

電気設備学会中部支部技術講習会

「太陽光発電システムの調査研究報告と保安技術について」参加報告

(報告者：トーエネック 小林 浩)

日 時：2015年7月6日(月) 13:30～17:15

会 場：名城大学名駅サテライト 13階 多目的室

内 容：松村支部長による挨拶の後、以下の講演が行われた。

<講演 1>

「調査研究成果の紹介(1)—太陽光発電の基礎知識を中心として—」(名城大学 山中三四郎教授)

- ・電気設備学会中部支部で実施した自主研究の成果の概要と、その成果の中から、I-V 特性に関わる基礎知識について解説された。
- ・セルの I-V 特性は、光電流の電流源、ダイオード、シャント抵抗、直列抵抗の合成で表される。
- ・バイパスダイオードの役割には、太陽電池セルに影がかかった場合、出力の低下を最小限することと、逆バイアス電圧を抑制しセルの発熱を抑制することの、2つがある。
- ・ブロッキングダイオードの役割は、逆方向の電流がセルに流入することを抑制し発熱を抑制することである。
- ・ホットスポットは、影がかかったセルがある場合に、I-V 特性の第2象限の発熱領域で動作する場合に起こる。発熱はセル全面の発熱と部分的な発熱がある。
- ・I-V 特性は太陽電池アレイの電気特性を反映しており、不具合の発見にも有効であるが、正確な判断には経験と知識が必要である。

<講演 2>

「調査研究成果の紹介(2)—現場における保守点検を中心として—」(トーエネック 西戸雄輝氏)

- ・電気設備学会中部支部で実施した自主研究の成果の中から、中部大学で実施した現場での保守点検作業と点検結果について解説された。
- ・ブリーダ抵抗を用いたストリング開放電圧の測定では、開放電圧とブリーダ抵抗を介して短絡した場合の発生電圧を比較し、電圧に差があれば異常ありと判定する。
- ・絶縁抵抗測定では、P と N を独立して測定する方法と、P と N を短絡して一括して測定する方法がある。
- ・バイパスダイオードの機能検査では、セルに影をかけながら配線チェッカーで信号の有無を確認する。BPD が正常であれば影をかけると導通するためセル上の信号がなくなるが、異常であれば導通しないため信号がなくなる。
- ・モジュールの表面温度測定では、赤外線カメラとセルの距離をなるべく均等にするように、モジュール上に登って撮影するのがよい。
- ・表面温度測定結果より、126 枚中 26 枚ではんだ接続不良の可能性を確認した。
- ・保守点検作業の課題として、モジュール数が多いので住宅の場合に行うすべての作業の実施が困難、調査結果の整理のためのナンバリング方法、ストリングの I-V 測定のみではモジュールの不良を見落とす可能性、架台上で作業することの安全性の確保、などがあることが分かった。
- ・調査研究成果を、テーマごとにわかりやすく解説した手引書を、Web 上で公開する予定であり、現在編集作業中である。

<講演 3>

「太陽光発電システムの地絡保護対策」(JX 日鉱日石エネルギー 石井隆文氏)

- ・太陽光発電の直流回路の特徴は、発電を停止できないこと。地絡により事故が始まるとその終息が困難である。よって、事故を故障の段階で止めることが重要。
- ・最も重要なのは、正しく設計し正しく施工すること。次に監視や点検により故障にとどめること。そして、それでも発生する事故に備えること。
- ・アメリカでは、直流の片極を、ヒューズを介して接地するのが一般的であるが、火災事例としてよく紹介される Bakersfield では、竣工当初から接地側の極が地絡していたにも関わらず検出できずに地絡が継続し、その後電線管のジョイントはずれにより管内部の電線がせん断されたことが第二故障となり火災に至った。
- ・これに対し日本では直流を非接地とするのが一般的である。このとき、非絶縁型のパワーコンディショナを用いたシステムでは、対地電位に近い箇所が発生すると検出が困難である。絶縁型のパワーコンディショナでは全箇所での地絡検出が困難である。
- ・事故に至る前に故障を検出するための要件は、①検出不感帯がない、②地絡箇所を特定できる、③高頻度で検出する、である。これらをすべて満たす直流の地絡検出装置はないため、新しい方式である接地極切替方式による地絡検出装置の実証試験を行っている。
- ・電技解釈第 36 条第七号では、地絡遮断装置の緩和規程がある。これにより家庭用 PCS では地絡保護機能が省略される場合が多いが、第二故障では地絡電流が流れるため危険である。
- ・アーク検出・遮断器の使用は、事故が発生しても被害を拡大させない最後の砦である。並列アークによる事故では、事故を収束させるために PCS を短絡させる手法が検討されている。
- ・アメリカでは、NEC2011 でアーク検出が義務化されたが、アーク種類の判別が課題である。

<感想>

電気設備学会中部支部で実施した自主研究の成果を、わかりやすく紹介していただいた。山中先生の講演では、普段なかなか聞くことができない基礎的な内容を紹介していただき、大変勉強になった。また、石井氏の講演では、冒頭に太陽光発電の安全を最優先とする必要性を熱弁され、感銘を受けた。講演で紹介された手引書が、太陽光発電システムの設計・施工に関わる電気設備技術者に活用されることを期待する。

以 上



松村支部長



名城大学 山中教授



トーエネック西戸氏



JX 日鉱日石エネルギー石井氏



講習会の様子