

令和2年3月27日  
(2020年)

和歌山市長 尾花正啓 様

和歌山市大規模な太陽光発電設備設置審議会

環境と和歌山平井太陽光発電事業との調和について（答申）

令和元年11月19日付け和環第686号で諮問のありました環境と和歌山平井太陽光発電事業との調和について、当審議会では慎重なる審議を重ねた結果、別添のとおり答申します。

はじめに

平成24年のFIT法施行により、再生可能エネルギー電気による発電が奨励され、とりわけ大規模な太陽光発電設備の建設が全国的に急速に普及するに伴い、太陽光発電設備設置に伴う社会問題も徐々に顕在化するようになった。

このような背景から、「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」が制定され、令和元年11月19日、本審議会に「環境と和歌山平井太陽光発電事業との調和について」の諮問があった。

環境と和歌山平井太陽光発電事業との調和について、審議会において計6回にわたり慎重に審議してきた結果、以下のとおり事業と生活環境、景観その他の自然環境との調和がとれているとは言い難いという結論に至った。

## 1 斜面の安定計算について

### (1) 事業計画の特性について

以下の点を考慮し、事業は慎重かつ安全側に計画する必要がある。

1点目としては、計画されている盛土量は2,605,280 m<sup>3</sup>であり、大規模な盛土の造成工事であること。

2点目としては、TP2の値を採用した場合の斜面の安定計算結果は、断面A：1.055、断面B：1.003、断面C：1.007、断面D：1.015となっており、必要な地震時の安全率(=1.000)に対して全く余裕がないこと。

3点目としては、地盤材料にバラツキが認められること。3地点のみで実施された地盤調査・各種地盤材料試験結果においても、地盤材料の締固め特性に着目すると、最大乾燥密度は、TP1：1.798g/cm<sup>3</sup>、TP2：1.829g/cm<sup>3</sup>、TP3：1.599g/cm<sup>3</sup>となっており、TP1やTP2の値とTP3の値には明らかに差異が認められる。すなわち、この試験結果(最大乾燥密度)には地盤材料が潜在的に保有するバラツキの大きさが現れており、この地区の盛土材料は、砂岩泥岩互層【砂岩優勢】の風化土(TP1, TP2)と砂岩泥岩互層の風化土(TP3)に大別される。

しかしながら、事業者にはそれらの自覚が不足しており、後述のとおり事業が慎重かつ安全側に計画されているとは言い難い。

### (2) 地盤材料のバラツキと斜面の安定計算について

事業計画では、地盤材料のバラツキが十分に把握・考慮されておらず、慎重かつ安全側に斜面の安定計算が行われていない。

地盤調査・各種地盤材料試験は3地点では不十分であり、敷地内全域において地盤調査・各種地盤材料試験(特に、力学試験や突固めによる土の締固め試験)を追加実施し、地盤材料(盛土材料)の物理・力学・締固め特性とそのバラツキを見極めるべきであった。

また、盛土の強度定数（内部摩擦角、粘着力）については、盛土材料が潜在的に有するバラツキを全く考慮しておらず、安全側の計算結果とは断じて言えない。

安定計算に用いる盛土の強度定数は、地盤材料のバラツキに十分配慮し、慎重かつ安全側に設定すべきであり、砂岩泥岩互層【砂岩優勢】の風化土は、内部摩擦角：35.0°、粘着力：1kN/m<sup>2</sup>と設定し、砂岩泥岩互層の風化土は、内部摩擦角：30.0°、粘着力：1kN/m<sup>2</sup>と設定すべきであった。

あるいは、両者は施工プロセスで混ざることが容易に想像できるため、両者を混合させた試料土を用いて一連の試験を実施し、盛土の設計定数（単位体積重量、内部摩擦角、粘着力）を合理的かつ安全側（盛土材料の潜在的なバラツキを考慮する必要がある）に設定し直すべきであった。

なお、盛土の施工品質管理についても、地盤材料のバラツキを十分に考慮すべきであり、設計、施工、品質管理には一貫性を有する必要があった。

しかしながら、事業者は、審議会の指摘にもかかわらず、事業計画を見直さず、災害に関するリスクを十分に配慮・検証することはなかった。事業者は、最近の多発化・強大化している自然災害に目を背け、また、近年国内で高まる防災意識が不足しているものと言わざるを得ない。

### （3）和歌山開発行為と宅地造成に関する工事申請の手引きについて

事業者の見解では、「和歌山開発行為と宅地造成に関する工事申請の手引き」ページⅢ-41に、「土質諸定数は、背面自然土及び裏込め土の土質試験等を行い決定しなければならない」との記載があります。従って、和歌山市大規模な太陽光発電設備審議会より提案された土性値（内部摩擦角30°、粘着力1kN/m<sup>2</sup>）は本盛土材料室内調査結果で得られた値ではなく、ご意見を採用することは妥当ではないと考えます。」と述べられている。

審議会の意見は、盛土材料の室内試験結果で得られた値を用いることを否定するものではなく、結果の常識的活用法の誤り（相違）を指摘するものであり、また、その前提として調査地点数の不足を指摘しているのである。

また、事業者の見解では、TP2の値による安定計算について、「実際の試験結果の中で最も結果の悪かった土質値を用いた計算ですので、安全側での確認であると考えています。」と述べているが、調査地点を増やしたとき、TP2より安定計算結果が不利となる（安全率が下がる）試験結果が出る可能性は排除できない。TP2の値による安定計算結果が地震時の必要安全率（=1.000）に対して全く余裕がないことを考慮すると、あくまで3地点のみで調査・試験結果を設計定数として採用するのであれば、盛土材料の潜在的なバラツキを考慮する必要があるとあり、盛土の強度定数（内部摩擦角、粘着力）は安全側に考えてバッファを設け設定すべきである。

審議会が示した盛土の強度定数（内部摩擦角、粘着力）については、「文献等によ

り土質定数を定める」ことを求めたものではなく、盛土材料の室内試験結果に基づいた上で、地盤材料のバラツキや諸特性（例えば、泥岩のスレーキング）を考慮するなど、調査・試験結果を総合的かつ合理的に判断し安全側に導き出した値である。

確かに必要となる調査地点数は明確に規定されていないが、3調査の地点で十分とする規定もまた存在していない。可否は事業規模や合理性により判断されるべきであり、少なくとも防災面のリスクを指摘されたにも関わらず、その検証を放棄することに正当性は認められない。

斜面の安定計算を行うにあたり、防災面のリスクが十分に検証されていないこと、採用する盛土の強度定数（内部摩擦角、粘着力）の僅かな違い（バラツキ）により地震時の必要安全率（=1.000）を下回る危険性があることを考慮すると、条例の許可の基準を満たしているとは言い難い。

## 2 太陽光パネル架台の設計について

### (1) 事業者の見解の誤りについて

審議会意見に対する事業者の見解として、「設計用風圧荷重の算定（別紙）に具体的な数式がありますが、設計用風速圧の計算式には”E”という環境係数があり、本事業用地では1.777が使われています。よって $34\text{m/s} \times 1.777 = 60.4\text{m/s}$ を基準として設計風速圧を計算しています。」と述べられている。

また、近隣住民等の意見に対する事業者の見解でも、「約1.7倍程度の風（約60m/秒）には、耐えうると推定されます。」と述べられている。

仮に環境係数を風速の安全率のように扱うことを認めたとしても、設計用風速圧は標準風速の二乗に環境係数をかけて算出するものであることから、バフファは1.777の正の平方根と考えるべきであり、正しくは約45.3m/秒の風速には耐えうるということになる。基準風速が34m/秒に環境係数1.777をかけて風速60.4m/秒に耐えうるという事業者の見解は誤りである。

### (2) 太陽光パネル架台の安全性について

本市では最大瞬間風速57.4m/秒が記録されており、太陽光パネル架台が瞬間的に耐えうる風速45.3m/秒を上回っている。

また、近年、地球温暖化や気候変動の影響により、気象状況が激甚化傾向にあり、今後さらに強い風が吹くことも想定され、それを見越した太陽光パネル架台の設計が必要であると思われる。

現に最大瞬間風速57.4m/秒については、架台の設計基準が改定された平成29年以降に、平成30年台風21号により更新された記録である。

以上のとおり、強風に対する太陽光パネル架台の安全性が十分に担保されているとは言い難い。

### (3) 事業計画策定ガイドライン（太陽光発電）について

太陽光パネル架台の安全性に関する審議会の指摘に対し、事業者の見解では、太陽光パネル架台の設計基準が「電気事業法等関連法令により国により規定されています。」とあり、その他に設計に関する対策は述べられていない。

太陽光発電設備の安全性については、経済産業省のワーキンググループにおいて、平成29年の架台の設計基準の改定以降も継続的に検討されている。

また、資源エネルギー庁「事業計画策定ガイドライン（太陽光発電）」において、「電気事業法の規定に基づく技術基準適合義務を遵守し、感電・火災その他人体に危害を及ぼすおそれ又は物件に損傷を与えるおそれがないように、電技省令及び電技解釈と同等又はそれ以上の安全を確保した発電設備の設計を行うこと。」と定められている。

そのため太陽光パネル架台については、実情に合わせた設計が必要であると考えらる。

### 3 発電事業終了後の対応について

事業者の見解では、「植樹した木を売却するという林業事業を行う場合は、針葉樹などを植樹します。」とあり、「売却予定でない場合は、広葉樹などを植樹します。」と述べられているが、「和歌山市森林整備計画」では、「人工造林の対象樹種」として、「多様な森林の整備を図る観点から、広葉樹や郷土樹種を含め幅広い樹種の選定が行われるよう留意する。」とされており、広葉樹の雑木等を植樹し、元の里山的景観に修復されることが望ましく、事業者の認識は不十分である。

### 4 景観について

#### (1) 景観計画との適合について

事業者は本市の景観について十分に理解しておらず、景観的側面から事業計画は十分なものであるとは言い難い。

太陽光発電施設については、その面的な広がりから、相当距離が離れた場所からも視認され、単調で大きな面を構成することにより長大さを感じさせる可能性があり、広大な敷地がパネルで埋め尽くされたような印象を受けることから、異質な存在として、周辺景観への影響が懸念される。

また、和泉山脈の山並みに太陽光パネルが設置されることから、その色彩や形態意匠等に配慮したとしても、自然の森林や地肌の中に異質な材質のガラスが配置されることになり、人間の目はその違いをしっかりと認識する。さらに反射により周囲の景観から浮き立つなど、目立つことも懸念される。

事業者は太陽光パネルの特性を過少評価しており、また、その規模の大きさを十分に

認識していない。

## (2) 可視領域について

太陽光パネルが設置される和泉山脈の山並みは、本市の景観の骨格を形成する重要な景観要素である。

また、メッシュ標高による可視領域のシミュレーションでは、人工構造物や樹木等の植生が考慮されていないものの、市域の大部分が可視領域に含まれており、現時点の事業計画では、市域の大部分から太陽光パネルが見えることになる。

太陽光パネルの見える地点には、公共性が高い場所が含まれており、本市が公共性の高い場所として選定した眺望点では、全11箇所中10箇所から太陽光パネルが見えることになる。それらのうち次の4地点を例示することにより、事業が本市の景観に与える影響の大きさを示す。

市を象徴する地点のひとつとして、和歌山城天守閣がある。和歌山城周辺は景観計画により景観重点地域に指定されており、和歌山城天守閣からの眺望は、市内全体や和泉山脈・紀伊水道を一望できるビューポイントとして、観光客のみならず市民にとっても大切な景観として位置づけられている。天守閣からの眺望は、歴史的・文化的価値、観光資源としての価値を持つものであり、天守閣から太陽光パネルが見えることにより、それらの価値に影響が生じることになる。

太陽光パネルの設置により著しい影響が発生する眺望点のひとつとして、国道26号線紀の国大橋北詰東側歩道がある。この眺望点における太陽光パネルの見え方は著しく、垂直方向において、最大で山の可視部分の半分程を占める。また、この眺望点の特性を考慮したとき、問題は太陽光パネルの見え方の著しさのみではない。1点目として、主要道路であり、交通量が多く、視認頻度が高い地点であるということ。2点目として、橋は周囲の土地から一段高く、周りを見渡せる広がりのある眺望を有する地点であること。3点目として、事業区域を正面から望む地点であること。4点目として、太陽光パネルの質感が認識される中景域の地点であること。これらの点から、太陽光パネルの見え方が著しいのみではなく、それにより生じる影響も大きいと判断される。

次に、阪和自動車道（和歌山IC～京奈和道合流付近）については、本道が大阪府と和歌山県を結ぶ高速道路であり、いわば市の玄関口にあたる地点であり、その地点から太陽光パネルが大きな面積で見えることにより、本市の第一印象が損なわれる。

また、周辺集落として眺望点に選定された紀の川東洋台の団地内道路については、その地域の住民が日常生活において太陽光パネルを見ることになり、視認頻度は極めて高い。

以上のとおり太陽光パネルの可視領域は広く、多くの眺望点においてその見え方は著しく、生じる影響も大きく、かつ、多様であり、事業により本市の景観が阻害されることになる。

### (3) 景観構成要素としての太陽光パネルについて

事業者の見解では、「景観は「自然、人工物、人々の活動」の3要素の組み合わせについて定性的・主観的な観点でなく、定量的・客観的に分析することが重要と考えられます。」とあり、「フォトモンタージュ結果を下記の表にて整理しています。結論としては、人工物の増加率が1%未満の地点が11か所中7か所となります。」と述べられている。

しかしながらその主張は、和泉山脈周辺の風景を大きく含んだ60度コーン内全体面積における太陽光パネルが占める割合であり、和泉山脈内における太陽光パネルが占める割合を示したものではない。

施行規則の許可の基準として「大規模な太陽光発電設備が市の景観の骨格を形成する山並み景観その他丘陵・里山景観の保全上支障があるものではないこと。」と定められているとおり、特に重要なのは和泉山脈の景観の保全であり、人工物の増加率を評価基準にするとしても、和泉山脈内の人工物の増加率を指標とすべきである。

さらに人工物の増加率は太陽光パネルの見え方の大きさを表す指標に過ぎず、例えば、太陽光パネルが和泉山脈のどの位置に配置されるかによって、その印象は左右されるが、人工物の増加率では配置位置の違いにより生じる影響を評価できない。

景観については、対象物の見え方の大きさ、配置位置、視認頻度、眺望点及び眺められる対象の性質、それらによって生じる影響について、包括的に評価する必要がある。

「太陽光発電設備の設置に関する景観ガイドライン」の配置規模の基準について、事業者の見解では、「事業計画では、残置森林を広く確保するとともに、市街地との間にある尾根を存置することで、事業地の大部分を遮蔽し、修景植栽を含む見え方への配慮を行っております。」と述べられているが、事業が本市の景観を阻害するという結果がある以上、事業の影響が十分に低減されるよう、太陽光パネルを設置する規模や位置等の見直しを含め、景観面での事業計画の見直しが必要であった。

### (4) 事業者のデザイン・設計に対する基本的な姿勢について

デザインには唯一の解はないがより優れた解はある。より優れた解を求めるのがデザイン行為であり、パネルの配置計画もデザインの一つである。パネルの分散配置の検討等、複数案を比較し解を求めるべきであり、審議会の指摘に対して柔軟に対応すべきであった。

しかしながら事業計画が見直されることはなく、事業により本市の景観が阻害される結果となっており、条例の許可の基準を満たしているとは言い難い。

## 5 自然環境について

### (1) 生物の多様性と季節推移の把握と対策について

事業区域における生物の多様性と季節推移が十分に調査されていない。

動物調査の調査手法については、多からぬ予算と人員を工面しての調査については一応評価できるが、動物の活動が活発になる春から盛夏での調査が全く行われていないことは大きな問題である。また、晩夏の9月中旬の調査をもって夏期の調査結果とするのも問題である。さらに水生動物の調査を目視に頼っている点は不十分である。

また、事業計画については、生物の多様性と季節推移が十分に考慮されているとは言い難い。水系のビオトープに話を限っても、生物の多様性と季節推移を考慮した設計が必要である。

なお、事業者の見解では、「和歌山県環境影響評価条例の対象とならないため、現地調査も実施していますが、主に文献調査による環境影響調査を実施しました。既存資料から、計画地及び周辺地域に生息・生育する可能性のある重要種を抽出・把握し、保全対策の検討を行っておりますので調査時期については大きな問題とは考えておりません。」と述べられている。

しかしながら既存資料からの検討を主としたとしても、事業計画では、現地調査の結果は随所に補完・補足の材料とされている。現地調査に方法上の問題があり、結果が信頼できない場合は、補完・補足の材料には使えないはずであり、事業計画では補完・補足の材料としながら、方法上の問題点の指摘に対しては、既存資料を主としているので大きな問題ではないとする論法は、二重基準を用いた牽強附会であると思われる。

前述のとおり生物の活動の活発な時期を外した調査、水生生物を目視だけで観察した点は調査方法上の不足であり、現地調査の結果を事業計画の補完・補足の材料としている以上は、現地調査に方法上の不足があることは問題である。

## (2) 動物群の生活環に応じた環境修復について

残置森林の確保及びビオトープの設置を、改変により奪われる計画地への補填及び立て直しへの手助けとする位置づけは了解できるが、動物群の生活環に応じた環境修復が行われることが望ましい。

また、鳥類への負の影響について、事業者の見解では「太陽光パネルと鳥類の負の影響については事例も少なく見解が分かれる部分ではございますが、生物調査をこれまで全国で実施し、猛禽類及び鳥類を観察してきました中で、開放区域における猛禽類のハンティングエリア（狩場）としての機能は人工構造物上空において多数確認されており、太陽光パネル上空及びその周辺での確認もございます。周囲が森林に囲まれる開放区域は見通しがきくため有効であることが推察されるため、提案させていただいております。」と述べられているが、十分に検証されているとは言い難い。

確かに猛禽類の人工構造物上空における活動は最近報告例が相次いでいるが、それらはハヤブサやオオタカについて都市部でハンティングする習性を新たに獲得した個体群が出現したという現象であり、太陽光パネル上空及び周辺で猛禽類が確認された



こととは別の現象である。また上空での目撃例があるとしても、単に見通しがきく解放区域となるために活動が促されるとの推察だけではなく、猛禽類が太陽光パネル設置区域を避けるが水鳥などは間違っただけで誘因されるなどの負の影響についてすでに出ている報告の調査・検討も必要だと考えられる。

## 結語

環境と和歌山平井太陽光発電事業との調和について、審議会において計6回にわたり慎重に審議してきた結果、事業と生活環境、景観その他の自然環境との調和がとれているとは言い難いという結論に至った。

土地の造成については、地盤材料のバラツキが十分に把握・考慮されておらず、慎重かつ安全側に斜面の安定計算が行われているとは言い難い。

太陽光パネル架台の設計については、事業者の設計では強風に対する太陽光パネル架台の安全性が十分に担保されているとは言い難い。

景観については、太陽光パネルの可視領域は広く、多くの眺望点においてその見え方は著しく、生じる影響も大きく、かつ、多様であり、事業により本市の景観が阻害されている。事業者は本市の景観について十分に理解しておらず、事業計画は景観的側面から十分なものであるとは言い難い。

自然環境については、事業計画に生物の多様性と季節推移が十分に考慮されているとは言い難い。現地調査にも方法上の不足があった。

事業計画や事業者の見解の全体的な傾向として、立地環境について、特に自然災害に関するリスクについては十分に考慮されておらず、そのため、造成地や太陽光パネル架台の安全性が過大に評価されており、近年国内で高まる防災意識が不足していると言わざるを得ない。

以上のとおり、事業が本市の環境に与える影響は大きく、特に造成計画及び景観については、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の許可の基準を満たしているとは言い難い。

また、景観の阻害や自然環境の破壊、特に造成計画や太陽光パネル飛散等の防災面について、近隣住民等の意見が多く寄せられており、懸念や不安が示されていた。前述のとおり事業計画は十分なものではなく、近隣住民等の不安や懸念は尤なものである。

これまでの近隣住民等及び審議会の意見に対し、事業者の見解は、事業計画の正当性を主張することがほとんどで、具体的に前向きな対応が示されることは、ほぼなかった。

さらに災害、事故が発生した場合の対策等については、事業者の見解において具体的な内容が示されなかった。

事業者が近隣住民等及び審議会の意見に真摯に向き合わず、事業計画を改善する機会を十分に生かすことができなかったことは、極めて残念である。

なお、この答申は再生可能エネルギーである太陽光発電設備の必要性自体を否定するものではない。