

電力用コンデンサ設備に関する二、三の考察

Consideration of Power Capacitor Installation

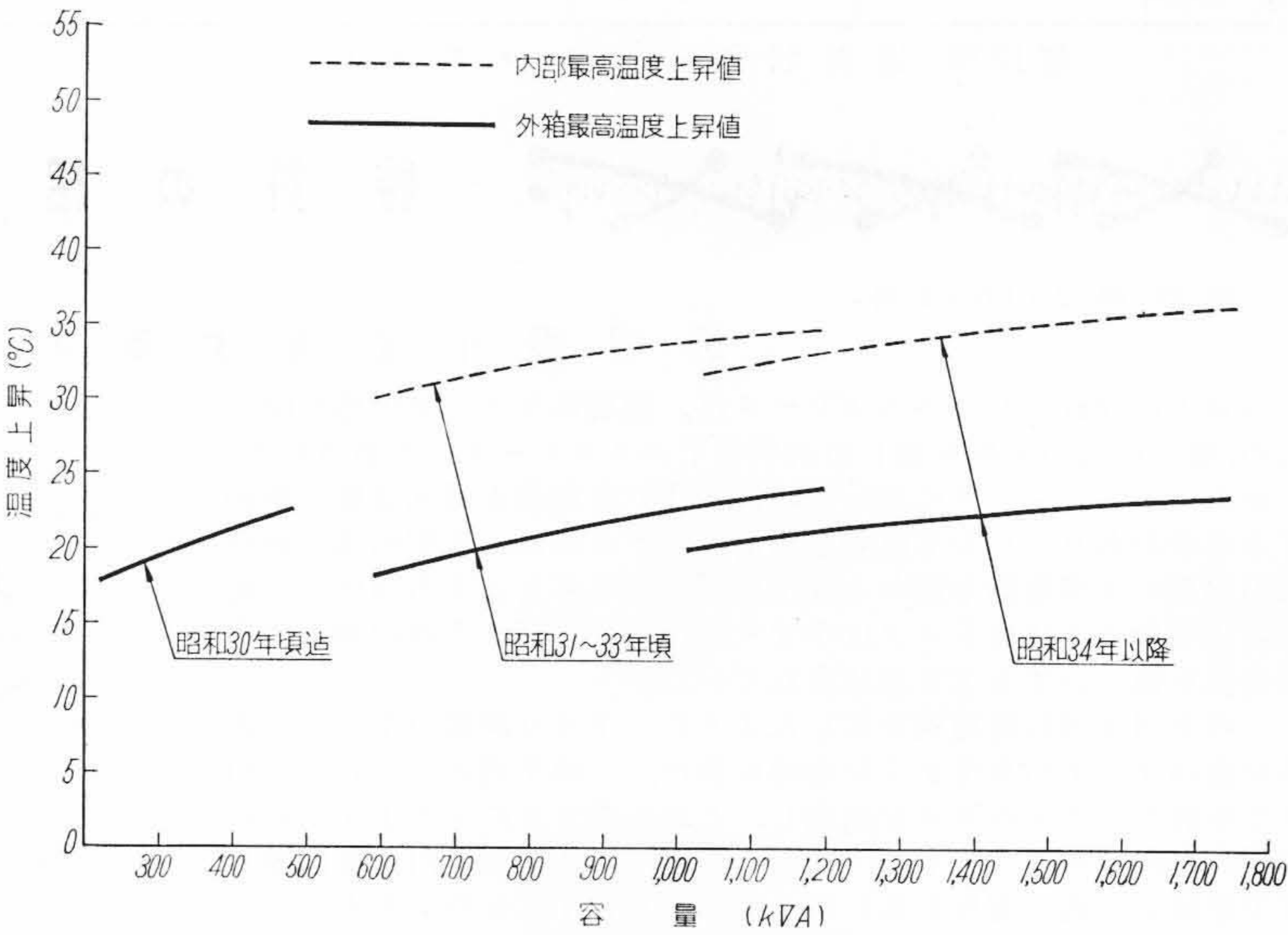
齋 藤 亮 二*
Ryōji Saitō

内 容 梗 概

変電所設備費の節減を計るためコンデンサ単器容量は大形化の傾向にある。しかし製造価格、運搬上の不利、予備器の占める割合などを考えると大容量器の採用にもおのずから限度がある。また据付面積縮小の一方法として機器の立体配置が考えられ従来絶縁架台上に設置されていた 33,000 V 級コンデンサは絶縁の合理化により、コンデンサ自身の絶縁に依存しても信頼度の高い製品が経済的に製作できるようになり従来の考え方は変化しつつある。本文はコンデンサ設置時の単器容量と定格電圧の選定に当り考慮すべき点につき述べる。

1. 緒 言

都市周辺または都心地に設置されるコンデンサ設備は据付面積節減のため単器容量を大形化する傾向にある。日立製作所ではさきに絶縁処理技術の改良と冷却構造の改善により 1,670 kVA コンデンサを完成した。この結果から判断すれば単器容量 2,000 kVA 程度のコンデンサの製作は十分可能であるが経済的な面を検討すると単器容量が 1,000~1,200 kVA 以上になると kVA 当りの価格はそれほど安価とならず、また変電所面積も機器点検のための通路を設けたり、絶縁距離をとるため一定の面積を必要とするので、あまり縮小されず有利とならない。したがって中部電力株式会社岩倉変電所納 2 段配置 77,000 V, 20,000 kVA コンデンサ設備のように、機器を立体配置することも面積縮小の一方法である。また従来 33,000 V 以上のコンデンサは絶縁架台上に設置されていたが、最近では絶縁法の合理化によりコンデンサ自身の絶縁でもたせることが経済的に可能となった。



第1図 コンデンサの温度上昇値の推移 (50~ の場合)

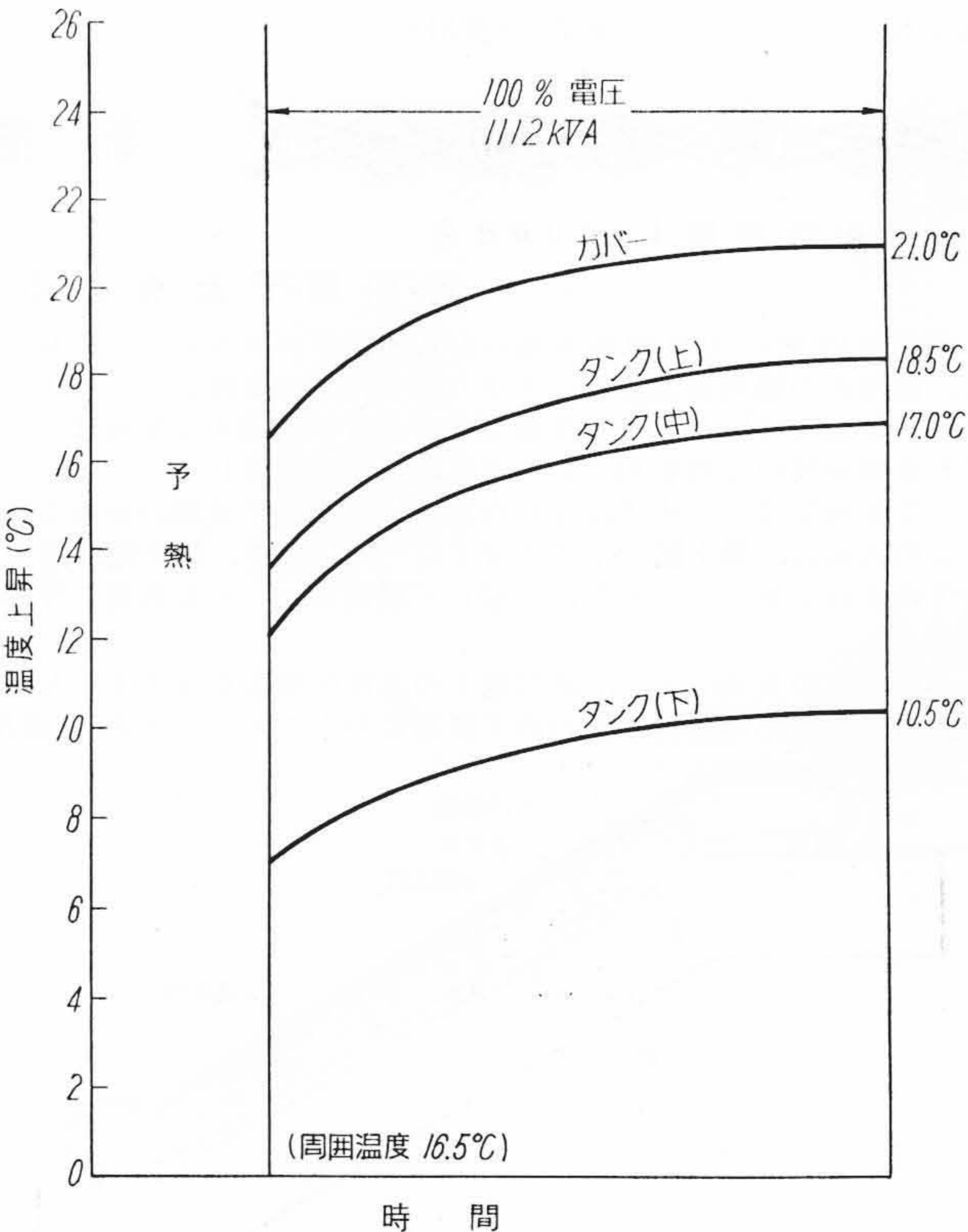
2. 大容量器の採用

単器容量が増大すると損失による発熱の増加の割に冷却面積が増えないので機器の温度上昇が高くなるのが普通であるが、さきに述べたように⁽¹⁾絶縁処理技術の改善と材料の品質向上に加えて内部冷却構造を合理化することによって、容量が増加しても温度上昇をあまり増加させず、2,000 kVA 程度のコンデンサでも温度上昇限度内におさめることが可能となった。第1図はコンデンサ温度上昇値の推移を示すもので、現在の 1,000 kVA 以上のコンデンサは数年前の 300~500 kVA コンデンサと同程度の温度上昇値となっている。

第2図は昭和電工株式会社喜多方工場納 11,000 V 1,112 kVA コンデンサの温度上昇曲線であって、外箱最高温度上昇値は21°Cである。

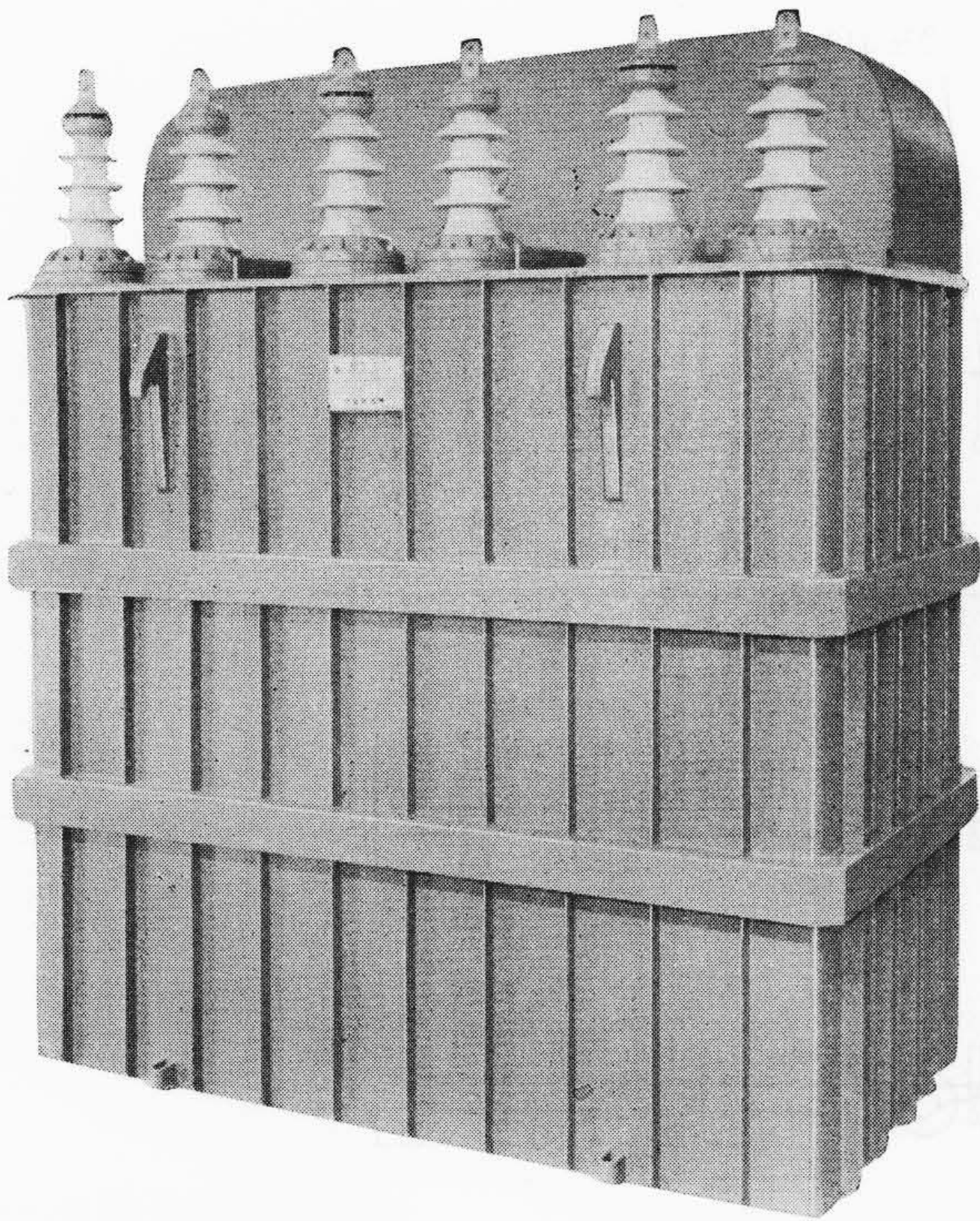
第3図は 22,000 V 級 1,670 kVA コンデンサ⁽²⁾であり、第4図は温度上昇曲線を示す。

このように大容量器の製作が可能であるが、実際にどの程度の容量を選ぶかは運搬・取扱いなどいろいろの点から検討すべきである。大容量器になると重量が増大して運搬の点で不利となり、また予備器の占める割合も大きくなり、しかも価格はあまり低下しない。第5図はコンデンサ kVA 当りの重量を示すものであって、単器容量が 1,000~1,200 kVA 以上になるとあまり有利でないことがわかる。これらの点を総合して見ると、1,200 kVA 程度までが最も有効と考えられる。

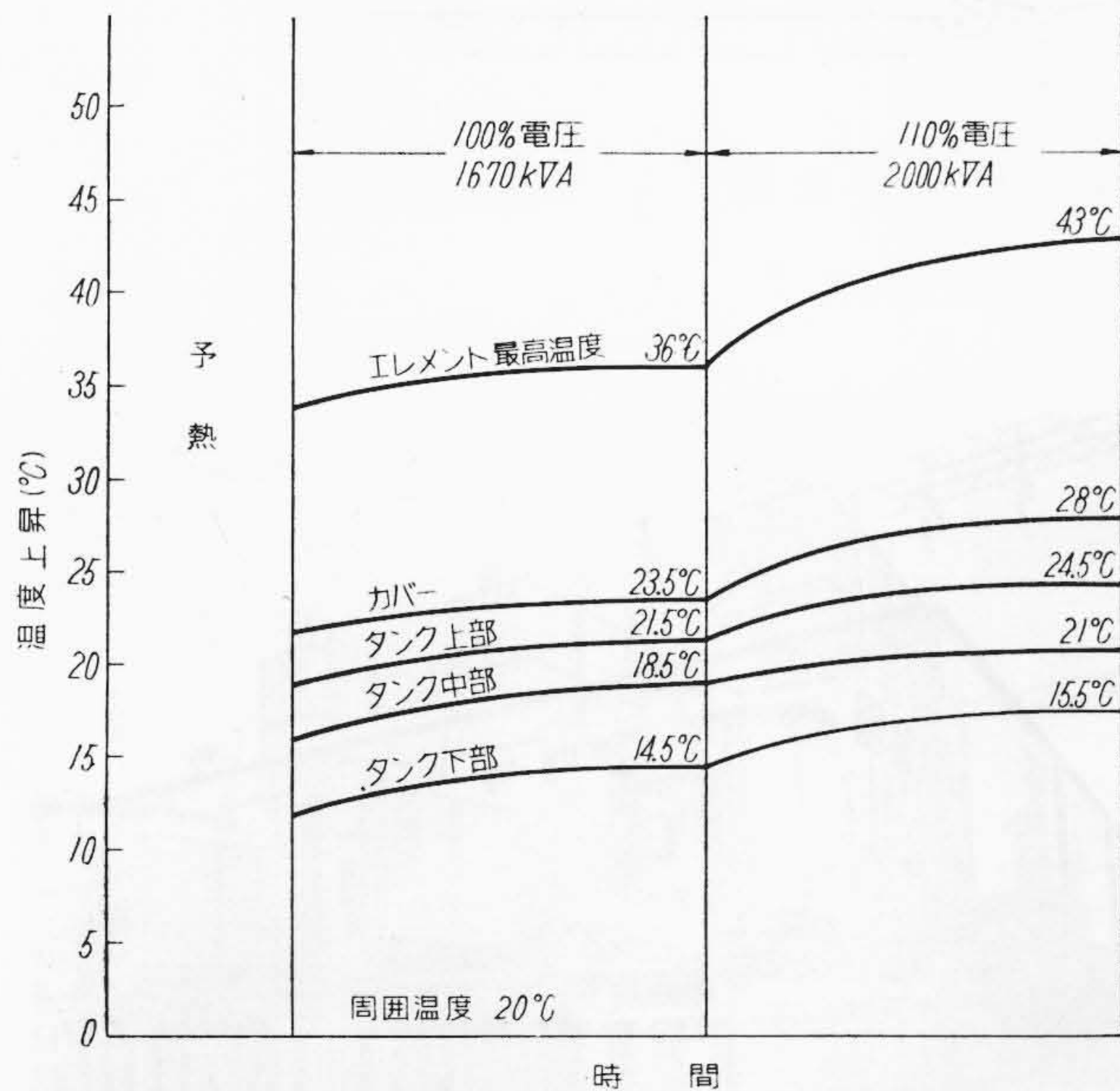


第2図 11 kV 1,112 kVA コンデンサの温度上昇曲線

* 日立製作所国分工場



第3図 22 kV 1,670 kVA コンデンサ

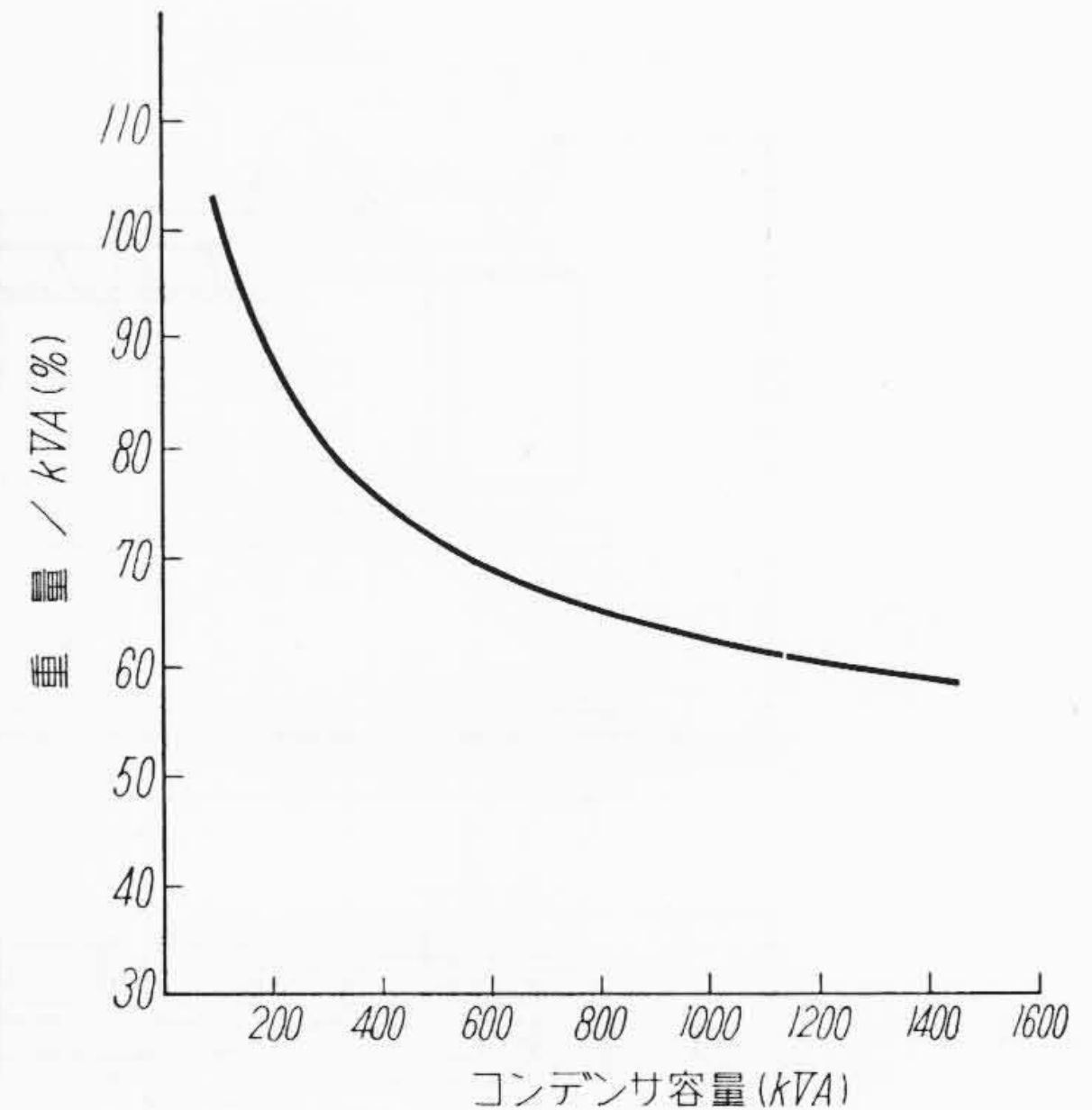


第4図 22 kV 1,670 kVA コンデンサの温度上昇曲線

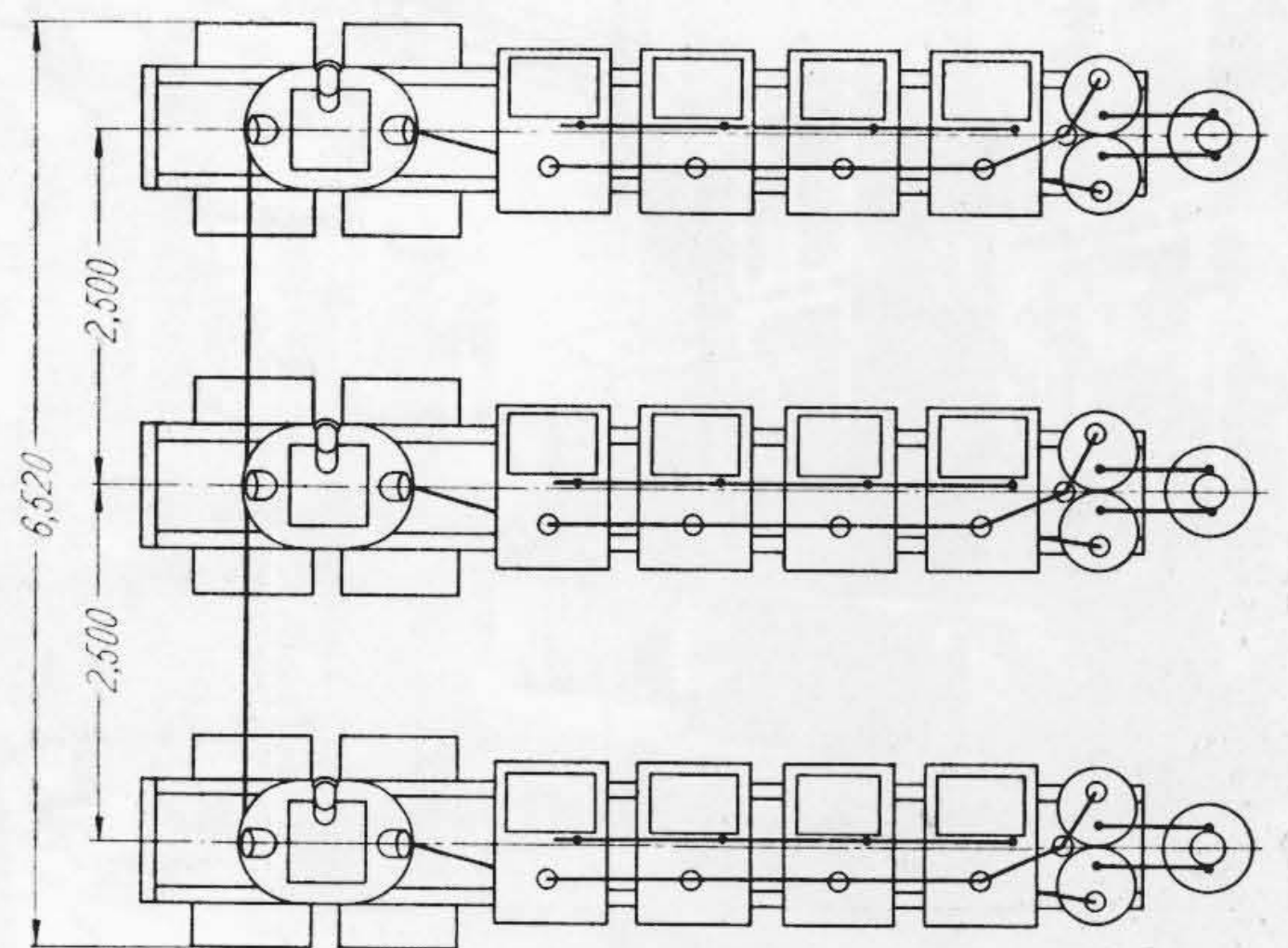
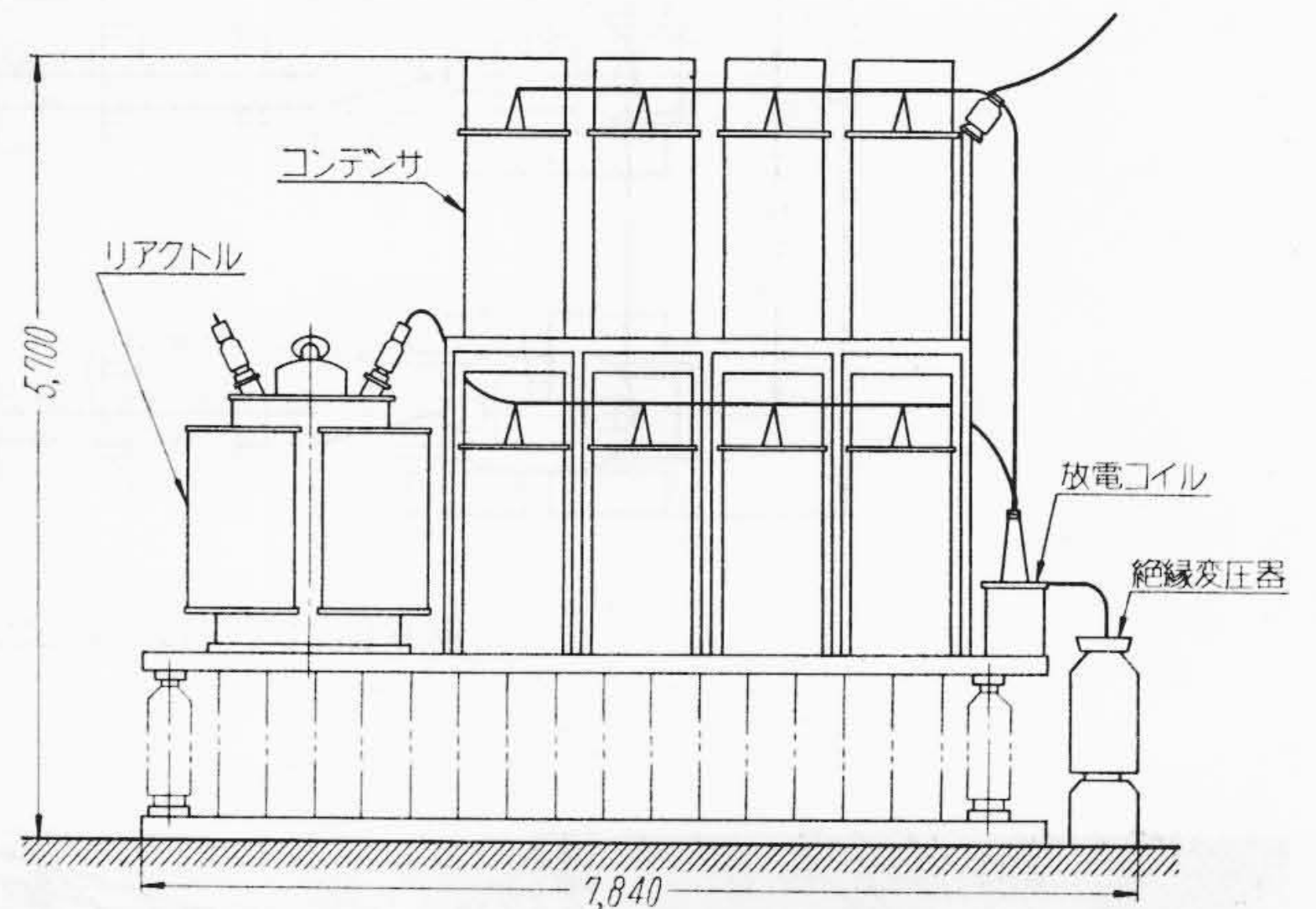
3. 立体配置

立体配置を行うと据付面積は著しく節減される。たとえば中部電力株式会社岩倉変電所納 77,000 V 20,000 kVA コンデンサ設備を第6図(a)に示すように2段配置すると据付面積は第6図(b)に示した平面配置の場合に比し約60%となる。この場合は特に機器が信頼性高く、保守点検の容易なものでなければならない。本設備においてはコンデンサ群の開閉および遮断用としては油入遮断器に比べて接点消耗の少ない定格遮断容量 2,500 MVA 空気遮断器が用いられているので保守も容易である。

コンデンサは単器容量 834 kVA を4台並列にしたものを2段直列に接続し、一相当り8台としてこれを三相星形に接続している。直列リアクトルは各相に 467 kVA のものが中性点側にそう入されている。



第5図 コンデンサの kVA 当りの重量



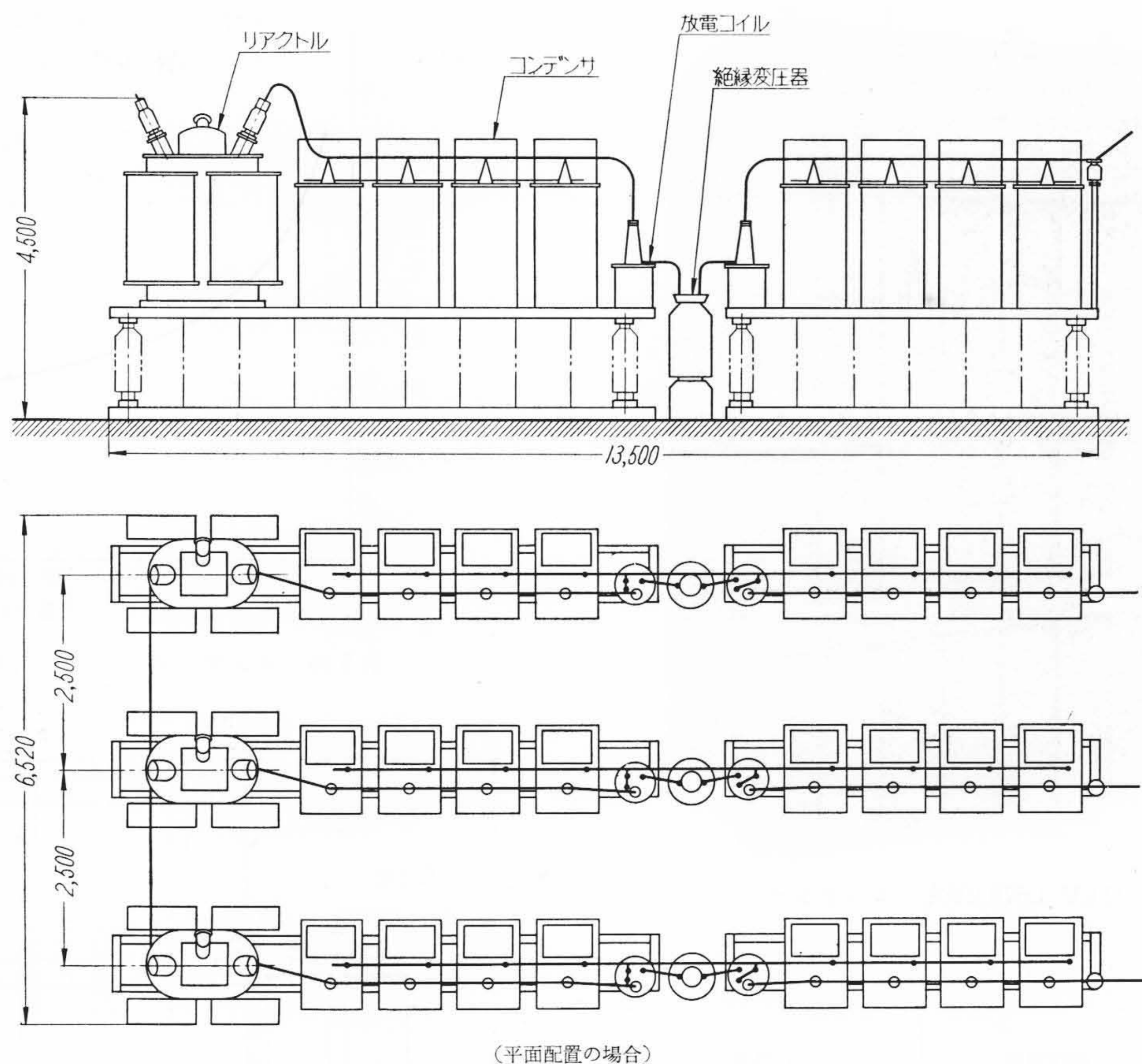
(2段配置の場合)

第6図(a) 77 kV 22,000 kVA コンデンサ設備

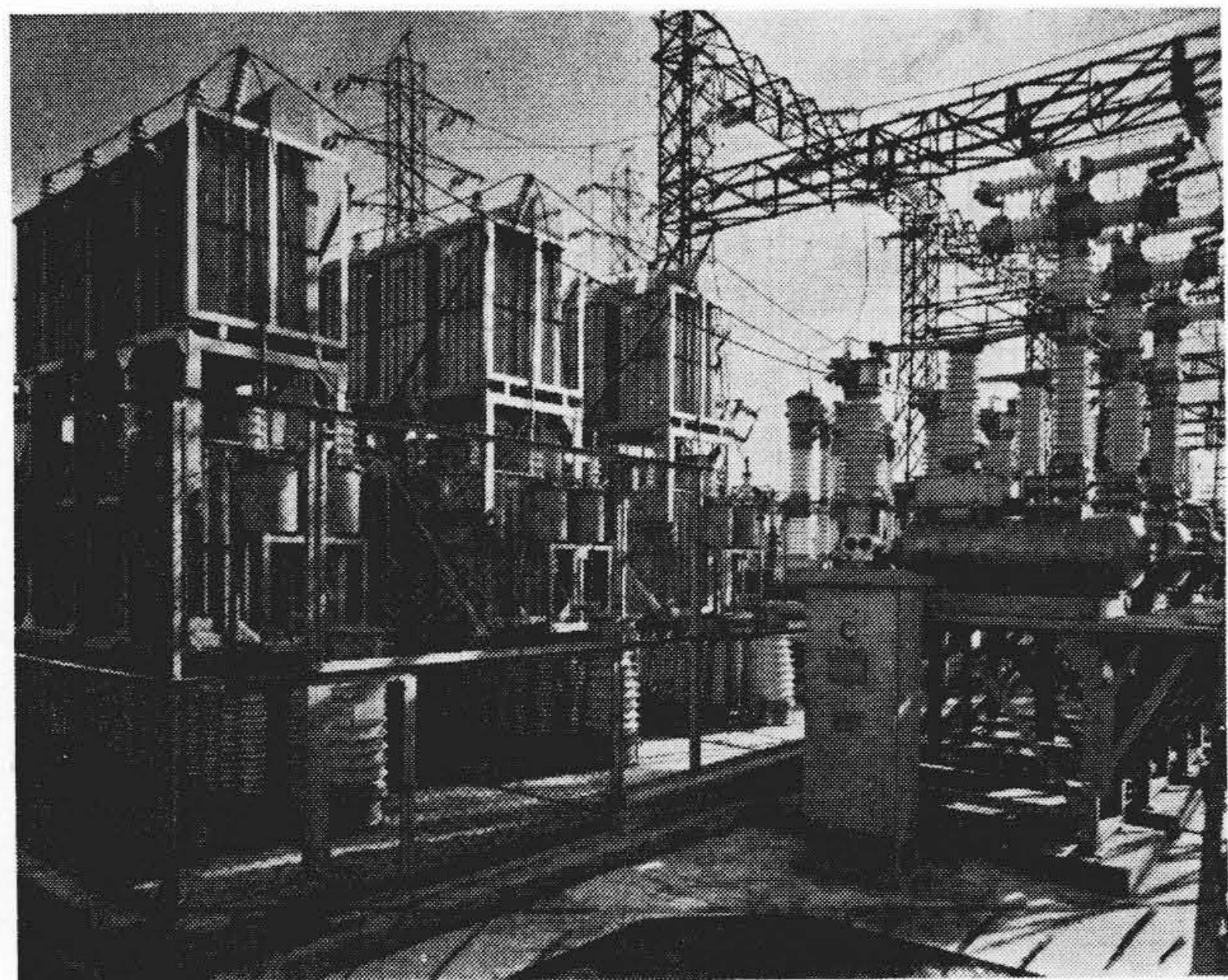
コンデンサ・直列リアクトル・放電コイルは中実がい子を使用した絶縁架台上に2段に立体配置されている。第7,8図は電源側および中性点側より見た設備全景を示す。

4. 33 kV コンデンサ

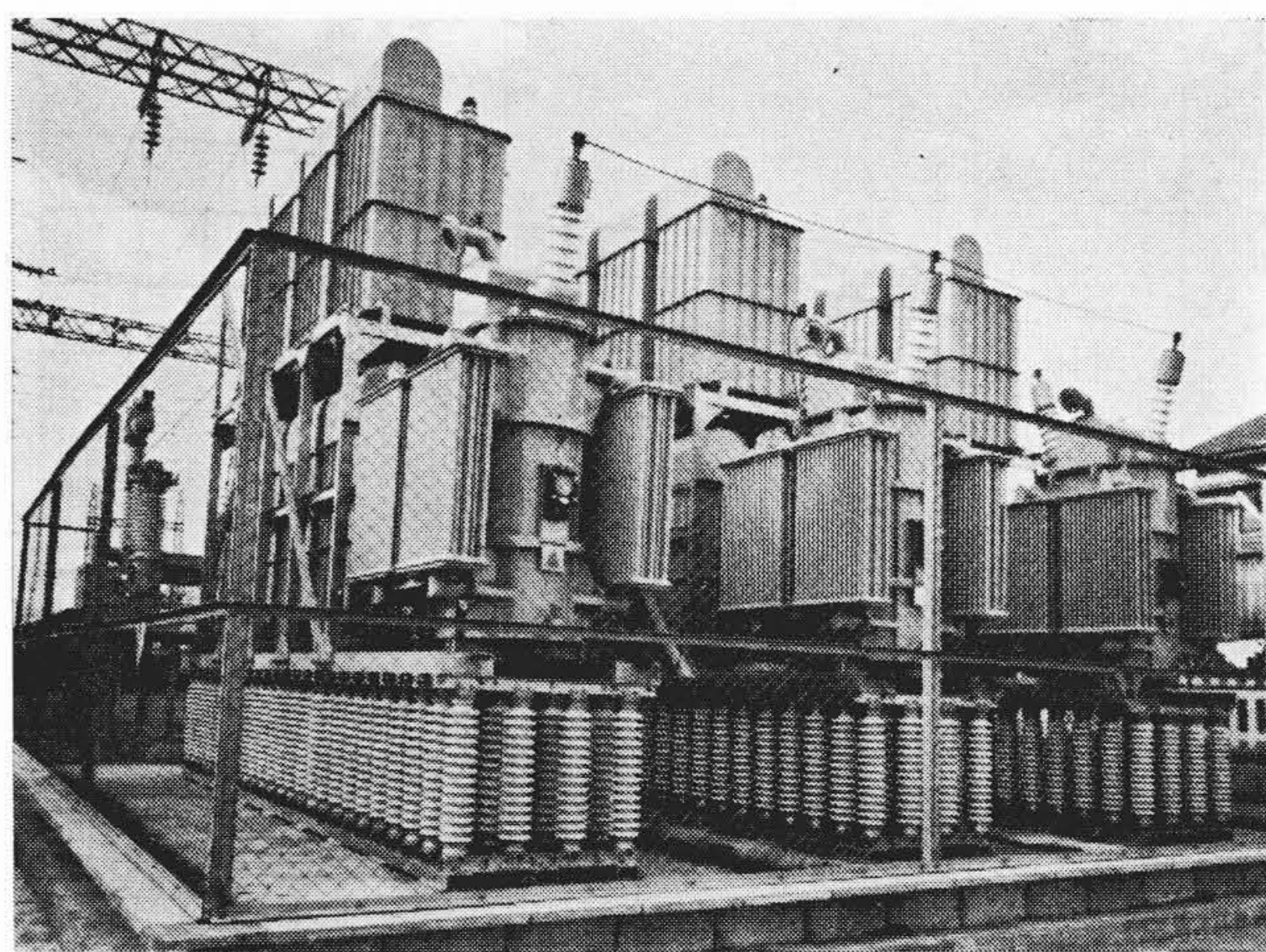
従来電力用コンデンサの対地絶縁は単器としては 22,000 V までで 33,000 V 以上は絶縁架台上に設置する方式が採用されてきた。これはおもに経済的な理由によるものであって、単に絶縁を強化した構造では絶縁架台上に設置するほうが安価となるからである。33,000 V になっても、コンデンサを構成するエレメントは電圧に応じて直



第6図(b) 77 kV 22,000 kVA コンデンサ設備



第7図 77 kV 20,000 kVA コンデンサ設備 (正面側)



第8図 77 kV 20,000 kVA コンデンサ設備 (直列リアクトル側)

列の数を増すので個々のエレメントは22,000V以下の場合と同様であるが、対地絶縁には特別の考慮を払う必要がある。日立33,000Vコンデンサは、特にエレメント付金具間の絶縁に新方式を採用し電界分布を緩和することによってなんら不安のないものとなっている。

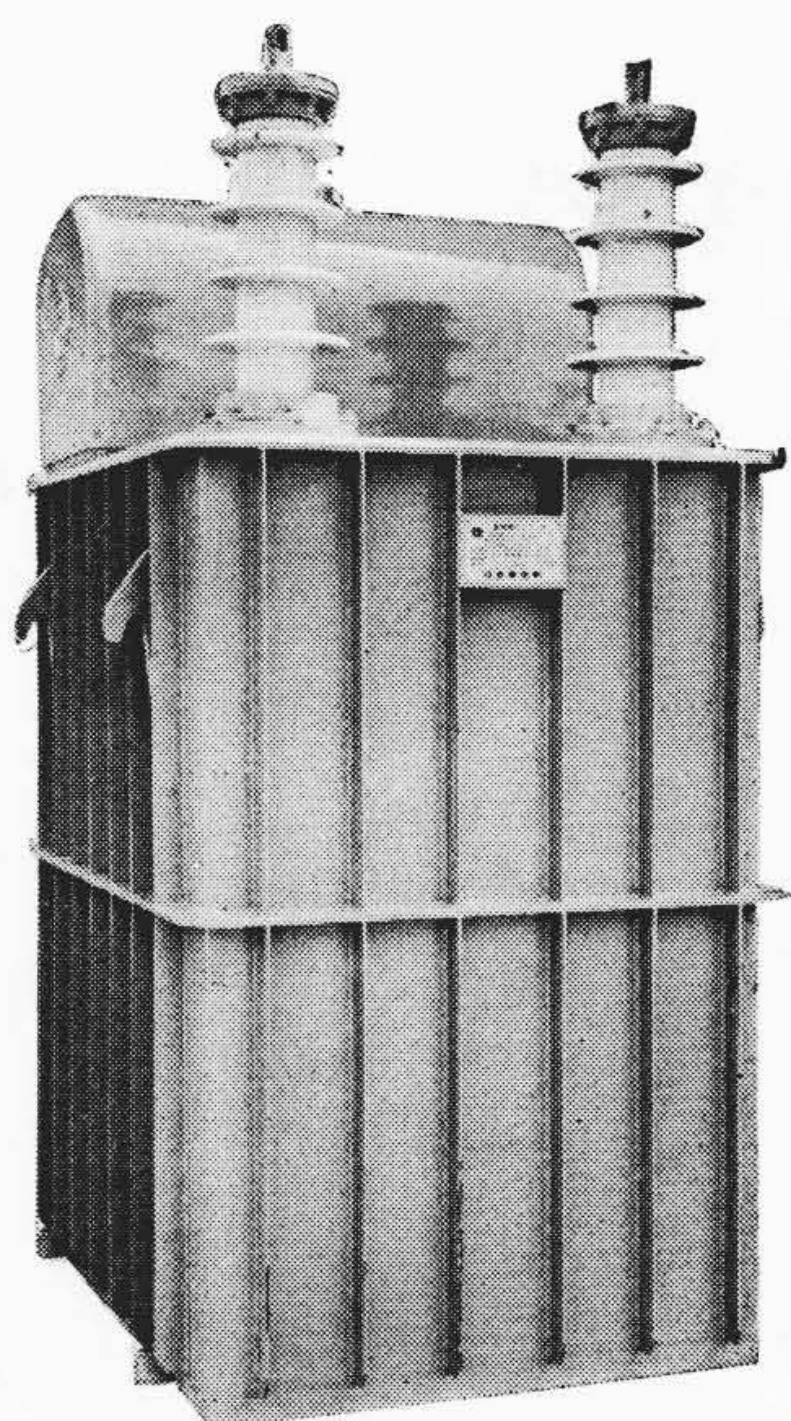
またコンデンサ回路はその性質上開閉ひん度が多いので、これに使用する遮断器は特に高性能のものが要求され、さらに群容量が大きくなると短絡電流も大きくなり、機器の設計中特に遮断器および母線などの耐短時間電流強度に考慮を払わねばならない。これらの点から今後ますます33,000Vコンデンサが採用されるようになるものと考えられる。

第9図は33,000V 834 kVA コンデンサである。

5. 結 言

単器容量の大形化および立体配置の実施により変電所面積は縮小されてきた。最近の技術から判断すれば単器容量2,000kVA程度のコンデンサの製作は十分可能であるが、価格・運搬・取扱いなどの点から判断すると1,200kVA以上はあまり有利でないことがかる。

また絶縁設計の進歩により絶縁架台を用いない33,000Vコンデンサの製作が経済的に可能となったので、特に都心地の変電所に有効であると考えられる。



第9図 33kV
834kVA コンデンサ

以上コンデンサ製造者側よりみた単器容量および電圧の選定について見解を述べ、コンデンサ設置時のご参考に供する次第である。

参考文献

- (1) 斎藤, 山中: 日立評論 40, 1424 (昭 33-12)
- (2) 斎藤, 山中: 電学会関西連大 79, 102 (昭 34)



実用新案 第 502918 号

新 案 の 紹 介



赤 木 進 ・ 川 勝 康

ク レ ー ン

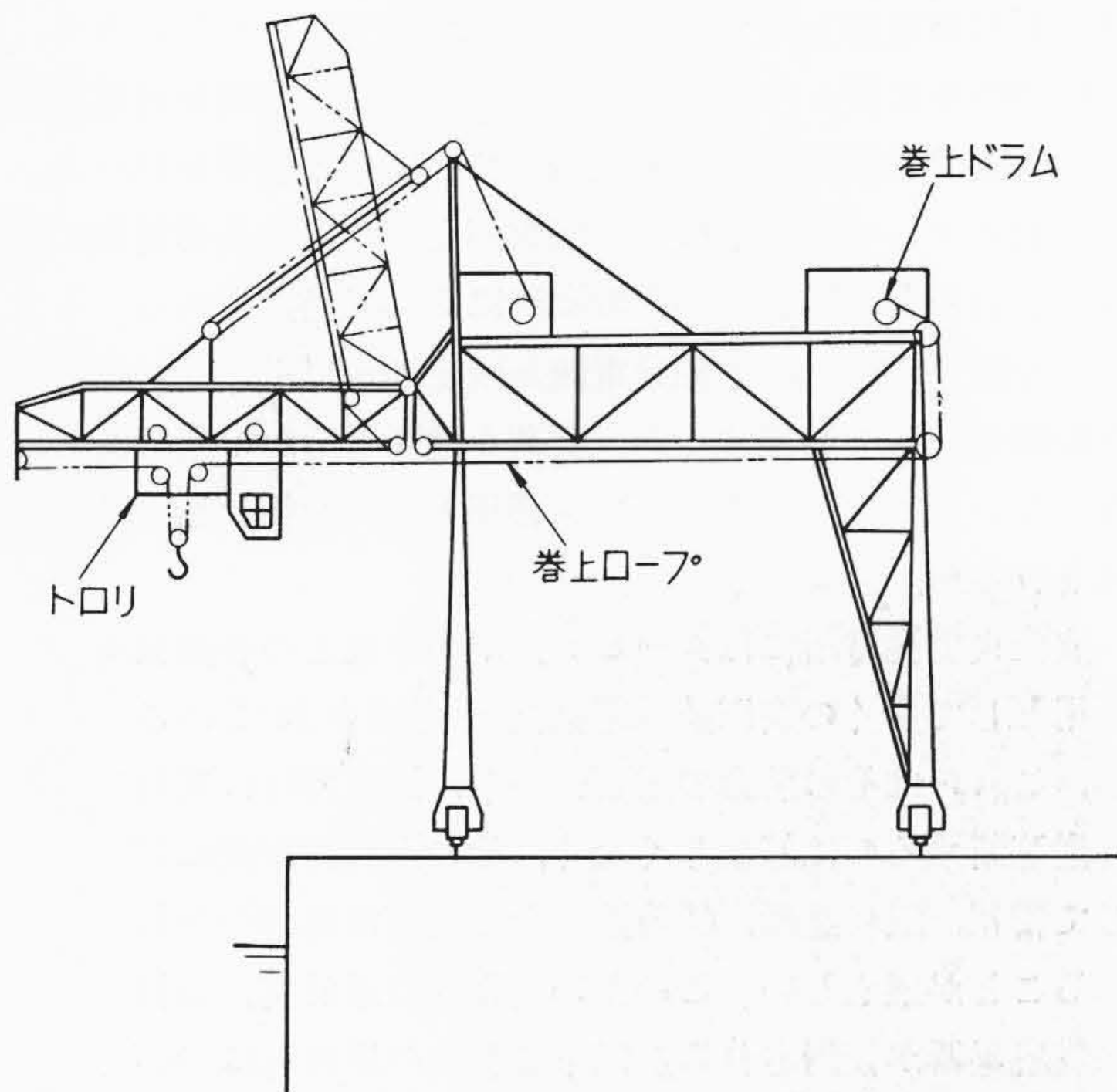
ロープトロリ式クレーンではトロリに運転室を設けることを好まない。これはロープの弾性によってトロリの横行時の起動衝撃が大きくなるためである。

一方、マントロリ式クレーンではトロリに巻上装置と横行装置とが設けてあるのでトロリの自重が大きくなり、鉄骨部分を軽く作ることがむずかしい。

この考案クレーンでは、横行装置だけをトロリに自蔵している。そして巻上はロープトロリ式クレーンと同様にクレーンの鉄骨部分の適宜箇所に設けた巻上ドラムに巻上ロープを巻取って行う。

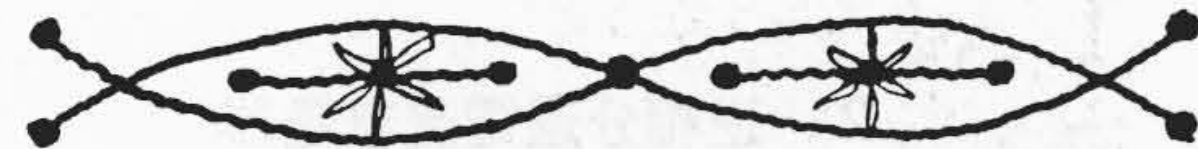
したがってこの考案クレーンでは、ロープの弾性によるトロリの起動衝撃がなくなり、またトロリの自重も従来のマントロリ式クレーンより小とすることができるから海岸などの地盤のやわらかなところに使うマントロリ式クレーンとして適している。

(鳥塚)



登録実用新案 第 509471 号

新 案 の 紹 介



小 池 喜 太 郎 ・ 五 十 嵐 健 二
神 尾 昌 史

プ レ ー ト ク ラ ッ チ

この考案は、シフタ10を軸方向に動かすことにより調整ピン15を介して内、外側ディスク3,4のライニング6,7をクラッチ板8に押しつけてクラッチを入れる巻上機用のプレートクラッチに関するものである。

その構造上の特長は、各調整ピン15の内側ディスク3側の端部15aをおおってカバーを16固定し、そのカバーにとりつけた調整ボルト17の先端を、調整ピンの端部15a側に突出させた点にある。

こうすれば、各調整ピンの端部15aと調整ボルト17の先端とのすき間が均一になるよう容易に調整することができるので、各調整ピンの負荷を一樣としクラッチの作動を円滑、かつ確実にすることができる。

(富田)

