

# 反射光軌跡シミュレーション

弊社の反射光軌跡シミュレーションでは、建物のガラスやアルミパネル面などから反射する光の軌跡を計算して、交通車両や近隣建物への影響を事前に調査することができます。太陽からの光による反射を年間を通して検討でき、反射面の位置・角度なども自由に設定できますので、反射光による問題の有無を事前に把握することができます。例えば、建築環境総合性能評価システム「CASBEE」では、「昼光の建物外壁による反射光(グレア)への対策」が評価項目となっており、この反射光軌跡シミュレーションの結果は、ポイント取得のための根拠資料として活用できます。

## 解析システム

反射光線計算ソフト（旭硝子(株)中央研究所）

## 解析表示

反射光が発生している時間帯において、反射光到達位置を1時間毎に表示します。  
反射光の影響範囲を把握しやすいように、2次元や3次元表示で出力します。

## 結果評価

特定の建物や位置に反射光が当たる場合、年間を通してどの程度反射光が当たるのかを検討します。  
反射光が当たる時間帯の明示や、必要に応じて反射光が照射する角度などを算出し、影響を評価いたします。

## その他特徴

複雑な形状の建物や地形でも解析可能です。  
第三者への説明用の資料など、ご要望に沿ったアウトプットの作成も承ります。  
CASBEEでは、「昼光の建物外壁による反射光(グレア)への対策」が評価項目となっており、この反射光軌跡シミュレーションの結果はポイント取得のための根拠資料として活用できます。

## 解析に必要な資料

計画建物外装材(ガラスなど)による周辺建物への反射光の影響を検討する場合、次の資料が必要になります。

- ・計画建物の平面図、立面図、配置図、CADデータ(DWG形式かDXF形式:AutoCAD形式)
- ・住宅地図(周辺建物の形状、高さがわかる資料)

※ 住宅地図は弊社で地図情報を入手することも可能です。

## 価格

通常受託費用：50万～150万円  
※ 物件の形状、規模、解析内容などによって異なります。

## お問い合わせ先

AGCアメニテック株式会社 環境技術部

担当:平島

〒110-0015 東京都台東区東上野 4-24-11 NBF 上野ビル 6F

Tel. 03-5806-6250

IP 電話. 050-3377-5365

Fax. 03-5806-6272

環境技術部トップページ

: <http://cae.agac.co.jp/>

反射光軌跡シミュレーションのページ

: [http://cae.agac.co.jp/simulation\\_03/index.html](http://cae.agac.co.jp/simulation_03/index.html)

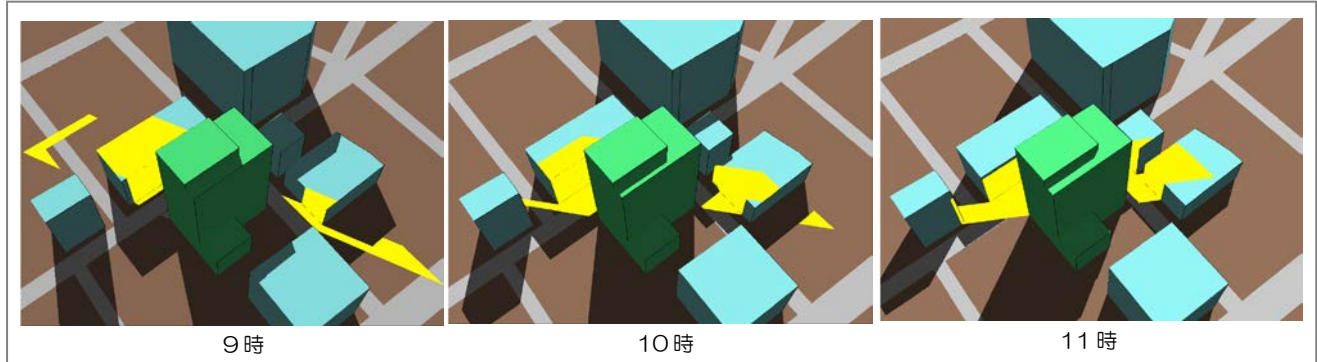
## 建物外装をガラスやアルミパネルなどにしたときの反射光 シミュレーション例

外装にガラスを用いる建物は、オフィス街でよく見かけられます。オフィスビルへ反射光が照射される場合は、ビル内で働く人への影響が懸念されます。ここでは、近隣ビルへの反射光の影響を検討した例を取り上げます。

反射光が周辺に及ぼす影響を時刻ごとに表しています。

図の中央にある建物（緑色）が計画建物です。この建物に当たった太陽の光が反射して、周辺のどこに照射されているのかを検討した例です。建物は、外装全面で光の反射率が大きい部材（ガラスやアルミパネルなど）を使用しています。

図中、黄色で示した場所が反射光が照射される位置です。反射光は、太陽の位置や計画建物の形状、周辺の様子（地盤面の傾斜や周辺建物の形状）などによって、影響を及ぼす位置や範囲が異なります。例えば下図のように、9時から11時までの間で、反射光の位置が大きく変化している様子を確認することができます。



反射光軌跡シミュレーション結果一例（三次元表示）

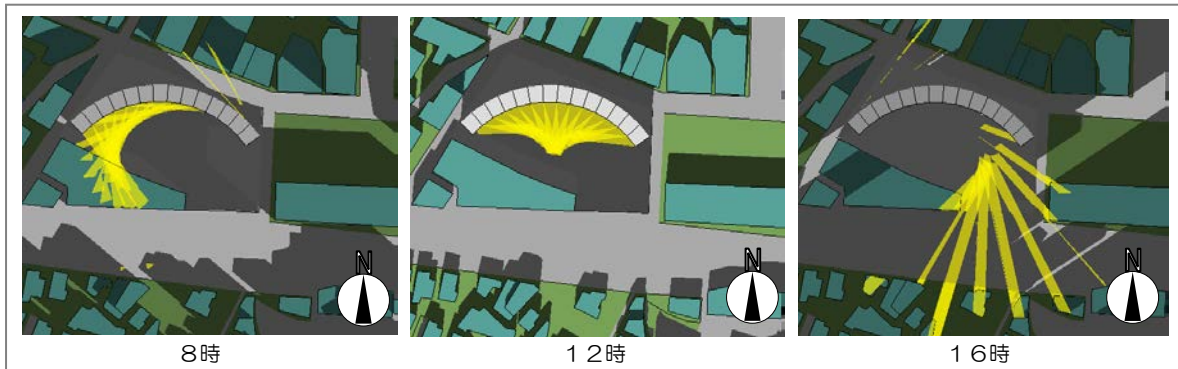
## 反射面が曲面の場合の反射光 シミュレーション例



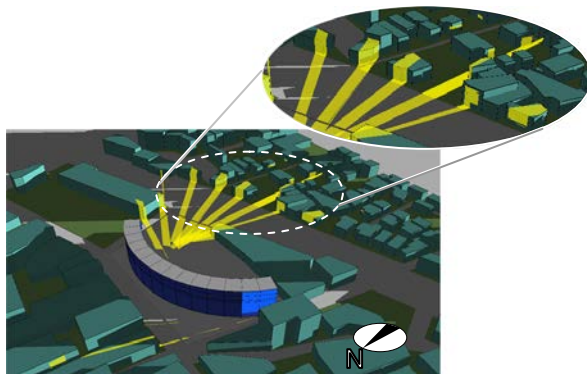
計算対象建物と周辺建物（青色：ガラス面）

反射光は、反射面が向く方向と太陽の方向で照射される方向が決まります。反射面が複数あり、それぞれが違う方向を向いていれば、反射光も複数発生し様々な方向に照射されます。

ここでは、計画建物が左図のように、曲面の例を取り上げます。



反射光軌跡シミュレーション結果 平面図表示（12月21日）



反射光軌跡シミュレーション結果 3次元表示（12月21日16時）

上図に反射光軌跡シミュレーション結果を平面で示します。

結果は12月21日（冬至）の8時、12時、16時の反射光照射状況です。太陽がちょうど建物凹面の正面にくる12時に、反射光が広場中央に集まっています。また、夕方になると光が扇状に広がり、反射光が遠くまで伸びている様子が平面図表示からわかります。

左図に反射光軌跡解析結果を3次元で示します。

結果は12月21日（冬至）の16時の反射光照射状況です。上図右端と同じ日時の結果です。このように3次元で結果を示すことで、平面図では確認できなかった建物壁面への反射光照射がわかります。





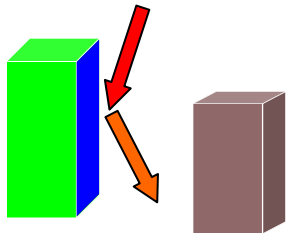
## 傾斜した反射面からの反射光

傾斜面からの反射光は、鉛直面と異なる照射状況となるため注意が必要です。ここでは、太陽の位置と反射面の位置関係について、反射面が鉛直面の場合と傾斜面の場合の違いを紹介します。また、事務所ビルの屋上に太陽光発電パネルを設置した場合について紹介します。

### ■太陽の位置と反射面の位置関係

#### ●太陽高度が高いとき

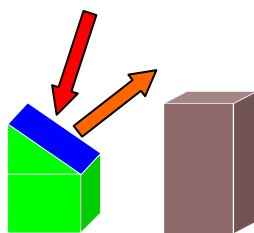
○反射面が鉛直面の場合



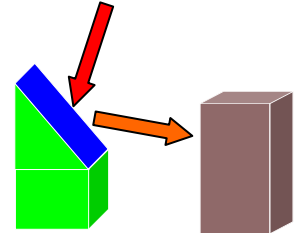
太陽位置が高い時、反射面が鉛直面の場合は反射光は下向きに照射されやすくなります。

○反射面が傾斜面の場合

①反射面の傾斜勾配が小さい場合 ②反射面の傾斜勾配が大きい場合

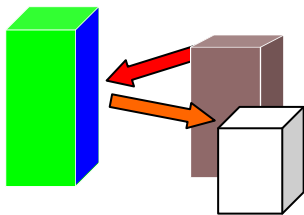


太陽位置が高い時、反射面が傾斜面の場合は反射面の勾配が大きくなるほど反射光は水平方向に近くなります。



#### ●太陽高度が低いとき

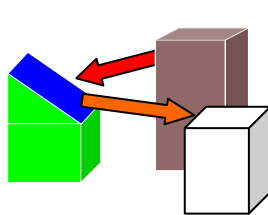
○反射面が鉛直面の場合



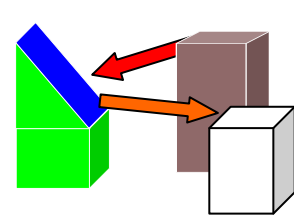
太陽位置が低い時、反射面が鉛直面の場合は反射光は水平方向に照射されやすくなります。

○反射面が傾斜面の場合

①反射面の傾斜勾配が小さい場合 ②反射面の傾斜勾配が大きい場合



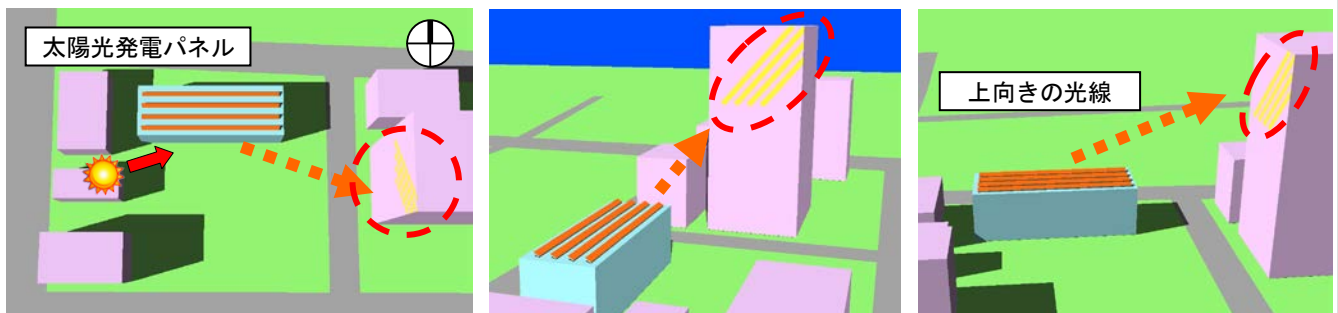
太陽位置が低い時、反射面が傾斜面の場合は光が低い角度から斜めに入ると、傾斜面の角度によらず、反射光は水平方向に近くなります。



傾斜した反射面からの反射光は、鉛直面からの反射光とは異なり、反射面の方位角・傾斜角と太陽位置によって様々な方向に照射される傾向があります。そのため、思わぬ方向に反射光が照射され、問題を引き起こす可能性が高いといえます。弊社の反射光軌跡シミュレーションを行うことで、傾斜した反射面からの反射光照射状況を把握し、周辺建物や交通への影響を検討することができます。

### ■太陽光発電パネルからの反射光照射例

水色の建物屋上に、南向き・傾斜角 30 度の太陽光発電パネル(オレンジ色)を設置しています。建物の南東側に位置する周辺建物の西面に、太陽光発電パネルから反射光が照射され、周辺建物の入居者が眩しさを感じる可能性があります。鉛直の反射面からの反射光は、主に下向きの方に照射されますが、南向き・傾斜角 30 度の太陽光発電パネルからの反射光は、パネルより上向きの方に照射される傾向となります。



上から見た場合(平面図)

西から見た場合

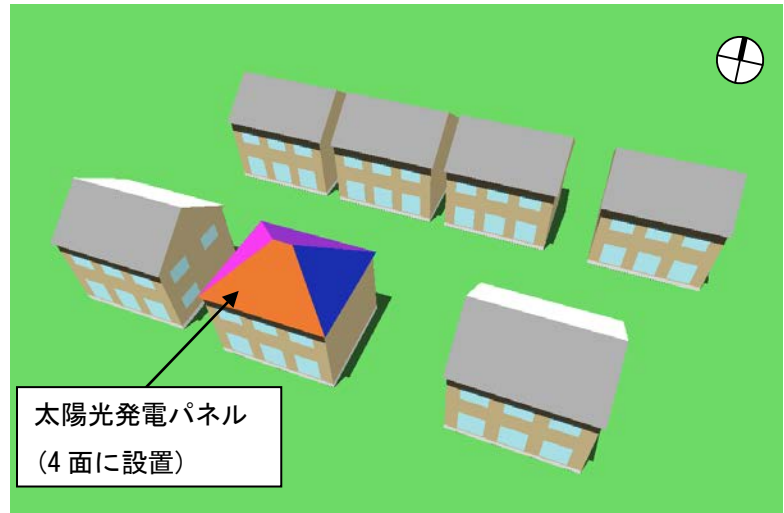
南から見た場合

太陽光発電パネルからの反射光軌跡シミュレーション例

## 戸建住宅に設置した太陽光発電パネルからの反射光

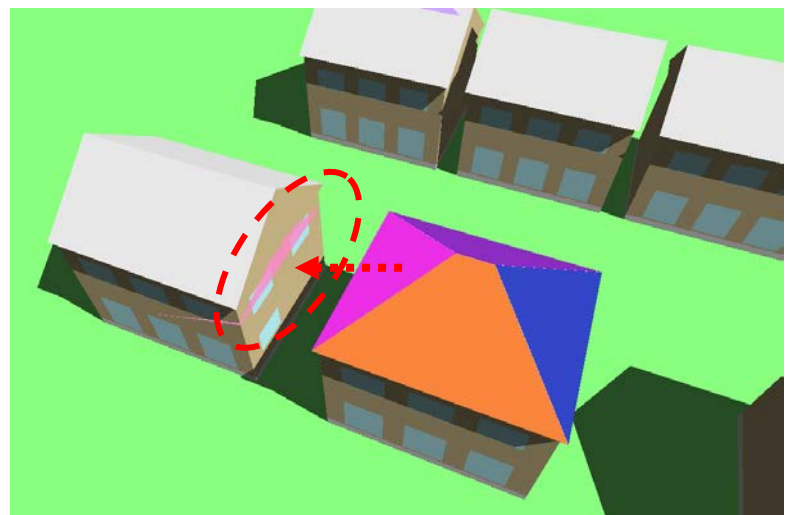
戸建て住宅の屋根に太陽光発電パネル(ソーラーパネル、太陽電池)を設置した場合の、反射光照射の例を紹介します。

この解析例は、戸建住宅の、寄棟造屋根の4面全部に、太陽光発電パネルを設置したと想定しています(青、オレンジ、ピンク、紫色の部分)。また、太陽光発電パネルを設置した住宅の東側、西側および北側に、周辺建物として戸建住宅が近接して建っているものとししました。

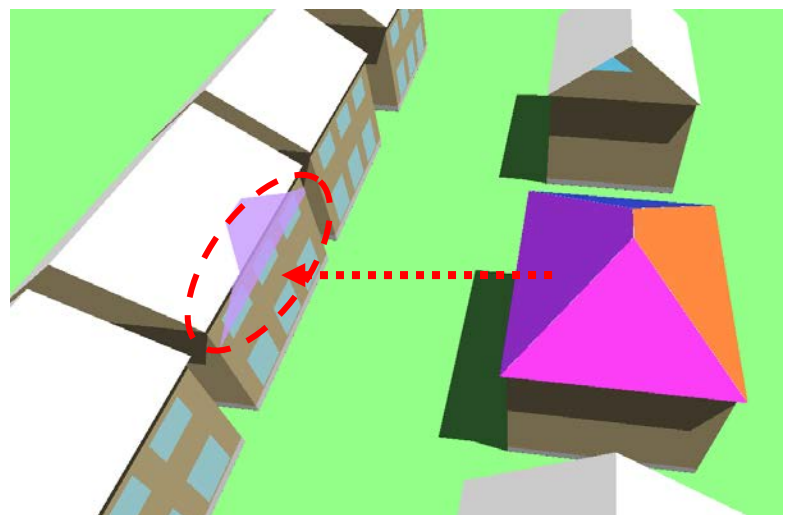


検討例の住宅モデル

6月の9時頃に、西側の隣家の2階に対して、西面の屋根に設置した太陽光発電パネルから反射光が照射されています。この検討例では、西側の隣家の2階窓面に水平に近い角度で、6月代表日で1時間半程度、9月代表日も同様に1時間半程度、12月においても面積は小さくなりますが1時間程度照射されました。



また、8月の12時頃に、北面の屋根に設置した太陽光発電パネルから、北側に隣接する住宅の2階に反射光が照射されているのが判ります。この例では、6月代表日において、2階中央の部屋の窓面に水平に近い角度で3時間半程度、9月代表日は1階部分に3時間半程度照射されました。



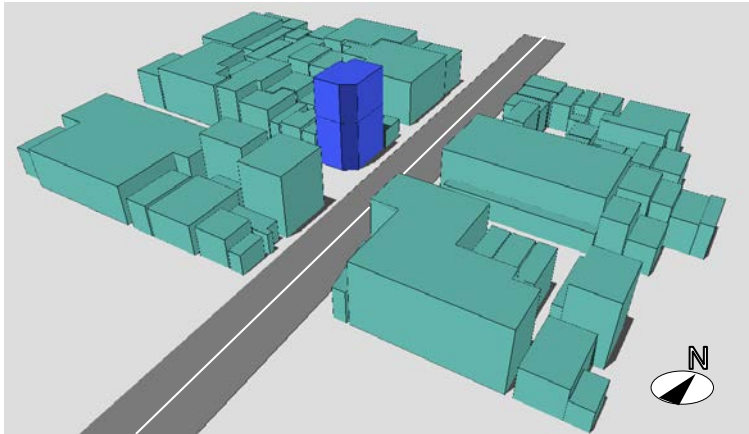
太陽光発電パネルからの反射光の、周辺への照射状況は、建物の配置やパネルの設置高さ・角度、周辺建物の状況で異なります。太陽光発電パネルの普及にともない、反射光によるトラブルも増えつつあります。反射光の照射状況を事前に検討することは、近隣とのトラブルを回避するために重要と言えます。

## 周辺道路への影響評価

反射光が、周辺の道路や線路へ照射される場合、その交通機関を往来する運転者にも影響を及ぼす可能性が出てきます。ここでは、計画建物脇を通る道路への影響を検討した例を取り上げます。

運転者への影響を検討する場合、走行中の運転者の視野を考慮に入れなければなりません。運転者の視野は、一般的にスピードが増すほど狭くなります。ここでは、運転者の視野角を水平に65°（中心から左右32.5°ずつの角度）、上方向30°として、この視野角内に反射光が入ってくる時間を反射光シミュレーションの結果から抽出しました。

（視野角水平方向に65°は、時速75kmで走行する車の運転者の視野角といわれています。）

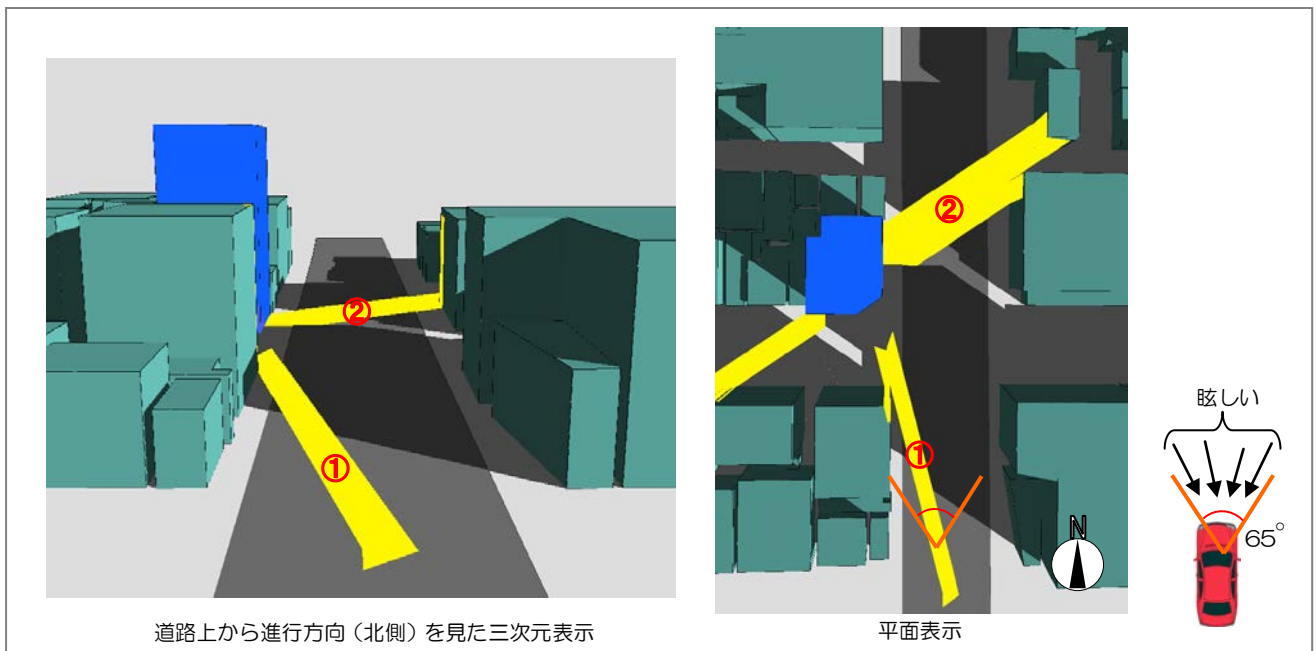


モデル図（対象建物は青色。評価の対象となる道路は灰色）

左図は、検討した道路（灰色）と計画建物（青色）です。

下図に10月21日8時の反射光軌跡シミュレーション結果を示します。反射光が2つ（図内①と②）道路に照射されています。ここで、北へ向かう車の運転者について考えると、①の反射光は視野角内に入ってくるので眩しく感じる可能性がありますが、②の反射光は、たとえ幅が大きくても、視野角から大きく外れているので、運転者には眩しくないと考えられます。

下表に計画建物からの反射光線が、北へ向かう車の運転者に影響を及ぼす時刻を示しています。ここでは、反射光が運転者の左右視野65°以内に照射される時間を色で示しており、その中でも、運転者の視線30°以内に入る反射光をピンク色で、30°の範囲から外れる反射光は黄色で示しています。



道路上から進行方向（北側）を見た三次元表示

平面表示

反射光が自動車の運転者に影響を及ぼす時刻（10月21日8:00）

反射光シミュレーション結果（北側へ向かう車の運転者への影響）

	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30
6月														
8月(1月)														
9月(3月)														
10月(2月)														
11月(1月)														
12月														

■ 反射光線の高度が30°以上で照射する時刻  
■ 反射光線の高度が30°未満で照射する時刻