

1 まえがき

変圧器は基幹産業をはじめ、あらゆる分野に使用され、その果す責務は極めて重要である。特に、電力系統に発生する短絡事故に対して、変圧器の耐短絡強度の向上は変圧器メーカーにとって重要な課題となっている。

また近年、国内外規格においても変圧器に対する短絡試験の必要性が強調されている。

このような情勢を踏まえ、当社ではかねてより変圧器をはじめとする周辺機器の短絡試験研究用として短絡発電機の設置を計画していたが、このたび某電力会社殿より購入した同期調相機 (20MVA) を改造・組立て、短絡発電機設備として完成させたので、その概要について紹介する。

2 設備概要

短絡発電機の設置にあたり、工場配置との調和及び周囲環境等を考慮するとともに、地質、地盤等の調査を行い、すべての立地条件を満たす場所として第3変圧器工場試験用発電機室の南側を選定した(図1)。



図1 / 短絡試験設備全景
Fig. 1/View of short-circuit testing equipment

各機器はそれぞれ発電機棟、キュービクル棟、補機測定室棟の三つの建屋に収納設置されている。

各棟に収納されている主要機器は次の通りである。

- (1) 発電機棟……………短絡発電機、起動用誘導同期電動機、主励磁用直流発電機、副励磁用直流発電機、油循環装置、油圧装置(図2)。



図2 / 発電機棟内部(短絡発電機、励磁用直流発電機)
Fig. 2/Short-circuit generator and DG generator

- (2) キュービクル棟……受電盤、起動用遮断器盤、Y-Δ切換盤、保護遮断器盤、負荷遮断器盤、投入器盤、位相投入器盤(図3)。

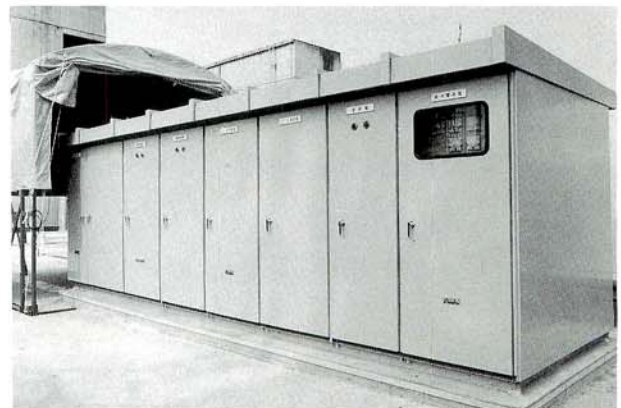


図3 / キュービクル棟
Fig. 3/Cubicle group

- (3) 補機測定室棟……………補機盤、励磁機盤、起動抵抗器、主励磁用界磁抵抗器、副励磁用界磁抵抗器、界磁開閉器、試験操作盤(図4、図5)。

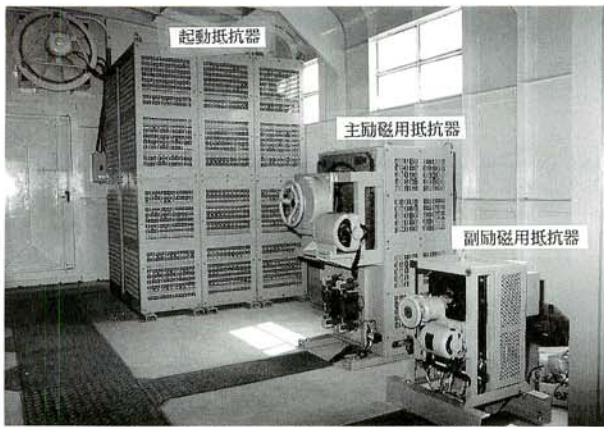


図4/補機室内部(起動抵抗器、励磁用抵抗器)
Fig. 4/Starting rheostat and exciting rheostat



図5/試験操作盤
Fig. 5/Measurement and control board

当設備は、同期調相機として稼動していたため、短絡試験設備としての使用に耐えるよう全機器について点検整備を行い、特に発電機(調相機)の電機子コイルは短絡試験時の電磁機械力に耐えるようコイル補強を行い、また出力端子もクリートにて強固に固定した。

当設備は全て50Hz仕様になっているため、発電に必要な電力は第3変圧器工場試験用発電機(出力15MVA)の発生電力を利用し、各系統に供給している。

発電機の起動にあたっては、先ず油循環装置及び油圧装置を始動させ、それぞれの油流及び油圧が規定値に達した後、起動電動機を起動させる。

起動電動機の始動電流は起動抵抗により定格電流の2倍以下におさえている。

また、電動機の回転は起動抵抗を順次短絡させていくことにより定格回転数(750rpm)まで上昇させ、その所要時間は約2分30秒である。

発電機の直下には深さ3m、幅2m角のピットを設け、発電機リード、出力ケーブル等の点検が容易にできるようにした。

キュービクル棟には発電機巻線のY-Δを必要に応じ速やかに切換えられるようY-Δ切換断路器を設け、試験に必要な電圧を広範囲に得られるようにした。

また、投入器盤には大電流の投入及び短時間の通電を確実にを行うための3相投入開閉器と、投入位相が自由に設定できる単相位相投入器を各1台設置した。

補機測定室棟は全体が鋼板製の建屋で、電動機の起動に必要な起動抵抗器や、発電機の発生電圧の調整に必要な界磁抵抗器等が収納されている補機室と、発電機の運転並びに試験操作をコントロールする試験操作盤が設置されている試験操作室とに区分されている。

3 機器の仕様

主要機器の仕様は次の通りである。

(1) 短絡発電機

種類	同期調相機
形式	凸極回転界磁式制動巻線付
容量	20MVA(連続進相容量)
定格電圧	11000V(Y結線) 6350V(Δ結線)
定格電流	1050A
短絡容量	100MVA(20ms)
相数	3相
周波数	50Hz
回転数	750rpm
極数	8極
絶縁種類	B種

(2) 起動用誘導同期電動機

種類	誘導同期電動機
形式	横軸円筒形回転界磁式
出力	800kW(15分定格)
定格電圧	3300V
相数	3相
周波数	50Hz
回転数	750rpm

(3) 主励磁用直流発電機

出力	110kW
全負荷電圧	220V
回転数	750rpm

(4) 副励磁用直流発電機

出力	3kW
全負荷電圧	110V
回転数	750rpm

(5) 投入開閉器

定格電圧	12000V
定格電流	600A
定格投入電流	35000A

(6) 位相投入器

定格電圧	7200V
定格電流	600A
定格投入電流	31500A

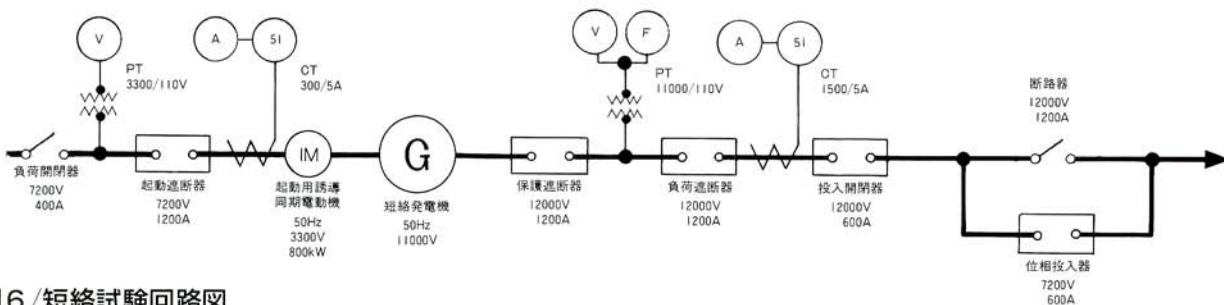


図6 / 短絡試験回路図
Fig. 6 / Diagram of test circuit

4 試験回路

試験回路を図6に示す。

既設試験用発電機より3相、3300V (50Hz) を受電し、起動用誘導同期電動機を起動させ、主・副励磁機により電圧を発生させる。

短絡発電機により得られた電力は発電機巻線のY-Δ切替用断路器、保護遮断器、負荷遮断器、投入開閉器、位相投入器(単相時のみ)を通じて出力端子より被試験器に供給される。上記の回路において、発電機の起動、発生電圧の調整、遮断器、投入器類の開閉の一連の操作はすべて試験操作盤により遠隔操作され、特に短絡試験時のシーケンス動作はデジタルタイマによるシーケンススイッチにより行われるため、試験パターンをあらかじめデジタルタイマに設定すれば「試験開始」レバーを操作することにより自動的に試験を開始し終了する。

5 あとがき

以上、短絡発電機設備の概要について述べたが、今後はこの設備が有効に活用できるよう短絡試験用変圧器、波高値調整用リアクトル等の補助設備を充実する計画で、これにより変圧器をはじめとする周辺機器の技術向上に大きく貢献できると確信する。

最後にこの設備の設置に関し、ご指導、ご協力を頂いた関係各位に厚くお礼申し上げます。

昭和61年度下期に公開された愛知出願(II)

実用新案

公開番号	名 称	考 案 者	共同出願人
61-103056	電気掃除機	山本 修	
61-105700	電気缶切機	山本 修	
61-106020	負荷時タップ切替装置のタップ選択器	横橋 史郎	
61-116276	電磁弁	宮島 武秀	
61-117232	モールドコイル	甲斐 義信	
61-183133	攪拌装置	内木 明男 谷口 重夫	愛知電機商事(株)
61-183313	被塗装物の搬送装置	三谷 健治 奥村 顕治	
61-183505	リニアソレノイドのコイルボビン	宮島 武秀	

公開番号	名 称	考 案 者	共同出願人
61-183506	電磁石の端子板固定装置	宮島 武秀	
61-183507	位置検出装置付リニアソレノイド	宮島 武秀	
61-183508	リニアソレノイド	宮島 武秀	
61-183513	ケースの吊下装置	奥村 顕治	
61-183969	電着塗装のハンガー装置	堀部 晃 吉田 兼光	
61-185276	ブラシレスモータ	安田 徹	
61-188679	衛生洗浄装置の保護装置	山本 修 平塚 保博	東陶機器(株)
61-188680	衛生洗浄装置の保護装置	山本 修 平塚 保博	東陶機器(株)