



始



配電に関する座談會

電氣協同研究會編

949

154

配電に関する座談會

電氣協同研究會主催

昭和17年3月

社団法人 電氣協同研究會



544.4
D583

配電に関する座談會

(参加團體並に出席者)

電氣協同研究會.....	森 秀
同 上	大山 松次郎
同 上	弘山 尙直
同 上	六角 英通
同 上	上島 定雄
電 氣 廳.....	加藤 録二
同 上	深尾 榮四郎
同 上	巽 良知
同 上	大岡 馬廼雄
同 上	豊島 嘉造
同 上	吉岡 俊雄
逓信省電氣試験所.....	堀岡 正家
同 上	新宮 行太
同 上	梅原 茂
鐵道省電氣局.....	湯村 房治
東京工業大學.....	大槻 喬
東京市電氣局.....	伊賀 秀雄
同 上	伊藤 義太郎
大阪市電氣局.....	一本松 珠璣
京都市電氣局.....	神先 藤五郎
電氣協會關東支部.....	秀島 清
日本發送電株式會社.....	内々崎 贊五郎
同 上	白井 端
伊豫鐵道電氣株式會社.....	岩本 勝彌
宇治川電氣株式會社.....	丹波 孝三
京都電燈株式會社.....	福岡 徳次郎
大日本電力株式會社.....	高山 佐綱



臺灣電力株式會社.....	關目 茂平次
東京電燈株式會社.....	近藤 道夫
同 上	福田 勝治
同 上	山本 義行
東邦電力株式會社.....	中村 宏
同 上	梅田 俊雄
日本海電氣株式會社.....	加藤 龍造
同 上	宮川 正弘
日本電氣株式會社.....	小林 孝介
新潟電力株式會社.....	中田 繁次
廣島電氣株式會社.....	織田 史郎
同 上	山村 城造
富士電力株式會社.....	吉田 確太
同 上	森 知武
滿洲電業株式會社.....	大塚 武平
矢作水力株式會社.....	藤田 惣三郎
中央電氣株式會社.....	菅 康次
東信電氣株式會社.....	中村 芳雄
南海鐵道株式會社.....	小原文二郎
日立製作所.....	谷崎 義一
東京芝浦電氣株式會社.....	千葉 武夫
日新電機株式會社.....	岡本 克己
住友電氣工業株式會社.....	宮城 國彦
同 上	北川 一榮
藤倉電線株式會社.....	鈴木 光勤
古河電氣工業株式會社.....	足立 悦二
同 上	桐ヶ谷 弘昌
昭和電工株式會社.....	畔柳 藤一郎
日本鋼管株式會社.....	藤井 恒治
中央製作所.....	藤井 盛

配電に関する座談會

(電氣協同研究會第14回座談會)

(昭和16年5月27日於山王ホテル)

○六角(協同研究會) 大變遅れましたけれども、これから開會致します。初めに座長の大山理事から御挨拶があります。

○大山座長 私大山でございます。今日は理事長の密田さんもお留守ですし森さんも遅刻されるやうですから、暫く進行係を勤めさせて頂きます。配電に関する座談會を今日開くといふ御通知を差上げて置きましたが、座談會の記録を見ますと配電に関するものが一番多くて、昭和10年に配電線の雷害防止座談會といふものを開きましてから、雷害防止のものがもう1回と、活線作業の話、農山漁村の電氣利用、配電線時局対策座談會、配電線整理対策座談會、電力節約に関する座談會等度々開きました。今回もかういふやうな題目に就て一つ座談會を開いたらどうだろうといふのを、豫ねてお送りして置きました所、多數資料を御提供戴きまして、相當前以て資料を下さいました所もでございますが、近日特に今日になりまして相當多數の資料をお出し下さいましたので、實はうまく整理してこちらの方で重複を避けながらお話を進めて戴くやうに準備をすることが出来ませんでしたことをお詫び申し上げます。

そこで資料はお手許にありますやうに、非常に澤山各方面からお出し下さいましたので、到底短い時間にはやれませんから、一項目づつ例へば配電統合に関する問題1, 2, 3, 4イロハといふものを引括めて、この資料を出して戴きました方々の中で何處か一方にお話を願つて、他の方はそのお話以外のこと或は關聯して補足すべき事柄を補足して戴く。かういふ形で重複を避けて實のある話をして戴きたいと思ふのであります。大變時間が遅れましたので、時間を節約する爲に早速始めたいと思ひます。都合で私だけ立つてお話ししますが、皆さんはどうぞ座つてお話を願ひたいと思ひます。3時頃まで一氣に行きまして、3時頃疲れた時分に中休みします。

それから最後にこの受付の所で差上げました名簿の最後の頁にございますやうに、座談會が終りました後で、發送電會社と東京電燈の御好意で拜借しました二つのフィルム——一つは黒部笹津間超高壓送電線、もう一つは猪苗代湖々面低下工事、この二つは封切ださうですから是非御覽下さると宜いと思ひます。私自身もまだ見て居りませんけれども、大變よく映つて居るさうでありますから、どうぞ御覽を願ひます。それでは配電統合に関する問題とい

ふ初めのお話の種に就きましては、宇治川さんにお願ひ致しませう。

六角 なほ何時もお願ひ申上げて居りますが、速記の都合がありますので、御發言の前には番號を仰言つて戴きたいと思ひます。それでは丹波さん、どうぞお願ひ致します。

○丹波(宇治川電氣) 宇治川電氣の丹波でございます。初めの問題の配電統合に関する問題は既に國策として取上げられて居りますし、曩に電力國策實施要項といふものが公布されて、地方ブロック的に配電會社が設立されるやうになりましたので、今改めて何も意見はございませんが、配電會社が出来ました上に於ては、日本發送電會社の本支店と各配電會社との有機的結合を緊密ならしめることが、絶対に必要であると思ひますので、それに就きましてほんの軽い意味の希望と申しますか、夢のやうなことを書いて置きましたから、ざつと讀上げて見たいと思ひます。1番と致しましては電氣廳及び各逓信局と日本發送電會社の本支店並に各配電會社との關聯を調整しまして、監督の簡易化を圖ると共に民間エキスパートの創意と責任とに依つて、事業を遂行せしめることが宜いではないかと考へて居ります。2番目と致しましては各配電會社の供給區域の決定には、地理的關係に加ふるに經濟的事情及び送電系統事情を加味することが必要ではないかと考へて居ります。

3番目には各ブロック内に於ける日本發送電會社と配電會社との區分を明瞭に致しまして、日本發送電會社の責務は一次變電所に止め、以下のことは配電會社の責務として、需用家——これは電鐵業者も含めてであります、需用家に對する配電は配電會社に於て行ふといふことを原則にすればどうかと考へて居ります。4番目には日本發送電會社の各支店、出張所の權限を擴張しまして、地方的の事柄はその地方々々に於て解決して戴くことにすればどうかと考へて居ります。5番目に日本發送電會社と配電會社は、互ひに役員の交換をなすのみならず、それ以下の人事の交流も適切に行ふことが好ましいのではないかと考へて居ります。6番目に日本發送電會社の各支店出張所と配電會社との間には事務的及び技術的の協議會を常置してはどんなものかと思つて居ります。7番目に日本發送電會社と各配電會社に於ける收支計算は、或る程度共同計算制を加味致しまして、各々の従業員がその會社の成績向上に對する希望と熱意とを失はしめざる範圍内に於て、相互の收支を調節してはどうか、かういふことをざつと考へて居るのでございます。

次は1番の電力動員と配電統合といふ題でございますが、一朝有事の際に於ては緊急電力に不足なからしめ、且つこれに要する電源を可及的長期に亘つて確保する爲に、家庭用だとか不急電力の制限を行ふ必要があると思つて居るのでありますが、配電統合が完了致しました曉に於ては、この電力制限を迅速に公平に且つ合理的に行つて、電力動員の實を有効適

切に擧げ得るのではないかと考へて居ります。第3には資材勞力不足対策としての配電統合といふ題でございますが、配電統合に依りましては變電設備、送電設備等の整理廢合が可能なことは豫測される所でありますが、殊に私共の方の關係にあります大阪市だとか或は、その近郊は、供給區域が最も錯雜して居りまして、變電設備だけに就て申しましては大阪市とその近郊では、日本電力さん、大阪市電さん、それから私共の方の3つの事業者だけでも、約80ばかりの變電設備があるのでございます。

その外に各郊外電鐵にもそれぞれに供給設備を持つて居られる状態でありまして、隨てそれに附随します送電設備も随分錯雜し重複して居るものもあると思つて居ります。又配電設備に於きましては大阪市内のやうに、大阪市電さんの電柱に私共の方の配電線が添架されて居る所もありますし、又近郊のやうに澤山の事業者の供給權が重疊致しまして、隨て非常に配電線が重複錯雜せる區域があるのでありますが、これ等のことから考へましても設備の整理廢合といふことは必然的な結果となつて来るのだらうと思つて居ります。なほ詳しい數量的なことは私共の方の的確な資料がございませんので分らないのでございますが、只今申しましたやうな事柄に依つても、十分な設備の整理廢合といふことが行はれるのではないかと考へて居ります。それに従つて現在の設備の利用率を擧げることが出来、又相當資材の回收も出来る。隨て新しい工事を抑制するといふことが行はれて、それに伴つて人員の不足なんかも段々と緩和されまして、その整理統合が進んで行くに従つて多少の剩員も出来て来て、それ等の剩員を歸農せしめることも亦可能ではないかといふやうなことを考へて居ります。

4番目の配電統合に依り技術上改善せらるべき點といふ題に就きましては、イの電氣用品の規格統一の現状と統一促進の必要並に實施方針と致しまして、1番目に變電設備のことを考へたのであります。私共の方では、變壓器はこれは二次變電所と申上げた方が宜いかと思ひますが、私共の方には15萬のはございませんので、7萬、2萬乃至7萬、1萬の變電所のことでございますが、それ等の變電所では次のやうなものを標準品として使つて居ります。相は單相でありまして容量は1萬5千kVAになつて居ります。それには強風冷却裝置を付けて居ります。その自然冷却容量は1萬kVAでございます。インピーダンスヴォルト5.5%、タップは工藝委員會でお決めになつて居る標準の電壓になつて居ります。寸法はこちらから大體の寸法を指定することにして居ります。かういふ風なものを現在約20臺ばかり使つて居るのであります。

今のは一次變電所でありまして、その次は二次變電所となつて居りますが、見方に依りましては三次變電所と申上げて宜いかとも思ひます。それ等の變電設備に於きましては、相は

三相でありまして容量は3千kVAでございます。インピーダンスヴォルトは4.5%、タップは同じく工務委員会御指定の標準電圧になつて居ります。寸法もこちらから大體指定することにして居りますが、このやうなものを大體約49臺ばかり現在使つて居るのであります。斯くの如くにしまして標準型の變壓器を購入することにしまして、豫備品とか部分品は勿論變電所相互間に於ける變壓器自體の互換性を保存して居るのであります。これに従ひまして私共の方の二次變電所の中で、只今申上げましたやうな標準型の變壓器を使つて居ります10數箇所の變電所を一ブロックと致しまして、從來變電所個々に20%以上の豫備變壓器を命令に依りまして設置して居つたのであります。これをかういふ標準型の變壓器を使つて居ります變電所を一ブロックとしまして、そのブロックに於きまして總括的に2割の豫備變壓器を保有するやうに制限外の申請をしたのであります。幸に御當局の御理解あるお取扱に依つて制限外の認可を得て居る次第であります。

この様にして約2萬3千5百程の豫備變壓器を常用に繰入れることが出来たのであります。これは用品の規格統一をしまして大きな收穫であつたと考へて居ります。この外に斷路器だとか双型開閉器、碍子、クランプ及び配電盤器具類等は私共の方で標準型を制定しまして、これに依つて豫備品の種類とか貯蔵數量を減少せしめて、事故復舊の場合に容易に迅速に出来るやうに考へて居ります。実施方針としましては新設の場合は總て標準品を使ふことにして居りまして、既設の變電所等に於きまして標準品外のものを使つて居ります所は、それが老朽した場合とか或は事故の爲に破損したやうな場合に標準品と取替へて、漸次全部を標準品のものにするといふ方針を執つて居ります。その他遮斷器だとか配電盤といふやうなものは、數多くの会社から色々なものを購入することを避けまして、出来るだけ僅かの会社から可及的に同一型、同一容量のものを購入することにして居ります。

配電統合になる以上は各々の会社に於て同様な標準品の使用をお決めになつて居ることと思ひますが、それ等に就きましても出来るだけ早くどういふものが良いかといふことを決めまして、全般に亘つてそれを普及せしめるやうにするのが宜いではないかと思つて居ります。送配電設備に就きましても同様でありまして、送電線の金具とか電柱の末口だとか腕木の寸法とか腕金の形状寸法に就きましても私共の方で標準を決めまして、特別の場合以外はその標準品を使つて居るのであります。他の事業者の方々に於かれましても、各々に標準品をお持ちになつて居ることと思ひますが、配電統合の上はよくどれが良いかといふことを速かに決めまして、それ以外のものは使はないやうにするといふのが宜いではないかと考へて居ります。内線設備の關係に於ても同様でありまして、柱上變壓器なんかは各事業者各々

独自の標準規格に依つて製作せしめられて居りますが、配電統合が出来ました上はそれが混用出来ない場合が澤山あると思ひますけれども、それも配電統合の暁には出来るだけ早く規格統一をして、それ以外のものは使はないやうにするといふことが必要であると思ひます。

その他碍子型の開閉器ケッチホルダー、低壓ヒューズ或は屋内配線用の機械器具、(例へば双型開閉器、慣用防止器具その他の材料或は電流約定器)といふやうなことに就ても、同様なことが言へるのではないかと思つて居ります。口に標準工事方法の制定及びこれが利益といふことがございますが、變電設備なり送配電設備或は内線設備に於きまして、標準設計基準だとか或は工事法を決めまして、特殊のデータブックといふやうなものでも編纂しまして熟練して居らない技術員にも比較的容易に設計並に工事を行ひ得るやうにする必要があると思つて居ります。これに依りまして熟練者の拂底して居ることを補ひ得るのではないかと考へて居ります。

それから又變電設備に於きましては母線その他配線の寸法の決定方法だとか、或は母線なり配線に使ひます支持碍子の寸法だとか又はその間隔取付方法、又母線配線の接続方法或は組立式母線の方式、それに要します支持碍子の形や寸法とか取付方法、或は配電盤の裏面接続法、或は線間距離或は線と大地間の距離、又屋外工事に於きましては鐵構類の設計方法機械器具の組立法、取扱方法その他色々な細かい部分的設計の指示といふこと、又送配電設備に於きましては鐵塔、鐵柱、鐵筋コンクリート柱或は木柱の構造、徑間距離、線間距離、電線と支持物との離隔距離或は懸垂碍子の箇數、碍子の取付構造或は腕木の形状寸法、取付方法、張線の方法、架線の方法といふやうなことを書いたもの、その他機械器具及び工作物の實際的な試験方法、機械器具の注文仕様書請負工事仕様書のやうなものを定めまして、さういつたものを印刷して新しい備員なり社員なりに配りましてよくその趣旨を徹底せしめれば、簡単に設計なり工事なりが出来るのではないかと考へて居ります。

ハは建設及び保守に要する人員の充實並に再教育の方法といふことでありますが、目下各事業者の建設並に保守等工務關係の人員不足は、配電統合に依りまして緩和されて、段々充實されるものではないかと思つて居ります。又一方營業その他の業務に従事して居ります人員の整理も出来ると思ひますので、それ等を工務關係の方に使ひます爲に再教育をする。それには各事業者又は電氣協會なり電氣學會の主催の下に講習會をやるとか、又従業員をして出来る限り工場の見學とか各種講演會の聴講だとか、或は他の事業者の施設を見學するとかいふやうなこと、それから又各会社に於きまして臨時なり或は常設なりの講習會を開いて、新入社員教育とか或は既に年限の経つて居られる職員なり備員なりの再教育をやるといふ

やうなことが必要ではないかと思つて居ります。何れにしましてもその直屬の上級社員は各々の所屬の者の教育に就て不斷の注意を拂つて、常に指導を怠らないやうにすることが、以上のことよりも尙ほ必要なことではないかと考へて居ります。以上であります。

大山座長 どうも有難うございました。それでは直ちに資料を出して載せて居ります会社の方にお願ひしたいと思ひます。就ては只今宇治川さんが大阪方面の事情に就てお話がありましたので、東京方面のことを東京電燈さんにお願ひしたいと思ひますが、只今の問題で何かお附加へ願へますまいか。

○福田(東京電燈) 一寸簡単に一言だけ申し上げさせて載せます。配電統合に依り技術上改善せらるべき點、このことに就て申し上げます。關東方面に於きましては従來から三電打合せといふやうな名稱で以て、色々技術的なこと——これは主として配電方面のことに関したことでありますが、相當連絡打合せが出来て居りまして、始終材料或は工事方法といふやうなものに就ても、或る程度の統制が取れ連絡が取れて居ります。隨て細部に亙りましては多少違つて居りますが、大體に於て相當一致して居ります。それでありましてこの點に就きましてはさう大きな問題はないやうに思つて居りますが、唯人員の充實及び再教育といふことが、非常に大きな問題で一番難しい問題になるのではないかとはいふ風に實は考へて居ります。従來やつて居る工事のやり方は、その各々の会社の組織、人員の多い少い或は給與の方法等の相違といふやうなことで、非常にやり方に色々區々な點があります。

これを一つにして一つの方式で行ふといふことは、これは並大抵なことではありません。色々給與方法も違つて居り履歴も違つて居るといふやうな人を一緒にする、それを同じ軌道に沿つて走らして行くといふことは非常な問題がある上に、一番難しい問題になるやうな氣がして居りますが、さういふことに就てどういふ方法でやつて行つて宜いか、どういふ方法で再訓練すべきかといふやうなことは、餘り突込んで考へて居りませんが、相當考慮を要する問題だとかういふ風に考へて居ります。以上であります。

大山座長 東邦さん、如何でせうか。

○中村(東邦電力) 配電統合に依り技術上改善せらるべき點といふ所ではありますが、規格及び工事の統一に關して一寸考へて居る所を申しますと、今度配電統合が實現致しますれば全國を數ブロックに分けて、今まで異なる規格、異なる工事方法でやつて居つたのが澤山ある譯であります。この機会にそのブロック内でそれ等を統一するといふことは、勿論一つの会社でありますから必要であります。併しそれを統一するだけでも少からん勞力と時間とが要るものとしませば、この際一ブロック内で統一するといふやうな勞力を省いて、一舉に全國

的に統一するといふ方向に進むべきではないかと考へます。勿論地方的事情もありますから、何から何まで統一することは出来ませんが、統一出来るものに関しては、この際全國の統一に進むべきではないか。そんな工合に考へる次第であります。併しこれと關聯しまして既設の資材を無駄にするといふやうなことがないやうに、氣を付けなければならないとも考へて居ります。規格を統一して新しい工事法を制定しますと、昔の品物で取外したものがどうも皆使はれなくなるといふやうなことが、屢々従來見受けられたのでありますが、かういふ資材不足の折柄かういふものを無駄にしては甚だ相濟まない譯でありますから、これもやはり有効に使用し得るやうに考慮して行かなければならないのではないかと。かういふ風に考へて居る次第であります。

大山座長 有難うございました。次は廣島電氣さんにお願ひ致します。

○山村(廣島電氣) 配電統合に依り技術上改善せらるべき點の中のイの電氣用品規格統一促進の問題に就て考へて見たいと思ふのです。電氣用品の規格統一は配電統合に俟つばかりではなく、従來から論議されて居る所でありまして、従來の實績から申しますと僅かに一品目の規格を統一するのにさへ、相當の日時を要して居つたやうな譯であります。況してこれを多數の品目に就て規格を統一するといふことは中々容易でないと思ふのであります。それでこの際如何にして速かに規格を統一したら宜いかといふことに就きましては、先づ各ブロック別に統一するのでありますが、各ブロックに於て出来得る限り品種を厳選して少くし、先づそのブロック内に於て規格を統一する。さうして數ブロックに於て各々立案を持ち寄つて討議すれば、比較的早く統一が出来るのではないかと考へます。さうして更に製作者方面に於ても出来れば製品の専門化を圖る。かういふ風になれば配給も圓滑化するのではないかと考へて居ります。次にロの標準工事方法の制定及びこれが利益に就てであります。

これも配電統合に依りまして、勿論そのブロック内に於ては工事方法を統一する必要があると考へますが、この劃期的配電統合といふ機会に於きまして、躍進的にその實を擧げるには、どうしても現在の規定を當局は思切つて御緩和を願ひたい。これは勿論従來も御考慮になつて曩に暫定規定の發布があつたのでございますが、最近の資材の窮屈化その他に依りまして、工事方法の簡易化といふことも必要ですが、この資材の節約といふ方面に於て、もう少し規格を緩和して載きたい。然らばどういふ風にこれを緩和して載けるかといふことは今までも考へたことはあるのですが、茲に具體的に申上げることは、少し長くなりますから省略致しますけれども、何れにしてもこの機会に一つ御考慮を願ひたいと思ふ次第であります。次にハの建設及び保守に要する人員の充實並に再教育方法でございます。勿論再教育と

いふことは必要であります、これをどういふ風に行ふか、時期は何時が適當であるかといふことに就て考へて見ますと、配電統合が成立した後に於ては時機を失するから、配電統合をされる前に再教育を施して置くことが適當ではないかと考へます。それには各配電統合をせらるべきブロック内より若干の委員を選定しまして、再教育の方法なんかを一般に打合せまして実行に移すべきではないかと考へて居ります。以上であります。

大山座長 大阪市電さん。

○一本松(大阪市電) 大阪市電であります。一つこの資料に依りましてお話し申し上げます。大體配電統合に依りまして資料がどの位セーブ出来るかといふことに就きましては、相當詳しい調査をしましたのですが、その結果は14の1の資料に付けてあります表に出て居ります。これは大阪市及びその近郊に於ける配電事業の合併に依る利益、但しこれは廢止し得る設備及び設備費に換算して出したものであります。第一の廢止し得る變電所は19箇所、10萬kVA、これは大阪市内が大部分で市外は少なくなつて居ります。さうしてその百分率は全體に對して約1割位の見當になつて、その費用は280萬圓といふ風な考へ方であります。その次の送電線は色々分けてありますが、大體送電線は市内よりも市外の方が餘計重複して居るやうであります。これは近畿地區殊に大阪附近だけの話であります、その廢止し得るパーセンテージも27といふ大きい數字になつて居ります。

これは架空線で、地中線では20%位でありまして、詰り大阪市と宇治川、日本電力さんその他が供給區域を一緒にして居ります爲に、かういふ現象が起つて來て居ると思ひます。それから配電線關係もその次に書いてあります。それが2割餘りで一々は申しませんが、大體相當大きい量が重複をして居るといふ風に考へられるのであります。この資料は大體3年分乃至5年分位の數量に當るのでありまして、茲にその具體的な例を一つ申上げた譯であります。

次に技術的に改善せらるべき點といふ題で、標準工法の問題に就きましては、次のやうなことが一番差當つての問題であります。第一は變壓器でありまして、これは變電所の變壓器及び柱上變壓器共通の問題として考へられるのであります、電壓の統一、特性の統一、容量の標準化、結線の統一、これは當り前のことですが、それから電柱に就きましては大阪附近だけを少し調べて見たのでありますけれども、約5種類になつて居るやうに思ひます。腕木の長さが5尺とか4尺とかいふものもありますし、装柱も高壓が上にあるといふことは決つて居りますが、その配置の仕方の問題、それから變壓器を何處に付けるかといふことも、相當に區々になつて居ります。それから電燈線は接地側を共用したい。又都合に依つては動力

機の接地側も一つにするといふやうなことも考へられるのであります、これ等の統一が必要であると思ひます。

それから二次線の統一であります、かういふことは作業する人達が非常に區々にやることになりまますから、今直ぐといふ譯には参りませんが、なるべくこれも將來は統一をする必要があるのであります。併しその場合に市部と郡部とでは電柱に課せられた役目は少し違ふやうに思ひます。郡部の方は比較的樂であるといふ風な關係から、市部と郡部とでは分けて考へても宜いことではないかと考へて居ります。それに就きましても夜間線の廢止といふことが非常に必要だといふことを益々痛感するのであります。

それから14の2といふ資料を御覽願ひたいのであります、配電統合に依りまして技術上改善せらるべき問題としては、會社が一つになりました場合に、最も根本的な問題は電壓をなるべく統一するといふことであるやうに思ひます。近畿地區に於ける送電電壓は特別高壓の電壓が1萬、2萬、3萬、4萬、5萬、6萬、7萬とあつて、その間に1萬6千5百といふ電壓もあります譯で、非常に様々になつて居ります。これを何とかして統一するといふことは、非常に電力計畫の根本になつて來る問題のやうに思はれるのであります。この電壓の問題は地理的に見てもどの邊が3萬、どの邊が1萬といふ風にはなつて居りません、大體に於きまして大阪の市内は地下線で申しますと、1萬ボルトが一番多く、合計で申しますれば6割餘りが1萬ボルトになつて居ります。それから2萬ボルトがその次で3割餘り、あと3萬ボルトは非常に僅かであります。かういふ状態であります、地方へ行きますと寧ろ3萬ボルトの方が一番優勢であるやうであります。

電力の大きさから言ひましても非常に小さいものから大きいものと色々ある譯でありますから、送電電壓の整理といふことは、配電會社がやるのが本當ではないか。それにはやり易いやうな電力形態を執ることが必要であらうといふ風にも考へられるのであります。茲に舉げてあることは省略致しますが、大體將來の標準電壓として一寸考へました所では、次に書いてあるやうなことを考へて見たのであります。配電幹線の電壓としては地方の配電幹線も含めて7萬でなければならぬらう。それから地方に送電する線がありますが、それは大體3萬に統一さるべきではないかといふ風に考へられる。都市の送電線は事情が違ふのであります、地方と合はせるといふ方法もあり、又地下線の容量或は變壓器で詰り次の電壓に落とすといふことから考へて見ても、3萬3千ボルトが宜いのではないかと思ひます。これは將來の話ですが、併し現在は1萬と2萬が壓倒的に多いのでありますから、2萬と1萬とを併用するといふのが都市の形態としては宜いのではないか。電力形態としましては或る一つ

のシステムを拵へます場合、3,300 と 6,600 を連絡しても出来るから、配電線側で連絡することを考へても宜いといふことも考へられます。

さうして都市の電壓としては 3 千に 2 萬、1 萬を併用するといふ考へ方もあるのではないかと考へます。それから配電線はこの前もこゝでお話がありましたやうに 6,600 ボルトとし、唯 3,300 ボルトは寧ろ殆ど大部分が 3,300 に統一されて居りますやうな状態から考へまして、どうしてもこれはオミットすることが出来ないといふ考へもあります。需用家線に就きましても大體 220 ボルトとして、それと 100 ボルトを併用するといふやうなことも考へる必要があると思ひます。この電壓の問題は將來電氣設備全般を如何に計畫し、如何に管理して行くかといふ問題に非常に重大な問題がありますので、又適當な機会に或は全国的に見られて一つかういふ會などでお考へを願へれば、非常に結構であると存じます。以上

大山座長 どうも有難うございました。次は日本海電氣さん。

○加藤(日本海電氣) 私の方から提出しました資料は 6 の 2 の活版印刷になつて居るものであります。これに出て居りますのは議題と少し離れて居るやうであります。實は北陸地方三縣に於きましては、昨年 12 社が合併して自治的統合をやつて居りまして、既に申請書も出て居りまして近く新會社を設立するといふ運びになつて居ります。それに就きまして資産の評価をやつたのであります。この中に書いて置きましたやうに發電、變電、送電、營業といふやうな色々の設備の評価方法は、日本發送電の創立の際に於ける出資財産評価方法の要綱に依つたのであります。配電設備と需用者屋内設備に就ては適當な範例がなかつたものでありますから、かういふ案に依りまして少しく要綱の方法を變へたと申しますか、少し廣く意味を取りまして、新しい評價方法を考へてやつたのであります。これは細かに書きましたので、お読み下さいませれば大抵お分りになると思ひますが、ほんの要點だけを摘みまして御説明することに致します。

それは第一項の總説の所に書いて置きましたやうに、特殊な評價方法でやつたのであります。併しやはり日本發送電の時の評價方法と同じやうにイロとして、イは當該設備の建設費より減價銷却金額を控除したる金額、これを第 1 號評價額と稱して居りますがさういふ評價金額、それからロに於て當該設備所有者の過去 10 年間に於ける建設費に對する益金の平均割合を基準年度の建設費に乗じたる金額を七分の利率を以て還元したる金額、これを第 2 號評價額と言つて居りますが、この二つの評價を平均しまして評價額を出すといふ方法に依つたのであります。この 1 號評價額或は 2 號評價額の出し方に就きましては、結局少し

日發の時と變つて居る譯になつて居ります。それを第二項以下に書いて置きました。第二項は第 1 號評價額の算定でございます。第 1 號評價額の算定に於きましては、先程申し上げました發電、變電、送電の評価額の計算方法と少し違つたやり方をやつたのであります。

それと申しますのも配電設備に於きましては、發電所、變電所或は送電線と違つて、さう建設年度といふものがはつきりしないのであります。段々に配電線が増加して行きまして、毎年建設をやつて居るといふやうな様でありますし、隨て建設年度といふものがはつきりしない。その點が他の設備と大變違つて居る點だと思ふのであります。一つは普通には發變送電といふ設備は、直線的に價格が減損するものだといふ風に看做されて評價されて居るのであります。配電設備は細かいユニットから成つて居るものであります。隨て修繕といふのも年々とさういふ細かいものを取替へて修繕するといつたやうな修繕方法で、少しその邊が他の設備と變つて居るものでありますから、配電線の設備は或る程度價格が減損した後に於きましては、修繕費で以てそれ以上に減損を來すことを防いで居ります。

隨て價格は略々一定に到達するのではないかといふやうな考へ方を基としまして、大體その評價方法を考へてあるのであります。その式を申しますと

$$\begin{aligned} \text{配電設備第 1 號評價額} &= 0.73 \times (\text{昭和 5 年下期末帳簿價格}) + 0.73 \times (\text{途中合併買収分}) \\ &+ 0.84 \times (\text{新增設分}) - 0.73 \times (\text{減損分}) - \frac{0.84}{0.73} \times (\text{基準配電費トノ比較 = 依ル修正分}) \end{aligned}$$

かういふ式を以て第 1 號評價額を算定したのであります。屋内設備に就きましても先程申しましたやうに配電線と同じやうな性質を持つて居るものと考へまして、同様な計算方法でやつたのであります。唯各項に掛かつて居ります係数が少し違つて居りますが、これは耐用年限等の取り方に依つて違つたのでございます。これ等に就きましては各項毎にその次に説明してありまして、1 としては「建設費ハ原則トシテ當該設備ノ建設ニ對スル眞實且有效ナル投資額トス」それから 2 は「昭和 5 年下期以前ノ建設ニ屬スル設備ノ建設費ハ昭和 5 年下期末帳簿價格ヲ以テ基準トス、即チ昭和 5 年下期末帳簿價格ヲ以テ其時ニ於ケル當該資産ノ妥當ナル價格ト看做シ昭和 6 年上期以降ノ建設費ハ右帳簿價格ニ其後ニ於ケル帳簿上ノ増減額ヲ加除シタルモノヲ以テ算定スベキモノトセリ」これは已むを得ずかういふ方法を執つたのでありまして、昭和 5 年以前に遡つて帳簿を詳しく調べるといふことは、或は一つの會社位では出来るかも知れませんが、多數の會社でははつきりして居らんといふやうなこともござりますし、先づ昭和 5 年下期末の帳簿價格及びその時に於ける適正妥當なる價格を取る。かういふ考へ方でそれを基準として評價計算をやつたのであります。

それから 3 としては「昭和 6 年上期ヨリ昭和 9 年上期ニ至ル期間ノ建設費推定ノ基礎ハ各

期間ノ全固定資産及全銷却金ヲ昭和9年上期末科目別設備ノ帳簿價格ノ割合ニ依リ按分振分シタルモノニ依ルモノトス」これも後に附加へてございますが、昭和6年から9年まで——詰り9年以前に於きましては會計規程の實施前であつて、現在の科目と違つて居るのでありまして、現在の科目と合はせて比較してやるといふことは甚だ困難であります。その爲にそこに書いて置きましたやうに、昭和9年上期末の科目別の帳簿價格で以て、昭和9年以前の資産を按分して推定するといふ方法を執つたのであります。

4以降は前申しました式の各項の係數に就て説明したものであります。2頁にございます計算の基礎は、大體に於て配電設備の残骸價格を20として、現在の價格は建設費の50%であるといふ考へ方から、2頁の中程にある式に依りまして、健全率といふものを出したのであります。健全率といふものは即ち

$$\text{配電設備健全率} = \frac{\text{昭和15年下期末ノ評價額}}{\text{昭和6年上期首ノ帳簿價格}}$$

といふ式になりまして、その四行目に

$$\text{今} \quad \frac{\text{昭和6年上期首ノ帳簿價格}}{\text{建設費}} = 0.83 \quad \text{ト假定スレバ}$$

とありますが、これは假定に依つてやるものであります。これの出し方に就ては色々考へたのでありますが、ここでは假定に依りましてかういふ計算をして、それを代用して結局健全率はといふ風に致しました。それから「第2項ノ途中合併分ニ對シテハ昭和5年下期末以前ノ設備ト同様ニ考へ前號ト同一ノ係數ヲ乘ズルコトトセリ」

6は「第三項ノ昭和5年ヨリ昭和15年ニ至ル新增設分ニ就テハ、新設配電設備ノ耐用年限ヲ25年又残骸價額ヲ20%トシ、一括シテ平均ノ健全率ヲ算出スルコト」と致しまして、その健全率は最後にありますやうに0.84になつて居ります。次の7は、第四項の昭和5年より昭和15年に至る資産撤去等に依る減額分は、第一項と同様なる健全率を掛けて居ります。それから8には基準配電費といふものを設けまして、イに就きましては基準配電費と比較して過不足の配電費は、これを配電設備建設費の増減補正に用ひ、配電費の支出に就ては各社各々計算を異にして居りますから、これが公平を期する爲に、合併會社の昭和9年下期から昭和15年の下期まで13期間に於ける配電費、これは特別費は除去してありますが、その合計額の各期配電設備平均建設費合計額に對する比率を出して0.019といふ數字を得たのであります。

これを基準率として各社毎にその平均建設費に基準率を掛けたものを、中正妥當なるもの

として、これを基準配電費と名づけることとしたのであります。而して各社の實際配電費がこれより多いといふ場合は、その多い部分を建設費の増額に充當することとし、逆に少い場合はその不足分を建設費の減額に當てたのであります。この場合前の多い時には第三項の新增設分と同様0.84を掛けまして、少い場合には0.73を掛けたのであります。ロに就きましては基準屋内費であります。これは大體同様な考へ方でありまして省略致します。9は「昭和6年上期ヨリ昭和9年上期末ニ到ル期間ノ配電設備或ハ屋内設備ノ新增設分及減額分合計ハ其兩者ノ區別内譯ニ就キ帳簿上不明ナルモノ多カリシ爲メ、昭和9年下期以後ノ新增設分合計及ビ減額分合計ト9年下期以後ノ増減差引合計トノ比率ニヨリ算出セリ」10ハ「配電費及屋内費中昭和6年上期ヨリ昭和9年上期ニ至ル期間ノモノニ就キテハ昭和9年下期ヨリ昭和15年下期ニ至ル期間ニ於ケル配電費若クハ屋内費合計額ノ配電設備若クハ屋内設備ノ平均建設費合計額ニ對スル比率ヲ各期ニ於ケル平均建設費ニ乗ジタル金額ヲ以テ其ノ推定額トス」かういふ工合に言葉に書きますと色々難しいやうであります。最後の表を見て戴きますと分ります。下の所に書いて居ります。

その次は三としまして第2號評價額の算定に就きまして、特別な注意事項を一寸書いて置きました。1は事業支出として計上すべき配電費中の修繕費と配電設備に對する減價銷却金との和を建設費に對して年4.5%として計算し、2の屋内費の方はそれを3.5%として計算しました。それから3として、前號及び前々號に依つて適正なる修繕費を計上したのに對して、これに代つて實際支出の經費から差引く所の修繕費は、各社の帳簿上で方針を異にして居りまして、實際の修繕費といふものは分りにくいものでありますから、配電設備にあつては特別費を除いた60%を以て相當なりとしたのであります。4としては前號に基いて配電設備及び屋内設備の修繕費算定に必要な配電費及び屋内費中、昭和6年上期より昭和9年上期に至る期間のものに就ては、第1號評價額算定の場合と同様に取扱つたのであります。以上甚だ簡單であります。

大山座長 京都電燈さん、何かお附加へになることはありませんか。

○福岡(京都電燈) 色々御意見も出まして十分に盡されたことと思ひます。結局は配電關係技術者の心構へにあることと思ふのであります。従來兎角かういふ問題が出た際に、色々各社の狀況に依り或は歴史に依り又は地方的の特殊事情に依つて、その統一することに躓いて行き兼ねる點が多々あつたやうで、隨てそれが爲に統一的な仕事をするのが困難であつたやうであります。所が時局はさういふことを忍んでも統一せねばならない状態になつて居りますので、今後色々具体的な案が決まらうと思ひますが、各自多少の懸念や不便は忍んで

も、それに従つて行くといふ心構へを持つことが一番必要であらうと思ひます。同時にこれを統御して行かれる方々は、十分にその方の御趣旨に皆が従つて行けるやうな立派な方になつて戴くといふことが必要ではないか知らんと思ひます。如何に名案が出来ましても、それを實現し得なかつたら何にもならん譯でありますから、實現さすだけの力のある力強い指導者が出来ることを希望する次第であります。

大山座長 有難うございました。何か第一の配電統合に関する問題に就て、何か只今まで各社の方がお話になりましたことに關聯して御意見のおありの方は、質問でも宜しうございますから、どうぞ御遠慮なくお話を願ひたいと思ひます。

○森(電氣協同研究會) 今の問題の一番最後の建設及び保守に要する人員の充實並に再教育の方法といふことに就きまして、先程この問題は非常に大事だといふお話がありました。私もこれは非常に大事な問題だと思ふのであります。と申しますのは今までも会社の合併とか譲渡とかいふことがありましてやつて居つたのであります。これは寧ろ会社の首脳部が大體に於てその事業をどういふ風に引張つて行くかといふ見透しを付けてやつて居るのでありますから、その会社に入つて居る人でも、中にはさういふ考へはなかつたかも知れないが、大體に於て会社の首脳部がそこに行くならばといふので、表面から見れば概して移り變りが滑らかに行くのであります。所が今度は問題が全国的であり、而も國策といふ銘を打つてやつて居りますけれども、すつかり形が變つて行く所に、何と申しましても趣旨の徹底が十分に行かないのではないかといふ所があるやうに思ふのであります。

されば今度の問題にもこれが掲げられたのではないかと思ふのであります。併し電氣の仕事は御承知のやうに一刻も停止する所を許さないでありますから、殊に配電の第一線に立つ人は、一刻のすきもなく業務に熱心でなければならん。業務を怠つてならんことは當然のことです。併しながら自分が今居る所の会社の仕事の本體が他に移つて行くことに對しては、人情として誰も不安を感じない譯には行かんであらうと思ふのであります。さればそれは必ずしも下の人といふ譯ではありませんが、若しさういふことが響いて、只今電氣の供給を一刻も止められない時に、又新しい需用が起るならばその需用に對してどんどん電氣を供給しなければならん立場にあるものが、そこに行くまでに抜かりがあつては洵に國全體に對して濟まぬやうな氣がするのであります。そこでさういふ移り變りの際には、どういふ注意を拂つたら宜いかといふことが非常に大事な問題だと思ふのであります。

そのことともう一つは今配電事業に従事して居られる總ての人が、どういふ意味でこの國策が實際に行はなければならないかといふことの趣旨が徹底して、成程さうだと吐の底

にちやんと落ち着く所がなければならんのではないか。それが無いとどうもこの問題は、少し不安といふことはないでせうけれどもまあ安らかでなくて、或は實際に電氣事業を去つて、他の事業に行きたいといふやうなものも起らないとも限らん。これは非常に工合の悪い點でありますから、さういふことに就てこの際若しそれはかうしたら宜いではないかといふお話がありましたならば是非伺はして戴いて、各方面に於て實際にそれをよくやつて、移り變りが出来るだけ圓滑に行くことが望ましいのであります。これは或は重複するかも知れませんが、もう一遍伺ひたいと思ひます。どなたか若しお氣付きがありましたならば伺ひたいと思ひます。或はさういふ心配はないのだ。もうこれは非常に皆行くといふことなら安心して宜いのであります。どうもそこが一向分らないのですが……。織田さんどうですか。

○織田(廣島電氣) 前に發送電設備が日本發送電に變り今後又配電が全國8ブロックに統一されて、愈々國家管理が徹底される譯であります。只今お話のやうなことはもう既に萬々ないと思ひますが、大體形態が大變革をするのでありますから、その變り目が中々旨い工合に行かないやうなことがあるのではないか。その問題に就ては技術にしても色々な事務の處理にしましても、今までやつて來て居りましたやうな形態から、更に新しい形態に變るものが非常に澤山あると思ひます。氣持の上では皆一生懸命やるつもりで居りましても、何さま變革が大きいものですから、直ぐそれに即應して行けるかどうか。かういふ問題に就ては十分に事前に衆智を蒐めまして、これに對應出来るやうな準備をして行く必要があるのではないかと思ひます。まるで抽象的な言ひ方ではありますが、かういふやうな考へを持つて居るのであります。

森(電氣協同研究會) かういふことはどうかと思ふのです。これは新聞や色々なものに書いてあるから、皆今度はいふ風になるのだといふことを知つて居るやうに思ふのですが、事實どうなるだらうといふことの本當の所が知らずに居る人があるのではないかと思ふのであります。さういふことがありますからやはり会社の重立つた方から、それはかういふことになるので勿論心配はない。一生懸命にやらなければならんのだといふことを、何か巧い譬話でも引いてよく話されたら、餘程それは効果があるのではないかと思ふのであります。うつちやつて置いても當然知つて居るといふ考へもあるかも知れませんが、そこは少し取越苦勞かも知れませんが、さういふ風な考へは如何でせうか。餘り近くなつてから、例へば昭和16年度中にやるといふのを16年度の終ひ頃になつて急にやらうと言つても、中々それは迫着かなくなつて來ますから、まだ問題が實際に起つて來ない内から、会社の總ての方面にさういふことが行互るやうにした方が宜くはないかといふ氣がするのですが、如何でせう

か。

大山座長 福岡さん、只今の問題に就て何か御意見はありませんか。

福岡(京都電燈) 私共がお答へする筋合のものではないかも知れませんが、只今のお話は結局電気工作物の維持に就て従来通りの心構へで一生懸命にやれ。併せて將來に備へるやうにしるといふやうな御趣旨のやうに拜聴致しましたが、それ等の點に就きましては私共の方では大體さういふ觀念で進行して居るやうに思ひます。更に過般電氣協會の總會に於きまして、電氣協會長から、それ等に就ては逓信大臣閣下からお話がありました、電氣協會長としては御心配には及ばぬといふやうな御回答があつたやうに拜聴致しました。私共も及ばずながら同様な觀念で進んで居る積りでございますから、まあ御安心下さつて宜いではないかと考へます。甚だ僭越であります……。

大山座長 只今の問題以外でも宜しうございますが、中田さん、何か御意見はございませんか。

○中田(新潟電力) 私共も配電統合の問題に就きましては色々考へて居るのでありますが、要は今後この配電統合の問題に就きまして、所謂形は全國8ブロックなら8ブロックの統合が出来たとしましても、その統合後に於ける實際の効果、所謂國家の求める効果を現はさせる爲には、その方式よりも寧ろどうしても人にある問題だと思ひます。無論人と言ひましてもその首脳部の人であります、又實際現場に於て働く人、要するに總ての人がどういふ心構へでやつて行くか。その心構への如何に依りましては、結果が非常に違つて来るのではないかと考へて居ります。それで吾々は田舎の者ですから、中央の動きが分るのはどうしても遅れますが、吾々の会社と致しましてはこの配電統合の實施方針が決まりますまでは、餘り従業員に對しては將來かうなるのだ、あゝなるのだといふやうなことは無論言つては居りませんでした。併しあれが決まりました後は、何しろ会社が小さくて人を集めるのは譯はないのですから、各所の出張所の所長諸君を呼びまして、社長から一應の経過報告並に今後の従業員としての心構へを懇々と訓示されましたし、又その後社の首脳部が特に各所へ出まして、今後配電統合されましても従業員自身の生活その他に對する不安といふものは無論あるべき筈ではなし、それと同時に吾々この会社にある者は、今後従前よりも益々緊張してやつて行かなければいけないといふ風なことを、各所の従業員全部にその趣旨が徹底するやうに今やつて居ります。

私共としましては何等かの方法で、従業員にこの趣旨が徹底するやうに通じなければ、一時かも知れませんが所謂能率が落ちるのではないか。かういふ風に考へて居ります。併しこれはやり方に依りましては無論すんなりとやれるのかも知れませんが、これは餘程慎重に考

へてやつて行かなければならない問題ではないかと思つて居ります。出来るだけ能率の落ちないやうに、落ちないどころか能率の擧がるやうに努力はしたいと考へて居りますが結果はどんな風になりますか。恐らく心配した程のことはないかと思つて居りますが、さういふ風に努めて居ります。

大山座長 一の問題に就て全般的に何か御意見はございませんでせうか——それでは一應先の方へ進まうかと思ひます。2番は物資に關する緊急問題でありまして、その中一は蓄電器、もう一つはアルミニウム線、3番目は銅板に依らざる接地工事、この3つがありますが、その中でコンデンサーのことだけ初めお話を願ひたいと思ひます。廣島電氣さん恐入りますがもう一度aの問題に就て先にお願ひしたいと思ひます。

織田(廣島電氣) それでは蓄電器の普及に關する問題、その中の一の發電所建設及び送配電設備擴張困難の狀況とこれが善後策としての蓄電器の使用、先づこれに就てお話ししたいと思ひます。現下の時局で發電力の充實といふ問題は、一日も忽せには出来ない重大なことであると思ひますが、一面現在の資材難からこの發電力充實の問題といふものは中々至難で、急速にこれに應じ得ないやうな問題ではないかと思ひのであります。それでその對策として現在の發電力を出来るだけ有効に使用するといふ問題が考へられるのでありまして、それには結局各種の電氣施設内に於ける電力損失の輕減を圖るといふことになるのでありますが、結局今盛んに叫ばれて居ります蓄電器の使用の問題であります。それは參考資料として袋の中に入れて置きましたが、この中に秘と判を捺した資料がございます。

一寸座長さんにお伺ひしますけれども、この資料の中には數字が相當澤山載つて居りますが、國防保安法なんか若し抵觸するやうな所がございましたならば、この資料はお返しを願ひたいと思ひます。

大山座長 お歸りまでに幹事の方で調べまして、差支へなかつたら残して置いて戴きませう。

織田(廣島電氣) それでは一應これに依つて説明致します。これは私の会社で、日本全國に蓄電器が普及すれば、どの位の電力が浮いて来るかといふ問題を調べましたのがこの資料なのであります。これを一々ずつと詳しく説明致しますと相當時間が掛りますから、極く概略を拾つて説明することに致します。先づ全國に於ける發電力の見積であります、第一表にありますやうに昭和11年、12年——これは昭和13年の電氣工學年報にありましたものを拾つてここに載せた譯でありまして、12年は水力、火力合計が〇百〇十〇萬〇キロあります。(以下削除)大體需用の分配がどういふ風になつて居るかといふことの大凡の見當を付けまして、それから各部分々々の損失を出した譯であります。その各部分の損失をどういふ工

合に見るかと思はれます。それは第2表になつて居ります。これは昭和12年10月の電氣學會の電氣事業經濟專門講習會の豫稿にあつた表でございますが、この程度の損失を各部分に就て考へまして蓄電器を取付けて軽減し得る電力量を出した譯であります。これに依ると約8億キロワットアワーの電力量が出て参りまして、これを發電所に換算致しますと、負荷率を65%と見て約14億キロワットになります。

これに要する蓄電器の容量はその下に書いてあります通り、低壓で16萬1千kVA、高壓で88萬7千kVAでありまして、若し一日の運轉時間を低壓8時間、高壓12時間としますと、低壓蓄電器の容量は48萬3千kVA、これを50マイクロファット、60サイクルに換算しますと64萬5千箇のコンデンサーが要るといふことになります。それからその次の第3表は蓄電器設置前後に於ける損失電力量比較表でありまして、先程申しした8億キロワットアワーの電力の区分をした譯であります。計の所で8億と書いてありまして、その下に更に大口需用家低壓側といふのを別に書いてありますが、これは前に出したのは大口需用家で高壓で受電して居るやうな所に、低壓側の蓄電器を考へに入れなかつたものから、ここに別に入れて見たのであります。

實際現在では低壓側の蓄電器は高く付くものですから、大口需用家は中々使はないのであります。これを使ふものとしてやりますと、總計のやうに更に1億5千萬位殖えます。尤も調相機の現在のロータリー・タイプのコンデンサーを或る程度停止するものとして、それを入れまして約1億5千萬位殖えます。その次の説明はお読み下されば分りますから飛ばしまして結言の所へ参ります。結言の次に表がありますが、それだけ軽減して得た所の電力量に相當するやうな發電所を作ると假定しましたものと、そこに蓄電器を設置してそれだけ電力を浮かした案の二通りを比較して見たのであります。發電所の方は一次變電所、二次變電所、送電線、配電線といふやうなもの或る程度相當な施設を要する譯であります。煩瑣な爲にそれは除きまして、發電所だけのものを拾つて比較してあります。それを見ますと、先づ所要資金がどの位要るかと思はれます。蓄電器の方が11,080萬圓、發電所が11,550萬圓で略々似て居るのであります。

資材の方はどういふ風に違ふかと思はれます。鉄鋼が蓄電器の方は590トン、それに對して發電所を設置すると3,300トン、鋼材が6,156トンと18,150トン、それから鋳力板は蓄電器の方にあつて發電所にはございませんが、その代り電氣鐵板が蓄電器に要らなくて發電所に要ります。結局これを集めて見ますと鐵鋼の合計は蓄電器が7,538トン、發電所が22,027トンで約3倍位の鐵が要ります。銅は二つとも略々似たものになりますが、發電所の方

が少し少いかと思はれます。これも或る發電所を假定してやつたもので多少の増減はありますから、先づ略々似たもの考へて宜からうかと思はれます。それから銅以外の非鐵金屬は、蓄電器の方がアルミニウムを相當使いますから多くなつて居りますが、發電所の方も送電線を考へますとこれよりうんと多くなります。

先づこれを引括めて考へますと、資材に於ては蓄電器の方が餘程少くて済むやうな結論になるのであります。それで所要資金の方は大體同じ程度であります。時局の上から考へますと發電所を作るよりも、寧ろ蓄電器を設置する方を探るべきでありまして、尙ほ蓄電器の方は發電所の建設程人的資源を要しないのであります。この點が蓄電器の方が更に優つて居ること考へられるのであります。その次の頁に註として書いてありますのは、大體この金額を出しますのに、蓄電器の方は低壓を200ボルトの50マイクロファットのコンデンサーの平均と見まして、その色々な取付費用などを見て45圓と見て居ります。それから高壓は50kVAの平均と見まして、取付費用その他附屬品類一切を入れまして590圓、發電所は單位容量を1萬キロ位のもの見まして、1キロの建設費を700圓に取つて出したのであります。

それから資材の各項に就ての割合は、私共の会社の1萬キロの水力發電所の實際の値を採つてこれに出したのであります。最後に青寫眞がありますが、これは損失を見積るのに使ひました圖面でありまして、これは發電所から需用の末端までの色々な計算に使ひました數値が分るやうになつて居ります。別にこれに就ては説明致しませんから、これを御覽下されば分ることと思はれます。大體さういふ工合でありまして、現在は發電力の充實が思ふやうに出来ない時でありますから、蓄電器を一日も早く普及して、少しでも電力の損失を少くし、さうして限りある發電力を最も有効に使ふ方法を考へることが、時局柄最も必要ではないかと思ふのであります。

それから次に2に移りまして、低壓用と高壓用と何れを選ぶべきやといふ問題であります。これは中々難しい問題でありまして、參考資料の中にやはり小さい冊子を入れて置きましたけれども、それを讀んで載くとどういふ考へでこれを出して居るかといふことが分るのであります。極く大體のことを説明致しますと、蓄電器を設置します位置は、成るべく電力系統の末端にあることが、先程の損失の救済から考へますと理想的であります。色々な條件がこれに關聯しまして、さう理想通りには行かない場合もあるのであります。ここでは經濟的にどうなるかといふことを比較して見たのであります。第1圖は高壓と低壓との價格を直線に依つて示して置きました。これは單に蓄電器だけの價格でなしに、それに色々な取付

用の資材或はスイッチといふやうなものの費用も入れますし、取付工事費のやうなものも加算しましてこれに入れて居ります。それを経済的に比較しますのに、負荷の状態を単一負荷と言つて居りますのは、一つのモーターに一つの變壓器が付いて居るものを指して居ります。先づ初めにさういふ一つのモーターに一つの變壓器がある場合には、どういふ程度の線がある場合に低壓のコンデンサーが経済かどうか。或は高壓に依らなければならぬかといふやうなことを検討して見る爲に、第2圖のやうな青寫眞のカーブを作つて見たのであります。

それでモーターに付けます低壓蓄電器の容量でありますが、これは第1表に示して居りますやうに2分の1馬力、20 マイクロファット、1 kVA、その他色々なことが書いてありますが、かういふ色々な容量のものを造ることにしてカーブを付けて居りますが、カーブを作るには色々な損失の見積りをしなければならぬのであります。變壓器から引込線、屋内線、そこまでの損失が高壓と低壓とで違ふものですから、それをこのカーブを作る上に取りました。このカーブには右側に一寸説明が書いてあるのですが、Aとした澤山引張つてあります曲線は、低壓側の回収電力に依る収入であります。これは電動機馬力別で、馬力當りの價格が出るやうになつて居ります。これは變壓器、引込線に於ける損失を低壓線の長さに換算致しまして、例へば變壓器にしましてもそのロスを出しまして、それを低壓線の長さに換算した譯であります。さうしてそれに電動機の運轉時間を掛けまして、ここでこのカーブのどれかに該当するものを探してその點を求めるやうにしたのであります。それから B_1 といふ線は高壓と低壓の蓄電器設備費の差額に利子と銷却費との和を掛けたものでありまして、利子 11% は年利と見て居ります。

さうしましてこの曲線の上になります方は低壓蓄電器が有利で、下になりますと高壓が有利であります。かういふ工合になるやうになつて居ります。それから下に例がありますが、モーターの實際の使用状態に依つて A 曲線は色々変わるものでありまして、この曲線はその次の3圖にありますが、回収電力と電動機の負荷の状態に依つて、どの位回収率が違ふかといふことを出して居ります。これは一の負荷の時に 100% の電力回収率と考へまして、4分の3の負荷になりますと 74%、2分の1になると 55% といふ風に、段々に回収率が下つて来るのであります。そこで2圖 A の線は電動機の負荷を4分の3として引いてありますから、このカーブに依つて得ましたものを更に上下に動かせば宜いのであります。それからもう一つはこの價格を出します時に、電力の單價を3錢としてやつて居りますから、若しこれを4錢としますと3分の4を掛けて、その點を更に上に動かす。かういふ風にして適當

に係數をお出しになつて動かして載れば拾ひ得るやうになつて居ります。

これは實際にやつて見ますと、中々このカーブより上に來る場合は少いのでありまして、下に來る場合の方が多いのでありますから、餘程將來低壓蓄電器の價格が下りませんと、それだけで低壓でなければいけないといふやうな譯には、經濟上中々申しにくいのであります。それからその次は集團負荷であります。これも同じやうな考へ方から曲線を作りました。説明も書いてありますから御覽下されれば分ると思ひますが、唯カーブの向きが少し變つて出て居りますと、B の曲線が前には斜めに下つて居りましたのが水平になつて居ります。これは結局ある一つの假定で作つたものでありまして、集團負荷と申しましても實際には色々な大きさのモーターが澤山ある譯であります。ここでは單位容量五馬力のモーターが澤山あるものとして、このカーブを拵へて見た譯であります。それで結局高壓蓄電器と低壓蓄電器の差額はコンスタントになりまして水平なものになります。 B_1 がさうであります。これもやはり同じやうな考へ方で、このカーブを動かして載いてその數値を求めて載れば、どちらが経済かといふことが出て参ります。

それから第2圖、第4圖の B のカーブは $B_1 B_2$ と二つ書いてありますが、 B_2 は B_1 に取りましたコンデンサーの價格、要するに市價であります。將來コンデンサーの市價の 80% に値が下つた場合には、かういふ所に來るといふことを示しただけであります。安くなつた場合には大分樂になるのでありまして、80% であの位になります。結論を讀みますと、以上の技術的見地から低壓蓄電器の方が高壓蓄電器より優れることは明かである。唯低壓蓄電器は高壓蓄電器に比し、現在に於てはその設備費が相當割高となる關係上、低壓配電系統に於ける損失電力の回収を考慮するも、電動機の運轉時間の比較的短く且つ低壓配電線並に引込線の比較的短い場合には經濟的に引合はぬ場合がある。併し集團中に於て電動機の増設を行ふとき、既設配電用變壓器並に低壓配電線に送電容量の餘裕がないやうな場合には、配電設備の新増設を行ふより低壓蓄電器を取付ける方が容易であり且つ經濟的である場合がある。殊に配電用資材の節約上からも有利である。

それから電壓の變動を非常に嫌ふやうな性質の需用ですと、低壓蓄電器を付けることが非常に宜い場合があります。大體經濟的に比較しますのにはかういふやうなもので今やつて居りますが、現在では經濟的問題ばかりは考へられないのでありまして、結局國策的な見地から、先程發電力の充實と關聯して考へましたやうに、僅かな資材で相當の電力が浮きます。その浮きます電力は蓄電器の位置が系統の終端に近づく程大きくなつて來る譯でありますから、少々の經濟問題は度外視しても低壓の蓄電器を使ふべきではないかと思ふのであり

ます。それから次は使用状況であります、これは代りまして申上げることになります。

山村(広島電気) それでは代りまして現在広島電気の施設して居ります状況並に今後取付に對する方針に付て申上げたいと思ひます。現在はこの表にありますやうに、施設箇数が低壓でございますが3240箇、容量に致しまして15萬4千マイクロファラッド、大體最近から付け始めたのでございまして、この數字は概ね最近1箇年に付けた実績でございます。今後は引續いて年々相當多數の蓄電器を付けたいと考へて居る次第であります。

次に蓄電器普及計畫の概要に就て申しますと、高壓蓄電器は數年前から計畫を立てまして、先づ第一期計畫として1萬3千KVAのものを二次變電所以下の配電線路に散在設置致しまして、相當な実績を得たのであります。今後も電力需給の窮迫に伴ひまして、これが調整對策として昨年7千kVAの増設計畫を立てまして、現在では大部分これも施設を了して居ります。低壓に於きましては、御承知のやうに電氣機器の暫定規格が制定されまして、力率が従来よりも低くなつて居るので、これを調整し、力率を向上する爲には、單に電氣事業者のみが力を入れて居つたのでは効果が擧らないといふので、昨年來は需用家の協力を得まして、新規需用家には總て低壓の末端、詰り使用點に低壓コンデンサーを取付けるやうにして居るのであります。

4番に參りまして配電系統への取付容量の限度、これは各社とも大體標準が似通つて居ると考へるのであります、広島電氣に於きましては勿論經濟的考慮をも拂ひますが、力率方面に於きましては晝間最大負荷時に於きまして、力率を90%に向上するやうに施設して居る。夜間最大負荷時にはこれは90%になつて居るといふ程度に取付けて居ります。その次の表は今まで付けた実績を現はしたものでございまして、御覽になれば分りますから省略致します。

5番の力率改善及電力損失減少の実績、これも実績の1,2をこゝに現はして居る。この力率改善電力損失減少の実績に就きましては、この次にカーブが付けてありますが——圖表が付けてありますが、電力は実績に依つて居るものでございまして。回収電力の損失は計算に依つたものでございまして、附加して申上げて置きます。數字に就ては一々説明しませんが、お讀みになりまして御質問がありましたら申上げます。以上であります。

大山座長 どうも有難うございました。只今大變詳しく御説明を願ひましたが、何かお尋ねすることがありましたらどうぞ御遠慮なく……。

○森(富士電力) 一寸伺ひますが、今広島電氣さんのお話に低率の需用家に對しまして、所定の力率に到達するまで蓄電器の施設費、これは需用者の負擔でなまつてみらつしやると思ひま

すが、この所定の力率といふのは、どの邊位の御豫定ですか。

山村(広島電氣) 大體90%パーセント程度のものであります。

大山座長 富士電力さん、何か附加して願へませんでせうか、資料が出て居るやうでございませぬが……。

○吉田(富士電力) 別にございませぬ。

○岩本(伊豫鐵道電氣) 只今織田さんから詳しく御説明がございました。このB₁といふカーブですが、あれは高低壓のコンデンサーを自分の方の負擔で付けた場合の比較ですね。

織田(広島電氣) それは結局先づ事業者として考へて……。

岩本(伊豫鐵道電氣) 高壓を需用者が負擔して、低壓は仰しやるやうに事業者に負擔させるといふやうな考ですか。

織田(広島電氣) それは又別に考へて行かなければなりません。それは唯金額と要するに浮いて來ます損失と、それからそれに要する投資との比較だけでございまして。どちらが負擔するといふ問題は考へて居りませぬ。ですからさういふ工合になりますと、更にこのコンデンサーを付けた爲に、需用家が幾らの利益をするか、配電業者が幾らの利益をするか、かういふ工合に更に利益に依つて按分ですとかいふやうなことになるのぢやないかと思ひます。中々それは考へ方に依りまして、それから先の出し方は相當複雑なものになるのではないかと思ひます。大體の利益は略々見當が付いて居ります。このコンデンサー設置に依つてどの程度の利益が需用家にあり、事業者にあり、或は發送電にあり、配電會社と發送電の利益の分配とかさういふやうなことは略々調べては居りますが、まアそれは營業政策がやはり相當加味せられるものだと思ふのであります。

岩本(伊豫鐵道電氣) 私の方で最近90を目標にしてやつて居りますが、従来は私の方でも約1萬4千kVA位の高壓コンデンサーを付けて居りました。どうしても最近では高壓コンデンサーを使ふ必要があると思ひます。需用家の負擔で或る程度——90パーセント位までやりたいと思つて居ります。さういふ點は一應御考慮になつて居りますか。發表になつて居りませんが……。需用者が低壓コンデンサーを負擔すれば、高壓と同じ位、或はそれ以上の利益率が會社に取つてある。

織田(広島電氣) 事業者から考へれば、負擔して貰へればそれだけ差引いて考へればよい譯です。

岩本(伊豫鐵道電氣) 有難うございました。

織田(広島電氣) それから限度を出すのに大體先程森さんからお尋ねがありましたコンデンサー

の限度であります。大體馬力に依つて少しづつ違ふのであります。2分の1馬力、20マイクロ、1馬力に20マイクロ、2馬力に30マイクロ、3馬力に50マイクロ、5馬力に50マイクロ、7馬力に70マイクロ、10馬力に75マイクロ、大體さういふやうな程度にきつちり行きませんから、さういふ程度のコンデンサーを取付けることにして、力率がどういふ工合に變つて来るか調べて見たのであります。例へば1馬力のモーターになりますと、フルロードの時に現在では82%程の力率になつて居ります。2分の1の時に75%位であります。それが2分の1の時に96%位、フルになつて95%位、それからずつと大きくなつて5馬力でいきますと、2分の1の負荷の時に、コンデンサーのない時分に80%のが、コンデンサーを付けますと93フル・ロードの時に86%が94%餘り、さういふ工合に大體4分の1位の所からフルの間が90を大抵越すやうになつて居ります。最大は95位になるやうであります。

大山座長 他に何かございませんか。南海鐵道さんからも資料が出て居りますが、何かお附加へになることはありませんか。

○**小原(南海鐵道)** 私の方のコンデンサーの取付に就ての報告は資料にございます程度のものが付いて居るのであります。私の方の會社のコンデンサーの取付の方法といふのは、最近まではこれは何れにしても會社自體がやらなければならないといふ觀點から出發して居りましたので、經濟的の見地なり、保守その他の見地から高壓にして居りました。さうして大體集中した相當線路の長い經濟的なものから計畫を立てまして、順次普及して参つたのでございますが、高壓を取付けました場合の自動操作の點と、ロードが分布されて居る線路に對する問題が最近起つて参りましたので、今後は低壓を混ぜてやらなければならないといふ風に變つて参りました。低壓を取付けることになりましたのは、經濟的に見まして何としても高壓と比較しました場合に、低壓を採用する餘地が非常に狭い、小部分に限定されるやうな計算になりますけれども、低壓を取付けるといふことに進んで行く爲には、何れにしても低壓のコンデンサーの設備費といふものを需用家さんの方に負擔をして貰はなければならないといふ結論になりまして、今年度から低壓の蓄電器の取付は需用家さんの負擔で以てやつて戴くやうに目下勸誘中でございます。今後は低壓に依つて改善をやつて行きたいと思ひます。資料にございます低壓と高壓何れを選ぶべきかと、普及計畫及び取付基準は資料に書いてございますので、省略させて戴きます。

森(電氣協同研究會) 今のお話で伺ひたいのですが、低壓のコンデンサーを需用家持ちにして需用家の方に付けるといふ氣持を起させる爲には、どういふ説明をなさるのですか。唯それ

だけ餘計の費用を掛けるといふことは、需用家は詰らぬ。電氣會社の人ならば資料がないから、初めからコンデンサーを付けた方がよいといふことが分るのですけれども、その點需用家の方になると、何等痛痒を感じないやうな問題ですから、需用家の方に相當に巧くさういふことを尤もだと感じさせることが大事だと思ひますが、どういふ風になさるのですか。

小原(南海鐵道) その點に對しましては先づ社員にコンデンサーなるものに對しての教育をやりまして、それからそれに對してのパンフレット、資料を拵へまして、さうして特に高壓需用なり、相當大きな需用家に對しては特別班を設けまして、個別に宣傳に行つて理解を求め。相當な者を差遣はして居ります。一般の需用家には各散宿所及び營業所の技術員をやはり勸誘に個別訪問をやらせまして、やつて居ります。

福田(東京電燈) 今のお話の需用家をどういふ方法で納得さすかといふお話ですが、これは非常に難かしい問題でありまして、これは或る種類のものに依つては十分に納得して貰へと思ふのです。例へばウェルダのやうなもので非常に力率の悪いものに就きましては、コンデンサーを入れて貰ふことに依つて、入力kVAの測定をコンデンサーを入れた場合の入力kVAを測つて、それに依つて契約するといふことが或る程度可能でありまして、又現にさういふ方法も實施して居ります。随つてコンデンサーを入れますと、それだけ契約インプットが少くなるといふことで、需用家も或る程度納得して貰へと思ひます。

それから又或る特殊なモーターに就きましては、非常に力率が悪い。特に多極電動機ロースビードのモーターでは非常に悪いのですから、さういふものはどうしても付けて戴かなければならぬ。同じ料金であつて非常に力率が悪いといふことであるからして、付けて戴かなければならぬ。又付けることに依つて端子電壓の電壓降下も多少コンデンサンスされる爲に、力率も多少よくなる。さういふやうなことからして或る程度納得して貰へるのぢやないかと思ひます。まア低壓コンデンサーを勧める上に於て電壓降下が相當少くなり、よくなるといふことが現實に現はれて居りますし、又需用家も入れたことに依つて相當それを認めて居る所も澤山事例が出て居ります。大體こんなやうなことを考へて居ります。

大山座長 深尾さんどうぞ。

○**深尾(電氣廳)** 私共逓信局の管内で最近各電氣會社に非常なお骨を折つて戴いて、工場の電力の利用合理化といふ運動を盛にやつて居る譯でございますが、その都度低壓コンデンサーの問題を持出しまして、電氣會社から十分説明をして居ります。主に集まる人は工場の方でありまして、5馬力とか10馬力といふやうな電力を使つて居る工場の方を集めてコンデンサーの話をするのであります。中々この力率の問題はびんと頭に直ぐ來ないのであります。

私さういふ會に出来るだけ出席致しまして説明して居るのでありますけれども、その説明をこんな方法で致して居るのであります。詰り電氣を買ふのにも中味と風態がある。力率の悪い電氣を使ふのは、中味の悪い風態の割合に大きな電氣を使ふといふことになる。電氣會社、發電所の方では中味も風態も兩方よいものを供給する爲に發電して居る。電氣を買ふには風態の出来るだけ少い電氣を買ふのが時局柄當然である。さういふ意味で力率をよくしなければならぬ。力率をよくするにはコンデンサーを使ふと力率がよくなる。結局中味のよい風態の少い電氣を買ふことになるのである。電氣を買ふ道徳的な考から是非コンデンサーを用ひて欲しい。會社とよく話合つて出来るだけ使ふやうにといふやうに、詰らぬ話でありますけれども、さういふ話をよくしてやるのであります。幾らかさういふ話をすると判り易いのぢやないかと自分では思つて居ります。何かの御参考になれば……。

吉田(富士電力) 私共大口需用家に對して低壓蓄電器を懲罰するのに、大體契約では 85% の力率といふのが標準になつて居るのぢやないかと考へて居りますけれども、今後配電會社が出来る限り 85% を維持されるとすれば、これに對して従來大口需用家で低壓蓄電器を使はないで、自分の方では高壓蓄電器を使つたのでは、自家用としては利益でない。低壓コンデンサーを使へば利益を得て 85% に達するやうになるだらう。さういふやうな點を大口の需用家に今奨めて居るのであります。それと同時に電力制限の時の基準電力量の割當がありました。さうしますと、基準電力量に對して低壓蓄電器を入れれば、與へられた基準電力量を有効に使へる。これは一度使へば翌年使へないので、この點は一度しか有効でないのですが、大口に對してはさういふ風に考へて居ります。

福岡(京都電燈) 電力の大切なこの場合に、その力率改善に就て蓄電器を利用すること、これは論じ盡されて居ることと思ひますが、今お話のありましたやうに、これを利用者に施設して戴くかといふことが相當皆難關のやうであります。少し突飛の話のやうでありますけれども、従來の取引はキロワット・アワーに依つて取引をされて居つたのであります。若しこれがキロヴォルト・アンペア・アワーで取引することが出来るならば、大體解決する問題ぢやないかといふ工合に考へて居ります。勿論それに就ては經費の問題、その他色々營業的な、又御監督上にも色々検討すべき問題が多々あらうと思ひますが、この機會に従來の古い觀念を捨てて、キロヴォルト・アンペア・アワーに依つて取引することが出来れば、問題が大體解決するのぢやないかといふやうに考へます。それだけ申し上げます。

○鈴木(藤倉電線) コンデンサーを入れることに依つて電力量をセーブする問題は、この前の座談會にもありましたが、只今お話のありましたやうに、高壓のコンデンサーを工場受電者に

置きましたのでは、電力會社から需用者までのロスにセーブするに過ぎない。工場で低壓側に置きますれば、工場内の配電線のロスにセーブすると同時に、電力會社から需用家に至るまでの高壓線もセーブ出来る、一舉兩得でありますから、低壓側にコンデンサーを置くといふことは一番理想的であることは申すまでもないと思ひます。何せ低壓コンデンサーの價格の高い爲に、工場の方で買はずと致しましても、容易にそれを實現することが出来ない状態でございます。でありますから只今 kVA で電力を賣ると同じやうな意味に於きまして、低壓側にコンデンサーを入れた場合には、電力料金を安くするといふやうなことも、一つの方法ではないかと考へられるのであります。それで廣島電氣さんのお話でも低壓のコンデンサーを大分お使ひになつたやうでございますが、大口の需用家でお付けになつた實例がございましたら承りたい。一箇所で——一つの工場で何箇所お付けになりましたか。

山村(廣島電氣) 私の方の例と致しましては、廣島市内に宇品造船株式會社といふのがございます。これは數年前に取付けたのでありまして、取付ける心持が現在と大分變つて居るのであります。ここには低壓コンデンサーは數十箇付けて居るのであります。その後一時低壓コンデンサーは大口需用家には付けなかつたのであります。今まで付けた既設のものは何れかと言へば高壓コンデンサーを責任分界點に付けて居るのが多いのであります。これも只今申上げましたやうに、やはり相當以前に付けたのであります。最近新規のものには契約の更改期に臨みまして、低壓のものを付けるやうに懲罰して居るのであります。現在の所は大口需用家に低壓コンデンサーを多數付けたものは、全管内で數箇所程度でありまして、大部分は高壓なんです。機會ある毎にこれを低壓にさせたいといふ考へを持つて居ります。一寸申上げます。

鈴木(藤倉電線) 宇品造船ですか。

山村(廣島電氣) さうです。

鈴木(藤倉電線) 契約電力は何キロ位ですか。

山村(廣島電氣) 一寸資料を持つて來なかつたのですが、契約容量は 6.7 百キロぢやなかつたかと思ひます。はつきり數字は覚えて居りませんが……。

鈴木(藤倉電線) 有難うございました。

織田(廣島電氣) 中々特別高壓又は高壓で供給して居ります所に、低壓のコンデンサーを付かさすといふことは難かしいのであります。それは値段の違ひが主たる原因であります。力率を喧しく言ひますと、高壓の方が安いものですから、高壓の方を付けたがる。機械工場なんかで大きいものになりますと、低壓を付けて呉れば相當抵壓の線路の中でロスが浮いて

來ると思へるのですが、御承知の通りに工作機械は、大抵その必要量の倍も、それ以上のモーターが付いて居りますので、殆ど極端なパーシャル・ロードで運轉して居るのであります。これに低壓のコンデンサーを付けさすといふことは最も効果があるのぢやないかと思はれますが、どうも價格の點で實際問題として非常に難かしいのであります。

大山座長 住友さん、メーカーとして何かお附加へになることはありませんか。

○北川(住友電気工業) この1, 3, 4といふ項目には觸れないで、簡単に二の低壓用と高壓用との利用差といふことに就て、一寸註釋を加へたいと存じます。コンデンサーは勿論ロードの末端に付ける。これが技術的にも經濟的にも最も合理的であることは申すまでもありません。問題はさういふ末端にどういふ電圧が多いか。「オーム」の二月號に商工省の久野さんが發表されて居るデータに依りますと、3,300 ヴォルトのロードの末端に付けて居る分量が多いのであります。随つて高壓に付けるか低壓に付けるかといふ問題は、ロードの末端に付けることが建前でありますから、同じやうに考へて、低壓も付けるけれども高壓も付けるといふことが必要であつて、低壓用と高壓用と別々に區別しないのがよいのぢやないか、普及したならばやはり別々に考へて載いたらよいぢやないかといふことが一つ。その次に吾々の方から出して居ります12の2といふ資料ですが、これは例の「オーム」の2月號の資料をその儘取つて來たのであります。さうして低壓と高壓の比較を簡単に書いて見たのであります。

この中後の表は、低壓用220 ヴォルトの末端に、高壓用を付けるのと、低壓用を付けるのとの比較を簡単にやつて見たのであります。これは申上げるまでもなく、先程から色々の方が仰言しゃいます通り、高壓用の方が所謂割安になり、色々な點で有利になつて居ります。その結果がこれにも出て居る譯であります。それで低壓末端の場合には、低壓用、高壓用どちらに付けるがよいかといふことになりまして、この比較は全然經濟その他色々なものを無視したものでありますから、それはこの儘採ることは出來ない。吾々の場合に於きましては、この比較では高壓用が割によくやつて居る。併しこれはさういふことを無視した比較でございますから、低壓用に付けた方が有利とする箇所には低壓用を付ける。それから高壓用を有利とする箇所には高壓用を付ける。これは申すまでもないことですが、その點が非常に必要だと思ふのです。殊にこの場所で低壓用を有利とするといふやうな假に一般的な結論を與へられたとしますと、低壓用を付けるといふことになりまして、低壓用を付ける側の場合、使用者側といふものは一般に電力上の知識がない。随つて付けるといふことになれば、それは經濟的にどうあらうかどうあるまいが付けるといふことがありはせぬかといふこ

とを心配するのです。

それは全部普及して居るなら兎も角、普及しない時に、まだ3千3百側にも随分付けなければならぬといふことが残つて居る状態に於ては、現在の限られたる資材を以て、全般的に考へてどれから先に手を付ければよいかといふことを考へるのが、より有利ぢやないかと思つて居ります。さういふ意味から言ひまして、私の方の考としてはロードの末端に付けることが原則である。その原則は3千3百ヴォルトの方が数が多い、而も有利であるとすれば、寧ろ限られたる資材に於ては先にその方を手を付けて、同時に低壓用の有利な所をパラレルにやるが必要ぢやないか。ここではつきり低壓用に付けた方がよい、或は高壓用に付けた方がよいと、はつきり結論をするのは早過ぎるのぢやないかといふ氣がします。それだけです。

大山座長 資材のお話に就きまして、丁度電氣廳の巽さんがおいでですから、何かお話を願ひます。

○巽(電氣廳) 突然参りまして用意をして居りませんが、低壓コンデンサーは、去年の今頃では恐らく日本の生産力は月20萬マイクロ前後だつたと思ひます。それから非常に低壓コンデンサーがいゝから、是非これは方々で作つて載きたいといふ聲が起りまして、電氣廳と致しましたも、商工省なり企畫院なりと連絡しまして、資材の方も澤山貰へるやうにして戴くし、それから工場の方の擴張も進めて戴くやうに致しまして、現在では月に百萬マイクロを超えると思ひます。それから今年度中には恐らく1千5百萬マイクロ程度の低壓コンデンサーが生産出來ると思ひます。それで資材としましては、これは高壓、低壓を入れまして、去年の3倍位は今年材料が扱はれるのぢやないかと思ひます。今は低壓の方が今貰つて居る材料で行きますと、低壓の方に全部廻したのでは勿論工場能力も足りない。高壓の方にも相當廻つて居ります。本期なんか低壓のコンデンサーの生産能力一杯と、それから高壓、特高の發註書に依りまして、殆ど高壓のコンデンサーが全部出來る。今までと申しますが、今期の納期になつて居る高壓のコンデンサー發註證明を全部済まして、特高も殆ど済んだ程度に今日出て居るのであります。今後コンデンサーに関する限り、資材に関しては相當に貰へると思ひます。

それから先程低壓コンデンサーの値段のお話が一寸出ました。現在に於てはマイクロフロッド90錢程度といふのが相場だと思ひます。これは去年の今頃からもうそんなものでしたから、今の増産設備が擴張しまして、資材の方がどんどん流れて行くやうになりまして、それから各社の去年の實績は僅かに1社か2社位の所でしたが、今では3, 4社方々で作

つて居られますから、お互に競争され、良い物が出来るやうになつて、値段も相当に詰められるのぢやないか。現在の所でもマイクロ當り 70 錢位に賣るのぢやないかと思ひます。どうなつたかまだ聞いて居りませんが、さういふ風になつて来ると、今ここで値段の問題の方も高壓に比べて相当緩和されて来ることも考へられる。

それから一寸私共として考へなければならぬことは、低壓に入れますと、現在低壓側のロードファクターをよくする爲に、ボルトトランスが非常にセーブされる。低壓コンデンサーの kVA 當りの資材といふものは割合に少い。その爲にボルトトランスの低壓側をよくする爲にボルトトランスの鐵に於て 2, 3 割の節約が出来るので、さういふ風な値段に於ては係はらないかも知れないが、鐵に於てはさういふ風に非常に大きなセーブが出来る。差當り低壓をどんどん付けて載きたいといふ希望を持つて居ります。

それから低壓コンデンサーに對しては、非常に古い物に對しては、或は方々でお使ひになる成績の悪かつたのもあつたやうでございます。併し最近のものは各社とも相當いゝ物が出来るやうになりまして、電気試験所に調べて載いた成績もありますし、それから各社でお使ひになつて居る所で試験されたお話を伺ひましても、皆相當よくなつて居る。先程私参りませんから知りませんが、参る前にお話があつたかも知れませんが、東京電燈さんでは去年の今頃の低壓コンデンサーに對するお考へと、今とは相當變つて居られて、相當積極的に變つて居るやうに私共發註證明を見て聞いて居ります。今までお使ひになつて居る北越水力、京成電気、山陽配電、福島電燈、さういふ所は今までも澤山使つて居られましたし、最近は非常に澤山使つて居られるといふことですが、まだ他に大きな所でお使ひになつて居らぬ、餘り進出出来ない会社もありでございますが、これは數年前に一寸お使ひになつて、餘り面白くない結果が出たのをまだその儘頭にあつて、お使ひにならないのぢやないかと思つて居ります。

大山座長 東京市電さん、何かお話ございませんか。

○伊藤(東京市電気局) 私共の方はもう非常に平凡でございます、私共のロードは少し偏つて居るものでありますから、夕刻の尖頭負荷の時期は力率がよくなりますので、コンデンサーを取付けましても、設備の方で餘裕の多くを望むことが出来ない状態でございます。それで晝間の動力の多いやうな時期に於きます損失をセーブ致しまするのが、大體主な目的になつて居ります。只今の所餘り低壓の方を使つて居りません。自家用の印刷工場であるとか、被服工場などに取付けたに過ぎません。力率の様子は資料の 1 の 3 にあるやうな状態でございます。

それから取付けました成績は資料の 1 の 2 で御覽を戴きたうございます。まだ三つか四つの變電所にしか行互つて居りませんが、尚ほ今年中には 64kVA ばかり入りますのを各配電線にばら撒きたいと存じて居ります。ここに力率の電力の節約量を勘定致したのでございますが、この數字から参りますと、この一つの變電所の送電量の 1% 乃至 3% 位にしかならないのでございますが、工場などでも休日制などと言つて 1 キロワットアワーでも大事な時でございますので、1 キロといふやうなことを言つて、輕々しく見たくないと思つて居ります。この実績から見まして一つの變電所の許容出力に對しまして、大體 2 割 5 分、或は 3 割程度のキロボルトアンペアの静電蓄電器を取付けますれば、只今の所私共の方の仕事と致しましては、大體所期の目的が達せられるものと思つて居ります。尚ほ私共の方を取付けます場所に就きましては、日本發送電さんの系統には電車の回轉變流機が 2 萬數千キロ入つて参りますので、この方は一先づ後にしまして、東京電燈さん、或は日本電力さんの方の受電を致して居ります系統の方の變電所へ先に取付やうと思つて居ります。以上でございます。

大山座長 段々時間が経ちますから、この 2 番の A の問題はそれ位に致したいと思ひます。一寸休憩致します。

(休憩)

森座長 それでは休憩前に引續きましてお話を伺ひたいと思ひます。洵に僭越でございますが、暫く進行係を勤めさせて戴きます。今度の問題は「アルミニウム線を配電線として促進する問題」といふのでありまして、今までの大體の問題のやり方は、實際やつて居ることをお互に話合ふといふのでありますが、皆さん御承知のやうに状態が非常に窮迫を告げて参りまして、私今の所から見ますと、銅線を使ふことは可なり窮屈になるのではないかといふ感じが致しますので、かういふやうな問題を取上げまして、これから起ることを豫め話合つて研究して置くことも、かういふ時代に於ては或はよいのではないかと考へられるのであります。皆様の中にはこの問題を取上げることが、少し不適當ぢやないかとお考へになる方があられるかも知れませんが、私はさういふ風に考へるのであります。そこで少し見方を變へまして、幾らかでも皆様のお話がし易いやうにといふ意味から、電気試験所の堀岡博士にお願致しまして、今非常に急な問題の對策として、アルミニウム導體に關すると言ひますか、アルミニウムの電気用としての問題はかういふ風になつて居るかといふ現状を一つお伺して、それからこの資料御提出の方々にお話を伺ふことにしたらよくなるかと思ひますが、左様に御承知願ひます。

○堀岡(電氣試験所) 只今座長からお話がありましたやうに、銅が非常に不足して來ました結果として、コンダクターとして電氣機械に於てアルミニウムを使はなければならぬ情勢であるといふことでありますが、恐らくは私共が考へて居る以上に、積極的にアルミニウムを使はざるを得ない状態にあるのではないか、斯様に考へるのであります。私寡聞でありまして餘り十分なことは承知して居りませんが、多少關係して居る方面がありますので、この關係方面のことを御披露申上げて、御参考に供したいと思ふのであります。私共が電氣事業界に於て銅の使用といふ觀念を離れて、可及的アルミニウムに移らなければならぬ時代が來るだらうといふことを感じましたのは、約2年位前でありまして、これが早く對策を立てて置く必要があるだらうといふので、電氣工藝委員會の電線の標準委員會で、アルミニウムの標準規格を作り出した譯であります。當時はアルミニウム電線は一つも製造されて居らなかつたものも、製造しようかといふやうな意志がメーカーさんの一部に動いて居つた次第でありまして、随ひましてこの標準規格なるものは從來の觀念を離れまして、アルミニウム線といふものはかくあるべきであるといふ寧ろ將來の目標を立てるやうな意味の標準資料を作りつゝあつた譯であります。

當時は左様な状態でありましたので、審議も割合に遅々として居りましたが、併しながら割合に早く手がけました結果と致しまして、現在は必要なものは全部成案が出來て居りまして、公表されるばかりになつて來たのは非常に幸ひであつたと思つて居ります。只今成案として出來上つて居りますのは、送電線用に於きましては、銅心アルミニウム線、それから主として配電線に使ひます銅心アルミニウム線の規格も出來て居ります。詰り配電線に於きましては送電線と違つて、極めて下級の銅心を使つて宜しい。さういふやうな意味合の標準規格であります。それから絶縁アルミニウム線の第2種、第4種に相當する物が出來上つて居ります。それから裸のオール・アルミ線が出來て居ります。尙又アルミニウム・コンダクターとしまして、ケーブルの仕様書が將に纏らんと居る状態でありまして、斯様な状態でありまして、アルミニウム・コンダクターに関する限りは準備が整つた譯であります。

斯る際に於きまして時局の認識が今最も強いと思はれます海軍に於かれましては、この成案が發表になる前に、自分達はその案をその儘使つてしまふのだといふ非常な強い積極的な態度を示されまして、その成案をその儘海軍の規格に採入れる。さうしてそれを使ふ上に就て必要な接続方法の研究をメーカーに依頼された譯であります。かねがね電線委員會に於きましては、アルミニウム線の標準規格を作り出す當初に於きまして、接続方法を如何にすべきであるかといふことを數回に亘つて審議を致しまして、或る種類のものに就きましては

かくあるべきであるといふ目標まで立てて居りましたけれども、餘り積極的研究はして居らなかつた譯であります。以上の如き海軍の要望に應じまして、メーカーの方で早速御研究になりまして、只今の所は壓縮ジョイントは最も信頼すべきものであるといふことでありまして、壓縮ジョイントに依る接続方法の標準が出來上りました譯であります。この接続の標準方法に依ります講習をやる必要があるといふことまで進みまして、先づ第一に海軍に於きましては必要な方々をメーカーさんに派遣されて講習を受けさせられました。それから又續いてメーカーさんに於かれましては、非常に犠牲的精神を拂はれまして、民間の電氣事業者の關係の深い方面に對して、更に講習會を數回催されまして、もう既に實施の準備は十分に整つたといふ風に私は考へるのであります。

以上は電線關係に就て申上げたのでありますけれども、序にアルミニウム一般としまして、銅の代用として使用します場合の問題を如何に考へられて居るかといふことを附加して置きたいと思ひます。日本學術振興會で2、3箇月前かと思ひますが、主催されまして、銅の代りにアルミニウムを使ふといふことの懇談會が開催され、その時の結論としまして、これは是非必要だから現在の技術を動員しまして、早速アルミニウムを各方面に使へるやうな準備を促進しようぢやないか、それから又併せて必要な技術を研究する、かういふやうなことが可決されまして、學振の第17特別委員會、これは不足資源對策即決委員會、時局向きの名前を持つて居る委員會であります。昨年第3分科會にアルミニウムの電氣のコンダクターとして使ふ分科會が出來上りました。委員長は京都大學の本野先生がおやりになつた。その中に於きまして電線關係は先程申上げました日本電氣工藝委員會の研究が非常に進んで居るので、全部そこに一任しようぢやないかといふことで、標準規格と壓縮ジョイントは電氣工藝委員會に一任されて居ります。

それから電氣通信機關係に於きましては、主にフレームのアルミニウムを使ふといふ問題がありました。これは接続の問題であります。ハンダを使ふとか、溶接を使ふとかいふ問題であります。その問題は日本電氣通信機工業組合、その技術委員會が受持つことになつて居ります。その電力機械に於きましてアルミニウム線を使ふ。それに必要な問題は日本電氣機器工業組合、その技術委員會が引受ける、かういふことになつて居ります。但しアルミニウム、ハンダに就きましては色々難かしい關係がありますので、これは先程申しました第三分科會の中に、別にハンダだけを對象にしまして、現状調査並にこの性能を良くする爲めの促進委員會を作るといふことになつて居ります。

以上のやうな現状でありまして、尙ほ御承知のやうに「オーム社」がこの問題が非常に必

要だといふことで、接続方法の懸賞募集までやりまして、吾々の考へて居る所に相協力されて居ることは感謝に堪へない所であります。御承知の如く滿洲に於きましては、殆ど銅が入手出来ないといふので、今年になりまして非常に澤山のアルミニウム線を配電用に使はれた譯であります。内地に於きましては主なる電気事業者は既にアルミニウムの配給を申請されて、僅かづつその配給の手配が出来つゝあるやうに承つて居ります。それから又方々に工場を新設します場合に、銅が入り用であるといふやうなことで申請されて居りますが、アルミニウムが代つて許可をされて居る。さういふやうな状態であります。私共は始終考へて居りますことに、アルミニウムは成程銅に比較しては色々心配な點があります。

併しながら今はさういふことを言つて居る時代ぢやありませんので、困難な點を積極的に克服して使つてやらうぢやないかといふ技術的努力と言ひますか、時局認識が非常に必要でありますので、その點から申しますと、電気事業の電線に於きましては、マシンとかさういふ方面に比較しまして、最も銅を使ひ易いポジションにありますので、寧ろ銅の配給は自分から辭退して、銅を是非とも使用する必要のあるマシン關係或は通信關係にそれを廻してやる、それだけの國策順應精神を發揮して貰ひたいと思ふのであります。それから電線に於きましては、これを使ひますに就ては自ら順序があると思ひます。最も經驗の深い送電線は固よりであります。それ以外は屋外の配電線最後が屋内といふことになるのではないかと考へるのであります。

以上で大體私が知つて居りますアルミニウムを電気導體として使用することに對する現況を掻い摘んで申上げた譯であります。尚ほこれに附加へましてマグネシウムのことを一寸お話申上げたいと思ひます。アルミニウムの生産は非常に殖えつゝありますけれども、銅の方面の需用が旺盛でありまして、電気用に十分に配給出来ない。かういふ状態であるのに反しまして、マグネシウム自身は甚だ珍しいことでありますけれども、日本としては生産過剰であります。勿論全體の生産量が甚だ少いので、過剰數量も非常に少いのでありますけれども、兎に角餘つて居る。随ひましてこれを電氣のコンダクターに使ふことを考へて置きたいと思ふのであります。勿論電線に使ふといふことは困難でありませうが、ブスには十分使へるものであると考へるのであります。唯マグネシウムに關しましては非常に腐蝕し易いといふことと、それからアークが出た時には非常に燃え易い。

それから又ジョイントはどうかといふやうな問題がありますが、極めて最近に於きまして或る會社で、丁度アルミニウムに對するアルマイトの如く、マグネシウムの表面に非常によい皮膜が付いたといふ報告を受け、私も實物を拜見したのであります。非常によく出来

て居ります。私は更にこれに注文を致しまして、第一はそのフィルムは大きな電流が流れた時に割れないかどうか、それから又そのフィルムがある爲に、アークが出た爲に燃えないかどうか、腐蝕防止は大丈夫かどうか。それから又ジョイントの問題は、マグネシウムのジョイントすべき表面に銅鍍金でもして、それで十分かどうか。さういふやうなことを要求して現に今研究して載いて居るのであります。

尚ほ先程一寸申上げましたが、アルミニウムに於きましては、ブスにアルミニウムを使ふといふことは、既に輕金屬の工場などで十分に經驗がおありのことであると思ひますので、電力事業關係の方面に於かれまして、この點は經驗すみの所を御参考にさしまして、どんどん御使用なさる計畫を立てて載きたい、斯様に思ふのであります。甚だ簡単ですが、私の經驗より、知つて居る所を申上げた譯であります。

森座長 一寸私今のお話に附加へて置きたいと思ひます。或は重複して居るかも知れませんが、今お話がありましたやうにアルミニウムを使はなければならぬといふことは、もう論議の時代を過ぎて、どうしてもこれは實行しなければならぬといふことになりますので、何時か私の所にも或方が見えて、急にアルミニウムを使はなければならぬことになつて惶てはいかぬのだから、今の中から用意したらよいだらうといふ御注意があつたのであります。私も御尤もと思ひましたので、私は丁度日本電氣工藝委員會の電線委員會の世話をして居ります關係上、その實行に移すことに就きましては、やはり或る信用のおける方法を以てしないと、非常に困難を來す。

折角メーカーが造つて見ても、あつちこつち故障だらけで困るといふことでは濟まないと思ひまして、信用のおける工法を考へる。その結果と致しまして電線委員會で配電線の鋼心の入らないアルミニウム線を使ふことに就きまして、主なる方のお集りを願つて、そこで案を作つて——その案は二通りになりますが、一つは設計の大概とでも言ひますか、そのあらましの設計上注意しなければならぬことで、どうしてもそれを守つて貰はなければいけないといふ風な要點だけを掻い摘んで作る。もう一つは主として接続關係のごとで、これは極く細かい點まで新しくやる人の注意を促すといふことで、インストラクション・ブックと言ひますか、さういふ風な細かい注意書、その二つの案を電線委員會の方で用意しまして、それから東京を主として集まり、關西の方にもさういふことを言ひまして、この間詰か電氣廳の者が打合せに行つた筈であります。

御意見も伺つて居りますが、それを更に纏めましたものを電線委員會で成案としまして、それを得ましたならば日本電氣工藝委員會委員長の名前で、電氣廳長官に向つて建議書を出

す。それ以上——これは自畫自讃であるかも知れないが、今の所ではそれ以上の案は出来ないのであります。専門家が集まつて作つたのですから、それ以上は出来ない。その原案が出来ましたならば、その原案に依つて逓信局にかういふ風にしてアルミニウムを使ふことにしよう、だから各會社にそれを話して貰ひたいといふことになります。それに依つて各會社はその設計要綱と、それからもう一つそれまでには用意されて居る所の實際の使用上の注意書き、その二つをお加へになつて、直ちに各メーカーが主になつて各地に——若し今までにいけない所があれば、指導演習會と言ひますが、さういふものをやつて、實際の方も手引をするといふことにやりますれば、比較的間違なくアルミニウムを配電線に使ふことが出来やせぬかといふ風に考へて居るのであります。段々さういふ順序で出来れば早い機会にその実行に移したいと思つて居りますので、さういふことになつて居りますから、御承知置きを願ひたいと思ひます。

それからこの問題は矢張り新しい問題である爲に、主として製造の方面の方々に特別な御手数を掛けなければならぬのでありまして、その先づ皮切りとして今日の資料にあります所で、これはこの表には或は一つになつて居るかも知れませんが、古河電氣工業と住友電氣工業の兩社の共同の御發表になつて居る譯であります。この資料に就て御説明を願つて、大體のアルミニウム線の取扱に關する問題を御諒承願つたらと思ひます。資料番號 12。

北川(住友電氣工業) これは古河さんと連名で出して居る資料であります。この資料に書いてあることは皆さん御承知のことばかりであるので、極く掻い摘んでお話ししたいと思います。アルミニウムを使ひますことは、御承知の通り ACSR で既に 20 年前から造つて居りまして、アルミニウム電線を拵へるといふ技術に對しましては、全然今の所心配ございません。随つて線を造るといふことに對しては何等困難はありませんので、この點は全然御心配は要りません。

それからその次にアルミニウムの使用に就て最も困難とする點、これは吾々製造業者と致しましては、アルミニウム線は電導率との關係で、サイズが大きくなります。随つて裸線以外の被覆線を造る爲には、どうしても副材料が多くなります。吾々としては副材料の入手並に代用品といふ點に就ても、製造家としては相當困難を感じて居ります。

それからアルミニウム線の接続に關しましては、先程堀岡さんからお話がありました通り、現在電線業者が安心してお奨めの出来るものは、壓縮法だけありますから、それに就ては關東、關西數回に亘つて講習會を開いて居ります。勿論堀岡さんのお話になりました通り、コンプレッションだけでは、どうしても配電線を天井とか床下で接続をやる時には十分

ではありませんので、尙ほ現在ハンダ付け、殊に軟ハンダなんかには就きまして、現在研究中であります。早晩確信のあるものが提供出来るのぢやないかと思つて居ります。

それから吾々製造業者の觀點から見ると、副材料に困るといふ點から、吾々としては寧ろ實施して載くものを可及的實施し易いものから先に手を付けて載きたい。その希望を 3 の項目の所に書いてあります。裸線とブスパー、それから東京線 4 耗以上、これだけ代へますと、現在の大體銅の使用量の半分はアルミニウムに置換へられる譯でありますから、この方を眞先に取替へて載いて、漸次今のそれ以下の被覆線に及ぼして行くことが結構だと思つて居ります。これは希望であります。勿論線が細くなりますと、配電線みたいなものになりますと、當然アルミニウムだけでは困りますので、アルミニウムの合金、場合に依れば ACSR ですか、アルミニウムの合金に代るべきものが出来て居ります。その機械的強度並に安全電流、硬アルミと軟アルミなどを表にしてのつけて置いた譯であります。

それからその後の保守上の注意を要する點、ここに書いてありますから分ります通り、接続點、接続といふのは特別の技術を要求しますから、接続點に銅線の場合と違ひまして絶えず保守に氣を付ける。詰りオーバー・ヒーティングをやつて居らぬか、若しくは腐蝕して居ないかといふことを見て貰ふ。これにサーキットが多くございますから、隣接線と混同しないかどうか。もう一つは注意の一つとして、震動の發生に依つて疲勞の處が多いから、その點に就て氣を付ける。ここに書いてあることを讀んで戴きましたら分ることばかりであります。要するに先程からお話がありました通り、アルミニウム線を使ふといふ場合に、現在この程度にまで進んで居りまして、些か電蝕といふことに就て研究中であります。

森座長 アルミニウム線、アルミニウム配電線といふものの割合先輩格になつて居るのは滿洲電業でありまして、もう既に使つて居られるといふことをこの間社の岡さんから聞いたのであります。この際一つ大體で結構でありますからその様子と、それからもう一つ最近伺つたのであります。滿洲電業では配電線の變壓器の二次コイルにアルミニウムを使つた例を持つて居られるのでありまして、これも非常に皆さんの参考になると思ひますから、さういふやうなことをお話ししたいと思います。資料は 10 番であります。

○大塚(滿洲電業) 只今座長から申されましたのですけれども、私最近ずつと東京の方に居りまして滿洲の事情がはつきり分つて居りませんが、大體手許にあります資料に依りまして、簡単に御説明申上げたいと思ひます。

現在滿洲で配電線に使つて居りますアルミニウム線としましては、オール・アルミニウムで 3.5 耗の 3 本撚り、それから 2.6 耗の 7 本撚り、この 2 つのサイズに限定しまして、

大體まだ試験程度であります。原則としてオール・アルミにしなくても、中に鋼心線を入れました ACSR として採用することに決定して居るのであります。現在の所ではこの鋼心にします心線が品不足で入りませんものですから、オール・アルミ線として使つて居りますが、今既に製作中でありませぬけれども ACSR として使つて行くことになつて居ります。大體 ACSR として使つて行きます線としまして、2.3 耗の 37 本撚りといふのを使ふことになつて居ります。これはアルミニウム線が 30 で、スチールは 7 本に撚つて居ります。それから 3.2 耗の 19 本撚り、アルミニウムが 12 本で、スチールが 7 本、それから 3.5 耗の 7 本撚り、これはアルミニウムが 6 本で、スチールが 1 本、それから 2.6 耗の 7 本撚り、これはアルミニウムが 6 本と、スチールが 1 本。

現在の所では大體 20 萬メートル位の使用実績でやつて居りますから、昭和 8 年度の計畫としまして、滿洲の各地に使ふやうになつて居りますけれども、一番多く使ふ所は安東で 559.9 キロメートル、それからその次に奉天が 5,036.3 キロメートル、それから大連で 501.47 キロメートル、こんな具合にして各所に於て使つて行かして、皆で 4,154.8 キロメートルだけ使ふやうになつて居ります。大體サイズ別に申上げますと、2.6 耗の 7 本が 2,693 キロメートル位になつて居りまして、一番多いのでございます。その他 3.2 耗の 19 本、3.5 耗の 7 本、こんなのがその次に位するのであります。何時かバインドのことに就て御質問がありました、これは 4 耗のアルミニウム線を使ふやうになつて居ります。接続の方は直線部分は全部スリーブ・ジョイントになつて居ります。それから變壓器の引下げとかクランプなどには CG クランプを使つて居ります。將來 CG なんかも全部壓縮型を使ふやうになるのぢやないかと思ひます。大體簡単でございますが、その程度であります。

それからボルトランスの二次側にアルミ線を使ふといふ問題は、滿洲國の經濟部の方から話がありまして、奉天に工場を持つて居ります。滿洲變壓器で試作されましたモーターがありますけれども、これは滿洲電業で作つたものではございませぬので、はつきりしたことは分つて居りませんが、向ふから送つて参りました簡単な資料でございますけれども、ナンバー 10 に試作品銅量比較が出て居ります。これは 10 キロの變壓器として作つたのでありますけれども、銅線を使ひました標準品では、大體 21.5 キログラムの銅を使用して居りますが、二次側だけをアルミニウムにしまして、二次側を下側に巻いた時には、銅が 11.3 キログラム、アルミニウムが 4.8 キログラム、銅線使用量から見ると、52.5% で足りて居ります。二次側を上側に巻きますと、銅が 9.2 キログラム、アルミニウムが 6 キログラムで、銅の使用量が 42.8% で済んで居ります。

この特性の所に少し間違があります。一番最初に規格電流 V と書いてありますが、これはショートサーキットをテストする時の電壓を意味するのだと思ひます。試作品のナンバー 2 に 31.0 となつて居りますのは、81.0 の間違であります。それから鐵損となつて居りますけれども、その二番目は銅損でございます。

その次に二次側にアルミ線を使ひました變壓器の温度上昇試験をやつて居りますけれども、大體普通の銅を使つた變壓器と同じ程度になつて居ります。少し下るのもございますが、この結果から見ますと、二次側にアルミニウムを使ふといふことは差支ないといふ結果が出るだらうと思ひます。この二次側のアルミニウム線、それから外側のリード線との接続は、今の所はつきりした方法を決定して居りませんが、大體この接続を油の中に持つて来るやうにしまして、アルミ線とそれから他に銅のバーを作りまして、銅のバーとアルミ線をリベットでジョイント致しまして、その部分をアロードセブンといふアルミニウムのハンダで一應ハンダ付けして居ります。この部分は腐蝕の處がありますので、出来るだけ油の中に接続を持つて来るやうに致します。さうして外側のリード線と、その銅の接続部分をハンダ付けするといふやうな一時的な便法を執つて居りますが、この接続方法はまだはつきりいゝ方法を決定すべきぢやないかと思つて居ります。簡単ですが、それだけ申して置きます。

森座長 次に只今このアルミニウム線のことに就て、非常に御熱心に研究されて居る東京電燈、或は東邦電力さんに極く掻い摘んだお話を願ひたいと思ひます。

福田(東京電燈) 先程から色々お話がありましたアルミ線を配電線に使ふといふ件に就きまして、多少色々考へて居ります爲に、その 1.2 のことに就て参考までにお話申上げたいと思ひます。兎に角アルミニウム線は接続が厄介であるといふことと、それから強度が弱いといふこと、それから軟かくて疵が付き易いといふこと、かういふやうなことが實際使用上一等難點のやうに思ひます。それでかういふ點に就きまして色々考へられるトラブルがある譯ですが、それを何とか克服しなければならぬ。先づ差當り私等の方で今考へて居りますのは、オールアルミの物を使ふ積りで考へて居ります。鋼心アルミニウム線に就ては、今一寸考へに入れて居りませぬ。オールアルミを使ふとしまして、大體強度の上から言つてどんな種類の物を使つたら宜しいか、どんな程度のスパンで張つたら宜しいかといふ點に就て少し考へて見ましたが、大體今私等の方で考へて居りますものは、一般配電線としては滿洲電業の言はれましたと同じやうに、38 スクエヤより細い線はどうも難かしいだらうといふやうな結論に達して居ります。

4 の 1 の 16 頁を開けて載けますと、一寸簡単に勘定したリップのカーブがありますが、

これを見ますと、20 度に於てリップを大體スパンの 2% に張ると致しまして、それがマイナス 5 度で乙種風壓荷重になつた場合の安全係数を見ますと、右の表に出て居りますやうに、大體 38 スクエヤの線で考へますと、46.7 メートルの所のスパンで以て、安全係数が 2 になつて居る。それよりもロング・スパンでは安全係数は 2 を割るといふやうなことになります。かういふ點から考へますと、大體 22 スクエヤであれば、もつと小さい安全係数にもなりますし、先づこの位の所ぢやないかと思ひます。現在リップを兩方で 2% であるといふことは、現在のプラクティスから言つて、大體この程度ぢやないかと思ひます。銅線の場合はもう少し強く張つて居りますが、アルミニウムでは大體この程度になるやうに思ひます。これを幾らでも弛度を増せば安全係数は樂になる譯であります。併し一方電線のスペーシングが大きくなるし、家屋その他からの接近距離も考慮しなければならぬので、先づ 2% 程度であると考へますと、大體 38 スクエヤが一般の配電線向きとしては最もよい。

それより細い線は普通では一寸使へないぢやないかといふ風に考へて居ります。それではそれ以上の線はどういふやうにしたらよいかと考へますのに、やはり私の現在の氣持では、アルミニウム合金線を使つたらよいだらうと思ひます。アルドライのやうな合金線がもつと普及されれば、もう少し廣い範圍で使ひ得るだらうと思ひます。大體アルドライは餘りはつきりした特性を知りませんが、機械的強度は硬銅線に大體コンハラブルなものであるといふことを伺つて居りますから、その程度であれば相當使へるものぢやなからうかといふやうに考へて居ります。成るべくアルドライのやうな合金線を使ひまして、銅心アルミニウム線は避けたい、さういふ方針で行きたいと思つて居ります。線の種類に就きましては、38 の上は大體 55, 80, 100, 150 この程度で配電線としては十分のやうに考へて居ります。

それからジョイントのことに就きましては、現在古河さん及び住友さんで研究していらつしやいますコンプレッション・ジョイントに依りたいと思つて居ります。但し現在のコンプレッション・ジョイントでは 50 スクエヤ以上のものに就ては水壓器を使つてコンプレッションすることになつて居りますが、50 スクエヤ以下のもの——先程言ひましたのは 50 スクエヤ超過のもの——50 以下のものは壓縮鉄でやつて居りますが、これは百スクエヤあたりまでは壓縮鉄でやれる。實際初めに試験的にやつて見たのでありますが、壓縮鉄でやれさうであります。百までは壓縮鉄ですれば、殆ど配電線としては壓縮鉄だけで出来るのぢやないかといふやうに考へて居ります。

それからこの接続に就きましては、私等の方としまして、そこに接続作業案として、接続作業としてどんな種類のものが必要になつて来るかといふやうなことで、こんなやうな接続

スリーブが欲しいといふ大體のスリーブの種類のやうなものをこの資料の中に挿んで置きましたが、時間が長くなりますので詳細は省略致します。この程度のものであれば配電線として相當使ふ上に於て差支ないぢやないかと思ひます。但しこれの大體の考としましては、餘り細い線はアルミニウムは使はぬといふ建前で居りますので、アルドライを使つて更に細い線を使ふといふことになりますと、もう少し種類が多くなるやうに思ひます。

それから尙ほこの點に就て銅線とアルミニウム線の接続點に就ての問題は、相當まだ問題が残つて居るやうに思ひます。現在メーカーで色々作つていらつしやる物に就ても、多少まだ残つて居るやうな氣が致します。それから分岐接続に就きましても、尙ほ多少研究検討の餘地があるのぢやないかといふやうな氣がして居ります。

接続に就きましては大體そんなやうなことでありますが、實際これを架設する場合に色々考へられる點があります。最も困難と考へられる點は、やはりこれを一般配電線に使ふ場合に、架線するのに弛度を非常に強く言はなければならぬ。弛度を非常に重要視しなければならぬと思ふ。従來のやうな觀念でやられるのではいかぬ。もつと弛度といふものを嚴格に考へてやらなければならぬ。さうしないと、従來のやうに唯銅線でありますれば、張線器で以て張れるだけ張らうといふ建前で、出来るだけ張るといふやうなことでやつて居りますが、それで大體支障のない程度に張られ、さう大きな間違がありませんが、今度は張れるだけ張るといふやうな考でやりますと、非常に張り過ぎになるといふやうな懸念が多分にあります。随つてこの電線を張る場合には弛度を非常に嚴密に調整をしなければならぬのぢやないかと思ひます。往々張り過ぎになります。それから張る場合に非常に疵つき易い。色々従來使つて居ります張線器であるとか、或はウインチといふやうなものも、もつと導體を掴む部分をもつと違つたやうな構造にしなければならぬのぢやないか、さうしないと非常に難かしいのぢやないか、さういふ風に思ひます。

それから碍子のバインド掛けに就きましては、先程滿洲電業のお方は 4 耗のバインド線を使ふといふやうなお話でありましたが、どうも私共やつて見ないで分らないのですが、先日 2.6 耗のアルミニウム線で少しバインドをやつて見ましたが、2.6 耗のバインドでも十分ぢやないか。勿論それは線の太さにも依りますし、又多少違ふかも知れませんが、大體 2.6 耗でよささうなやうな感じがして居ります。それからバインド掛けする部分は何かアルミニウムの導體の上にアルミニウムのリボンを巻き付ける必要があるのぢやないかと思ひます。先日も少し現場でやつて見ましたが、やはり相當線に疵が付きます。随つてバインド掛けする場合に導體が疵が付くので、それを防ぐ上から言つても、何かアルミニウムの上にアルミニ

ウムのリボンを巻いた方がよからう。さういふ風に思ひます。それからこのシャックリなんか止める部分に電線を巻きます。この巻き方も相当アルミニウムとして難かしいやうな感じがします。

これはまだ実際に試験して見ないので分りませんが、アルミニウムのバインド線をペンチで普通銅線のやうに力を入れますと、直ぐに切れてしまふ。或はアルミニウム線に疵が付くといふやうなことから、割合に力を入れないで巻く。随つて機械的の力が相当弱いので、何とかシャックリ止めの部分を電線を巻く部分などに就ては、もう少し検討して見る必要があるのぢやないか、もう少し調べる必要があるのぢやないか、大體そんなやうなことを考へて居ります。何れにしても機械的に弱いといふことと、それから非常に軟かくて疵が付き易い、接続が厄介であるといふことを何とか克服して、配電線を普及させる必要があるのぢやないか。さういふ風に思ひまして、私共の方で先般電氣廳から特別に相当アルミニウムの配給を戴くことになりまして、近く電氣のついて居ない無電燈部落に付ける積りで、今アルミニウム線を註文中でありまして、それが出来まして實際現場で使つて見ますと、或はもつと思はぬ障害が来るかも知れないが、色々経験が得られるのぢやないか、それを本にして一般のものを作りたい、さういふ風に考へて居る次第であります。

森座長 有難うございました。東邦さん、何か更に附加へることはございませんか。

○梅田(東邦電力) 只今東電さんからお話がありまして大體盡きたやうに思ひますが、今三電でアルミニウムを使用するに就きまして、銅心を考へずに純アルミニウム電線を使ふといふことを目標にして色々工事法に就て研究致して居りますが、大體それを骨子にして立てましたのが私の方のアルミニウム電線使用計畫といふのであります。色々工事上の注意その他に就きましては只今福田さんからお話がありましたので、極く簡単に今までの経過を除いて使用計畫だけに就て申し上げます。私の方で今年戴きますのは1トンで、それで出来る限り早く造りまして色々試みに使つて研究して見たいと思つて居ります。使用電線は先程もお話がありましたやうに餘り細いものは使はない、それに素線も餘り細いものを撚線として使ふと、却つて色々故障が生じ易いといふ氣持が致しますので、2.6 耗、3.5 耗、3.2 耗を素線に致しまして、2.6 耗及び 3.5 耗では 7 本撚、3.2 耗は 19 本撚、そのサイズは 38 平方耗、70 平方耗、150 平方耗、この三つに限定しようといふのであります。従來の配電線の實情から言ひますと、餘り色々な種類を造りまして、最後になつて考へて見ますと、現在の銅線でいへば 5 耗 7 本撚、2.6 耗の 19 本撚、7 耗の 12 本撚のやうに、かういふ風に高壓線では非常に限定された材料で餘り多くの種類を造るのは面白くないので、この 3 種に止めたの

であります。それから引込線以下に使ふ場合には必ず被覆をしなければならないといふ所から、直径が非常に大きくなりまして、片方の被覆資材の方が非常に不經濟になるから、この使用は第二次的になると思ひますが、將來を考慮致しまして引込線屋内線にも此處に書きました種類のを試験的に少しづつ使つて見たいといふ氣持を持つて居ります。それからもう一つ若しも出来れば引込線以下に使ふとすれば、接地側の架空の部分だけは裸線で宜いやうに何とか規程の方で考慮出来ないものだらうかと思つて居ります。

それから 3 の裝柱法であります、スパンが長くなればなる程非常にリップが多くなりまして、經濟的に又色々な事情から何處まで行くべきかといふことは問題であらうと思ひます。現在私共の方の實情から申しますと、市内の平均スパンが大きな都市で大體 30 から 35 位になつて居ります。郡部に行きますと 45 平均になり、それ以上 50 といふことになつて居ります。現在資材の節約その他の關係で出来るだけ郡部の配電線のスパンを延ばすといふことを考へて居りますが、差當り使ふとすれば郡部に使ひたい、それにはスパンを大きくしたいといふ關係から、30 米か 50 米程度に對しては標準はこのやうに線間の間隔を考へて居りますが、60 米以上に對しては電線の安全率、弛度その他から考へましてもう少し考へて参りたいと思つて居ります。腕木間隔は 750 耗位にしたらどうか、線間距離は最小現在より 2 割 5 分大きくしまして 600 耗程度にしたらどうだらうか。これは實際色々な試験をしたり、それから故障時の混線その他を考へて決めないといけません、目標はこれで行つて見ようといふ氣持であります。

それから問題になりますのは先程からお話のありますやうに傷つき易いといふ點であります、架線法をどうするか、これには従來のやうにする引摺るやうではいかん、金車か何かを使つてその上を滑るやうにしないと電線を非常に傷けるやうになるだらうといふ氣持を持つて居ります。それから弛度の調整は先程ちよつとお話がありましたが、パイスの堅い金屬で挟みますと傷つくに決まつて居りますから、何かそこにカマロングとか色々なものを考へて、パイスの間に挟むものを木その他で適當にフリクションさへ考へれば宜いので、何か巧い方法がありはしないかといふことで考へて見る積りで居ります。それから緊縛方法は先程お話がありましたと略々同様であります。バインド線は 2.6 耗以上の裸か被覆を使つて見たい。引留バインドに就てはクランプか何かを使はないと、ちよつとアルミの線だけでは非常に工事がやりにくいのではないかといふ氣持を持つて居ります。もう少し電線の間にか楔型のものを挿むか、さうしてバインド線を唯その上にぐるぐる巻いて滑り止め程度にするか、何とか良い方法が考へられるのではないかと思ひます。

それから接続であります、この點は壓縮と伸延とになつて居りまして、高低壓架空線は全部 2.6 耗 7 本燃、38 スクウェーヤで小壓縮を使ふ、其處に書いてありますのはかういふ風なことにしたらどうかといふ器材を考へただけであります。それから高壓線から引留になりましてそれからジャンパーで飛ぶ場合、それから分岐をする場合はどうするかといふことに就ても先程からお話がありましたが、分岐線で高壓線から引下げて變壓器、開閉器その他リード線(銅線)接続する場合はどうするかといふことが問題でありますけれども、これ等は何か特殊の電線でアルミの上に銅をメッキするとか、附加電線を使ふとかして、現在ある例へば市販の電線の上の銅をちよつとナイフで削れば内のアルミが出て来るのではないか、片方の銅側に使ふものはその儘使へる。片方のアルミに使ふ所だけちよつとナイフで削れば銅が取れるのぢやないか、かういふ氣持を持つて居るだけで實際にはやつて見ませんが、これ等は特殊の電線を使へば解決が出来るのではないかと思ひます。それから分岐線は先程お話がありましたやうに銅か、さもなければ特殊電線で分岐して、違つた電線は必ず壓縮か伸延で直線にジョイントして行く豫定で居ります。

それから B, C は省略します。6 の銅線と混用の場合、これも只今お話しました分岐線の中に入つて居りますので省略致します。それからこの混用の場合の架線法であります、これは腕木の片方が銅線、片方がアルミといふことになると可なり厄介な問題が出来さうでありますので、並置腕木にして總て使つて行きたいと思つて居ります。

それから 7 番目に工具の問題であります、これ等の工具は先程からお話致しましたやうに銅線、電線を傷つけないやうな工夫とか、接続器具だけは市販に色々な品物が出来て居りますが、張線その他相當考へなければならんと思つて居ります。

最後に工員の訓練ですが、唯現在の豫想を書いただけであります。既に接続その他に就ては色々パンフレットその他が出て居ります。これ等を現場に配布して工員に讀まして居りますが、先づ使用に當りましてはアルミニウムとはどんなものであるかといふことを知らしめる爲に名古屋附近の適當な線路を選んで假に非常に低くてリップの高さよりちよつと高ければ宜いやうな線路を造つて色々な接続、張線、その他實際に色々なことをやらして見て全部に納得させる積りで居ります。重複した點が可なりあつたかも知れませんが、それだけ申上げて置きます。

森座長 有難うございます。ちよつとお願いしますが、此處は 6 時半までに食事をして、9 時にはこのホテルをしまつてしまはなければならん、その間に映畫もしなければならんといふので、非常に忙しいのであります。それに今から後に二つの問題があります。銅板に依らざ

る接地工事の問題、それから防空対策と言ひますか、非常時対策の問題があります。大體その二つの問題をこれから約 30 分の間に片付けたいと思ひますので、どうか御諒承を願ひたいと思ひます。そこで只今色々お話を伺ひましたので、要するにこれからやるといふ問題でありますから、後は色々御意見が出ると思ひますが、極く切實な御意見を一つ伺ひたいと思ひます。それから願はくは關西方面でも一つやつて見ようといふ意氣込みをお示し願ひたいと思ひます。關西側の方から餘り御發言がないやうであります、何か一言でも宜いから御發言を願へれば結構であります。

織田(廣島電氣) 先程から色々アルミニウムをお使ひになる御計畫なり實施せられたお話を聴きまして大變に参考になりましたが、私の方でも色々アルミニウム線を使ひますことに就て考へて居ります。唯接続の問題であります、現在では蠟着け方法が非常に難かしいので、大體に於てコンプレッション・ジョイントをお使ひになつて居るやうに今聴いた譯であります、接続の問題はやはり現在の銅線に於ける蠟着け法のやうに、何か簡単な方法で蠟着けが出来ればこれが理想的だらうと私は考へて居りますので、自分の会社でもいろいろ蠟着け法について調べたことがございます。その點を一言喋らして載きます。

アルミニウムのいろいろな蠟着けに對する蠟がありますのを取寄せて調べて見たのであります、大體に於てどうも思はしくないであります。中には硬質蠟で施工の時に可なり的高温でないと着かないもの、それからアロートセブンのやうに反應爐で割合に樂に着くのがありますが、腐蝕なんかには非常に弱いやうに私等は感じて居りますから、いろいろさういふことを調べて居りました所が偶然廣島市内の郵便局長さんでアルミニウムのハンダについて研究して居る篤志家がありまして、その方はもう 20 年來アルミニウムのハンダについて研究して居る。それを見つけたから、その人に来て戴きまして、その人のやつて居るハンダ接続をやつて貰つた。さうするとその蠟は軟質蠟でハンダを着けますのに約 230 度で着き得るのであります、ハンダ鏝でやれる譯であります。これの腐蝕の試験をしますと、私の方では極く簡単にやつて見たのであります、5% の食鹽水を作りまして、その中にいろいろな蠟で繋いだものを漬けて置いてその腐蝕の状態を見て行つたのであります。アロートセブンとか、或はその他の硬質蠟と比較しましてどうもそれが一番宜さうなのであります。此處へサンプルを持つて居ります。これはその人に直接接続して貰つた試料であります、中々よく着いて居ります。アルミニウムとアルミニウム、アルミニウムと銅、どちらも可なり成績でありまして、強度は普通の硬質蠟で繋いだものと違ひがありません。それから腐蝕の試験にしましてもアロートセブンで私の方で繋ぎましてそれを食鹽水の中に入

れて置きました所が、11日目で接続部分が離れてしまひます。それから今の或る篤志家の蠟でやりまして1週間経つて調べて見たのではまだ完全に著いて居ります。これを御参考までに今から廻しますから一つ御覽を願ひたいと思ひます。

それからもう一つアルミニウムの上へ銅メッキをしてハンダを着ける方法であります、メタルスプレーで銅をアルミの上に着けて、それに普通のハンダで蠟接をした譯であります、これは私の方で吹付けのガンを持つて居りますので、それで普通のハンダ鍋でひつ着けた譯であります。捻つて見ますと銅とアルミニウムの間が離れますから、まだこの點に不完全な所がありますが、電導率を測つて見ますと、銅線同士で普通のハンダで繋ぎました場合と接続部分に於ける抵抗の増加が同じ程度に出て來ます。それで電氣的にはアルミニウムと銅線接着が可なり出来て居るのではないかと思はれるのであります。これも御参考までに廻しますから御覽を願ひたいのであります。大體アルミニウムの母線の接続にメタリコン加工をやりましてその上を締付ければ腐蝕の問題に對しては相當宜いのではないかと思ひます。さういふ意味からメタルスプレーの方法をやつて見たのであります。

このアルミニウムの分はやはり今の篤志家の軟質蠟であります。この黒くなつて居るのはメタリコン加工であります。この篤志家の蠟は大體に錫と亞鉛が主成分になつて居るさうであります、それに何か他のものを混ぜて居るのですが、中々言つて呉れません。秘密にして居ります。何れもう少し研究を進めて行けばもつと良いものになるのぢやないかと思ひますので、今後よくこの人と協調しましてもう少し良い蠟を造るやうに努力して見る積りで居ります。

吉田(富士電力) 先程電線をバイスで引張る場合を非常に心配して居られましたが、私共の方で實際やつて居るのは、成程新しいバイスはいいが、却つて古い方が良いので、麻布を巻きましてバイスを噛ませれば全く傷が付かない。殊に2.6耗の7本撚りで細いのでから傷つきません。吾々の方では2.6耗の19本撚り、2.6耗の7本撚りもありますが、大體さういふ風にしてやればバイスに傷が付かないで済むと思つて居ります。ビン碍子のバインド線の話であります、2.6耗と3.2耗、4耗と3種類を使ひますが、やはり3.2耗が一番良いやうであります。

山村(廣島電気) 私の方では原則として配電線に銅心アルミニウムを使ひたい期望を持つて居ります。殊に銅線と併架した場合、銅線並にアルミニウムの弛度を揃へる場合、どうしてもオール・アルミニウムではこれが不揃ひになると考へて居るのであります、當局の御方針は大體オール・アルミニウムのお積りでせうか、どちらでせうか。

森座長 當局の方針といふ譯ではありませんが、先程ちよつと私申して置いたのですが、アルミニウムを使ふ場合の大體の設計要項はオール・アルミを考へて居る。それといふのは銅心はやはり鐵を使はなければならぬので、この銅心アルミニウム線の鐵さへもどうも吾々は遠慮したいやうな氣持がある。それでいろいろディスカッションもあつたのですが、その當時會議にお集りの方の御意見は、今の配電線の銅線のリップから考へれば強いて銅心を使はなければならぬことはないぢやないかといふ結論を得ましたので、若し今の配電線に銅線とアルミニウム線とを架けても差支へないといふならば、銅心を使はない方が宜いだらうといふことで今の所はオール・アルミを考へて居る。但し非常にスパンが長くて工合の悪いやうな所は銅心にしなればならぬと思つて居りますが、さういふ時でも先程東京電燈さんからお話があつたやうに全體同じ質の線の方が使ひ易い、銅心をジョイントしてその上にまたアルミを加工しなければいけないといふのでは實際うるさいし、また實際問題として吾々経験した送電線でも銅心アルミニウム線は完全とは言へない、随分苦しんで居るのであります、その點から見ても同一の材質のものを使ふことが出来れば非常に宜いと思ひます。併しそれを使つてはいかぬといふではありませんが、何れまた銅心アルミニウムの配電線に関する設計の要項が出来ましたら追加することになるだらうと思ひます。

伊藤(東京市電氣局) 今弛みのお話が出たのであります、硬銅の第1種線を乙種風壓荷重で張りました時と、硬アルミのゼット規格の第1種、第2種線を丙種風壓荷重で安全率を2.5に取りまして、銅の場合の2に取りました時と殆ど同じ位の強度のリップを保つて居るやうでございます。使ひ所に依りましてはもう少し38ミリ位まで、私共の方のやうに橋の内でありますならば行きやしないかと考へて居ります。滿洲では架線工具はどういふものをお使ひでせうか。

大塚(滿洲電業) 今の所銅線と同じやうなやり方でやつて居る筈でございます。それからちよつと附加へて置きますけれども、アルミ線をバインド線としまして4耗を使つたといふのは、最初は2.6耗、3.5耗とその本線と同じ線を使ひたいといふので計畫して居つたのであります、少し今までの送電線に使ひました經驗上小さ過ぎるのではないかといふ意見が出まして4耗に変更したやうでございます。それから碍子にバインドを致します時には、やはりアルミのテープを巻きましてやつて居るやうであります。そのテープのサイズは厚さ1.3耗、幅8耗のアルミのテープを巻いてその上にバインドをして居るやうであります。

森座長 まだ御發言はあるかと思ひますけれども、時間も大分迫つて参りましたから次の章に移りたいと思ひます。銅線に依らざる接地工事の問題であります。先づ日本海電氣さんにお

願ひ致します。

加藤(日本海電気) 6の1でございます。私共の方でも買はやはり銅、鐵を節約する爲にいろいろ實驗したのであります。その中でコンクリート製の地板の特殊なものを考へまして、昨年ちよつと雑誌に載せて置きましたが、昨年は9月幾らかまでのカーヴを載せたのですが、その續きをこの末尾に5月8日までの色々の地板の接地抵抗の曲線を御参考の爲に載せて置きました。その中でコンクリート製地板に食鹽を入れてあります。コンクリートを造る時に食鹽を混ぜて造り、また内部にうつろを拵へましてその内に食鹽を蓄藏して居るのでございます。食鹽が少しづつ表面へ出まして大地との接觸を好くするといふやうな考へ方です。中の一つ、これはこの文章にも書いて置きましたから、これを御覧になると分りますが、悪くなつて居るものがあります。これは既に昨年實驗を始めてから幾らも経たない中に気が付いたのでありますが、その後いろいろの関係から改造して居らなかつたのであります。併し最近改良したものをいろいろ造りまして只今實驗中ではありますが、昨年よりもつと成績が好いやうな曲線を示して居るのであります。

この中には入れてございませぬけれども、その外にコンクリートの内にいろいろなものを混ぜて入れたものを昨年の雑誌に書いて置きましたが、その他に黒鉛を入れるとか、コークスを入れるとか、いろいろなものを入れて製作をしたものを實驗して居るのでございます。それ等は何れも今後の問題だと思つて居ります。御覧のやうに従来使はれて居りました銅板あたりは——尤もこれは土壤もいろいろな場所でやつたのでございませぬから、この實驗だけではさういふことを言ふのも困難でございますが、他のいろいろ實際の變壓器の地板について經驗した所に依りまして、従来一般に使はれて居つた銅板は必ずしも接地抵抗が良くないといふ結果を示して居ります。それでコンクリートのセメントなどが入手困難でありますけれども、いろいろさういふ實際の接地抵抗の點からも、又資材の點からも今後研究をして實際に使つたらどうかと思ふのでございます。コンクリートの外にここに御覧のやうに鐵のパイプとか、電線の籠で拵へたものが相當好い値を示して居ります。これは何れも初めの挿入資材を節約するといふ目的の上から、抵抗値は良いのでありますけれども、成るべく避けた方が宜いやうに考へて居ります。

その他私の方の實際の工事をやりましたデーターを少し載せて居りますが、このパンフレットについて御覧願ひたいと思ひます。尙ほこの中に天氣のことをちよつと書いて居りますが、雨が長く降つても必ずしも接地抵抗が悪くならぬといふことは相當注目に値するので

はないかと思ひます。今後の實驗でももう少しいろいろ調べて行きたいと思つて居ります。

森座長 何かこの問題について御發言はありませんか。特に違つたやうなものがありましたらこの際御披露願ひたいと思ひます。

山村(廣島電気) 私の方でやつて居りますことを極く簡単に御報告申上げたいと思ひます。私の方では従来銅板の代りに屑銅を用ひまして、これをコイル状に工作して使用して居つたのであります。銅が益々節約を要するやうになりましてから、昨年の4月頃から代用接地板を造り始めたのであります。圖面もありますが構造はこの圖面にある通りでございます。重量は代用接地板が4.8キロ、接地棒が3.0キロ、比較的輕重量でやつて居ります。材料はセメント、グラハイトの混合材、これは石炭のアッシュであります。これをそれぞれ1、1.2、3かういふ比率に調合し、引出線は5.5耗の銅線を使つて居るのでございます。これの特徴と致しましては比較的輕量といふことと、價格が安くて出来るといふのであります。まだ使用してから1ヶ年そこそこありますから、實績として申述べる程の材料はございませんが、これを改修工事竝に新設工事に用ひました實績をここに引抜いて擧げて置きましたが、10頁の上の表が改修工事に使つたものであります。これは山間部で極く土地の悪い所、接地抵抗の悪い所を取つたのであります。下は沿岸部の平地若しくは低い工場の所の新設の表でございます。前の9頁の表は同じ深さに銅のコイルと代用接地板を並べて2ヶ所穴を掘つて接地抵抗を測定した成績が載つて居るのであります。御覧のやうに電氣的にも非常に成績が好く現はれて居る。缺點と致しましては比較的抗折力に弱いといふ點が擧げられるのでありまして、この點は目下考究中なのであります。價格は450錢程度でありますから、非常に經濟でもあり、現在は専らこれに依つて居るのであります。

森座長 御自分の方でお造りになるのでありますか。

織田(廣島電気) さうです。私の方の手製であります。

山村(廣島電気) 大體人夫を2人常備にしてずつと昨年4月から引續いて製作して居ります。

森座長 今使つて居る銅板を掘出してこれに直すといふことはどうでせうか。

山村(廣島電気) 將來そんなことになると思ひます。

中村(東邦電力) 混合材といふのは何をお使ひになりますか。

山村(廣島電気) 主に石炭のアッシュを使つて居ります。これは火力發電所の構内でやつて居ります。

織田(廣島電気) これは今まで秘密にして居つて明かさなかつたのです。かういふ代用地板になると目方が減りますから、目方を減す目的なのです。

伊藤(東京市電氣局) 私共の方の1の1の資料ですが、A、B、C、Dとありますが、Aといふのは普通の鐵板の平板へ鉛メッキをしたものであります。Bと申しますのは、これを半分打抜いたやうな風にしまして、澤山かういふ打抜點を作つて面積を多くしたものであります。Cと申しますのはセトアース板と申しまして黒鉛のやうなもので造られたのでございます。Dと申しますのは銅の節約といふ意味からここ兩三年来私共の方で使つて居つた亜鉛鍍鐵管でございます。これを約1年間試験所の構内で抵抗を測つて見たのであります。この付けましたカーヴのやうになりまして、グラファイトの板と鐵管を打込みましたのとは略々同じやうな抵抗になつて居ります。外の鉛板は段々抵抗が高くなつて行くやうでございます。値段はAといふのはよく分りませんが、普通の鐵板に鉛メッキを致しましたのは2圓50錢位でございます。Cは3圓50錢程度であります。鐵管は3圓程度であります。鐵管の良い所は都會のやうな路面の復舊に非常に高い費用を要します所では經濟的になります。併し今かういふ金屬を使ひますのは面白くないと思ひまして、將來はこのCといふやうなものにしたいと思つて居ります。今日此處でセメントグラファイトでお造りになつたのを伺ひまして大変良い参考になりました。

森座長 外にございませんか——大変急いで失禮であります、最後の問題に移りたいと思ひます。「現下の緊迫せる状況に對する配電上の方策」といふのでありますが、これは實は問題の出し方が適當であるかどうか疑問であります。と申しますのは一般の防空對策に關しては皆さん御承知のやうに内務省の主管になつてゐる問題でありまして、しかしそれが國防上の大事な問題でありますので、それを一般の會議でかういふ席上で彼此此論議することも如何かと考へられます。唯々の出題されました趣旨を考へますのに、最近の情勢必ずしも安閑として居れないやうな譯でありまして、或は非常な場合が吾々の眼の前に起つた際に、普通の國民として考へる以外に電氣關係者として一體どういふことを考へて置かなければならんかといふ風な、どつちかといふと消極的な問題になるかも知れませんが、大勢の従業員を抱へてしかもいろいろな窮迫した状態に於てその従業員が各々その部署に於て遺憾なくその職責を全うするにはどうしたら宜いかといふ問題が實際主として考へられて居らなければならんのではないかと思ふのであります。ですから寧ろ設備に關する問題を離れて人に關する問題、それに依つて職域奉公の實を擧げたいといふ風な問題が此處で考へられて然るべきぢやないかと考へて居るのであります。時間も甚だ迫つて來て洵に恐縮に存じますが、この會議に集まれた方々から、そんなことがあつても大丈夫だといつたやうなお氣持が出るならば非常に結構だと思ひますので、非常に難かしい問題であります、先づ東電の方から一つ御

意見を承つて外の方も御賛成を願ひたいと思ひます。

福田(東京電燈) 何か話をせよといふことでございますが、資料としてそこに4の1で差上げて置きましたが、多少考へて居りますことの中、ほんの一つ二つだけを簡單にお話致します。かういふ非常の場合には非常編成に入らなければならんのですが、この非常編成について各社ともそれぞれ對策が出来て居ると思ひます。それで非常編成の組織を確立して居つて、しかも機會ある毎に非常編成訓練を行ふ必要があると思つて居ります。私共の方でも防空演習その他のある都度適當な方法で以て訓練をやつて居ります。これは各社とも同じだと思ひます。それからその次に非常の時には通信連絡が絶たれる場合が非常に多いと思ひますが、この通信連絡を絶たれた場合の各部署々々に於ての處置といふことに就ては十分に事前に考究されておなければならんことのやうに思ひます。

それで私共の方に於ても通信連絡が絶たれた場合、さうして何か處置をしなければならんといふものに就ては、現場で以て本部の司令を仰がないで或る程度專行出来るやうな方法を決めて置かうといふ積りでいろいろ考へて居ります。まだこれは私の方の會社全體としても考へが纏つて居る譯ではありませんが、例へばその一つ二つを申し上げますと、配電線が事故になつて停まつた、この場合に變電所の人としてはどういふ處置をしたら宜いか。これは常時の處置でありますれば、配給司令所に電話を掛け、及び外線關係の方に電話を掛けて各々處置をすれば宜い譯であります、連絡が絶たれた時にはさういふ處置に困ることが多いだらうと思ひます。かういふ場合にもこの配電線は特に重要だから、それは何處の處置を仰がないでも各發電所、變電所で以て無斷送電して宜しいといふことも或る程度決めて置く必要もあると思ひます。

これは重要需用家を含んで居る配電線については特にさういふことを決めて置く必要があると思つて居ります。この場合現場の方では無斷で電氣を送つて來られるのであるから、或は作業をして居るかも知れないが、作業者は何時無斷で電氣が來ても差支へないやうな心持で處置を執つて現場で仕事をやる、變電所からは無斷で送つて來るといふことも或る程度考へて置く必要があるやうに思ひます。

それから電源が事故になつて停まつた、それが回復して來た、その場合も普段ならば配給司令所の司令を仰いで處置をする筈であります、やはり司令を仰ぐことが出来ないといふことがあると思ひます。かういふ場合に或る程度部下に對しては變電所独自の考へで以て無斷で送つて宜しい、何處から電氣が來て居るのか分らないが、電源が回復されてノルマルの電壓が變電所に來たといふことが判れば、或る程度のものは送つて宜しいといふ風にして置

く必要があると思ひます。これは實は私等の方で暴風雨の時の處置として、電源が停まつてそれが回復して來た場合には、變電所の第一種配電線だけは配給司令所の司令を仰がないで無斷で送つて宜しいといふことになつて居ります。これは私等の方で第一種配電線として東京市内の需用家の用途を調べて見まして、大體第一種位ならば送つても電源にさうえらい大きな影響はないといふ確信を得て居りますので、全部の區域ではありませんが、送つて宜しいといふ取決めが現在一部の區域にあります。さういふ方法をやはり執る必要があるやうに思ひます。

それから變電所が事故になつた場合、各現場で以て何處の指令も仰がないで處置をし得るやうなものを何か是非作つて置きたい。かういふ風に考へて居ります。それからもう一つ附加して置きますことは、いろいろの復舊工事をやる工事基準といふやうなものを決めて置く必要があると思つて居ります。これは關東方面に於きましては現在東京通信局が主催になつて打合せ會をやつて居られまして、そこで色々御審議になつて居ります。その方へ私共の方から案として戦時災害復舊工事要綱といふ資料の4の2でお配りしましたやうな要綱を實は出して居るのでありまして、これは大體工作物規程にかういふ條項があるが、かういふ考へだからそれをかういふ風にしたいといふのでありまして、この工事方法としてはさう長期のものではない、臨時の工事であるから壽命その他に於てさう長いことを考へる必要はないので、安全係数などももつと少くし、随つて資材も少い資材で出来るやうにしたい。勞力も成るべく少くなるやうに、例へば地上の高さその他にしても、普通の普通の工事基準よりもつと緩かな工事基準でやつて貫つて、短い電柱で以て建設出来るやうなものを決めて置く必要があるだらうと思ひまして、實は今通信局の方の打合せ會に私共の方から案として出して居るやうな次第であります。

これは發電所、變電所、送電線、配電線、全部のものに就て一通り私共の方で考へられるやうなことを出して居るのでありますが、送電配電線のこに就て申しますと、かういふ基準でやると、従來普通の方法でやつて居るのに比へまして資材の量としては僅か7分の1か8分の1かの資材で宜しい。勞力もやはり可なり減つて5分の1とか、6分の1の勞力になる。詰り長い柱を立てなくて短い柱でやる譯ですから、それだけ少い資材と勞力で復舊が出来る。かういふものを事前に作つて置いてそれを一般に周知させ、さういふものに依つて吾々の方で資材を準備して置く、普通の工事基準では中々大變な工事資材になるが、この程度のもならば何とか持合せられるだらうといふ考へから、この工事基準に依つて普段資材を準備して置く。さういふことを考へて居る次第であります。その外まだありますが、

主なことを二つばかり申上げた譯であります。

森座長 關西側で何か御意見はありませんか。

丹波(宇治川電氣) 只今福田さんからお話がありましたやうに色々な規定を拵へるといふことは大變必要なことでありますが、關西は昭和9年に風水害がありまして、その時の苦い経験から非常時規程といふものを拵へて居ります。それには一章から七章までございまして、第一章として本社配電司令室非常時規程、第二章、この發電所は今度必要がなくなるのでありますが、發電所非常時規程、第三章が架空配電線路非常時規程、第四章が特別高壓架空送電線路非常時規程、第五章地中電線路非常時事故處理規程、第六章變電所非常時規程、第七章柱上變壓器、引込線、屋内工作物非常時規程、かういふものを拵へて各従業員にこれを周知せしめてその時の處置並に事故復舊の訓練を始終やつて居る譯であります。尙ほこれは空襲といふことを豫想して居りませんでした、空襲といふことがありました場合に於てもこれが原則的に用ひられるものと思つて居ります。尙ほ只今もお話がありましたやうに、關西側でも電氣協會關西支部が主になりまして、それに主に陸海軍の方が非常に御協力下さいまして、阪神地區電氣事業防空對策委員會といふものを拵へてそれに三つの小委員會があります。電力配給小委員會、工作物防護小委員會、災害復舊小委員會といふのが出来まして5月中に成案を得ることになつて居るのであります。その成案を得ました上で尙ほ私共の方で前に拵へました非常時規程の中で訂正すべきことがあれば訂正したいと考へて居ります。

加藤(日本海電氣) この15頁の所に「添付別冊の如き非常時規程」とありますが、別冊はないのですか。

丹波(宇治川電氣) 實は別冊がございませんので大變恐縮なのですが、御入用でしたら後程でも送らして戴きます。

森座長 これは電氣廳の方でも相當關心を持つて居る問題でありまして、先般電氣部長が集つて色々話をした際に、各通信局で色々やつて居りますけれども、これを取纏めをして置かないといかんと思ひまして、殊に資材の關係などありますので、やはり極く大略であります、電氣廳で纏め役をすることになつて居ります。この間電氣部長が集つた時には私の方の電力課長から話をしたのでありますが、この際直接皆様方にお話して置いた方が宜いだらうと思ひますから、どうぞお願い致します。

巽(電氣廳) 何も材料を持つて來てゐないのでありますが、私共の方で考へて居りますことは、實際に空襲を受けた場合の復舊對策として各方面で色々な研究がされて居りますけれども、どの方面でもまだ手を着けてないのは各電氣業者が一體となつて復舊に當る組織の問題

だらうと思ひます。實際空襲を受けた時には相當廣範圍の被害があるだらうと思ひます。或る一つの電気会社だけでは復舊の対策はどうしても旨く行かないと考へます。やはり相等廣範圍の關東とか關西とか、東京を中心にし、或は大坂を中心にし或は名古屋を中心にするといふやうに相當の数の事業者が一體となつて復舊組織といふものを作る必要があると思ひます。この前の電気廳の會議の時にはさういふことをお話しまして、近く逓信局を通して或は皆さんの方にさういふ點で御協力を願ふ機会があるだらうと思ひます。もう一つは資材の問題であります。復舊対策といふものを考へるにはどうしても直ぐ資材といふことが問題になる譯であります。

それは企畫院の方で大體肝煎りをして戴きまして各方面の資材の要求量いふものを企畫院に作成願つて居る譯であります。吾々の方としても電気事業全般としての資材及び資金の豫算といふものを一應提出したのであります所が、御承知のやうに現在の物資配給の状態といふものは非常に窮屈になつて居りますので、最初要求しましたものに比べれば非常に削減は受けて居りますけれども、兎に角或る程度の復舊が出来る位の資材を電気事業の方に割當てて戴くことになつて居ります。随つて今後さういふ方面の資材は或る程度割當てられるだらうと思ひます。もう一つ問題となつて残つて居りますのは、さういふ風な防空対策をやる時に政府が或る程度の補助金を呉れるかどうか、實際の復舊に必要な金の何割かを補助金として呉れるかどうかといふことが問題として残つて居る譯であります。それはまだ大藏省との交渉が済んで居りませんから、どの位の金を呉れるか、或は補助金といふものは呉れないかも知れませんが、併し一應はさういふ交渉も進めて居ります。差當つてやらなければならぬ問題は先程福田さんからお話があつたやうな、復舊対策としての最小限度の工事方法を考へるといふことと、事業者一體としての組織を完備して平素訓練して置く、一朝事のあるやうな時にまごつかないやうな組織を作つて置くといふことが必要な問題ぢやないかと考へて居ります。

山村(廣島電気) 廣島電気の資料の11頁の所に5項程並べられてあります第4番目の分はやはり秘に屬すると思はれる數値が載つて居りますので、これは一つ抹消して戴きたいと思ひます。

今まで大分詳しく申されまして餘りこれに附加へて申すことはございません。この資料を御西になれば大體お判りになることと思ひますが、簡単に廣島電気の根本の氣持と申しますか、これを申して見ますと、特殊の場合、これを戦禍被害と解釋しまして、この場合には普通の風水害とか震災と異なる所は、風水害、震災等に於きましては破壊工作物の處置に就き

ましては申すまでもなく保安を第1とし、次いで供給確保を目的として居るのでございますが、空襲下に於きましては被害處置は必ず防空施設に對する電源確保を第一とし、次いで公衆保安の目的に即應する手段を講ずることを第2とし、次に重要供給先に對する電源を確保することを第3番とする。かういふ方針で進んで居るのであります。この3番目の従業員の保護の所に於きまして、これを讀んで見ますと「空襲下と雖モ職域ノ防備監視ハ之ヲ忽ガセニスペキニ非ザルヲ以テ避難ハ之ヲ行ハズ一時的待避ニ止ムルモノトシ待避中ト雖モ尙所管機器ヲ充分監視シ得ル位置ニシテ耐破片又ハ耐爆風性ヲ考慮セル鐵製帽」とありまして今かういふ防護に對する施設を考究して居るのでございますが、まだこれが完成に至つて居りません。不日これが出来ましたら各所に配置したいと考へて居ります。その他のことはもう時間が経過したやうでありますから省略致します。

森座長 外にございませんか——それではこれで閉會致します。豫定よりも大變遅くなりまして洵に恐縮に存じます。開會の時に大體大山さんからお話になつたと思ひますけれども、今度時局的の問題としまして今電気事業界で色々問題になつて居ります配電に関する座談會を開催しまして、配電の統合の問題、それから現下の事情をどう處置して行くか、又一層緊迫感を感じる際に於きまして配電關係に於ける大切な問題を掲げて皆さんのお話を願つたのであります。随分遠方からも御出席下された方がございまして熱心にこの座談會を御指導下さいましたことは洵に有難いことと厚く御禮を申し上げます。今日は實は密田理事長が出て來られましたことは何時もの元氣なお顔でいろいろお話がある筈でありましたが、御都合が悪くて御出席がなかつたことは甚だ残念であります。幸ひ大山さんが理事になられましてこの座長を勤めて戴きましたことは洵にこの會として不足を償うて餘りあると思つて居ります。この會はこの前皆さんに御通知を申上げたと思ひますが名前を變へまして「事故防止」といふ字を取り去つて少し肩身が廣くなつたやうな感じがするのであります。内容としましては相當に範圍を廣めて行きたいといふことを考へて居るのであります。偶々今度は配電等の問題が見付かりましたが、恐らくこの次の秋期の座談會に於ては全く形態が變つた状態に於て行はれるだらうと思ひます。

その間この會がどうなるかといふことの心配がやはりあるやうに思ふのであります。これは理事長にも御相談致しましたけれども、大したことはないのではないかといふ風なことも言はれたのであります。さういふことを考へますと國策としてどうしてもやらなければならぬ配電統合問題がありまして、最も直接この事業に關係のある皆さんに於かれましてはいろいろ御苦心のある點もあると拜察するのであります。過ぎ去つてしまつてこの問題が

片付いて行きますれば非常に良い状態が来るといふことを確信するのであります。この難關を突破する際の問題としましてはいろいろな問題を始末するといふことで並々ならん御苦勞を掛けることと存じて非常に恐縮するのであります。

そこでこの會としましては何等かこの間の問題の解決に對しまして御参考になれば宜いがといった意味でいろいろ問題を選定されて居るやうであります。何分にも非常に難かしい問題であり、中々この短時間の間に於きまして總ての問題を解決するといふことは出来ないのであります。また一方非常に切迫した状態に於けるいろいろな問題もありまして、殊に先程からお話を伺ひましたアルミニウムの問題、或は銅が使へなくなつたといふことに於きまして、これもやはりもう今日明日の問題になつて居るのであります。非常な急轉換をしなければならぬのであります。中々その行き方がさう簡単に行かないといふ非常に扱ひにくいものを使はなければならぬといふ點に技術關係の方面としては困つた問題が起つて來るのであります。これもどうかどうもかういふ風にしなければならぬのだといふ今日の空気を御推察願ひまして、出来るだけこの實行に就きましては御盡力をお願いしたいと思います。御配慮を願ひたいと思ひます。

尙ほこの際附加へて置きたいことは、何か知らんこの配電統合の問題があります爲に空氣の緊張を缺くやうなことがありますかといふ心配があるのであります。この座談會を開いて居りましては前の會のやうに緊張味を缺くといふと失禮でありますけれども、人数なりそのお話の工合が多少調子が變つて來たのではないか、さういふことがあつては洵に残念と思ふのであります。やはり國としてさういふ問題を突破して行かなければならぬのでありますから、殊に技術方面の問題としましてはこの際寧ろこの問題を自分の方から進んで引張つて行くといふ位の元氣があつて然るべきぢやないかと思ふのであります。その爲には日夜官といはず、民といはず、一緒になつてこれを以て行くのだといふ氣持が必要ぢやないかと思ひます。さういふ意味で今日の會合なども唯技術的話をし合つて居るといふことぢやないと思ふのであります。さういふ或る特別な必要を感じて居る譯でありますから、その點は恐らく皆さんに於かれましてもお察しが付くのではないかと思ひます。

尙ほ又今日多数御参加を願ひました製造方面の方々に申上げて置きたいのであります。皆さんのお造りになつて居る機械或は電線、さういふ風な電氣用材料の製造に就きましては段々問題が難かしくなつて行くことは御承知の通りであります。さういふ風な難かしい状態に於て片方に於てどんどん殖えて行く所の需要に對してどういふ風にこれを始末して行くかといふことに就て御苦心は御察し致します。併しながらこれはどうしてもやらなければなら

んことであります。今日の問題にあります通り例へばアルミニウムを機械にどんどん使つて行かなければならぬ、今までも使つて居りましたけれども、更にその範圍を擴張しなければならぬといふので、それもやはり配電線の方で配電關係の方が御苦心なさるやうに、機械の方でも御苦心をなさるだらうと思ひます。これはどつちかといふと餘り面白くない問題であります。數へ來れば斯様な問題は皆どれもこれも景氣の好い問題はないのであります。どつちかといふと陰鬱な一面を持つて居る問題ばかりであります。

併しながらこれもやはり國の非常時としてかういふ問題がある以上は、これを喜んで突破して行く、なんだ、この位のことは何でもないぢやないかといふ元氣を出して戴きたいと思ふのであります。これは勿論配電關係の方々にも元氣を出して戴くのであります。同時に機械その他いろいろな材料の製造の方面の方々にも元氣を出して戴いて、さうしてこの問題をどんどん克服して行くといふ位にお願いしたいと思ふのであります。どうも兎角この轉換期になりますと多少人情として幾らか引込思案になる傾向がありますので、この際さういふことでなく是非笑顔を以てこの問題にぶつかつてこれを切抜けて行くといふことをお願いを致して置きたいと思ひます。何年か経ちますれば、あの時の配電の問題はあれはあれで宜かつたのだと言つて笑つて昔話をするといふやうにしたいものだと思います。殊に責任の地位にお立ちになる皆様方がさういふ考へを以ておやりになれば、電氣の技術界全部が非常に明朗になると思ふのであります。是非さうおひたいと思ひます。この協同研究會と致しましてもさういふことで何かお役に立つことがありますれば喜んで致します。またさういふやうな色々な點に就きまして御腹藏ない御意見を伺はせて戴き、また或はその爲にいろいろな會を作る方が宜いとか、かうした方が宜いかといふことがありますれば、會の都合の許す限りは出来るだけのことを致したいと思ひます。どうぞ宜しくさういふことに就きましての御援助をお願いしたいのであります。

これで座談會は終りと致しますが、ちよつと附加へて置きたいのは、後で御覽に入れます發送電會社と東京電燈會社の御好意に依りますこの二つの映畫をどういふ譯で特に選んだかといふことであります。私はまだ東京電燈でお作りになつた映畫を拜見して居りませんが、寫眞としては或は多少物足りない點があるかも知れませんが、この二つの映畫は最近に於ける電氣技術の方の非常な苦心の作であります。この25萬ボルトの送電線は役所の方もそれから會社の方の非常に忙しい電力問題の最中にいろいろ苦心をして漸くあすまで行つたのであります。その場合には例へばあの中空銅線とか、或は中空銅線を造る機械の御心配とか、更にその本物を造るまでの御苦心といふものは並々ならぬものであります。さ

ういふ總ての今までにない所の苦心の結果出来たのでありますから、唯ああいふものが出来たといふ風な簡単な意味でなくして、強く言ふとこれは血の滲んで居る一つの工作物のイメージである。かういふ風にお感じになつて御覽を願ひたいと思ひます。尙ほ又東京電燈の方でお作りになりました猪苗代湖の湖面低下の工事といふものはこれ亦非常な難問題でありまして、大正9年から起つて居つた問題を漸くして電力の下足問題に絡んで解決致しまして、大急ぎでポンプを造つて据付けたのであります。この運轉が本當によく行くまでにはこれ亦衝に當られた方が非常に苦心をされた。實際聴くと涙が出る位のものであります。

さういふ出来るか出来ないか分らなかつたものが漸く實を結んで、今年の1月25日に愈々第1臺目が運轉することになりまして、さうして水が揚つたといふことは、これは洵に吾々技術の者と致しましては欣喜雀躍しなければならぬやうな非常な傑作なのであります。さういふ意味でこの映畫の選定をしてあるのでありますから、どうぞ寫眞にばかり目を付けられないうで、その苦心のある所も一つお酌取りを願ひたいと思ひます。甚だ蛇足でありますけれども一言附加へて置きます。それではこれから食事に移りますが、成るべく早く食事を済まして一つ映畫の方を打揃つて御覽を願ひたいと思ひます。

—午後7時閉會—

配電に関する座談會 資料

電氣協同研究會主催

昭和17年3月

社団法人 電氣協同研究會

配電に関する座談會

資料目次

資料番號	資 料	提 出 者	頁	備 考
1-1	各種接地板の試験成績.....	東 京 市 電 氣 局	1	全 文
1-2	高壓配線に取付けた静電蓄電器に 關する調.....	同 上		省 略
1-3	配電用變電所に於ける力率の一例.....	同 上		"
2	配電に関する座談會資料.....	宇治川水力電氣株式會社		省 略
3-1	同 上	京 都 電 燈 株 式 會 社		省 略
3-2	配電線路に於ける蓄電器使用実績調.....	同 上		"
4-1	配電に関する座談會資料.....	東 京 電 燈 株 式 會 社	3	抜 萃
4-2	戰時災害復舊工事要綱.....	"		省 略
5-1	配電に関する座談會資料.....	東 邦 電 力 株 式 會 社		省 略
5-2	同 上	"		"
5-3	アルミニウム電線使用計畫.....	"		"
5-4	低壓コンデンサー施設実績概要.....	"	7	抜 萃
6-1	柱上變壓器接地用各種地板に就て.....	日 本 海 電 氣 株 式 會 社	9	全 文
6-2	北陸地方配電事業者合併統合に 用ひたる配電設備及需用者屋 内設備の評価方法に就て.....	同 上		省 略
7	配電に関する座談會資料.....	新 潟 電 力 株 式 會 社		省 略
8-1	同 上	廣 島 電 氣 株 式 會 社	12	抜 萃
8-2	電力配給處理規程.....	"		省 略
8-3	配電線路故障時處置法.....	"		"
8-4	進相用蓄電器の依る力率改善に 就いて.....	"	13	訂正後全文
8-5	低壓蓄電器と高壓蓄電器との比較.....	"	21	抜 萃
8-6	防空電氣工作班規程.....	"		省 略
8-7	發變電所防護規程.....	"		"
9	配電に関する座談會資料.....	富 士 電 力 株 式 會 社		"
10	試作品性能比較.....	滿 洲 電 業 株 式 會 社	27	全 文
11	配電に関する座談會資料.....	南 海 鐵 道 株 式 會 社		省 略
12-1	同 上	住 友 電 氣 工 業 株 式 會 社	29	抜 萃
12-2	高壓蓄電器と低壓蓄電器との比較.....	同 上	32	全 文
12-3	絶縁アルミ電線接續方法.....	住 友 電 氣 工 業 株 式 會 社 古 河 電 氣 工 業 株 式 會 社	33	抜 萃
14-1	配電に関する座談會資料.....	大 阪 市 電 氣 局		省 略
14-2	配電統合に依り技術上改善 せらるべき點.....	同 上		"
15	配電に関する座談會資料.....	大 日 本 電 力 株 式 會 社		省 略

資 料 第 1 號₋₁

東 京 市 電 氣 局

各種接地板の試験成績

(1) 接地板の種類

- A. 鉛 鍍 鐵 板 (300 mm × 300 mm × 0.7 mm)
- B. 鉛 鍍 鐵 板 (300 mm × 300 mm × 0.7 mm)
- C. 非金屬(黒鉛主材) (420 mm × 297 mm × 20 mm, 角切 50 mm)
- D. 亞鉛鍍鐵管 (外徑 34 mm, 長さ 1.5 m)

(2) 接地抵抗測定要項

接地抵抗は各種共當局試験所構内に成るべく同一條件となる様考慮し次記方法により埋設せるものにつき大倉電氣研究所製接地抵抗測定器を以て測定す。

測定値は別紙圖表の通り。

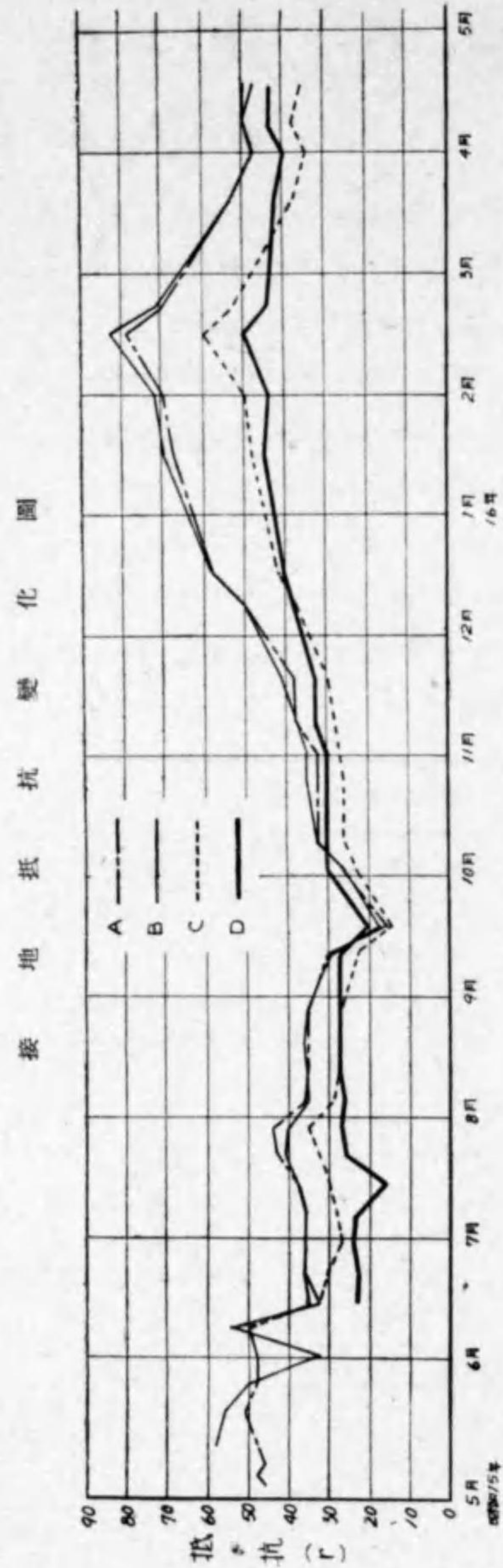
接地板種別	埋設年月日	埋 設 要 項
A	昭和 15. 5. 4	地表下 1.5 m の深さに埋設す
B	" 15. 5. 14	同 上
C	" 15. 6. 18	同 上
D	" 15. 6. 18	接地棒上端地表下 60 cm とする様打込み埋設す

参 考

接地板表面積(概算)

- A—1.830 cm²
- B—1.850 cm²
- C—2.630 cm²
- D—2.780 cm²

以 上



資料 第4號₋₁

東京電燈株式會社

(1) 取付容量の限度

低壓蓄電器にありては次の各表を標準として蓄電器容量を決定す。

A. 200 V 3 相誘導電動機の場合

電 動 機 極 数						蓄電器容量	
二 極	四 極	六 極	八 極	十 極	十二 極	μF	50 ^{Hz} の場合の kVA
馬 力 数							
1/4						10	0.13
1/2	1/4					15	0.19
1	1/2					20	0.25
2	1	1/2				30	0.38
3	2	1				50	0.63
5	3	2	1			75	0.94
7 1/2	5	3	2			100	1.25
10	7 1/2	5	3			120	1.5
15	10	7 1/2	5			150	1.88
	15	10	7 1/2	5		200	2.5
	20	15	10	7 1/2		250	3.13
	25	20	15	10		300	3.75
	30	25	20	15	10	350	4.38
	40	30	25	20	15	400	5
	50	40	30	25	20	500	6.25
	60	50	40	30	25	600	7.5
	75	60	50	40	30	700	8.75
		75	60	50	40	800	10
			75	60	50	1000	12.5
				75	60	1200	15
					75	1500	18.75

B. 200 V 單相誘導電動機の場合

馬力數 (四 極)	蓄電器容量	
	μF	50 ^{Hz} の場合の kVA
1/4	20	0.25
1/2	20	0.25
3/4	30	0.38
1	30	0.38

C. 100 V 單相誘導電動機の場合

馬力數 (四 極)	蓄電器容量	
	μF	50 ^{Hz} の場合の kVA
1/4	50	0.16
1/2	50	0.16
3/4	75	0.24
1	75	0.24

D. 200 V 交流電弧溶接機の場合

溶接機最大入力 kVA	蓄電器容量	
	μF	50% の場合の kVA
10 以下	200 以上	2.5 以上
20 "	300 "	3.75 "
30 "	400 "	5 "
50 "	500 "	6.25 "
50 超過	最大入力の 12% 以上	

E. その他の電気機械器具の場合

負荷種別	蓄電器容量 kVA
200 V 3 相又は単相にて使用のもの	負荷の定格入力 (kVA) の 1/4 以上
100 V 単相にて使用のもの	" " 1/5 以上

(2) 力率改善及電力損失減少の実績

前述の如く当社に於ける蓄電器設置状況は 4 月現在にて

低圧蓄電器	約 10,000 臺	680,000 μF
高圧蓄電器	約 2,000 臺	170,000 kVA

なり。之による電力損失軽減量は 1 ケ年間當り

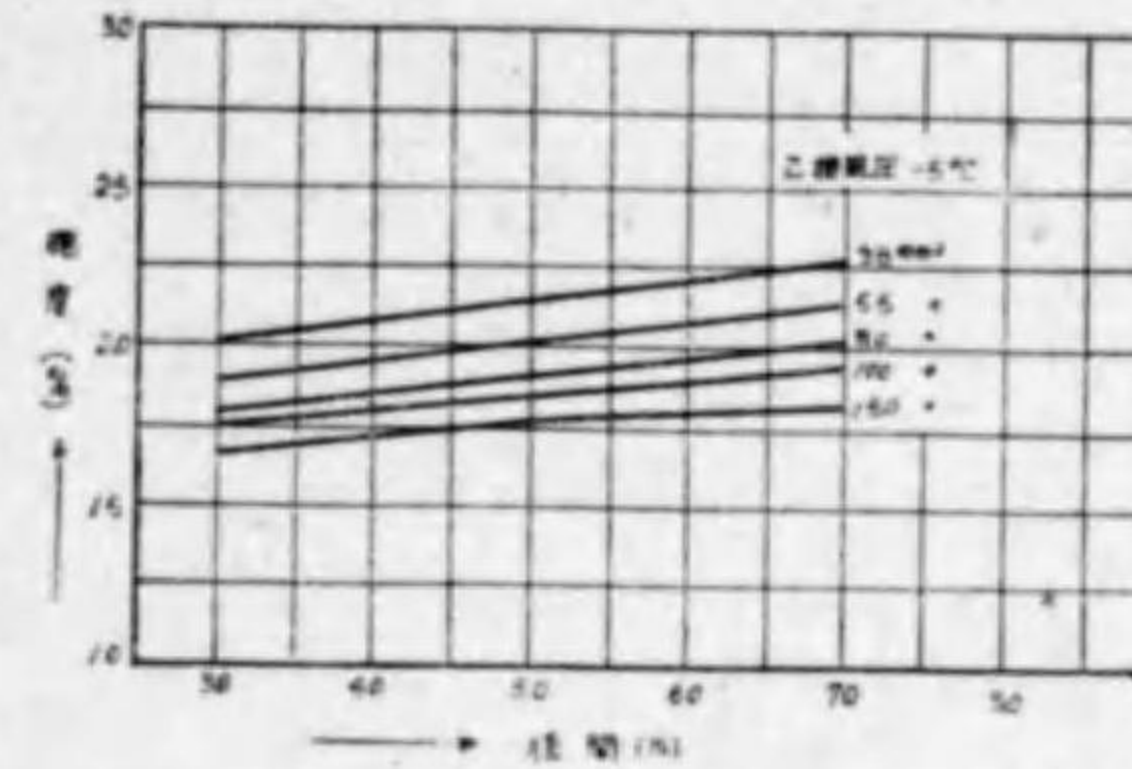
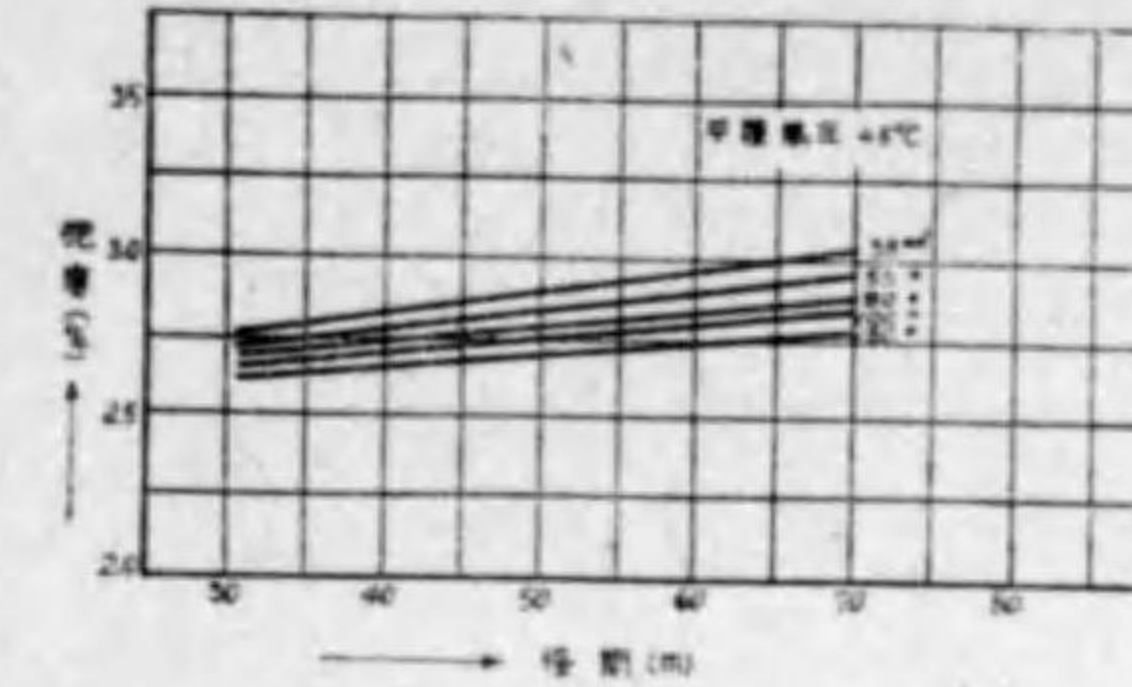
低圧蓄電器により	1,501,000 kWh
高圧蓄電器により	24,000,000 kWh
計	25,501,000 kWh

と推定せらる。(電力損失軽減量は算定値)

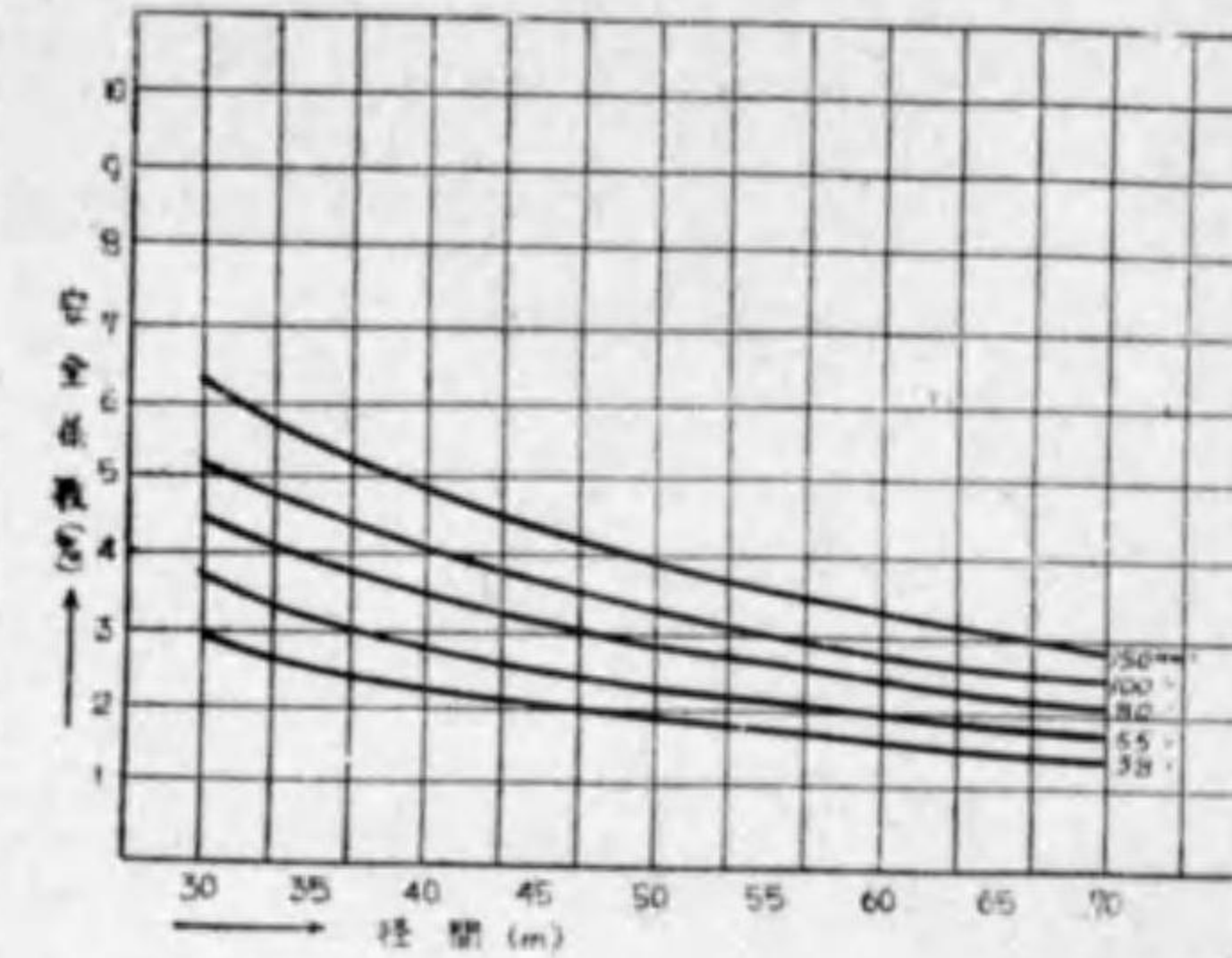
次に配電線別電力損失軽減量の実績を二、三配電線につき見れば下表の如し。

饋線 最大負荷 kW	力率 %		蓄電器 容量 kVA	最大負荷時終端電圧		線路損失 軽減量 kWh/日	備考
	設置前	設置後		設置前	設置後		
530	78	86	100 kVA 2 臺	3300	3300	183	線路互長 1.2 km 太さ 60 mm ²
70 kVA	53	88	50 kVA 1 臺	3270	3330	47	互長 4.3 km 太さ 5 mm
212 kVA	83	99	50 kVA 1 臺	3300	3320	42	互長 2 km 太さ 5 mm
142 kVA	70	95	100 kVA 1 臺	3136	3195	41	互長 1.9 km 太さ 5 mm
454 kVA	80	89	50 kVA 1 臺	3140	3175	48	互長 3.7 km 太さ 5 mm

20°C に於いて弛度 2% にて架設せる
電線が 45°C 甲種風壓又は -5°C 乙種
風壓を受けたる場合の弛度 %



20°C に於いて弛度 2% にて架設せる
電線が -5°C に於いて乙種風壓を受け
たる場合の安全係數



附 「アルミ線接続作業」(案)

接続作業は左記による事を考慮中なり。アルミ電線として 38 平方耗以上の太さを使用するものとせり。

1. 方式——スリーブを使用し壓縮する方式
2. 使用工具

38 平方耗, 55 平方耗及 100 平方耗電線用——壓縮鉄

150 平方耗電線用——壓縮機

内線用として、最近電線製造者側より提示されたるものと同様のものを採用す。但し右は 100 平方耗用は壓縮機による事となるも、100 平方耗迄を壓縮鉄を使用し、壓縮機による作業の機会を少くし度し。本案によれば配電線工事は殆んど壓縮鉄にて間に合ふ事となる。

猶現場電工に就き試みたる結果により、100 平方耗電線も壓縮鉄の構造を考慮すれば充分使用し得るものと認め得たり。

3. 接続スリーブ

接線スリーブ次記の 4 種を準備す。(普通は○印にて間に合ふ)

イ. アルミ直線スリーブ

150 平方耗用

100 平方耗用

55 平方耗用

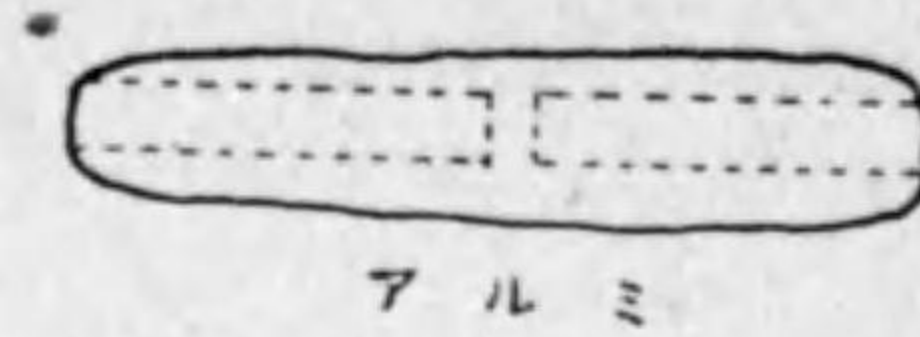
38 平方耗用

150—100 平方耗用

100—55 平方耗用

55—38 平方耗用

太さ異なるものゝ接続



ロ. アルミ—銅直線スリーブ

150 平方耗用

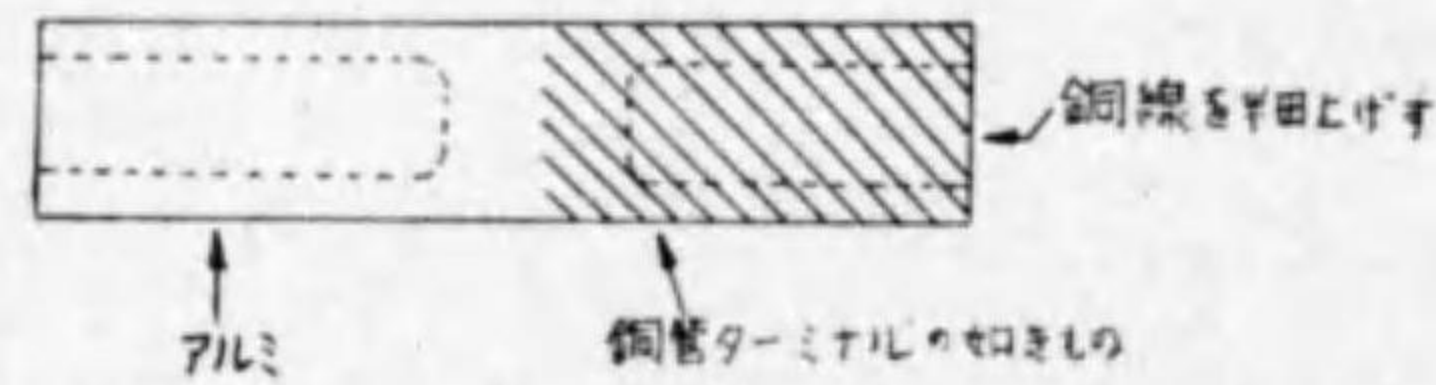
100 平方耗用

55 平方耗用

38 平方耗用

銅線側 50 平方耗ターミナル付

銅線側 22 平方耗ターミナル付



ハ. アルミ分岐スリーブ

150 平方耗

150—100 平方耗

150—55 平方耗

150—38 平方耗

100 平方耗

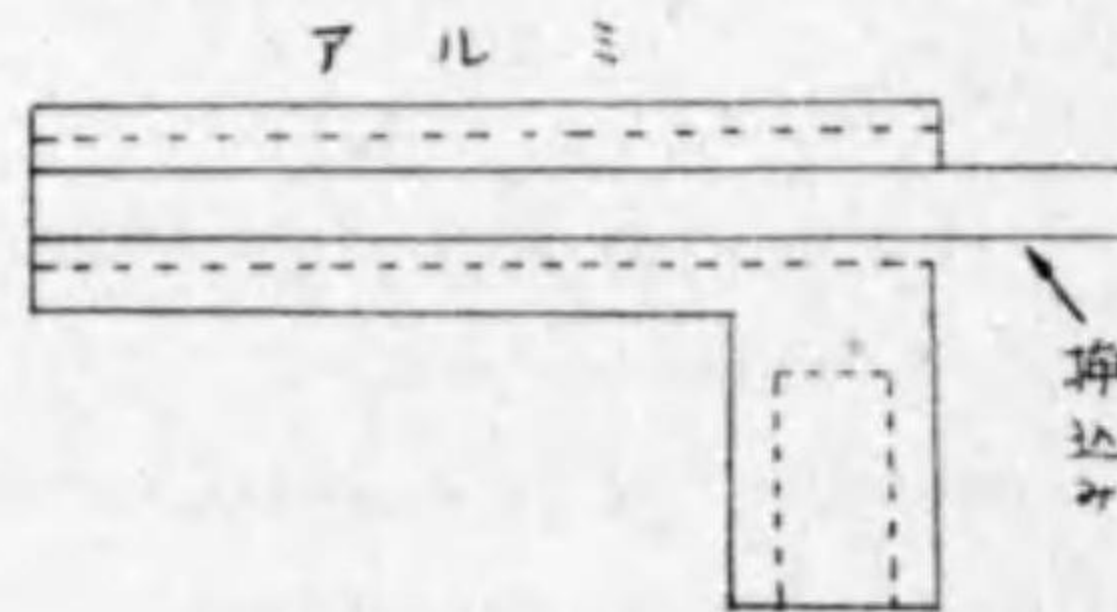
100—55 平方耗

100—38 平方耗

55 平方耗

55—38 平方耗

38 平方耗



ニ. アルミ—銅分岐スリーブ

150 平方耗—銅線側 100 平方耗ターミナル

100 平方耗—銅線側 50 平方耗ターミナル

55 平方耗—銅線側 22 平方耗ターミナル

38 平方耗—銅線側 22 平方耗ターミナル

引下用

150 平方耗

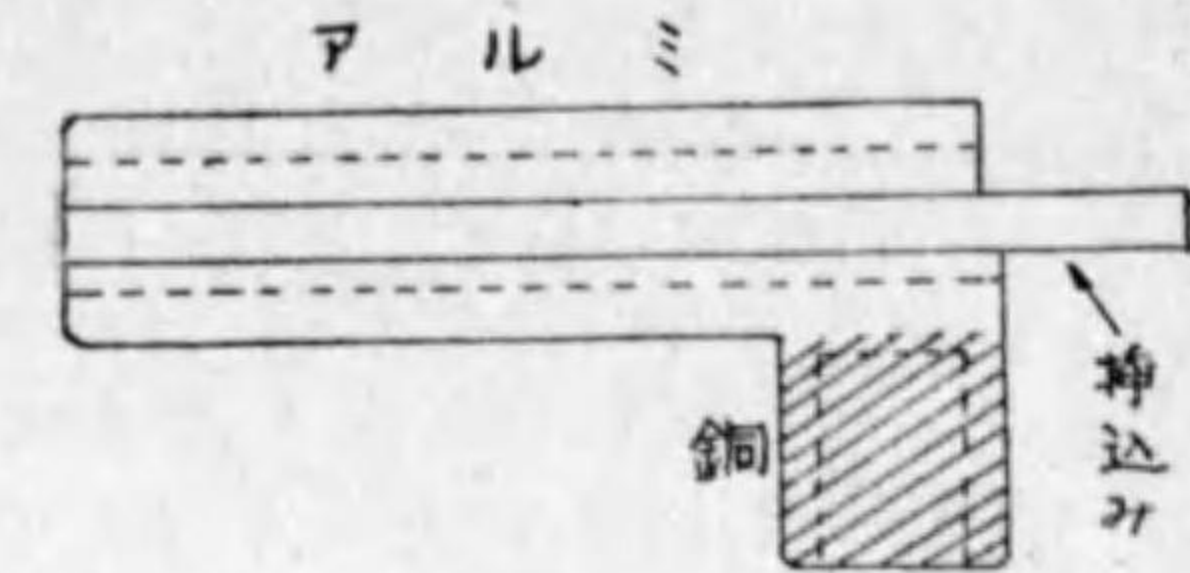
100 平方耗

55 平方耗

38 平方耗

銅線側 5.5 平方耗

ターミナル



(3) 銅板によらざる接地工事の問題

イ. 銅板以外の接地材料

東京電燈に於て使用したるもの左の如し

(1) 鉛鍍金鐵板接地板

現在は銅板代用として使用せるものにして使用開始以來年限淺きも腐蝕其他の事故を認めず。

(2) グラファイト接地板

試験に少量試用せるも、重量大なる爲取扱不便なる事導線切損の虞ある事等を挙げ積極的には未だ使用せず、最近之を掘出し點檢せるに約3ヶ月にて導線腐蝕し切斷せるを認めたり。

この原因がグラファイト板なるが故か否かにつきては調査中なり。

(3) 水道管を利用する事

電氣事故防止協同研究會にて研究中

資料 第5號

東邦電力株式會社

低壓コンデンサー施設実績概要

(3) 力率改善成績

イ. 力率改善状態

	力率改善前					力率改善後				
	電流	電力	力率	送電電圧	電壓降下	電流	電力	力率	電壓降下	
川島電力線	200A	934kW	76%	3550V	800V	*115A 160	874kW	*98% 92	580V	
宮田電力線	100	479	74	3400	300	*77A 83	456	*98% 94	200	

(*印は實測値)

上表は低圧コンデンサー取付期間中は系統制の爲負荷激減し取付前後の實測不可能なるを以て總て本表は計算値なり。

尙川島動力線には電壓降下補償器付誘導電壓調整器の取付あり。

ロ. 柱上變壓器二次側に於ける改善力率實測

低圧コンデンサー取付後柱上變壓器の二次負荷力率を實測し改善状態の實測値は次表の如し。

實測の結果を見るに現在實際の負荷状態は何れも 1/2 負荷程度にして改善力率は 95~98.5% の範圍にあり、全負荷となれば 98% 以上となるものと推定さる。

變壓器裝置	需用家施設	コンデンサー容量	測定當時負荷電流	測定當時端子電壓	改善力率	備考	
15k×2	5HP	90μF	7.0A	203V	96%	専用變壓器にあらざ他の負荷は測定困難	
10k×2	5 "	90 "	10.1	206	98.5		
3k×2	5 "	90 "	8.0	206	95	専用變壓器	
5k×2	5 "	90 "	8.4	209	95	同上	
5k×2		60 "	6.3	208	91.5		
	3×1HP	60 "	3.3	206	(進) 81.5	平均 98.5%	
	2×1 "	30 "	1.8	206	68.5		
5k×2	2×1 "	60 "	1.75	235	(進) 62	負荷軽く且つ電壓高き爲進力率となる	
	2×1 "	60 "	1.6	234	(進) 88.4		平均 80.2%
	2×1 "	60 "	2.5	234	(進) 84.5		

(2) 低圧コンデンサー故障状態

低圧コンデンサーは前記の如く、日本電具製イルファー、芝浦製シバノール及同油入型を混用したるに其の故障状態は次表の如し。

施設支店名	コンデンサー種類	焼損臺數			施設臺數	使用期間	年平均故障率
		自昭和14年4月至昭和15年4月	自昭和15年5月至昭和15年10月	計			
一宮	イルファー	30μF	6	8	14	1年7ヶ月	3.03%
		60	4	9	13		
		90			10		
岐阜	イルファー	30	3	2	5	同上	3.03%
		60	2	2	4		
		90			10		
一宮	芝浦シバノール	30			60	同上	0%
一宮	芝浦油入	30			60	同上	0%
		60			35		
		90			10		
計			15	21	36		

上表によればイルファーの故障率年 3.03%、芝浦製 0% の成績にして乾式と油入式との差異ならんか。

資料 第6號-1

日本海電氣株式會社

柱上變壓器接地用各種地板に就て

昨年電氣雜誌「オーム」12月號上に題記に関する記事を掲載し各種の接地板並に食鹽を混入したるコンクリート製地板等につき實驗の結果を曲線に表して發表したるが更に其後の経過を曲線に示し尙實際體驗せる接地に関する一般の事項をも一括して御参考に供したいと思ふ。

その結果によれば11月、12月の長時日の降雨季にかかはらず各種地板共其の接地抵抗値の低下を見ずして寧ろ何れも上昇してゐるのは注目すべきことである。

又本年1月より何れも著しく抵抗値を増加し冬期間を通じて高き抵抗値を持続し4月乃至5月に入り幾分低下の様態を示してゐる。此間4月の下旬迄は降雨並降雪多く殊に當地方今年の雪は積ること少く大抵は急速に溶け、従つて地面に浸潤して之を濡らしてゐること多きに不拘冬期間は概して抵抗値の低下を見ざりしは又注目に値するところである。

茲に於てフォルケルフリッシュ氏の「長期の雨季に於ても土壤の導電率が上昇する事は起らず逆の現象さへ見られる、之は雨の爲めに良導電性の溶液が洗ひ流される結果として抵抗が大にな

るのであらう」といひ、又「酷寒の際は土壤の導電性は減少するものである」と發表されてゐるが、之等のことも本實驗中に幾分思ひ當る所がある様に思へる。

次にコンクリート製地板も大體他の地板と同様の経過を辿つてゐるが、此内コンクリート地板 K は1月より特に著しく抵抗値を増してゐる。之は「オーム」誌上にも一寸記述しておいた様に此の地板 (K) は外部に食鹽を混入し内部にも蓄藏してゐるものであるが、此の内部の鹽分が表面に出てゐないと思はれ、外部の鹽分は雨水等により幾分洗ひ流されたもので内部より之を補給しないものと思はれる。此事は昨年實驗を始めた後1個を掘り返して見たところ内部の食鹽は堅く凝固してゐたのでわかる。それで其後表面より穴をあける等相當改造を加へる必要に迫られてゐたが漸く最近係の方で改良を施したる型を製作して實驗をはじめ好成绩を得るものと思つてゐる。

食鹽を混入したる所以は勿論之によつて地板と土壤との接觸による轉移抵抗を減ずる爲めのもので常に鹽分を表面に保有してゐる事を必要としたものである。

コンクリート製地板もセメント入手困難なる爲め代用品といふ譯に行かないが未だ銅鐵等の材料を用ふるよりも資材の點より見て適當ではないかと思ふ。殊に其の製作法により接地抵抗値も相當良好なる値を得るし値段も比較的安い故使用價值があるものと思はれる。

經驗によるに一般に接地抵抗値は地板埋設の際の工事に大なる關係を持つてゐる。天氣の良き日に掘り返したる土の乾燥したものを其儘埋め戻す事は悪い結果を齎す様である。

又埋設後に土壤の性質により地面の上から急速に水を注ぐ等の事も良くない様である。之は地板と土壤との接觸箇所に洞を生ずる傾向になるからである。

本曲線以外の種々の實驗により初め埋設方法の不良のものは地板と土壤間の接觸抵抗が不良となり之は時日の経過と共に接地抵抗の變化が甚だ不同となり不安定の様に思はれる。即ち逆に抵抗値の著しく不同となるものは埋設状態が不良であるといふ事も考へられる。此事は大さの異なる銅板を同種の土壤中に埋設して實驗した結果必ずしも銅板の大きさに關係せず、しかも時日と共に甚だ異なる値を表すことで確め得た所である。

一般に地板に使用する材料の面の滑かなものは土壤との接觸が良好でないといふ事がいへると思ふ。

地板の形については理論上は種々議論の存する所であらうが、實地に埋設する場合に當つて如何なる形がよいであらうか、尖端を下向きにした圓錐形等は多くの場合に土壤との接觸が最も良好と思はれるが製作が困難と思へる。普通に粘土を厚く塗りつけた球の形等はよいと思ふ。之等につき目下實驗中である。

普通用ふる板の如き恰好は土壤との接觸の點から見て餘り良好とは思へぬ。

次に補助物を挿入した加工式接地は土壤の導電性の不良の所では初めは相當の効果をあらはすも次第に其の効果が減ずる傾向があるを以て相當量の粘土等を周圍に埋設する必要があるものと思はれる。

参考の爲め當社の昨年中に於ける地板改修実績を掲ぐれば次の如し。

工事者	延人員	1箇所當り 平均人数	備 考	1箇所當りの諸材料費 (地板, アースモール, 媒介物)	
				備 考	備 考
係 員	2,628人	0.73人	右は 3,591箇所 に就きての平均 数	圓 約 6.30	右は 2,500箇所 に就きての平均材料 費
人 夫	3,169	0.88			
計	5,797	1.61			

平均1箇所當りの媒介物の量

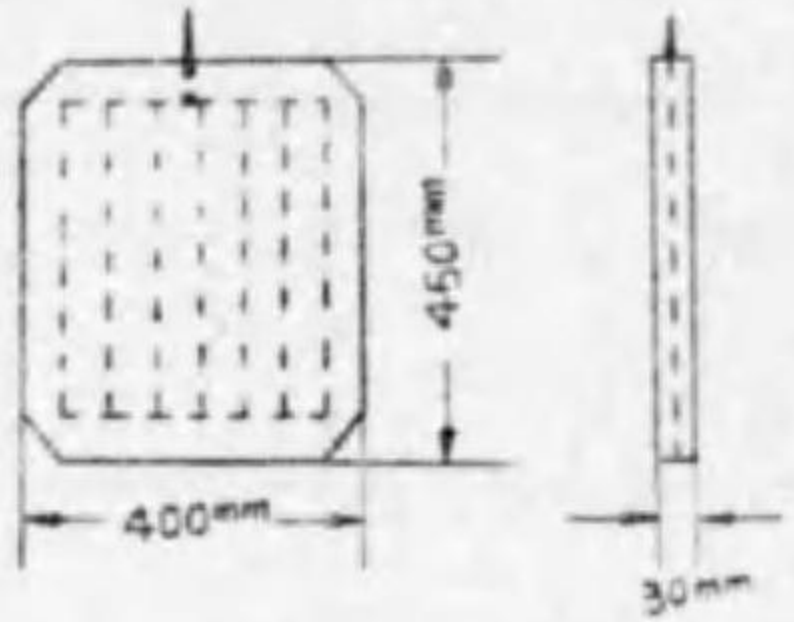

媒介物名	量	媒介物名	量
鹽	1.68 貫	オ ガ 屑	0.60 貫
醬 油 粕	1.64	木 炭	0.45
コ ー ク ス	0.44	粘 土	3.2 箱

資料 第 8 號₁

廣島電氣株式會社

銅板に依らざる接地工事の問題

弊社に於ては接地工事に従来銅板の代りに屑銅線をコイル状に構作して使用してゐたが、更に銅量節減の目的を以て昨年4月より代用接地板及接地棒を製作し爾來引續使用中であるが成績良好である。

	代用接地板	代用接地棒
構造		
重量	4.8 kg	3.0 kg
材料	セメント、グラハイト混合材を 1, 1.2, 3 の比率に配合す	
引出線	5.5 mm ² (7/1.0 mm) 銅線	

用途別

- 第一種及第二種地線工事用 代用接地板 1 乃至 3 枚使用
- 第三種地線工事用 代用接地棒 1 本使用

銅量比較

従前使用してゐた接地コイルと代用接地板又は接地棒とに就き使用銅量を比較すると次表の通りである。

種 別	銅 コ イ ル (A)				代用接地板 (B) 代用接地棒
	2.6 mm	3.2 mm	4 mm	5 mm	
重 量	120 g	145 g	200 g	260 g	50 g
重量比 (A/B)	2.4	2.9	4.0	5.2	

接地抵抗試験成績

土 質	4 mm 銅コイル 1ヶ	代用接地板 1枚	代用接地棒 1本	埋設深さ
アス埋立地	55 オーム	50 オーム	90 オーム	1 m
粘 土	20 "	15 "	25 "	1 "
眞 砂 土	25 "	33 "		1.5 "
川 砂	300 "	280 "		1 "

使用実績

1. 改 修

使用箇所	改修前抵抗値 (オーム)	改修後抵抗値 (オーム)	代用接地板 使用枚数	土 質	備 考
A	130	50	1	黒 土	改修後の抵抗値は銅網と代用接地板との併用値
B	80	7	2	赤 土	
C	65	18	1	砂 地	
D	25	10	2	粘 土	
E	85	55	1	眞 砂 土	
F	200	70	3	黒 土	
G	200	50	1	赤 土	
H	140	24	2	黒 土	

2. 新 設

使用箇所	抵抗値 (オーム)	代用接地板 使用枚数	土 質	使用箇所	抵抗値 (オーム)	代用接地板 使用枚数	土 質
A	39	1	水分ある砂地	E	58	3	乾燥せる砂地
B	5	1	鹽分ある砂地	F	63	2	小石混り砂地
C	1	1	"	G	30	2	山土赤粘土
D	24	2	粘土及砂地	H	28	2	水分ある砂地

本代用接地板及接地棒は上述の如く電氣的成績良好、重量比較的輕少、價格又低廉である。抗折力に幾分の難點がある爲、目下此の點に就き考究中である。

資料 第 8 號₄

廣島電氣株式會社

靜電蓄電器使用に依る電力損失の救濟

(1) 緒 言

現時局下我國産業界の躍進は實に目覺しきものあり之に要する電力需要量も劇的に膨脹し來たり、新たなる電源の開発は國防産業確立の上から見ても、一刻も忽せに出來ざる事ながら、之

には莫大な資材と人力と長年月を要し、到底今日の急激なる需要増加に應ずることは不可能である。

一昨年来電力消費規正の叫びに電力使用上の濫費は相當防止し得るゝも発電所より需要家に至る迄の莫大な電力損失の救済は實に不徹底であつて、斯かる状態で徒らに國家資源を空費することは誠に遺憾な次第である。

此の電力損失は或程度不可避のものであるが一面無効電流による損失の増加は力率の改善により比較的容易に救済出来るものである。従來電気事業者は大電力を送電するに當り一次變電所に大容量の同期又は非同期進相機を設備して線路の力率改善を企圖せるも力率低下の源、即無効電力発生の原因は配電網末端に連なる需用家の誘導電動機、其の他の誘導機器、變壓器等の負荷自体にその大部分を發してゐるのであるから力率の改善即無効電力の消滅はこの部分で行ふが抜本的で技術上より見ても亦經濟上より見ても最も合理的な方法で近時靜電蓄電器の使用が提唱されてゐるが未だ漸く緒に就いた程度であり、之が實施の促進は時局柄最も喫緊事に屬するものと思惟す。

尙力率の改善は單に電力損失を輕減するのみならず送電線路の電壓降下を少くする效果大で其の送電能力を増大し資材乏しき現在に於て需用増加に對應するための送配電線の新增設を或る程度節約することが出来る。

以上の如く現下發電力の充實及是に伴ふ電力設備の擴充は最も急を要する次第なれども、之に先立つて容易に實施し得るところの靜電蓄電器の設置は發電所新設乃至配電線新設と同効果を發揮するものにして且後述の如く資材關係等を考慮すれば時局柄最も適切なる電力對策の一つなりと信するものである。

(2) 電力使用状況の假定

本稿に於ては假に

總發電力.....5,500,000 kW
 年發生電力量(年負荷率 65% として)
31,300,000,000 kWh
 内一次系統水力發生電力量.....21,910,000,000 "
 二次系統水力及火力 " 9,390,000,000 "

の綜合的大電力系統を考へ、而して需用電力量の用途別比率を第1表の如く假定して計算を行つた。

(3) 蓄電器設置前に於ける電力損失

第 1 表

用途種別		百分率
小口電力用		10
大口電力用	特高供給	動力用 40
	高壓供給	電燈、電熱用 20
		動力用 15
	電燈、電熱用 5	
計		80
電燈電熱用		10
合計	動力用	65
	電燈、電熱用	35

電力系統に於ける電力損失はその場所により甚だしく相違するものであるが、大約標準と看做し得る平均數字(昭和12年10月電氣學會主催電氣事業經濟專門講習會豫稿-42頁参照)を引用し且各變壓器の鐵損、銅損の配分を第2表の如く想定す。

第 2 表

種 別	年平均損失%		
	全損失	銅損	鐵損
一次系統水力發電所 變壓器	1.5	0.7	0.8
一次送電線	7.0	7.0	—
一次變電所 變壓器	1.5	0.7	0.8
火力發電所及び二次系統水力發電所 變壓器	1.7	0.6	1.1
火力發電所 二次系統水力發電所 連絡送電線	3.0	3.0	—
二次及び送電線	7.0	7.0	—
特別高壓配電線	7.0	7.0	—
二次變電所 變壓器	2.0	0.6	1.4
特別高壓配電用 變壓器	2.0	0.6	1.4
高壓配電線	6.0	6.0	—
大口供給用高壓配電線	6.0	6.0	—
柱上 變壓器	4.0	1.0	3.0
低壓配電線	3.0	3.0	—
一次系統水力發電所より特別高壓需用家迄			
" " 高壓需用家迄			
" " 低壓需用家迄			

上表に基き負荷力率を電燈、電熱用負荷 95%、動力用負荷平均 75% と假定し、全電力設備の電力損失を、上記想定に基き概算すると第3表の如く全電力損失は約 58.7 億 kWh となり、總發生電力量の 18.8% に及ぶ。(附圖参照) 但し本計算には大口需要家の低壓側損失は含まれてゐない。

(4) 力率改善による損失電力の救済並に所要蓄電器設備容量

イ. 小口動力には低壓蓄電器を分散設置し、大口動力には高壓蓄電器を一括設置するものと考ふる場合(附圖参照)

蓄電器設置により動力負荷力率を 75% より 95% に改善するものとして、全電力設備に於ける損失電力量を概算すれば第3表の如く約 50.7 億 kWh となり、力率改善により、年約 8 億 kWh の損失電力量が救済せらるゝこととなる。

次にこの救済電力量を新規の發電所に仰ぐものとすれば年負荷率 65% として

$$\frac{800,000,000}{8,760 \times 0.65} = 140,500 \approx 140,000 \text{ kW}$$

第3表 蓄電器設置前後に於ける損失電力量比較表

番 號	種 別	年損失電力量 10 ³ kWh		回収電力量 10 ³ kWh	損失回収率 %
		蓄電器設置前	蓄電器設置後		
1	一次系統水力發電所變壓器	323,794	315,785	8,009	2.5
2	一次送電線	1,412,182	1,337,336	74,846	5.3
3	一次變電所變壓器	298,138	291,460	6,678	2.2
4	火力發電所及び二次系統水力發電所變壓器	156,962	154,192	2,770	1.8
5	水力及び二次系統水力發電所連絡送電線	268,923	256,015	12,908	4.8
6	二次送電線	797,283	585,744	210,539	26.4
7	特別高壓配電線	1,089,446	811,646	277,800	25.5
8	二次變電所變壓器	223,329	205,944	17,385	7.8
9	特別高壓配電用變壓器	305,167	282,096	23,071	7.5
10	高壓配電線	326,895	262,956	63,939	19.6
11	大口供給用高壓配電線	305,167	219,110	86,057	28.2
12	柱上變壓器	209,548	199,334	10,214	4.9
13	電燈、電熱用低壓配電線	76,292	76,292	—	—
14	動力用低壓配電線	76,292	47,530	28,762	37.7
15	蓄電器損失其他餘裕	—	22,978	-22,978	*-0.4
	計	5,869,418	5,069,418	800,000	13.6
	大口需要家低壓側	666,000	576,000	90,000	13.5
	調相機	100,000	40,000	60,000	60.0
	總計	6,635,418	5,685,418	950,000	14.3

備考 * 合計損失電力量に対する比率

即ち大約 140,000 kW の新規電源を開発した場合に相當する。

而してこれに要する蓄電器平均運轉容量は下記の如く

低壓 161,000 kVA

高壓 887,000 kVA

所要設備容量を一日平均運轉時間、低壓 8 時間、高壓 12 時間として概算すれば大約下の如し。

低壓蓄電器

設備容量 483,000 kVA

50 μF 60[○] 等價換算個數 645,000 箇

高壓蓄電器

設備容量 1,800,000 kVA

50 kVA 等價換算個數 36,000 箇

ρ. (イ)の場合に於ける大口動力用高壓蓄電器の一部を低壓側に移行する場合

上記計算は大口動力用蓄電器はすべて高壓側に一括設置するものとしたが、これを可及的低壓

側に分散設置すれば、更に大口需要家設備の低壓側に於て損失電力の回収が可能である。

大口需要家に於ける動力の高低壓別比率を假りに高壓 55%、低壓 45% とすれば大口用低壓動力は高壓供給大口需要家に於て

$$3,814,587,000 \times 0.45 = 1,720,000,000 \text{ kWh}$$

特別高壓供給大口需要家に於て

$$10,172,233,000 \times 0.45 = 4,580,000,000 \text{ kWh}$$

合計 6,300,000,000 kWh

となり今低壓蓄電器設置による配電用變壓器及低壓配電線中の回収電力並に所要低壓蓄電器容量を一般小口動力に就て行つた前計算より電力割に求めると第4表の如く

第4表 低壓蓄電器所要設備容量並に同設置による低壓側回収電力量

(小口並に大口動力分比較)

項 目	單 位	小 口 動力分	大 口 動力分			合 計
			高 壓 供給分	特別高 壓 供給分	計	
低壓動力年供給電力量	10 ³ kWh	2,619,350	1,720,000	4,580,000	6,300,000	8,919,350
蓄電器 取付容量	kVA	483,000	318,000	847,000	1,165,000	1,648,000
50 μF 60 [○] 換算取付個數	ヶ	645,000	425,000	1,130,000	1,555,000	2,200,000
年電 回力 收量	10 ³ kWh	-28,762	18,900	50,300	69,200	97,962
低壓配電線回収電力量	"	10,214	6,700	17,900	24,600	34,814
配電用變壓器回収電力量	"	38,976	25,600	68,200	93,800	132,776
計	"					

即ち低壓蓄電器 1,165,000 kVA (50 μF 等價換算個數 1,555,000 箇) の設置により、大口需要家設備の低壓側に於て年約 90,000,000 kWh の損失電力を救済し得べく、これを年負荷率 65% とし

て發電力に換算すれば

$$\frac{90,000,000}{8,760 \times 0.65} = 15,800 \approx 15,000 \text{ kW}$$

となる。

かくして前計算に於て大口需要家高壓側に一括設置するものと考へた高壓蓄電器の一部を低壓側に移行することにより、高低壓蓄電器の配分は下の如くなる。

低壓蓄電器

設備容量 1,650,000 kVA

50 μF 60[○] 等價換算個數 2,200,000 箇

高壓蓄電器

設備容量 1,000,000 kVA
 (1,800,000 × 0.55 = 990,000 ≒ 1,000,000 kVA)
 50 kVA 等價換算箇數 20,000 箇

ハ、調相機運轉停止による損失電力の救済

尙又現在一次變電所には相當容量の同期或非同期調相機設置せられ居り、上記蓄電器の新設によりこれが一部の運轉を停止し得るものとすれば、更に損失を軽減し得る理で今この損失軽減量を概算すれば下の如し。

即ち調相機は原則として水力系統線路電壓調整のみに運轉するものと假定し、最大發電力 550 萬 kW の内水力最大 400 萬 kW とすれば、調相機最大負荷は水力最大發電力の 40% として

$$4,000,000 \times 0.4 = 1,600,000 \text{ kVA}$$

となり、又年發生電力量 313 億 kWh の内、調相機運轉に係する水力を 200 億 kWh とすれば、調相機年無効電力量は水力發生電力量の 20% と見て

$$20,000,000,000 \times 0.2 = 4,000,000,000 \text{ kWh}$$

調相機年損失電力量は無効電力量の 2.5% と見て

$$4,000,000,000 \times 0.025 = 100,000,000 \text{ kWh}$$

即ち調相機運轉により年約 1 億 kWh の電力が調相機設備に於て失はれてゐることになる。

今靜電蓄電器設置により、上記調相機の内 100 萬 kVA の運轉停止可能なりとすれば之に因つて生ずる損失電力量の回収は

$$100,000,000 \times \frac{1,000,000}{1,600,000} = 62,500,000 \approx 60,000,000 \text{ kWh}$$

これを年負荷率 65% として發電力に換算すれば

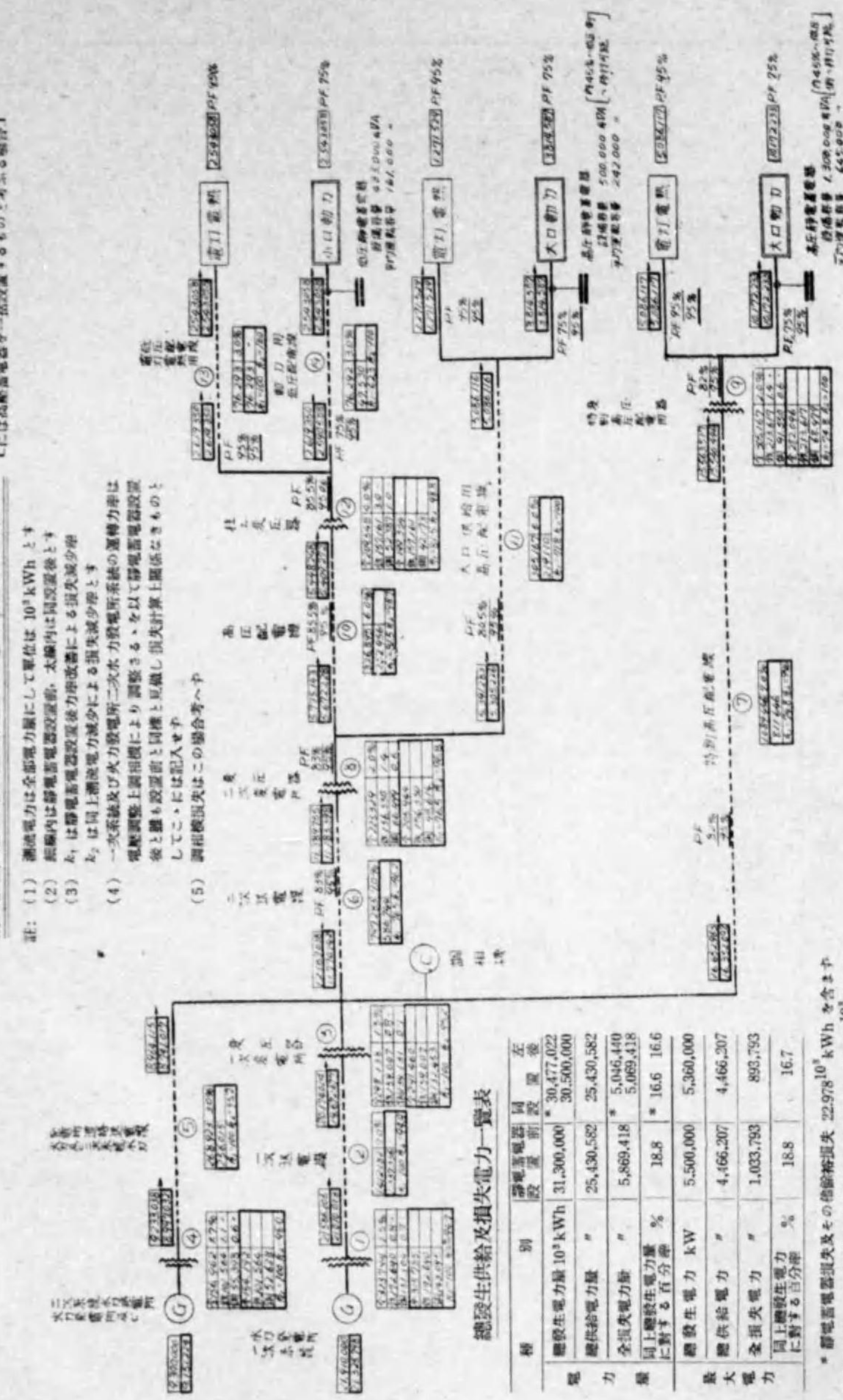
$$\frac{60,000,000}{8,760 \times 0.65} = 10,500 \approx 10,000 \text{ kW}$$

即ち調相機 1,000,000 kVA の運轉停止により、大約發電力に於て 10,000 kW、年電力量に於て 6,000 萬 kWh を救出し得可し。

上記を要約するに低壓蓄電器 1,650,000 kVA (50 μF 等價換算箇數 2,200,000 箇) 高壓蓄電器 1,000,000 kVA (50 kVA 等價換算箇數 20,000 箇) を可及的配電系統末端の各誘導負荷に分散設置することにより、

電力 150,000 kW
 電力量 860,000,000 kWh

靜電蓄電器設置前後の電力潮流比較圖



- 註: (1) 潮流電力は全部電力圖にして單位は 10⁸ kWh とす
 (2) 系統内は靜電蓄電器設置前、本圖内は設置後とす
 (3) a₁ は靜電蓄電器設置後改善による損失減少率
 a₂ は同上潮流電力減少による損失減少率とす
 (4) 一次系統及び火力發電所二次電力發電所系統の運轉力率は電壓調整上調相機により調整する、を以て靜電蓄電器設置後と雖も設置前と同様と見做し損失計算上關係なきものとす
 (5) 調相機損失はこの場合考へず

總發給供給及損失電力一覽表

種別	靜電蓄電器設置前	設置後
總發給電力 10 ⁸ kWh	30,477,022	30,500,000
總供給電力	25,430,582	25,430,582
全損失電力	5,046,440	5,069,418
同上總發給電力に對する百分率 %	18.8	16.6
總發給電力 kW	5,500,000	5,500,000
總供給電力	4,466,207	4,466,207
全損失電力	1,033,793	895,793
同上總發給電力に對する百分率 %	18.8	16.7

* 靜電蓄電器損失及その他損失 22,978 10⁸ kWh を含まず
 800,000 = 5,046,440 - 822,578 = 800,000 10⁸ kWh
 靜電蓄電器損失及その他損失を見込んで 800,000 10⁸ kWh とす
 以上救済率 5,869,418 / 800,000 × 100 = 13.6 %

【小口動力には低壓蓄電器を分散設置し大口動力には高壓蓄電器を一括設置するものと考ふる場合】

第5表 兩案の比較

項 目	蓄電器設置案			發電所建設案			
	單 位	數 量	所要量	單 位	數 量	所要量	
所要資金	低 45.00圓 ⁽¹⁾	2,200,000ヶ	110,800,000圓	700.00圓 ⁽²⁾	165,000kW	115,500,000圓	
	高 590.00	220,000ヶ					
所 要 金 屬 資 材	鐵 鐵	低 —kg ⁽³⁾	—	590.0 t	20.0 kg ⁽⁴⁾	165,000	3,300.0t
		高 3.5 * 26.0	20,000				
	鋼 材	低 0.78	2,200,000	6,156.0	110.0	165,000	18,150.0
		高 188.0 * 34.0	20,000				
	鉄力板	低 0.36	2,200,000	792.0	—	—	—
		高 —	—				
	電氣鐵板	低 —	—	—	3.5	165,000	577.5
		高 —	—				
	計			7,538.0			22,027.5
	銅	低 0.085 * 0.06	2,200,000	556.0	3.0	165,000	495.0
		高 4.25 * 7.6	20,000				
	アルミニウム	低 0.9	2,200,000	2,120.0	—	—	—
高 7.0		20,000					
鉛	低 0.035	2,200,000	87.0	1.3	165,000	214.5	
	高 0.5	20,000					
錫	低 0.02	2,200,000	47.2	0.03	165,000	4.95	
	高 0.15 * 0.01	20,000					
亜鉛	低 0.017	2,200,000	63.4	0.35	165,000	57.75	
	高 1.0 * 0.3	20,000					
計			2,317.6			277.2	

註:—

- (1) 蓄電器の単價は(附屬品及工賃を含む)は現市場値段による。
 低壓 200 V, 60 ϕ , 50 μ F, 45 圓
 高壓 3,300 V, 60 ϕ , 50 kVA, 5.90 圓
- (2) 發電所は單位容量を 10,000 kW とし, その建設費を 700 圓/kW とす。
- (3) 低壓蓄電器は 200 V, 60 ϕ , 50 μ F 1ヶ當り, 高壓は 3,300 V, 60 ϕ , 50 kVA 1ヶ當り所要量とす。(消耗量は加算す)
 表中 * 印は取付工事關係資材とす。
- (4) 發電所々々資材の單位は弊社 10,000 kW 級水力發電所の實際所要量による。
- (5) 本表には發電所建設に伴ふ送, 變, 配電設備に要する資金及資材は含まず。

を救済し得可く, 更に調相機一部運轉停止による救済電力を考慮すれば優に

電力 165,000 kW

電力量 950,000,000 kWh

を現發送配電設備より救済し得べし。

(5) 結 言

参考のため本論の蓄電器による電力損失救済案を, 之に匹敵する新規水力發電所建設案に對し所要資金並に金屬資材を比較すれば第5表の如し。

第5表より蓄電器により負荷力率を改善すれば約1億1千萬圓の投資により電力 165,000 kW, 電力量 9.5 億 kWh が現電力設備より回収せられ, 之と等容量の新規發電所(實際には機械豫備並に補給火力設備を必要とし, 幾分大きくなるが茲には等容量とす)を建設する場合に於ても, 略等額の資金を必要とすれども, 更に發電所新設に伴ふ送配電線並に變電所の建設資金を考ふる場合は相當有利な結果となる。

次に所要金屬資材に於ては, 蓄電器設置案は發電所建設案に比し銅亜鉛は略等量を必要とし, 又アルミニウム及錫を相當量必要とすれども, 鐵は約 1/3, 鉛は約 1/2 にて足る。更に發電所新設に伴ふ送配電線並に變電所建設資材を考ふる場合は, 鐵及銅は夫々數分の一にて足る結果となる。且發變電所送電線の建設には, 莫大な勞力と長年月を必要とすれども, 蓄電器は比較的容易に製造可能である。これ等の諸點を考慮すれば, 本蓄電器設置による電力損失救済案は誠に現時局に適合せる電力對策と言ふ可く, 國家經濟上より見るも, 一日も看過すべからざる重大問題である。

資 料 第 8 號-5

廣 島 電 氣 株 式 會 社

低壓蓄電器と高壓蓄電器との比較

(2) 技術的見地より見たる比較

高壓蓄電器は二次變電所, 高壓配電線路, 高壓電力需要家に分散設置し, 發送配電系統の力率を改善して, 送配電損失の軽減, 電壓變動率の縮小, 送配電線路の負荷容量の増加に資するものなるが, 低壓蓄電器は各低壓需用家に設置して高壓蓄電器の効果の外更に低壓線路並に配電變壓器の容量の餘裕, 低壓配電線路並に引込線に於ける電壓降下を減少するを以て最も有效である。

又負荷の變化大なる線路に取付けられたる蓄電器にして負荷の變動に應じ進相器容量の調整を

必要とする様な場合に於ても高壓線路設置の進相器なれば之が切替に附屬設備を要するも低壓進相器による時は何等の設備なくして需用家の負荷開閉と共に自ら力率調整が行はるゝを以て低壓蓄電器を各誘導的負荷に分散設置する事は技術的見地よりすれば全く理想的の設置方法であることは論を俟たない。

(3) 經濟上より見たる比較

低壓蓄電器並に高壓蓄電器の現在設備費(取付材料並に取付工賃を含む)は第1圖の如く低壓蓄電器は高壓蓄電器に比し相當割高となるので一見低壓蓄電器は高壓蓄電器に比し不利なる如く考へられるが、低壓側の電力回収を考慮したる下記經濟計算によれば必ずしもさうとは限らない。

經濟計算は下記單一負荷並に集團負荷の兩場合に就て行つた。

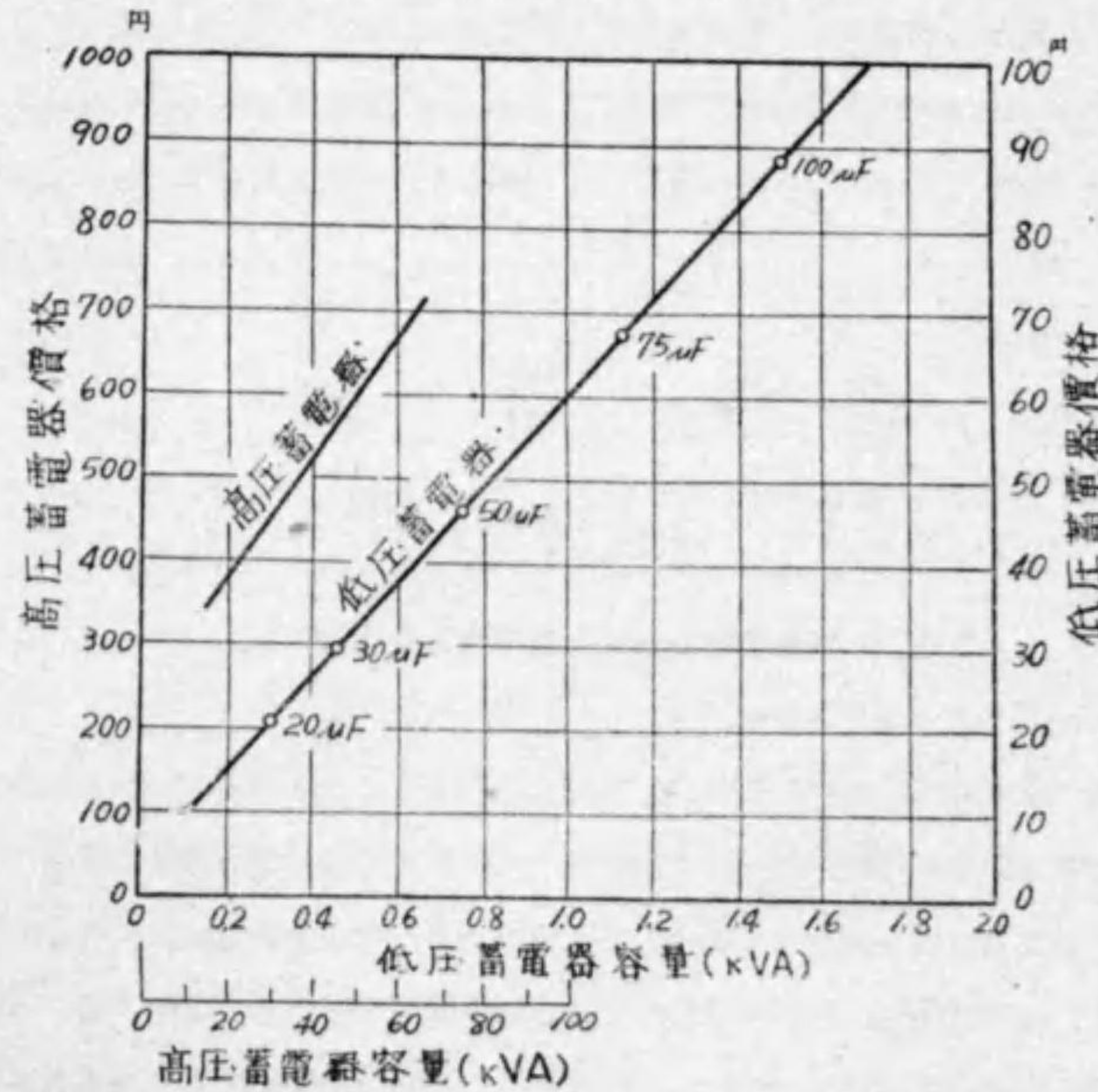
1. 單一負荷の場合

これは1臺の電動機が1箇の配電用變壓器から供給される場合である。

經濟計算は大略下記根據によつて行つたものである。

即ち各馬力電動機に對する變壓器容量(茲には三相變壓器を考ふ)低壓配電線及び引込線太さ、並に低壓蓄電器容量(電動機極數によつて異なるも大體標準値による)は第1表の如く見做す。而

第1圖 蓄電器價格曲線(取付材料並に取付工賃を含む)



第1表 電動機馬力別使用蓄電器、變壓器、低壓線、引込線一覽表 (單一負荷の場合)

電動機馬力	蓄電器容量	配電用變壓器(三相)		低壓線太さ	引込線	
		容量	低壓線換算等價互長		太さ	10m當り低壓線換算等價互長
1/2 HP	20 μF	1 kVA	480 m	2.6 m/m	2.0 m/m	17 m
1	"	1	"	"	"	"
2	30	2	195	"	"	"
3	50	3	185	3.2	2.6	15
5	"	5	95	"	"	"
7.5	75	7.5	85	4.0	3.2	"
10	75 或は 120	10	65	"	"	"
15	150	15	40	"	4.0	10
20	200	20	"	5.0	5.0	"
25	250	25	30	"	"	"
30	"	30	40	7/2.6	7/2.6	"
40	300	40	45	10/2.0	10/2.0	"
50	350	50	35	"	"	"

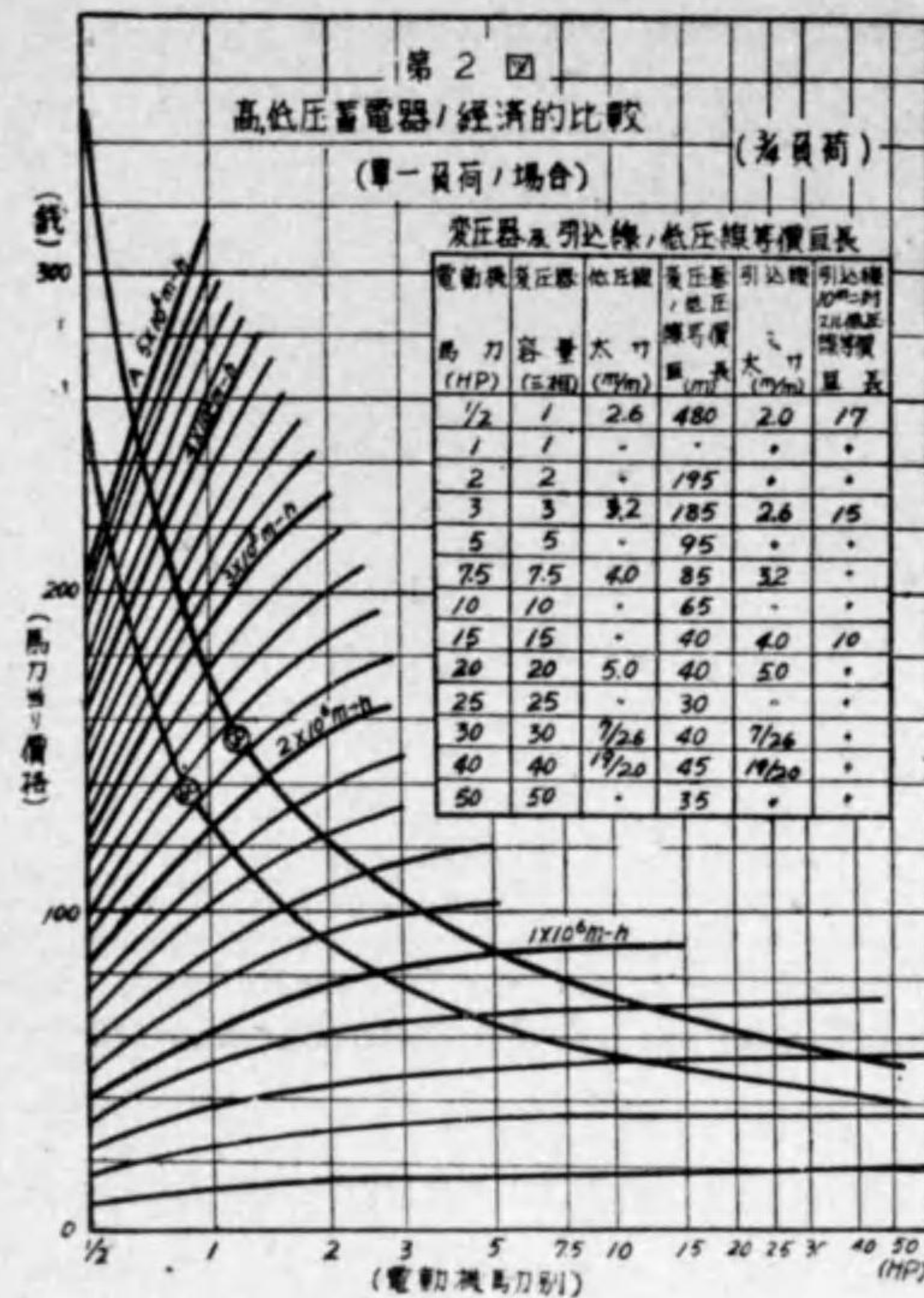
註 1. 蓄電器容量は電動機極數、回轉子型式により異なるも、最も一般に使用されるものを示す。
2. 配電用變壓器は柱上三相とす。而してこの場合 40, 50 kVA は一般には使用されないが計算の都合考へた。

して低壓蓄電器設置によつて軽減される低壓系統(配電用變壓器、低壓配電線、引込線)中の回收電力を金額に見積つて(茲には假に3錢/kWh)収入とし、又低壓蓄電器設備費のこれと等容量の高壓蓄電器に比較しての増加分(低高壓蓄電器の設備費は第1圖の如く高壓蓄電器は30 kVA等價に考へて15圓/kVAとす)に對する金利銷却年11%(金利年6%、蓄電器の耐用年限15年、複利率年4分として銷却年5%、合計11%)を考へてこれを支出とし、收支相照して低壓蓄電器設置の高壓蓄電器設置に對する經濟的限度を求めた。

第2圖はこの計算結果を圖示したものである。

而して低壓蓄電器設置による低壓側の回收電力は一般に電動機の年運轉時間の長短並に低壓線の互長に關係するから茲にはその相乘積(單位はm時間)を以つて回收電力の割合即ち収入の大きさを示した。但しこの場合配電用變壓器並に引込線はその抵抗を相當太さ低壓配電線の等價互長に換算して考へる。(第1表)

尙回收電力は運轉時間中の電動機負荷の輕重にも關係する。即ち各馬力電動機の部分負荷時に於ける回收電力の全負荷時の値に對する比率は第3圖の如くなり第2圖は電動機が平均として3/4負荷運轉の状態にある場合に就いて作成したものであるが、特に重負荷運轉(全負荷運轉に近き場合)並に輕負荷運轉(平均として1/2負荷運轉以下或は重負荷運轉時間の輕負荷運轉時間に



曲線 (A) 低圧側回収電による収入 (電力量 3 銭 kWh) 變壓器、引込線に於ける損失は低壓線等価互長として互長×電動機運轉時間により表す

(B) 蓄電器設備費差額に對する年利子償却 (年利率 11%)

(B) 同上の低壓蓄電器設備費を現市價の 80% とする場合

[例] 電動機 3 HP, 低壓配電線 3.2 m/m, 互長 100 m, 引込線 2.6 m/m, 互長 25 m, 年運轉時間 3,000 時間, 3/4 負荷運轉の場合 等価互長 = 185 m (變壓器)

+ 100 m (低壓線)
+ 38 m (引込線)

= 323 m

m-時間 = 323 × 3,000

= 969,000 = 1,000,000 mh

圖より低壓蓄電器は經濟的見地より見るときは稍高壓蓄電器に劣ることを知る

比べて比較的短い場合) の場合に就ては m 時間を當嵌める場合に於て假に下記係数を乘じて補正することにする。

普通負荷運轉の場合 (大體平均として 3/4 負荷運轉の場合) $K=1$

輕負荷運轉の場合 (大體平均として 1/2 負荷運轉以下の場合) $K=0.7$

重負荷運轉の場合 (大體平均として全負荷運轉に近き場合) $K=1.2$

尙本計算に於ては電力單價は前記の如く 3 銭/kWh と考へたが、電力單價を變へて考へる場合も同様圖中 m 時間を當嵌める場合に於て係数を以て補正すればよい。

尙又低壓蓄電器の設備費の將來低下することある場合を考ふれば圖示の如くなり低壓蓄電器の經濟となる範圍が相當丈擴大される結果となる。

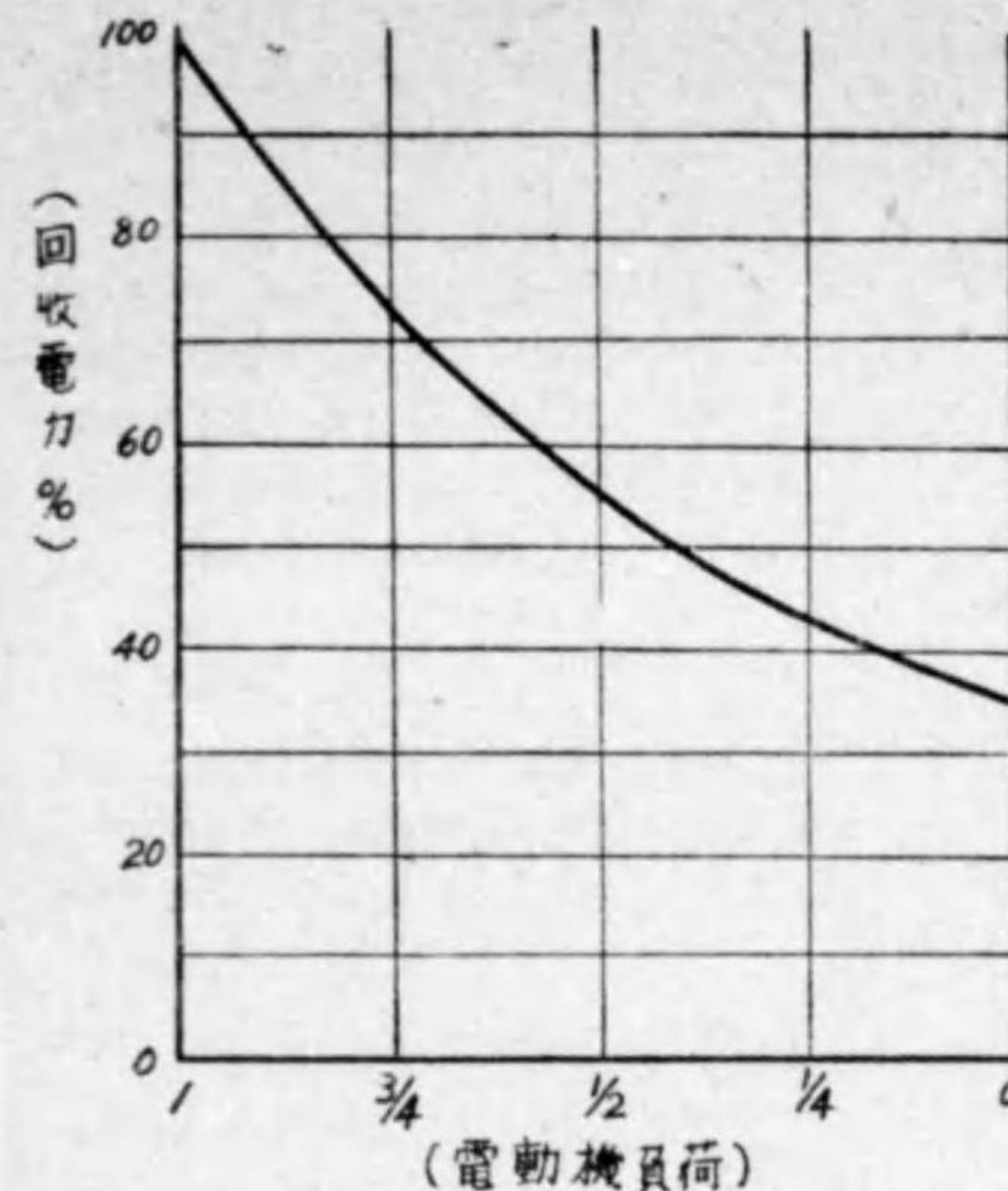
2. 集團負荷の場合

これは 2 臺以上の電動機が 1 バンクの配電用變壓器から供給される場合である。

一例として今或集團負荷を考へその各電動機の馬力 5 馬力, 臺數 2~20 臺, 設備馬力數 10~

100 馬力とする。電動機臺數増加による不等率の變化を考へて集團の合成負荷を求め、これに對應する配電用變壓器容量 (變壓器はこの場合 V 結線とす) 並に低壓配電線太さを第 2 表の如く

第 3 圖 電動機に低壓靜電蓄電器を取付けた場合の低壓側回収電力の負荷による變動 (各馬力平均)



想定する。蓄電器を低壓側に取付くる場合には容量 50 μ F のものを電動機個々に取付けるものとし、低壓蓄電器に代る高壓蓄電器の取付容量は電動機集團の不等率を考慮すれば低壓に取付くる場合より少なくて済む事にもなるが、低壓蓄電器の設備費が高壓に比べて相當高値につく現状では、その影響が比較的小さいので、茲には高壓側取付容量は低壓側に取付ける場合の取付容量と假に等しく見て計算する。かくしてかゝる集團負荷の場合に就いて試みたる經濟計算結果を圖示すれば第 4 圖の如くなる。計算の根據は前記單一負荷の場合と同様である。

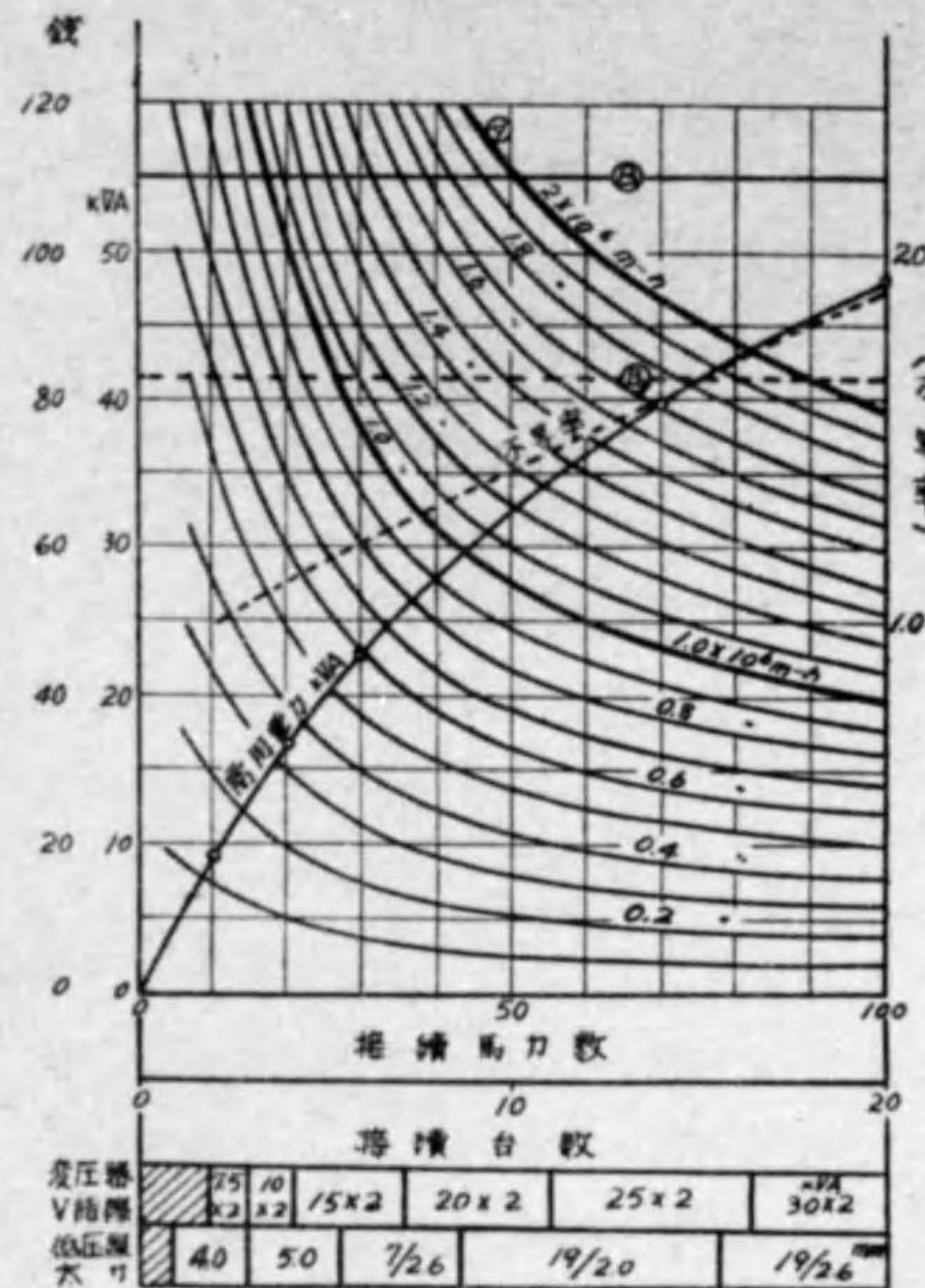
本圖に於て収入を示す m 時間曲線の考へ方は單一負荷の場合と同様であるが、唯低壓配電線の互長の取り方は稍面

- 註 1. 低壓側回収電力とは配電用、變壓器及低壓側線路に於ける損失の回収を云ふ。
- 2. 馬力別にある變動は餘りなし

第 2 表 電動機馬力別使用蓄電器、變壓器、低壓線一覽表 (集中負荷の場合電動機は 5 HP 均一)

電動機馬力×臺數	蓄電器容量×箇數	配電用變壓器 (V 接線)		低壓線太さ
		容 量	低壓線換算等価互長	
5 HP × 2	50 μ F × 2	7.5 kVA × 2	55 m	4.0 m/m
" 4	" 4	10 × 2	60	5.0
" 6	" 6	15 × 2	70	7/2.0
" 8	" 8	20 × 2	50	"
" 10	" 10	"	75	19/2.0
" 12	" 12	25 × 2	55	"
" 14	" 14	"	"	"
" 16	" 16	"	95	19/2.0
" 18	" 18	30 × 2	70	"
" 20	" 20	"	"	"

第4圖 高、低壓蓄電器の經濟的比較
集中負荷の場合(電動機は5HP均一とす)



曲線(A) 電動機各臺に低壓蓄電器を取付けた場合の低壓側回収電力による収入(電力費は3銭/kWh)

(B) 高、低壓蓄電器設備費差額に對する年利子銷却(年利子銷却率11%)

(B₂) 同上、低壓蓄電器設備費を現市價の80%とする場合

[例] 電動機5HP×6臺、低壓線7/2.6m/m
負荷中心迄の直長150m、引込線3.2m/m、直長25m、柱上變壓器年運轉時間3,000時間、3/4負荷運轉の場合、
等價直長=70m(變壓器)+150m(低壓線)+25(引込線)
=245m

$$m-時間=245 \times 3000 = 735,000 \text{ m-h}$$

圖より見るに集中負荷の場合低壓蓄電器を各個に取付ける場合と高壓蓄電器を高壓側に取付けるのでは相當の經濟的開きのあるのを知る。

例であるので茲には假に變壓器より各電動機に至る各直長の平均値と考へる。(實際には電壓降下を單一負荷の場合と同一に設計する場合は電力損失の割合は單一負荷の場合より稍大となるが、大體上記の如く考へて大なる誤差はない) 又電動機年運轉時間は集團の運轉時間と各電動機平均運轉時間との平均と考へることとする。

尙運轉中に於ける電動機負荷の輕重による影響に就いては單一負荷の場合とは多少異なる筈であるが、茲にはその影響は考へない。

本圖より分る如く集團負荷の場合に於ては單一負荷の場合より低壓蓄電器の經濟的に見たる使用範圍は幾分狭くなつて來ることが考へられる。

4. 資材より見たる比較

次に高壓蓄電器による場合と低壓蓄電器による場合との所要主要資材を假に容量50kVA當りに就いて比較すれば第3表の如し。

即ち低壓蓄電器は高壓蓄電器に比しアルミニウム、絶縁紙、絶縁油を多量に必要とすれ共、銅は略等量にて足り、鐵は却つて少量にて足る結果となる。

第3表

資材名	低壓蓄電器による場合 (50μF 66ヶ分)			高壓蓄電器による場合 (50kVA 1ヶ分)		
	蓄電器用	取付工事用	計	蓄電器用	*取付工事用	計
鐵 銅 材	75.2 kg	—	75.2 kg	191.5 kg	60.0 kg	251.5 kg
電 氣 銅	5.6	4.0 kg	9.6	4.3	7.6	11.9
アルミニウム	59.4	—	59.4	7.0	—	7.0
鉛	2.31	—	2.31	0.5	—	0.5
錫	1.32	—	1.32	0.15	0.01	0.16
亞鉛	1.12	—	1.12	1.0	0.3	1.3
絶縁紙	154.0	—	154.0	60.0	—	60.0
絶縁油	147.0 l	—	147.0 l	60.0 l	15.0	75.0 l

* 印 放電器及アレスタは取付けぬものとす。

資料 第10號

滿洲電業株式會社

試作品性能比較

單相 10 kVA, 3,450—, 2,850 V/210—105 V, 50 ω

	番 號	無負荷電流 A	規格電流 V	鐵 損 W	銅 損 W	全損失 W	能 率 %	變動率 %
試 作	# 1	3.02	76.0	118	205	323	96.88	2.05
	同 2	3.02	81.0	110.4	211	321.4	96.89	2.11
標 準	983	3.05	73.8	112	203	315	96.95	2.03
	同 1391	2.83	72.2	105	193	303	97.06	1.98
(規 格)		3.33	—	—	230	—	96.6	2.30

負荷 100%, 75°C に於て

摘要 # 1 二次アルミ線下側に巻いたもの

2 二次アルミ線上側に巻いたもの

固有抵抗の溫度係數 銅 0.00393

(20°C 基準) アルミ 0.0039

(電氣材料ポケットブックによる)

試作品温度試験結果比較

3,150 V/210 V, 50 ω

番 號	變壓計法 (油) °C	抵 抗 法 °C	
		一次線輪	二次線輪
試 作 # 2	35.0	52.5	45.0
同 # 1	34.2	48.0	48.0
標 準 # 981	36.0	51.5	—

摘要 # 2 二次アルミ線 上側に巻いたもの

2 同 下側に巻いたもの

試作品銅量比較

標準品	一次(銅)	11.2 kg	} 21.5 kg
	二次(銅)	10.3 kg	
アルミ試作品	No. 1 一次(銅)	11.3 kg (52.5%)	
	二次(アルミ)	4.8 kg (二次を下に巻く)	
	No. 2 一次(銅)	9.2 kg (42.8%)	
	二次(アルミ)	6.0 kg (二次を上巻く)	

試作品鐵板量比較

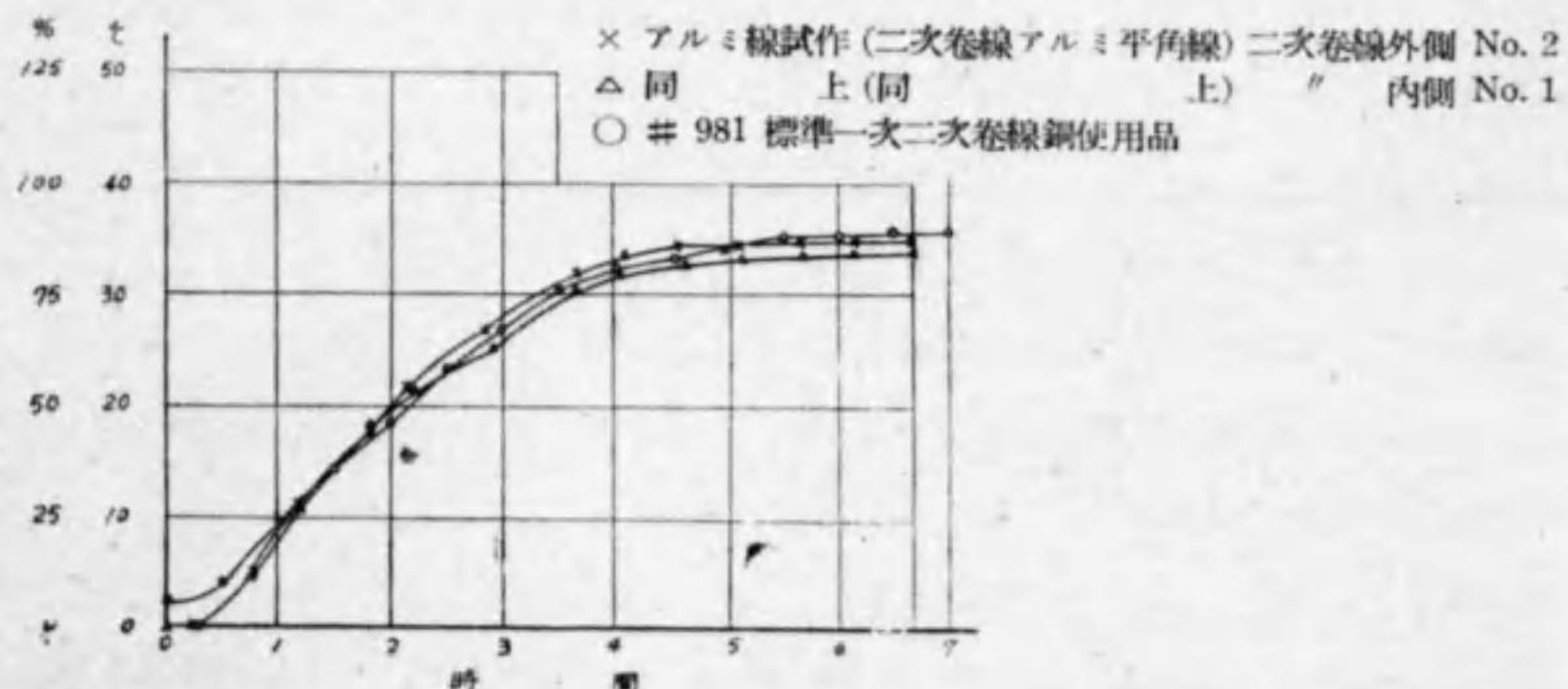
標準品 58.7 kg 試作品 63.0 kg

注意 導線とコイルは假接続なり。

温度上昇試験

負 荷 1 ϕ , 10 kVA, 50 ω , 3,450—3,300—3,150—3,000—2,850/210—105

定 格 3,150/210 V



資 料 第 12 號₋₁

住友電氣工業株式會社

配電用としてのアルミ線の検討

イ. 配電用としての可否

銅線をアルミ化する場合には副材料を加味し技術的に容易なるものより順次行ふ事が必要であつて今その順位を列挙すれば次の如くである。

品 種	銅をアルミに代へ得る順位
裸線(送配電線, 通信線等)	1
ブスバー	1 } 第一次
東京線(4.0 mm 以上)	2
電力ケーブル	3
東京線(4.0 mm 以上)	3 } 第二次
第三種, 第四種, 通信ゴム線	3
ゴム被鉛線	4
通信ケーブル	5
横巻線	5 } 第三次
其の他	6

第一次のものは極力アルミ化に努力すべきもの、第二次のものはアルミ化を可とすべきもので一般配電用電線は何れも之等に包含される事となる。

裸配電線並に 4.0 mm 以上の東京線に屬するものは現在の銅資材の窮迫せる實狀より見て量的にも質的にも急速にアルミ化を実施すべきもので、之等が全面的にアルミ化されたる時には莫大なる銅量が節約され、勢ひアルミ化の困難なる部門へ銅資材を融通し得る事となる。4.0 mm 以下の東京線並に第三種第四種のゴム絶縁線は理想としては上記のアルミ化の促進せられたる後着手すべきものである。

尙参考として配電線として使用する場合問題となる機械的強度並に安全電流を挙げれば次の如くである。

機械的強度:— アルミ線には硬アルミと軟アルミとがあり、何れも銅に比較して機械的強度が低い。硬アルミ線は軟アルミ線より伸は少いが抗張力硬度の點から見て實際に取扱ふ時は

硬アルミ線の方が便利である。特に抗張力を要するものに対しては銅心アルミ撚線又はアルミ合金線を使用すればよい。

特性	単位	硬アルミ	軟アルミ	硬銅	軟銅
抗張力	kg/mm ²	17~18	9~10	35~45	25~30
伸 (250 mm)	%	1.5~2.5	25~30	0.3~3	20~35
ブリネル硬度	kg/mm	30	13	80	32
導電率	m/Ω mm ²	35	36	56	57

安全電流：— アルミは銅に比較し熔融點は低いが比熱及熔融潜熱が大であるため加熱又は短絡の際の電弧による熔斷の危険は比較的少いと考へられる。銅線と同種同径のアルミ線の安全電流は大體その導電率の比の平方根に比例すると見做される故アルミ導體の安全電流は下記式により銅導體のその約 80% である。

$$I_a^2 R_a = I_c^2 R_c$$

$$I_a = I_c \sqrt{\frac{R_c}{R_a}} = I_c \sqrt{\frac{60}{100}} \approx 0.8 I_c$$

従つて現在の既設線路でも銅線にて 80% の負荷にて電線太さを定めて居た處では電壓降下及抵抗損を無視し得る處はその儘同寸法のアルミ線にて置換へも出來ると考へられる。

銅とアルミニウムの同一サイズに於ける安全電流の比較表を示せば次の如くである。

(イ) アルミ導體及銅導體を使用せる第二種、第四種絶緣電線の安全電流比較表 (導體, 單線)

導體徑 mm	第二種絶緣電線		第四種絶緣電線		導體徑 mm	第二種絶緣電線		第四種絶緣電線	
	アルミ	銅	アルミ	銅		アルミ	銅	アルミ	銅
12.0	240 A	300 A	160 A	210 A	3.5	45 A	55 A	32 A	40 A
10.0	180	230	130	165	3.2	40	50	28	35
9.0	160	200	115	145	2.9	35	45	26	32
8.0	135	170	95	120	2.6	30	40	24	30
7.0	110	140	80	100	2.3	28	35	20	25
6.5	100	130	70	90	2.0	24	30	16	20
6.0	90	115	65	80	1.8	20	25	14	18
5.5	80	105	60	75	1.6	17	21	12	15
5.0	70	90	50	65	1.4	14	18	10	12
4.5	65	80	45	55	1.2	12	15	8	10
4.0	50	65	40	50	1.0	10	12	6	8

(ロ) アルミ導體及銅導體を使用せる第二種、第四種絶緣電線の安全電流比較表 (導體, 撚線)

公稱斷面積 mm ²	撚線構成 素線數/素線徑 mm	第二種絶緣電線		第四種絶緣電線	
		アルミ	銅	アルミ	銅
1,000	127/3.2	1,220 A	1,540 A	760 A	960 A
850	127/2.9	1,060	1,340	660	840
725	91/3.2	960	1,210	610	770
600	91/2.9	830	1,050	530	670
500	61/3.2	710	900	460	580
400	61/2.9	620	790	400	510
325	61/2.6	530	670	350	440
250	61/2.3	450	570	290	370
200	37/2.6	370	470	250	320
150	37/2.3	320	400	210	270
125	19/2.9	270	340	190	240
100	19/2.6	230	290	160	200
80	19/2.3	200	250	135	170
60	19/2.0	165	210	115	145
50	19/1.8	140	175	95	120
38	7/2.6	115	145	80	100
30	7/2.3	95	120	65	85
22	7/2.0	80	100	60	75
14	7/1.6	60	75	45	50
8	7/1.2	40	50	28	35
5.5	7/1.0	30	40	24	30
3.5	7/0.8	24	30	16	20
2	7/0.6	17	22	12	15

ロ、配電線にアルミ線使用の計畫あらばその概要

ハ、配電用としての接続方法及之に關する工員の訓練

裸電線に対しては從來の架空送電線に採用されたる壓縮接続法をそのまま適用すべく、絶緣線に対しては別紙パンフレットにある接続方法が、現在の技術では最も信頼し得るものと考へられる。

ニ、保守上注意を要する點

保守上注意を要する點を列挙すれば次の如くである。

- (i) 接続部は施行の際に充分注意を拂ふ事が肝要なるも實際使用後過熱の有無、腐蝕の有無等につき隨時點檢を行ふ必要あり。
- (ii) 同一電氣抵抗の銅線に比し外徑の増大により風壓は 30% 大となるに對し、重量は約 50% なる爲、風による偏位は銅線に比し大となる。従つて隣接線と混觸せざるや否

や注意を拂ふを要す。

- (iii) 震動の発生により支持點附近に於て斷線疲勞の虞あるため、その有無を點檢するを要す。
- (iv) 夏季に於ける弛度の増大並冬季のスリートによる弛度の増大は銅線よりも大なるを以て注意を要する。

アルミ線及鋼線混用の場合の考慮すべき問題

イ、銅線とアルミ線の接續を行ふ機會が増加する。銅とアルミの接續はその方法を誤ればアルミニウムが電解腐蝕し事故の原因となるを以て注意を要する。

ロ、アルミ線を鋼線に添架する場合、弛度並風による偏位は大となるを以て線間距離に對し考慮するを要する。

ハ、絶縁線の場合は外觀により銅とアルミニウムの區別を可能ならしむる必要を生ずることが豫想される爲この點は目下製造者にて研究中である。

資料 第 12 號-2

住友電氣工業株式會社

高壓蓄電器と低壓蓄電器との比較

低壓終端には 220 V 蓄電器を、高壓終端には 3,300 V 蓄電器を附する場合と全部に 3,300 V 蓄電器を附する場合との比較

	高低壓併用の場合		高壓用のみの場合	
	高壓用	低壓用	合計	
回收電力量 (kWh)	3,085 × 10 ⁶ (2,350 × 10 ⁶)		2,954 × 10 ⁶ (2,217 × 10 ⁶)	
回收平均電力 (kW)	352,300 (268,000)		337,000 (253,500)	
換算發電力 (kW)	542,000 (413,000)		519,000 (390,000)	
換算發電設備 (kW)	739,000 (562,000)		707,000 (531,000)	
蓄電器總量 (kVA)	1,396,000	570,000	1,966,000	1,966,000
同上 50% 増	2,094,000	855,000	2,949,000	2,949,000
アルミニウム (噸)	335	1,131	1,466	471
鋼材 (噸)	5,444	4,061	9,505	7,667
設備費 (圓)	25,128,000	42,750,000	67,878,000	35,388,000

低壓側負荷のみを考へ蓄電器を高壓側又は低壓側に附したる場合の比較

	低壓側に附したる場合	高壓側に附したる場合	差
回收電力量 (kWh)	1,081 × 10 ⁶ (869 × 10 ⁶)	950 × 10 ⁶ (736 × 10 ⁶)	130 × 10 ⁶ (133 × 10 ⁶)
換算發電力 (kW)	190,400 (153,000)	167,000 (130,000)	23,000 (23,400)
換算發電設備 (kW)	259,000 (208,500)	228,000 (177,000)	31,000 (31,500)
蓄電器量 (kVA)	570,000	570,000	0
同上 50% 増	855,000	855,000	0
アルミニウム (噸)	1,131	137	994
鋼材 (噸)	4,061	2,220	1,841
設備費 (圓)	42,750,000	10,260,000	32,490,000
設備費/增加發電力 (圓/kW)	224 (282)	61 (79)	1,410

資料 第 12 號-3

住友電氣工業株式會社 古河電氣工業株式會社

接續管及接續端子の構造

接續する導體の太さと接續の種類によつて其の實施の範圍を次表の如く分類する。

絶縁アルミ電線接續方法

接續の種類	導 體		接 續 管		工 具	壓縮形
	單 線 (mm)	總線の構成 素線數/素線徑 (mm)	アルミ線—アルミ線	アルミ線—鋼線		
直線接續	1.6~3.5	7/1.0~7/1.2	圓筒型(アルミ)	圓筒型(鋼)(亜鉛めつき)	小壓縮鉄	圓一六角
	4.0~5.0	7/1.6~19/1.8	"	アルミ圓筒型(中間層つき)	大壓縮鉄	"
		19/2.0~19/2.6	"	"	小壓縮機	"
		19/2.9~61/3.2	"	"	大壓縮機	"
幹切分 斷岐 線子接 を接續	1.6~2.0		眼鏡型(アルミ)	眼鏡型(アルミ) (中間層つき)	小壓縮鉄	圓一六角
	2.3~4.5	7/1.0~7/1.2	"	"	大壓縮鉄	"
	5.0	7/1.6~7/2.0	"	"	小壓縮機	"
幹線分 線を切 斷接續	1.6~3.5	7/1.0~7/1.2	組合眼鏡型(アルミ, 鐵)	組合眼鏡型(アルミ, 鐵) (中間層つき)	大壓縮鉄	圓一六角
	4.0~5.0	7/1.6~19/1.8	組合T型(アルミ, 鐵)	組合T型(アルミ, 鐵) (中間層つき)	"	"
		19/2.0~19/2.6	T型(アルミ)	T型(アルミ)(中間層つき)	小壓縮機	"
		19/2.9~61/3.2	"	"	大壓縮機	楕圓一六角
端 子 接 續	1.6~3.5	7/1.0~7/1.2	鋼線つき	鋼線つき(中間層つき)	小壓縮鉄	圓一六角
	4.0	7/1.6	"	"	大壓縮鉄	"
	4.0~5.0	7/1.6~19/1.8	鋼端子つき	鋼端子つき(中間層つき)	"	"
		19/2.0~19/2.6	"	"	小壓縮機	"
	19/2.9~61/3.2	"	"	大壓縮機	楕圓一六角	

註 アルミ線と鋼線の接續には接續管がアルミ製の場合は鋼線側に中間層をいれること

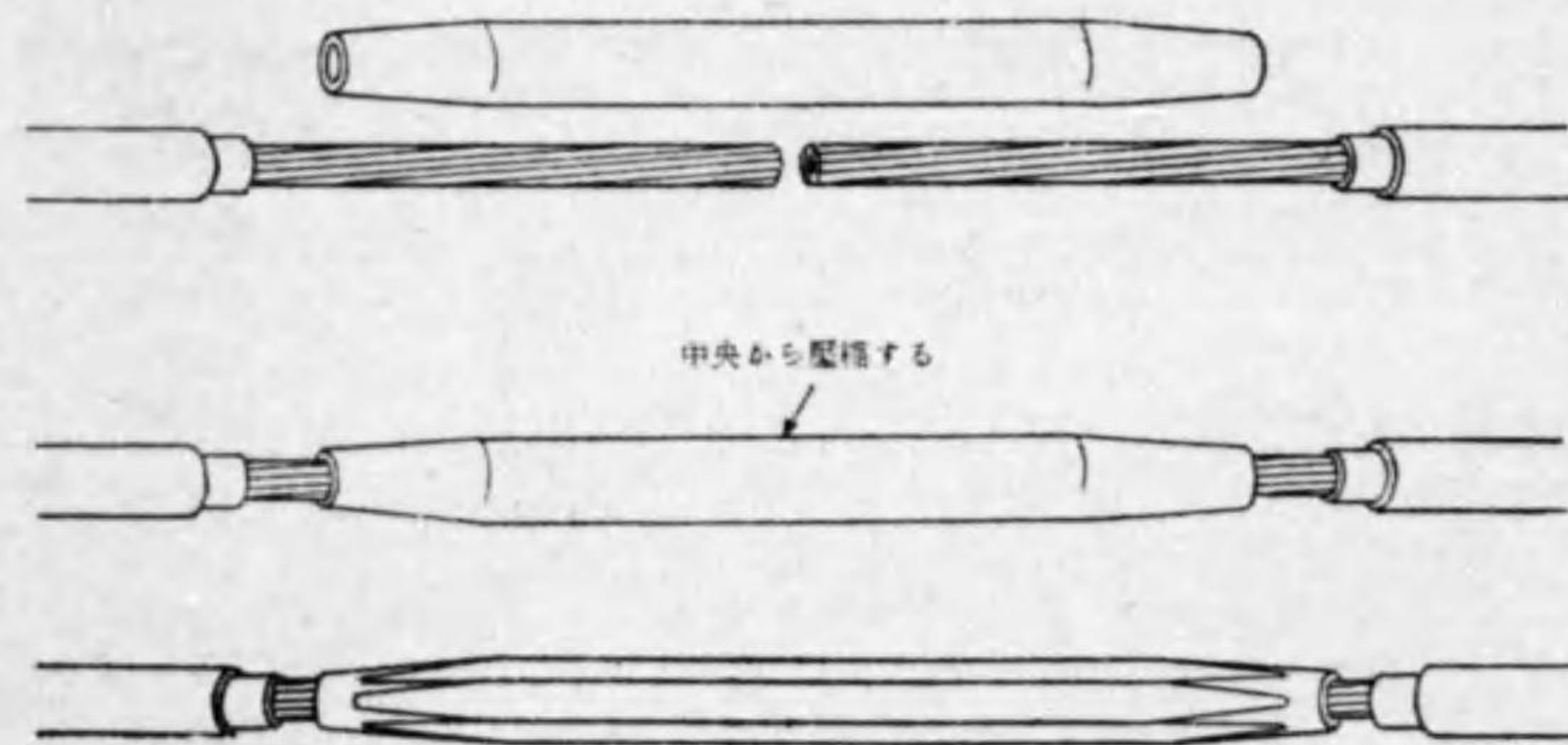
接 續 方 法

(1) 一 般

- (ア) アルミ線は銅線に比較し非常に軟かいから被覆を剥ぎ取る場合双物で傷をつけない様に注意する事。
- (イ) 被覆を剥ぎ取る長さは孔の深さの 1.2 倍を適當とする。
- (ウ) 導體の表面は清淨に磨いてから接続すること。
- (エ) 壓縮鉗又は壓縮機のダイスは使用する接続管及接続端子に適合したものを使用すること。
- (オ) 壓縮の順序は先づ中央部を壓縮し次に右及左の方向に端まで壓縮する。壓縮に際しては既に壓縮した部分にダイスの壓縮面の幅の約 $\frac{1}{2}$ 宛重覆して壓縮を進行すること。端子類の場合は導體の端部から壓縮すること。
- (カ) 壓縮の程度は上、下のダイスが密着する一步手前で止めること。
- (キ) 壓縮によつて出来たはみだし部分は削り取ること。
- (ク) 接続部は工作物規程に従ひ絶縁すること。
- (ケ) アルミ線と銅線との接続の場合は接続管の銅線側に中間層を挿入してあるものを使用すること。

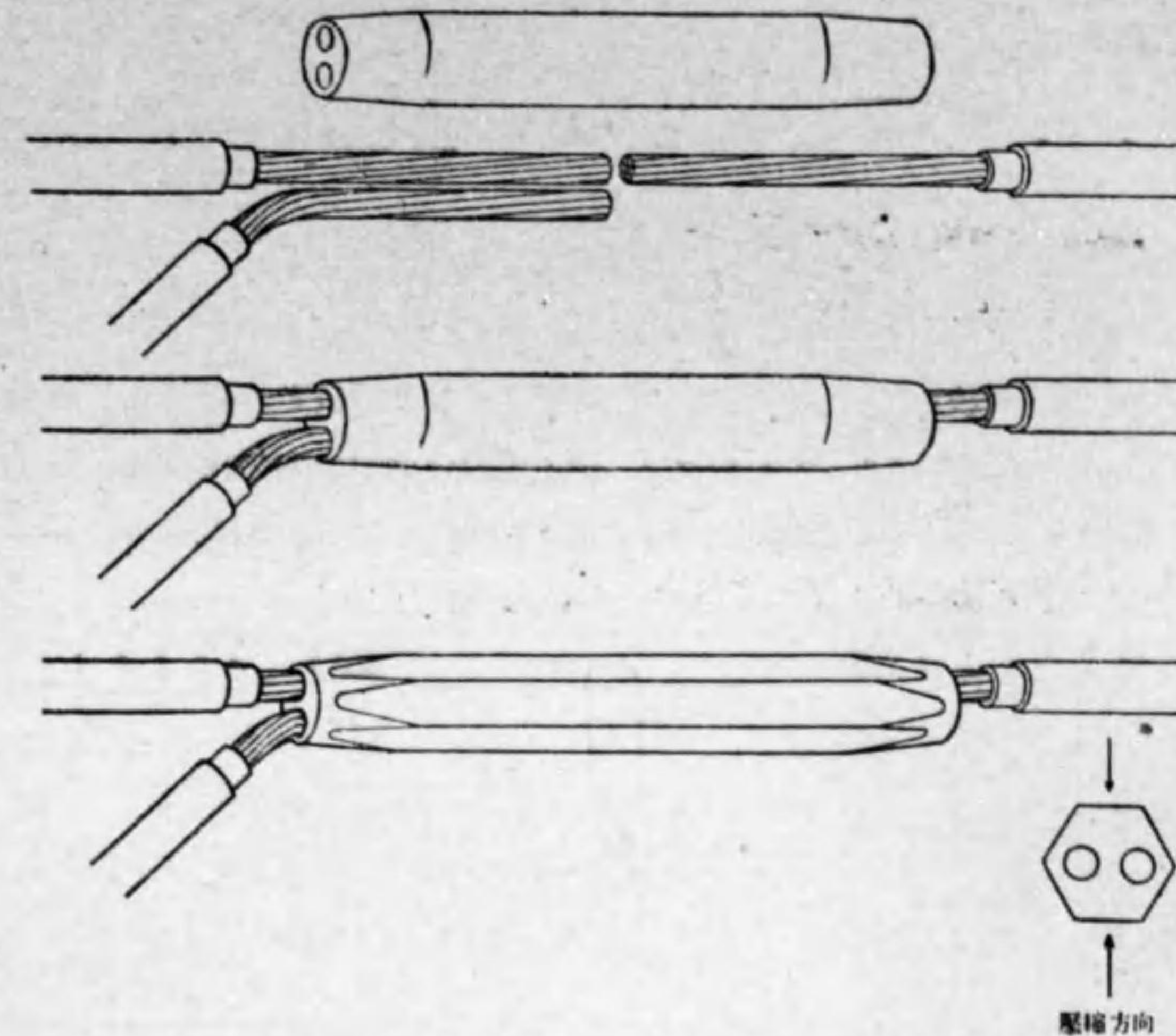
(2) 直 線 接 続

接続する兩電線を接続管に完全に挿入して壓縮する。



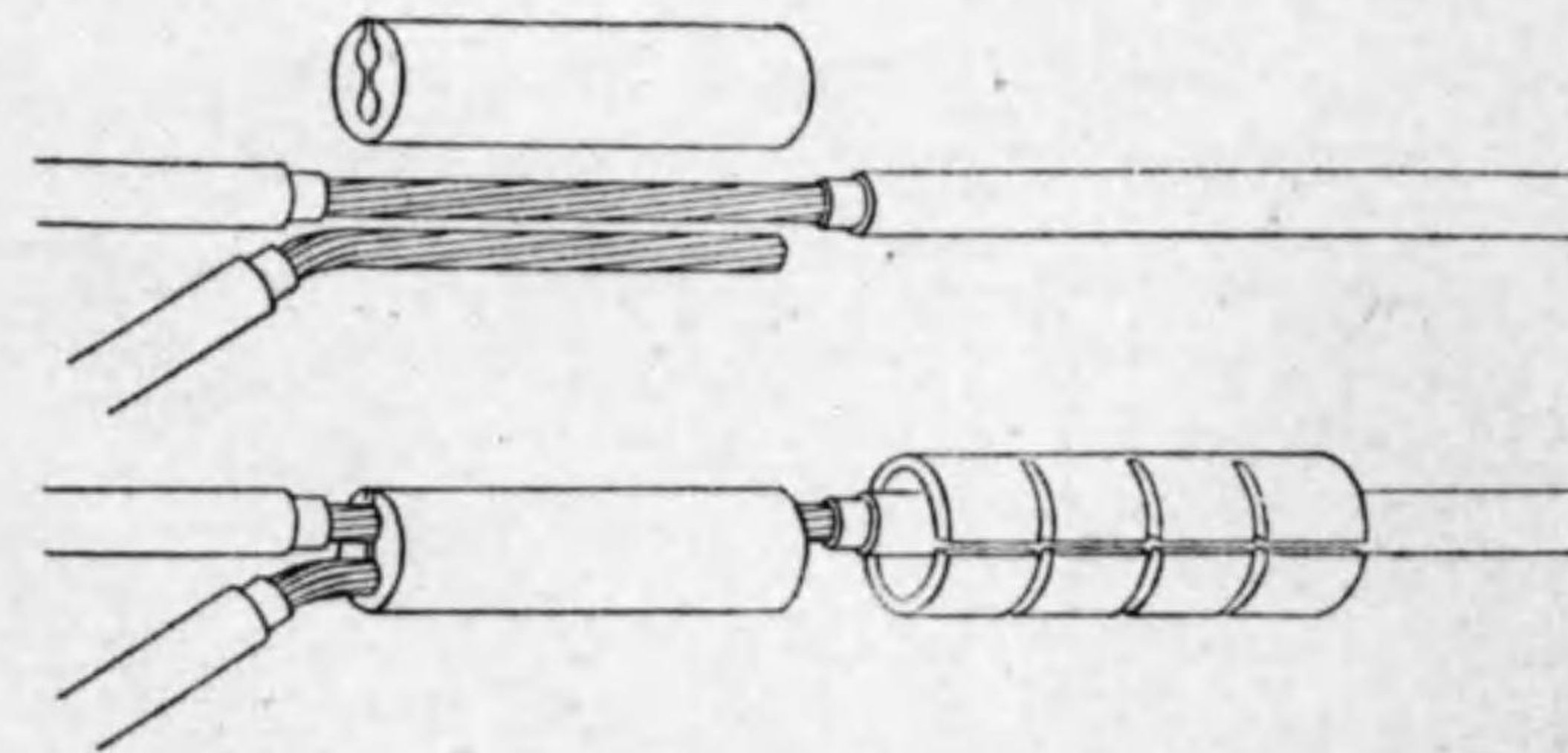
(3) 眼鏡接続管による分岐接続

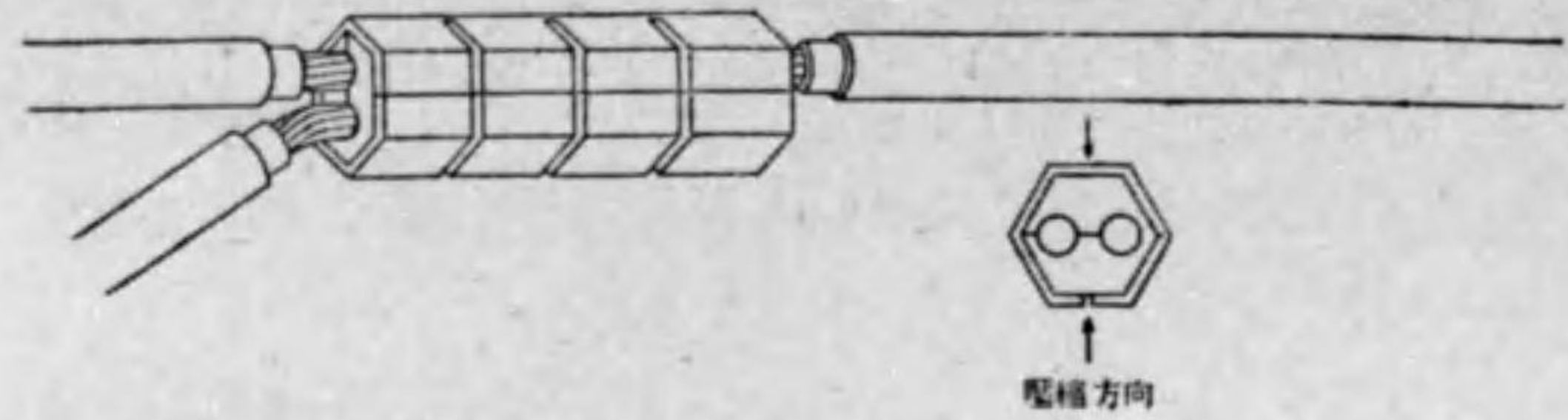
幹線を分岐部分にて切断し眼鏡接続管の止り孔の方に両端から挿入し、分岐線を他方の孔に挿入して接続管の肉厚の方がダイスの上下側になる様に壓縮する。



(4) 組合せ眼鏡接続管による分岐接続

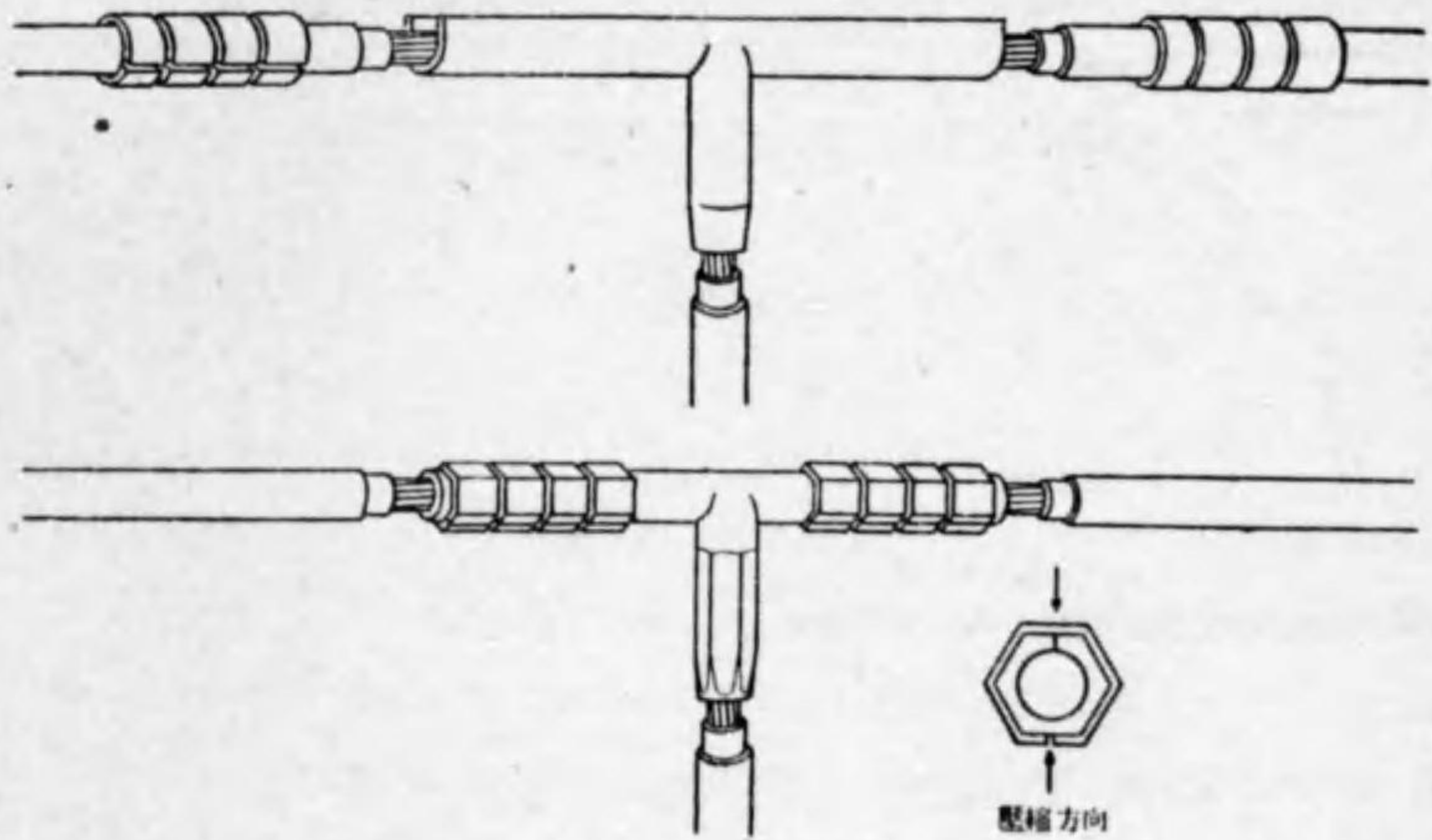
幹線に鐵スリーブを通してをき眼鏡形アルミ接続管の割れ目を幹線の導體が通る程度開き幹線を入れて割目を合して鐵スリーブの切目がアルミ接続管の割目と 90° 異つた位置になる様に挿入し分岐線を他方の孔に差込み鐵スリーブの切目がダイスの上又は下側になる様に壓縮する。





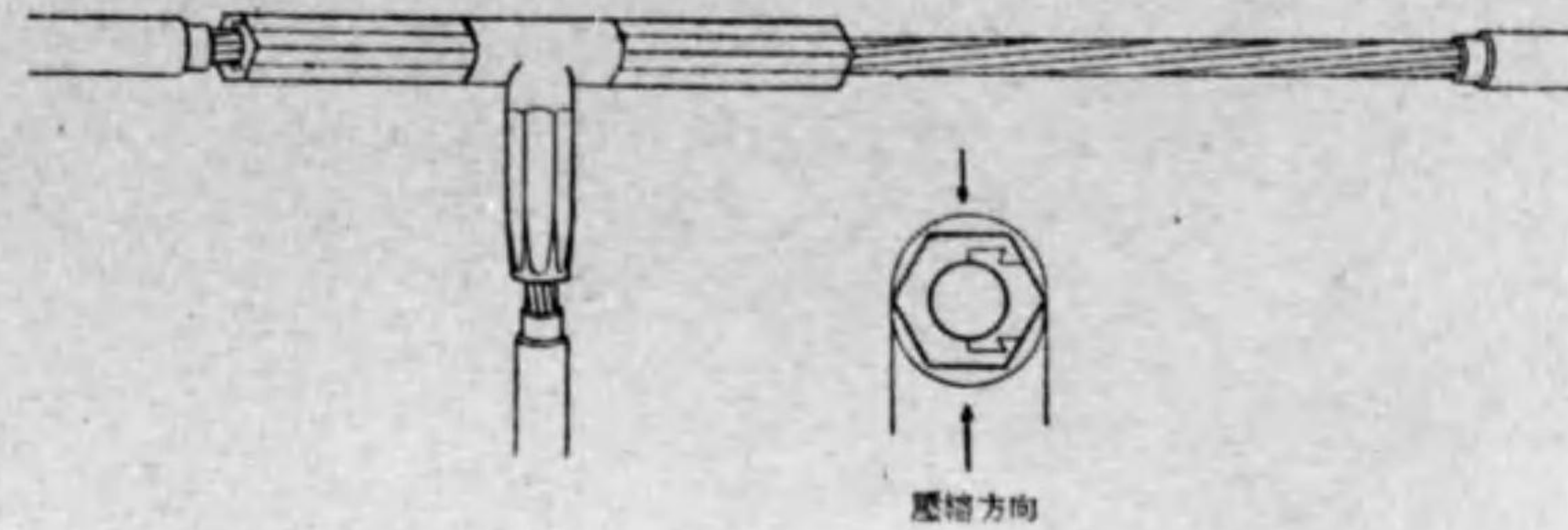
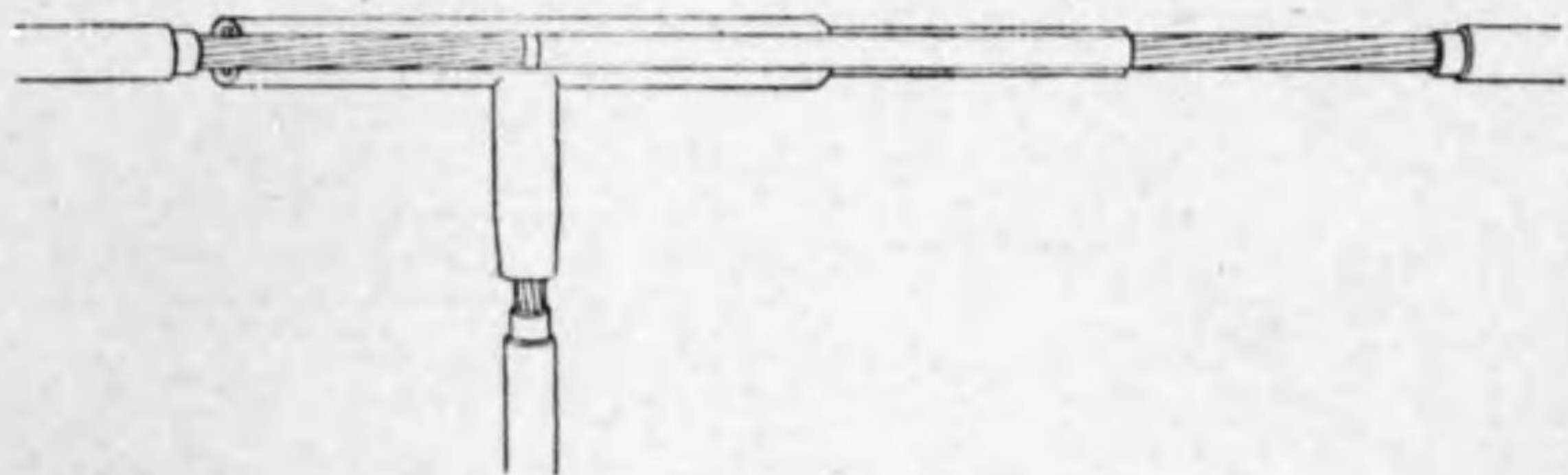
(5) 組合 T 形接続管による分岐接続

分岐線を先づ壓縮接続してをき幹線に鐵スリーブを通してから接続管の U 字形の溝を曲げて幹線導体を包み左右から鐵スリーブを挿入する、鐵スリーブの切目は接続管の切目の反対側になる様にして切目がダイスの上又は下側になる様に鐵スリーブの内側から順次壓縮する。



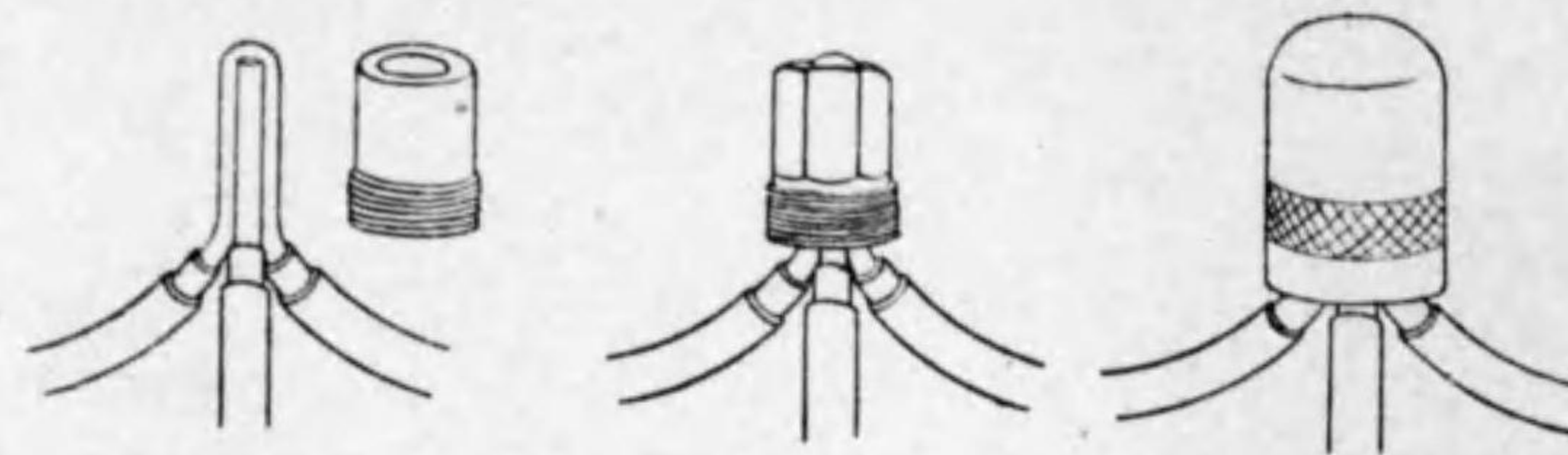
(6) T 形接続管による分岐接続

分岐線を先づ壓縮してをき幹線導体に接続管を装着して内側から順次壓縮する。



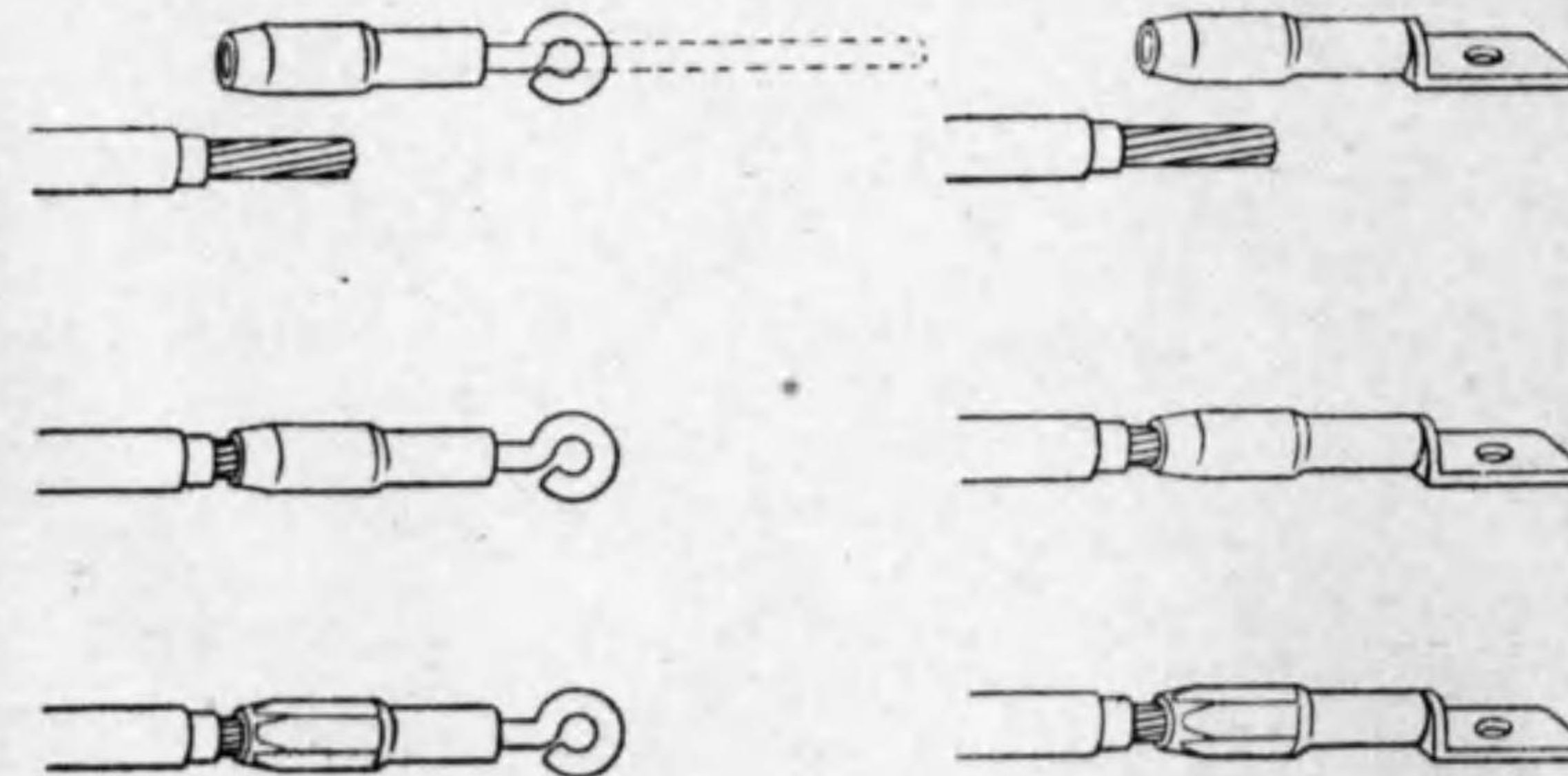
(7) 絶縁帽つき接続管による分岐接続

幹線の導体を折り曲げて之に分岐線を添へ、接続管に差込み空所が多いときはアルミ線を適當に差込んでから壓縮鉄で壓縮して絶縁帽を導体が露出しない程度まで深くかぶせる。



(8) 端子接続

端子の壓縮孔に導体を挿入して導体端部から順次壓縮する。



製本控
備考

949
10201111530005

159

年

二

二

日

昭和 17 年 1
昭和 17 年 11

編輯

印刷

印刷

發行所

昭和 17 年 11 月 25 日 印刷

(出文協承認)

昭和 17 年 11 月 30 日 發行

第 340139 号

非 賣 品

編輯 人 大 山 松 次 郎
東京市麹町區永田町逓信省電氣試驗所内

印刷 人 (東京 39) 古 賀 廣 治
東京市神田區錦町三丁目一番地

印刷 所 株式會社 才 - △ 社
東京市神田區錦町三丁目一番地

發行 所 株式會社 才 - △ 社
東京市神田區錦町三丁目一番地

843
154

544.4-D583ㄅ



1200500746191



終