

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9月

和歌山太陽光合同会社

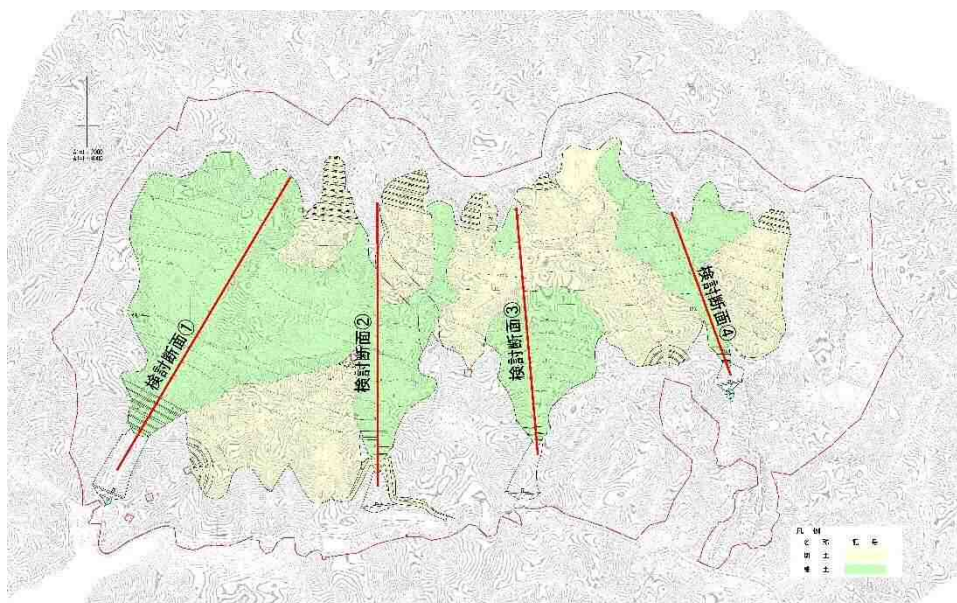
Ⅱ. 土地の造成について

【2-1 斜面（パネル設置箇所）の安定について】

- ◇前回の審議会意見で示したとおり、宅地造成等で法面に構造物を設置することは通常ない。また、法の技術基準も構造物を設置した斜面の安定に対応していない。
- 荷重の掛かり方など、平地と斜面では条件が大きく異なり、また、今回の事例のような長大斜面の場合、表層部も円弧滑りが発生しやすいことから、どのように法面の安定を確認したのか表層部の滑りも含む、安定計算（円弧滑り）の内容を示していただきたい。
- 上記の安定計算に関しては、太陽光パネルを設置しない状態での斜面の計算結果と太陽光パネルを設置した場合の計算結果を資料として添えて示していただきたい。

本事業計画において、図表 2-1 に示すとおり、事業地の計画盛土部 4 箇所にてパネル有無の両条件で斜面安定計算（円弧滑り法）を行いました。

図表 2-2 に示すとおり、固定荷重（パネル自重）、風荷重、積雪荷重及び地震荷重を組合せ検討した結果、パネルによる斜面に作用する最大荷重は 0.913kN/m^2 となり、パネル有の斜面安定計算の際の上載荷重は 1.0kN/m^2 としました。



図表 2-1 斜面安定検討位置図

(4) 地震荷重 (K)

・固定荷重 (支柱1本当たりについて算出する)

$$\begin{array}{l}
 \cdot \text{パネル} \quad 116 \times 4.30 \times 3.988 / 2 = 993 \\
 \cdot \text{縦材} \quad 7.3 \times 4.10 / 2 \times 5 = 75 \\
 \quad \quad \quad (7 \text{列} \times 2 \text{本} + \text{柱} 3 \text{本} = 4.7 \text{本} \rightarrow 5 \text{本}) \\
 \cdot \text{横材} \quad 18.7 \times 4.30 = 80
 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \cdot \text{パネル} \\ \cdot \text{縦材} \\ \cdot \text{横材} \end{array}} \right\} G = 1148 \text{ N}$$

・設計用地震荷重はJIS C 8955により算出する。

$$K = k_p \cdot G = 918 \text{ N}$$

$$k_p = 1.0 \cdot Z \cdot I = 0.80$$

K : 設計用地震荷重

Z : 地域係数 $Z = 0.80$

I : 用途係数 $I = 1.0$

$$w_k = K / A = 918 / (4.30 \times 1.994) = 107 \text{ N/m}^2$$

(5) 荷重の組合せおよび検討ケースの決定

以上(1)~(4)の各荷重の数値を表4.1、JIS C 8955に基づいた組合せ荷重を表4.2に示す。

表4.1 荷重値一覧表

区分	荷重分類	荷重記号	荷重値 (N/m ²)		
			横力 X方向	水平方向 Y方向	鉛直方向 Z方向
常時	固定荷重	G	—	—	116
外力	風圧荷重(正)	W(+)	—	64	726
	風圧荷重(負)	W(-)	—	77	879
	積雪荷重	S	—	—	797
	地震荷重	K	107	107	—

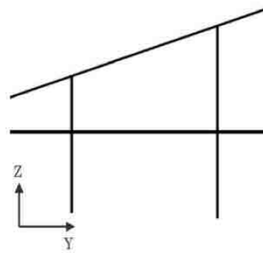


表4.2 検討荷重組合せおよび検討ケース一覧表

検討荷重組合せ		荷重値および検討ケース (N/m ²)					
		横力 X方向		水平方向 Y方向		鉛直方向 Z方向	
長期	G	—	—	—	—	116	○
短期	G + W(+)	—	—	64	—	842	—
	G + W(-)	—	—	77	—	763	○
	G + S	—	—	—	—	913	○
	G + K	107	○	107	○	116	—

表4.2より、以降の検討は、各組合せ荷重が最大となる条件 (表中○印) を対象に行うものとする。

長期検討は、鉛直 (Z) 方向のみである。

短期の横力 (X方向) に対する検討は地震荷重を対象とする。

短期の水平 (Y) 方向に対する検討は地震荷重を対象とする。

短期の鉛直 (Z) 方向の正圧方向に対する検討は、固定荷重+積雪荷重を対象とする。

短期の鉛直 (Z) 方向の負圧方向に対する検討は、固定荷重+風圧荷重(負)を対象とする。

図表 2-2 パネルによる斜面に作用する荷重検討

結果、図表 2-3 に示すとおり、常時及び地震時のそれぞれ安全率は基準値を上回っており、パネル有無によって、安全率の減少は少なく、斜面安定に及ぼす影響は小さいと考えられます。（斜面安定計算は巻末資料-I に参照）

斜面安定計算結果一覧表(安全率)

		断面①	断面②	断面③	断面④
パネル無し	常時	1.920	1.696	1.762	1.883
	地震時	1.082	1.004	1.008	1.069
パネル荷重 1kN/m ²	常時	1.920	1.693	1.759	1.883
	地震時	1.082	1.004	1.009	1.070

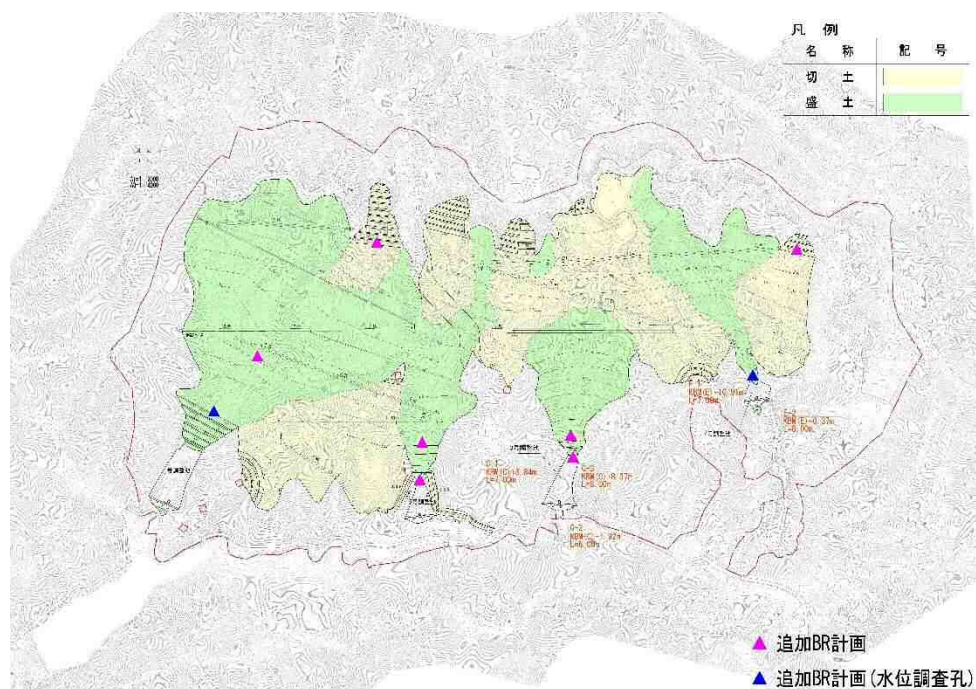
図表 2-3 斜面安定計算結果一覧表

【2-2 地盤調査について】

- ◇全体的に斜面となっているが、前述のとおり法の技術基準は、斜面にパネルを設置することを想定していないので、地質や地下地盤の調査は事業場全体を把握できるようにし、斜面安定性の担保を取るべきである。
- ◇また、盛土部の安定検討もさることながら、盛土の下の在来地盤も含めた安定性の確認が必要。その為、盛土する部分の地盤構造に関する調査が必要。その上で、盛土部も含めた全体の安定性の検討を行うべきである。
- ◇紀の川市西脇地区で起こった施工中の道路崩壊（H29）は、工事前調査では「湧水ない」となっていたが、地元の人々は「湧水がある」と言っていた（和歌山県の調査報告書参照）。多量の降雨後は平時に見られない地下水が見られることもあるので、降雨後の水の流れの確認（新たな流れが確認された場合、暗渠位置の再検討を含む。）を行うべきである。
- 現状では、事業場全体については踏査（計画地内の道路沿いのみ）により調査しているとのことだが、それでは安全な造成計画であると判断できないので、事業場全体についてボーリング調査等の詳細な地質調査を実施し、その結果に基づき造成計画を検討し、その結果を資料として添えて示していただきたい。

前回にも述べたとおり、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や事業地全体地表踏査の他、現場試料採取、室内土質試験等を行った上、造成計画をしております。現時点、和歌山市宅地造成に関する工事の許可申請にあたる担当者技術審査及び和歌山県林地開発許可申請にあたる担当者技術審査がすでに完了しており、法令上に定められている技術基準をクリアしていると考えております。

但し、地元住民の本事業計画に対する不安の意見を踏まえ、事業者として、より地元住民の安心を図るため、図表 2-4 に示すとおり、追加ボーリング調査案を数箇所検討しております。なお、追加調査箇所の妥当性を行政と協議し、切盛造成工事までに追加調査を実施します。



図表 2-4 追加ボーリング調査位置検討案

紀の川市西脇地区で起こった施工中の道路崩壊（H29）については「紀の川市西脇地区斜面崩落に関する調査検討会報告書」（図表 2-5）より、盛土の背面及び底面の排水工が計画されていなかったとの記載があります。従って、当斜面崩落事故の原因は盛土工指針（技術基準）を満たしていない計画によって、豪雨後斜面に浸透した雨水の排除施設がなく、斜面のせん断強度が著しく低くなったことで災害が起きたと考えられます。また、当報告書によって、応急対策や復旧対策として地下水を排除することが**重要**と記載されています。

本事業計画においては、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為、段切り、フトン竈堰堤、地下排水暗渠、水平排水層等の防災対策計画をしています。また、当解説に「計画・設計は施工区の特성에応じて変化するものであるから、計画を目安として随時修正するとよい」と記載されています。

土質調査により、本事業地内にて湧水の確認がされていませんが、万が一伐採、抜根工事中、現地にて湧水が発見された場合、暗渠管または礫暗渠を設置し、現計画している地下暗渠管に導き排除します。

従って、本事業計画地の造成盛土の安全性は確保されています。

2. 事実の認定

(1) 周辺の地すべり地形等分布状況（資料 9）

西脇地区周辺の地すべり地形等分布図は資料 9 のとおりである。（出典：「紀の川市ハザードマップ」、国立研究開発法人防災科学技術研究所「地すべり地形分布図」）

分布図によると、斜面崩落箇所周辺には地すべり危険箇所、急傾斜地危険箇所が分布しているが、斜面崩落箇所は地すべり等の危険箇所には該当していない。さらにその上方斜面は尾根谷が入り組んだ複雑な地形を呈するが、大局的には標高約 600m の南北に連なる稜線まで連続する斜面である。また、西脇地区が位置する標高 100m 付近にはため池が点在している。

(2) 斜面崩落の状況（資料 10）

今回の斜面崩落による変状分布の状況、湧水の状況および家屋周辺の被害状況を写真で整理した。

(3) 補強土壁の当初設計および施工について（資料 5「第 3 回 調査・解析結果のまとめ」）

※補強土壁設計計算書、盛上材料土質試験結果報告書について資料添付

1) 設計（資料 11：斜面崩落発生前の地質調査資料の整理）

- ・当初設計時において、当該斜面には湧水や排水施設は認められなかった。また、地すべり性の変状は認められなかった。
- ・斜面崩落箇所は地すべり等の危険箇所ではなかった。
- ・調査ボーリングにおいては、地下水位は確認されなかった。
- ・補強土壁内部には、排水工（水平排水材）が敷設されていた。
- ・盛上工指針では「（斜面上の盛上等では、）盛上内へ水を浸透させないように適切な地下排水工の配置を行わなければならない」となっているが、盛上の背面および底面の排水工は計画されていなかった。

2) 工事（資料 12：道路工事資料の整理）

- ・現場は設計通りに施工されていた。
- ・施工写真から、補強土壁基礎の支持層として想定されていた軟岩層の存在を確認できる。
- ・施工時の平板載荷試験結果から、支持層は十分な支持力を保持していたことが確認できる。

（参考：資料 13,14,15）

図表 2-5 紀の川市西脇地区斜面崩落に関する調査検討会報告書抜粋

【2-3 施工状況の確認について】

- ◇盛土崩壊は暗渠配管の目詰まりが原因となることよりも、「盛土のずれによる暗渠破壊」→「盛土部の含水率上昇」→「盛土崩壊」といった流れで起こることの方が多いため、適切な施工がなされているか確認することが重要。
- 盛土のまき出し厚、転圧状況、盛土の沈下安定状況、排水シートの敷設状況等について、写真・データなどの確認資料を月ごとに監督官庁に提出し、確認してもらうなどの施工管理計画を検討し示していただきたい。

事業者として、工事業者の施工管理を適切に行うことは極めて重要であると認識しており、そういうことにしっかりと対応できる信用力のある工事業者に造成工事を発注する計画にしております。現時点で工事業者は決定しておらず、具体的な施工管理計画は、業者決定の後、協議していくこととなりますが、少なくとも県を含めた監督官庁から求められる確認資料には、適切に対応してまいります。

今の時点で、県としてどのような施工管理情報が求められるのか、法令で定められている以上のもので決まっているものがございましたらご提示下さい。

【2-4 事業地の表面保護について】

- 前回の貴社の見解（P9 下から6行目）に「既に実績のある在来種も含めて」という表現がなされているが、これは在来種以外の使用、むしろ在来種の方が少ない使用と感ぜられる表現である。基本的に在来種のみ使用にできないか。在来種以外も使用する場合、在来種の使用割合はどの程度を予定しているのか、示していただきたい。
- ◇なお、使用する種子は、（在来種であっても）中国産種子などの使用は避けるべきである。
- 貴社の見解 図表-6（P10）はパネル下の植生に関する例として載せていると考えるが、どのような場所（平地又は山地、斜面の向き、パネル間隔など）であるかの説明がなく、今回の計画地に関する例として妥当なものであるのか不明である。また、論点であるパネル下の部分について、掲載されている写真では確認することができない。以上の点を確認できる資料を改めて示していただきたい。
- 耐陰性種子とはどのようなものであるか、具体的に示してもらいたい。また、パネル下であっても根系の土壌緊縛力を高めるような植生管理が可能な種を選定しているかも併せて示していただきたい。
- ◇現地を表層土壌（A層）を保存し、盛土・切土の表面に戻すなどできるだけ現地にある在来種をそのまま使うような、現地発生土砂による法面緑化工法を導入すべきである。

図表 2-6 は、新千歳空港から直線距離で約 3.5 km 離れた太陽光発電所の例です。撮影日は 2019 年 9 月 19 日です。同サイトの標高 30-40 メートルであり、なだらかな斜面と平地により構成されています。

ご依頼の写真を掲載しますが、下記にあるように時間帯によると影になる部分でも植栽したクローバーや他の雑草が植生されていることが分かります。このサイトでは、半年に一度除草しています。



図表 2-6 太陽光発電所種子吹付例

また、図表 2-7 に示すとおり、サイト内には素掘り側溝があり、その斜面への植栽も行っています。写真の右下の一部に見えるように種子を吹き付けた藁を設置する形で斜面への植栽を行っています。同事業用地は火山灰質なので、このような工夫を行うことで種子が根付くように工夫しています。和歌山の事業用地の斜面地でも、斜度によって同様な工夫が必要な部分があると考えます。



図表 2-7 太陽光発電所種子吹付例

図表 2-8、2-9 は、宮城県栗原市（標高は約 90 メートル）での発電所にて撮影されたものです。斜面地にパネルを設置しており、最大斜度 26 度のサイトです。こちらでも斜面地に草が生えて、表土の流出が保護されています。またパネル下の影となる部分についても草が生えていることは確認できると思います。



図表 2-8 太陽光発電所種子吹付例（宮城県栗原市）



図表 2-9 太陽光発電所種子吹付例（宮城県栗原市）

本事業計画においては、林地開発許可申請の際に、県林務課との協議によって、グローパーより耐陰性が高い種子の使用を指導頂いたため、図表 2-10、2-11 に示すとおり、耐陰性及び土壌保持力が最も高い種子センチペドグラスであるティフ・ブレアの混合を計画しております。

■耐陰性の草種別分類

耐陰性	芝草の種名
極強	ティフ・ブレア、ハードフェスク、 チューイングフェスク、クリーピングレッドフェスク、 オーチャードグラス、セントオーガスチングラス
強	ノシバ、コウライシバ、 クリーピングベントグラス、トールフェスク
中	コロニアルベントグラス、レッドトップ、 ペレニアルライグラス、 センチピードグラス、バヒアグラス
弱	ケンタッキーブルーグラス、 バミュダグラス

図表 2-10 耐陰性の草種別分類

表 1. 各種植物の土壌保持力 (g/cm²)

植物名	土壌保持力 (SD)
Centipedegrass	0.304 (±0.033)
Bahiagrass	0.272 (±0.056)
Weeping lovegrass	0.161 (±0.013)
Creeping red fescue	0.153 (±0.021)
Reed canarygrass	0.146 (±0.006)
Perennial ryegrass	0.118 (±0.042)
Tall fescue	0.112 (±0.008)
White clover	0.081 (±0.021)
Orchardgrass	0.067 (±0.021)
Kentucky bluegrass	0.035 (±0.009)

図表 2-11 各種植物の土壌保持力

図表 2-12 は、例として、ティフ・ブレア (4g/m²)、バミューダグラス (2g/m²)、ケンタッキーブルーグラス (8g/m²) とし、吹付時期 (播種時期) は 4 月下旬～7 月下旬で実施した結果、パネル下の日陰で発芽条件良くほぼ完全に被覆されています。



図表 2-12 ティフ・ブレア混合吹付例

現地の表層土壌 (A 層) を保存し、盛土・切土の表面に戻すなどできるだけ現地にある在来種をそのまま使うことについては、適切に対応してまいります。

Ⅲ. 自然環境・景観について

【3-1 生態系への影響について】

◇ホテルや渡り鳥などへの影響を不安に感じる人が多い中、国定公園の近隣地域でもある当該事業については、周辺の生態系への影響についてより詳細に検討し、対策について積極的に事業計画に反映させるべきである。これまでの回答は法令で義務付けられている残置森林の存在が対応の中心となっており、詳細な検討や積極的な対応方針を示しているように見られない。

○改めて、住民の意見に対し真摯に向き合い、事業場及びその周辺地域の生態系への影響について検討し、事業計画に反映するとともに、その内容の資料を添えて示していただきたい。

県条例および林地開発許可等の申請に提出している図面および残置森林のエリアは、様々な検討を重ねた結果となっています。その過程に至る検討を追加的にご説明いたします。まず、「法令で義務付けられている残置森林」は事業用地の25%となっています。私も森林を多く残すことが様々な対策の中で最も重要と考え、事業用地の約50%を残置森林としています。当初の計画より性能の高いパネルを採用し、伐採面積を削減することを検討し、努力してきた結果です。環境の専門家とも協議しましたが、太陽光発電事業に伴う開発において残置森林を最大限残すこと、ビオトープが現時点での有効性が高いと考えられる方法となっています。希少植物の残置森林への移設、希少動物の営巣場所、営巣時期への配慮などは、日本全国での開発案件に対し、専門家や行政が詳細に検討した結果として要請されている方法です。

開発前に環境影響評価を実施していますので、開発後の影響を定点観測することは有効な手段だと考えています。行政および専門家との相談の上ではありますが、発電所が稼働した後に、実際にどのような影響がでているかを確認する上で調査を再度実施することは提案したいと思います。その結果、影響が出ていることについて専門家との協議を行い、対策を検討していく姿勢で望みたいと思います。

最後に「不安に『感じる』人が多い」とか、「国定公園の『近隣』地域である」ことが、条例上の手続の中で「周辺の生態系への影響についてより詳細に検討」することを事業者に要求されていますが、審議員の意見を聞いた上で、法令に照らして、どのように事業計画に反映すべきか審査基準を明示いただけるようお願いします。

【3-2 環境影響調査について】

- 前回、「イヌタマシダ」、「タカサゴシダ」、「スズカアザミ」の存在に関して、審議会から意見を出したところ、貴社から提出された資料は動物の確認方法のみであった。改めて存在の確認方法、対象種の標本（写真等）、加えて生育場所を示した資料を示していただきたい。
- 上記のものが生育していた場合、それは和歌山県で初見の希少種となる。環境省レッドリストで準絶滅危惧種となっているものも含まれており、全国的に見ても貴重種が含まれている。保全対策の必要性が想定されるので、対応方法等の見解を示していただきたい。
- 前回の貴社の見解では、「10年以上のベテランを配置」ということが信頼性の根拠として示されているが、このことは今回の調査の誤りの有無に直接の関係はない。データの一部に誤りが確認されれば、信頼性確保のため、調査書全体の再確認を行い、その結果について示していただきたい。

1. 昨年度の調査について

昨年度調査にて確認した3種について、調査時撮影写真等で確認しました。イヌタマシダについては結果としては誤同定でした。（各写真は現地で撮影したものです。）

①イヌタマシダについて（図表3-1）

現場でイヌタマシダと同定しましたが、誤同定でした。この種については葉を採取しましたが、同定できませんでした。ミヤマイタチシダによく似ていますが、ソーラスが裏面全体に付いていました。



図表 3-1 イヌタマシダと誤同定した種（シダ不明種）

②タカサゴシダについて（図表 3-2、3-3）

最下第一羽片が明らかに長いため、タカサゴシダとしました。個体数は比較的多く、林道沿いに点々と見られましたが、同所的に複数種のイタチシダがみられました。



図表 3-2 タカサゴシダ



図表 3-3 タカサゴシダ（ソーラス）

③スズカアザミについて（図表 3-4、3-5、3-6）

アザミの仲間は分類が非常に難しく、判断しかねる個体も多数あります。本件のアザミはスズカアザミとヨシノアザミと迷いましたが、総苞片の列数が多いこと、総苞片が粘ったことなどからスズカアザミとしました。道沿いに1個体だけ確認しました。



図表 3-4 スズカアザミ



図表 3-5 スズカアザミ（花）



図表 3-6 スズカアザミ（葉）

2. 確認調査について

「タカサゴシダ」、「スズカアザミ」を対象に、現地で再確認を行いました。確認は令和元年9月21日(土)に実施しました。

①タカサゴシダについて

【確認場所】 経度 34.276436 緯度 135.183858
計画地東側中央部付近（図表 3-14）

【生育状況】

林道脇に点在しており、大多数がオオイタチシダ（羽軸鱗片は扁平）でした。

オオイタチシダは変異の幅が広く、タカサゴシダに見えるものも多々あるといわれており、タカサゴシダと思われる個体は斜面林内に6個体ほど確認できました。ただし、トウゴクシダとの中間的な形態をしていました。

<現地で見た個体の特徴>

最下第一小羽片が伸びる点、小羽片先端が芒上に伸びる点、鱗片が黒褐色である点はタカサゴシダらしい特徴を示している。しかしながら同株内に最下第一小羽片が伸び切っていない個体（第二小右辺と同長）がある点。ソーラスの直径が1.0mmと、タカサゴシダにしては小さめな点がトウゴクシダを思わせる特徴として現れている。

日本産シダ植物標準図鑑（学研 2017）に「日本産の多くの個体群はトウゴクシダとの中間型であり、真のタカサゴシダではないという指摘がある。」という記載がありますが、まさしくそのとおりと考えられます。このあたりは遺伝子解析等、今後の研究を待つしかありません。

以上のことより、出現種リスト上では「タカサゴシダ」として記載し、「トウゴクシダとの中間的な個体である」の注釈をつけるのが良いと考えられます。

【確認写真】(図表 3-7、3-8、3-9、3-10)



図表 3-7 タカサゴシダ (トウゴクシダとの中間型)



図表 3-8 タカサゴシダ (トウゴクシダとの中間型)



図表 3-9 タカサゴシダ (トウゴクシダとの中間型)



図表 3-10 タカサゴシダ (トウゴクシダとの中間型)
基部の鱗片は黒褐色

②スズカアザミについて

【確認場所】 経度 34.275336 緯度 135.172983

東谷池北東へ流れる沢沿いに確認 (図表 3-14)

【生育状況】

総苞外片の数が 8 列であり (スズカ、アズマヤマは 11 列)、よく生育した個体は頭花が點頭しており、スズカアザミではなくヨシノアザミであると考えられます。

【確認写真】 (図表 3-11、3-12、3-13)



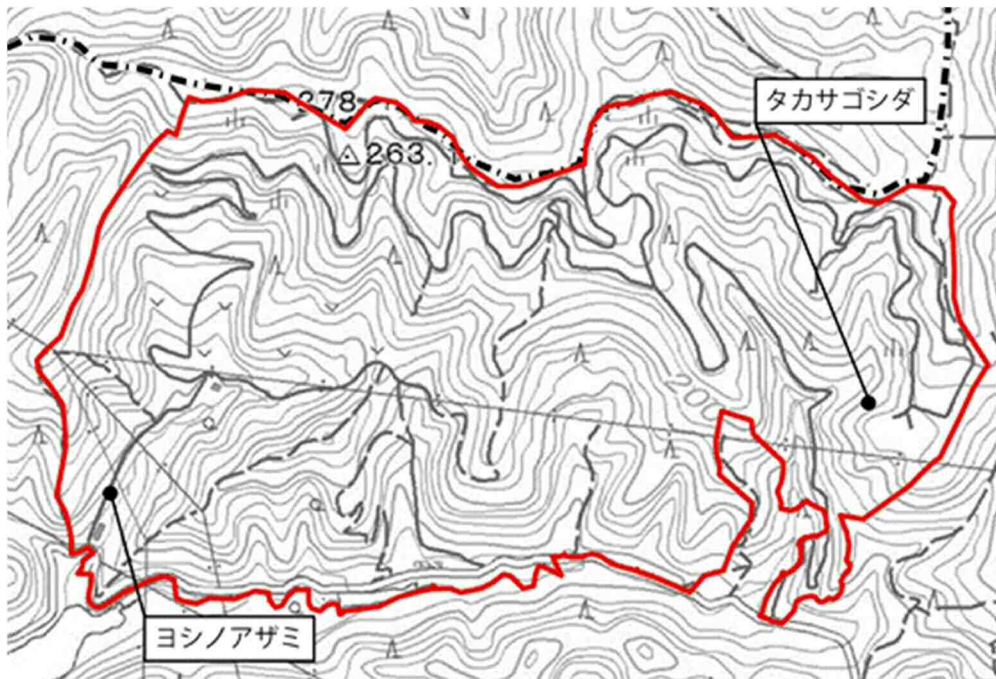
図表 3-11 ヨシノアザミ



図表 3-12 ヨシノアザミ（花）



図表 3-13 ヨシノアザミ（総苞外片）



図表 3-14 植物確認位置図

3. 保全対策について

- ヨシノアザミ：環境省レッドデータ（カテゴリーなし）
和歌山県レッドデータ（カテゴリーなし）
- タカサゴシダ：環境省レッドデータ（準絶滅危惧（NT））
和歌山県レッドデータ（カテゴリーなし）

「タカサゴシダ」は原生林や高湿度のスギ林に見られることが多い。計画地ではコナラ・ヤブツバキが生える林床で確認された。湿度低下で容易に消失するため、保護対策として、常緑樹を混在させ、湿度を保持するような林床環境の維持が必要である。整備予定のビオトープもしくは残地森林へ移植する。

4. その他確認結果について

再確認した結果、誤同定、修正すべき種としては、ニホンカワトンボ、モモブトハリヘリカメムシがあげられます。

①ニホンカワトンボ（図表 3-15）

「ニホンカワトンボ」としましたが、カワトンボ属に修正致します。尾鰓先端中央が突出していると判断してニホンカワトンボとしていましたが、尾鰓先端中央の突出が比較的弱くアサヒナカワトンボの可能性もあります。採取した個体は典型的なアサヒナカワトンボの尾鰓とニホンカワトンボの尾鰓の間中間的な形状であり、尾鰓が再生した個体の可能性もあります。1 個体のみの確認であり、カワトンボ属として修正致します。



図表 3-15 カワトンボ属

②モモブトハリヘリカメムシ

「モモブトハリヘリカメムシ」は採取した標本の状態が悪く、特徴の一部を確認して、「モモブトハリヘリカメムシ」と同定していましたが、生息地域などから「ホソハリカメムシ」の誤同定と考えられます。

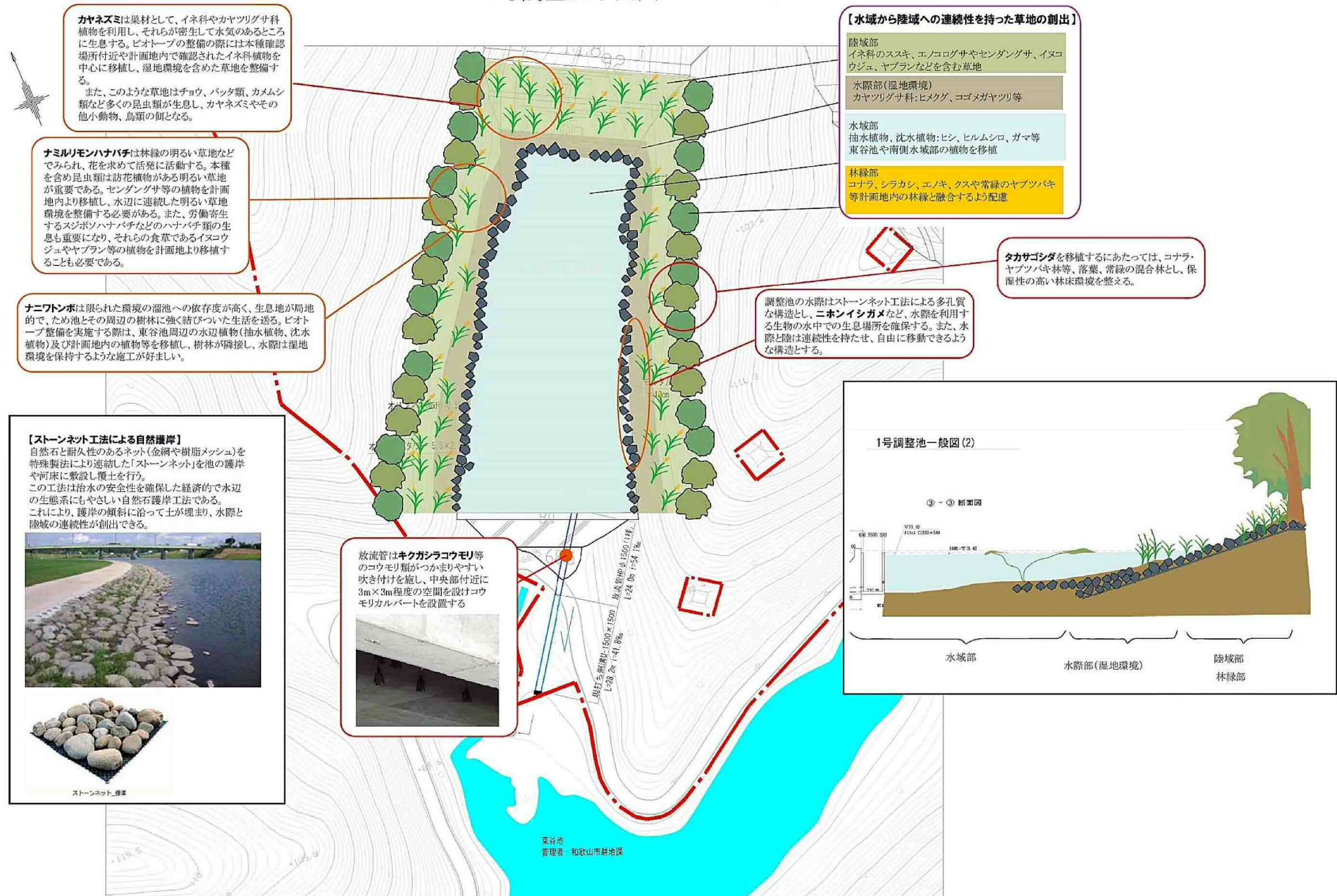
【3-3 ビオトープについて】

- ◇ ビオトープの運営には多くのマンパワーが必要であり、簡単に実施できるものではない。
- ◇ 環境教育のツールとしての利用を検討することだが、すでに環境教育のツールが社会的に供給過剰となっている状態で、新規参入は非常に困難と考えられ、実現性は疑問である。
- ◇ 現時点で具体的な組織や体制を決めていないとの見解だが、環境保全対策としてビオトープの設置を地域住民に説明してきたのであれば、現段階で場所、内容、運営方法について明らかにし、地元との合意形成プロセスについて明確にしておくべきである。
- 改めて、ビオトープの具体的な場所、内容、運営方法を検討した上で、その結果について資料を添えて示していただきたい。

調整池にて多自然型工法を用いたビオトープ調整池として整備することを計画しています。計画案の詳細については、図表 3-16 を参照ください。池周辺護岸はストーンネット工法を用いた自然石積み護岸を提案し、水際から連続した陸域を創出します。この工法は治水の安全性を確保した経済的で水辺の生態系にもやさしい自然石護岸工法です。ただし、計画案は調整池の水位が高い状態でのイメージ図であり、今後、調整池の水位の状況に基づいて計画案をより具体化していきます。

施工後 2 年間は半年毎のメンテナンスと生物調査を実施し、必要に応じて改善することとします。その後は 2 年に 1 回のペースでメンテナンス・見直しを予定します。

1号調整池平面図



図表 3-16 ビオトープ環境の創出について

【3-4 パネルによる気温上昇について】

- 貴社の見解について、図表-9（P22）でパネルが存在しない場合の平均気温はどのようになっているか。また、測定場所と高さが不明であるため、示してもらいたい。
- 「シミュレーションをすることも一つの方法」とのことだが、地元住民が心配していることもあるので、今回の事業地を想定したシミュレーションを実施し、その結果について資料を添えて示していただきたい。

パネルが存在しない場合の平均気温については提示できないため、最も近い測候所の気象データと比較して提示します。ちなみに太陽光発電所（38.4MWpであり、本事業と同規模）のデータは約50ヘクタールのパネル設置エリアの3か所に設置された気温計（地上から約2.5m）の平均であり、パネル裏面温度は27か所で測定しているものの平均値です。今回の太陽光発電所は、新千歳空港から直線距離で約3.5kmの位置にあり、標高は30-40mの場所にあります。測定条件も違い、周りの環境も違うため単純比較はできないという前提ですが、気温を比較します。

太陽光発電所の気温が測候所と類似するとの仮定（これは検証していません）の上ですが、夏の気温の高い日（2019年8月6日）で9時から19時までの間については0.5度から3.8度の気温差があります。一方で、この気温差は夜8時には解消されています。最大で3.8度上昇すると仮定しても、残置森林を通過することで、1.3km以上離れた居住エリアには影響がでないと考えています。

時間	新千歳空港 測候所	太陽光 発電所		気温の 差
	気温 [°C]	平均気温 [°C]	パネル平 均 裏面温度 [°C]	
5:00:00	20.6	20.5	20.4	-0.1
6:00:00	20.5	20.9	21.2	0.4
7:00:00	21.3	21.1	22.6	-0.2
8:00:00	23.7	22.9	30.7	-0.8
9:00:00	24.8	25.6	43.1	0.8
10:00:00	26.6	27.1	49.7	0.5
11:00:00	28.7	29.7	60.5	1.0
12:00:00	30.1	31.9	65.2	1.8
13:00:00	31	33.5	63.1	2.5
14:00:00	30.6	34.4	62.3	3.8
15:00:00	30.9	34.2	56.1	3.3
16:00:00	30	33.5	50.3	3.5
17:00:00	29	31.7	40.1	2.7
18:00:00	26.4	28.3	29.8	1.9
19:00:00	24.3	25.5	24.3	1.2
20:00:00	23.5	23.8	22.0	0.3
21:00:00	23.2	23.1	21.5	-0.1

図表 3-17 太陽光発電所と近隣測候所の気温の比較（2019年8月6日、参考情報）

また、同じ太陽光発電所において冬季の気温も確認してみました。測候所と太陽光発電所において気温に差がある時間はありますが、日中においては、1度未満の差でありほとんど気温差はありませんでした。発電していることによってパネル温度は26度ぐらいまで上昇しますが、気温への影響はないと推測されます。

時間	新千歳空港 測候所	太陽光 発電所		気温の差
	気温 [°C]	平均気温 [°C]	パネル平均 裏面温度[°C]	
5:00:00	-3.4	-3.2	-7.0	0.2
6:00:00	-3.3	-6.5	-10.2	-3.2
7:00:00	-2.6	-4.0	-6.1	-1.4
8:00:00	-1	-1.3	0.2	-0.3
9:00:00	0.8	0.6	11.5	-0.2
10:00:00	1.7	1.9	19.0	0.2
11:00:00	2.5	2.6	22.3	0.1
12:00:00	2.7	3.2	25.4	0.5
13:00:00	3.1	3.4	25.9	0.3
14:00:00	3.3	3.4	22.7	0.1
15:00:00	3.3	3.5	18.7	0.2
16:00:00	3.6	3.3	11.1	-0.3
17:00:00	2.3	2.5	3.7	0.2
18:00:00	1.6	0.3	-3.2	-1.3
19:00:00	-0.3	-3.1	-6.7	-2.8
20:00:00	-2.1	-4.6	-7.8	-2.5
21:00:00	-2.5	-5.4	-8.6	-2.9

図表 3-18 太陽光発電所と近隣測候所の気温の比較（2019年3月5日、参考情報）

シミュレーションについて、技術アドバイザーにヒアリングを行いました。シミュレーションの要望について、過去に実施した事例もなく、方法論として確立されたシミュレーションはないということです。技術アドバイザーの定性的な見解としては、①暖められた空気は上昇するので、事業用地より標高の低いエリアへの影響が大きいとは考えにくい、②空気中の熱量の伝導は距離が離れると大幅に低減すると言われており、事業用地から1.3 km以上離れている住宅への影響が大きいとは考えにくい、とのことでした。分かりやすい例だと、「焚火に当たる場合に1 km以上離れていて温かいか」ということです。

もちろん、空気における熱伝導については物理学での分野であり、様々な研究がされています。実際に多大な費用をかけてシミュレーションを行ったとしても、それで住民の安心につながるという強い根拠は持てないのが現状です。どうしてもシミュレーションをしないといけないという明確な根拠および指導があれば、例えば専門の大学教授に相談することで対応したいと考えています。

【3-5 自然環境に関する捉え方について】

- ◇事業地は森林への回復途上にある土地であり、現在も遷移が続いている、「自然林に近い二次林」といった状態にある。
- ◇貴社の見解全般に関して、「森林法で残さなければならないとされている残地森林の存在」そのものが環境対策としていることが多い。そのため、上記 3-1 で示しているが、自然環境に対して積極的な対応を行っていないように感じる。
- 改めて、住民の意見に対し真摯に向き合い、事業場及びその周辺地域の生態系への影響について検討し、事業計画に反映するとともに、その内容を示していただきたい。
(上記 3-1 と同じ)

上記 3-1 に述べた見解とおり、県条例および林地開発許可等の申請に提出している図面および残置森林のエリアは、様々な検討を重ねた結果となっています。その過程に至る検討を追加的にご説明いたします。まず、「法令で義務付けられている残置森林」は事業用地の 25%となっています。私どもは森林を多く残すことが様々な対策の中で最も重要と考え、事業用地の約 50%を残置森林としています。当初の計画より性能の高いパネルを採用し、伐採面積を削減することを検討し、努力してきた結果です。環境の専門家とも協議しましたが、太陽光発電事業に伴う開発において残置森林を最大限残すこと、ビオトープが現時点での有効性が高いと考えられる方法となっています。希少植物の残置森林への移設、希少動物の営巣場所、営巣時期への配慮などは、日本全国での開発案件に対し、専門家や行政が詳細に検討した結果として要請されている方法です。

開発前に環境影響評価を実施していますので、開発後の影響を定点観測することは有効な手段だと考えています。行政および専門家との相談の上ではありますが、発電所が稼働した後に、実際にどのような影響がでているかを確認する上で調査を再度実施することは提案したいと思います。その結果、影響が出ていることについて専門家との協議を行い、対策を検討していく姿勢で望みたいと思います。

【3-6 景観について】

○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における許可基準及び和歌山市の太陽光発電設備の設置に関する景観ガイドラインにおける景観形成基準に対する貴社の考え方や具体的な配慮事項、また、和歌山市環境政策課からの景観に関する影響配慮指示内容及びそれに対する検討経緯について示して頂きたい。

景観についてのガイドラインや条例は、国、県、市のレベルで独自に設定されています。よって私どもとしては、本太陽光発電所の景観への配慮については和歌山市のガイドラインに沿って具体的に配慮していくことをまず行うべきと考えています。見解書に既に説明していますが、パネルの配色、パネル・フレームの配色、反射についてガイドラインに沿って選定していきます。追加的には、国、他の都道府県での景観条例の内容も研究し、対応策があるかどうか検討していきたいと考えています。例えば、国交省が出している道路付属物等のガイドラインにもフェンスの配色について記載があります。参考にしながら、発電所の外周フェンスの色選定を行いたいと考えています。

和歌山市環境政策課からの景観に関する影響配慮指示内容及びそれに対する検討経緯は以下となります。

I. 指示内容

太陽光パネル内の反射方向性能、または段差等設置により発生する乱反射による反射知覚範囲と強度のシミュレーション（反射性能が良い場合には、反射したものが他の太陽光パネルでさらに反射することを考慮したシミュレーション。特に谷筋等）

検討経緯

本事業による太陽光パネルによる反射光は、夏至、8月、10月、冬至、春秋分について検討したところ、夏至及び8月（計算では8/15）の朝方（6時）及び夕方（18時）に反射光が発生します。本事業では太陽光パネル設置範囲の周囲に残置森林があることから、反射光の周辺の民家への影響はほとんどないものと考えております。シミュレーション結果は巻末資料-Ⅱにて参照。

II. 指示内容

DSMの5～10mメッシュの地形データを利用し、市域の可視領域をしめした地図の作成。

検討経緯

市域の可視領域を示した地図は巻末資料-Ⅲにて参照。

Ⅲ. 指示内容

以下の主要地点における眺望検討と太陽光発電設備の最大長（または角度）の提出。

主要地点：和歌山城、大日山山頂、紀の国大橋北詰、せせらぎ公園、
県自動車学校付近堤防、打手川堤防道路、東洋台団地、東谷池、
国道 26 号線、阪和道

検討経緯

主要地点における眺望検討資料は巻末資料-Ⅳにて参照。

主要地点における太陽光発電設備の最大長は図表 3-19 に示すとおり。

主要地点における太陽光発電設備の最大長リスト

地点	可視領域	
	幅 (m)	高さ (m)
1 和歌山	約960	約130
2 大日山山頂	約960	約160
3 紀の国大橋北詰	約960	約160
4 せせらぎ公園	約960	約130
5 県自動車学校付近堤防	約720	約120
6 打ち手川堤防道路	約730	約150
7 東洋台団地	約290	約50
8 東谷池	約860	約160
10 国道26号	約960	約160
11 阪和道	約850	約150

図表 3-19 主要地点における太陽光発電設備の最大長リスト

Ⅳ. 指示内容

Ⅲに示した主要地点から事業地までの断面図の提出。

検討経緯

主要地点から事業地までの断面図は巻末資料-Ⅴにて参照。

上記和歌山市環境政策課からの景観に関する影響配慮指示内容及びそれに対する検討内容については、令和元年 7 月 9 日に市環境政策課が検討内容を確認された上、受付済。その後（現時点まで）、追加指示や補正指示がありません。

IV 太陽光発電設備について

【4-1 ソーラーパネル・架台について】

◇近年の風水害ではパネルの飛散が問題となっているが、メーカー側での対策がどうなっているのかが気になる。

◇近年の事例で、風による繰り返し荷重により、パネルを支える支柱と地盤との間に隙間が生じ、全体がゆがんで支柱が抜け、被災した例があるようである。当地域は台風の影響を受けやすい地域であり、何らかの対策が必要であると考えている。

○どのような対策を検討され、どのように実施されるのか資料を添えて示していただきたい。

パネルの飛散や架台の倒壊を防止するためには、設計強度が維持されるように施工することおよび継続的な保守管理が必要となります。施工においては、巻末資料-VI（**審議員限**りでお願いします）に詳細が記載されているようにネジの締め付けについてトルク管理を適切に行い、施工データについても保管します。保守管理においては、まず、架台をくみ上げだときに、架台のネジへのマーカーを付けていきます（図表 4-1 ネジのマーカー例を参照）。保守管理では、定期的に（概ね半年に1度）サンプル抽出した架台（10台に1台程度）でネジの緩みがないかを確認していきます。緩みが発見された場合は、ネジの締め直しを実施します。



図表 4-1 ネジのマーカー例

「パネルを支える支柱と地盤の間に隙間が生じ、全体がゆがんで支柱が抜ける」との例を記載し、質問されています。実際にどの現場でのことかをご提示いただけないと詳細なコメントはできないので、いただいた情報から推測にて回答させていただきます。このようなことが起きるのは、細い単管パイプとか、スクリー杭（これも細い）の架台である可能性が高く、強度計算もしているか不明な場合に起きうると推測されます。過去の見解書にて何度かご説明していますが、私どもの発電所では、JISの基準に従い強度計算し設計をしています。近畿経済産業局が工事計画書に含まれる設計資料を確認し、承認します。また、地質調査の結果、地盤の柔らかいところは、キャストイン（穿孔掘削、コンクリートミルを詰める方式）等で対処します。設計面、架台工法の工夫により、ご懸念の点については対応していくことを考えています。

V 事業地等の管理について

【5-1】 調整池の管理について

- ◇50年間の事業継続を考えているということは、その後の調整池の維持については、更に長期間の管理が必要となる。
- ◇貴社の見解では、「一定の期間は、所有者とし必要な浚渫を行う等の維持管理を行う」とあるが、住民の不安は50年後（売電期間終了後）、管理する必要が生じたときに誰が責任をもって対応するのかについて、具体的な計画、その計画の実施主体（実際責任者）が知りたいものと考えられる。この点について、住民に対し明らかにする必要がある。
- 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うことについて、具体的にどの程度の期間、どのような管理体制で、どの程度の経費をかけて維持管理を行うのか示して頂きたい。

前回の見解書でも述べた通り、事業終了後は事業地に植林を行うことで、森林の回復を図ります。一般的には、植林後3年程度で、樹木がしっかり根付き、森林としての保水力が回復。その段階で調整池はその機能を終えることとなります。私どもは、土地所有者として、それまでの間（少なくとも3年程度）は、設置した調整池に関し、必要な浚渫などの維持管理を行います。事業者が主体となって、調整池も含めた土地全体の管理（草刈り、間伐なども含む）を行いますので、管理体制も万全で、浚渫については専門業者に発注する予定です。経費については、その必要経費を事業終了までに留保しておく計画としております。

【5-2】 事業終了後の自然再生の方針について

- ◇元の植生までに遷移させるには事業者が考えている以上に非常に長い時間がかかる。自然再生が完了するまでに要する費用・期間を含めて事業計画（この場合は事業終了後の計画）について再度検討すべきでないか。
- ◇住民は、一定期間経過後に、放置されてしまうことを危惧している。そうならないことをどのように担保できるのだろうか。
- ◇事業終了後の森林の復元に関し、再度詳細に検討し、事業計画に反映させ、その内容を丁寧に住民に説明すべきである。
- ◇現時点で、具体的な森林の復元方法を決めることができないのであれば、より質の高い造成森林や緑化のための実証実験の場として、当初から（パネルを設置せずに）事業地の一部を使用することを検討してはどうか。
- 以上の点を踏まえ、事業者として現段階で検討している自然再生の方針で対応できるのか検討し、結果については資料を添えて示していただきたい。また、検討の結果、対応できない場合、事業計画を見直した上で、その結果について資料を添えて示していただきたい。

森林の再生に知見のある和歌山県内の森林組合の理事に相談した結果、以下のように再生していく方針で問題ないと判断しています（問い合わせがあった場合の対応が困るので、名前の開示は許可いただけませんでした）。

事業完了が迫った段階で、森林経営計画（5年計画）を作成します。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。種類はスギ、ヒノキを推奨されるということです。売却予定でない場合は、広葉樹などを植樹します。森林経営計画を市または県を通して国に申請し認定を受けることで、国の補助金として40%から68%が補助されることとなります。50年後の想定は困難であるため、現時点での概算費用（植林費用および維持管理費用）は伺いましたが、撤去費用積立金により十分賄える金額となります。補助金を勘案しない概算費用は植樹費用（30ヘクタール）で約4500万円、維持管理費用（60ヘクタール）が年間約180万円ということです。

売却する場合は、20年後にチップ材としてバイオマス原料として売却することと、50年後に木材として売却することの両方があります。その時点での市況および需要を考慮して森林経営計画に反映させます。

図表5-1に示すとおり、私どもは、他の事業用地で植林を実施した例があります。苗木が3年後には以下の写真のような木に育っています。管理としては年に一度日光があたるように草刈りを行っているのみです。事業用地は木の育ちにくい火山灰地での例です。



図表5-1 植林例（3年後、北海道千歳付近）

上記のように回答は致しましたが、事業終了後に「森林の自然再生が完了」するまでの費用・期間を含めた事業計画まで求められる根拠はあるのでしょうか。「事業計画を見直せ」といわれても、どういう基準で見直せばよいのか基準を提示いただけるようお願いいたします。

VI. その他

【6-1 住民への説明について】

- ◇防災面や環境面での住民の不安については、技術的な対応はもとより、それをいかにわかりやすく伝え、理解していただけるかが重要である。
- ◇しかし、相互不信の状況では、住民の不安解消に取り組んだとしても、それが受け入れられる要素が少なく、事業者としてのせっかくの取組も理解されないこととなる。
- ◇貴社の見解では、「工事等の開始前の説明会等で、よりわかりやすい説明を実施したい」と記載があるが、住民の理解を得ることが当該行為の認定にあたり必要と審議会では考えている。そのため、現時点においても、地元とのコミュニケーションをもっと図る必要がある。このことはどのような開発事業においても当然のことである。
- ◇住民への説明に関しては、一方的な説明ではなく、合意形成プロセスを踏むことが大切である。
- 以上の点を踏まえ、事業者として、これまで和歌山県太陽光発電事業の実施に関する条例に基づく事業計画を説明してきたにも関わらず、このように多数の不安の声が出ていることについて要因を分析し、どのように対応していくべきなのかを再度検討し、その結果について資料を添えて示していただきたい。

・事業者と致しましては、住民との合意形成プロセスを軽視しているものでは全くございません。事業者として、法令の定めを遵守して、各種調査等を実施の上、住民に対する説明会等を真摯に行って参りました。（図表 6-1）

開催日	内容
平成 31 年 4 月 7 日	県条例に基づく説明会（平井南、中、北）市小路
平成 31 年 4 月 15 日	県条例に基づく説明会（大谷、善明寺、東洋台、春日台地区）
平成 31 年 4 月 27 日	県条例に基づく説明会（平井東、水利組合）
平成 31 年 5 月 15 日	個別説明会（平井東、水利組合）
平成 31 年 5 月 26 日	和歌山市条例に基づく説明会
令和元年 6 月 9 日	和歌山市条例に基づく説明会
令和元年 6 月 16 日	個別説明会 午後の部（紀ノ川東洋台）
令和元年 6 月 16 日	個別説明会 夜の部（紀ノ川東洋台）
令和元年 6 月 29 日	見解書協議及び意見交換会（楠見地区全体）
令和元年 7 月 3 日	見解書協議及び意見交換会 午前の部（楠見地区全体）
令和元年 7 月 3 日	見解書協議及び意見交換会 午後の部（楠見地区全体）

図表 6-1 住民説明会実施状況

住民からの意見書に示された意見の大半は、既に住民説明会にて質疑の対象となっており、事業者からは配布資料に基づく説明を実施したほか、口頭での意見交換も行っています。

このように、私どもは、これまでも丁寧な住民説明を心がけてきたつもりです。一方的に説明会を打ち切ったという意見も出ておりますが、国や県の定める安全基準及び記述基準を遵守し、安全第一で太陽光発電設備の設置及び運用を行っていくという私どもの説明に対し、本計画に反対する方々の多くは、土砂災害など環境への悪影響に対する抽象的な不安を理由に「反対」の姿勢を貫かれており、それでも私どもは、限られた時間の中で丁寧に対応し、止むなく時間切れとなってしまったというのが実情です。

その後も私どもは、繰り返し説明会の場を作ることを模索してまいりました。住民の皆様、自治会からの要望があれば、いつでも説明会・意見交換会は開催しますと、常に伝えております。

また、本計画に対して反対意見を持つ住民の皆様で構成された団体「楠見地区のメガソーラー（巨大太陽光発電）を考える会」（以下「考える会」といいます。）から提示された公開質問状には、指定された期日までに回答いたしました。それに対する回答はなく、またその後開催された説明会には、個別に案内を出したにも関わらず、出席者がほとんどありませんでした。そこで、私どもは、考える会に対して、個別の説明会の開催を打診いたしましたが、ご回答がない状況です。

このように、事業者といたしましては、追加の説明会を含む、住民の皆様とのコミュニケーションの機会を積極的に設けていく意向を常に有していることをご理解頂きますようお願いいたします。

・前記のとおり、事業者といたしましては、住民の方々に向けての情報提供、意見交換を重ねてまいりましたが、現在まで多数の不安の声が出ていることを遺憾に思っております。

住民の皆様のお不安の理由は、国や県が定める安全基準、技術基準を遵守したとしても安全が担保されないのではないか、という懸念に尽きるところであり、一方、事業者としては、法令で定める基準を超えるいかなる要件を充たせば、かような不安を払しょくできるのか把握いたしかねているというのが率直なところです。

過去の説明会において、事業者と住民の意見が平行線となり、合意形成に至らなかった要因として、開発行為自体が有する潜在的リスクを理由とする絶対的な反対意見が多くみられたことに加え、事業者がクリアすべき（法令の規定を上回る）具体的、客観的な基準が明らかでないことが大きいと考えております。

その一例として、反対運動をされている方々が街頭で配布されていたビラ（巻末資料-VIIにて参照）には、盛土工法を採用すること自体が非常に危険であるという見解のように、科学的、客観的な見地からは誤解を招きかねず、また、徒に住民の不安をあおるよう

な意見が記載されるなど、抽象的レベルでの見解の相違が顕著になっております。

そもそも、本条例の趣旨は、県議会における知事答弁などを見ても分かる通り、住民同意というあいまいなものを認定条件にするのではなく、そもそもの事業計画の内容、及び事業計画についての住民の反対意見や不安に対して、事業者がどのように対応しているのか、回答しているのかを科学的に評価し、科学的な観点で問題なしと判断すれば、それは住民の意見、不安に込えているということで、認定を行うというものだと私どもは理解しています。

そして、事業者としていかなる措置をとればよいのかについては、まさに県条例の認定基準において具体的に定められ、事業者に対して示されるべきものであり、事業者側が対応する際の具体的な基準も示されないまま、「要因を分析」し「対応を再度検討」して示せとのみ申されましても、正直なところ、事業者としてはどのように対応すればよいのか判断できず、事業を進めることが著しく困難となりかねません。

つきましては、事業者が「合意形成プロセス」において満たすべき、合理的で具体的な、実現可能な基準を明示頂けますようお願い致します。

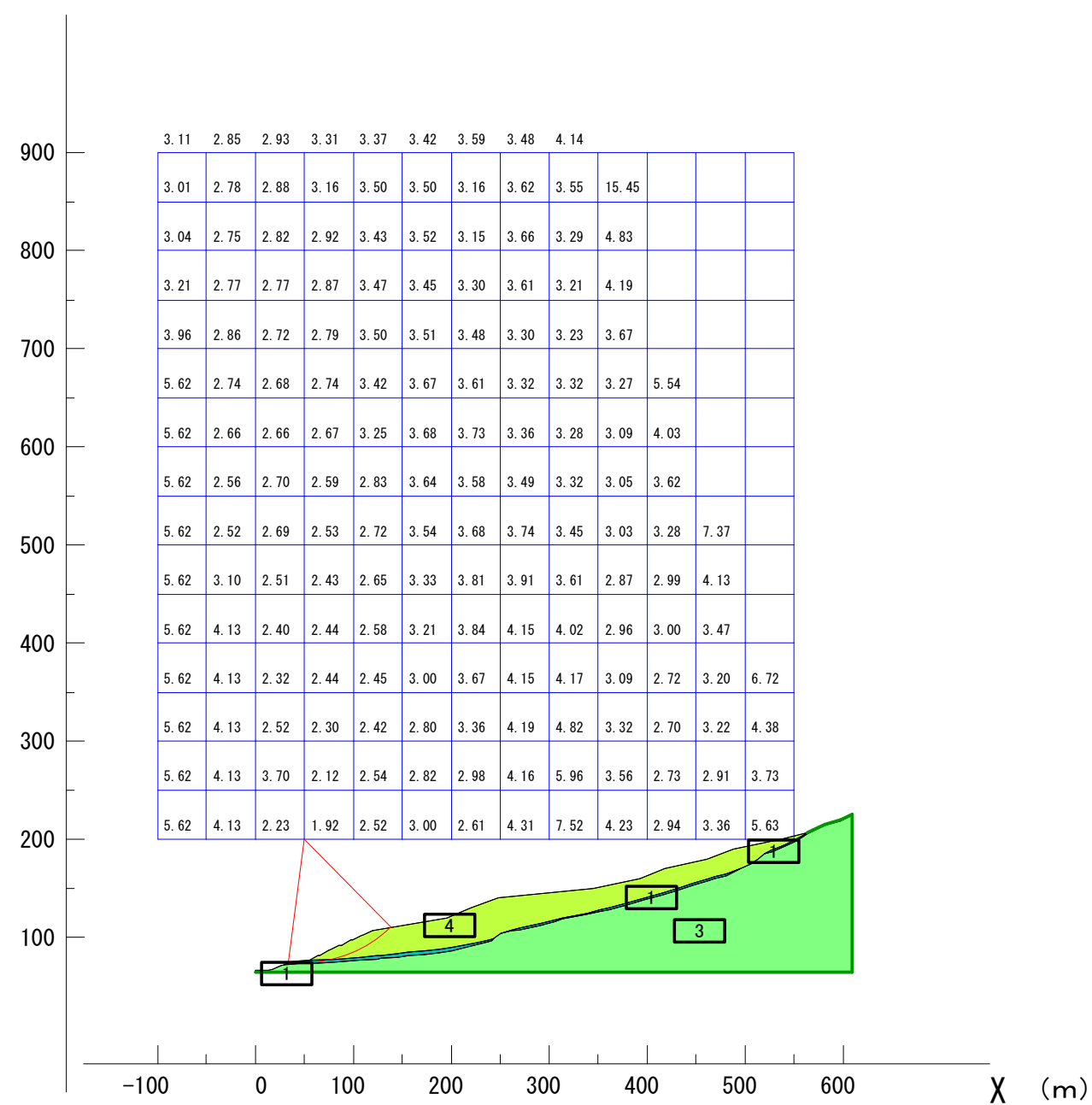
とはいえ、前回の見解書でも述べさせて頂いた通り、私どもは長期に亘り、私ども自身で事業を継続していきたいと考えており、そのためにも特に近隣住民の皆さまとの共生が不可欠だと思っています。そのために、さらなる住民理解が必要であることも十分認識しております。私どもは、ホームページ上にて、縦覧期間を過ぎた後でも私どもの事業計画を公開しており、また引き続き説明会や意見交換会を実施して、ご意見を頂くことも提案し続けております。従って、科学的な観点で、事業者の対応に問題なしと県としてご判断頂き、事業認定された暁には、今後工事等でご迷惑をかけぬよう、しっかりと住民と向き合い、対話をし、トラブルのなきよう事業を推進していきたく考えております。是非、私どものスタンスをご理解頂きたく存じます。

断面① 常時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 9343

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.920$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 200.00$ (m)
 半径 $R = 126.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1359862.6$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 708300.1$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



安全率図 (常時)

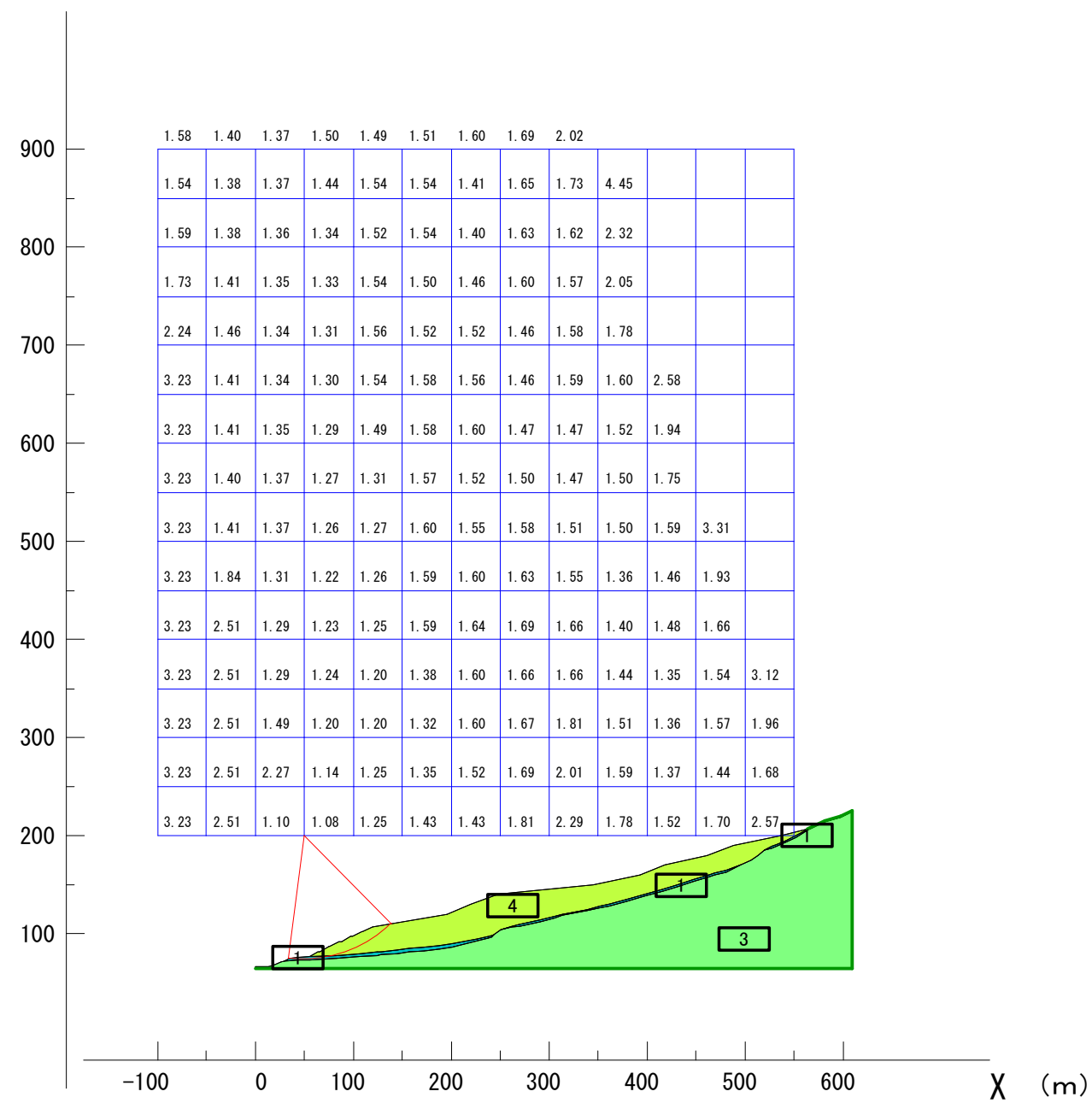
土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

断面① 地震時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 9343

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.082$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 200.00$ (m)
 半径 $R = 126.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1235421.8$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1142126.4$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



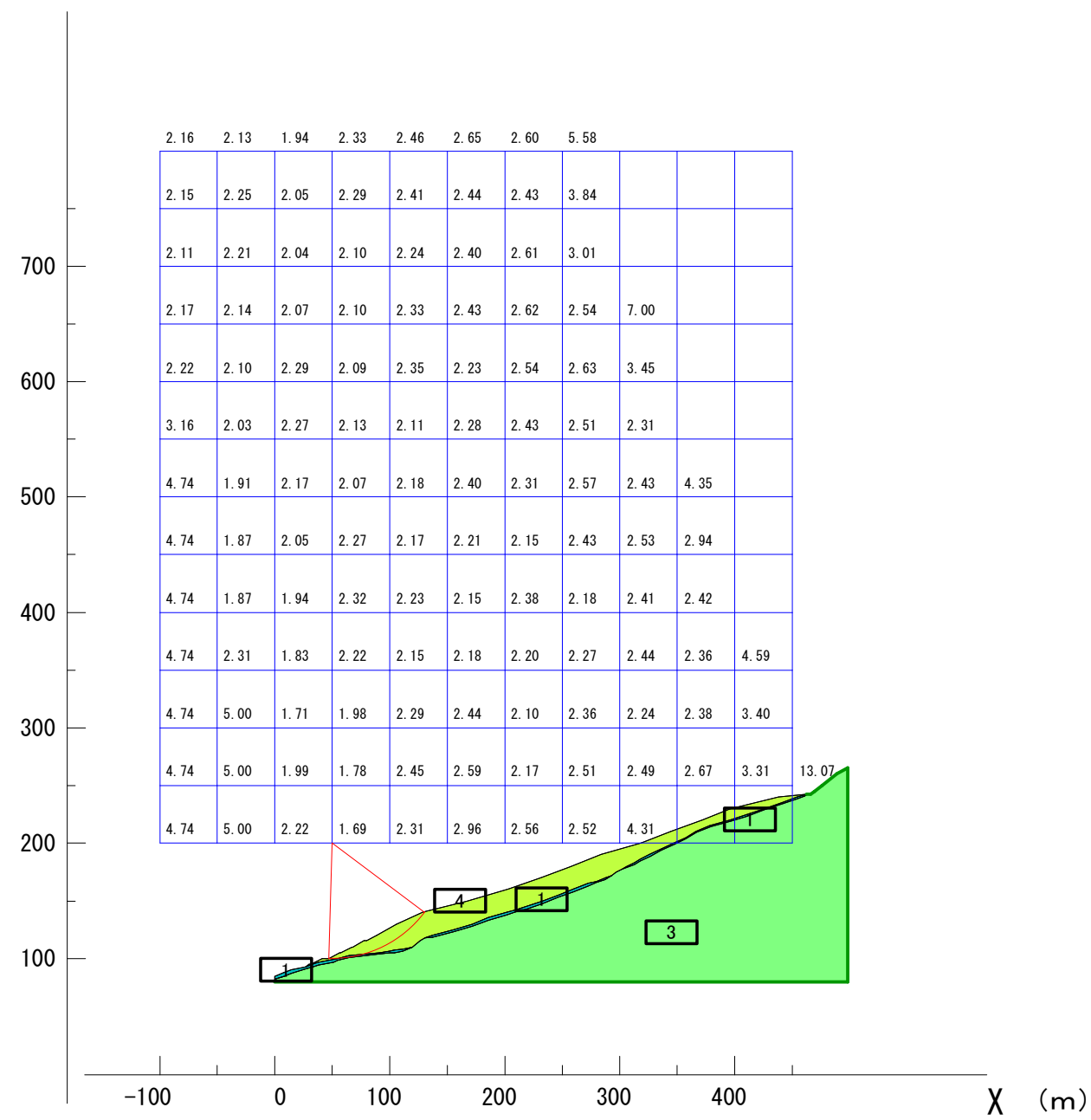
土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

断面② 常時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 8056

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.696$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 200.00$ (m)
 半径 $R = 100.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 938845.7$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 553520.3$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

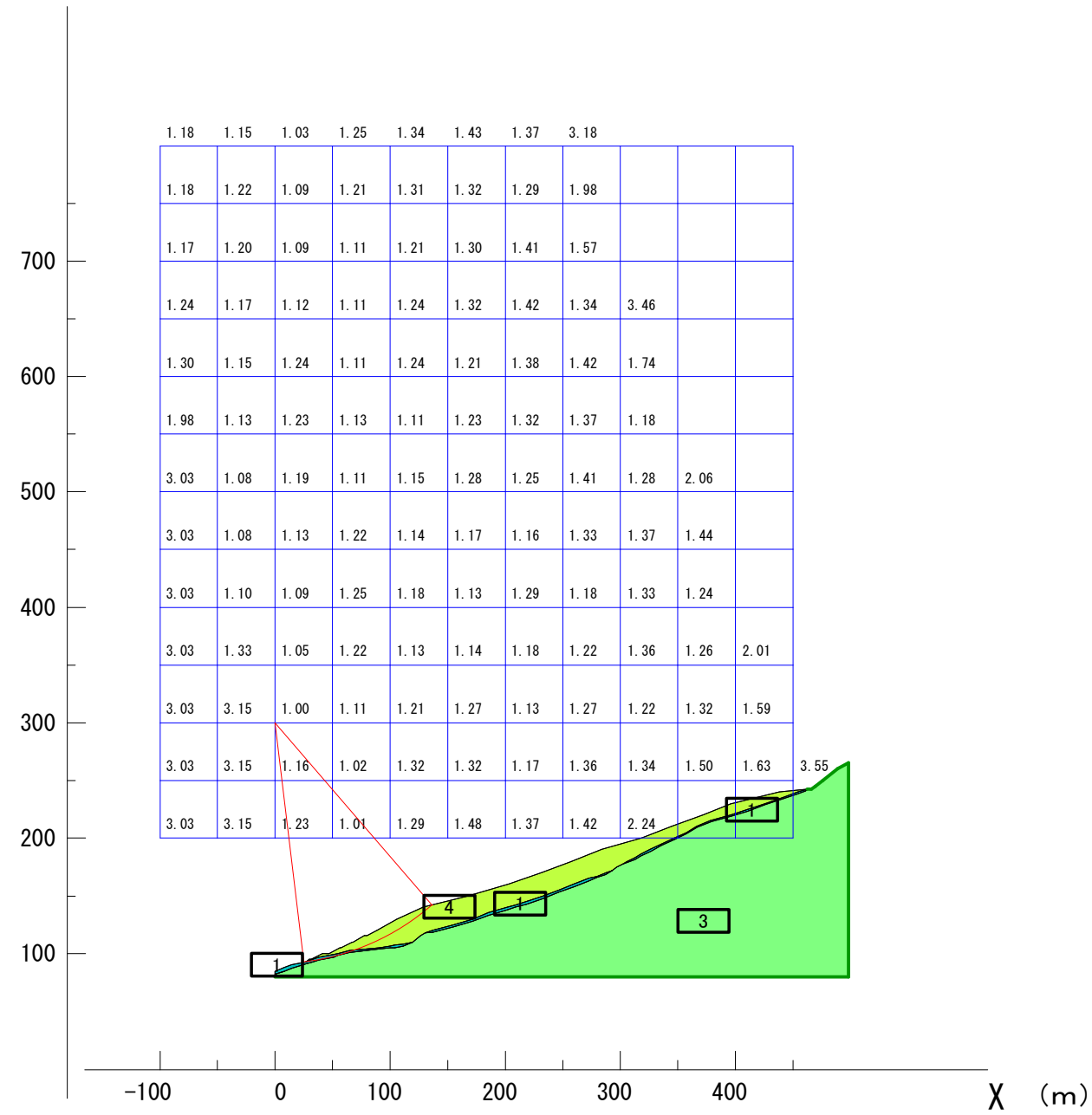
安全率図 (常時)

断面② 地震時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 8056

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.004$
 円弧の中心 $X = 0.00$ (m)
 $Y = 300.00$ (m)
 半径 $R = 209.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1772696.5$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1765875.5$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



安全率図 (地震時)

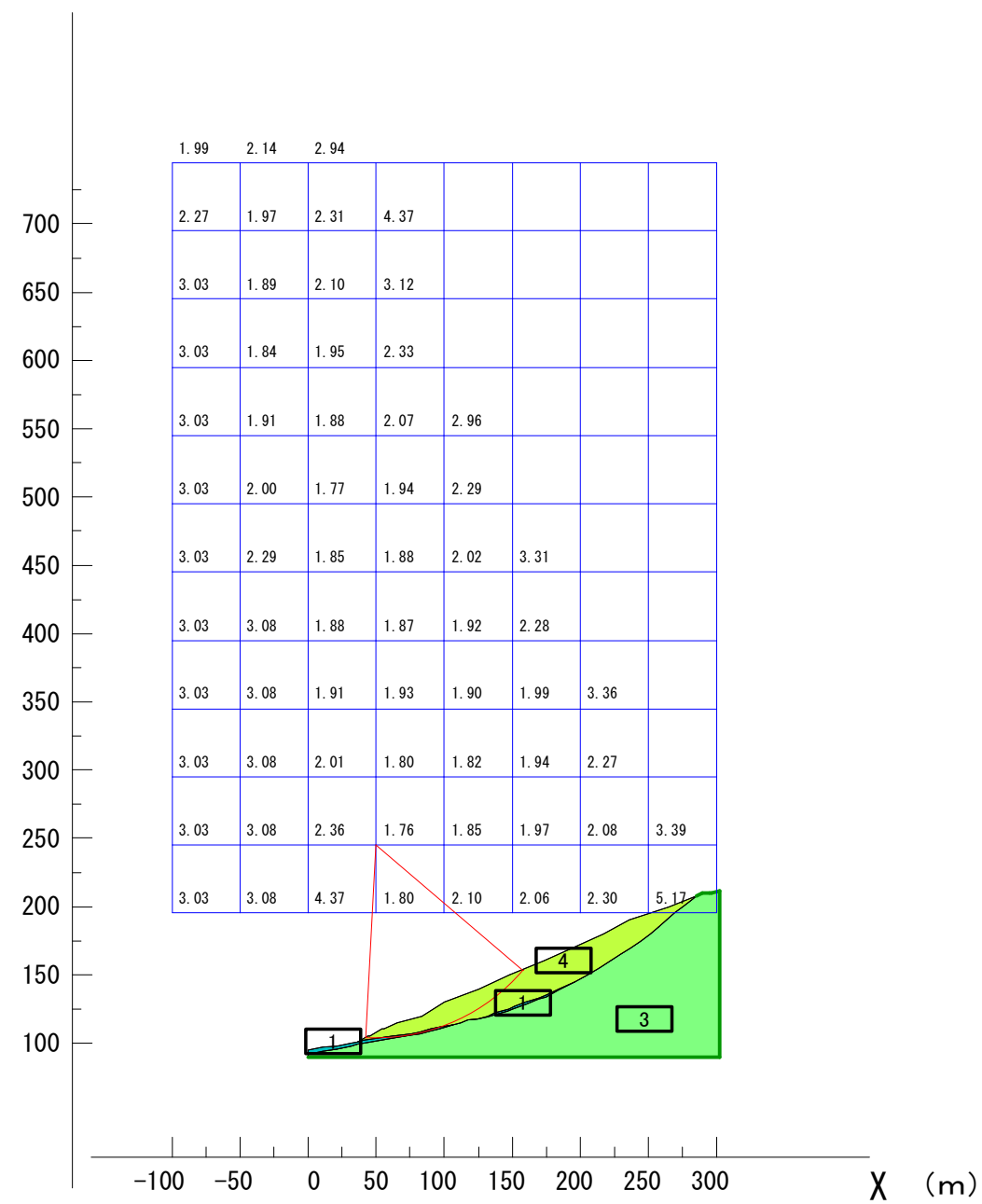
土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

断面③ 常時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 7329

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.762$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 245.00$ (m)
 半径 $R = 141.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 2136383.5$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1212678.3$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

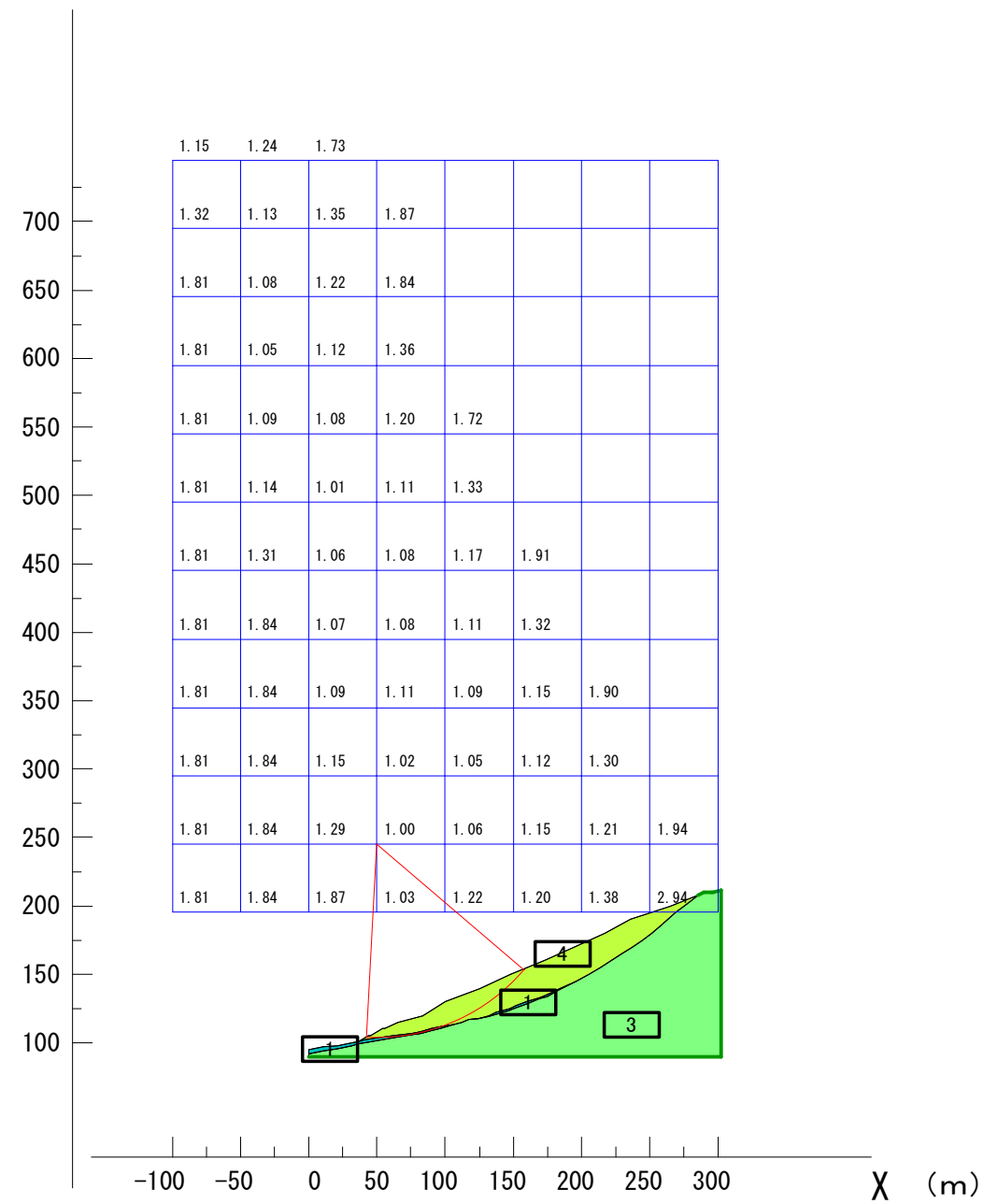
安全率図 (常時)

断面③ 地震時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 7329

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.008$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 245.00$ (m)
 半径 $R = 141.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1927834.4$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1911782.6$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



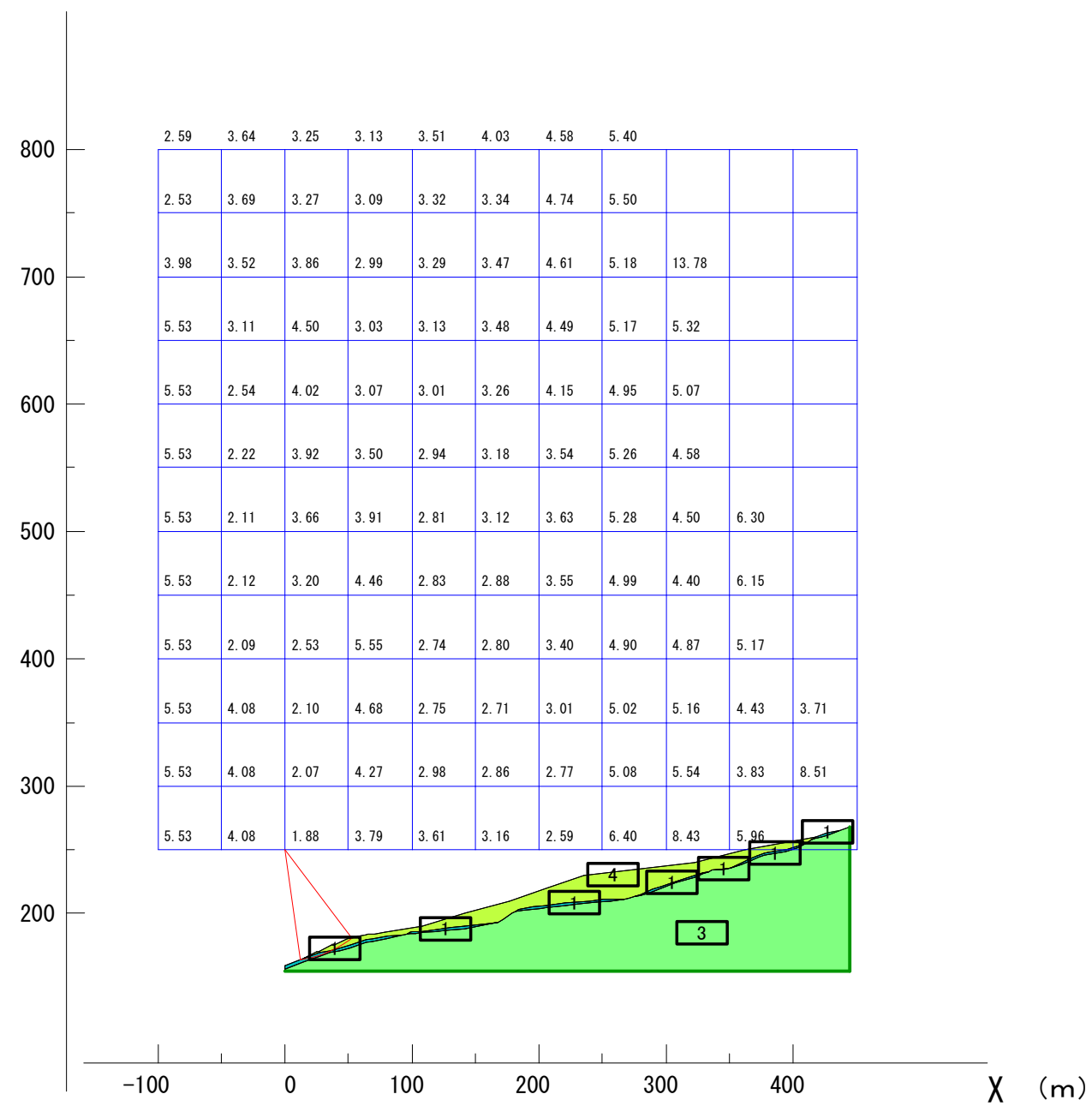
土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

断面④ 常時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 7217

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.883$
 円弧の中心 $X = 0.00$ (m)
 $Y = 250.00$ (m)
 半径 $R = 87.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 111380.7$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 59153.8$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



安全率図 (常時)

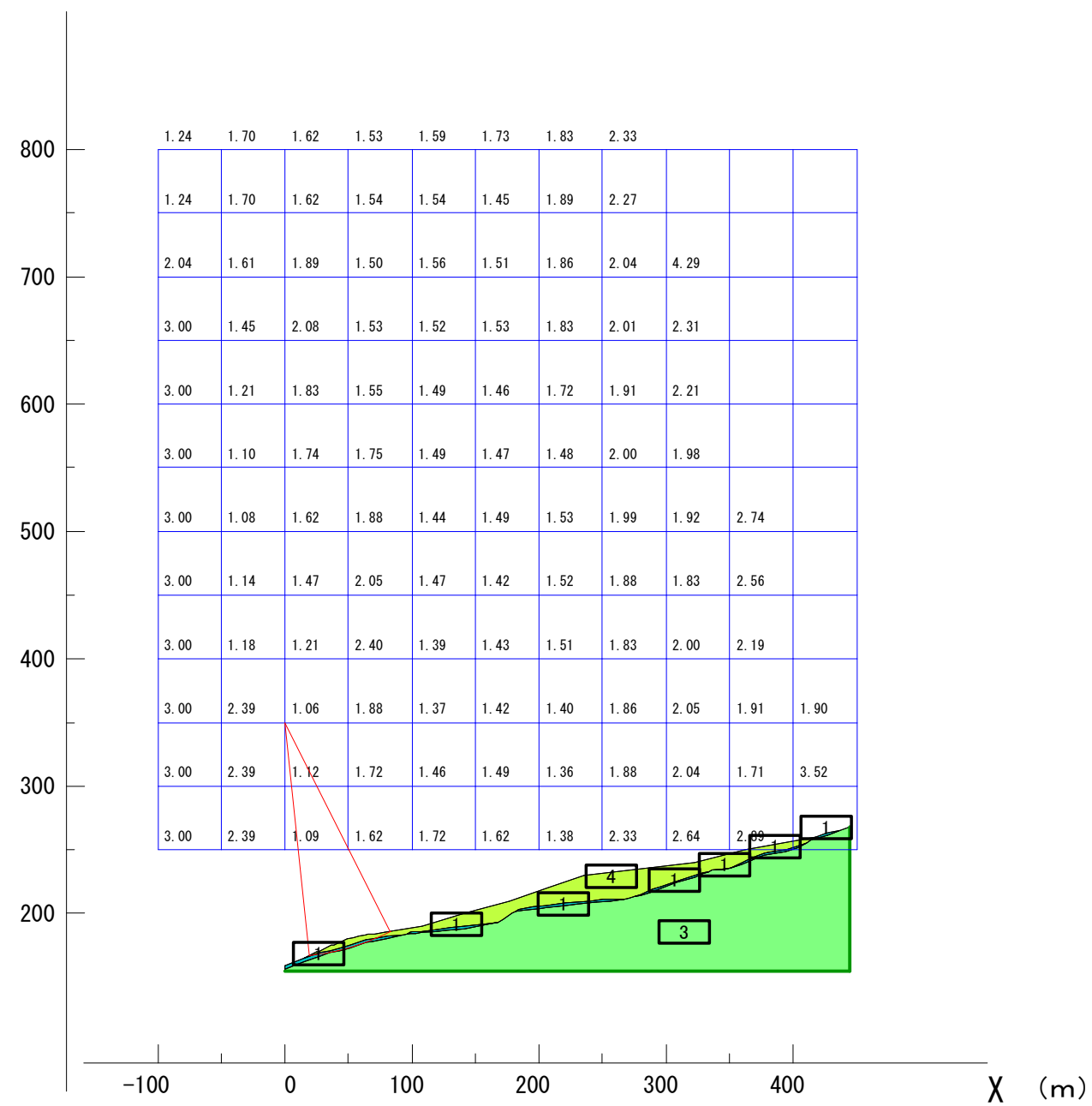
土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

断面④ 地震時 パネル荷重無し

縮尺 : 1/ 7217

最小安全率 $F_{S\ MIN} = 1.069$
 円弧の中心 $X = 0.00$ (m)
 $Y = 350.00$ (m)
 半径 $R = 184.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 513764.0$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 480824.5$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



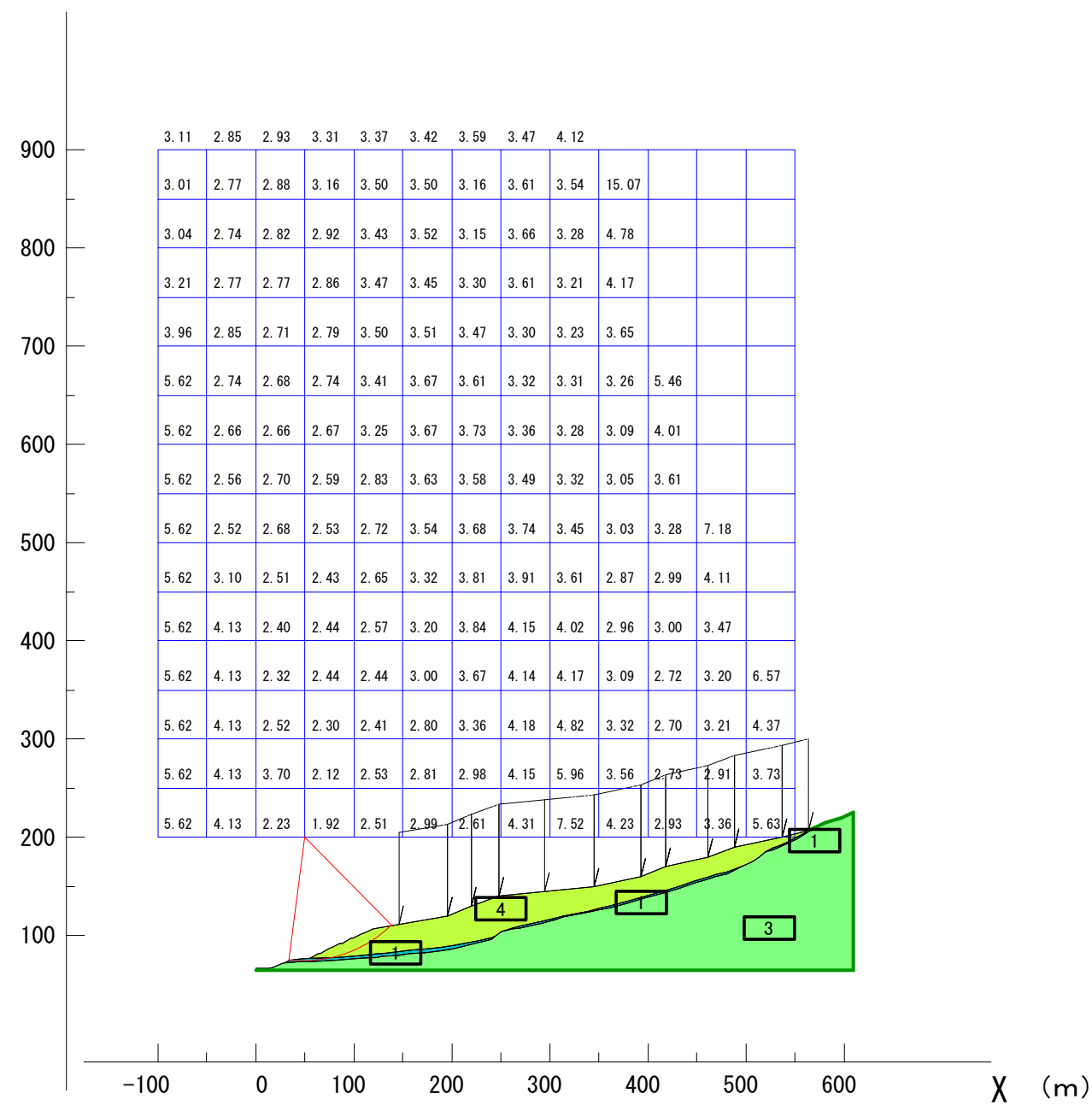
土の特性値番号	地層区分
1	dt
3	CL~CM
4	新規盛土

断面① 常時 パネル荷重あり

縮尺 : 1/ 9343

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.920$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 200.00$ (m)
 半径 $R = 126.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1359862.6$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 708300.1$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



安全率図 (常時)

凡例

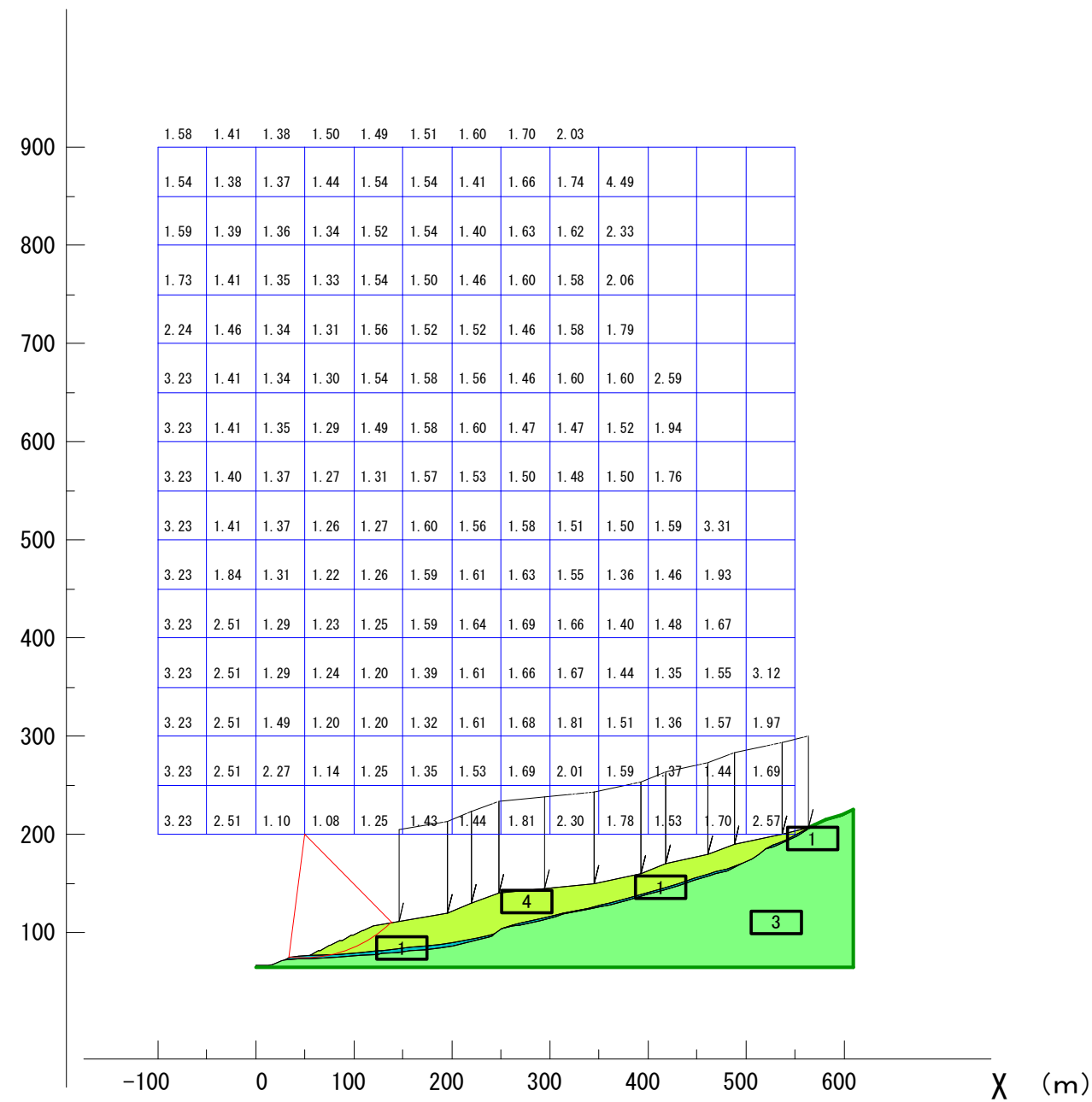
記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
		上載荷重 1kN/m ²

断面① 地震時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 9343

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.082$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 200.00$ (m)
 半径 $R = 126.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1235421.8$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1142126.4$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



安全率図 (地震時)

凡例

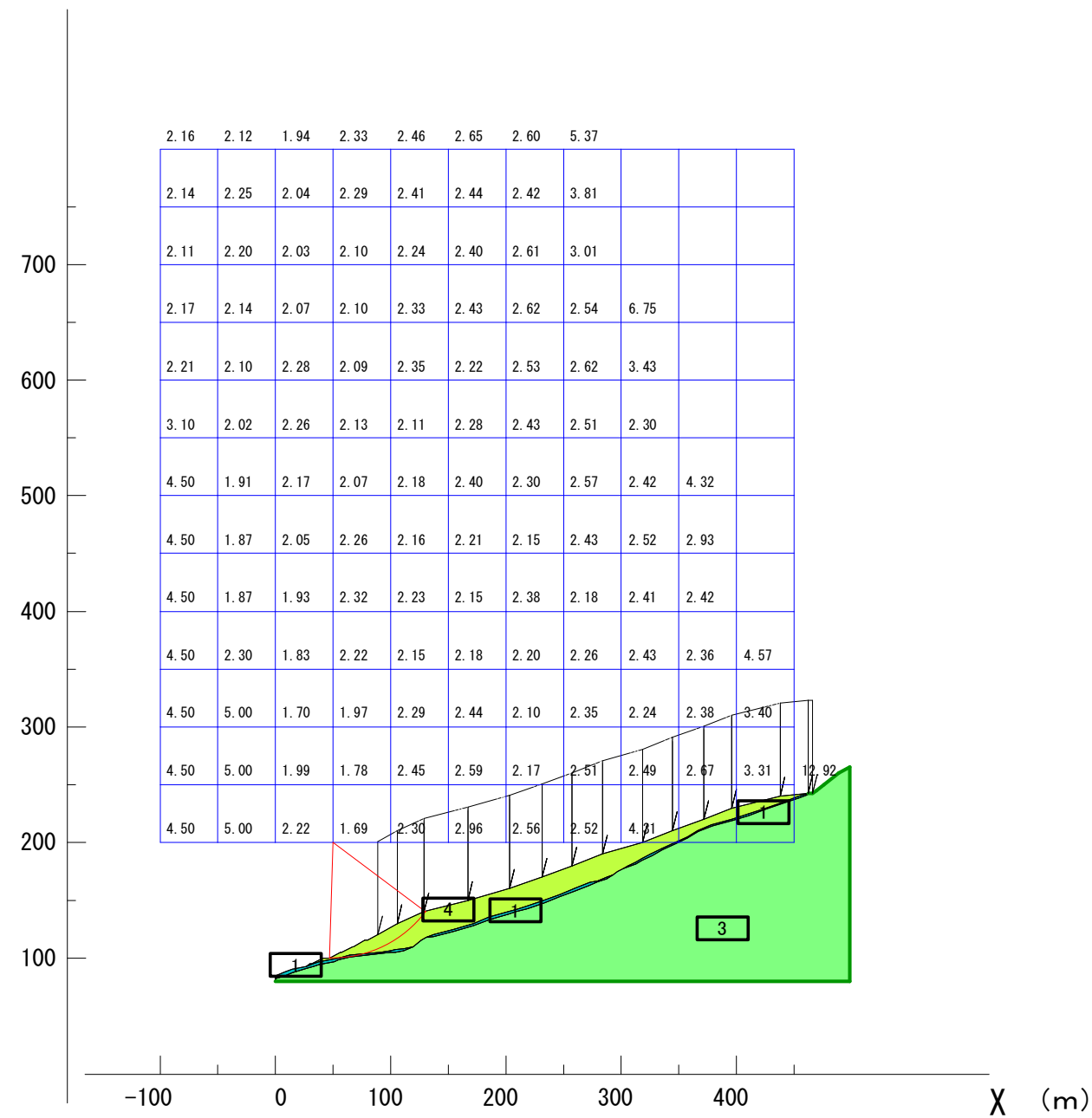
記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
上載荷重		1kN/m ²

断面② 常時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 8056

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.693$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 200.00$ (m)
 半径 $R = 100.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 941175.9$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 555960.1$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



凡例

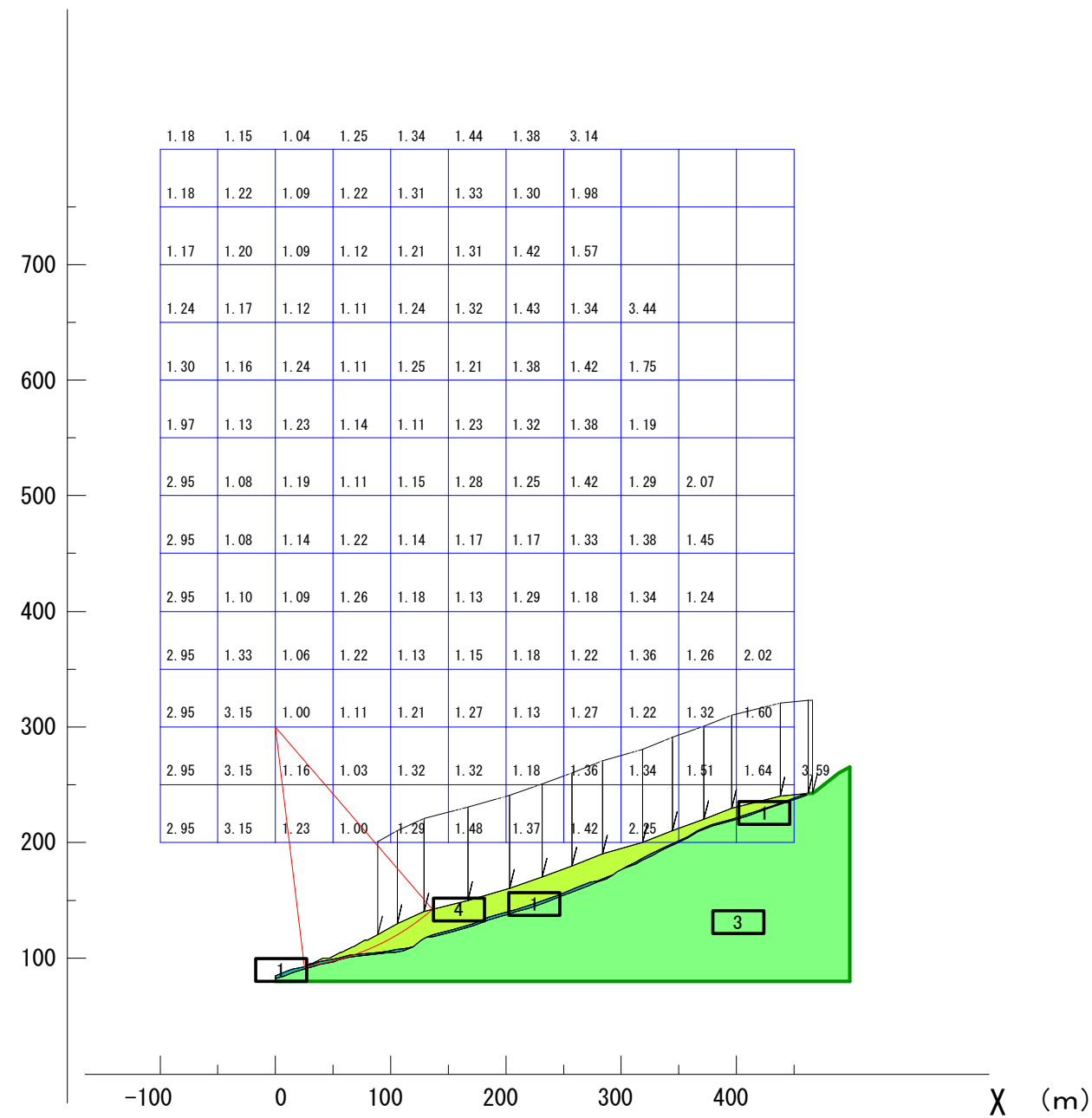
記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
		上載荷重 1kN/m ²

断面② 地震時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 8056

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.004$
 円弧の中心 $X = 0.00$ (m)
 $Y = 300.00$ (m)
 半径 $R = 209.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1778709.4$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1771239.3$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



安全率図 (地震時)

凡例

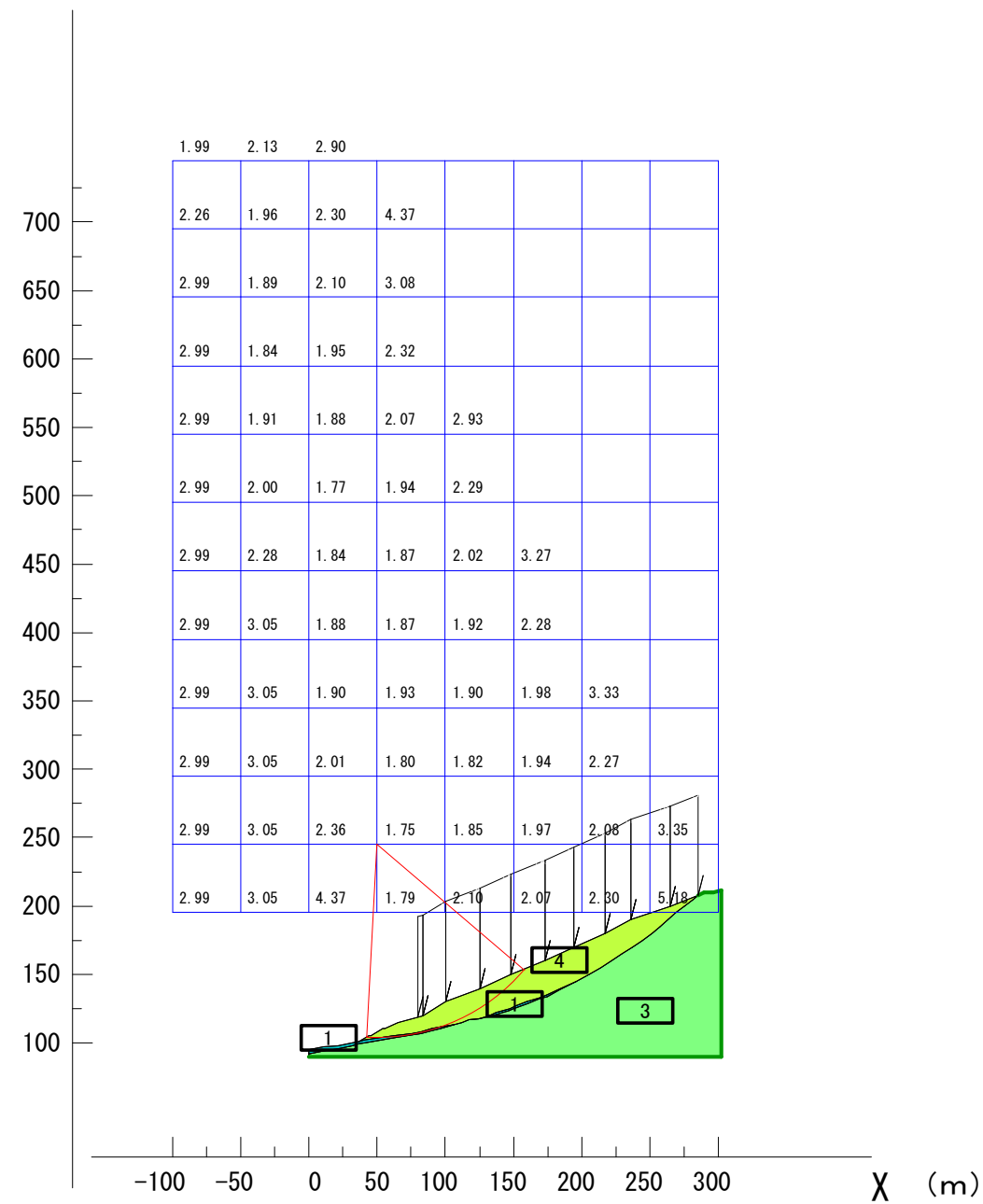
記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
		上載荷重 1kN/m ²

断面③ 常時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 7329

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.759$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 245.00$ (m)
 半径 $R = 141.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 2142737.3$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1217997.3$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



凡例

記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
		上載荷重 1kN/m ²

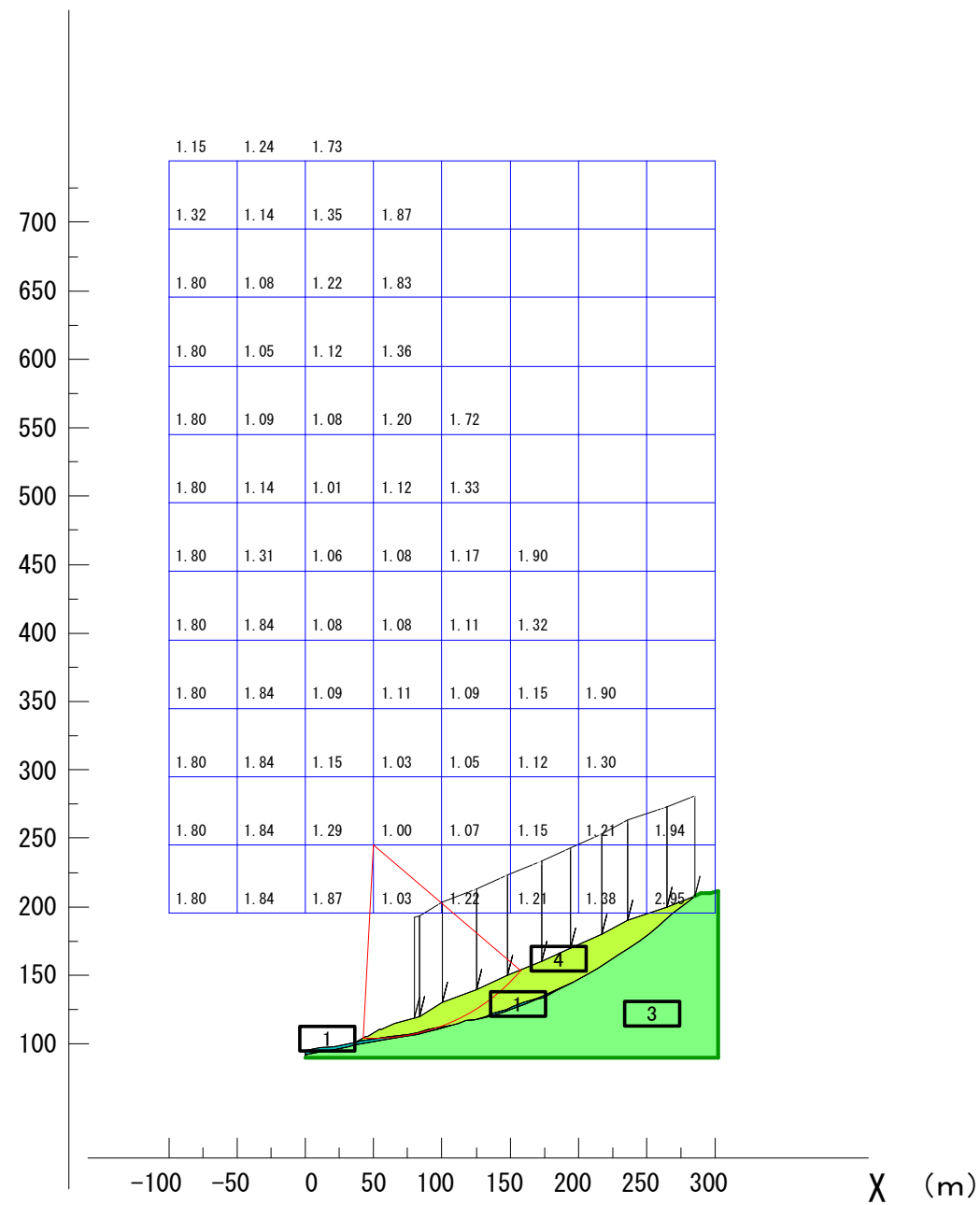
安全率図 (常時)

断面③ 地震時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 7329

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.009$
 円弧の中心 $X = 50.00$ (m)
 $Y = 245.00$ (m)
 半径 $R = 141.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 1934188.1$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 1917101.8$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



凡例

記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
		上載荷重 1kN/m ²

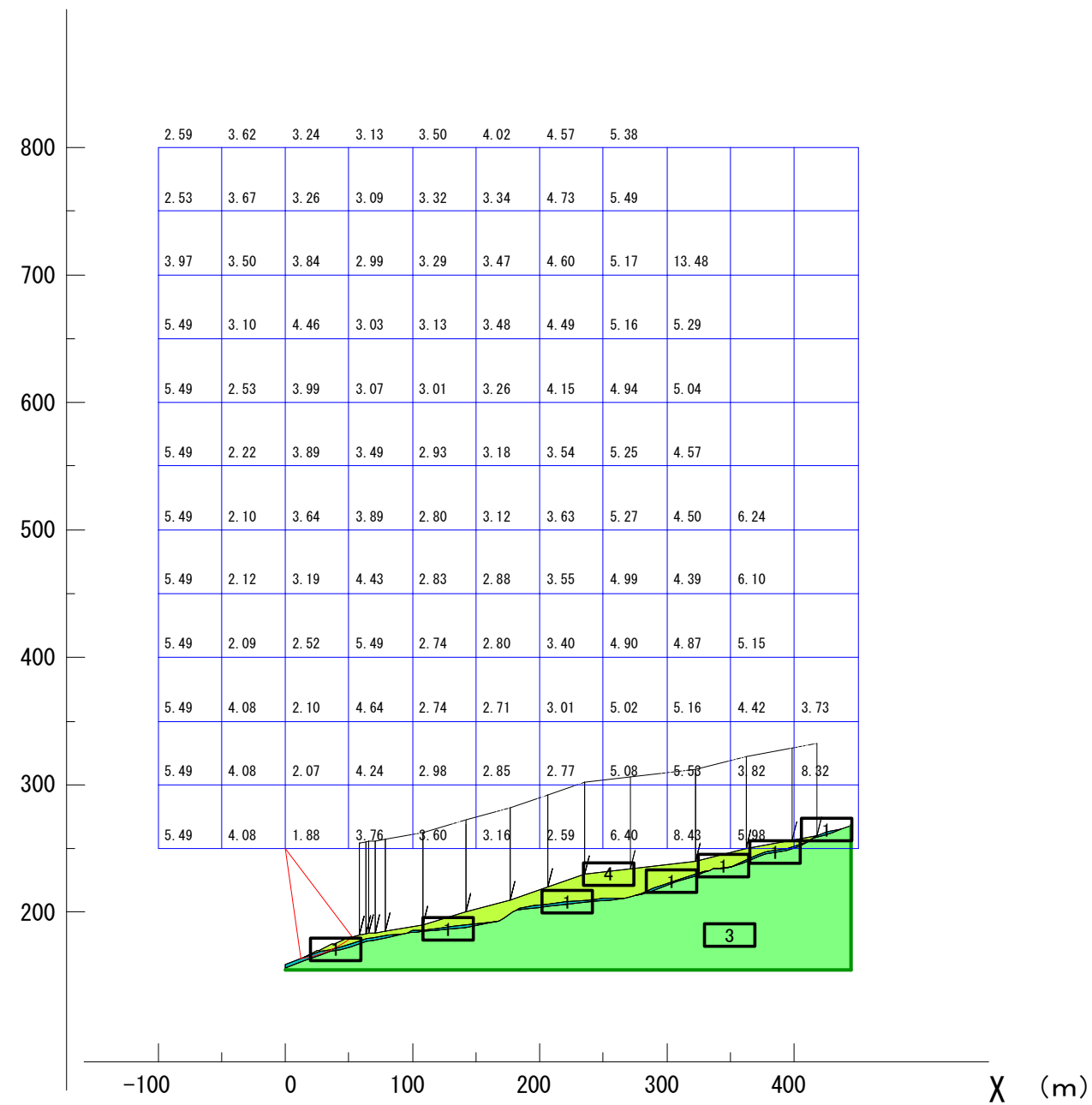
安全率図 (地震時)

断面④ 常時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 7217

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.883$
 円弧の中心 $X = 0.00$ (m)
 $Y = 250.00$ (m)
 半径 $R = 87.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 111380.7$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 59153.8$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.000	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.000	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.000	0.000



凡例

記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
	上載荷重	1kN/m ²

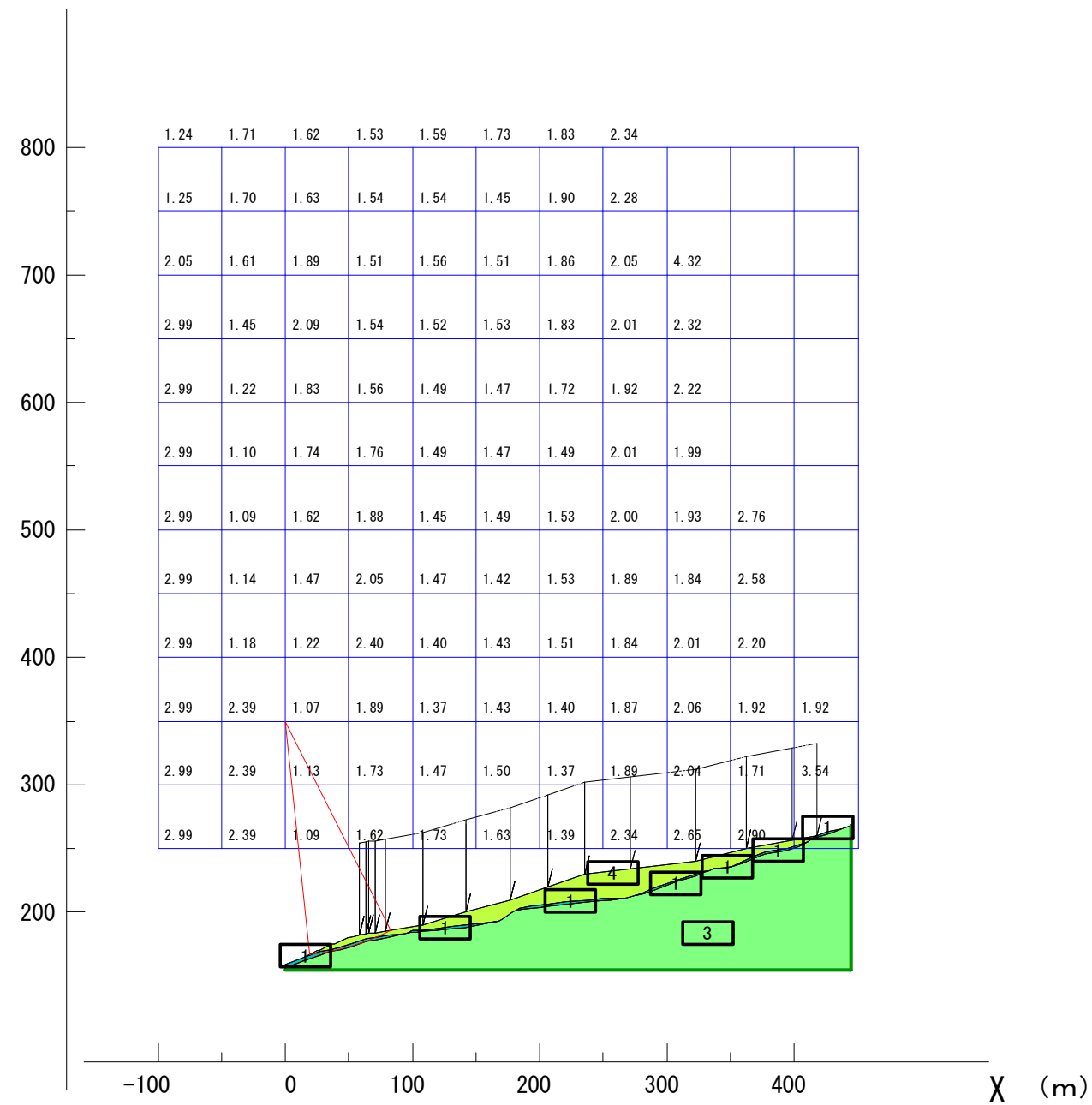
安全率図 (常時)

断面④ 地震時 パネル荷重あり

縮尺 ; 1/ 7217

最小安全率 $F_{s\ MIN} = 1.070$
 円弧の中心 $X = 0.00$ (m)
 $Y = 350.00$ (m)
 半径 $R = 184.00$ (m)
 抵抗モーメント $M_R = 516382.5$ (kN・m)
 起動モーメント $M_D = 482577.9$ (kN・m)

層番号	飽和重量 (kN/m ³)	湿潤重量 (kN/m ³)	内部摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	粘着力の 一次係数	水平震度	鉛直震度
1	19.00	18.00	28.00	1.00	0.00	0.250	0.000
3	22.00	21.00	37.00	500.00	0.00	0.250	0.000
4	19.50	18.50	35.90	17.00	0.00	0.250	0.000



安全率図 (地震時)

凡例

記号	名称	備考
1	dt	崖錐性堆積物
3	CL~CM	砂岩泥岩互層
4	新規盛土	—
	上載荷重	1kN/m ²

太陽光パネルの反射・乱反射について検討結果報告書

1. 太陽光反射光の分布について

本事業による太陽光パネルによる反射光は、夏至、8月、10月、冬至、春秋分について検討したところ、夏至及び8月（計算では8/15）の朝方（6時）及び夕方（18時）に反射光が発生します。

本事業では太陽光パネル設置範囲の周囲には残置森林があることから、反射光の周辺の民家への影響はほとんどないものと考えております。シミュレーション結果は、別紙-1をご参照ください。

2. パネル相互間の干渉について

別紙-2に示すとおりパネル相互間には反射光の干渉（乱反射）が発生しません。

3. 反射光の強さ

防眩対策として、LG電子からの書類（別紙-3）によると太陽光パネルに適用するARガラスは反射しないコーティングが施されており、直射光の反射率を2.85%（普通ガラスで4%）まで抑えられています。

◆夏至、8月、10月、冬至、春秋分における太陽光パネルの反射予測結果について

①各時期における反射光の有無

・南東側パネル

時刻	冬至 12/22	夏至 6/22	8/15	10/15	春分 3/21
6:00	夜	あり①	あり⑤	夜	夜
7:00	夜	なし	なし	なし	なし
8:00	なし	なし	なし	なし	なし
9:00	なし	なし	なし	なし	なし
10:00	なし	なし	なし	なし	なし
11:00	なし	なし	なし	なし	なし
12:00	なし	なし	なし	なし	なし
13:00	なし	なし	なし	なし	なし
14:00	なし	なし	なし	なし	なし
15:00	なし	なし	なし	なし	なし
16:00	なし	なし	なし	なし	なし
17:00	夜	なし	なし	なし	なし
18:00	夜	あり②	あり⑥	夜	なし

・北東側パネル

時刻	冬至 12/22	夏至 6/22	8/15	10/15	春分 3/21
6:00	夜	あり③	あり⑦	夜	夜
7:00	夜	なし	なし	なし	なし
8:00	なし	なし	なし	なし	なし
9:00	なし	なし	なし	なし	なし
10:00	なし	なし	なし	なし	なし
11:00	なし	なし	なし	なし	なし
12:00	なし	なし	なし	なし	なし
13:00	なし	なし	なし	なし	なし
14:00	なし	なし	なし	なし	なし
15:00	なし	なし	なし	なし	なし
16:00	なし	なし	なし	なし	なし
17:00	夜	なし	なし	なし	なし
18:00	夜	なし	なし	夜	なし

・西側パネル

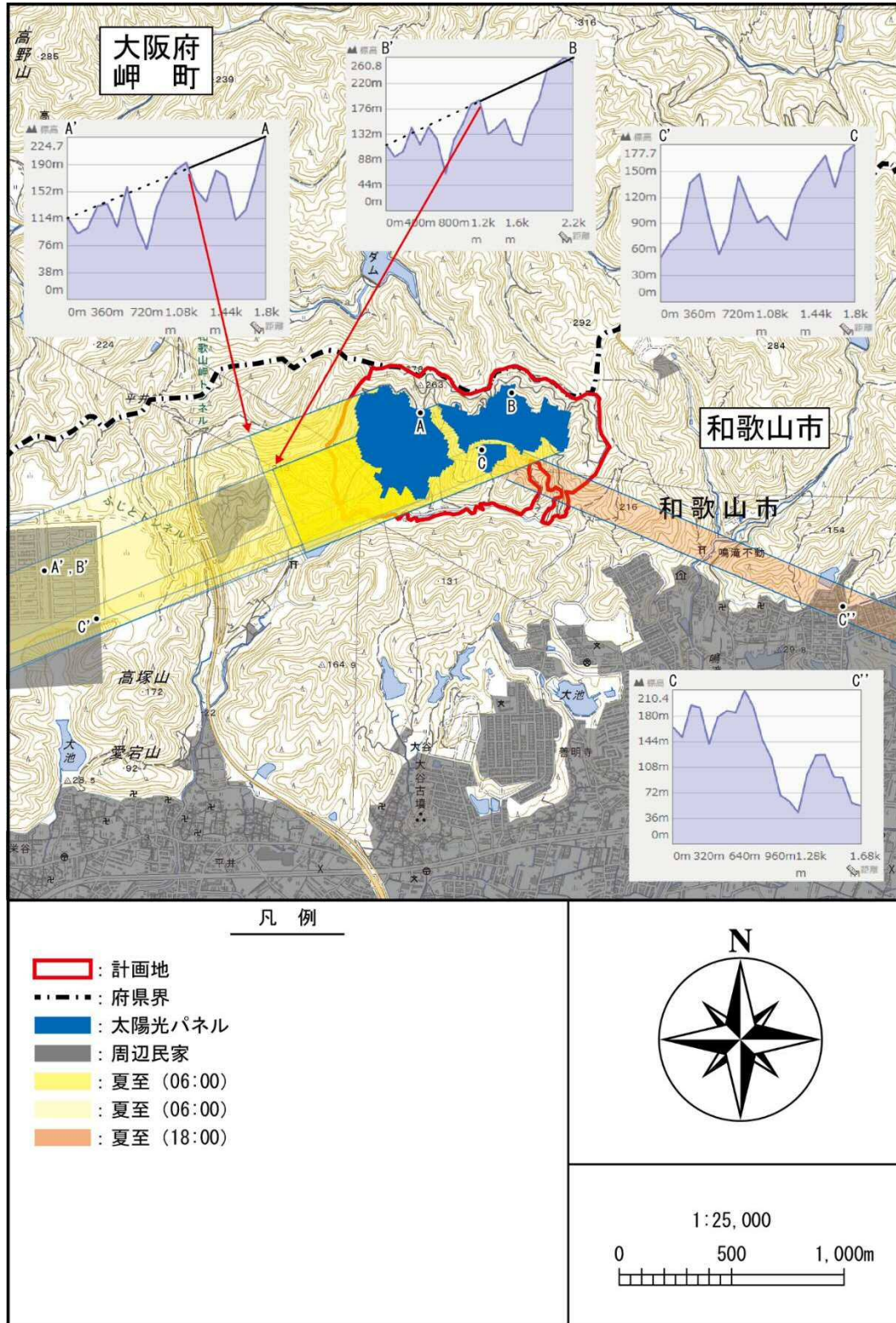
時刻	冬至 12/22	夏至 6/22	8/15	10/15	春分 3/21
6:00	夜	あり④	なし	夜	夜
7:00	夜	なし	なし	なし	なし
8:00	なし	なし	なし	なし	なし
9:00	なし	なし	なし	なし	なし
10:00	なし	なし	なし	なし	なし
11:00	なし	なし	なし	なし	なし
12:00	なし	なし	なし	なし	なし
13:00	なし	なし	なし	なし	なし
14:00	なし	なし	なし	なし	なし
15:00	なし	なし	なし	なし	なし
16:00	なし	なし	なし	なし	なし
17:00	夜	なし	なし	なし	なし
18:00	夜	なし	なし	夜	なし

※なし は、反射光の仰角が+の値。

②反射光がある場合の方向

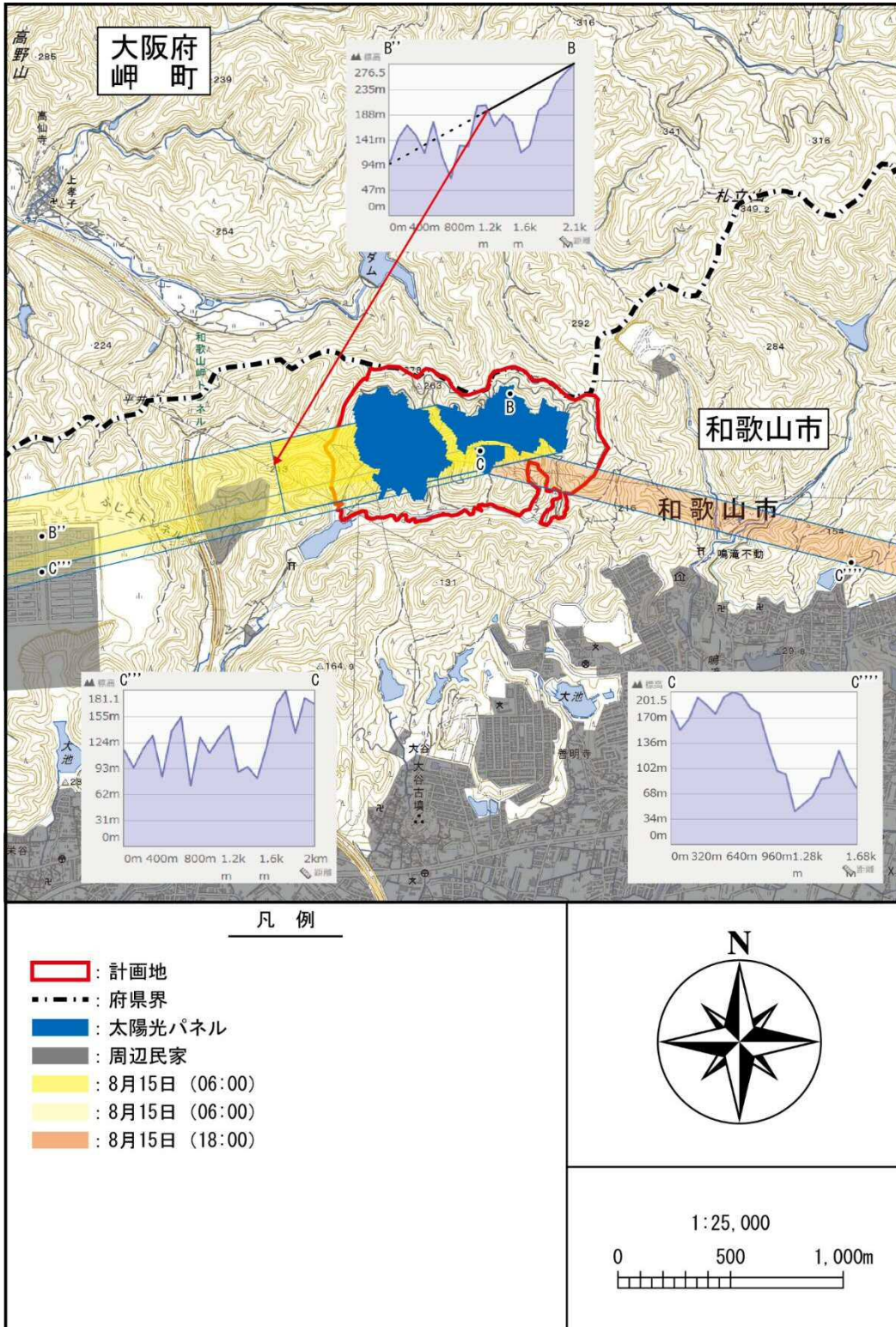
◎夏至

区分	太陽		反射光		
	方位角	高度 (仰角)	方位角	仰角	
①	(図面C→C')	70.18°	12.78°	247.39°	-6.38°
②	(図面C→C'')	289.62°	13.10°	112.70°	-6.01°
③	(図面B→B')	70.18°	12.78°	248.48°	-4.98°
④	(図面A→A')	70.17°	12.77°	249.42°	-8.77°



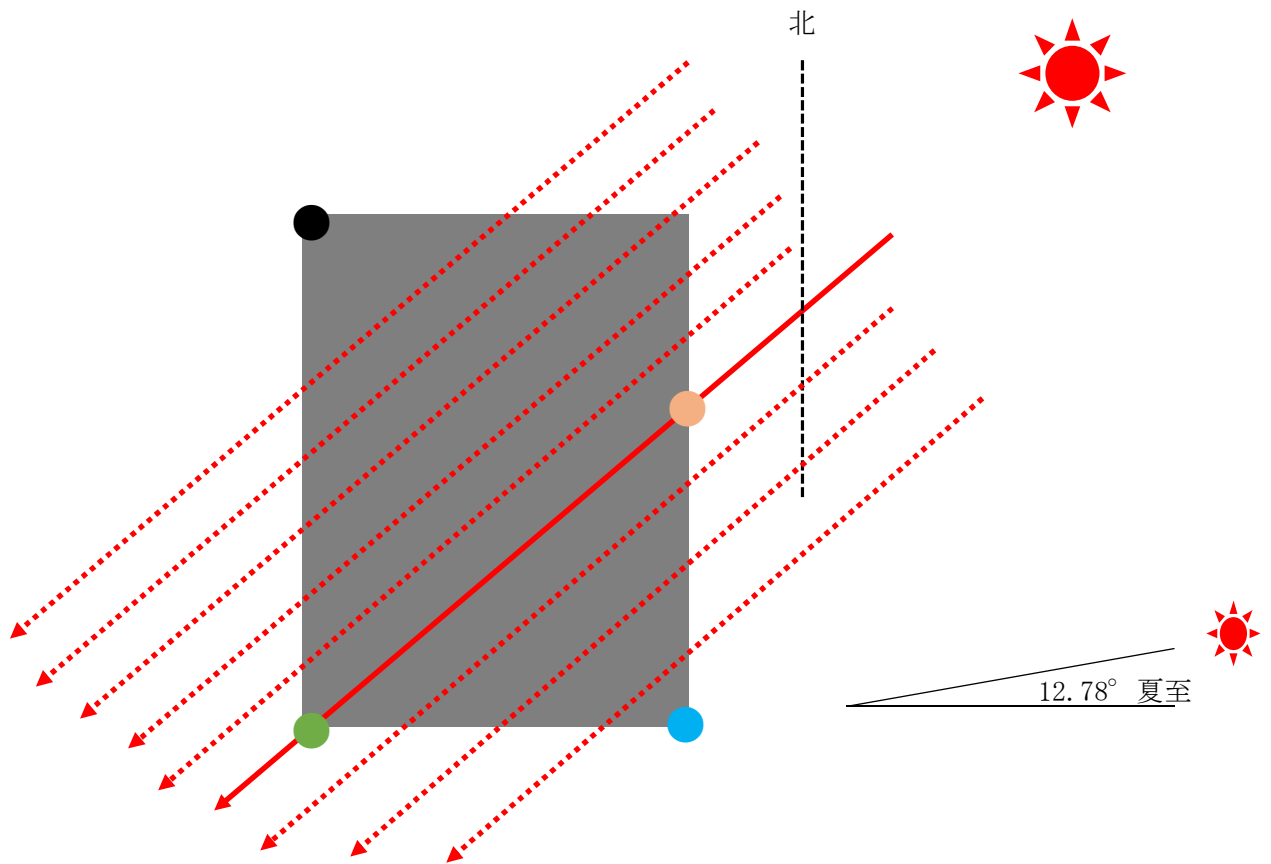
◎8/15

区分	太陽		反射光	
	方位角	高度 (仰角)	方位角	仰角
⑤	(図面C→C')	77.58°	256.46°	-4.76°
⑥	(図面C→C')	281.37°	104.04°	-2.93°
⑦	(図面B→B')	77.58°	257.50°	-6.89°

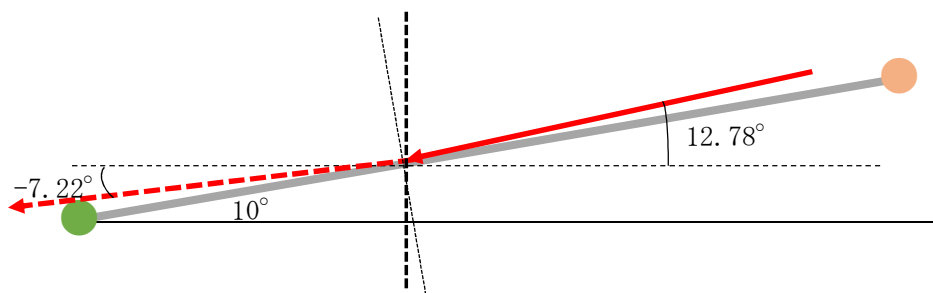


(上から見た図)

- と●のパネル角が 12.78° (太陽高度仰角)より小さい箇所は反射する。
 - と●の傾斜角はパネル設置傾斜角度であるが、●と●の傾斜角は 0° であり、どこかの面 (12.78° より小さい箇所) では必ず反射光が生じることとなる。
- (赤実線：直射光、赤点線：反射光)



- と●の傾斜角が 10° とした場合 (●と●の傾斜角が 12.78° 以上では反射は発生しない)、太陽光高度仰角が 12.78° では、水平面に対して -7.22° の反射角となりますが、パネルに対して $+2.78^\circ$ となるため、パネル表面からは、上に反射します。よって、他のパネルには、反射光の干渉 (乱反射) が発生しません。





Nov.17, 2017

LG Eletronics
#168 Suchul-daero
Gumi-si Gyeongsangbuk-do, 39368, Korea

見解書

弊社太陽光モジュール関連 防眩対策は下記のように提出する。

1. 一般ガラスの反射率は4 %
 - 空気屈折率 1 とガラス屈折率1.5の差から生じる反射率は通常 4 %である。

2. 弊社の太陽光モジュールに適用するARガラスは反射率2.85%
 - 弊社の太陽光モジュールにはAnti Reflection Coatingされているガラスを適用し反射率を2.85%まで抑えている。
 - 詳しくは添付の説明を参考

3. 実際、弊社の太陽光モジュールの全体反射率は約2.9%であり、自然界に存在する一般牧草地や大地よりも優れた結果を見せる。
 - 詳しくは添付の説明を参考
 - 従って、空港周辺にも弊社太陽光モジュールを設置できると判断する。

Youngha Kim

Professional

LG Electronics / Solar Business division / Quality Assurance Team

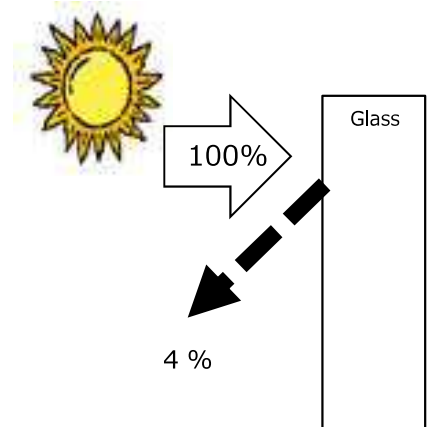
添付#1 ARCoatingの反射率

AR (Anti Reflection) Glassは一般Glassより約 28%改善された反射率を見せる。

☑ Glass 反射率

$$R = \left[\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right]^2$$

- ☑ 一般 Glass前面反射率 : 4%
 - ☑ 空気 屈折率(n_1) : 1
 - ☑ Glass 屈折率(n_2) : 1.5



☑ AR (Anti Reflection) Glass 反射率

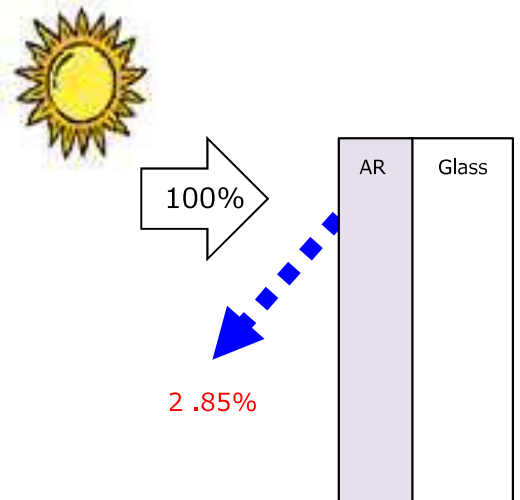
- ☑ 方法
Air / Glassの間にSilicaをCoatingし
前面反射低下を図る。

- ☑ AR Glass 前面反射率 : 2.9%
 - 空気屈折率(n_1) : 1
 - Glass屈折率(n_2) : 1.5
 - AR Coating屈折率(n_3) : 1.22

$$n_{AR} = \sqrt{n_{Air} \cdot n_{Glass}} \approx 1.22$$

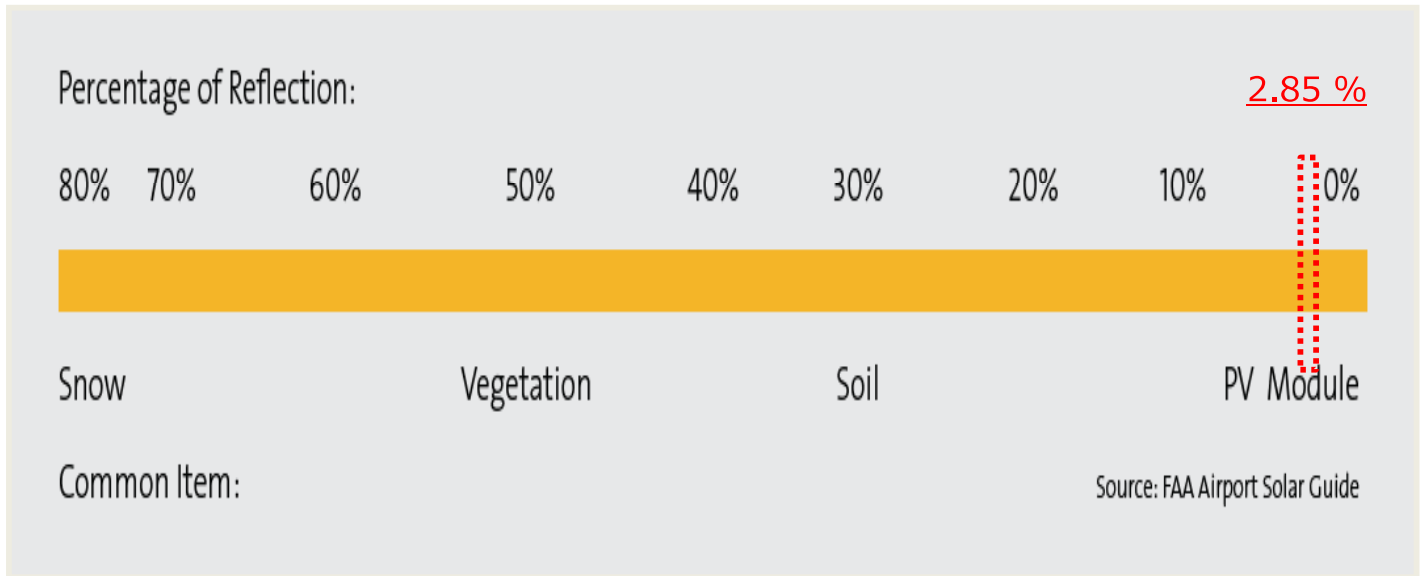
- ☑ 反射率低下

4%から2.9%まで反射率 約28%改善



添付#2 自然界物質の反射率比較

PV Moduleの反射率は約2.85%であり、一般地域なおかつ空港まで適用も可能である。



* 資料出処 : FAA(Federal Aviation Administration、米国連邦航空局)の Airport Solar Guide

添付 # 3 反射率試験結果-1/5



GERI Gumi Electronics & Information
Technology Research Institute
Cheomdangjeop 1-ro 17, Sandong-myeon, Gumi,
Gyeongbuk, Korea
TEL : 054-479-2002 FAX : 054-479-2080

Report No. : TR-1704-A0219

Page 1 / 5 Pages

TEST REPORT

Receipt No. : G-1702-SS-1178

Date of Receipt: April 05, 2017

Client: LG Electronics

Address: 168, Suchul-daero, Gumi-si, Gyeongbuk 39368, Korea

Test Sample: LGXXN1C(W,K)-A5

Date of Test: April 05, 2017

Location: Jinheongwan Lab No.317

Test Results

Test Item	Test Method	Unit	Test Result	Note
Reflectance	-	%	Refer to test results	

This laboratory is not accredited for the test results marked *.

Affirmation	Tested by Name: Min-Soo Kim (Signature)	Technical Manager Name: Jucheol Park (Signature)
-------------	--	---

2017. 04. 05.

Gumi Electronics & information technology Research Institute

The results shown in this report refer only to the sample(s) tested unless otherwise stated.

This Test Report cannot be reproduced, except in full.

The truth about this Test Report can be found out at GERI website by Report Code

Report Code: 7132-5935-4097



添付 # 3 反射率試験結果-2/5



GERI Gumi Electronics & Information
Technology Research Institute
Cheondangjeop 1-ro 17, Sandong-myeon, Gumi,
Gyeongbuk, Korea
TEL : 054-479-2002 FAX : 054-479-2080

Report No. : TR-1704-A0219

Page 2 / 5 Pages

Test Results

1. General specifications

- A. TEST Laboratory : GERI
- B. Test Date : April 05, 2017

2. Test sample : LGXXN1C(W,K)-A5

3. Equipments

Description	Model	manufacturer	etc.
Spectrum Spectroscope	CM-3700d	Konica Minolta	

4. Measurement results

Sample Name	Reflectance Y(D65)	Unit	etc.
LGXXN1C(W,K)-A5-1	2.83	%	
LGXXN1C(W,K)-A5-2	2.87	%	
LGXXN1C(W,K)-A5-3	2.85	%	

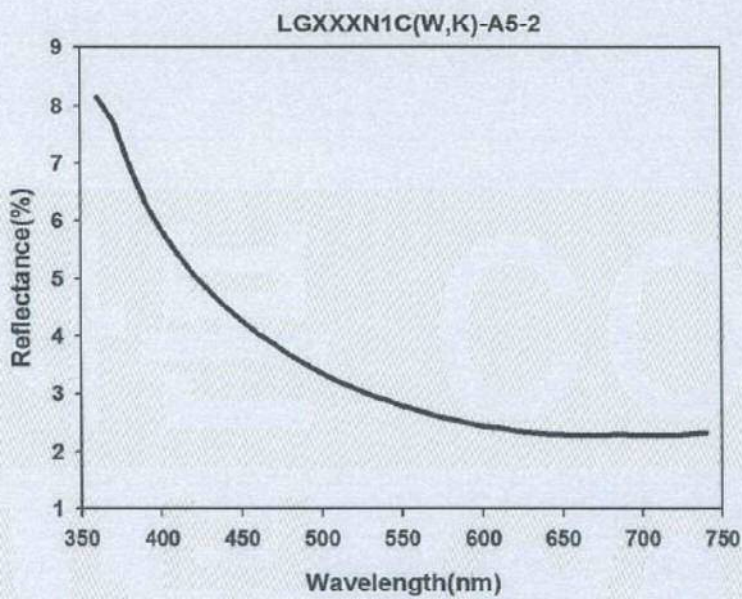
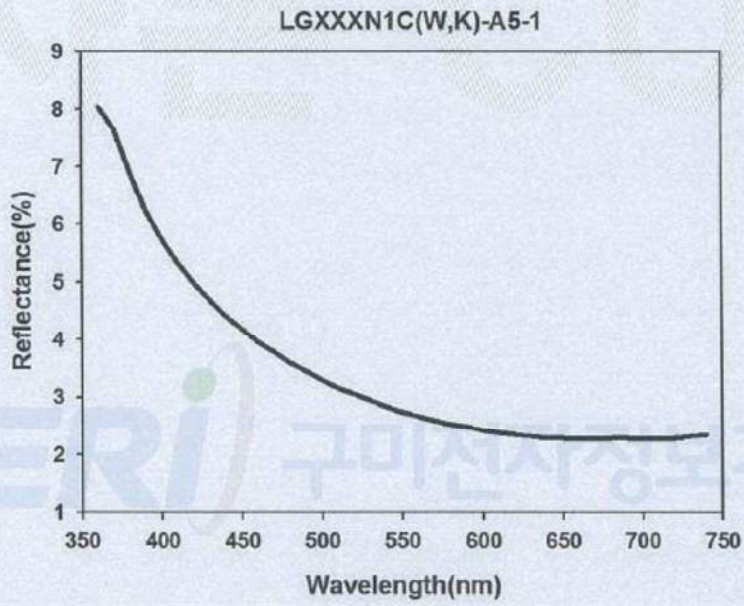
End.

添付 # 3 反射率試験結果-3/5



Test Results

5. Raw data



添付 # 3 反射率試験結果-4/5



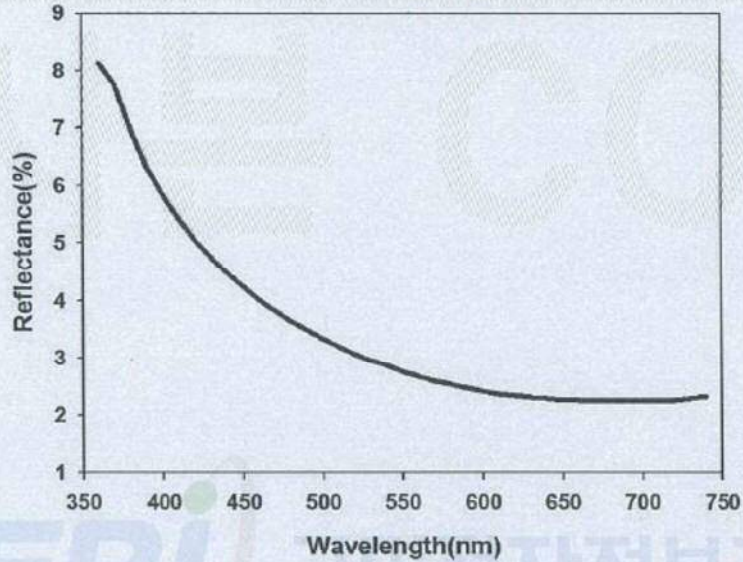
GERI Gumi Electronics & Information
Technology Research Institute
Cheomdangieop 1-ro 17, Sandong-myeon, Gumi,
Gyeongbuk, Korea
TEL : 054-479-2002 FAX : 054-479-2080

Report No. : TR-1704-A0219

Page 4 / 5 Pages

Test Results

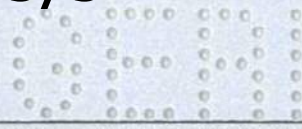
LGXXN1C(W,K)-A5-3



GERI 구미전자정보기술원

End.

添付 # 3 反射率試験結果-5/5



GERI Gumi Electronics & Information
Technology Research Institute
Cheomdangjeop 1-ro 17, Sandong-myeon, Gumi,
Gyeongbuk, Korea
TEL : 054-479-2002 FAX : 054-479-2080

Report No.: TR-1704-A0219

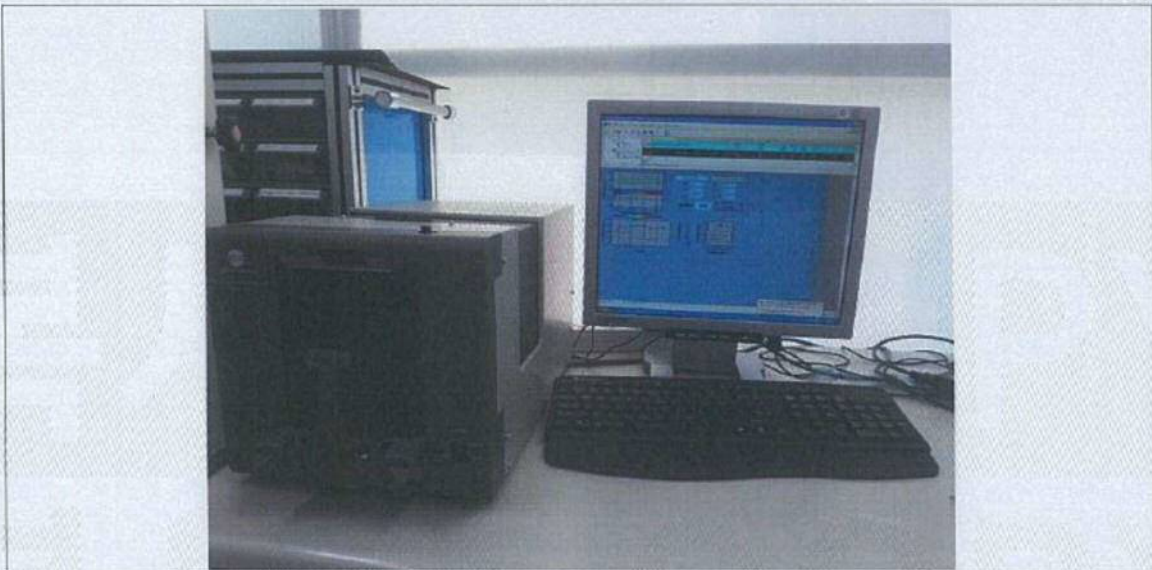
Page 5 / 5 Pages

Test Results

APPENDIX 1. Sample photo

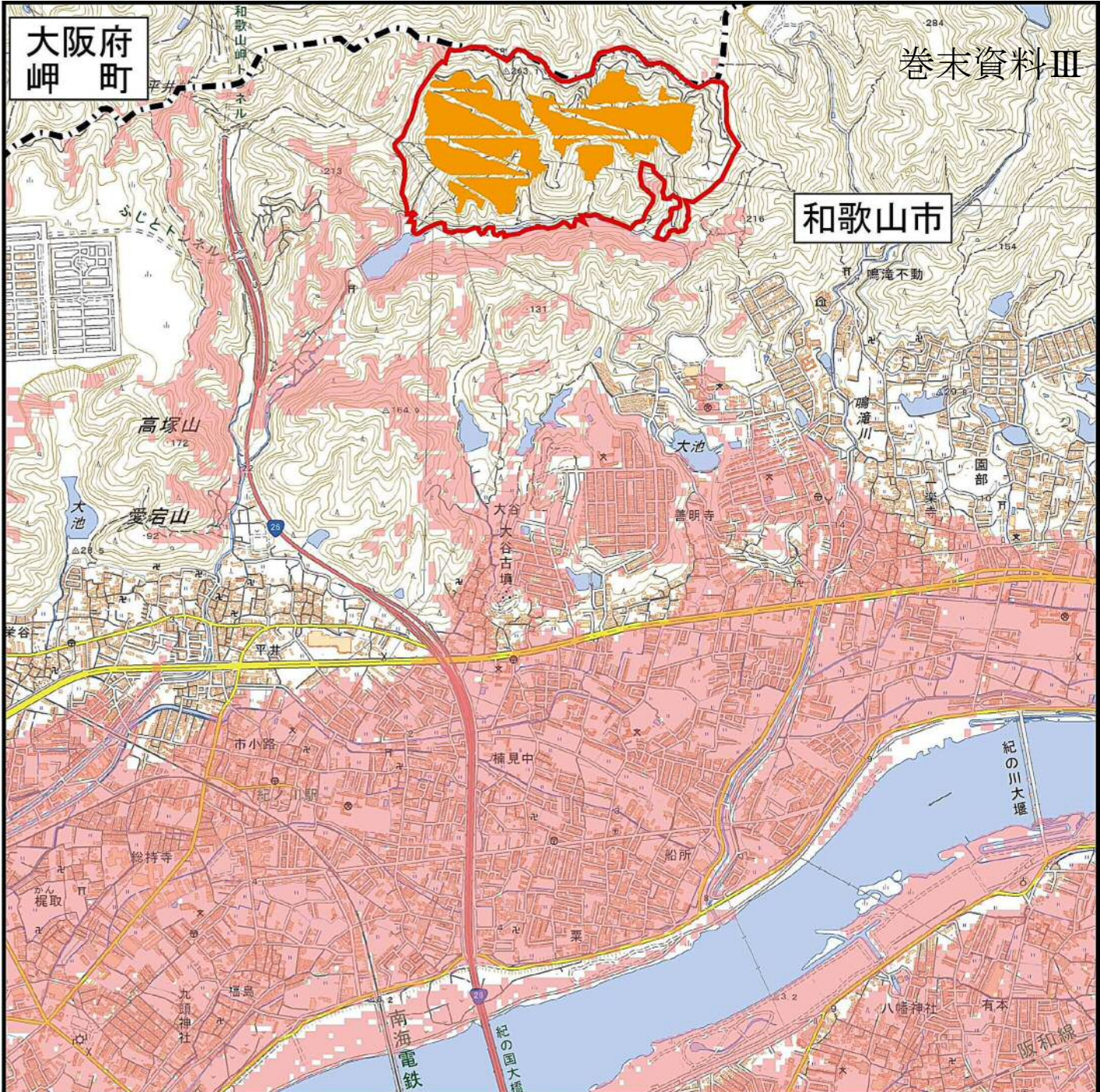


APPENDIX 2. Measurement photo



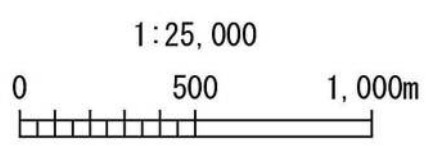
QP-0122-06(12)

A4(210 mm × 297 mm)



凡例

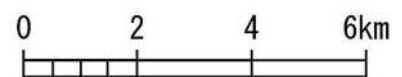
- : 計画地
- : 府県界
- : 太陽光パネル設置予定位置
- : 可視領域





凡例

- : 計画地
- : 市界
- : 可視領域



1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は1 和歌山城天守閣からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打出川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

(1) 35mmフィルム換算28mm



2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)



3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日：平成 30 年 10 月 30 日)

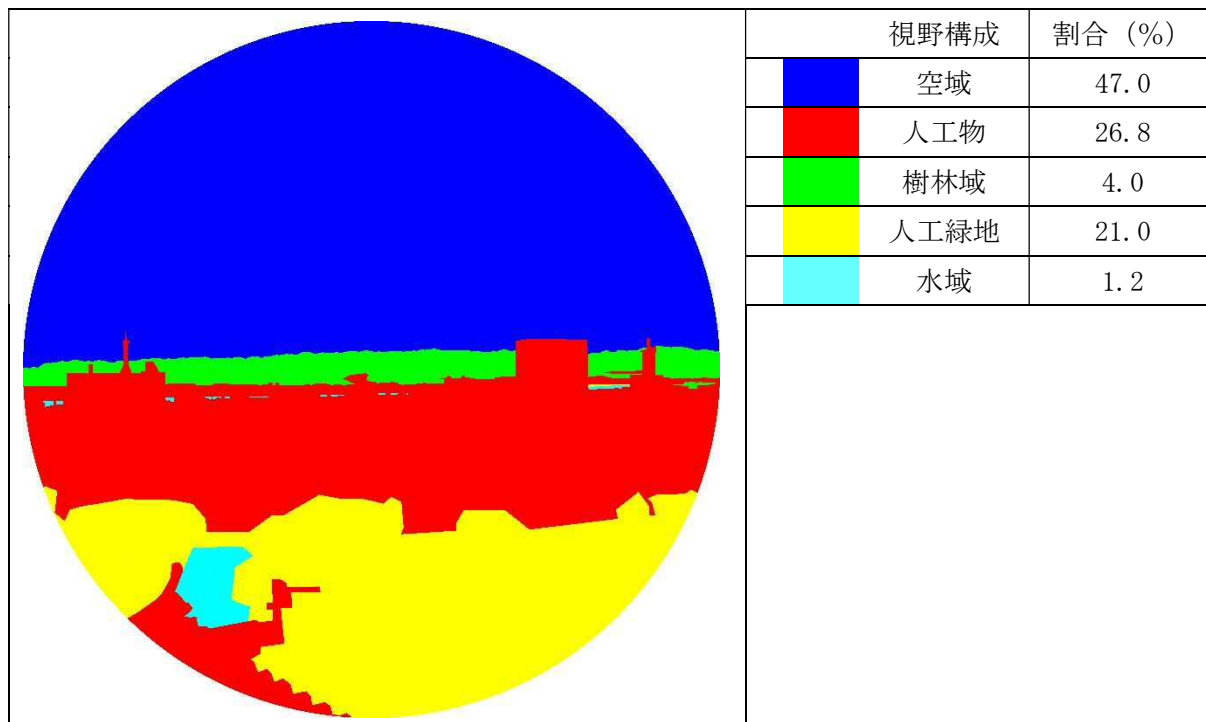


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

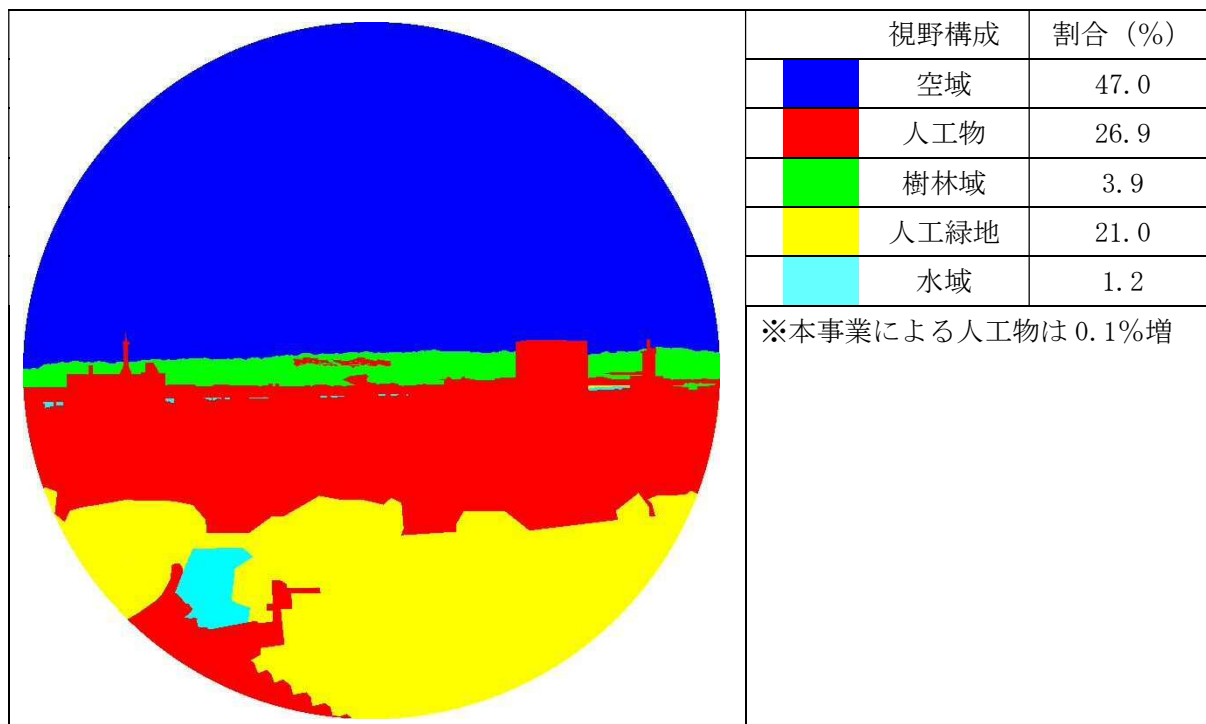


4. 60° 円錐内の視野構成

【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 1 (和歌山城天守閣)	備考
直線距離	5.3km、遠景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	14.0~23.9°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	8.7°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	1.0°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は 2 紀伊風土記の丘（大日山山頂）からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

（1）35mmフィルム換算28mm



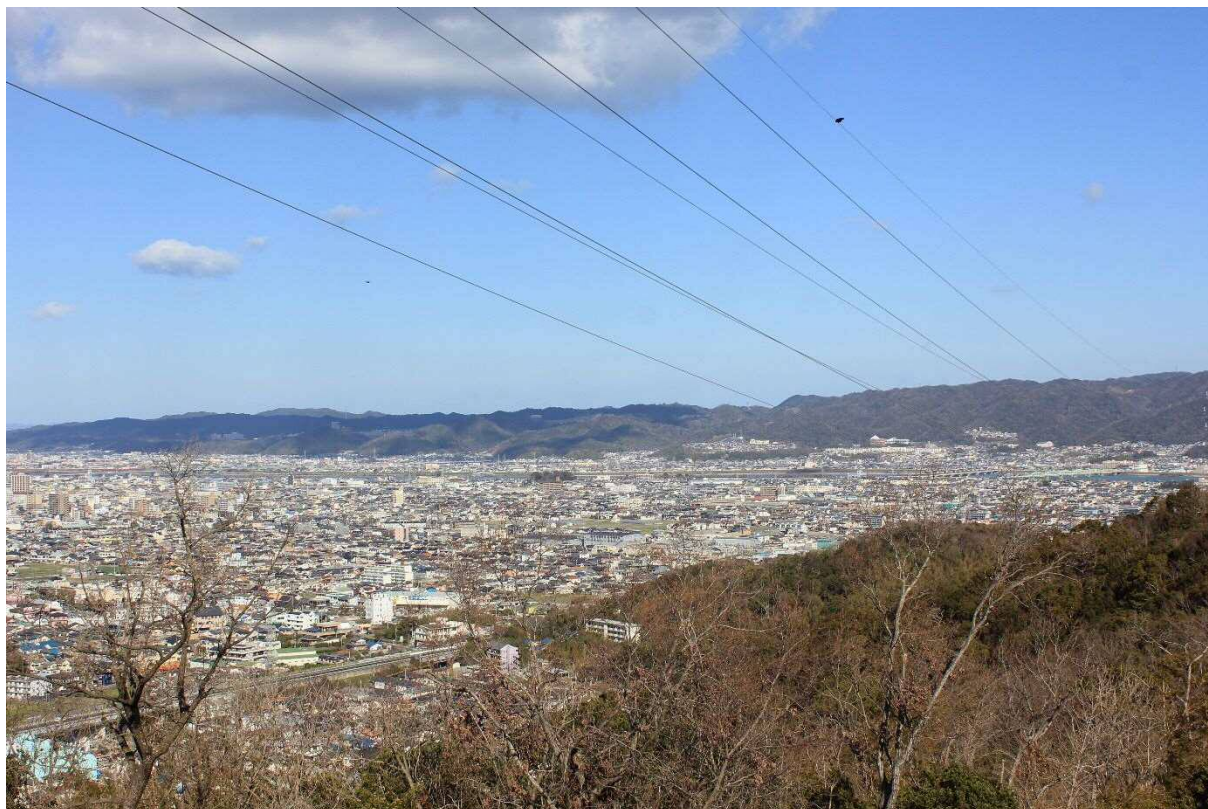
2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)

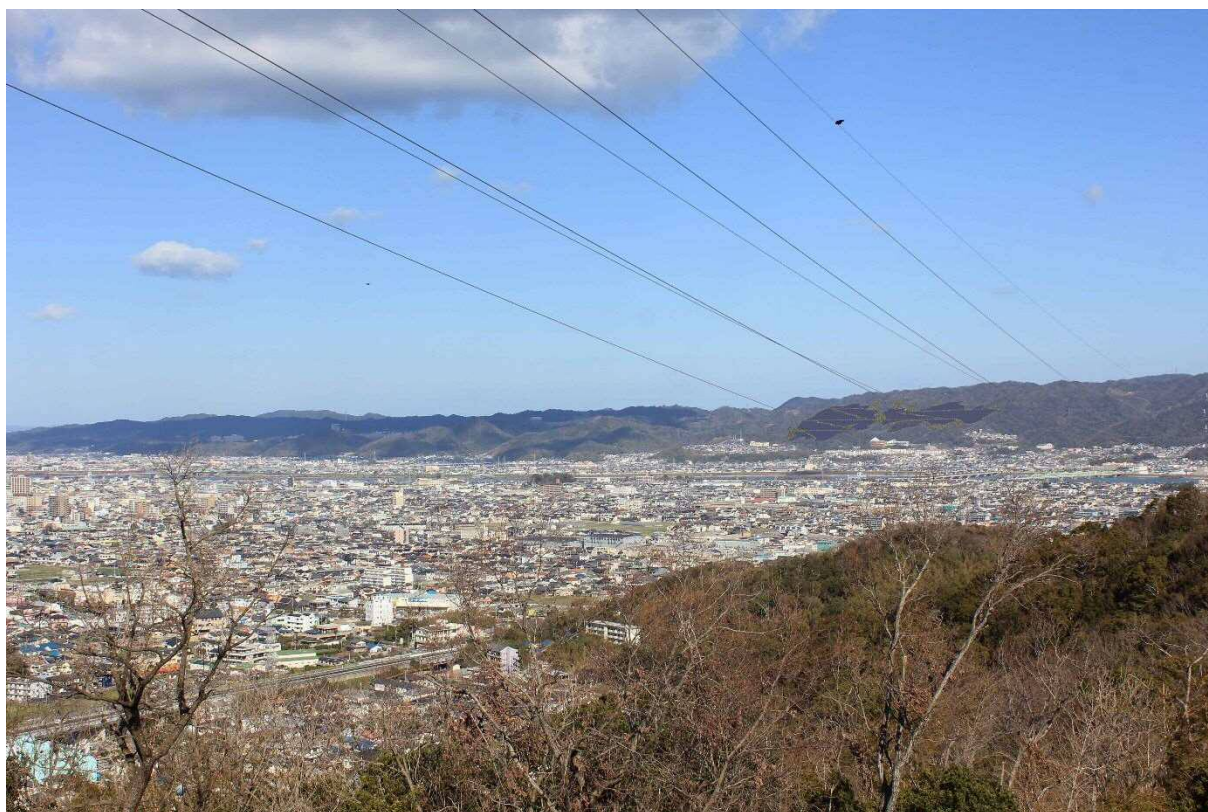


3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)

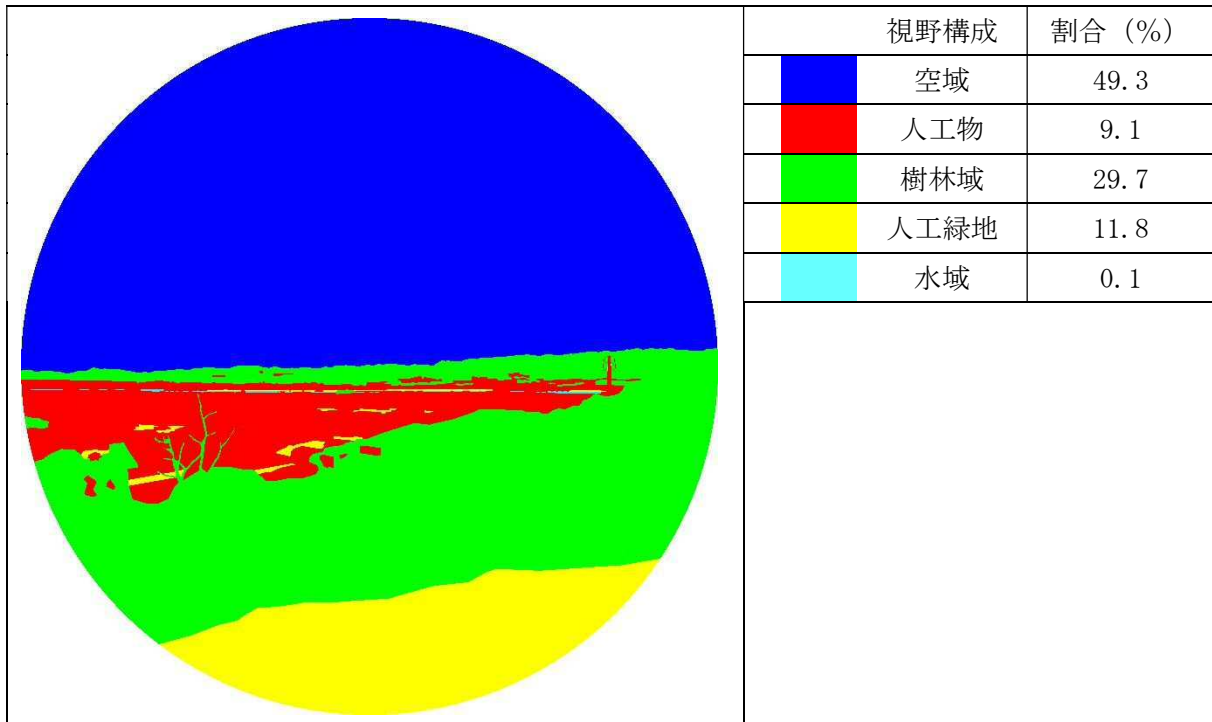


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

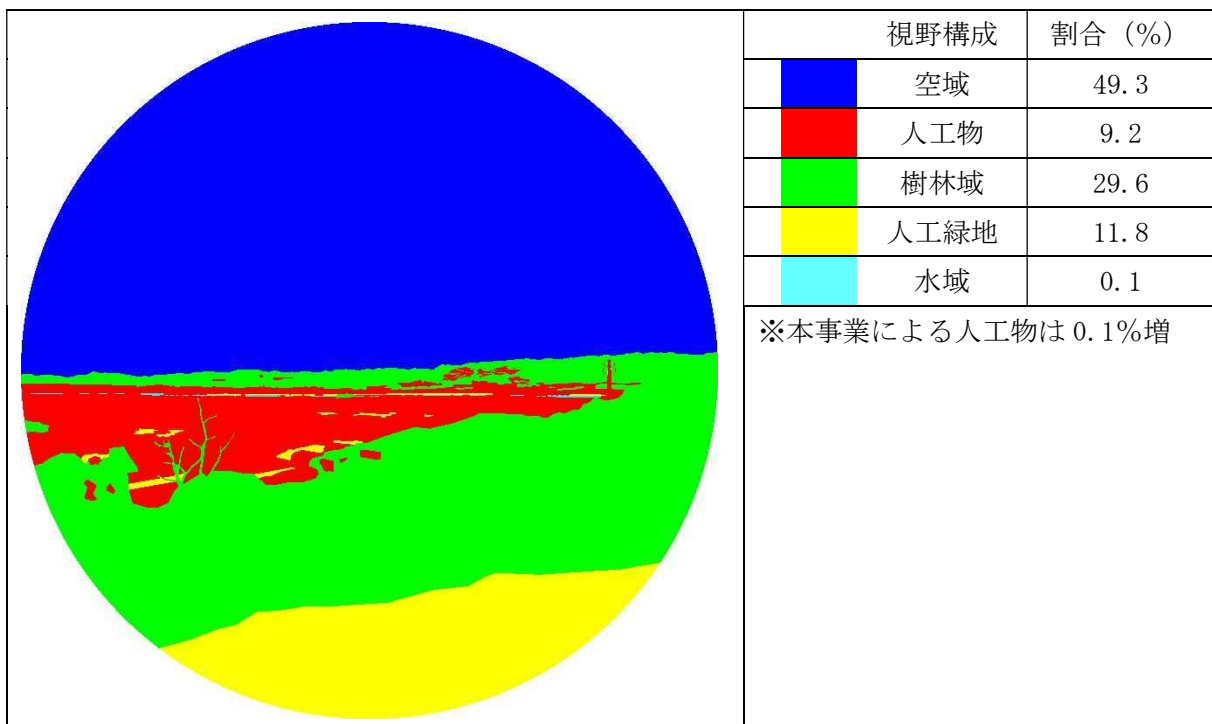


4. 60° 円錐内の視野構成

【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点2（紀伊風土記の丘 （大日山山頂））	備考
直線距離	6.8km、遠景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	15.1～24.6°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	7.2°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	1.5°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は3R26紀国大橋北詰東側歩道（国道）からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R26紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R26紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山IC～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

（1）35mmフィルム換算28mm



2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)



3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)

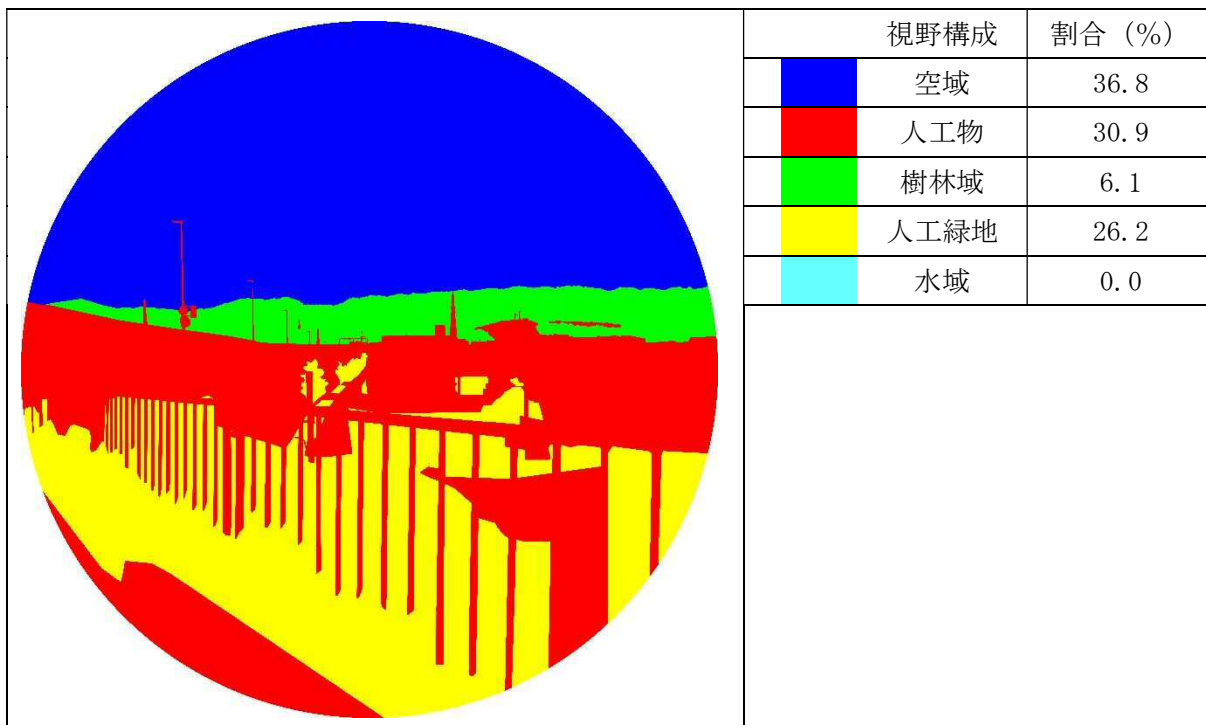


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

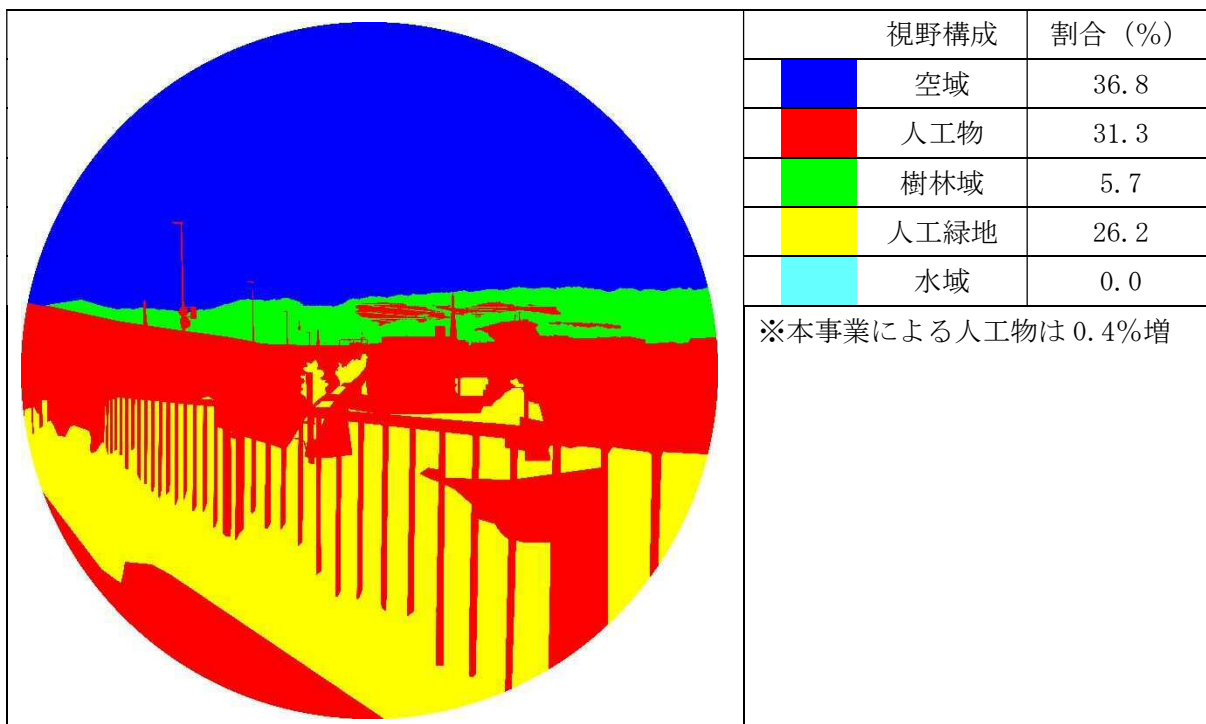


4. 60° 円錐内の視野構成

【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点3 (R26紀国大橋北詰東側 歩道 (国道))	備考
直線距離	2.7km、中景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	11.6~22.4°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	17.8°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	2.2°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は4せせらぎ公園からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打出川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C ～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成 31 年 3 月 14 日）

（1）35mm フィルム換算 28mm



2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)



3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 30 年 10 月 30 日)

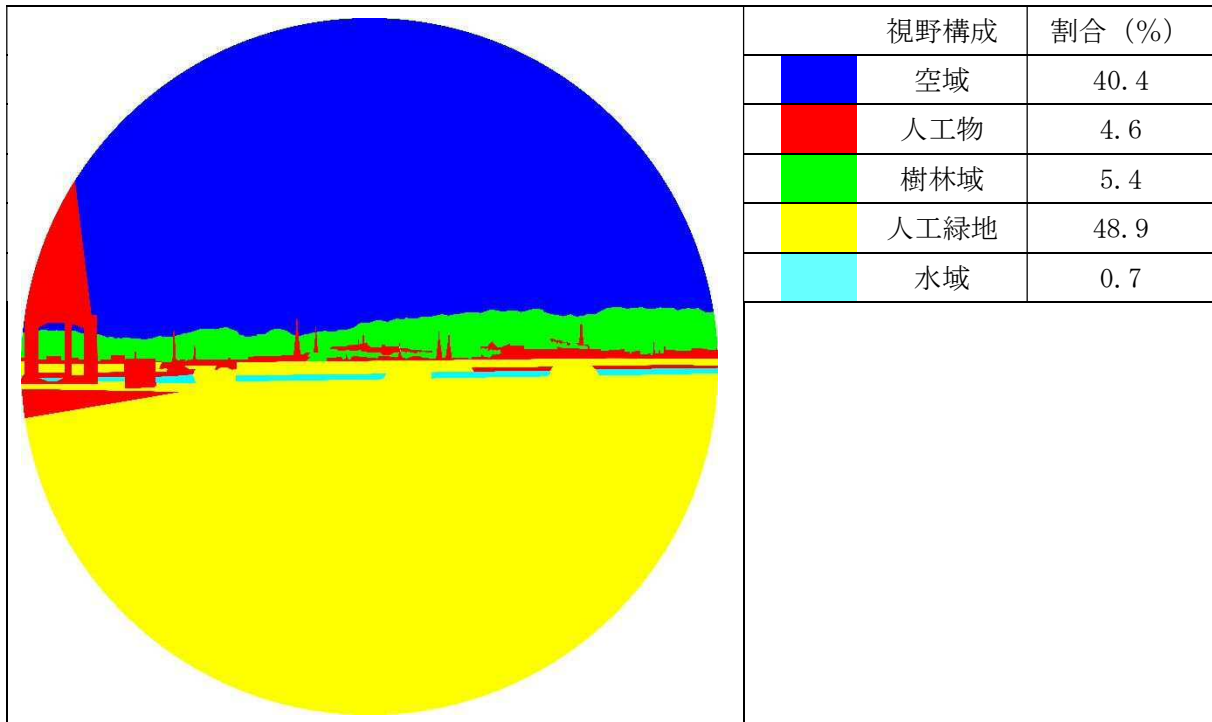


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

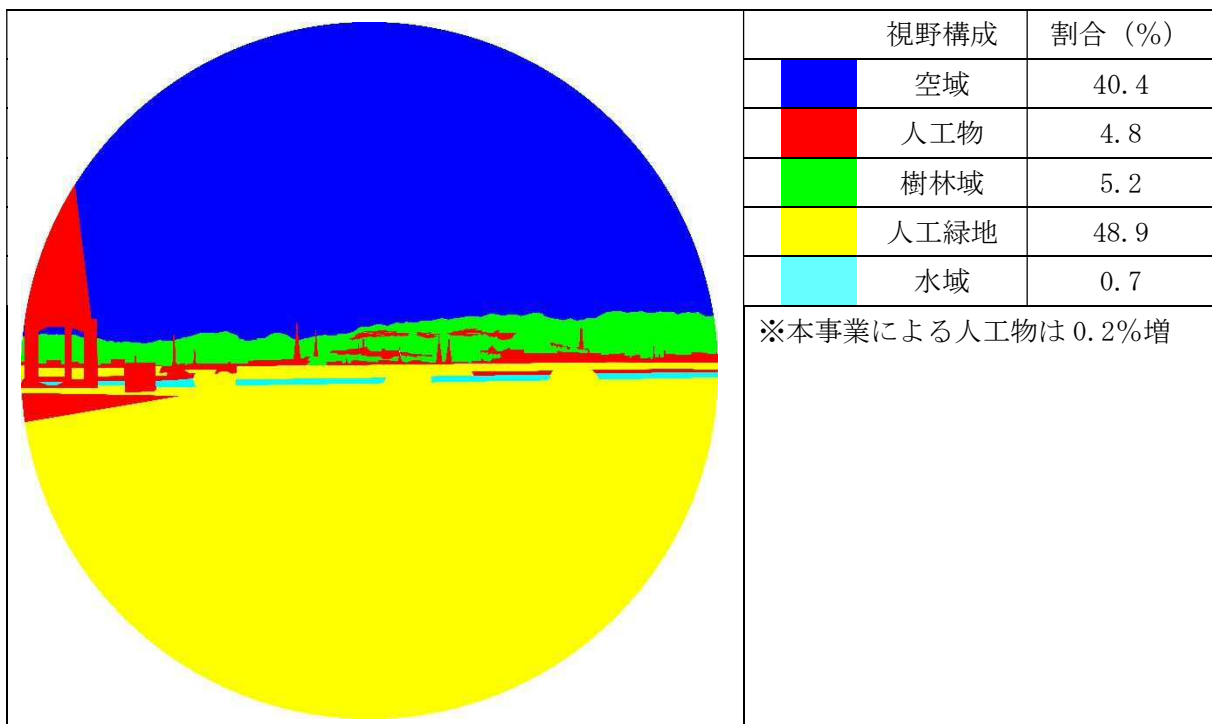


4. 60° 円錐内の視野構成

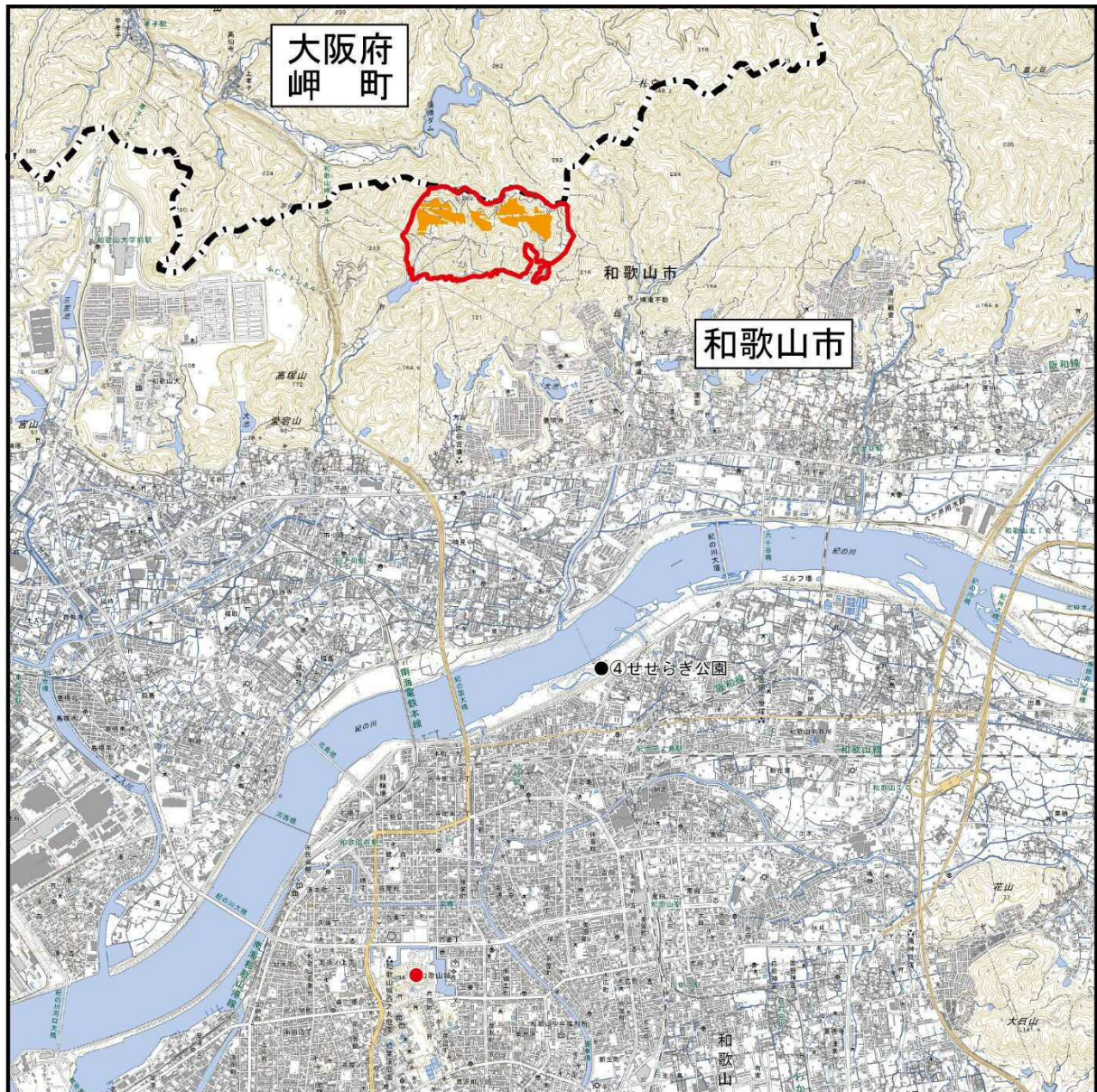
【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



凡 例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ④せせらぎ公園からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)

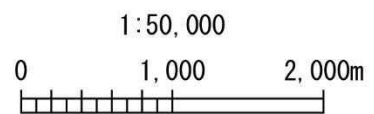
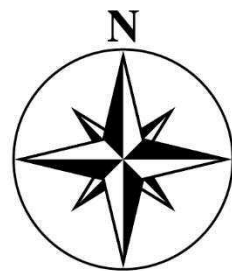


図 せせらぎ公園からの可視部分等

6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 2 (せせらぎ公園)	備考
直線距離	3.2km、遠景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	11.8~12.2°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	15.3°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	1.1°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は5県自動車学校付近堤防からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R26 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R26 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山IC～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

（1）35mmフィルム換算28mm



2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)



3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)

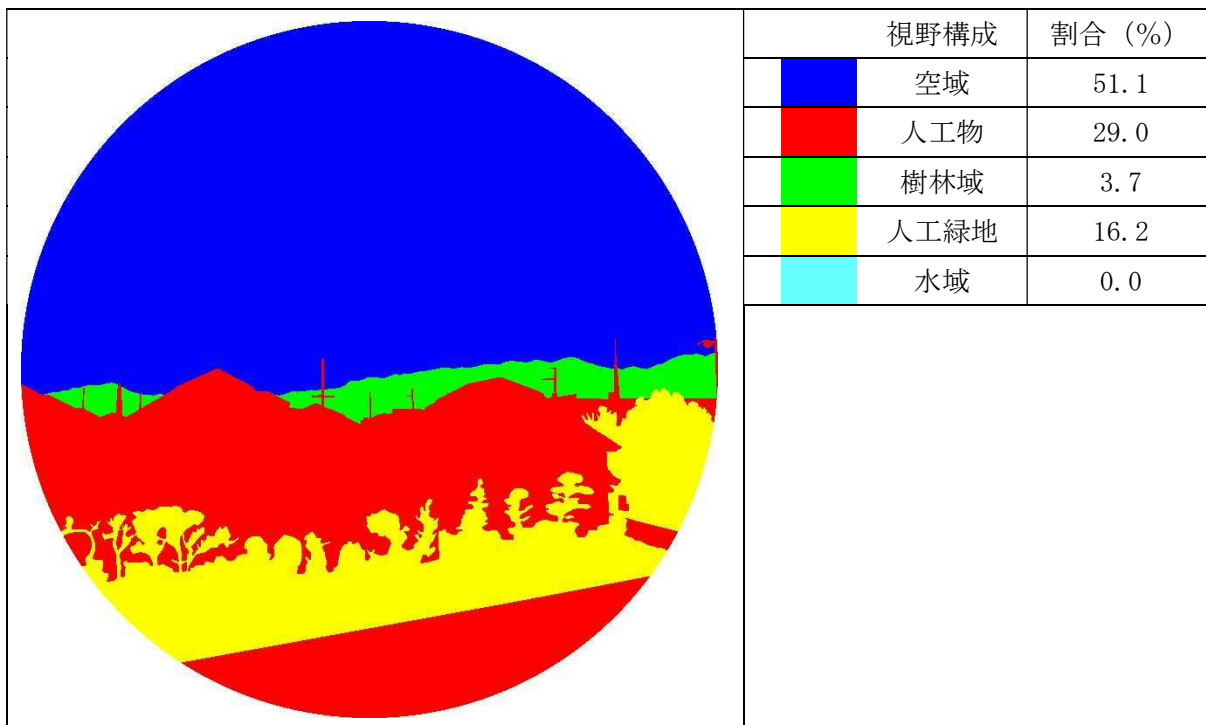


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

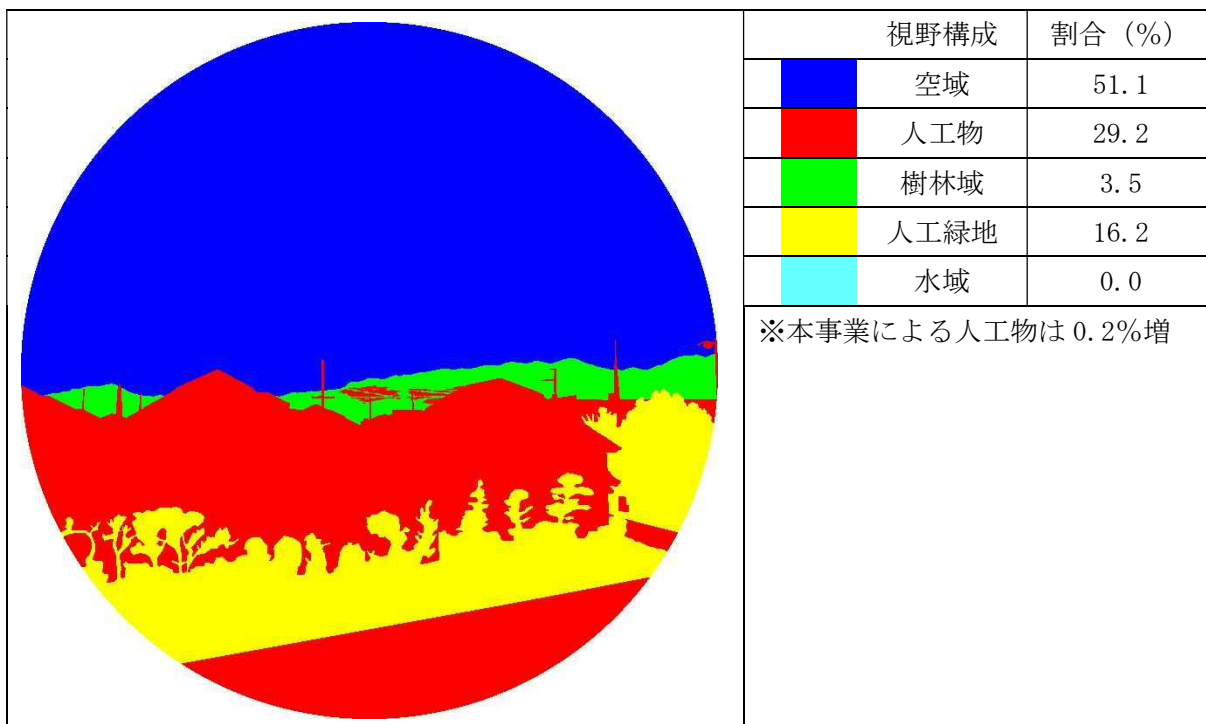


4. 60° 円錐内の視野構成

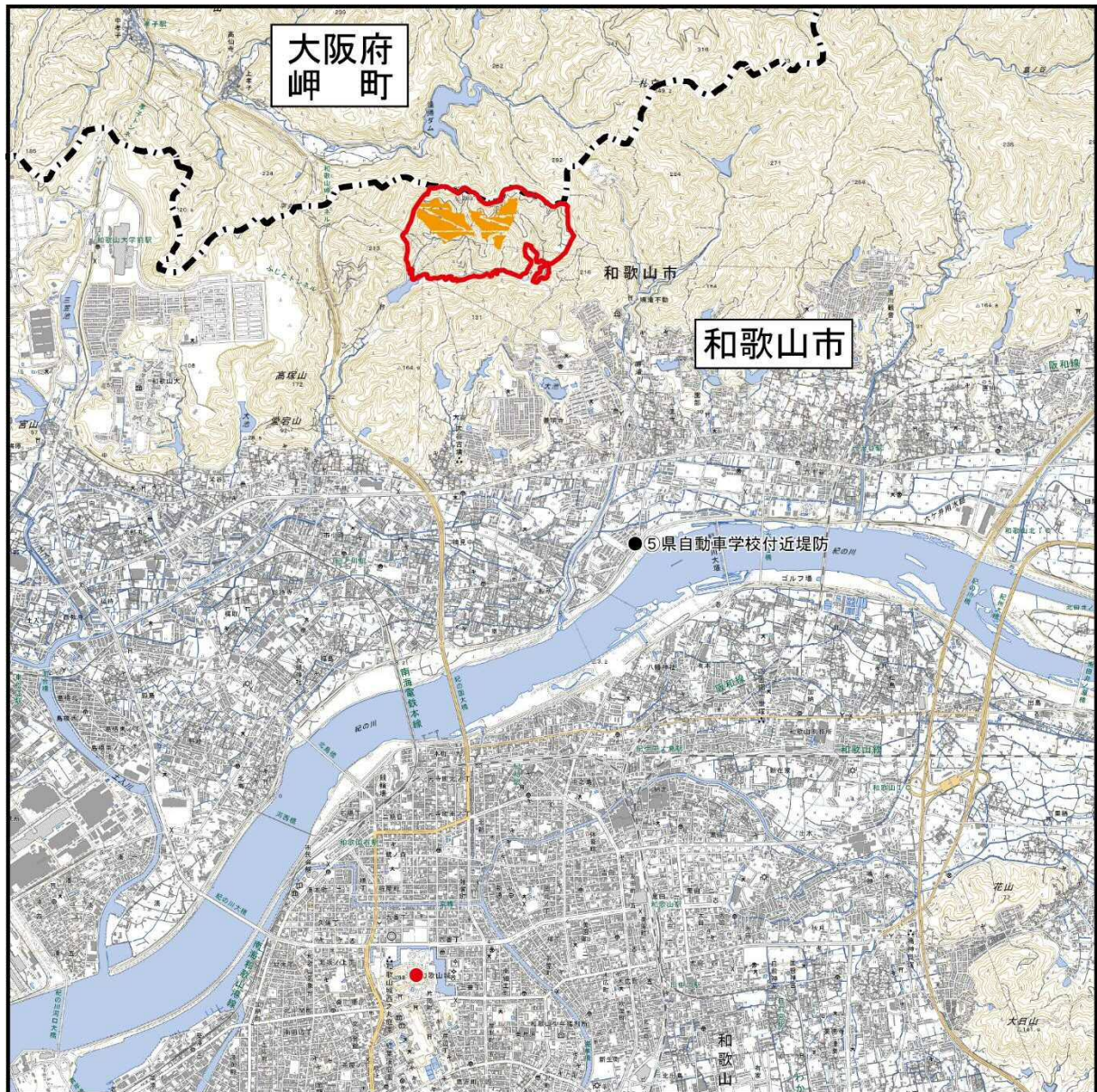
【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



凡 例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ⑤県自動車学校付近堤防からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)

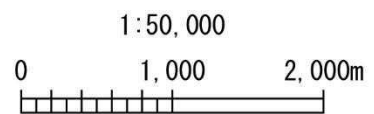


図 県自動車学校付近堤防からの可視部分等

6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 5 (県自動車学校付近堤防)	備考
直線距離	2.4km、中景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	10.6~22.1°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	14.9°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	1.5°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は6 打手川堤防道路（栄谷団地東）からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

（1）35mmフィルム換算28mm



2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)

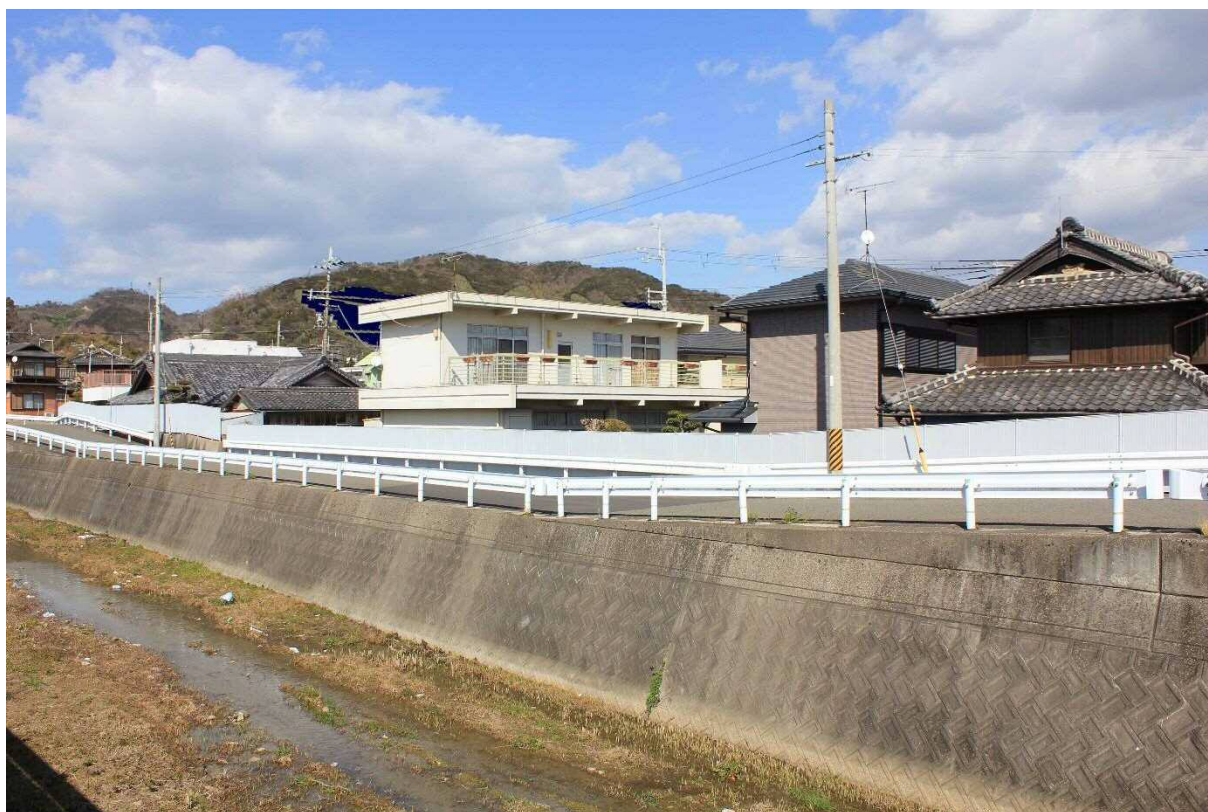


3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)

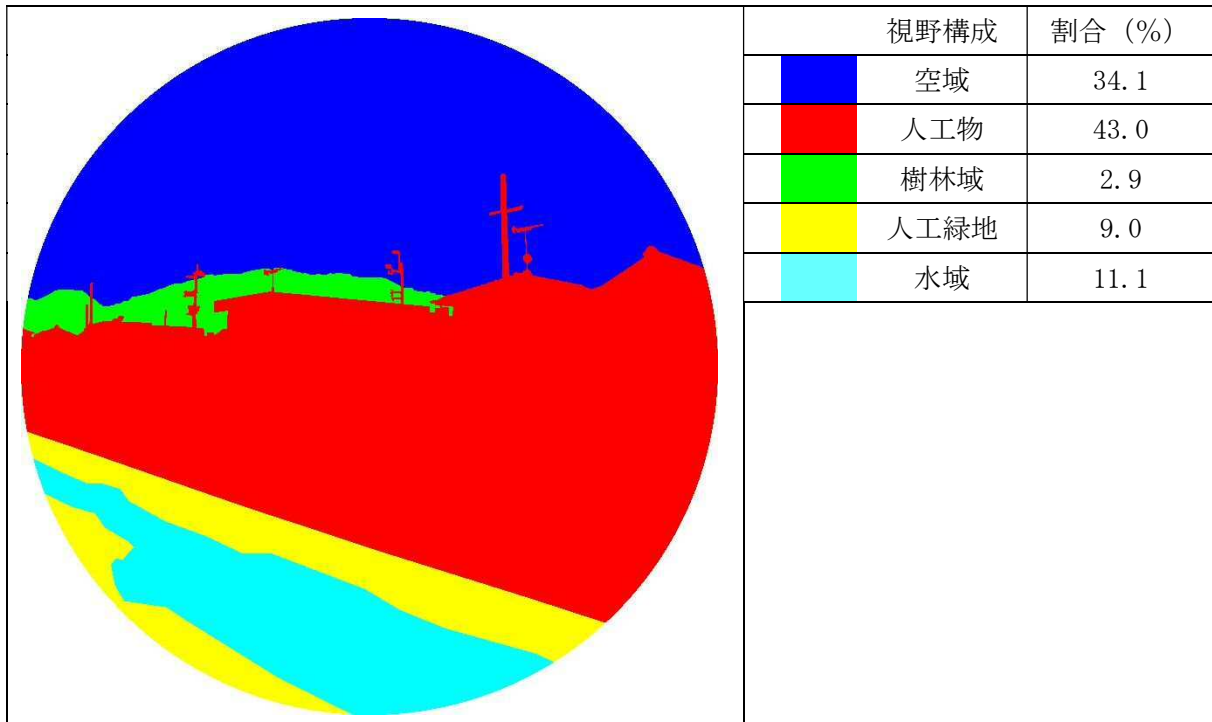


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

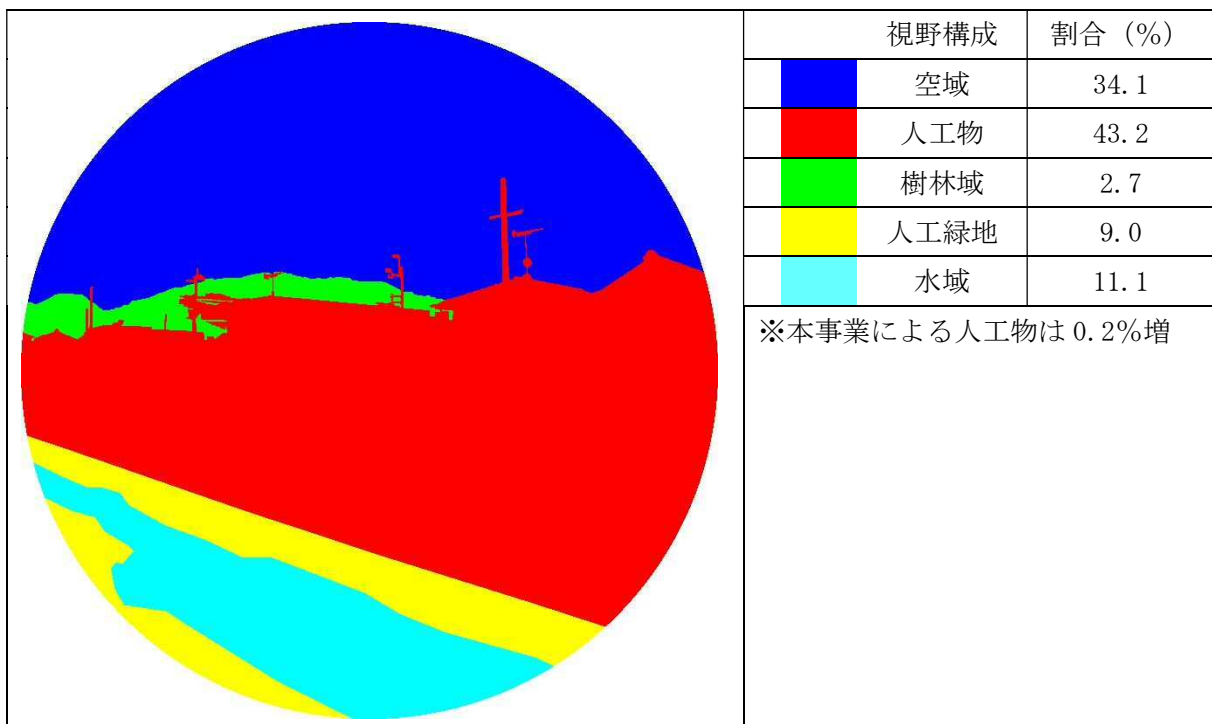


4. 60° 円錐内の視野構成

【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 6 (打手川堤防道路)	備考
直線距離	2.0km、中景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	10.4~12.8°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	16.7°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	2.9°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は7 東洋台の団地内道路からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

(1) 35mm フィルム換算 28mm



2. 現況写真

(2) 35mmフィルム換算50mm (撮影日:平成31年3月14日)



3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)

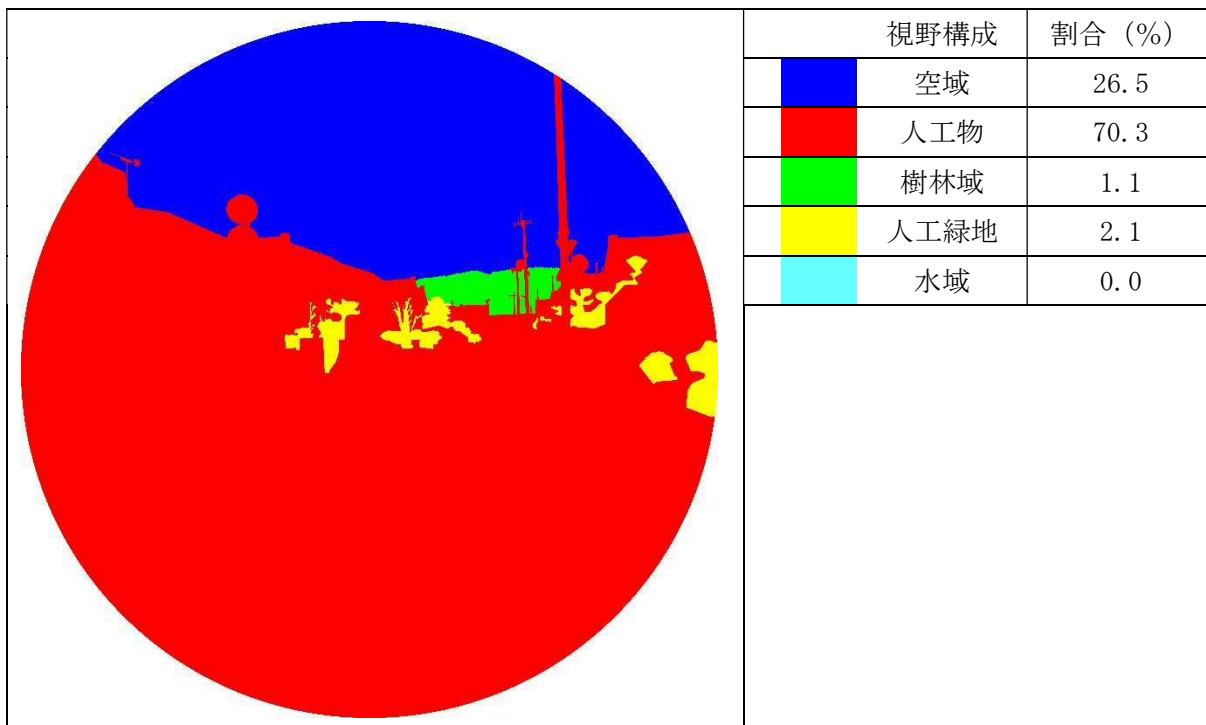


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

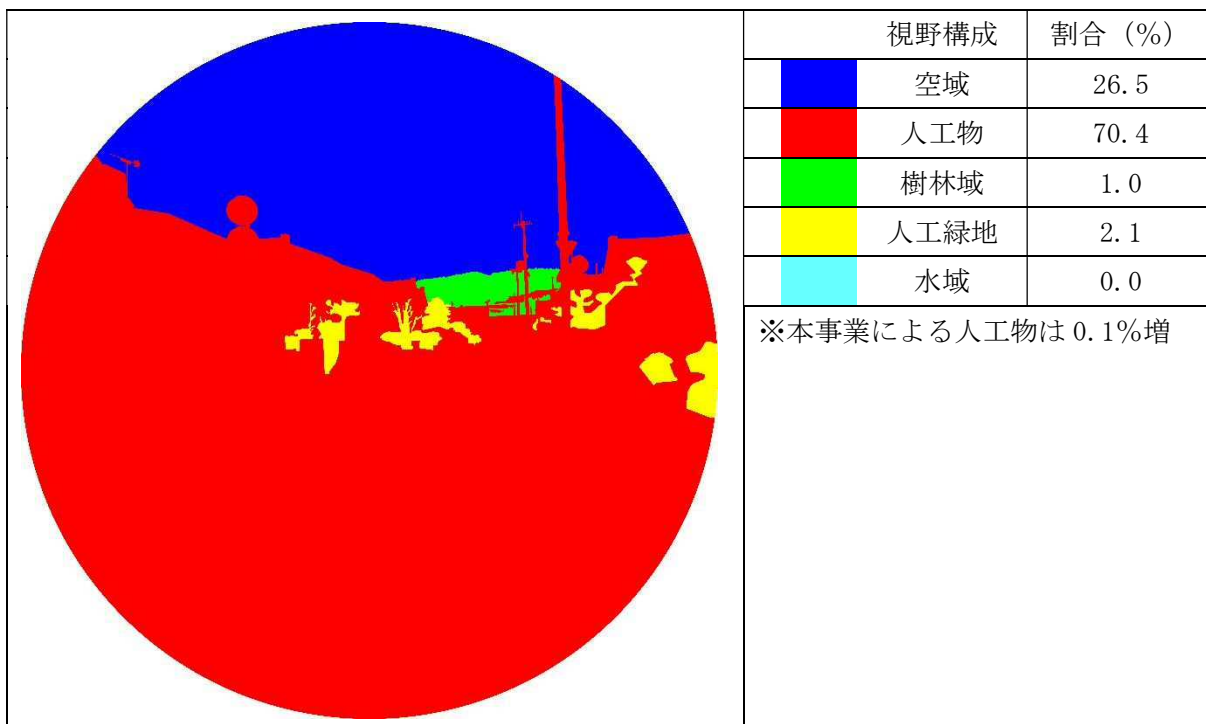


4. 60° 円錐内の視野構成

【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



図 東洋台の団地内道路からの可視部分等

6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点7（東洋台の団地内道路）	備考
直線距離	1.5km、中景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	7.4~8.0°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	9.3°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	2.3°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は8 東溪ノ池からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C ～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

（1）35mmフィルム換算28mm



2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)



3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)

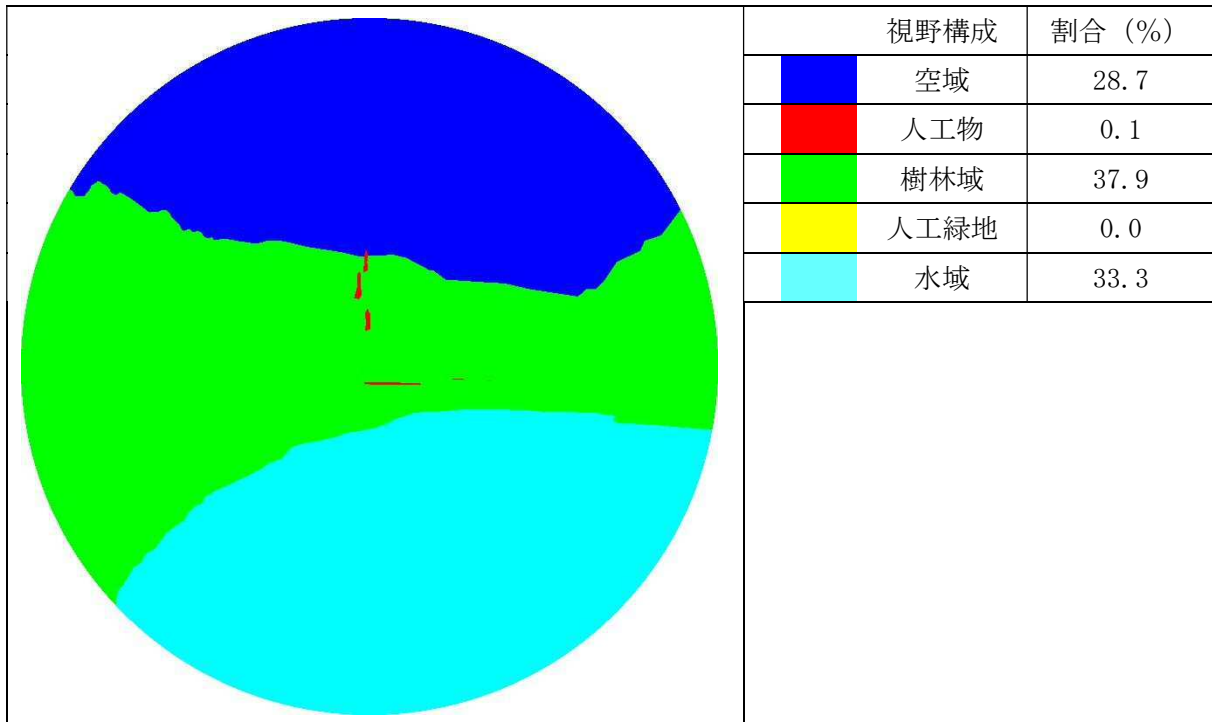


(2) 将来予想 1 (パネル実色)

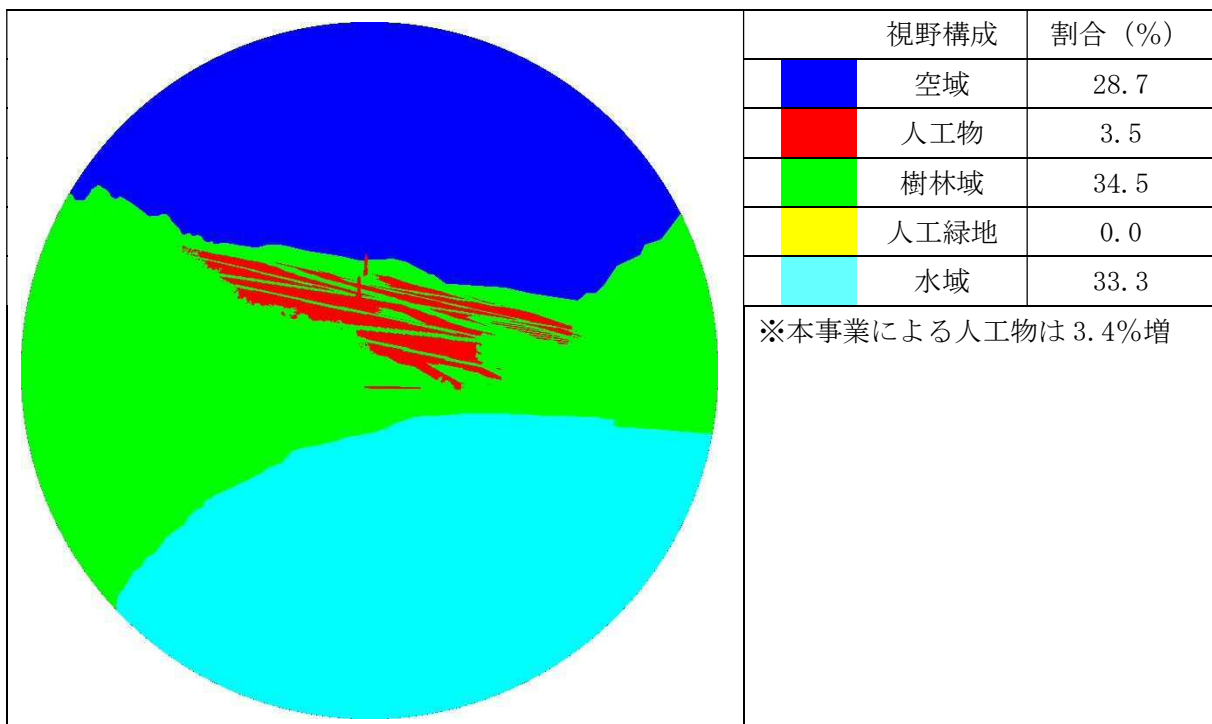


4. 60°円錐内の視野構成

【現況】



【将来】



5. 1/50000 の地形図



6. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 8 (東溪ノ池)	備考
直線距離	0.4km、近景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	1.3~17.0°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	17.4°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	6.4°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は9ハイキングコース（近畿自然歩道）からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R26紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R26紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山IC～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成31年3月14日）

（1）35mmフィルム換算28mm





※手前の樹木により視界が遮られるため、太陽光パネルは見えない。

2. 現況写真

(2) 35mm フィルム換算 50mm (撮影日：平成 31 年 3 月 14 日)



1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は10R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成 31 年 3 月 14 日）

（1）動画から変換した写真



※動画は別添 DVD-R 参照（上記写真は、2 分 47 秒の静止画）

3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)



(2) 将来予想 1 (パネル実色)



4. 1/50000 の地形図



5. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 10 (R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近)	備考
直線距離	2.1km、中景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	10.6～22.2°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	19.6°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	3.5°	パネル設置範囲最大

1. 眺望点

全眺望点は以下に示すとおりであり、本資料は 11 阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）からの景観資料である。

地点 番号	眺望地点	備考
1	和歌山城天守閣	
2	紀伊風土記の丘（大日山山頂）	
3	R 2 6 紀国大橋北詰東側歩道（国道）	
4	せせらぎ公園	
5	県自動車学校付近堤防	
6	打手川堤防道路（栄谷団地東）	
7	東洋台の団地内道路	
8	東溪ノ池	
9	ハイキングコース（近畿自然歩道）	計画区域の北側山頂の近畿自然歩道
10	R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近	動画撮影（車移動撮影）
11	阪和道（和歌山 I C～京奈和道合流付近）	動画撮影（車移動撮影）

2. 現況写真（撮影日：平成 31 年 3 月 14 日）

（1）動画から変換した写真



※動画は別添 DVD-R 参照（上記写真は、4 分 32 秒の静止画）

3. フォトモンタージュ

(1) 現況写真 (撮影日: 平成 31 年 3 月 14 日)



(2) 将来予想 1 (パネル実色)



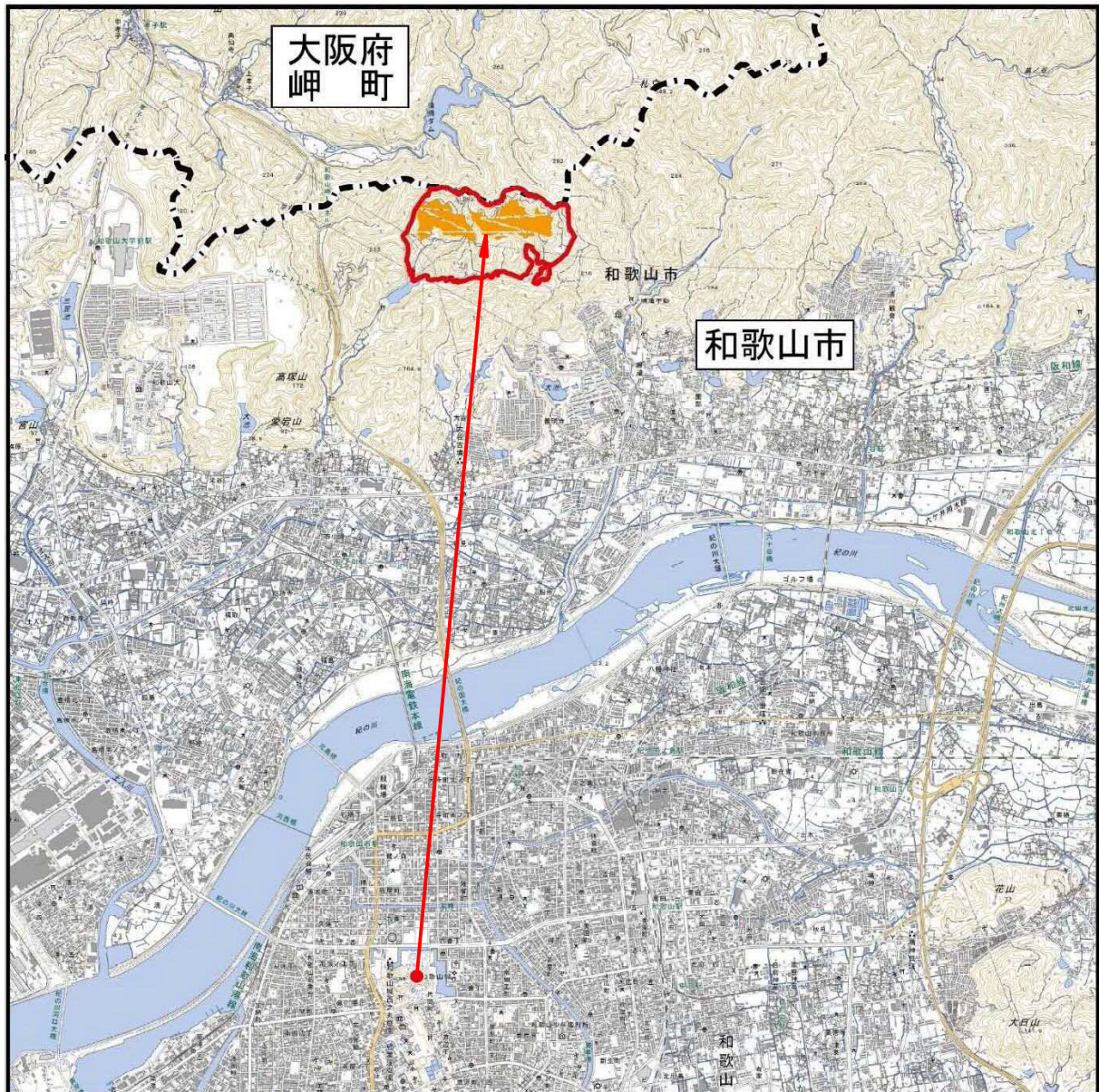
4. 1/50000 の地形図









5. 眺望箇所からの直線距離等の一覧表

項目	地点 11 (阪和道 (和歌山 I C ~ 京奈和道合流付近))	備考
直線距離	4.2km、遠景域	パネルまでの距離、視距離区分
視線入射角	12.8~14.8°	パネル設置高さの幅を考慮
最大水平見込角	8.3°	パネル設置範囲最大
最大垂直見込角	2.0°	パネル設置範囲最大

1/50000 の地形図



凡例

-  : 計画地
-  : 府県界
-  : 市町界
-  : ①和歌山城天守閣からの可視部分 (太陽光パネル)
-  : 景観資源 (和歌山城)
-  : 断面位置・方向

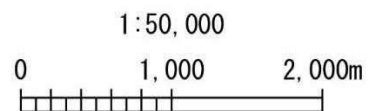
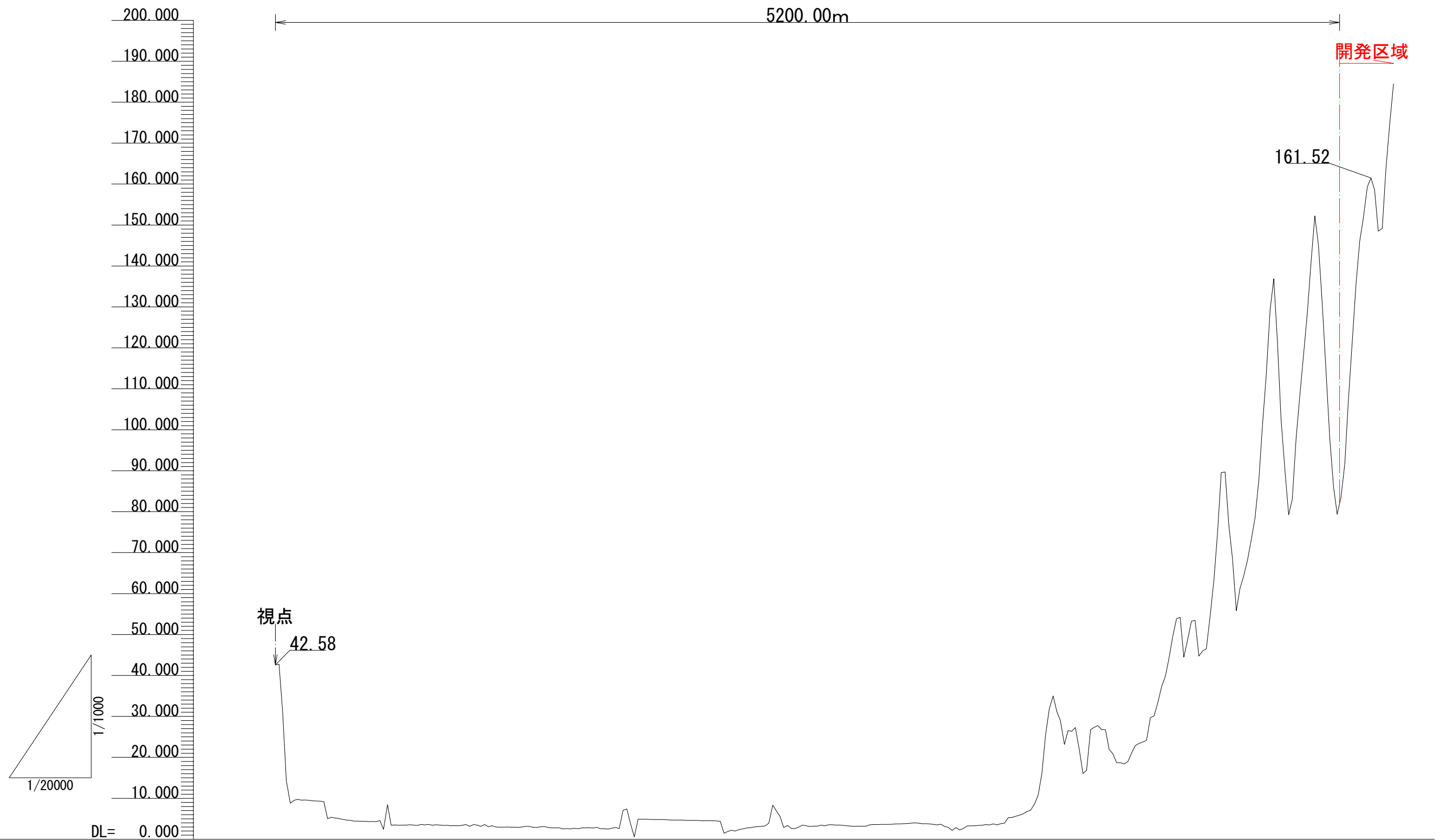
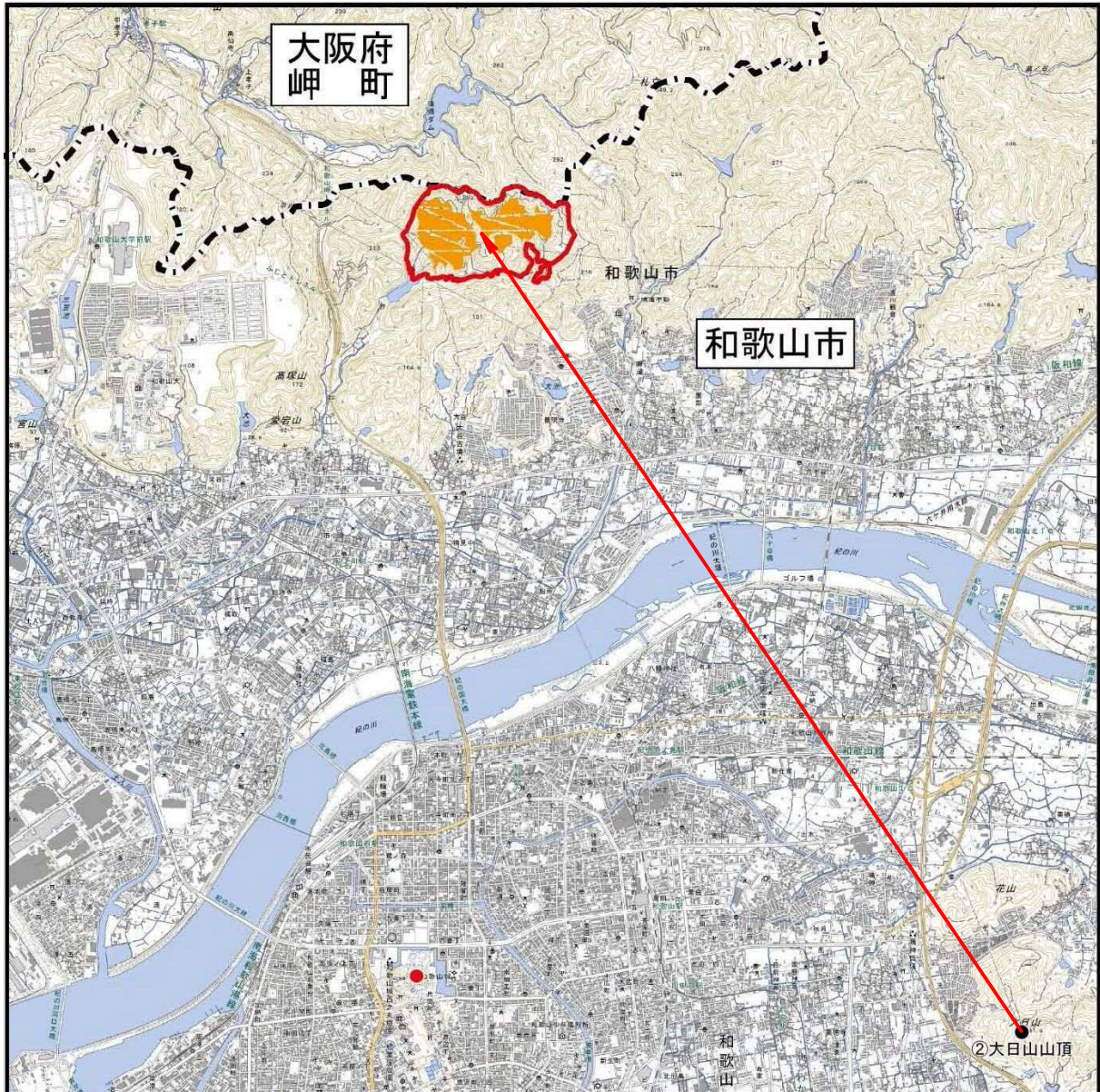


図 和歌山城天守閣からの可視部分等

地点番号：1 和歌山城天守閣



1/50000 の地形図



凡例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ②大日山山頂からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)
- : 断面位置・方向

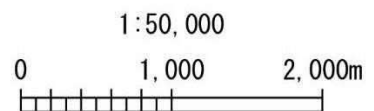
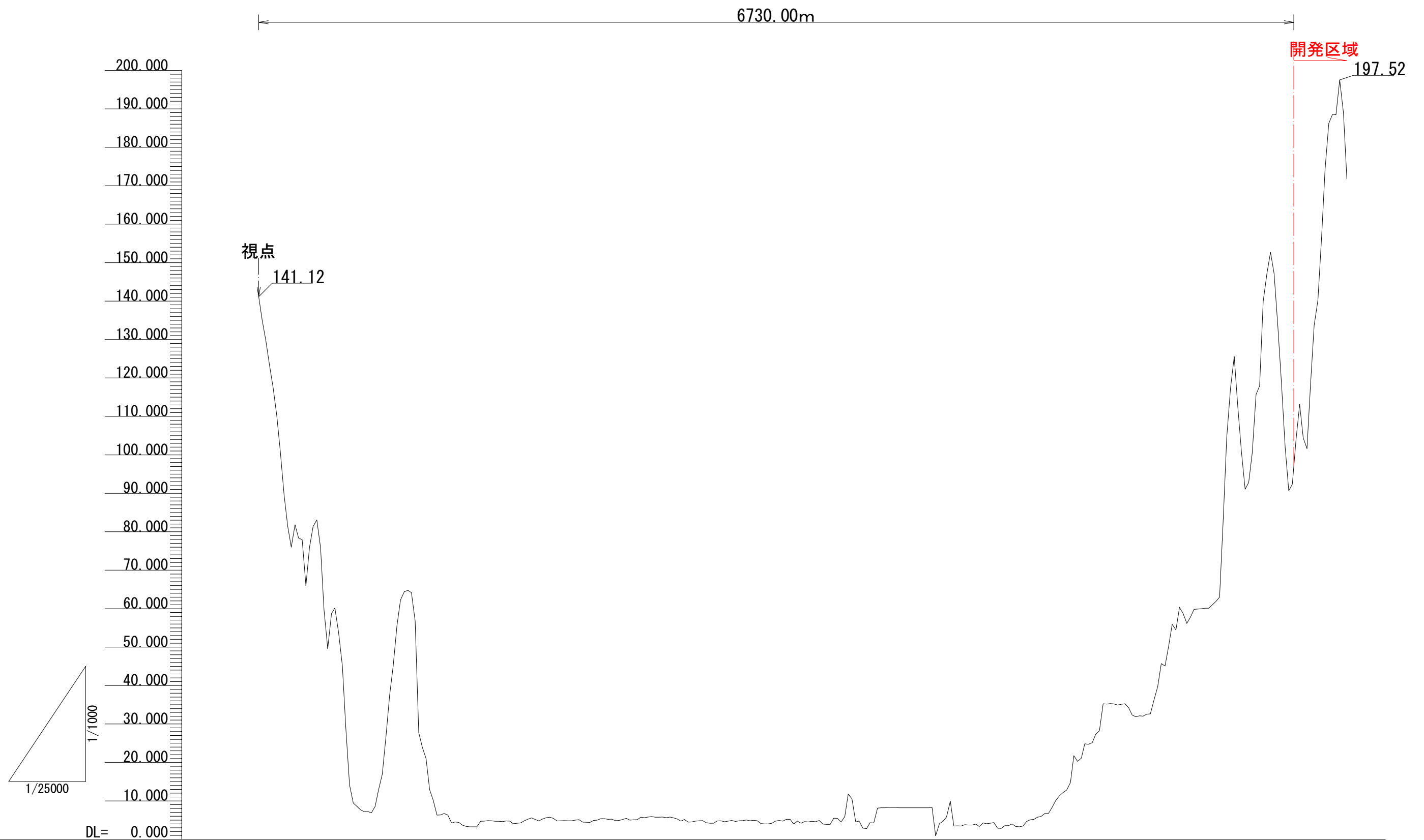
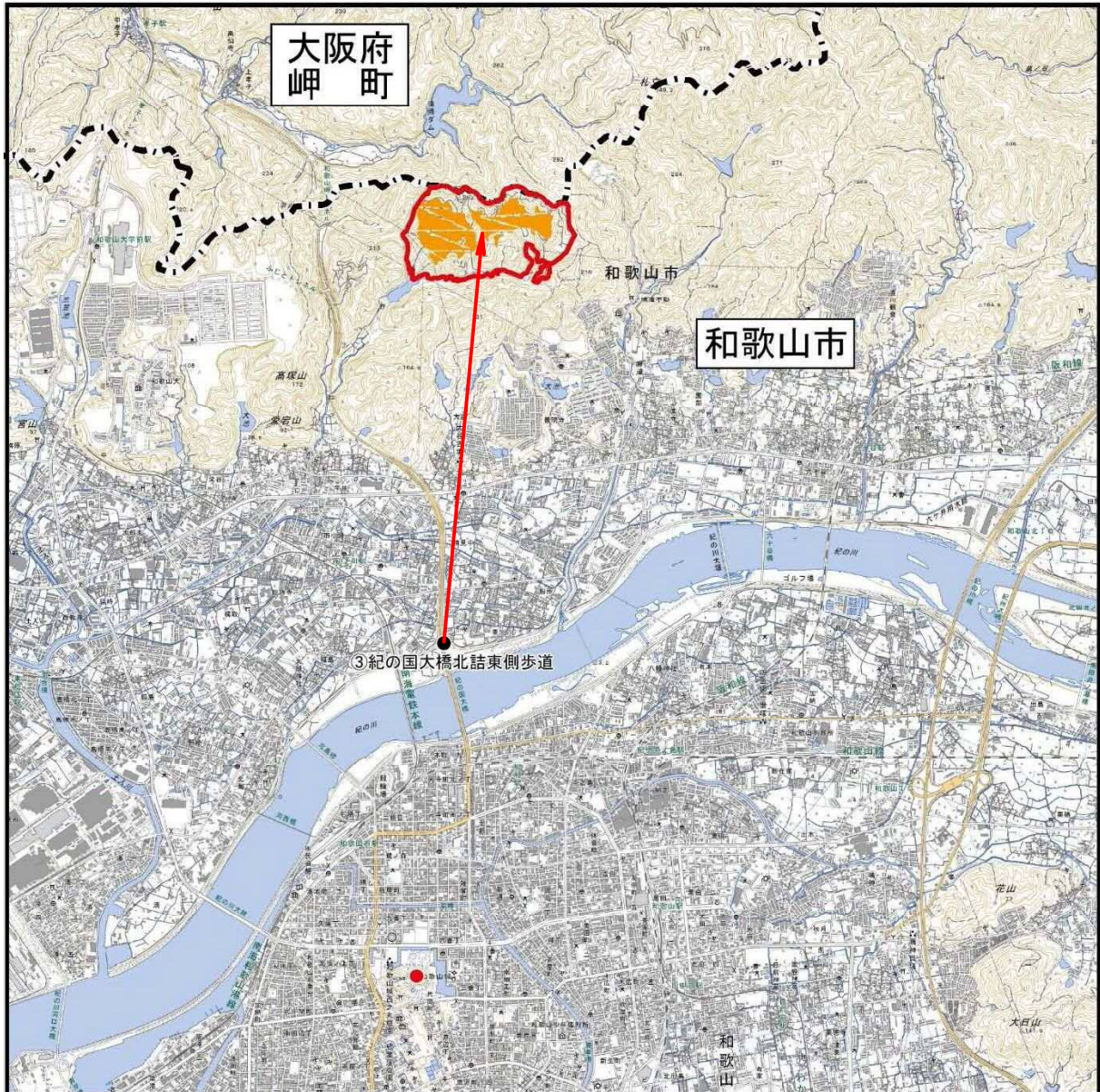


図 紀伊風土記の丘 (大日山山頂) からの可視部分等

地点番号： 2 紀伊風土記の丘(大日山山頂)



1/50000 の地形図



凡例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ③国道26号紀の国大橋北詰東側歩道からの可視部分(太陽光パネル)
- : 景観資源(和歌山城)
- : 断面位置・方向

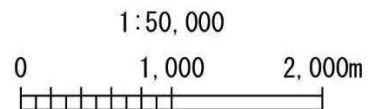
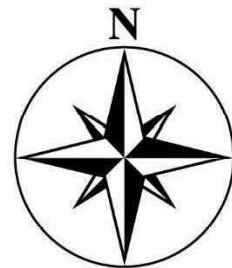
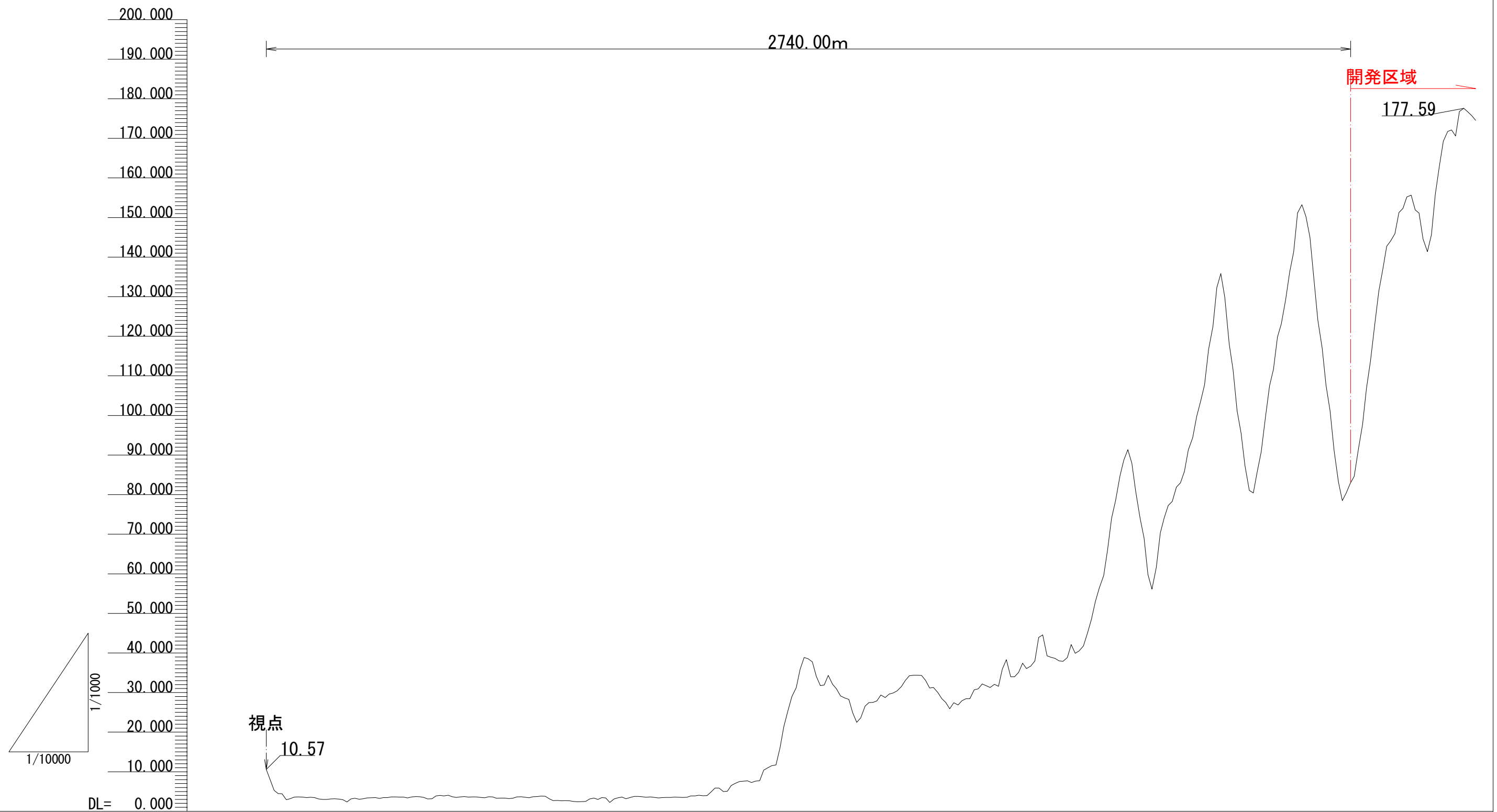
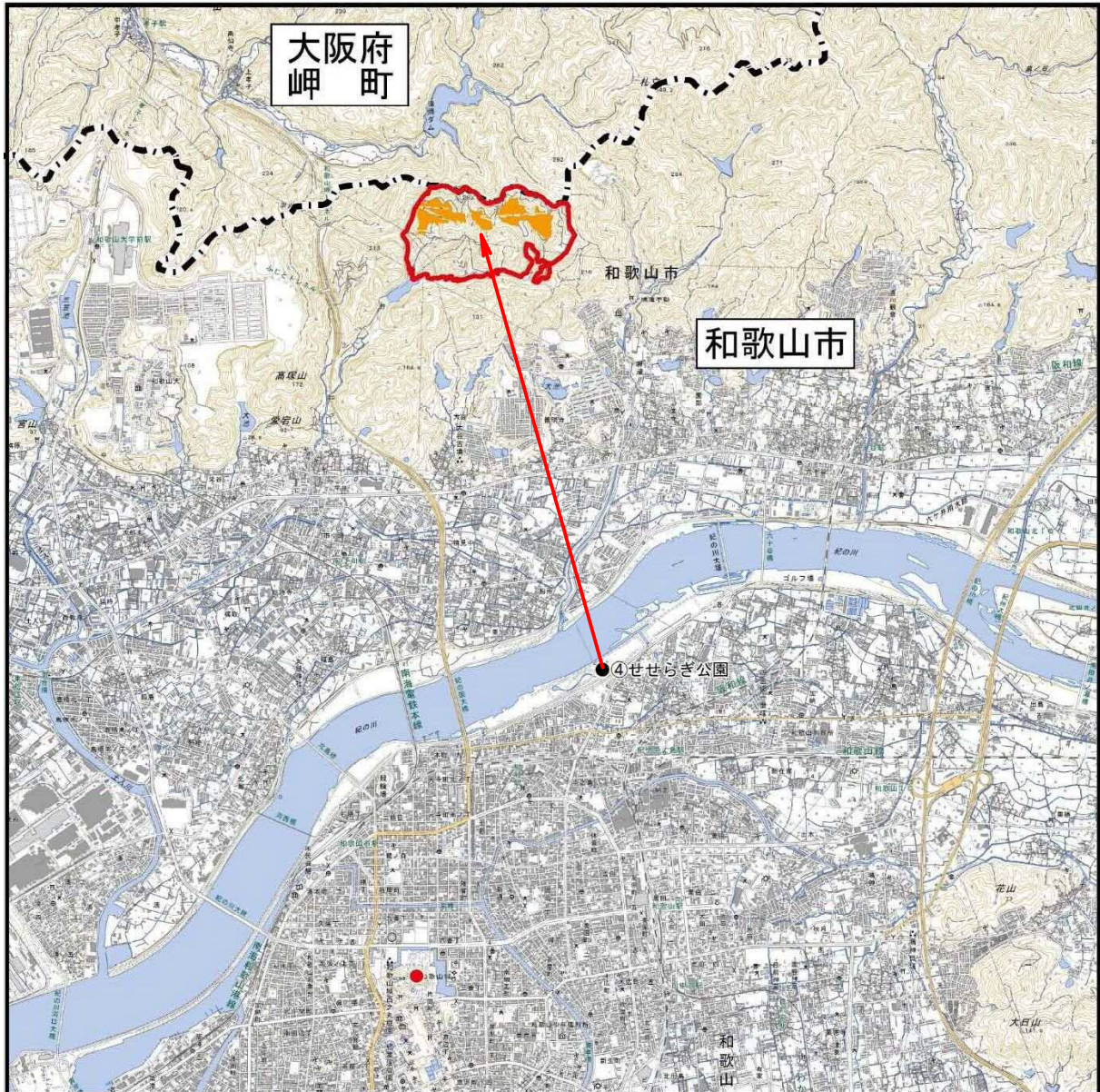


図 R26 紀国大橋北詰東側歩道(国道)からの可視部分等

地点番号：3 R26記国大橋北詰東側歩道(国道)



1/50000 の地形図



凡例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ④せせらぎ公園からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)
- : 断面位置・方向

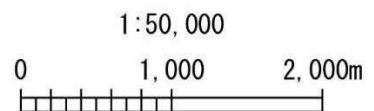
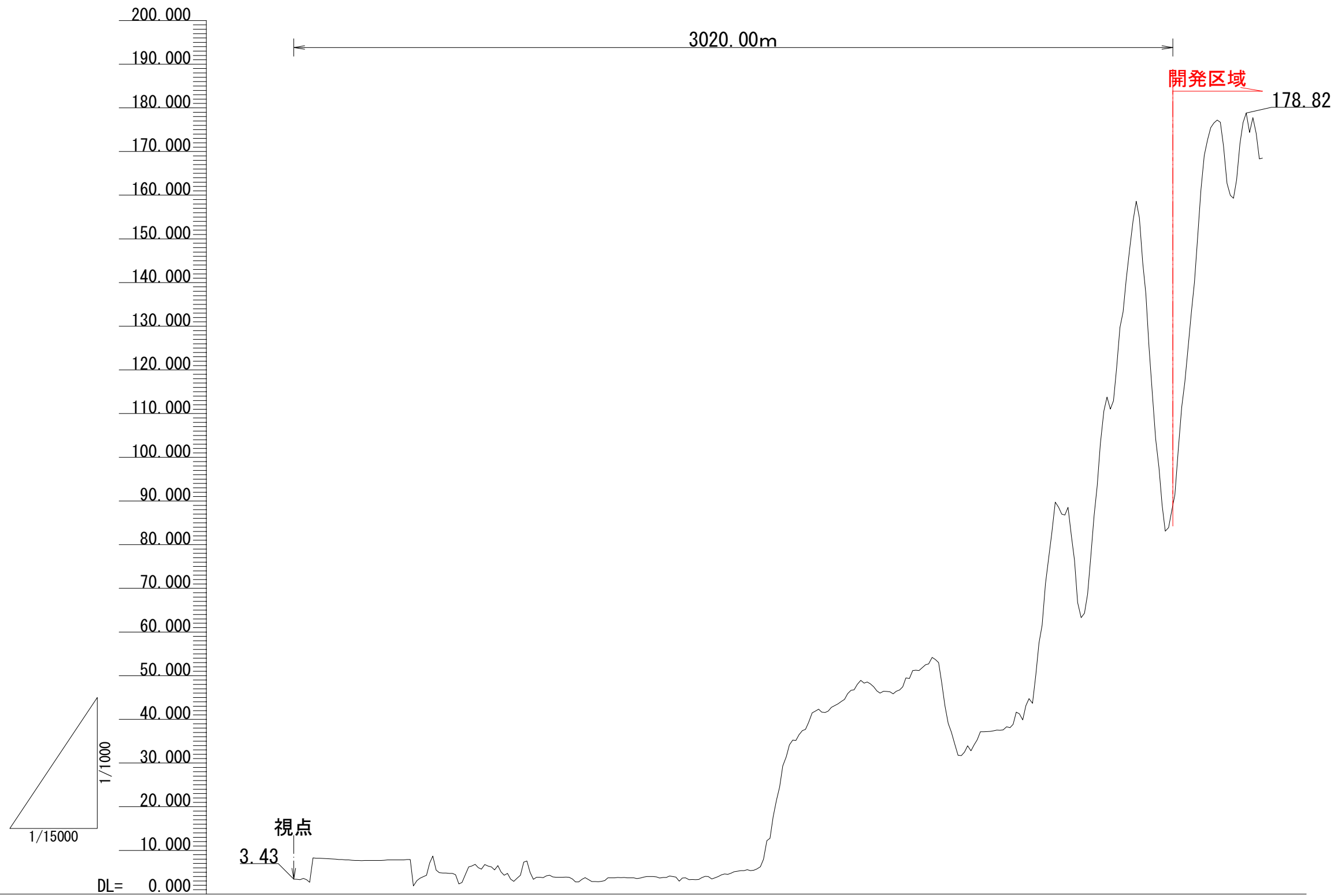
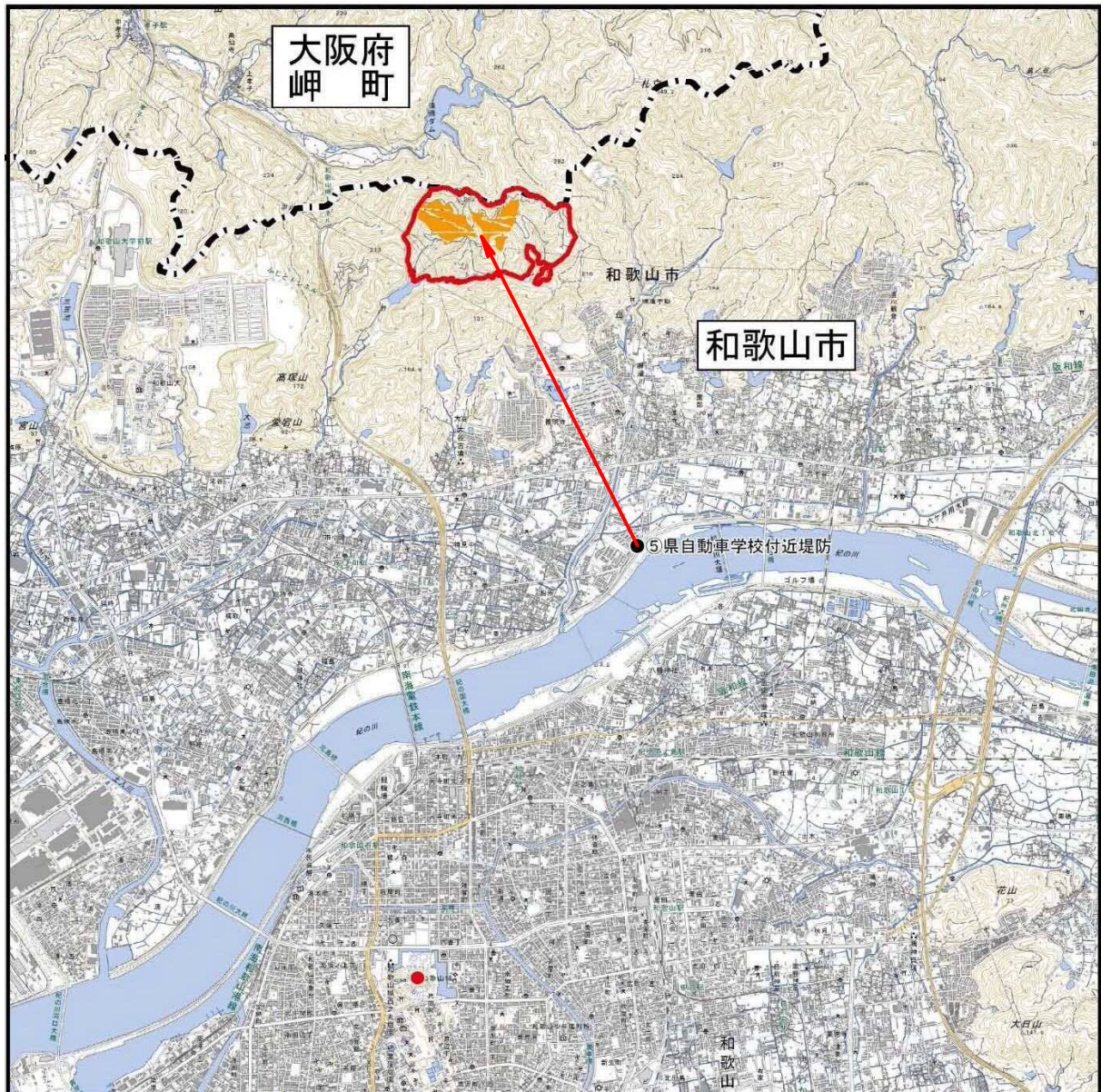


図 せせらぎ公園からの可視部分等







地点番号：4 せせらぎ公園



1/50000の地形図



凡例

-  : 計画地
-  : 府県界
-  : 市町界
-  : ⑤県自動車学校付近堤防からの可視部分(太陽光パネル)
-  : 景観資源(和歌山城)
-  : 断面位置・方向

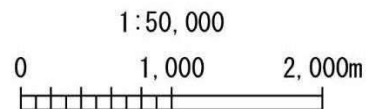
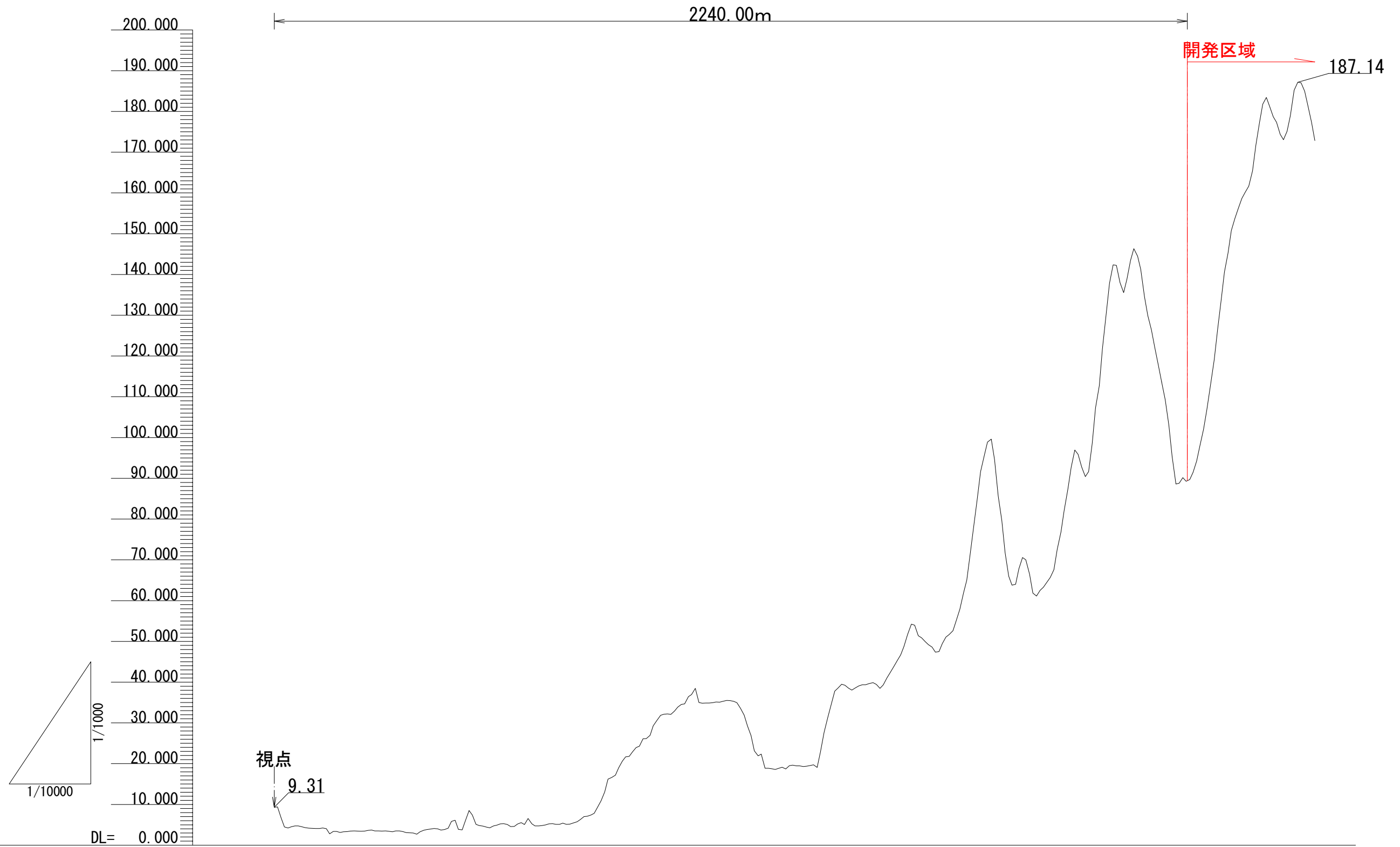
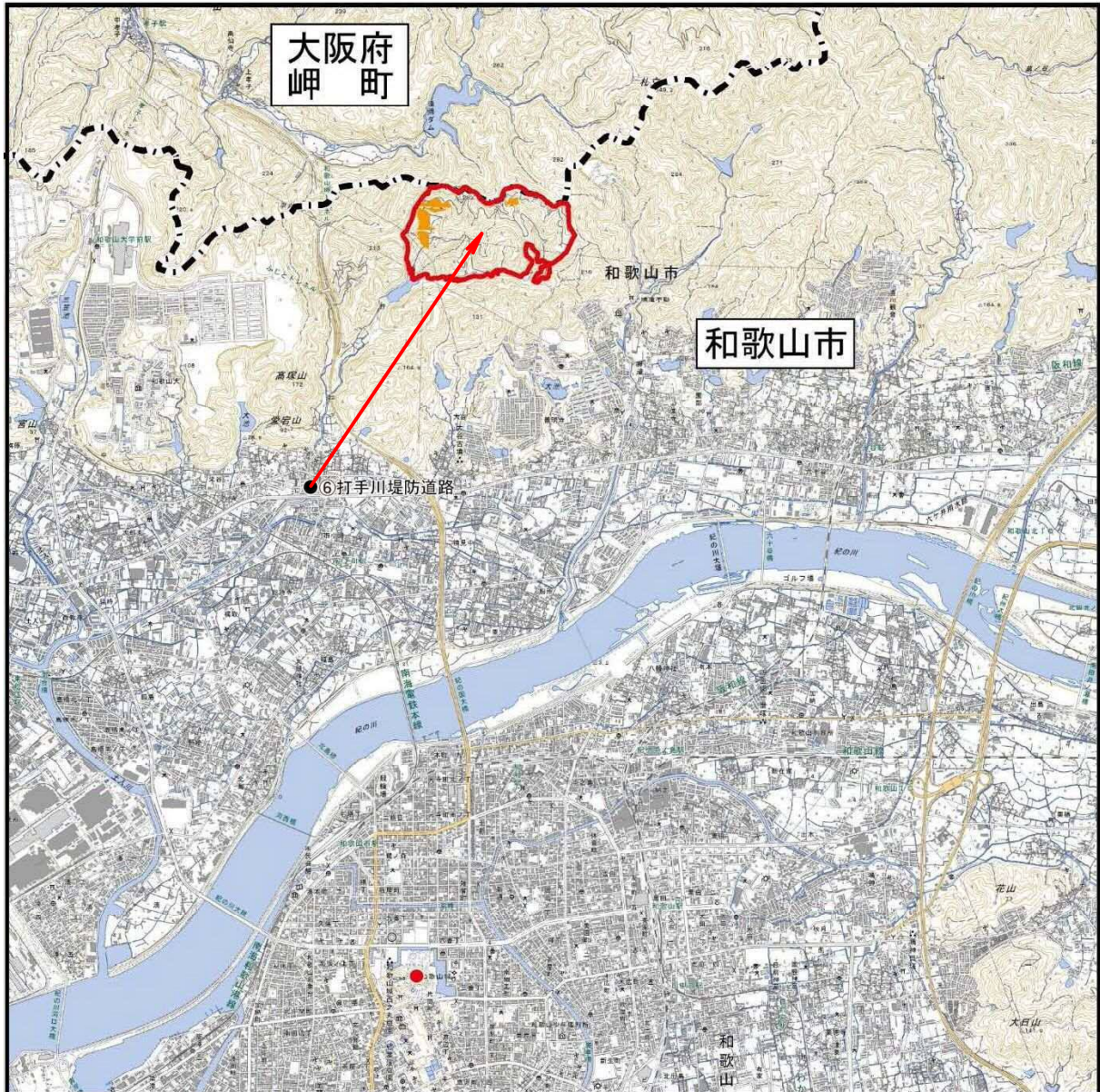


図 県自動車学校付近堤防からの可視部分等

地点番号：5 県自動車学校付近堤防



1/50000 の地形図



凡例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ⑥打手川堤防道路からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)
- ← : 断面位置・方向

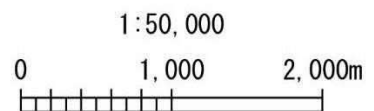
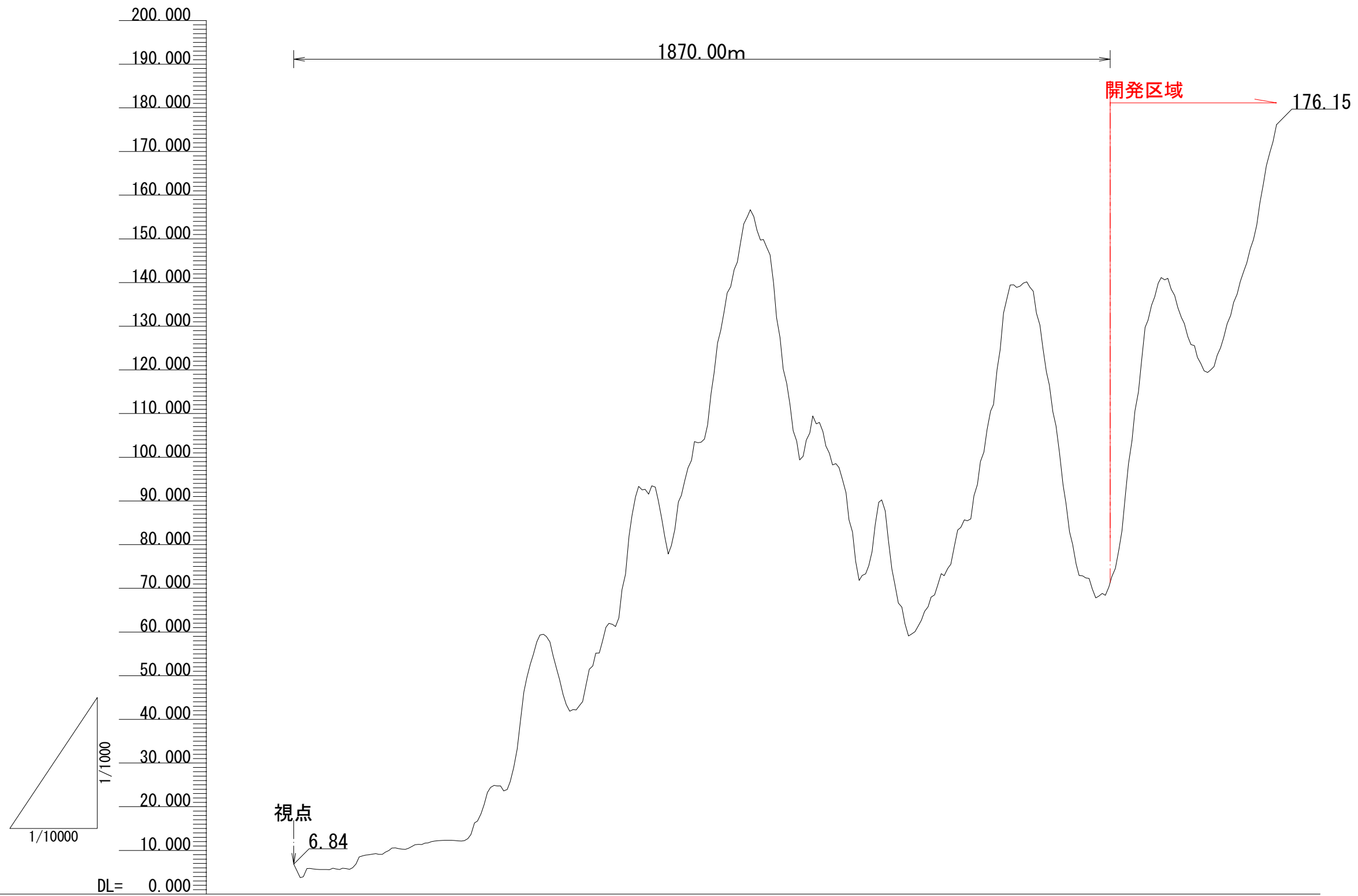
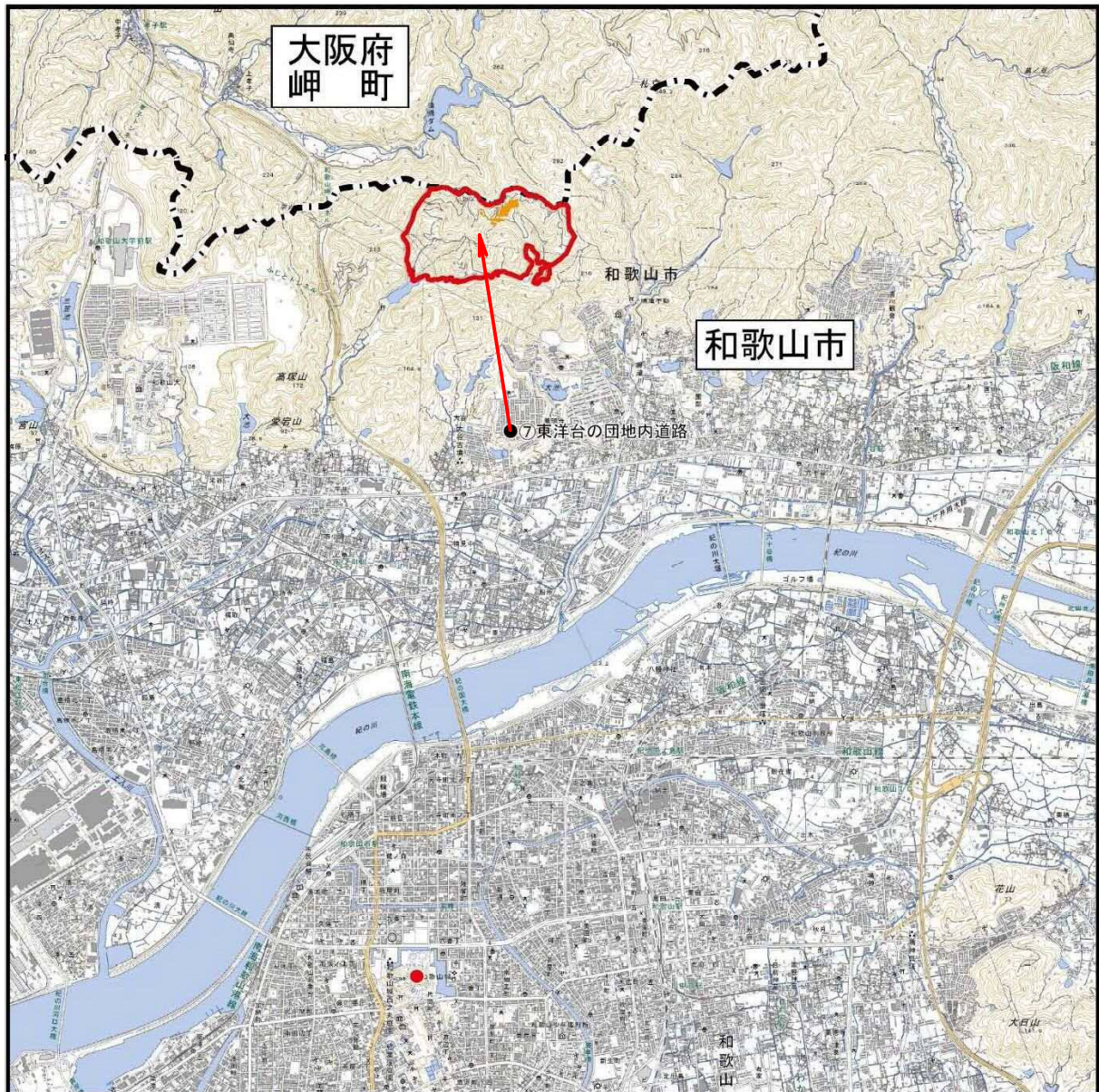


図 打手川堤防道路 (栄谷団地東) からの可視部分等

地点番号：6 打出川堤防道路(栄谷団地東)



1/50000 の地形図



凡例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ⑦東洋台の団地内道路からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)
- : 断面位置・方向

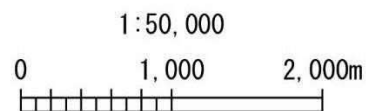
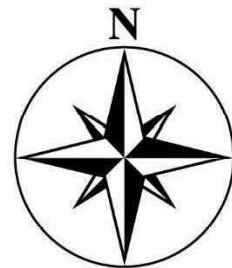
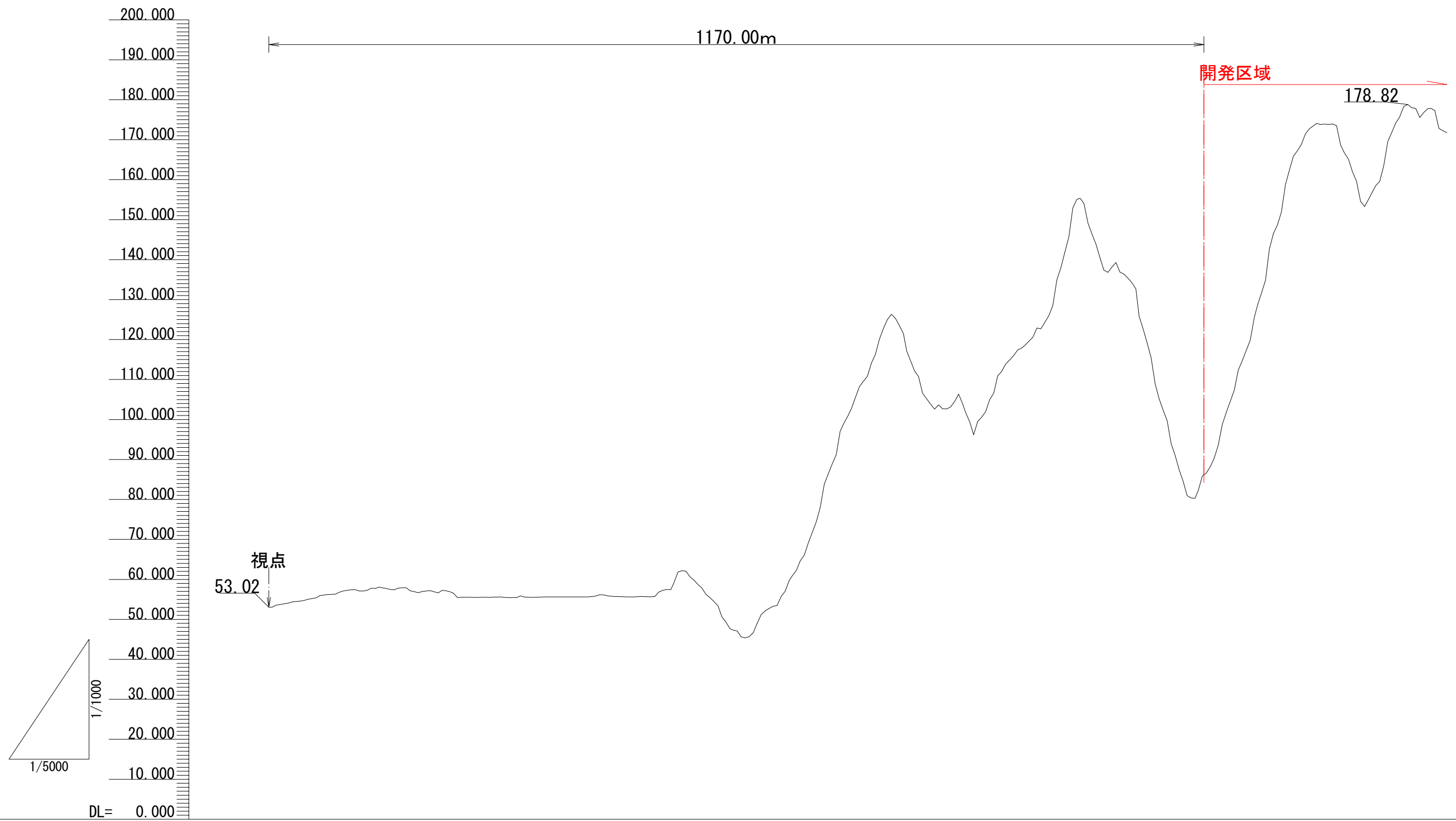
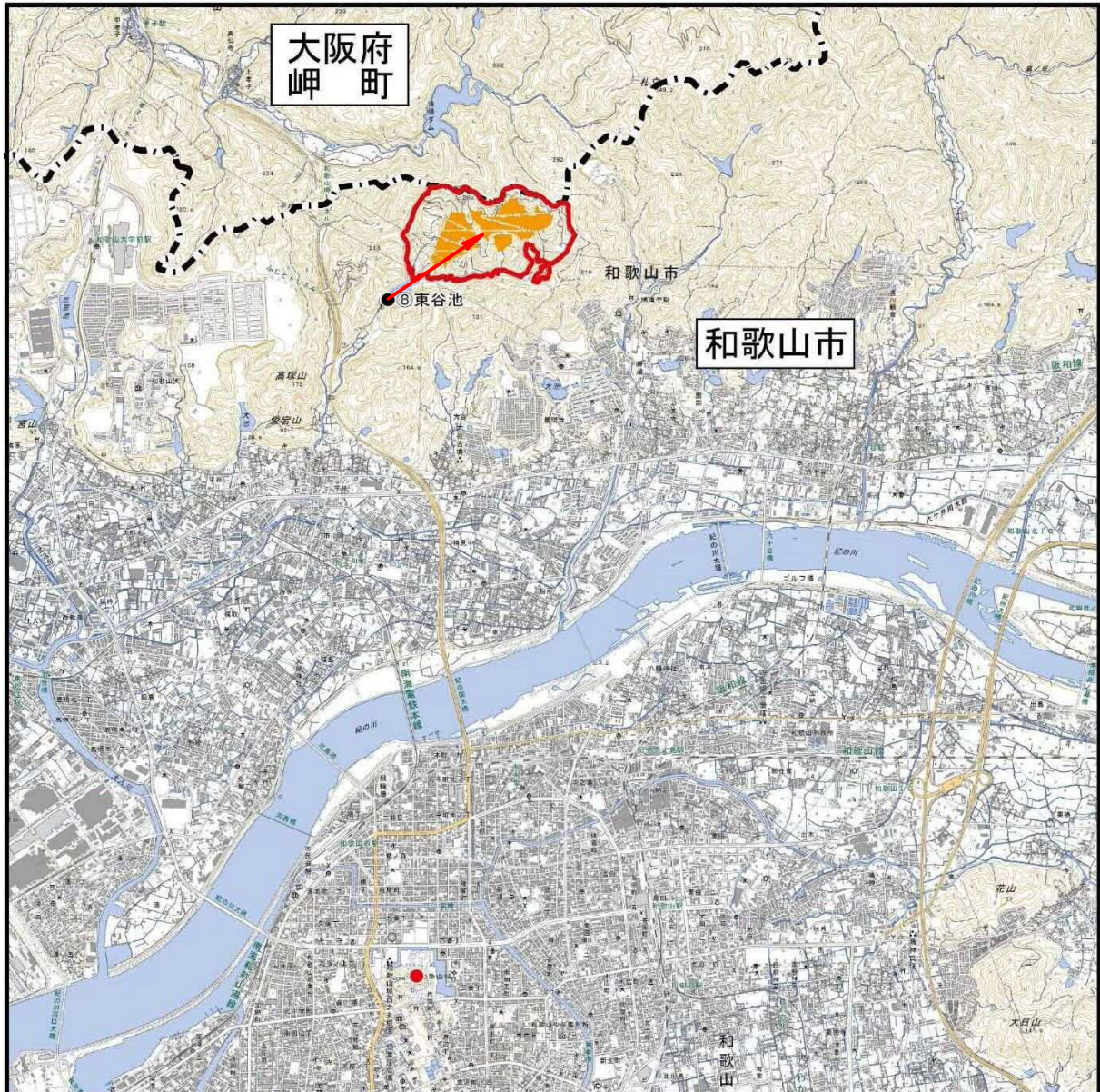


図 東洋台の団地内道路からの可視部分等

地点番号： 7 東洋台の団地内道路



1/50000 の地形図



凡例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ⑧東谷池からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)
- ← : 断面位置・方向

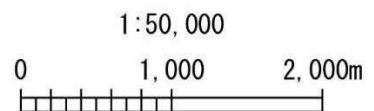
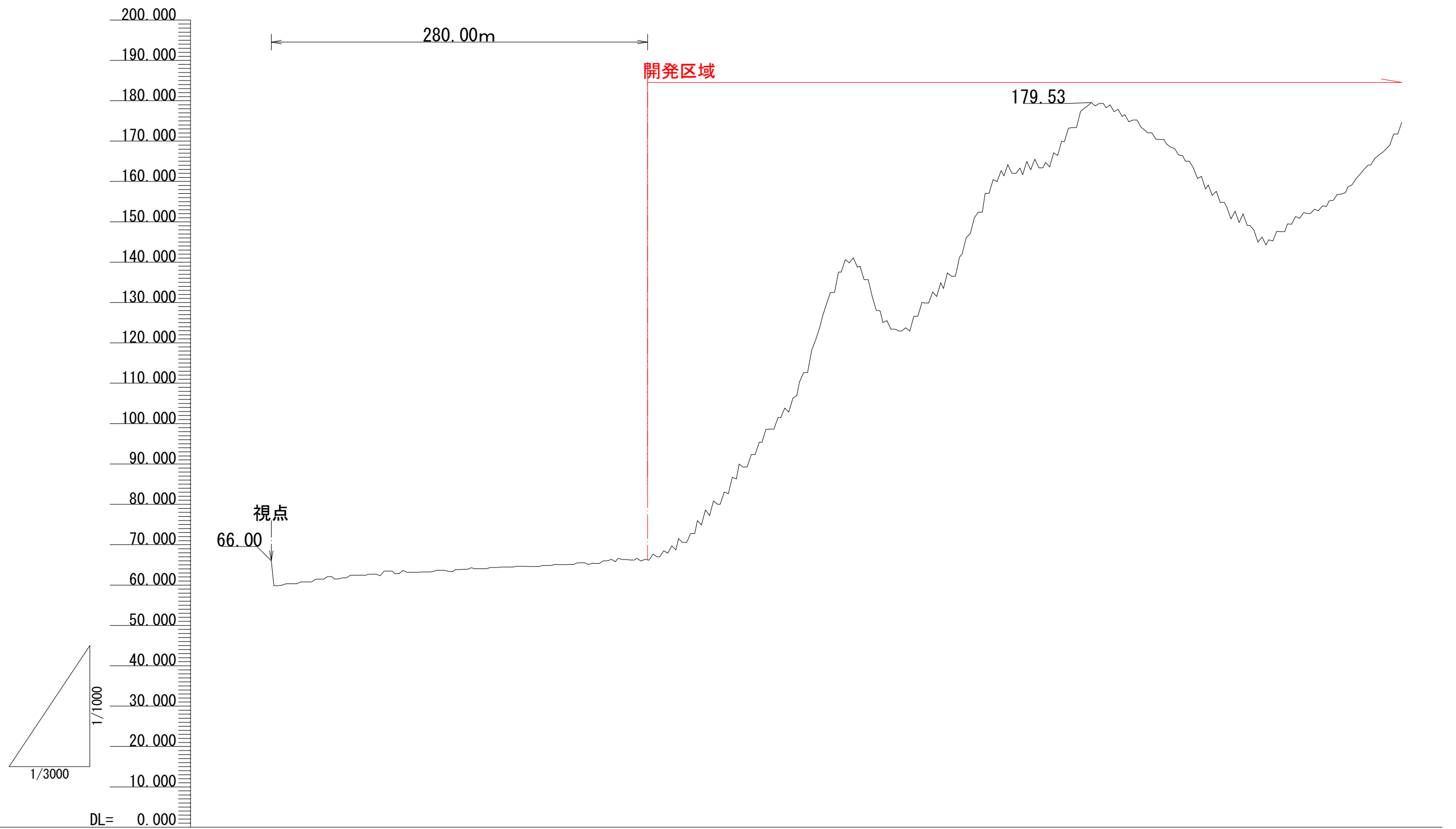
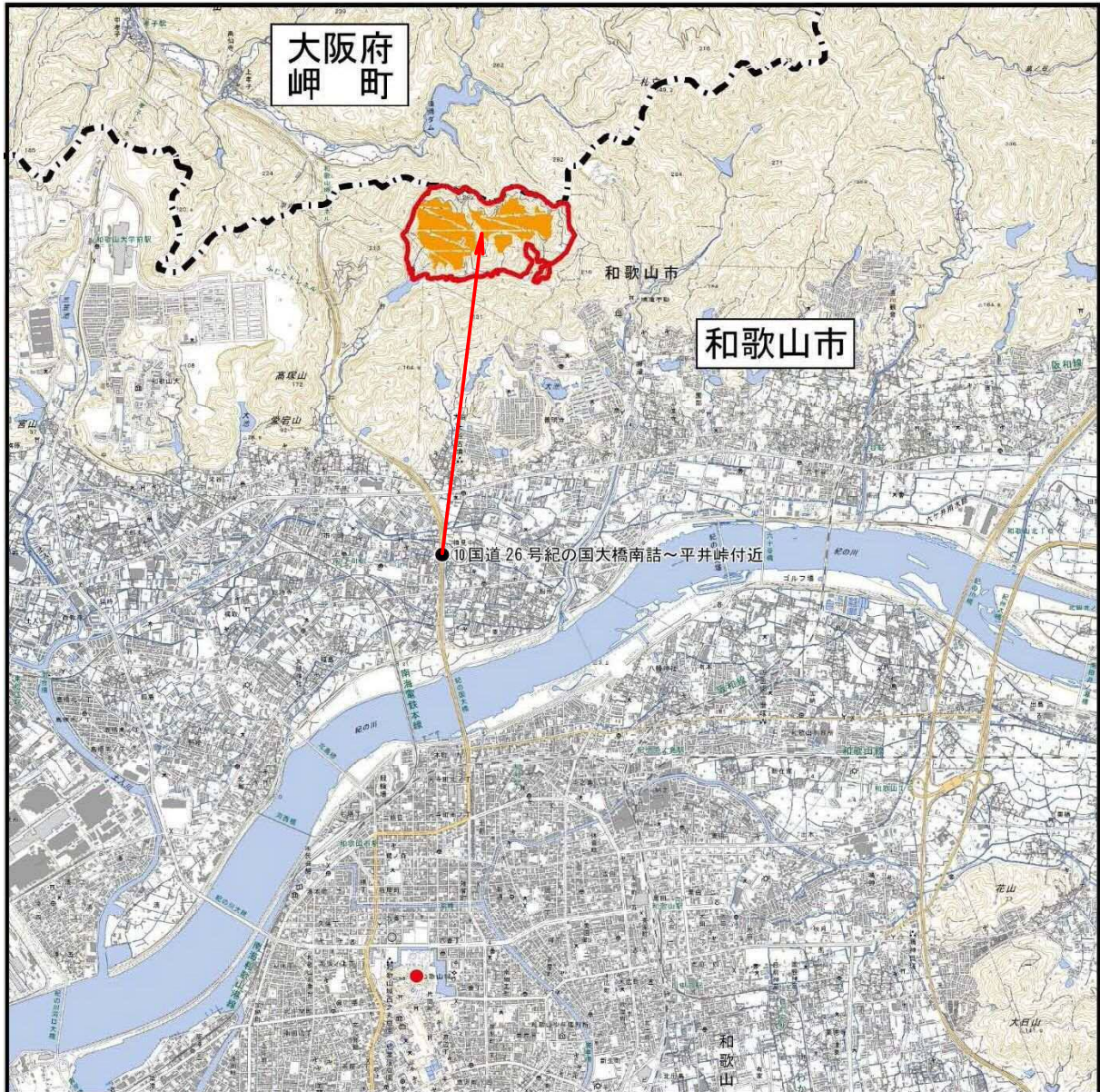


図 東溪ノ池 (東谷池) からの可視部分等

地点番号：8 東溪ノ池



1/50000 の地形図



凡 例

- : 計画地
- : 府県界
- : 市町界
- : ⑩国道26号紀の国大橋南詰～平井峠付近からの可視部分 (太陽光パネル)
- : 景観資源 (和歌山城)
- ← : 断面位置・方向

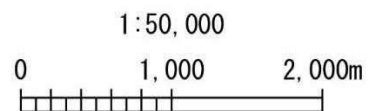
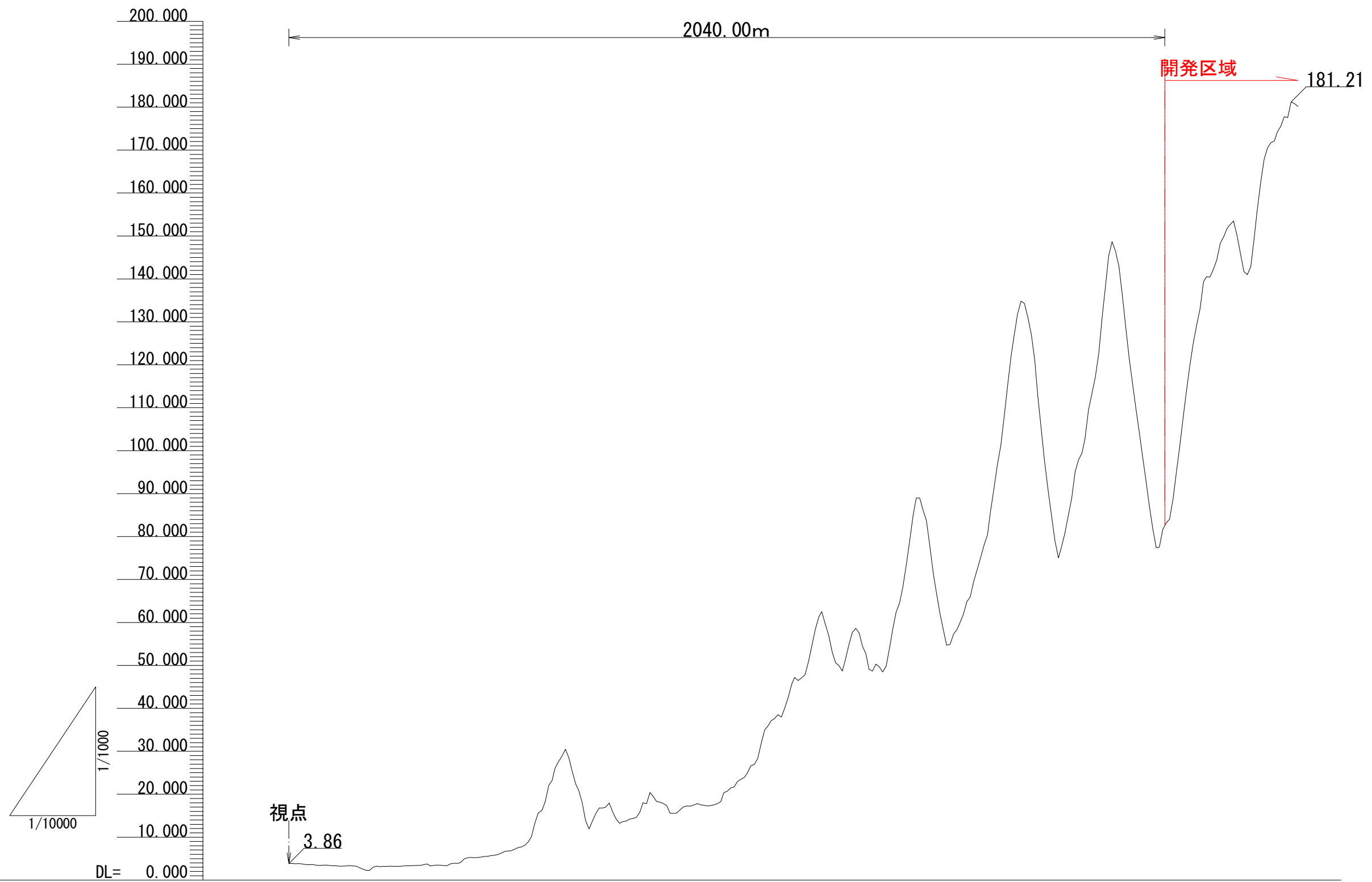
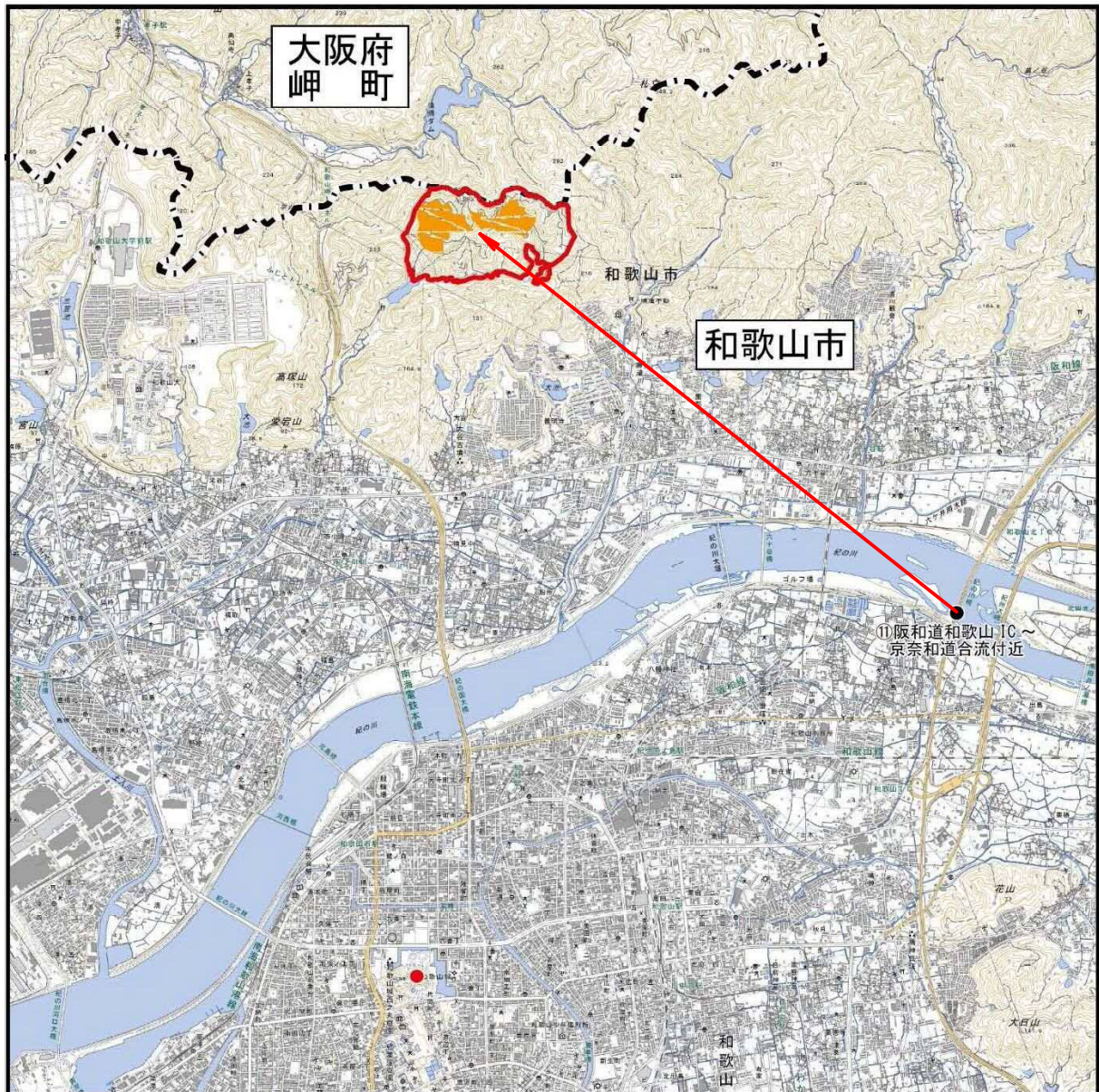


図 R 2 6 紀の国大橋南詰～平井峠付近からの可視部分等







地点番号：10 R26記の国大橋南詰～平井峠付近



1/50000 の地形図



凡例

-  : 計画地
-  : 府県界
-  : 市町界
-  : ①阪和道和歌山IC～京奈和道合流付近からの可視部分(太陽光パネル)
-  : 景観資源(和歌山城)
-  : 断面位置・方向

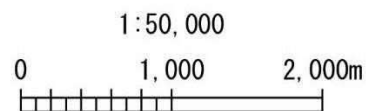
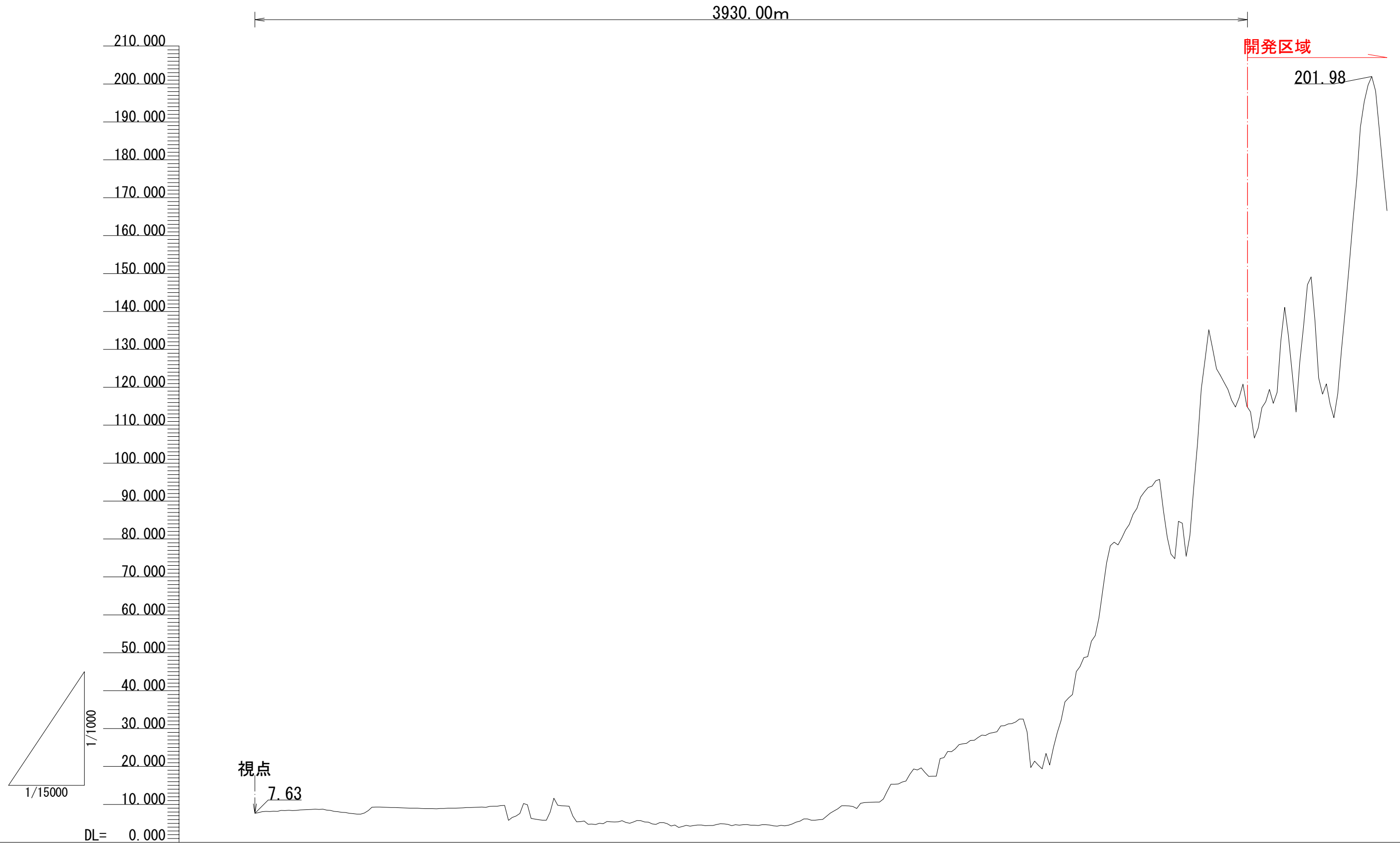


図 阪和道(和歌山IC～京奈和道合流付近)からの可視部分等

地点番号：1 1 阪和道(和歌山IC~京奈和道合流付近)



卷末資料VI、卷末資料VII

揭 載 省 略