

太陽光発電の衛星観測データを利用した故障診断技術

川崎航太¹・岡島敬一¹・大関 崇²

¹筑波大学 大学院システム情報工学研究科

²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

研究の目的

家庭用太陽光発電システムの出力低下を遠隔で検出



遠隔診断に必要なデータ

- ・ 発電電力データ
 - ・ 日射データ
- 日射計は高価、配備も困難

衛星データを利用

- 好天時はそれなりの精度
- 悪天候時の誤差は大きい

目標設定

「早期発見」、「正確な診断」を両立する

→10%低下を95%以上の信頼性で、なるべく早く検出

対象システム・データ

データ期間	2016~2017
衛星時間分解能	5分間隔
衛星空間分解能	1 km × 1 km
システム数	日本全国340ヶ所



影の影響を受けるシステムもいくつか含む

不具合診断に利用するデータ

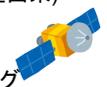
家庭発電データ(HEMS)

- ・システムごと
- ・1分単位
- ・全340システム



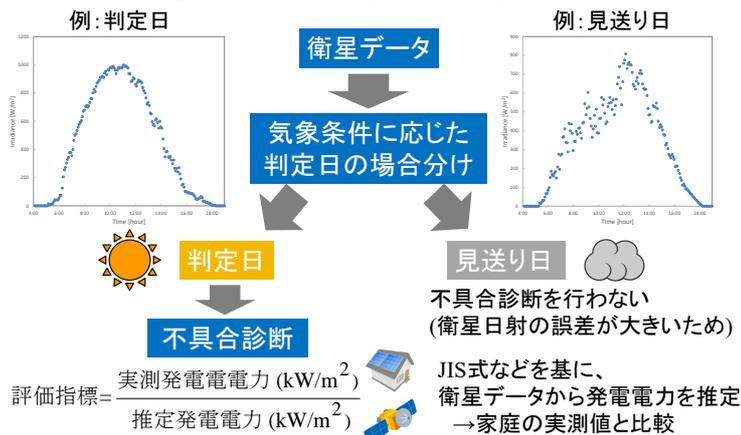
日射データ(衛星由来)

- ・ストリングごと
- ・5分単位
- ・全1234ストリング

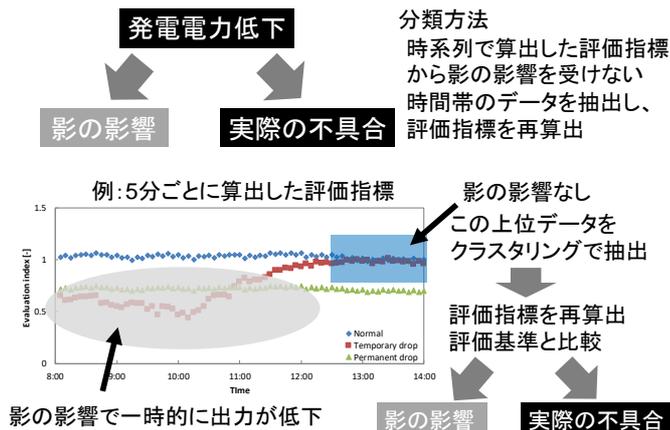


診断手法の提案

特定の蓄積期間を設ける×「判定日」と「見送り日」の場合分けを実施



発電特性低下の検知後、低下原因を分類

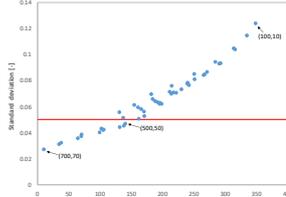


評価結果

判定日の場合分けに利用するパラメータの決定

	パラメータ	値	幅
入力1	有効データとする日射閾値	100-700 W/m ²	100
入力2	判定日とする有効データ数	10-70 回	10

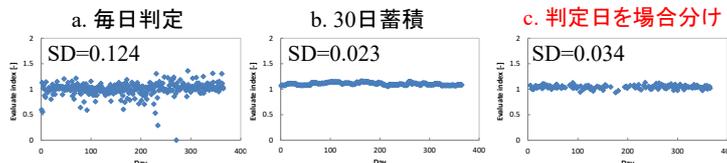
代替システムの結果 (45ヶ所平均値) ← 340ヶ所のうち、不具合がないシステムを利用



出力
標準偏差: 判定結果の信頼性を表す
判定日回数: 判定に必要な平均日数を表す

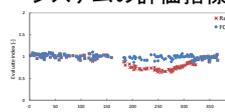
95%の信頼性で10%低下を検出するため、標準偏差0.05を与える

入力パラメータを500 W/m², 50回に決定



aとcの比較: cの方が結果が安定している→検知精度が高い
bとcの比較: cの方が必要な日数が短い→早期発見が可能

影の影響を受けるシステムの評価指標



影の影響を受けるシステムでは、クラスタリングによる上位データ抽出後に評価指標を再算出することで安定した結果が得られる

発電特性低下原因の分類が可能

まとめ

提案事項

1. 天候条件に応じて判定日と見送り日に場合分け
2. クラスタリングにより、影の影響を受けない上位データを抽出することで、発電特性低下原因を分類

結果

1. 判定日の場合分けに用いるパラメータを決定し 早期発見と、正確な診断の両立が可能となった
2. 発電特性低下原因を不具合と影の影響に分類可能となった

謝辞

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務「HEMSを用いたPV発電電力量の遠隔自動診断と故障部位把握方法の開発」の一環で実施し得られたものです