

和歌山県太陽光発電事業調査審議会の意見に対する見解書

2019年8月

和歌山太陽光合同会社

I. 土砂災害・水害関係

【全体として】

太陽光発電事業に係る森林の大規模開発は、開発した土地で人がほとんど活動しないこと、斜面でも太陽光パネルの設置が可能であることなどから、開発後の土地について必ずしも平坦である必要がなく、広範囲が斜面の状態であることが特徴である。

また、そもそも林地開発や宅地開発に係る基準は、これほど長大な斜面を造成し、その斜面に構造物（パネル）を広範囲に設置する想定で作られたものとは考え難いことから、単に基準どおりの設計をするだけでなく、太陽光発電事業の特徴に応じた追加的な安全策が必要なのではないかと考える。

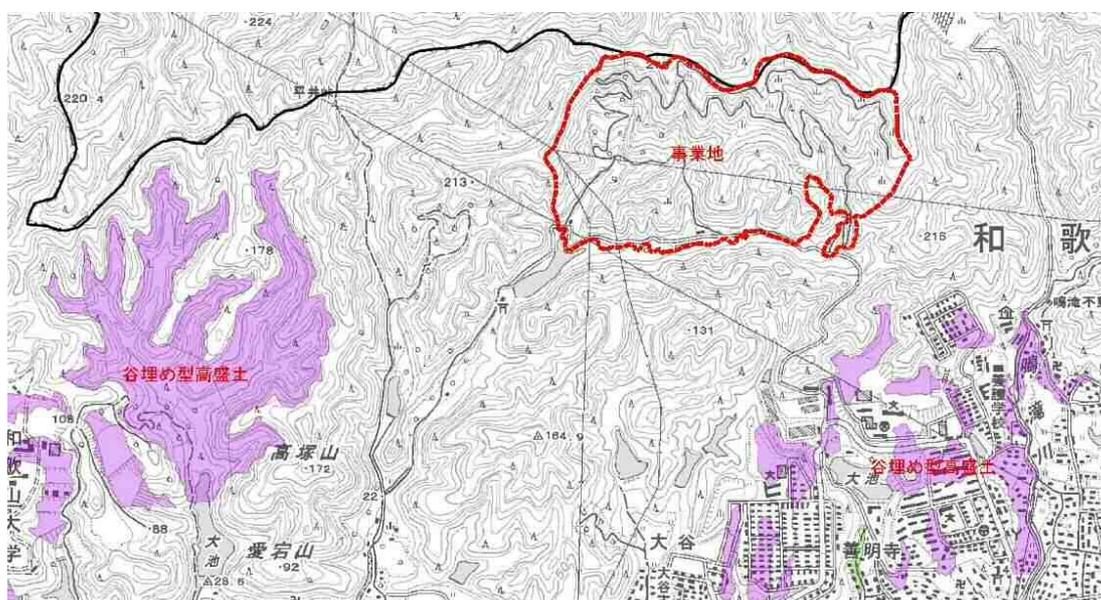
設計基準に関する議論は県側で行う範囲と考えますが、事業者としての考えを述べさせていただきます。

1960年代以降、和歌山、大阪、阪神間においては、平野部が狭い事から山間部へ住宅地等を広げ市街地の拡大を図ってきました。その結果長大盛土斜面を有する造成計画地も数多く見受けられます。計画地西側のふじと台住宅地の盛土高は約80mです。これら山間部の大規模住宅地の設計技術基準も各府県の都市計画法、宅地造成法、森林法であり今回の太陽光発電施設計画に伴い準拠している技術基準と同じです。山間部の大規模な住宅地造成は擁壁等により住宅地用平地を確保し階段状に高くし敷地を確保しています。造成面の仕上げ方が斜面か平地かの違いであり、盛土法面の安定に対する考え方に特に大きな違いはありません。斜面地としての安定計算についても、太陽光発電施設の重量を前提として行っており、太陽光発電事業の特徴に対応した設計を行っています。

(1) 地下排水対策について

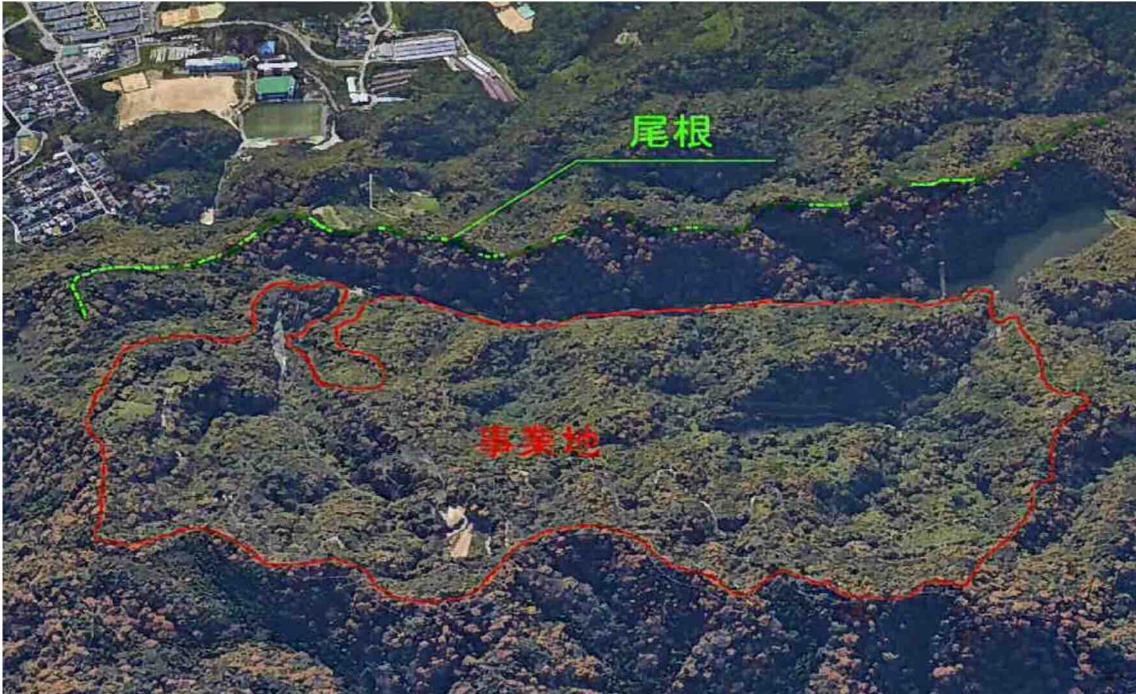
- ・造成される盛土の安定は、地域住民からも永久的に求められるところである。
- ・今回の造成盛土は非常に長大、かつ大深度であって、ここに地下排水のための暗渠が設置されることになるが、地表部の施設管理等とは異なり、メンテナンスが不可能に近いものとなる。
- ・そのため、長期にわたり目詰まりを避けるための最大限の対策を講じるべきだが、どのように対策等を考えられているか。

・本事業計画に伴い長大造成盛土の安全については、宅地防災研究会より発行されている「宅地防災マニュアルの解説<第二次改訂版>」に基づき、造成計画をしてきました。当文献については、建設省では、平成7年の阪神・淡路大震災、平成16年の新潟県中越地震の教訓等を踏まえ、宅地の耐震対策として配慮すべき事項を取り纏めるとともに、宅地防災に係る新技術・新工法及び環境に配慮した宅地防災技術への取り組みを積極的に推進することとし、建設経済局長の諮問機関である宅地防災技術委員会の審議を経た文献です。また、本事業用地近辺でも、東洋台やふじと台でも同様な工法により長大盛土（図表-1）もこの文献に基づき設計され、許可され、施工されているため、今回の造成盛土計画においても、宅地防災措置を配慮して設計を実施しています。



図表-1 大規模盛土造成地マップ

万が一、過去に例がない自然災害が起こった場合においても、周辺の住宅地への影響を最低限にすべく事業用地を選定しています。事業用地から最も近い住宅までの距離は1.3 km離れています。加えて、当事業用地の南には一山尾根があり（図表-2）、事業用地における盛土が崩れた場合においても住宅地へ影響は極めて小さいと考えています。



図表-2 事業用地と住宅地域の関係

・地下排水暗渠管については、工事完了後は土中に埋設された防災施設の点検はできないため、地下排水管の断面は造成工事完了後の土被りを考慮し、土圧に十分耐えられる構造の地下排水管(φ300、φ600)を選定しています。

・長期にわたり目詰まりを避けるための対策としては、「宅地防災マニュアルの解説<第二次改訂版>」に基づき、地下排水管の周りに砕石や吸出防止シートの設置を計画しています。

(2) 地質調査について

- ・見解書4ページ(意見7)に関し、11箇所行ったボーリング調査は、調整池堰堤設置のための基礎地盤調査であり、事業地全体を把握するための地質調査は行われていない(提出された添付資料にそのように記述されている。)
- ・事業地全体にわたって、滑り面がないか、地下水位は高いのか低いのかなどについて、地質調査を行うべきではないか。(住民の不安に答えられるような安全性の確認はできないのではないか。)

・本事業地全体の安全性の確認について、調整池の構造物を設置する場所のボーリング調査のほか、図表-3に写真撮影箇所を示すとおり、事業地全体において、地表踏査、現場試料採取、室内土質試験などを行いました。

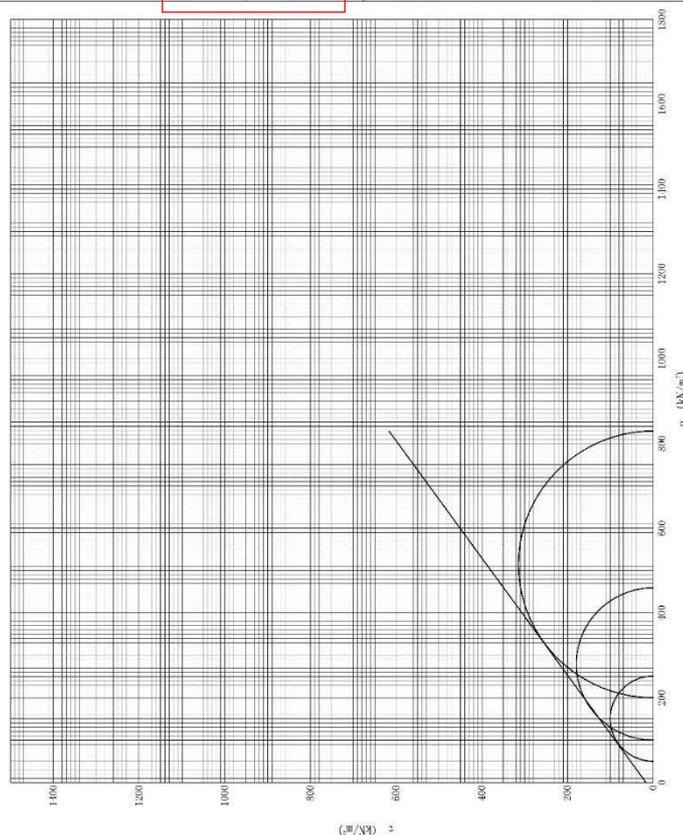


図表-3 地表踏査写真位置図

地表踏査の結果より、本事業地にみられる基盤岩は、中生代白亜紀加太累層及び信達累層の砂岩泥岩互層です。地表踏査地点では湧水は発見されていません。また、ハンマーの打撃で金属音を発する比較的新鮮なものが多く（つまり風化が見られない）確認されました。比較的新鮮な部分は大部分が砂岩であり、岩盤の表面部分及び砂岩に挟まれた10～20cm程度の薄層部分は泥岩であります。岩盤における崩壊はほとんどみられません。

地表踏査結果・ボーリング結果を基に、計画切土対象地盤においては、ほとんどがCL～CM級の軟岩から中硬岩を確認されています。計画盛土対象地においては、計画切土部での採取試料による土の三軸圧縮試験結果（図表-4）より、【C(粘着力)=17kN/m²、φ(内部摩擦角)=35.9°】の値が得られているため、盛土工として、施工機械のトラフィカビリティ（走行可能度合）の確保ができ締固めが実施しやすい地盤です。

強度定数		全 応 力		有 効 応 力	
応力範囲	$c', \text{kN/m}^2$	$\phi', \text{°}$	$\tan \phi'$	$c', \text{kN/m}^2$	$\phi', \text{°}$
正規圧密領域					
過圧密領域	17	35.9	0.72		



特記事項

[1kN/m² = 0.0102kgf/cm²]

(社)地盤工学会 6737

図表-4 土の三軸圧縮試験結果

また、地表踏査結果より、著しいスレーキング（土塊や軟岩が乾燥、吸水を繰り返すことにより、細かくばらばらに崩壊する現象）は確認されなかったため、盛土材料としては強度低下や圧縮沈下を生じる可能性がほとんどないと判断できます。

以上のようにボーリング調査だけではなく、地表踏査、物理試験および文献等より事業地の地層・地質について総合的に判断し、地質調査報告書に考察として記述しています。この事で、事業地全体の地層・地質に関する安全性の確認はできていると考えています。

(3) 造成について

- ・単純に切土をそのまま盛土するという計画だと、盛土部分が滑る可能性を否定できない。
- ・見解書(2,4ページ)では、その点を考慮して盛土施工時には段切りを行い、現況地盤と盛土地盤とのなじめを良くすると記述されているが、現況地盤を段切りする際には、表土を固い地盤が出てくるまで除き、段切りするなどが必要であるが、今回の計画ではどのような施工を行うのか。
- ・表土を掘削した際に生じる土砂等をどのように取り扱うのか、明らかにしていただきたい。
- ・盛土の設計にあたり、和歌山市の「開発行為と宅地造成に関する工事申請の手引き」に示されている「盛土に関する基準」の適合についてどうか。
- ・特に見解書(2,4ページ)記載の盛土方法について、記述通りの施工が確実になされるのが重要であり、どのように施工中の適切な手法を明らかに、事業の透明性を確保するのかを示すべき。

・本事業計画において、単純に切土をそのまま盛土するのではなく、「宅地防災マニュアルの解説<第二次改訂版>」に基づき、盛土部分の滑り防止のため、フトン籠堰堤、地下集水暗渠、水平排水層等の防災対策計画をしています。

・盛土部での段切り工事の前に、軟岩までの表面にある崖錐性堆積物と風化岩の除去を行います。

・なお、表土を掘削した崖錐性堆積物と風化岩等の土砂については、ボーリング調査結果により、本事業地の土質はほとんど軟岩～中硬岩であり、表面にある崖錐性堆積物、風化岩は砂岩泥岩互層由来ものです。その土砂の三軸圧縮試験結果(図表-4)より、【C(粘着力)=17kN/m²、φ(内部摩擦角)=35.9°】の値が得られているため、表土を掘削した際に生じる土砂等は盛土材料として利用します。

・盛土の設計にあたり、和歌山市の「開発行為と宅地造成に関する工事申請の手引き」に示されている「盛土に関する基準」および和歌山県の「林地開発許可申請の手引き」に示されている「災害の防止」に基づき、計画してきました。

・造成工事については、「和歌山県林地開発許可制度事務取扱要領」に基づき、本開発に係る主要防災施設工事(堰堤工、沈砂池、調整池等)が完了した時は、主要防災施設工事完了届を和歌山県に提出し、県職員から現地確認検査を受けなければ、造成切盛工事が行われません。また、本事業工事の期間が1年を超えるので、6ヶ月ごとに出来高部分の写真および図面等を添付した施行状況を和歌山県に報告しなければなりません。工事完了後、全体の出来高写真及び図面等を添付した開発行為完了届を和歌山県に提出し、県職員より現地確認検査を受けます。

なお、現場管理参考資料例（図表-5）に示す通り、工事業者側が現場管理を行った上、事業者月に月次報告を行います。また、事業者側がその報告を受けた上で、技術アドバイザーを採用して、工程ごとに施主検査を行います。

これらの方策、行政による確認により、造成工事は計画通りの施工が確実になされると考えています。

2016年10月度 現場写真（流末工）

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No. 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>区分</td> <td>現場管理</td> </tr> <tr> <td>工種</td> <td>防災工事</td> </tr> <tr> <td>種別</td> <td>施工状況</td> </tr> <tr> <td>撮影日</td> <td>2016年10月6日</td> </tr> <tr> <td>場所</td> <td>流末工 A-1</td> </tr> <tr> <td>詳細</td> <td>樹設置状況</td> </tr> </tbody> </table>	No. 1		区分	現場管理	工種	防災工事	種別	施工状況	撮影日	2016年10月6日	場所	流末工 A-1	詳細	樹設置状況
No. 1															
区分	現場管理														
工種	防災工事														
種別	施工状況														
撮影日	2016年10月6日														
場所	流末工 A-1														
詳細	樹設置状況														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No. 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>区分</td> <td>現場管理</td> </tr> <tr> <td>工種</td> <td>防災工事</td> </tr> <tr> <td>種別</td> <td>施工状況</td> </tr> <tr> <td>撮影日</td> <td>2016年10月8日</td> </tr> <tr> <td>場所</td> <td>流末工 A-1</td> </tr> <tr> <td>詳細</td> <td>管路掘削状況</td> </tr> </tbody> </table>	No. 2		区分	現場管理	工種	防災工事	種別	施工状況	撮影日	2016年10月8日	場所	流末工 A-1	詳細	管路掘削状況
No. 2															
区分	現場管理														
工種	防災工事														
種別	施工状況														
撮影日	2016年10月8日														
場所	流末工 A-1														
詳細	管路掘削状況														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No. 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>区分</td> <td>現場管理</td> </tr> <tr> <td>工種</td> <td>防災工事</td> </tr> <tr> <td>種別</td> <td>施工状況</td> </tr> <tr> <td>撮影日</td> <td>2016年10月8日</td> </tr> <tr> <td>場所</td> <td>流末工 A-1</td> </tr> <tr> <td>詳細</td> <td>管設置完了</td> </tr> </tbody> </table>	No. 3		区分	現場管理	工種	防災工事	種別	施工状況	撮影日	2016年10月8日	場所	流末工 A-1	詳細	管設置完了
No. 3															
区分	現場管理														
工種	防災工事														
種別	施工状況														
撮影日	2016年10月8日														
場所	流末工 A-1														
詳細	管設置完了														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">No. 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>区分</td> <td>現場管理</td> </tr> <tr> <td>工種</td> <td>防災工事</td> </tr> <tr> <td>種別</td> <td>施工状況</td> </tr> <tr> <td>撮影日</td> <td>2016年10月10日</td> </tr> <tr> <td>場所</td> <td>流末工 A-1</td> </tr> <tr> <td>詳細</td> <td>整形状況完工</td> </tr> </tbody> </table>	No. 4		区分	現場管理	工種	防災工事	種別	施工状況	撮影日	2016年10月10日	場所	流末工 A-1	詳細	整形状況完工
No. 4															
区分	現場管理														
工種	防災工事														
種別	施工状況														
撮影日	2016年10月10日														
場所	流末工 A-1														
詳細	整形状況完工														

図表-5 現場管理資料（例）- 1

2016年10月度 現場写真（暗渠工）



No. 1	
区分	現場管理
工種	防災工事
種別	施工状況
撮影日	2016年10月3日
場所	A工区 沢③ 暗渠工③
詳細	掘削完了寸法確認



No. 2	
区分	現場管理
工種	防災工事
種別	施工状況
撮影日	2016年10月3日
場所	A工区 沢③ 暗渠工③
詳細	基礎碎石転圧状況



No. 3	
区分	現場管理
工種	防災工事
種別	施工状況
撮影日	2016年10月3日
場所	A工区 沢③ 暗渠工③
詳細	管布設完了



No. 3	
区分	現場管理
工種	防災工事
種別	施工状況
撮影日	2016年10月3日
場所	A工区 沢③ 暗渠工③
詳細	フトンかご設置完了 管布設完了

図表-5 現場管理資料（例）-2

(4) 表面浸食防止について

- ・造成した地面がむき出しのままだと、雨水によって表層浸食を受けた土砂が流出し、結果として深刻な崩壊につながる危険性は否定できない。特にパネルは斜面に設置されるものも多く、表層浸食が顕著になるのではないかと考えられるがその点についての考えを示されたい。
- ・種子吹きつけを行ったとしても、パネルの下は日が入らず植生は成立しない。結果として雨水による浸食、洗掘が生じる可能性がある。また、全面設置ではなく、設置エリアと非設置エリアを交互にチドリ設置するなどのゾーニング対応をしないと、緑化による表層保護効果は得られないがその点についての考えはどうか。
- ・また、アレイ下端部にはパネル上に降った雨が集まって流れ落ちることから、その浸食対策を考える必要があるが、考慮されているか。
- ・広大な敷地内の排水経路について、土砂や周辺が緑地で囲まれていることから枯れ木、枯れ草による詰まりがおこると、水があふれ、排水路周辺が浸食される。台風等の暴風時も含め、その対策はどうなっているのか。(維持管理時の管理体制)
- ・種子吹きつけについて、外来の牧草種を用いられる事例が多い。このような場所はイノシシやシカのエサ場になりやすく、それが害獣の繁殖にもつながり、周辺地での獣害被害が増加する(根拠となる学術報告が複数ある。)。獣害に対応できる緑化を行うには、現在の事業地や周辺に生えている在来草本か、地域性種苗として流通している在来種を用いるとともに、例えば、高いフェンスで事業地外周を覆うなどの対策が必要である。環境影響調査ではニホンジカは確認されていなかったが、周辺における現在の増殖速度を考えると、事業期間中に生息域になる可能性は非常に高い。既に大阪府内の近接森林では確認されている。これらのことを踏まえて、事業地の地面保護に関する検討を行う必要があるがその点についての考えはどうか。

・林地開発許可に関連して県とも協議をしている内容ですが、造成したエリアに関しては低位植物の植栽を行います。植栽方法に関しては表層保護効果が最大限得られる手法を検討します。植栽する植物に関しては、他の大規模太陽光発電所で既に実績のある在来種も含めて検討します。

・パネル架台の下部で日光がまったく当たらない部分は、発芽しにくい場所となりますが、太陽の位置次第で日光があたるパネル架台の下は植物が生えます(図表-6の写真を参照)。加えて活着率を高めるため、種子吹付工の配合は耐陰性種子(日光が弱い土地でも発芽する種子)を混合することで対応致します。



図表－6 パネル下の植栽例（他のサイトより）

・雨による洗堀については、パネル下の雨が落ちる部分に玉砂利を敷く、パネル間にネットを設置する等の対策を行う事により緩和されます。また、完工後も定期的（月次）な見回り管理を行い、洗堀が見られる箇所は補修し対応を行います。

・排水路の掃除を適時に実施するので、枯れ木、枯れ草等による詰まりで排水路が機能しない事を防止します。残置森林の管理も適時に行い、森林の間伐、択伐を実施し、枯れ木にならないように森林の管理を行います。

・害獣の繁殖に関する指摘については、当発電所は特別高圧の危険施設であり、パネル設置エリアにはフェンスを張り巡らし動物の進入を防ぎます。フェンスは1.8mに忍び返しを付けたもの（合計で約2m）を設置しますので、多くの動物の侵入は防止できると考えています。

以上の対策を総合的に実施する事で、事業地の表面保護は適切になされると考えています。

（5）専門家である第三者機関について

・地震被害の評価について、「専門家である第三者機関」という表現が随所にあるが、どのような機関なのか。

大手損害保険会社（上場会社）の子会社で自然災害リスクの分析を専門に行う会社です。和歌山県を始め全国で多数の調査実績のある会社です。秘密保持契約書を締結しているので企業名の開示は出来ません。開示を希望される方が秘密保持契約を事業者と締結されるのであれば開示致します。

Ⅱ. 自然・環境関係

(1) ホタルの生息について

- ・「南紀生物」（南紀生物同好会 [編]）にホタルがいるという根拠データが示されている。また、今年もホタルの飛翔を確認したという証言がある。ホタルが確認できないと判断した根拠は何か。（聞き取り調査であれば、どの程度の範囲で行ったのか。）

- ・地元の方よりお伺いしました。聞き取りした内容は以下のとおりとなります。

打手川上～中流域で造園業を営まれている「平原緑化造園」の話では10年ほど前はホタルが生息していたと思われるが、数年前に打手川の護岸工事が行われ、コンクリートで覆われてからはほとんどホタルは見なくなった。ここ1～2年は全く見ていない。

打手川下流域に住む「平井中、平井北自治会地域」に住んでいる複数の住民の話では10年前は多くのホタルを見かけたが、ここ数年は全く見ていない、すでに生息していないのではないかと大雨で、打手川が溢れることが多かったため、そのための護岸工事が影響しているのではないかと話している。

仮に生息があったとしても、本計画では一度に大量の水を排出することはなく、また、濁水の発生についても計画地側の調整池及び東谷池での沈降などにより濁水の発生は低減されることから、ホタルへの影響を極力低減する計画となっていますので、影響はほとんどないと考えています。計画地内の東谷池下流の河川に関しては地形等の改変も加えずそのまま現状を保存する計画となっておりますので、現状環境が維持されるものと考えています。

・ゲンジボタルの生息のためには、常時水が必要。きちんと防災工事を行い、施設の管理をすれば豪雨時の最大流量は抑制できるが、今回の開発行為により樹木が伐採されるため、渇水時の流量が減少する可能性が高い。さらに、施工中、事業開始後の濁水の流下も幼虫の生息地を破壊する恐れがあるが、その点についての配慮はどうか。

・昨年の降雨時における水質調査における流量の結果は、降雨量が16mmでは流量が小さく、西側の沢筋では流量はありませんでした。現状において渇水時には流量はほとんどなく、本事業を開始しても現状と同様の流量の程度となると想定されますので、渇水が更に進むという影響はほとんどないと考えられます。

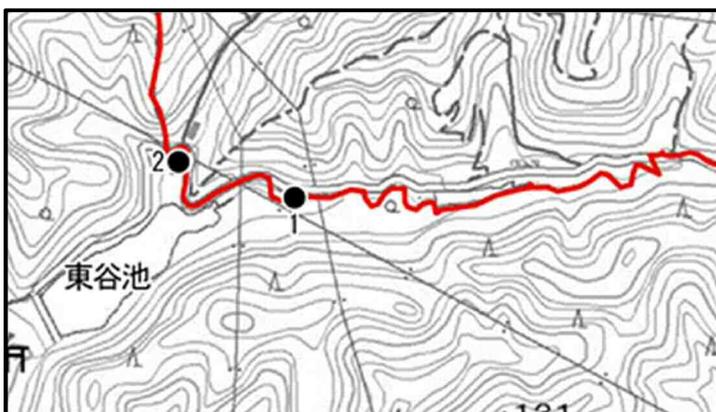
工事中は樹木の伐採、切盛造成工事により、雨水排水の流出に伴い濁水の発生が想定されますが、先行して調整池、仮設沈砂池工事を行い下流域への濁水の影響を低減します。濁水は調整池、仮設沈砂池にてある程度沈降し、著しい濁度の濁水は発生しないと考えております。下記に水質調査結果によると、現状における降水時でも環境基準を超える濁水は観察されませんでした。

(報告書：5-81 (255) 頁の調査結果表、一部抜粋)

表 5.4-3 水質（浮遊物質、濁度、流量）調査結果

調査日	調査地点	調査結果			備考
		浮遊物質 量 (mg/L)	濁度 (度)	流量 (m ³ /s)	
平成 30 年 10 月 1 日	No. 1	13	35	0.20	降雨量：70.5 mm、 台風 24 号
	No. 2	15	61	0.06	
平成 30 年 11 月 9 日	No. 1	3	4	0.002	降雨量：16.0mm
環境基準		25	—	—	A 類型

注：降雨量は和歌山地方気象台での観測値



(2) 環境調査報告書について

- ・和歌山県に自生が確認されていない植物がリストアップされている。(ヌタマシダ (5-141 表 5.7-3(2) No. 24)、タカサゴシダ (5-141 表 5.7-3(1) No. 29)、スズカアザミ (5-145 表 5.7-3(5))、は過去に本県において分布記録がない。標本がないので評価出来ないが、適切な方法、十分な規模で環境調査が実施されているのか、事業者として環境影響調査全般について検証していただきたい。

・今回、環境影響評価調査は、2001 年より環境影響評価法コンサルティング業務を開始し、長期にわたる業務実績をもち、同分野における多くの専門スタッフを抱えた会社に委託して実施しています。

種類の確認は、現地における目視、糞、捕獲、抜け殻、鳴き声等により種を確認しております。調査員は調査経歴が 10 年以上のベテランを配置しておりますので、種の見間違い等はないと考えております。植物の調査員はシダも専門としており、調査の精度には問題ないと考えております。

指摘されました以下 3 種の植物について、現地は花木の植栽地であり、他地域からの侵入も十分に考えられます。

各種の確認方法を図表-7 (写真は一例) に示します。

図表-7(1) 確認方法 (哺乳類)

■哺乳類

No.	科名	和名	確認方法 (写真の有無)
1	モグラ科	モグラ属	塚
2	キクガシラコウモリ科	キクガシラコウモリ	バットデテクター・目撃
3	ウサギ科	ノウサギ	糞
4	リス科	ニホンリス	食痕
5	ネズミ科	アカネズミ	捕獲
6	ネズミ科	カヤネズミ	巣
7	アライグマ科	アライグマ	無人撮影・糞
8	イヌ科	ホンドタヌキ	無人撮影・糞
9	イタチ科	ホンドテン	無人撮影
10		イタチ属	糞
11		ニホンアナグマ	糞
12	ジャコウネコ科	ハクビシン	糞
13	イノシシ科	ニホンイノシシ	無人撮影・掘り起こし
		ウシ目 (偶蹄目)	ぬた場



図表-7(2) 確認方法（鳥類、両生類、爬虫類）

■鳥類

No.	科名	種名	確認方法（写真の有無）		
1	カイツブリ科	カイツブリ	現地目視・声による確認		
2	サギ科	アオサギ	現地目視・声による確認	写真	
3	カモ科	コガモ	現地目視・声による確認	写真	
4	タカ科	ミサゴ	現地目視・声による確認	写真	
5		ハチクマ	現地目視・声による確認		
6		トビ	現地目視・声による確認		
7		オオタカ	現地目視・声による確認		
8		ツミ	現地目視・声による確認		
9		ハイタカ	現地目視・声による確認	写真	
10		ノスリ	現地目視・声による確認	写真	
11		サシバ	現地目視・声による確認	写真	
12		キジ科	コジュケイ	現地目視・声による確認	
13			ヤマドリ	現地目視・声による確認	
14		ハト科	キジバト	現地目視・声による確認	
15	キツツキ科	アオゲラ	現地目視・声による確認		
16		コゲラ	現地目視・声による確認	写真	
17	ツバメ科	ツバメ	現地目視・声による確認		
18	セキレイ科	キセキレイ	現地目視・声による確認		
19		ハクセキレイ	現地目視・声による確認		
20	ヒヨドリ科	ヒヨドリ	現地目視・声による確認		
21	モズ科	モズ	現地目視・声による確認		
22	ツグミ科	ルリビタキ	現地目視・声による確認		
23		ジョウビタキ	現地目視・声による確認	写真	
24		シロハラ	現地目視・声による確認		
25	ウグイス科	ウグイス	現地目視・声による確認		
26		キクイタダキ	現地目視・声による確認		
27	ヒタキ科	キビタキ	現地目視・声による確認		
28		オオルリ	現地目視・声による確認		
29	カササギヒタキ科	サンコウチョウ	現地目視・声による確認		
30	エナガ科	エナガ	現地目視・声による確認		
31	シジュウカラ科	ヤマガラ	現地目視・声による確認	写真	
32		シジュウカラ	現地目視・声による確認		
33	メジロ科	メジロ	現地目視・声による確認		
34	ホオジロ科	ホオジロ	現地目視・声による確認		
35		アオジ	現地目視・声による確認		
36	アトリ科	カワラヒワ	現地目視・声による確認		
37	カラス科	ハシボソガラス	現地目視・声による確認		
38		ハシブトガラス	現地目視・声による確認		

■両生類

No.	科名	和名	確認方法（写真の有無）	
1	アカガエル科	タゴガエル	目撃	写真
2		ウシガエル	捕獲	写真
3	ヌマガエル科	ヌマガエル	捕獲	

■爬虫類

No.	科名	和名	確認方法（写真の有無）	
1	イシガメ科	ニホンイシガメ	捕獲	写真
2	ヌマガメ科	ミシシippiaカミミガメ	目撃	写真
3	ヤモリ科	ニホンヤモリ	卵塊	写真
4	トカゲ科	ニホントカゲ	目撃	写真
5	カナヘビ科	ニホンカナヘビ	目撃	写真
6	ナミヘビ科	アオダイショウ	抜け殻	



図表-7(3) 確認方法 (昆虫類)

■昆虫類				
No.	目名	科名	和名	確認方法 (写真の有無)
1	クモ目	ヒメグモ科	ハンゲツオスナキグモ	標本
2		アシナガグモ科	ジョロウグモ	標本
3			アシナガグモ	標本
4		キシダグモ科	イオウイロハシリグモ	標本
5		タナグモ科	クサグモ	標本
6		カニグモ科	アズチグモ	標本
7			カニグモ科	標本
8		コマチグモ科	コマチグモ科	標本
9			アリグモ	標本
10	トンボ目 (蜻蛉目)	アオイトトンボ科	アオイトトンボ	標本
11		モノサシトンボ科	モノサシトンボ	標本
12		カワトンボ科	ニホンカワトンボ	標本・幼虫
13		ヤンマ科	ギンヤンマ	標本・幼虫
14			ミルンヤンマ	標本・幼虫
15		オニヤンマ科	オニヤンマ	標本・幼虫
16		トンボ科	ショウジョウトンボ	標本・幼虫
17			コノシメトンボ	標本・幼虫
18			マユタテアカネ	標本
19			ナニワトンボ	標本
20	リスアカネ		標本	
21	ゴキブリ目 (網翅目)	チャバネゴキブリ科	モリチャバネゴキブリ	標本
22	カマキリ目 (蟷螂目)	カマキリ科	ヒナカマキリ	現地
23			ハラビロカマキリ	標本
24			コカマキリ	標本
25			オオカマキリ	標本
26			バッタ目 (直翅目)	カマドウマ科
27	マダラカマドウマ	標本		
28	ツユムシ科	セスジツユムシ		標本
29		ヤマクダマキモドキ		標本
30		ツユムシ		標本
31	キリギリス科	ニシキリギリス		現地
32	マツムシ科	マツムシモドキ		標本
33		カンタン		現地
34	コオロギ科	アオマツムシ		標本
35		ヨーロッパイエコオロギ		標本
36		ハラオカメコオロギ	標本	
37		エンマコオロギ	標本	
38		クチナガコオロギ	標本	
39	カネタタキ科	カネタタキ	標本	
40	ヒバリモドキ科	キンヒバリ	標本	
41		シバズ	標本	
42	バッタ科	ショウリョウバッタ	現地	
43		クルマバッタ	標本	
44		トノサマバッタ	標本	
45		イボバッタ	標本	
46	イナゴ科	ヤマトフキバッタ	標本	
47		ツチイナゴ	現地	
48	オンブバッタ科	オンブバッタ	現地	
49	ヒシバッタ科	ハラヒシバッタ	現地	
50	ナナフシ目 (竹節虫目)	ナナフシ科	トゲナナフシ	標本
51			エダナナフシ	標本
52			タイワントビナナフシ	標本
53	カメムシ目 (半翅目)	テングスケバ科	ツマグロスケバ	標本
54		アオバハゴロモ科	アオバハゴロモ	標本
55		ハゴロモ科	ベッコウハゴロモ	標本
56		ハゴロモ科	アミガサハゴロモ	標本
57		セミ科	ツクツクボウシ	現地
58		ヨコバイ科	ツマグロオオヨコバイ	現地
59		アブラムシ科	アブラムシ科	標本
60		サンガメ科	シマサンガメ	標本

図表-7(4) 確認方法 (昆虫類)

■昆虫類					
No.	目名	科名	和名	確認方法 (写真の有無)	
61	カメムシ目 (半翅目)	ゲンバイムシ科	アワダチソウゲンバイ	標本	
62		マキバサシガメ科	マキバサシガメ科	標本	
63		オオホシカメムシ科	オオホシカメムシ	標本	
64		ホソヘリカメムシ科	クモヘリカメムシ	標本	
65		ヘリカメムシ科	モモブトハリヘリカメムシ	標本	
66			ホソハリカメムシ	標本	
67		ナガカメムシ科	オオモンシロナガカメムシ	標本	
68			ナガカメムシ科	標本	
69		カメムシ科	ツチカメムシ科	ツチカメムシ	標本
70			ウズラカメムシ	標本	
71			ウシカメムシ	標本	
72			シロヘリクチプトカメムシ	標本	
73			ムラサキシラホシカメムシ	標本	
74			シラホシカメムシ	標本	
75			クサギカメムシ	標本	
76			チャバネアオカメムシ	標本	
77			マルカメムシ科	マルカメムシ	標本
78			アメンボ科	オオアメンボ	標本
79		アメンボ		標本	
80		マツモムシ科	マツモムシ	標本	
81	シリアゲムシ目 (長翅目)	シリアゲムシ科	ヤマトシリアゲ	標本	
82		セセリチョウ科	ダイミョウセセリ	標本	
83		セセリチョウ科	イチモンジセセリ	標本	
84			キマダラセセリ	標本	
85		シジミチョウ科	ウラギンシジミ	標本	
86			ヤマトシジミ	標本	
87		タテハチョウ科	ツマグロヒョウモン	標本	
88			イシガケチョウ	標本	
89			ルリタテハ	標本	
90			クロヒカゲ	標本	
91			テングチョウ	標本	
92			コムスジ	標本	
93		アゲハチョウ科	ヒメウラナミジャノメ	標本	
94			キアゲハ	標本	
95		チョウ目 (鱗翅目)	ナガサキアゲハ	標本	
96			シロチョウ科	キタキチョウ	標本
97			ツトガ科	モンキクロノメイガ	標本
98			メイガ科	シロオビノメイガ	標本
99				メイガ科	標本
100			シャクガ科	アシプトチズモンアオジャク	標本
101	ツバメガ科		フタテンオエダシヤク	標本	
102			ギンツバメ	標本	
103	ヒトリガ科		クワゴマダラヒトリ	標本	
104	ドクガ科		スジモンヒトリ	標本	
105			ゴマフリドクガ	標本	
106	ヤガ科		ウンモンクチバ	標本	
107	ハエ目 (双翅目)		ガガンボ科	キリウジガガンボ	標本
108			ケバエ科	ガガンボ科	標本
109		ケバエ科	ケバエ科	標本	
110		アブ科	ウシアブ	標本	
111		ムシヒキアブ科	シロズヒメムシヒキ	標本	
112		アシナガバエ科	アシナガバエ科	標本	
113		ハナアブ科	ナミハナアブ	標本	
114		シマバエ科	オオハナアブ	標本	
115			シマバエ科 sp.	標本	
116		クロバエ科	キンバエ	標本	
117	イエバエ科	ミドリハナバエ	標本		
118	ハナバエ科	ハナバエ科	標本		
119	ニクバエ科	センチニクバエ	標本		
	ヤドリバエ科	ニクバエ科	標本		
		アシナガハリバエ	標本		
		ヤドリバエ科	標本		

図表-7(5) 確認方法（昆虫類、魚類）

■昆虫類					
No.	目名	科名	和名	確認方法（写真の有無）	
120	コウチュウ目（鞘翅目）	オサムシ科	アトキリゴミムシ亜科	標本	
121			ナガゴミムシ亜科	標本	
122			キアシヌレチゴミムシ	標本	
123			オオオサムシ	標本	
124			キベリアオゴミムシ	標本	
125			ムナビロアトボシアオゴミムシ	標本	
126			オオクロナガゴミムシ	標本	
127			クロオオナガゴミムシ	標本	
128			オオクロツヤヒラタゴミムシ	標本	
129			ガムシ科	ヒメガムシ	標本
130		シテムシ科	ベッコウヒラタシテムシ	標本	
131		ハネカクシ科	ハネカクシ亜科	標本	
132			アオバアリガタハネカクシ	標本	
133			アカバハネカクシ	標本	
134		コガネムシ科	コアオハナムグリ	標本	
135		コガネムシ科	コブマルエンマコガネ	標本	
136		コメツキムシ科	ムナビロサビキコリ	標本	
137		テントウムシ科	ナナホシテントウ	標本	
138		テントウムシシダマシ科	ヨツボシテントウダマシ	標本	
139		ゴミムシシダマシ科	オオクチキムシ	標本	
140			ナガニジゴミムシシダマシ	標本	
141			ヒメスナゴミムシシダマシ	標本	
142			オオサルハムシ	標本	
143		ハムシ科	カタビロトゲハムシ	標本	
144			キバラルリクビボソハムシ	標本	
145			ハイロチョッキリ	標本	
146		ゾウムシ科	ハスジカツオゾウムシ	標本	
147		ゾウムシ科	ゾウムシ科	標本	
148		ハチ目（膜翅目）	キクイムシ科	キクイムシ科	標本
149			ハバチ科	ハバチ科	標本
150			ヒメバチ科	ニジヒメバチ亜科	標本
151				ヒメバチ科	標本
152				アシナガアリ	標本
153				オオハリアリ	標本
154				クロヤマアリ	標本
155				アメイロアリ	標本
156				アズマオオズアリ	標本
157				チクシトゲアリ	標本
158			ドロバチ科	オオフタオビドロバチ本土亜種	標本
159				ハグロフタオビドロバチ	標本
160				ミカドトックリバチ	標本
161				スズバチ	標本
162			スズメバチ科	キアシナガバチ	標本
163	スズメバチ科		オオスズメバチ	標本	
164	スズメバチ科		クロスズメバチ	標本	
165	ツチバチ科		シロオビハラナガツチバチ	標本	
166	ヒメハナバチ科		ヒメハナバチ科	標本	
167			スジボソフトハナバチ	標本	
168		ニホンミツバチ	標本		
169		ナミルリモンハナバチ	標本		
170	クマバチ	クマバチ	標本		
171	コハナバチ科	アカガネコハナバチ	標本		

■魚類				
No.	目名	科名	種名	確認方法（写真の有無）
1	コイ目	コイ科	ギンブナ	目視確認

(3) 鳥類への影響について

- ・パネルの設置規模、色彩、光沢ともに、渡り鳥を含む鳥類への配慮が適切になされている計画だとは評価できない。(近年、紀の川周辺にコウノトリの飛来あり)

・パネルの反射光についてはできる限り低反射のパネルを使用し、影響を低減します。渡り鳥に関しては、上空飛翔に関しては増設構造物の高度も低く、関西電力の鉄塔（既設）を除き空間障害となる構造物もないため渡りの影響はないと考えられます。

また、緑地周辺にはグリーンベルトとなる緑地帯が残存しているため移動のための弊害はほとんどないと考えております。

(4) 景観等について

- ・景観は、空間を総合的に考える必要がある。造成、配置、素材、色彩、植栽等のすべてに配慮すべき。(現計画は、色彩以外には景観配慮は特段何もされていない。) あるべき景観の基本は、敷地外からパネルが見えないことで、設置面を斜面ではなく平らにするなどの造成や、パネルが見えないようにするために植栽を行うなどにより、敷地外から見えないように配慮すべきと考えるがその点についての考えはどうか。
- ・事業計画は、和歌山市の景観ガイドライン基準のうち、色彩のみ対応しているだけで、他の基準は満たしていない。樹木の植栽等による修景的配慮がなされていないが、ガイドラインへの対応についてはどのように考えているのか。
- ・また、主要な眺望点、紀の国大橋、和歌山城、水ときらめき紀の川館等から見える部分(つまり前山の尾根を越える高さ)へのパネル設置は和歌山市の景観ガイドラインの基準によれば、控える必要があるのではないかと。

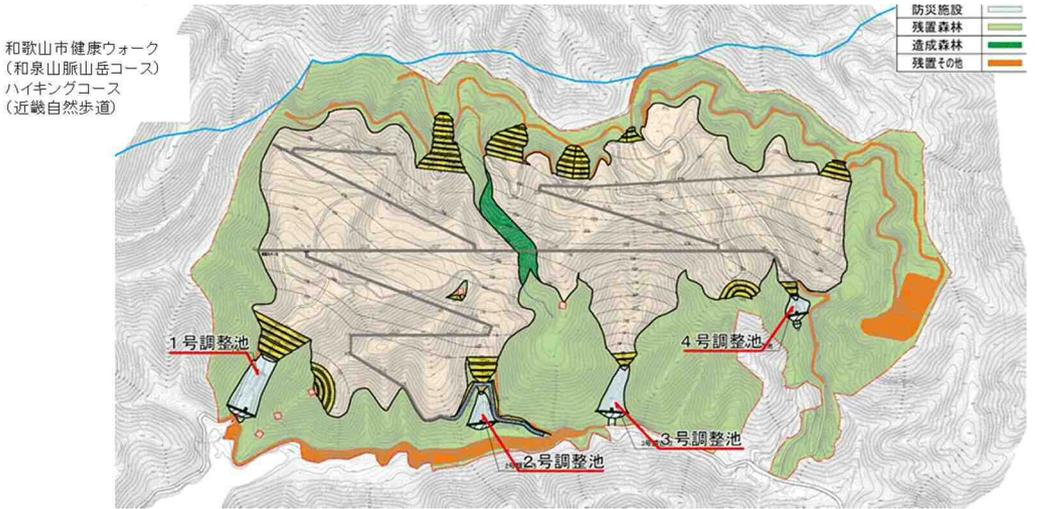
・事業計画に伴う景観上の配慮については、和歌山市環境と大規模な太陽光発電設備設置事業との調和に関する条例及び和歌山市の景観ガイドラインに基づき、計画してきました。外周には残置森林を残すことや太陽光パネルの色彩に配慮するとともに、和歌山市環境政策課による周辺集落や主要道路(国道・県道等)、展望地等の眺望点からの見え方、太陽光パネルの設置面積と公共的な場所からの眺望検討等の影響配慮指示をすべてクリアした本事業計画で、和歌山市との事前協議が令和元年5月14日に完了し、令和元年7月9日に和歌山市へ事業計画の許可申請済みです。よって、私共としては、和歌山市の景観ガイドラインも含め、景観に関連する諸法令に適合しているものと判断しております。

・事業地の周辺は、トレッキングルートや修験の道となっている等、文化歴史資源／景観として住民に活用されている実績があるが、それらを代償する方針が必要ではないか。

・事業地周辺には、和歌山市健康ウォーク（和泉山脈山岳コース）、ハイキングコース（近畿自然歩道）がありますが、本事業によりこれらを改変することはありません。これらのコースは尾根沿いのため、南斜面を見下ろすとパネル方向になりますが、尾根沿いには樹木があり、これらは改変しませんので、ほとんどパネルは見えないと考えられます。

コースから可視可能な場合には必要に応じてフェンス側への植樹（ツバキなど）を行うことも検討しています。

なお、当事業用地には「修験の道」は存在せず、他の案件の事ではないでしょうか。



図表-8 ハイキングコースから南側を臨む写真

(5) 事業後の自然再生の方針について

- ・事業後の自然再生の方針、計画に具体性がないので、時間軸を視野に入れた目標植生を定め、それに応じた技術計画（手法、規模等）の提示が必要と考える。その上で、事業計画の適切性を検討することが重要と考えるが、その点について検討されているか。

・事業後の自然再生の方針は、基本的な事項としては、現状の植生（当該地の固有種）に再生することとなります。再生過程では、樹種や動物種等により再生（回復）期間に時間がかかることが想定されますので、適切な時期に具体的な方針・内容を決定したいと考えております。

ちなみに他の太陽光事業に関連して植樹を実施した経験があります。現地森林組合との協議で、現地で成長する樹木の種類を検討して、根付く時期（春が推奨）に植樹することをアドバイスしてもらいました。加えて、植樹から4年間（工事期間+その後2年）は植樹した木の周りの除草を年に一度行いました。また、植樹する間隔も森林組合からアドバイスももらって行いました（約2m）。このように地域の実情に合わせた植樹計画、管理計画を制定し、実施していきます。

(6) ビオトープについて

- ・造成ビオトープを環境教育に利用できるようにしていきたいとあるが、学びの主体となる組織や教育的効果を発揮するための体制など具体的な記述に乏しく、実現性に疑問があるが、どのように検討されているのか。

・ビオトープを環境教育に利用できればというのは、私共として地域貢献の一環として検討しているものであり、現時点で具体的な組織や体制を決めているものではありません。見解書の中で、諏訪での事例について触れましたが、それと同様、今後地元の自治会や教育委員会の皆さま等と協議をした上で、環境教育のツールとしてどのような形で利用して頂けるのか検討し、当社として全面的に協力していきたいと考えております。

- ・なお、データを見る限り、事業地の生物多様性は低くないと評価でき、市街地の後背地であることを勘案するとむしろ高いとみなすこともできる。その消失に対し、造成ビオトープだけでは十分な代償とまでは言えないが、その点についての考えはどうか。

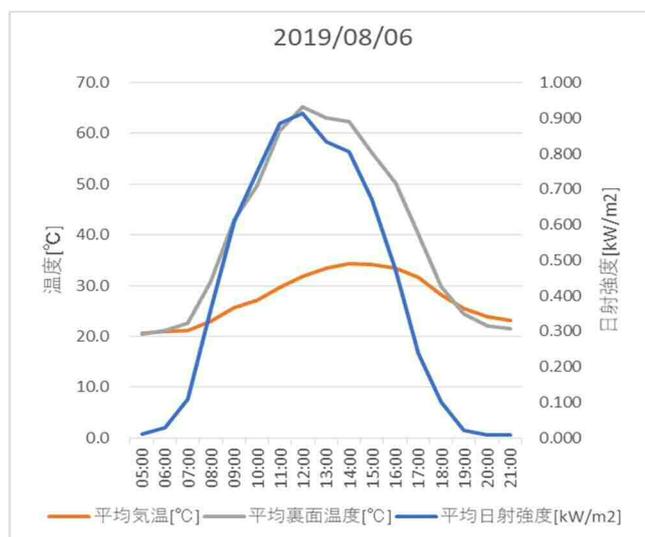
・本事業では、残置森林を確保すると同時にできる限り動植物、生態系に配慮したいとビオトープの創出を検討しています。ビオトープを創出できる箇所はすべて創出することを念頭に検討しています。

(7) パネルによる気温上昇について

- ・65℃となったパネルで加熱された空気は樹林帯を通過することにより、「周辺への影響はない」と記述されているが、住民の理解を得る上で、シミュレーションで示すべきではないか。

・弊社の他のサイトでの温度測定結果（下図）では、気温が 30℃を超える昼間でパネルの温度は約 65℃となります。ただ、周囲の気温（下図のオレンジ線）は、パネル温度の上昇から大きな影響があるというデータにはなっていないので、影響は少ないと判断しています（外気温を測定する機器はサイト内に設置しています）。

シミュレーションをすることも一つの方法ですが、実際に発電している事業用地における実績データも同様に信頼に足るものと考えています。



図表-9 他サイトの気温測定結果

- ・なお、加熱された空気の通過が長期間続くと、樹種によっては段々と枯れていってしまいます恐れがあり、その点も注意が必要と考えるが、検討されているのか。

・弊社の他のサイトでは、上記の通り高温の空気がサイト内にあるという実態はなく、また、樹木が枯れるといった事例は確認されておりません。ご指摘については、発電所が稼働した後も保守・管理を適切に行い、残置森林の維持を行います。その中で、異変が観察された場合には、原因分析および早期の対応を行います。

(8) 自然環境に関する考え方について

- ・自然をそのまま手を加えずに放置していれば、必ず山は枯れ・・・というのは里山の保全の考えであるが、一方では、自然のままにしておくことで時間の経過とともに、自然が再生されるという見方もでき、むしろこちらの方が自然度は高くなる。

・「自然のままにしておくことで時間の経過とともに、自然が再生されるという見方もでき、むしろこちらの方が自然度が高くなる。」という意見もございますが、すでに、事業計画地の現所有者である奥楠見花木生産組合は高齢化が進み、所有地の維持管理を適切に行うことができず、結果として、台風や大雨などの際は、木が倒れ、土砂が崩れ、道が塞がれるという事態が起こっております。実際、今年の台風の際にも、多くの被害が発生致しました。これを踏まえ、今のまま放置しておくことが周辺住民への災害被害を引き起こすことになりかねず、私共としては、私共のような事業者が事業計画地を引き継ぎ、出来得る限りの里山の保全を行う方がより良いと判断しているものです。

(9) 環境への貢献について

- ・住民からの意見に対し「気候変動への対策の目的であるから少々のはやむを得ない」とも受け止められかねないロジックでの説明はかえって反発を招いてしまう。むしろ「気候変動への対策の目的であるのだから、当然のこととして他の環境対策にも万全を尽くす」という考えをもって、それを具体化する方策を検討し、説明しないと、単なる議論のすり替えによる交渉になってしまう。

・温暖化対策の一環としての太陽光発電事業であり、そのために一部の森林を伐採はするものの、残置森林は残し、適切に維持管理し、出来る限り自然環境を維持する対策を計画の中で打ち立てているつもりです。他の地域では地元貢献を優先し、奨学金制度を実施しています。ただ、地元の声として環境対策を優先することを希望される場合は、国内外で植樹が必要な場所にて寄付をするなどの対応を行うことを検討します。

(10) 住民への説明について

- ・住民の不安に対し、「〇〇に影響はない」と言いきるのではなく（程度を問わなければ影響、少なくとも変化は必ず発生する）、その影響や変化が法的基準はもちろん住民感情の容認範囲に収まるかどうか、専門知識を持たない住民でも判断できる平易な説明が求められると考える。

・環境影響評価では、アセス図書に専門用語が多く分かりにくいといった意見もよくいただきます。住民説明会においては、環境基準等の目標値が決まっているものについては、その基準との整合性や付加率などを示しました。また、目標値が決まっていない項目（例えば動植物など）では事業者のできる限りの低減策を示しております。説明会ではパワーポイント、配布資料を用いてわかりやすく説明させて頂いたつもりですが、住民の方々から、分かりにくく、判断できないなどご意見があったことも事実です。今後、工事等の開始前の説明会等では、より分かりやすい説明を実施したいと考えております。

Ⅲ. ソーラーパネル架台関係

(1) パネルの設置条件について

- ・ 見解書 30 ページに記載されている、1.7 倍程度の風（約 60m/s）に耐えうると推定する根拠資料を示すこと。
- ・ 基準風速 34m/s で設計されているが、太陽光パネルの設置場所が標準的な場所ではなく、標高があり傾斜地であるため、風圧力が増す傾向があると思われる。また、太陽光パネルの取り付けについても風圧力に対して吹き上げ、吹き降ろしに対して飛散しないような取り付けを提示する必要がある。

・ 架台の設計基準は「JIS C 8955:2017」に規定されています。同基準では、地域ごとの基準風速が定められ（和歌山の場合は 34m/s です）、加えて安全係数として 1.777 が設定されます。34m/s の 1.777 倍ですので、約 60m/s までの瞬間最大風速であれば通常耐えられるという意味で記載しています。

・ 「建築物荷重指針・同解説(2004)」に記載されているのですが、風応力が平坦な地形よりも上昇するのは傾斜面ではなく、傾斜面の先の平坦部においてです。本現場の計画は傾斜面にパネルを配置する計画となっており、傾斜面の先の平坦箇所ではないため、JIS C 8955:2017 太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法に基づく計算での設計で問題無いと考えています。

また、太陽光パネルに対する風圧力について吹き上げ、吹き降ろしともに対応することが規定されています。JIS C 8955:2017 太陽電池アレイ用支持物の設計用荷重算出方法に基づく、設計用風圧荷重の計算結果は基準風速 34m/s の場合、1836.88(N)となります。今回採用するモジュールにおいては、2400(N)までモジュールメーカーが風圧荷重を保証しており、問題無いと考えております。また、架台設置に関しては経産省の厳しい基準に則っており、ナットの取り付けについてはメーカー設置マニュアルを基に施工致します。

IV. 事業管理、災害補償等

(1) 調整池の管理について

・事業終了後も長期間にわたり下流の洪水対策として調整池の管理をし続ける必要がある。太陽光発電事業は通常の宅地の造成などと異なり、事業期間が限定（20年）されており、特に事業終了後の維持管理が重要なので、計画段階から、事業終了後の調整池の維持管理に関し明確にしておき、それをどのように担保するのか示されたい。

・私共としては、見解書に示している通り、事業を20年で終了させるのではなく、50年は継続させたいと考えております。いずれにせよ、事業終了後は、設置した発電設備（パネル等）を適切に撤去し、そこに植樹を行い、自然環境を回復させる計画です。この点は経済産業省のガイドラインにも示され、またそのための費用も担保しております。銀行に撤去費用積立口座を開設し、契約により目的外利用ができないように手当てします。また年に一度経済産業省へ報告します。事業終了後の調整池については、一定の期間は、所有者として必要な浚渫を行う等の維持管理を行います。樹木が根付けば土砂の流出も減少し、定期的な浚渫も不要となり、また、その保水力が機能すれば、調整池の機能も終えることとなると考えております。

(2) 買取価格が低下した場合の対応について

・見解書40ページには、初期費用と運営費を削減すると記述されているが、実施内容が不透明であることから、具体的な内容を示されたい。

・20年間の固定買取価格が32円になるか21円に低下するかは、本年9月末日までに当社からの系統連系工事着工申込書を電力会社が受理するか懸かっています。そのために、県からの林地開発許可が速やかに必要という状況です。これまで私共は、そのために県や市への申請協議を丁寧に進めてまいりましたし、住民への説明会も多く実施し、固定買取価格が32円という前提で事業計画を立ててまいりました。21円となった場合については、関係各所に出来る限りのお願いをして、初期費用、運営費用をともに下げることにより、利益が出る形で事業はできるという判断までは出来ている状況です。具体的には、パネルを品質は維持しながら安価な物に変更するなどとなりますが、詳細については秘密保持にも関わる事項なので、開示できません。審議においてどうしても必要ということであれば、審議委員の皆さまと秘密保持契約を取り交わした上で、詳細に説明させていただくことは可能です。尚、費用を圧縮する場合においても、計画通りの、すなわち各種法令・基準に合致した工事は手抜きなく行うことは当然のことです。