

志久見川第二(発)電圧異常現象の原因究明と対策検討

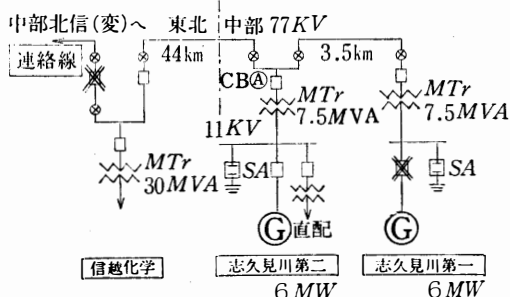
<単独系統の安定運用>

総合技術研究所
長野支店

<要旨> 長野支店管内、志久見川第一、第二発電所(認可出力各6MW)は、77kV送電線で北信(変)二次系統に連系しているが、連絡線が故障又は、作業等で長時間停止する場合には単独系統で運転して需要家に送電することがある。この場合、単独系統が立上がる際に過渡過電圧および電圧波形歪などの電圧異常現象を発生することがあり、その原因究明と対策検討のため系統試験を実施した。この結果、電圧異常現象は変圧器の励磁突入電流に起因した高調波共振によるものであり、さらに高調波が発電機の自動電圧調整装置(AVR)の機能に支障を及ぼしていることが分かった。この対策には、単独系統の立上がり時に変圧器の印加電圧を通常70%程度に低減する方法、ならびにAVRの電圧検出方式を平均値形から実効値形に変更する方法等が有効であることを確認した。

1 試験方法

試験は、第1図に示すとおり実際の単独運転と同じ系統構成で実施した。第二(発)の発電機で単独系統を立上げる時の電圧異常現象について、①その実態、②発電機及び系統条件との関連、③負荷の影響、等を調査分析した。

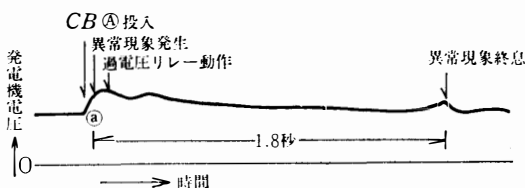


第1図 試験系統図

2 試験結果

(1) 電圧異常現象

遮断器④を投入し、線路47.5kmと変圧器7.5MVA(志久見川第一発)を同時に加圧した時に発生した電圧異常現象の一例を第2図に示す。現象は1.8秒間継続し、最大電圧は定格電圧の約1.7倍に達している。この時、直配用の過電圧リレーが動作した。

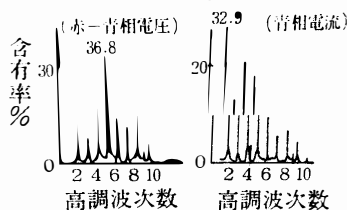


第2図 志久見川第二(発)発電機端子電圧の変化

次に発電機端子電圧、電流の波形分析結果を第3図に示す。電圧の高調波は第5次成分が大幅に拡大されており、共振現象が現れている。予測計算による共振次数は第5~第7の範囲にあり、実測とはほぼ合致している。

(2) 発電機および系統条件の影響

電圧異常現象は、変圧器と線路を同時に加圧する場合に発生しやすいこと、



第3図 波形分析図(第2図②点)

サージアブソーバ(SA)によってある程度抑制されていることが分かった。また、現象継続時間は発電機AVRの動作によって長引く傾向がみられた。さらに単独系統立上げ後、負荷増加初期に発電機端子電圧がAVR設定電圧値より約8%高めとなる現象がみられたが、高調波の影響であることが分かった。

3 対策検討

高調波共振の発生を防止するため、変圧器の低電圧加圧法について検証した結果、通常運転電圧の約70%に下げれば十分効果があることが分かった。また、AVRは高調波の影響を受けにくい実効値検出方式に変更することを考え、工場試験(明電舎)でその実用性能を確認した。

4 あとがき

単独系統における電圧異常現象を防止することができた。なお、この成果は近く行方無人化の設計に反映する運びとなっている。

(電気第一研究室 長支工務部運営課)