

# 先達山太陽光発電事業に伴う反射光予測業務

## 報告書

2025年12月26日

A C 7 合同会社



## 1. 業務目的

太陽光パネルによる反射光の影響範囲をシミュレーション計算する。

シミュレーションは、「太陽光発電の環境配慮ガイドライン」（令和2年3月、環境省）に基づき実施する<sup>1</sup>。

## 2. 業務内容

### (1) 計画準備

発注者との打合せにより業務目的及び事業内容を確認し、予測条件の設定等の準備を行う。

### (2) 地形データ及びアレイ群データの入力

設計図面及び基盤地図情報（国土地理院）のデータをもとに、予測範囲の標高を50mメッシュで整理し、予測システムに入力する。

また、アレイ群の位置を予測システムに入力する。

### (3) 可視領域図の作成

入力したデータをもとに、アレイ群が視認できる範囲を示す可視領域図を作成する。

### (4) 現地確認

現地において、可視領域図がおおむね実際と合っているかについて確認を行う。また、アレイ群の見え方について写真撮影により確認を行う。

### (5) 反射光の予測

#### ① 季節別予測

予測範囲において、メッシュ毎に反射光が当たる時間数を計算し、反射光による影響予測図を作成する。

- ・代表日の影響時間数（春分、夏至、秋分、冬至）
- ・代表日前後の最大日影響時間数（春分、夏至、秋分、冬至それぞれの前後10日間）

#### ② 地点別予測

- ・代表地点を設定し、年間の反射光による予測状況を計算する。

なお、シミュレーションは鏡面反射と仮定して実施したものであり、実際の見え方とは異なることに留意が必要である。

### (6) まとめ

予測結果と現地確認結果により、調査結果のまとめを行う。

---

<sup>1</sup> 立地場所の緯度経度、パネルの方位角、傾斜角から、夏至、冬至、春・秋分について、反射光の反射角と方位を計算し、パネルと保全対象の位置関係から、反射光が住宅等に届くおおむねの時間を推定する。太陽光パネルに対し太陽光の入射角と反射角は同じ角度になり、反射光は直進する性質を踏まえて、反射光の方位角、及び反射角を計算する。（「太陽光発電の環境配慮ガイドライン」（令和2年3月、環境省）P.23～24より抜粋）。

## (7) 調査報告書作成

調査結果を報告書にとりまとめる。

## 3. 調査結果

### (1) 計画準備

発注者より予測に必要な諸元や図面等の資料の提供を受け、シミュレーションを実施するにあたっての条件設定を行った。

#### ○貸与資料

設計図面類（全体配置図、アレイ架台適用範囲図、ソーラー架台構造図）

#### ○予測条件等

使用システム：太陽光発電施設反射光影響予測システム「Super SOLAR」（株式会社環境総合研究所）Ver. 2025. 11 月版

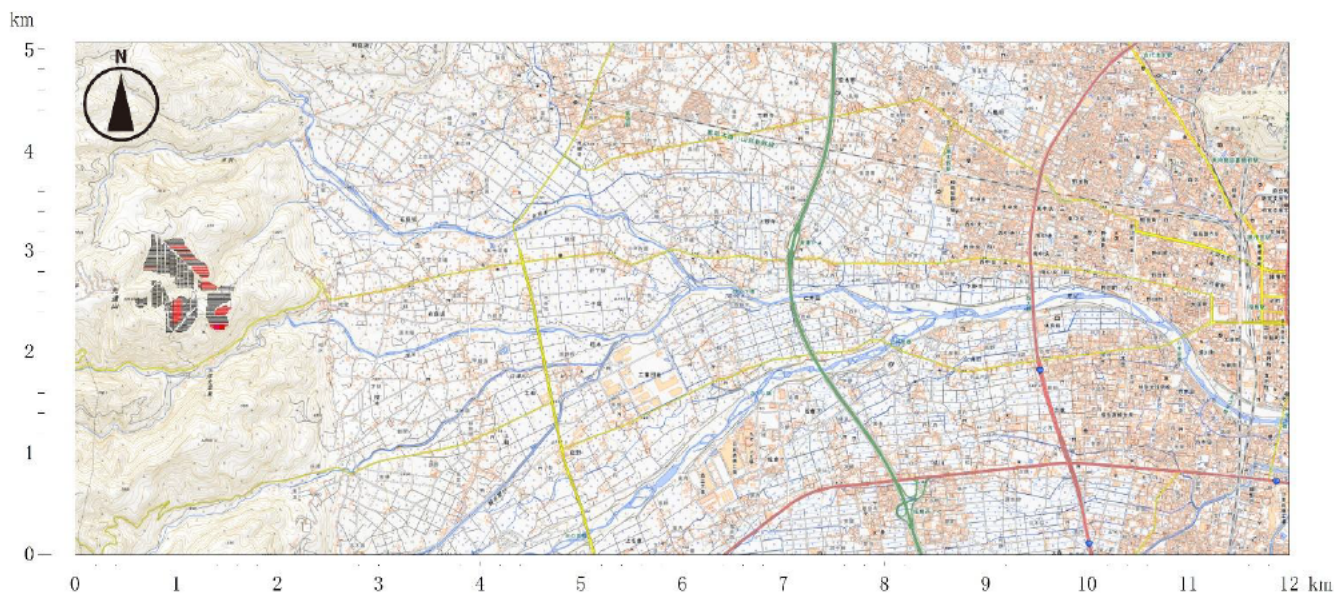
予測範囲：反射の影響範囲を検証するにあたって、対象事業実施区域を含む東西 12km 南北 5km の範囲を便宜的に設定（図 1 参照）

予測高さ：地上 1.5m

予測単位：50m メッシュ

反射条件：鏡面反射<sup>2</sup>と仮定して予測

計算間隔：1 分毎（毎正分（00 秒）の状態を 1 分毎に計算）



注：システムの予測可能範囲を超過するため、実際の予測は季節により南北の範囲を変えて実施する。

図 1 予測範囲

<sup>2</sup> 鏡面反射とは、入射角と反射角が等しく、反射光線が平行光線である反射のこと。正反射ともいう。

## (2) 地形データ及びアレイ群データの入力

### ①地形データの修正

予測範囲の地形は、基盤地図情報（国土地理院）より、以下のデータを入力し、予測システムに取り込むため、50mメッシュ単位に変換した。

- ・基盤地図情報 5mメッシュ（航空レーザー測量）2025/8/4 更新データ

上記データは公表されている最新データであったが、本事業による造成は反映されていなかったため、貸与図面から、造成後の標高を読み取り、修正して使用した。

### ②アレイ群データの入力

アレイ群の位置を予測システムに入力した。

入力にあたっては、設計図面にに基づき、下記の条件で、アレイ群毎に傾斜方位と傾斜角を設定した。（図2）。

#### ○アレイ群の向きの設定

- ・平坦地では、南向き（方位角 180 度）・斜度 15 度で設置
- ・南向き斜面では、平坦地と同じ南向き（方位角 180 度）・斜度 15 度で設置
- ・東向き斜面では、以下の条件で設置

a. 南北方向：地盤に対して 15 度で設置

b. 東西方向：地盤の傾斜方向とアレイの長辺方向が平行になるように設置

水平面に対するアレイ群の向きは、a, b の角度を合成することにより求めた。

例：東向き 26.32%（14.8 度）の造成地の場合

「南北方向に 15 度の傾斜」と「東西方向に 14.8 度の傾斜」の合成

→アレイ群の方位角 136 度、斜度 20.9 度となる（方位角は北を 0 度とし東回り）

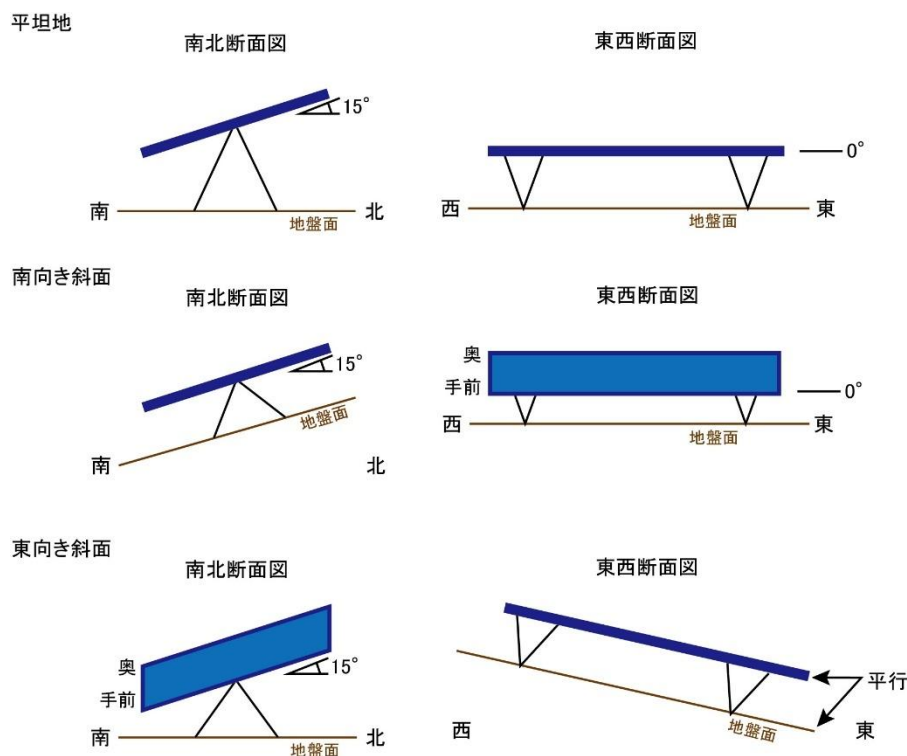
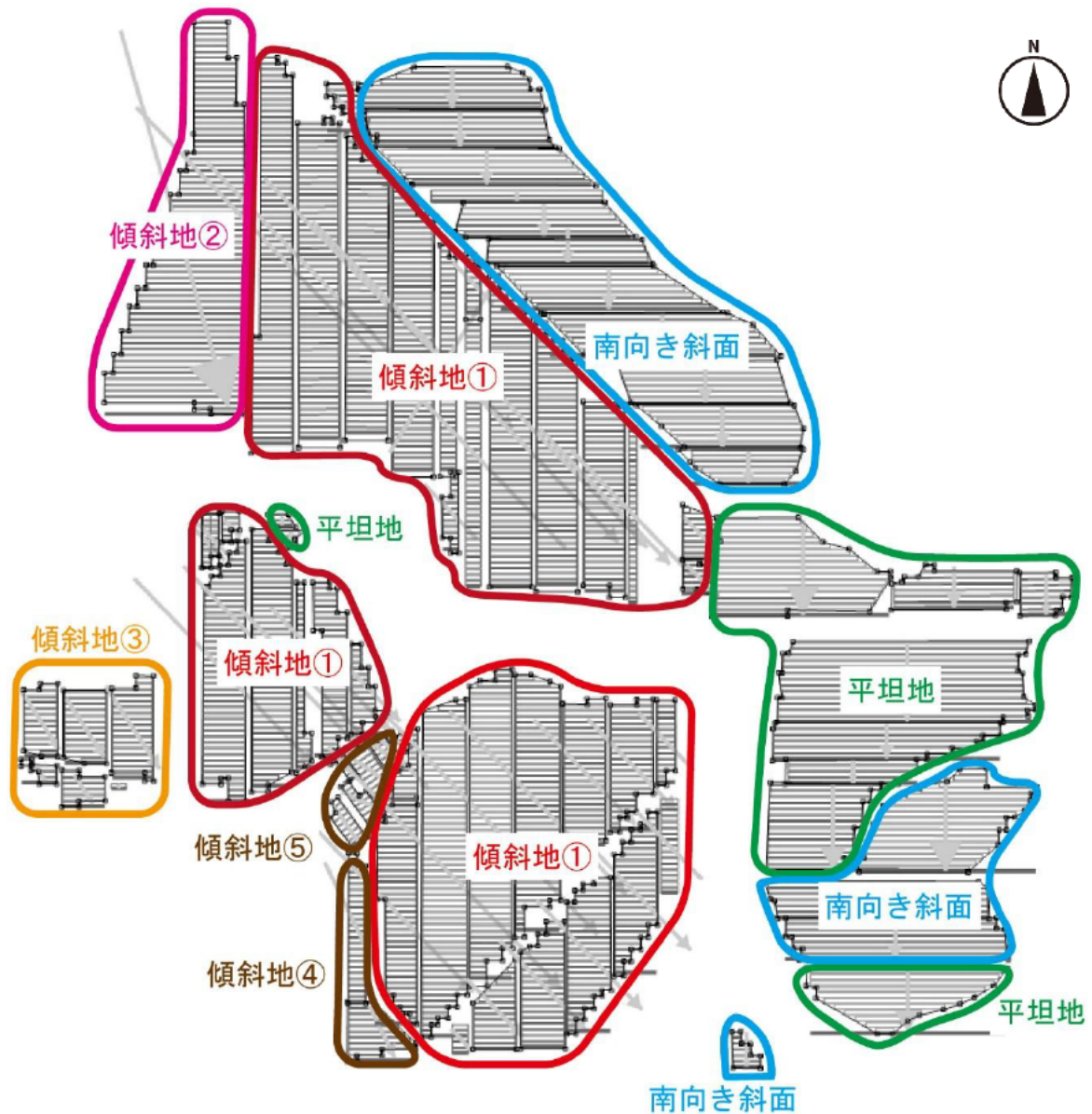


図2 アレイ群の向きの説明図

表1 斜面の向きとアレイ群の向きとの対応表

| 斜面の向き                                    | アレイの群の向き |           |
|--|----------|-----------|
|  | 方位角(度)   | 斜度(度)     |
| 平坦地                                      | 180      | 15.0      |
| 南向き斜面                                    | 180      | 15.0      |
| 傾斜地① 東向き26.32%(14.8度)の斜面                 | 136      | 20.9      |
| 傾斜地② 東向き7.70%(4.4度)の斜面                   | 164      | 15.6      |
| 傾斜地③ 東向き17.90%(10.1度)の斜面                 | 147      | 18.0      |
| 傾斜地④ 東向き12.94%(7.4度)の斜面                  | 154      | 16.7      |
| 傾斜地⑤ 北東向き16.66%(9.5度)～東北東4.2%(2.4度)程度の斜面 | 115～145  | 15.0～17.7 |



注：図中の矢印は、アレイ群の向きを示す。

図3 アレイ群データの入力

### (3) 可視領域図の作成

入力したデータをもとに、アレイ群が視認できる範囲を示す可視領域図を作成した（図 4）。市街地や農地が広がる対象事業実施区域東側では、ほとんどの場所から、本事業の太陽光パネルの少なくとも一部が見えると計算された。なお、本図ではおおまかな地形は反映しているが、建物や樹木等の地物による遮蔽は考慮していないため、実際には地物に遮られて見えない場所がある。

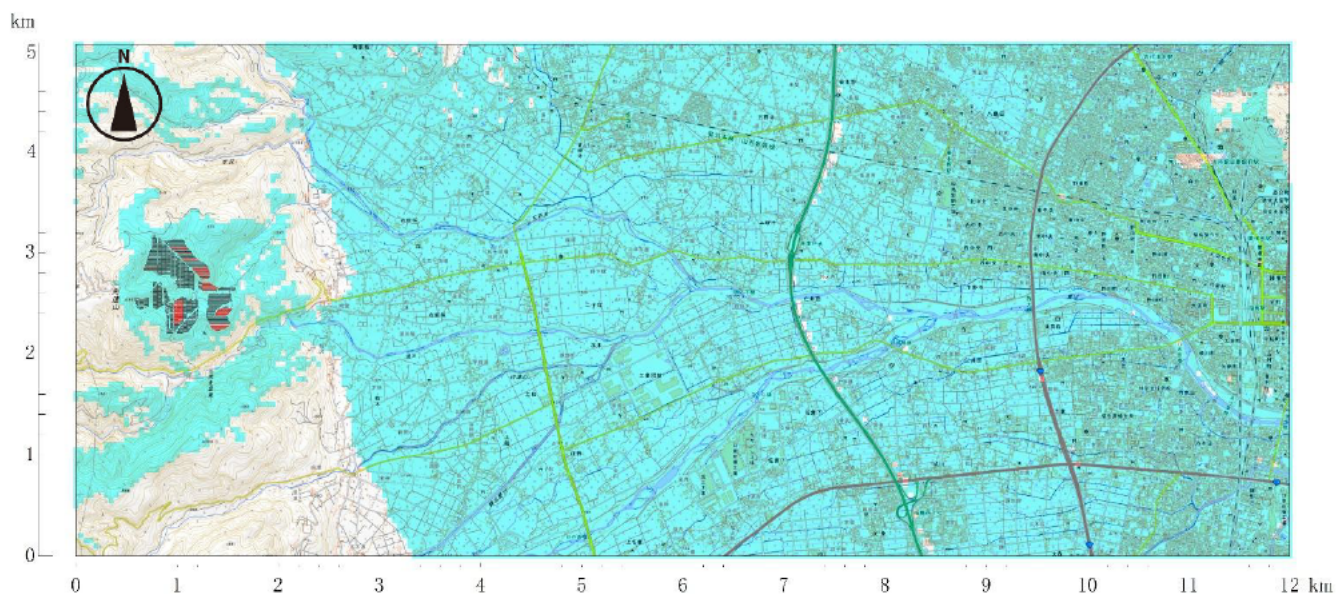


図 4 可視領域図（水色の範囲が可視領域）

#### (4) 現地確認

2025年11月27日に現地確認を行った。

##### ①対象事業実施区域内

###### ○パネル設置状況

- ・平坦地のパネルは、ほぼ南向き、斜度15度で設置されていることを確認した。
- ・南向き傾斜地でも、ほぼ南向き、斜度15度で設置されていることを確認した。
- ・東向き傾斜地では、造成斜面の傾斜の向きとアレイの長辺の向きがおおむね平行になるように設置されていた。

以上のことから、(2)②「アレイ群データの入力」に記載したアレイ群の入力方法で問題がないことを確認した。

###### ○市街地方向の見え方

- ・平坦地から市街地方向は見えない。
- ・傾斜地の上部からは市街地が見えることから、市街地側から見えるアレイ群は、傾斜地に設置されたものであると考えられた。

###### ○パネルの反射程度

- ・パネル（JAソーラー製 JAM72D42-625/LB）は反射率低減パネルであり、モジュールの反射率は7～8%である（参考：一般的な鏡の反射率は90%程度）。ガラスコーティングにより反射を抑制する防眩仕様（ガラス表面を不規則な凸凹とすることで光を拡散させる構造）である<sup>3</sup>（メーカー資料による）。



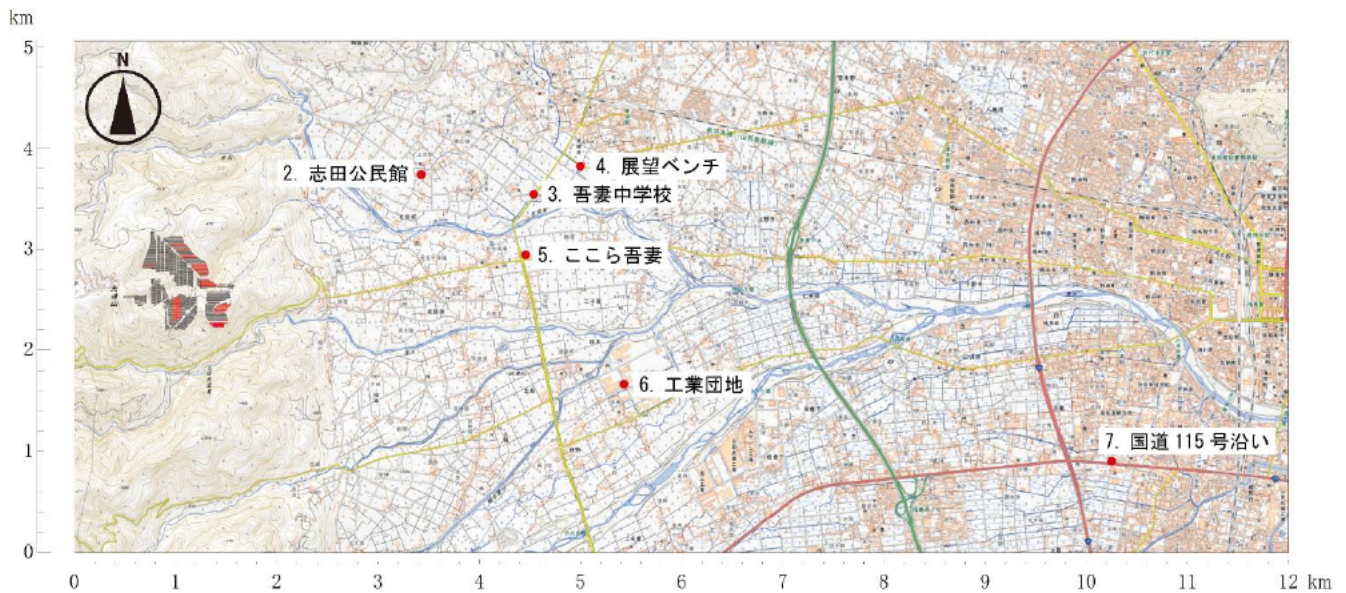
写真1 アレイ群の設置状況

<sup>3</sup> シミュレーションでは防眩構造を反映できないため、鏡面反射という条件で行っている。

## ②周辺地域からの見え方

周辺地域を移動しながら対象事業実施区域の方向を見ると、建物や樹木で視界が遮られる場合をのぞき、ほとんどの場所でアレイ群の一部(主に東向き斜面地に設置されたアレイ群)を見ることができた(可視領域図と一致)。

また、周辺地域数地点から、対象事業実施区域方向がどのように見えるか写真撮影を行った。



注：図中の番号は、写真2～7に対応する。

図5 写真撮影位置図



写真2 志田公民館付近からの見え方

撮影カメラ SONY  $\alpha$  65

撮影日時：2025年11月27日 13:00

写真上 焦点距離：18mm 画角：水平 66.3° 垂直 46.9° (35mm フィルムカメラ換算で 27mm)

写真下 焦点距離：75mm 画角：水平 17.8° 垂直 11.9° (上写真に対し約 4.2 倍拡大)



写真3 吾妻中学校付近からの見え方

撮影カメラ SONY  $\alpha$  65

撮影日時：2025年11月27日 14:07

写真上 焦点距離：18mm 画角：水平 66.3° 垂直 46.9° (35mm フィルムカメラ換算で 27mm)

写真下 焦点距離：85mm 画角：水平 15.7° 垂直 10.5° (上写真に対し約 4.7 倍拡大)



写真4 展望ベンチからの見え方

撮影カメラ SONY  $\alpha$  65

撮影日時：2025年11月27日 12:43

写真上 焦点距離：18mm 画角：水平 66.3° 垂直 46.9° (35mm フィルムカメラ換算で 27mm)

写真下 焦点距離：85mm 画角：水平 15.7° 垂直 10.5° (上写真に対し約 4.7 倍拡大)



写真5 ここら吾妻からの見え方

撮影カメラ SONY α 65

撮影日時：2025年11月27日 13:09

写真上 焦点距離：18mm 画角：水平 66.3° 垂直 46.9° (35mm フィルムカメラ換算で 27mm)

写真下 焦点距離：75mm 画角：水平 17.8° 垂直 11.9° (上写真に対し約 4.2 倍拡大)



写真6 工業団地付近からの見え方

撮影カメラ SONY  $\alpha$  65

撮影日時：2025年11月27日 13:54

写真上 焦点距離：18mm 画角：水平 66.3° 垂直 46.9° (35mm フィルムカメラ換算で 27mm)

写真下 焦点距離：90mm 画角：水平 14.9° 垂直 9.9° (上写真に対し約 5.0 倍拡大)



写真7 国道115号沿いからの見え方

撮影カメラ SONY  $\alpha$  65

撮影日時：2025年11月27日 14:30

焦点距離：40mm 画角：水平 32.7° 垂直 22.1° (35mm フィルムカメラ換算で 60mm)

## (5) 反射光の予測

### ①季節別予測

代表日（春分、夏至、秋分、冬至）について、メッシュ毎に反射光が当たる時間数を計算し、反射光による影響予測図を作成した（図 6-1(1)～6-4(1)）。また、各代表日（春分、夏至、秋分、冬至）の前後 10 日間（21 日間）における最大日の時間数の予測図を作成した（図 6-1(2)～6-4(2)）。本予測では、建物や樹木等の地物による遮蔽は考慮していない。

予測結果によれば、春分及び秋分では東～東北東方向に、夏至では東南東方向に反射光が届くと予測された（地上高 1.5m）。継続時間は 1～2 分/日程度であるが、春分及び秋には 3 分/日の地点が、夏至には 3～4 分/日の地点がある。一方、冬至には反射光が届かないと予測された。

代表日（春分、夏至、秋分、冬至）の前後 10 日間（21 日間）の予測では、21 日間の太陽の向きの変化を反映して、反射光が届く範囲は代表日よりも広がっている。継続時間はおおむね 1～2 分/日であるが、春分及び秋分には 3 分/日の地点が、夏至には 3～5 分/日の地点がある。また、冬至前後 10 日間において、1 分/日の地点がわずかに存在する。

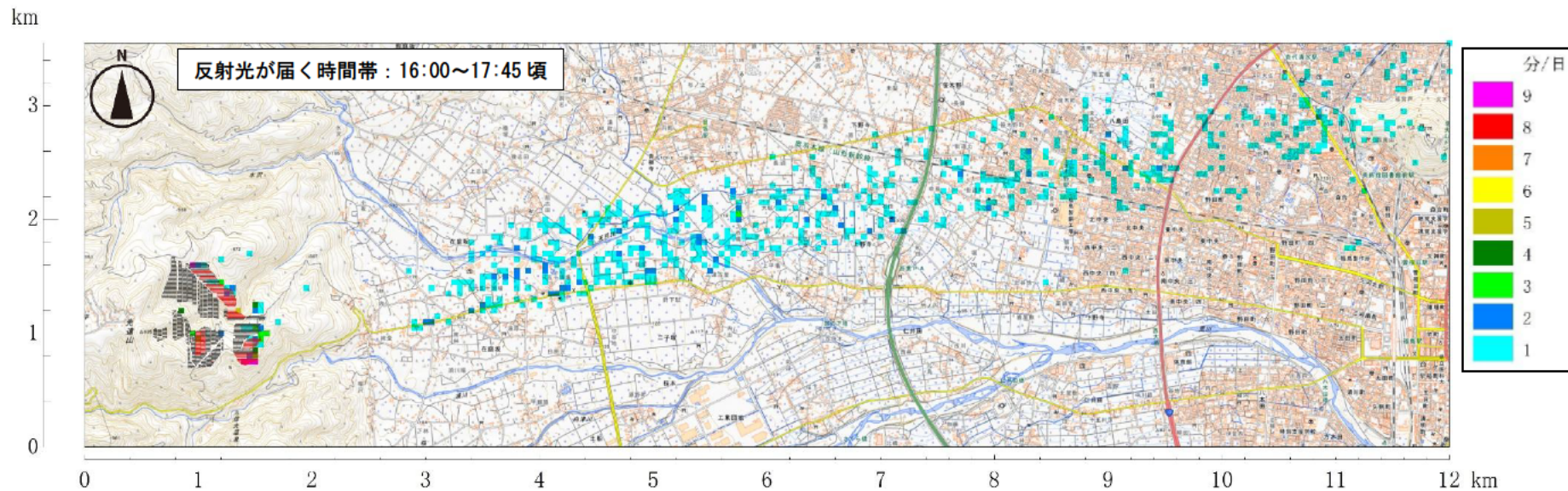


図 6-1(1) 反射光影響範囲図 (春分の日 (2025 年 3 月 21 日) の時間数)

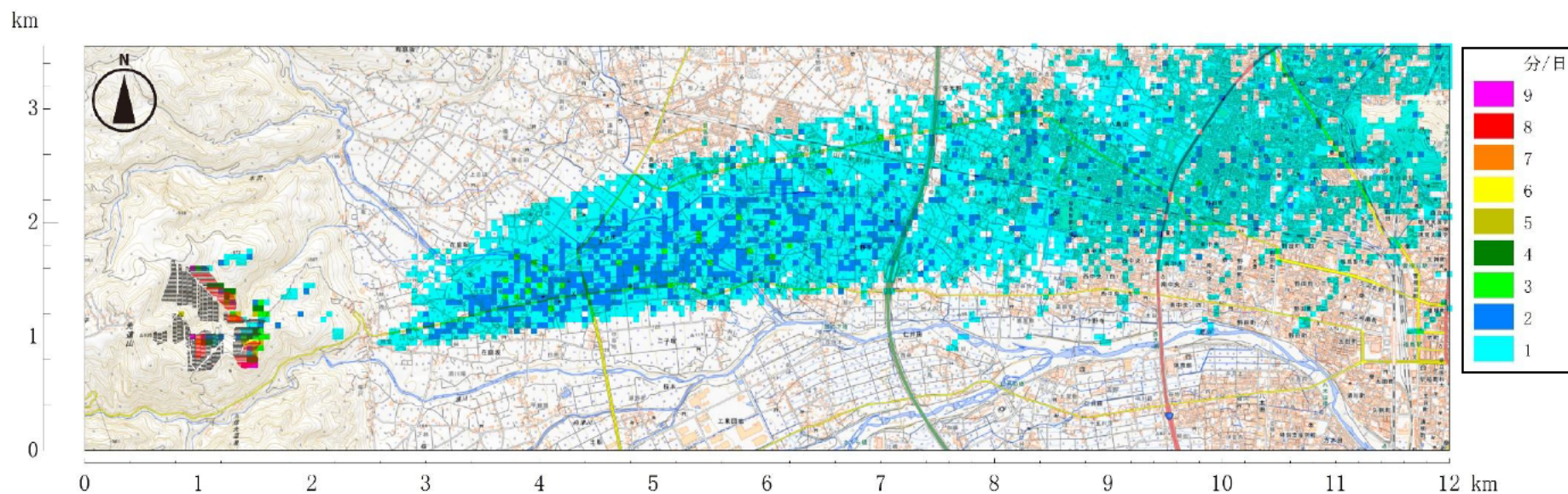


図 6-1(2) 反射光影響範囲図 (春分の日的前後 10 日間 (2025 年 3 月 10~30 日) の最大日の時間数)

km

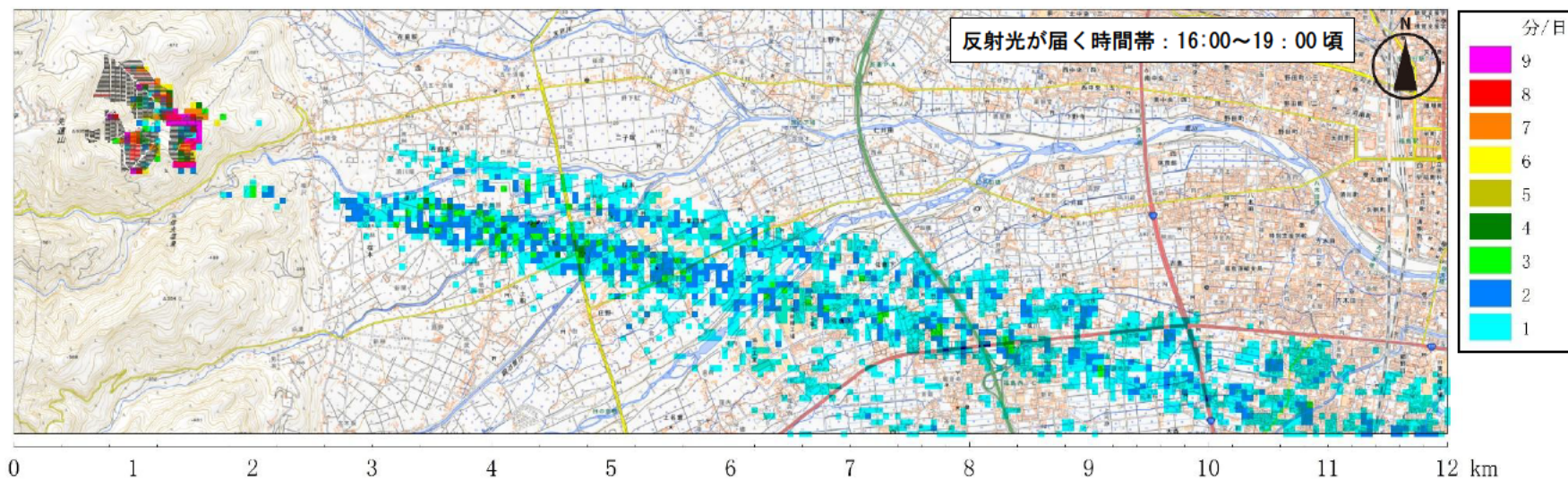


図6-2(1) 反射光影響範囲図(夏至(2025年6月21日)の時間数)

km

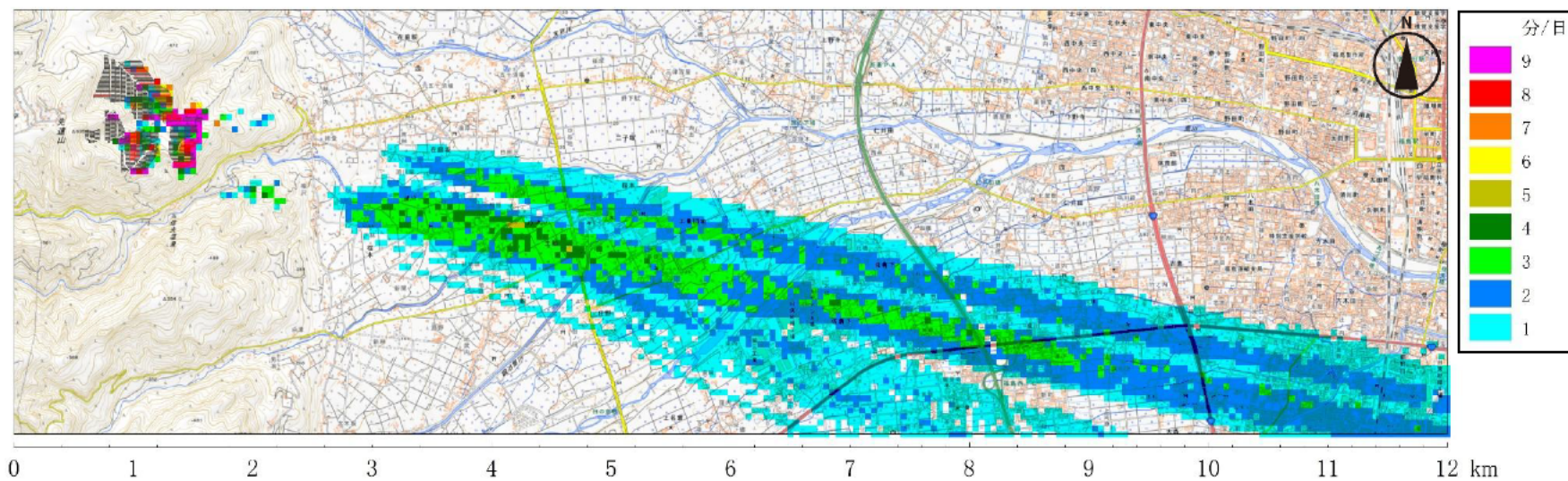


図6-2(2) 反射光影響範囲図(夏至の前後10日間(2025年6月11~7月1日)の最大日の時間数)

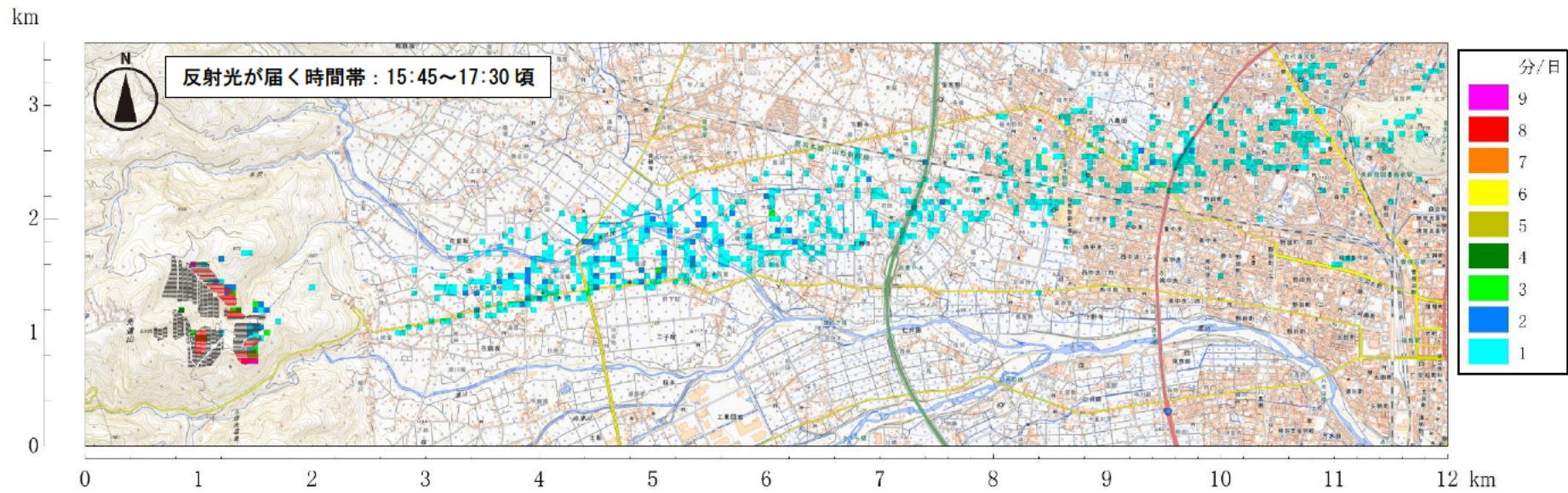


図 6-3(1) 反射光影響範囲図 (秋分の日 (2025 年 9 月 23 日) の時間数)

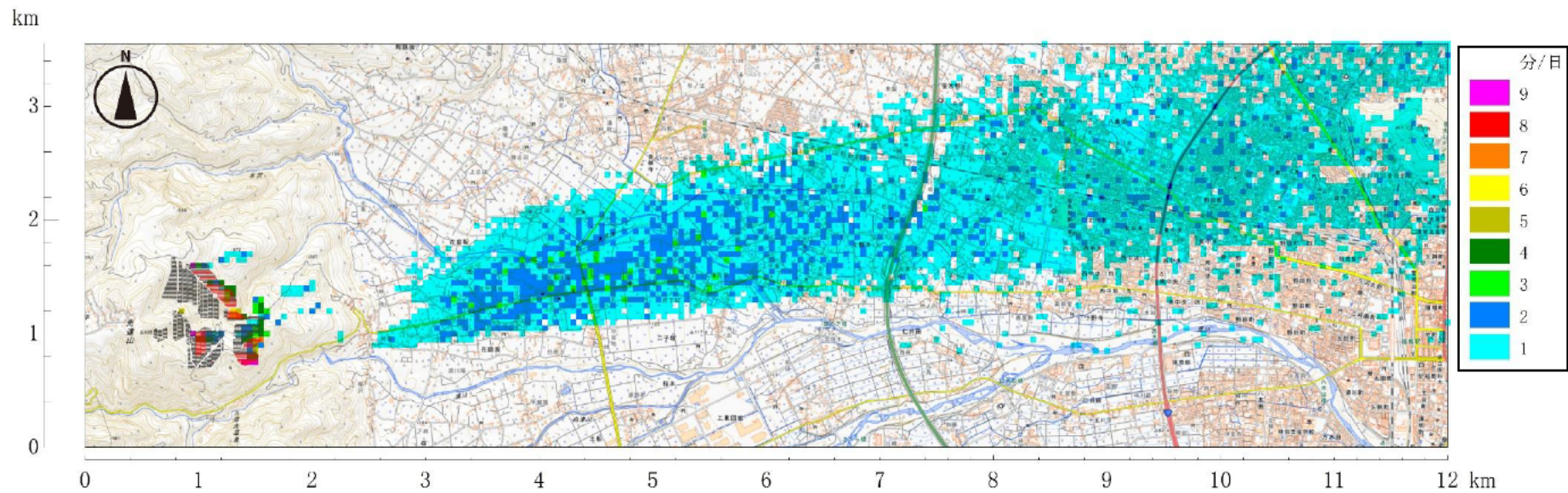


図 6-3(2) 反射光影響範囲図 (秋分の日前後 10 日間 (2025 年 9 月 13~10 月 3 日) の最大日の時間数)

km

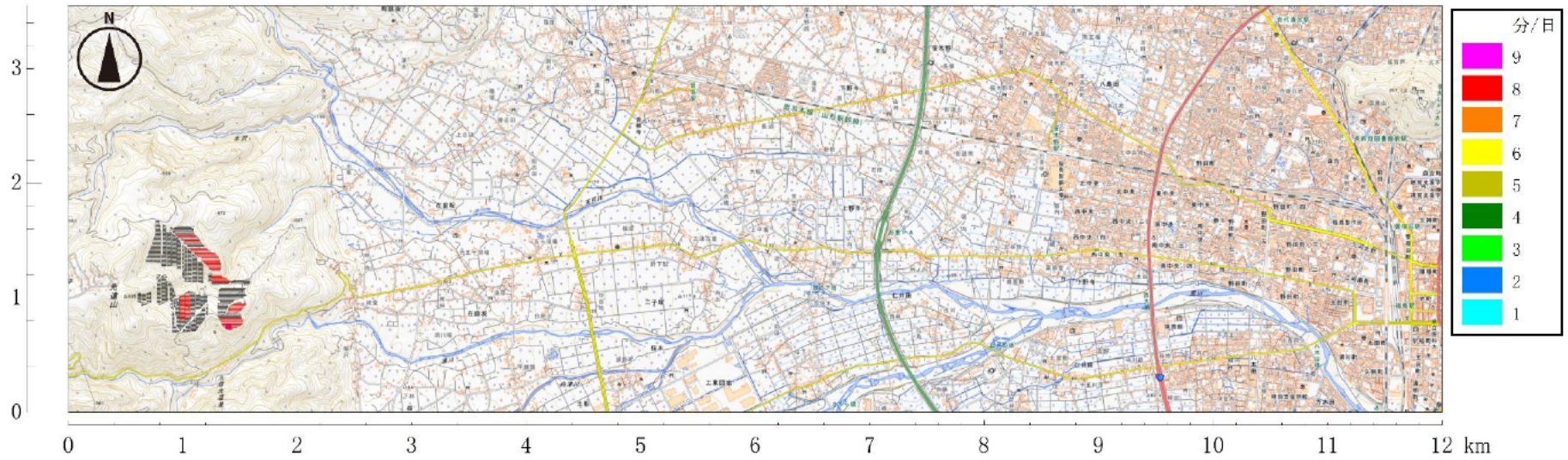


図 6-4(1) 反射光影響範囲図 (冬至 (2025 年 12 月 22 日) の時間数)

km

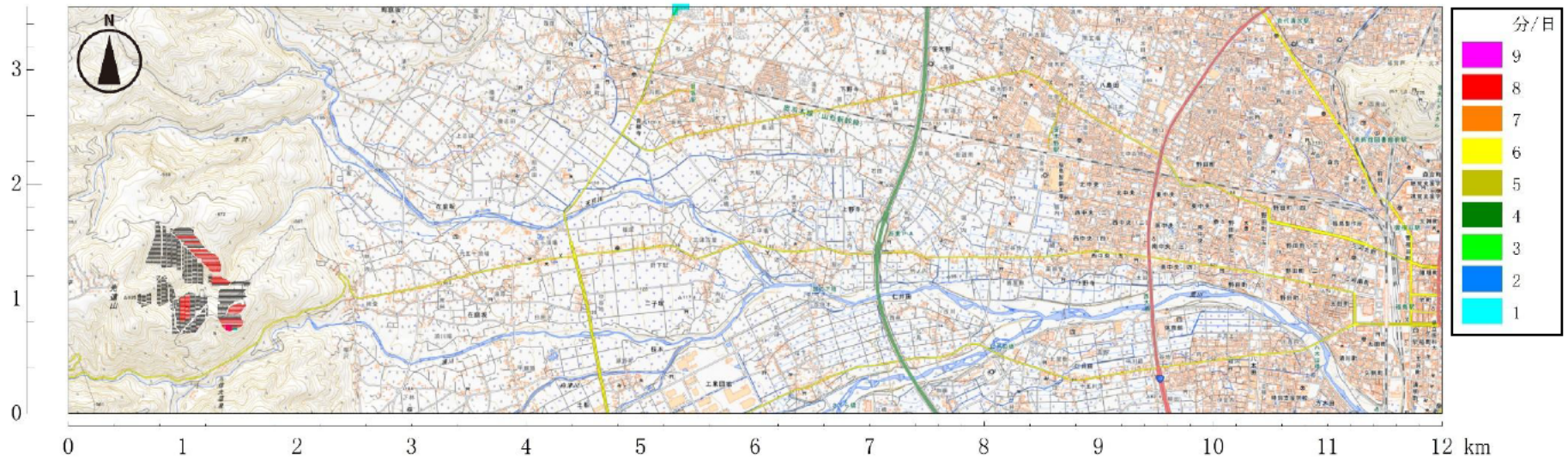


図 6-4(2) 反射光影響範囲図 (冬至の前後 10 日間 (2025 年 12 月 12 ~ 1 月 1 日) の最大日の時間数)

## ②地点別予測

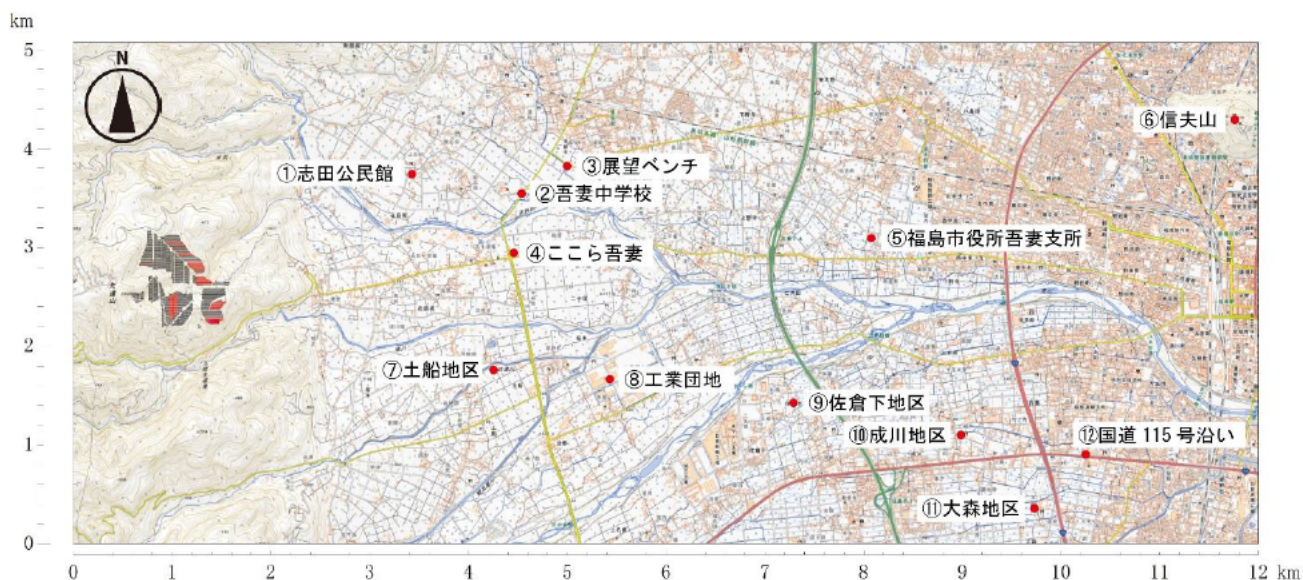
現地調査地点を含む主な地点（図7）を対象に、2025年の1年間にわたって反射光到達の予測計算を行った。

予測結果は、シミュレーションの精度を考慮して旬ごとに最大の影響時間（分/日）を整理する方法とした。

予測結果は、以下の通りとなった（表2、図8-1～8-2）。

対象事業実施区域の東～東北東側に位置する②吾妻中学校前、③展望ベンチ、④こころ吾妻、⑤福島市役所吾妻支所、⑥信夫山については、反射光の影響を受ける時期が春と秋に集中し、1日当たりの影響時間は最大で1～2分程度である。

対象事業実施区域の東南東側に位置する⑦土船地区、⑧工業団地、⑨佐倉下地区、⑩成川地区、⑪大森地区、⑫国道115号沿いについては、反射光の影響を受ける期間が5月～8月に連続しており、日当たりの影響時間は最大で2～5分程度で、その中でも特に影響が大きいのは⑦土船地区である。



注：図中の番号は、表2及び図8-1～8-2に対応する。

図7 地点別予測位置

表2 地点別予測結果

| No. | 地点名称          | 所在地         | 反射光の影響を受ける期間            | 最大影響時間<br>(分/日) |
|-----|---------------|-------------|-------------------------|-----------------|
| ①   | 志田公民館         | 福島市 在庭坂西後志田 | (なし)                    | 0               |
| ②   | 吾妻中学校前        | 福島市 町庭坂原田   | 2月下旬～3月下旬<br>9月下旬～10月下旬 | 2               |
| ③   | 展望ベンチ         | 福島市 町庭坂後生老  | 2月中旬～3月中旬<br>10月上旬      | 1               |
| ④   | こころ吾妻         | 福島市 在庭坂薬師田  | 3月中旬～4月中旬<br>8月下旬～9月下旬  | 2               |
| ⑤   | 福島市役所吾妻支所     | 福島市 笹木野折杉   | 4月上旬<br>8月下旬～9月上旬       | 1               |
| ⑥   | 信夫山           | 福島市 御山早坂山   | 3月下旬<br>9月中旬～9月下旬       | 2               |
| ⑦   | 土船地区          | 福島市 土船下鎌    | 5月中旬～7月下旬               | 5               |
| ⑧   | 工業団地          | 福島市 土船島田    | 5月上旬～8月上旬               | 3               |
| ⑨   | 佐倉下地区(島集会所付近) | 福島市 佐倉下     | 5月上旬～8月下旬               | 3               |
| ⑩   | 成川地区          | 福島市 成川宮内    | 5月上旬～8月中旬               | 2               |
| ⑪   | 大森地区(小島田館跡付近) | 福島市 大森古館    | 5月上旬～8月上旬               | 2               |
| ⑫   | 国道115号沿い      | 福島市 大森柳下    | 5月上旬～7月下旬               | 2               |

注：表中の番号は、図 8-1 及び図 8-2 に対応する。

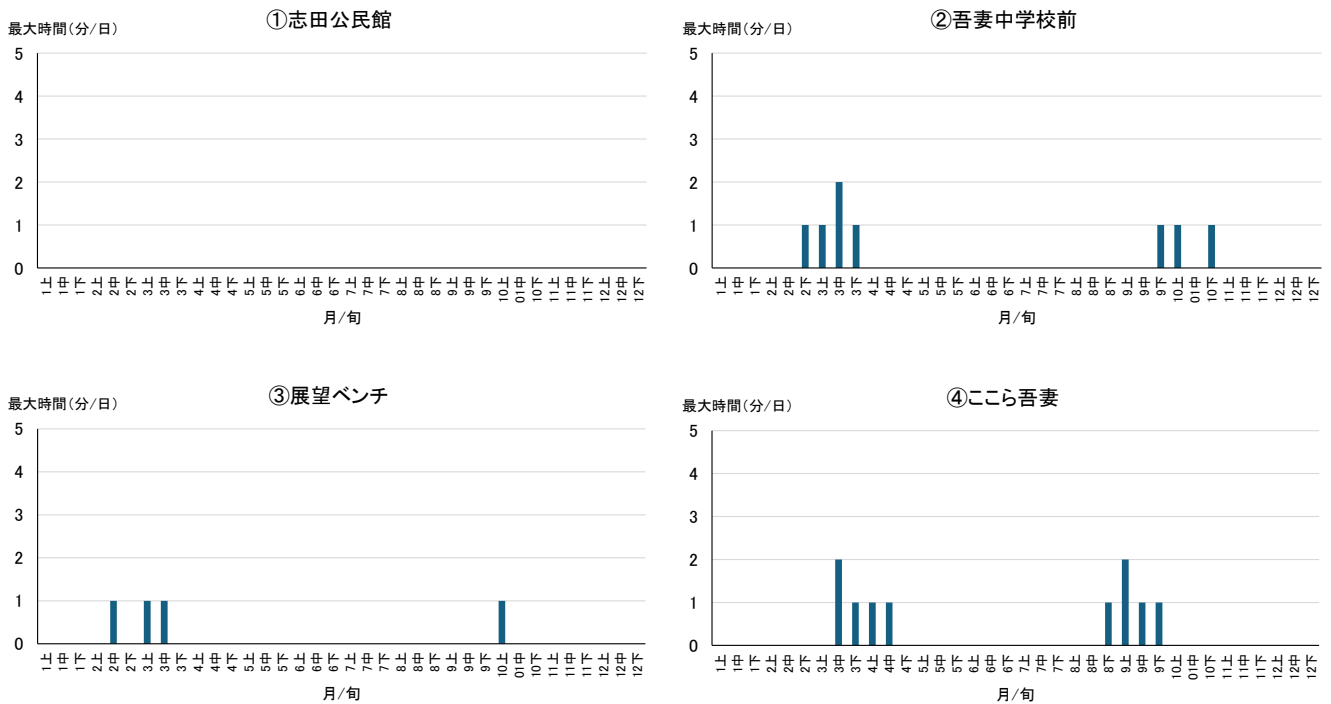


図 8-1 地点別予測結果(1)

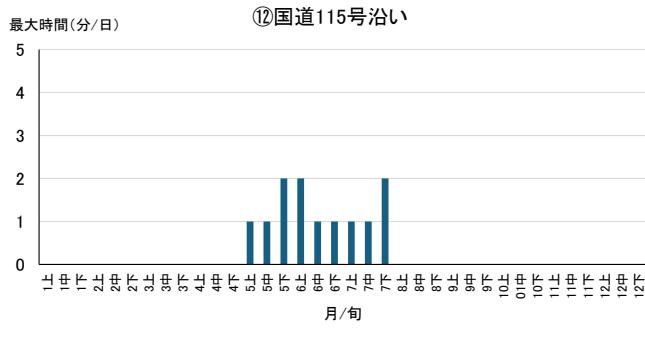
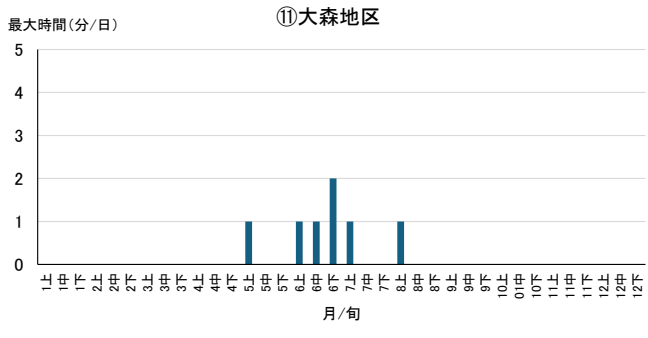
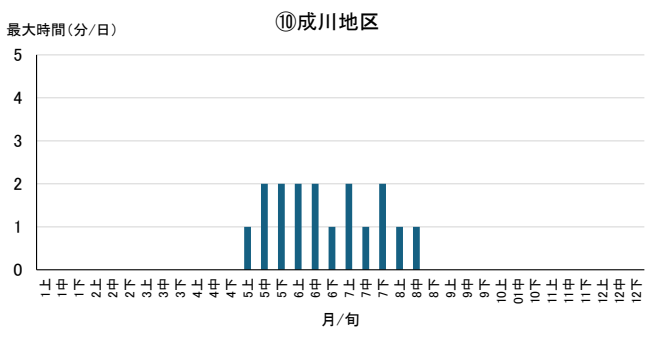
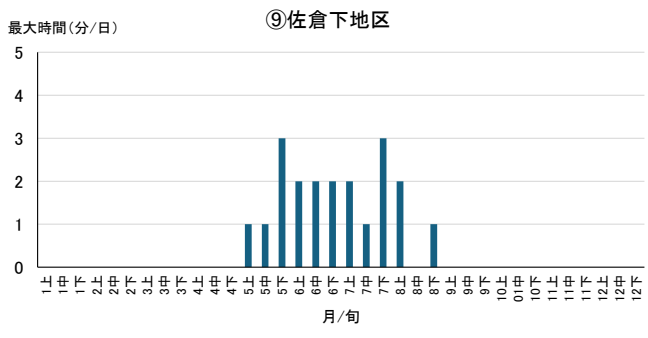
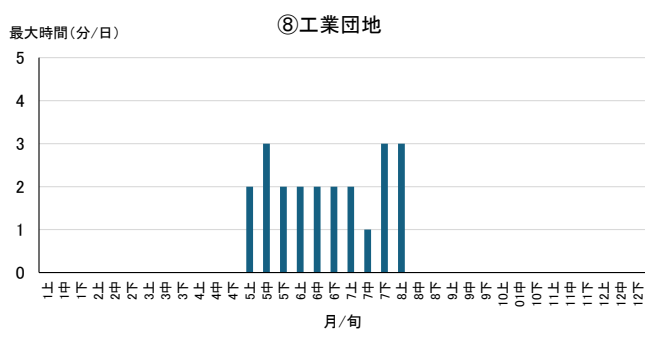
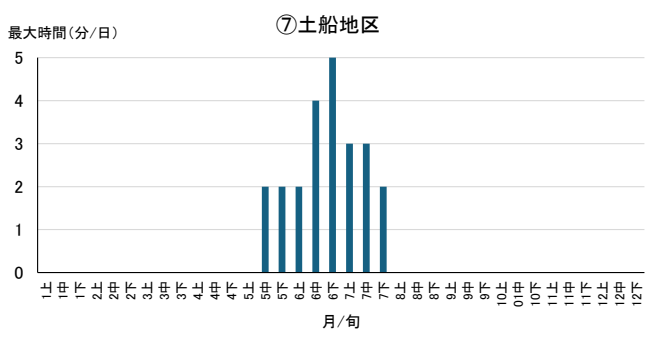
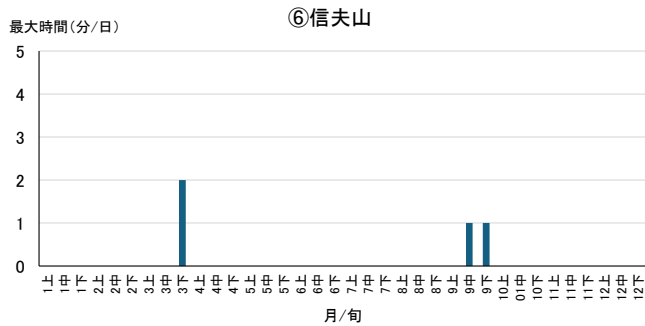
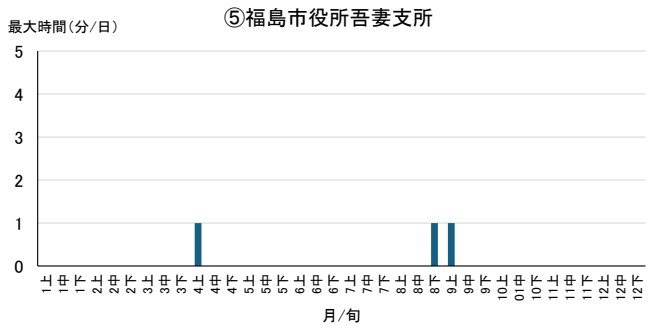


図8-2 地点別予測結果(2)

## (6) まとめ

シミュレーション結果によると、春季及び秋季には東～東北東方向に、夏季には東南東方向と、季節ごとに反射光が市街地の地上に届く向きが変わり、反射光が届く1日当たりの時間数は1～5分/日程度と予測された。一方、冬季にはほとんど反射光が届かないと予測された。

また、周辺地域からの市街地に届く原因となるアレイ群は、主に東向き傾斜地に設置されたもの（図3の傾斜地①～③）であることが確認された。

以 上

## 【参考】手計算（エクセル）による検算

シミュレーションソフトによる予測結果を確認するため、手計算（エクセル）で反射光の方向（方位、仰角）を計算した。

ここでは、表 1 及び図 3 に示した斜面の向き（アレイ群の向き）のうち、面積が大きい平坦地、南向き傾斜地、傾斜地①、傾斜地②、傾斜地③を対象として、15 分毎に計算した結果を示す。

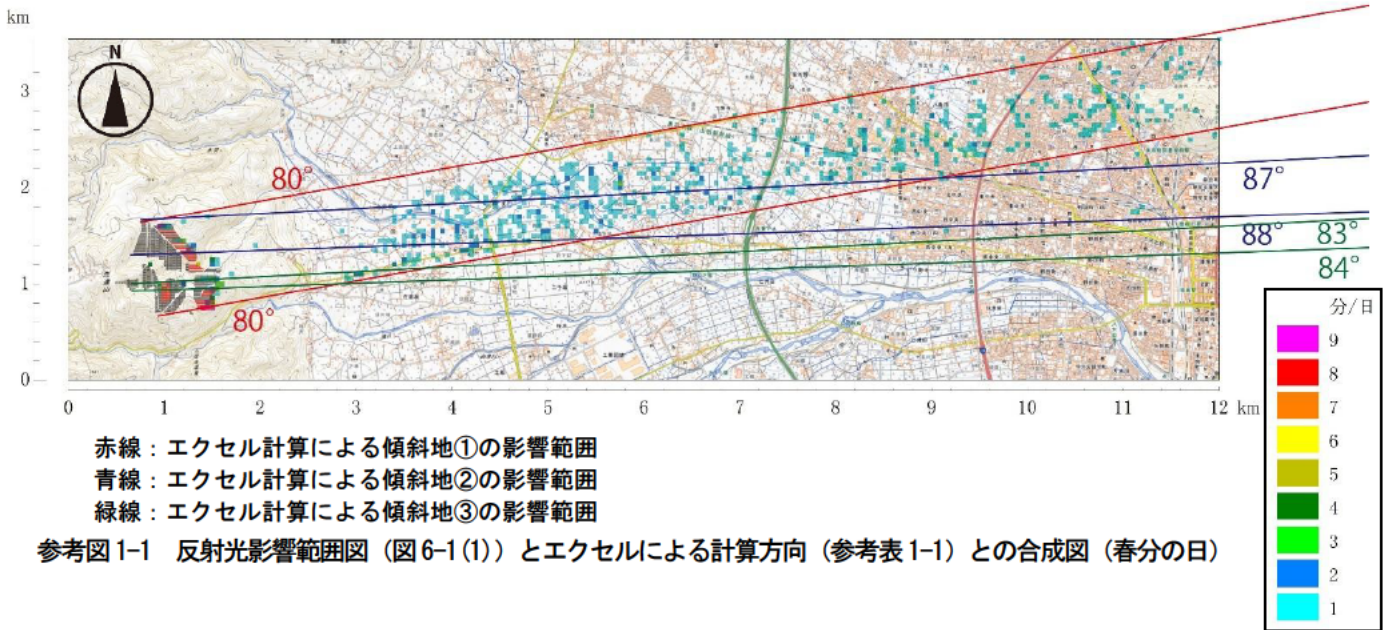
参考表 1-1～1-4 に黄色で示した部分が、反射光が水平よりも下向きに反射する時間帯であり、表に示した方位に反射光が向かうと計算された。なお、仰角がおおむね-15 度未満（下向きの角度がおおむね 15 度以上）となる時間帯については、途中の山の斜面に反射光が落ちるため住居等に影響がないとして黄色着色していない。また、本計算では日没時刻前に太陽が西側の山で隠れる場合を考慮していない。

参考図 1-1～1-4 には、参考表 1-1～1-4 で黄色着色した向き（反射光が水平よりも下向きに反射する時間帯）とシミュレーションソフトで計算した代表日における反射光影響範囲図（図 6-1(1)～図 6-4(1)）を重ね合わせたものである。これによれば、おおむねエクセルで計算した結果とシミュレーションで計算した結果は一致している。ただし、エクセルでは細かな地形を考慮していないため、特に日没近くの時間帯が広めの範囲に影響するとの計算結果となっている。

参考表 1-1 反射光の方向（エクセルによる計算）（春分）

| 春分 2025/3/20 |        |        | 平坦地または南向き傾斜地           |       | 傾斜地①(中央部)<br>東向き傾斜 26.32%<br>14.8度 |       | 傾斜地②(北西端付近)<br>東向き傾斜 7.70%<br>4.4度 |       | 傾斜地③(西端付近)<br>東向き傾斜 17.90%<br>10.1度 |       |
|--------------|--------|--------|------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| 太陽高度(一日の変化)  |        |        | パネル斜度 15<br>パネル方位角 180 |       | パネル斜度 20.9<br>パネル方位角 136           |       | パネル斜度 15.6<br>パネル方位角 164           |       | パネル斜度 18.0<br>パネル方位角 147            |       |
|              |        |        | 反射光                    |       | 反射光                                |       | 反射光                                |       | 反射光                                 |       |
| 時刻           | 太陽仰角   | 太陽方位角  | 方位                     | 仰角    | 方位                                 | 仰角    | 方位                                 | 仰角    | 方位                                  | 仰角    |
| 15:00        | 31.59  | 241.50 | 83.1                   | 41.1  | 78.3                               | 13.8  | 81.8                               | 32.9  | 80.1                                | 22.6  |
| 15:15        | 28.96  | 244.59 | 84.0                   | 37.4  | 78.6                               | 10.1  | 82.5                               | 29.2  | 80.6                                | 18.9  |
| 15:30        | 26.25  | 247.51 | 84.8                   | 33.7  | 78.9                               | 6.3   | 83.1                               | 25.5  | 81.0                                | 15.2  |
| 15:45        | 23.49  | 250.31 | 85.5                   | 30.0  | 79.2                               | 2.6   | 83.7                               | 21.8  | 81.4                                | 11.4  |
| 16:00        | 20.69  | 252.99 | 86.1                   | 26.3  | 79.5                               | -1.1  | 84.2                               | 18.1  | 81.8                                | 7.7   |
| 16:15        | 17.84  | 255.57 | 86.8                   | 22.6  | 79.8                               | -4.9  | 84.8                               | 14.4  | 82.2                                | 4.0   |
| 16:30        | 14.97  | 258.07 | 87.3                   | 18.9  | 80.1                               | -8.6  | 85.3                               | 10.7  | 82.6                                | 0.3   |
| 16:45        | 12.07  | 260.50 | 87.9                   | 15.2  | 80.4                               | -12.3 | 85.8                               | 7.0   | 83.1                                | -3.4  |
| 17:00        | 9.16   | 262.88 | 88.5                   | 11.5  | 80.7                               | -16.0 | 86.3                               | 3.3   | 83.5                                | -7.2  |
| 17:15        | 6.25   | 265.22 | 89.0                   | 7.8   | 81.1                               | -19.7 | 86.8                               | -0.4  | 83.9                                | -10.8 |
| 17:30        | 3.38   | 267.54 | 89.6                   | 4.2   | 81.5                               | -23.4 | 87.4                               | -4.1  | 84.4                                | -14.5 |
| 17:45        | 0.65   | 269.84 | 90.2                   | 0.6   | 82.0                               | -26.9 | 88.0                               | -7.6  | 84.9                                | -18.0 |
| 18:00        | -2.64  | 272.14 | 90.5                   | -3.4  | 82.2                               | -31.0 | 88.3                               | -11.6 | 85.2                                | -22.0 |
| 18:15        | -5.66  | 274.45 | 91.0                   | -7.1  | 82.6                               | -34.7 | 88.8                               | -15.3 | 85.6                                | -25.8 |
| 18:30        | -8.63  | 276.79 | 91.5                   | -10.9 | 83.0                               | -38.5 | 89.3                               | -19.1 | 86.1                                | -29.6 |
| 18:45        | -11.58 | 279.16 | 92.1                   | -14.6 | 83.5                               | -42.2 | 89.9                               | -22.8 | 86.7                                | -33.3 |
| 19:00        | -14.50 | 281.59 | 92.6                   | -18.3 | 84.1                               | -46.0 | 90.5                               | -26.5 | 87.3                                | -37.0 |
| 19:15        | -17.39 | 284.08 | 93.2                   | -22.0 | 84.7                               | -49.7 | 91.1                               | -30.2 | 87.9                                | -40.7 |
| 19:30        | -20.25 | 286.65 | 93.8                   | -25.7 | 85.5                               | -53.4 | 91.8                               | -33.9 | 88.7                                | -44.4 |
| 19:45        | -23.07 | 289.31 | 94.4                   | -29.4 | 86.4                               | -57.1 | 92.5                               | -37.6 | 89.5                                | -48.2 |
| 20:00        | -25.84 | 292.09 | 95.2                   | -33.1 | 87.5                               | -60.8 | 93.4                               | -41.3 | 90.5                                | -51.9 |

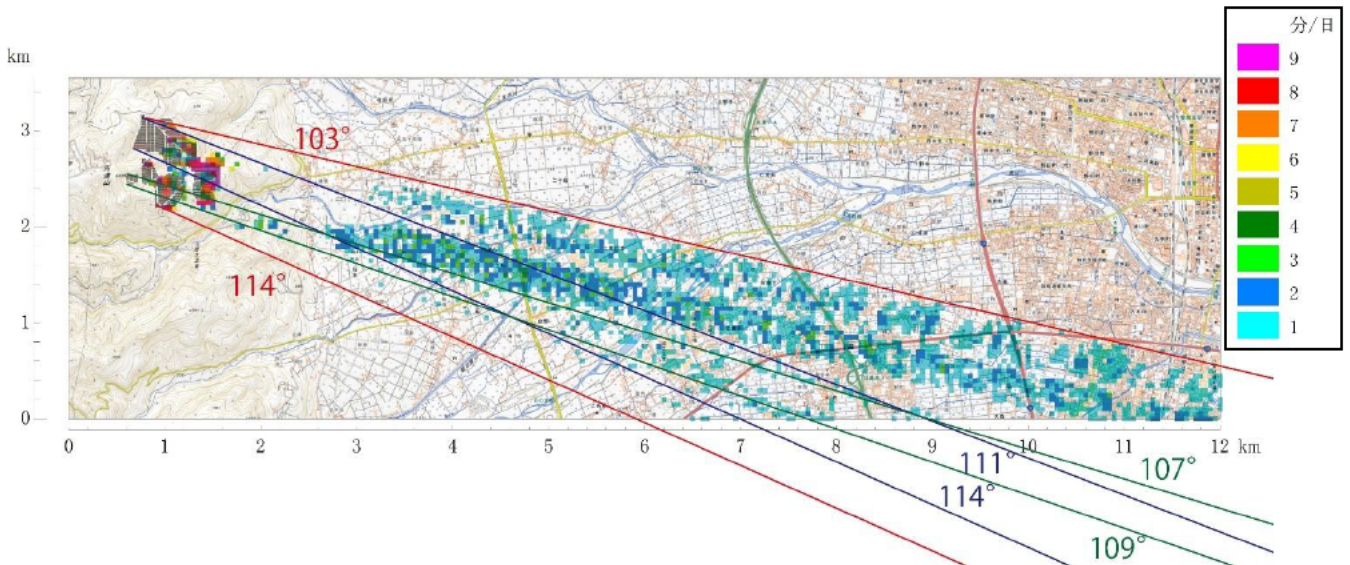
- ・方位：北から東回り（北が0度、東が90度、南が180度）。
  - ・■ 反射光の仰角が0度未満（下向き）の時間帯（ただし地形条件から仰角-15度までとした）。  
反射光が鏡面反射であれば、おおむねこの時間帯及び方位に反射光が届くという計算である。
  - ・■ 日没後。
  - ・傾斜地①～③のおおよその位置は、図3参照。
- ※本表では、日没時刻前に太陽が西側の山で隠れる場合を考慮していない。  
※日の出時刻～14:45は省略（年間を通して反射光が届かないことを確認済）。



参考表 1-2 反射光の方向（エクセルによる計算）（夏至）

| 夏至 2025/6/21 |       |        | 平坦地または南向き傾斜地           |       | 傾斜地①(中央部)<br>東向き傾斜 26.32%<br>14.8度 |       | 傾斜地②(北西端付近)<br>東向き傾斜 7.70%<br>4.4度 |       | 傾斜地③(西端付近)<br>東向き傾斜 17.90%<br>10.1度 |       |
|--------------|-------|--------|------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| 太陽高度(一日の変化)  |       |        | パネル斜度 15<br>パネル方位角 180 |       | パネル斜度 20.9<br>パネル方位角 136           |       | パネル斜度 15.6<br>パネル方位角 164           |       | パネル斜度 18.0<br>パネル方位角 147            |       |
|              |       |        | 反射光                    |       | 反射光                                |       | 反射光                                |       | 反射光                                 |       |
| 時刻           | 太陽仰角  | 太陽方位角  | 方位                     | 仰角    | 方位                                 | 仰角    | 方位                                 | 仰角    | 方位                                  | 仰角    |
| 15:00        | 45.32 | 266.13 | 114.1                  | 39.8  | 102.5                              | 13.2  | 109.7                              | 32.1  | 105.5                               | 22.0  |
| 15:15        | 42.36 | 268.56 | 113.5                  | 36.4  | 102.5                              | 9.7   | 109.4                              | 28.7  | 105.4                               | 18.5  |
| 15:30        | 39.40 | 270.87 | 113.0                  | 32.9  | 102.6                              | 6.3   | 109.1                              | 25.3  | 105.4                               | 15.1  |
| 15:45        | 36.44 | 273.08 | 112.6                  | 29.5  | 102.7                              | 2.9   | 109.0                              | 21.8  | 105.4                               | 11.7  |
| 16:00        | 33.48 | 275.23 | 112.4                  | 26.1  | 103.0                              | -0.6  | 109.0                              | 18.4  | 105.5                               | 8.2   |
| 16:15        | 30.54 | 277.32 | 112.2                  | 22.7  | 103.3                              | -4.0  | 109.1                              | 15.0  | 105.8                               | 4.8   |
| 16:30        | 27.61 | 279.38 | 112.2                  | 19.2  | 103.8                              | -7.4  | 109.2                              | 11.5  | 106.1                               | 1.4   |
| 16:45        | 24.70 | 281.41 | 112.3                  | 15.8  | 104.3                              | -10.8 | 109.4                              | 8.1   | 106.5                               | -2.0  |
| 17:00        | 21.81 | 283.44 | 112.4                  | 12.3  | 105.0                              | -14.2 | 109.8                              | 4.7   | 107.0                               | -5.4  |
| 17:15        | 18.94 | 285.46 | 112.7                  | 8.9   | 105.7                              | -17.5 | 110.2                              | 1.3   | 107.6                               | -8.8  |
| 17:30        | 16.11 | 287.49 | 113.0                  | 5.5   | 106.6                              | -20.8 | 110.7                              | -2.1  | 108.3                               | -12.2 |
| 17:45        | 13.31 | 289.54 | 113.4                  | 2.1   | 107.6                              | -24.1 | 111.3                              | -5.5  | 109.1                               | -15.5 |
| 18:00        | 10.55 | 291.62 | 113.9                  | -1.3  | 108.8                              | -27.4 | 112.0                              | -8.9  | 110.0                               | -18.8 |
| 18:15        | 7.85  | 293.73 | 114.5                  | -4.6  | 110.1                              | -30.6 | 112.8                              | -12.2 | 111.1                               | -22.1 |
| 18:30        | 5.20  | 295.89 | 115.2                  | -8.0  | 111.7                              | -33.8 | 113.7                              | -15.5 | 112.3                               | -25.3 |
| 18:45        | 2.66  | 298.10 | 116.0                  | -11.2 | 113.5                              | -36.8 | 114.8                              | -18.7 | 113.7                               | -28.5 |
| 19:00        | 0.32  | 300.37 | 117.1                  | -14.4 | 115.5                              | -39.6 | 116.0                              | -21.7 | 115.3                               | -31.4 |
| 19:15        | -2.59 | 302.70 | 117.9                  | -18.0 | 117.7                              | -43.0 | 117.2                              | -25.3 | 116.9                               | -34.9 |
| 19:30        | -5.11 | 305.11 | 119.0                  | -21.3 | 120.3                              | -45.9 | 118.6                              | -28.5 | 118.9                               | -38.0 |
| 19:45        | -7.52 | 307.60 | 120.3                  | -24.6 | 123.3                              | -48.7 | 120.3                              | -31.7 | 121.1                               | -41.0 |
| 20:00        | -9.83 | 310.18 | 121.7                  | -27.8 | 126.8                              | -51.3 | 122.1                              | -34.8 | 123.7                               | -43.8 |

- ・方位：北から東回り（北が0度、東が90度、南が180度）。
  - ・■ 反射光の仰角が0度未満（下向き）の時間帯（ただし地形条件から仰角-15度までとした）。  
反射光が鏡面反射であれば、おおむねこの時間帯及び方位に反射光が届くという計算である。
  - ・■ 日没後。
  - ・傾斜地①～③のおおよその位置は、図3参照。
- ※本表では、日没時刻前に太陽が西側の山で隠れる場合を考慮していない。  
※日の出時刻～14:45は省略（年間を通して反射光が届かないことを確認済）。



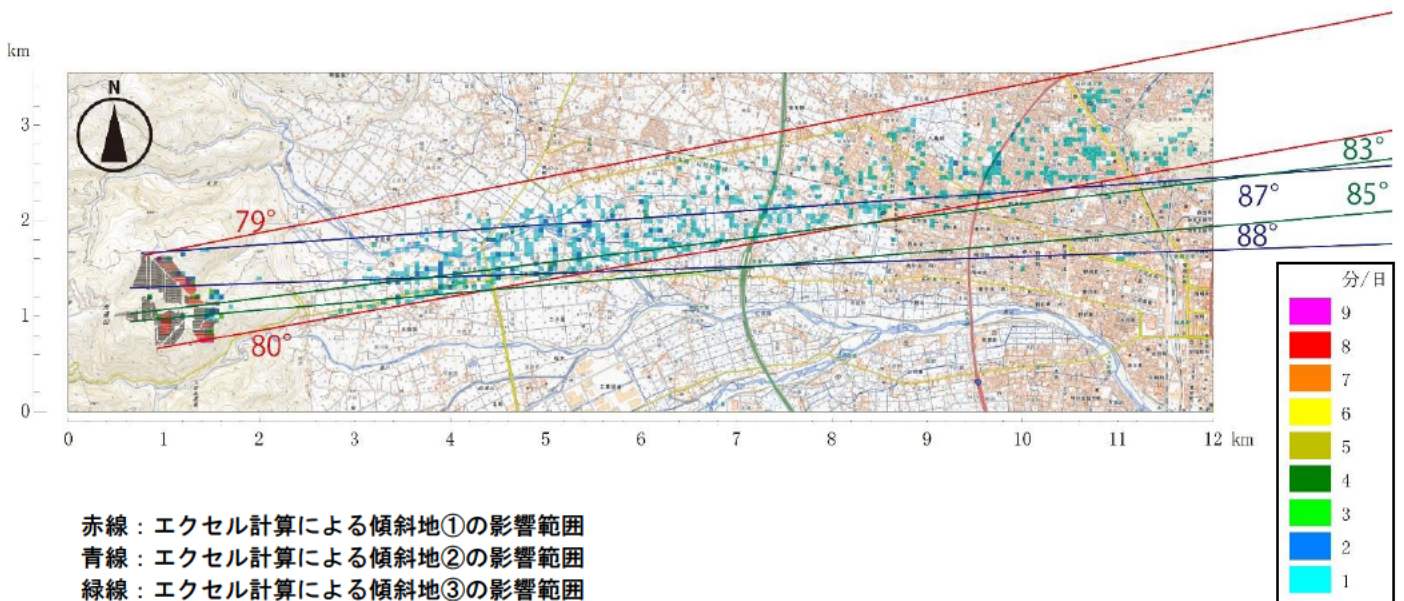
赤線：エクセル計算による傾斜地①の影響範囲  
 青線：エクセル計算による傾斜地②の影響範囲  
 緑線：エクセル計算による傾斜地③の影響範囲

参考図 1-2 反射光影響範囲図（図 6-2(1)）とエクセルによる計算方向（参考表 1-2）との合成図（夏至）

参考表 1-3 反射光の方向（エクセルによる計算）（秋分）

| 秋分 2025/9/23 |        |        | 平坦地または南向き傾斜地           |                          | 傾斜地①(中央部)<br>東向き傾斜 26.32%<br>14.8度 |                          | 傾斜地②(北西端付近)<br>東向き傾斜 7.70%<br>4.4度 |       | 傾斜地③(西端付近)<br>東向き傾斜 17.90%<br>10.1 |       |
|--------------|--------|--------|------------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| 太陽高度(一日の変化)  |        |        | パネル斜度 15<br>パネル方位角 180 | パネル斜度 20.9<br>パネル方位角 136 | パネル斜度 15.6<br>パネル方位角 164           | パネル斜度 18.0<br>パネル方位角 147 | 反射光                                |       | 反射光                                |       |
| 時刻           | 太陽仰角   | 太陽方位角  | 方位                     | 仰角                       | 方位                                 | 仰角                       | 方位                                 | 仰角    | 方位                                 | 仰角    |
| 15:00        | 28.85  | 244.48 | 83.8                   | 37.3                     | 78.5                               | 10.1                     | 82.3                               | 29.2  | 80.4                               | 18.9  |
| 15:15        | 26.14  | 247.4  | 84.6                   | 33.6                     | 78.8                               | 6.3                      | 82.9                               | 25.5  | 80.8                               | 15.1  |
| 15:30        | 23.37  | 250.19 | 85.3                   | 29.9                     | 79.0                               | 2.6                      | 83.5                               | 21.8  | 81.3                               | 11.4  |
| 15:45        | 20.57  | 252.86 | 86.0                   | 26.2                     | 79.3                               | -1.1                     | 84.1                               | 18.1  | 81.7                               | 7.7   |
| 16:00        | 17.72  | 255.44 | 86.6                   | 22.5                     | 79.6                               | -4.9                     | 84.6                               | 14.4  | 82.1                               | 4.0   |
| 16:15        | 14.84  | 257.93 | 87.2                   | 18.8                     | 79.9                               | -8.6                     | 85.1                               | 10.6  | 82.5                               | 0.2   |
| 16:30        | 11.94  | 260.36 | 87.7                   | 15.1                     | 80.2                               | -12.3                    | 85.6                               | 6.9   | 82.9                               | -3.5  |
| 16:45        | 9.03   | 262.73 | 88.3                   | 11.4                     | 80.5                               | -16.1                    | 86.1                               | 3.2   | 83.3                               | -7.2  |
| 17:00        | 6.12   | 265.06 | 88.8                   | 7.8                      | 80.9                               | -19.8                    | 86.6                               | -0.4  | 83.7                               | -10.9 |
| 17:15        | 3.24   | 267.37 | 89.3                   | 4.1                      | 81.3                               | -23.4                    | 87.1                               | -4.1  | 84.1                               | -14.5 |
| 17:30        | 0.52   | 269.67 | 90.0                   | 0.6                      | 81.8                               | -27.0                    | 87.8                               | -7.6  | 84.7                               | -18.1 |
| 17:45        | -2.81  | 271.96 | 90.3                   | -3.4                     | 81.9                               | -31.0                    | 88.1                               | -11.6 | 84.9                               | -22.1 |
| 18:00        | -5.83  | 274.27 | 90.8                   | -7.2                     | 82.3                               | -34.8                    | 88.5                               | -15.4 | 85.4                               | -25.9 |
| 18:15        | -8.8   | 276.6  | 91.3                   | -10.9                    | 82.7                               | -38.5                    | 89.1                               | -19.1 | 85.9                               | -29.6 |
| 18:30        | -11.75 | 278.97 | 91.8                   | -14.6                    | 83.2                               | -42.3                    | 89.6                               | -22.8 | 86.4                               | -33.3 |
| 18:45        | -14.68 | 281.39 | 92.3                   | -18.4                    | 83.7                               | -46.0                    | 90.2                               | -26.6 | 87.0                               | -37.1 |
| 19:00        | -17.58 | 283.87 | 92.9                   | -22.1                    | 84.3                               | -49.8                    | 90.8                               | -30.3 | 87.6                               | -40.8 |
| 19:15        | -20.44 | 286.43 | 93.5                   | -25.8                    | 85.0                               | -53.5                    | 91.5                               | -34.0 | 88.3                               | -44.5 |
| 19:30        | -23.27 | 289.09 | 94.1                   | -29.5                    | 85.9                               | -57.2                    | 92.2                               | -37.7 | 89.1                               | -48.2 |
| 19:45        | -26.06 | 291.86 | 94.8                   | -33.2                    | 86.9                               | -60.9                    | 93.0                               | -41.4 | 90.0                               | -51.9 |
| 20:00        | -28.78 | 294.76 | 95.5                   | -36.9                    | 88.2                               | -64.6                    | 93.9                               | -45.1 | 91.1                               | -55.6 |

- ・方位：北から東回り（北が0度、東が90度、南が180度）。
  - ・■ 反射光の仰角が0度未満（下向き）の時間帯（ただし地形条件から仰角-15度までとした）。  
反射光が鏡面反射であれば、おおむねこの時間帯及び方位に反射光が届くという計算である。
  - ・■ 日没後。
  - ・傾斜地①～③のおおよその位置は、図3参照。
- ※本表では、日没時刻前に太陽が西側の山で隠れる場合を考慮していない。  
※日の出時刻～14:45は省略（年間を通して反射光が届かないことを確認済）。



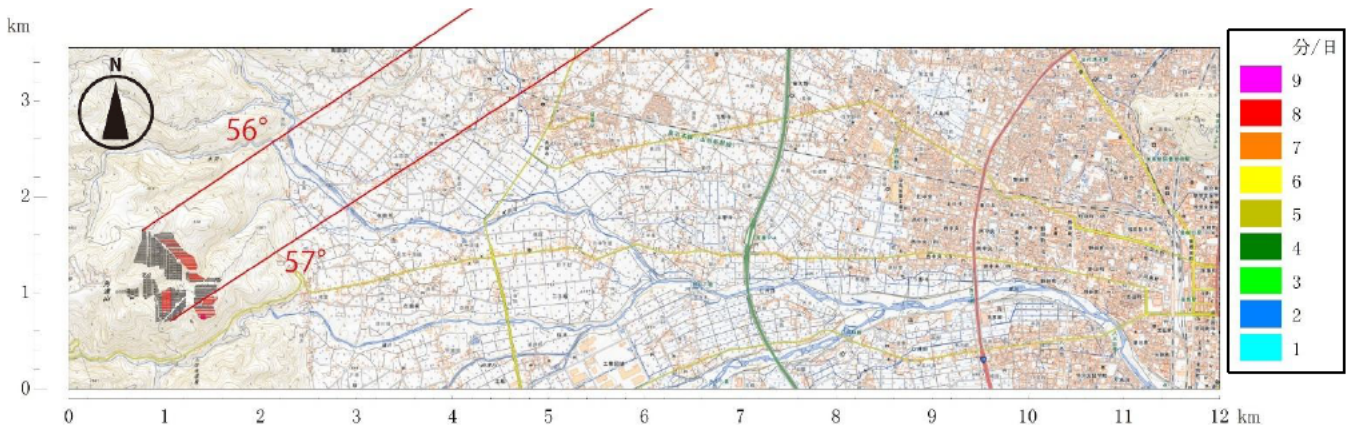
赤線：エクセル計算による傾斜地①の影響範囲  
 青線：エクセル計算による傾斜地②の影響範囲  
 緑線：エクセル計算による傾斜地③の影響範囲

参考図 1-3 反射光影響範囲図（図 6-3(1)）とエクセルによる計算方向（参考表 1-3）との合成図（秋分の日）

参考表 1-4 反射光の方向（エクセルによる計算）（冬至）

| 冬至 2025/12/22 |        | 平坦地または南向き傾斜地           |      | 傾斜地①(中央部)   |      | 傾斜地②(北西端付近)                                     |      | 傾斜地③(西端付近)                                       |      |       |
|---------------|--------|------------------------|------|---|------|---|------|--|------|-------|
| 太陽高度(一日の変化)   |        | パネル斜度 15<br>パネル方位角 180 |      | 東向き傾斜 26.32%<br>14.8度<br>パネル斜度 20.9<br>パネル方位角 136 |      | 東向き傾斜 7.70%<br>4.4度<br>パネル斜度 15.6<br>パネル方位角 164 |      | 東向き傾斜 17.90%<br>10.1<br>パネル斜度 18.0<br>パネル方位角 147 |      |       |
|               |        | 反射光                    |      | 反射光   |      | 反射光   |      | 反射光  |      |       |
| 時刻            | 太陽仰角   | 太陽方位角                  | 方位   | 仰角  | 方位   | 仰角  | 方位   | 仰角   | 方位   | 仰角    |
| 15:00         | 12.54  | 226.65                 | 56.4 | 31.5  | 54.9 | 8.9   | 56.6 | 24.7   | 56.1 | 16.2  |
| 15:15         | 10.35  | 229.34                 | 58.1 | 28.4  | 55.4 | 5.5   | 57.9 | 21.5   | 57.0 | 12.9  |
| 15:30         | 8.08   | 231.94                 | 59.5 | 25.3  | 55.8 | 2.1   | 59.0 | 18.2   | 57.7 | 9.5   |
| 15:45         | 5.75   | 234.45                 | 60.9 | 22.1  | 56.1 | -1.3  | 60.1 | 15.0   | 58.3 | 6.1   |
| 16:00         | 3.38   | 236.87                 | 62.1 | 18.9  | 56.4 | -4.7  | 61.0 | 11.7   | 58.9 | 2.8   |
| 16:15         | 1.04   | 239.22                 | 63.2 | 15.8  | 56.6 | -8.0  | 61.8 | 8.5  | 59.4 | -0.5  |
| 16:30         | -1.77  | 241.5                  | 64.0 | 12.2  | 56.5 | -11.6   | 62.4 | 4.9  | 59.6 | -4.1  |
| 16:45         | -4.5   | 243.72                 | 64.8 | 8.8   | 56.4 | -15.1   | 62.9 | 1.4  | 59.8 | -7.6  |
| 17:00         | -7.2   | 245.88                 | 65.4 | 5.4   | 56.2 | -18.6   | 63.3 | -2.0   | 59.9 | -11.0 |
| 17:15         | -9.94  | 248                    | 66.0 | 2.0   | 55.9 | -22.0   | 63.7 | -5.4   | 60.0 | -14.5 |
| 17:30         | -12.72 | 250.09                 | 66.6 | -1.4  | 55.6 | -25.4   | 64.0 | -8.9   | 60.0 | -17.9 |
| 17:45         | -15.53 | 252.14                 | 67.0 | -4.8  | 55.1 | -28.9   | 64.3 | -12.3  | 59.8 | -21.4 |
| 18:00         | -18.37 | 254.18                 | 67.3 | -8.3  | 54.4 | -32.3   | 64.4 | -15.7  | 59.6 | -24.8 |
| 18:15         | -21.23 | 256.2                  | 67.6 | -11.7   | 53.6 | -35.6   | 64.4 | -19.2  | 59.3 | -28.2 |
| 18:30         | -24.13 | 258.22                 | 67.7 | -15.1   | 52.7 | -39.0   | 64.4 | -22.6  | 58.8 | -31.7 |
| 18:45         | -27.04 | 260.25                 | 67.8 | -18.6   | 51.5 | -42.3   | 64.2 | -26.0  | 58.2 | -35.1 |
| 19:00         | -29.97 | 262.3                  | 67.8 | -22.0   | 50.0 | -45.6   | 64.0 | -29.5  | 57.4 | -38.4 |
| 19:15         | -32.92 | 264.39                 | 67.7 | -25.4   | 48.3 | -48.8   | 63.6 | -32.9  | 56.5 | -41.8 |
| 19:30         | -35.87 | 266.52                 | 67.5 | -28.9   | 46.2 | -52.0   | 63.0 | -36.3  | 55.3 | -45.1 |
| 19:45         | -38.83 | 268.73                 | 67.1 | -32.3   | 43.6 | -55.1   | 62.3 | -39.7  | 53.8 | -48.4 |
| 20:00         | -41.8  | 271.02                 | 66.6 | -35.7   | 40.5 | -58.0   | 61.5 | -43.1  | 52.0 | -51.7 |

- ・方位：北から東回り（北が0度、東が90度、南が180度）。
  - ・■ 反射光の仰角が0度未満（下向き）の時間帯（ただし地形条件から仰角-15度までとした）。  
反射光が鏡面反射であれば、おおむねこの時間帯及び方位に反射光が届くという計算である。
  - ・■ 日没後。
  - ・傾斜地①～③のおおよその位置は、図3参照。
- ※本表では、日没時刻前に太陽が西側の山で隠れる場合を考慮していない。  
※日の出時刻～14:45は省略（年間を通して反射光が届かないことを確認済）。



赤線：エクセル計算による傾斜地①の影響範囲  
 青線：エクセル計算による傾斜地②の影響範囲  
 緑線：エクセル計算による傾斜地③の影響範囲

参考図 1-4 反射光影響範囲図（図 6-4(1)）とエクセルによる計算方向（参考表 1-4）との合成図（冬至）