

遮断器(開閉器)遮断試験設備

Circuit-Breaker (Break Switch) Switching Test Equipment

河合義一*
Yoshikazu Kawai
久留宮枚忠*
Kazutada Kurumiya

1 まえがき

遮断器 (CB), 負荷開閉器 (LBS) は, 回路に流れる負荷電流を開閉する役割のほか, 特にCBは短絡や, 地絡故障による異常電流を, 安全, 且つ確実に遮断し, また, 必要に応じて再投入ができなければならない。

このような, 遮断及び投入動作は, 確実性と高信頼度が要求されるものであり, CB, LBSの開発・製造にあたっては, 遮断, 投入性能を検証する必要がある。

これら機器に要求される遮断性能試験には, 定格電流の投入, 遮断及び, 定格遮断電流の遮断性能を検証する大電流遮断試験 (図1) と, 定格電流以下の小電流 (20 A以下) の遮断性能を検証する小電流遮断試験 (図2) がある。

これらの試験を行うため, 抵抗群(R), リアクトル群(L), コンデンサ群(C)から構成される可変式負荷

設備を新たに設置し, CB, LBSの遮断及び, 投入試験が効率的に実施できるようにしたので, その概要について紹介する。

2 設備の概要

負荷設備は, 抵抗群 (図3), リアクトル群 (図4), コンデンサ群 (図5) から構成され, 各々の群は可能な限りコンパクト化を図り, 短絡試験場二階に設置した。(図6), (図7)

また, 三相供試器の試験は, 実際の運転状態の三相試

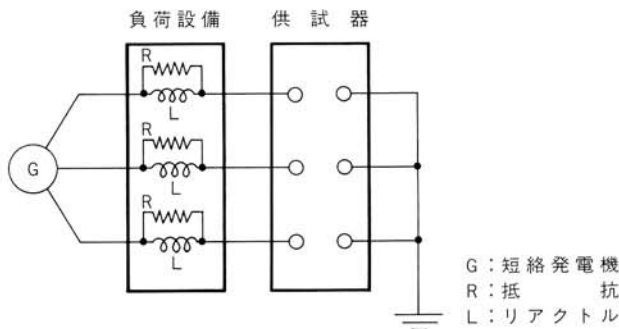


図1 / 大電流遮断試験回路図

Fig.1/Short-circuit current switching test circuit

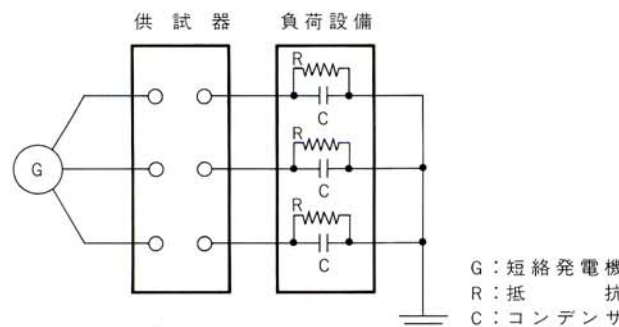


図2 / 小電流遮断試験回路図

Fig.2/Charging current switching test circuit

*変圧器事業部 品質保証部

愛知電機技報No.11

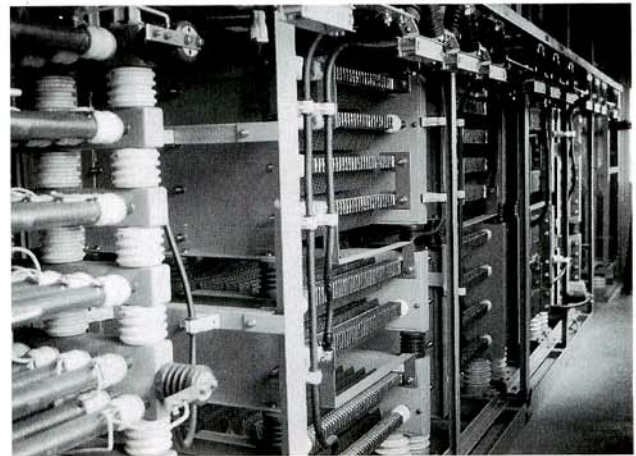


図3 / 抵抗群

Fig.3/Resistance bank

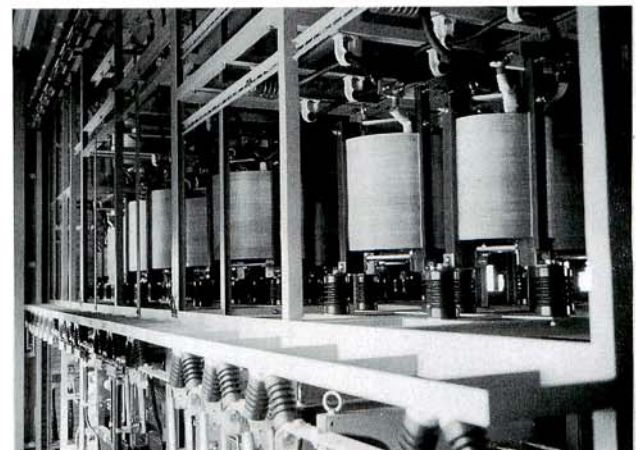


図4 / リアクトル群

Fig.4/Reactor bank



図5 / コンデンサ群

Fig.5./ Condenser bank



図6 / 負荷設備の全景

Fig.6./ Outside view of load equipment

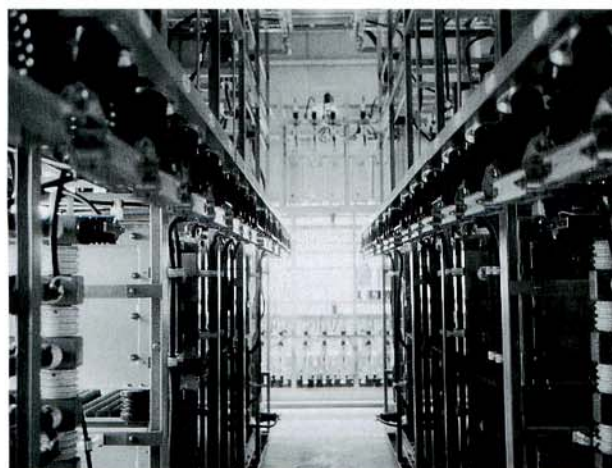


図7 / 負荷設備の屋内

Fig.7./ Inside of load equipment

験回路で行うのが望ましいため、負荷設備は独立三回路とし、単相遮断試験及び、三相遮断試験の両試験が可能な設備とした。

特に負荷設備群は、設置スペースの制約をうけるため、短絡試験場の上部に収納建物を造り、この中に設置した。各設備とも、任意の負荷容量を得るのに便利な合理的な段積配置とした。

また各設備とも、表1に示すような、任意の負荷容量を選定できる小群に分割するとともに、図8に示すよう、各群にDSを設けた。これにより、いかなる負荷容量に対しても、迅速且つ安全に切換えが可能となっている。

たとえば、CBの遅れ小電流遮断試験では、規格【交流遮断器JEC-2300】によると、定格電圧3.6~12kVの遮断試験を行う場合、遮断電流標準値20A、固有周波数500~800Hzを得なければならないと規定している。

これを満足する負荷設備 (R,L,C) の組合せは、

- (1) (30±10%) 遮断試験の場合……4.0~8.0A

R群 ⑫⑬⑭ 計 7000Ω

C群 ⑩ 計 0.02μF

L群 ④⑥⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰ 計 2593mH

の回路を構成することにより遮断電流7.7A、固有周波数699Hzを得ることができる。

- (2) (100±10%) 遮断試験の場合……18~22A

R群 ⑪⑫ 計 3300Ω

C群 ⑪ 計 0.05μF

L群 ⑮⑯ 計 1104mH

の回路を構成することにより遮断電流18A、固有周波数677Hzを得ることができる。

表1 / 負荷設備の仕様及び定格(定格回路電圧 7200V)

Tab.1/ Specification and rating of load equipment (rated circuit voltage: 7200V)

No.	抵抗		リアクトル		コンデンサ (μF)
	(Ω)	MAX(A)	(mH)	MAX(A)	
①	0.1	6700	0.04	6700	3.5
②	0.2	6700	0.08	6700	3.5
③	0.4	6700	0.1	6700	1.0
④	0.8	5202	0.2	6700	0.1
⑤	1.0	4162	0.4	6700	0.1
⑥	2.0	2081	0.8	6700	0.1
⑦	4.0	1040	1	6606	0.1
⑧	8.0	520	2	3303	0.1
⑨	10	416	4	1665	0.01
⑩	20	208	8	1325	0.02
⑪	1300	1.7	10	1325	0.05
⑫	2000	1.7	20	663	—
⑬	2500	1.7	40	331	—
⑭	2500	1.7	80	166	—
⑮	3000	1.7	442	30	—
⑯	—	—	662	20	—
⑰	—	—	1324	10	—
⑱	—	—	1974	10	—

将来増設分

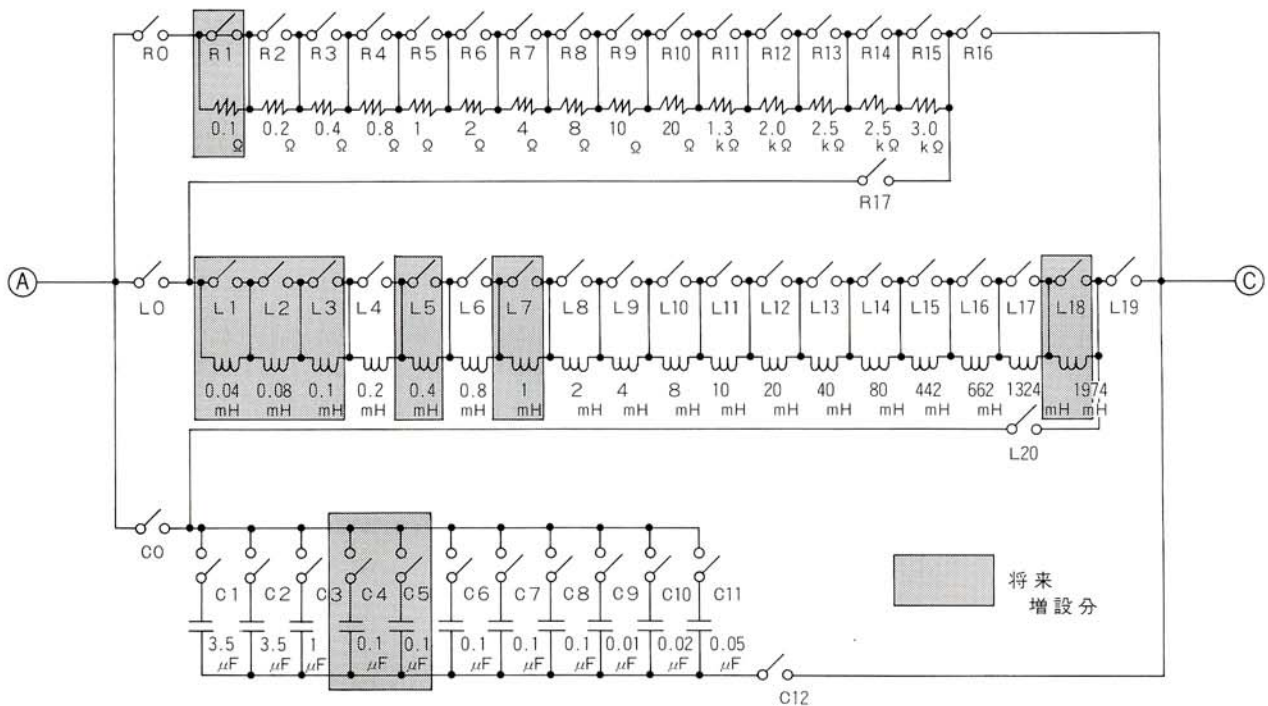


図8 / 負荷設備回路図(一相分)

Fig.8/Circuit diagram of load equipment

このように、図8及び、表1に示すようにDSの入り・切り操作により、短時間に試験回路の構成ができる。

また、負荷設備は、必要に応じて直列接続及び、並列接続にできる構成とした。(図9)

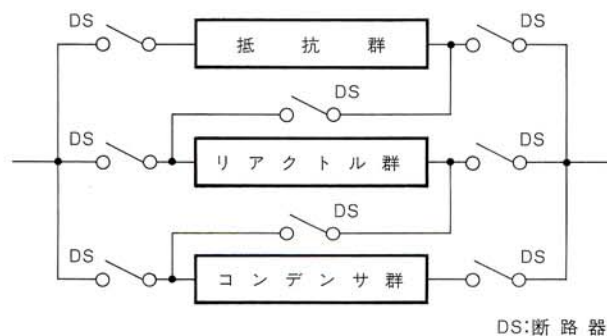


図9 / 負荷設備切換回路図(一相分)

Fig.9/Changeover circuit diagram of load equipment

3 あとがき

この負荷設備を、新たに開発するCB, LBSの検証試験に有効活用し、種々の製品開発に努力したいと考えている。

最後に、本負荷設備の製作及び設置にあたり、有益な助言、並びに多大な協力をいただいた㈱愛知電機製作所殿に対して深く感謝する。