

JPEAでの発電量モニタリングへの取組み

日本太陽エネルギー学会 太陽光発電部会 第7回セミナー

平成25年12月19日

(社)太陽光発電協会 技術情報部会 発電量評価WG

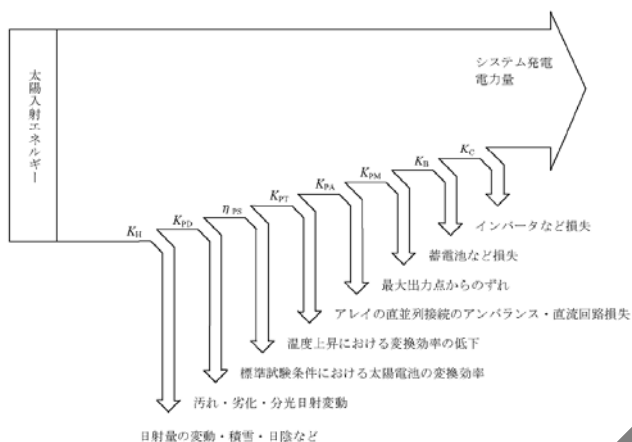
中島 昭彦

太陽光発電システムの発電量推定方式の検討経緯

- | | |
|-------|-----------------------------------|
| 平成13年 | 「表示に関する業界自主基準ルール」JPEA方式の制定 |
| 平成17年 | 「太陽光発電システムの発電電力量の推定方法」JISC8907の制定 |
| 平成18年 | 光発電部会品質性能評価WGによるJIS・JPEA方式比較 |
| 平成19年 | 産業用太陽光発電システムの比較評価 |
| 平成20年 | 住宅用システムの比較評価 |
| 平成22年 | 住宅用システム20サイトの詳細評価 |
| 平成23年 | 薄膜太陽電池システムの比較評価 |

JIS規格による太陽光発電システム発電電力量推定

(JISC8907:2005)



(1) 設計係数

日射量年変動補正係数、経時変化補正係数、アレイ負荷整合補正係数、アレイ回路補正係数、インバータ効率係数

(2) 温度補正係数

$1 + \text{モジュール温度係数} \times [\text{加重平均モジュール温度} - 25] / 100$

(加重平均モジュール温度は設置方法毎に設定)

JIS方式による予測発電量[kWh/月]=

太陽電池アレイ出力[kW] × 各月の傾斜面日射量[kWh/m²/月]
× (1)設計係数 × (2)温度補正係数

業界自主ルールにおける年間予測発電量表記

(URL http://www.jpea.gr.jp/pdf/rules_expression_h24.pdf)

【太陽電池の補正係数 (Kh) 参考値】 (1) 温度等の補正係数 (左表参照)

①結晶系シリコン太陽電池

月	補正係数
1～3月	0.90
4～5月	0.85
6～9月	0.80
10～11月	0.85
12月	0.90

太陽電池の特性に応じた数値を使用する。

(2) パワーコンディショナ損失

数値は各社の定格出力時の効率とする。

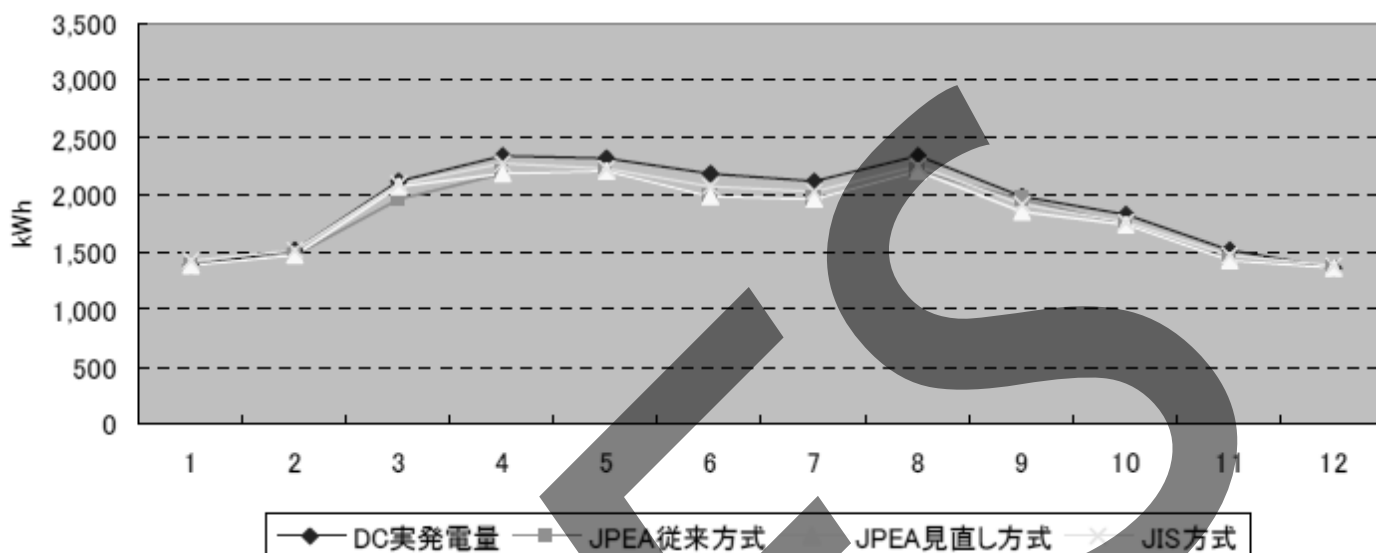
(3) その他の損失

受光面の汚れ／配線／回路損失の数値は各社に委ねる。

JPEA方式による予測発電量[kWh/月]=

太陽電池アレイ出力[kW] × 各月の傾斜面日射量[kWh/m²/月]
× 「(1)補正係数」 × 「(2)PCS損失」 × 「(3)その他損失」

フィールド試験実発電量と発電量推定値の比較 (ネド様ご提供結晶シリコン太陽電池システム284サイトデータ平均)



薄膜太陽電池の追加(平成24年度改定)

②アモルファスシリコン太陽電池

月	補正係数
1, 12 月	0.75
2, 11 月	0.80
3, 4, 10 月	0.85
5, 6, 9 月	0.90
7, 8 月	0.95

③CIGS/CIS 系太陽電池

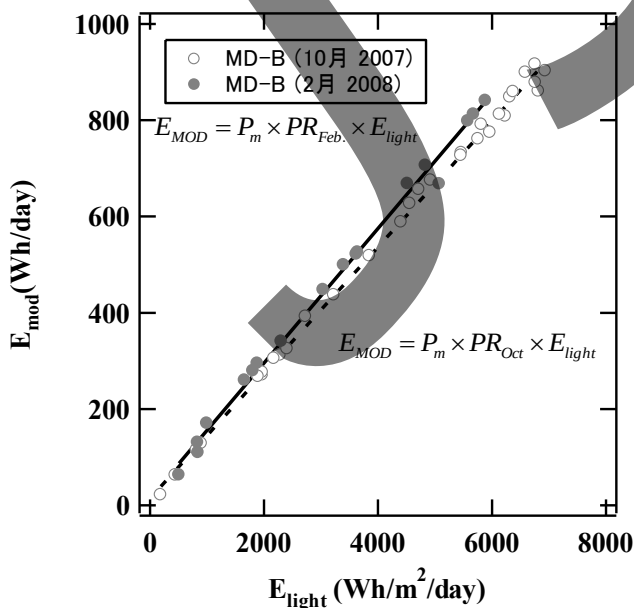
月	補正係数
1~3 月	0.90
4~5 月	0.85
6~9 月	0.80
10~11 月	0.85
12 月	0.90

ラウンドロビンによるモジュール発電量評価

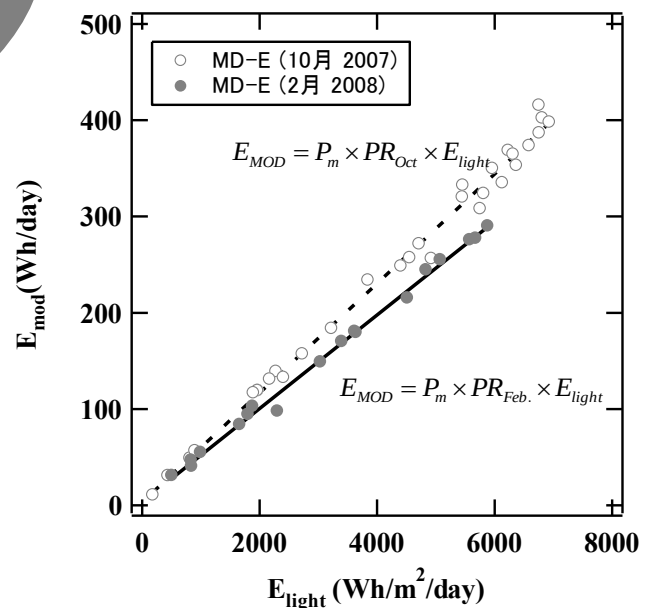


代表モジュールを一ヶ月間国内拠点に設置し、モジュール特性を連続測定することにより一日当たりの積算日射量 E_{light} (1日)と積算発電量 E_{mod} (1日)を評価する。同時に計測した環境パラメータの解析から、基準日条件下出力としての妥当性の確認を行う。

結晶Siモジュールとa-Siモジュールの日別発電量の日別日射量の関係

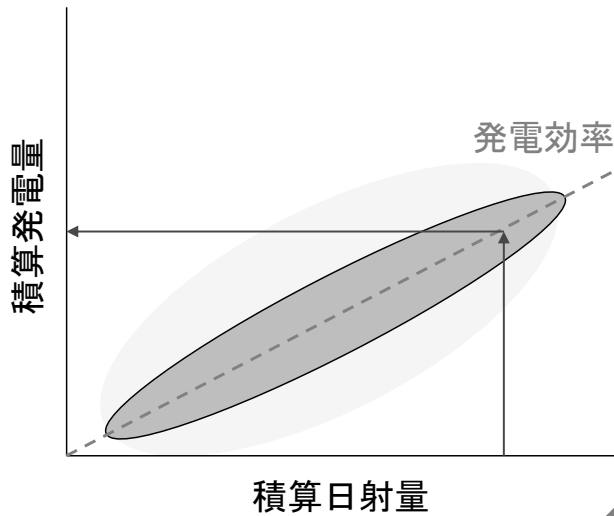


結晶Siモジュール

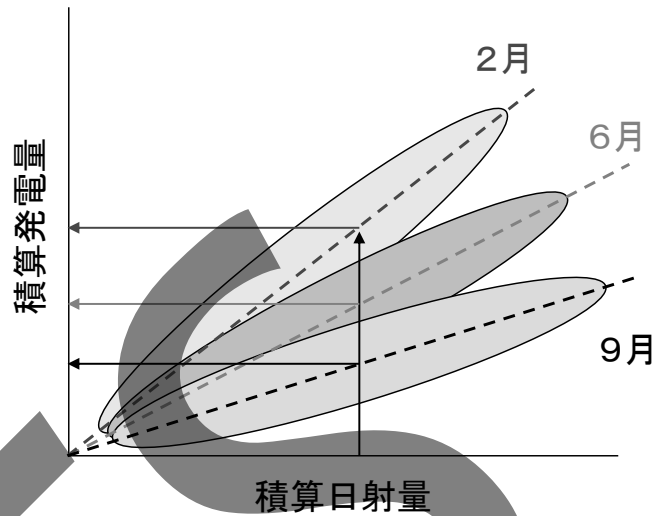


a-Siモジュール

発電量計算の簡易化とモード設定との関係



【簡易発電量計算(一次近似)】

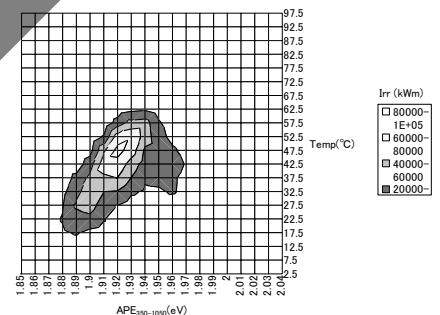


【温度・照度依存性を考慮した発電量計算】

Takakura
Minemoto
Laboratory

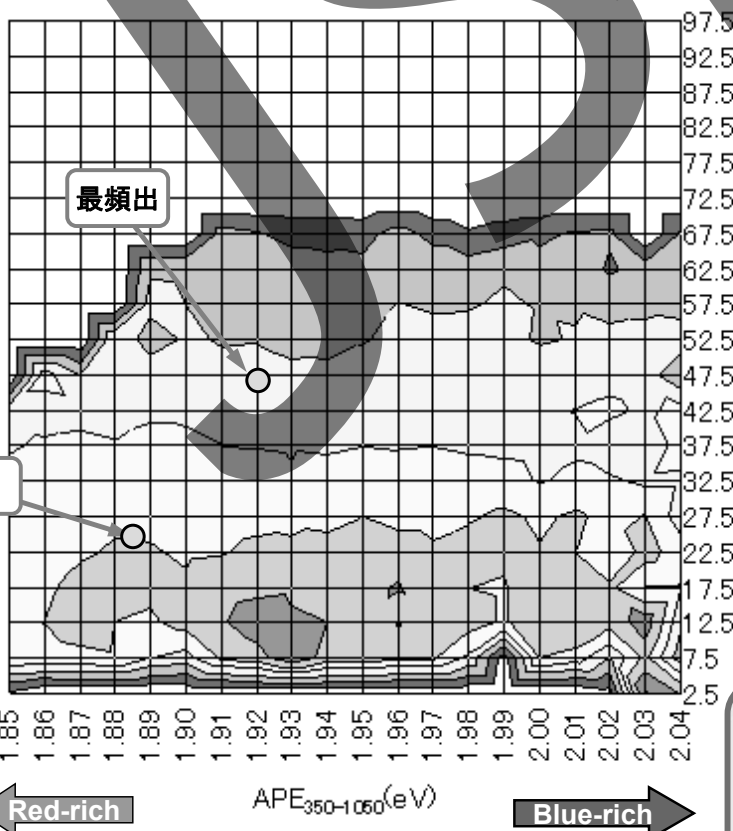
c-Si

Jun 2004 ~ May 2005



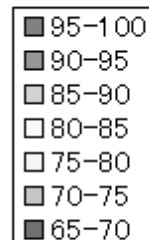
最頻出

STC



Module
temp (°C)

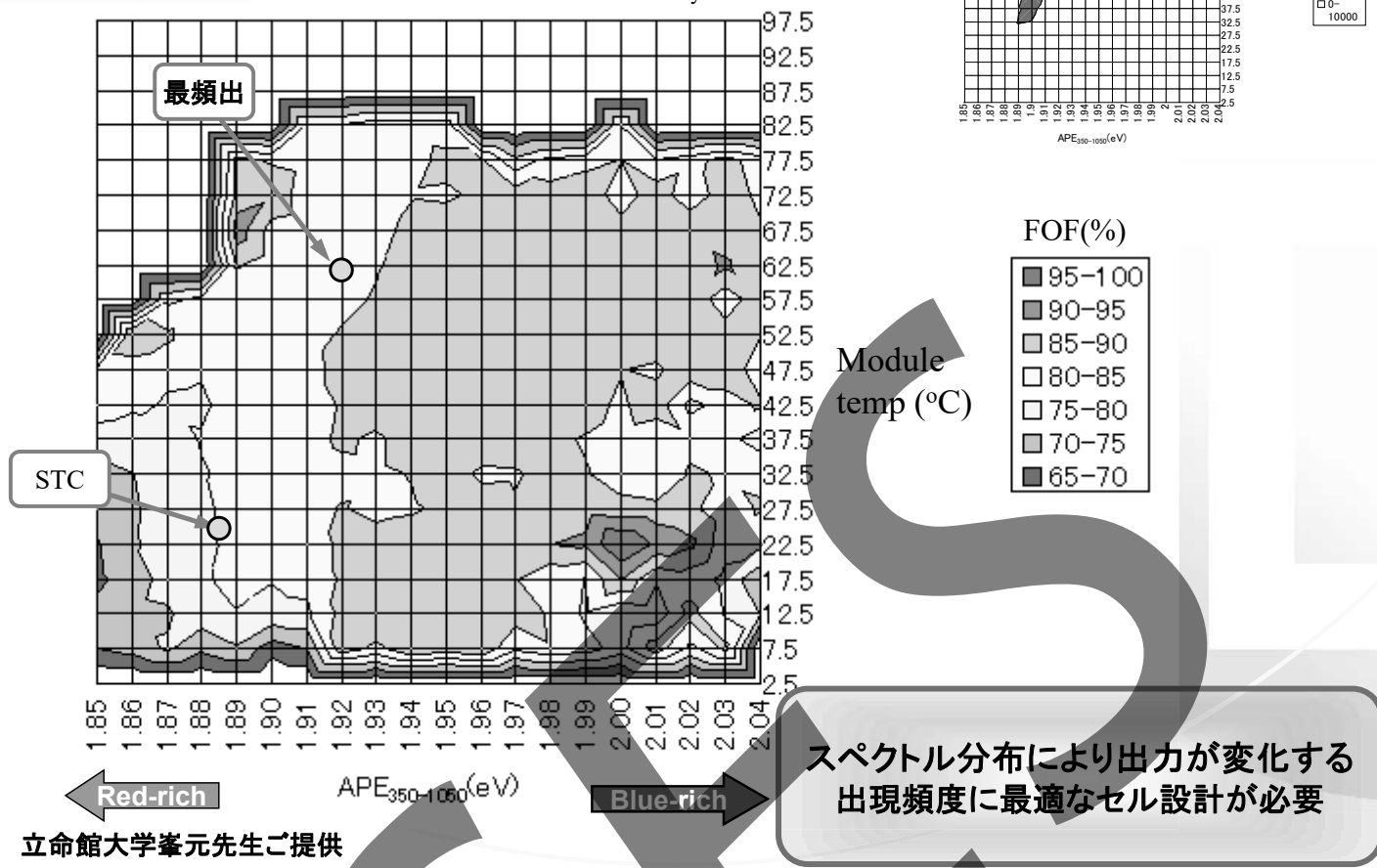
FOF(%)



Poly-Siと同様

温度依存性→強、APE依存性→小
最頻出とSTCではFOFに約10%の差
→ STCと最頻出に大きなズレ
STCの方が最頻出よりも特性が良い！

Jun 2004 ~ May 2005

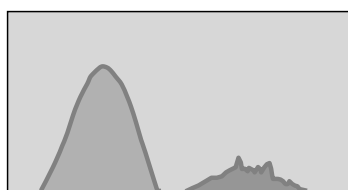


立命館大学峯元先生ご提供

発電出力容量と発電量定格のアナロジー

太陽電池	自動車	備考(自動車)
定格出力 [Wp] →電池容量	定地燃費	60km/hの一定速度で走行
発電量定格 [Wh] →モード発電量 (晴天、曇天、夏季、冬季等)	10・15モード燃費	10の走行モード(市街地)3回と15の走行モード(郊外)1回による試験方式
年間発電量	実際の燃費	車種・走行パターンで異なる

日射強度



晴天モード 曇天モード

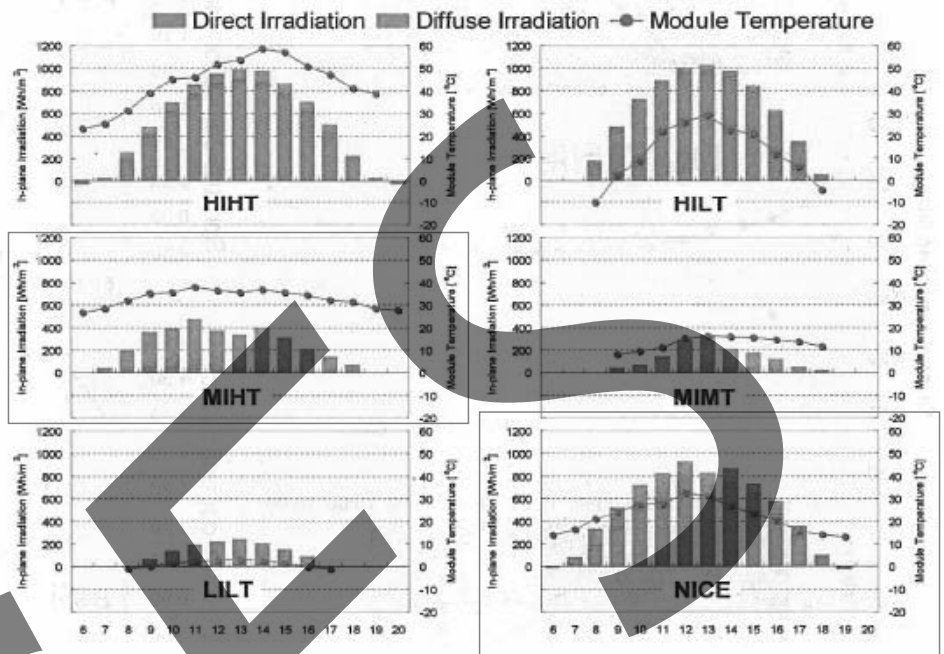
産総研大谷様ご提供

IEC61853によるモジュール発電量計算

$$E_{\text{mod}}(\text{年}) = P_m \times \{ PR_{1\text{日}} \times E_{\text{light}}(1\text{日}) + PR_{2\text{日}} \times E_{\text{light}}(2\text{日}) + \dots + PR_{\text{NICE}} \times E_{\text{light}}(\text{NICE}) + \dots + PR_{\text{MIHT}} \times E_{\text{light}}(\text{MIHT}) + PR_{364\text{日}} \times E_{\text{light}}(364\text{日}) + PR_{365\text{日}} \times E_{\text{light}}(365\text{日}) \}$$

一日当たりの発電量
レーティングのための
基準日条件の設定

- HIHT 砂漠地帯の暑い日
- HILT 山岳地の春日
- MIMT 秋の曇天日
- MIHT 薄雲のかかる夏の蒸し暑い日
- LILT 北国の冬日
- NICE 沿岸部の爽やかな夏日

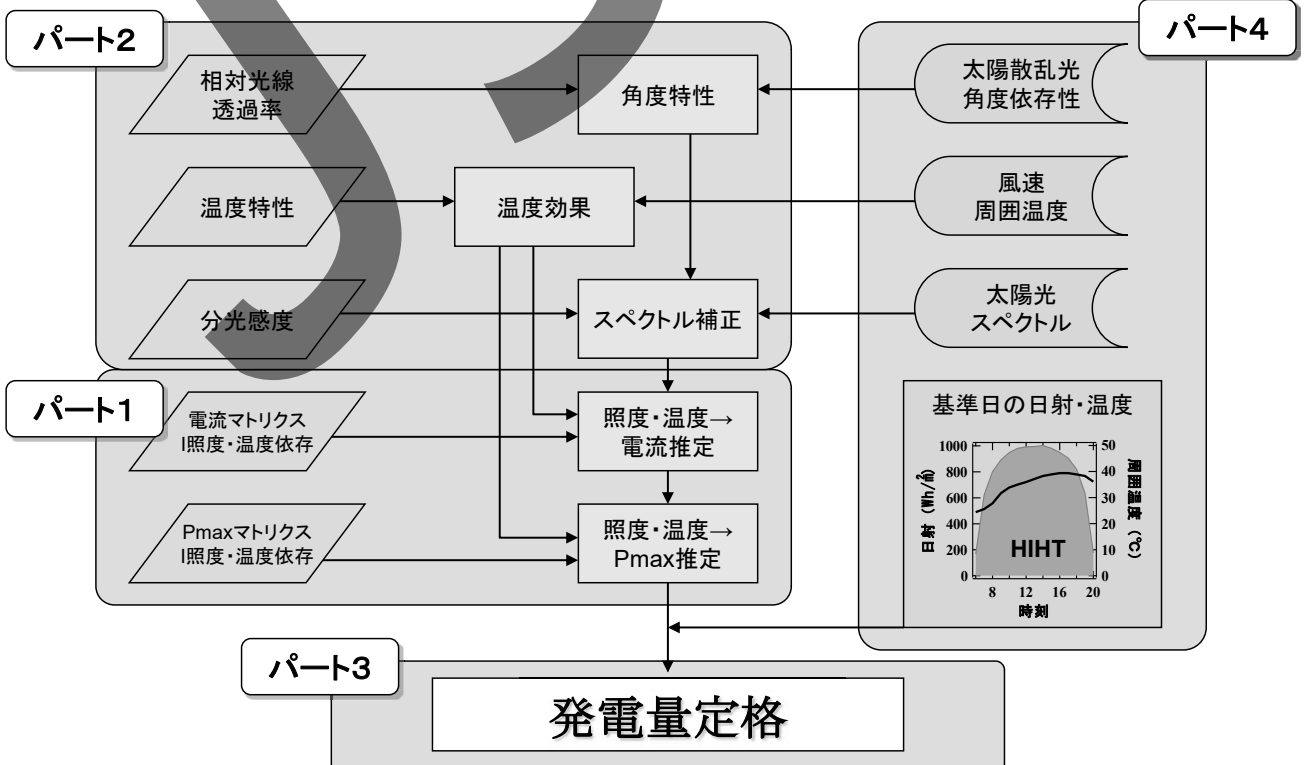


IEC61853によるエネルギー定格評価法

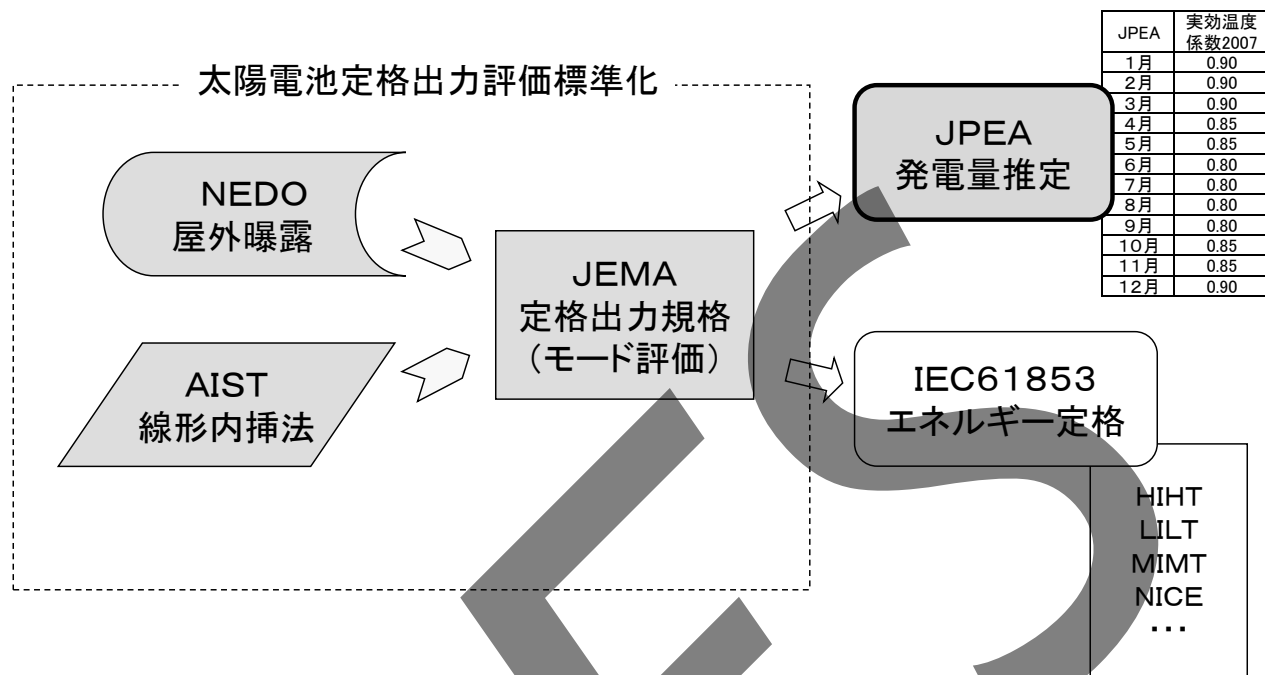
モジュール特性

レーティング計算手順

気象基準データ



太陽電池定格出力評価(モード評価)標準化の役割



「太陽光発電システム発電量モニタリング」に関する活動方針

【短期方針】

(1) PR指標の設定による故障診断

発電量からみた太陽光発電システムの異常・故障の発見という観点から、システムの代表的なPerformance Ratio基準(PR値)を設定し、故障診断の指標の一つとする。発電量計測対象期間は1ヶ月とする。JPEA法補正係数(月別)から推定されるPR値又は設計当初予測のPR値から20%以上低下した場合は、正常な発電を行っているか調査が必要なシステムと診断する。

(2) 傾向管理による故障診断

月別の最大発電量が前年度実績発電量又は設計当初予測の発電量から10%以上低い月が3ヶ月以上継続した場合は、正常な発電を行っているか調査が必要なシステムと診断する。

【中期方針】

・一般ユーザーのシステムでP R値の計算が可能となるように、利用可能な日射データ計測インフラ（公共）の調査と提案を行う。例えば、自治体庁舎等に設置した日射計を活用したモニタリング方式（東工大・掛川方式等）のJ P E A推奨モデルを提示する。

【長期方針】

・分散型通信ネットワーク活用した自己診断機能付きP C Sによる広域統合型モニタリング方式の調査と提案を行う。広域統合型モニタリング方式を活用したJPEA推奨モデルを提示する。