

---

## 水力発電所配電盤における耐電圧値引き下げに関する研究

---

### 目 的

電力用設備における低圧回路の商用周波耐電圧値は、お客さまへの電力供給を担う設備の重要性を鑑みて、高水準の耐電圧値として 2kV が規定されている。

しかしながら、低圧制御回路へ侵入するサージレベルが低い 6kV 配電線連系の小水力発電所の場合、その値を 1.5kV 以下に抑制できれば、一般産業用の汎用機器を採用することが可能となり、配電盤のコスト低減が図れる。(図 1)

このため、小水力発電所の低圧制御回路に発生する異常電圧現象を整理、解析することにより、一般産業用耐電圧値の適用の可能性について評価した。

### 主な成果

#### 1. 水力発電所における配電盤低圧回路への誘起電圧波形の観測

今回、約 14 ヶ月(平成 27 年 11 月～平成 29 年 1 月)に亘り観測を実施した。各発電所の半径 1km の範囲で 1～17 回の落雷が観測されたが、雷サージに起因すると思われる誘起電圧波形を記録することはできなかった。これは、発電所が連系している配電線は避雷器により耐雷対策が施されており、雷サージを抑制していたと推測される。

#### 2. 雷サージ誘起電圧の解析 (EMTP 解析)

##### (1) 解析概要

前述の観測対象発電所について、その主回路や設備構成を模擬した EMTP (Electro Magnetic Transients Program) モデルを作成し、雷サージが低圧制御回路に侵入した際の最高誘起電圧値を解析により求めた。

##### (2) 解析結果

低圧制御回路の条件として、CVV-S ケーブルが両端接地されていれば誘起電圧を約 300V まで抑制できるという結果が得られた。(図 2)

なお、CVV-S ケーブルが片端接地の場合では、誘起電圧は 1.5kV を超える結果となった。

#### 3. 雷サージ誘起電圧の測定 (発電所モデル)

##### (1) 測定概要

実際に対象発電所と同等のケーブル敷設状況や接地環境を模擬した発電所

モデルを作成し、試験装置から電流を入力することにより低圧制御回路に誘起される異常電圧の測定を行った。(図3)

(2) 測定結果

試験装置から100~200Aの範囲で電流値を変えながら、制御ケーブルに発生する誘起電圧を複数点測定し、電流値と誘起電圧値が比例関係にあることを確認した。これをもとに、EMTP解析値と同じ2,500Aが入力された際の誘起電圧値を推定した結果、CVV-Sケーブルが両端接地されていれば、誘起電圧を約250Vまで抑制できることを確認した。(図4)

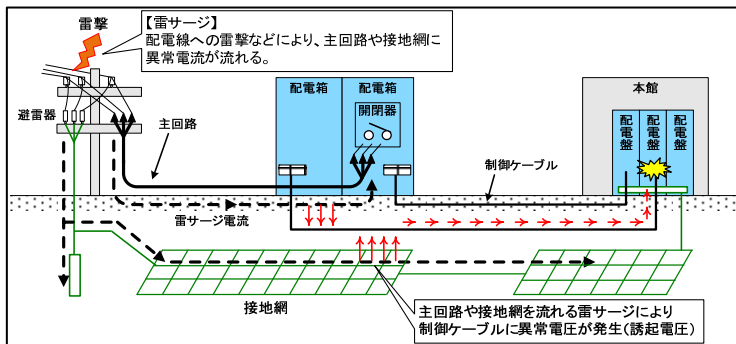


図1 低圧制御回路へのサージ侵入経路

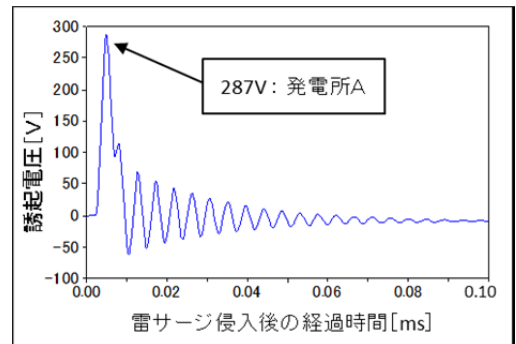


図2 EMTPモデル解析値

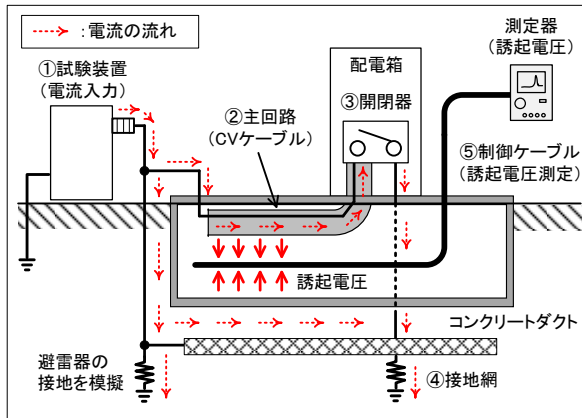


図3 発電所モデルの作成状況

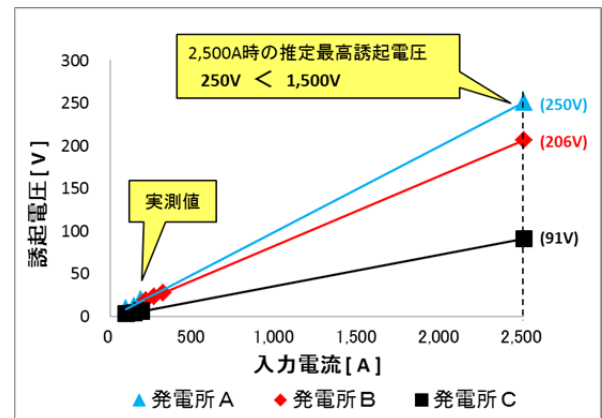


図4 発電所モデル試験結果

(CVV-Sケーブル両端接地)

研究担当者	寺尾武蔵 (四国電力株式会社 水力部) 藤村直人, 泉川雅弘 (株式会社四国総合研究所 電力技術部)
キーワード	雷サージ, 低圧制御回路, EMTP, 誘起電圧
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 企画部 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp http://www.ssken.co.jp/

[無断転載を禁ず]