

ソーラーエッジの推奨する交流配線 – アプリケーションノート

このアプリケーションノートでは、ソーラーエッジパワーコンディショナを電力系統に接続する際の適切な推奨交流電線サイズについて説明しています。

太陽光発電設備の中には、パワーコンディショナの電力系統を接続する電線が長距離に及ぶものがあります。このような場合、電線の径を大きくし、電線の影響による電圧上昇を抑える必要があります。

交流電線サイズが不適切な場合、使用するケーブルの電圧降下が大きくなり、電線の電力損失（ケーブル加熱、発電量の減少）、パワーコンディショナの交流出力電圧の上昇によりパワーコンディショナが停止する（パワーコンディショナ電圧低下）可能性があります。



注記

電気工事をする際は、各国の電気規定に従い実施してください。

電線抵抗、電圧低下および電力損失

電線抵抗

電線にかかる電位差損失と電圧降下は、電流、電線の材質（通常は銅かアルミ）、電線の断面積と長さ（周囲温度も抵抗の要因になるが、計算を簡単にするために省略する）で決まります。

$$(1) R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

この場合：

R – 導電抵抗 [Ω]

ρ – 電気抵抗係数 = $1.68 \cdot 10^{-8}$ [Ω・m] 銅の場合、または $2.82 \cdot 10^{-8}$ [Ω・m] アルミニウムの場合

L – 電線長 [m]

A – 電線の断面積 [mm²]

電圧降下

オームの法則に従った電圧降下：

$$(2) \Delta V = I \cdot R$$

ΔV – 電線での電圧降下 [V]

電力損失

$$(3) \Delta P = \Delta V \cdot I$$

I – 電線の最大電流 [A]

ΔP – 電線の電力損失 [W]

電力損失のパーセンテージ：

$$(4) \Delta P\% = \frac{\Delta V \cdot I}{V \cdot I} \cdot 100 = \frac{\Delta V}{V} \cdot 100 = \Delta V\% = \frac{I \cdot R}{V} \cdot 100 = \frac{I \cdot \rho \cdot \frac{L}{A}}{V} \cdot 100 = \left(\rho \cdot \frac{I}{V}\right) \cdot \left(\frac{L}{A}\right) \cdot 100$$

$P = I \cdot V$ となり、方程式は次のように簡略化されます。

$$(5) \Delta P\% = \left(\rho \cdot \frac{P}{V^2}\right) \cdot \left(\frac{L}{A}\right) \cdot 100$$

そしてさらに:

$$(6) \Delta P\% = \Delta V\%$$

P - パワーコンディショナの最大電力 - データシートに記載されています。

V - 系統電圧

L - 電線長 - パワーコンディショナと系統接続の間の距離 (帰線があるので実質的には2を掛け、三相システムの場合は3で割る必要があります)

A - 電線の断面積 [mm²]

ρ - 銅の抵抗係数

例:

SE4000の単相パワーコンディショナを系統連系から25mの位置に設置し、断面積10mm²の銅線を選択した場合、

方程式 (1) を使用すると抵抗は:

$$R = 1.68 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2 \cdot 25}{10 \cdot 10^{-6}} = 0.084 \Omega$$

パワーコンディショナの最大出力電流は、データシートに記載されています ($I_{max} = 22A$)。

方程式 (2) を使用すると電圧降下は:

$$\Delta V = R \cdot I = 0.084 \cdot 22 = 1.84V$$

系統電圧を230Vと仮定した場合:

$$\Delta V\% = \frac{1.84}{230} = 0.8\% < 3\%$$

電線の電圧降下がソーラーエッジの推奨値(3%)を超える場合は、より大きな断面積の電線を使用してください。

方程式 (3) を使用した場合、計算された電力損失は:

$$\Delta P = \Delta V \cdot I = 1.84 \cdot 22 = 40.5W$$

最小電線断面積

最小断面積を計算するには下記の方程式を使用します。

$$(7) A_{\text{最小}} = \frac{P \cdot \rho \cdot L}{V \cdot \Delta V_{\text{max}}}$$

P - パワーコンディショナの最大電力は、データシートに記載されています。

L - パワーコンディショナと系統接続の間の距離 (単相および三相システムの場合、数値はそれぞれ2倍または3で除算する必要があります)

V - 系統電圧

ΔV_{max} - 電線の最大許容電圧降下 - この値は系統電圧の3%以下にすることを推奨します。

ρ - 銅/アルミニウム抵抗係数

選択されたワイヤの断面積は、方程式 (7) で計算された最小数より大きいものにする必要があります。

注記



断面積がパワーコンディショナの設置ガイドで指定されたものより大きい電線を直接パワーコンディショナの入力端子台に接続しないでください。標準寸法電線と異なる電線サイズの変更には外部配線ボックスを使用してください。