

ガス絶縁変圧器の 水力発電所への適用

屋内設置変圧器の不燃化

Application of a Gas-insulated Transformer to Hydroelectric Power Plants

Making indoor transformers non flammable

1 ガス絶縁変圧器の採用

水力発電所の開発地点は次第に山奥となっており、発電所も急峻な地形に建設され、平地が少なく、変圧器を屋内に設置せざるを得ない場合がある。

この場合、火災を配慮して不燃性とする必要がある。

また、保守の省力化を考慮すると自冷式であることが望まれる。

このため、不燃性のSF₆ガス絶縁変圧器を採用した場合の冷却系統の設計仕様を、実変圧器を使用した実証試験により検討した。(第1表)

2 実証試験

発電所フロアの有効利用を図るため、変圧器を地下に設置し、放熱器を地上に設置する方式で試験を実施した。

負荷試験の結果は次のとおりである。

(1) 高低差の影響

変圧器と放熱器の高低差は8m程度となり、配管の摩擦損失と熱損失の増加が予想されたが、冷却ガスの温度による比重差から、高低差はガスの自然循環を促進させ、放熱量が増大した。

(2) 配管の断熱、冷却効果

無対策、断熱材付き、水冷二重管を比較した結果、自然循環のガス流速およびガス温度ともに差がなかった。(第1図)

水力発電所の主要変圧器を屋内(地下)に設置する場合、防災面から見て不燃性変圧器の採用が望ましく、最近注目をあびている絶縁油を用いないSF₆ガス絶縁変圧器の適用を検討した。自冷式とする場合、冷却効果を左右すると思われる変圧器と放熱器との据付高低差、それを接続する配管の構造について、実変圧器を使って実証試験を行った結果、予想を上回る効果が確認され、20~30MW級の発電所への適用が可能となった。

To prevent disasters at hydroelectric power plants, the main transformers installed indoors or underground must be nonflammable. In this regard, we studied the application of SF₆ gas-insulated transformers which do not use insulating oil and have been attracting much attention recently. We conducted a test with a transformer to study cooling effect due to the difference of installation level between the transformer and the radiator, and the structure of piping connecting these components, which were supposed to critically influence on the cooling of self-cooled transformers. The test revealed a satisfactory cooling effect that surpassed our expectations, proving that the SF₆ gas-insulated self-cooled transformer can be applied to hydroelectric power plants of 20-30MW.

3 ガス絶縁変圧器設計への反映

(1) ガス循環用フロアの省略

変圧器と放熱器との高低差により、自然循環で十分冷却能力があり、フロアは不要である。フロア省略によるメンテナンス軽減が図れる。

(2) 放熱器の設置スペースの縮小

高低差により放熱量が増大するため、放熱器は小形となり、平面積で従来の70%、重量で80%となる。

また、変圧器も冷却効果が良くなるため小形となる。

(3) 接続用配管は特別な対策不要

変圧器と放熱器を接続する配管には、保温または冷却のための特別な対策の必要がなく、経済的である。

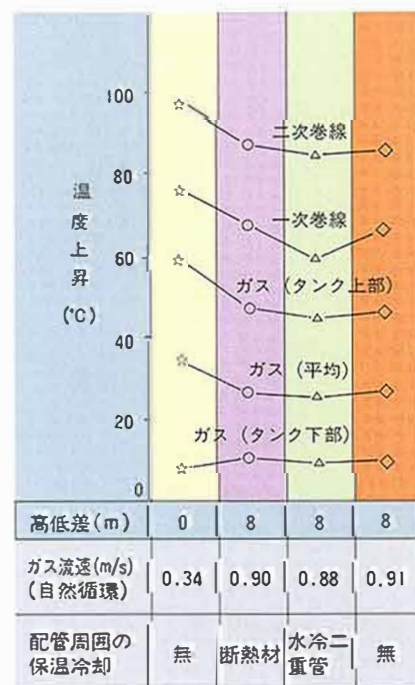
4 北又渡水力発電所へ適用

この成果は現在新設工事の北又渡水力発電所(出力24.2MW、1991年10月運開)に適用する予定である。(第2図)

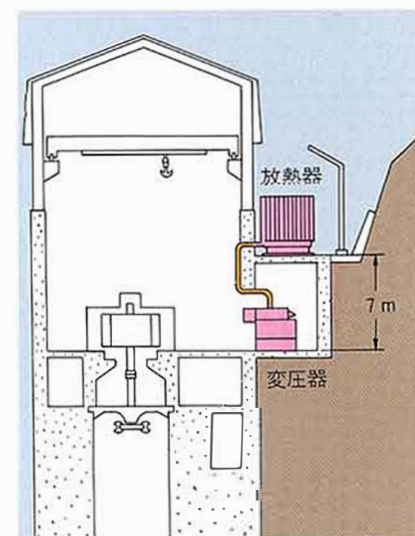
(工務部 水力課)

第1表 試験用変圧器

相数	3相
定格電圧	11/154kV
結線	△/人
定格容量	25,500kVA



第1図 負荷試験結果



第2図 北又渡水力発電所設置例