

# 太陽光発電システム構築における 発電電力量推定の位置づけ

2013年12月19日

快適以上を、世の中へ。

TOENEC トーエネック

技術開発室 研究開発グループ  
西戸 雄輝

2013/12/19 JSES太陽光発電部会第7回セミナー

© 2013 TOENEC Corporation all rights reserved.

快適以上を、世の中へ。  
TOENEC

## 目次

中部電力グループ

1. 当社のPV事業紹介
2. 発電電力量推定の位置付け
3. 推定手法
4. 推定値と実測値の比較検証
5. まとめ

# 1. 当社のPV事業紹介

## トーエネックの太陽光発電システム事業

### 太陽光発電システム事業

営業本部

配電本部

発電事業

公共・産業用

住宅用

大規模：数MW～

中規模：10kW～数100kW

小規模：～9.9kW

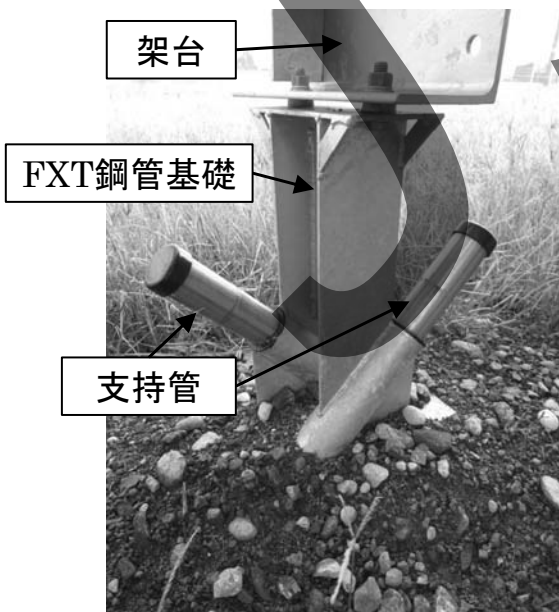


# 1. 当社のPV事業紹介

## 地上設置型PVパネル用FXT鋼管基礎の開発

開発部署：配電本部地中線部

支持管打ち込み時の様子

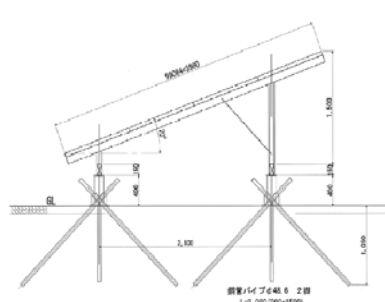
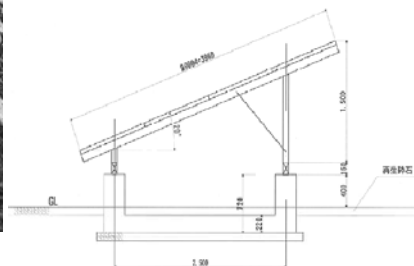


施工事例



コンクリート基礎架台方式

鋼管斜打ち基礎 (FXT基礎) 架台方式



## 事業用発電設備の導入予定

設置場所	設置方法	発電出力	設置年
愛知県某所	屋根（折板直付け）	1,999kW+250kW	平成25年9月
三重県熊野市	地上（架台）	1,990kW	平成25年10月
三重県某所	屋根（折板直付け）	1,000kW	平成25年11月
三重県某所	屋根（折板直付け）	500kW	予定
三重県某所	屋根（折板直付け）	500kW	予定
愛知県某所	屋根（折板直付け）	250kW	予定
愛知県某所	屋根（折板直付け）	1,500+500kW	予定
北海道某所	地上（架台）	1,999kW+1,999kW	予定
茨城県某所	地上（架台）	1,999kW+1,999kW	予定
岐阜県某所	地上（架台）	1,750kW	予定

## トーエネック太陽光熊野発電所

上空からの様子



PCS内蔵コンテナ



FXT鋼管基礎架台



## 各支店・営業所への発電設備導入予定

設置場所	設置方法	発電出力	設置年
名古屋支店瀬戸営業所	架台	10kW	平成10年12月
静岡支店島田営業所	架台	10kW	平成15年2月
三重支店津営業所	架台	10kW	平成18年3月
岐阜支店	架台・垂直架台	31kW	平成20年11月
長野支店佐久営業所	架台	20kW	平成22年3月
名古屋支店大高営業所	架台・屋根（折板直付け）	100kW	平成23年9月
岐阜支店加茂営業所	屋根（折板直付け）	200kW	平成25年3月
静岡支店浜北営業所（新築）	屋根（折板直付け）	40kW	予定
三重支店鈴鹿営業所	屋根（折板直付け）	100kW	予定
三重支店津営業所	屋根（折板直付け）	192kW	予定
名古屋支店瀬戸営業所	屋根（折板直付け）	188kW	予定
岡崎支店三河東営業所	屋根（折板直付け）	92kW	予定

# 2. 発電電力量推定の位置付け

## お客様の認識

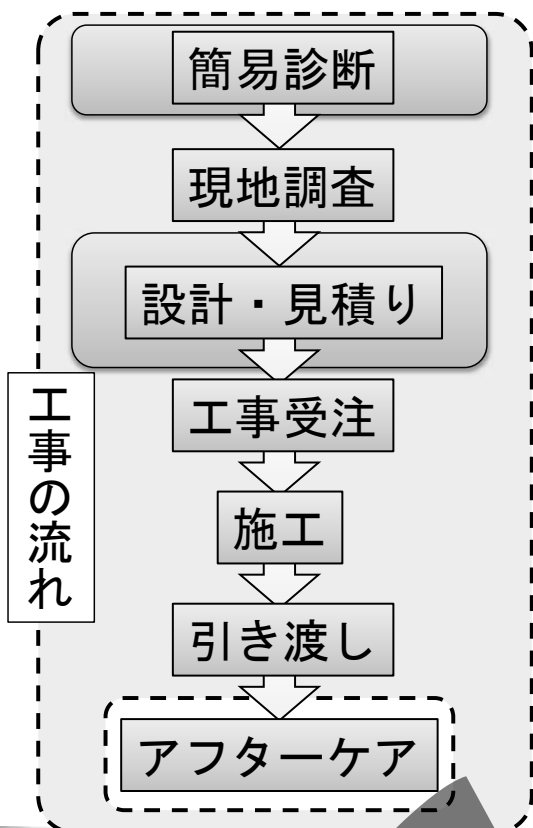
- お客様は発電電力量推定に何を求めているのか
  - ⇒どのくらい発電するのか
  - ⇒どのくらい収入があるのか
  - ⇒設備回収年数は何年になりそうか

…お客様は回収年数に対する意識が高い

- システム規模によって、需要家の意識は違うか
  - ⇒住宅用…省エネ・月々の電気料金削減が重視される
  - ⇒産業用…税金対策と売電事業とで意識が違う
    - 税金対策…税制優遇のため、発電電力量はそれほど重要視されない
    - 売電事業…回収年数と事業利益を重視しているため、発電電力量の推定が重要である

…お客様によって意識が違うため注意が必要である

## 住宅用PVシステム



### 【設計時のポイント】

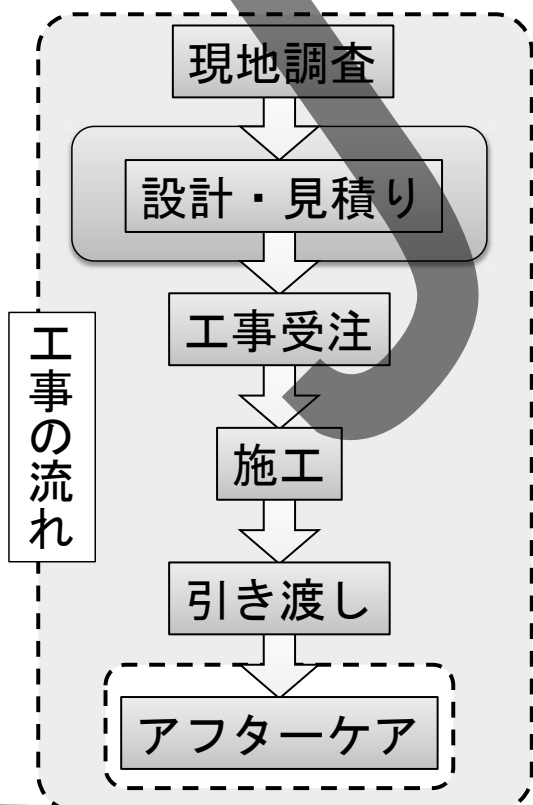
- ✓ 立地条件
- ✓ 建物の条件は(設置方位・屋根形状)
- ✓ お客様の電気設備の契約や状況
- ✓ 作業環境

### ○発電電力推定

⇒ 設計・見積り段階で実施

⇒ お客様の要望によって  
現場調査前にも試算

## 公共・産業用PVシステム



### 【設計のポイント】

- ✓ 立地条件
- ✓ 設置できるPV容量・PCS容量
- ✓ 電力会社への連系は可能
- ✓ 電力会社への負担金額
- ✓ 契約内容

### ○発電電力推定

⇒ 設計・見積り段階で実施

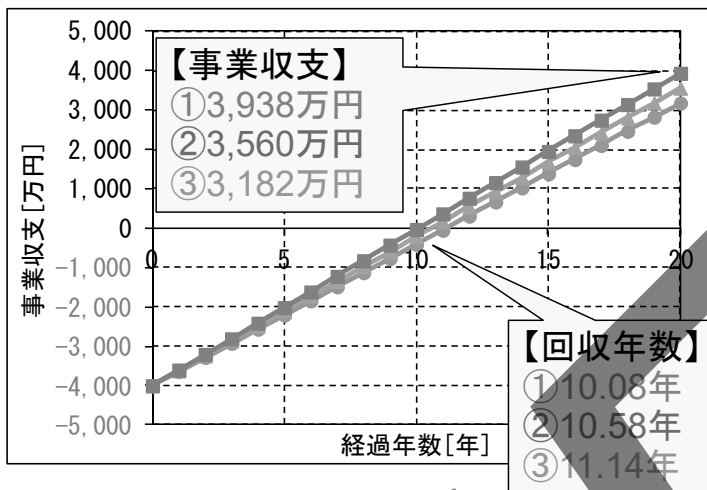
⇒ 現場調査前には  
あまり実施しない

## 発電量と回収年数の関係

### 【事業収支の計算例】

発電規模：100kW，システム費用：40万円/kW，買取り価格：37.8円/kWh(20年間)

発電量：①1,050kWh/kW/年(+5%)，②1,000kWh/kW/年(基準)，③950kWh/kW/年(-5%)



発電電力量の推定精度が-5%の場合

- ・ 事業収支・・・▲378万円
- ・ 回収年数・・・+0.56年

※発電電力量が一定の場合

○故障や不具合があれば更に大きな影響を与えるため、長期間の安定した運用が求められる

## 推定値の補償事例

お客様によって厳しい契約を求められる事例もある

### 【発電性能の検収】

実現発電電力量積算値を理論発電電力量積算値で除した値が、1.0以上となった場合、発電性能の検収に合格したものとする。

理論発電電力量積算値：JISに基づく計算方法で計算した発電電力量

(条件) 発電量推定：JIS C 8907，日射データ：METPV-11，PCS効率：効率特性考慮，損失：所内負荷消費分考慮

実現発電電力量積算値：上記の計算書と同一期間の発電量実測値

気象データは1ヶ月の連続した値

- 検収に不合格の場合には、原因の分析と是正処置が求められる。
- 発電電力量の推定に高い精度が求められる。また、竣工時にシステムの健全性を確認することが重要である。

### 3.推定手法

#### 公共・産業用

##### 【市販・フリーソフト】

- ✓STEP-PV (NEDO製)
- ✓Solar Pro (Laplace製)
- ✓Helio Base (Field Logic製)

##### 【開発ソフト】

- ✓PV導入提案書作成システム
- ✓予測発電量シミュレーションソフト

#### 住宅用

- ✓モジュールメーカー  
配布ソフト

- ✓ホームEcoヘルパー

□ 発電電力量の推定には、幾つかのソフトウェアを利用している。市販ソフトやフリーソフトの他に、社内支援ソフトを開発して業務の効率化を図っている。

### 3.推定手法

#### 住宅用PVシステム

- ✓ **【メーカーソフト】** メーカー配布ソフト (Web版含む)

##### 推定ソフトの特徴※

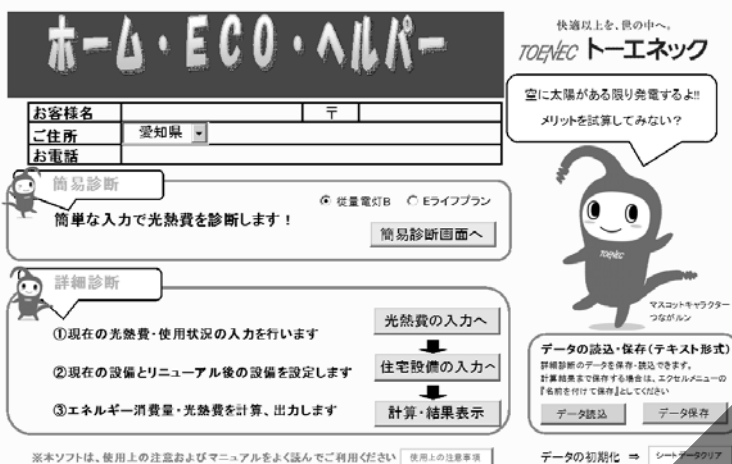
メーカー	東芝	三菱	長州	京セラ	シャープ	ソーラーフロンティア
日射データ		MONSOLA05 (801) 1961~1990年			MONSOLA-11 1981~2009年	METPV-3 1990~2003年
補正係数	不明	JIS C 8907:2005			温度上昇による損失...8~20% その他(配線, 汚れ)...5%	
PCS変換効率	不明	一定値				
その他	Web	—	—	—	—	光照射効果4%増

※各メーカー配布ソフトを独自調査した結果

- 各メーカーとも、発電電力量の結果を年、月の積算値としてまとめている。
- PCS変換効率は定格値、影や雪の影響は考慮されていない。
- 三菱・長州産業はJIS C 8907の補正係数を考慮している。

## 住宅用PVシステム

### ✓ 【開発ソフト】ホームEcoヘルパー ソフトの特徴



項目	内容
日射データ	拡張アメダスデータ 1981~2000年
発電損失	出力係数0.7 温度補正なし
PCS効率	出力係数に含む
その他	光熱費の計算 オール電化コスト試算 蓄電池考慮(簡易)

□社内支援ソフトとして開発した。展示会等で一般のお客様に、気軽に試算して頂くためのソフトとなっている。

□発電電力量の推定は簡易的な方法である。

□ガス利用からオール電化へのコストメリットを試算できるなどの特徴がある

## 産業用PVシステム

### ✓ 【市販ソフト】Solar Pro(Laplace製)

### ✓ 【市販ソフト】Helio Base(Field Logic製)

#### ソフトの特徴

項目	Solar Pro	Helio Base
日射データ	国内外2386ヶ所のデータ METPV-1~3(読込)	METPV-3, 11 TMY3, Energyplus
発電損失	温度, 汚れ, 電流方程式	JIS C 8907 : 2005
PCS効率	部分負荷効率	一定値
その他	3Dモデルによる試算 影によるI-Vカーブの変化考慮	影による出力低下を計算 I-Vカーブ合成方式でも可能

□影による出力低下を計算したい場合は、当ソフトを使用する。

□3Dモデルを作成し、影による出力変化を発電量推定に反映する。



## 産業用PVシステム

### ✓【フリーソフト】検討支援ツールSTEP-PV※(NEDO製)



### ソフトの特徴

項目	内容
日射データ	METPV-3 (1990~2003年)
発電損失	JIS C 8907 : 2005
PCS効率	変換効率特性考慮
その他	時間単位の発電量推定が可能 発電所の送電端電力推定可能 LCAを評価可能

□NEDOがフリーソフトとして配布しているソフトウェアで、送電端の電力推定が可能である。影や雪の影響は考慮されていない。

□PCSの変換効率特性を考慮している。

※STEP-PV・・・Simulation Tools for Estimating system output Power of a large - scale PV plant  
 ※METPV-3・・・MEteorological Test data for PhotoVoltaic system

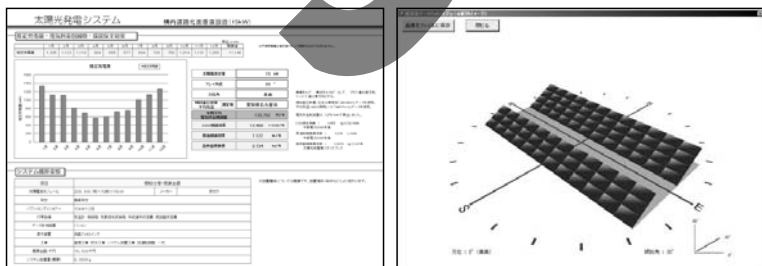
## 産業用PVシステム

### ✓【開発ソフト】PV導入提案書作成システム



### ソフトの特徴

項目	内容
日射データ	MONSOLA05 (801) 1961~1990年
発電損失	JIS C 8907 : 2005
PCS効率	一定値
その他	平均気温はMETPV-3を利用 提案書の作成 異なる傾斜角考慮可能



□社内支援ソフトとして開発した。PVの導入を検討しているお客様へ提出する提案書を作成することができる。工事費用の積算も可能。

□影や雪の影響、PCSの負荷率は考慮されていない。

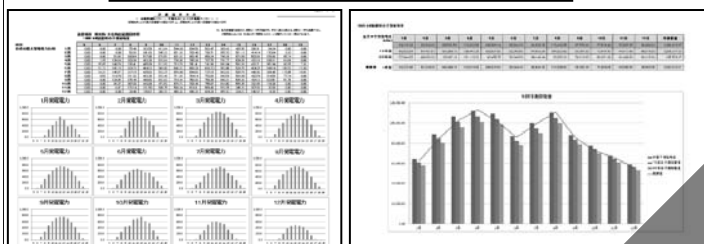
## 産業用PVシステム

### ✓ 【開発ソフト】 予測発電量シミュレーションソフト



#### ソフトの特徴

項目	内容
日射データ	METPV-3 (1990~2003年)
発電損失	JIS C 8907 : 2005
PCS効率	変換効率特性考慮
その他	STEP-PVをベースに開発 PCS容量<PV容量を設定可能 PCSの種類を増やした 10年後・20年後の発電量を計算



□社内支援ソフトとして開発した。STEP-PVをベースに、改良を加えることでオリジナルの入力画面、提案書の作成を簡単に行う事ができる。

□電力会社への申請用に瞬時値を算出できる。劣化率を入力することで10年後、20年後の発電量を計算。実測値を入力して、推定値との比較が可能。

# 4. 推定値と実測値の比較検証

## 発電開始後の比較検証

○発電電力量の推定値と実測値の比較検証は、確認をしている場合もある。(担当者によって違う)

### 【確認方法】

◆ 発電電力量の月積算発電電力量を使って、推定値と実測値を比較する。

⇒ 発電電力量が大幅に低い場合

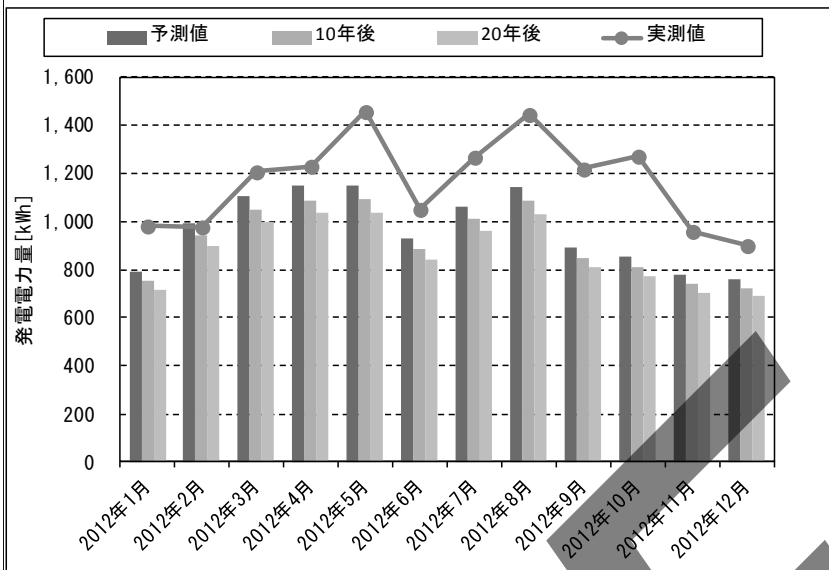
- メーカーに調査を依頼
- 個別に詳細調査を実施

## 比較検証事例

○当社の営業所で計測した値を使って検証した

月積算発電電力量の推定値と実測値の比較

年間積算発電電力量の比較検証



※実測値は当社大高営業所の計測データを使用  
 ※予測発電量シミュレーションソフトを使用  
 ※劣化率は0.5%/年とした

推定値: 11613.5 kWh

実測値: 13974.7 kWh

誤差: 2,361 kWh (+20%)

⇒実測値の方が20%多かった

⇒推定精度については、1年間の結果だけでは検証できない。

【PVシステム仕様】

- ・太陽電池：多結晶シリコン10kW
- ・場所：名古屋(東海)
- ・設置方位・角度：南南東・20°
- ・PCS容量：10kW
- ・計測期間：2012.01~2012.12

# 5.まとめ

○お客様は発電電力量推定に何を求めているのか

…お客様は回収年数に対する意識が高い。

○システム規模によって、需要家の意識は違う

⇒住宅用…省エネ・月々の電気料金削減が重視される

⇒産業用…税金対策と売電事業とで意識が違う

税金対策…税制優遇のため、発電電力量はそれほど重要視されない

売電事業…回収年数と事業利益を重視しているため、発電電力量の推定が重要である

…お客様によって意識が違うため注意が必要である。

□ 発電電力量を推定するソフトは、幾つかのソフトを利用している。社内支援ソフトを開発して業務効率化を図っている。

□ 発電電力量の推定値と実測値との比較検証は確認をしている場合もある。(担当者によって違う)

ご清聴ありがとうございました。

快適以上を、世の中へ。

TOENEC

マスコットキャラクター  
つながルン

