

日立“SG-10”型油入遮断器に就いて

大 田 原 康 夫*

Hitachi's Small Oil Circuit Breakers

By Shizuo Ohtawara

Kokubu Branch Works of Hitachi Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

In the time span of these few years, the shortcircuit kVA of the distribution lines serving city areas has considerably increased, and for rupturing duty on such lines the use of small size oil circuit breakers with arc extinguishing chamber is almost imperative. Again, the compactness of size has become requisite to the breaker to keep abreast of higher economy of installing space in metal-clad switchgear substations which are being so popularized.

To cope with the above trend, Hitachi, Ltd. has recently developed Type SG-10 new type oil circuit breaker, for the rating 3~6kV ratings, with 100 MVA rupturing capacity. Measuring 540 mm by 900 mm, the new breaker weighs only 195 kg.

The rupturing capacity test carried out at the Hitachi Switchgear Laboratory, at 6 kV for up to 200 MVA, yielded very satisfactory result.

〔I〕 緒 言

近時電力需要の急激な増大に伴い、3~6kV 級配電網の短絡容量は次第に増大して、在来の遮断器では遮断容量の不足をきたすようになった。しかし在来型の比較的大なる遮断容量を有する消弧室付油入遮断器は形状が大きく、又気中遮断器も形状が大きくなり、配電網の全般的にわたって使用するには高価に過ぎるきらいがあつた。更にメタルクラッドの需要の増加と共にこの種の遮断器の小型軽量化が要望されるようになった。

日立製作所ではこれらの要望に応ずるため 3~6kV 級の小型油入遮断器を開発し、6kV に於て 200 MVA 迄の短絡遮断試験を実施した。この型のものは既に東京電力潮田発電所その他に納入して好成績を収めている。以下この遮断器の概要に就いて述べる。

〔II〕 仕 様

仕様は次の通りである。

型.....SG-10 式.....MA 電磁操作式
定 格.....6.9 kV, 600 A

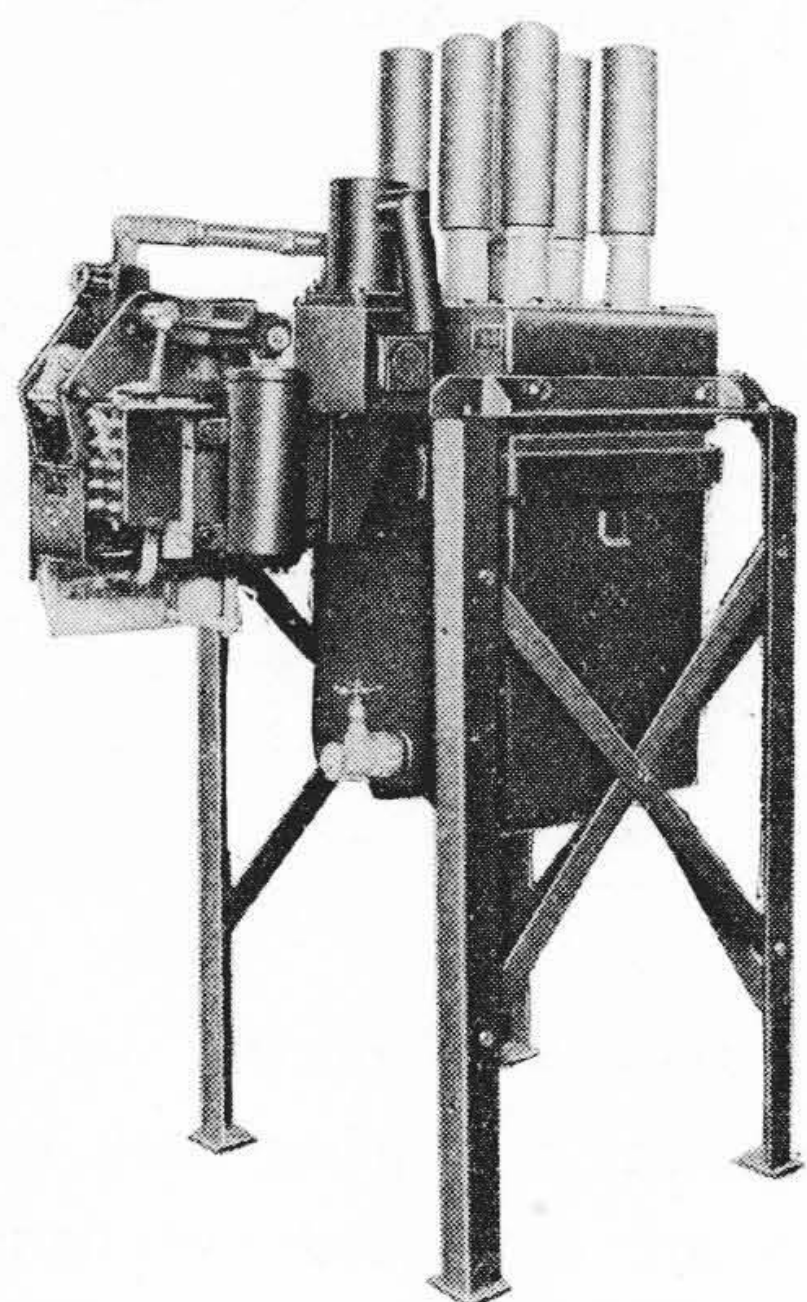
* 日立製作所日立国分分工場

遮断容量....100MVA (3.45kV 及び 6.9
kV に於て)

投入容量.....42,000 A
全遮断時間.....8~ 以下
投入操作電流.....D.C. 100V 27A
油 量.....50 l
重 量.....195 kg

〔III〕 構造並びに特長

構造は特に小型化に留意し、第1図(次頁参照)に示すようにタンクを角型に作り占有面積を小ならしめた。遮断容量を増すために消弧室を設け、従来は遮断時の内圧に耐え得るように丸型であつたタンクを、新型の消弧室により遮断時の内圧を軽減してタンクを角型にした。第2図(次頁参照)はタンクを降した場合を示す。従来の油入遮断器は消弧室を一相に2箇直列に左右対称的に配置して使用したが、これを一相に1箇片側のみに配置した。消弧室を1箇にすることに依り投入行程の摩擦は半減し、又可動接触子を従来の橋絡型からピンギ型に改良したことに依り、内部のリンク機構を簡略にすると同時に、投入行程中の投入電流に依る反撥力の影響は橋絡型

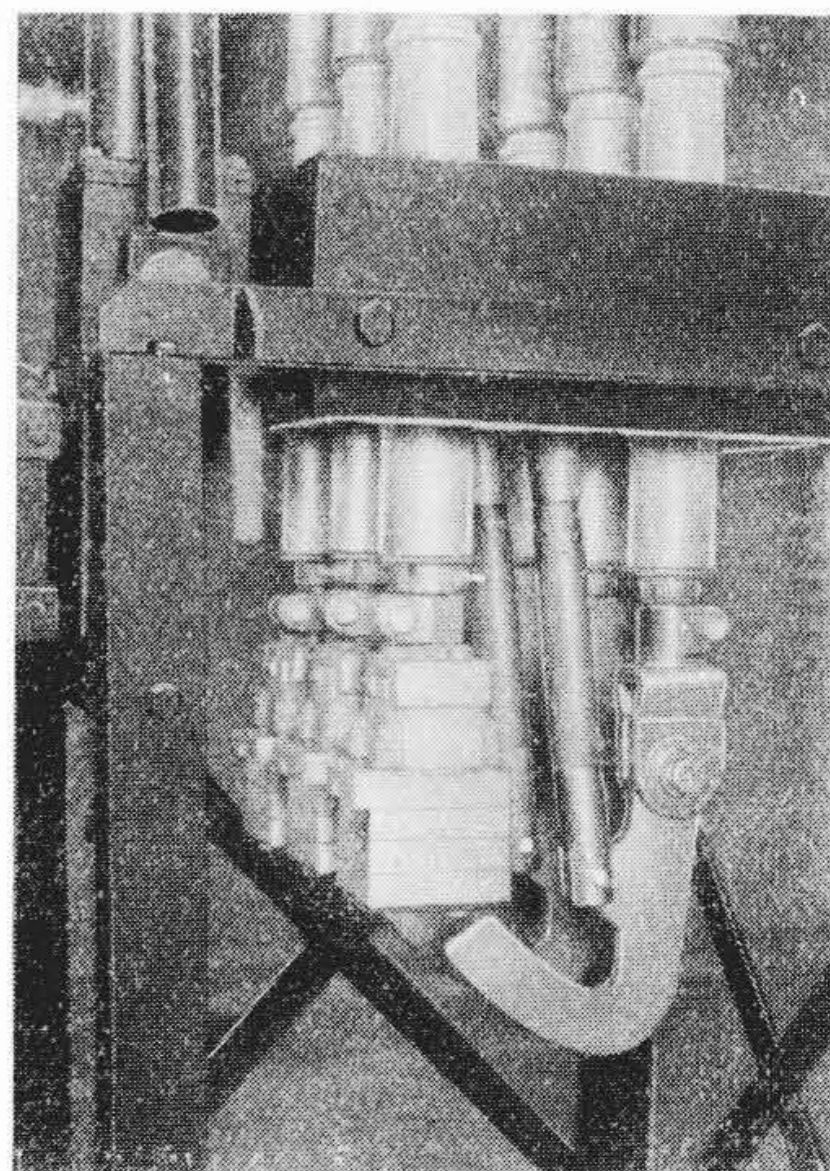


第 1 図 SG-10-MA 6.9 kV 600 A 100 MVA
油 入 遮 断 器

Fig. 1. SG-10-MA 6.9 kV 600 A 100 MVA
Oil Circuit Breaker

の半分になった。従つて投入操作力は小さくて済み、投入操作機構部は小さくなると同時に遮断器の投入容量も増大した。

消弧室の構造は特に油流吹付の効果を發揮して電弧時間を短縮した新型制弧室で、単一切であるにもかゝわら

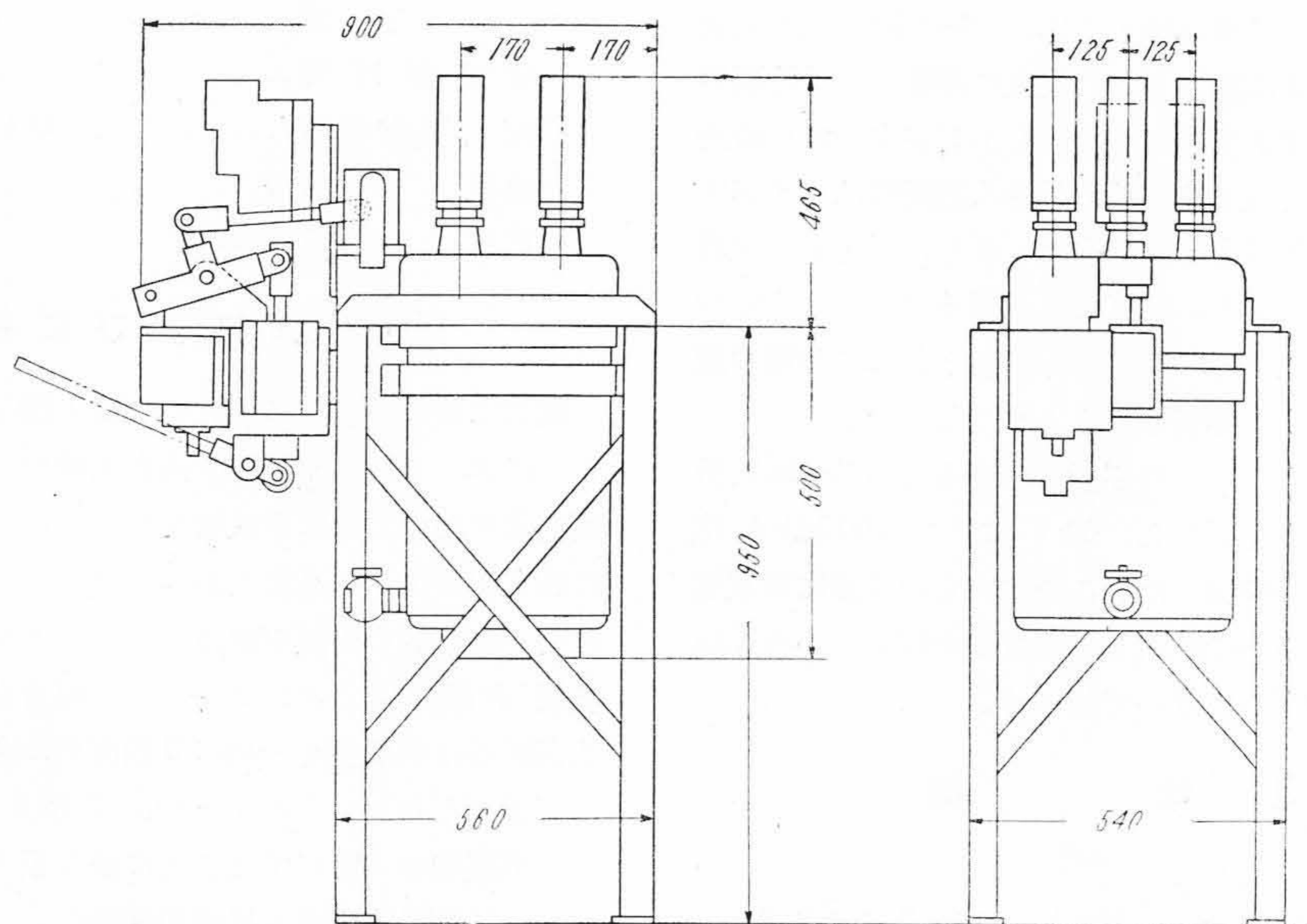


第 2 図 SG-10 型油入遮断器内部構造

Fig. 2. Internal Construction of the "SG-10"
Type Oil Circuit Breaker

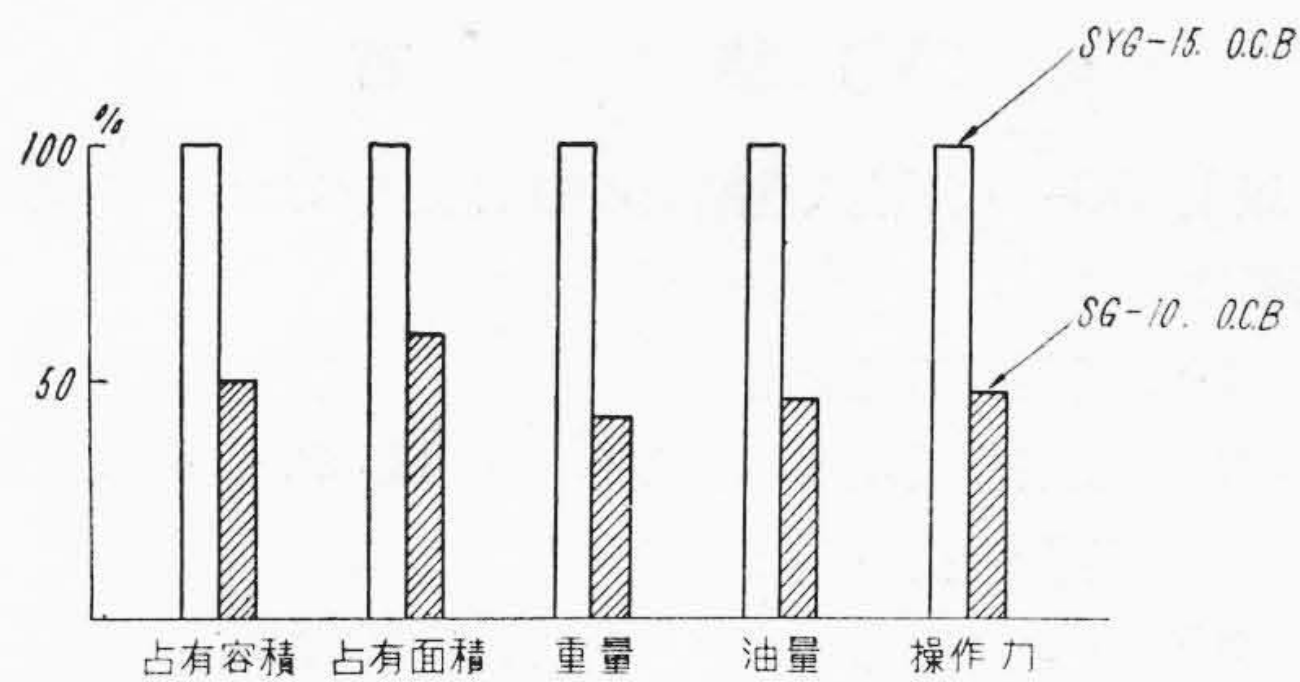
ず最大電弧長は従来の半分になっている。従つて遮断時の電弧勢力は従来の数分の一になり、その結果タンクの油量並びにタンクの空隙容積は従来の半分になった。又消弧室の形状を角型にし、可動接触子も先端に耐弧メタルを附して双型のものを用いて相間距離を短縮した。

上記の改良によつて第 3 図の寸法図に示す如く、占有面積は 540 mm×900 mm、重量は僅か 195 kg の小型にすることが出来た。従つて例えば配電盤の背後に配列



第 3 図 SG-10 型油入遮断器寸法図

Fig. 3. Dimension of the "SG-10" Type Oil Circuit Breaker



第4図 SG-10 型油入遮断器と SYG-15 型油入遮断器の比較

Fig. 4. Comparison of O.C.B. "SG-10" and O.C.B. "SYG-15"

する場合、配電盤の盤幅は 600 mm で足り、又メタルクラッドの場合は幅 700 mm という小さい寸法に製作することが可能である。

今これを同程度の遮断容量を有する在来の SYG-15 型油入遮断器と比較すれば、占有面積は 60%、重量は 42.5%、油量は 47% という小型軽量になつている。これを図表に示せば第4図の如くなる。

又最近発達しつつある磁気吹消型気中遮断器と比較するに、重量、占有面積共に半分以下である。制弧室は遮断試験によつて十分検討せられており十分な遮断能力を有する。油量も必要最小限に切詰められている故炎焼による災害もおそれるに当らない。その量も極度に切詰められており炎焼による災害も恐れるに足らない。

〔IV〕 試 験

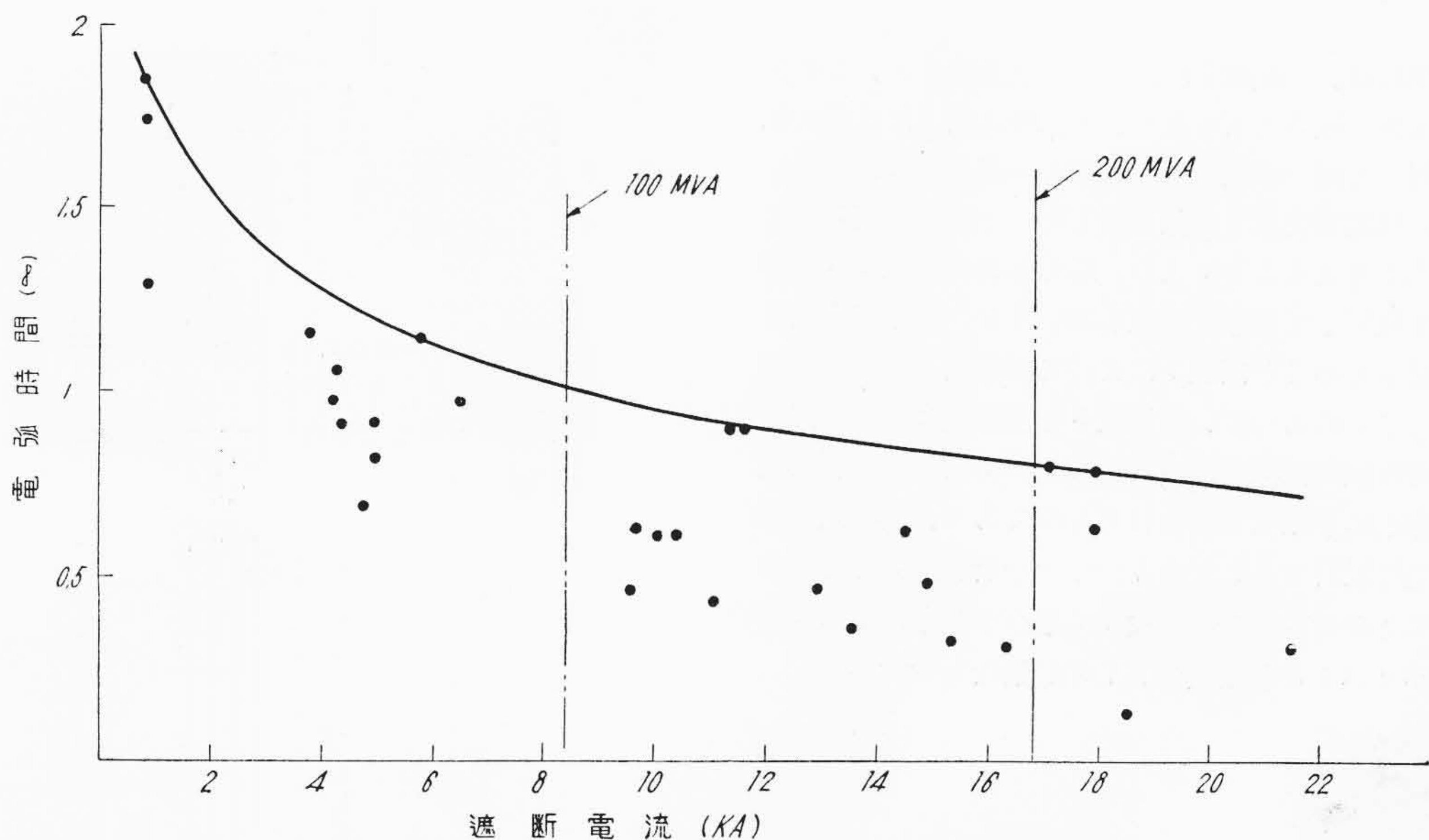
性能に関しては特に厳重なる型式試験を実施した。試験は開閉操作試験、連続開閉試験、温度上昇試験、商用周波耐圧試験、衝撃波耐圧試験等何れも良好なる成績を収め、特に開閉操作は軽快で数千回の連続開閉後も何等異常なく、手動操作も非常に軽く操作することが出来た。

短絡遮断試験は日立製作所の 50 MVA 短絡発電機を用いて実施した。試験種目並びに試験条件を第1表に示す。第2表(次頁参照)はその試験結果で、定格 100 MVA に対して2倍の 200 MVA の遮断にも成功した。

第1表 試験動作責務並びに試験条件

Table 1. Operating Duty and Condition of Shortcircuit Test

責務 番号	電 圧 (kV)	電 流 (A)	遮 断 容 量 (MVA)	動 作 責 務	再起電 圧固有 周波数 (ω)	短 絡 力 率
1	6	900	0.94	O-1 min-O -3 min-O	1,500	0.04
2	6	4,000	41.5	O-1 min-O -3 min-O	6,700	0.03
3	6	10,000	104	O-1 min-O -3 min-O	5,000	0.03
4	6	17,000	177	O-1 min-O -3 min-O	8,000	0.05
5	6	40,000	—	C-1 min-C -3 min-C	—	—



第5図 SG-10 型油入遮断器電弧時間特性

Fig. 5. Arcing Time Characteristics of the "SG-10" Type Oil Circuit Breaker

第 2 表 試 験 結 果 要 約

Table 2. Summary of Shortcircuit Test

責 務 番 号	電 圧 (kV)	遮 断 電 流 (A)	遮 断 容 量 (MVA)	電 弧 時 間 ($\sim$)
1	6	781~975	0.8~1.0	1.29~1.85
2	6	3,750~5,100	39~53	0.68~1.15
3	6	9,450~13,500	98~140	0.35~0.88
4	6	14,800~21,700	153~225	0.11~0.79

第 2 表の遮断電流と電弧時間の関係を図示すれば第 5 図の如くなる。第 5 図で明らかな如く新型制弧室を用いた結果従来のものに比して電弧時間が大分短縮している。

遮断試験後の接触子の損傷は極めて軽微で、更に定格電流の通電開閉をしても何等の支障のない程度であつた。消弧室の隔壁は全然損傷がなく、油の分解炭化物が附着した程度であつた。

〔V〕 結 言

以上 SG-10 型油入遮断器の概略を述べたが、この遮断器は

- (1) 新型消弧室を用う。
- (2) 従来各相 2 箇左右対称に使用していた消弧室を片側 1 箇のみとす。
- (3) タンク内部のリンク機構を簡略化す。
- (4) タンクを角型にする。

等の改良に依り、容積重量共に従来品の約 50% という小型で而も十分なる遮断容量を有するものである。

この遮断器を使用することに依り、火水力補機関係並びに二次配電設備は占有面積が小さくなり、経済的であるばかりでなく、運転保守の完璧を期することが出来るものと確信している。



特 許 第 199564 号

横 内 直 中

両 回 転 方 向 に 半 自 咬 す る 制 動 装 置

この発明は、回転軸 1 に固定した制動板 2 と、これを押圧する押圧板 3 とよりなり、上記押圧板 3 には両回転方向に対して同一の傾斜面を有する凹部 4 を設け且つこの凹部には固定突起 5 を係合せしめ、上記押圧板 3 には初期圧力を与えることにより、即ち常時は電磁石 6 で押圧板 3 を吸引して制動を開放しているが、制動時電磁石 6 を消勢せしめるとばね 7 によつて押圧板 3 に初期圧力を与えることによつて、押圧板 3 を制動板 2 と共に回転せしめ押圧板凹部傾斜面は固定突起 5 に乗り上げ制動板 2 は自動的に制動せしめられるものであり、傾斜面の角度を適当に設計することによつて十分な制動力を発揮せしめることができ、極めて確実に動作するものであり特に電動ホイストの制動機等として好適なものである。

(田 中)

