

---

---

## 蓄電池を含んだ直流回路の短絡地絡保護

---

---

### 目 的

蓄電池を含んだ直流回路では蓄電池の内部抵抗が極めて小さいため非常に大きな短絡電流が流れること、低圧回路であっても直流大電流の遮断は難しいことから、蓄電池を含んだ直流回路の短絡保護をいかに行うかは大きな課題である。蓄電池を含んだ直流回路の短絡・地絡保護の実験・検討を実施し、現状考えられる実用的な保護方式を提案する。

### 主な成果

#### 1. 短絡保護

直流短絡保護には、ヒューズおよび配電用遮断器（気中遮断器含む）の適用が可能である。ヒューズは、遮断時間は短いが定格電流の5倍程度までの小電流を遮断できない。配電用遮断器は、全領域の電流を遮断できるが遮断時間が長い。ヒューズ、配電用遮断器それぞれ一長一短があるため、併用（場合によっては直列使用）することが望ましい。

#### 2. リチウムイオン電池の短絡電流

リチウムイオン電池の短絡電流値は、通常のJIS法による内部抵抗値測定結果から予想される電流値よりはるかに大きく（今回実験に使用した電池では約2倍）、短絡電流を正確に知るためには短絡実験を行う必要がある。

#### 3. 地絡保護

100Vを超える低圧直流回路の接地方式は、対地電圧を抑制できる中間点高抵抗接地が一般的である。人体感電時の安全確保のため、地絡電流を10mA程度に制限できる接地抵抗値が選択される。

直流回路全体の地絡発生を検知するために、接地点地絡電流検出方式の地絡検出器を必ず設置し、回路構成が複雑で特定機器やフィーダの地絡を検出する必要がある場合は、正負電流差分検出方式の地絡検出器を必要箇所に設置することが望ましい。

#### 4. 交流－直流変換器の絶縁

地絡電流の回り込みを防止するため、交流－直流変換器には絶縁変圧器を設置するか、変換器を絶縁型（高周波絶縁）にする必要がある。直流回路においても太陽光発電や負荷等地絡が予想される機器を接続するDC－DCコンバータなどの変換器は絶縁型とすることが望ましい。

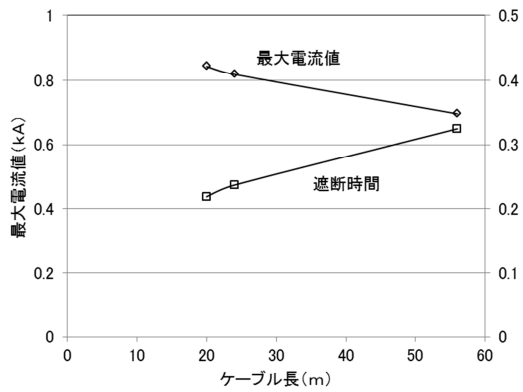


図-1 ヒューズ遮断特性 (DC400V)

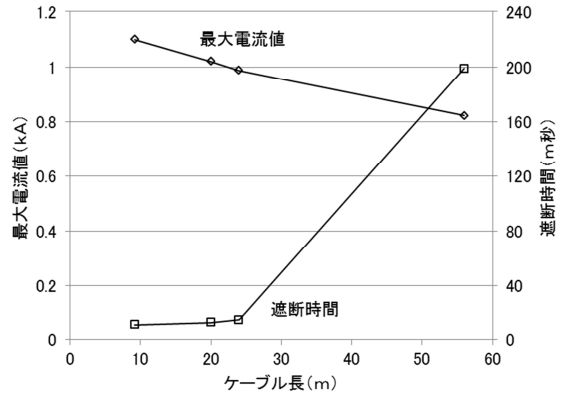


図-2 配電用遮断器遮断特性 (DC400V)

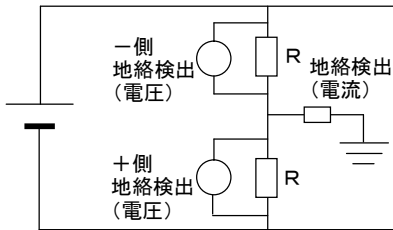


図-3 接地点地絡電流検出方式地絡検出 (中間点抵抗接地)

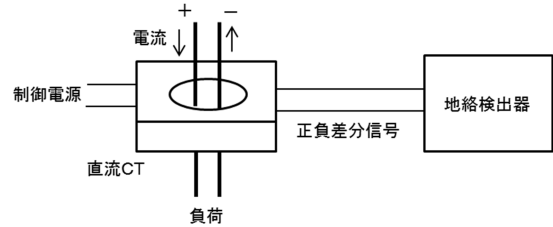


図-4 正負電流差分検出方式地絡検出 (フィーダ)

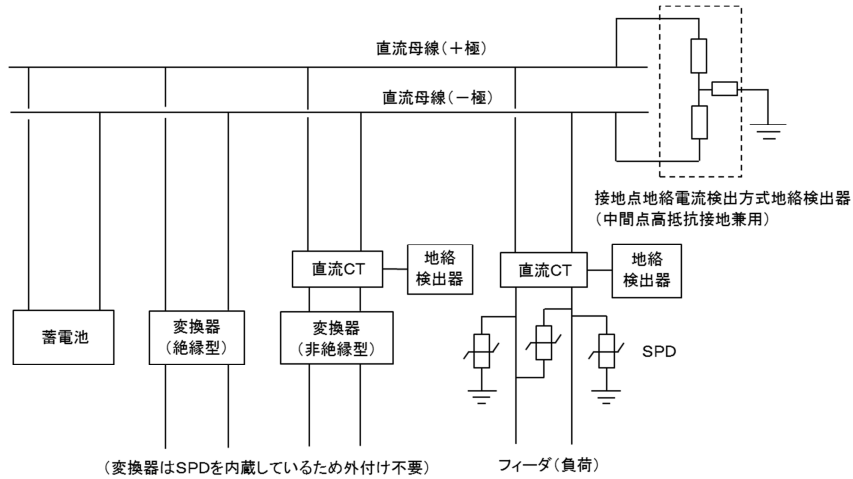


図-5 直流地絡保護回路の例

研究担当者	多田安伸 (株式会社四国総合研究所 産業応用技術部)
キーワード	HVDC、短絡保護、地絡保護、リチウムイオン電池、ヒューズ
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 企画営業部 事業管理課 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp

[無断転載を禁ず]