

PVモジュールに発生するホットスポット に関する知見

名城大学工学部電気電子工学科
山中 三四郎

目的

影がかかることでホットスポットが発生することがある

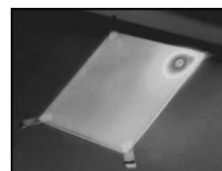
問題

長期運転によりBPDが機能しなくなることがある^(※2)

故障したBPDのPVモジュールに影がかかった場合、
数百度のホットスポットが発生する可能性がある
→ホットスポットの発熱は安全面で問題

目的

ホットスポットがセルに与える影響について調査し、
安全性の確認



影をかけて発生したホットスポット



PVモジュールに付いているBPD



PVモジュールと屋根の間の鳥の巣^(※3)

^(※2)加藤和彦・原点にかえろう太陽光発電とはなにか?より
^(※3)(株)ケイ・アースより

測定方法

シビアなアクシデントを想定

BPD × → 影

ホットスポットが重大な事故につながる可能性

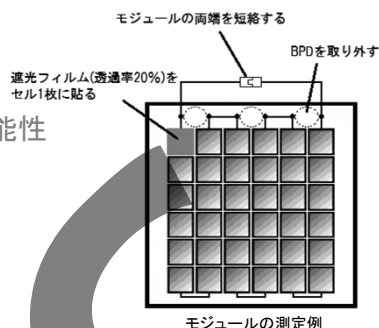
→セルにどのようなことが起こるのか？

● 測定条件

- BPDを取り外す
- 短絡状態
- セル1枚に遮光フィルム(透過率20%)を貼る

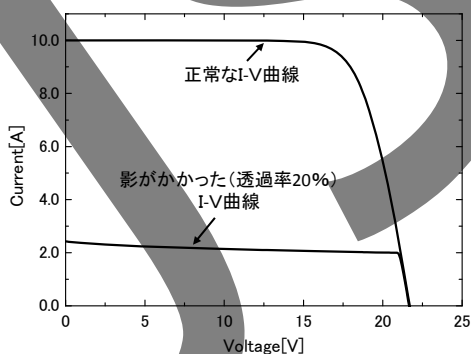
● 測定方法

- セルの光学画像、熱画像、I-V特性を測定してホットスポットがセルの外観に与える影響を調査
- 測定環境は日射変動の少ない晴天日で、日射強度は0.8kW/m²以上のときのデータを使用

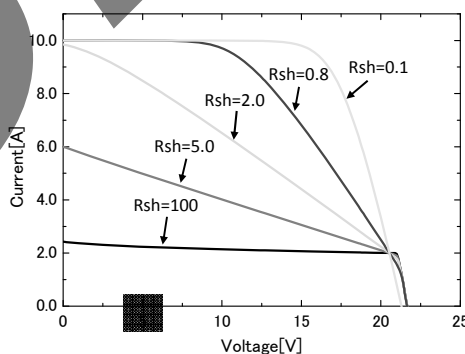


モジュールの測定例

I-V特性とシャント抵抗値の関係



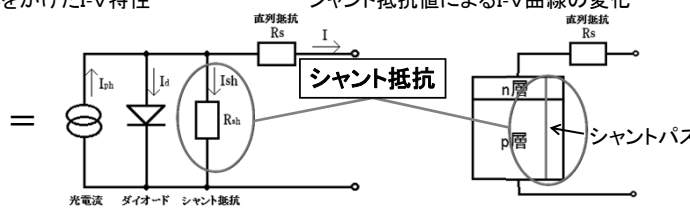
正常なI-V特性と影をかけたI-V特性



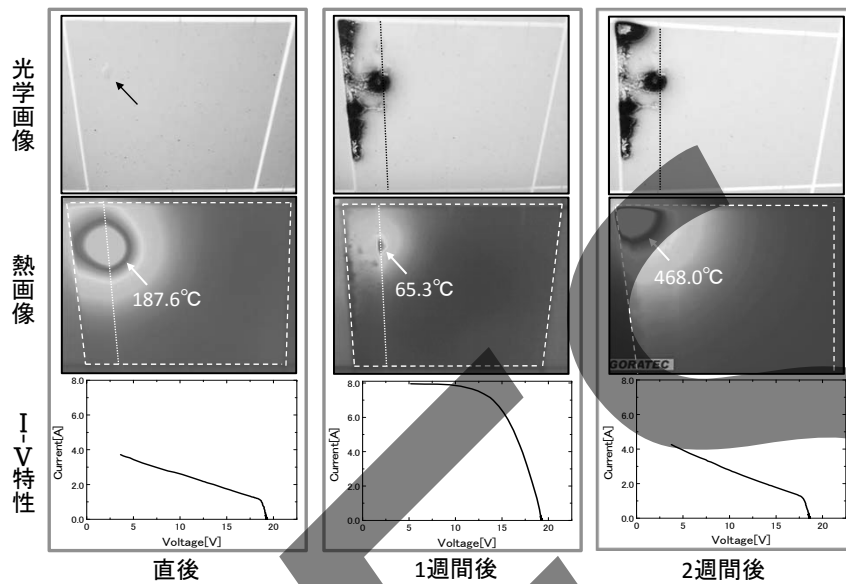
シャント抵抗値によるI-V曲線の変化



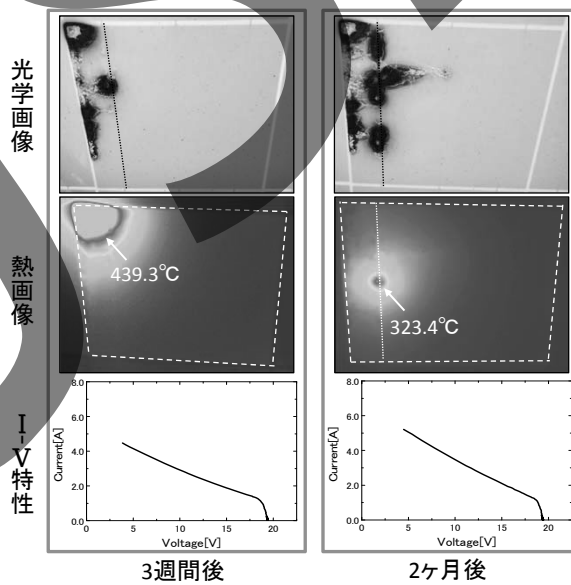
結晶Si系セル

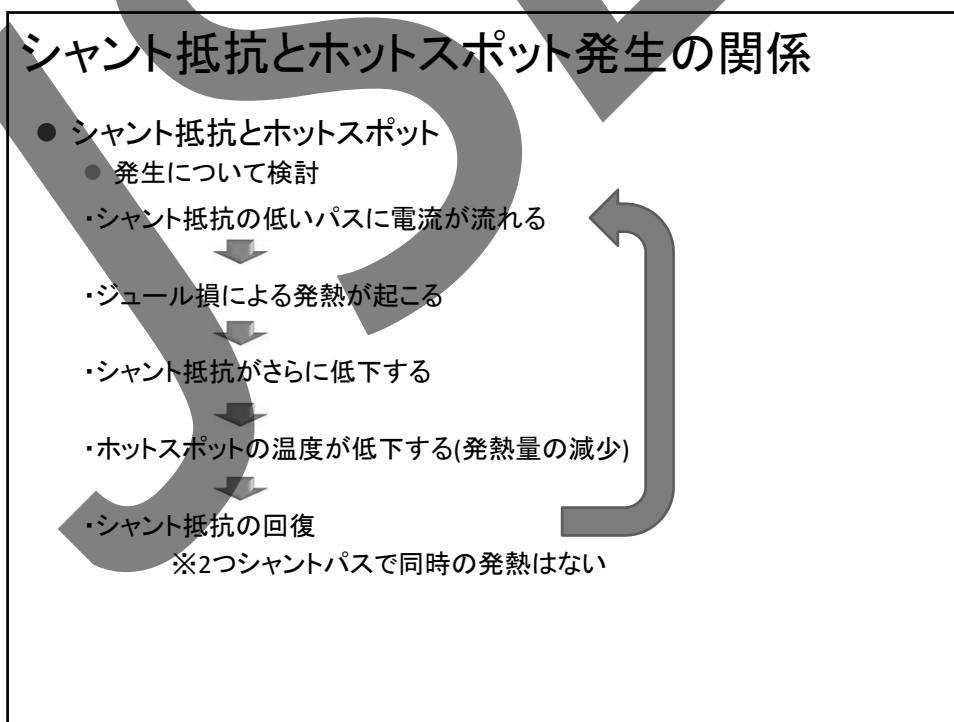
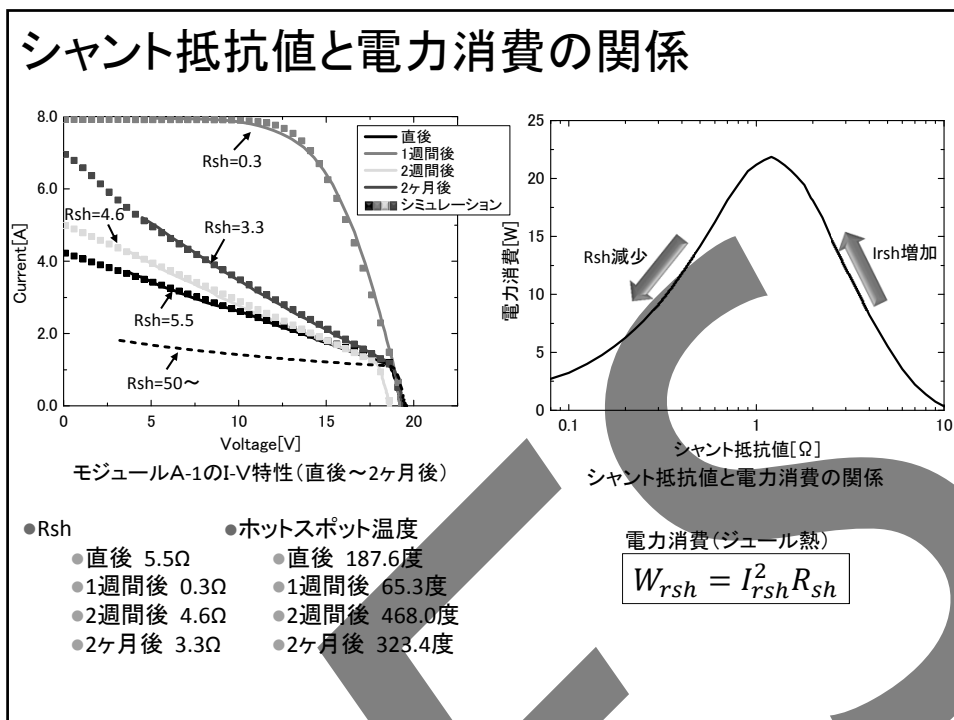


1. ModuleA-1の経時変化 結晶タイプ:多結晶、製造年月日:2007年



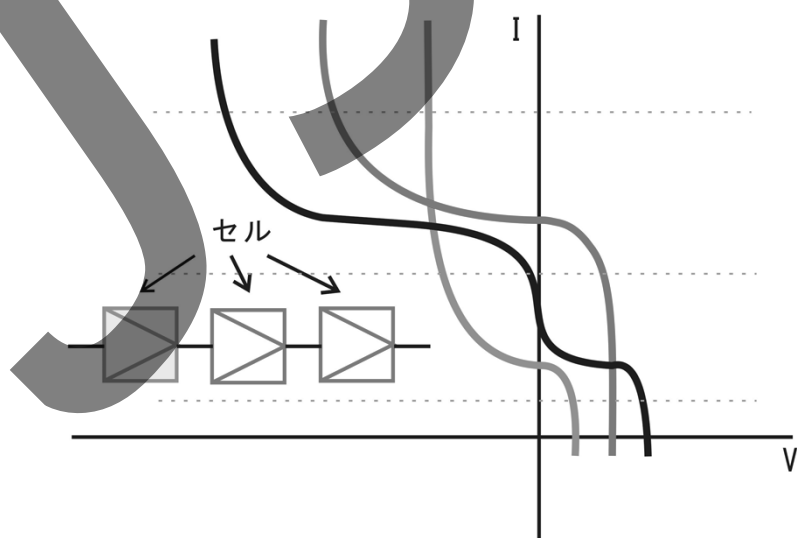
1. ModuleA-1の経時変化 結晶タイプ:多結晶、製造年月日:2007年



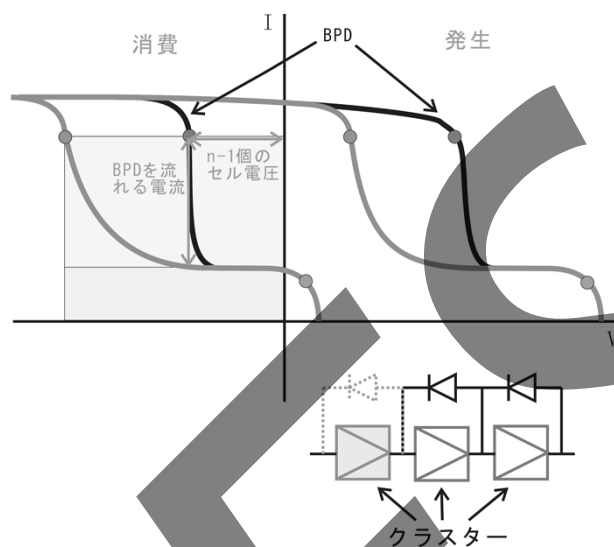


PCSの制御特性とホットスポット

セルのI-Vカーブ合成



クラスターのI-Vカーブ合成



まとめ

- **ホットスポットの知見**
 - セルのバスバーや端部に沿って炭化変ができる
 - 電極印刷、スライス時のストレス
 - モジュールのメーカーや結晶タイプ、製造年によって起こる現象が違う
 - セルの厚さ、バックシートの耐熱性等の製造工程
 - ホットスポットが高温になる
 - BPDが重要
- **安全面に対する検討**
 - PVモジュール単体が燃えることはない
 - ホットスポットが500度近くになることもあり、可燃物と接触すると引火する可能性がある
 - 運転中のアレイでホットスポットが発生する可能性がある(MPPTの制御特性)
 - 安全対策上無視できない