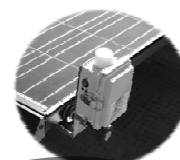


一般社団法人日本太陽エネルギー学会
太陽光発電部会
第22回セミナー

電流－電圧特性測定機器の技術解説

新栄電子計測器株式会社 営業部



SHINEI

▶1

アジェンダ

- 会社概要
- 会社沿革
- 当社の電流－電圧特性測定機器について。
- 電流－電圧特性測定機器の一般仕様
- 電流－電圧特性測定機器の技術仕様
- 補正機能の詳細
- ユーザビリティ
- 電流－電圧特性測定機器の使用例
- 電流－電圧特性の形状から得られるサイン

SHINEI

▶2

会社概要

会社名	新栄電子計測器株式会社
代表者	成勢 幸一郎
設立	1978（昭和53）年9月
本社所在地	神奈川県藤沢市遠藤2636
資本金	14,000,000円
従業員数	20名
主な事業内容	各種電子計測機器の開発・製造・販売事業 各種電子計測機器の受託開発・製造事業 各種計測に関するテクニカルサービス事業 各種計測に関するコンサルティング事業
決算期	7月末
取得認証	ISO9001:2008（品質マネジメントシステム） ISO14001:2004（環境マネジメントシステム）

▶3

SHIN.EI

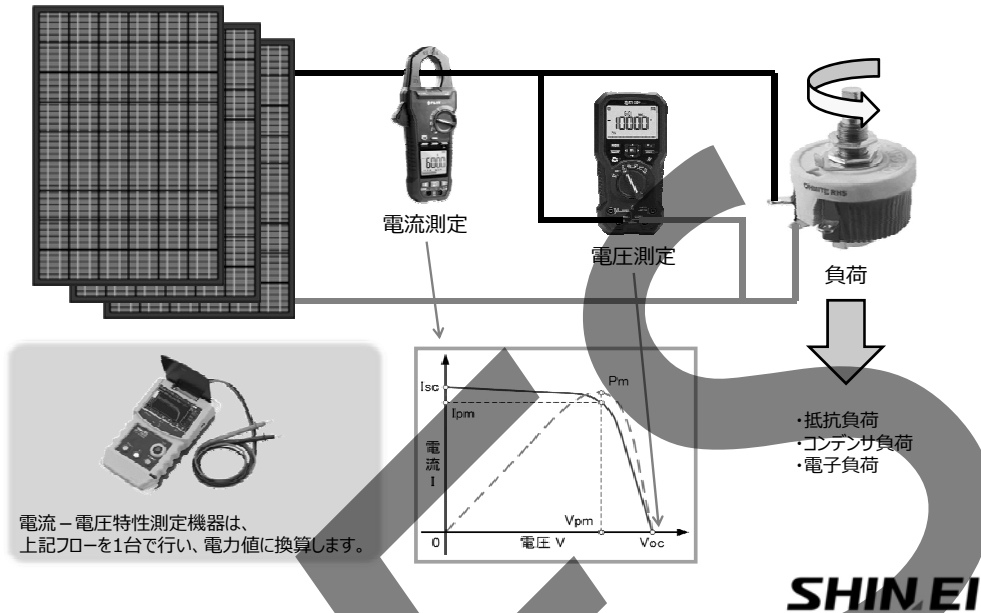
会社沿革

- 1978年（昭和53年） 設立**
- 1984年（昭和53年） 増資（1,000万 ⇒ 1,400万）
- 1986年（昭和61年） 自動車用ショックアブソーバーの減衰力テストを開発
- 1990年（平成2年） 情報端末機器用ファンクションテストを開発
- 1999年（平成11年） トンネルバリア割れ計測装置を開発
- 2000年（平成12年） 新社屋竣工
- 2003年（平成15年） ISO9001:2000 認証取得**
- 2005年（平成17年） 携帯モジュール・車載カメラ性能検査装置（アナログ）を開発
- 2007年（平成19年） ISO14001:2004 認証取得**
- 2008年（平成20年） Li-ion専用バッテリーテストを開発
- 2009年（平成21年） 太陽電池 I V 特性検査装置を開発
- 2010年（平成22年） LED型ソーラーシミュレータを開発
- 2011年（平成23年） PVテクニカルセンター開設**
- 2014年（平成26年） 移動式モジュール性能診断車を開発
- 2015年（平成27年） 代表取締役社長 交代**
- 2015年（平成27年） 米国FLIR社 日本国内1次代理店に登録
- 2015年（平成27年） クラウド型太陽光発電遠隔監視システムを開発
- 2016年（平成28年） PVシステム向けドローン調査キットを販売開始
- 2016年（平成28年） PVシステム向け直流安全検査装置を開発
- 2017年（平成29年） 車載カメラ性能検査装置（デジタル）を開発
- 2017年（平成29年） 太陽電池内部抵抗測定器を開発

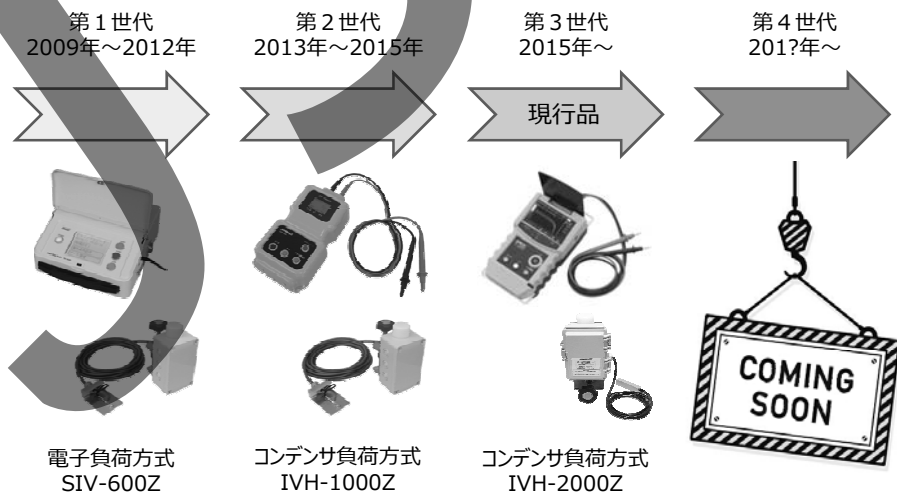
▶4

SHIN.EI

電流 - 電圧特性とは。



当社の電流 - 電圧特性測定機器について。



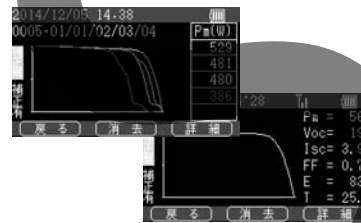
当社の電流 – 電圧特性測定機器について。

● I – Vカーブトレーサ IVH-2000Z



【主な特徴】

- モジュール単体から1000Vのシステムまで測定可能。
- 3つのボタンとタッチパネルで簡単操作。
- 小型・軽量
- 測定インターバルが高速（約4秒）
- 最大4つのデータを重ね書きできる比較機能搭載
- 無線式日射計・温度計ユニットを標準装備
- データ管理ソフトウェアを標準装備



▶7

SHIN EI

電流 – 電圧特性測定機器の一般仕様

測定可能な太陽電池	結晶シリコン系、薄膜シリコン系、ヘテロ結合系、化合物系	
電圧測定	測定可能範囲	20[V]～1000[V]
	測定精度	±3%/FS以内
	表示分解能	0.1[V]（本体の表示分解能は1[V]）
電流測定	測定可能範囲	1[A]～12[A]
	測定精度	±3%/FS以内
	表示分解能	0.01[A]
電力測定	測定可能範囲	最大12,000[W]
	表示分解能	1[W]
抵抗測定	測定可能範囲	1[Ω]～300[Ω]（300[Ω]以上は「OVER」表示）
	表示分解能	1[Ω]
日射強度測定	測定可能範囲	0[W/m ²]～1100[W/m ²]
	測定精度	±3%/FS以内
	表示分解能	1[W/m ²]
	備考	付属品の「日射計・温度計ユニット」で可能 （シリコンフォトダイオードを標準搭載） ※オプションでISO9060準拠の各種日射計に変更可
セル表面温度測定	測定可能範囲	-20[°C]～+99[°C]
	測定精度	±1[°C]以内
	表示分解能	1[°C]
	備考	付属品の「日射計・温度計ユニット」で可能（測温抵抗体を標準搭載）

▶8

SHIN EI

電流－電圧特性測定機器の一般仕様

走査方式	コンデンサ ※詳細は後述とする。
測定点数	120点 ※詳細は後述とする。
測定インターバル	約4秒 ※詳細は後述とする。
測定項目	開放電圧値、短絡電流値、最大出力値、最大出力動作電圧値、最大出力動作電流値、曲線因子、日射強度、セル裏面温度、内部抵抗値
補正機能	有り ※詳細は後述とする。
保存可能件数	800件
表示部	4.3インチ カラー液晶（タッチパネル搭載）
インタフェース	USB2.0
本体外形寸法	ヨコ：約127【mm】 タテ：約243【mm】 フカサ：約78【mm】 （突起部除く。）
本体重量	約1.4【kg】（乾電池、ベルト搭載時）
電源	単三形アルカリ乾電池 4 本
連続動作可能時間	約 6 時間（Panasonic製 乾電池エボルタ使用時）
付属品	単三形アルカリ乾電池 4 本、ショルダーベルト、測定プローブ（1.5m）、USBケーブル（1.5m）、データ管理ソフトウェア、無線式日射計・温度計ユニット、キャリングケース

▶9

SHIN EI

電流－電圧特性測定機器の技術仕様

走査について。	走査方式 走査速度 走査方向	コンデンサ 8,000pt/秒 ①Vocの測定 ②Isc ⇒ Voc方向
測定について。	測定点数 平滑化処理 表示点数	約1200pt 5点間の移動平均処理 120pt（上記平滑化処理した各ポイントから抜粋して表示）
測定インターバルについて。		約4秒 ①Voc検出シーケンス 約1秒 ②内部抵抗測定シーケンス 約1秒 ③ I V 特性取得シーケンス 約1秒 ④データ処理および表示シーケンス 約1秒 ※コンデンサの放電シーケンスは上記に含まれる。
日射強度および温度の取得について。		測定シーケンス開始時にもみ取得。
補正機能について。	装置本体 データ管理ソフト	当社独自演算式の簡易補正機能を有する。 ①当社独自演算式の簡易補正機能を有する。 ② J I S 8 9 1 4 準拠の補正機能を有する。

▶10

SHIN EI

補正機能の詳細

①当社独自演算式の簡易補正機能について。

【演算式】

$$I2 = I1 + I_{sc} \left(\frac{E2}{E1} - 1 \right)$$

$$P_{mx} = I2 \times V_{pm}$$

$$P_{mc} = P_{mx} + P_{mx} \cdot T_{\alpha} (T2 - T1)$$

② J I S 8 9 1 4 準拠の補正機能について。

【演算式】

$$I2 = I1 + I_{sc} \left(\frac{E2}{E1} - 1 \right) + \alpha (T2 - T1)$$

$$V2 = V1 + \beta (T2 - T1) - R_s (I2 - I1) - K \cdot I2 (T2 - T1)$$

【パラメータの定義】

I1 : 測定した電流値 V1 : 測定した電圧値 I2 : 補正後の電流値 V2 : 補正後の電圧値

I_{sc} : 短絡電流値 E1 : 測定した日射強度 E2 : 基準日射強度 (1000W/m²)

T1 : 測定した太陽電池モジュール温度 T2 : 基準太陽電池モジュール温度 (25℃)

P_{mx} : 補正後の電流から求めた出力電力値 V_{pm} : 測定した最大動作電圧値

P_{mc} : 温度補正後の出力電力値 T_α : 温度が1℃変動した時の最大電力の変動値

α : 温度が1℃変動した時の短絡電流の変動値 β : 温度が1℃変動した時の開放電圧の変動値

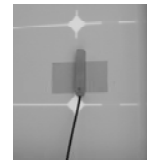
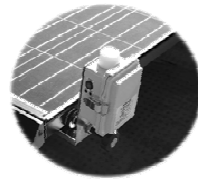
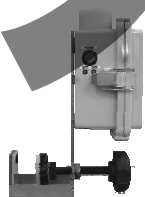
R_s : 太陽電池モジュールの直列抵抗値 K : 曲線補正因子

▶11

SHINEI

ユーザビリティ

●無線式日射計・温度計ユニット SUN-ETZ



【主な特徴】

- Zigbeeユニットを搭載した無線通信タイプ
- 単2型アルカリ乾電池駆動
- 有線接続の煩わしさを解消
- ISO9060準拠の各種日射計に変更



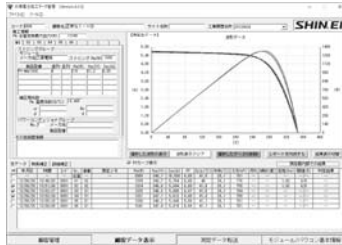
ISO9060 second class搭載時

▶12

SHINEI

ユーザビリティ

●データ管理ソフト SDM-3600



【主な機能】

- データ比較
- データ補正
- 測定レポート作成
- 顧客情報管理
- 各種写真・資料の保管
- メンテナンス履歴管理

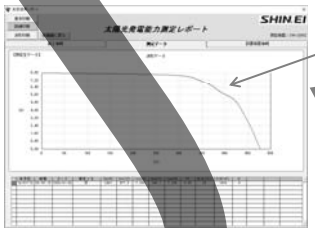


▶13

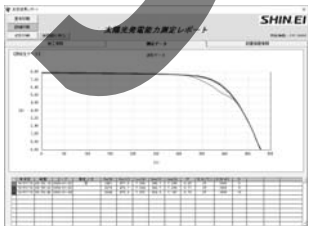
SHIN EI

電流－電圧特性の測定結果と設備の状態

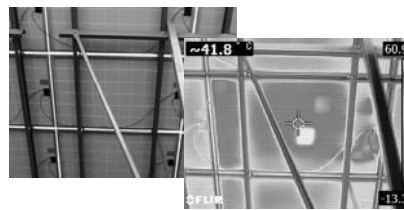
I-V試験で**特性の異常**を発見。



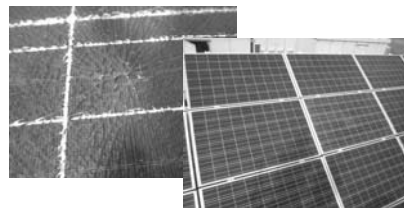
近傍ストリングとの**データ比較**結果。



モジュールのサーモ調査で**発熱**を確認。



モジュールの外観調査で**割れ**を確認。

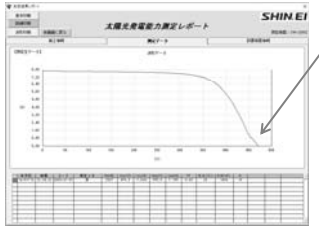


▶14

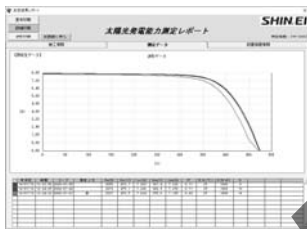
SHIN EI

電流 - 電圧特性の測定結果と設備の状態

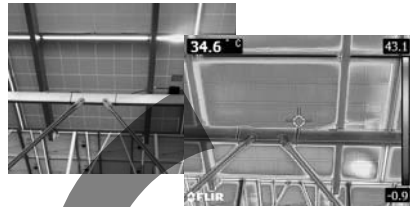
I-V試験で**特性の異常**を発見。



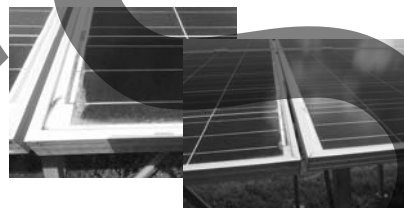
近傍ストリングとの**データ比較**結果。



モジュールのサーモ調査で**発熱**を確認。



モジュールの外観調査で**焦げ**を確認。

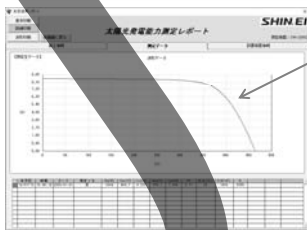


▶15

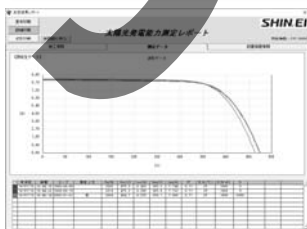
SHIN EI

電流 - 電圧特性の測定結果と設備の状態

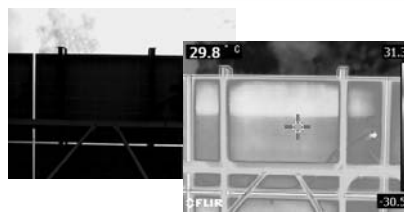
I-V試験で**特性の異常**を発見。



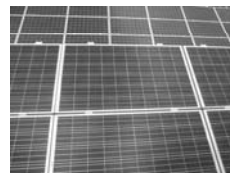
近傍ストリングとの**データ比較**結果。



モジュールのサーモ調査で**発熱**を確認。



モジュールの外観調査では**異常なし**。

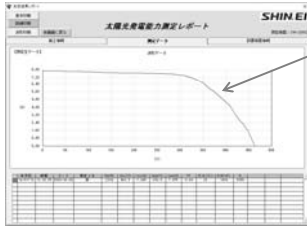


▶16

SHIN EI

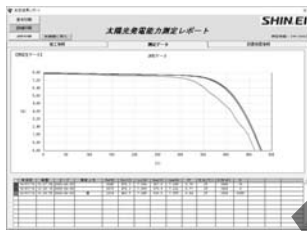
電流 - 電圧特性の測定結果と設備の状態

I-V試験で**特性の異常**を発見。

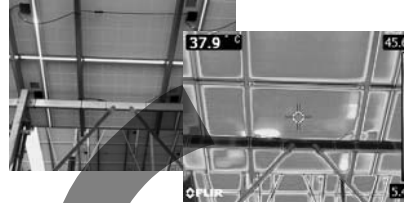


※内部抵抗

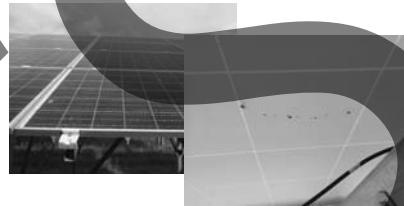
近傍ストリングとの**データ比較**結果。



モジュールのサーモ調査で**発熱**を確認。



モジュールの外観調査で**割れ・焦げ**を確認。

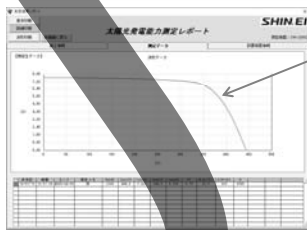


▶17

SHIN EI

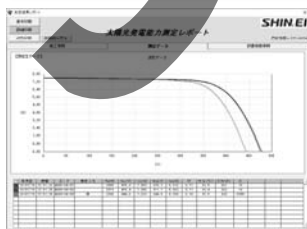
電流 - 電圧特性の測定結果と設備の状態

I-V試験で**特性の異常**を発見。



※内部抵抗

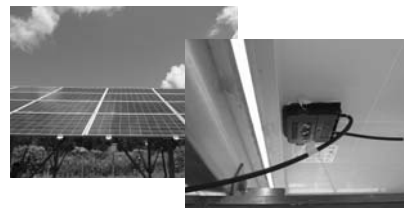
近傍ストリングとの**データ比較**結果。



モジュールのサーモ調査で**発熱**を確認。



モジュールの外観調査で**JBの膨らみ**を確認。

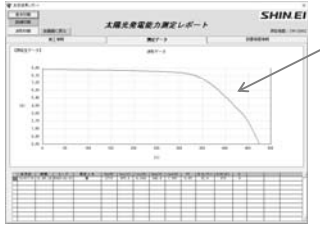


▶18

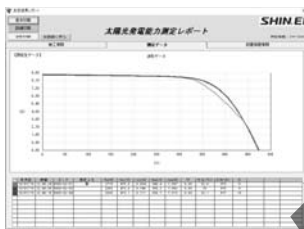
SHIN EI

電流 - 電圧特性の測定結果と設備の状態

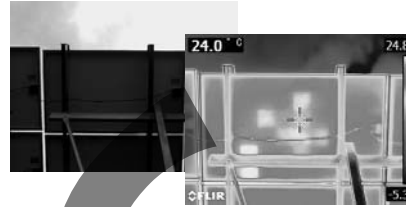
I-V試験で**特性の異常**を発見。



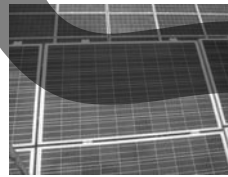
近傍ストリングとの**データ比較**結果。



モジュールのサーモ調査で**発熱**を確認。



モジュールの外観調査では**異常なし**。

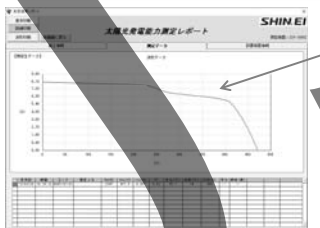


▶19

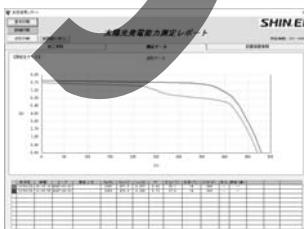
SHIN EI

電流 - 電圧特性の測定結果と設備の状態

I-V試験で**特性の異常**を発見。



近傍ストリングとの**データ比較**結果。



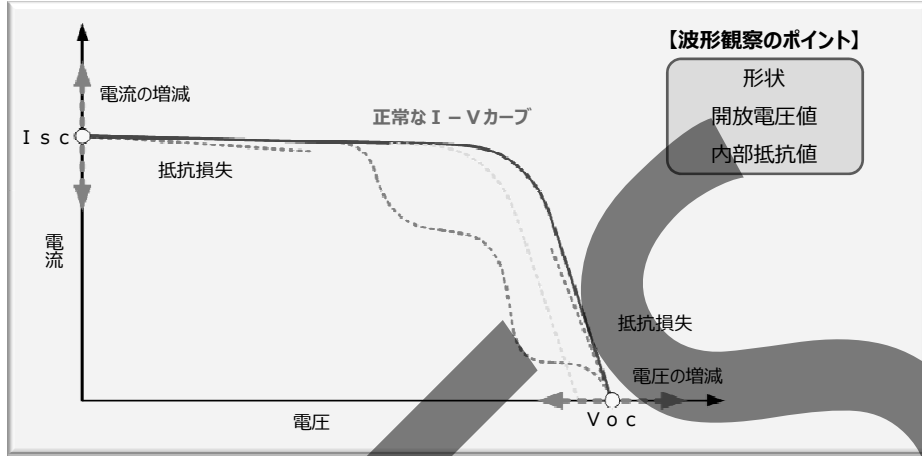
モジュールの外観調査で**汚れ**を確認。



▶20

SHIN EI

電流 - 電圧特性の形状から得られるサイン



▶21

SHIN EI

ご清聴ありがとうございました。

新栄電子計測器株式会社

〒252-0816
神奈川県藤沢市遠藤2636
TEL : 0466-88-3030
URL : <http://www.shin-ei.ne.jp>

お問い合わせ先：営業部
ss_info@shin-ei.ne.jp



▶22

SHIN EI