



「標準モード - 発電量計算編」

Field Logic, Inc.

第1版

目次

1. 初めに	1
本書の概要（学習のポイント）	1
2. PV スtring出力電力量計算方式の種類と概要	2
「JIS C8907 パラメータ方式」	2
「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」	2
「PV モジュール IV カーブ合成方式」	2
3. 準備	3
4. 「JIS C8907 パラメータ方式」を使用してシミュレーションを行う	4
「JIS C8907 パラメータ方式」を選択する	4
「パラメータC」を設定する	4
「散乱日射成分の計算方式」を選択する	5
5. 「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を使用してシミュレーションを行う	6
「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を選択する	6
月、温度補正係数線形区間テーブルを選択する	6
「散乱日射成分の計算方式」を選択する	6
6. 「PV モジュール IV カーブ合成方式」を使用してシミュレーションを行う	7
「PV モジュール IV カーブ合成方式」を選択する	7
「PV モジュール温度の計算方式」を選択する	7
「散乱日射成分の計算方式」を選択する	8
各種補正テーブルを選択する	8
シミュレーション結果に各 PV モジュールの実効 IV カーブ情報を記録する	9
7. 計算期間を指定する	10
8. 影が及ぼす影響に対する計算方法を指定する	11
9. シミュレーションを実行する	14
10. シミュレーション結果を確認する	15
結果サマリーを確認する	15
結果表を確認する	18
IV カーブ情報を確認する	19

1. 初めに

本書の概要（学習のポイント）

‘HelioBase®’は、太陽光発電システムの発電電力量を予測するアプリケーションです。

本書では、標準モードチュートリアルで作成したデータを使用して

3種類の異なる出力電力量計算方式での計算を行います。

操作を通して各出力電力量計算方式での計算パラメーターの設定方法を学んでいきます。

◇NOTE◇

使用するデータファイル

本書で使用するデータは以下のファイルです。

①Tutorial-std.pvx : PVX形式データファイル

2. PV スtring出力電力量計算方式の種類と概要

HelioBase®では PV String出力電力量計算に三種類の計算方式が指定できます。

各々の計算方式によって変更可能なパラメーターも変わりますが、ここでは各計算方式の概要を説明します。

「JIS C8907 パラメータ方式」

既定の計算方式です。

JIS C8907 で示されている太陽光発電システムの発電電力量推定方法に従って出力電力量を計算します。PV モジュールの設置方式ごとに PV モジュール温度の計算に使用する補正係数を変更することが可能です。

(規定値は JIS C8907 において提示されている値です。)

「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」

JPEA の提示している月別温度補正係数を使用して PV モジュール温度を計算し、出力電力量を計算します。

「PV モジュール IV カーブ合成方式」

気象条件に応じて PV セルの IV 特性方程式から PV モジュールの出力電力量を計算します。

PV モジュールの温度計算方式や、各種補正係数の指定など細かな条件設定が可能です。

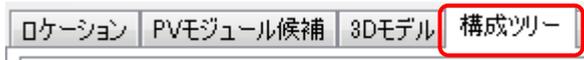
また計算後の PV String、モジュール、セルクラスターの出力動作点の確認を行うことも可能です。

3. 準備

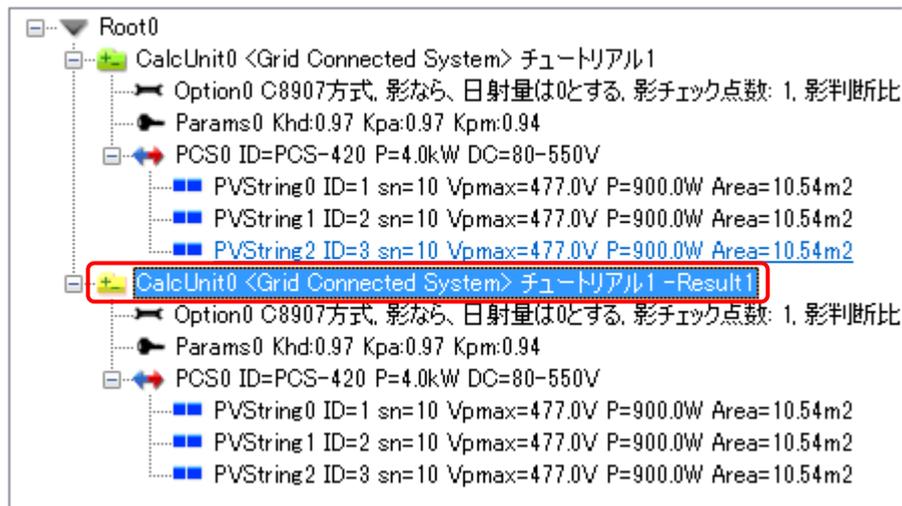
標準モードチュートリアルでを使用した PVX ファイルを開き、シミュレーション作業を実施する準備を行います。

- ① HelioBase®を起動し、メニューから「ファイル」-「開く」を選択し表示されるダイアログボックスで、「Tutorial-std.pvx」を開きます。

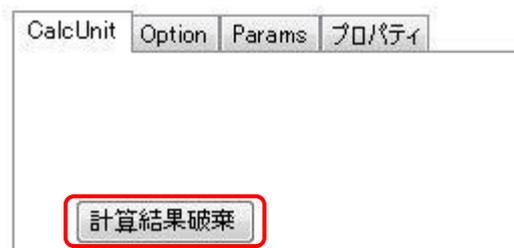
- ② 「構成ツリー」タブを開きます。



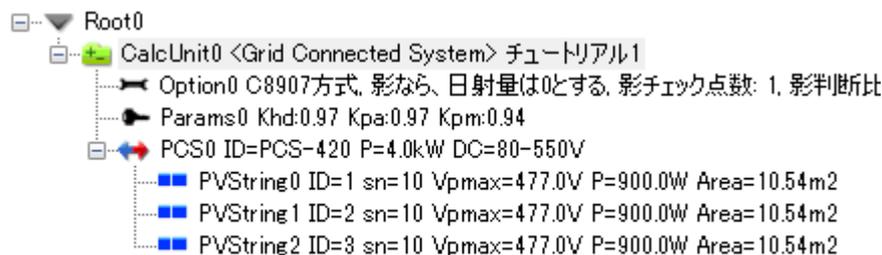
- ③ 計算結果ノードを選択します。



- ④ 「計算結果破棄」ボタンをクリックします。



- ⑤ 以前の計算結果が削除され、下図のようなツリー表示になります。



以上で準備は完了です。

4. 「JIS C8907 パラメータ方式」を使用してシミュレーションを行う

本章では「JIS C8907 パラメータ方式」を使用して計算パラメータの設定を行っていきます。

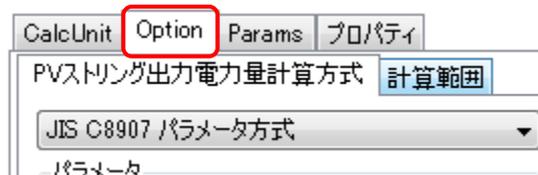
「JIS C8907 パラメータ方式」を選択する

「PV スtring出力電力量計算方式として、「JIS C8907 パラメータ方式」を選択します。

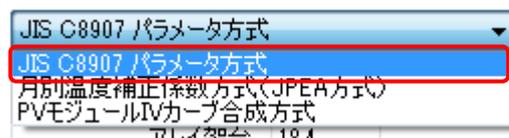
- ① ツリー表示部で「CalcUnit0」ノードをクリックします。



- ② 画面下部の「Option」タブを開きます。



- ③ 「PV スtring出力電力量計算方式」タブのリストボックスで、「JIS C8907 パラメータ方式」を選択します。



「パラメーターC」を設定する

JIS C8907 が提示する計算に使用する PV モジュール温度上昇係数パラメーターCを設定します。
規定値で JIS C8907 に提示されている値が設定されていますので、本書では規定値のままとします。
変更する際は、下図の値を変更してください。

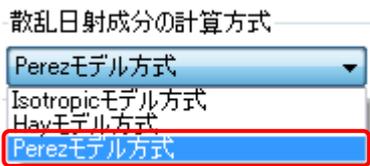
パラメータ	
PVモジュール設置方式	C
アレイ架台	18.4
屋根置き	21.5
屋根材(通風あり)	25.4

◇NOTE◇

「DB 編集」 - 「セルタイプ依存パラメータ」に設定が存在する場合、
そちらの値が優先されますので、注意してください

「散乱日射成分の計算方式」を選択する

「散乱日射成分の計算方式」を選択します。本書では規定値である「Perez モデル方式」を選択します。



◇NOTE◇

「散乱日射成分の計算方式」および、選択可能な計算方式について

PV 配置面に対する傾斜面散乱日射成分の計算方法を指定します。

以下の 3 種類の計算方式が選択可能です。

「Isotropic モデル方式」

Isotropic モデルを使用して散乱日射成分を計算します。

「Hay モデル方式」

Hay モデルを使用して散乱日射成分を計算します。

「Perez モデル方式」

規定値。Perez モデルを使用して散乱日射成分の計算を行います。

以上の設定が完了しましたら、「更新」ボタンをクリックし、7 章へ移動してください。

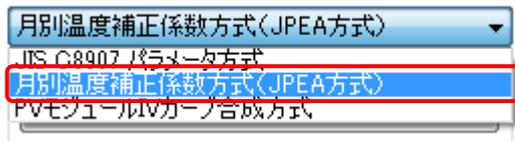
5. 「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を使用してシミュレーションを行う

本章では「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を使用して計算パラメーターの設定を行っていきます。

「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を選択する

「PV スtring出力電力量計算方式として、「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を選択します。

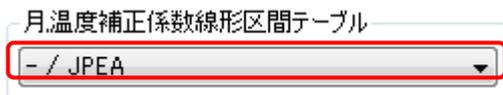
- ① ツリー表示部で「CalcUnit0」ノードをクリックします。
- ② 画面下部の「Option」タブを開きます。
- ③ 「PV スtring出力電力量計算方式」タブのリストボックスで、「月別温度補正係数方式(JPEA 方式)」を選択します。



月、温度補正係数線形区間テーブルを選択する

月別の温度補正係数を指定するテーブルを選択します。

規定値で JPEA が提示しているテーブル「-/JPEA」が選択されていますので、本書では規定値のままとします。



「散乱日射成分の計算方式」を選択する

「散乱日射成分の計算方式」を選択します。本書では規定値である「Perez モデル方式」を選択します。

以上の設定が完了しましたら、「更新」ボタンをクリックし、7章へ移動してください。

6. 「PV モジュール IV カーブ合成方式」を使用してシミュレーションを行う

本章では「PV モジュール IV カーブ合成方式」を使用して計算パラメーターの設定を行っていきます。

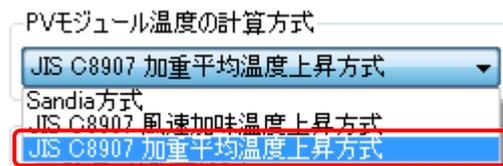
「PV モジュール IV カーブ合成方式」を選択する

「PV スtring出力電力量計算方式」として、「PV モジュール IV カーブ合成方式」を選択します。

- ① ツリー表示部で「CalcUnit0」ノードをクリックします。
- ② 画面下部の「Option」タブを開きます。
- ③ 「PV スtring出力電力量計算方式」タブのリストボックスで、「PV モジュール IV カーブ合成方式」を選択します。

「PV モジュール温度の計算方式」を選択する

「PV モジュール温度の計算方式」を選択します。本書では「JIS C8907 加重平均温度上昇方式」を選択します。



◇NOTE◇

「PV モジュール温度の計算方式」で選択可能な各計算方式について

「PV モジュール温度の計算方式」では以下の3種類の方式が選択可能です。

「JIS C8907 加重平均温度上昇方式」

JIS C8907 が提示する加重平均温度上昇方式の計算を行います。

モジュール温度上昇係数パラメーターCが設定可能です。

「JIS C8907 風速加味温度上昇方式」

JIS C8907 が提示する風速を加味した加重平均温度上昇方式の計算を行います。

モジュール温度上昇係数パラメーターA,Bが設定可能です。

「Sandia 方式」

Sandia 方式の計算を行います。

パラメーターA,B,C,Dが設定可能です。

「散乱日射成分の計算方式」を選択する

「散乱日射成分の計算方式」を選択します。

本書では規定値である「Perez モデル方式」を選択します。

各種補正テーブルを選択する

各種補正テーブルを選択することができます。本書ではすべて規定値である「-/-」を選択します。

スペクトル特性テーブル	- / -
入射角依存特性テーブル	- / -
ダイオードIVカーブテーブル	
バイパス	- / -
ブロッキング	- / -

◇NOTE◇

各種補正テーブルについて

低照度特性線形区間テーブル

日射強度に対する発電寄与日射量の比率を表すテーブルです。

スペクトル特性テーブル

エアマスが日射強度へ及ぼす影響を表すテーブルです。

入射角依存特性テーブル

光の入射角が日射強度に及ぼす影響を表すテーブルです。

ダイオード IV カーブテーブル

バイパス

バイパスダイオードの IV 特性を表すテーブルです。

ブロック

ブロッキングダイオードの IV 特性を表すテーブルです。

各種補正テーブルを変更する場合は、あらかじめ各テーブルに対応したデータを「DB 編集」タブの画面から入力する必要があります。

シミュレーション結果に各 PV モジュールの実効 IV カーブ情報を記録する

シミュレーション結果に各 PV モジュールの IV カーブや、動作点の情報を記録するかどうかを指定することが可能です。本書では IV カーブを記録することとします。

「IV カーブ情報を保存する」チェックボックスをクリックし、チェックします。

IVカーブ情報を保存する

散乱日射成分の計算方式

Perezモデル方式

更新

以上の設定が完了しましたら、「更新」ボタンをクリックし、7章へ移動してください。

7. 計算期間を指定する

シミュレーションを行う期間を指定します。

本書では規定値である、1/1～12/31 までの各々1時～24時までの期間でシミュレーションを行います。

期間を変更するには以下の操作を行います。

- ① 「計算範囲」タブを開きます。

The screenshot shows a software interface for 'PV String Output Power Calculation Method'. A red box highlights the '計算範囲' (Calculation Range) tab. Below the tab, there are two rows of date and time selection fields. The first row shows '01/01' followed by a tilde '~' and '12/31'. The second row shows '1' followed by a tilde '~' and '24'. To the right of these fields is a 'リセット' (Reset) button.

- ② 「計算範囲」欄にシミュレーションを行う期間を入力します。
- ③ 「更新」ボタンをクリックします。

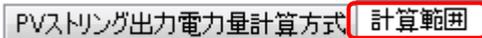
8. 影が及ぼす影響に対する計算方法を指定する

PV アレイにかかる影がシミュレーションにどのように影響を与えるかを設定します。

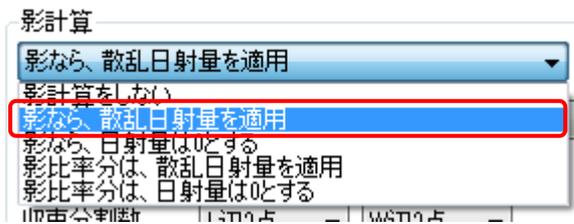
本書では影がかかっている PV モジュールの日射量には散乱日射量のみを適用し、シミュレーションを行います。

設定を変更するには以下の操作を行います。

- ① 「計算範囲」タブを開きます。



- ② 「影計算」欄のリストボックスから、「影なら、散乱日射量を適用」を選択します。



- ③ 「更新」ボタンをクリックします。

◇NOTE◇

影計算の種類について

「影計算」で設定できる計算方式は以下の 5 種類です。

「影計算をしない」

影計算を行いません。

「影なら、散乱日射量を適用」

影であると判断した場合、日射量に散乱日射量のみを適用し計算します。

「影なら、日射量と 0 とする」

影であると判断した場合、日射量を 0 として計算します。

「影比率分は、散乱日射量を適用」

影の比率分は散乱日射量、それ以外は通常の日射量として計算します。

「影比率分は、日射量を 0 とする」

影比率分の日射量は 0 とし、それ以外は通常の日射量として計算します。

また、「JIS C8907 パラメータ方式」「月別温度補正係数方式」と「PV モジュール IV カーブ合成方式」とで影の判定方式の違いにより設定可能なパラメーターが異なります。

◇NOTE◇

各発電量計算方式での影の判定方式について

「JIS C8907 パラメータ方式」「月別温度補正係数方式」における影の判定方式

上記方式での影の判定は PV モジュール単位での影判定となります。

設定可能なパラメーターは以下になります。

影計算

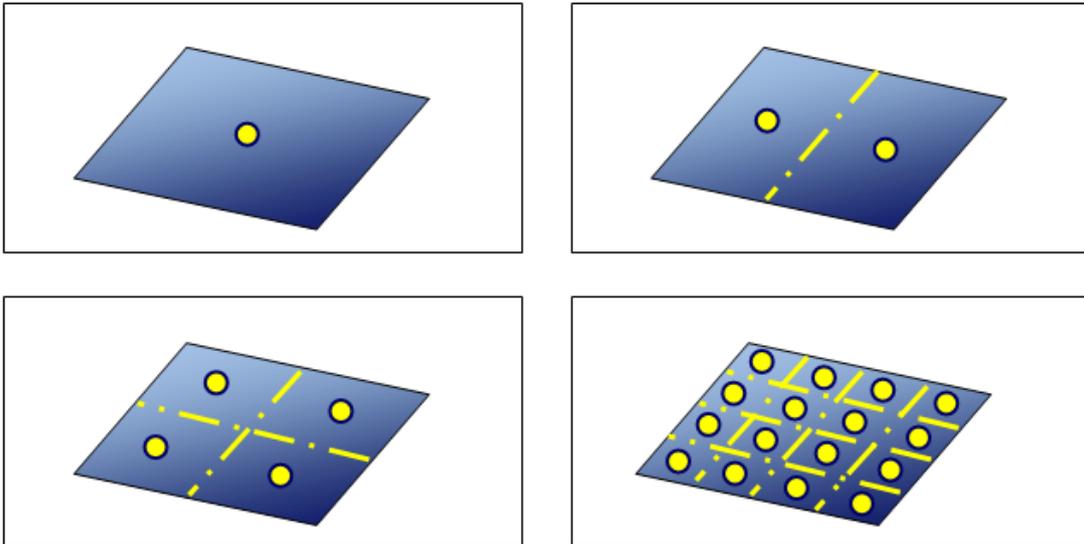
影なら、散乱日射量を適用

影チェック点数 1 影判断比率(%) 0

PVパネルのY方向だけのチェック点で影計算を行う

「影チェック点数」 PV モジュールにチェック点を設け、点に影がかかっているかを判定することで、影の判定を行っています。そのチェック点の個数を表します。

チェック点の配置は、下図のように PV モジュール平面を縦横均等に分割した領域の中心点となります。



「影比率」

影チェック点のうち、影が係っていると判定された点の比率です。

「PV パネルの Y 方向だけのチェック点で影計算を行う」

PV モジュール内に配置されたチェック点のうち、
Y 方向のチェック点のみを使用して影比率の判定を行います。

「PV モジュール IV カーブ合成方式」における影の判定方式

この方式では、各セルストリングで最も影の影響を受けているセルを導き出し、そのセルの影比率をセルストリングの影比率と判定します。

設定可能なパラメーターは以下となります。

影計算
影なら、散乱日射量を適用

影判断比率(%) 0

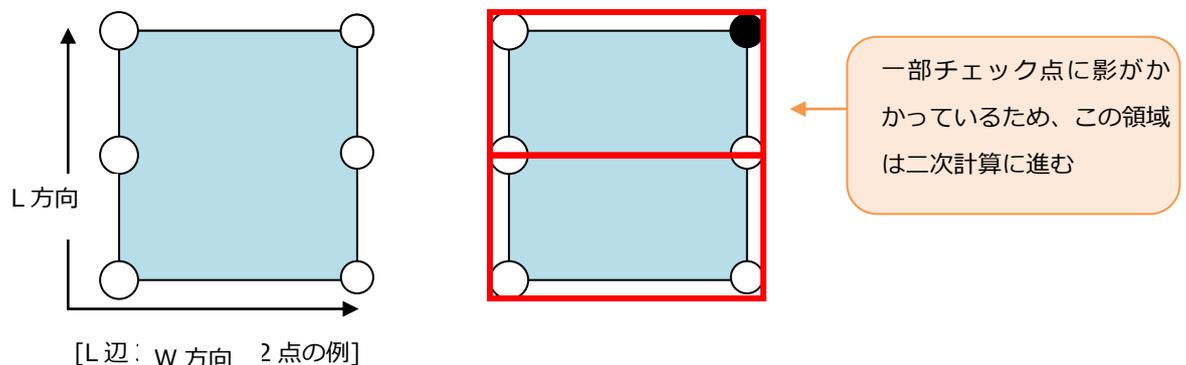
一次チェック点数 L辺2点 W辺2点

収束分割数 L辺2点 W辺2点

「一次チェック点数」

この方式では影の判定を複数回の計算を行うことで行っています。このパラメーターは一次チェックで使用される分割点の点数をL方向、W方向毎に指定します。

一次チェックでは各チェック点に影がかかっているかを判定し、一部の点だけに影が係っている場合はその領域は二次チェックに進みます。すべての点に影がかかっている領域はこの時点でチェックを終了し、そこに含まれる領域の影比率は100%と計算されます。



「収束分割数」

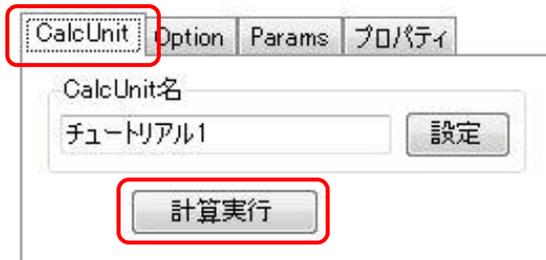
二次計算では領域を4分割しながら再起的に計算を行っていきます。収束分割数パラメーターは再起計算が収束するチェック点間のセル数を指定します。

二次計算が収束した時点で、各セルの影比率が求まり、PVセルストリング内で、最も影比率の高いセルの値が、PVセルストリングの影比率として採用されます。

9. シミュレーションを実行する

3~8 によって計算パラメーターの設定が完了しましたら、シミュレーションを開始します。

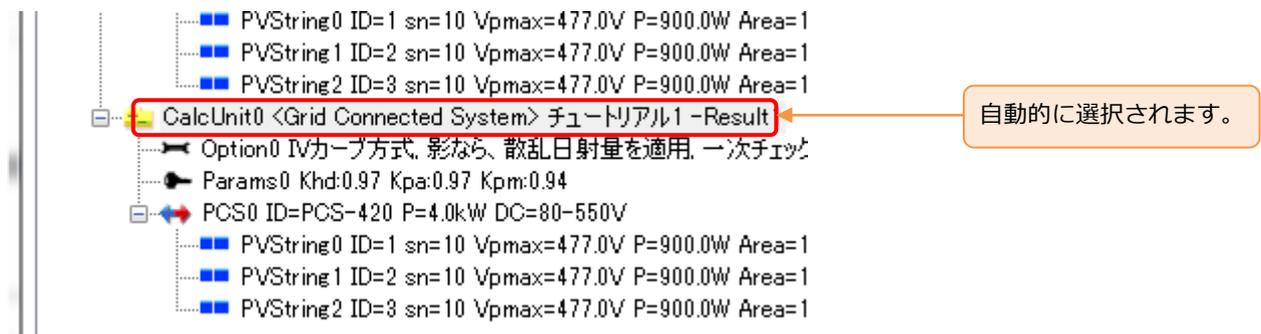
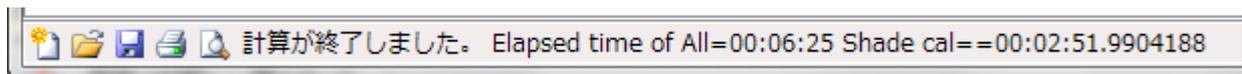
「CalcUnit」タブを開き、「計算実行」ボタンをクリックします。



計算が開始され、計算状況がステータスバーに表示されます。

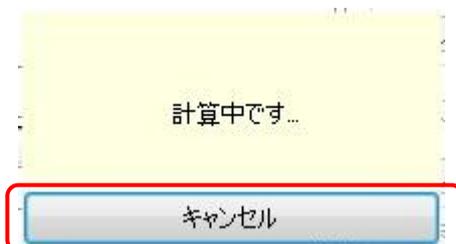


計算が完了すると、ステータスバーが下図の表示になり、計算結果ノードが自動的に選択されます。



◇NOTE◇

計算中、「キャンセル」ボタンをクリックすることで計算を中止することが可能です。



10. シミュレーション結果を確認する

シミュレーション結果を確認します。

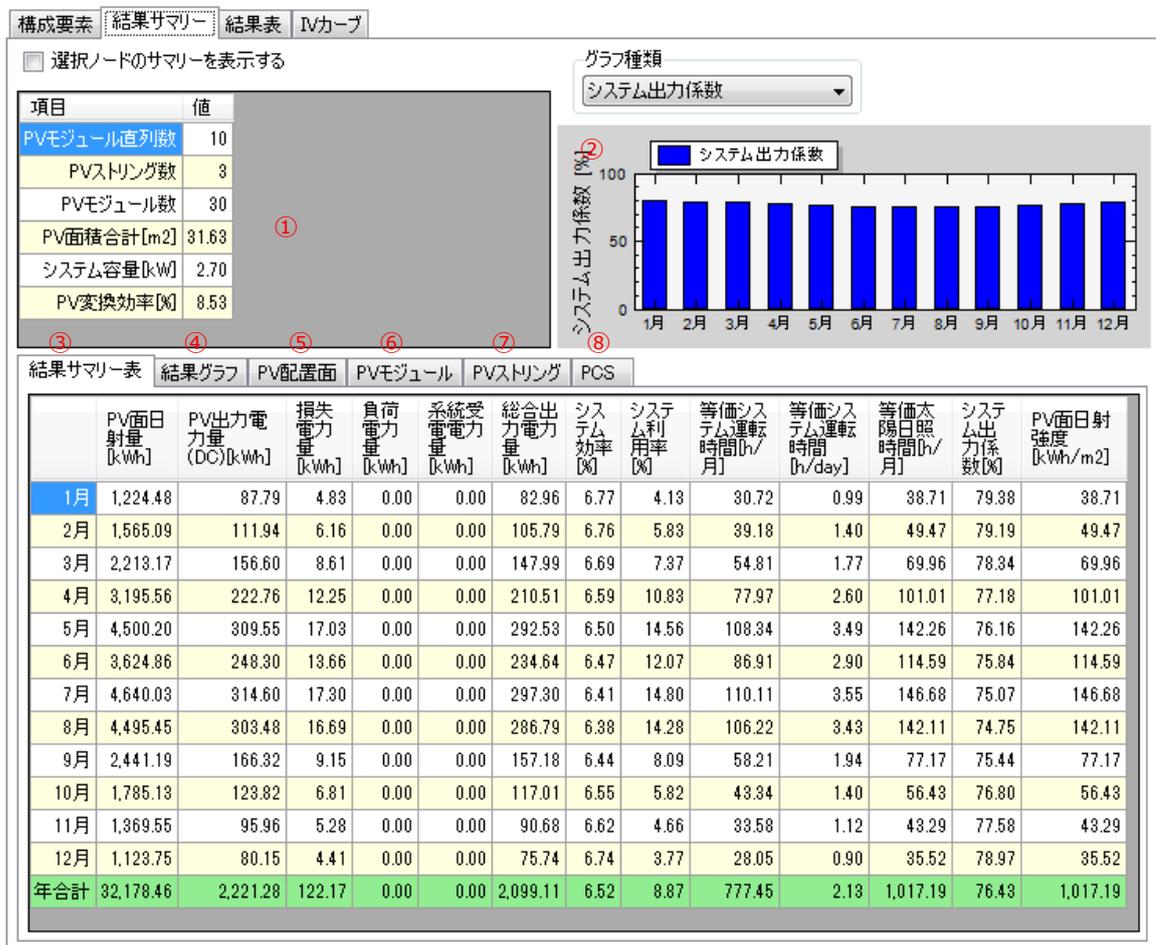
結果サマリーを確認する

結果サマリーを確認します。

計算結果ノードをクリックして選択し、画面右側の「結果サマリー」タブを開きます。



下図の表が表示されます。



各タブ、グラフで表示される内容は以下の内容になります。

①… シミュレーションに使用された PV モジュールの総数などが表示されます。

②… 計算結果をグラフ表示します。下記のグラフを表示できます。

値は「結果サマリー表」の各値と対応しています。

PV 面日射量[kWh]:

各計算時刻で算出した PV 面日射量の月別積算日射量を表示しています。

PV 出力電力量(DC)[kWh]:

各計算時刻で算出した PV 出力電力量の月別積算電力量を表示しています。

損失電力量[kWh]:

各計算時刻で算出した損失電力量の月別積算値を表示しています。

負荷電力量[kWh]:

PV システム自体が消費する電力量(PCS の無負荷損、待機電力や運転時消費電力等)と負荷機器が消費する電力量を合算したものの月別積算値を表示します。

系統受電電力量[kWh]:

各計算時刻で発電電力量と負荷電力量を計算した結果、系統から受電する必要があった電力量を月別に積算して表示しています。

総合出力電力量[kWh]:

各計算時刻で、PV 出力電力量から損失電力量と負荷電力量を減じた値を月別に積算した電力量を表示しています。

各計算時刻で系統受電電力量が発生した場合は、総合出力電力量は 0 とみなして積算しています。

システム効率[%]:

月別の総合出力電力量を PV 面日射量で除算した値を百分率で表示しています。

システム利用率[%]:

月別の総合出力電力量を PV アレイの公称最大出力と 1 ヶ月の積算時間との積で除算し値を百分率で表示しています。

PV アレイの公称最大出力は、PV モジュールの公称最大出力と枚数を乗算したものです。

等価システム運転時間[h/月]:

月別の総合出力電力量を PV アレイの公称最大出力で除算した値を表示しています。

PV アレイが公称最大出力状態で連続稼働した場合、何時間で 1 か月分の発電電力量に達するかを表します。

日等価システム運転時間[h/day]:

月単位の等価システム運転時間を各月の日数で除算し、1 日当たりの等価システム運転時間を表示しています。

PV アレイが公称最大出力状態で連続稼働した場合、何時間で 1 日分の発電電力量に達するかを表します。

等価太陽日照時間[h/月]:

標準状態(1.0kW/m²)の日射強度で月積算 PV 面日射量を供給するのに必要な時間を表示します。

PV 面日射量を PV アレイの面積で除算することによって求めています。

システム出力係数[%]:

等価システム運転時間を等価太陽日照時間で除算した値を百分率で表示しています。

PV システムの性能を表す指標として用いられる値です。

CO2 削減量[kg・co2]:

月単位の発電量に対する二酸化炭素削減量換算値を表示しています。

PV 面日射強度[kWh/m2]:

PV 面日射量を PV アレイの面積で除算した値を表示しています。

③… 結果サマリー表

月単位の各数値の集計表を表示します。

④… 結果グラフ

②のグラフの拡大表示版です。2 種類のグラフを表示し、対比することができます。

⑤… PV 配置面

PV モジュール配置面についての情報を表示します。

⑥… PV モジュール

シミュレーションで使用した PV モジュールの情報を表示します。

⑦… PV スtring

シミュレーションで使用した PV Stringの情報を表示します。

⑧… PCS

シミュレーションで使用した PCS の情報を表示します。

結果表を確認する

結果表を確認します。

計算結果ノードをクリックして選択し、画面右側の「結果表」タブを開きます。



下図の表が表示されます。

ノード	月	出力電力量 (kWh)	入力電力量 (kWh)	損失電力量 (kWh)
CalcUnit0	1	77.42	77.42	0.00
PCS0	1	77.42	82.80	5.38
PVString0	1	28.12		3,519.60
PVString1	1	27.82		3,519.60
PVString2	1	26.86		3,519.60
CalcUnit0	2	100.04	100.04	0.00
PCS0	2	100.04	106.99	6.95
PVString0	2	36.34		3,270.70
PVString1	2	36.01		3,270.70
PVString2	2	34.64		3,270.70
CalcUnit0	3	155.54	155.54	0.00
PCS0	3	155.54	166.36	10.81
PVString0	3	56.88		6,940.70
PVString1	3	55.90		6,940.70
PVString2	3	53.58		6,940.70
CalcUnit0	4	204.54	204.54	0.00
PCS0	4	204.54	218.76	14.22
PVString0	4	82.56		10,864.50
PVString1	4	72.89		10,864.50
PVString2	4	63.31		10,864.50
CalcUnit0	5	285.43	285.43	0.00

各項目の内容は以下の内容となります。

①…「種類」欄

結果データを絞り込む時間単位を選択します。

②…「月日時」絞り込み指定

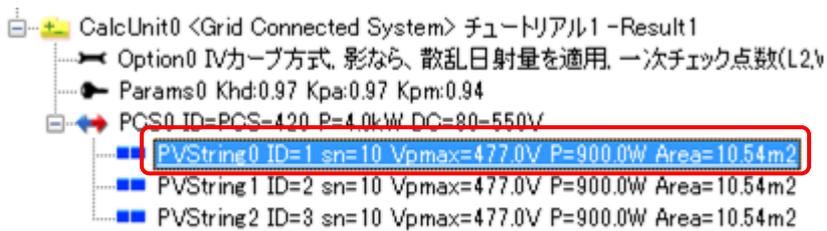
①の種類欄で絞り込んだデータをさらに絞り込む際にチェックを入れます。

③…「詳細を表示する」チェックボックス

電力量以外の情報を表示します。

④…「選択ノードのみ表示する」

チェックを入れると構成ツリーで、選択されているノードに対しての結果のみを表示します。



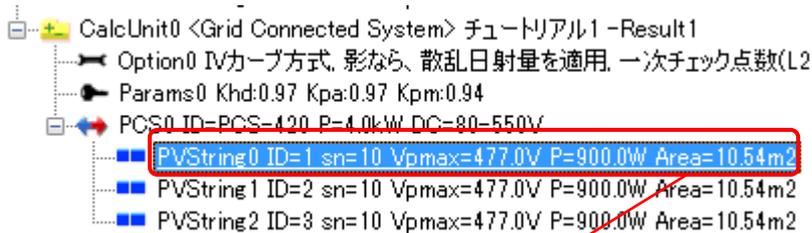
構成ツリーで PVString0 が選択されている場合、結果表には PVString0 の情報のみ表示されます。

ノード	月	出力電力量 (kWh)
PVString0	1	28.12
PVString0	2	36.34
PVString0	3	56.88
PVString0	4	82.56
PVString0	5	103.59
PVString0	6	82.90
PVString0	7	105.06
PVString0	8	111.44
PVString0	9	57.91
PVString0	10	44.01
PVString0	11	34.42
PVString0	12	28.51

IV カーブ情報を確認する

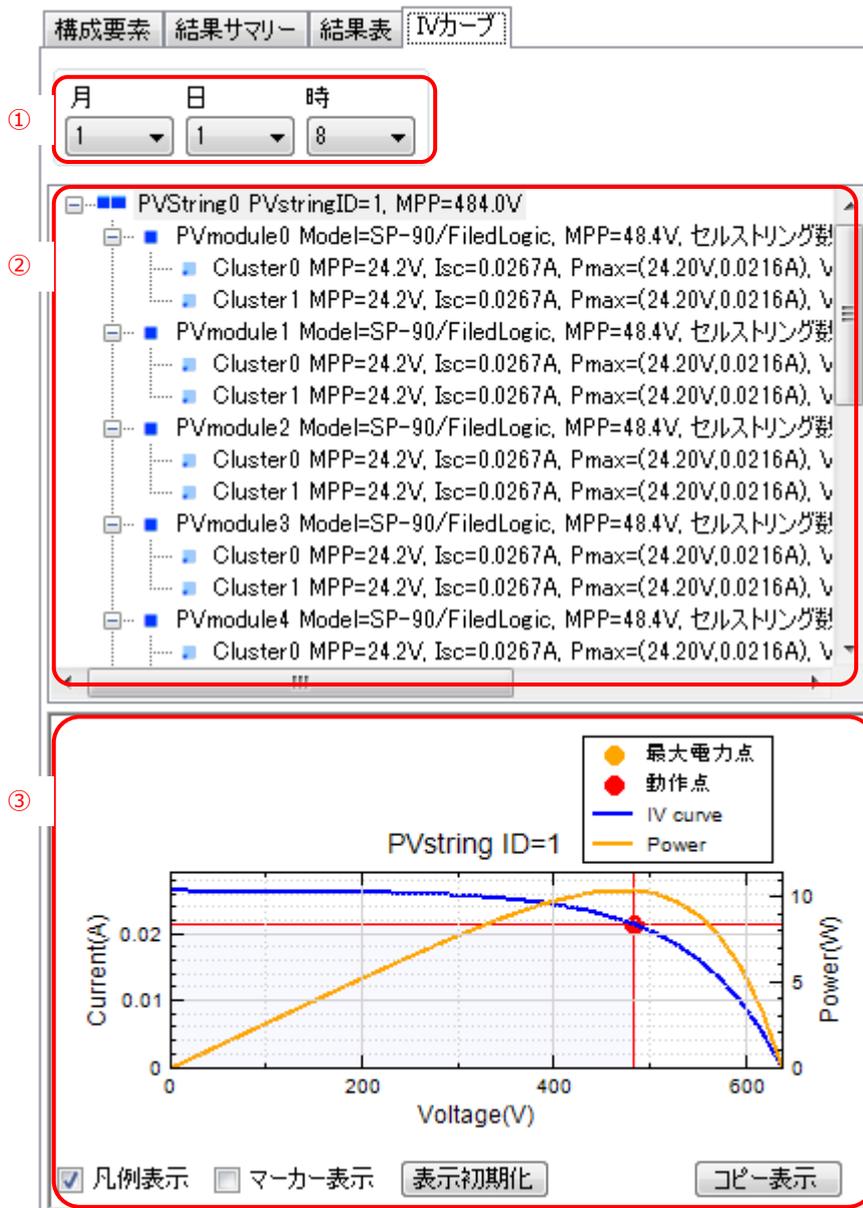
シミュレーションした各時点での PV スtring の IV カーブ情報を確認します。

ツリー表示部で、確認したい計算結果ノード下の PV スtring を選択し、「IV カーブ」タブを開きます。



PV String を選択し、タブを開きます。

下図の表が表示されます。



各項目の内容は以下となります。

①…「月日時」選択部分:

表示する時間帯を選択します。

②…PV スtring ツリー:

PV スtring に含まれる PV モジュール、セルクラスターを表示しています。ツリー内の任意のノードを選択すると③の IV カーブグラフが選択されたノードのグラフに切り替わります。

③…IV カーブグラフ:

PV スtring ツリーで選択されているノードの IV カーブグラフを表示します。指定したノードの指定時間での動作点を確認することができます。