

実系統における変圧器励磁突入電流対策の事例紹介

亀澤 朋将
(株式会社興電舎 技術部 設計課)

1 はじめに

変圧器の課電開始時に発生する励磁突入電流現象は近傍負荷系に電圧低下や電流歪の障害をもたらす。この励磁突入電流現象は物理的に避けることはできないが、その現象を技術的に制御することにより低減することで、電気利用者が被る障害を緩和することは可能である。当社は上述の課題を解決できる装置 (Inrush-Limiter T1) を開発し、電力会社や化学工場などの大口電力需要家、風力・太陽光発電といった分散型電源システムなど、励磁突入電流現象対策を必要とする設備に装置を導入した。本論文では風力発電所の系統連系用変圧器課電時の励磁突入電流現象対策を実施した事例を紹介する。

2 装置の原理

本装置の原理を図1に示す。

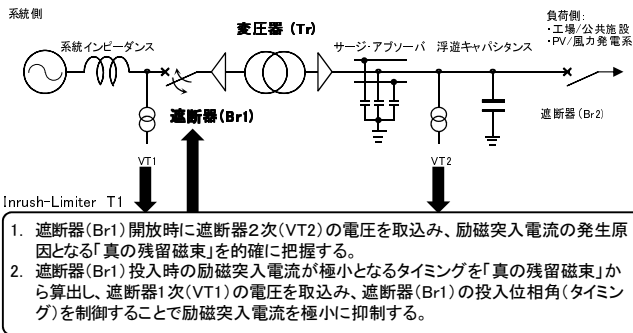


図1 装置の原理

3 実系統における励磁突入電流の対策事例

某風力発電所の仕様を下記する。
 ・発電機: 2,400kW × 12 基 (28,800kW)
 ・系統連系用変圧器: 66/33kV Y-Δ 30MVA
 図2に風力発電所の系統図を示す。

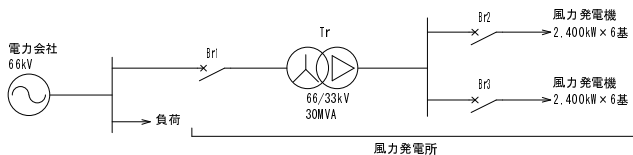


図2 風力発電所系統構成

風力発電所試充試験では変圧器の課電・解列の試験を11回繰り返し実施した。

本装置不使用の条件で実施した4回の開閉試験では、839Aの最大励磁突入電流と19.5%の最大電圧低下が記録された。その試験データを図3に示す。

本装置使用の条件で実施した7回の開閉試験では156~271A (変圧器定格電流波高値の0.4~0.7倍) の励磁突入電流と1.7~3.2%の電圧低下が記録された。その試験データの1つを図4に示す。

図5に試験結果のまとめを示す。

図5より本装置が制御する範囲よりもずれた分 (残留磁束と初期励磁束の差) だけ、比例的に励磁突入電流と電圧低下が増加する傾向にあることから、本装置の効果の有効性が確認された。

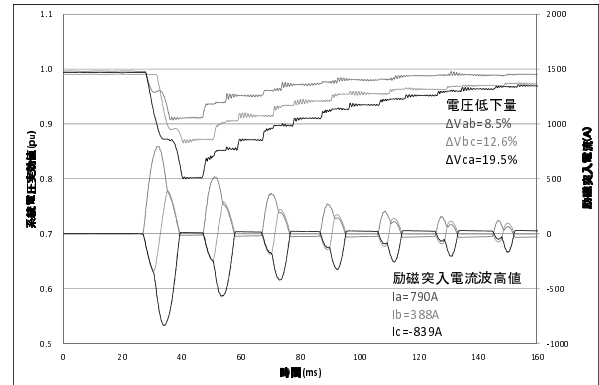


図3 本装置不使用時の電圧電流実測波形

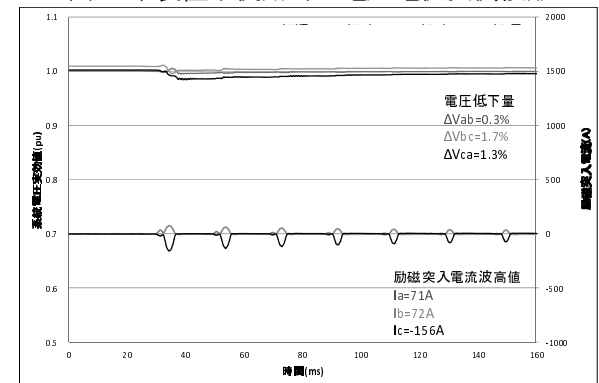


図4 本装置使用時の電圧電流実測波形

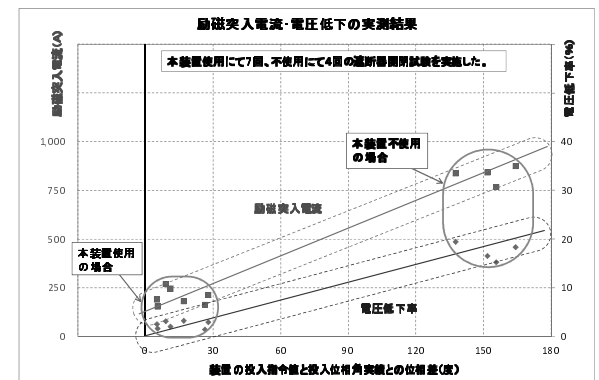


図5 試験結果のまとめ

4 まとめ

今回紹介した風力発電所へ本装置を導入することで、その効果の有効性を確認した。

また本事例に加え、本装置は太陽光発電や電力会社、製造工場などの電力用変圧器にも適用され、励磁突入電流現象の問題解決に貢献し、高い評価を得ている。

謝辞

本論文を作成するにあたって、ご協力頂いた方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 電力技術の実用理論 第3版 著者 長谷 良秀
- [2] 電気学会論文誌 B、電力エネルギー部門誌、Vol.133、No.7、pp.606-615