

# 現地I-V計測における出力低下推定手法の検討

加藤亮輔<sup>1</sup>・岡島敬一<sup>1</sup>・大関崇<sup>2</sup>・加藤和彦<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>筑波大学 大学院システム情報工学研究科

<sup>2</sup>産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター システムチーム

## 研究背景, 目的

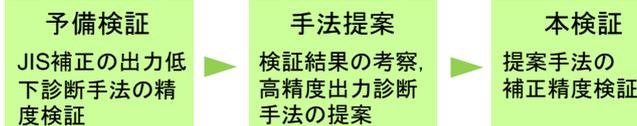
従来の出力低下診断技術

- ✓ 屋内計測：屋内STC試験
  - 診断精度が正確
  - 運転を止めてシステムから取り外す必要あり
- ✓ 屋外計測：STC補正 (JIS C 8919)
  - システムから取り外すことなく診断が可能
  - 補正に誤差が生じ、診断精度が低い
  - 日射強度条件範囲が狭く(800 W/m<sup>2</sup>以上)、測定機会が限定的

## [ 目的 ]

任意の屋外環境における、モジュール単位の出力低下診断手法の検討

## 研究概要



## [ シミュレーション概要 ]

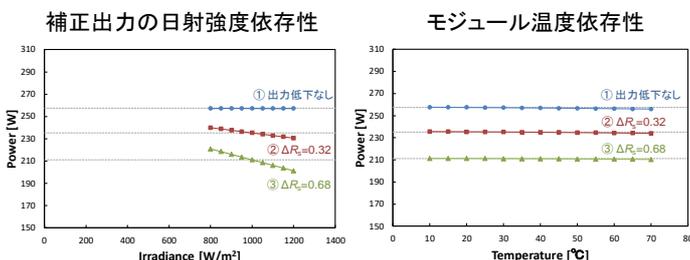
- シミュレーションソフト: LTspice
- 診断対象: モジュール単位 (60セル, シングルダイオードモデル)
- 出力低下模擬: 直列抵抗  $\Delta R_s$  の付加 (0.32  $\Omega$ , 0.68  $\Omega$ )



## 予備検証：JIS手法の診断精度検証

JIS C 8919出力補正式による補正精度検証

(JIS対象範囲：日射強度 800 W/m<sup>2</sup>以上, 温度 10 ~ 70 °C)



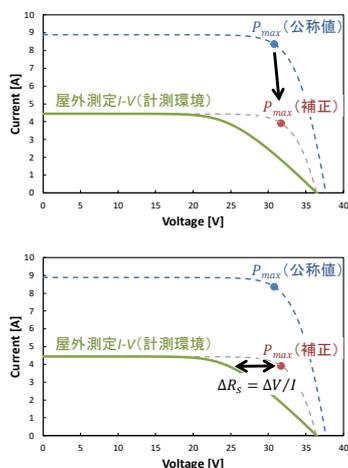
- 出力低下がない場合, 環境条件によらず誤差が少ない
- 出力低下を模擬した場合, 補正誤差が増大
  - 最大で4.6%の補正誤差 (日射強度依存性)
  - JIS補正パラメータ( $\alpha, \beta, K, R_s$ )の変化に起因
  - 補正パラメータを診断の度に測定することは困難

公称出力 (= 出力低下なし) から計測環境への出力補正による高い精度での出力診断の可能性

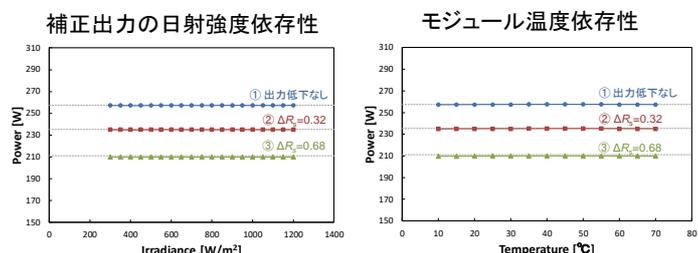
## 現地出力低下診断手法の提案

提案手法の概要

- ① 任意の計測環境においてモジュールI-V特性の計測
- ② 公称出力からJIS補正により計測環境の最大出力を算出
- ③ 算出した出力点と、同じ電流値をとるI-V曲線上の点の電圧差  $\Delta V$ を算出
- ④  $\Delta R_s = \Delta V / I$  より直列抵抗の増加分を推定
- ⑤  $P_{max}(\text{公称値}) - I^2 \Delta R_s$  よりSTCにおける出力を推定し、出力低下率を算出



## 提案手法の補正精度検証



- 日射強度依存性：最大で0.6%の誤差率
  - 最大4.6%の誤差があったJIS補正からの向上
- モジュール温度依存性：最大で0.7%の誤差率
  - 従来のJIS補正の補正精度(0.6%)とほとんど変わらない高い補正精度

## まとめ

- ✓ 提案手法による補正精度検証の結果
  - 補正精度の向上：直列抵抗増加時, 最大4.6%の誤差があったJIS補正から, 提案手法では0.7%に向上
  - 適用範囲の拡大：日射強度下限を300 W/m<sup>2</sup>まで拡大した場合でも, 低日射強度域において精度を維持