

新形配電用メタルクラッド配電盤

New Type Metal Clad Switch Gear

中 川 幸 太 郎*
Kōtarō Nakagawa

内 容 梗 概

東京電力株式会社大崎変電所ほか6変電所に納入する6kV配電用メタルクラッド配電盤がこのほど完成した。このメタルクラッド配電盤は配電用キュービクル専門委員会の規格案によるもので、性能、価格両面より吟味された屋内外共用形の製品である。
本稿ではその内容と構造について述べる。

1. 緒 言

電力需要の急激な増加に伴い、単位変電所の建設が活発となり、6kV配電用キュービクルに対し、性能、価格両面より再吟味が要求されるようになった。そこで電力会社と製作者が共同して委員会を設け、配電用キュービクルに検討を加え、その定格仕様を定め、外形寸法を統一し、さらに屋内外共用形のものが規格化された。

日立製作所では、最近東京電力株式会社大崎変電所ほか6変電所用の配電用メタルクラッドを完成納入したが、これは前述委員会規格案による新形の製品であるので、その内容と構造を紹介する。

2. 配電用メタルクラッド配電盤統一案の概要

専門委員会規格案における配電用キュービクルの用語は配電用閉鎖形開閉装置に対する総称であって、案により規定されたものはメタルクラッドに属するもので本文では以下メタルクラッドの用語を使用することとする。規格案の主要点は下記のとおりである。

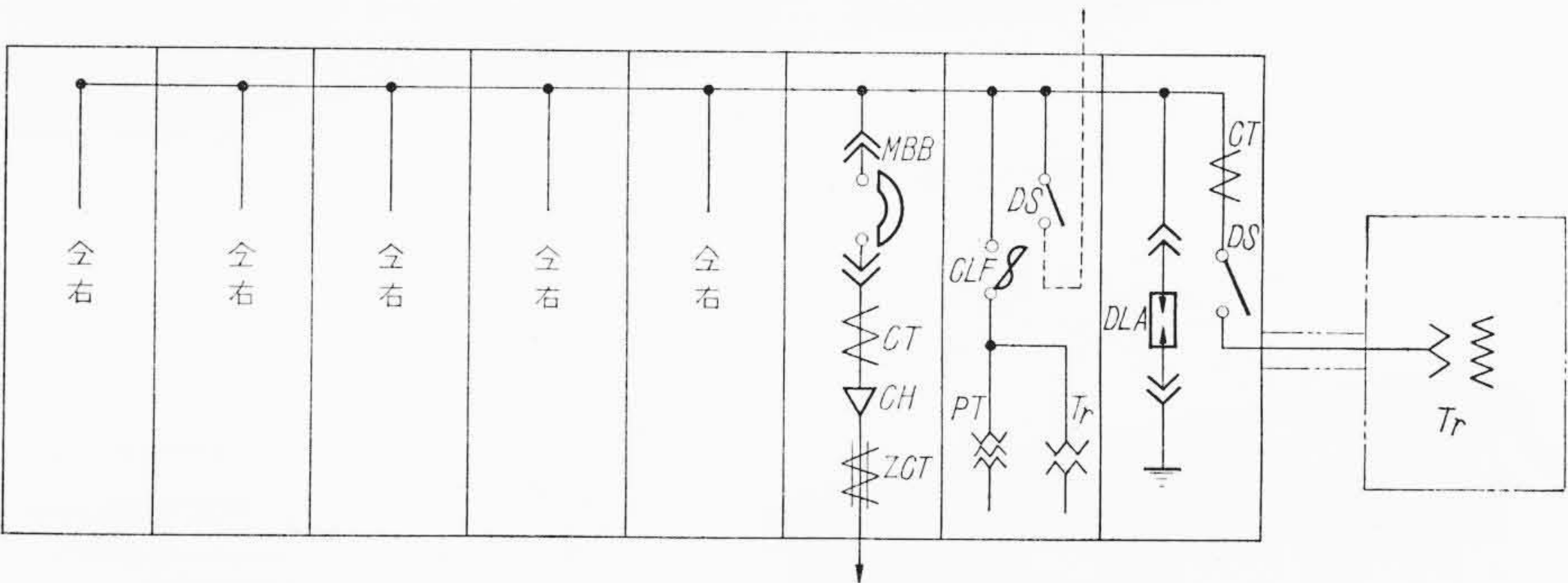
- (1) 屋内外共用形である。
- (2) 箱寸法を統一し、いずれの製作者のものも自由に並列設置できる構造である。
- (3) 定格電圧は6.9kVで、3、6kVいずれの電圧回路にも共用できるものである。
- (4) 単母線方式である。
- (5) 配電線用遮断器の遮断容量は150MVAである。
- (6) 主変圧器二次および母線連絡には遮断器をおかず、断路器とする。
- (7) 連絡母線箱の寸法も統一し、どの変圧器との組み合わせ並列も可能なものである。
- (8) 監視制御および保護継電方式も標準化されたものである。

3. 各種定格および内容

本メタルクラッド配電盤のおもな定格仕様は下記のとおりである。

3.1 定 格	
定 格 電 圧	6,900V
絶 縁 階 級	6号A
定 格 電 流	母 線 600A, 1,200A, 2,000A
	配電線 600A

* 日立製作所国分工場



第1図 配電用メタルクラッド配電盤標準単線結線図

温度上昇限度		
接 触 部	気中銅接触	35°C
	気中銀接触	55°C
端子および導体接続部		
	気中銅相互間	40°C
	気中錫はんだ、めっき相互間	45°C
	気中銀相互間	55°C
短 絡 強 度	150 MVA 相当 2 秒間 (24,000 A)	

3.2 メタルクラッド単位の構成

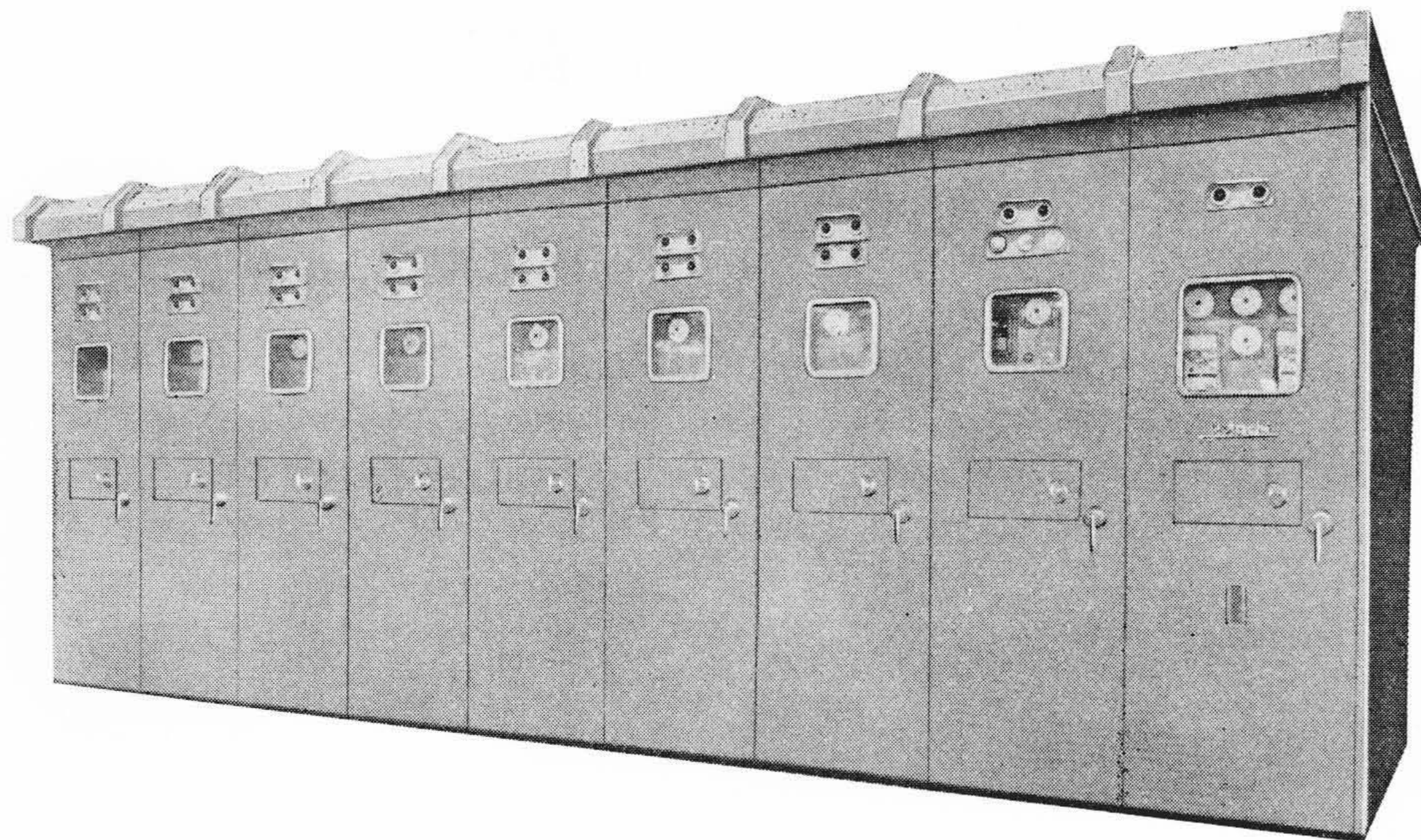
各変電所とも主変二次用、所内用、配電線用の3種のメタルクラッド単位の組合わせにより構成される。標準単線結線図を第1図に示す。

各単位の収納器具数量、仕様は第1表に示すとおりであって、主変圧器の容量は10MVAのものが大半である。

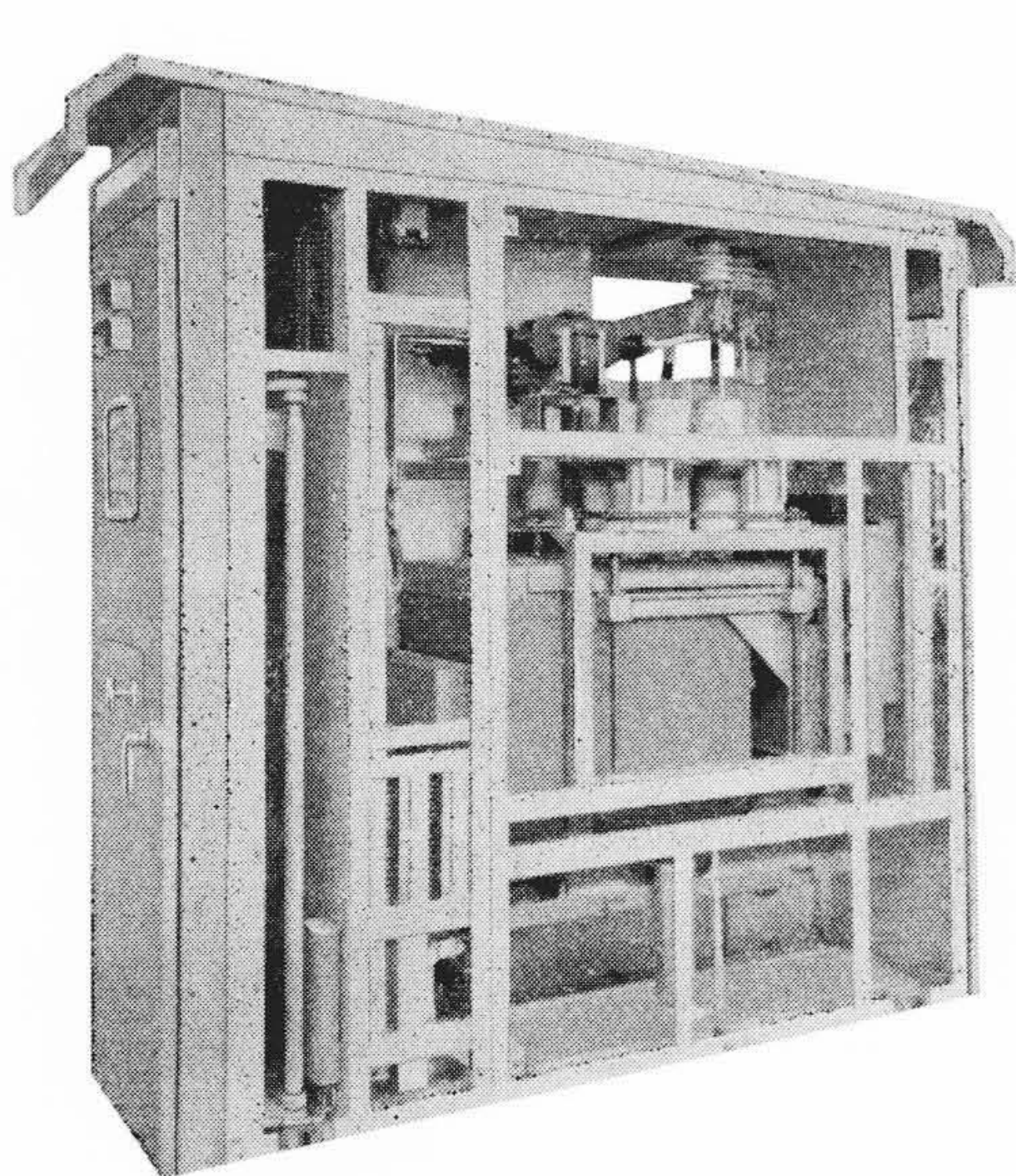
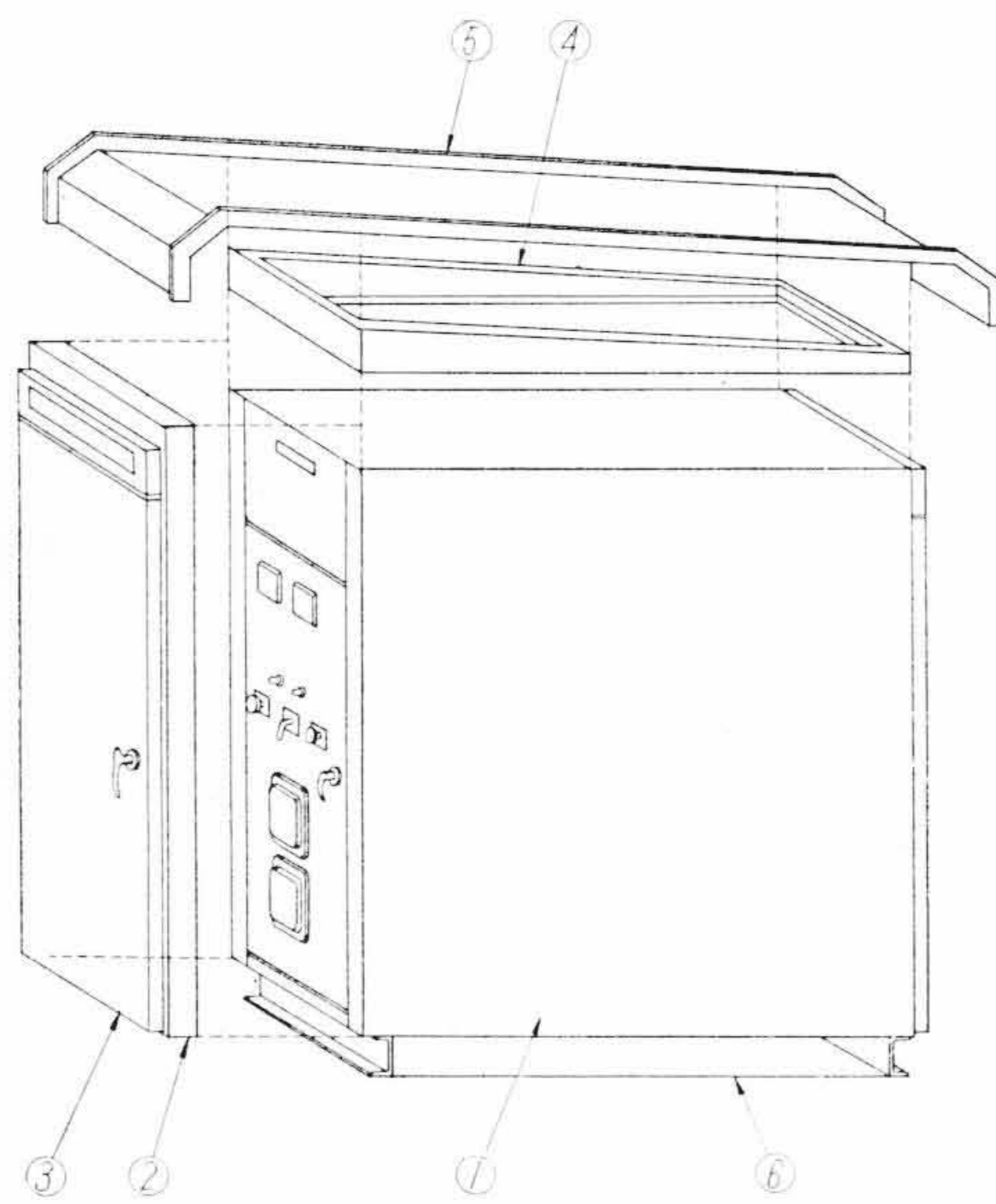
第1表 メタルクラッド配電盤の収納器具一覧表

メタルクラッドの種類	収 納 機 器	台数	形 式	定 格
主変二次用	主変二次用断路器	1	TR3-FFA	6.9 kV *2,000A
	避 雷 器	3	OD-100	6 kV
	主変二次用変流器	3	MUT-6	6.9 kV $\frac{2,000}{1,000}/5A$ 40VA
	遮断器投入用セレン	1		AC105V 三相全波整流
所 内 用	母線連絡用断路器	1	TR3-FFA	6.9 kV *2,000A
	計 器 用 変 圧 器	1	TEGLV-MNYC	$\frac{6,600}{3,300}/110/\frac{190}{\sqrt{3}}V$ 200VA $\times 3$
	所内用変圧器	1	SOBV-3C	$\frac{6,900}{3,450}/\frac{210}{105}V$ 15 kVA
	限 流 ヒ ュ ー ズ	3	LT-S	6.9 kV 30A
配電線用	磁 気 遮 断 器	1	BMM15C-O ₂ TMA	7.2 kV 600A 150MVA
	変 流 器	3	MU-6	6.9 kV $\frac{400}{200}/5A$ 40VA
	零 相 変 流 器	1	UTG-RK	
	ケ ー ブ ル ヘ ッ ド	1		

* 容量は 10,000 kVA ユニットのものを示す



第2図 配電用メタルクラッド配電盤

第3図 6.9 kV 600 A OVB 15 形 O₂TMA 式
配電線用メタルクラッド配電盤

第5図 屋内外共用説明図

4. 構 造

屋外用に組立てられたメタルクラッド配電盤の1バンク分の全景を第2図に示す。右端より主変二次用、所内用、以下配電線用の各単位である。

そのうち配電線用メタルクラッド配電盤の写真を第3図に、その構造図を第4図に示す。

本新形メタルクラッド配電盤のおもな特長は下記のとおりである。

4.1 屋内外共用形

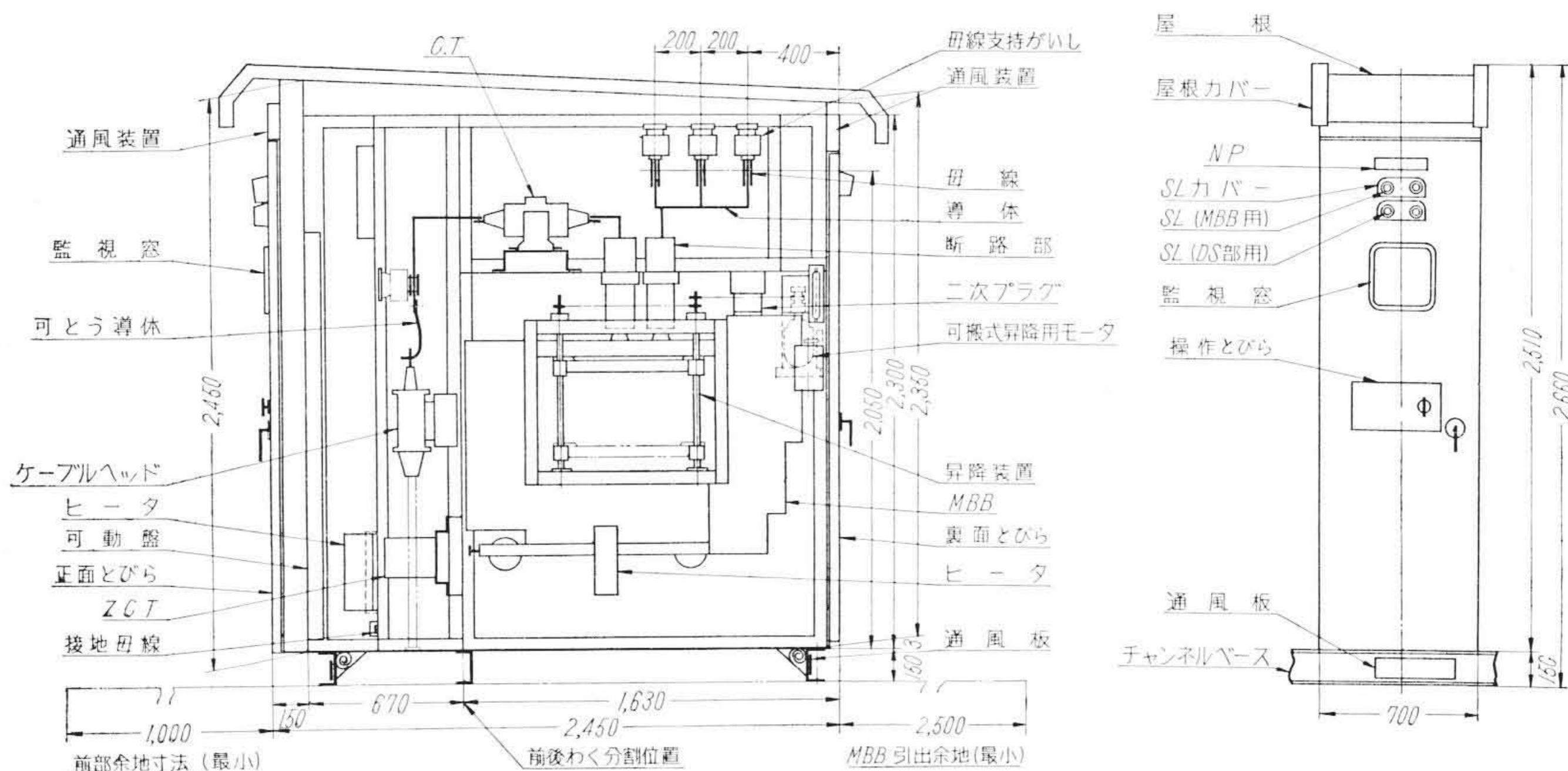
各メタルクラッド単位の基本は屋内形として設計し、それに必要な補助部品を追加することによって屋外用として使用できる構造のものである。

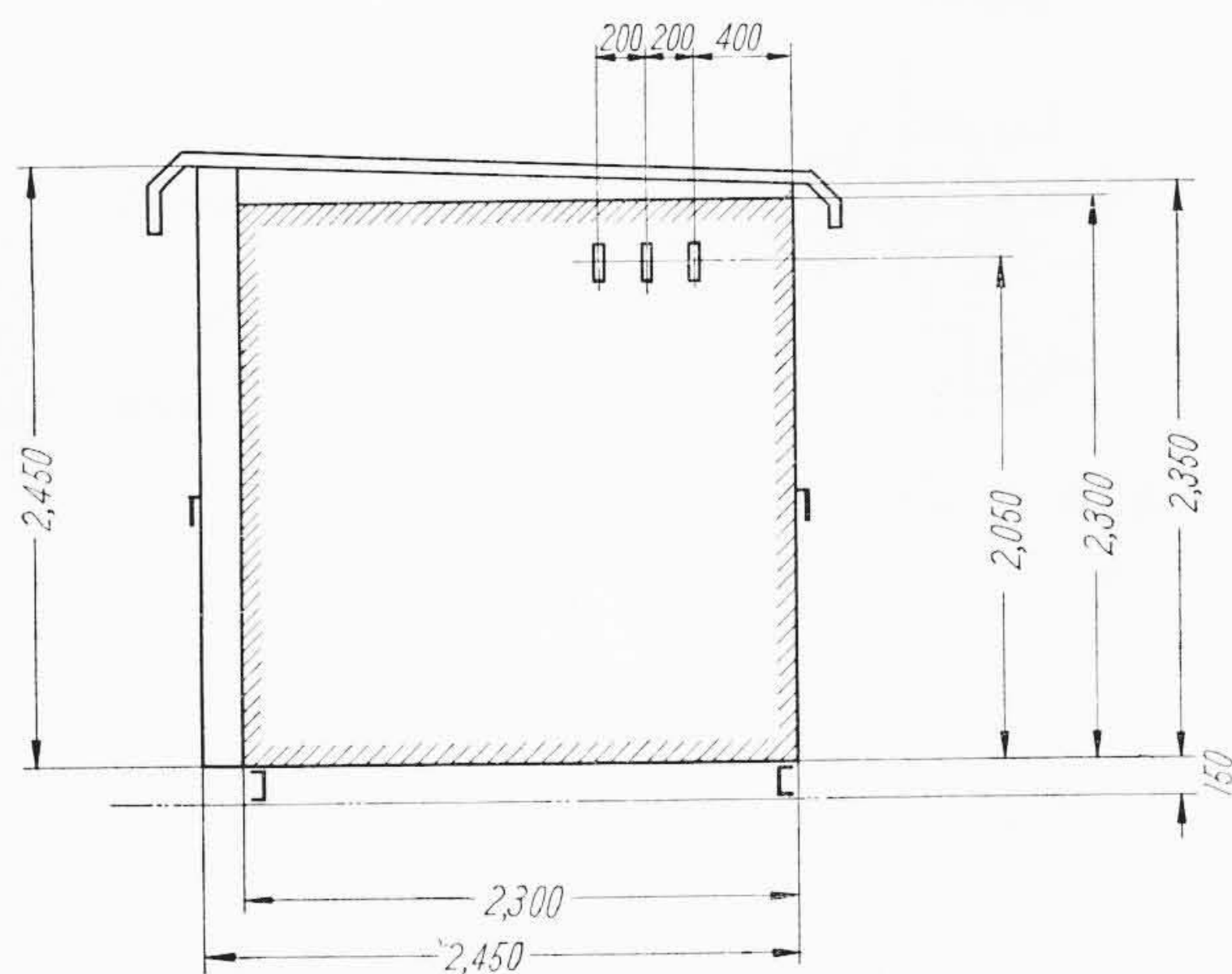
従来は屋内用、屋外用と2種の異なったものであったが、この方式により屋内用のものを屋外用に、あるいはその逆に計画変更して設置することが可能で、変電所計画のフレキシビリティが増大し、また製造の量産化にも好結果をうることができた。

第5図にその構造を示す。同図中の①が基本形の屋内用メタルクラッドの単位で、これに屋外用アタッチメント②、前面とびら③、天井中間わく④、屋根⑤などを取付けることによって屋外用に組立てられる。なおベース⑥は屋内用の場合は床に埋込まれ、屋外用では床の上に取付けられる構造である。

4.2 箱寸法の統一

主変二次用、所内用、配電線用とも、外形寸法その他を第6図のよう

第4図 6.9 kV 600 A OVB 15 形 O₂TMA 式配電線用メタルクラッド配電盤

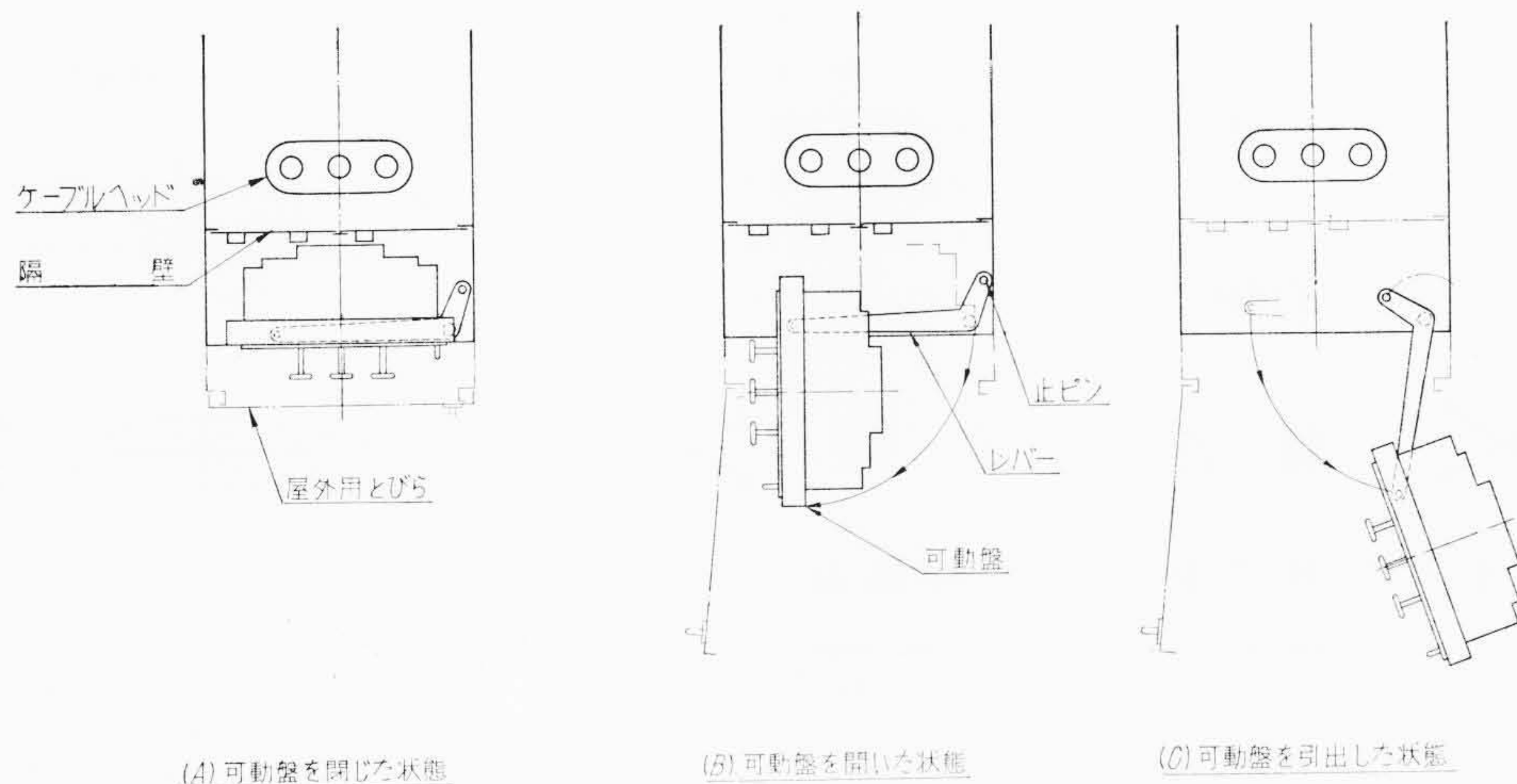


注：斜線部は屋内用単位を示す

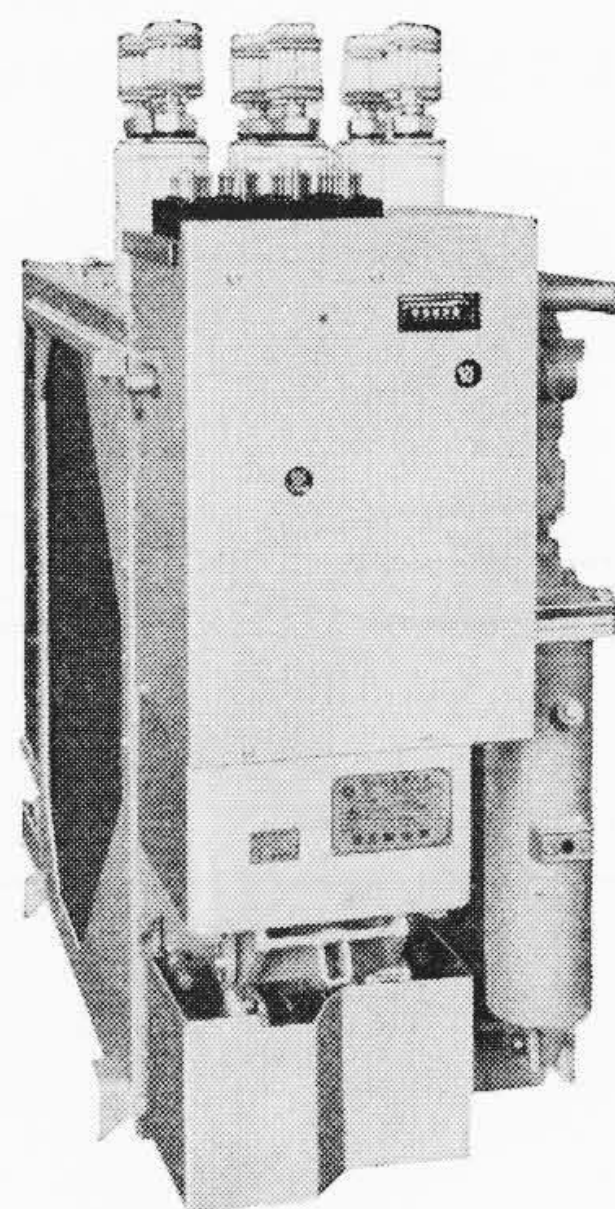
第6図 外形寸法説明図



第7図 可搬形昇降用電動機



第8図 二重回転引出形可動盤説明図



第9図 BMM 15 C 形 O₂TMA 式
磁気遮断器の外観

に統一し、配列の融通性、部品の共通性などをはかり、かつ異なる製作者の製品との並列設置も可能としてある。

4.3 小形化

150 MVA 磁気遮断器の小形化、2 kA 断路器の新形開発など機器の改良と、箱内配置の合理的な構成により、従来形に比し床面積において約75%の小形なものにまとめることができた。

4.4 構造の簡易化

運転実績上の経験を生かして、必要かつ十分な線をねらいその構造を簡易化した。

磁気遮断器は自動連結の引出形であるが、計器用変圧器、所内変圧器は固定形とし、その保護ヒューズも共用とした。

遮断器、避雷器の引出装置の自動シャッタを廃止し、危険表示のみにとどめた。

母線室、遮断器室、変流器ケーブルヘッド室間の隔壁を廃し、単に高圧室と低圧室間のみを金属隔壁で区画した。

各構造材料は強度上必要な範囲で、極力軽量なものを用い、合理的に構成した。

4.5 可搬形電動引出機構

遮断器の引出操作は、手動によるほか、小形で共用可搬形の電動

機構により、簡単に操作が行えるようにした。第7図に着脱操作中の電動機構を示す。

4.6 可動盤の二重回転引出

配電盤は可動盤とし、特に引出制御回路端子部の点検、電力ケーブル接続作業などを容易にするため、二重回転引出形としてその便宜を計った。第8図にその説明図を示す。

通常の点検には第8図(B)のように単一な開きで使用し、特に必要な場合に、レバーの止ピンをはずして二段に回転させ(C)の状態に引出することができる(特許出願中)。

4.7 全交流操作方式

保守が簡単な全交流操作方式を採用した。遮断器は共通セレン投入、変流器二次引はずし式としてある。

5. 磁気遮断器

今回特に小形の磁気遮断器を開発した。その仕様は JEC-145 を満足するもので、大要は下記のとおりである。第9図はその外観を示したものである。

形 式 BMM 15 C 形 O₂ TMA 式
定格電圧 7.2 kV
定格電流 600 A
遮断容量 150 MVA

構造は第 10 図に示すように、前面部に操作器を配置し、端子を上部とした垂直引出式のものである。

日立磁気遮断器の特長

(1) アークシュートの耐アーク性がよい
アークシュートは特殊のジルコン磁器を使用し、半永久の使用に耐え、かつ 100% 湿度中においても遮断性能に支障をきたすことがない。

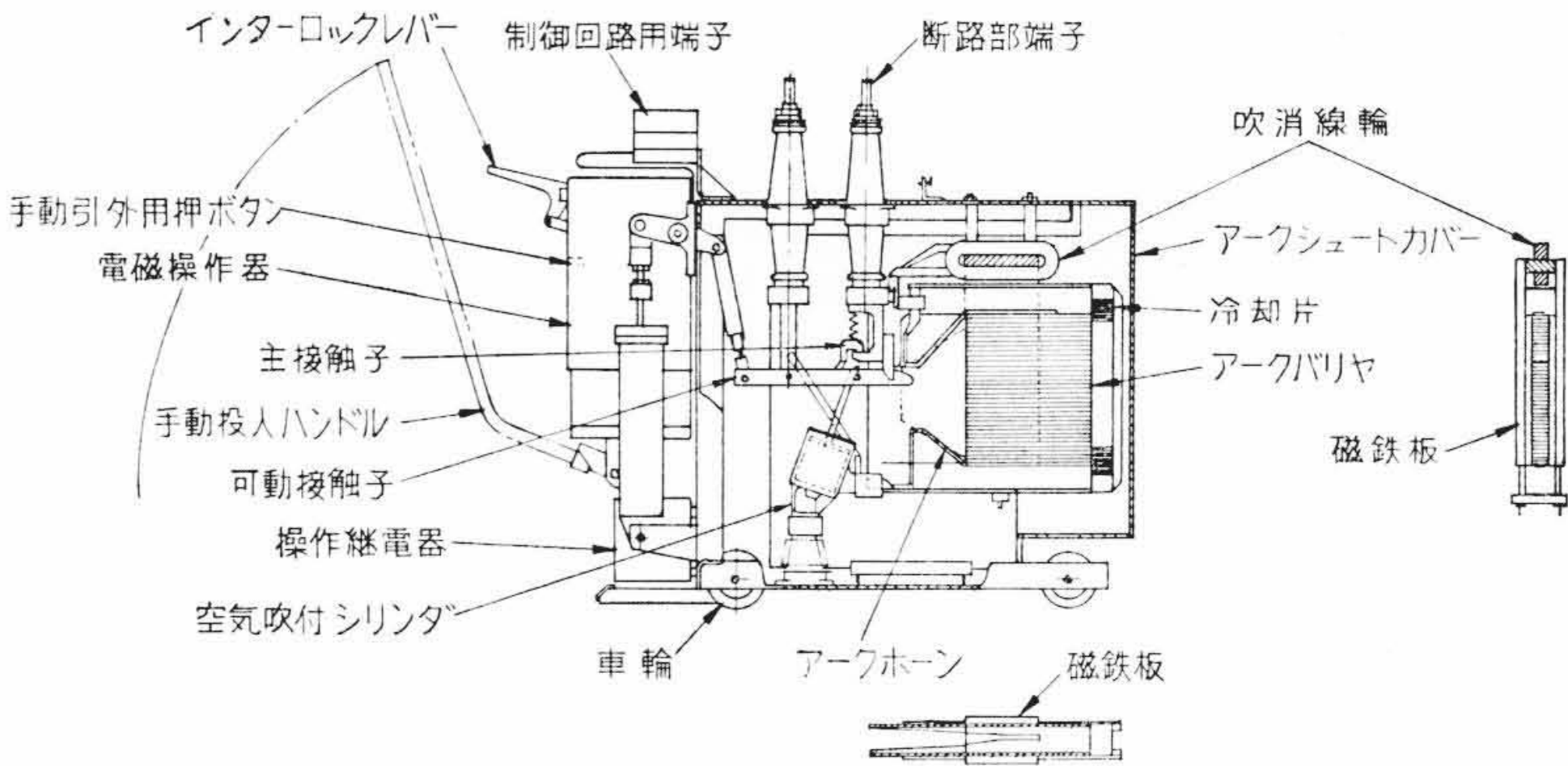
(2) 接触子の損傷が少ない
接触子は油中における開閉のような異常消耗現象がなく、アーク時間も短いので損傷はきわめて軽微で、ひんぱんな開閉に対しても保守点検にわずらわされることがない。

(3) 点検が容易である
垂直引出式のためアークシュートの取付位置が低いので、アークシュートカバーを後方に引けば接触子の点検が容易にできる。

6. 補 助 機 器

6.1 断 路 器
従来 2,000 A 定格のものは締付形接触によっていたが、寸法が大きくなるきらいがあるため、小形でしかも通電容量の十分な新形を開発した。

6.2 計器用変圧器および所内変圧器
いずれも鋳物性油入り密閉構造のもので、3 kV、6 kV 回路共用



第 10 図 磁 気 遮 断 器 の 構 造

であるため、外部切換式二重比のものとした。
6.3 変 流 器
絶縁性能がすぐれ、劣化の少ない乾式モールド形のものを各定格とも採用した。

7. 結 言

以上、構造性能の概要を述べたが、この種配電用メタルクラッド配電盤の需要はますます増大し、性能がすぐれ取扱いが容易で、しかも使用材料の軽量なものが要望されている。
日立新形配電用メタルクラッド配電盤は、これらの諸点に細心の注意を払って設計されたものであって、その用途範囲はさらに拡大するものと期待される。

特 許 と 新 案

最近登録された日立製作所の特許および実用新案 (第 19 頁より続く) (その 3)

種 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登 録 日
特 許	258411	非 常 制 動 機 の 復 帰 装 置	亀 有 工 場	五 十 嵐 健 二	35. 1. 8
"	258398	パ ル ス 性 雑 音 検 知 回 路	戸 塚 工 場	大 上 妻 田 昇 二	"
"	258401	ダイヤルパルスのチャタリング防止回路装置	戸 塚 工 場	高 安 井 立 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順	"
"	258402	捜 線 選 択 回 路 装 置	戸 塚 工 場	高 安 井 立 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順	"
"	258403	多 数 回 路 の 空 選 択 回 路 装 置	戸 塚 工 場	高 安 井 立 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順	"
"	258404	加 入 者 起 動 停 止 回 路 装 置	戸 塚 工 場	高 安 井 立 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順	"
"	258405	加 入 者 識 別 回 路 装 置	戸 塚 工 場	高 安 井 立 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順	"
特 許	258406	呼 の 途 中 放 棄 用 回 路 装 置	戸 塚 工 場	高 安 井 立 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順 昇 文 義 足 順	35. 1. 8

(第 38 頁へ続く)