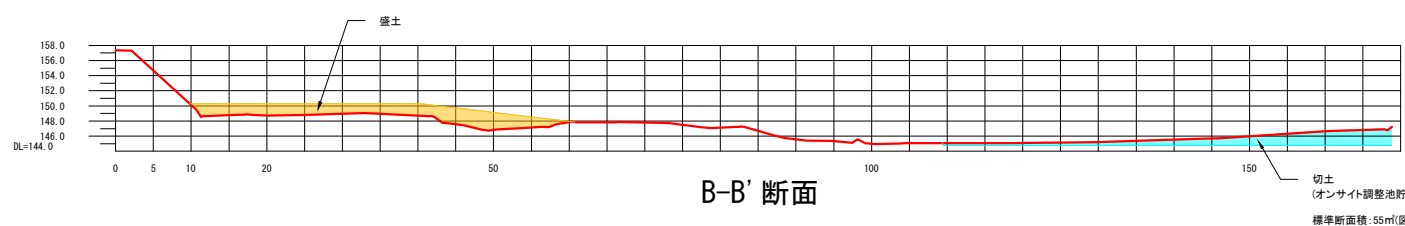
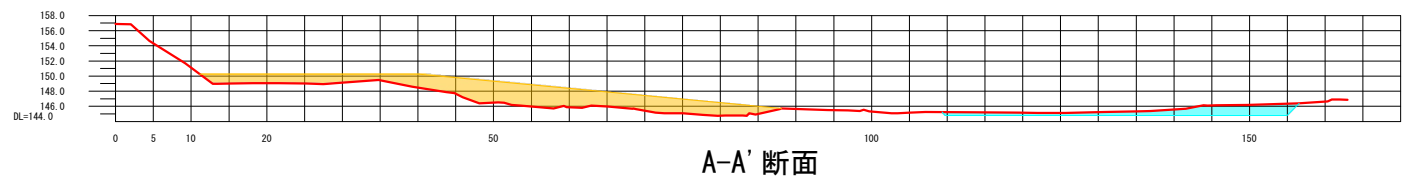
※等高線は現地でのGPS測量データによる。



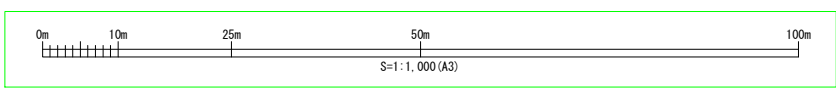
▲平面図



▲オンサイト調整池(G-G')断面図



▲各種縦断面図



【切土概要】

- ⑥切土
 - ・見付面積（図上計測）：437㎡
 - ・平均深さ：約2m
 - ・切土量：437㎡ x 2m = 874㎡
- ⑦切土
 - ・現地目算で80㎡
- ⑧必要に応じて切り崩してパネルを収める（範囲・土量微小）
- オンサイト調整池貯留部切土
 - ・標準断面積（図上計測）：55㎡
 - ・調整池代表幅：50m
 - ・貯留部切土：55㎡ x 50m = 2,750㎡

《切土量まとめ》
874 + 80 + 2,750 = 3,704㎡

《切土面積まとめ》
造成事業地の盛土以外の面積(除草エリア含む)
＝事業地面積 - 盛土面積
＝9,926 - 2,896
＝ 7,030㎡

【掘削による最大深度】
＝約2m
(調整池貯留部確保のための掘削量)

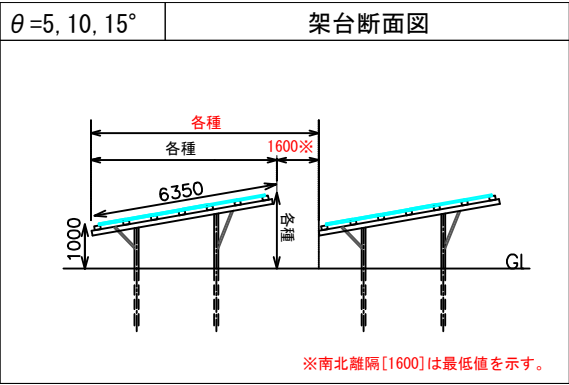
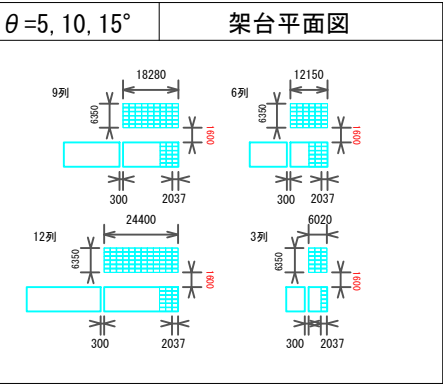
その他は、原則凸部を平坦に均すための切土であるため、掘削深度は発生しない。

作成	2022. 04. 06	印 注 主 筆	和歌山県伊都郡九度山町太陽光発電所新設工事
縮尺	A1 1/500 A3 1/1000	工事 設計 図 内 容	
用紙	A3	図 面 内 容	
承認	管理 阿部 河野	電気 設計 丸山 (周)	造成計画図(縦横断面図)
			02

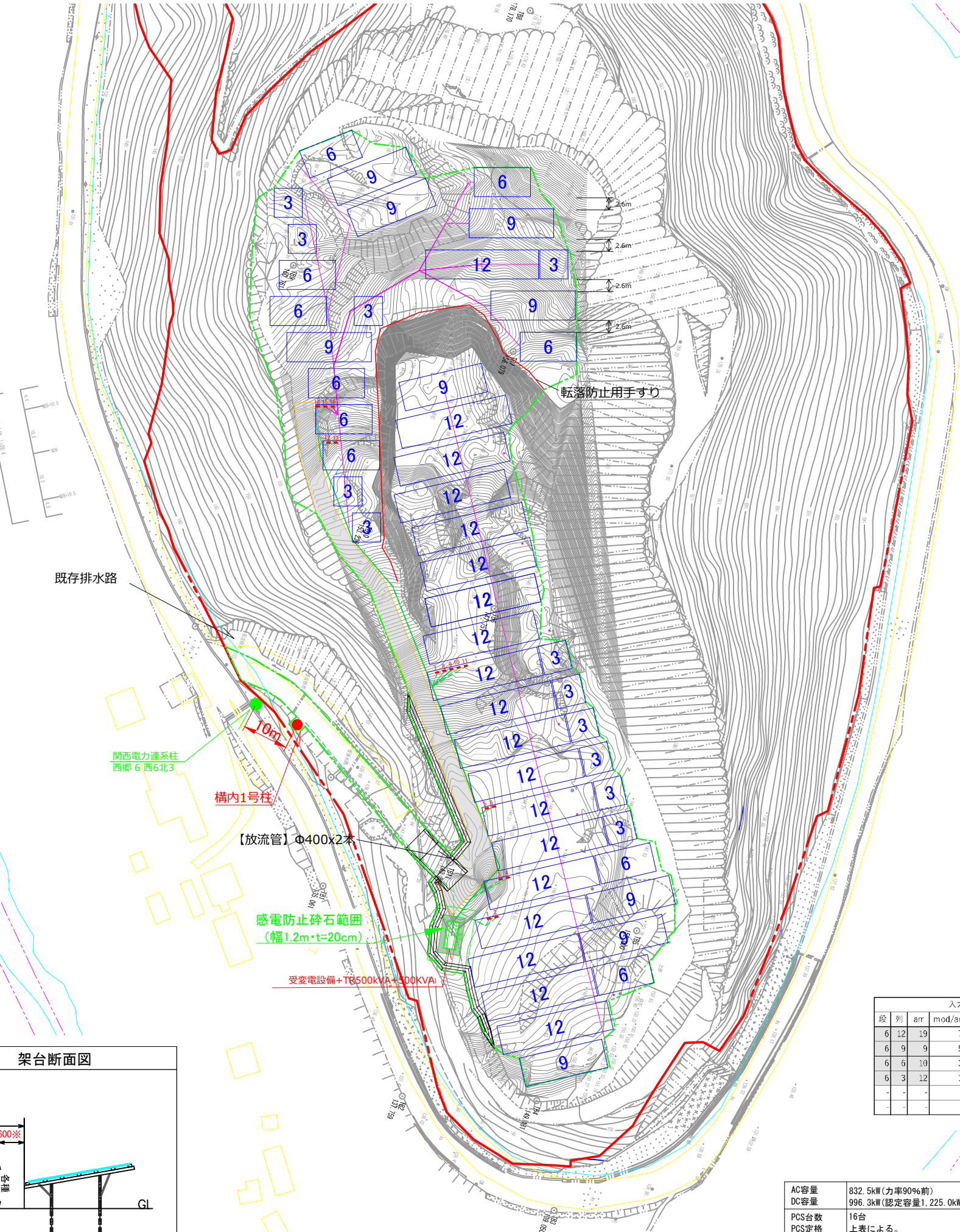


緯度	34.271444	
経度	135.575833	
垂直積雪量	30 cm	
基準風速	34 m/s	
地表面粗度区分	II	
凍結深度	指定なし	
FIT価格	18 円/kWh	
DC	996.3 kW	
権利DC：	1225.0 kW	の81.3%
AC	832.50 kVA(皮相)	
	90% (力率)	
	749.25 kW(力率後)	
申請AC：	832.50 kVA	(変更なし)
架台基礎	杭基礎	
パネル	JAM72D10-410/MB	
	角度	5,10,15 °
ストリング構成	18 直	
ストリング数	135	
アレイ数	6x12	19 基
	6x9	9 基
	6x6	10 基
	6x3	12 基
PCS	SG49.5CX-JP	16 台
TR(+QB)	1000kVA※	1 基
監視盤	1 台 (TR内取付)	
除草剤	使用可	
影の影響	机上計算	-9.7 %
	収支表上	-6.7 %

※500kVA+500kVAの機器を同一基礎に設置



※南北離隔[1600]は最低値を示す。



凡	例	
記号	名称	備考
--- (dashed line)	敷地境界線	A=32,769㎡
--- (dashed line)	事業用地	A=9,926㎡
□ (rectangle)	受変電設備	
● (circle)	電力会社電柱	
● (circle with cross)	構内柱	
--- (dashed line)	筆界	
--- (dashed line)	メンテ道	
--- (dashed line)	AC管路	
--- (dashed line)	DC管路	

※事業用地境界にはフェンスではなく境界杭を施工する。

入力						DC	
段	列	arr	mod/arr	st/arr	st		kW
6	12	19	72	4	76	135	996.3
6	9	9	54	3	27		
6	6	10	36	2	20		
6	3	12	18	1	12		
-	-	-	-	-	-		

TR		PCS			※ 定格値 出力抑制値 PCS台数 過剰電率 定格値合計 出力値合計
kVA	9	入力	8	入力	
1000		54.90 kVA	49.80 kVA	-	
		49.41 kW	44.82 kW	-	
	7 台	9 台	16 台	-	
	134%	132%	-	-	

AC容量	832.5kW(力率90%前)	作成	2022.04.14		和歌山県伊都郡九度山町太陽光発電所新設工事
DC容量	996.3kW(認定容量1,225.0kW)		縮尺		
PCS台数	16台	用紙	A3		パネル配置図
PCS定格	上表による。				
string構成	18直9入力×7台 18直8入力×9台	承認	管理	施工	丸山(周)
string数	135		電気	設計	
パネル角度	5, 10, 15°				
使用パネル	JAM72D10-410/MB 2430枚			図面番号	

太陽電池モジュール仕様書

型番：JAM72D10-410/MB

(TÜV 1500V フレーム付)

長辺 30-28

短辺 30-10

2020 年 1 月

J A ソーラー・ジャパン株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 2 号三菱ビル 9 階 960

電話：03-5219-6133 FAX：03-5219-6134

1. 用途

本仕様書は、単結晶シリコン太陽電池ダブルガラスモジュール[JAM72D10-410/MB]に関するものです。

2. 物理仕様

モジュール型番	寸法 (L*W*H)	質量	前面カバー (材質、 厚さ)	充填材	背面 カバー	フレーム (タイプ、色)
JAM72D10-410/MB	2037±2mm* 1005±2mm* 30±1mm	約 26.5kg	強化ガラス 2.0mm	PO	強化ガラス 2.0mm	陽極酸化被膜 アルミ合金 シルバー/ 銀白色

3. 電氣的パラメータ

モジュール型番	単位	JAM72D10-410/MB
公称最大出力 (Pmp)	W	410
出力許容公差 (注2)	W	0～+3%
出力分類 (Power Selection) (注2)	W	0～+5
公称開放電圧 (Voc)	V	50.08
公称最大出力電圧 (Vmp)	V	42.54
公称短絡電流 (Isc)	A	10.26
公称最大出力電流 (Imp)	A	9.64
短絡電流温度係数 (α Isc)	%/°C	+0.044
開放電圧温度係数 (β Voc)	%/°C	-0.272
最大出力温度係数 (γ Pmp)	%/°C	-0.354
セルの定格動作温度 (NOCT, @20°C)	°C	45±2

(注1) JIS C8990、IEC61215 準拠；標準試験条件(STC)にて (放射照度 1000W/m²、セル温度 25°C、スペクトル AM 1.5)

(注2) 出力許容公差：モジュール製品毎の出力 SPEC 許容範囲；出力分類：本製品は 5W 刻み出力にて分類、型番登録、認証済

4. 絶縁性能

絶縁抵抗	2000MΩ 以上 (DC1500V)
------	---------------------

耐電圧	DC4000V 1分間、絶縁破壊など異常のないこと
-----	---------------------------

(注) JIS C8918、IEC61215 準拠

出荷検査の耐電圧試験は UL1703 準拠 ((最大システム電圧の 2 倍+1000V) x 1.2 の直流電圧を 2 秒間印加)

5. 変換効率

モジュール変換効率[%]	20.0
セル実効変換効率[%] (JP-AC登録/経済産業省設備認定向け)	22.7

(注) ・モジュール変換効率：公称最大出力[W] ÷ (モジュール面積×放射照度[W/m²]) × 100%

・セル実効変換効率：公称最大出力[W] ÷ (セル面積×セル数×放射照度[W/m²]) × 100%

・放射照度：1000W/m²

6. 端子ボックス仕様

IP コード	IP 68
ケーブル断面積	4 mm ²
コネクタタイプ	QC 4.10-35
バイパスダイオード数	3

7. 動作条件

最大システム電圧	V	DC 1500V (IEC)
動作温度.	℃	-40 ~ +85
最大過電流保護定格	A	20
最大静的負荷、正面（積雪、風）	Pa	5400
最大静的負荷、背面（風）	Pa	2400
接地抵抗	Ω	<0.1

8. 認証と保証

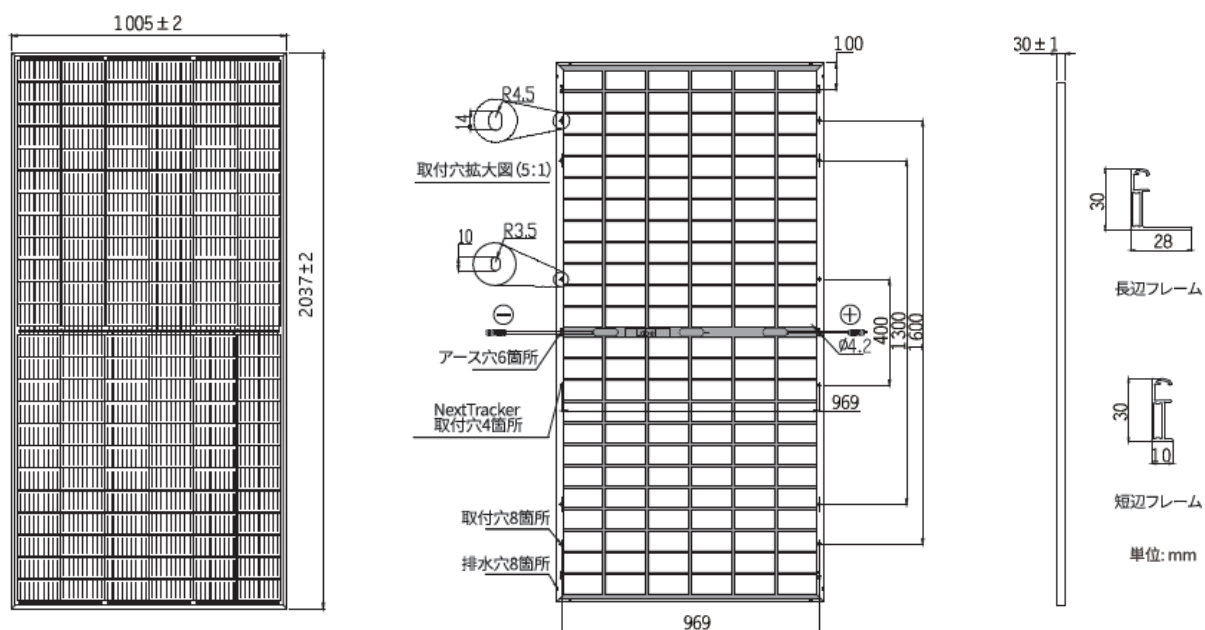
IEC 認証基準	IEC 61215(2016) & IEC 61730(2016)
安全クラス(IEC61730-2) (2016)	Class II

防火クラス (IEC61730-2) (2016)	Class C
製品保証	12 年
最大出力保証	単結晶製品: 保証開始日から 1 年間の出力ダウン率 2.5% 以内、2 年目から 30 年目までの年間出力ダウン率 0.5%以内、30 年間後に公称最大出力の 83% 以上の出力を保証します。

9. 梱包

モジュール型番	モジュール 数量 /パレット	パレット 数量/コンテナ	合計数量	質量(kg) /パレット
JAM72D10-410/MB	33	22	726	932 (公差: ±3%)

10. モジュール寸法図面



11. その他

太陽光発電モジュールの設置に関しまして、弊社設置マニュアルをご参照ください。

本仕様書に記載された内容は予告なく変更する場合があります。予めご了承ください。

添付資料⑤

九度山辻之内太陽光発電所建設工事 計画工程

月		2022年12月				2023年1月				2023年2月				2023年3月				2023年4月				2023年5月			
週		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
準備工																									
造成工	伐採工																								
	造成工																								
	小堤盛土工																								
	入口部舗装工																								
	受変電設備基礎工																								
	フェンス工																								
設備設置工	杭工																								
	架台工																								
	モジュール設置工																								
	監視システム工																								
	検査・試運転																								
	完工予定																								

林地開発に伴う雨水排水計画

2022.5.16 GPSSホールディングス株式会社

方針：伊都郡九度山町河根地内における開発について、平成9年に届出を行った林地開発連絡調整協議書において協議を行った計画は施工が困難であることが判明したため、計画変更を行う予定である。現在は0.274haが開発済みとなっている。現在開発済みである区域を含み変更計画開発区域を0.982haとして、現状の土地状況における雨水流出量及び土砂の流出状況を確認し対策の検討を行う。

計画条件

(1) 開発規模

	変更計画		当初計画		
開発区域	3.2640	ha	3.2640	ha	備考
うち造成区域	0.9926	ha	2.3730	ha	
うち森林区域	2.2714	ha	0.8910	ha	
区域外流入	0.3578	ha	0.3578	ha	森林区域
区域外流出	0.8340	ha	0.5444	ha	森林区域
流出総面積	2.7878	ha	3.0774	ha	

(2) 計画降雨強度

和歌山県管内確率降雨強度の算定 平成26年3月

[和歌山+高野山] /2 地区を適用する

雨水流出量は林地開発許可申請の手引き平成30年5月P37 より30年確率降雨を採用する。

$$Q = \frac{1}{360} \times f \times r \times A$$

Q： 雨水流出量[m³/sec]

f： 流出係数

r： 設計雨量強度[mm/hr]

A： 集水区域面積[ha]

(3) 洪水調整容量の算定方法

調整池の洪水調節容量は、開発中及び開発後のピーク流量の値を、開発前のピーク流量の値以下まで調節するために必要とする容量を持つことを基本とし、次の条件を満足させることとする。

- a) 洪水の規模が年超過確率で1/30の洪水に対して下流における流下能力を考慮の上調節できる容量とする。

調節容量 = 開発後のピーク流出量 - 下流道路横断管の流下能力

- b) 下流の流下能力の値が、開発前において、3年確率で想定される雨量強度におけるピーク流量より小さい場合には、この超える流量についても調整するものとする。

(4) 計画堆積土砂量の算定

林地開発基準により裸地の中央値 300 [m³/ha/年]として計画する。

(5) 流出係数

林地開発基準により

開発前（森林）・・・ 0.7

開発地（造成）・・・ 1.0

開発後は、浸透能力中の裸地になることを想定している。

(6) 池の形式

a) 池の形式・・・小堤によるオンサイト調整池

b) 洪水調整方式・・・自然放流方式

(7) 降雨強度式

林地開発基準により（〔和歌山+高野山〕/2 地区）

確率年 1/30

確率年 1/3

$I_{30} =$

143.7 mm/h

$I_3 =$

93.8 mm/h

(8) 洪水到達時間

開発面積50ha以下であるため、10分とする。

調節池設置計画

(1) 狭搾部の流下能力

狭搾部は、既設県道暗渠φ500部分とする。

流下能力 $Q_P = 0.795$ [m³/sec]

比水量 $q = \frac{\text{狭搾部の流下能力 } Q_P}{\text{流出総面積 } A} = \frac{0.795}{2.7878} = 0.285$ m³/s/ha

※狭搾部の流下能力については参考資料を参照

(2) 平均流出係数

開発前 $f_0 = 0.7$

開発後 $f = \frac{\text{森林区域面積} \times \text{開発前流出係数} + \text{造成面積} \times \text{開発後流出係数}}{\text{流出総面積}}$
 $= \frac{1.795 \times 0.7 + 0.993 \times 1.0}{2.788}$
 $= 0.807$

(3) 調整池の許容放流量

a) 単位流出量

1/3の時 ($r = 93.8$ mm/hr)

造成地 = $\frac{1}{360} \times 93.8 \times 1 \times 1 = 0.261$ [m³/sec]

森林 = $\frac{1}{360} \times 93.8 \times 0.7 \times 1 = 0.182$ [m³/sec]

1/30の時 (r = 143.7mm/hr)

$$\text{造成地} = \frac{1}{360} \times 143.7 \times 1 \times 1 = 0.399 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

$$\text{森林} = \frac{1}{360} \times 143.7 \times 0.7 \times 1 = 0.279 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

(b)許容放流量 (Q)

開発前のピーク流量

1/3の時 (r = 93.8mm/hr)

$$Q_0 = \frac{1}{360} \times 0.7 \times 93.8 \times 2.788 = 0.508 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

1/30の時 (r = 143.7mm/hr)

$$Q_0 = \frac{1}{360} \times 0.7 \times 143.7 \times 2.788 = 0.779 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

開発後のピーク流量

1/3の時 (r = 93.8mm/hr)

$$Q_0 = \frac{1}{360} \times 0.807 \times 93.8 \times 2.788 = 0.586 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

1/30の時 (r = 143.7mm/hr)

$$Q_0 = \frac{1}{360} \times 0.807 \times 143.7 \times 2.788 = 0.898 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

以上の結果、下流の流下能力の値 ($Q_p = 0.795 \text{ m}^3\text{/sec}$)が、開発前において、1/3年確率でのピーク流量 ($Q_0 = 0.508 \text{ m}^3\text{/sec}$)よりも大きいので、1/3年確率での検討は除くものとする。

(4) 許容放流量の計算

a) 直接放流量

$$\begin{aligned} \text{森林 } Q &= \text{森林区域面積} \times 1/30\text{年確率} \times \text{森林 単位ピーク流量} & \text{※森林区域面積} \\ &= 1.1773 \times 0.279 = 0.329 \text{ [m}^3\text{/sec]} & \text{=区域4+区域外流入} \\ & & \text{=0.8195+0.3578} \\ & & \text{=1.1773} \end{aligned}$$

b) 調整池許容放流量

$$\begin{aligned} Q_{\text{放}} &= \text{下流狭窄部流下能力} - \text{直接放流量} \\ &= 0.795 - 0.329 \\ &= 0.466 \text{ [m}^3\text{/sec]} \end{aligned}$$

(5) 地区外放流管の計算

開発区域内の未開発森林の一部は現況の排水管にて放流を行っている。これについて1/30年確率で流下能力があるか検討する。

a)1号排水暗渠管φ300（北側）

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$
$$Q_0 = \frac{1}{360} \times 0.7 \times 143.7 \times 0.2329 = 0.065 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$
$$= 0.065 \text{ m}^3\text{/sec} < \text{現況流下能力} Q_0 = 0.268 \text{ m}^3\text{/sec}$$

a)2号排水暗渠管φ300（南側）

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$
$$Q_0 = \frac{1}{360} \times 0.7 \times 143.7 \times 0.6011 = 0.168 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$
$$= 0.168 \text{ m}^3\text{/sec} < \text{現況流下能力} Q_0 = 0.208 \text{ m}^3\text{/sec}$$

これより、区域外流出となっている区域の放流は、現況の排水管能力が十分であることが確認された。

(6) 設計堆砂量

開発地内の造成地 0.993 ha と森林地 0.618 ha を対象に調節池に堆積する砂の量を検討する。
設計堆砂量は裸地の中央値300m³/年/haを用いる。また、毎月のメンテナンス時に排砂管理を行うため、堆砂期間は1年を使用する。林地の堆砂量は、1m³/年/haとする。

$$V_{\text{砂}} = \text{造成面積} \times \text{単位堆砂量} + \text{森林面積} \times \text{単位堆砂量}$$
$$0.993 \times 300 + 0.618 \times 1 = 298.4 \text{ [m}^3\text{/年]}$$

(7) 必要貯留量

林地開発許可の手引き 平成30年5月 和歌山県森林整備課P54より

$$V_{\text{雨}}(t) = (r(t) - r_c/2) \times f \times A \times 1/360 \times t$$
$$= 294.5 \text{ [m}^3\text{]}$$

$r(t)$: 時間 t に対する降雨強度[mm/h r]

$$r(t) = \left(\frac{2383.5}{T^{0.700} + 12.072} + \frac{1174.5}{T^{0.631} + 3.662} \right) / 2$$

t [min] : 24時間で検討し $V(t)$ が最大となる t

f : 流出係数 造成 1 森林 0.7

A : 面積(ha) 造成 0.9926 森林 0.6179

r_c : 調整池下流の流下能力に対応する降雨強度 [mm/hr]

$$r_c = \text{調整池許容放流量} \times \frac{360}{\text{流出係数(造成)} \times \text{造成面積} + \text{流出係数(森林)} \times \text{森林面積}}$$
$$= Q_p \times \left(\frac{360}{f_{\text{造}} \times A_{\text{造}} + f_{\text{森}} \times A_{\text{森}}} \right)$$

$$= 0.466 \times \left(\frac{360}{1.0 \times 0.99 + 0.7 \times 0.62} \right) = 117.7 \text{ [mm/hr]}$$

調整池容量Vは上記設計堆砂量＋必要貯留量となる。

$$V = V_{\text{砂}} + V_{\text{雨}} = 298.4 + 294.5 = 592.9 \text{ [m}^3\text{]}$$

(8) オンサイト調整池の検討

本件では、用地南西側にH L＝144.4mを基準に高さ0.6mの小堤を設置し、オンサイト貯留を行う計画とする。このオンサイト調整池の容量について、以下で検証を行う。

a) オンサイト調整池容量

$$V' = A \times H$$

$$= 2316 \times 0.40$$

$$= 926.4 > 592.9 \text{ OK! (安全率: 1.56)}$$

$$A \text{ 調整池の面積 } 2316 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$H \text{ 高さ } 0.4 \text{ [m]} \quad \text{※小堤高さは0.6mだが、余裕をみて0.4mとする。}$$

b) 計画水位

くぼ地の底面積に対して、計画満水位における水深を算定する。

$$\begin{aligned} H_{\text{雨}} &= \frac{V \text{ (必要貯留量 } V_{\text{雨}} + V_{\text{砂}})}{A' \text{ (くぼ地底面の面積)}} \\ &= \frac{592.9}{2316} = 0.2560 = 0.256 \text{ [m]} \end{aligned}$$

堆砂高さ

$$\begin{aligned} H_{\text{砂}} &= \frac{V_{\text{砂}} \text{ (設計堆砂量)}}{A' \text{ (くぼ地底面の面積)}} \\ &= \frac{298.4}{2316} = 0.1288 = 0.129 \text{ [m]} \end{aligned}$$

c) 放水管の算定

林地開発許可の手引き 平成30年5月 和歌山県森林整備課P55より

$$Q_{\text{放}} = C \times \alpha \times (2g \times H)^{1/2}$$

$$Q_{\text{放}}: \text{許容放流量 } 0.466 \text{ [m}^3\text{/sec]}$$

$$C: \text{流入による損失係数 } 0.6$$

$$\alpha: \text{放流管の面積 [m}^2\text{]}$$

$$g: \text{重力加速度 } 9.8 \text{ [m/sec}^2\text{]}$$

$H_{\text{放}}$: 満水位における放流管の水深は以下とする

$$H_{\text{放}} = \frac{\text{満水位}}{2} = \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ [m]}$$

上式を変形して、放流管の面積を求める

$$\alpha = \frac{Q}{C \times (2g \times H)^{1/2}}$$

$$= \frac{0.466}{0.6 \times (2 \times 9.8 \times 0.3)^{1/2}}$$

$$= 0.320 \quad [\text{m}^2]$$

断面積が0.32m²以下となるように放流管を選定する

放流管を円形とすると放流管の直径φは

$$\phi = 2 \left(\frac{\alpha}{\pi} \right)^{1/2}$$

$$= 0.638 \quad [\text{m}] > 0.4 \quad [\text{m}]$$

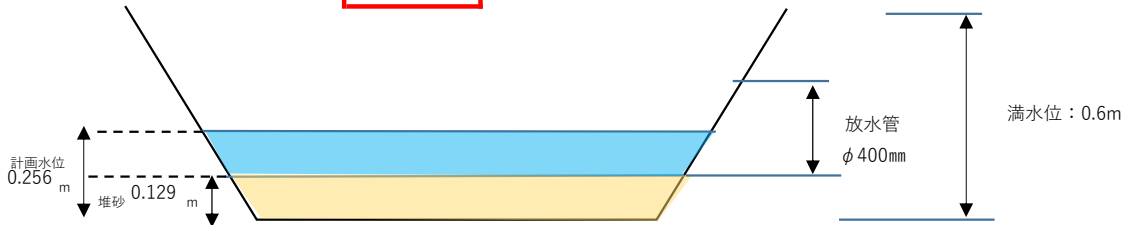
放流管をφ400mmとした場合の場合の放流量は以下となる

$$Q = C \times \alpha \times (2g \times H)^{1/2}$$

$$= 0.183 \quad [\text{m}^3/\text{sec}]$$

今回はφ400mmの放流管を2本設置する計画とすると放流量は以下となる

$$0.183 \times 2 = 0.366 \quad [\text{m}^3/\text{sec}] < 0.466 \quad [\text{m}^3/\text{sec}]$$



(9) 余水吐の検討

今回の調節池が既設のくぼ地を活用したものであり、底面積が大きく水深が浅くなるため余水吐きの設置は行わない。

また、このくぼ地容量には余裕があるため、1/100年確率においても雨水の貯留が可能であることが想定される。この場合について以下で検討する。

$$V_{\text{雨}1/100}(t) = (r(t) - r_c/2) \times f \times A \times 1/360 \times t$$
$$= 480.4 \text{ [m}^3\text{]}$$

$r(t)$: 時間 t に対する降雨強度 [mm/hr]

$$r(t) = \left(\frac{4031.4}{T^{0.721} + 19.932} + \frac{1303.4}{T^{0.621} + 3.321} \right)$$

t [min] : 24時間で検討し $V(t)$ が最大となる t

f : 流出係数

A : 造成面積 [ha] 0.9926 ha

r_c : 調整池下流の流下能力に対応する降雨強度 [mm/hr]

1/100年確率降雨時の貯留量 V_{100} は上記設計堆砂量 + 雨水貯留量となる。

$$V_{100} = V_{\text{砂}} + V_{\text{雨}} = 298.4 + 480.4 = 778.8 \text{ m}^3 < 926.4 \text{ m}^3$$

オンサイト調整池容量

1/100年確率降雨時における水深

$$H_{\text{雨}100} = \frac{V_{100}}{A'}$$
$$= \frac{778.8}{2316} = 0.3362573 \rightarrow 0.337 \text{ [m]}$$

上記の検討より、くぼ地容量は1/100年確率降雨時の雨水を貯留することが可能であるとわかる。

1/30年確立降雨における必要貯留量の算定

$$V(t) = \{ r(t) - rc/2 \} \times f \times A \times 1/360 \times t \times 60$$
$$= \left\{ r(t) - \frac{58.86}{360 \times t} \right\} \times \left(\frac{1 \times 0.9926 + 0.7 \times 0.6179}{60} \right)$$

$$r(t) = \left(\frac{2383.5}{t^{\frac{0.700}{0.700 + 12.072}}} + \frac{1174.5}{t^{\frac{0.631}{0.631 + 3.662}}} \right) / 2$$

t [min] : 24時間で検討し V (t) が最大となる t

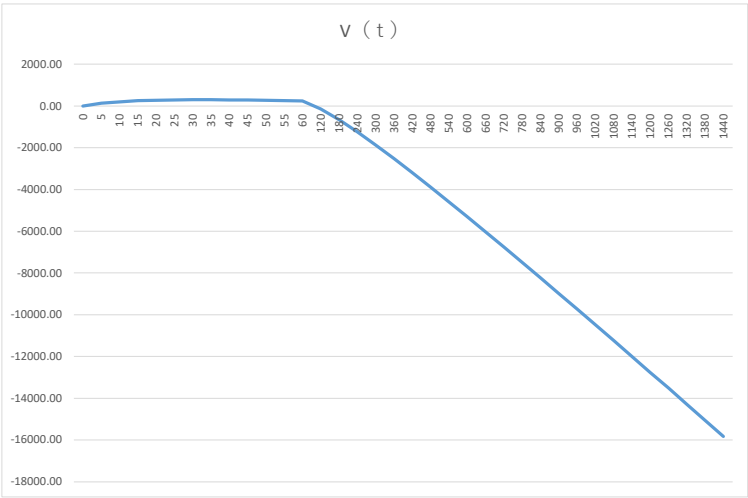
f : 流出係数 造成 1 森林 0.7

A : 面積(ha) 造成 0.9926 森林 0.6179

r c : 調整池下流の流下能力に対応する降雨強度 [mm/hr] 117.7 [mm/hr]

V(t)MAX = 294.5 [m³] V(t)MAXのときの t 35

t	r(t)	V (t)
0	259.08	0.00
5	170.06	132.05
10	143.74	201.61
15	127.57	244.80
20	116.06	271.73
25	107.24	287.26
30	100.15	294.22
35	94.28	294.46
40	89.31	289.24
45	85.01	279.48
50	81.25	265.88
55	77.92	248.97
60	74.94	229.19
120	53.64	-148.85
180	43.32	-664.42
240	36.97	-1247.86
300	32.58	-1872.73
360	29.32	-2525.86
420	26.79	-3199.65
480	24.75	-3889.32
540	23.06	-4591.59
600	21.64	-5304.17
660	20.43	-6025.34
720	19.37	-6753.81
780	18.44	-7488.57
840	17.62	-8228.79
900	16.88	-8973.84
960	16.22	-9723.17
1020	15.62	#####
1080	15.07	#####
1140	14.57	#####
1200	14.11	#####
1260	13.69	#####
1320	13.29	#####
1380	12.92	#####
1440	12.58	#####



1/100年確立降雨における必要貯留量の算定

$$V(t) = \{ r(t) - rc/2 \} \times f \times A \times 1/360 \times t \times 60$$
$$= \left\{ r(t) - \frac{58.86}{360 \times t} \right\} \times \left(\frac{1 \times 0.9926 + 0.7 \times 0.6179}{60} \right)$$

$$r(t) = \left(\frac{4031.4}{t^{0.721} + 19.932} + \frac{1303.4}{t^{0.621} + 3.321} \right) / 2$$

t [min] : 24時間で検討し V (t) が最大となる t

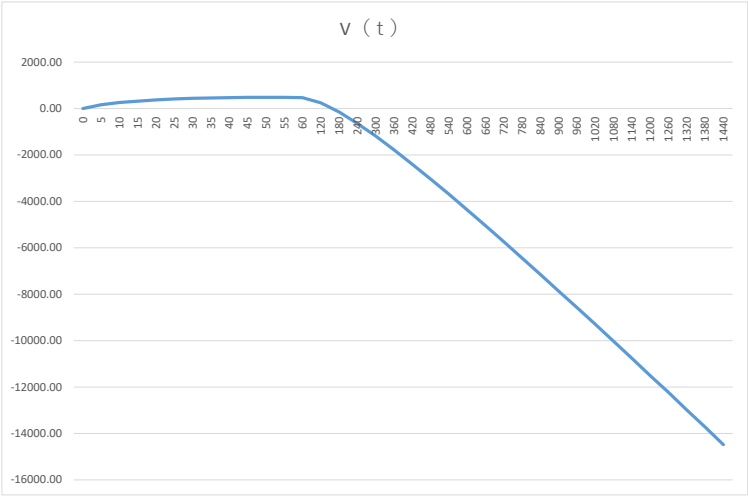
f : 流出係数 造成 1 森林 0.7

A : 面積(ha) 造成 0.9926 森林 0.6179

r c : 調整池下流の流下能力に対応する降雨強度 [mm/hr] 117.7 [mm/hr]

V(t)MAX = 480.4 [m³] V(t)MAXのときの t 50

t	r(t)	V (t)
0	297.36	0.00
5	195.11	161.81
10	166.91	256.64
15	149.66	323.50
20	137.33	372.77
25	127.83	409.50
30	120.14	436.64
35	113.73	456.11
40	108.25	469.26
45	103.50	477.10
50	99.31	480.37
55	95.58	479.69
60	92.23	475.51
120	67.64	250.21
180	55.30	-152.54
240	47.53	-645.80
300	42.09	-1195.13
360	38.01	-1783.00
420	34.81	-2399.19
480	32.22	-3037.16
540	30.07	-3692.45
600	28.26	-4361.90
660	26.69	-5043.16
720	25.33	-5734.43
780	24.13	-6434.32
840	23.07	-7141.71
900	22.11	-7855.70
960	21.25	-8575.55
1020	20.47	-9300.63
1080	19.76	#####
1140	19.11	#####
1200	18.51	#####
1260	17.95	#####
1320	17.44	#####
1380	16.96	#####
1440	16.51	#####



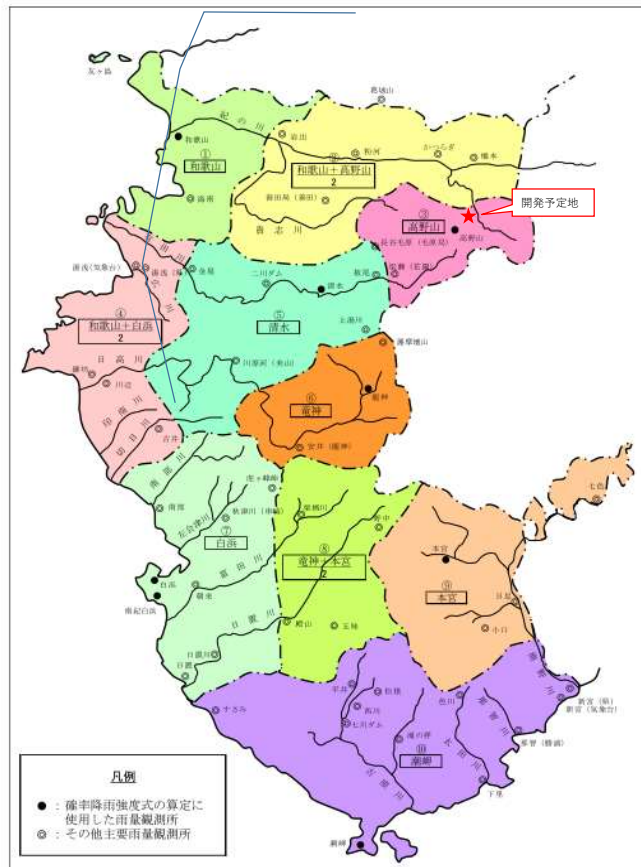


図 確率降雨強度区域

確率降雨強度式及び降雨強度 (② [和歌山+高野山]/2)

気象台：[和歌山+高野山]/2

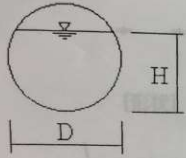
単位 (mm/h)

表 第 1 号 (1) 降雨強度式 (2)		降雨継続時間 (分)														単位 (mm/h)	
年超過確率	降雨強度式	降雨継続時間 (分)															
		10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	360	720	1440			
1/2	$R = \left(\frac{876.0}{T^{0.712} + 5.704} + \frac{835.2}{T^{0.635} + 4.830} \right) / 2$	84.0	64.6	54.0	47.1	42.1	38.3	30.6	26.0	22.8	20.4	13.3	8.5	5.4			
1/3	$R = \left(\frac{1027.9}{T^{0.702} + 6.330} + \frac{902.3}{T^{0.604} + 4.099} \right) / 2$	93.8	73.0	61.5	53.9	48.3	44.1	35.6	30.3	26.7	24.0	15.7	10.1	6.5			
1/5	$R = \left(\frac{1229.6}{T^{0.697} + 6.900} + \frac{950.3}{T^{0.601} + 4.166} \right) / 2$	106.7	83.5	70.6	62.0	55.8	51.0	41.3	35.3	31.2	28.1	18.6	12.1	7.7			
1/7	$R = \left(\frac{1346.7}{T^{0.691} + 7.109} + \frac{1005.5}{T^{0.647} + 4.199} \right) / 2$	114.2	89.9	76.3	67.2	60.5	55.4	45.1	38.6	34.1	30.8	20.5	13.4	8.6			
1/10	$R = \left(\frac{1560.0}{T^{0.693} + 8.193} + \frac{1068.6}{T^{0.646} + 4.152} \right) / 2$	121.7	96.5	82.2	72.6	65.6	60.2	49.1	42.2	37.4	33.7	22.5	14.7	9.5			
1/20	$R = \left(\frac{2093.2}{T^{0.701} + 10.868} + \frac{1101.6}{T^{0.631} + 3.835} \right) / 2$	135.9	109.0	93.6	83.1	75.4	69.4	57.1	49.3	43.8	39.7	26.7	17.6	11.4			
1/30	$R = \left(\frac{2383.5}{T^{0.709} + 12.072} + \frac{1174.5}{T^{0.631} + 3.662} \right) / 2$	143.7	116.1	100.2	89.3	81.3	74.9	61.9	53.6	47.8	43.3	29.3	19.4	12.6			
1/40	$R = \left(\frac{2624.9}{T^{0.711} + 14.557} + \frac{1227.3}{T^{0.631} + 3.717} \right) / 2$	148.4	120.8	104.7	93.7	85.5	79.0	65.6	56.9	50.8	46.1	31.3	20.7	13.4			
1/50	$R = \left(\frac{3037.6}{T^{0.711} + 15.447} + \frac{1270.2}{T^{0.631} + 3.785} \right) / 2$	152.6	124.7	108.4	97.2	88.8	82.2	68.4	59.5	53.1	48.3	32.9	21.8	14.1			
1/60	$R = \left(\frac{3212.8}{T^{0.711} + 16.089} + \frac{1253.2}{T^{0.625} + 3.509} \right) / 2$	156.8	128.1	111.5	100.1	91.5	84.7	70.6	61.5	55.0	50.0	34.2	22.7	14.8			
1/70	$R = \left(\frac{3365.9}{T^{0.711} + 16.619} + \frac{1253.9}{T^{0.622} + 3.363} \right) / 2$	160.4	131.1	114.2	102.6	93.8	87.0	72.6	63.3	56.6	51.5	35.3	23.5	15.3			
1/80	$R = \left(\frac{3526.6}{T^{0.712} + 17.236} + \frac{1293.6}{T^{0.624} + 3.489} \right) / 2$	162.8	133.5	116.5	104.7	95.9	88.9	74.4	64.9	58.1	52.9	36.3	24.1	15.7			
1/90	$R = \left(\frac{3918.3}{T^{0.722} + 19.517} + \frac{1313.2}{T^{0.624} + 3.496} \right) / 2$	164.3	135.2	118.3	106.5	97.7	90.7	76.0	66.4	59.5	54.2	37.2	24.7	16.1			
1/100	$R = \left(\frac{4031.4}{T^{0.721} + 19.932} + \frac{1303.4}{T^{0.621} + 3.321} \right) / 2$	166.9	137.3	120.1	108.3	99.3	92.2	77.4	67.6	60.6	55.3	38.0	25.3	16.5			
1/150	$R = \left(\frac{4869.2}{T^{0.731} + 23.741} + \frac{1291.0}{T^{0.612} + 2.912} \right) / 2$	175.7	144.9	127.2	114.9	105.6	98.3	82.8	72.7	65.3	59.6	41.2	27.6	18.0			
1/200	$R = \left(\frac{6094.2}{T^{0.736} + 30.384} + \frac{1326.6}{T^{0.611} + 2.887} \right) / 2$	179.8	149.2	131.5	119.3	110.0	102.6	86.9	76.5	69.0	63.1	43.8	29.3	19.1			

(流末放流横断管)

* * * ク ッ タ ー 流 量 計 算 * * *

[形状]



直径 (D) m=0.5 粗度係数 (n) =0.013
 勾配 (I) %=4.6 水深 (H) m=0.4
 潤辺 (P) m= 1.107 断面積 (A) m²= 0.168
 径深 (R=A/P) m= 0.152

$$N = \left(\frac{1}{n} + 23 + \frac{0.00155}{I} \right) \cdot \sqrt{I} = 21.438$$

$$D = \left(23 + \frac{0.00155}{I} \right) \cdot n = 0.299$$

$$v(m/s) = \frac{N \cdot R}{\sqrt{R + D}} = 4.730$$

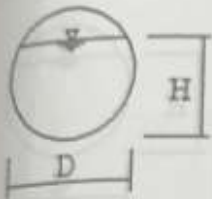
$Q(m^3/s) = A \cdot v = 0.795$

1号排水暗渠管の流下能力

1号排水暗渠管

* * * ク ッ タ ー 流 量 計 算 * * *

[形状]



直径 (D) m=0.3 粗度係数 (n) =0.013
 勾配 (I) %=10 水深 (H) m=0.22
 潤辺 (P) m= 0.617 断面積 (A) m²= 0.056
 径深 (R=A/P) m= 0.091

$$N = \left(\frac{1}{n} + 23 + \frac{0.00155}{I} \right) \cdot \sqrt{I} = 31.603$$

$$D = \left(23 + \frac{0.00155}{I} \right) \cdot n = 0.299$$

$$v(m/s) = \frac{N \cdot R}{\sqrt{R + D}} = 4.788$$

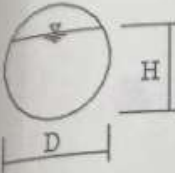
$Q(m^3/s) = A \cdot v = 0.268$

(8) オンサイト調

2号排水暗渠管

* * * フ ッ タ ー 流 量 計 算 * * *

[形状]



直径 (D) m=0.3	粗度係数 (n) =0.013
勾配 (I) %=6	水深 (H) m=0.22
満辺 (P) m= 0.617	断面積 (A) m ² = 0.056
径深 (R=A/P) m= 0.091	

$$N = \left(\frac{1}{n} + 23 + \frac{0.00155}{I} \right) \cdot \sqrt{I} = 24.482$$

$$D = \left(23 + \frac{0.00155}{I} \right) \cdot n = 0.299$$

$$v(m/s) = \frac{N \cdot R}{\sqrt{R + D}} = 3.709$$

$$Q(m^3/s) = A \cdot v = 0.200$$

設計堆砂量参考地

防災調節(整)池の設計堆砂量は、以下により算出する。

$$V = N \times \Sigma (S_i \times A_i)$$

ここで、V : 設計堆砂量(m³)

N : 設計堆砂年数(年)

S_i : 土地状態ごとの土砂発生量 (m³/年・ha)A_i : 土地状態ごとの集水区域内面積(ha)

設計堆砂年数は3～5年を標準とするが、定期的な排砂管理が確実にできる場合には、そのサイクルに応じた年数とすることができる。ただし、最低でも1年以上とする。

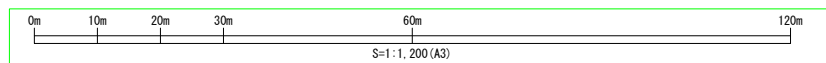
土地状態ごとの土砂発生量は以下の値を標準とする。

裸地 : 200～400m³/年・ha 林地 : 1m³/年・ha皆伐地、草地 : 15m³/年・ha 道路 : 5m³/年・ha

出典: 流域開発に伴う防災調整池等技術基準 H27 p29



- ・開発区域 3.264ha
- ・区域外流入 0.3578ha
- ・区域 1 0.2615ha
- ・区域 2 0.9482ha
- ・区域 3 0.4008ha
- ・区域 4 0.8195ha
- ・Σ区域 1～4 2.4300ha
- ・集水面積
= Σ区域 1～3 1.6105ha
内 造成区域 = 0.9926ha
残森林区域 = 0.6179ha
- ・区域外流出
= 開発区域 - Σ区域 1～4
= 3.264 - 2.430 = 0.834ha



作成	2022.05.16	設計者	丸山(周)
縮尺	A1 1/750 A3 1/1500	工事内容	和歌山県伊都郡九度山町太陽光発電所新設工事
用紙	A3	図面番号	流域図
承認	管理 施工 電気 設計	丸山(周)	

