

＜影の掛かる具体的な時間数＞

本事業に伴い、「風車の影」がかかる住居の数をゼンリン住宅地図（石狩①2014 年 7 月）を用いて確認したところ、1号機の北東側に位置する4軒のみでした。他の風力発電機（既設の風力発電機については検討していません）からの風車の影がかかる位置に、住宅はありませんでした。

住宅の位置を図1に、各地点での予測結果を表1に示します。

表1 各住宅における「風車の影」の1日の最大分数と年間時間

住宅番号	1日の最大分数（分）	年間時間（時間：分）
①	23	8：58
②	24	9：45
③	26	13：16
④	25	14：32



図1 1号機からの風車の影がかかる住宅の位置

＜風車の影の計算過程＞

シャドーフリッカーが発生するかどうかは、風車位置（点 P（記号は、図 2 参照。以下同様。））と太陽位置（太陽天頂角及び方位角）で決まります。

風車のハブから、太陽（Sun）と解析点（点 A）を結ぶ直線までの距離が最短となる点（点 S）を計算します。

点 A、点 P、点 S は、それぞれベクトル $\vec{a}$, $\vec{p}$, $\vec{s}$ で表します。

$$\vec{s} = \vec{a} + \lambda_s \vec{b} \quad (1)$$

ここで、 $\vec{b}$ は解析点から太陽の中心を結ぶ単位ベクトルです。

ベクトル AS は、ベクトル SP と垂直であるため、

$$\vec{b} \cdot (\vec{s} - \vec{p}) = 0 \quad (2)$$

となります。(1)、(2)よりベクトル SP は、

$$\vec{sp} = \vec{a} + \frac{\vec{b} \cdot (\vec{p} - \vec{a})}{\vec{b} \cdot \vec{b}} \vec{b} - \vec{p} \quad (3)$$

となります。

ベクトル SP のノルムとローター半径 (R) を比較し、解析点にて影が出来るかどうかを検出します。これを、計算間隔毎に、例えば 1 分毎に、一年間の計算を繰り返します。一日あたり何分間、または一年あたり何時間影が掛かったかをカウントすることで、予測結果を算出しております。

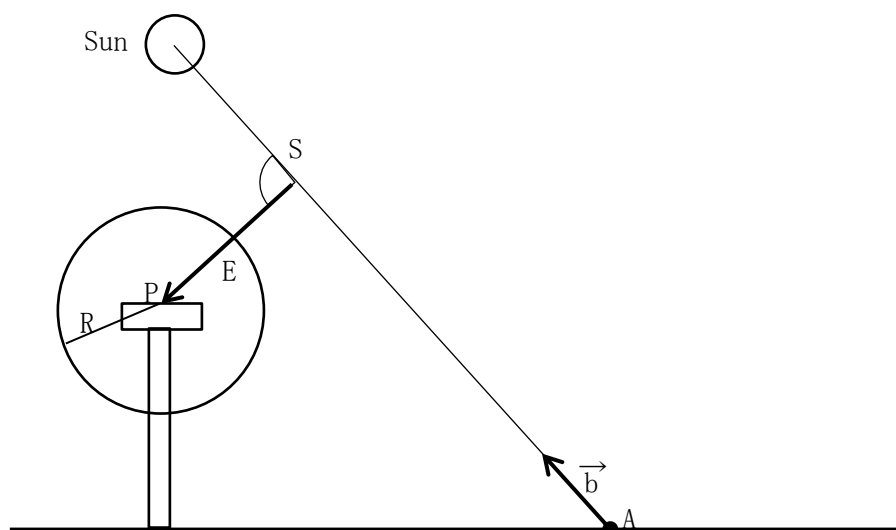


図 2 風車の影の計算

※上記は、DNV GL WindFarmer V5.0 Theory Manual より抜粋