

始



563

4

送電線路
建設の實際

榎本卓藏著

株式會社 才一ム社

1926

大正
15. 9. 21
寄贈

發行所寄贈本

序

凡て實地の經驗に長ずるといふことは學識の高いと同様に尊重に値する事柄であるが、取り分け、實際上の應用を生命とする工學技術の方面に於て然りと謂はねばならぬ。本書の著者榎本卓藏君は、曩に大正六年十月、京都帝國大學電氣工學教室內私立電氣工學講習所を出で、爾來、遞信省、民間諸會社等に職を奉じ、具に、發變電所並びに送電線路の建設工事に携はり、目下は日本電力株式會社に在つて同社の蟹寺發電所建設に従事して居られる。本書は同君が、送電線路建設の實際的方面に關し、既往に於ける數々の貴重な體驗を披瀝せられたもので、高級の學術的研究を主とする著書とは自ら趣を異にする所の特色と價值とを吾々は見出すことが出来る。即ち實地の好指針として江湖に薦むる所以である。

大正十五年八月

京都帝國大學電氣工學教室に於て

青 柳 榮 司 識

序

近時工業用動力の問題は國運の發展上甚だ緊要なるものとして識者の憂慮甚しきものあり、幸にして我國に於ては豊富なる水源と落差とを利用する水力發電の計劃駁々として發達し來り、之れを補足するに火力の發電を以てする時には殆んど動力問題を解決するに庶からんとす。茲に必要なは夫等の電力を需要地に向て送電供給すべきの方法にして、而かも所謂送電線の技術に至りては未だ世人の深甚なる注意を喚起し居らざるもの如し。著者榎本卓藏君 茲に慮る所あり、一書を著して此の緊要の問題に觸れ、一は以て斯道の實務に對する參考の資料を提供せらるゝに當り、余に示すに其の稿を以てせらる。之れを通讀するに事務整然として細大洩らさず然かも興味津々として讀む者をして飽かしめず、理論に偏せず實務を離れず、蓋し多年山間僻地に於て送電線建設の實務に従事するの傍、孜々として研鑽を重ねたる編者の如きにして初めて斯かる有意義の著を完うするを得べく、本書は斯學に志す者、實務に従事する者、何れに對しても良好の參考書として推舉するに躊躇せざる所以にして、茲に聊か蛇足を具して著者の企に賛するものなり。

山 口 圭 助

自 序

最近大容量の水力發電所に伴つて高壓の送電鐵塔線路が所々に建設せらるゝ様になつた。尙今後もより以上の大規模なる送電線路が建設せられ應ては完全なる送電網に依て全國の送電系統が接続せらるゝことであらう。

本書は主に編者が従事したる送電線路工事より得たる所のものを骨子として、送電線路に對する測量並に工事方法の大略に互つて書き列べたと云ふに過ぎないのであつて、難かしい理論や他の著書に述べられてある部分は可成省いた心意である。

編者固より無學にして書を著すの器でない。従て間違つて居る所、他に良き方法等があるかも知れぬ。

此等に對しては大方諸賢の高教を俟つ次第である。

只送電鐵塔線路の測量、工事に初めて従事せらるゝ電氣技術者の爲め何分なりとも參考にもならば幸甚の至りである。

大 正 十 五 年 八 月

編 者

送電線路建設の實際

目 次

第 1 章 實 地 測 量

| | | |
|-----|--------------|----|
| 1.1 | 踏 査..... | 1 |
| 1.2 | 平 面 測 量..... | 7 |
| 1.3 | 縱 斷 測 量..... | 27 |
| 1.4 | 横 斷 測 量..... | 47 |

第 2 章 用 地 交 渉

| | | |
|-----|------------------------|----|
| 2.1 | 障 害 木 伐 採..... | 51 |
| 2.2 | 用 地 買 收 並 踏 荒 補 償..... | 60 |

第 3 章 工 事 材 料 並 配 給

| | | |
|-----|--------------|----|
| 3.1 | 基 礎 材 料..... | 69 |
| 3.2 | 鐵 塔 材 料..... | 74 |
| 3.3 | 架 線 材 料..... | 90 |

第 4 章 基 礎 工 事

| | | |
|-----|----------|-----|
| 4.1 | 掘 鑿..... | 106 |
| 4.2 | 基 礎..... | 115 |

第 5 章 鐵 塔 組 立 架 線

| | | |
|-----|--------------|-----|
| 5.1 | 組 立 架 線..... | 133 |
|-----|--------------|-----|

附 錄

| | |
|---------------------|-----|
| 送電線路用鐵塔建設工事仕様書..... | 146 |
|---------------------|-----|

送電線路建設の實際

榎本卓藏 著

第一章 實地測量

1.1 踏 査

送電線路の建設に當つては、先づ既定の發電地點より受電地點に至る間に於て、何れに線路を施設すべきやを調査せなければならぬ。即ち參謀本部陸地測量部五萬分の一の地圖に依り、豫定線路を少くとも二線以上取り各々に就き實地踏査を行ふものである。

地圖上に豫定線路を記入する上に於て考慮すべきことは

- (1) 使用鐵塔の最大許容徑間及び最大許容水平角度の程度
- (2) 未着手にある他の發電地點との聯絡
- (3) 既設遞信省架空電話線路に對する誘導關係
- (4) 電氣工作物規程第 49 條に依る制限

等であつて、(1)は使用せらるべき鐵塔の大略の設計條件を考へに入れ、地圖上の地形に従ひ適當に豫定線路を記入すべきことである。

最も實地測量の結果眞の最大徑間、最大水平角度は修正決定せらるべきものであるけれども

現今の如く碍子の機械的方面に對し、著しく進歩改良が施されつゝある時代に於ては、許容最大徑間並に水平角度は可及的大となし、線路互長の短縮を計るべきである。

平坦地に於ては鐵塔材料の時價に依り、其の高さと徑間との間に最も經濟的なる設計と云ふことに關し一定の關係があるが故に、徑間の増大は工事費の増加を來すけれども、送電線路の大部分を占有する處の高低地に於ては、地勢上低き鐵塔に依り徑間を延長し得らるゝに依り、長距離送電線路に對しては成るべく長徑間を採用すべきである。

此の結果は高低多き山間地帯に於ても全線路の電線支持點をして比較的直線に近づかしむることが出來、從て弛度の負となる場合少く又水平角度箇所の減少となり、結局平坦地を經過する場合と殆んど近似的状態を保つことを得るものである。

(2) は同一水系又は他水系に於て、水利權を得たる處の未着手發電地點との聯絡を考慮しなければならぬことであつて、此等全系統に就き相互に最も都合良き豫定線路を撰定すべきである。

(3) は電氣工作物規程本則第 42 條に依る既設架空電話線路に對する誘導關係を考へなければならぬことであつて、即ち豫定せらるべき線路と此等電話線路との交叉箇所を可及的少なからしめ、且つ兩線路相互間を使用電壓に依る限定距離以上に離隔せなければならぬ。最も計算の結果に依らざれば、果して規程されたる處の制限を超過するや否やは不明なれども、規程に抵觸せざる範圍に交叉角度、接近距離を定め(五萬分の一地圖上に相互線路に依るダイアグラムを作り大略の誘導電流を概算すること)豫定線路を記入すべきである。

此等は多少手数を要すれども、往々實地測量を終へ電線路の經過地決定の後、誘導電流計算の結果、規定の限度を超過し電線路一部の改測を爲さねばならぬ場合に遭遇し、其れが爲め測量伐採費を増加せしめ、且つ測量期間を延長せしめ、之加角度箇所を生じ體裁悪き線路を得る結果となるが故に、誘導電流の概算は必ず行ひ之れに依り大略の經過地を推定せなければならぬ。

此れは既設電話線路に對するものなれども、又新設せらるべき豫定電話線路に對しても同様既設せられたるものとして離隔せねばならぬから、送電線路經過地として豫定せられたる附近に於ける、新設せらるべき電話建設の有無を所轄逓信局に出頭し能く調査することが必要である。

斯くの如くして地圖上に於ける豫定線路の撰定が終了したならば、其の經過する府縣市町村名を取調べ、電氣事業法施行規則第 24 條に依り土地立入に關する申請書を、市區なれば所轄地方長官へ又町村區なれば所轄郡長宛提出し其の許可を受け、且つ其の旨市町村長に書面を以て通知し、一方電氣事業者たる證票の見本を所轄警察署に届出なくてはならぬ。

又御料林の有る場合は皇室林野管理局長宛地方支局又は出張所に立入願を提出し、國有林の場合は入林許可願を小林區署長宛提出するものである。

前項の手續を了すれば愈々踏査班を組織し踏査するのであるが、踏査班は常に前記の土地立入許可書の謄本並に電氣事業者たる證票(社員章)を携帯すべきことを要する。

踏査班の用意すべきものは大體次の如きものであつて

- | | |
|----------|----------|
| (1) 双眼鏡 | 2 箇以上 |
| (2) 手斧及鋸 | 各々 2 丁以上 |

- (3) 參謀本部五萬分の一地圖(豫定線路を記入したるもの)
2部以上
- (4) 野帳 數冊
- (5) 細引 數條
- (6) 見通し旗(半赤半白横3尺5寸縦2尺5寸のもの)及小旗(白色横2尺縦1尺5寸) 1哩に就き各10枚
- (7) 藥品, 繻帶其他應急手當に要するもの一切
- (8) 磁針 2箇以上
- (9) 掛矢 2箇
- (10) 測歩器及卷尺 各2個

其の他人家無き深山間等の場合には天幕, 毛布, 其の他食料品器具等を用意すべきは勿論である。

踏査班の編成は

| | | |
|----|--------|----|
| 主任 | 技師(電氣) | 1名 |
| | 技手(電氣) | 1名 |
| | 技手(土木) | 1名 |
| | 書記(用地) | 1名 |
| | 工夫(電氣) | 2名 |
| | 工夫(土木) | 2名 |

踏査の際に於て用地係の書記は其の踏査せんとする町村に至りたる時、先づ町村區長に面談し區長又は區内の土地山林等のことに精通したるものを其の區内踏査の期間中雇入れ、見通し等の場合に於ける障害木伐採等に關し了解立會を求め置き、踏査終了後歸途各所有者に就き其地方の相

場に適應したる代價を支拂つて置かなければならぬ。此の踏査の際に於ける見通し伐採を踏査終了後整然と補償し置く事は重要な事であつて、此を怠る事に依り後日測量等に際し、土地山林所有者の感情を害し用地交渉等に支障を來し引ては工事を遅延せしむるものなるが故に、最初踏査の際に於ける伐採補償は踏査終了後必ず支拂つて置かなければならないのである。此の意味に於て踏査班に用地係の書記を編入せしめたものである。

又區長或は土地山林のことに精通せるものを雇入れ連れ歩くことにより、其の土地の山林狀況即ち山崩れ、雪崩れ、保安林、御料林等を知ることが出來萬事好都合なるものである。

見通しに要する竿、藁繩等は各々宿泊部落等にて買求め置かなければならぬ。

以上の如き組織を以て豫め豫定線路を記入したる地圖に依り漸次踏査し、果して豫定せられたる線路が最適當のものでありや否やを調査しつゝ進行し適當なる見通し箇所には見通し旗を樹木等に立て倒れざる様繩等を以て三方支線を張り、若し地圖上に記入したる豫定線路の經過地が不適當なる場合は附近調査の上適當なる箇所に豫定線路を變更し、變更部分に對しては變色線にて地圖中に詳細記入し置くものである。

見通し旗と見通し旗との間に於ては適當なる鐵塔敷地と目さるゝ箇所に白色小旗を立て測量の際に於ける目印しとするのである。又踏査に當つては建造物、道路、軌道、鐵道、他の架空電線、架空弱電流電線と豫定線路との水平距離を大略100尺以上ならしむべく鐵塔位置を撰定しなければならぬ。

嚴密に云ふならば此等より離隔すべき最小限水平距離は次式に示す如き

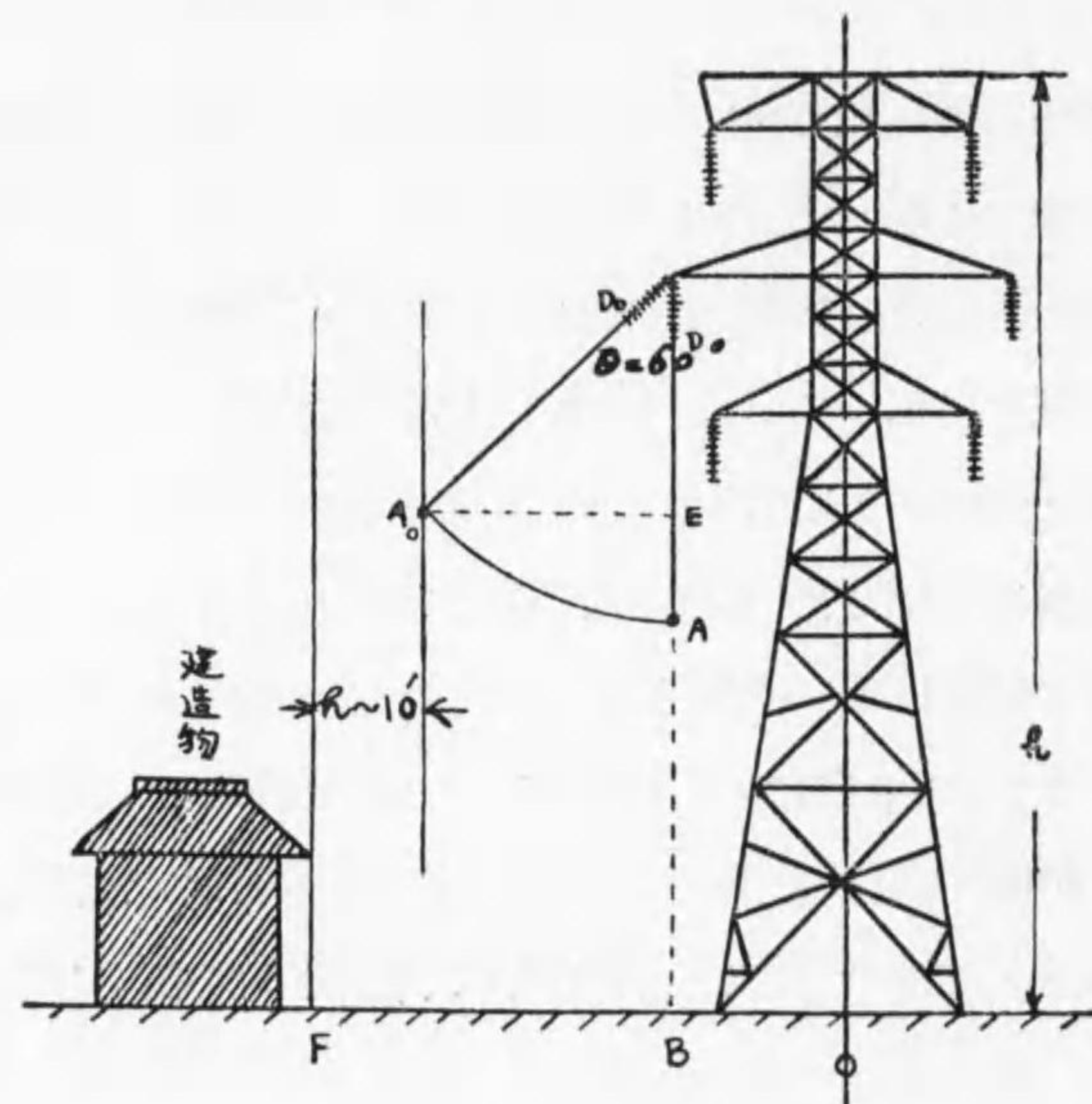
ものである。今500000サーキュラーミル鋼心入アルミニウム線使用154000ヴォルトの線路に於ける徑間700尺の場合の最小限度を求めて見るに第1圖に於て電線が最大風壓に依り最大偏倚を起したるものとすれば線路中心より人家迄の離隔すべき最小限水平距離は次の式にて示さるものである。

$$FO = \left[(\text{碍子連の長さ}) + (\text{最高温度に於ける弛度}) \div \frac{\sqrt{3}}{2} \right] + (\text{鐵塔最長腕金全長の} \frac{1}{2}) + 10 \text{尺}$$

但し

碍子連の長さ = 7尺

最高温度に於ける弛度 = 25尺



第 1 圖

鐵塔最長腕金の長さ = 15尺

故に $FO = 7 + 28.9 + 7.5 + 10 = 53.4$ 尺

即ち線路中心線と建造物其の他の離隔すべき水平距離は同一鐵塔に就き論ずれば電線弛度に依り變化するものであるから、各徑間と其の高低差とを觀察し弛度を推定して FO を定むるものである。以上の如くにして踏査を終へ各豫定線の經過地が大體決定したなれば、次に建設に對する材料運搬の難易並に建設送電後に於ける保守上の便、不便を考察し何れの豫定線を決定線路とすべきやに就き取決めなければならぬ。

1.2 平面測量

撰定せられたる各豫定線路の踏査を終了したならば其の各々を比較研究し何れが適當であるかを考査し、總ての場合に對して最も經濟的なる豫定線に對して測量を開始するものである。

先づ最初着手するのが線路の平面測量であつて、即ち土地の形狀種類、境界、線路の方位、角度並に其の距離を測量するものである。

平面測量を行ふ普通の順序は

- (1) 電線路の中心線及び角度測量
- (2) 鐵塔間距離の測量
- (3) 架空電話線に及ぼす誘導電流計算上の測量
- (4) 電線路附近の平面測量

等であつて、測量に際しては豫め定められたる設計條件(標準徑間、許容最大塔間距離及び水平角度)を念頭に置き、此等の範圍に納る様努め尙建設せらるべき鐵塔四脚の地表面に於ける大略の開きに對する適當なる敷地の

状況を考察し、鐵塔位置を撰定しなければならぬ。

測量班の編成は

| | | |
|----|--------|----|
| 主任 | 技手(電氣) | 1名 |
| | 技手(土木) | 1名 |
| | 書記(用地) | 1名 |
| | 工夫(土木) | 4名 |

とし測量は主に土木技手に依りて行はれ、土木工夫中1名は器械持、2名は測桿持、他の1名は支障木伐採上の人夫指揮であつて、主任たる電氣技手は電氣の見地より測量に立會ひ線路を決定すべきである。

先づ踏査に依て大體撰定せられたるルート(route)に對し、最初其の中心線並に水平角度を測定するのであつて、測量器械としてはトランシットを使用す。トランシットは米國製にても又は和製にても差支無く5吋分讀みものが適當である。

凡て直線を精定したり竝に之を延長したり又は角度を精測するにはトランシットを用ゆるのが最も精確である。

今撰定せられたる線路に就き漸次正確なる中心線を決定して行くには、先づ發電所引出鐵塔豫定位置の中心 A に中心杭を打込み、其の杭頭に細釘を打付け釘の中心をトランシット錘重の先端とを一致せしむる様トランシットを据付け、目盛圓盤面を正しく水平となし(水準を調整することに依りて)一方工夫をして踏査の際樹立されたる見通し旗附近の適當なる箇所 C に同じく中心杭を打込ましめ、同様細釘を打付け測桿を其の釘頭上に眞直に立てしめ、夫れより視線を測桿の略中心と一致するを待つて上下兩緊迫螺旋を緊むるのである。

次に觸螺旋に依りて除々に微動を起し、視線を正しく細釘中心線と一致せしめ、同時に AC を連結する測線の經度を取る。次に中間鐵塔豫定地として撰定せられたる B 地點の中心を決定するのであるが、若し A, B 間に



第 2 圖

樹木其の他の視界に支障を來すもの無き場合にはトランシットは C 點を決定したる儘の状態にて直ちに視線を B 地點に移し、一方他の工夫は測桿を持ち B 地點の附近に至り觀測者よりの手旗指圖に従ひ

測桿を左右に動かし視線と測桿の履金尖端或は測桿の兩分線と一致せしめたる後、其の箇所中心杭を打込み續いて工夫は杭頭中心を定むべく、杭上に測桿を立て視線と一致せしむるのである。即ち測桿の尖端にて杭頭に印せられたる點は所要の點となるに依り、其の點に釘を打込み終りたる時は再び測桿を釘頭上に立て果して所要の中心線に釘の打たれたるや否やを驗するの機會を觀測者に與ふる様になすものである。

又 A, B 間に樹木等ある場合には此等を伐採するか、或は器械を C 點に移し A に測桿を立てしめ中心線に視線を一致せしめたる後、前述の如き方法にて B 點を決定することを得。

又 C 點より前方の諸點は中心線が直線である限り A 或は B に立てたる測桿を中分することに依りて、視線を中心線に一致せしめ(器械の上下緊

迫螺旋を締め動かさざらしむ) 望遠鏡を回轉して前方に向け D 點を求むることを得。斯くして所要の距離迄直線を走らしむるのである。

次に C 點にて若し線路方向が水平角度を有する場合には如何にして角度を測定するかと云ふに、先づ C 點に器械を据へ前述と同様に平圓鐵面の水平を定め A 遊尺と B 遊尺との目盛を零度に合し置き上部緊迫螺旋を締め下部螺旋をゆるめし後、視線を B 又は A に一致せしめ (A 又は B 點に立てたる測桿を正しく中分す) 下部螺旋を緊迫して望遠鏡を回轉したる後、上部螺旋をゆるめ視線を豫定の D 點に向け D 點に於て適當の箇所に中心杭を打込み前述の如く細釘を打付け視線と一致せしむることに依りて C 地點に於ける水平角度は A 遊尺に依りて、右何度何十分或は左何度何分と直ちに讀むことを得るものである。

此の測量に當つての伐採は鐵塔建設豫定地點相互間を見透し得る程度のものであつて、例へば B 地點に於て A 地點及び C 地點が見透し得られ、 C 地點にて B 地點及び D 地點が見透し得らるゝ様なすのである。然らざれば次に測量す可き徑間測量の際支障を來す恐れがあるからである。又此の測量に於て田畑等の相連り居る様な平野に於ける鐵塔敷地として定める位置は、用地交渉の手數及び困難を考慮し成可く同一所有者の地内に納まる様、直線に沿うて移動し撰定せなければならぬ。

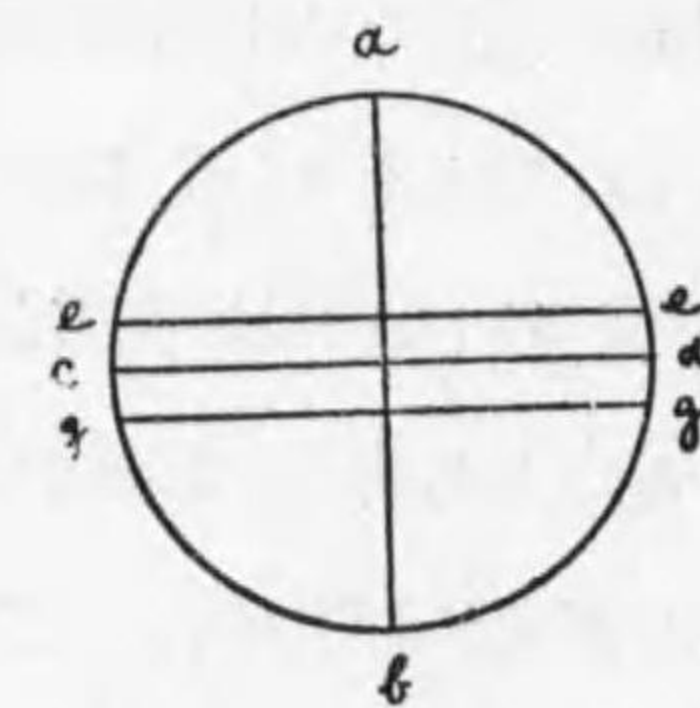
以上の如く踏査に依りて撰定せられたるルートを追うて中心線及び角度を決定したなれば、決定線路全般に互り不適當なる部分ありや否や、水平角度の程度が設計條件の範圍に納るや否やに就て熟考し、若し不適當なる部分あればそれぞれ其の部分の改測をなして、線路中心線を確定するのである。

中心線測量のみならず總ての測量に於てトランシットを使用する際は雨又は風塵に對して注意を拂ひ、之等より器械を保護するために不透水の油紙を測量班は常に携帯す可きであつて、若し雨等に依りて器械を犯されたときは、之を不潔にするは勿論其の運動移動の自由を妨ぐるから、斯かる場合には充分之を拭き取り又は風塵に曝さるゝ部分には可成油を塗らざる方が良い。柔き手拭は鏡面の塵を除去するに極めて必要であるから、是非之れを携帯し又トランシットを移す際に於ては布等を以て覆ひつゝ之を携帯す可きである。

① 電線路の中心線及び鐵塔建設位置が確定したなれば、第二の測量である鐵塔中心杭相互間の水平距離を測らねばならぬ。

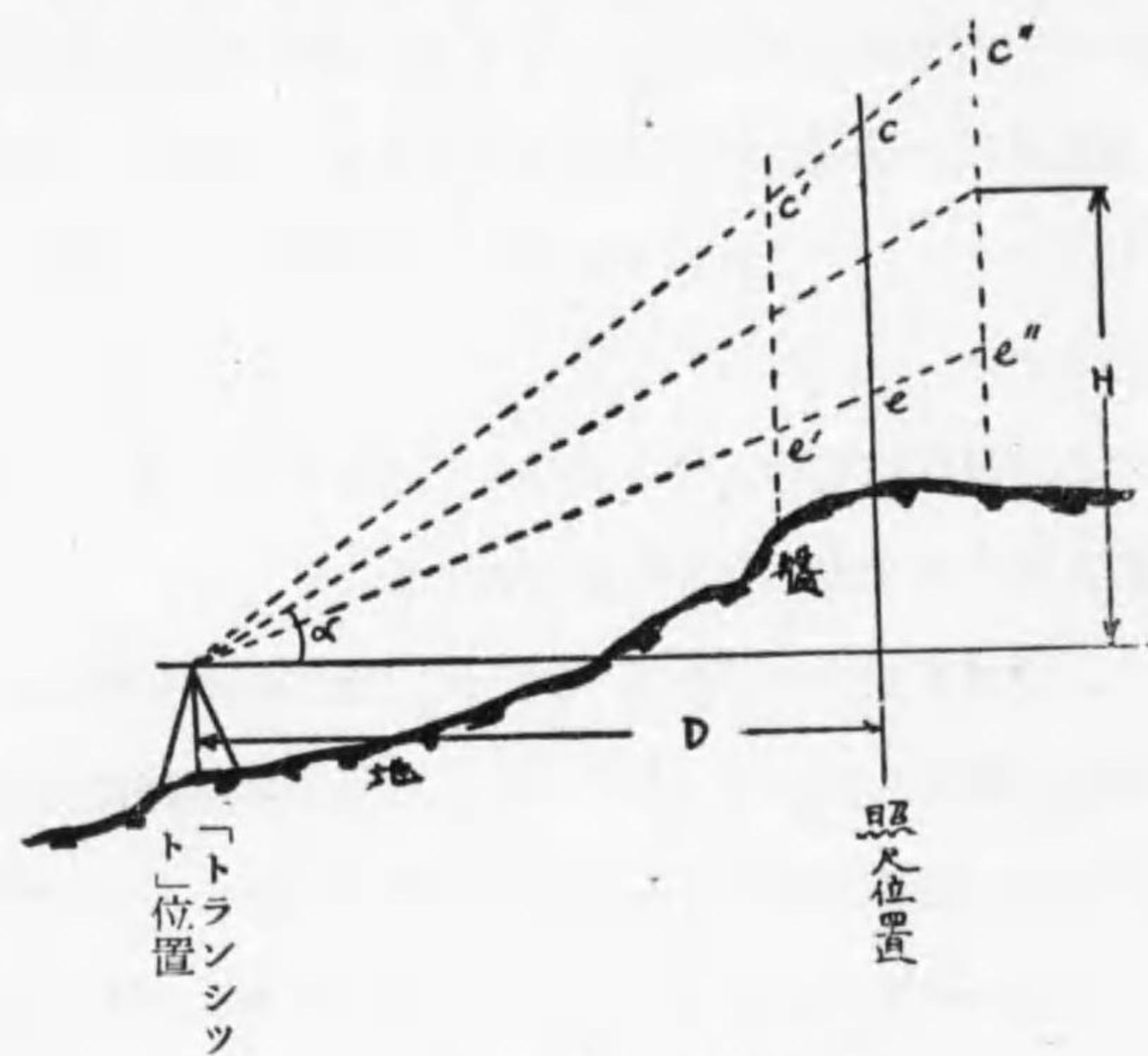
此の鐵塔中心杭相互間の水平距離は測定すべき現場が平坦地なれば間繩等に依りて簡単に測定し得らるゝけれども、普通鐵塔線路に於ては其の徑間長き爲めスタヂヤ測量に依りて、求むる方迅速である。又高低多き山間地に於てはスタヂヤ測量に依らなければ到底塔間距離を測定することは出來得ないのである。

スタヂヤ測量に先だち簡単にスタヂヤ測量の原理を説明して見よう。トランシットの望遠鏡には相互に直角を爲す十字線 ab 及び cd の外に第3圖に示す如くスタヂヤ用として cd に平行し且つ cd より各等距離にある ee 及び gg 線がある。是れがスタヂヤ線 (stadia wire) と稱せらるゝものであつてスタヂヤ測量は此の二線があるに依り其の用を完うするものである。



第 3 圖

トランシツトのスタヂヤ上下線に依りて照尺上に夾む距離、即ち讀高 ce を夾距と云ひ、此の夾距をして照尺點と器械點との間の距離 D と一定の関係あらしむる様保つものである。今既定分目の照尺をトランシツト望遠鏡レンズ前の焦點 (forcus) に立つる時は、其の夾距は零であつて其の



第 4 圖

點より任意の距離例へば 100 尺の距離に照尺を立て、其の際照尺上に於ける讀高を 1 尺ならしむる様スタヂヤ線を調整する時は、2 尺の讀高あるときは 200 尺となり、7 尺 5 寸のときは 750 尺の距離なるを推知することが出来る。然し之れは平坦地にして望遠鏡の視線は水平に且つ照尺は鉛直に立てられたる場合に限られたるものであつて、若し山間部の如き高低ある地盤の測量に際しては、望遠鏡の視線は水平ならずして鉛直面に對してある角度を有するから、各鉛直角度に對する距離及び差高表を豫め製作し置きて、一度鉛直角度及び夾距を讀む時は其の照尺の鉛直に立てられたるに

も關らず其の表より、距離及び差高を知る事を得る様にするものである。又照尺は視線に對して傾斜してをるから鉛直角度及び夾距を讀みたりとて、直ちに之等を計算することは出来ないけれども、是等を算定する公式が別に設けられてあるから、此れに依りて算出することを得るものである。

$$\text{水平距離 } D = K.S. \cos^2 \alpha + C \cos \alpha \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{鉛直距離 } H = K.S. \frac{1}{2} \sin 2\alpha + C \sin \alpha \dots\dots\dots (2)$$

K は乗常數にしてトランシツトに依りて一定なものである。

S は夾距の讀高、 C は加常數にして器械の中心と對物鏡の焦點間の距離である。普通 1 尺内外の値を有す。

スタヂヤ表に於て $\cos^2 \alpha$ は各鉛直角度に依り水平距離の欄に計算してあり、又 $\frac{1}{2} \sin 2\alpha$ は差高の欄中より求むることを得。

$C \cos \alpha$ 又は $C \sin \alpha$ は C の各値に依り表の底部に計算しあるものである。即ち $K=100$ なる器械に於ては表中の値に觀測に依りて得たる S の値を乗するときは、 $K.S. \frac{1}{2} \sin 2\alpha$ 及び $K.S. \cos^2 \alpha$ の値を得ることが出来、若し又 K が 100 以外の値を有するときは 100 を單位とせる其の K 及び觀測せる S を表中の値に乘するのである。例へば $K=1.15$ の場合には 1.15 に表中の値を乗じ、それに S を乘することに依りて得らるゝものである。

却説、塔間距離を求むる場合に於ては (1) 式の水平距離なる D を求むればよいのである。

今、 A 鐵塔位置の中心點にトランシツトを据へ、 B 鐵塔中心位置に立てたる照尺に視線を合せ、其の際に於けるスタヂヤ兩線によりて夾まれたる照尺上の距離即ち讀高が 7 尺 5 寸にて、鉛直角度が 15 度 20 分なれば兩鐵

塔間距離何程なりやと云ふに、使用トランシットの K の値を 115 とし C の値を 0.75 とすれば求むる水平距離は

$$\begin{aligned} \text{水平距離} &= 1.15 \times 7.5 \times 93.01 + 0.72 \\ &= 802.9 \text{ 尺} \end{aligned}$$

である。スタヂャに依りて塔間距離を測量する際に於ては照尺は 2 箇を使用し、他點に器械を移したるときは照尺手を以前器械を据付けたる地點に残し置き必ず後視して検測せなければならぬ。然る後前方照尺の夾距を測るべきである。順次斯くの如く同一徑間に對し測定し誤差に對して檢せねばならぬ。

線路中心線が確定し且つ各鐵塔中心杭間の水平距離が定まれば、次に測定すべきものは逓信省架空電話線と交叉し、又は電氣工作物規程細則第 31 條に規定する距離範圍内に接近する部分に對して誘導電流を計算し、果して撰定せられたる電線路より既設電話線路に對しての誘導が同條に規定する値以下であるや否やを調査することが必要である。

若し計算の結果此の規程に抵觸する様なれば此等の箇所に於ける電線路の改測を行はなくてはならぬ。

誘導電流を計算するには電氣工作物規定細則第 31 條に示されたるダイヤグラムを作製する爲めに、所要電話線徑間並に相互電線間距離を測量せなければならぬ。

電話線路徑間は間繩又は卷尺に依りて測定し得られ、又平坦地に於ける相互間距離はトランシットを送電線路中心線中に据ゑ、中心線より 90 度望遠鏡を廻轉し、其の方向に於ける電話線路迄の距離を間繩等によりて測定し得らるれ共、山間に於ては電線相互間は高低不定且つ其間に於て樹木、岩

石其の他の障害物多きを以て、相互間距離の測量は前述のスタヂャ測量に依りて定まるものである。即ち送電線路中心線にトランシットを据付け、中心線と直角の方向に於ける電話線路中心に立てられたる照尺の、讀高を取ることによりて所要の距離を算出することを得。

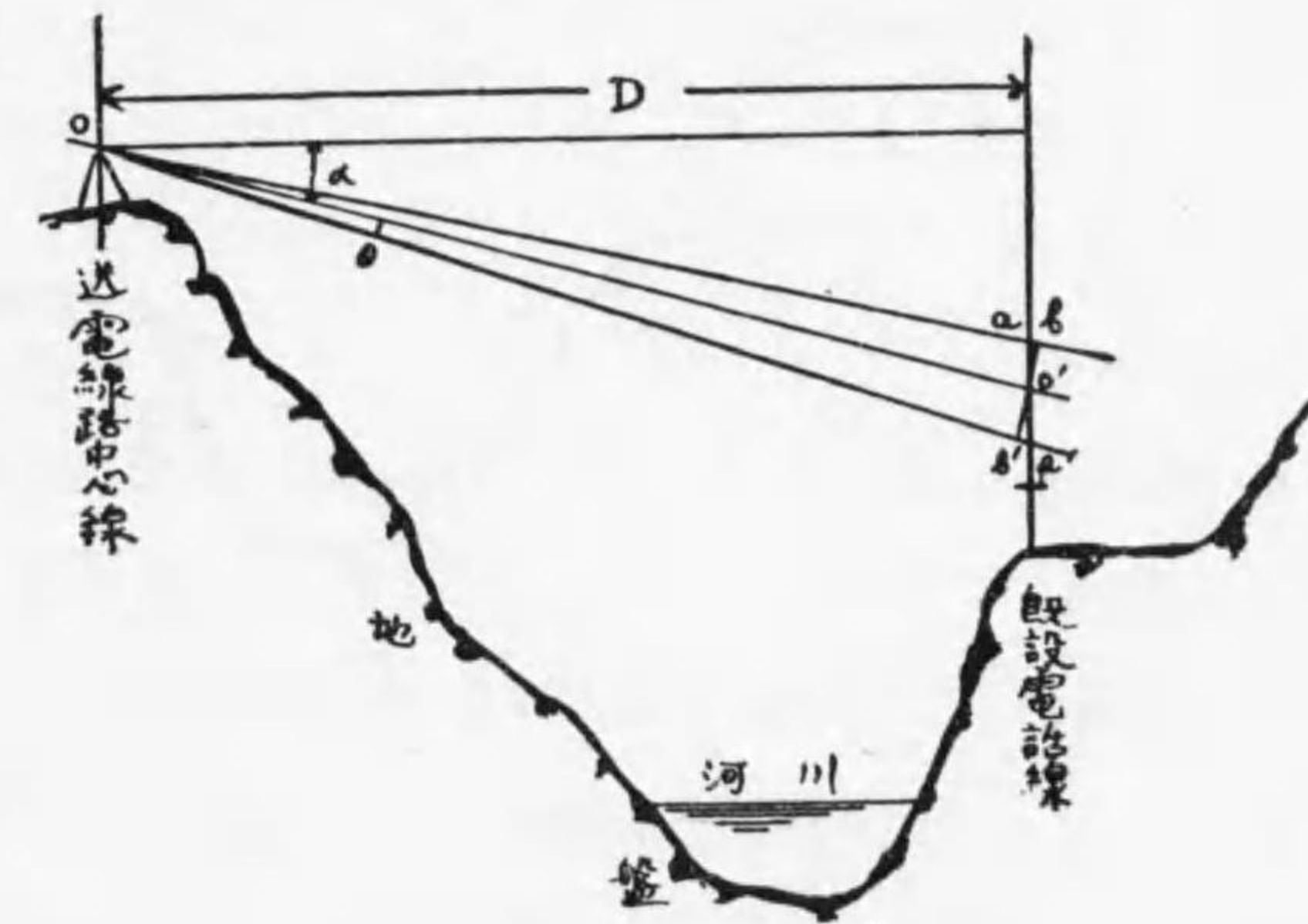
山間部に於ける如く既設電話線と建設せらるべき電線路との位置關係が平坦ならざる場合に於ては、電線相互間の距離は次の如くして求むることを得。

此の場合所要の距離は第 5 圖の OO' にて示さるゝを以て前述と同一の方法に依りて水平距離 D を求め、鉛直角度 α の餘弦に依りて除すればよいのである。即ち

$$\text{求むべき距離 } OO' = D \div \cos \alpha$$

又角度 θ もトランシットに依り一定のものであるから

$$OO' = \text{讀高(夾距)} \times \cos(\alpha - \theta)$$



第 5 圖

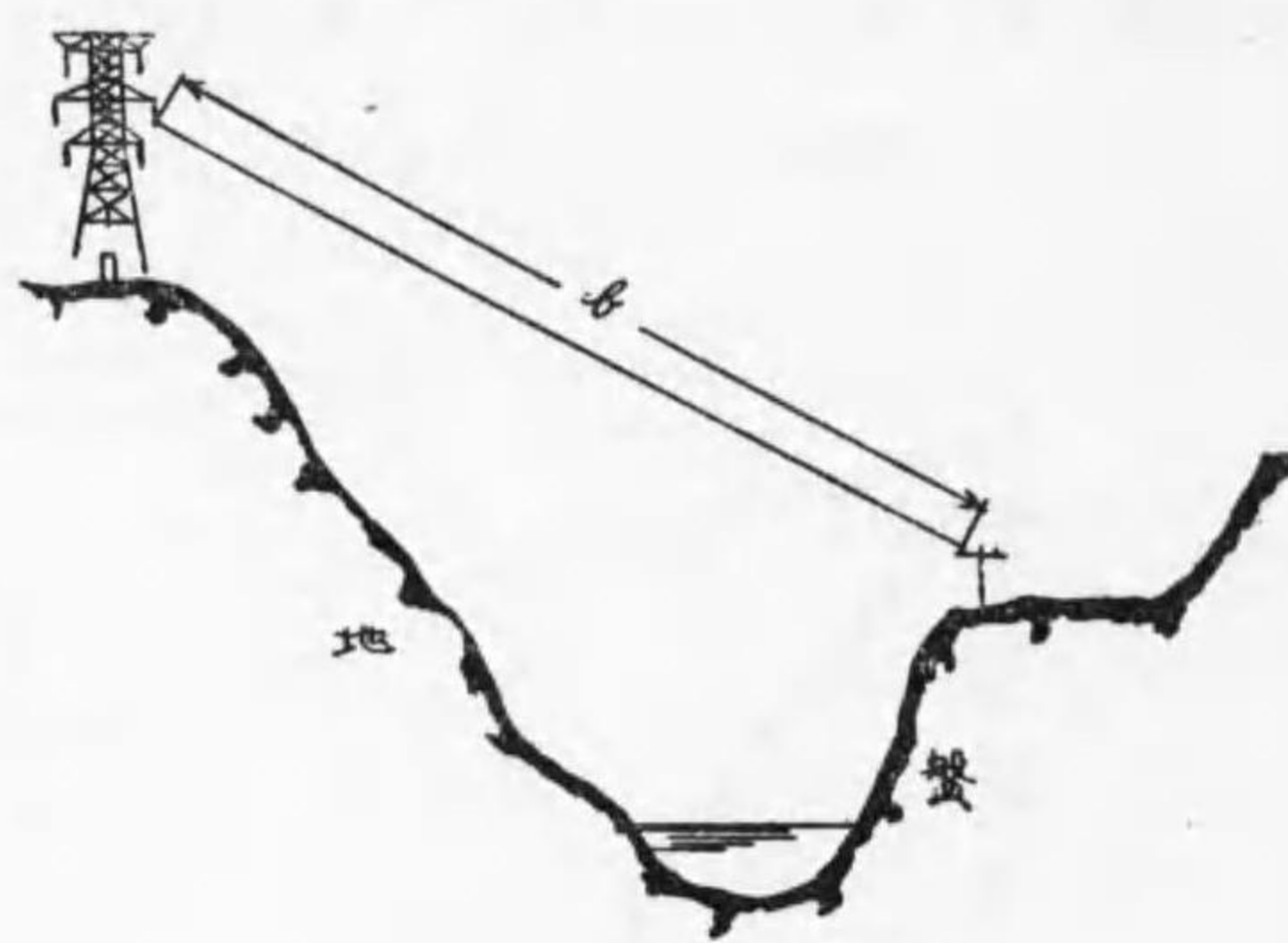
然れども常數 K の値が 100 のトランシットに於ては、角度 θ の正切は二百分の一より小なるを以て θ を省略すれば前式は

$$OO' = \text{讀高} \times \cos \alpha \quad \text{となる。}$$

即ち求むる送電線路中心と既設電話線路中心との距離は照尺に於ける讀高を、其のときに於ける仰角又は俯角の餘弦を以て乗すれば求むることを得。従て誘導電流計算に要する電線相互間の距離は、此の OO' より鐵塔腕金の長さ及び電話線腕木の長さの和の半分を差引きたるものである。(第 5 圖参照)。

嚴密に論ずれば地盤の高低 F 及び G を測定し且つ地盤上より電話線迄の實際高さ E 及び、建設せらるべき鐵塔に吊下すべき電線の地上高さ C を加算し、作圖上より b の長さを算出しなければならぬ。(第 6 圖及び第 7 圖参照)

斯くの如き方法に依り各電話線路柱より送電線路中心線に至る傾斜距離を測定するのであるが、障害木その他の關係に依り總ての b を測定することが出來ざる場合には、前述の

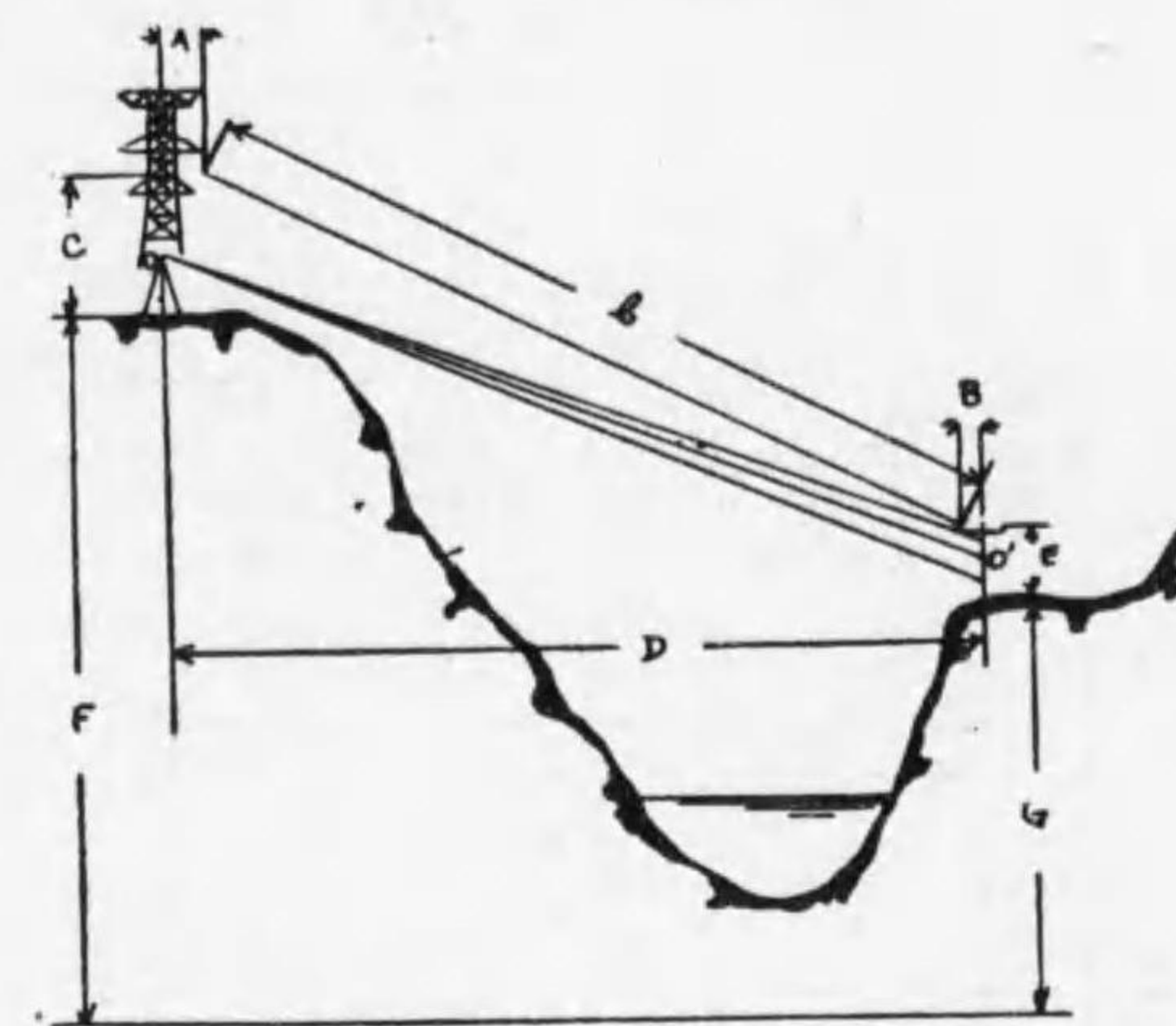


第 6 圖

方法に依り先づ見透し得る所に於て二箇所以上の b を測定すれば、其の他のものは作圖上より其の値を求むることを得。

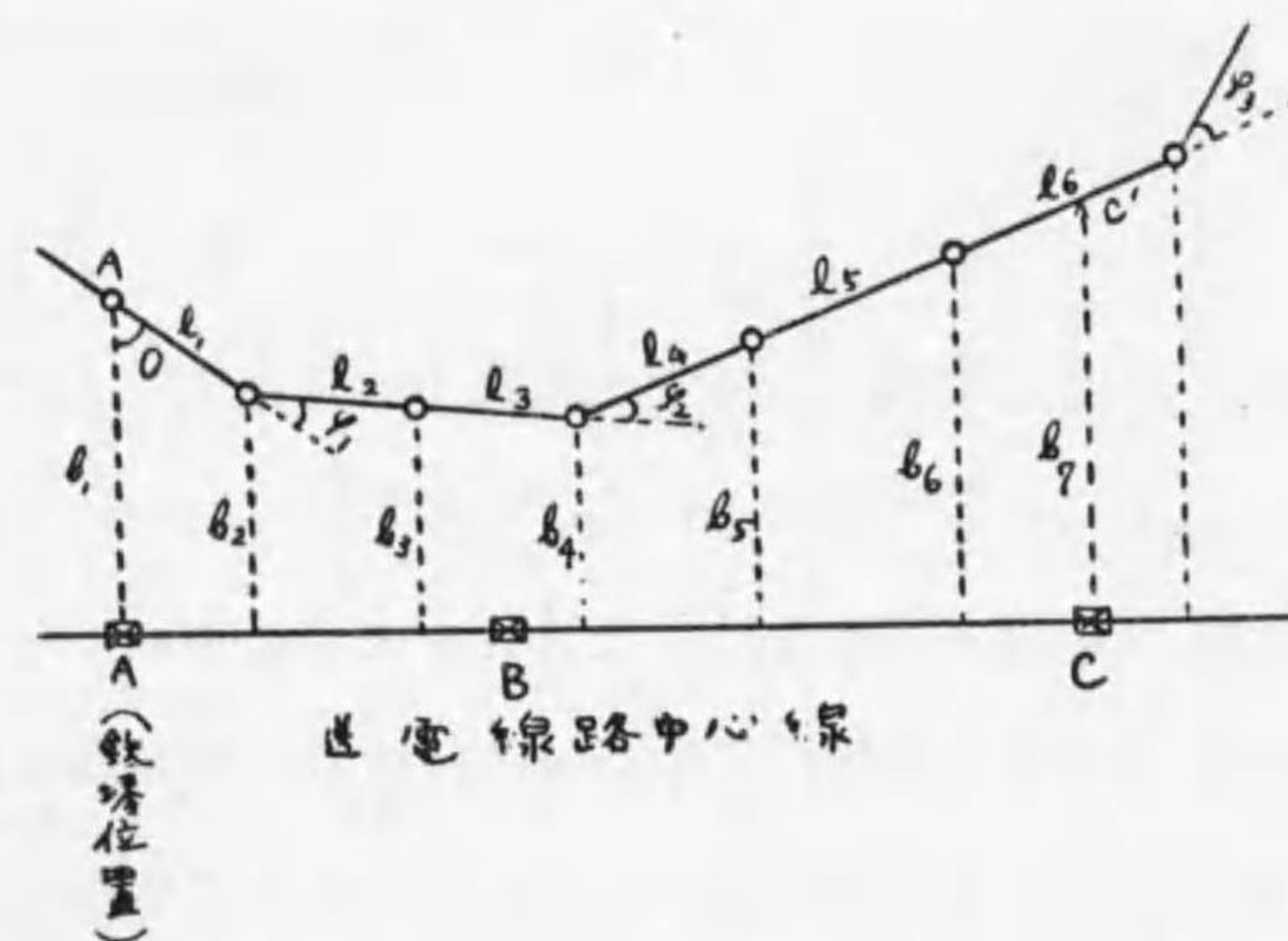
即ち第 8 圖に於て e_1, e_2, e_3 等は間繩卷尺に依りて測定せられ、又既設電

話線路に於ける水平角度 φ_1, φ_2 等はトランシットに依りて直ちに知ることを得るを以て A 及 C にトランシットを据ゑ A' 及び C' に照尺を立て、 b_1 及び b_7 を測定し且つ角 θ を測定することに依りて其の他の b_2, b_3, b_4 等は作圖上より求め得らるゝものである。



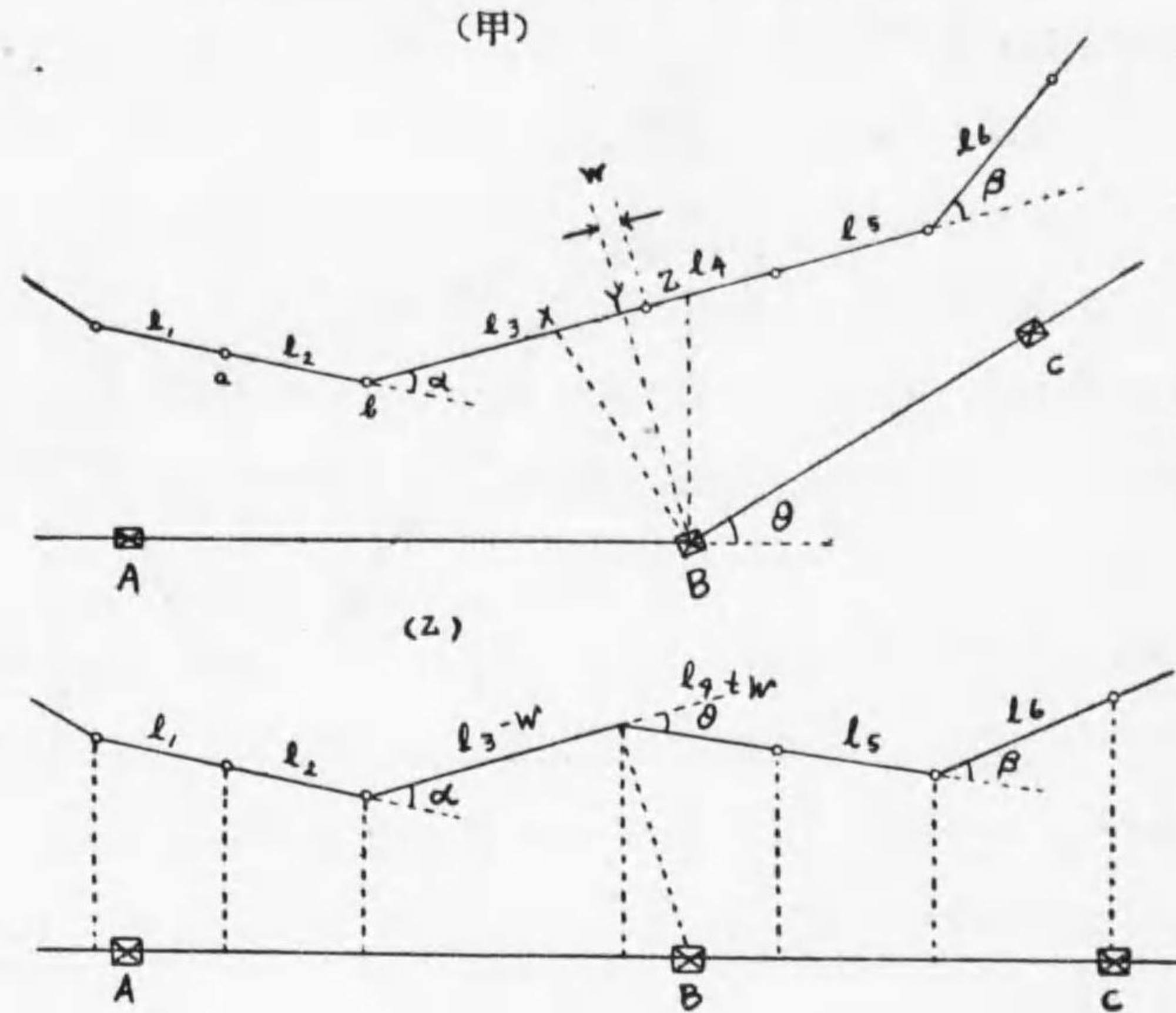
第 7 圖

又送電線路に水平角度ある場合に對しても其の角度及び塔間距離が既測のものであるから、前述の方法に依り第 9 圖甲の如く圖示すること



第 8 圖

を得。只計算上便ならしむる様送電線路の有する角度を同圖乙の如く電話線側に移すのが通例である。即ち角度鐵塔たる B に於て AB 線及び BC 線に鉛直に電話線上に BZ 及び BX を引き、角 ZBX の二等分線 BY を引き電話線と交る點 Y に於て鐵塔 B の角度 θ を移すものである。



第 9 圖

斯くの如くして測定の結果作られたダイヤグラムに依りて誘導電流を計算し、若し其の値が電気工作物規程細則第 31 條に規定する事項に抵觸する際には電線路一部の改測をなさなくてはならぬ。

次に電気事業法施行規則第 16 條に依る平面圖を作製するために確定したる送電線路中心線附近の平面を測量せねばならぬ。即ち送電線路中心線の左右兩側に於ける土地の状態(山地平原の區別、繁茂樹木の種類、田畑、牧場の別、河川、人家、神社、佛閣、墓地の有無等)境界、電線路の種類、鐵道、軌道、道路、要塞地との關係等を測定するものであつて、中心線より兩側鐵塔高さに相當する範圍内に於てはプレーンテーブルを使用し、間繩又は卷尺等に依り詳細に測定し其れ以上は見取りにてなすものである。

スタチア表 (其の1)

| 分 | 0度 | | 1度 | | 2度 | | 3度 | |
|--------|--------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 | 100.00 | 0.00 | 99.97 | 1.74 | 99.88 | 3.49 | 99.73 | 5.23 |
| 2 | " | 0.06 | " | 1.80 | 99.87 | 3.55 | 99.72 | 5.28 |
| 4 | " | 0.12 | " | 1.86 | " | 3.60 | 99.71 | 5.34 |
| 6 | " | 0.17 | 99.96 | 1.92 | " | 3.66 | " | 5.40 |
| 8 | " | 0.23 | " | 1.98 | 99.86 | 3.72 | 99.70 | 5.46 |
| 10 | " | 0.29 | " | 2.04 | " | 3.78 | 99.69 | 5.52 |
| 12 | " | 0.35 | " | 2.09 | 99.85 | 3.84 | " | 5.57 |
| 14 | " | 0.41 | 99.95 | 2.15 | " | 3.90 | 99.68 | 5.63 |
| 16 | " | 0.47 | " | 2.21 | 99.84 | 3.95 | " | 5.69 |
| 18 | " | 0.52 | " | 2.27 | " | 4.01 | 99.67 | 5.75 |
| 20 | " | 0.58 | " | 2.33 | 99.83 | 4.07 | 99.66 | 5.80 |
| 22 | " | 0.64 | 99.94 | 2.38 | " | 4.13 | " | 5.86 |
| 24 | " | 0.70 | " | 2.44 | 99.82 | 4.18 | 99.65 | 5.92 |
| 26 | 99.99 | 0.76 | " | 2.50 | " | 4.24 | 99.64 | 5.98 |
| 28 | " | 0.81 | 99.93 | 2.56 | 99.81 | 4.30 | 99.63 | 6.04 |
| 30 | " | 0.87 | " | 2.62 | " | 4.36 | " | 6.09 |
| 32 | " | 0.93 | " | 2.67 | 99.80 | 4.42 | 99.62 | 6.15 |
| 34 | " | 0.99 | " | 2.73 | " | 4.48 | " | 6.21 |
| 36 | " | 1.05 | 99.92 | 2.79 | 99.79 | 4.53 | 99.61 | 6.27 |
| 38 | " | 1.11 | " | 2.85 | " | 4.59 | 99.60 | 6.33 |
| 40 | " | 1.16 | " | 2.91 | 99.78 | 4.65 | 99.59 | 6.38 |
| 42 | " | 1.22 | 99.91 | 2.97 | " | 4.71 | " | 6.44 |
| 44 | 99.98 | 1.28 | " | 3.02 | 99.77 | 4.76 | 99.58 | 6.50 |
| 46 | " | 1.34 | 99.90 | 3.08 | " | 4.82 | 99.57 | 6.56 |
| 48 | " | 1.40 | " | 3.14 | 99.76 | 4.88 | 99.56 | 6.61 |
| 50 | " | 1.45 | " | 3.20 | " | 4.94 | " | 6.67 |
| 52 | " | 1.51 | 99.89 | 3.26 | 99.75 | 4.99 | 99.55 | 6.73 |
| 54 | " | 1.57 | " | 3.31 | 99.74 | 5.05 | 99.54 | 6.78 |
| 56 | 99.97 | 1.63 | " | 3.37 | " | 5.11 | 99.53 | 6.84 |
| 58 | " | 1.69 | 99.88 | 3.43 | 99.73 | 5.17 | 99.52 | 6.90 |
| 60 | " | 1.74 | " | 3.49 | " | 5.23 | 99.51 | 6.96 |
| c=0.75 | 0.75 | 0.01 | 0.75 | 0.02 | 0.75 | 0.03 | 0.75 | 0.05 |
| c=1.00 | 1.00 | 0.01 | 1.00 | 0.03 | 1.00 | 0.04 | 1.00 | 0.06 |
| c=1.25 | 1.25 | 0.02 | 1.25 | 0.03 | 1.25 | 0.05 | 1.25 | 0.08 |

スタチア表 (其の2)

| 分 | 4度 | | 5度 | | 6度 | | 7度 | |
|--------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 | 99.51 | 6.96 | 99.24 | 8.68 | 98.91 | 10.40 | 98.51 | 12.10 |
| 2 | " | 7.02 | 99.23 | 8.74 | 98.90 | 10.45 | 98.50 | 12.15 |
| 4 | 99.50 | 7.07 | 99.22 | 8.80 | 98.88 | 10.51 | 98.48 | 12.21 |
| 6 | 99.49 | 7.13 | 99.21 | 8.85 | 98.87 | 10.57 | 98.47 | 12.26 |
| 8 | 99.48 | 7.19 | 99.20 | 8.91 | 98.86 | 10.62 | 98.46 | 12.32 |
| 10 | 99.47 | 7.25 | 99.19 | 8.97 | 98.85 | 10.68 | 98.44 | 12.38 |
| 12 | 99.46 | 7.30 | 99.18 | 9.03 | 98.83 | 10.74 | 98.43 | 12.43 |
| 14 | " | 7.36 | 99.17 | 9.08 | 98.82 | 10.79 | 98.41 | 12.49 |
| 16 | 99.45 | 7.42 | 99.16 | 9.14 | 98.81 | 10.85 | 98.40 | 12.55 |
| 18 | 99.44 | 7.48 | 99.15 | 9.20 | 98.80 | 10.91 | 98.39 | 12.60 |
| 20 | 99.43 | 7.53 | 99.14 | 9.25 | 98.78 | 10.96 | 98.37 | 12.66 |
| 22 | 99.42 | 7.59 | 99.13 | 9.31 | 98.77 | 11.02 | 98.36 | 12.72 |
| 24 | 99.41 | 7.65 | 99.11 | 9.37 | 98.76 | 11.08 | 98.34 | 12.77 |
| 26 | 99.40 | 7.71 | 99.10 | 9.43 | 98.74 | 11.13 | 98.33 | 12.83 |
| 28 | 99.39 | 7.76 | 99.09 | 9.48 | 98.73 | 11.19 | 98.31 | 12.88 |
| 30 | 99.38 | 7.82 | 99.08 | 9.54 | 98.72 | 11.25 | 98.29 | 12.94 |
| 32 | 99.38 | 7.88 | 99.07 | 9.60 | 98.71 | 11.30 | 98.28 | 13.00 |
| 34 | 99.37 | 7.94 | 99.06 | 9.65 | 98.69 | 11.36 | 98.27 | 13.05 |
| 36 | 99.36 | 7.99 | 99.05 | 9.71 | 98.68 | 11.42 | 98.25 | 13.11 |
| 38 | 99.35 | 8.05 | 99.04 | 9.77 | 98.67 | 11.47 | 98.24 | 13.17 |
| 40 | 99.34 | 8.11 | 99.03 | 9.83 | 98.65 | 11.53 | 98.22 | 13.22 |
| 42 | 99.33 | 8.17 | 99.01 | 9.88 | 98.64 | 11.59 | 98.20 | 13.28 |
| 44 | 99.32 | 8.22 | 99.00 | 9.94 | 98.63 | 11.64 | 98.19 | 13.33 |
| 46 | 99.31 | 8.28 | 98.99 | 10.00 | 98.61 | 11.70 | 98.17 | 13.39 |
| 48 | 99.30 | 8.34 | 98.98 | 10.05 | 98.60 | 11.76 | 98.16 | 13.45 |
| 50 | 99.29 | 8.40 | 98.97 | 10.11 | 98.58 | 11.81 | 98.14 | 13.50 |
| 52 | 99.28 | 8.45 | 98.96 | 10.17 | 98.57 | 11.87 | 98.13 | 13.56 |
| 54 | 99.27 | 8.51 | 98.94 | 10.22 | 98.56 | 11.93 | 98.11 | 13.61 |
| 56 | 99.26 | 8.57 | 98.93 | 10.28 | 98.54 | 11.98 | 98.10 | 13.67 |
| 58 | 99.25 | 8.63 | 98.92 | 10.34 | 98.53 | 12.04 | 98.08 | 13.73 |
| 60 | 99.24 | 8.68 | 98.91 | 10.40 | 98.51 | 12.10 | 98.06 | 13.78 |
| c=0.75 | 0.75 | 0.06 | 0.75 | 0.07 | 0.75 | 0.08 | 0.74 | 0.10 |
| c=1.00 | 1.00 | 0.08 | 0.99 | 0.09 | 0.99 | 0.11 | 0.99 | 0.13 |
| c=1.25 | 1.25 | 0.10 | 1.24 | 0.11 | 1.24 | 0.14 | 1.24 | 0.16 |

スタチア表 (其の3)

| 分 | 8度 | | 9度 | | 10度 | | 11度 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 | 98.06 | 13.78 | 97.55 | 15.45 | 96.98 | 17.10 | 96.36 | 18.73 |
| 2 | 98.05 | 13.84 | 97.53 | 15.51 | 96.96 | 17.16 | 96.34 | 18.78 |
| 4 | 98.03 | 13.89 | 97.52 | 15.56 | 96.94 | 17.21 | 96.32 | 18.84 |
| 6 | 98.01 | 13.95 | 97.50 | 15.62 | 96.92 | 17.26 | 96.29 | 18.89 |
| 8 | 98.00 | 14.01 | 97.48 | 15.67 | 96.90 | 17.32 | 96.27 | 18.95 |
| 10 | 97.98 | 14.06 | 97.46 | 15.73 | 96.88 | 17.37 | 96.25 | 19.00 |
| 12 | 97.97 | 14.12 | 97.44 | 15.78 | 96.86 | 17.43 | 96.23 | 19.05 |
| 14 | 97.95 | 14.17 | 97.43 | 15.84 | 96.84 | 17.48 | 96.21 | 19.11 |
| 16 | 97.93 | 14.23 | 97.41 | 15.89 | 96.82 | 17.54 | 96.18 | 19.16 |
| 18 | 97.92 | 14.28 | 97.39 | 15.95 | 96.80 | 17.59 | 96.16 | 19.21 |
| 20 | 97.90 | 14.34 | 97.37 | 16.00 | 96.78 | 17.65 | 96.14 | 19.27 |
| 22 | 97.88 | 14.40 | 97.35 | 16.06 | 96.76 | 17.70 | 96.12 | 19.32 |
| 24 | 97.87 | 14.45 | 97.33 | 16.11 | 96.74 | 17.76 | 96.09 | 19.38 |
| 26 | 97.85 | 14.51 | 97.31 | 16.17 | 96.72 | 17.81 | 96.07 | 19.43 |
| 28 | 97.83 | 14.56 | 97.29 | 16.22 | 96.70 | 17.86 | 96.05 | 19.48 |
| 30 | 97.82 | 14.62 | 97.28 | 16.28 | 96.68 | 17.92 | 96.03 | 19.54 |
| 32 | 97.80 | 14.67 | 97.26 | 16.33 | 96.66 | 17.97 | 96.00 | 19.59 |
| 34 | 97.78 | 14.73 | 97.24 | 16.39 | 96.64 | 18.03 | 95.98 | 19.64 |
| 36 | 97.76 | 14.79 | 97.22 | 16.44 | 96.62 | 18.08 | 95.96 | 19.70 |
| 38 | 97.75 | 14.84 | 97.20 | 16.50 | 96.60 | 18.14 | 95.93 | 19.75 |
| 40 | 97.73 | 14.90 | 97.18 | 16.55 | 96.57 | 18.19 | 95.91 | 19.80 |
| 42 | 97.71 | 14.95 | 97.16 | 16.61 | 96.55 | 18.24 | 95.89 | 19.86 |
| 44 | 97.69 | 15.01 | 97.14 | 16.66 | 96.53 | 18.30 | 95.86 | 19.91 |
| 46 | 97.68 | 15.06 | 97.12 | 16.72 | 96.51 | 18.35 | 95.84 | 19.96 |
| 48 | 97.66 | 15.12 | 97.10 | 16.77 | 96.49 | 18.41 | 95.82 | 20.02 |
| 50 | 97.64 | 15.17 | 97.08 | 16.83 | 96.47 | 18.46 | 95.79 | 20.07 |
| 52 | 97.62 | 15.23 | 97.06 | 16.88 | 96.45 | 18.51 | 95.77 | 20.12 |
| 54 | 97.61 | 15.28 | 97.04 | 16.94 | 96.42 | 18.57 | 95.75 | 20.18 |
| 56 | 97.59 | 15.34 | 97.02 | 16.99 | 96.40 | 18.62 | 95.72 | 20.23 |
| 58 | 97.57 | 15.40 | 97.00 | 17.05 | 96.38 | 18.68 | 95.70 | 20.28 |
| 60 | 97.55 | 15.45 | 96.98 | 17.10 | 96.36 | 18.73 | 95.68 | 20.34 |
| c=0.75 | 0.74 | 0.11 | 0.74 | 0.12 | 0.74 | 0.14 | 0.73 | 0.15 |
| c=1.00 | 0.99 | 0.15 | 0.99 | 0.16 | 0.98 | 0.18 | 0.98 | 0.20 |
| c=1.25 | 1.23 | 0.18 | 1.23 | 0.21 | 1.23 | 0.23 | 1.22 | 0.25 |

スタチア表 (其の4)

| 分 | 12度 | | 13度 | | 14度 | | 15度 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 . . | 95.68 | 20.34 | 94.94 | 21.92 | 94.15 | 23.47 | 93.30 | 25.00 |
| 2 . . | 95.65 | 20.39 | 94.91 | 21.97 | 94.12 | 23.52 | 93.27 | 25.05 |
| 4 . . | 95.63 | 20.44 | 94.89 | 22.02 | 94.09 | 23.58 | 93.24 | 25.10 |
| 6 . . | 95.61 | 20.50 | 94.86 | 22.08 | 94.07 | 23.63 | 93.21 | 25.15 |
| 8 . . | 95.58 | 20.55 | 94.84 | 22.13 | 94.04 | 23.68 | 93.18 | 25.20 |
| 10 . . | 95.56 | 20.60 | 94.81 | 22.18 | 94.01 | 23.73 | 93.16 | 25.25 |
| 12 . . | 95.53 | 20.66 | 94.79 | 22.23 | 93.98 | 23.78 | 93.13 | 25.30 |
| 14 . . | 95.51 | 20.71 | 94.76 | 22.28 | 93.95 | 23.83 | 93.10 | 25.35 |
| 16 . . | 95.49 | 20.76 | 94.73 | 22.34 | 93.93 | 23.88 | 93.07 | 25.40 |
| 18 . . | 95.46 | 20.81 | 94.71 | 22.39 | 93.90 | 23.93 | 93.04 | 25.45 |
| 20 . . | 95.44 | 20.87 | 94.68 | 22.44 | 93.87 | 23.99 | 93.01 | 25.50 |
| 22 . . | 95.41 | 20.92 | 94.66 | 22.49 | 93.84 | 24.04 | 92.98 | 25.55 |
| 24 . . | 95.39 | 20.97 | 94.63 | 22.54 | 93.81 | 24.09 | 92.95 | 25.60 |
| 26 . . | 95.36 | 21.03 | 94.60 | 22.60 | 93.79 | 24.14 | 92.92 | 25.65 |
| 28 . . | 95.34 | 21.08 | 94.58 | 22.65 | 93.76 | 24.19 | 92.89 | 25.70 |
| 30 . . | 95.32 | 21.13 | 94.55 | 22.70 | 93.73 | 24.24 | 92.86 | 25.75 |
| 32 . . | 95.29 | 21.18 | 94.52 | 22.75 | 93.70 | 24.29 | 92.83 | 25.80 |
| 34 . . | 95.27 | 21.24 | 94.50 | 22.80 | 93.67 | 24.34 | 92.80 | 25.85 |
| 36 . . | 95.24 | 21.29 | 94.47 | 22.85 | 93.65 | 24.39 | 92.77 | 25.90 |
| 38 . . | 95.22 | 21.34 | 94.44 | 22.91 | 93.62 | 24.44 | 92.74 | 25.95 |
| 40 . . | 95.19 | 21.39 | 94.42 | 22.96 | 93.59 | 24.49 | 92.71 | 26.00 |
| 42 . . | 95.17 | 21.45 | 94.39 | 23.01 | 93.56 | 24.55 | 92.68 | 26.05 |
| 44 . . | 95.14 | 21.50 | 94.36 | 23.06 | 93.53 | 24.60 | 92.65 | 26.10 |
| 46 . . | 95.12 | 21.55 | 94.34 | 23.11 | 93.50 | 24.65 | 92.62 | 26.15 |
| 48 . . | 95.09 | 21.60 | 94.31 | 23.16 | 93.47 | 24.70 | 92.59 | 26.20 |
| 50 . . | 95.07 | 21.66 | 94.28 | 23.22 | 93.45 | 24.75 | 92.56 | 26.25 |
| 52 . . | 95.04 | 21.71 | 94.26 | 23.27 | 93.42 | 24.80 | 92.53 | 26.30 |
| 54 . . | 95.02 | 21.76 | 94.23 | 23.32 | 93.39 | 24.85 | 92.49 | 26.35 |
| 56 . . | 94.99 | 21.81 | 94.20 | 23.37 | 93.36 | 24.90 | 92.46 | 26.40 |
| 58 . . | 94.97 | 21.87 | 94.17 | 23.42 | 93.33 | 24.95 | 92.43 | 26.45 |
| 60 . . | 94.94 | 21.92 | 94.15 | 23.47 | 93.30 | 25.00 | 92.40 | 26.50 |
| c=0.75 | 0.73 | 0.16 | 0.73 | 0.17 | 0.73 | 0.19 | 0.72 | 0.20 |
| c=1.00 | 0.98 | 0.22 | 0.97 | 0.23 | 0.97 | 0.25 | 0.96 | 0.27 |
| c=1.25 | 1.22 | 0.27 | 1.21 | 0.29 | 1.21 | 0.31 | 1.20 | 0.34 |

スタチア表 (其の5)

| 分 | 16度 | | 17度 | | 18度 | | 19度 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 . . | 92.40 | 26.50 | 91.45 | 27.96 | 90.45 | 29.39 | 89.40 | 30.78 |
| 2 . . | 92.37 | 26.55 | 91.42 | 28.01 | 90.42 | 29.44 | 89.36 | 30.83 |
| 4 . . | 92.34 | 26.59 | 91.39 | 28.06 | 90.38 | 29.48 | 89.33 | 30.87 |
| 6 . . | 92.31 | 26.64 | 91.35 | 28.10 | 90.35 | 29.53 | 89.29 | 30.92 |
| 8 . . | 92.28 | 26.69 | 91.32 | 28.15 | 90.31 | 29.58 | 89.26 | 30.97 |
| 10 . . | 92.25 | 26.74 | 91.29 | 28.20 | 90.28 | 29.62 | 89.22 | 31.01 |
| 12 . . | 92.22 | 26.79 | 91.26 | 28.25 | 90.24 | 29.67 | 89.18 | 31.06 |
| 14 . . | 92.19 | 26.84 | 91.23 | 28.30 | 90.21 | 29.72 | 89.15 | 31.10 |
| 16 . . | 92.15 | 26.89 | 91.19 | 28.34 | 90.18 | 29.76 | 89.11 | 31.15 |
| 18 . . | 92.12 | 26.94 | 91.16 | 28.39 | 90.14 | 29.81 | 89.08 | 31.19 |
| 20 . . | 92.09 | 26.99 | 91.12 | 28.44 | 90.11 | 29.86 | 89.04 | 31.24 |
| 22 . . | 92.06 | 27.04 | 91.09 | 28.49 | 90.07 | 29.90 | 89.00 | 31.28 |
| 24 . . | 92.03 | 27.09 | 91.06 | 28.54 | 90.04 | 29.95 | 88.96 | 31.33 |
| 26 . . | 92.00 | 27.13 | 91.02 | 28.58 | 90.00 | 30.00 | 88.93 | 31.38 |
| 28 . . | 91.97 | 27.18 | 90.99 | 28.63 | 89.97 | 30.04 | 88.89 | 31.42 |
| 30 . . | 91.93 | 27.23 | 90.96 | 28.68 | 89.93 | 30.09 | 88.86 | 31.47 |
| 32 . . | 91.90 | 27.28 | 90.92 | 28.73 | 89.90 | 30.14 | 88.82 | 31.51 |
| 34 . . | 91.87 | 27.33 | 90.89 | 28.77 | 89.86 | 30.19 | 88.78 | 31.56 |
| 36 . . | 91.84 | 27.38 | 90.86 | 28.82 | 89.83 | 30.23 | 88.75 | 31.60 |
| 38 . . | 91.81 | 27.43 | 90.82 | 28.87 | 89.79 | 30.28 | 88.71 | 31.65 |
| 40 . . | 91.77 | 27.48 | 90.79 | 28.92 | 89.76 | 30.32 | 88.67 | 31.69 |
| 42 . . | 91.74 | 27.52 | 90.76 | 28.96 | 89.72 | 30.37 | 88.64 | 31.74 |
| 44 . . | 91.71 | 27.57 | 90.72 | 29.01 | 89.69 | 30.41 | 88.60 | 31.78 |
| 46 . . | 91.68 | 27.62 | 90.69 | 29.06 | 89.65 | 30.46 | 88.56 | 31.83 |
| 48 . . | 91.65 | 27.67 | 90.66 | 29.11 | 89.61 | 30.51 | 88.53 | 31.87 |
| 50 . . | 91.61 | 27.72 | 90.62 | 29.15 | 89.58 | 30.55 | 88.49 | 31.92 |
| 52 . . | 91.58 | 27.77 | 90.59 | 29.20 | 89.54 | 30.60 | 88.45 | 31.96 |
| 54 . . | 91.55 | 27.81 | 90.55 | 29.25 | 89.51 | 30.65 | 88.41 | 32.01 |
| 56 . . | 91.52 | 27.86 | 90.52 | 29.30 | 89.47 | 30.69 | 88.38 | 32.05 |
| 58 . . | 91.48 | 27.91 | 90.48 | 29.34 | 89.44 | 30.74 | 88.34 | 32.09 |
| 60 . . | 91.45 | 27.96 | 90.45 | 29.39 | 89.40 | 30.78 | 88.30 | 32.14 |
| c=0.75 | 0.72 | 0.21 | 0.72 | 0.23 | 0.71 | 0.24 | 0.71 | 0.25 |
| c=1.00 | 0.86 | 0.28 | 0.95 | 0.30 | 0.95 | 0.32 | 0.94 | 0.33 |
| c=1.25 | 1.20 | 0.35 | 1.19 | 0.38 | 1.19 | 0.40 | 1.18 | 0.42 |

スタチア表 (其の6)

| 分 | 20度 | | 21度 | | 22度 | | 23度 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 | 88.30 | 32.14 | 87.16 | 33.46 | 85.97 | 34.73 | 84.73 | 35.97 |
| 2 | 88.26 | 32.18 | 87.12 | 33.50 | 85.93 | 34.77 | 84.69 | 36.01 |
| 4 | 88.23 | 32.23 | 87.08 | 33.54 | 85.89 | 34.82 | 84.65 | 36.05 |
| 6 | 88.19 | 32.27 | 87.04 | 33.59 | 85.85 | 34.86 | 84.61 | 36.09 |
| 8 | 88.15 | 32.32 | 87.00 | 33.63 | 85.80 | 34.90 | 84.57 | 36.13 |
| 10 | 88.11 | 32.36 | 86.96 | 33.67 | 85.76 | 34.94 | 84.52 | 36.17 |
| 12 | 88.08 | 32.41 | 86.92 | 33.72 | 85.72 | 34.98 | 84.48 | 36.21 |
| 14 | 88.04 | 32.45 | 86.88 | 33.76 | 85.68 | 35.02 | 84.44 | 36.25 |
| 16 | 88.00 | 32.49 | 86.84 | 33.80 | 85.64 | 35.07 | 84.40 | 36.29 |
| 18 | 87.96 | 32.54 | 86.80 | 33.84 | 85.60 | 35.11 | 84.35 | 36.33 |
| 20 | 87.93 | 32.58 | 86.77 | 33.89 | 85.56 | 35.15 | 84.31 | 36.37 |
| 22 | 87.89 | 32.63 | 86.73 | 33.93 | 85.52 | 35.19 | 84.27 | 36.41 |
| 24 | 87.85 | 32.67 | 86.69 | 33.97 | 85.48 | 35.23 | 84.23 | 36.45 |
| 26 | 87.81 | 32.72 | 86.65 | 34.01 | 85.44 | 35.27 | 84.18 | 36.49 |
| 28 | 87.77 | 32.76 | 86.61 | 34.06 | 85.40 | 35.31 | 84.14 | 36.53 |
| 30 | 87.74 | 32.80 | 86.57 | 34.10 | 85.36 | 35.36 | 84.10 | 36.57 |
| 32 | 87.70 | 32.85 | 86.53 | 34.14 | 85.31 | 35.40 | 84.06 | 36.61 |
| 34 | 87.66 | 32.89 | 86.49 | 34.18 | 85.27 | 35.44 | 84.01 | 36.65 |
| 36 | 87.62 | 32.93 | 86.45 | 34.23 | 85.23 | 35.48 | 83.97 | 36.69 |
| 38 | 87.58 | 32.98 | 86.41 | 34.27 | 85.19 | 35.52 | 83.93 | 36.73 |
| 40 | 87.54 | 33.02 | 86.37 | 34.31 | 85.15 | 35.56 | 83.89 | 36.77 |
| 42 | 87.51 | 33.07 | 86.33 | 34.35 | 85.11 | 35.60 | 83.84 | 36.80 |
| 44 | 87.47 | 33.11 | 86.29 | 34.40 | 85.07 | 35.64 | 83.80 | 36.84 |
| 46 | 87.43 | 33.15 | 86.25 | 34.44 | 85.02 | 35.68 | 83.76 | 36.88 |
| 48 | 87.39 | 33.20 | 86.21 | 34.48 | 84.98 | 35.72 | 83.72 | 36.92 |
| 50 | 87.35 | 33.24 | 86.17 | 34.52 | 84.94 | 35.76 | 83.67 | 36.96 |
| 52 | 87.31 | 33.28 | 86.13 | 34.57 | 84.90 | 35.80 | 83.63 | 37.00 |
| 54 | 87.27 | 33.33 | 86.09 | 34.61 | 84.86 | 35.85 | 83.59 | 37.04 |
| 56 | 87.24 | 33.37 | 86.05 | 34.65 | 84.82 | 35.89 | 83.54 | 37.08 |
| 58 | 87.20 | 33.41 | 86.01 | 34.69 | 84.77 | 35.93 | 83.50 | 37.12 |
| 60 | 87.16 | 33.46 | 85.97 | 34.73 | 84.73 | 35.97 | 83.46 | 37.16 |
| c=0.75 | 0.70 | 0.26 | 0.70 | 0.27 | 0.69 | 0.29 | 0.69 | 0.30 |
| c=1.00 | 0.94 | 0.35 | 0.93 | 0.37 | 0.92 | 0.38 | 0.92 | 0.40 |
| c=1.25 | 1.17 | 0.44 | 1.16 | 0.46 | 1.15 | 0.48 | 1.15 | 0.50 |

スタチア表 (其の7)

| 分 | 24度 | | 25度 | | 26度 | | 27度 | |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 | 83.46 | 37.16 | 82.14 | 38.30 | 80.78 | 39.40 | 79.39 | 40.45 |
| 2 | 83.41 | 37.20 | 82.09 | 38.34 | 80.74 | 39.44 | 79.34 | 40.49 |
| 4 | 83.37 | 37.23 | 82.05 | 38.38 | 80.69 | 39.47 | 79.30 | 40.52 |
| 6 | 83.33 | 37.27 | 82.01 | 38.41 | 80.65 | 39.51 | 79.25 | 40.55 |
| 8 | 83.28 | 37.31 | 81.96 | 38.45 | 80.60 | 39.54 | 79.20 | 40.59 |
| 10 | 83.24 | 37.35 | 81.92 | 38.49 | 80.55 | 39.58 | 79.15 | 40.62 |
| 12 | 83.20 | 37.39 | 81.87 | 38.53 | 80.51 | 39.61 | 79.11 | 40.66 |
| 14 | 83.15 | 37.43 | 81.83 | 38.56 | 80.46 | 39.65 | 79.06 | 40.69 |
| 16 | 83.11 | 37.47 | 81.78 | 38.60 | 80.41 | 39.69 | 79.01 | 40.72 |
| 18 | 83.07 | 37.51 | 81.74 | 38.64 | 80.37 | 39.72 | 78.96 | 40.76 |
| 20 | 83.02 | 37.54 | 81.69 | 38.67 | 80.32 | 39.76 | 78.92 | 40.79 |
| 22 | 82.98 | 37.58 | 81.65 | 38.71 | 80.28 | 39.79 | 78.87 | 40.82 |
| 24 | 82.93 | 37.62 | 81.60 | 38.75 | 80.23 | 39.83 | 78.82 | 40.86 |
| 26 | 82.89 | 37.66 | 81.56 | 38.78 | 80.18 | 39.86 | 78.77 | 40.89 |
| 28 | 82.85 | 37.70 | 81.51 | 38.82 | 80.14 | 39.90 | 78.73 | 40.92 |
| 30 | 82.80 | 37.74 | 81.47 | 38.86 | 80.09 | 39.93 | 78.68 | 40.96 |
| 32 | 82.76 | 37.77 | 81.42 | 38.89 | 80.04 | 39.97 | 78.63 | 40.99 |
| 34 | 82.72 | 37.81 | 81.38 | 38.93 | 80.00 | 40.00 | 78.58 | 41.02 |
| 36 | 82.67 | 37.85 | 81.33 | 38.97 | 79.95 | 40.04 | 78.54 | 41.06 |
| 38 | 82.63 | 37.89 | 81.28 | 39.00 | 79.90 | 40.07 | 78.49 | 41.09 |
| 40 | 82.58 | 37.93 | 81.24 | 39.04 | 79.86 | 40.11 | 78.44 | 41.12 |
| 42 | 82.54 | 37.96 | 81.19 | 39.08 | 79.81 | 40.14 | 78.39 | 41.16 |
| 44 | 82.49 | 38.00 | 81.15 | 39.11 | 79.76 | 40.18 | 78.34 | 41.19 |
| 46 | 82.45 | 38.04 | 81.10 | 39.15 | 79.72 | 40.21 | 78.30 | 41.22 |
| 48 | 82.41 | 38.08 | 81.06 | 39.18 | 79.67 | 40.24 | 78.25 | 41.26 |
| 50 | 82.36 | 38.11 | 81.01 | 39.22 | 79.62 | 40.28 | 78.20 | 41.29 |
| 52 | 82.32 | 38.15 | 80.97 | 39.26 | 79.58 | 40.31 | 78.15 | 41.32 |
| 54 | 82.27 | 38.19 | 80.92 | 39.29 | 79.53 | 40.35 | 78.10 | 41.35 |
| 56 | 82.23 | 38.23 | 80.87 | 39.33 | 79.48 | 40.38 | 78.06 | 41.39 |
| 58 | 82.18 | 38.26 | 80.83 | 39.36 | 79.44 | 40.42 | 78.01 | 41.42 |
| 60 | 82.14 | 38.30 | 80.78 | 39.40 | 79.39 | 40.45 | 77.96 | 41.45 |
| c=0.75 | 0.68 | 0.31 | 0.68 | 0.32 | 0.67 | 0.33 | 0.66 | 0.35 |
| c=1.00 | 0.91 | 0.41 | 0.90 | 0.43 | 0.89 | 0.45 | 0.89 | 0.46 |
| c=1.25 | 1.14 | 0.52 | 1.13 | 0.54 | 1.12 | 0.56 | 1.11 | 0.58 |

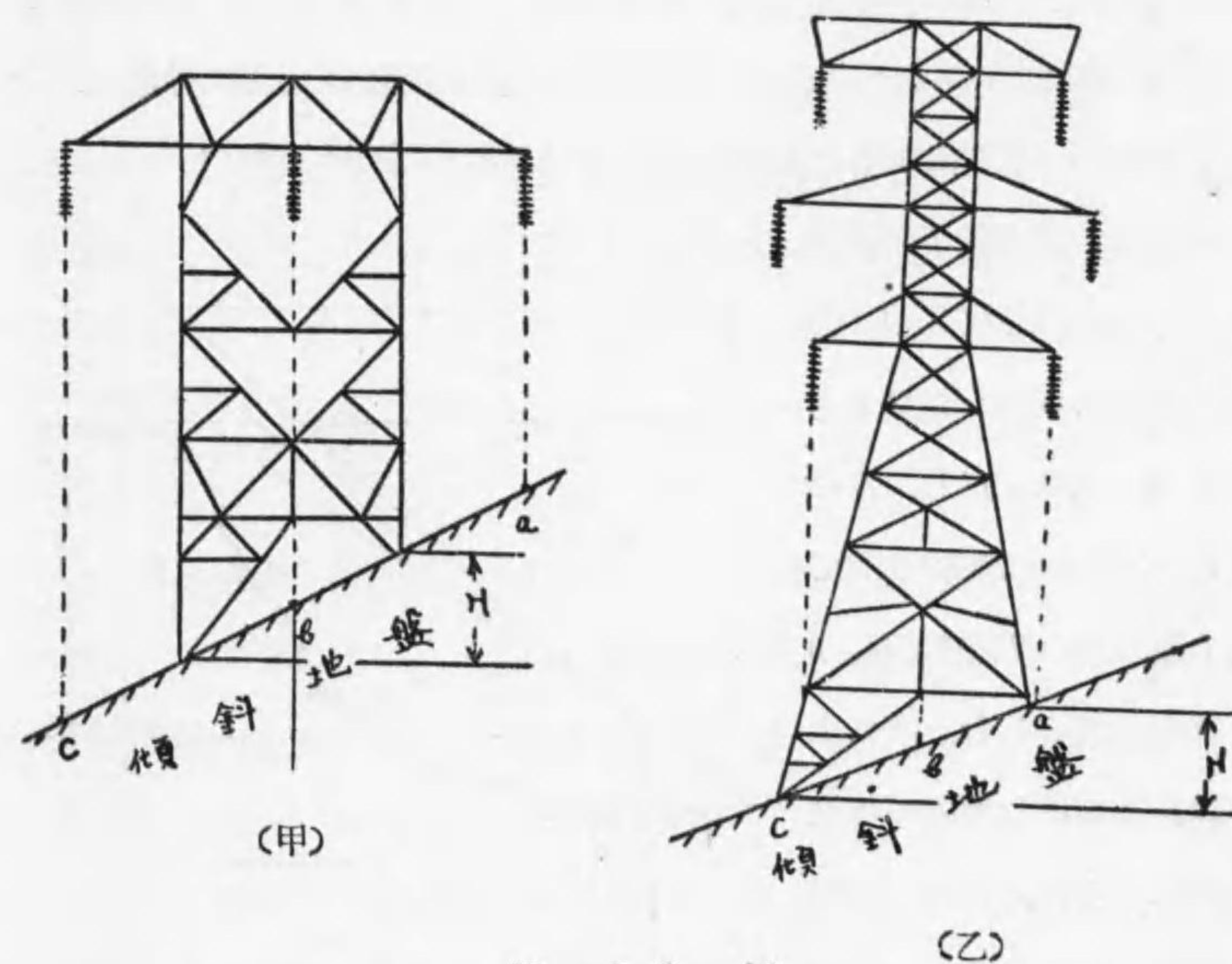
スタチア表 (其の8)

| 分 | 28度 | | 29度 | | 30度 | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 | 水平距離 | 垂直高 |
| 0 | 77.96 | 41.45 | 76.50 | 42.40 | 75.00 | 43.30 |
| 2 | 77.91 | 41.48 | 76.45 | 42.43 | 74.95 | 43.33 |
| 4 | 77.86 | 41.52 | 76.40 | 42.46 | 74.90 | 43.36 |
| 6 | 77.81 | 41.55 | 76.35 | 42.49 | 74.85 | 43.39 |
| 8 | 77.77 | 41.58 | 76.30 | 42.53 | 74.80 | 43.42 |
| 10 | 77.72 | 41.61 | 76.25 | 42.56 | 74.75 | 43.45 |
| 12 | 77.67 | 41.65 | 76.20 | 42.59 | 74.70 | 43.47 |
| 14 | 77.62 | 41.68 | 76.15 | 42.62 | 74.65 | 43.50 |
| 16 | 77.57 | 41.71 | 76.10 | 42.65 | 74.60 | 43.53 |
| 18 | 77.52 | 41.74 | 76.05 | 42.68 | 74.55 | 43.56 |
| 20 | 77.48 | 41.77 | 76.00 | 42.71 | 74.49 | 43.59 |
| 22 | 77.42 | 41.81 | 75.95 | 42.74 | 74.44 | 43.62 |
| 24 | 77.38 | 41.84 | 75.90 | 42.77 | 74.39 | 43.65 |
| 26 | 77.33 | 41.87 | 75.85 | 42.80 | 74.34 | 43.67 |
| 28 | 77.28 | 41.90 | 75.80 | 42.83 | 74.29 | 43.70 |
| 30 | 77.23 | 41.93 | 75.75 | 42.86 | 74.24 | 43.73 |
| 32 | 77.18 | 41.97 | 75.70 | 42.89 | 74.19 | 43.76 |
| 34 | 77.13 | 42.00 | 75.65 | 42.92 | 74.14 | 43.79 |
| 36 | 77.09 | 42.03 | 75.60 | 42.95 | 74.09 | 43.82 |
| 38 | 77.04 | 42.06 | 75.55 | 42.98 | 74.04 | 43.84 |
| 40 | 76.99 | 42.09 | 75.50 | 43.01 | 73.99 | 43.87 |
| 42 | 76.94 | 42.12 | 75.45 | 43.04 | 73.93 | 43.90 |
| 44 | 76.89 | 42.15 | 75.40 | 43.07 | 73.88 | 43.93 |
| 46 | 76.84 | 42.19 | 75.35 | 43.10 | 73.83 | 43.95 |
| 48 | 76.79 | 42.22 | 75.30 | 43.13 | 73.78 | 43.98 |
| 50 | 76.74 | 42.25 | 75.25 | 43.16 | 73.73 | 44.01 |
| 52 | 76.69 | 42.28 | 75.20 | 43.18 | 73.68 | 44.04 |
| 54 | 76.64 | 42.31 | 75.15 | 43.21 | 73.63 | 44.07 |
| 56 | 76.59 | 42.34 | 75.10 | 43.24 | 73.58 | 44.09 |
| 58 | 76.55 | 42.37 | 75.05 | 43.27 | 73.52 | 44.12 |
| 60 | 76.50 | 42.40 | 75.00 | 43.30 | 73.47 | 44.15 |
| $c=0.75$ | 0.66 | 0.36 | 0.65 | 0.37 | 0.65 | 0.38 |
| $c=1.00$ | 0.88 | 0.48 | 0.87 | 0.49 | 0.86 | 0.51 |
| $c=1.25$ | 1.10 | 0.60 | 1.09 | 0.62 | 1.08 | 0.64 |

1.3 縦断測量

縦断測量は線路が平坦地を横走する場合の如く、鐵塔最下部に取付けられたる各電線直下の地上高さが同一なる場合に於ては、電線路中心線のみ就て測量すれば可なれども、山間に於ける山腹又は傾斜地を横走する場合の如く、鐵塔最下部に取付けられたる各電線直下の地上高さが異なる場合に於ては、電線路中心線のみならず各電線直下に相當する位置に於ける縦断をも測量せなければならぬ。即ち第 10 圖に於て a なる地上高さにて最大弛度の際 20 尺以上なければならない。

換言すれば最大弛度の際 a なる箇所に於て電線の地上高が、常に 20 尺



第 10 圖

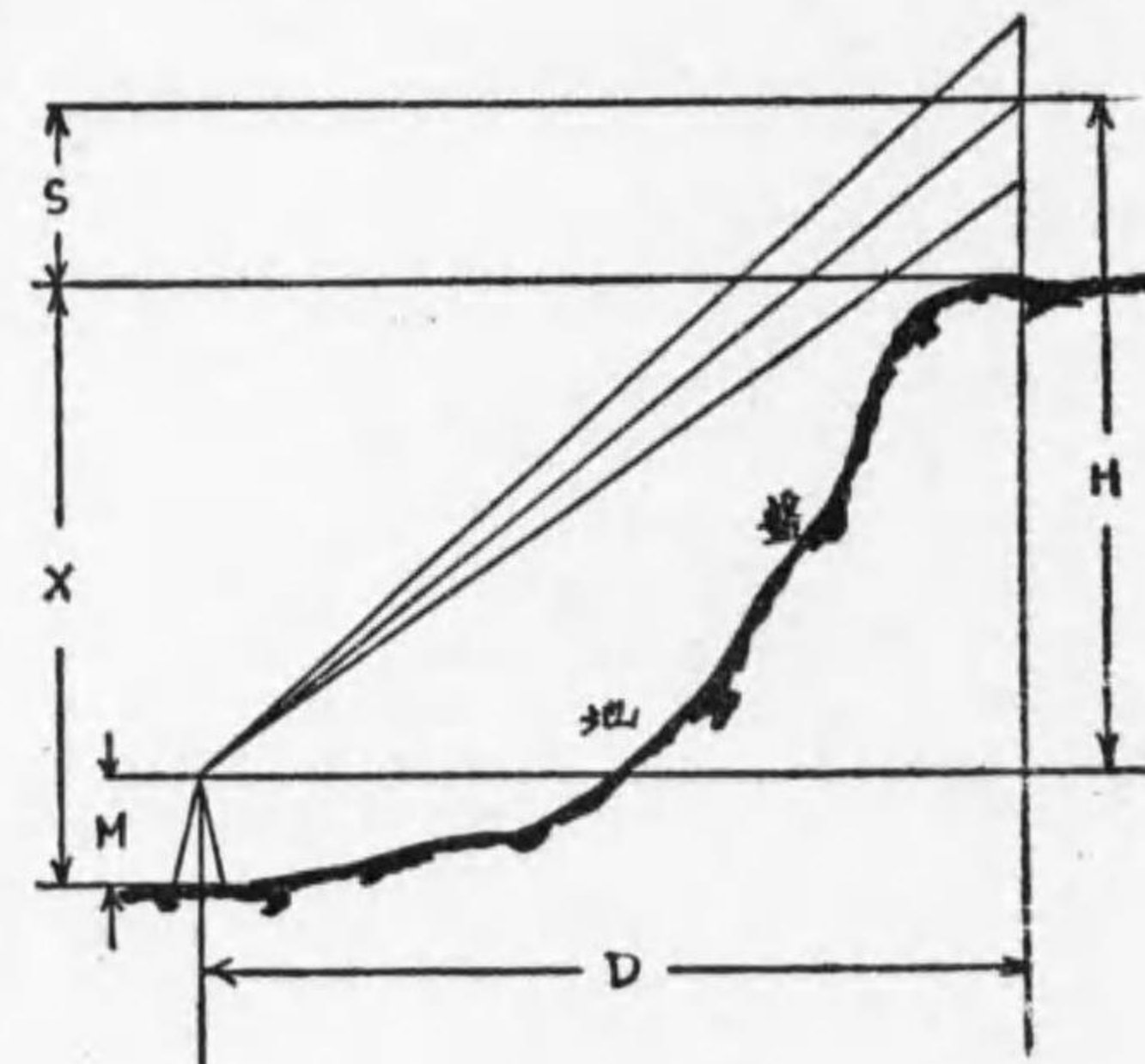
以上ある様に鐵塔の高さを決定することを要する理由である。

又傾斜地に於ける此等 a, b, c 三點の縦斷を取ることに依りて、鐵塔繼足の程度を知ることを得るものである。

即ち各鐵塔位置に於て其の脚開きに相當する傾斜高（繼足高） H を算出なし、其の平均値に依り總ての場合に適應する鐵塔繼足高を決定することを得。

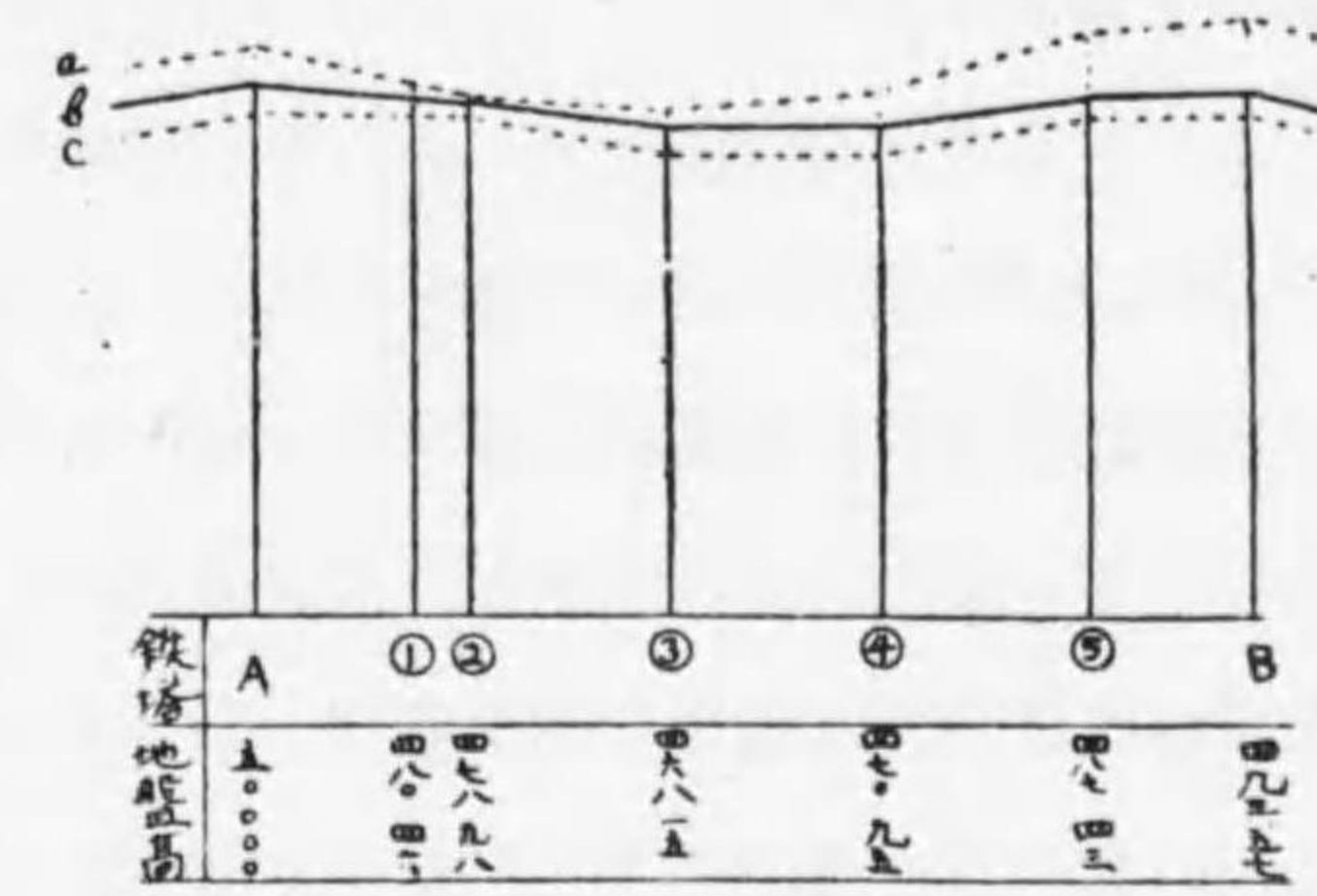
送電線路の縦斷測量即ち高低測量は前述したるスタヂヤ測量に依るものであつて、スタヂヤ公式(1)及び(2)に依り電線路が平坦地の場合なれば中心線 b の、又傾斜地の場合なれば a, b, c 三線の各地點に於ける水平距離鉛直距離を測定し縦斷線の高低を取るものである。公式(2)に示されたる鉛直距離より縦斷に必要な其の點の地盤高を算出するには、鉛直距離 H に器械の高さ M を加へ其れより望遠鏡中視線の讀高 s を差引けば、求むる地盤高 X を算出することが出来るのである。(第11圖参照)

今第12圖に就き縦斷測量の方法を示せば先づA鐵塔の中心にトランシットを据ゑ其の水準を正し、B鐵塔の中心位置に測桿を立てしめ望遠鏡の視線を線路中心線と一致せしむ。次に上下螺旋を緊迫し所要の地點①に立てられたる照尺を視線に合はすのである。此の



第 11 圖

際先づ器械高即ち地盤より對物鏡心迄の高さを測つて置かなければならぬ。照尺手は照尺の正面を視線に向く前に必ず其の縁邊に向くのである。これは照尺點を精密に觀測者に與ふるの目的に外ならないのであ



第 12 圖

る。然るときは觀測者は其の視線に合ひ次第「宜し」の合圖を與ふるに依り其の合圖と同時に照尺の正面を觀測者に向く、故に觀測者は直ちに照尺夾距と同時に鉛直角度を讀むことが出来、從て①に於ける水平距離及び地盤高を計算し得るのである。斯くの如くしてA鐵塔位置にて觀測し得る點②迄同一方法に依りて、其の水平距離及び地盤高を計算し得らるゝのである。A鐵塔より觀測し得られる最後の點②の觀測を終らば②點に器械を移さなければならぬ。故に②の照尺手は器械の据付點を定むるの責任がある故に其の點に杭を打込み、望遠鏡中心線に一致せしむる様細釘を打付け置くものである。

A鐵塔位置より器械を取外して②點に之を据付けたるときは新に器械高を測り、最初望遠鏡をAに向けA點に残されたる照尺手の立てたる照尺の讀高及び鉛直角度を取り、A點より觀測したる値と照合し以前の觀測に誤差ありや否や調査せねばならぬ。

若し高さに於て一致せざる際は其の平均値を以て高さを決定すべきものである。但し其の差は此の測量の精度に於て僅少と認め得る範圍の値のも

のであらねばならぬ。

次に望遠鏡を 180 度廻轉し視線を先方に向け觀測し得る範圍たる、③④⑤B の諸點に順次に立てられたる照尺に付觀測し、前述と同様にして其等の水平距離及び地盤高を計算することが出来るのである。全て觀測の結果はスタヂヤ野帳に記入するものであつて、以上の結果をスタヂヤ野帳に記入すれば第 1 表の如きものである。但し K を 100 とし C を 0.75 としての

第 1 表

縣 郡 村大字

| 點名 式 | 標尺 數 | 水平 距離 | 器械 高 | 垂 直角 | 點 標高 計算 |
|---------|---------|----------|---------|---------|---------------|
| □ | | | 3.8 | | 500 |
| A | 3.00 | | | | |
| | 2.80 | 1.00 | | | 470.46 |
| | 1.50 | | | | |
| ① | 4.00 | 77.72 | | 10°-00' | 19.54 |
| | 3.40 | 1.40 | | | 478.478 |
| | 1.00 | | | | |
| ② | 1.00 | 38.024 | | 8°-00' | 21.502 |
| | | | | | |
| | 3.40 | 1.40 | | + | |
| A | 1.70 | | | | |
| | 1.00 | 38.024 | | 10°-34' | |
| □ | | | 3.73 | | 478.478 |
| ② | | | | | |
| | 1.80 | 0.80 | | | 468.154 |
| | 1.40 | | | | |
| ③ | 1.00 | 80.142 | | 5°-00' | 2.800 |
| | 2.60 | 1.60 | | | 470.954 |
| | 1.80 | | | | |
| ④ | 1.00 | 169.558 | | 2°-00' | 10.344 |
| | 3.00 | 2.00 | | + | 487.428 |
| | 3.00 | | | | |
| ⑤ | 1.00 | 300.51 | | 20°-00' | 8.940 |
| | 3.60 | 3.60 | | + | 493.576 |
| | 2.30 | | | | |
| B | 1.00 | 26.048 | | 3°-00' | 15.078 |

位、最大洪水位)の高さを測定し置かなければならぬ。

これは縦断面圖より鐵塔の高さを決定する場合に必要なものである。

縦断面圖より必要な鐵塔の高さを定むるには、先づ使用せらるべき電

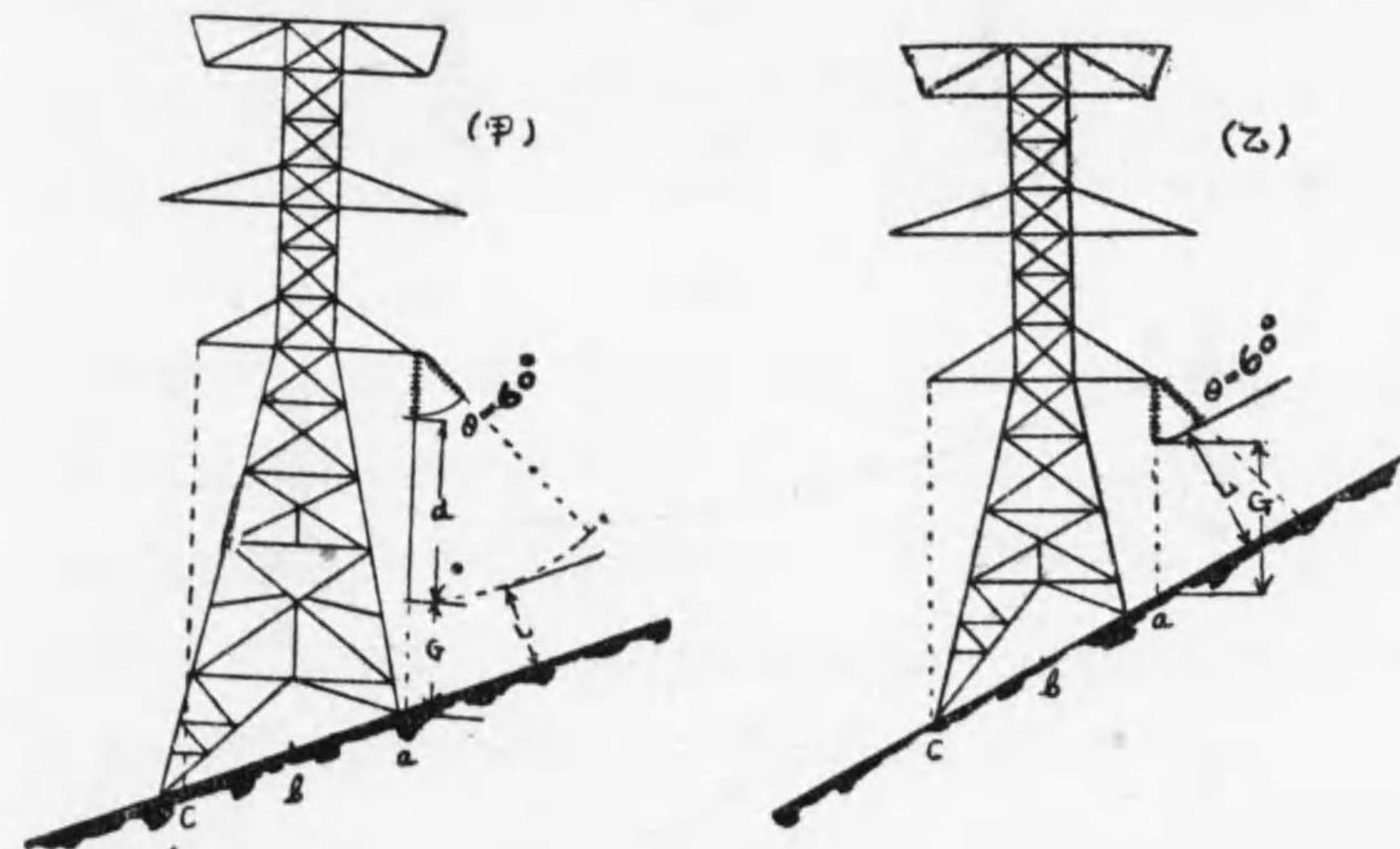
計算である。斯くの如くして得たる各點の標高(即ち地盤高)を、器械据付點よりの各水平距離の點に於て記入し、各點を結合すれば線路縦斷を得。

同一方法に依りて傾斜地の場合は a 及び c の縦斷を求め得らるのである。縦斷測量に於ては縦斷線と交叉すべき他の架空電線、索道線、河川水面(平水

線の最高溫度に於ける弛度曲線を縦断面圖と同一の縮尺にて型板(徑間 5000 尺位の弛度曲線を透明のセルロイド等にて造る)を製作し、之を縦断面(a, b, c 三つの縦斷ある場合は a なる上部縦断面)に沿うて正しく水平に滑らし、型板に依て示さるゝ電線最大弛度の曲線と地表面たる縦断面との間隔を、20 尺以上ならしむる如く鐵塔の高さを決定せなければならぬ。

但し此の際次の各項を併せ考ふることを要するのである。

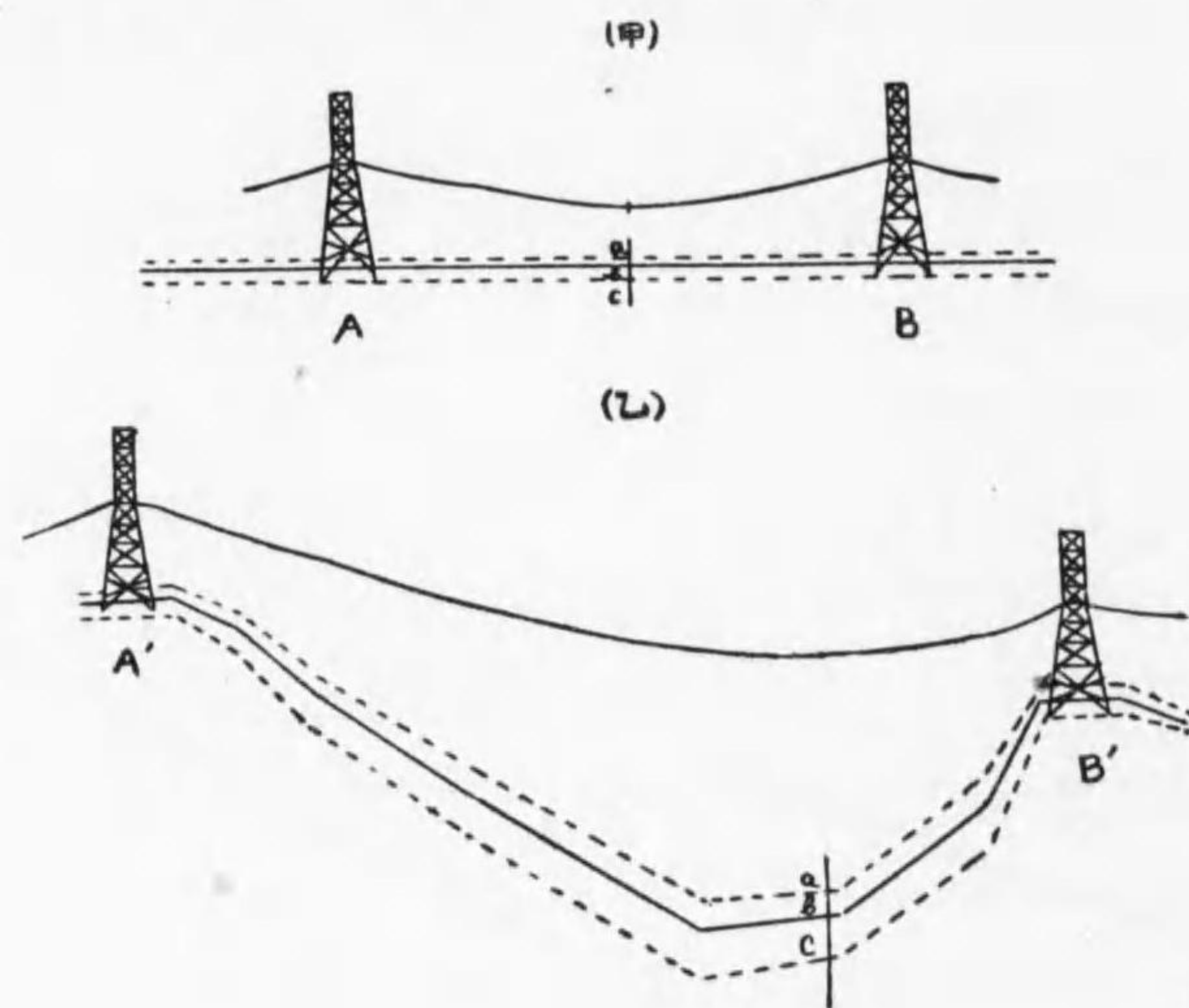
- (1) 他の架空電線とか鐵道又は軌道と交叉する場合に於ては、保護裝置の高さを決定し交叉物と送電線との間隔を規定以上となすこと。
- (2) 船舶の往來する河川を横過する場合に於ては、弛度曲線と其の河川の最大洪水面との間隔を 40 尺以上となすこと。
- (3) 傾斜面に於ける如く a, b, c 三つの縦斷ある場合に於ては第 13 圖



第 13 圖

甲乃至乙の如く、縦斷に於ける a, b, c 點を横斷面に表はし其の傾斜線を延長し、以て電線最大横振れの際に於ける電線と地表面との間隔 L をして、電氣工作物規程第 65 條に適應せしむる様になすこと。即ち山腹を横走するが如き線路に於ては平坦地の場合と異なり、電線と其の眞下に於ける地表面との間隔即ち地上高さのみにより、鐵塔の高さを決定するものに非ずして、電線のなす最大弛度曲線が風壓に依りて横振れされたる場合に於ても、地表面よりの間隔 L が常に使用電壓に於ける 10 000 ヴォルト單位の、尺數以上あらしむる様なさねばならぬ。

今地盤に於ける傾斜の程度を鐵塔脚部の開きに於て最大 15 尺と假定せんに、使用電壓 154 000 ヴォルト鐵塔に於ては L を 16 尺以上となさねばならぬ關係上、地上高さ G は 25 尺以上とせねばならぬのである。



第 14 圖

但し懸垂碍子連の長さはフツクを含み 7 尺とす。

從て第 14 圖甲に示す如き線路が、高低無き傾斜面を横走する場合に於ける最下腕金迄の鐵塔高さは、地下高さと最大弛度との和に懸垂碍子連の長さを加へたるものである。

弛度を 20 尺とすれば、最下腕金迄の鐵塔高さ = $26 + 20 + 7 = 53$ 尺

又第 14 圖乙に示せる如く、鐵塔間が平坦ならずして一大凹地（溪谷越等の如く）をなす場合に於ては、弛度に關係なく鐵塔の高さを決定するものにして、此の場合最下腕金迄の鐵塔高さは第 13 圖乙に示せる如く地上高さ 26 尺と碍子連の長さ 7 尺との和 33 尺である。

勿論引留鐵塔の際に於ては碍子連の長さ丈差引かなければならぬ。

斯くの如くして縦斷圖より鐵塔の高さを決定したなれば、次に最低溫度に於ける使用電線の弛度曲線を型板となしたるものを以て、各鐵塔間の最低溫度の弛度曲線を定められたる鐵塔高さに於て記入し、送電線路設計上の骨子たる隣接鐵塔に加はる張力を、可及的等しくなすと云ふ主眼より次の二項を考慮に入れ、止むなき箇所に對しては鐵塔位置の移動を行はねばならぬ。

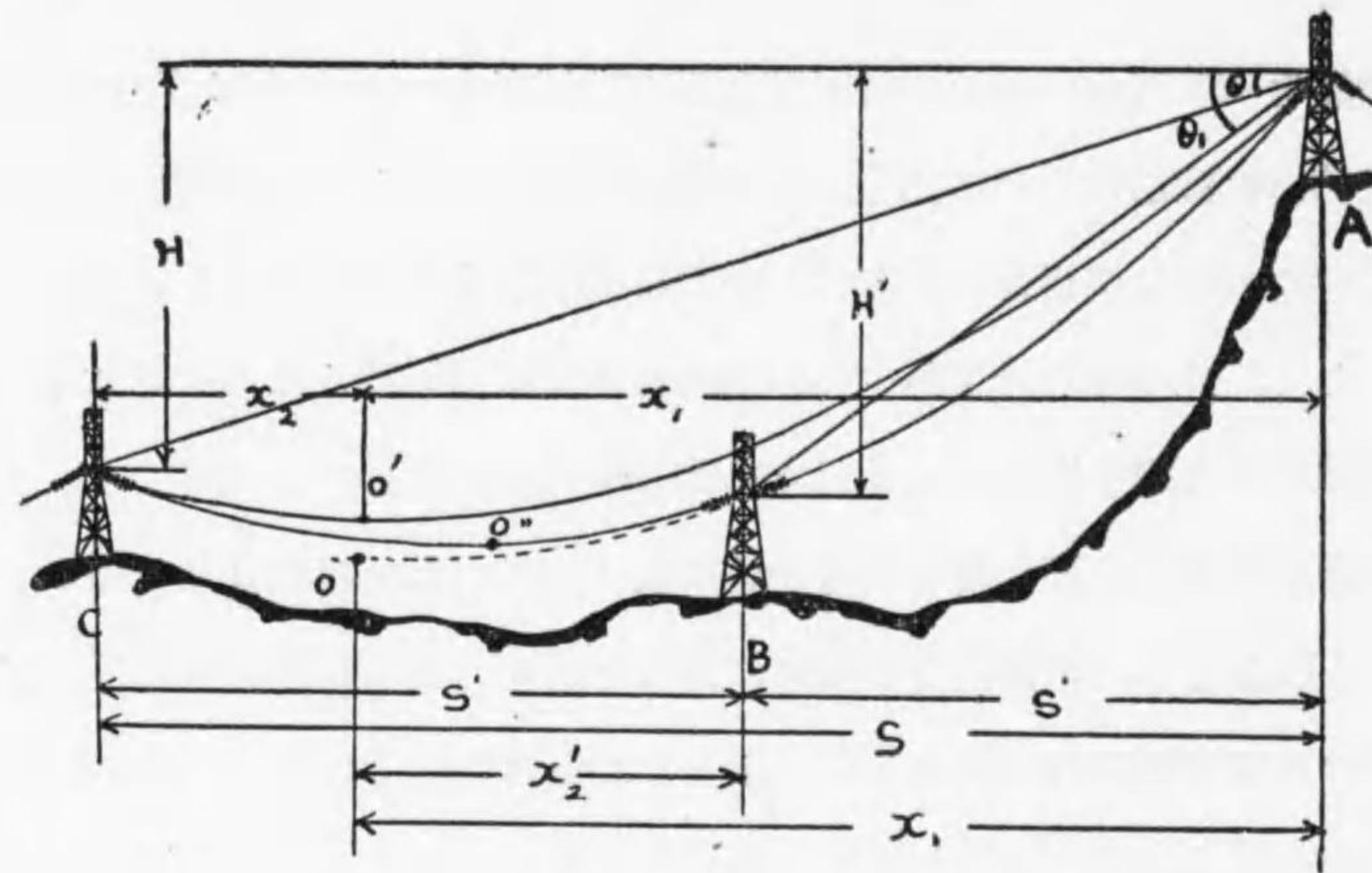
(1) 各鐵塔の電線支持點に於ける高低差を減少せしむること。

(2) 各鐵塔間距離を成る可く等しからしむること。

最も是等に對して完全に近き満足と與へる場合は平坦地を横走する線路であつて、山間に於けるものには到底望み得られないことであるが、出来る丈調査し設計主眼に近よらしむる様努むべきである。

第 1 項は各鐵塔間に於ける高低差を成る可く小になし、電線の形づくるカテナリー曲線の最低點が徑間外に出でざらしむる事であつて、即ち各徑

間に對して $(S+2) - H \sin \theta > 0$ なる不等式が成立しなければならぬ。今第15圖に於て A, B 兩鐵塔間が此の關係を満足せずして、負號の弛度を生ずるものとしたならば、 A, B 側に於て A 鐵塔に加はる垂直荷重は常に A, B



第 15 圖

兩鐵塔間の電線重量のみならず、 A, B 兩鐵塔の支持點にて形づくる弛度曲線の最低點 O に至る迄の虚線の長さに相當する、電線重量をも含むものである。

今、 B 鐵塔を省略したる場合、 A 鐵塔の AC 側に支持すべき垂直荷重は A より AC 間の弛度曲線の最低點 O' 迄の電線重量であるから、 B 鐵塔のある場合も無き場合も A 鐵塔にて支持すべき垂直荷重は略同一である。但し C 鐵塔に於ては B 鐵塔無き場合の方が CB 側に支持すべき垂直荷重は小である。又 B 鐵塔に於ては如何と云ふに、 AB 兩鐵塔間になす弛度曲線を延長し、其の最低點を O とすれば B より O に至る迄の虚線の長さに

相當する重量は BA 側に上向引力として働くのであるから、 BC 間に於て支持すべき電線の重量 BO'' との差丈が、重量又は引抜引力として働くものである。第15圖に於ては虚線の重量の方が大であるから、 B 鐵塔を引抜かんとする上向引力のみ BA 側に働くものである。

故に垂直荷重のみより論ずれば B 鐵塔の無き場合の方、 A 及び C 鐵塔の支持すべき荷重は小であると云はねばならぬ。然しながら一方風壓等に依る水平荷重より見れば、 B 鐵塔を省略したる場合に於ける A, C 兩鐵塔の AC 間にて支持すべき水平荷重は、 B 鐵塔が存在する場合のそれに比し約一倍の増加である。即ち斯かる場合の B 鐵塔は水平荷重(風壓に依る)のみを負ふものであるから、横振れに依る支障を來さざる範圍に於て B 鐵塔の如きは省略すべきである。

第2項は隣接徑間の不同の爲め温度の變化に依る水平張力の不平均が各電線支持點に働くものにして、懸垂碍子に於てはこれが爲め偏移を起し、引留碍子に於ては不平均水平張力が直接鐵塔に働くものである。今温度の變化に依る不平均水平張力 H が懸垂碍子に働いて偏移角度 θ を生じたとすれば

$$\tan \theta = \frac{H}{V}, \quad \theta = \arctan \frac{H}{V}$$

V は碍子支持點に於ける垂直荷重である。従つて碍子連の偏移 D は

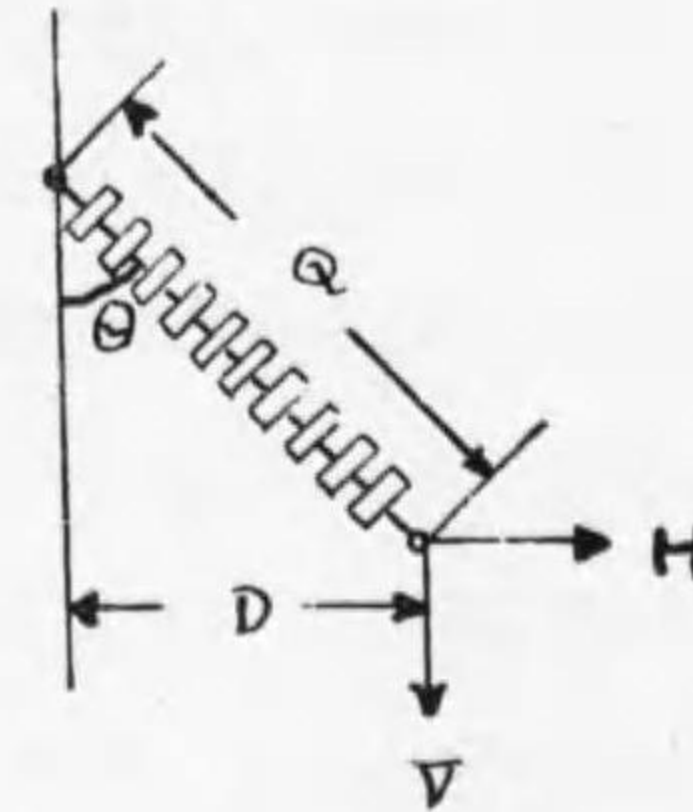
$$D = Q \sin \theta = \frac{QH}{\sqrt{H^2 + V^2}} \dots \dots \dots (3)$$

即ち碍子連の偏移は不平均水平張力の大なる程、言ひ換ふれば隣接徑間の差が甚だしい程大なるものにして、又碍子支持點に於ける垂直荷重の大なる程小なるものである。(第16圖参照)

此の問題は最高温度と最低温度との差の大なる地方に於ては重要なこ

となるを以て、深雪地等に於ける隣接径間の撰定には餘程注意を拂はねばならぬ。

冬季深雪地に於て最低温度に依る碍子偏移があつた場合、若し偏移を起したる方向の径間のみ氷雪が附着したとすれば、氷雪の重量に依る不平均張力の爲め碍子は益々偏移し支障の原因を惹起するに至るものである。



第 16 圖

然しながら建設せらるべき現場の都合上止むなく隣接径間の異なる箇所に懸垂碍子を使用する場合とか、又は懸垂碍子の支持點に於る垂直荷重の小なる場合には、普通カウンター・ウェイト(counter weight)を吊下し或る程度迄碍子の偏移又は浮上りを防ぐのである。此のカウンター・ウェイトは懸垂碍子が風壓に依り横振れする際に於ても同様の作用をなすものである。次に各鐵塔に就き支持せらるべき径間を算出し、それに適應する鐵塔の種類を決定しなければならぬ。

鐵塔の支持すべき径間を算出するには縦断面圖より、電線及び氷雪重量に依る垂直荷重に相當する径間と、風壓に依る水平荷重に相當する径間とに區別し、是等より左記の條件に依る支持径間を求むればよいのである。最も平坦地に於ける場合には鐵塔の支持すべき径間は明らかに其の兩側に於ける径間の和の二分の一であるが、高低ある場合に於ては各々に就き支持径間を計算しなければならぬ。

- (1) 電線の全周に四分の一の氷雪附着し且つ之の投影面積1平方呎に付き 10 封度の風壓が加はる場合。
- (2) 氷雪無き場合電線の投影面積1平方呎に付 20 封度の風壓が加

はる場合。

垂直荷重に依る支持径間は鐵塔兩側に於ける弛度曲線の最低點より最低點迄の水平距離にして、水平荷重に依る支持径間は鐵塔兩側に於ける径間の和の二分の一である。

今、第1條件に依り鐵塔の支持等價径間を算出せんに、氷雪の附着したる場合の使用電線1呎の重量を W_1 封度とし、被氷雪の電線に加はる風壓を1呎に付き W_2 封度とすれば、垂直荷重に相當する径間 S_v 及び水平荷重に相當する径間 S_h の場合に於ける支持等價径間 S' は

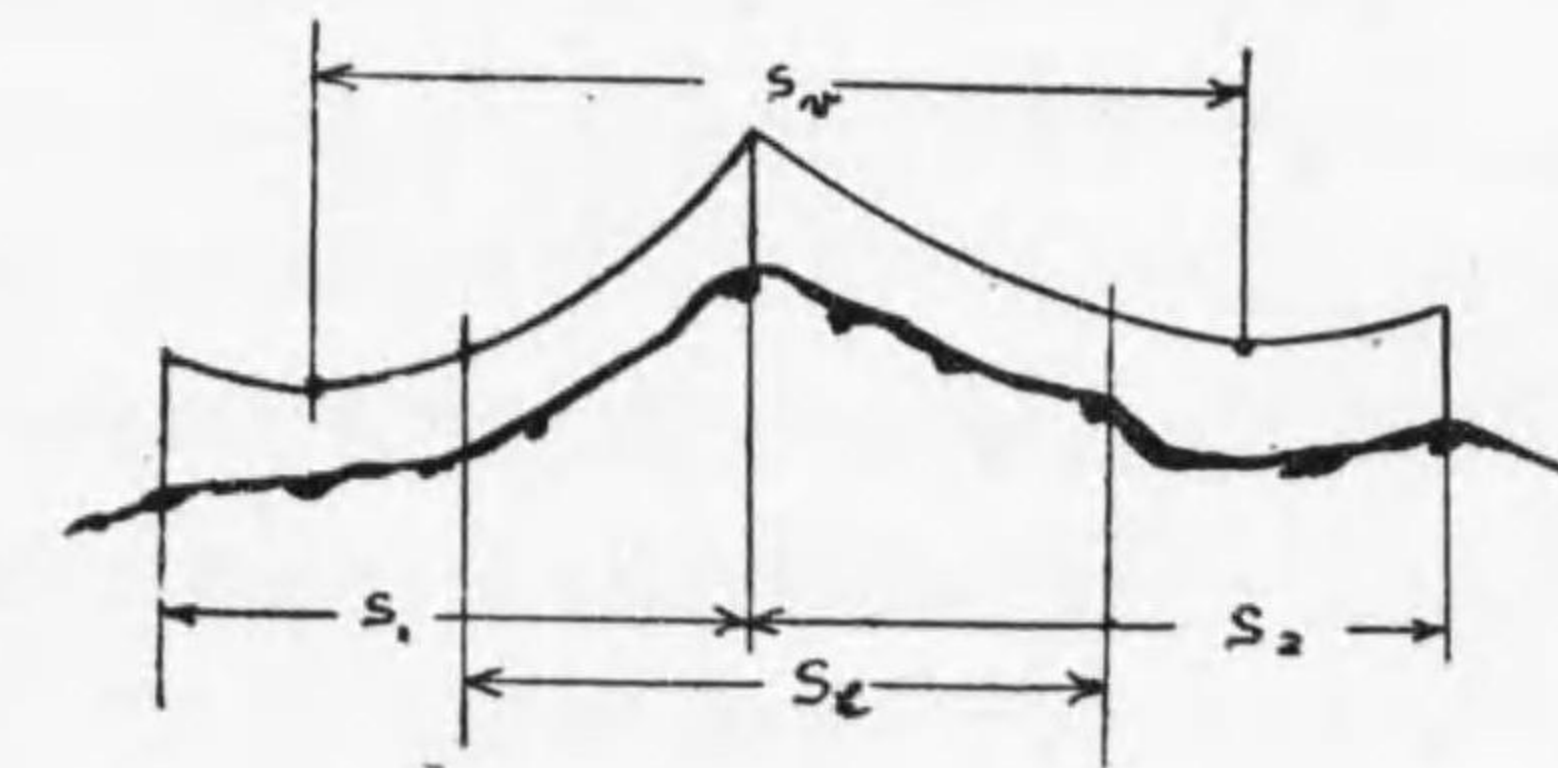
$$S' = \sqrt{S_v W_1^2 + S_h W_2^2} \div \sqrt{W_1^2 + W_2^2} \dots\dots\dots(4)$$

同様に第二の條件に依る支持等價径間 S'' は

$$S'' = \sqrt{S_v W_3^2 + S_h W_4^2} \div \sqrt{W_3^2 + W_4^2} \dots\dots\dots(5)$$

である。但し W_3 は氷雪の附着せざる電線1呎の重量(封度)で、 W_4 は氷雪の附着せざる電線に加はる風壓(封度)である。(第17圖参照)

以上の方法に依り各鐵塔に就き其の支持すべき等價径間を算出し、之れと水平角度とに適應する鐵塔を設計すれば全線路に於ける鐵塔の總



第 17 圖

噸数を最小ならしむるものであつて、即ち鐵塔其のものの重量より割り出されたる鐵塔費より論ずれば最も經濟なるものと云はねばならぬ。然しな

がら斯くの如く各鐵塔の支持徑間並に水平角度に對し一々設計を施し、之れを製作するが如きは徒らに其の種類のみを増加し却て設計並に製作上の手数を要し、且つ鐵材仕譯上の困難、配給上の誤送、間違を生じ從て是等に要する人夫賃、運搬費の増加となり、其の費用並に是等に依る工事の遅延は甚大なる損失を來たし其の損失高は、鐵塔種類を多數にせし爲めに節約したる鐵塔費よりも實際の場合大なるものである。故に實際鐵塔を設計する場合に當ては縦断面圖に依て決定せられたる、各鐵塔高さ及び支持徑間を或る範圍に取纏めなければならぬ。設計せらるべき鐵塔の高さは縦断面圖に依て決定したる鐵塔高さに於て、最低のものと最高のものとを撰び、其の間を適當に區分するものにして、又設計すべき鐵塔の支持徑間も縦断面圖より求められたる各鐵塔の支持徑間並に、水平角度より長徑間に屬するもの、即ち引留型とそれ以外のもの即ち標準型とに區分し、是等の各型は支持徑間と水平角度とに依り區分範圍内に廣く適應する様設計せなければならぬ。

今、500 000 サークユラミル鋼心入アルミナム線を使用したる場合の鐵塔の高さ並に、支持徑間の範圍を示したる一例を掲ぐれば第2表及び第3表の如きものである。

即ち標準型を A 鐵塔とし、引留型を B 鐵塔とし、傾斜面繼足高を適當に定め（之れは各鐵塔脚開きに對する地盤傾斜高の平均値）、四脚繼足高は 10 尺及び 20 尺となしたるものである。

之も必要に應じ 30 尺繼足のものを設け、又平坦地に於ける大河川横斷用の如き特別高きものは特種型として設計すべきである。鐵塔最低高さのものは多く山間に於ける谷越し等を使用せらるゝものであつて、鐵塔建設

場所が平坦なる場合

第 2 表

に於ては、電線地上高を平均 25 尺とし 32 尺(碍子連の長さ 7 尺を加へ)にて可なるものなれども、前述したる傾斜面に於ける横振れ等の關係より 33 尺と決定

| 記號 | 鐵塔型式 | 高さ | 傾斜繼足高 | 四脚繼足高 |
|-------------------------------|------|-----|-------|-------|
| A | 標準型 | 33尺 | ナシ | ナシ |
| A ^{SH} | " | 33尺 | 10尺 | ナシ |
| A ₁₀ | " | 43尺 | ナシ | 10尺 |
| A ₁₀ ^{SH} | " | 43尺 | 10尺 | 10尺 |
| A ₂₀ | " | 53尺 | ナシ | 20尺 |
| A ₂₀ ^{SH} | " | 53尺 | 10尺 | 20尺 |
| B | 引留型 | 33尺 | ナシ | ナシ |
| B ^{SH} | " | 33尺 | 10尺 | ナシ |
| B ₁₀ | " | 43尺 | ナシ | 10尺 |
| B ₁₀ ^{SH} | " | 43尺 | 10尺 | 10尺 |
| B ₂₀ | " | 53尺 | ナシ | 20尺 |
| B ₂₀ ^{SH} | " | 53尺 | 10尺 | 20尺 |

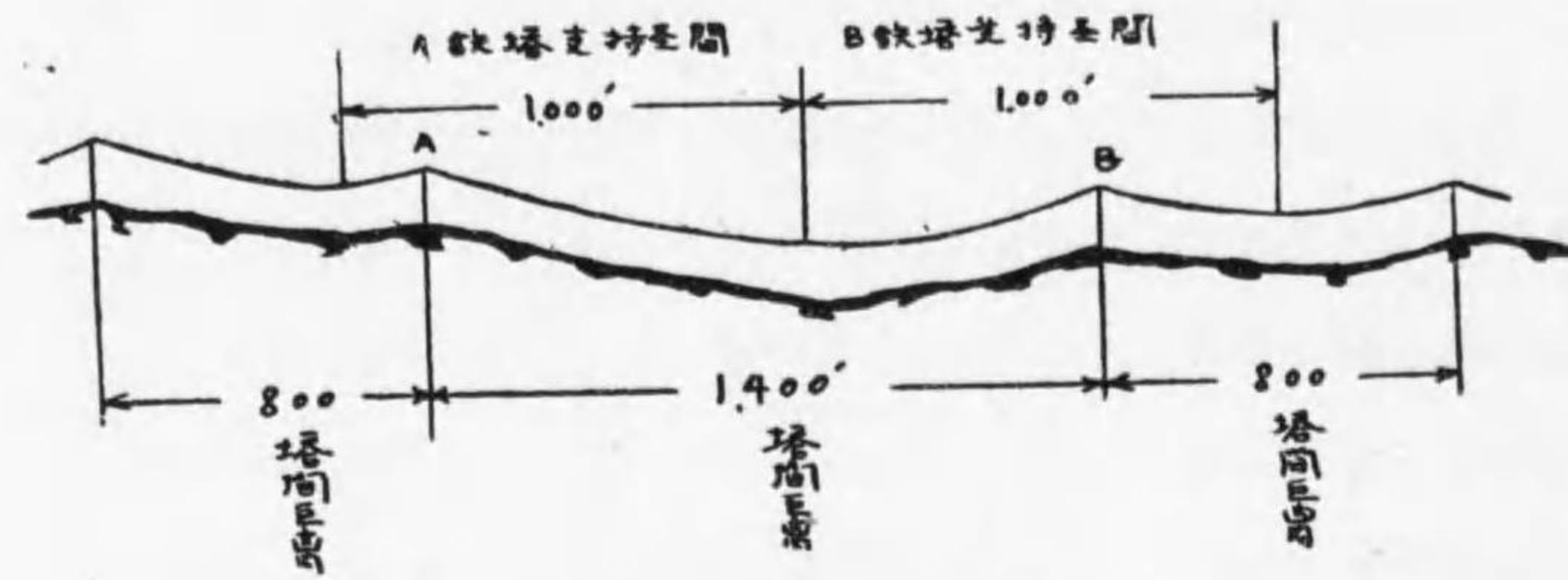
したるものである。之れは懸垂碍子の場合であるけれども引留箇所に於てもジャンパー線の灣曲があるから同一高さにて宜しきものである。

第 3 表

| 鐵塔型 | 水平角度 | 徑間 |
|-----|-------|--------|
| A 型 | 零度 | 1 000尺 |
| " | 5 度 | 700尺 |
| B 型 | 零度 | 3 000尺 |
| " | 1 5 度 | 2 000尺 |
| " | 3 0 度 | 1 800尺 |

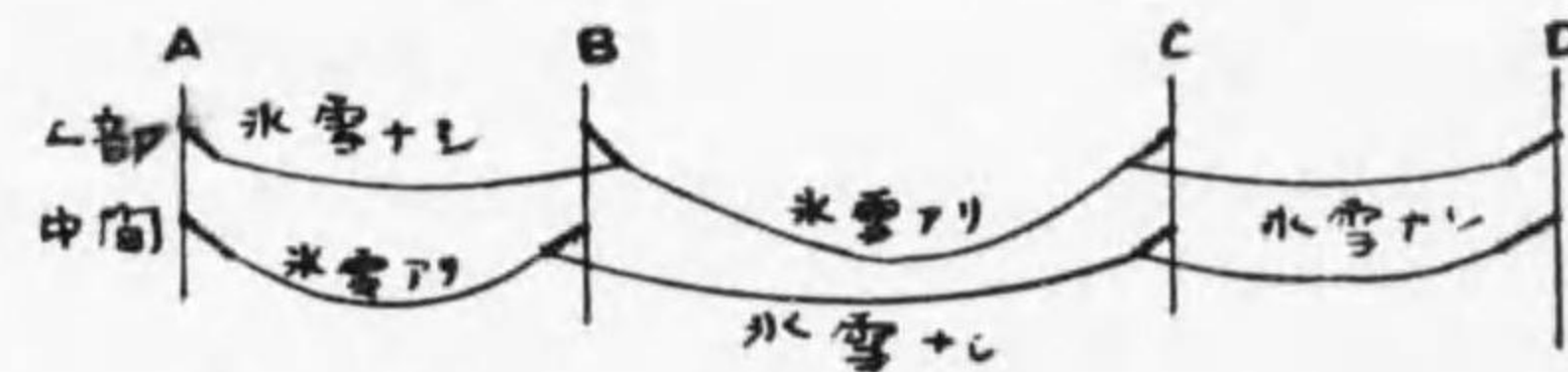
鐵塔の設計に當つて最も考慮を要する

ことは線間距離(spacing)の問題である。線間距離は鐵塔の種類即ち設計せらるべき鐵塔の支持すべき徑間に依り異ならしむるのが普通であるけれども、實際現場に應用したる場合には前述したる如く支持徑間と鐵塔距離と異なるものであるから、電線スウィング(swing)より定むる線間距離は餘り隔段なる差異を設けない方がよい。即ち第 18 圖に示せる如く支持徑間 1 000 尺に設計せられたる鐵塔も、1 400 尺の塔間距離の個所に使用せらるゝことになるから、鐵塔種類が標準型たると引留型たるとを問はず其の線間距離の値は近似的のものであつて欲しい。此の問題は深雪地を經過する線路に於て殊に然るべきものである。深雪地に於ては氷雪の影響に依り



第 18 圖

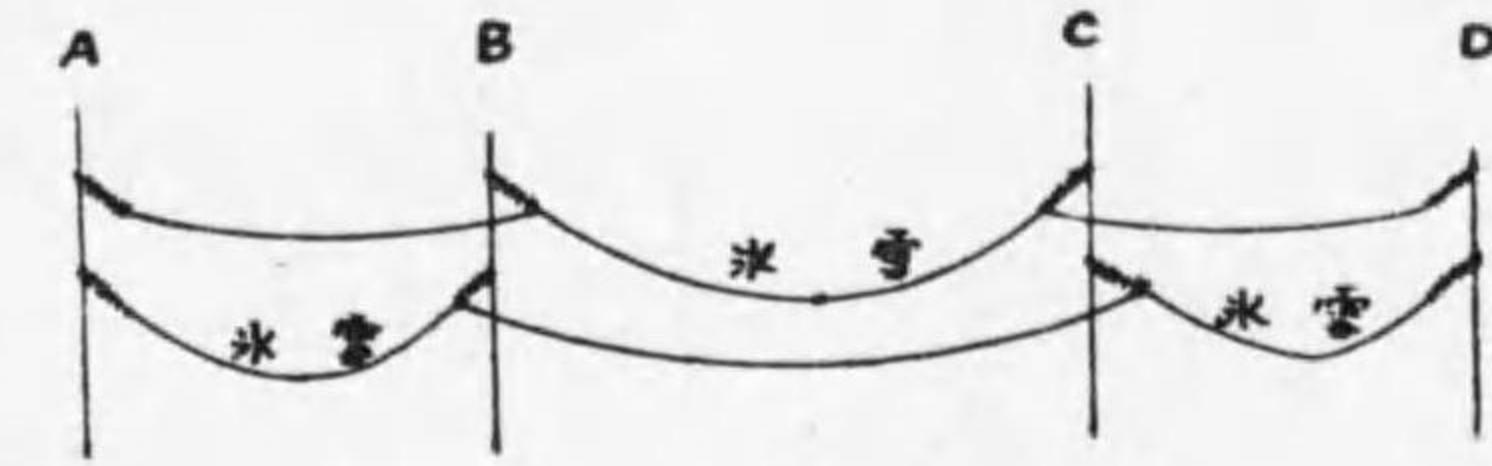
線間距離の接近する場合及び程度は、引留徑間に於けるよりも懸垂徑間に於ける方甚だしいのである。即ち懸垂徑間にて冰雪の附着状態が第 19 圖の如き場合に於ては、*AB* 間及び *CD* 間の上部電線は *BC* 徑間の上部線に於ける冰雪重量の爲め張力の不平均を生じ、爲めに *BC* 徑間に向て移動を起し益々 *BC* 間の弛度を増加せしめ、一方 *BC* 及び *CD* 間の中間線は同じ理由に依り *AB* 徑間に移動し、*BC* 徑間に於ては上部線と中間線との接近甚だしき結果となるに至る。然しながら實際の場合冰雪に依て電線間隔が



第 19 圖

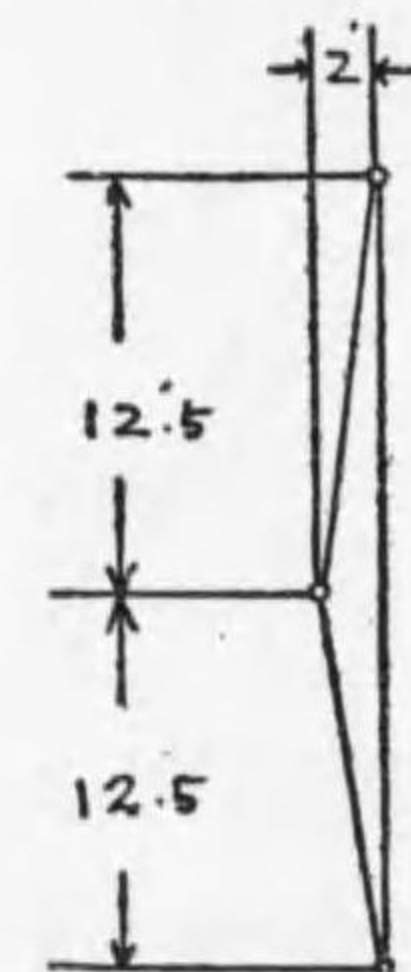
最も接近する場合は、今述べたる接近間隔に達する以前に於て起るものである。今 *BC* 徑間に於ける中間線の冰雪が落下したる瞬間を考へんに、落下冰雪の重量に等しき垂直張力に依り電線は上部に跳ね上げられると同時に電線は收縮をなし、且つ *BA* 徑間に向て移動を起す。此の三つの作用は相助け合ひ益々跳上りを大ならしめ上部電線と最も近く接近し、遂には放

電現象を引起すに至るものである。此の *BC* 徑間の中間線に於ける跳上りは兩隣接徑間たる *DC*, *AB* の中間線に冰雪ある場合特に甚だしきものである。今第 20 圖に於て *BC* 徑間中間線に於ける冰雪が一時に落下したる場合、電線を上向きに跳らしむる張力は冰雪落下の爲めに重量の減少したる電線を *CC* 又は *RA* に



第 20 圖

移動せしむべく働く處の不平均張力の合成と、落下冰雪の重量に等しき上向垂直張力との和に、電線收縮力の合成を加算したるものであらねばならぬ。然るに *BC* 徑間が引留の場合には電線の移動無きを以て跳上りの張力は、落下冰雪の重量に等しき上向垂直張力と電線收縮力との合成のみであるから、跳上りの程度は前の場合より低い結果となるものである。



第 21 圖

以上の原因に依り線間放電を起し支障を生ぜしめたる實例は、深雪地を經過する 154 000 ヴォルト線路に於て數ヶ所發見せられたのである。即ち第 21 圖の如き線間距離を有する支持徑間 1 500 尺の懸垂碍子鐵塔に於て、1 番線と 2 番線又は 2 番線と 3 番線が放電間隔内に接近し、使用電線たる 400 000 サークユラミル心入アルミナム線の第一層或は第二層、甚だしきは鋼心を現はすに至る迄溶解せしめ、更に驚くべきは第 1 番線 2 條と第 3 番線 1 條とに依り一回線送電をなしたる場合に於ても、尙且以前の場合同様同じ側に在る第 1 番線と第 3 番線との間に放電を起

し、電線を溶解せしむるに至らしめたことである。

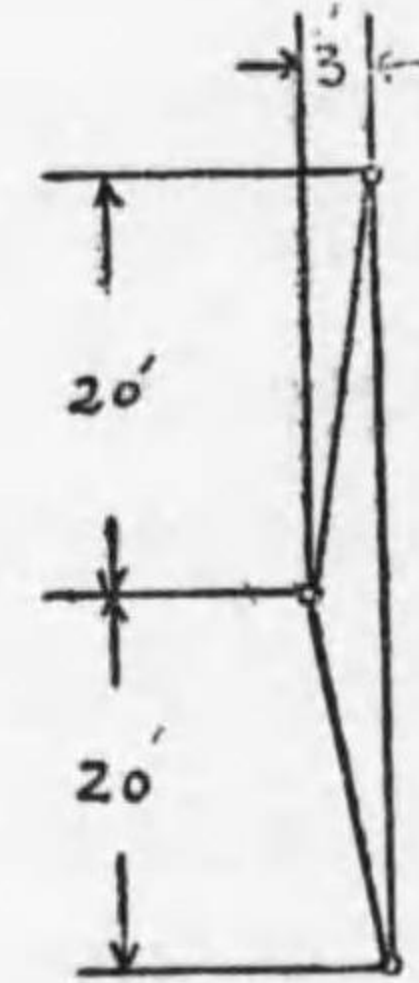
此の放電現象は懸垂径間のみならず 3000 尺附近の引留径間に於ても、第 1 番線と第 3 番線との間に発見せられ何れも放電箇所が、電線のなすカタナリー曲線の最低点附近であつたことは勿論である。

放電を起したる引留径間の線間距離を示せば第 22 圖の如く、線間距離 40 尺の間をジャンプ (jump) したものである。

以上の事實より深雪地に建設せらるべき高圧送電線路 (154 000 ヴォルト) に対しては、次の斷定を下すことが出来る。

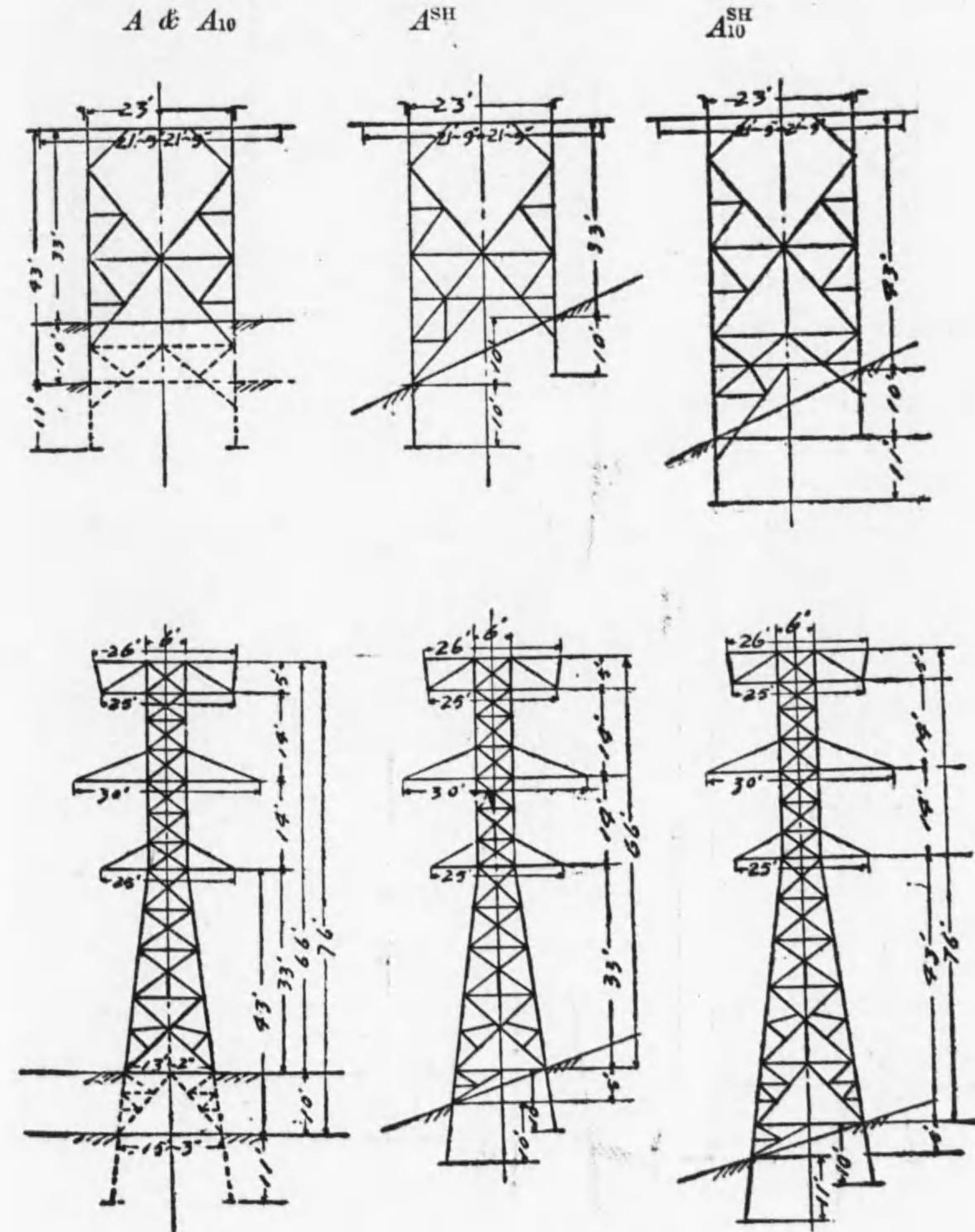
- (1) 標準型なると引留型なるとを問はず鐵塔に於ける線間距離を同一になすこと。
- (2) 塔間距離 2000 尺以上の長径間に對しては、鐵塔各腕金間の垂直距離を増加せしむることの意味をなさざること。換言すれば同一垂直面内に電線を配列せざること。
- (3) 鐵塔に於る各電線の水平間隔は最小 4 尺に取らねばならぬこと。
- (4) 地線と電線とは水平距離に於て可及的離隔せしむること。鐵塔中央に 1 條のみ地線を取付くことが最も適當なること。

故に深雪地に建設すべき高圧送電用鐵塔としては各導線を水平に配列したる 1 回線用のものか、若くは各腕金の全長を異ならしめ (上部腕金を中間腕金より短くし下部腕金を中間腕金より長くす)、各導線間を一定の水平間隔あらしむる様、配列したる 2 回線用のものを採用せねばならぬと云ふことに歸着するのである。

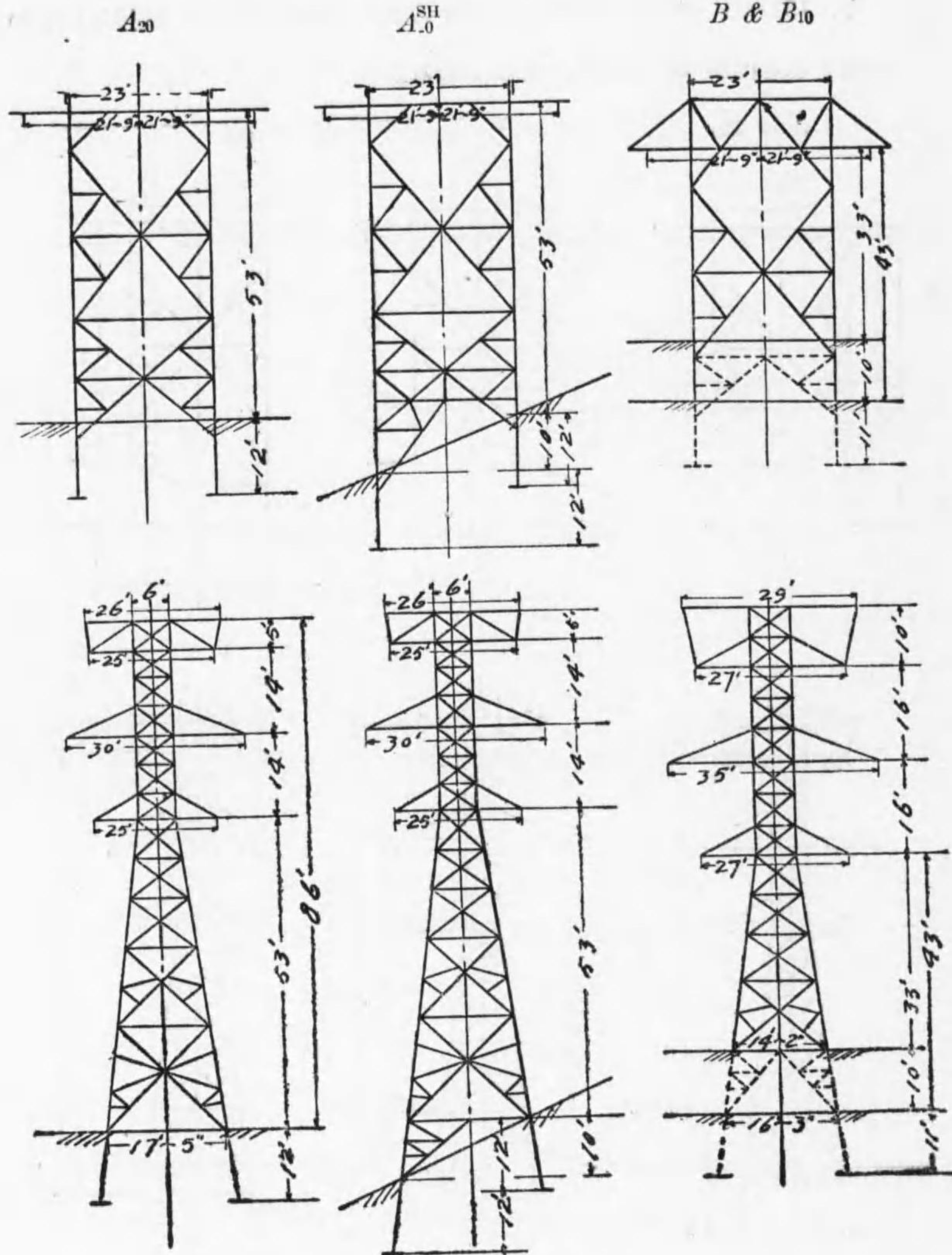


第 22 圖

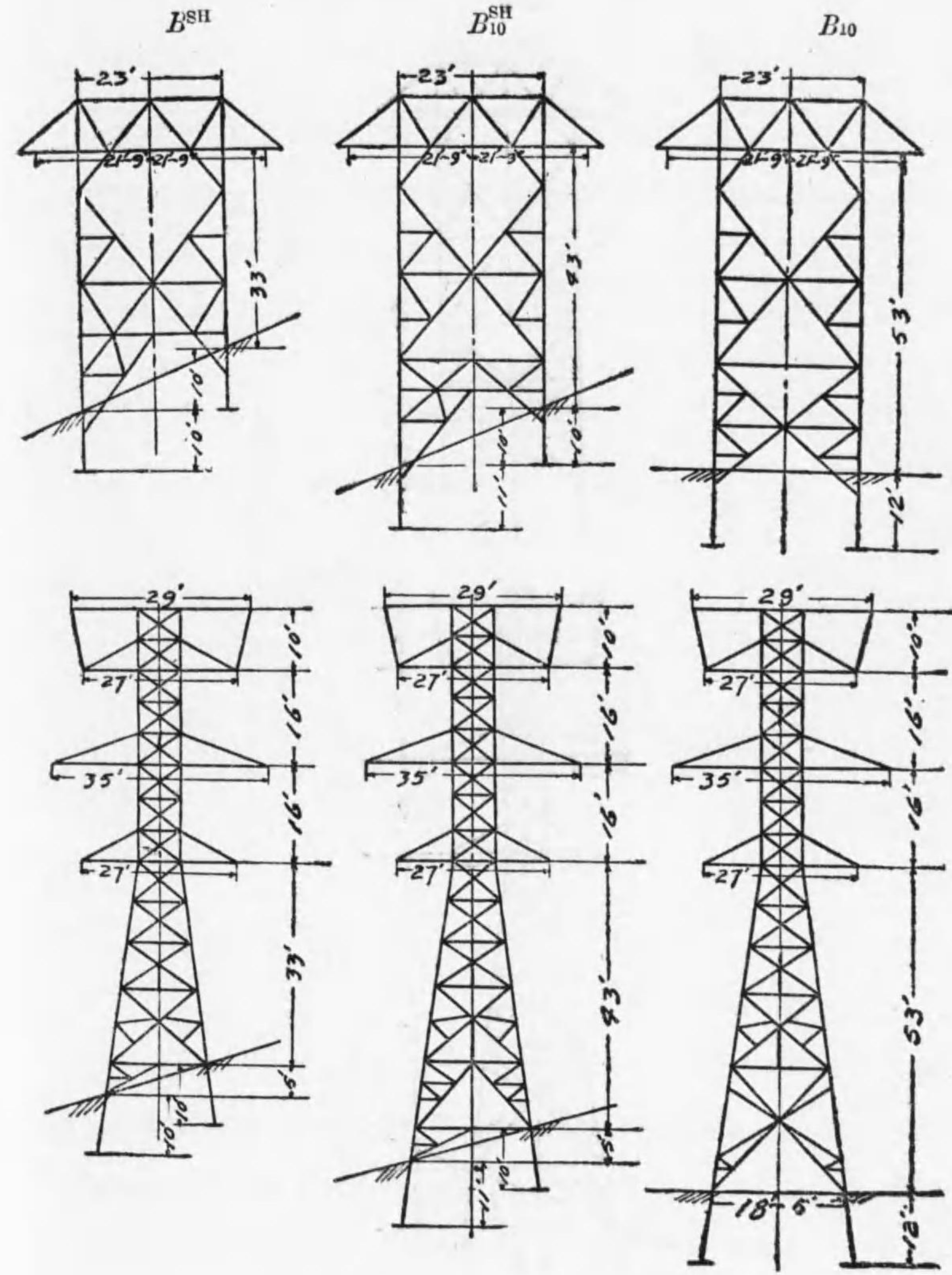
今、154 000 ヴォルトに普通使用せらるゝ 2 回線用並に 1 回線用鐵塔の略圖を示せば第 23 圖の如きものである。



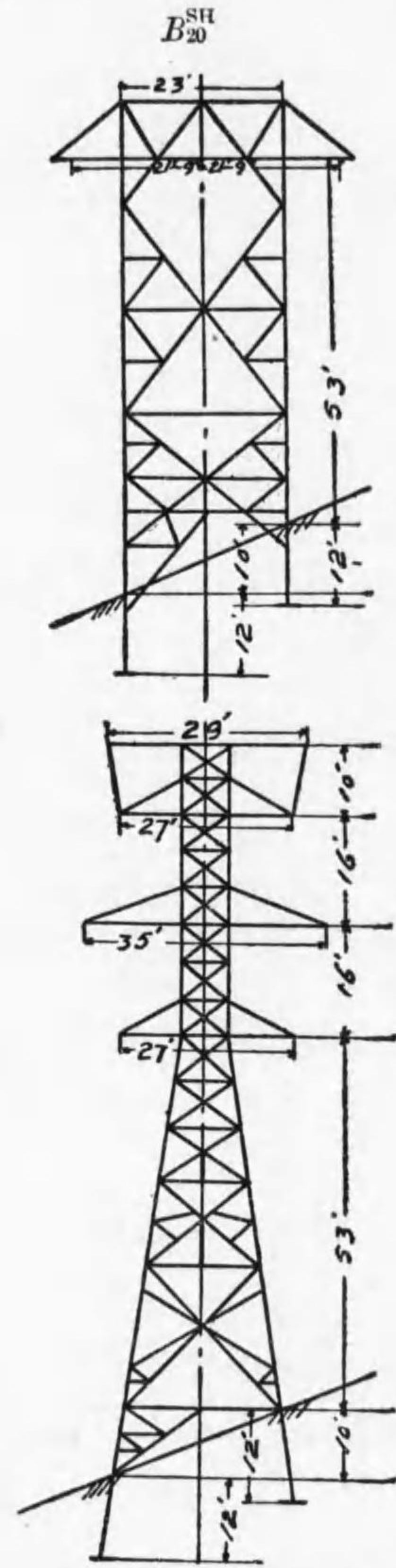
第 23 圖 (其の 1)



第 23 圖 (其の 2)



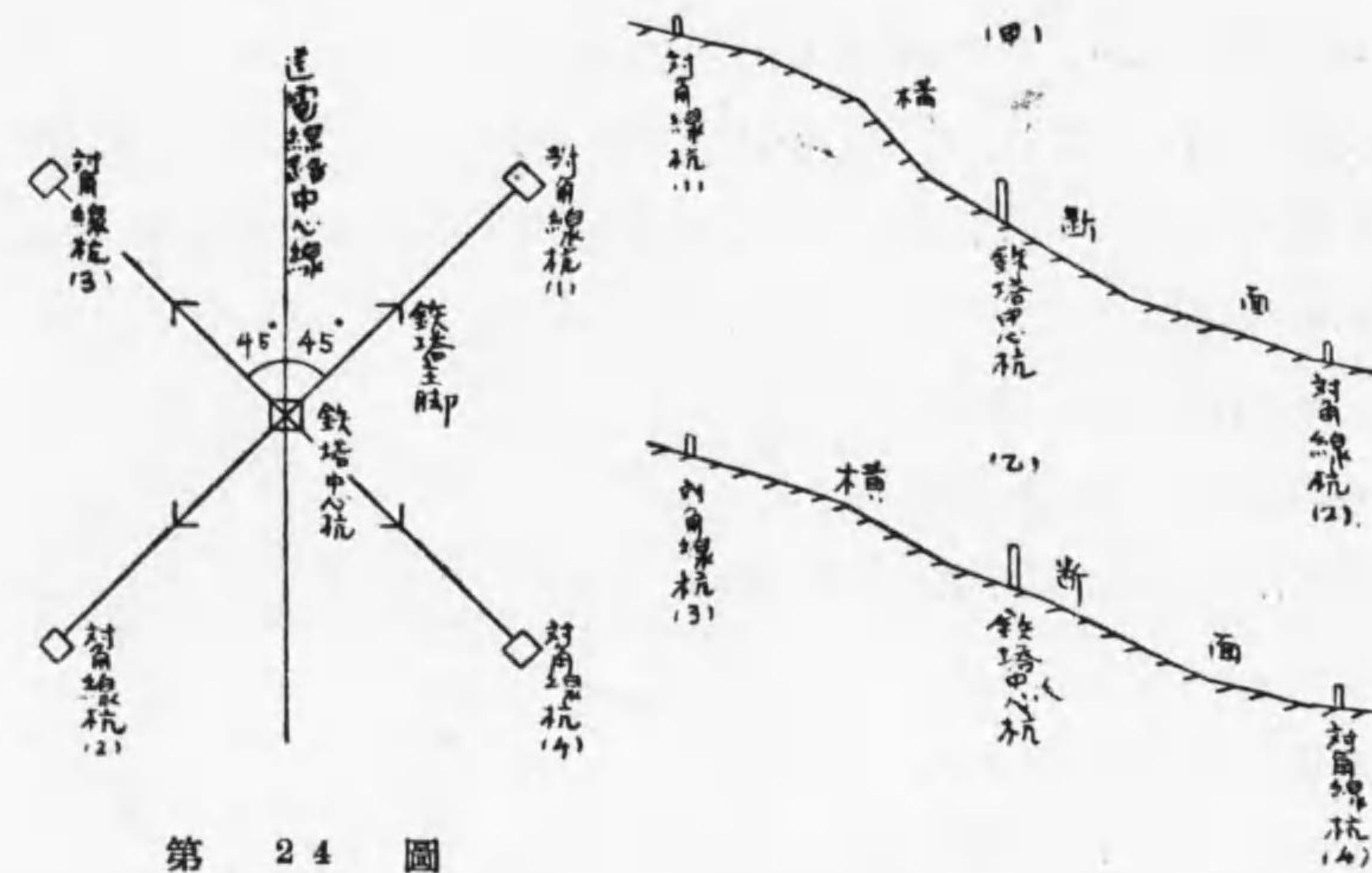
第 23 圖 (其の 3)



第 23 圖 (其の 4)

1.4 横斷測量

電線路に於ける各鐵塔位置が定まれば鐵塔各脚の繼足の程度、並にそれに應ずる切取土積の計算に必要な横斷面測量をなさねばならぬ。横斷面測量は鐵塔 4 脚の對角線に沿うての横斷面を取るのが普通である。即ち第 24 圖に於ける如く線路中心線より 45 度なる支線を兩側に出し、其線



第 24 圖

第 25 圖

に沿うて高低を測るものであつて、測量機械は三脚水準器を使用すれば最も正確を得れども、普通其の勞多きに依り「手水準器」(hand level)と稱する輕便なる器械を用ふるものである。今第 26 圖の如き地形の横斷面を取る場合に就き測量方法の大略を述べれば、圖に於て O は鐵塔の中心杭位置であつて $O(1)$ 及び $O(2)$ は、前圖に於ける如き線路中心線より 45 度に

其の左右に振られたる鐵塔對角線である。

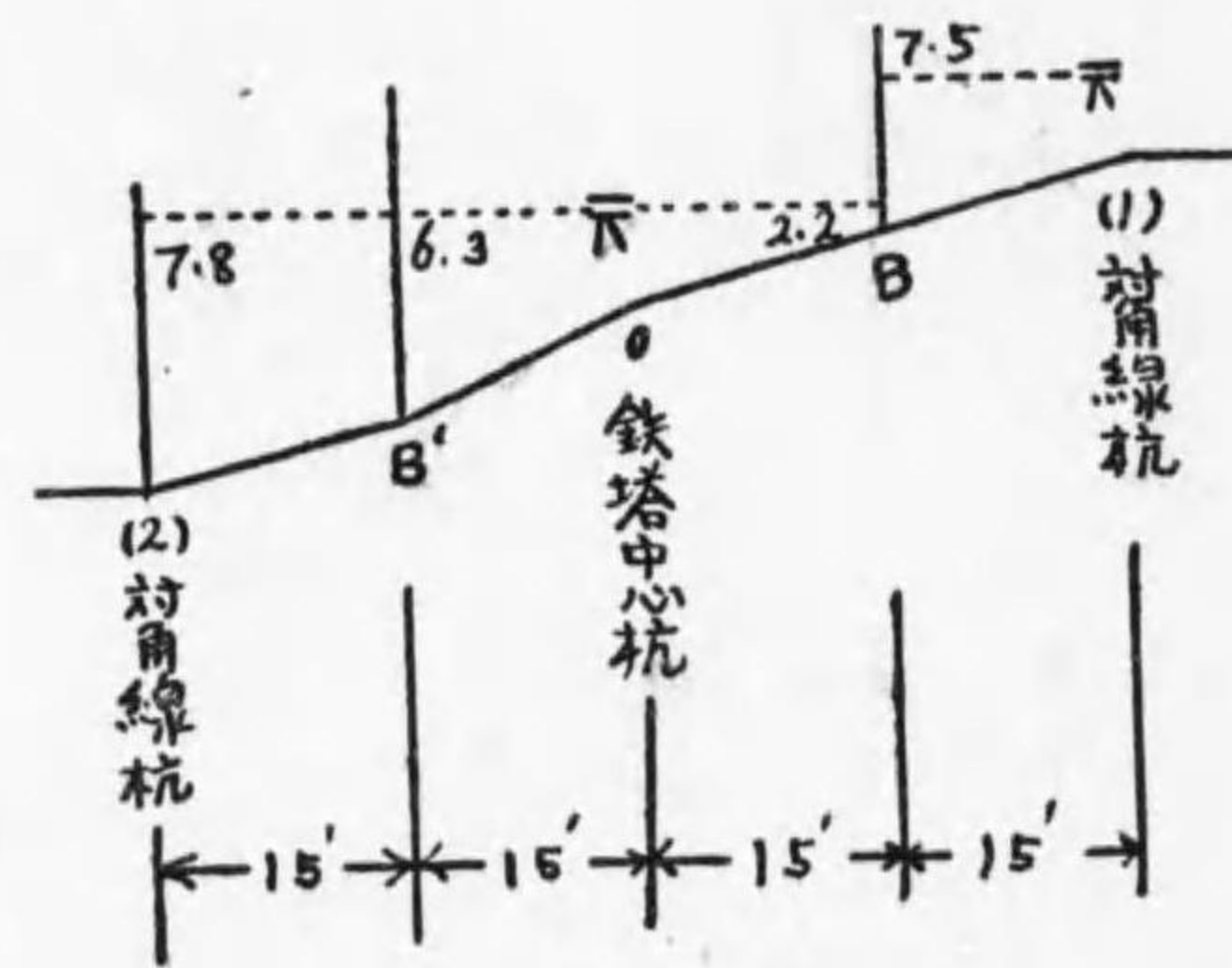
先づO點に立ちてB'點に立てられたる照尺を読むことに依りて6.3を得たるものとすれば、次にOB'間の水平距離を布卷尺にて測り15尺を得之を野帳に記入し觀測者の目高を5尺と假定すれば

$6.3 - 5 = 1.3$ 尺はOB'間實際の差高である。

次に(2)に照尺を立てしめ同様にしてO(2)間の差高 $7.8 - 5 = 2.8$ 尺を求むることが出来るのである。野帳記入法は $\frac{-1.3}{15}$, $\frac{-2.8}{15}$ とし負符號は觀測地點より低きことを示すものである。

又O又は(1)よりBに立てたる照尺を觀ることに依つて $\frac{+2.8}{15}$, $\frac{-2.5}{15}$ を測定することが出来るのである。同様にして(3)(4)對角線に沿へる横斷面の高低をも測量することが出来るのである。

鐵塔兩對角線の横斷面の高低測量に依て横斷面圖を作製したならば設計せらるべき鐵塔の開きに應じて、各鐵塔脚の高低差を測り其の平均差高を以て鐵塔傾斜繼足高とするのである。從て實際施工に當り決定せられたる

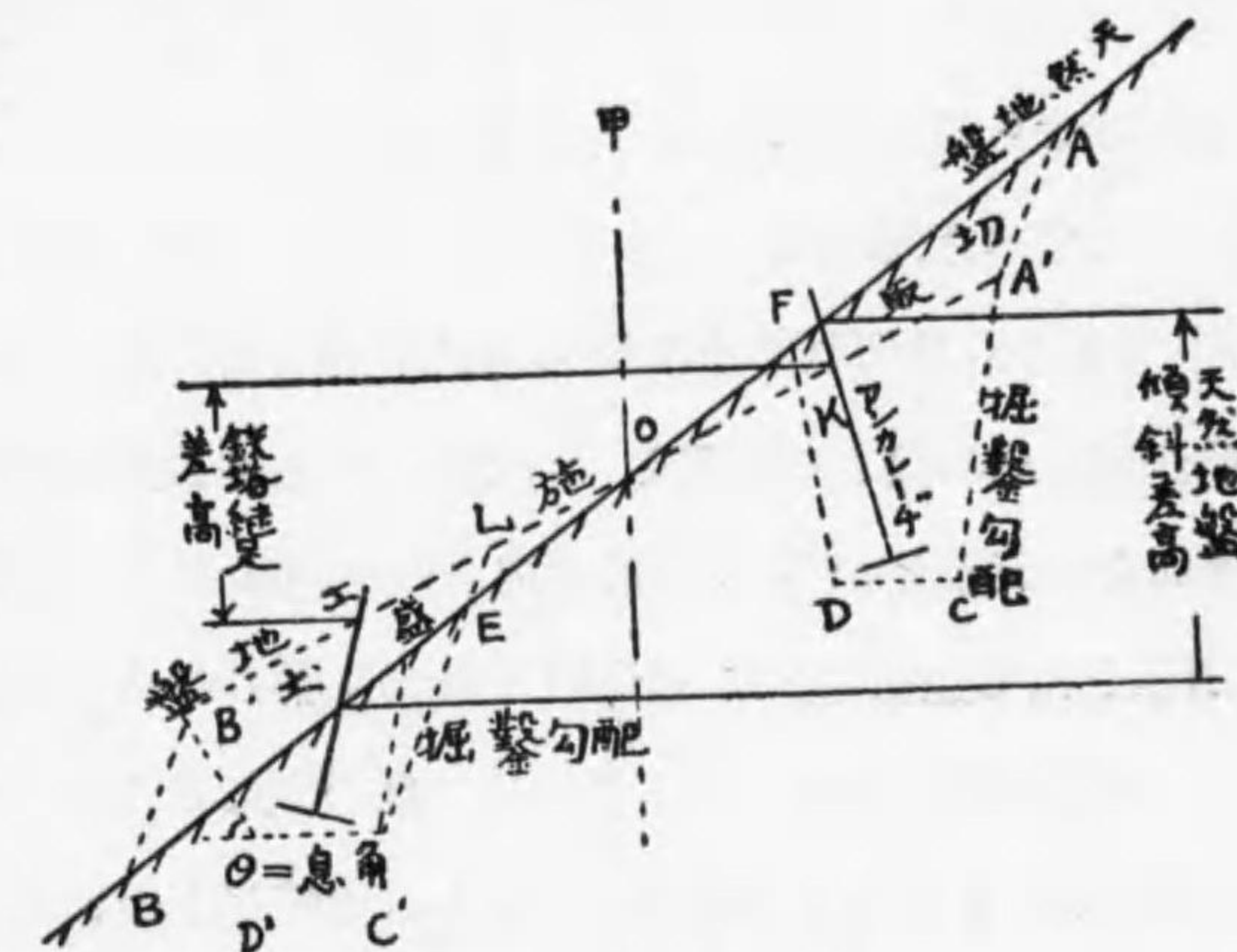


第 26 圖

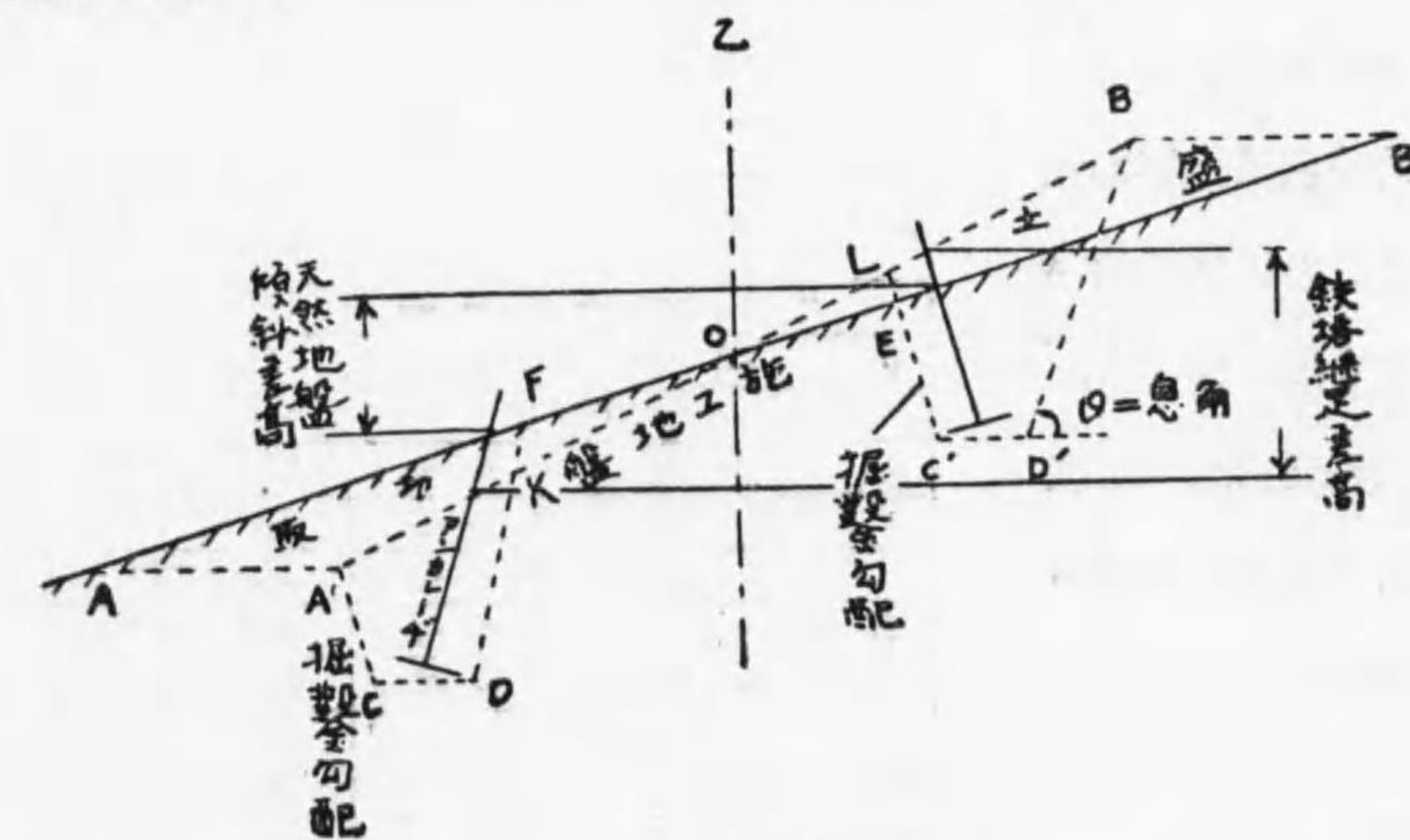
鐵塔繼足高よりも地盤の傾斜差高が大なる場合には第 27 圖甲の如く上部傾斜面を切取り下部傾斜面に盛土をなし、又鐵塔繼足高よりも小なる地盤傾斜差高の場合には乙の如く上部に盛土し下部を切取らなければならぬ。

地盤の傾斜面に對し鐵塔傾斜繼足高に應ずる、切取、盛高を定むるには鐵塔對角線に沿へる横斷面圖の上に、切取、盛高を定め所定の深さに於ける鐵塔基礎掘鑿の敷幅を取り土質に依る掘鑿法の以て、圖面上より大略の法頭又は法尻を定むるのである。

即ち盛土部分に對しては鐵塔基礎底面D'C'より引かれたる基礎底面と、地盤との間の摩擦角即ち息角θの値に依る法線と切取りすべき傾斜面とB'に於

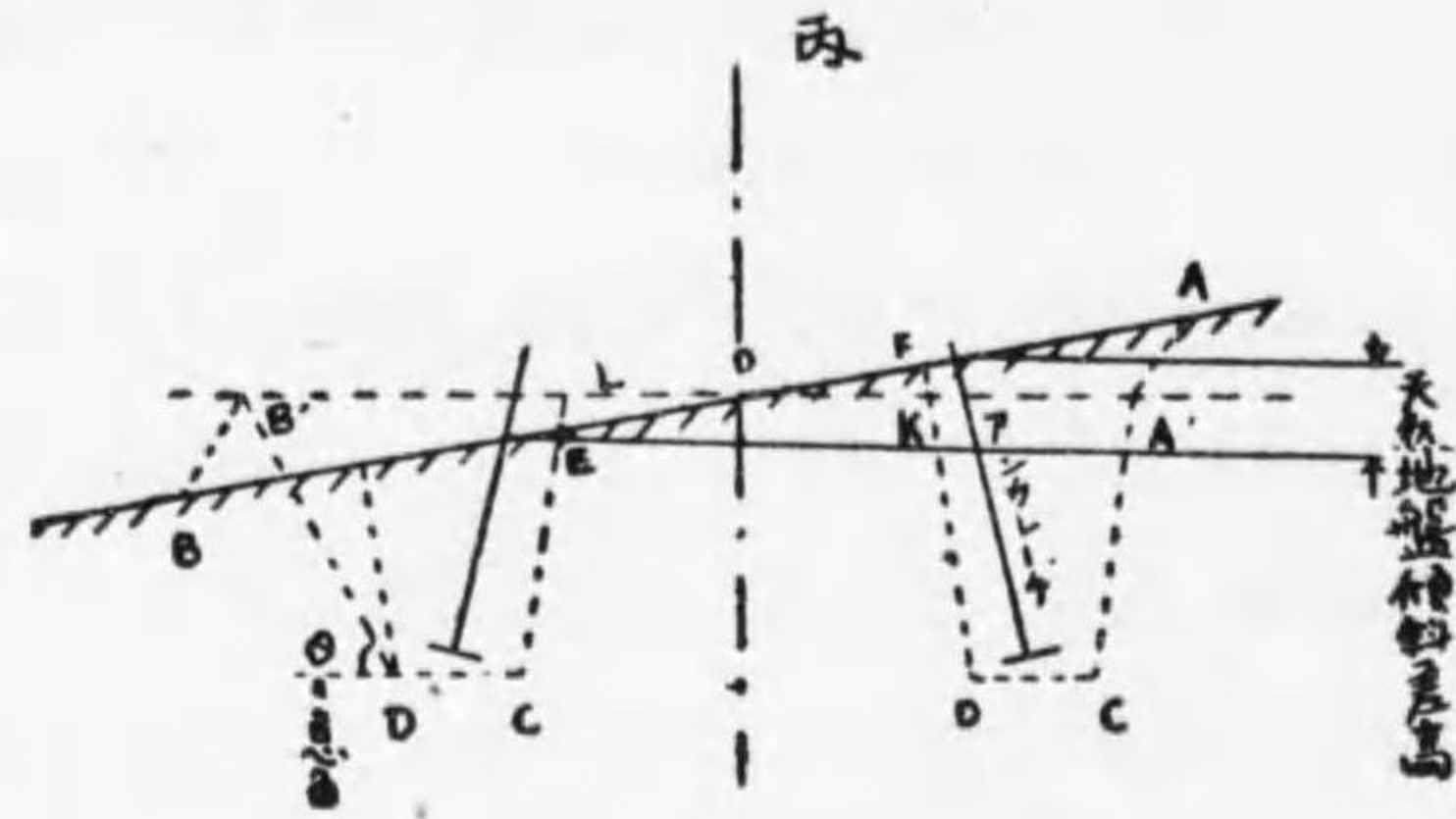


第 27 圖(甲)



第 27 圖(乙)

て交らしむれば、鐵塔引拔きの力に對する土壤の抵抗力は $B'D'C'L$ の倒圓錐臺又は倒角錐臺丈の土が有効なるものと思せらるゝを以て、盛土すべき天端は



第 27 圖(丙)

LB' である。又切取部分に對しては基礎底面より引かれたる土質に依る掘鑿法線と切取線との交點を A' とし、 A' より自然勾配の線を引き之れと地盤面との交點を A とすれば切取りの法頭は AF である。従て切取部分は AOA' にて盛土部分は BOB' である。然れども鐵塔の對角線に沿ふ横斷面の實際の高低状態と云ふものは、此の圖に示す如く直線であるべきものではない。形状は千種萬態であるから大體以上の如き作圖方法に依て切取りの法頭及び盛土の天端を定め、適當の算出法に依り其等の土積を計算すべきである。

第 4 表

息角の値は土壤の性質並に状態に依て第 4 表の如く異なれども、普通 30 度乃至 32 度と假定する場合が多いのである。

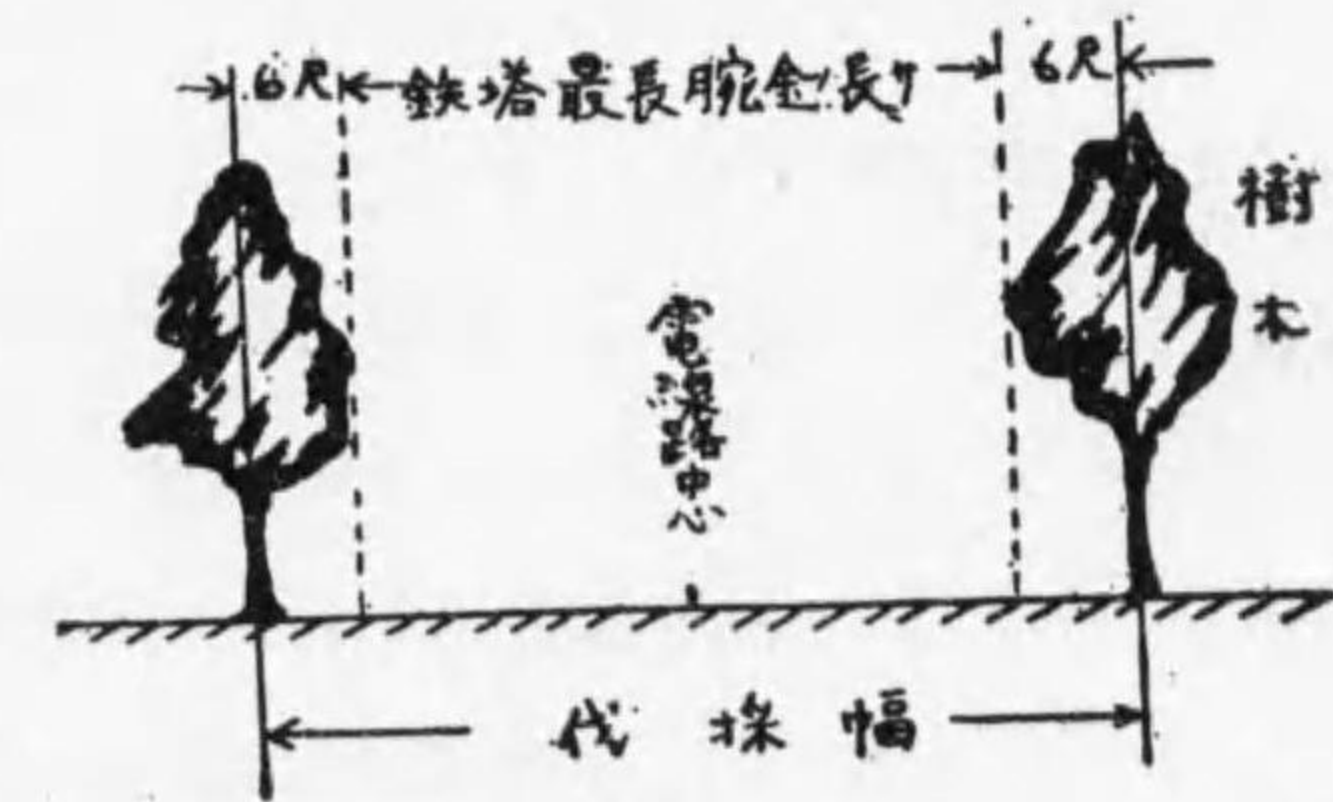
| 土質 | 状況 | 息角 | 勾配 |
|--------|---------|-----|---------|
| 砂 | 乾燥セルモノ | 35° | 1 割 4 分 |
| " | 水分アルモノ | 40° | 1" 2" |
| " | 水分多キモノ | 30° | 1" 7" |
| 砂利 | 丸キモノ | 30° | 1" 7" |
| " | 角立チタルモノ | 40° | 1" 2" |
| 粘土 | 乾燥セルモノ | 26° | 2" 0" |
| " | 水分アルモノ | 45° | 1" 0" |
| " | 水内多キモノ | 15° | 3" 2" |
| 普通土 | 乾燥セルモノ | 40° | 1" 2" |
| " | 水分アルモノ | 45° | 1" 0" |
| " | 飽和セルモノ | 30° | 1" 7" |
| 軟岩, 腐岩 | | 37° | 1" 4" |
| 硬岩, 腐岩 | | 45° | 1" 0" |

第二章 用地交渉

2.1 障害木伐採

踏査又は平面測量の際に於る障害木の伐採は、測量の性質上其の伐採すべき場所並に其の範圍が豫知し得られざる關係上、其等所有者に通知交渉する餘裕なきを以て踏査の節に述べたる如く、測量の際に當ては測量班屬の用地係員を同伴し、是等用地係員は測量伐採に先ち町村區長總代を訪問し、其の諒解を求め山林に精通せる村人を雇入れ、伐採木の所有者別並に大小種別等を調査記入し、測量終了後其の地方に依る相場を考慮し適當なる價格に依り支拂ふものである。

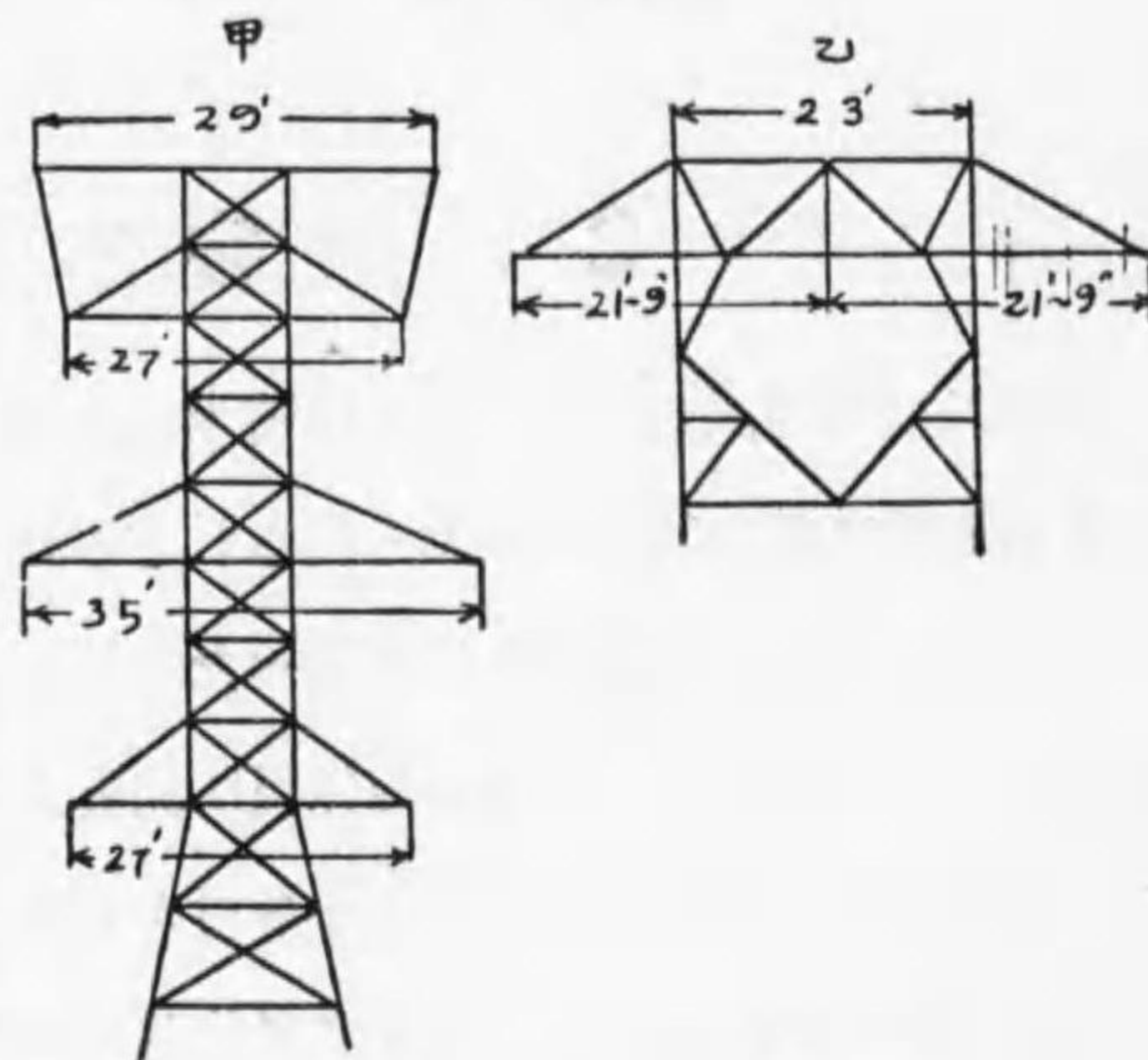
踏査及び平面測量、縦斷測量の場合に於ては測量なし得るに必要な丈の支障木を伐採し、次に工事着手前に於て建設せらるべき鐵塔に於ける最長腕金の長さ、12 尺を加へたる數の水平幅を以て伐採を行ふのである。此の伐採は鐵塔基礎の掘鑿及び架線工事の際に於る、延線緊張作業を容易ならしむるに外ならないのである。今第 29 圖甲の如き線路電壓 154 000 ヴォルト 2 回線用鐵塔の場合を取つて見るに、最長なる中段腕金は 35 呎であるから伐採幅は 47 呎 (約 8 間) で



第 28 圖

あつて、又乙に示す如き同電壓1回線用鐵塔に於ては、腕金長さは43呎6吋であるから55呎6吋(約九間半)が伐採幅となるべきである。

次に工事終了後送電開始前に電気工作物規程第56條に依る支障木の伐採を行ふのであるが、之れに關する伐採は鐵塔間距離並に其の高低、即ち電線のなす弛度の程度に依り異り、且つ同じ塔間に於ても其の中間に於て最も廣く、鐵塔に近づくと従て漸次減少すべき



第 29 圖

ものである。即ち電線が最大風壓に依り偏移されたる場合に於ても、樹木等より規定の間隔を保たなければならぬからである。

然しながら實際伐採に當ては斯くの如く偏移電線の形狀に従て伐採し得られるものではないから、最大伐採幅たるべき兩鐵塔中間に於る伐採幅を求め、之れを以て其の徑間全部の伐採を行ふのである。今此の伐採幅を求むるに第30圖に於て

$$DA = D_0 A_0 = \text{電線の弛度}$$

$$\overline{T_0 B}^2 = (\overline{A_0 C_0} + \overline{C_0 T_0})^2 - \overline{A_0 B}^2$$

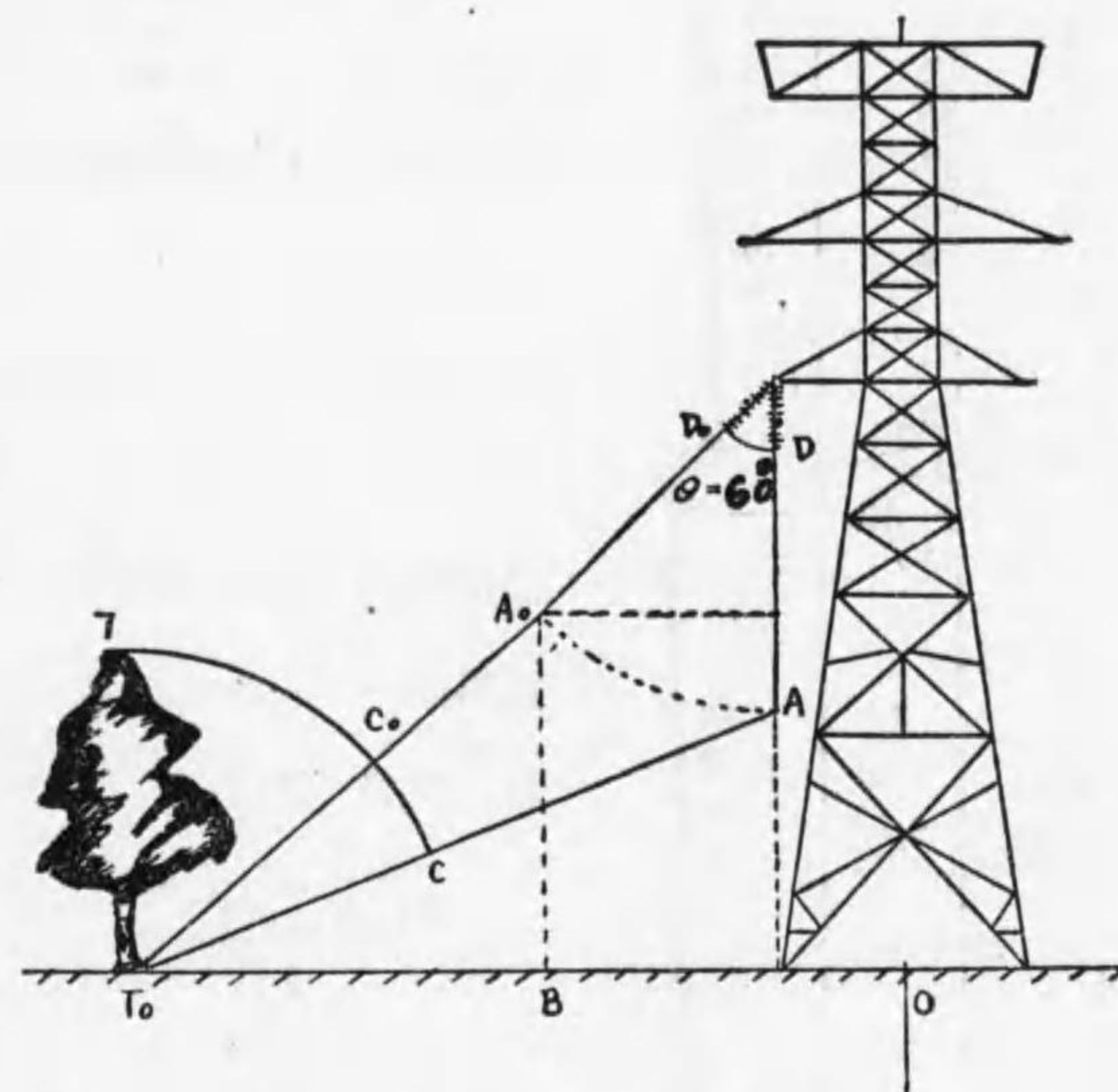
但し $\overline{A_0 C_0} = (\text{線路電壓ヴォルト} \div 10000) \text{尺}$

$$\overline{C_0 T_0} = \overline{TT_0} = \text{積雪せる場合の樹木の地上高さ, (尺)}$$

$$\overline{A_0 B} = \text{腕金下の地上高さ(尺)} - (\text{碍子連の長さ} + \text{弛度}) \cos \theta$$

故に鐵塔片側に於ける伐採幅 $T_0 O$ は

$$T_0 O = \overline{T_0 B} + \{(\text{碍子連の長さ} + \text{弛度}) \sin \theta\} + \frac{\text{最下腕金全長}}{2}$$



第 30 圖 甲

又鐵塔間に於る縦斷面の狀態が河越し等の場合の如く凹地を形づくる際に於ては、鐵塔位置の兩側に於る支障木のみ伐採すれば可なることは明かなることである。

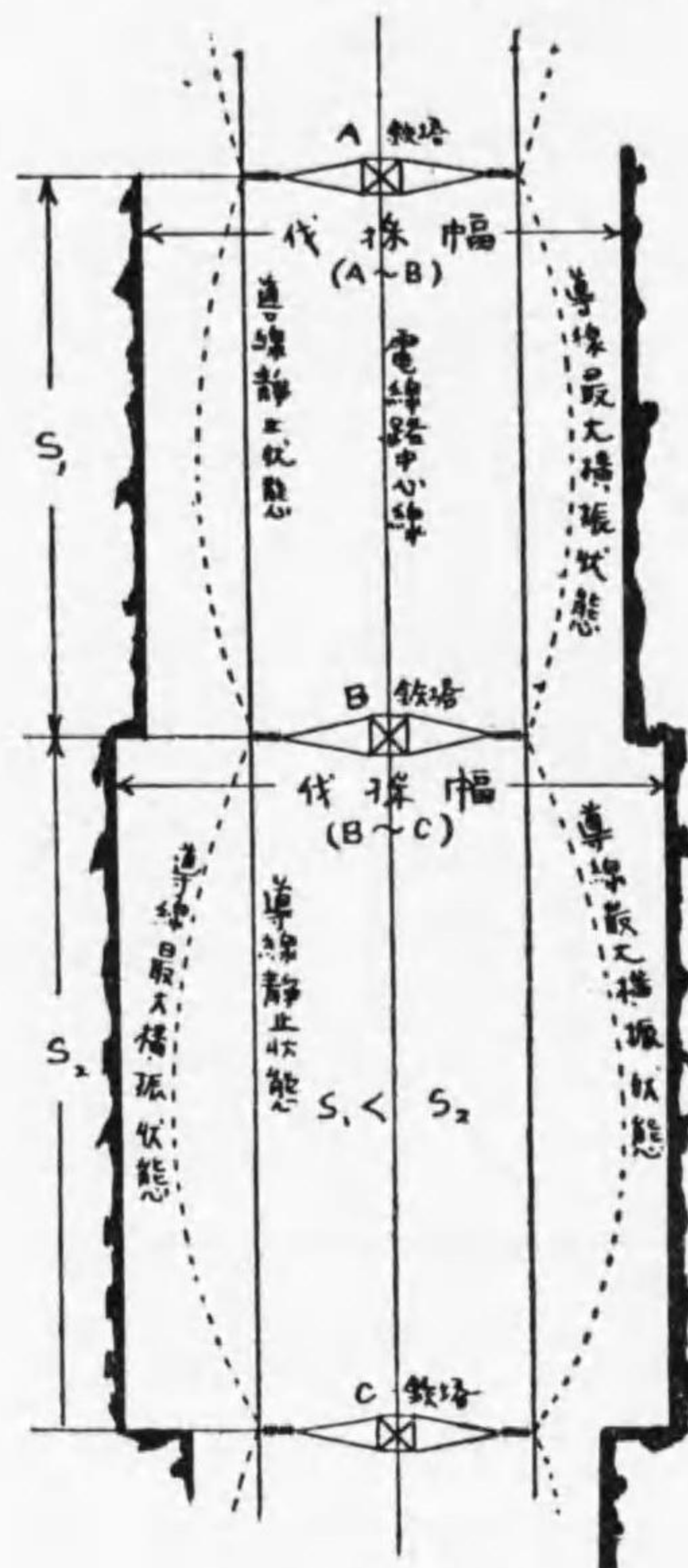
此の場合の伐採幅も前の場合と同様求むることを得。

第31圖に於て

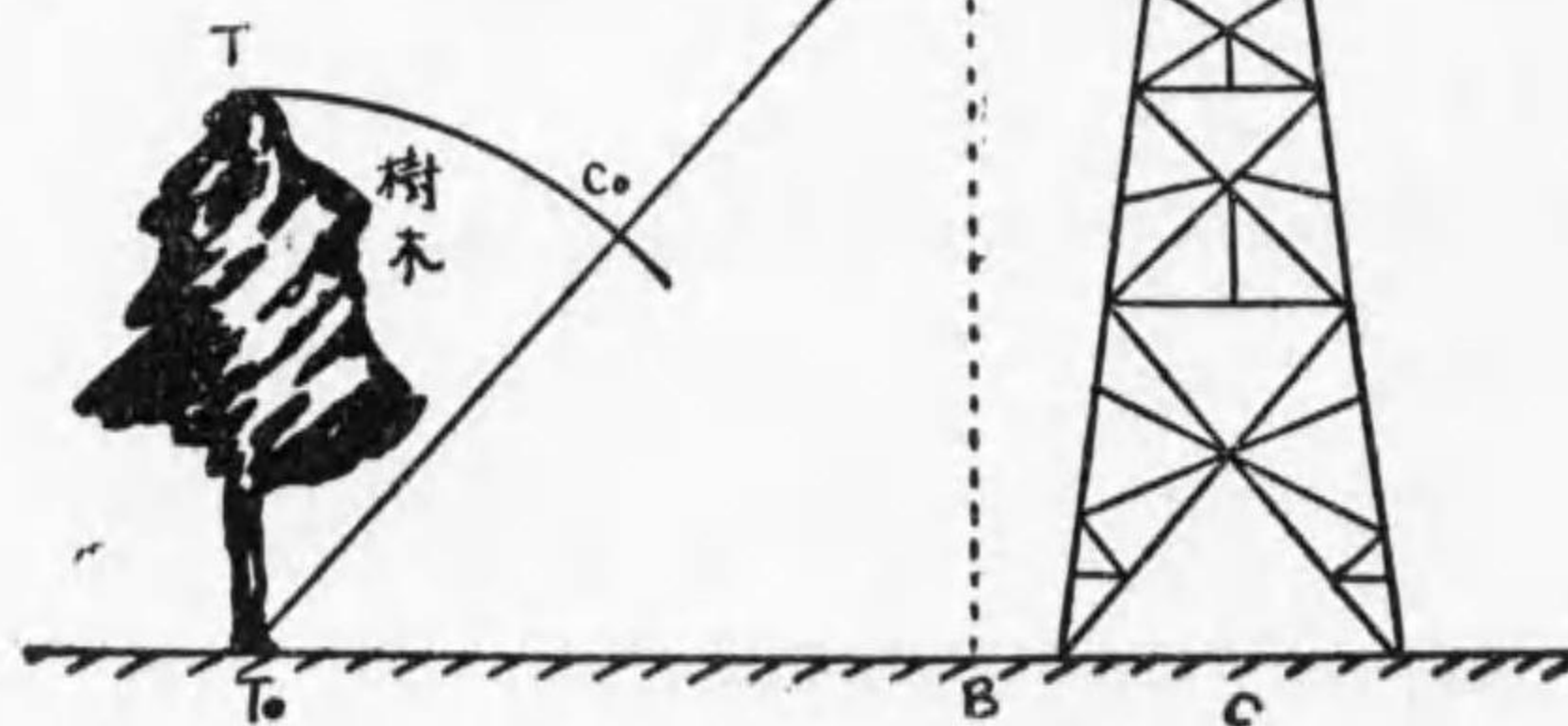
$$\overline{T_0 B}^2 = (\overline{A_0 C_0} + \overline{C_0 T_0})^2 - \overline{A_0 B}^2$$

$$\overline{A_0 C_0} = \text{線路電壓ヴォルト} \div 10000$$

$$\overline{C_0 B} = \overline{TT_0} = \text{積雪せる樹木の地上高さ}$$



第 30 圖 乙



第 31 圖

$A_0B = \text{腕金下の地上高さ} - (\text{碍子連の長さ}) \times \cos\theta$

故に此の場合の鐵塔片側に於る伐採幅 T_0O は

$$T_0O = T_0B + \{ \text{碍子連の長さ} \times \sin\theta \} + \text{最下腕金全長の} \frac{1}{2}$$

今下記の線路に於て平坦地を横走する場合所要の伐採幅を求めれば

線路電壓 154 000 ヴォルト

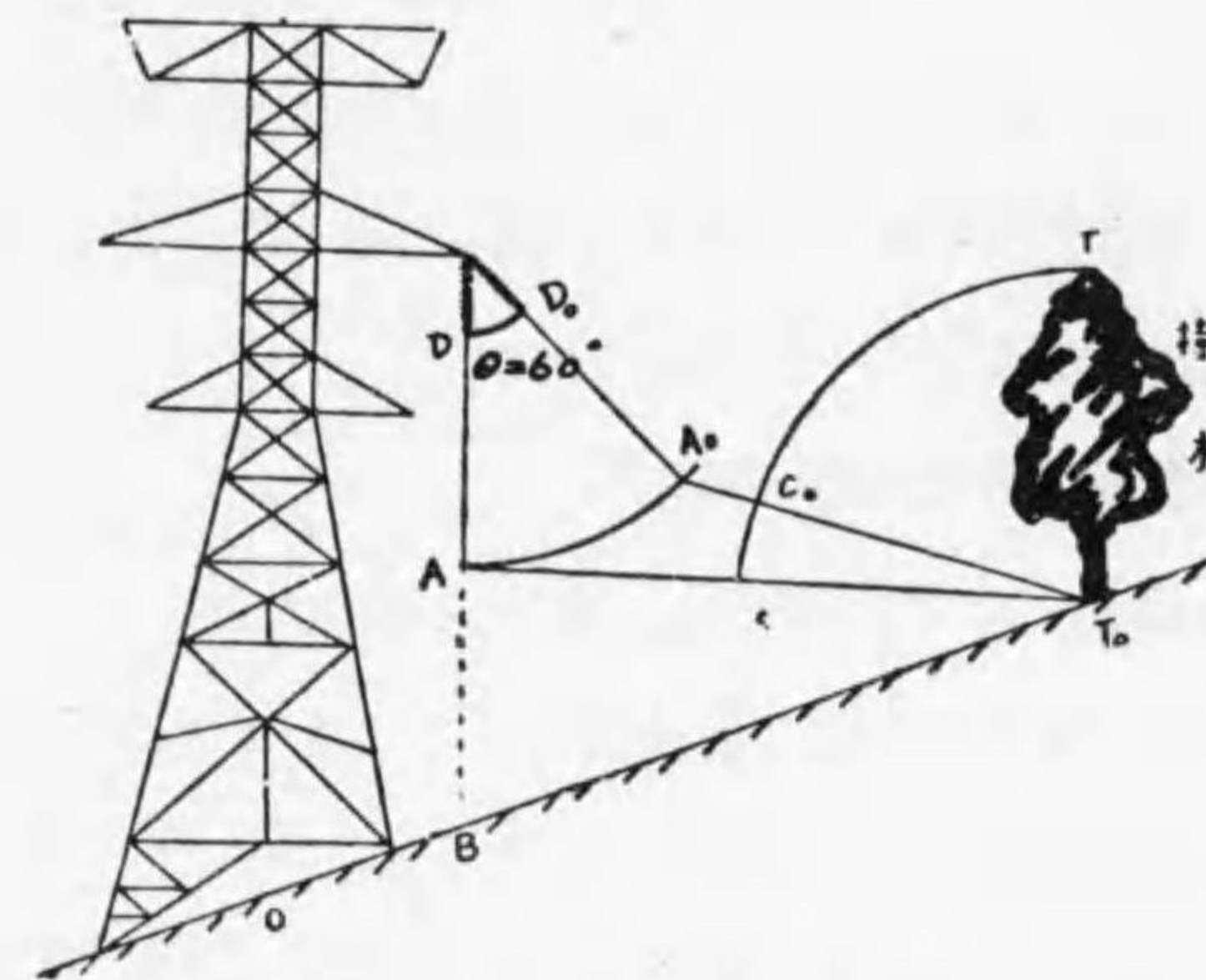
鐵塔最下アームの長さ 13 呎 6 吋

鐵塔徑間 700 尺

電線 500 000 サークユラミル, 鋼心入アルミナム線
 樹木の地上高さ 30 尺
 最下腕金の地上高さ 47 尺
 電線傾斜角度 60 度

片側に於て約 66 尺であるが樹木の成長を見込み 12 間とすれば、兩側に於る伐採幅は 24 間である。

又第 32 圖の如く傾斜面に於ては縦断面圖に記入したる a, b, c 三點の横斷を延長することに依りて、作圖上より傾斜面に沿へる伐採幅 T_0O を求めることを得るのである。



第 32 圖

以上の如くして各鐵塔間に於る伐採幅を決定し、線路平面圖に伐採區劃を記入したる伐採圖面を作製し、用地主管係に廻送し用地係は之れに依り交渉を開始し、伐採に着手すべきである。凡て樹木の伐採に際しては下記各項に準據して調査し詳細野帳に記入し置き、各其の所有者と協議の上承諾書を徵集しなければならぬ。

項に準據して調査し詳細野帳に記入し置き、各其の所有者と協議の上承諾書を徵集しなければならぬ。

- (1) 庭木は根廻り高さ枝張り
- (2) 收利木は目通り高さ成長年數

(3) 其の他の樹木は目通り寸尺を量り尺縮とし小竹又は目通り4寸未滿の雜木は3尺繩メを以て1束

(4) 竹林の類は平坪

竹林樹木其他植物を伐除又は移植する補償に對しては實價を精査し、發育の良否、移植の成否、用材の適否等を斟酌し補償額を見積り、又收利木は既往3ヶ年の平均收利を調査し3ヶ年分を補償するを通例とするものである。御料地内立木に關しては地方御料局出張員と打合の上相當の手續をなし、又國有林は所轄小林區署に就き存置林か不要存置林なるかを調査し拂下の手續をなし、又砂防法指定地及び保安林内の立木は地元町村役場に就き打合せ、速かに關係官廳に拂下の手續をなすものである。是等の手續に對しては踏査の際充分調査をなし、愈々線路徑過地が決定したなれば速かに行はなければならぬ。出願の手續は各府縣に依り多少異なれども大略大同小異なものである。今岐阜縣に於けるものの一例を示せば、

保安林樹木(竹)伐採許可願

(施業方法指定林保安林編入告示中の森林、木竹伐採停止林)

所在地 何郡何市町村大字番地(數地番に互るときは別に段別の明細書を添附すべし)

所有者 何村大字何々有(何某外何人)

境界 東は何川西は何村大字何字何々番地保安林
南は何街道北は何村大字何字何々番地原野

全面積 何町何段歩(臺帳面積と實地面積と相違あるときは實測又は見込面積を附記すべし)。

立木地全面積 何町何段歩

樹種 檜3分、杉5分、雜木2分
樹齡 檜50年乃至80年、杉10年乃至30年、雜木10年乃至20年
疎密 密(又は疎)にして1町歩平均何本
作業方法 擇伐、間伐、枯損木竹、危險木竹、支障木竹伐採、皆伐
伐採區域 何町何段歩(伐採面積の3倍以上たるを要す)(擇伐作業のときのみ記載す)
伐採(施業)面積 何町何段歩(擇伐の場合に伐採すべき立木の占領面積擇伐以外の場合は施業すべき區域面積を掲ぐべし)
伐採樹齡 杉何十年乃至何何十年生、檜何十年乃至何十年生、
伐採目的樹 用材の爲杉何本檜何本擇伐薪炭材(製炭材)の爲雜木
種及數量 何本擇伐(又は何段歩皆伐)枯損木、虫害木となりて
成育の見込なき何樹何本伐採、何々の爲め危險木支障木となる分何樹何本伐採、植樹整地の爲め何段歩の中雜木、小柴皆伐、林種改良の爲め雜木皆伐、過密に付何々樹にて1町歩平均何本を残し其他を伐採す。
作業期間 何年何月より何年何月迄。
跡地播植法 何年何月中1町歩何本の割を以て何樹苗植栽、1町歩何本に達する迄何樹苗補植萌芽又は自然生に依り成林の見込

右御許可相成度別紙圖面相添此段相願候也

何郡市町村大字何

年月日 施業者 何某 ㊦

森林所有者 何 某 ㊟

知 事 宛

前書の通相違無之候也

年 月 日

市町村長 何 某 ㊟

擇伐施業圖面の例を示せば第 33 圖の如きものである。

(備考)

- 1 2筆以上の圃地なるときは1筆毎の筆界及字地番を記入
- 2 擇伐區域2個所以上なる時は1個所毎に其の區域を示し面積を記入
- 3 手入間枯伐損木被害木危険木支障木伐採の圖面も此雛形に準じ調製
- 4 道路は赤色河川は藍色を付す。



第 33 圖

又皆伐施業圖面の例を示せば第 34 圖の如きものである。

砂防法に依る指定地伐木作業の特許願

所在地 何郡(市)何町(村)大字何々番地 (數番地に亘るときは列記す)

作業附近景況 別紙圖面の通り。

作業開始及終了月日 本年5月開始同年12月終了。

境界 東は本村無立木山林, 南は何村共有秣場, 西及北は官有原野に接す等。

全面積 何町何段何畝歩。

立木竹地積 何町何畝歩。

樹竹種 杉凡何分, 赤松凡何分, 欄凡何分, 苦竹凡何分等。

樹竹齡 何拾年乃至何拾年生(樹竹種毎に區別す)。

斫伐面積 何反何畝歩。

斫伐樹竹積 杉何分, 赤松何分, 欄何分, 苦竹何分。

斫伐樹竹齡 何十年乃至何十年生(樹竹種毎に區別す)。

擇斫區域 立木竹地面積の何分の何(擇伐の場合)

擇伐箇所 何ヶ所, (群成擇伐の場合)

播植法 伐木跡地は自然生を撫育し若くは伐採後は直ちに植樹を施行する等。

作業順序(手入間伐の場合) 手入間伐にありては字何々番地段別何段歩は1段歩



第 34 圖

凡何本生立の小松林にして(圖面何印の箇所),此松の成育を圖らんが爲め障害林を伐採し,字何々番地の内南の一隅(圖面何印の箇所)段別何段歩に1年乃至5年生の欄何々木繁生矮林にして,之が成育を圖らんが爲め何坪凡何本を残し他の障害木を伐採す,又字何々番地の内西の一隅圖面何印の箇所段別何段歩は土砂崩壊の患あるを以て伐木せざる等被害

木斫伐にありては字何々番地段別何段歩の内枯損分の目通何寸乃至何寸のもの凡何本を伐採す。

右擇伐(郡成擇伐)(手入間伐)(被害木斫伐)致度候間特許相成度此段出願仕候也

住所
地主 氏 名 ㊦

住所
作業人 氏 名 ㊦

知事宛

前書之通出願に付奥印候也

年月日 市町村長 氏 名 ㊦

(備考)

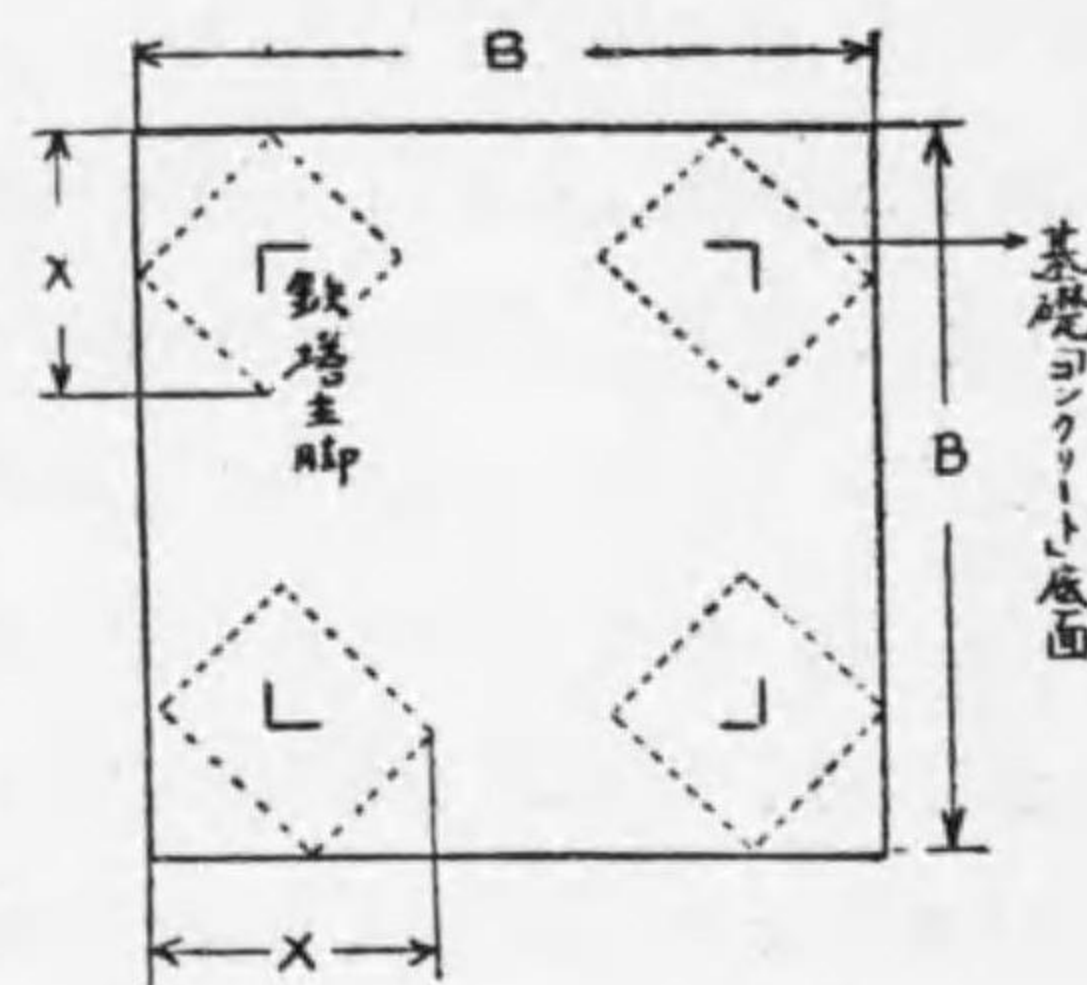
- 1 中林の樹木斫伐の場合は擇伐面積、喬林矮林の段別を内譯す。
- 2 松林に限り造林の目的なる1欄を設け其目的を掲記。
- 3 手入間伐、被害木斫伐の場合は第9、第14の各欄は掲記に及はず。
- 4 造林地整理の作業に就ては造林計畫の主要記載したる書面を添付。

2.2 用地買収

各測量班に附屬せる用地係員は測量中又は測量後に於て發見したる用地交渉の困難、不能なる箇所は勿論のこと、交渉済の箇所は其の都度、縣郡市町村名、大字名、杭番號、開閉所、散宿所及び置場の名稱等を記載し文書にて所屬測量班主任に通達し、又買収、借入價格未確定なるも工事に付確定的承諾を得たる場合は其の旨を附記し、町材名、杭番號を矢張り文書を以

て通達せなければならぬ。

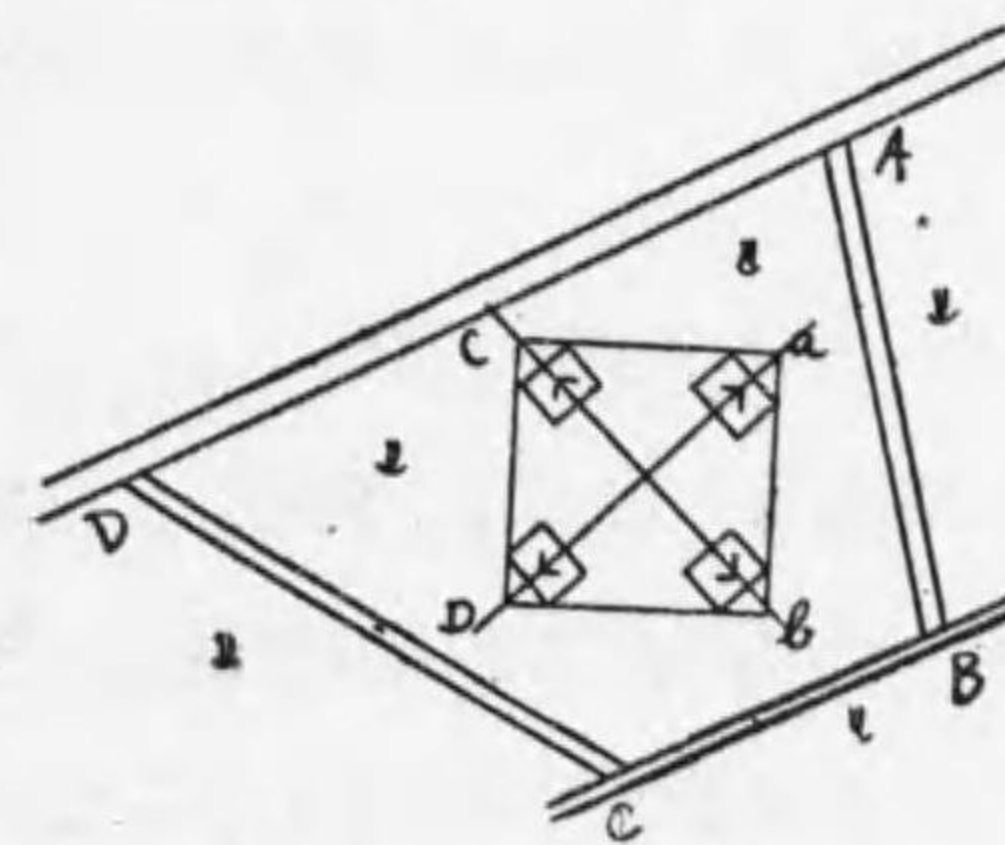
却説、買収若しくは借入すべき鐵塔敷地は第35圖に示すBを一邊とする矩形abcdの面積である。即ち基礎混凝土の敷底面或は敷栗石底面に依り、制限せられたる正方形面積を以て必要なる鐵塔用地とすべきである。然しながら田畑等の面積及び其の形狀に依り此の必要面積に限定して、買収借入をなすことが出来ない場合がある。即ち第36圖に示す如き場合に於て鐵塔敷地として必要なるはabcd丈にて可なれども、



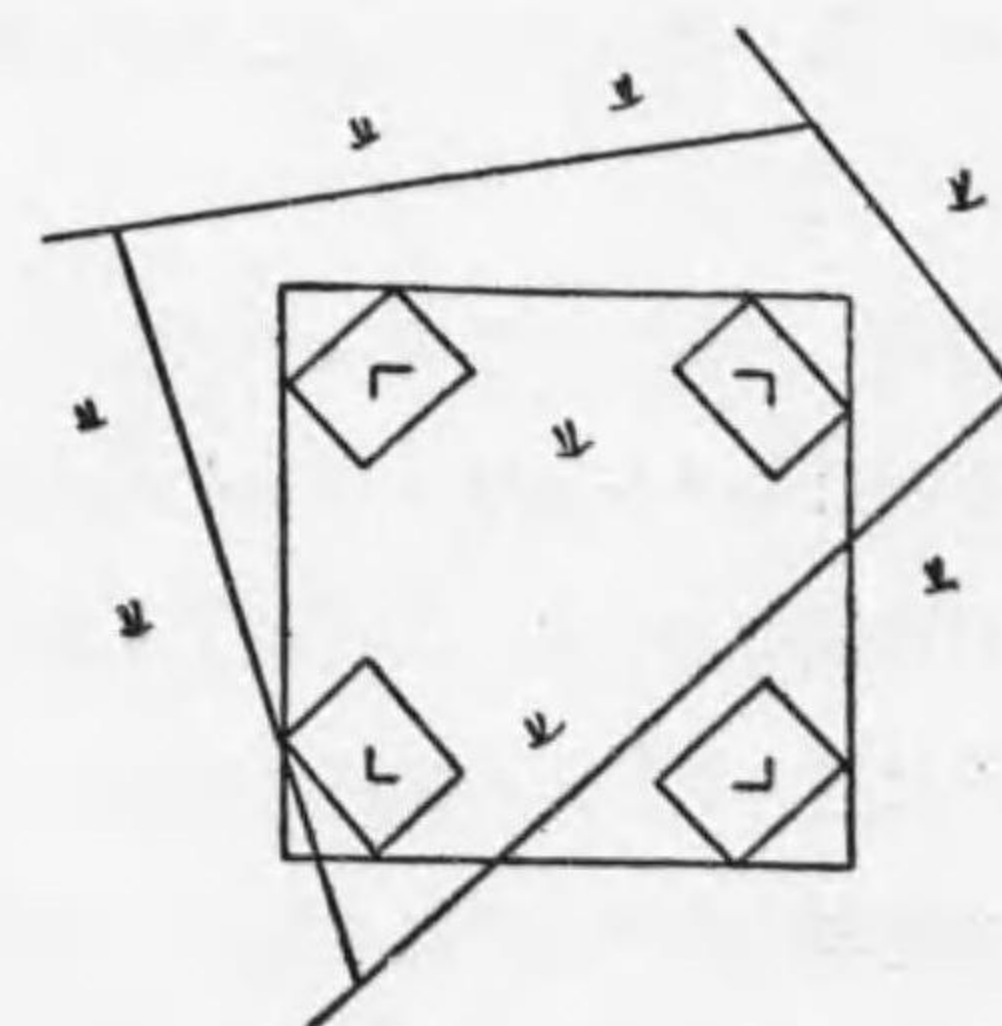
第35圖

所有者の要求に依り ABCD なる田地を鐵塔敷地として買収又は借入しなければならぬ場合が應々生するのである。

斯くの如く全筆買収又は借入する土地は實測をなさず土地臺帳面の段別又は坪數に依るものである。又第37圖の如く鐵塔敷地が二筆以上に互る



第36圖



第37圖

ときは、止むを得ざる場合を除き用地交渉に便なる様成可く線路中心線に沿うて、鐵塔位置を移動せしめ一筆内に納る様せねばならぬ。

分筆の上買収を要する土地は一筆毎に三斜法に依り丈量をなし、丈量野帳に地籍、地目等を記入するものである。分筆届は彼我の便を圖り建設會社が代て調製届出をなし、所轄稅務署と打合せの上分筆圖面添付正副2通を作成し、關係市町村役場經由稅務署に提出するものである。又現地目と土地臺帳記載の地目と相違せるものに對しては、關係書類に現地目を附記し丈量の際、地圖と實地と符合せざる時又は境界判明せざる場合は隣地主、總代若くは役場吏員等關係者の立會を求め、慎重に之れを決定し後日紛争を惹起せざる様注意せねばならぬ。

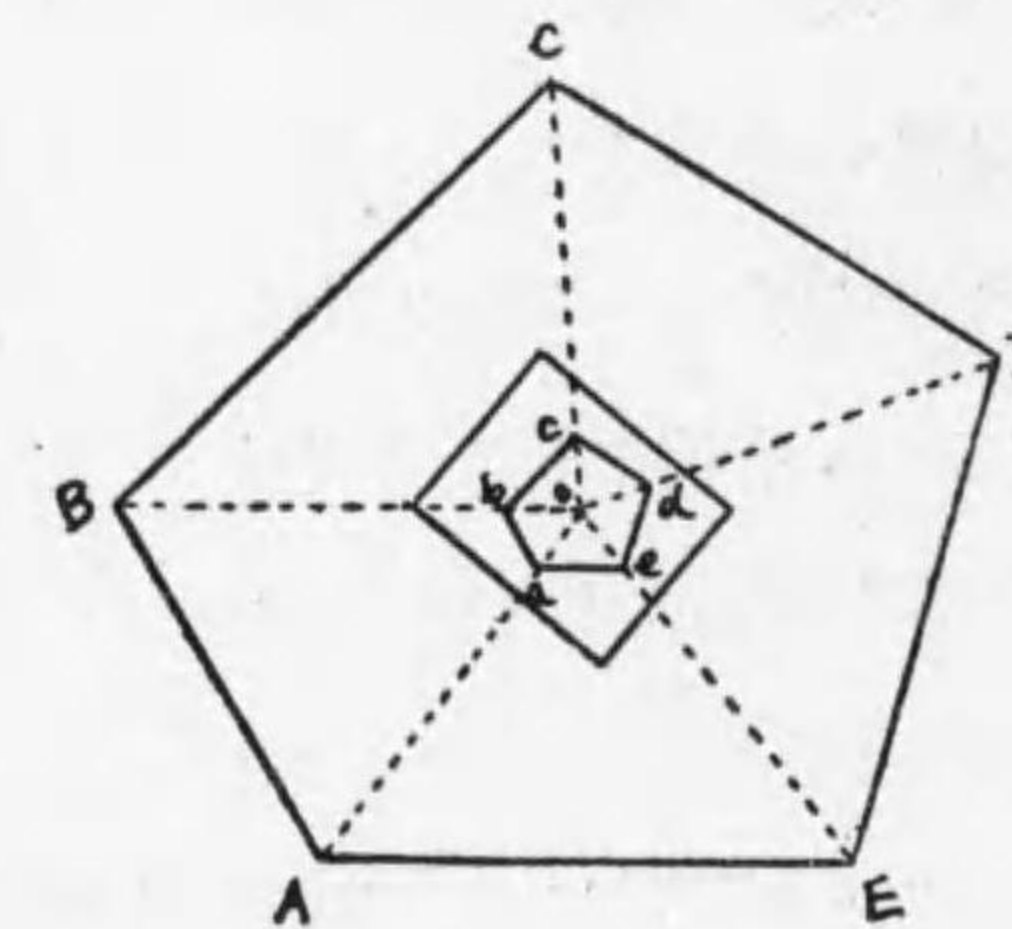
土地賣買の實價調査は關係町村役場、登記所、稅務署等に就き調査し、尙其の土地の篤實なる土地賣買仲次人、若くは土地の狀況に精通せる人に就き、左の事項を調査すべきである。

- 1 大字限り各地目上中下の賣買相場及び實際賣買の實證。
- 2 各地目上中下の既往5ケ年間の平均收穫高及び收穫物の賣買相場
- 3 田畑其の他各地目に要する地租諸掛、種子農具料、肥取入一切の費用。

分筆等の場合に於て地積を測定するには、普通平板測量に依るものである。平板はトランシツトの如く角度を測定するものではなく角度を畫定する處の器械であつて、其の主意とする處は板上に製圖紙を張付け視方規を其の上に置き之を或る物體に向はしめ、其の線に沿うて直線を書き以て測線を適當の縮尺にて直に現場にて製圖するものである。故に他の方法の様に別に野帳に依り計算するの手續無く、現場にて直に其の日の野業を製圖

し得られるから、其の精細なる點を捨てゝは大に他の測量法に勝るものである。故に鐵塔又は開閉所、倉庫敷地買収借入の際に於ては平板を使用して其の地積を測量するものである。平板器使用方法には種々あれども普通使用せらるゝものに就き述べれば、

(1) 射出法。此の方法は原野或は田畑内外の或る一點を取りて、それより各點を觀て其の各距離を測り、適當の縮尺を有する圖面を調製するものである。今第38圖の如く點Oより視線を射出し、ABCDEなる地形を定め様とすれば先づO點に器械を据付け、之れを水平にし板上の一點に針を刺して測點を表示し、次にA點に立てたる測桿に視線を向けるのである。此の際視方規の縁邊は針に密接して置かければならぬ。



第38圖

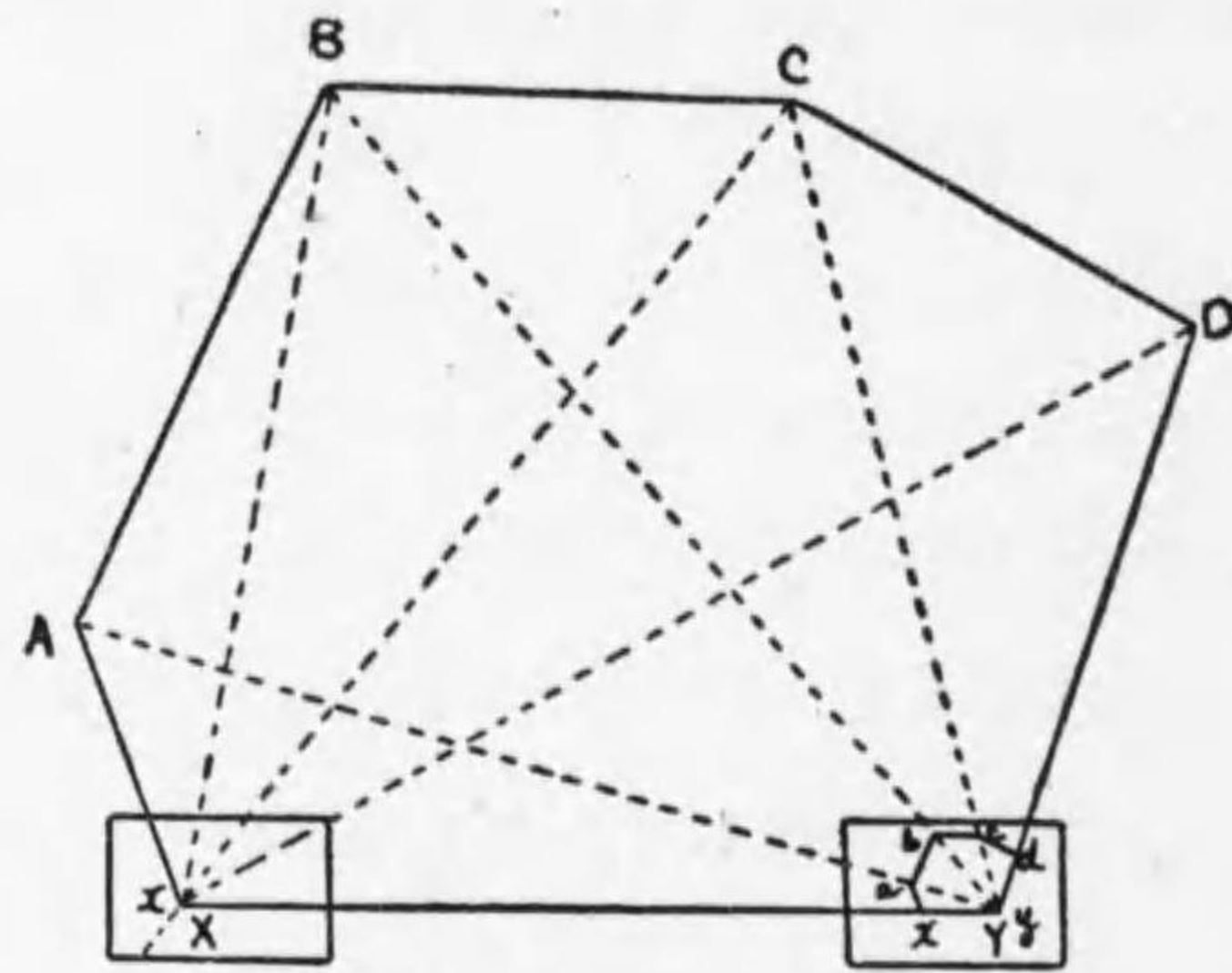
夫れより板紙上に Oa なる不定線を引き、測鎖又は卷尺を以て OA の距離を實際に就き測り、適當の縮尺を以て紙上に Oa を記するのである。

次に OB , OC 等に視線を向け前同様之れを測定して紙上に Ob , Oc 等を記入するものである。斯くの如くして $abcde$ なる所要の圖を作ることを得るのである。

(2) 交叉法。此の法は平板測量中最も普通なるものであつて且つ最も迅速なる方法である。第39圖に於て $ABCDYX$ を所要の地積とし XY を實測せる基線とすれば、先づ X 點に器械を据付け能く地杭

と鉛直なる一點 X を定め、次に X 點に針を刺し定規を其針に當てつゝ視線を $ABCD$ 等の各點に向け不定線 AX, BX, DX 等を引き、次に器械を Y 點に据付け其の中心を正し、已定距離 XY を xy に縮尺し、夫れに依つて定められたる點 y を

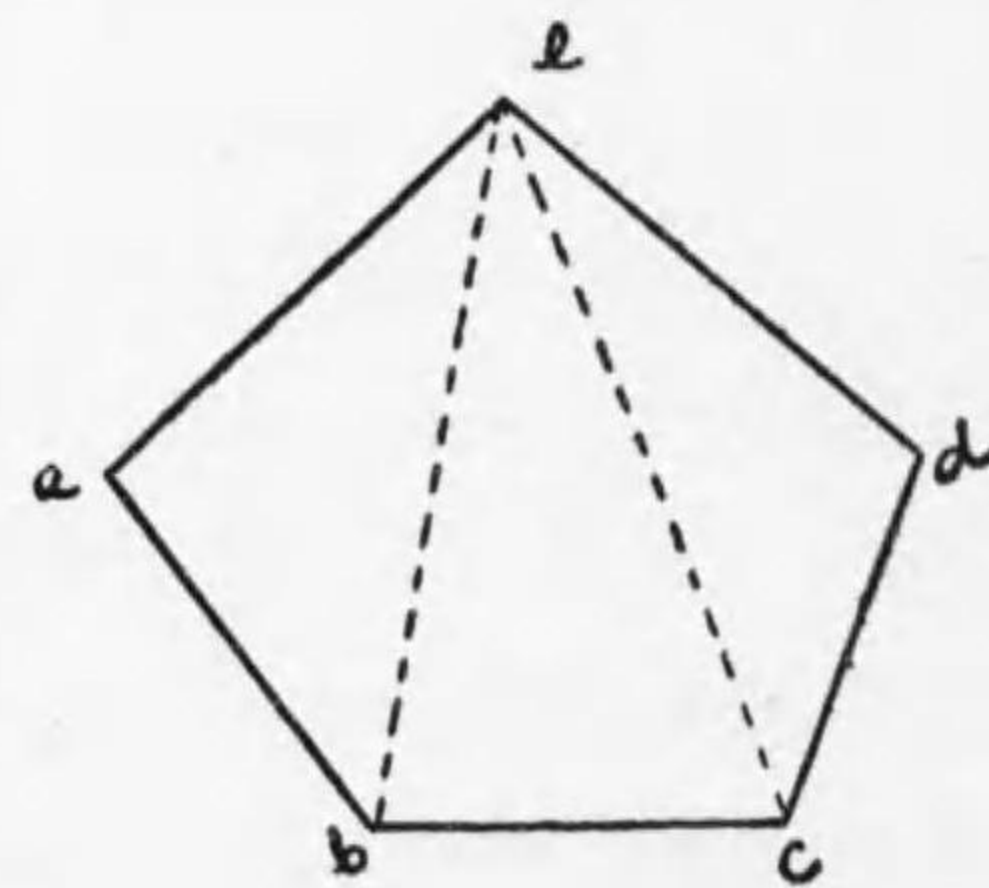
正しく Y 杭の直上に在らしむる様になし、次に xa なる線に定規の縁邊を一致せしめて視線を X 點に向はしむ。夫れより y 點に針を刺し定規の縁邊を針に當てつゝ視線を順次 $ABC D$ 等に向はしむるのである。



第 39 圖

然るときは前に X 點にて見たる際引ける線とは、各 $abcd$ 等にて交切すること圖の如くなるのであるから、 $xabcdy$ 等を連結するときは則ち所要の地形 $ABCDYX$ を直ちに紙上に書き得るのである。

是等の方法に依り一定の縮尺を以て畫かれたる地形圖に對し、地積を計算するには多く三角區法に依る場合が多い。今第 40 圖の如きものの地積を計算せんには ab, bc 等の各邊及び b, e, ce の對角線を圖上より算出し三箇



第 40 圖

に分たれる三角形に就き、左の公式に依りて計算し、相加ふるときは則ち全面積を得るのである。

$$\text{三角形の面積} = \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

$$a, b, c, \text{ は三角形各邊の長さ } S = \frac{a+b+c}{2}$$

$$\text{全積} = \sum \sqrt{S(S-a)(S-b)(S-c)}$$

斯く普通の形狀を有する地積は皆三角形に分割して其の面積を算出することに依りて得らるゝものなれども、不規則なる形狀を有する地形にありては多少異なるものである。

今第 41 圖に示す如き地積ありとせば、 AE なる適當なる測線を取り此の測線より適當なる一定の距離にて支距を取り以て $ABba, BCcb$ 等なる梯形を作り此等の各梯形を總和して以て $AEea$ なる地積を見出すものである。

$$ABba \text{ の梯形の面積} = \frac{1}{2}(Aa+Bb)AB$$

$$BCcb \text{ の梯形の面積} = \frac{1}{2}(Bb+Cc)BC$$

$$CDcd \text{ の梯形の面積} = \frac{1}{2}(Cc+Dd)CD$$

$$DEde \text{ の梯形の面積} = \frac{1}{2}(Dd+Ee)DE$$

$$\begin{aligned} \text{所要の地積} = & \frac{1}{2} \left\{ (Aa+Bb)AB + (Bb+Cc)BC + (Cc+Dd)CD \right. \\ & \left. + (Dd+Ee)DE \right\} \end{aligned}$$

又河川法施行規則に依るもの、又は府縣にて特に指定したる河川に於て其の河川敷地を鐵塔用地として占用する場合は、河川敷地占用許可願を所屬町村長を經由して郡役所に提出し、調査を受けたる後、縣土木課所屬工

區事務所に提出するものである。

之れと同時に電線が河川を横斷するときは、河川横過許可願を提出せなければならぬ。岐阜縣の例を示せば、

河川敷地占用並河川横過許可願

何川通

何郡何町村大字何々字何々

- 一 河川の敷地反別 何反何畝歩長何間幅何間
- 占用地の現況 芝生竹木なし
- 占用の目的 現形の儘何々として使用別紙設計書の通
- 占用期間 自 年 月 日 何ヶ年間
至 年 月 日 何ヶ年間
又は御許可の日より向何年何ヶ月間
- 占用料金 (年額を記入すること)

右占用御許可被成下度保證人連署別紙關係圖面相添此段相願候也

住所

願人

知事宛

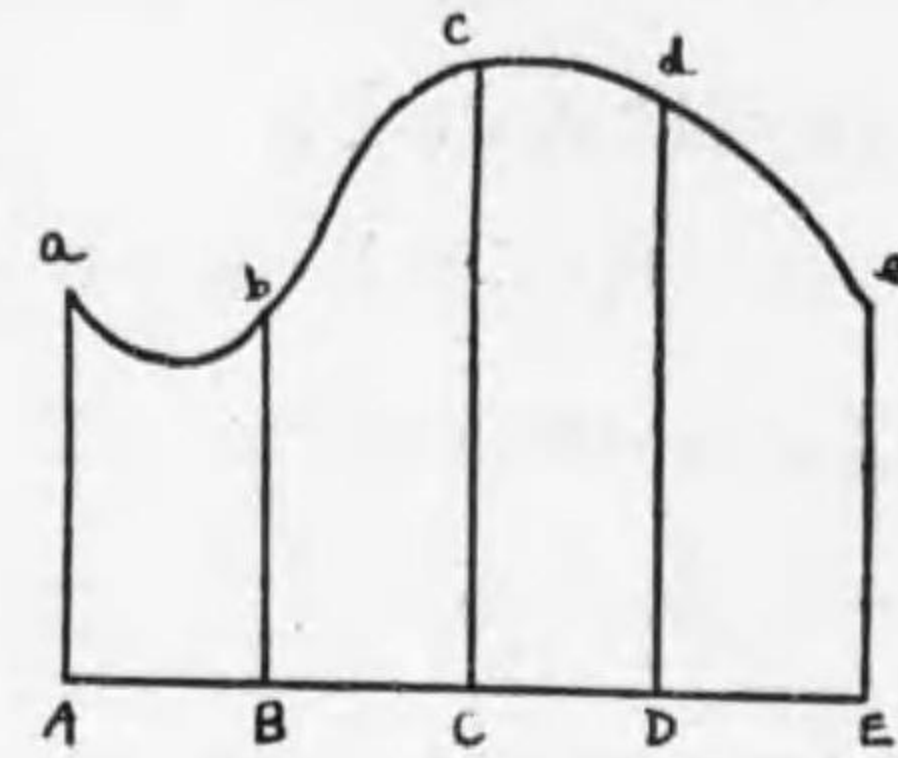
(備考) 添圖面は平面、縦斷面、附近圖、鐵塔構造圖、

又保安林内に鐵塔を建設せんとする場合には開墾許可願を、又開墾制限地内にて作業する場合には作業許可願を、提出すべきである。

今滋賀縣の例を取れば、

保安林開墾許可願

所在地 府縣郡市町村大字番地目(山林)(原野)(雜種地)。



第 41 圖

林 種 保安林。

砂防關係有無。

全面積 何町何反何畝何歩。

開墾面積同。

開墾目的 送電線路建設等。

傾斜及方位 平坦地又は平均何度を以て何方に傾く。

土 性 砂質、壤土又は壤質、砂土、粘土等の別。

樹齡樹種並に 何十年の松全部、何十年の杉大分、何年前後の雜木
混淆の歩合 四分、何年未滿の何々竹林全部草生地等。

河川への距離 何川へ直接す、何川へ何町何間。

採取物數量 杉何本、松何本、石材何歩、土類何坪、切芝何坪。

添附圖面 平面圖縮尺二千分の一。

次に建設工事に伴ふ踏荒の補償であるが送電線路工事に依るものに對しては大略次の四つの場合に分けることを得るのである。

- 1 基礎掘鑿工事に依る踏荒補償。
- 2 鐵塔建設に依る踏荒補償。
- 3 架線工事に依る踏荒補償。
- 4 諸工事材料を運搬する爲めに依る踏荒補償。



第 42 圖

第一の場合たる鐵塔基礎掘鑿工事に依る踏荒は、前述せる鐵塔敷地外に於ける土壤掘鑿部分と掘鑿

土砂の撤出に依る部分並に之に伴ふ施工人夫に依る踏荒を謂ふものであつ

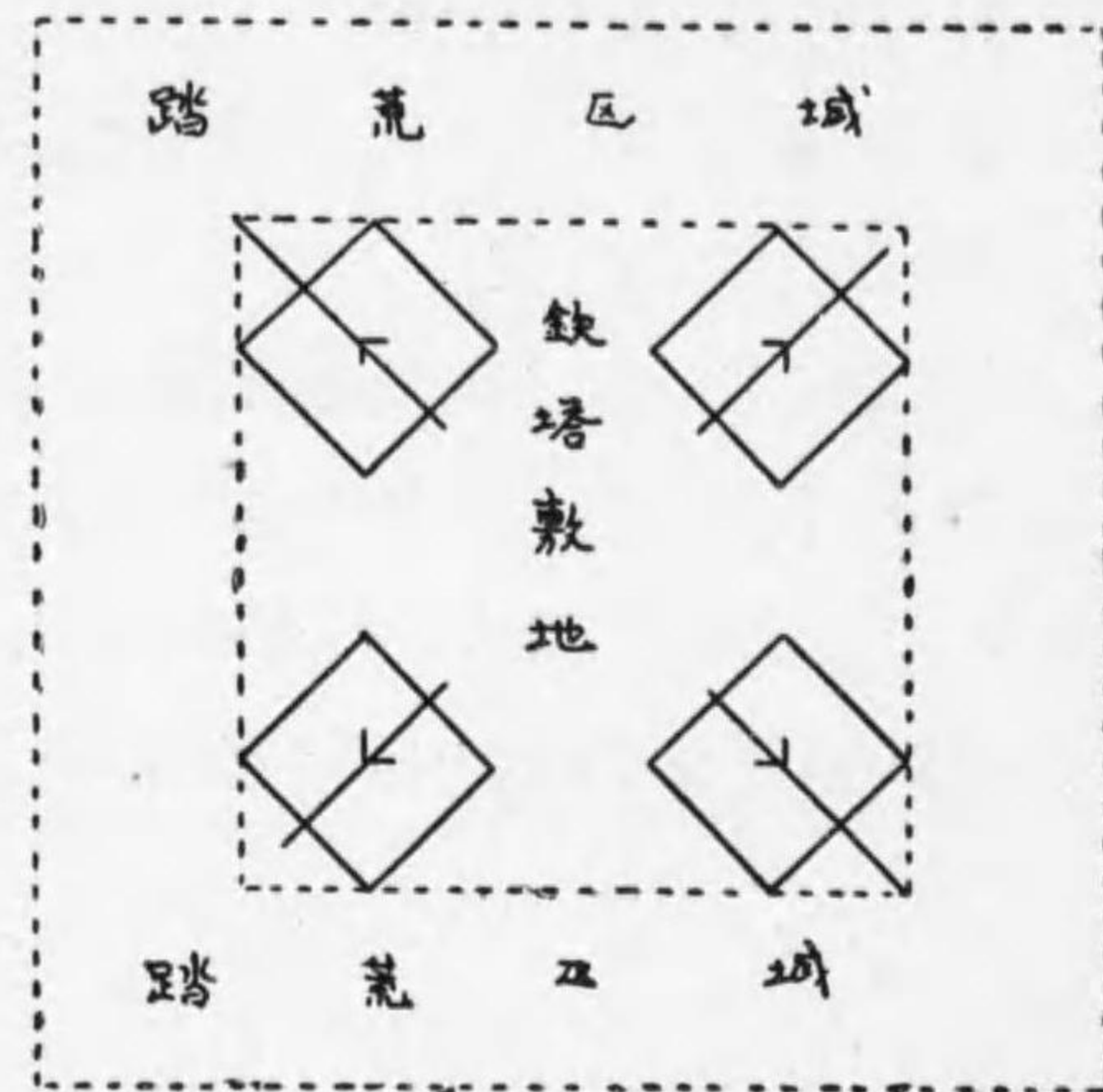
て、普通基礎掘鑿に際しては、成可く踏荒し部分を少くする爲め、鐵塔敷地内部分の周圍に撤出せねばならぬを以て、前述せる鐵塔敷地外掘鑿深さ丈の幅に於ける坪敷を、踏荒區域と見るのが穩當である。最も水田等に於ては工事施工數日前より水を切り置く關係もあ

り、且つ排水唧筒等の使用上踏荒區域は之れより大となるは止むを得ざることである。

第二の場合は鐵塔の組立の際に於ける踏荒しにして、多く田畑内に建設する場合に起る問題である。鐵塔を地表面にて横成りに組立て後引起す場合特に然るものであつて、下部より順次部分的に組立る場合に於ては比較的少きものである。

第三の場合は架線工事に依る踏荒しであつて、主に延線中に於ける踏荒しに依るものである。延線踏荒しは線路中心線に於ける二間幅以内の田又は畑を最小限補償踏荒區域とすべきである。

第四の場合は工事材料たる砂利、砂、セメント、鐵材、電線ドラム等を運搬する爲めに生ずる踏荒しであつて、現場運搬用小道を作ることと、運搬堆積する爲めに生ずるものである。



第 43 圖

第三章 工事材料並配給

3.1 鐵塔材料

鐵塔基礎底部の敷石並に石垣用としての玉石、基礎コンクリート用としての砂利、砂は河川又は山より採取し現場に運搬するものであつて、採取前豫め採取願を市町村役場經由地方長官宛提出しなければならぬ。採取願には大略下記の項目を記載することを要す。

砂利(玉石)(砂)採取願

| | |
|------|--|
| 所在地 | 府縣都市町村大字 |
| 種別 | 河川、何山 |
| 採取區域 | 添附圖の通り |
| 採取目的 | 送電線路鐵塔基礎用 |
| 採取數量 | 玉石長さ何尺徑何寸何立坪(砂利徑何寸何立坪、砂長さ何間幅何間厚さ何寸何立坪) |
| 添附圖 | 平面圖縮尺二千分の一 |

混凝土に使用する碎石若しくは砂利の大きさは通例徑1寸5分より2寸位が適當である。砂は岩石の寒暑風雨の爲めに崩壊した細粒であることを要し、其の成分、粒の大小及び形狀等は各産地に依つて均一ではないが、普通混凝土用には其の砂粒は稜角多く適當の大きさを有するものでなくてはならぬ。

一般に砂と稱するものは砂利の小なるものから粉狀を呈するもの迄のも

のを云ふのであるが、斯の如き大及び小に失するものはモルタル又は混凝土に用ふることは出来ない。故に使用に先ち大きさを定むる爲め特別の目の大きさを有する篩にて種別することが必要である。砂は作業の際風雨の爲め損耗することが少くないから、使用量に少くも2割を増加して採取せなければならぬ。殊に洗滌を要する場合の如きは3割の豫備を見込むべきものである。砂の良否を鑑定する簡易なる方法は其の少量を掌上に置き指頭を以て之を磨るのであつて、其の音響が鋭く掌上に泥土の附着せざるものを先づ良質のものと見做すのである。

又砂利は山砂利、川砂利の別があるが、孰れにしても大なる比重を有し其質堅緻で搗固に際し撞具の衝撃に耐へ、粒の徑5分乃至1寸5分にして土砂の附着せざるものを可とするので、吸水量大なる砂利は凍結其他大氣の作用を受けて侵蝕せらるゝものであるから、一晝夜に其の重量の十分の一以上の水を吸収する砂利は用ふる事は出来ないのである。砂利の重量は其の質及び空隙の多少に依て差異があるが、通常1立方尺に付80听乃至115听とするのである。碎石も又砂利と同様な品質のものを選び、形状に就ては可成扁平なるものを避け、其の大きさは徑1寸乃至1寸8分位を適當とするのである。送電線路工事に於ては多く砂利を使用す。次に是等に對する運搬であるが、一般に送電線路工事に於ては其の使用箇所が點々としてをる關係上、各材料置場迄の運搬と、此の置場より建設現場迄の小運搬とに分けなければならぬ。

砂利及び河砂なれば適當なる採取地である河川から道路の適當なる箇所迄の運搬と材料置場より使用現場迄の小運搬とは畚又は石油空箱の類にて人力運搬せらるゝものであつて、其の運搬費は其の間に於ける地勢の狀況

(高低傾斜の程度、小路の有無)及び其の距離等に依り著しく異なるけれども、普通平坦地の採取人夫掛を示せば第5表の如きものであつて、其の値は掘起入方を含んだ1立坪に對する最大値を示すものである。

今實際工事に當ての此等の小運搬 第5表

| 單價(石油空箱一杯に付)を示せば | | 距離 | 砂利 | 砂 |
|------------------|-------|--------|-------|-------|
| 山地に於ては | | 0.5町以内 | 2人1分 | 3人 |
| | | 1町以内 | 2人9分 | 3人8分 |
| | | 1.5町以内 | 3人7分 | 4人6分 |
| 最高 | 2圓10錢 | 2町以内 | 4人4分 | 5人3分 |
| 最低 | 1圓30錢 | 2.5町以内 | 5人1分 | 6人 |
| 平均 | 1圓70錢 | 3町以内 | 5人8分 | 6人7分 |
| 平地に於ては | | 3.5町以内 | 6人5分 | 7人4分 |
| 最高 | 80錢 | 4町以内 | 7人2分 | 8人1分 |
| 最低 | 40錢 | 4.5町以内 | 7人9分 | 8人8分 |
| 平均 | 60錢 | 5町以内 | 8人6分 | 9人5分 |
| | | 6町以内 | 9人8分 | 10人7分 |
| | | 7町以内 | 11人 | 11人9分 |
| | | 8町以内 | 12人2分 | 13人1分 |
| | | 9町以内 | 13人4分 | 14人3分 |
| | | 10町以内 | 14人6分 | 15人5分 |

であつて、即ち山間地に於ける運搬は平坦地に於けるものよりも約3倍附近の増額を來すものである。又現場附近に是等材料の採取地無き場合は、遠方より馬車運搬に依て求めねばならぬのであるが、此の場合の運送費は道路の狀態、歸荷の有無、馬車臺數の多少に依り異なるけれども、大略次の式に依り計算することを得るのである。

$$M = K(P \times D) \dots\dots\dots(6)$$

Mは1日の所要運送費(單位圓)

Pは馬及び挽人夫の食料費手當及び車臺の損料を見込みたる1日の賃金(單位圓)であつて、地方狀態並に時季に依り其の値は一定しないけれども、普通2圓50錢位と取るものである。

K は一定の常數であつて日歸りなし得る距離(往復8里)に對しては0.5, 又日歸りなし得られざる距離(往復8里以上)に對しては0.8と取るものである。

D は往復の距離(單位里)

1立坪の砂及び砂利は石油空箱にて約150箱であつて且つ一馬車に塔載し得る箱数は15箱内外であるから、1立坪の砂利を運搬するには馬車10臺内外を要するものである。

又鐵塔地盤状態が軟弱なる場合の突固め用或は土留盛土石垣用として使用する玉石、割栗石等は其の性質緻密にして吸水量少く、且つ壓挫に耐へ耐久性を有するものでなければならぬ。普通使用せらるゝものは花崗石、普通堅石である。玉石1立坪採取するに要する人夫掛を示せば第6表の如きものである。

第6表

| 距離 | 扣9寸 | 扣1尺 | 扣尺2寸 | 扣尺5寸 |
|-------|------|------|------|------|
| 1町以内 | 4.5 | 4.9 | 6.3 | 8.3 |
| 2町以内 | 6.1 | 6.5 | 7.8 | 9.8 |
| 3町以内 | 7.4 | 7.8 | 9.2 | 11.2 |
| 4町以内 | 8.8 | 9.2 | 10.6 | 12.6 |
| 5町以内 | 10.2 | 10.6 | 12.0 | 14.0 |
| 6町以内 | 11.4 | 11.8 | 13.2 | 15.2 |
| 7町以内 | 12.6 | 13.0 | 14.4 | 16.4 |
| 8町以内 | 14.0 | 14.4 | 15.4 | 17.6 |
| 9町以内 | 15.0 | 15.4 | 16.8 | 18.8 |
| 10町以内 | 16.2 | 15.6 | 17.0 | 20.0 |

玉石1立坪の重量は其の大きさに依り異なるけれども、大略1900貫内外であるから馬車1臺の積載重量を250貫とすれば、1立坪の玉石を運搬するには馬車約8臺を要する事となる。

以上の基礎材料は其の採取箇所が山及び河を通じ全線路に對して數十箇所に及ぶものであるから、採集又は保管の關係上實際工事に際しては工事請負者に供給せしむるのが便利である。

セメントは其の色青灰色で凝結の後も變ぜざるものを第一要件とするものであつて、其の1樽の容量は製造会社に依り異なるけれども普通4切半(1切は1立方尺)入である。1樽の重量は風袋を入れ48貫内外と見るのが至當であらう。

送電線路工事用として使用せらるゝセメントは其の使用箇所が點々として散在し、且つ運搬上小車等には爲し得ざる場合が多いため袋入セメントが多く使用せられるけれども、大體山地は袋入、平坦地は樽入と云ふ見地より各數量を定むるのが適當である。セメントの配給も矢張り現場附近の適當なる箇所に設置されたる材料倉庫迄は多く馬車にて運搬し、それより使用現場に至る間は人力に依て小運搬するものであつて、袋入セメント1立坪(216切)の運搬人夫掛を示せば第7表の如きものである。

第7表

| 距離 | 人夫 | 距離 | 人夫 |
|--------|------|--------|-------|
| 0.5町以内 | 2人 | 4.5町以内 | 7人8分 |
| 1町以内 | 2人8分 | 5町以内 | 8人5分 |
| 1.5町以内 | 3人6分 | 6町以内 | 9人7分 |
| 2町以内 | 4人3分 | 7町以内 | 10人9分 |
| 2.5町以内 | 5人 | 8町以内 | 12人1分 |
| 3町以内 | 5人7分 | 9町以内 | 13人3分 |
| 3.5町以内 | 6人4分 | 10町以内 | 14人5分 |
| 4町以内 | 7人1分 | | |

又實際工事に當つての小運搬單價を示せば、

山地に於けるもの(1/4袋入)

| | |
|----|-------|
| 最高 | 1圓20錢 |
| 最低 | 60錢 |
| 平均 | 90錢 |

平地に於けるもの(1樽)

| | | |
|---|---|----------|
| 最 | 高 | 1 圓 70 錢 |
| 最 | 低 | 1 圓 |
| 平 | 均 | 1 圓 35 錢 |

である。セメントは運搬中に於ける散溢とか又は硬化とかがあるから、之れに対する損失量を豫め使用量に含ませしめて購入せねばならぬ。是等の損失は通常最大1割と見做すものである。

3.2 鐵塔材料

鐵塔材料は燐、硫黄等の不純物を殆んど含有せざる良質の開爐鋼であつて、多くの場合亜鉛鍍金を施すのが普通である。

送電線用鐵塔の主要部分の名稱を擧ぐれば大略下記の如きものである。

| | | |
|-----------------------------------|-------|---------|
| ローアー・ポスト(lower post) | ..... | 最下部主脚 |
| メイン・ポスト(main post) | ..... | 中間部主脚 |
| アツパー・ポスト(upper post) | ..... | 最上部主脚 |
| グラウンド・アーム(ground arm) | ..... | 地線用腕金 |
| ファースト・アーム(first arm) | ..... | 上段腕金 |
| セカンド・アーム(second arm) | ..... | 中段腕金 |
| サード・アーム(third arm) | ..... | 下段腕金 |
| ファースト・テンション・バー(first tension bar) | ..... | 上段抗張平棒 |
| セカンド・テンション・バー(second tension bar) | ..... | 中段抗張平棒 |
| サード・テンション・バー(third tension bar) | ..... | 下段抗張平棒 |
| ローアー・ダイヤゴナル(lower diagonal) | ..... | 最下部對角線材 |
| ダイヤゴナル(diagonal) | ..... | 對角線材 |

| | | |
|--------------------------------|-------|--------|
| ストラット(strut) | ..... | 抗 壓 材 |
| ローアー・ストラット(lower strut) | ..... | 最下部抗壓材 |
| ホリゾンタル・ストラット(horizontal strut) | ..... | 水平抗壓材 |
| バーチカル(vertical) | ..... | 垂 直 材 |
| ラテラル・ブレイシング(lateral bracing) | ..... | 横 結 材 |
| スプライス・プレート(splice plate) | ..... | 繼 板 金 |

鐵塔材料を購入するに當ては測量の結果より得たるデーター(data)と、設計す可き條件並に適當と認めたる構造圖とを提示し、製作者に設計見積らしむるものにして、今其の仕様書の條項を示せば次の如きものである。

送電線路用鐵塔仕様書

1. 使用場所

本仕様書に依り購入すべき鐵塔は何縣何郡何村何々發電所より何縣何郡何村何々變電所に至る約何哩の送電線路に使用するものとす。

2. 種別及び數量(鐵塔構造圖参照)

標準鐵塔

| | | | |
|-------------------------------|---|---|---|
| A | 型 | 何 | 基 |
| A ^{SH} | 型 | 何 | 基 |
| A ₁₀ | 型 | 何 | 基 |
| A ₁₀ ^{SH} | 型 | 何 | 基 |
| A ₂₀ | 型 | 何 | 基 |
| A ₂₀ ^{SH} | 型 | 何 | 基 |

引留鐵塔

| | | | |
|---|---|---|---|
| B | 型 | 何 | 基 |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---------------|---|---|---|
| B^{SH} | 型 | 何 | 基 |
| B_{10}^{SH} | 型 | 何 | 基 |
| B_{20} | 型 | 何 | 基 |
| B_{20}^{SH} | 型 | 何 | 基 |

但し SH は傾斜面繼足 (side hill extension) を示し又 $_{10}$ 或は $_{20}$ は繼足高 (base extension) を示す。

3. 構造及び設計大要

構造は別紙構造圖に示す如くにして、設計に必要な條項大要次の如し。

(イ) 電壓及び回線數。

何ヴォルト何回線

(ロ) 線條の種類。

ピー・エス何番何本撚硬引裸銅線何條

ピー・ダブリユ・ジー何番何本撚亞鉛鍍鋼鐵線何條

(ハ) 電線の間隔。

各線間の間隔次の如し。

| | | |
|-------------|-----|-----|
| 兩地線間水平距離 | A 型 | B 型 |
| 地線上部電線間垂直距離 | 何 呎 | 何 呎 |
| 上部電線相互間水平距離 | 何 呎 | 何 呎 |
| 上部中部電線間垂直距離 | 何 呎 | 何 呎 |
| 中部電線相互間水平距離 | 何 呎 | 何 呎 |
| 中部下部電線間垂直距離 | 何 呎 | 何 呎 |
| 下部電線相互間水平距離 | 何 呎 | 何 呎 |

(ニ) 地表上の高さ。

鐵塔構造圖に示したる通り。

(ホ) 許すべき角度及び徑間距離。

本仕様書に依る鐵塔は大略下の標準角度及び徑間に準じ使用すべきものとす。

A 型 鐵 塔

| | | | |
|---------|----|----|----|
| 水 平 角 度 | 零度 | 何度 | 何度 |
| 徑 間 距 離 | 何尺 | 何尺 | 何尺 |

B 型 鐵 塔

| | | | | |
|---------|----|----|----|----|
| 水 平 角 度 | 零度 | 何度 | 何度 | 何度 |
| 徑 間 距 離 | 何尺 | 何尺 | 何尺 | 何尺 |

(ヘ) 鐵塔の對抗力。

A 型鐵塔は電線路の最悪状態即ち電線に冰雪の附着して強風壓を受けたるとき、又は最大風壓のみを受けたる際に於て、鐵塔片側の電線二條が切斷し又、B 型鐵塔は同じ状態に於て片側の線條全部即ち八本切斷するも、鐵塔各部に何等の支障を及ぼさざる様設計するものとす。

(ト) 鐵塔基礎。

鐵塔基礎は混凝土基礎を使用す。但し岩石は堅牢なる地質箇所には鐵構基礎 (steel foundation) とし、何れも安全係數を 2 以上とす。

(チ) 鐵塔の受くる最大荷重。

A 型(徑間距離 何尺 水平角度 何度)

垂直張力 何封度

水平横張力 何封度

水平縦張力 何封度

B型(徑間距離 何尺 水平角度 何度)

引留用として使用の場合

垂直張力 何封度

水平横張力 何封度

水平縦張力 何封度

B型(徑間距離 何尺 水平角度 何度)

角度用として使用の場合

垂直張力 何封度

水平横張力 何封度

水平縦張力 何封度

(リ) 碍子の種類。

總て懸垂碍子にして一連の碍子の數下の如し。

懸垂の場合 何個

引留の場合 何個

4. 材料。

- (1) 鐵塔材料はボルトを除く外凡て燐、硫黄等の不純物を殆ど含有せざる良質の開爐鋼にして、其抵抗力は每平方吋6000封度以上其伸張率は8吋の試驗片に於て20パーセント以上たるべし。
- (2) ボルト用材料は最良の軟鋼にして其抵抗力、抗剪力及抗壓力は每平方吋に付夫々50000、45000及50000封度以上、其の伸

長率は8吋の試驗片に於て25パーセント以上たるべし。

- (3) 以上2種の試験片に就て屈曲試験を行ふ場合、之れを加熱することなく180度屈曲即ち折重ねるも、其の外側に裂目を生ずることなきものたるべし。
- (4) 構材の厚さは脚部に於て $\frac{1}{4}$ 吋以上、其他の部分に於て $\frac{3}{16}$ 吋以上たるべし。
- (5) ボルトの直径は $\frac{5}{8}$ 吋以上たるべし。

5. 工 作。

- (1) 技工は總て優秀なるべし。
- (2) 鐵塔は全部ボルト接續となし角鐵等の接目は總てラツプジョイントとす。
- (3) 穿孔は總て鐵材厚さ $\frac{1}{2}$ 迄はパンチを用ひ、夫れ以上り厚さに對してはドリルを使用すべし。
- (4) 一本の鐵材に數ヶ所且つ一ヶ所に2個以上の孔を穿つ場合は、必ずマルチプル・パンチ又はマルチプル・ドリルを用ひ、豫め各孔間の關係距離を正確に定めたる後一度に穿孔すべし。
- (5) 其の他穿孔に對しては各關係寸法の正確を期する爲め最善の努力を盡し、同一部分は同種鐵塔に對し共通なることを期すべし。
- (6) 構材の接續個所及びボルト種別を可及的少くすべし。
- (7) ボルト穴の直径とボルトの直径との差は $\frac{1}{16}$ 吋以内たるべし。
- (8) 構材接續個所は兩構材が完全に密着する様施工すべし。
- (9) 鐵塔各部は容易に且つ弛緩なく完全に組立得る様精確に施工す

べし。

- (10) 鐵塔中雨水の溜る個所には排除穴を作るか防水材料を充填すべし。
- (11) ボルトの頭部及びナットは正六角形をなし同一の寸法を有せしむべし。
- (12) ボルト螺子は總て機械を以て切り、螺子の底切に於て規定の直徑とすべし。
- (13) 鐵塔には其4脚中筋達上の2脚に、地表面上8呎の處より頂上迄16吋以下の間隔を保ち直徑 $\frac{5}{8}$ 吋以上の、鐵棒を以て造れる脚釘を附すべし。
- (14) 各構材には其の兩端に容易に剝脱せざる記號を附し組立に便すべし。
- (15) 該記號を記載したる組立用圖面を豫め當社に提出すべし。
- (16) 製造者は施工前詳細なる鐵塔構造圖及び張力其の他計算書等を當會社へ提出すべし。
- (17) 鐵塔脚部に線條類取付の爲め相當装置に付きては製作決定の際指示すべし。

6. 亞鉛鍍金。

- (1) 鐵塔各部は工作全部終りたる後ホット・プロセスに依り亞鉛熔融槽中に浸し亞鉛鍍金を施すべし。此の場合に使用する亞鉛は品質純良のものたるべし。
- (2) 亞鉛鍍金を施したる任意の構材の任意の表面に就て鐵槌を以て叩くも亞鉛の剝脱せざるものたるべし。

- (3) 構材中任意の一部を取り、次に指定する硫酸銅溶液中に1分間浸したる後、清水にて洗ひ乾燥し更に前同様の方法を3回、即ち前後4回該試験を繰返すも表面に銅色沈澱物を生ずることなく、又は亞鉛の剝脱等無きを要す。之に使用する硫酸銅の溶液は、重量にて水100に對する商用結晶硫酸銅約36の割合の溶液にして、之に黑色粉末硫化銅を加へ中性となし、濾過して得たる液の攝氏15度乃至24度の溫度に於て、比重1.185に達する迄硫酸銅を加へたるものとす。

7. 検査。

材料検査の爲め豫め8吋の試験片5個を當會社に提出すべし。

- (1) 鐵材の強度及び品質施工等の検査は必要に應じ製作中と雖も之を行ふべく、之に要する機械器具及び装置は無償にて貸與すべし。
- (2) 當會社注文品の製作されつゝある工場へは検査の爲め、自由に立入ることを拒むべからず。
- (3) 本仕様書に適合せざる材料は不合格とす。
- (4) 不合格品の補充は可及的迅速になすべし。
- (5) 製作中又は現場組立中と雖も不完全なる個所を發見するときには製造者の負擔を以て、直ちに完全なる品と取替へ又は完全に加工せしむるものとす。
- (6) 荷造其の他不良の爲め納入場所に於て灣曲等の部分を生じたるものも亦同じ。
- (7) 數量、重量等の検査は納入場所に於て行ふ。

8. 試験。

標準、引留各型に付當社員立會の上製造者の構内に於て任意の構材を以て假組立をなすものとす。

組立に要する費用は一切製造者の負擔とす。

9. 豫備品。

(1) ボールト及びナツト類は各種共所要數の2割の豫備品を提供すべし。

(2) 豫備品は納入場所に依り分割して納入すべし。

10. 納入個所及び納期。

何線何驛納

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| A | 型 | 何 | 基 |
| A ₁₀ | 型 | 何 | 基 |
| ⋮ | | ⋮ | |

何鐵道何驛納

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| B | 型 | 何 | 基 |
| B ₁₀ | 型 | 何 | 基 |
| ⋮ | | ⋮ | |

納期 全て大正何年何月末。

11. 注意。

(イ) 各製作者は見積書提出の際次の事項を記載したる書類及び圖面を添附すべし。

1. 設計書及び圖面
2. 工作方法(特に穿孔方法)

3. 使用材料の製造者名

4. 鐵塔製作に對する今日迄の經驗

5. 鐵塔製造能力

6. 亜鉛鍍金装置の有無

7. マルチプル・パンチング・マシンの設備の有無

(ロ) 見積單價は噸當り(2240封度)にて提出すべし。

(ハ) 出來上りたる構材は仕分け、荷造り、發送方法に就ては請負決定の際協定するものとす。

(ニ) 本仕様書に抵觸せざる範圍内に於て出來得る限り鐵塔の目方を減ずる様設計すべし。

(ホ) 設計書には各型鐵塔の大約の重量を記載すべし。

(ヘ) 見積書は大正何年何月何日迄に何々宛提出すべし。

鐵塔の購入先が決定したならば賣買契約をなすと同時に荷造其の他に對し、次の如き注意條項を指示せなければならぬ。

1. 製作者は他の製作者の納品と區別するため各構材に色ペイントを以て幅1吋の線を亜鉛鍍の上に巡らし、ボールトの類は其の頭部に同色のペイントを塗布すべし。
2. 製作者は型別毎に1基に要する材料表を作り、製作に着手すると同時に其の3通を提出すべし。
3. 各構材には用途を區別する爲め其の1端に鐵塔型別及び番號を附し(例之 A=1, A=2, B=1, ……の如し)、且つ組立を容易ならしむる爲めに適當なる合符合を附すべし。
4. 異なりたる構材は同一に荷造すべからず。但し小片構材は1基分毎

に1に一括し其一括せられたるものを數個荷造となすも防げなし。

5. ボールトは1基毎に型別とし箱又は袋入として、在中品の寸法を表示すべし。
6. 契約基數の一部發送の場合と雖も各基構成部分を一纏となし、一部材料不足の爲め建設不可能ならしめざる様になすべし。
7. 受渡場所に於て灣曲せる構材を發見せる場合は製作者は遲滞なく之が修繕をなし、都合に依り會社が之をなしたる場合は製作者はその實費を負擔するものとす。此の場合の修理方法はジムクロ使用及び其の程度の修繕法に依り丁寧懇篤を旨とすべし。
8. 材料表には構材の番號、名稱、寸法、重量、數量を記載し且つ番號對照用鐵塔概略圖を同表に記載すべし。

鐵塔材料の1噸當りの價格は其の時の鐵材相場に依り異なれども、平均270圓内外のものである。

鐵塔材料の配給は材料中最も重要な問題なると同時に最も困難なる問題である。

送電線路建設工事の順調に進行すると否とは、一に此の鐵塔配給の宜しきを得ると否とに關係するものであるから、鐵塔材料の配給に對しては最も意を注がなければならぬ。

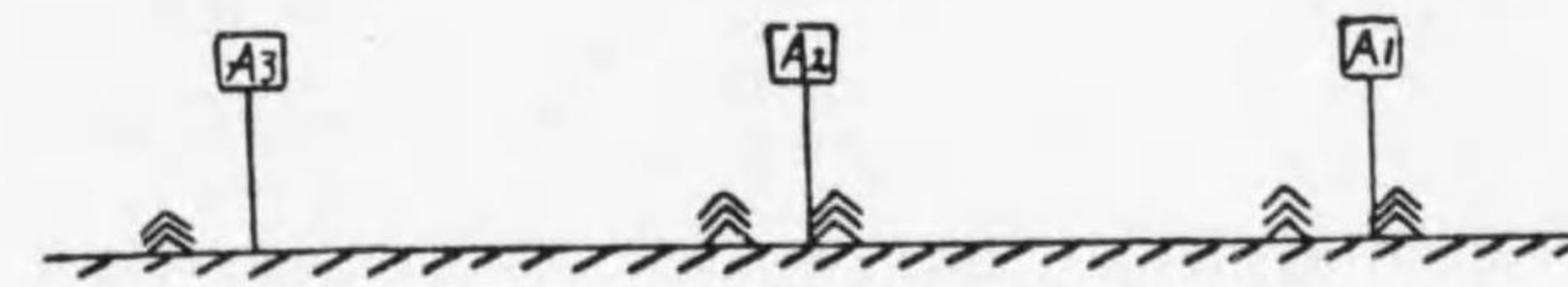
鐵塔材料の受渡場所は工場渡しとなさず必ず各現場に應じ附近の鐵道驛渡しとなし、此の受渡場所に於て製作者側と立會の上受入れするものである。是れ不足材料及び誤送製作間違等に對する責任證明上、且つは是等に對し迅速に補足催促をなし得らるゝものであるからである。

受入れの際に於ける材料檢收は最も注意を要すべきことであつて、構材

の各々に於ける符號、寸法、穿孔等に就き豫め送付されたる材料表並に組立圖面に就き照り合せ、完全なるものに對して檢收の印をなし次に仕分けに移るものである。

此の各構材に就きての檢收は材料が重量物である關係上甚だ面倒なることなれども此の檢收を忽せにせんか、其の結果より生ずる各種の間違は組立の際初めて發見せらるゝことが多く、工事進行上非常なる齟齬を來すものである。

而して檢收を終へたるものは各種類別、各構材別に仕分し構材名の立札の下に各々重ね合せ數量等一目瞭然たる様整理し置かねばならぬ。(第44圖參照)



第 4 4 圖

各現場附近の置場への配給は馬車其の他にてなすものなれども、其の發送に際しては積出材料を材料拂出臺帳に記入すると同時に、所屬鐵塔番號を各構材に墨汁にて書入れ現場材料置場に於ける整理を容易ならしむる様になさねばならぬ。

現場附近の材料置場より建設せらるべき現場に小運搬をなすには其の現場状態並に構材の重量に依り小車、人肩、ウインチ等に依るものである。即ち小路のある場合又は平地の場合にては小車又は人力に依り運搬し得れども、建設現場が道路より高き山頂とか橋梁無き河川の對岸とかの場合に於ては、特種の裝置を施しウインチ等にて引揚げなければならぬ。

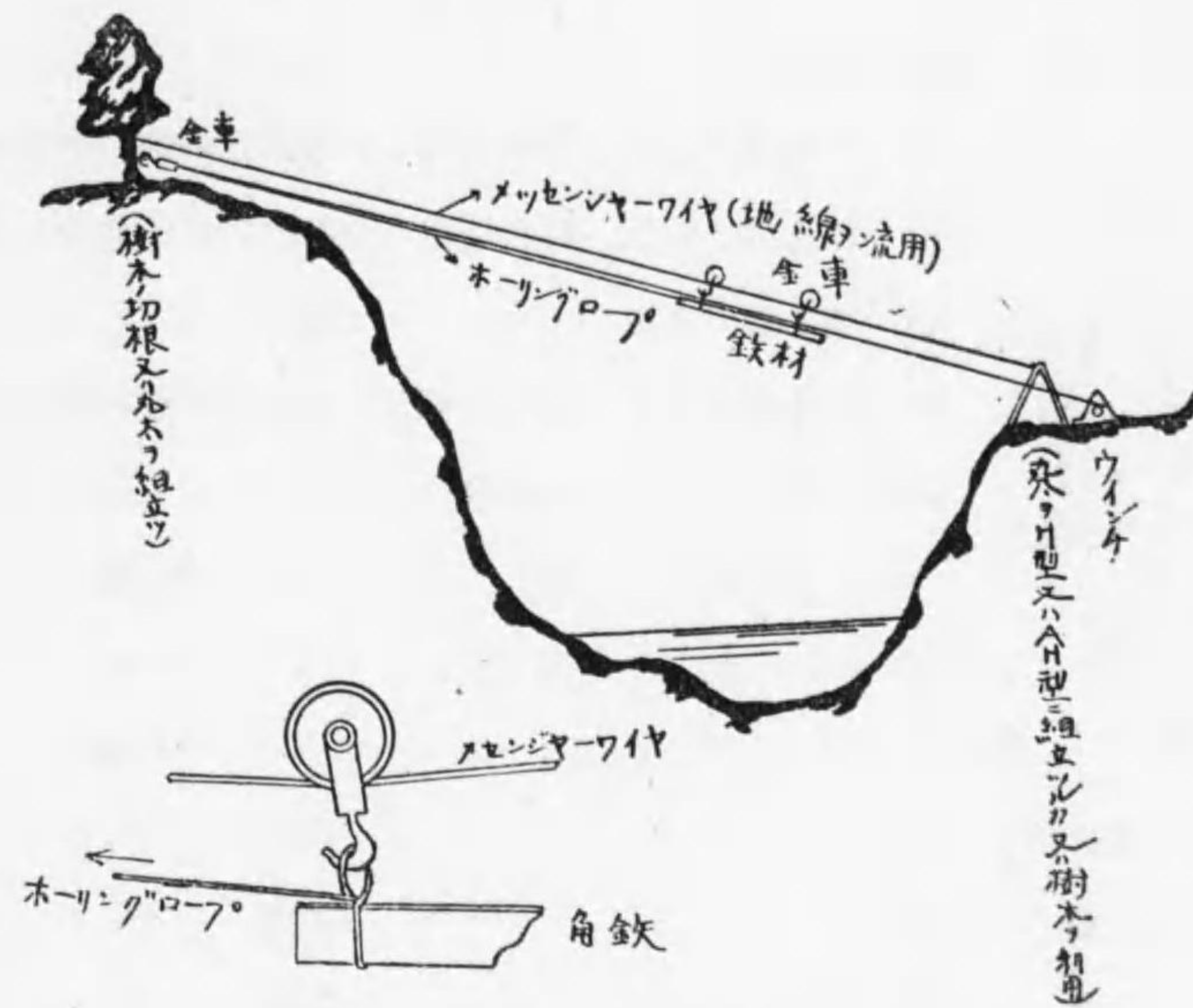


第 45 圖

例へば第 45 圖の如き現場にて人力にては到底運び得られない場合には、現場真下の道路迄車等にて運搬し、それより建設箇所へ引揚ぐるには道路に 3 噸乃至 5 噸用手捲ウインチを据へ、一方建設箇所へ引き適當なる伐採樹木の切根又は岩石にワイヤロープに

て鐵製滑車(架線の際に於ける延線用金車を使用すれば可なり)を引掛け、ウインチ、ワイヤロープの一端に鐵塔材料を結び捲揚ぐるも一の方法である。但し作業の際引揚重量の程度によりウインチの浮動することがあるから、ウインチ臺には大石其の他重量物を積み重ねる等、適當なる装置をなさねばならぬ。

又第 46 圖の如く橋梁、舟便等にて渡り得べからざる對岸の山頂に、建設せんとするが如き場合には適當なる個所を撰定し、運搬用ステール・ワイヤ(地線用鋼鐵線を使用)を充分緊張して架線し、兩端は 5 尺位の高さに於て丸太を組合するか又は大樹木を利用して緊縛し、尙其の端を支線として適當なる樹木岩石に締付け、前と同様なる装置を施したる所謂簡便索道と

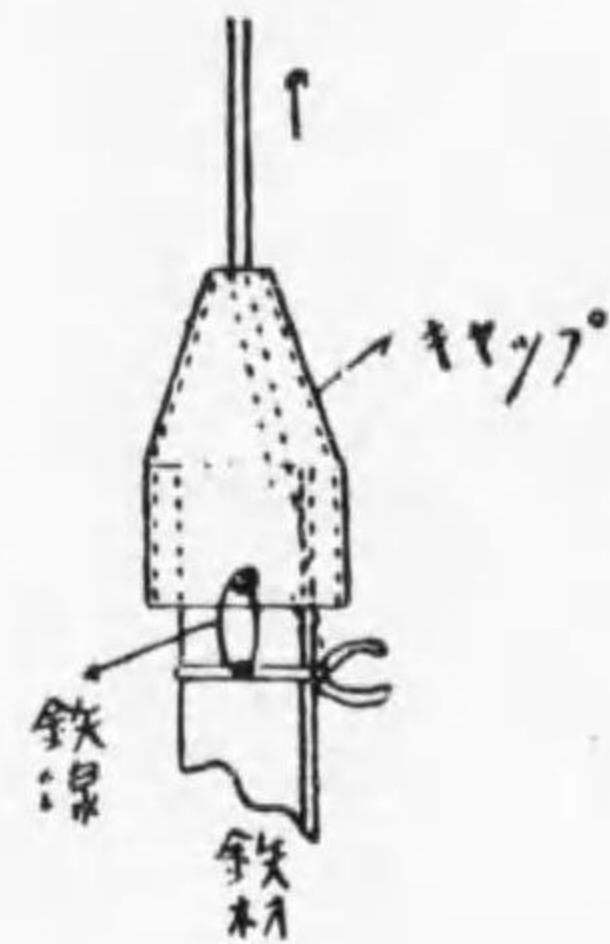


第 46 圖

なす方法であつて、後部にウインチを据へ金車を運搬用ステール・ワイヤに 2 個以上挿入し其のフックに鐵材を引掛け、別に鐵材に固く結ばれたる牽引用ワイヤロープをウインチにて捲取することに依て、鐵材は金車に依り運搬用ワイヤの上を廻轉し捲揚げらるゝものである。

第一の場合には鐵材の端が角である關係上捲揚げに際し雜木、岩石其の他の障害物に引き掛ることが多いから、豫め鐵製にて牽引ロープの通し得る孔を有し、且つ鐵塔最大構材を蓋せ得る圓錐形中空キャップの如きものを製作し置き、捲揚鐵材の先端に装置するなれば此等の障害を可なり減じ得ることが出来るのである。此の鐵製キャップには下部に 2 箇所の孔を作

り之に8番鐵線を通し、キャツプの~~接~~ぎる様鐵材に緊縛する用に供するものである。(第47圖参照)



第47圖

現場に於ける材料置場より建設場所迄の小運搬費は土地の情況、材料置場よりの距離に依り多少異なるものである。

今實際工事に當ての噸當り小運搬費を示せば、

山地に於けるもの

| | | |
|---|---|------|
| 最 | 高 | 26 圓 |
| 最 | 低 | 14 圓 |
| 平 | 均 | 20 圓 |

平地に於けるもの

| | | |
|---|---|----------|
| 最 | 高 | 12 圓 |
| 最 | 低 | 7 圓 |
| 平 | 均 | 9 圓 50 錢 |

鐵塔の重量は材料表に示されたる各構材の重量を加算することに依て得らるゝものであつて、今 154 000 ヴォルト用鐵塔の一例に就き其の重量を示せば、次の如きものである。

二 回 線 用

| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| A | 型 | 5.48 噸 |
| A ^{SH} | 型 | 6.10 噸 |
| A ₁₀ | 型 | 6.68 噸 |
| A ₁₀ ^{SH} | 型 | 7.32 噸 |
| A ₂₀ | 型 | 7.66 噸 |

| | | |
|-------------------------------|---|---------|
| A ₂₀ ^{SH} | 型 | 8.33 噸 |
| B | 型 | 7.07 噸 |
| B ^{SH} | 型 | 7.07 噸 |
| B ₁₀ | 型 | 8.32 噸 |
| B ₁₀ ^{SH} | 型 | 9.02 噸 |
| B ₂₀ | 型 | 9.71 噸 |
| B ₂₀ ^{SH} | 型 | 10.45 噸 |
| 一 回 線 用 | | |
| A | 型 | 3.61 噸 |
| A ^{SH} | 型 | 4.02 噸 |
| A ₁₀ | 型 | 4.40 噸 |
| A ₁₀ ^{SH} | 型 | 4.83 噸 |
| A ₂₀ | 型 | 5.09 噸 |
| A ₂₀ ^{SH} | 型 | 5.48 噸 |

第 8 表

二回線用鐵塔

| 型式 | 重量(噸) | 重量(圓) | 寸 法 | 名 稱 | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|---|----------|
| A | 14.9 | 395 | 47.5 | L6"x6"x $\frac{3}{8}$ "x26'~5 $\frac{3}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| A ^{SH} | 14.9 | 364 | 43.7 | L6"x6"x $\frac{3}{8}$ "x24'~4 $\frac{3}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| A ₁₀ | 17.2 | 435 | 52.2 | L6"x6"x $\frac{3}{8}$ "x25'~4 $\frac{3}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| A ₁₀ ^{SH} | 17.2 | 435 | 52.2 | L6"x6"x $\frac{3}{8}$ "x25'~4 $\frac{3}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| A ₂₀ | 21.9 | 530 | 63.7 | L6"x6"x $\frac{3}{8}$ "x24'~2 $\frac{1}{2}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| A ₂₀ ^{SH} | 21.9 | 530 | 63.7 | L6"x6"x $\frac{3}{8}$ "x24'~2 $\frac{1}{2}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| B | 26.4 | 670 | 80.5 | L8"x8"x $\frac{1}{2}$ "x25'~4 $\frac{3}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| B ^{SH} | 26.4 | 670 | 80.5 | L8"x8"x $\frac{1}{2}$ "x25'~5" | ロ-ア-ホ-スト |
| B ₁₀ | 32.7 | 850 | 110.0 | L8"x8"x $\frac{1}{2}$ "x26'~ $\frac{1}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| B ₁₀ ^{SH} | 32.7 | 850 | 110.0 | L8"x8"x $\frac{1}{2}$ "x26'~ $\frac{1}{8}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| B ₂₀ | 35.8 | 990 | 119.0 | L8"x8"x $\frac{1}{2}$ "x27'~8 $\frac{1}{2}$ " | ロ-ア-ホ-スト |
| B ₂₀ ^{SH} | 35.8 | 990 | 119.0 | L8"x8"x $\frac{1}{2}$ "x27'~8 $\frac{1}{2}$ " | ロ-ア-ホ-スト |

| | | |
|-------------------------------|---|--------|
| B | 型 | 4.65 噸 |
| B ^{SH} | 型 | 5.19 噸 |
| B ₁₀ | 型 | 5.48 噸 |
| B ₁₀ ^{SH} | 型 | 5.90 噸 |
| B ₂₀ | 型 | 6.39 噸 |
| B ₂₀ ^{SH} | 型 | 6.90 噸 |

此等鐵塔の構材中最重量のもの寸法及び重量を擧ぐれば、第8表及び第9表に示す如きものである。

第 9 表

| 一回線用鐵塔 | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|------------------------|-------|
| 型式 | 重量(噸) | 重量(噸) | 重量(噸) | 寸法 | 名稱 |
| A | 9.8 | 250 | 30.2 | L4'x4'x3/4"x25'~5 3/8" | ローポスト |
| A ^{SH} | 11.3 | 264 | 31.7 | L4'x4'x3/4"x23'~4 3/8" | ローポスト |
| A ₁₀ | 11.3 | 276 | 33.2 | L4'x4'x3/4"x24'~4 3/8" | ローポスト |
| A ₁₀ ^{SH} | 11.3 | 276 | 33.2 | L4'x4'x3/4"x24'~4 3/8" | ローポスト |
| A ₂₀ | 12.8 | 296 | 35.5 | L4'x4'x3/4"x23'~2 1/2" | ローポスト |
| A ₂₀ ^{SH} | 12.8 | 297 | 35.6 | L4'x4'x3/4"x23'~2 1/2" | ローポスト |
| B | 15.7 | 383 | 46.0 | L4'x4'x3/4"x24'~4 3/8" | ローポスト |
| B ^{SH} | 16.2 | 395 | 47.5 | L5'x5'x1/2"x24'~5" | ローポスト |
| B ₁₀ | 16.2 | 406 | 48.8 | L5'x5'x1/2"x25'~1/2" | ローポスト |
| B ₁₀ ^{SH} | 16.2 | 406 | 48.8 | L5'x5'x1/2"x25'~1/2" | ローポスト |
| B ₂₀ | 16.2 | 435 | 52.3 | L5'x5'x1/2"x26'~8 1/2" | ローポスト |
| B ₂₀ ^{SH} | 16.2 | 435 | 52.3 | L5'x5'x1/2"x26'~8 1/2" | ローポスト |

3.3 架線材料

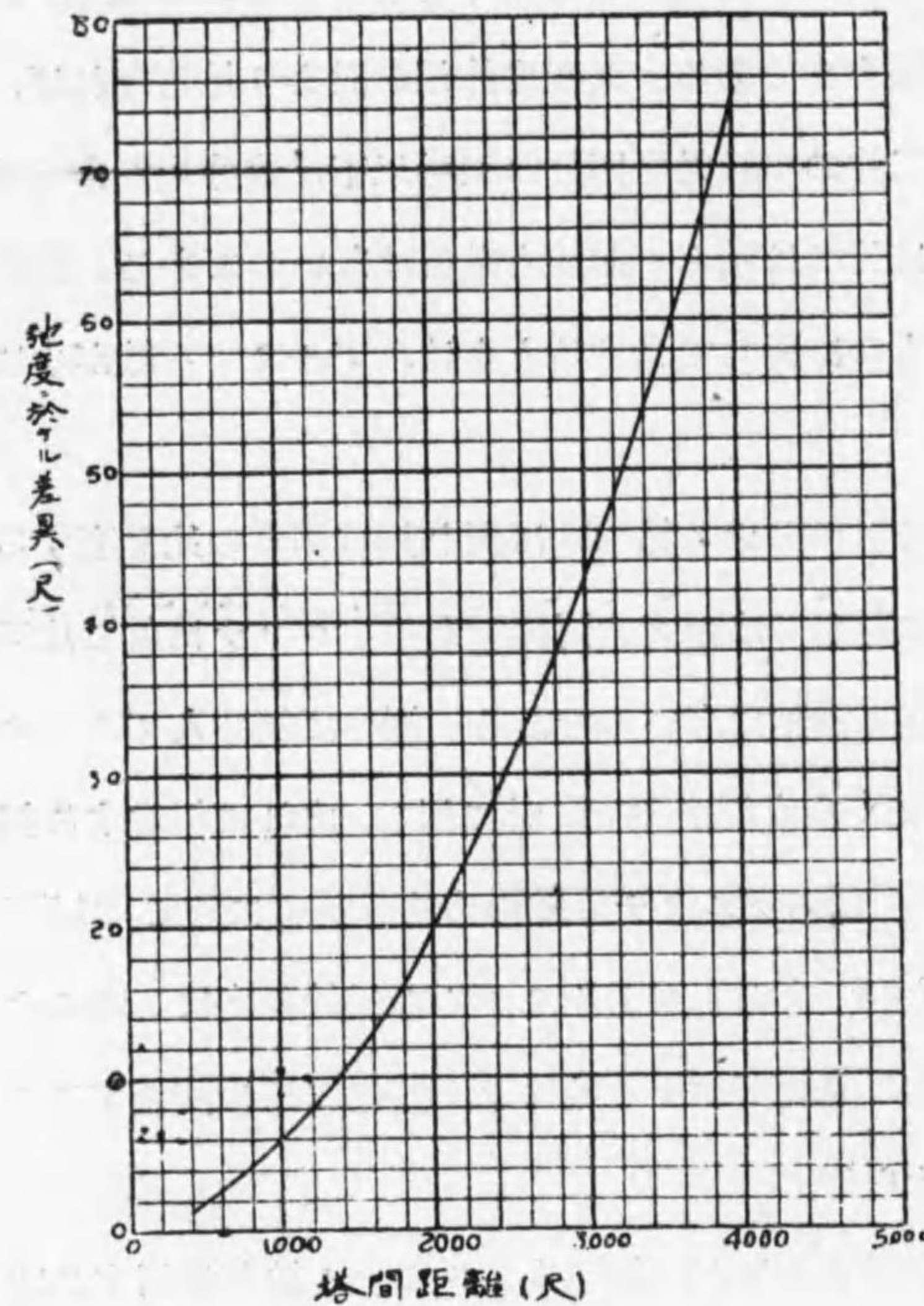
架線材料としては電線と碍子及び其の附屬品であつて、電線も主に銅線又は鋼心入アルミナム熱線が多く使用せらるゝ様である。今アルミナム線と銅線とを比較して見るに、導電率はアルミナム線が60乃至61であつて銅線は97である。扯斷力に於てはアルミナム線毎平方吋24000封度、銅線

毎平方吋60000封度であつて、相等しき導電率を有するものの重量の比はアルミナム線48.33、銅線100である。又表皮作用の點より見るなれば、アルミナム線は其の直徑二分の一吋乃至四分の三吋以下は幾分大であるけれども、夫れ以上の太さに於ては殆んど銅線と差異はないのである。自己誘導は相等しき導電率のものに對して論ずるときは、アルミナム線が小にして銅線が大である。

即ち電線間隔の點に於てアルミナム線125に對し銅線100の比を有するのである。但し相互誘導に對しては兩者共同様である。コロナに就てはアルミナム線の方銅よりも臨界電壓は高いのである。例へば鋼心入アルミナム線605000サーキュラミルの直徑が0.953吋に對し、之れに相當する銅線の直徑は0.707吋である。即ちアルミナム線の方臨界電壓に於て24.5パーセント高きことを示すものである。又アルミナムの侵蝕程度はアルミナムが外氣に曝されて酸化物の薄膜が生ずる關係上、酸化作用の浸透することを防ぐものと稱せらる。

次に電線の爲す弛度の問題であるが、鋼心入アルミナム線を使用する時は電線方向の引張力は、銅の場合の1.5倍強約2倍（何れも等しき強度の電線から成る7本熱電線にては、中央の電線が1番早く破壊するが故に中心に丈夫なる鋼線を入れ、其の周圍をアルミナム線に圍むときは極めて耐張強度増大するものである）であるが故に、銅線に比して弛度を減じ得るものである。此の弛度を減じ得る程度は300尺以下の短徑間に於ては其の差異1尺以下であつて、支持鐵塔の高さを減じ得る程度の差異を生ぜざれども、漸次徑間大となるに従ひ差異頗る大となるものである。

今、徑間に應じての差異を示せば第48圖の如きものである。



第 48 圖

此の圖に示す差異曲線より、徑間とそれに應じる弛度の差異を摘示すれば

| 徑 間 | 差 異 |
|-------|-------|
| 400尺 | 1.6尺 |
| 700尺 | 3.5尺 |
| 1000尺 | 6.3尺 |
| 1500尺 | 11.7尺 |
| 2000尺 | 19.9尺 |
| 3000尺 | 42.9尺 |
| 4000尺 | 75.2尺 |

であるが故に、標準徑間700尺以上の送電線路殊に長徑間相續く山間部に於ては、鋼心入

アルミナム線を使用することに依り支持鐵塔の高さを、銅線の場合より著しく低くすることが出来るのである。従て逆に同一高さの鐵塔を使用すれば鋼心入アルミナム線を使用することに依て、徑間を延長し得られ同互長に對して鐵塔數を減じ得るのである。

銅線は普通二分の一哩乃至四分の一哩を、鋼心入アルミナム線は其の太さ及び指定する長さ(最大徑間に關係す)に依り、適當なる長さをリールに捲き荷造さるゝものである。

電線リールの重量は送電線工事材料中單一物としては最重量のものであつて、其の大きさ及び重量に就き一例を示せば第 10 表の如く、大部分1噸以上のものなるを以て之れが運搬には多く牛車を使用するものである。牛車の如き重量物運搬用車臺の車輪は積み卸しに便ならしむる爲め、其の直徑を普通のものより小さく設計し(普通1尺5寸内外)、且つ支持力を増大せしむる爲め鐵製とし4個乃至6個を使用するものである。

第 10 表

| | | |
|-----------------|---------|-------------------|
| 銅 線 | 大 寸 | 350,000 (サ-1+2+3) |
| | 長 寸 | 2,400 尺 |
| | リールの總重量 | 325 重 |
| | リールの直徑 | 32 尺 |
| 鋼 心 入 アルミナム線 | 大 寸 | 400,000 (サ-2+3+4) |
| | 長 寸 | 4,500 尺 |
| | リールの總重量 | 400 重 |
| | リールの直徑 | 4.5 尺 |
| 鋼 心 入 アルミナム線 | 大 寸 | 500,000 (サ-3+4+5) |
| | 長 寸 | 3,500 尺 |
| | リールの總重量 | 380 重 |
| | リールの直徑 | 5 尺 |
| 地 線 用 鋼 鉄 線 | 大 寸 | 15-7/16 (サ-6+7+8) |
| | 長 寸 | 5,000 尺 |
| | リールの總重量 | 258 重 |
| | リールの直徑 | 32 尺 |
| | リールの幅 | 13 尺 |

ドラム運搬に牛車を使用する場合に於て其の要する運搬費は、運び得る重量が約馬車の場合の2倍である關係上、以前示したる(6)式に於てPは馬車の2倍であるべき理なれども、牛車に於ける單一重量物の積卸は馬車に於ける2回の積卸しより手數を要し、且つ挽人夫も多く薦人夫を使用するのであるから、馬車の場合の2倍乃至3倍と見るのが至當である。

電線接續用スリーブは接續電線の太さに依り其長さ異なれども、普通30吋以内迄であつて、銅線及び斷面積が0.25平方吋以下のアルミナム線に對しては、捻り接續用スリーブ(torsion splice sleeve)を用ひ斷面積が0.25

平方吋以上のアルミナム線は、壓縮接續用スリーブ (compression splice sleeve) を使用するのが通例である。

銅線捻り接續用スリーブは普通引抜銅管より製し楕圓形にして且つ内部は燒鈍せられをるを以て、此の筒内に接續せんとする兩線を重ね合せて入れ、兩手附の捻廻器 (two handled twister) 2 個を以てスリーブの兩端を締付けながら 3 回乃至 3.5 回捻ることに依り、撚線は内壁に喰ひ込み完全なる電氣的接觸を保つことを得るものである。アルミナム線の壓縮接續用スリーブは鑄物製であつて、此の筒内に兩線を入れて接着せしめたるものを水壓機の顎の間に挟んで壓縮するものである。

鋼心入アルミナム線に對しては以上の二接續の方法を併用するものであつて、初めアルミナムの撚りを戻し鋼心丈を燒戻鋼にて作りし亞鉛鍍スリーブにて捻り接續とし、次にアルミナムの包被をなさしめた後壓縮接續を施すものである。

電線の購入に當り製作者に指示すべき仕様書の一例を銅線に就き示せば次の如きものである。

送電線路用電線仕様書

本電線は當社何發電所より何變電所間何ヴォルト送電線路に使用するものにして直徑何ミル何本撚硬引銅撚線とす。

1. 數量

何百萬何千尺

2. 素線は 1913 年萬國工藝委員會制定の萬國標準軟銅に比較し、何十何パーセント以上の導電率を有する品質純良なる硬銅線にして、底、裂目、鏽、其の他不完全なる點を有せざるものとす。

撚線は直徑同一なる素線何本を層心徑の約 20 倍の撚程を以て、各層左右交互に撚り合せたるものにして、撚りの方向は最後の層に於て右撚りとす。

3. 素線の直徑は標準直徑に對し上下各々の差違の限度を何耗以下となし、其の扯斷力は 平方吋に付何封度以上、彈性限度は扯斷力の 60 パーセント以上、伸長率は 25 纏に付 1.2 パーセント以上とす。
4. 素線は之れを素線と同一の直徑を有する圓棒に緊密に 6 回纏捲するも、其の表面に罅裂又は剝脱を生ずることなく、又之を再び捲き戻すも切斷せざるものとす。
5. 素線の接合は銀鑛又は電氣融接法に依り完全に行ひ、素線の接合箇所は撚線 200 尺の中に 1 箇所以上無きものとす。
6. 撚線扯斷力は何封度以上とし導線の抵抗は攝氏 20 度の溫度に於て 1 哩に付何オーム以下とす。
7. 線膨張係數は攝氏 1 度に付 0.000017 とし、抵抗溫度係數は基準溫度 20 度に於て攝氏 1 度に付何々とす。
8. 撚線は何米を以て 1 條となし之れを堅牢なる木製リールに捲き付け、運搬中外傷を受けざる様適當なる保護裝置を施すものとす。
9. ス リ ー ヴ
電線接續用銅スリーブは良質強靱にして内面適當に燒鈍せらしたることを要し、此の接續を施したる部分の扯斷力は 3.5 回捻廻に於て、撚線扯斷力の 95 パーセント以上たることを要す。
其の箇數は何千箇とす。
10. スリーブ捻廻器は計何十組(何十箇)とす。

11. 納入場所は何縣何郡何町何々線何驛とす。

12. 納期は大正何年何月末限り。

以上の仕様書に於て第二項の導電率の値は

直徑 6.6 耗以上の硬銅線に對して 98 パーセント

直徑 5.8 耗以下の硬銅線に對して 97.5 パーセント

又第 3 項の電線直徑の差違の限度は

| 線直徑(耗) | 差違限度(耗) |
|---------|---------|
| 300—以上 | 2.5 |
| 299—200 | 2.0 |
| 199—120 | 1.5 |
| 119—30 | 1.0 |
| 29—5 | 0.5 |
| 4.9—3 | 0.3 |

扯斷力は硬銅線であるが故に $t=67200-40d$ である。但し d は線直徑耗であつて t は扯斷力每平方吋(封度)の最小値を示す。

第 6 項の攝氏 20 度に於ける 1 哩に付きの抵抗は電線の直徑を d とすれば

直徑 2.4 耗以上の硬銅線に對しては $\frac{55878}{d^2}$

直徑 2.4 耗以下の硬銅線に對しては $\frac{56163}{d^2}$

第 7 項の抵抗溫度係數は基準攝氏 20 度に於て攝氏 1 度に付き

直徑 2.4 耗以上の電線に對しては 0.00385

直徑 2.4 耗以下の電線に對しては 0.00383
である。

次に碍子であるが、高壓送電線に對しては主に懸垂型のものを數箇連結して使用するものであつて、今購入に際しての仕様書を示せば次の如きものである。

懸垂型碍子仕様書

1. 使用目的

當社何發電所より何變電所に至る送電鐵塔に使用するものにして、

下記諸項に適當するものとす。

支持電線 直徑何耗何本撚硬引裸撚銅線

碍子に於ける最大張力 何封度

線間電壓 何ヴォルト

相及周波數 三相何サイクル

2. 購入數量

懸垂碍子 何十萬何千箇

3. 納入場所及納入月日

何縣何郡何町何線何驛 何箇

" "

大正何年何月末迄に完納するものとす。

4. 形狀寸法

製作者は寸法記入の明細圖面を見積書と同時に提出すべし。(碍子各部分の附屬金物等を示すものとす。)

5. 設計並に品質

碍子は電圧を加へたる場合に、穿孔放電前表面を通りて閃光放電する様設計すべし。穿孔電壓は閃光電壓より少くとも 35 パーセント高きを要す、尙取扱の際破壊すること無き様、丈夫に設計製作すべし。

碍子を構成する生地は最良質の磁器にして氣泡を含まず、其の質堅牢緻密にて水分を吸収せず、破碎面は介殻状を呈し冷熱の激變、外物の衝撃に對し抵抗充分なることを要す。

6. 釉 藥

碍子には一様に且つ成可く薄く最良質の釉藥を全面に施すべきものとす。但しセメント接着部焼成上止むを得ざる部分は夫れを省くことを得。

釉藥は熱に對する膨脹係数が磁器と類似のものを撰び、且つ施藥上に特別の注意を拂ひ以て釉藥に龜裂の入らざることを要す。釉藥の色は白色とす。

7. 金 屬

碍子の一部を構成する金屬は軟鋼、可鍛鑄鐵又は鑄鋼にしてイビツ又は裂傷なく、錆落並に清拭の上全面一様に完全なる亜鉛鍍を施す事を要す。軟鋼の扯斷力は 6.5 平方糎 50 000 封度以上、伸長率は 5 糎に付き 22 パーセント以上たること。可鍛鑄鐵の扯斷力は 6.5 平方糎に付き 35 000 封度以上、伸長率は 5 糎に付き 18 パーセント以上たること。鑄鐵の扯斷力は 6.5 平方糎に付き 65 000 封度以上、伸長率は 5 糎に付き 18 パーセント以上たること。

金屬部の安全率は少くとも 3 以上たるべし。

8. セメント接着

金屬片及碍子片の接着に供すべきセメントは、極微良質のものにして熱に對する膨脹率少なく硬着が充分にして、1 週間の硬化の後 6.5 平方糎に付き 500 封度以上の扯斷力を有するものたることを要す。

9. 試 驗

試験は下記の種類とし製造工場にて行ひ、一切の費用は納入者の負擔とす。

(イ) 注水電壓試験

清淨水を毎分 5 糎の割合にて地平線に 45 度の傾斜を以て一様に注水せしめ、碍子は一旦其の全面を水中に浸潤して引上げ前記注水下に垂直に置き、然る後碍子に取付けたる電線とピンとの間に電圧を除々に高めて、單一碍子に付き 50 000 ヴォルトに達し 5 分間經過するも、フラツシュ・オーバー (flash over) を起さず、又碍子各部に何等の損傷を生ぜざることを要す。

(ロ) 乾燥電壓試験

乾燥状態に於て碍子の頭部及びピンの相互間に 5 分間單一碍子に付き 80 000 ヴォルトの電圧を加へ、フラツシュ・オーバーを起さず又何等の破損を生ぜざることを要す。

(ハ) 冷熱試験

碍子を攝氏約 70 度の熱湯中に 15 分間浸したる後取り出し、直ちに之れを攝氏約 15 度の注水下に垂直に置き、1 分間放置したる後更に前記熱湯中に投じ、如斯冷熱各 5 回を交互に繰返すも碍子の素地、若しくは釉藥に何等の異状を呈せざることを要す。

(ニ) 荷重試験

適當なる荷重方法に依り、碍子各個に銅線及び腕金との接續點間に 8000 封度の張力を負荷せしめ、1 分間放置するも碍子各部に何等の異状を呈せざることを要す。

(ホ) 受入試験

碍子受領の際最後の合格數量を検定する爲め納入碍子各個に對して行ふものを云ふものにして、全數の碍子を任意の群に分ち各碍子群に電壓を加へ、除々に之を高めて碍子群中の何れか一つが閃越するに及びて、一旦電壓を低下し更に之を高めて前記閃越電壓の約 95 パーセントに該當する電壓に於て、2 分間之れを放置するも何等の異状を呈せざることを要す。若し 2 分間以内に於て不合格品發生したる場合は、其の不合格碍子を排除したる殘餘の時間前記の試験を續行するものとす。

但し前記閃越電壓が線間使用電壓の 2.5 倍未滿なるときは、其の碍子を不合格として碍子群より排除し、此の試験を施行すべきものとす。

以上(ロ)は納入碍子全部に對し試験するも(イ)(ハ)(ニ)は 1 回納入碍子群の中より、品質を代表すべき數箇の碍子を購入者の任意に撰定し行ふものとす。

試験は總て當社技術者立會ふものとす。

10. 碍子には製造會社の永久的肩標を表示することを要す。

11. 荷造

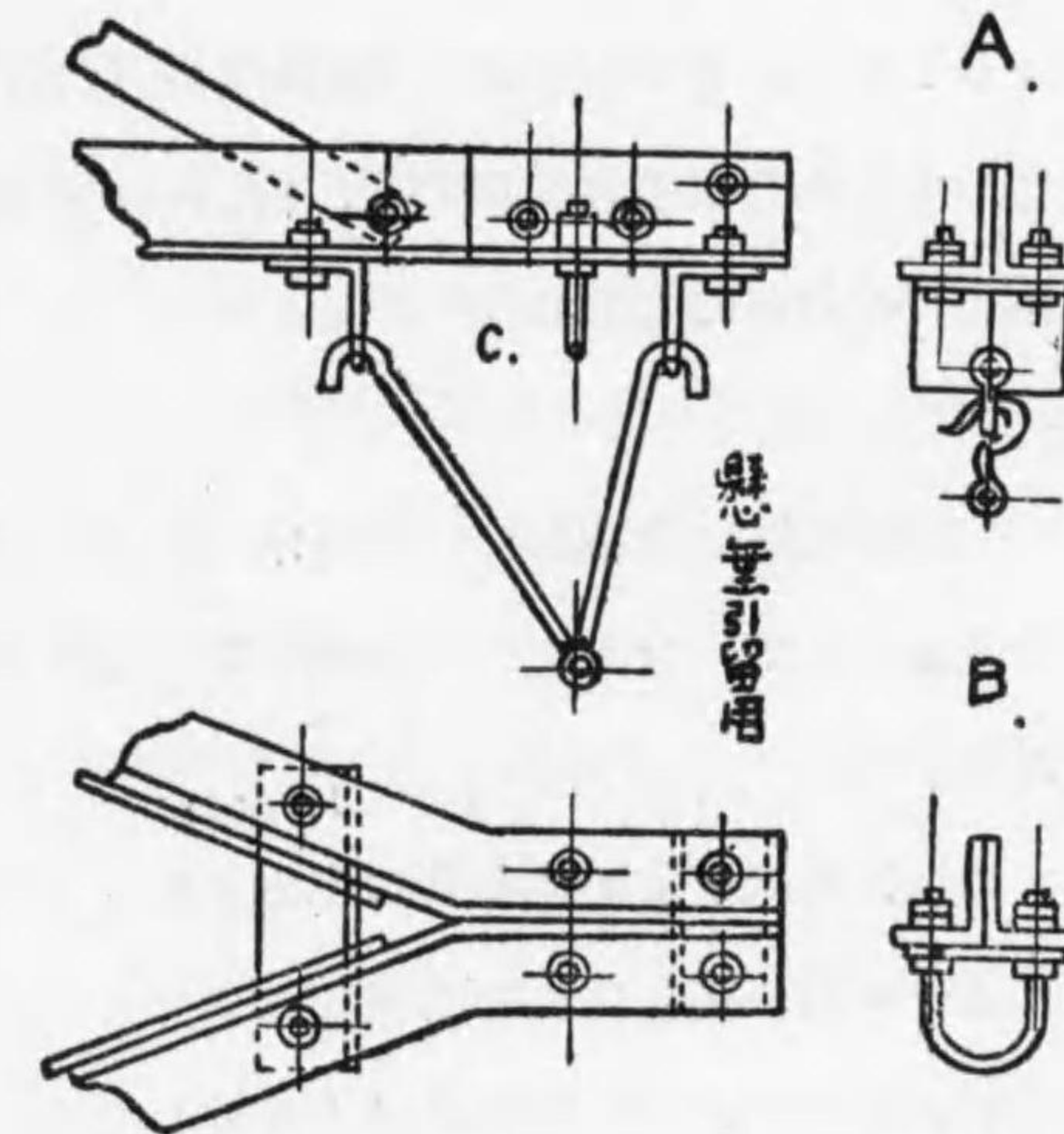
碍子は之れに適當なる箱造を施し以て交通不便なる送電線路現場へ

運搬するに當り、破損せざるものたることを要す。

12. 尙納入場所に於て 1000 ヴォルト・メガーを使用し各碍子を試験し、200 メグオーム以下のものは不良と見做す。

製作者は上記不合格品ある時は完全なるものを以て補ふものとす。

碍子を鐵塔に取付くる爲めに普通鐵塔腕金端にはボルト孔を有するアングル片、又は U ボルトが取付けらるゝものであつて、第 49 圖 A はア



第 49 圖

ングル片を使用し、クレビス・フックに依りて碍子連を懸垂するもの、同圖 B は U ボルトを使用し同じくクレビス・フックに依り碍子を引留むるものである。之れは多く直線箇所に於ける引留に使用せらる。又同圖に於ける C は二又フックを 2 箇のアングル片に取付

くるものであつて、角度箇所に於ける懸垂用、引用留として使用するものである。腕金の同一端に於て碍子 2 連を取付くる場合にはヨーク金物を使用す。ヨークは引用用及び電線路横斷用の 2 種とし、引用用はヨーク 2 個を以て 1 組となし碍子 2 連を並行に取付け、電線路横斷用は上部のヨーク 1 個のみを使用し碍子各連の下部には夫々クランプを取付けたるものである。

次に電線締付金物即ちクランプであるが、今普通使用せらるゝ種類に就き簡単に述べれば

1. パラレル・グループ・クランプ

アルミナム線のジャンパー線とか分岐線とかの張力を受けざる個所に於て、電線を接続する場合に用ふるものであつて、鑄造せるアルミナム2片より成り之れに電線を挟み、ボルト4本に依り締付くるものである。

使用に際しては電線とクランプとの電氣的接觸を完全ならしむる爲め、清淨になしたる後極めて密なる砂布にて研磨し、尙ボルト捻子の弛まざる様十分に締付けなければならぬ。

2. サスペンション・クランプ

サスペンション・クランプは電線路の直線部分、又は水平角度5度以下なる鐵塔に使用する金物にして、マリヤブル鑄鐵を以て造り亞鉛鍍を施したるものである。

銅線の場合にはクランプの溝に電線を嵌め込み其の上よりボルト2個を以て締付く。アルミナム線の場合に於ては電線のクランプに嵌入すべき部分にアルミナム製の平テープを巻き付くるものであつて、此の金屬鍍装はクランプの兩側へ2吋宛捲出す様電線に充分固く間隙の無き様捲かなければならぬ。

3. 引留クランプ

引留クランプは角度、引留鐵塔に於て電線を引留め電線の全張力を支ふる箇所に使用する金物であつて、マリヤブル鑄鐵にて造り、電線を金具間に挟み數個のボルトに依り締付くるものである。銅線

の場合には電線をクランプに嵌め込み、其の上を金具に依り締付くるのであるが、アルミナム線にありてはクランプはコア・クランプ及びケーブル・クランプの2個より成り、コア・クランプにはアルミナム線の撚りを開き、取出したる鋼心線のみを直接金具にて締付けケーブル・クランプには心線を取去らざる部分にアルミナムテープの鍍装を施し之を締付くるのである。鍍装は金具より2吋外迄捲付けアルミナム線が心線と分岐したる部分には3吋外迄捲付けなければならぬ。

4. 他電線横斷用クランプ

他の電線を横斷する箇所に使用する金具であつて、銅線、アルミナム線何れの場合にても電線と同種の金屬の平テープを電線に捲き、其の上に締付くるものである。

5. 地線用クランプ

マリヤブル鑄鐵製であつて2條の溝があり亞鉛鍍を施し鐵塔の最上部に取付くるものである。

地線を鐵塔に取付くるには之と同一の直徑を有する鋼鐵線約5呎を地線に添へて補助線とし、地線と補助線とは各別に地線用クランプの溝に嵌込み、ボルトを以て締付くるのである。

補助線の兩端は地線用クランプに取付くる前に、地線に地線用クリップにて緊縛しなければならぬ。

線條ドラムは材料置場より延線に便利なる箇所迄小運搬をなすものであつて、其の實費を示せば

ドラム小運搬費(10貫目に付)

| | | | |
|---|---|---|--------|
| 最 | 高 | 4 | 圓 |
| 最 | 低 | 1 | 圓 20 錢 |
| 平 | 均 | 2 | 圓 60 錢 |

又碍子类の小運搬費を示せば(6貫目に付)

山地に於けるもの

| | | | |
|---|---|---|-----|
| 最 | 高 | 1 | 圓 |
| 最 | 低 | 6 | 0 錢 |
| 平 | 均 | 8 | 0 錢 |

平地に於けるもの

| | | | |
|---|---|---|-----|
| 最 | 高 | 4 | 0 錢 |
| 最 | 低 | 2 | 0 錢 |
| 平 | 均 | 3 | 0 錢 |

本章に於て述べ來つた諸材料の内、現場附近より採集せらるべき砂、砂利、玉石等を除きたるその他の材料は建設せらるべき、送電線路に最も近き驛々に設けられたる主要配給所に納められ、此の配給所より線路沿線に於ける各部分の材料倉庫並に材料置場に配置せらるゝのである。主要配給所に於ては其の配給区域内に於ける各材料置場並に各鐵塔に就きての所要材料數、種類並に其の重量を明細に記入したる材料配給表を作製し、是れに依り各現場に材料の配給をなすものである。

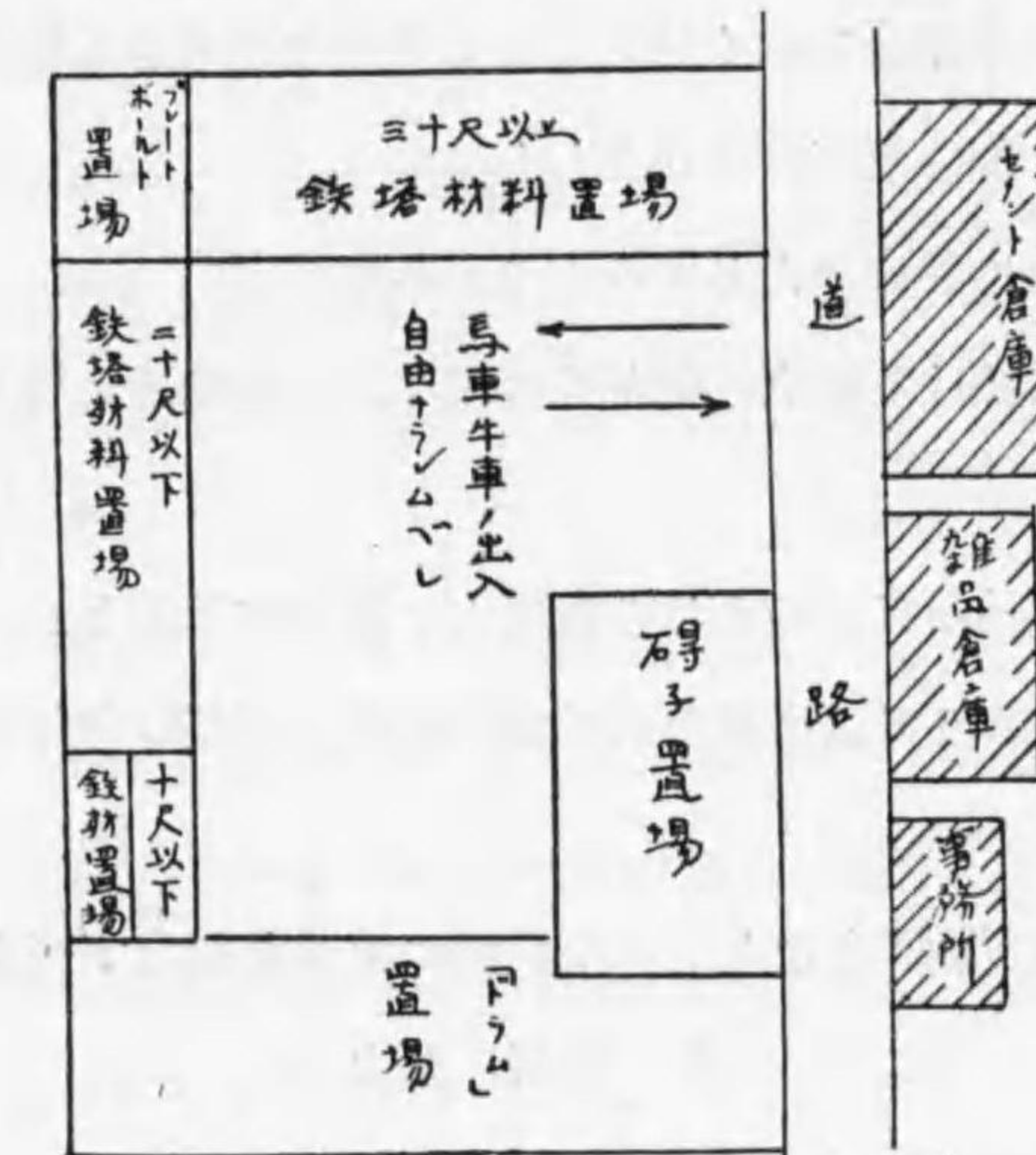
主要配給所並に現場附近の材料置場にはセメント及ビ工具雜品を納むる倉庫と鐵塔材料、電線ドラム、碍子等を納むるに充分なる空地を要するのである。セメント倉庫の坪數は普通坪當りに對し樽入れのものに於て 27 本、又袋入れのものに於て 40 樽分納入し得るものとして其の坪數を決定

するのが通例である。

又材料置場用としての敷地の坪數は鐵塔の種類型式、電線ドラムの大さ並に其等の數量に依りて異なれども、運搬馬車の出入並に材料の整頓上次の如き標準に依りて決定するものである。

| | |
|------|----------------|
| 鐵塔材料 | 1 基當り 6 坪 |
| 電線 | 1 哩當り 0.4 坪 |
| 碍子 | 100 個當り 0.06 坪 |

主要配給所は驛附近の貨物引入に適當なる箇所に敷地を撰定し、土地の狀況の許す限り大體第 50 圖の如き配列とするのが最も便利なる様である。



第 50 圖

第四章 基礎工事

4.1 掘 鑿

基礎工事の設計に先ち基礎地盤たるべき土地の地質調査をなすは、必要缺くべからざることであつて、其の結果に依り施工上の方法を決定し、且つ耐重力推定の用に供すべきである。

只鐵塔基礎工事に於ては他の土木工事に比し極く小規模のものであるから、此の地質調査も亦成るべく簡單にして費用を要せざる範圍の方法でなくてはならない。即ち調査の方法としては

- 第 1 外觀上に露はれたるものよりの觀察
- 第 2 附近に於ける切取、掘割等に現はれたる地層を見て參考とすること。
- 第 3 杭を打込みて其の土地の抵抗力を推測すること。
- 第 4 軟地にありては鐵鑽を以て地下を探り硬盤の有無等を認定すること。

等に依り大略の地質調査をなし、次の範圍に地質を撰定すべきである。

- | | |
|------------|-----------|
| 1. 硬岩 | 2. 軟岩, 硬土 |
| 3. 割石, 乾粘土 | 4. 濕粘土 |
| 5. 泥土, 濕砂 | 6. 砂利 |
| 7. 乾砂 | |

第 4 項の試鑽用鐵釘は第 51 圖の如く、先端を蛤形に押し擴げたる簡單

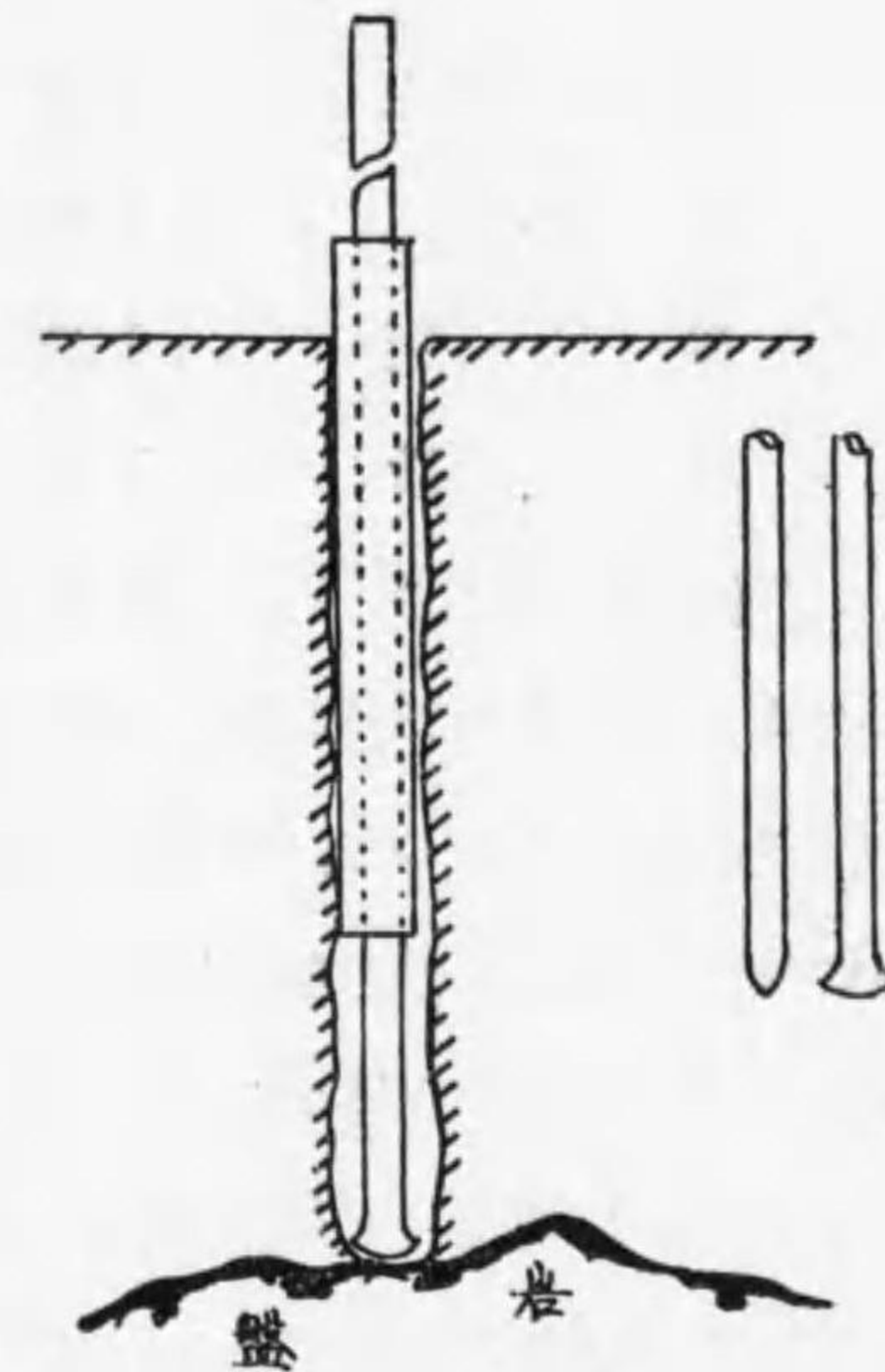
なる圓鐵棒にて足るものであつて、試鑽に當ては鐵パイプを使用し、土砂の摩擦が鐵釘に直接加はらざる様なすべきである。最も此の試鑽方法に依るときは、不幸にして鑽先が轉石等に依て塞さるゝ場合、觀察を誤る等の不利があるけれども、大略の見込を付ける上に於ては簡便なる方法と謂はねばならぬ。

却説以上の觀察及び試鑽に依りて土質の調査を終りたるときは、掘鑿土積の計算に必要な所の掘鑿切取面の法(side slope)を決定せなければならぬのである。

鐵塔の基礎掘鑿の如く、根掘りの後暫時にして(混凝土又はアンカ・レーヂ建込後)再び埋戻しなすものに於ては、掘鑿切取りの法と云ふものは土質に依る自然勾配(natural slope)の約二分の一以下と見て差支はない。最も水田等の如く濕氣分多き部分の掘鑿に對しては、矢板を使用するを以て直立に堀下ぐることを得るのである。

今、前記の土質調査の結果に従ひ其の自然勾配並に掘鑿勾配を示せば、次の如きものである。

| 土 質 | 自然勾配 | 掘鑿勾配 |
|-----|------|------|
| 硬 岩 | 3 分 | 1 分 |



第 51 圖

| | | |
|---------|------|-----------|
| 軟岩, 硬土 | 5分 | 2分 |
| 割石, 乾粘土 | 7分 | 3分 |
| 濕粘土 | 1割 | 5分 |
| 砂 利 | 1割 | 5分 |
| 乾 砂 | 1割2分 | 5分 |
| 泥土泥砂 | 2割 | 上部1割下部は矢板 |

此處に示したる掘鑿勾配は掘鑿土積算出上換言すれば、掘鑿工事費豫算作成上の標準であつて、實際の掘鑿に當ては土壤分子間の凝集力及び摩擦力に依て、鐵塔基礎の如き地表面下 10 尺内外の掘鑿に對しては、此の値以下に掘鑿勾配を保持するものである。例へば乾燥せる粘土掘鑿の場合の如きは 10 尺乃至 16 尺、普通の土壤に於ては 3 尺乃至 6 尺の直立面を保持することを得るものである。故に乾粘土及び普通土壤の場合に於ては、掘鑿勾配は直立又は直立に近き急傾斜にて掘下げられ得るものである。

前記の掘鑿勾配を基礎として掘鑿土積を計算するには、鐵塔對角線に沿ひたる横断面圖上に於て、所定の掘鑿施工基面と此の掘鑿勾配とに依り畫かれたる角錐の體積を求むればよいのである。

尤も天然の地盤面は一般に多少なりとも不規則なる凸凹をなせるが故に、之れを切取り掘鑿するに當り其の土積を絶對的に正確に計算することは不可能である。即ち如何なる算法に於ても地盤面を平面、若くは二三の平面より成れるものと假定するを以て、其の結果は多少眞の土積と相違するを免れない。今最も簡單なる方法を述べれば

(1) 地盤面と施工基面と平行せる場合。(第 52 圖)

地盤面と施工基面と平行せる場合に於ては、掘鑿土積は $AA'B'B$

$CC'D'D$ の角錐の體積である。

今角錐の頂端面積を T とし、底面積を B にて表はし、中央平均斷面積を M とするなれば、掘鑿土積は次の式にて表はさるゝものである。

$$V = \frac{1}{6}(T + 4M + B) \times X \dots \dots \dots (7)$$

(2) 地盤面と施工基面と平均せざる場合。(第 53 圖)

地盤面と施工基面と平行せざる

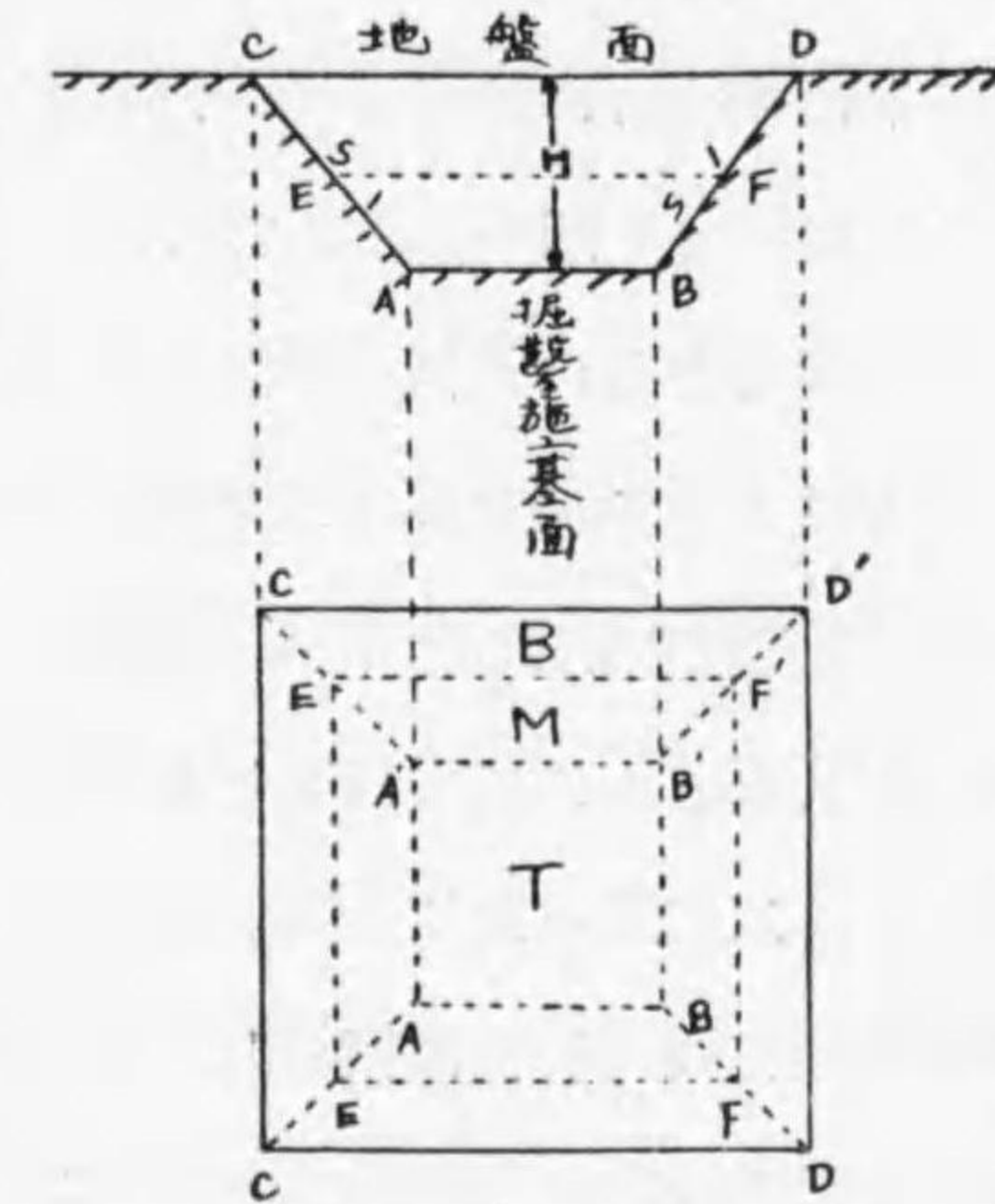
場合に於ては、掘鑿土積は $OAA'O'O''BB'O'''$ にて形づくられる體積と、 $YY'O''O''''BB'$ にて形づくられる體積との和に、 $OO'XX'AA'$ にて形づくられる體積を加へたるものに等しいのである。

即ち

$$V = \frac{\{BO''(l + BO'' \times S) + AO(l + AO \times S)\} \times l}{2} + \frac{BO''(l + BO'' \times S) \times l_1}{2} + \frac{AO(l + AO \times S) \times l_2}{2} \dots \dots \dots (8)$$

但し(8)式に依りて算出したる土積は(7)式に依りて算出したるものより、通常1割位多く出づるものである。

(3) 地盤面が施工基面に對して凹凸をなす場合。(第 54 圖)



第 52 圖

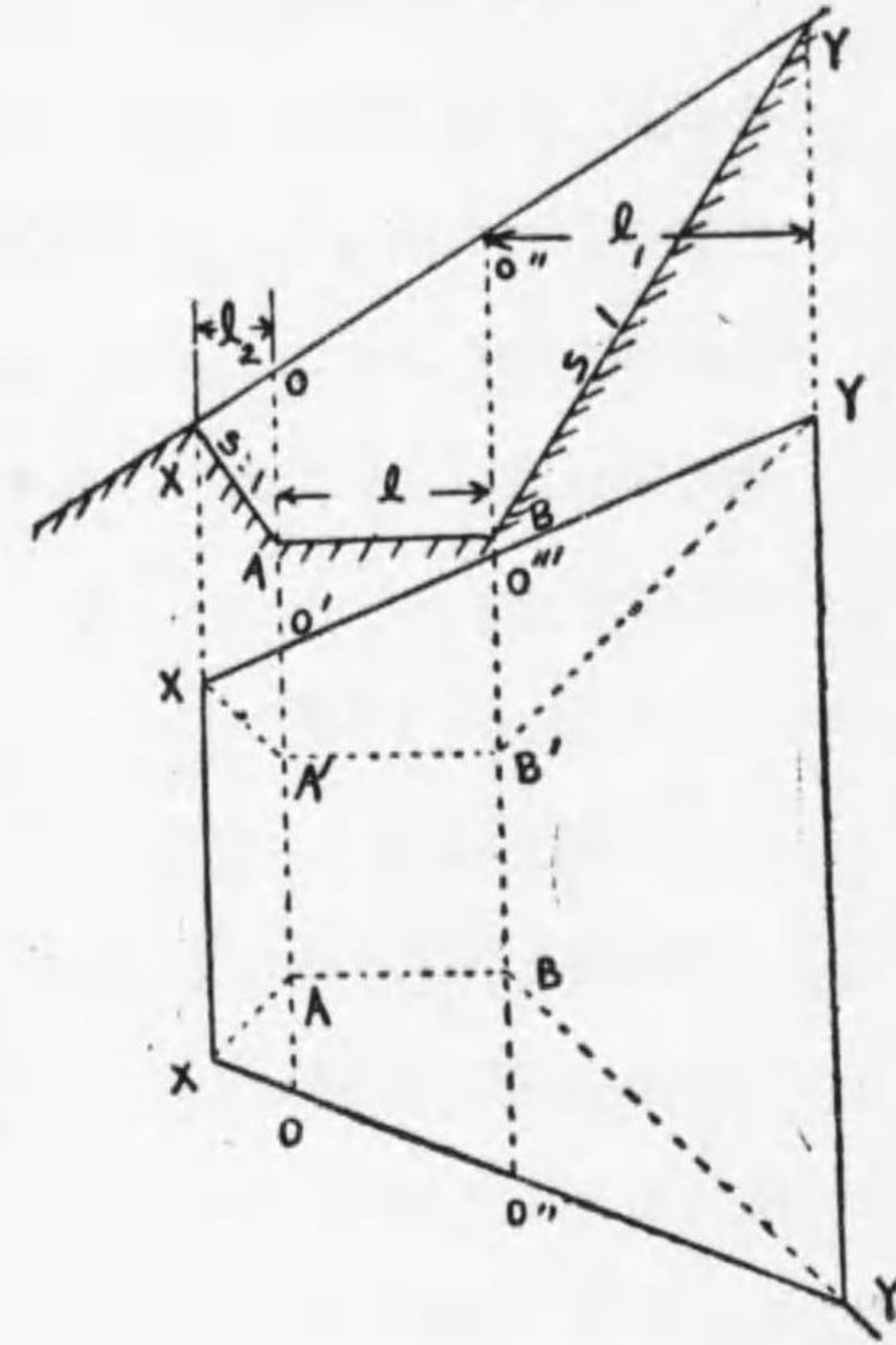
地盤面が施工基面に對して凹凸をなす場合に於ては、矢張り第2の場合と同一方法にてA.B.C.D各部分の土積を相加ふることによりて求むることを得。

次に掘鑿の方法であるが、掘鑿方法は土質の状態に依て異なるものであつて、以前述べたる土質調査の範圍を次の五つの場合に區別し、其の各々に就き大略の掘鑿方法を述べると

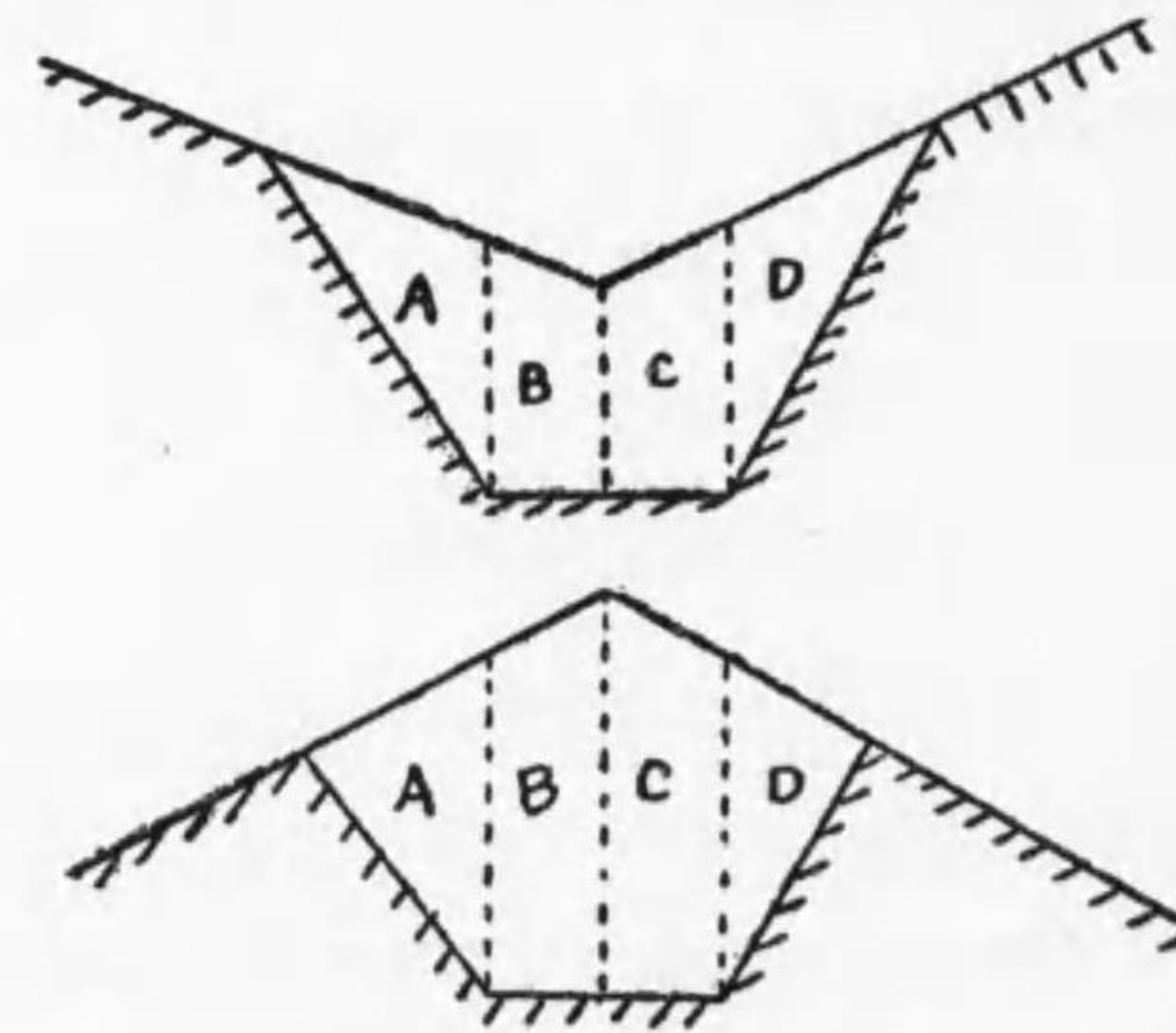
1. 普通土壤の場合
2. 硬土、軟岩、成層岩、割目多き岩石の場合
3. 硬岩の場合
4. 濕粘土濕砂の場合
5. 水中の場合

(1)は最も普通の場合であつて、其の掘鑿方法も通常鐮、ショベル類の手工具に依り、堀下げ、土壤を跳上るものである。

(2)の場合、即ち白堊の如き軟岩は鶴嘴を以て掘鑿し、石版岩の如く薄



第 53 圖



第 54 圖

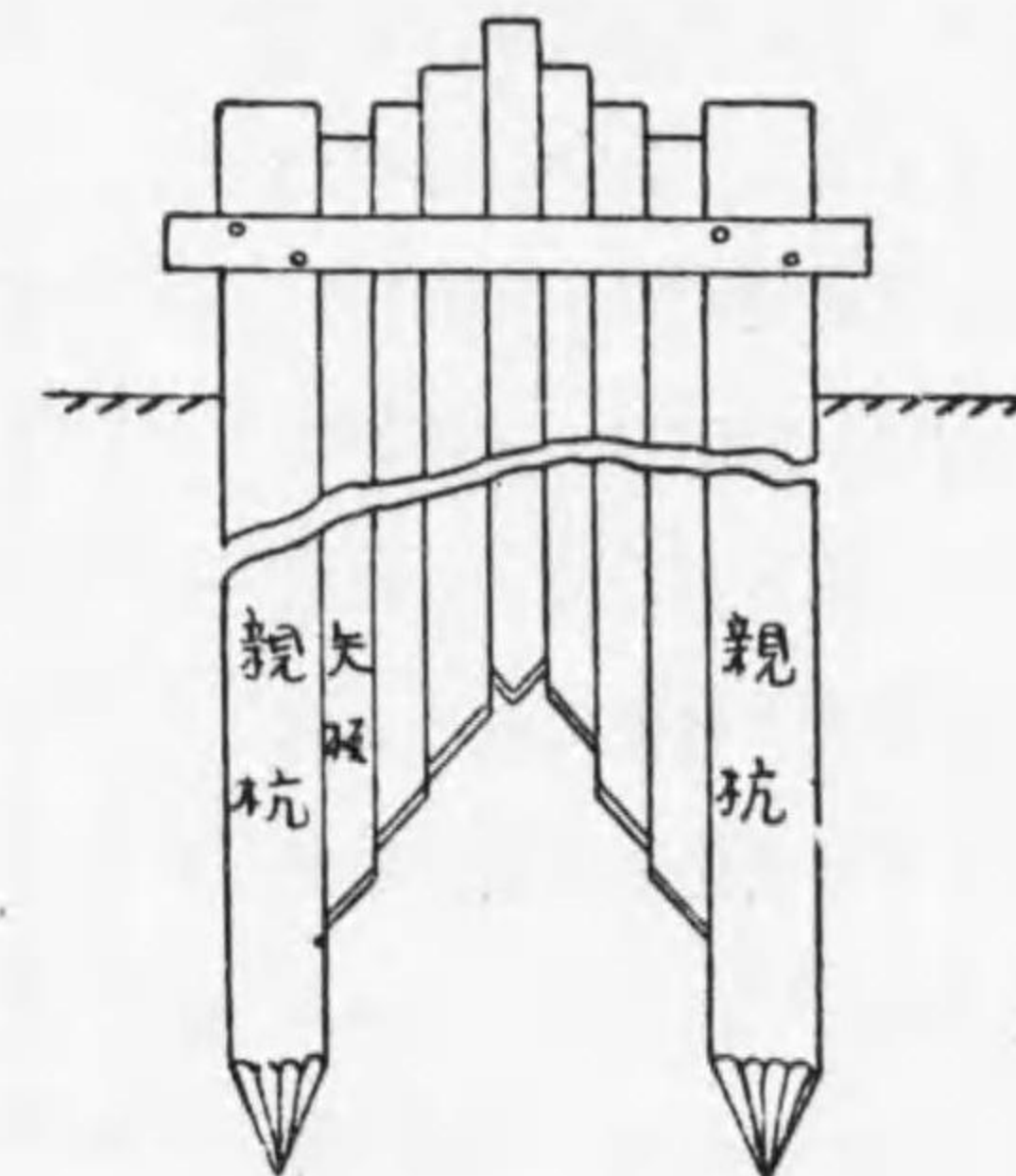
き層をなしたる石とか、又は其の質としては硬いけれども割目の多きものとかに對しては、鶴嘴、鐵挺、鐵楔、鐵矢等を層隙又は割目に打込みて岩片を剝離せしむるものである。

(3)の場合に於ては總て爆破に依るもので、即ち密閉せられたる場合に多量の瓦斯を急激に發生せしめ、其の壓力に依て岩石を破壊するものである。之れを行ふには手錐と鎚とに依り破壊せんとする岩石に鑽孔をなし、其の孔の中に爆發藥の裝填を施し、其の上に閉塞物を挿入して充分なる填塞を行ひ、導火線によりて點火をなすのである。

(4)は水田其の他之れに類する濕氣に富める地盤に於ける掘鑿であつて、此の場合には土壤崩壞を防ぎ、排水に便なる爲め矢板を使用するものである。斯かる場合に使用する矢板は一系列の並木材矢板であつて、湧水少きときは桶を以て排水し、多きときは手押唧筒又は達磨唧筒を使用す。

木材矢板は第55圖の如く片傾斜に尖らし、(但し中央のものは兩傾斜に尖らす)長き方の側を既に打込みたる杭に接して打込むのである。然るときは矢板は其の長側に傾かんとするを以て、矢板間の接目を密着せしむることを得るものである。

矢板圍堰を設くるには、先づ親杭と稱する大形角杭を四隅に比較的深く打込み、其の頭部を挟みて2本の



第 55 圖

貫材を締釘にて取付け其の間に矢板を打込むのである。

而して矢板は普通兩方より打始めて、最後に中央に於て打終るものである。

(5) は河川中に建設するが如き水中掘鑿の場合であつて、斯かる場合には木材矢板を以て箱枠又は桶枠を作り且つ漏水を防ぐ方法として第 56 圖の如く加工をなしたり、又は 2 枚の板を組合せて使用するものである。

又比較的水深大なる箇所に対しては鋼矢板を使用することがある。

排水は手働唧筒又は浸水湧水の程度に依りガソリン唧筒、電動唧筒を使用することがある。箱枠桶枠の一例を示せば

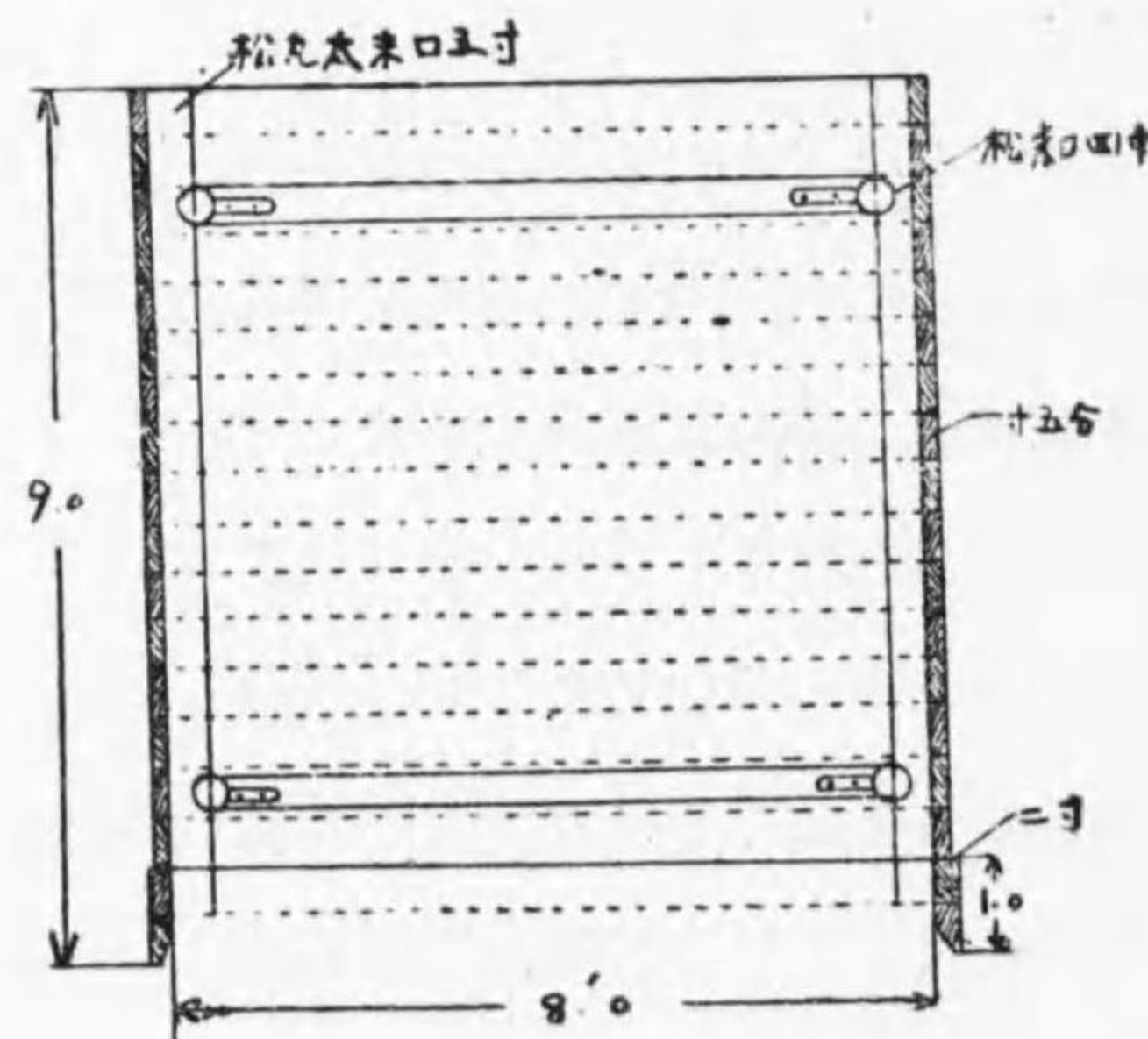
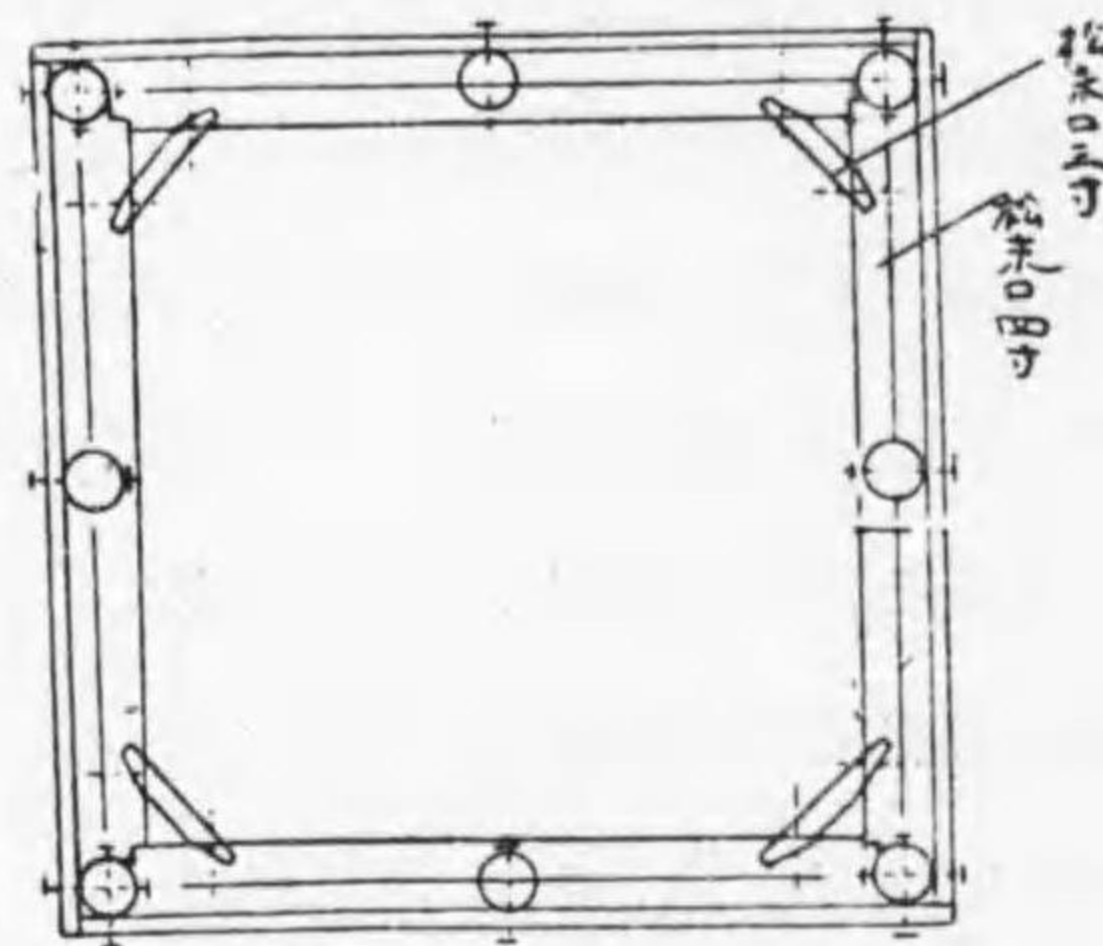
第 57 圖第 58 圖の如きものである。

以上の各場合に就き 1 立坪當りの大略の工費を示せば

- (1) の場合 10圓内外
- (2) の場合 20圓内外



第 56 圖



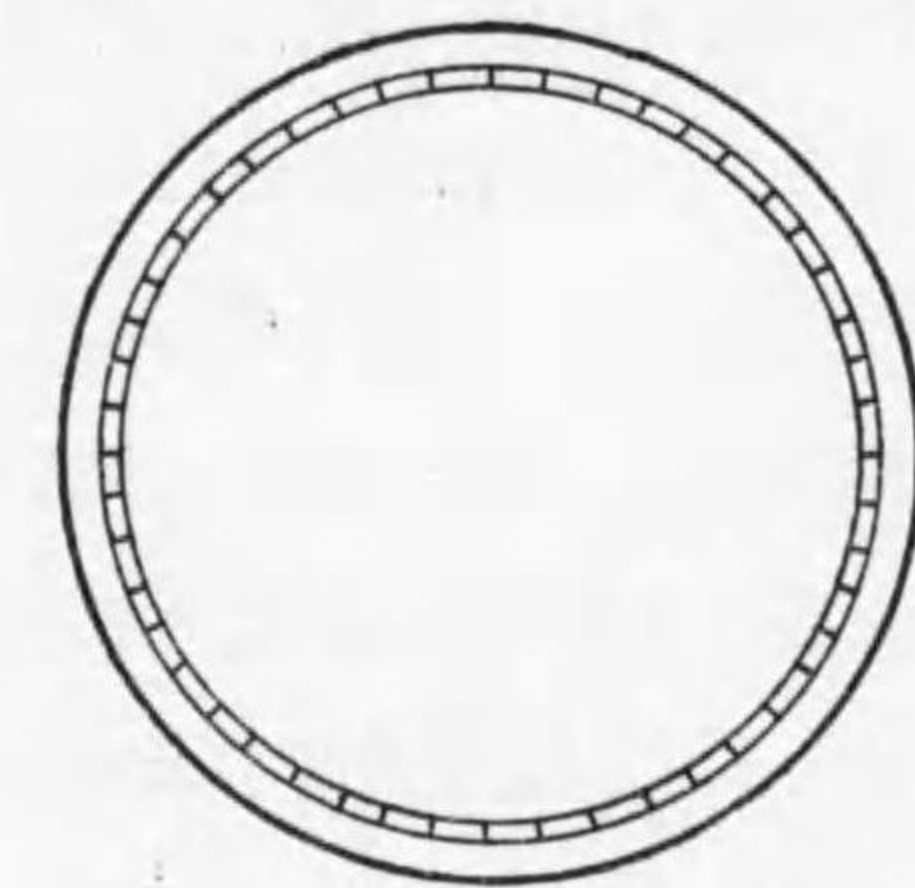
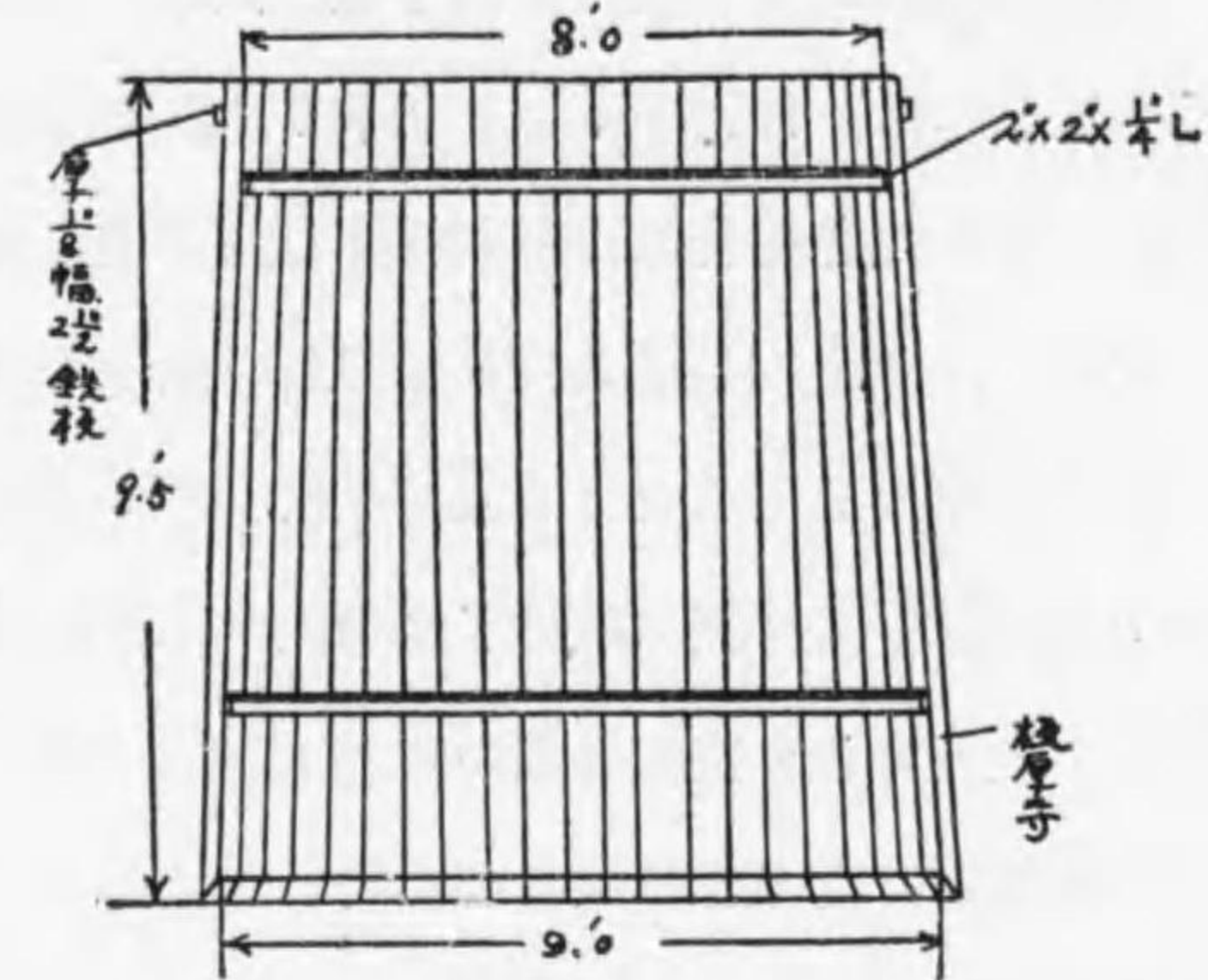
第 57 圖

(3) の場合 260圓内外

(4) 及 (5) の場合

40圓内外

但し (4) の場合矢板及びポンプ運轉用人夫費を含むものである。尤も水中掘鑿の場合に於ては施工すべき水中の状態、即ち静水であるか流水であるかに従て、同じ箱枠を沈下せしむるにも流水堰止に要する費用が異なり、又水深及び排水用唧筒の種類に依て、排水費が異なるから掘鑿費は一定せざるものである。



第 58 圖

次に掘鑿箇所が傾斜面である場合に於ては、鐵塔繼足高に従て切取又は盛土をなさねばならぬのであるが、是れは第 1 章第 4 節横斷測量にて述べたる如く、建設せらるべき鐵塔の傾斜繼足高が實際の傾斜地盤の傾斜高より低き場合には、(第 27 圖甲參照)傾斜面の上部に於て土質に依る自然勾配を保ちつゝ切取りをなし、切取線が施工地盤に達したる際所定の掘鑿勾配にて掘り下げに掛るのである。一方傾斜面下部に於ては息角線と施工地盤面と交叉する點迄盛土をなし、其れ以下は自然勾配を保たしむるか石垣をなし土留となすものである。

又傾斜程度が繼足高より低く繼足高の二分の一より高き場合(第 27 圖乙参照)には、傾斜面下部を切取り上部を盛土し、傾斜程度が繼足高の二分の一より低き場合には傾斜繼足鐵塔を使用せず、同圖丙の如く等脚鐵塔を使用し、以前の場合同様切取盛土を施すものである。

以上述べたる切取盛土の大部分は掘鑿の初めに於て同時に施工せられ残りの一部分は基礎工事終了後埋戻しと同時に爲さるゝものであるから、切取土積と等しき盛土土積の部分に對しての盛土工費はいらぬ理であつて、即ち切取費のみ計上すればよいのである。切取或は盛土の實際の工費を示せば最高 5 圓 50 錢、最低 3 圓平均 4 圓 25 錢である。

盛土に對する土留方法は盛土法面の大小に依り異なるもので、地盤の自然傾斜高が鐵塔繼足高より低き場合、即ち緩傾斜のときとか、又は地盤傾斜高と鐵塔繼足高と略同一の場合、傾斜面下部に道路、田畑、人家等があり掘鑿土砂の落下を防がねばならぬときとかに於ては、盛土法面が小であるから土留として柵留連束藁工或は柵留連束柴工を施すものである。

之れは第 59 圖に示す如く、法面に於て約水平に掘りたる溝に連束藁(或は連束柴)3 本を入れ、外方の 2 本は重ねて之れに適當の長さ(約 5 尺位)の杭木を 1 尺 2 寸間位に打込み、其の杭木に帶梢を以て柵を編みて土留とするものである。

又地盤傾斜高が鐵塔繼足高より高き場合即ち急傾斜の場合に於ては、



第 59 圖

盛土の根に土留石垣を施工し且つ盛土法面は其の大小に依り、野面石垣又は筋芝、張芝を用ひ法面保護をなすものである。

張芝、筋芝の價格は其の地方に於ける芝の有無に依り異なれども通常、筋芝は面坪當り 1 圓内外、又張芝は 2 圓乃至 3 圓内外である。

土留に用ふる石垣は盛土法面の高さ 12 尺以下の場合には空積とし、15 尺以上の場合には練積とすべきであるが、施工地盤に湧水ある場合とか、傾斜面上部が岩盤にて雨水が地下に浸入せず表面を流れ下る場合等には、練積は崩壞の恐れがあるから空積とせなければならぬ。土留石垣工費は控尺 1 尺 5 寸の野面石を使用する場合に於て

| | | |
|------|------|--------|
| 空積石垣 | 面坪當り | 25 圓内外 |
| 練積石垣 | 同 | 65 圓内外 |

である。

鐵塔基礎掘鑿中は常に鐵塔對角線杭間に卷尺を張り、所定の位置に掘鑿せられつゝありや否やを検すると同時に、掘鑿深さを監視せなければならぬ。深さを検するには鐵塔中心杭位置に立ち、各脚掘鑿底部に眞直に立てられたる照尺をハンド・レベルの視點に合せ、横断面圖に規畫せられたる規定の深さに達せるや否やを調べればよいのである。

4.2 基礎

掘鑿を終へたる基礎施工基面は其の土質に依り、多少人工を加へなければ基礎地盤となすことは出来ないから、天然地盤の種類と基礎工の種類とに應じて夫々適宜の施設をなさねばならぬ。

只送電線路用鐵塔の場合に於ては鐵塔、電線等の重量即ち下向きの直接

壓縮力は、必要なる支持力の幾分にも當らざる僅少のものであるから、引き抜き力及び水平廻轉力に備ふ基礎が完全であるなれば、直接下壓に對する基礎工は必要以上に安全なることを考へに置かなければならぬ。

基礎地盤の状態に依り基礎施工基面に施設す可き方法は大体次の如きものである。

(イ) 硬岩の場合。

基礎地盤が硬岩の場合には何等の施設を施す必要は無く、只施工基面を水平なる平面と掘り均すのみでよいのである。

(ロ) 軟岩硬土の場合。

基礎面が硬粘土層か又は固りたる砂、砂利、割目ある軟岩等よりなれる地盤の際は、普通耐重力に不足を感じることはなく特別の施設をなす必要を認めない。

(ハ) 乾粘土、乾砂の場合。

畑地に於ける土質の如く比較的軟き場合に於ては、耐重力を増進する目的を以て、砂利、栗石、碎石、割栗石等を一面に散布し之を固く搗込むものである。是等栗石の厚さは普通 1 尺位である。

(ニ) 濕粘土の場合。

濕氣を多少含みたる粘土の場合には栗石、砂利等を厚さ 2 尺位に搗固めなければならぬ。

(ホ) 泥土、濕砂の場合。

基礎面が水分を含有したる軟土又は締り無き細砂等の場合に於ては、耐重力を増進する方法として杭打を施さなければならぬ。木杭は主として生松を使用すれども往々栗、檜、槻、杉等を用ふることがある。何れにして

も屈曲せざる材を選び、今切と稱し伐木後久しからざるものを使用するのが普通である。

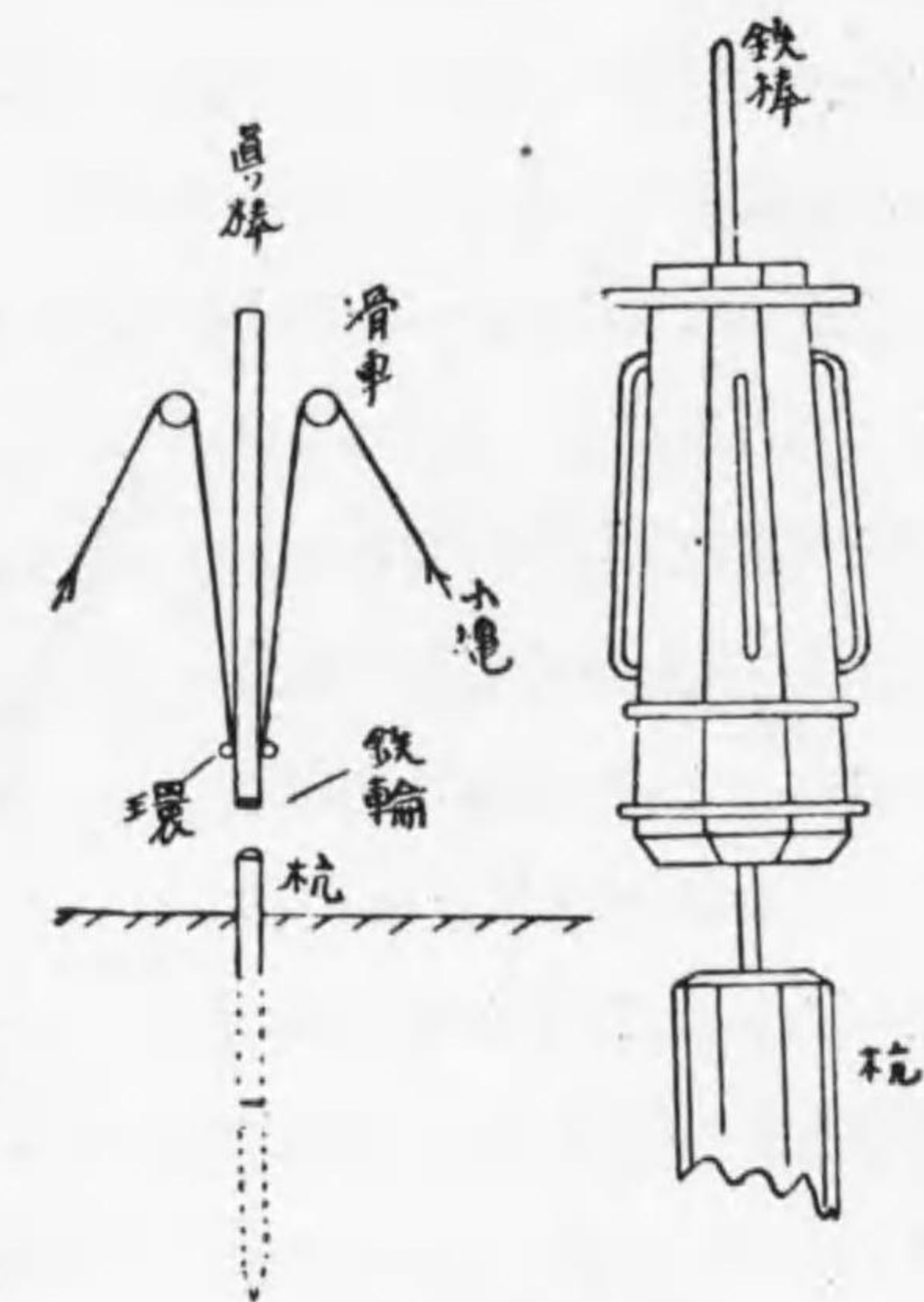
木杭は多く末口 6 寸以上、長さ 12 尺以上 20 尺以下のものを使用し、末端は直径の約 1.5 倍乃至 2 倍の長さ丈削りて尖らすのが普通である。

杭打は所謂衝擊法に依るものであつて適當の重量を有する鎚又は錘にて杭頭に打撃を與ふるものである。普通掛矢を使用するものであるけれども長き杭にて掛矢を使用し得ざる場合には、第 60 圖の如く鐵棒に沿うて蛸を上下せしむるか或は地盤搗固めに用ひらるゝ眞棒鋼突を使用するものである。

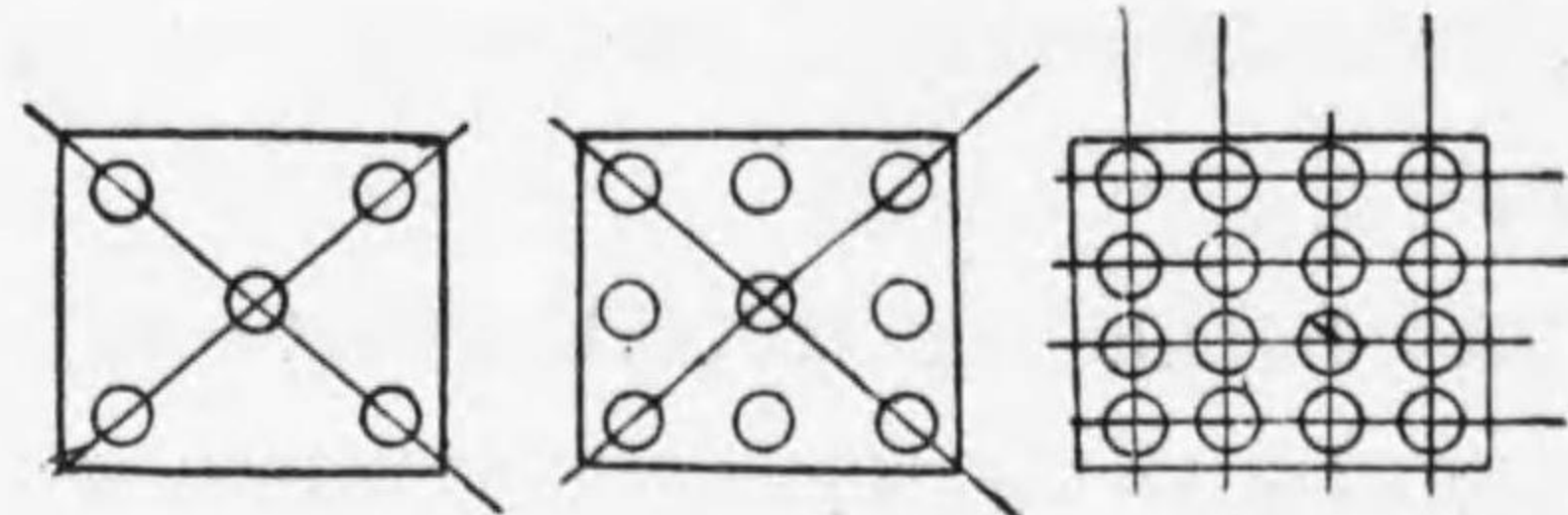
木杭を用ふる場合には土質杭打作業の便宜、又は杭材供給上の都合等に依り杭の長さを定め、實驗に依り其の杭の耐重力を知り、全荷重を其の耐重力にて除し所要の杭数を定めなければならぬ。

杭数が定まつたならば次に其の適當なる配列を定めるのであるが、普通使用せらるゝ杭の配列は第 61 圖に示す如きものである。

即ち杭は基礎面内に均等に配布せらるべきものであるけれども、餘り密に打込むときは既に打込まれた杭を抜出でしむるの恐があるから、杭の中心間距離は 2 尺乃至 2 尺 5 寸とするのが普通である。



第 60 圖

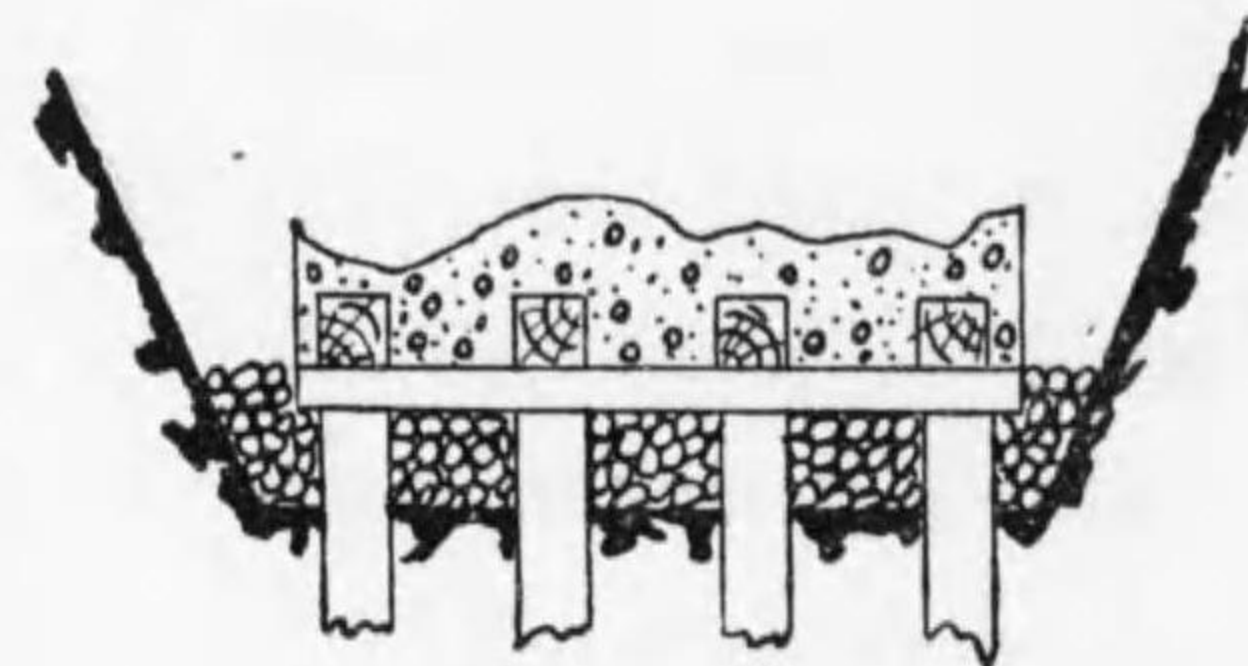


第 61 圖

木杭の打込を終りたる後、杭頭を所定の高さに揃へる爲め杭の上部を切斷せなければならぬ。基礎面より杭頭迄の高さは杭頭に枕梁を施す場合と、施さざる場合とに従て異なるものであつて、枕梁を施す場合には基礎面より5寸、又枕梁を施さざる場合には1尺5寸以上現はし置くものである。

杭頭に枕梁を施す場合は第62圖の如く杭頭に角材を置き、其の上に之れと直角に角材を並べ、斯くして相互に直角をなせる材列を繋釘にて締結し、栗石等を以て下部材列の

間隙を填充するものである。上部材列間には直接混凝土を喰込まして水平摺動を防ぎ、上部との結合を確實ならしめなくてはならぬ。



第 62 圖

勿論之等角材の部分は常に水分の絶えざる場所に限らるゝこと肝要である。又枕梁を置かず混凝土脚層を直接杭頭に設くる場合がある。此の場合には杭は基礎面より1尺5寸乃至2尺5寸位現はし、其の内1尺乃至2尺の部分に栗石、砂利等を入れて充分之を搗固め混凝土を打つ。此の際杭頭は5寸程混凝土中に埋没し以て上部との結合を計るものである。

斯くの如くなせば水平摺動に對する抵抗大であつて且つ杭間の土の耐重

力を多少利用することが出来、又杭を正確に切揃へる必要が無き等の便利があるのである。

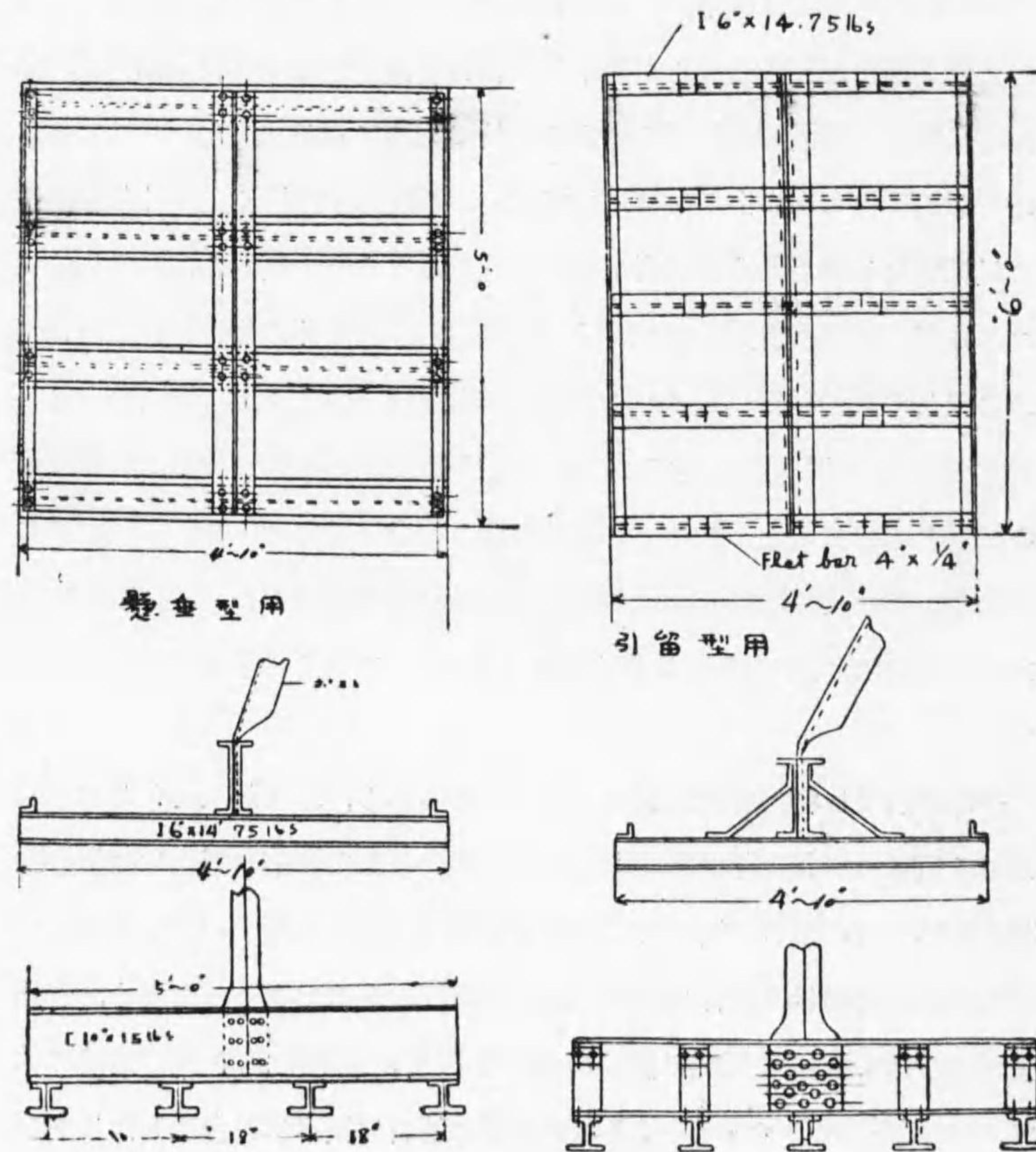
次に基礎を施す可き地盤の土質及び土地の状態、即ち平地なるか山地なるかに従て基礎の種類を區別せなければならぬ。

一般に鐵塔基礎は鐵構(steel structure)に依るものと、混凝土に依るものと2種に分類することが出来る。材料運搬に困難なる山間地に於ける鐵塔基礎は、運搬費の低廉と云ふ點に於て鐵構に依る基礎を採用せなければならぬ。即ち高き山岳地帯に於ては其の基礎地盤たるや、多く鐵構基礎に最適なる硬岩若くは軟岩硬土の場合なることと、斯かる山岳地に完全なる混凝土工事を實際に於て爲し得ざること、(多くの場合、高地には清水に乏しく且つ砂利、水、セメント等の小運搬に想像し得ざる費用を要し、従て完全なる混凝土を施すものとすれば運搬費の増大、混凝土工事期間の延長を來たすこととなり、是等は實際の場合に於て殆ど實行し得ざることであつて、結局附近の土付きの山砂利及び雨の溜水等に依て混凝土工を爲す結果となり、其の効果は全く絶無となる)とに依り鐵構基礎を施すべきである。

平地に於ては材料運搬に於ても容易であるから、單に施工せらるべき基礎の土質に依り其の種類を決定すべきである。即ち硬岩の場合には鐵構基礎を用ひ、其の他の土質に於ては總て混凝土基礎を採用すべきである。

鐵構基礎は構材の組合せに依り種々の型状のものがあるけれども、普通使用せらるゝものは所定の深さに於ける所要の鐵構の張り及び重量に依り、アイビーム、チャンネル、アングル等を適當に筏形に組合はしたるものである。

第 63 圖は 154000 ヴォルト用鐵塔に於ける鐵構基礎の一例を示したるものであつて、亜鉛鍍鐵材を以て巾 4 呎 10 吋長さ 5 呎又は 6 呎の筏を組合し、土の支持力即ち土壓を利用する爲め必要なる所定の深さに埋設し、上部より土砂混りの土を覆ひ充分に搗固むるものである。混凝土基礎に用ふ

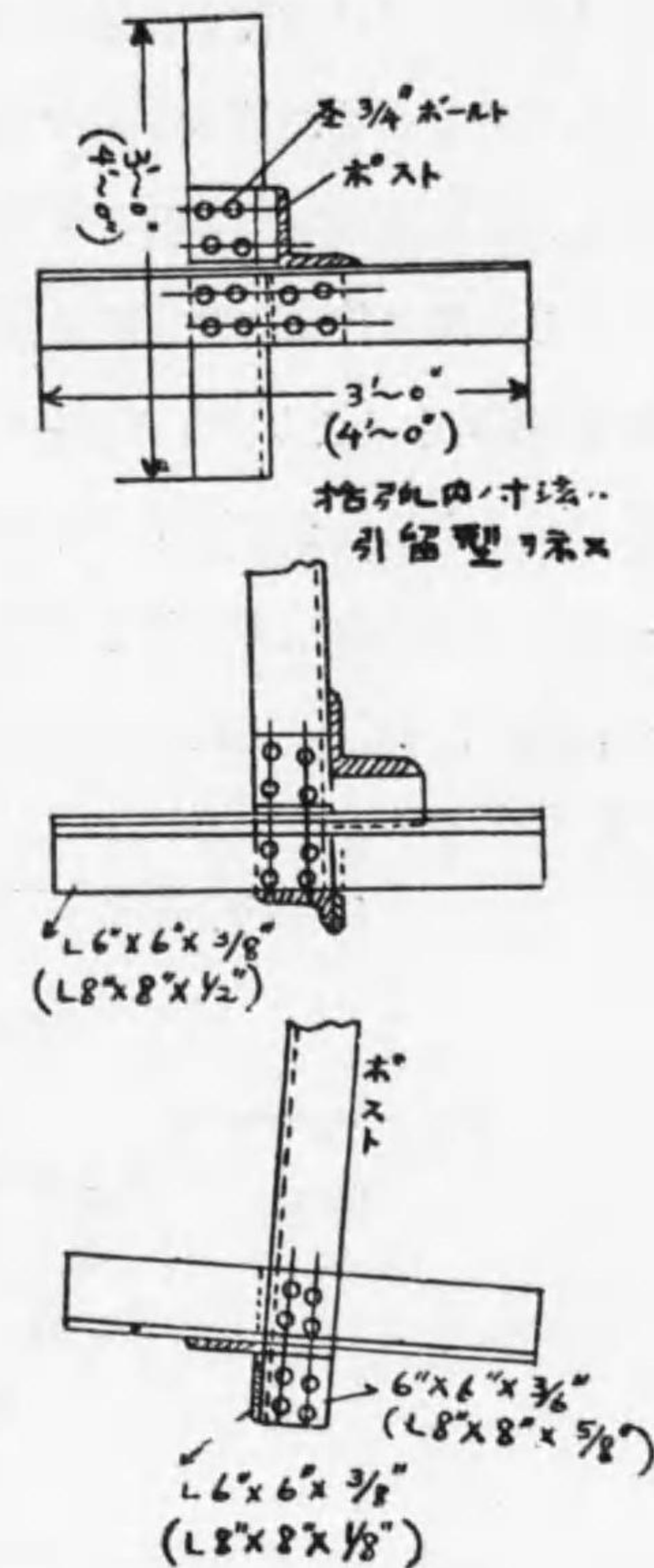


第 63 圖

るアンカレーヂは第 64 圖の如くアングルを十字に組合せ、之に鐵塔の最下主脚と同一の寸法のアングルを固く接続したるものである。圖中括弧内の寸法は引留用のものを示す。

混凝土基礎用アンカレーヂのみならず、鐵構基礎用アンカレーヂも、此の掘鑿されたる基礎面に建込むには組立用型(板鐵製)を使用するか、又は遺形を出し之れに依るものである。

一般に平地に於けるアンカレーヂの建込に於ては、型板に依て建込を施したる方正確なれども、型板其のものの運搬に困難なる山岳地帯とか、型板使用に不便なる傾斜面等に於ては遺形を出し、之れに依りアンカレーヂの建込をなせる方迅速なるものである。

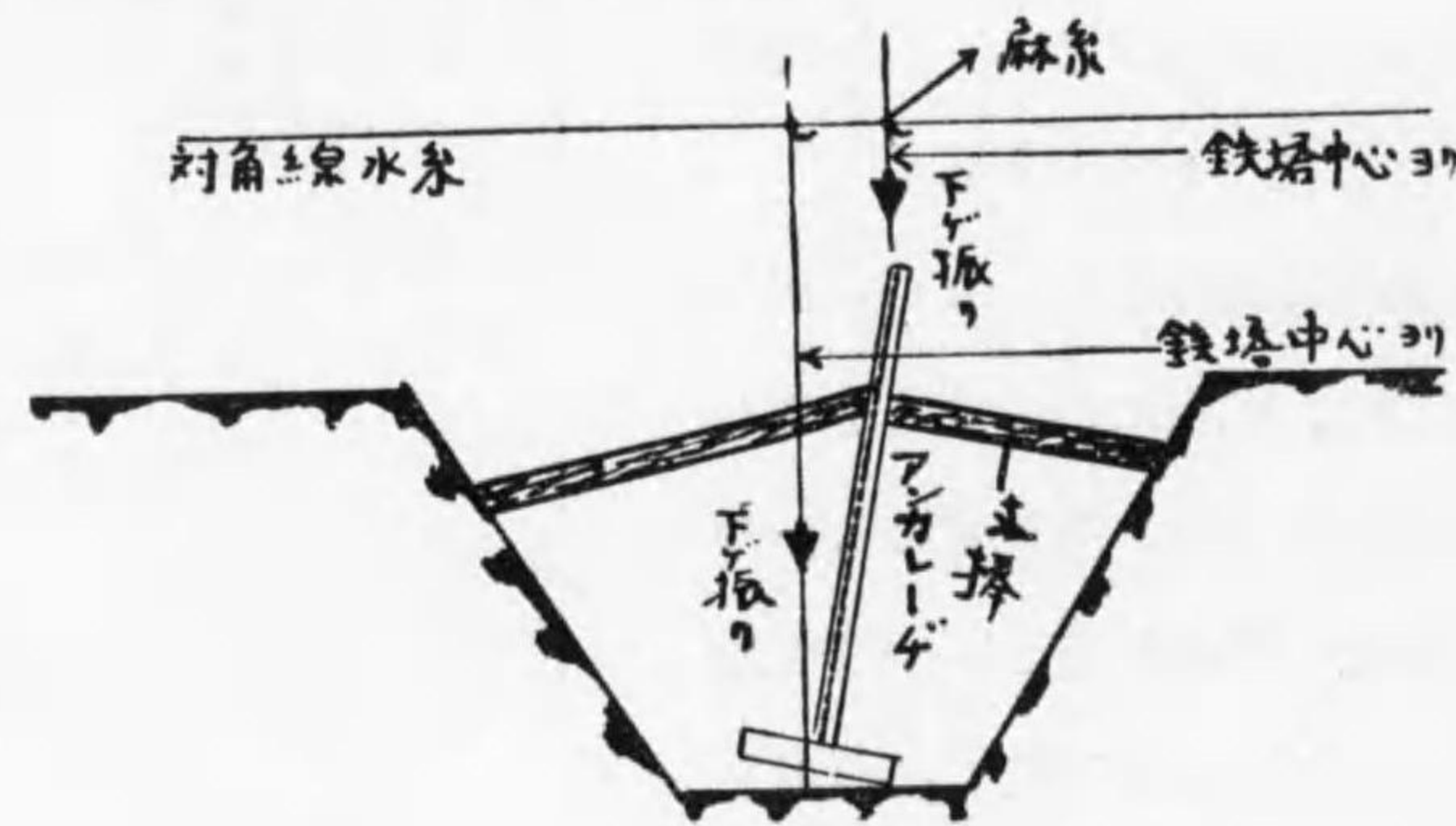


第 64 圖

型板を使用するものに於ては、最初三脚水準器及び照尺に依り掘鑿底部の水平を検したる後、アンカレーヂを入れ之れを型板にて締付け、型板の水平を検しつゝ鉛垂に依りアンカレーヂの方向並に擴りを檢し、然る後アンカレーヂ底部を固定するものである。

又遺形に依り建込をなすものに於ては、前と同様水準器に依り基礎面の水平を検してアンカレーヂを入れ、一方鐵塔對角線杭の後部に對角線杭よ

りも高き杭又は木片を打込み、鐵塔敷地内適當なる箇所に三脚水準器を据へ水平線を是等の杭又は木片に定め、此の水平線中に鐵塔對角中心點を求め其の點を水糸を以て結合すれば、鐵塔の中心は水糸の交點と一致すべきである。然る後に糸の交點を細き麻糸を以て結び、組立圖面に示されたる寸法(鐵塔中心よりアンカレーヂの上端及び下端迄の水平距離)を、鋼卷尺にて水糸上に沿うて測り、各々其の點に短細なる麻糸を結び目印となし、一方水糸付きの鉛垂を是等の麻糸の結び目に密着して垂下し、アンカレーヂの開き、位置、方向を整正するのである。



第 65 圖

アンカレーヂ建込が決定したなれば、混凝土投込等に依りアンカレーヂの位置が狂はざる様、支へ棒に依て三方より固定したる後、各アンカレーヂ上端に立てたる照尺を据付けられた水準器にて読み、果してアンカレーヂ上端が水平に建込せられたるや否や再検査しなければならぬ。アンカレーヂの建込を終れば直ちに混凝土工、又は鐵構基礎の場合にれば土砂を埋込むのである。混凝土工を施工するに當ては先づ其の配合を決定せなければならぬのであるが、此の混凝土の配合比を定むるには一般に容積單位を用

ふるものであつて、セメントは散セメント1立方尺を單位とし、又砂、砂利及び碎石は粗雑に散詰にして量り、1立方尺を以て單位とするものである。一定量のセメントに對しては、空隙小なる程セメントの量は少くして、强度高く防水性に富める混凝土を作ることを得。

一般に混凝土に用ふるセメントの量は混凝土の空隙を充實し、尙多少の餘裕あれば可なるを以て、經濟的配合比を定むるには實際の混凝土に就て其の空隙を適當に假定し、以て配合比を決定するのである。空隙は砂利及び碎石の大小に依り差異があるけれども、通例1立坪に付き其の30乃至45パーセント迄を見込むのである。今、碎石の大小に依る空隙の割合を示せば、次の如きものである。

| | |
|-----------------------|-----------|
| 徑2吋の碎石 | 37 パーセント |
| 徑1吋 $\frac{3}{5}$ の碎石 | 39.5パーセント |
| 徑1吋 $\frac{1}{5}$ の碎石 | 42 パーセント |
| 徑1吋内外の砂利 | 33.3パーセント |
| 砂 | 22 パーセント |

且つ混凝土は凝結の後10パーセント乃至20パーセントの收縮があるから、之れに對するモルタルを備へなければならぬ。

實際工事に當ては使用混凝土に依り一々空隙を假定して、配合比を定むるのは煩はしく且つ困難であるが故に、基礎地質の状態に依り次の如く配合比を定め施工するのである。

| | |
|-------------|--------------|
| 軟岩、硬土、軟土の場合 | 1:3:6 |
| 濕粘土、濕砂の場合 | 1:2:4 |
| 水中の場合 | 1.1乃至1.3:2:4 |

即ち水中に用ふる混凝土は、陸上用のものより1割乃至3割位セメントの分量を増し流失に備ふべきである。

次に一定の配合比に於ける混凝土所要材料の大略の數量を計算するには、次の實際公式に依るのが最も便利である。

今、散セメント、散砂及び散砂利(或は碎石)の配合比(容積)を $c:s:g$ とすれば、混凝土1立方坪に要するセメント砂、砂利の數量は

$$\text{セメントの樽數} \quad c=67/c+s+g$$

$$\text{砂の立坪} = c \times s \times \frac{5}{216}$$

$$\text{砂利の立坪} = c \times g \times \frac{5}{216}$$

若し砂利(或は碎石)が殆んど等大の粒より成るときは、各材料の數量は上式より得たるものに約5パーセントを増すべく、之れに反し大小粒が適當に混合したるものなるときは約5パーセントを減すべきである。又配合比に依る各材料の數量を示せば

| 配合比 | セメント(樽數) | 砂(立坪) | 砂利(立坪) |
|-------|----------|-------|--------|
| 1:1:2 | 16.8 | 0.39 | 0.77 |
| 1:2:4 | 10.0 | 0.46 | 0.93 |
| 1:3:5 | 7.3 | 0.51 | 0.85 |
| 1:3:6 | 6.6 | 0.46 | 0.92 |
| 1:4:8 | 5.0 | 0.46 | 0.94 |

但し是等の材料は實際現場に於て使用の際は運搬途中又は作業中の散溢が有るから、購入又は採取の際は是等を適當に見込まねばならぬことは前述した通りである。

混凝土の捏混作業は最も注意を要することであつて、捏混の完全なるや

否やは混凝土の價値に大なる影響を及ぼすものである。即ち砂及び砂利の各粒の表面が同じ厚さの糊状セメントにて被覆せられ、且つ各材料混合の状態が何處も齊等にて同様の色合を有するに至る迄充分捏混せなければならぬ。

普通行はるゝ手練法を述べれば次の如き方法である。

初め砂を練臺上に擴げ之れにセメントを加へ、練方人夫2人又は4人向き合ひて鏟に依て之れを雜ぜ返し、一方より他方に及び少くとも2回位之れを繰返し、齊等なる色合を表はすに至りて水を注ぎ、更に前同様雜ぜ返しするのである。

斯くして出來上りたるモルタルを擴げ之れに濕したる砂利又は碎石を加へ、3回乃至6回雜ぜ返して捏混の作業を終るものである。鐵構基礎と混凝土基礎とを問はず一般に鐵塔基礎の決定は前述の如く、引抜き力及び水平廻轉力に依るものであつて、直接下壓に對しては必要以上に安全なるものである。

鐵塔引抜きに抵抗する力は鐵塔、電線、碍子等の重量の外に、次式にて示す截頭錐容積内に含まれたる土壤、混凝土、アンカレッジの重量の總計である。

$$V = \frac{\pi}{3} h(r^2 + 0.11h^2 + 0.58rh)$$

但し h は地表面より基礎施工基面迄の深さ

r は底面積に相當する半徑

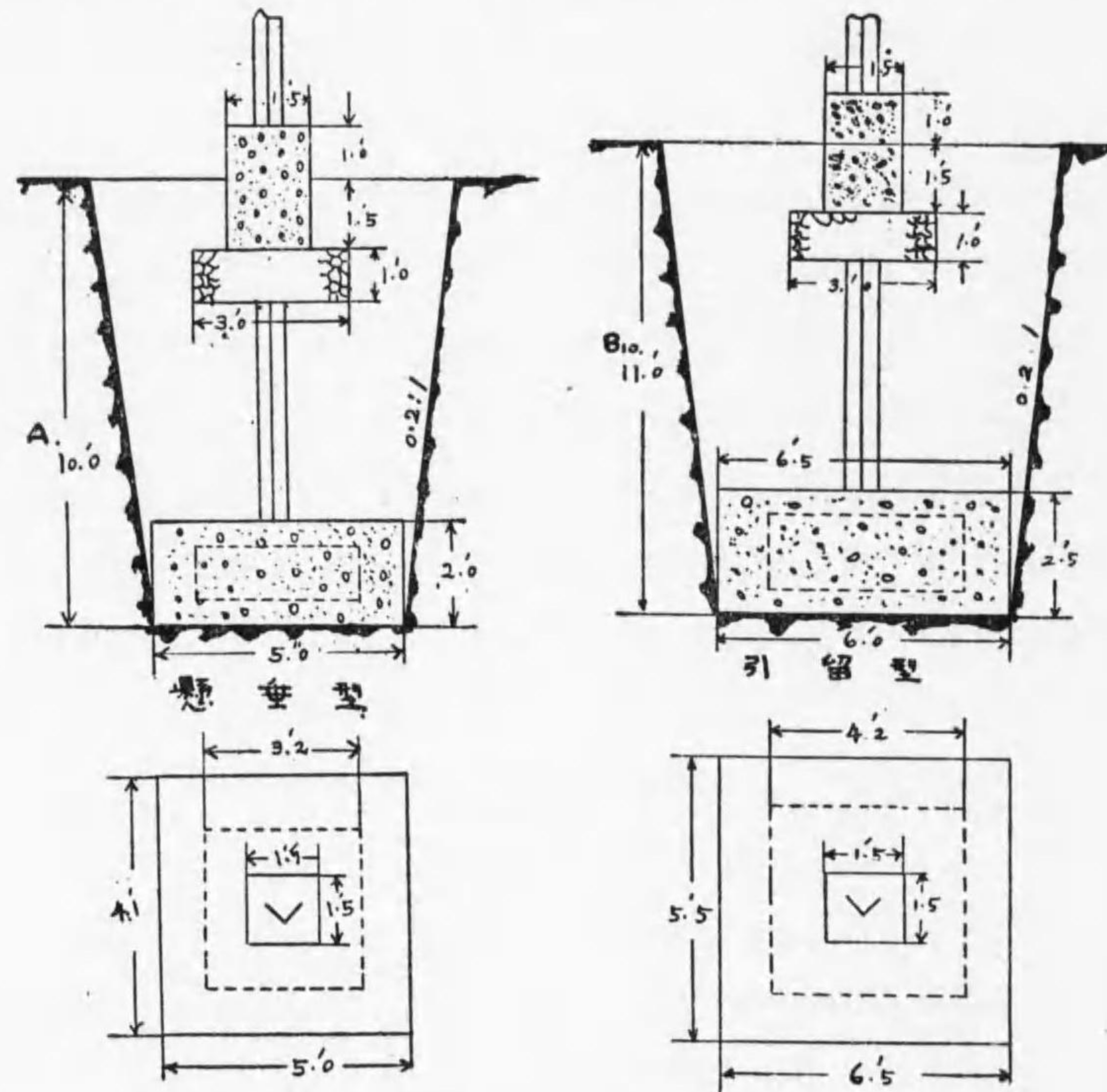
即ち引抜きに對する抵抗力は基礎底面積に比例し、且つ又或る程度迄地盤面より基礎底面迄の深さに比例するものである。

故に同一の深さ同一の混凝土容積の基礎であるなれば、底面に於ける敷

混凝土の面積の大なる程抵抗力大なる理でなければならぬ、又水平顛倒力に依り基礎が安全なる爲めには、次式にて示されたる基礎重量（持上の土壌重量を含む）を要するものである。

$$\text{基礎重量} \geq \frac{h \times \text{水平力}}{6 \times \text{基礎面の幅(水平力の方向に於ける)}}$$

即ち水平顛倒力に要する基礎重量は、同一の基礎深度に於ては底面積の大なる程、然かも水平力方向の基礎面の幅の大なる程小なるものである。

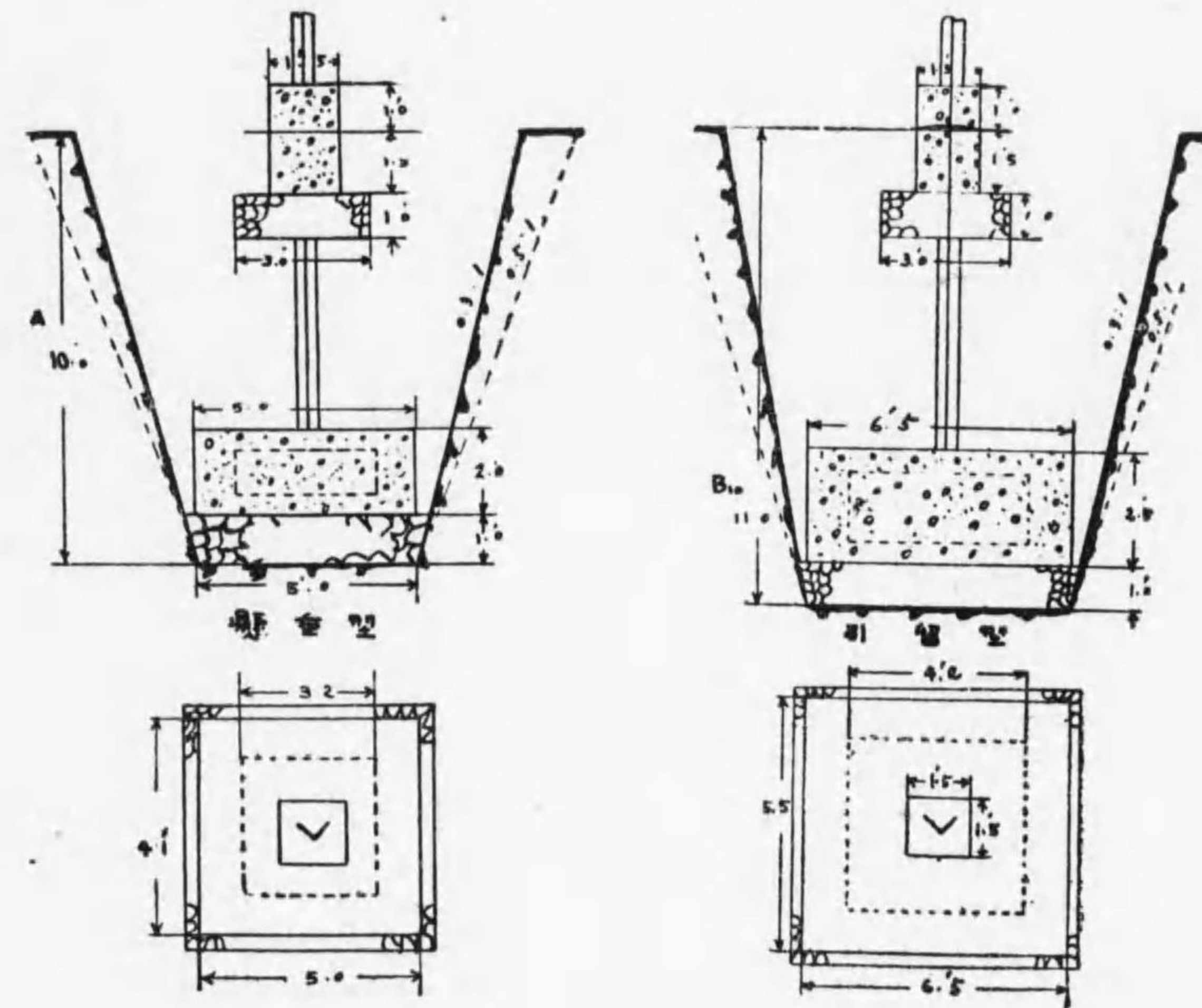


第 66 圖

是等の理由に基き基礎混凝土の形状を地盤の土質に依り各々示せば、次の如きものである。

第 66 圖は軟岩硬土の場合に於ける基礎圖面を示すものであつて、第 67 圖は割石、砂利の場合（點線の掘鑿法は砂利の場合）、第 68 圖は乾粘土、乾砂の場合、（點線の掘鑿法は乾砂の場合）、第 69 圖は濕氣を含める粘土の場合（濕氣を含む程度に依り栗石厚さを 1 尺乃至 2 尺とす）、第 70 圖は泥土、泥砂の場合、第 71 圖は同じ場合桶枠を使用したものゝ例である。

水中の場合は水深及び水中地盤の硬軟に依り、鋼又は木材矢板の桶枠を



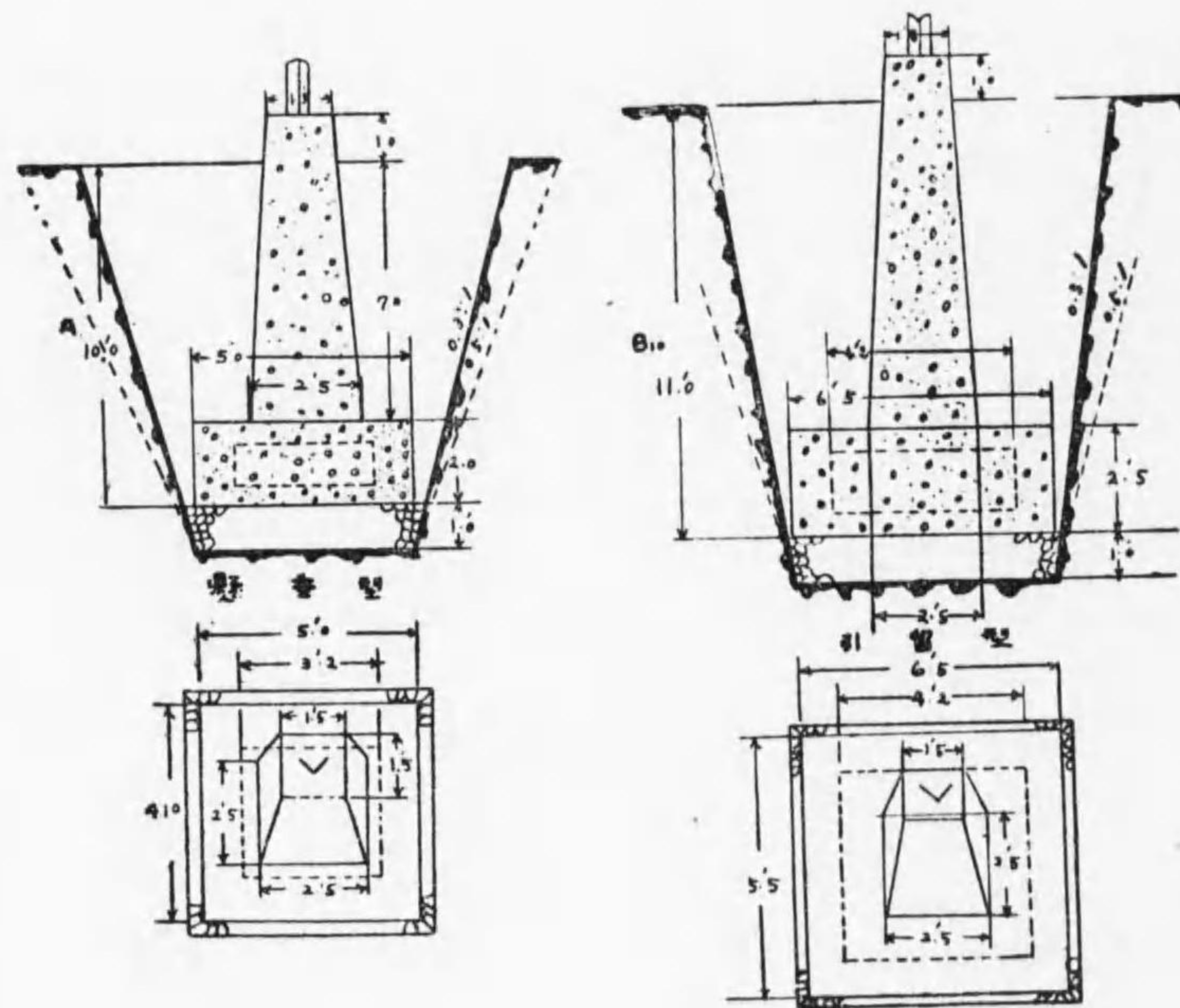
第 67 圖

使用し、水中混凝土を施すものなれども其の大きさ等は水深其の他の状態に依り一定せず。

又地表面以上に現はれ出する混凝土の部分に対しては、モルタルを以て上塗りを施さなければならぬ。

モルタル1立坪に要する材料はセメント1樽を4.12立方呎とすれば

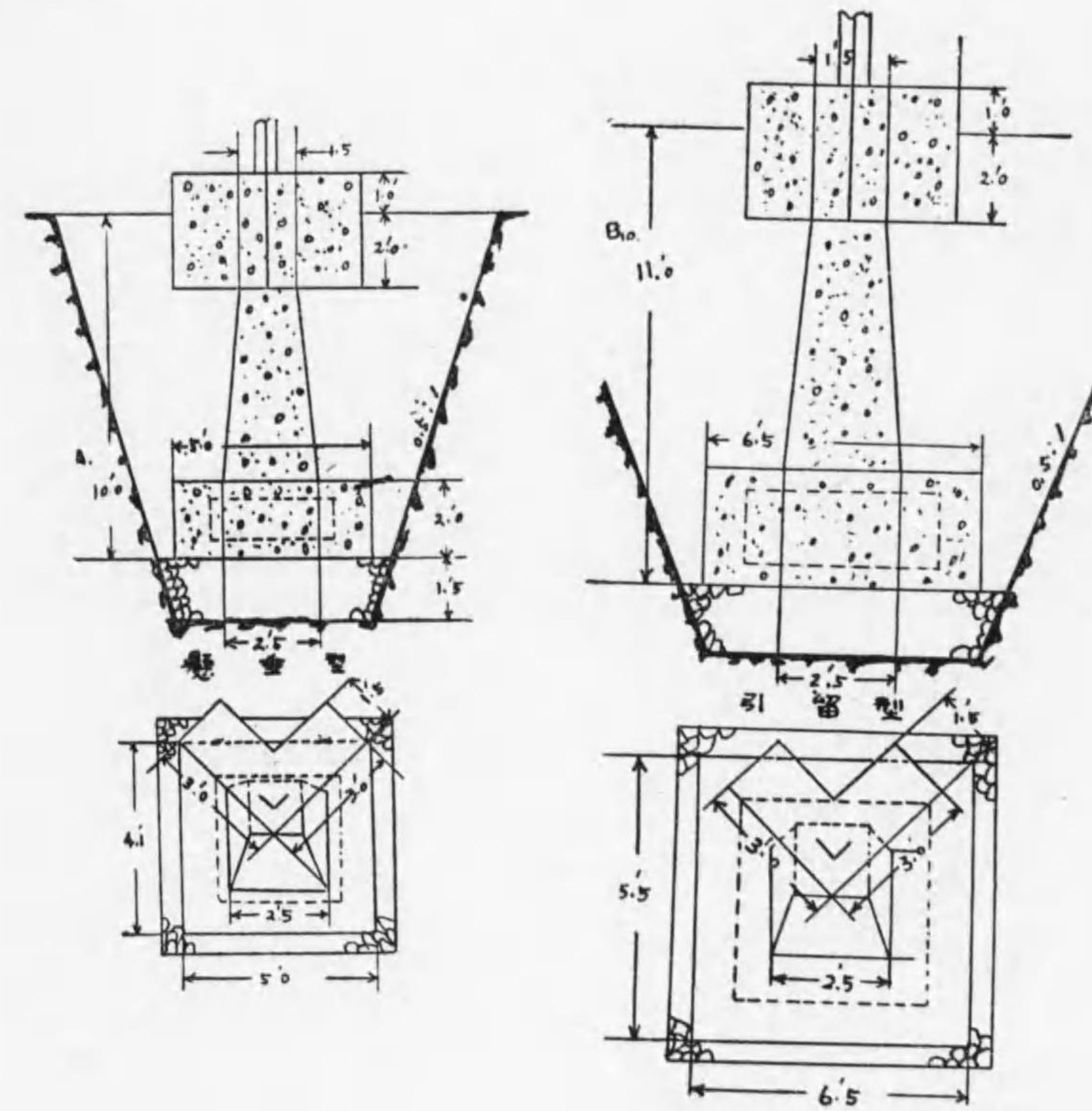
| セメント(樽) | 砂(立方尺) |
|---------|--------|
| 37.6 | 153.36 |
| 29.6 | 181.4 |



第 68 圖

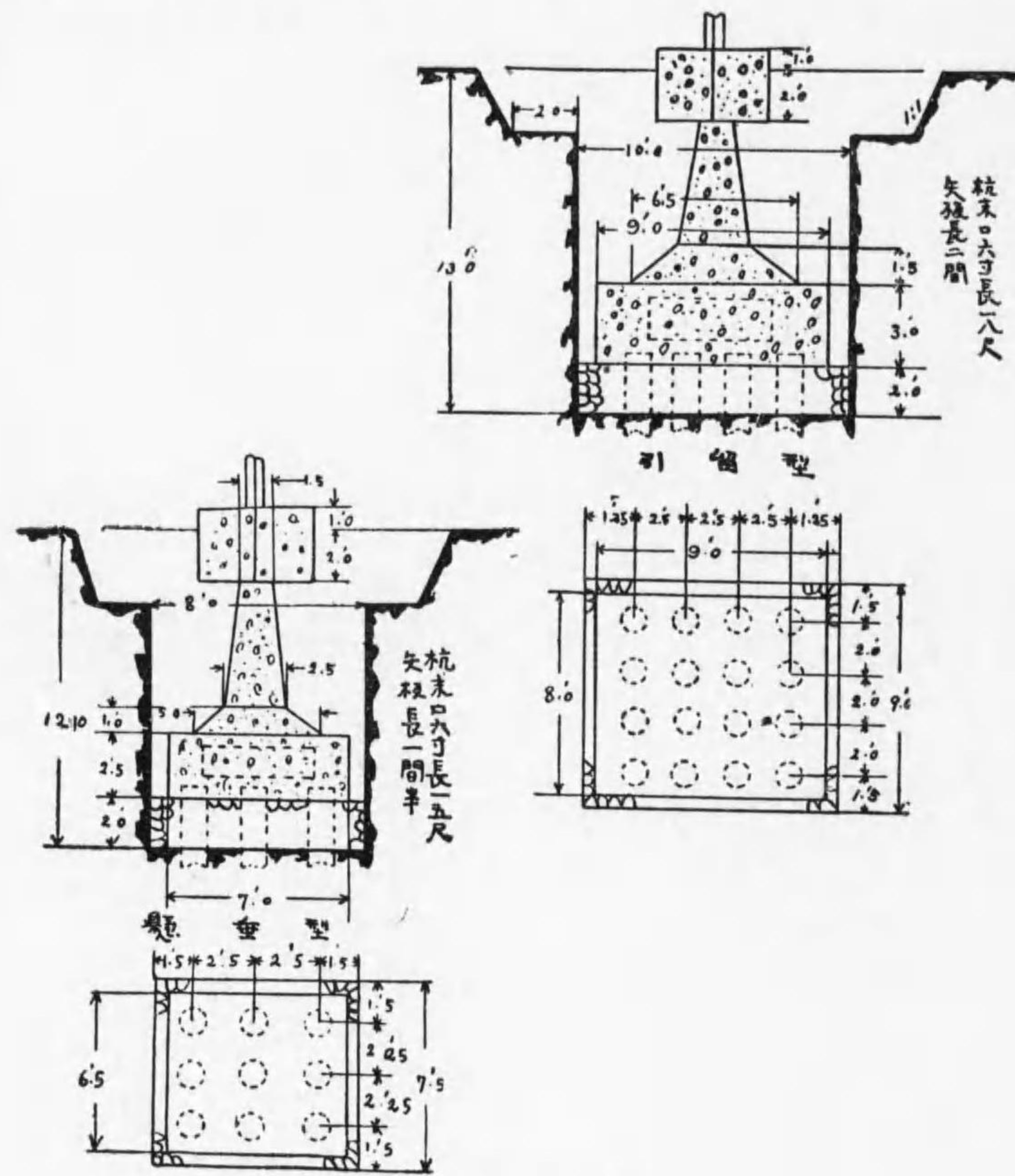
| | |
|-------|--------|
| 24.30 | 198.70 |
| 20.64 | 211.68 |
| 17.68 | 218.16 |
| 15.52 | 222.48 |

である。



第 69 圖

基礎混凝土工事が終了したならば混凝土の充分硬化するを待ち（厳密に謂ふなれば此の期間は2週間位なれども、鐵塔の場合に於ては普通1週間以上となすものである）型板を取外し、掘鑿空間に土壤を埋戻すのであるが、埋戻しに際しては充分搗固め土壤分子間の凝集を、掘鑿以前のそれに

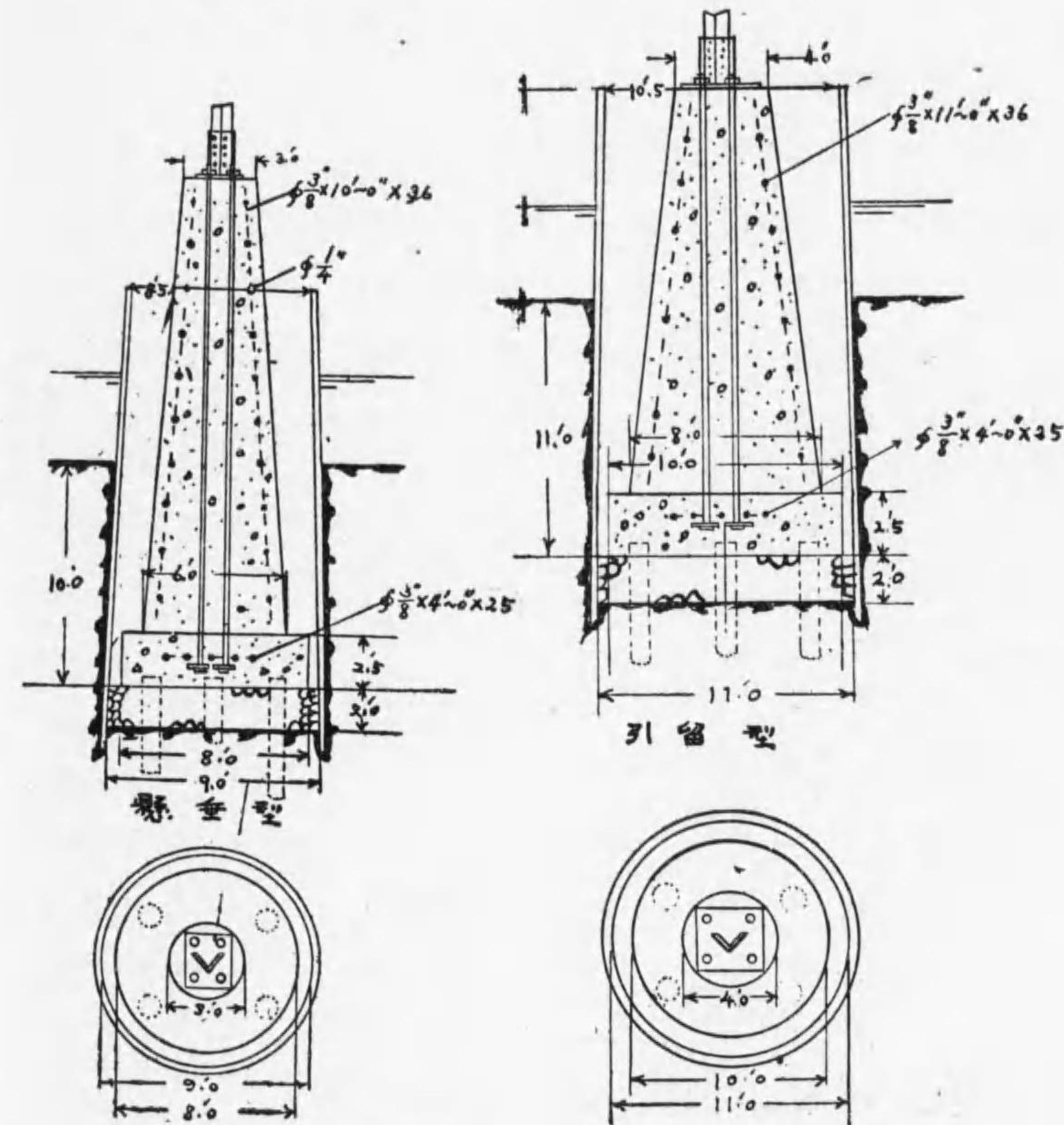


第 70 圖

近寄らしむる様爲すべきである。以上述べたる基礎工事に就き實際の工費を示せば次の如くである。

杭打工費(末口6寸長 15 尺もの1本當り)

| | |
|----|-----------|
| 最高 | 13 圓 50 錢 |
| 最低 | 12 圓 20 錢 |



第 71 圖 甲

第 71 圖 乙

平均 12 圓 85 錢

但し根入 9 分とし杭の價格を 10 圓とす

栗石工費(最小徑 6 吋もの 1 立坪當り)

最高 60 圓

最低 40 圓

平均 50 圓

但し採取、搗固一式

コンクリート工費(材料共)

1:3:6 (1 立坪當り)

最高 212 圓

最低 159 圓

平均 185 圓 50 錢

1:2:4 (1 立坪當り)

最高 215 圓

最低 185 圓

平均 200 圓

上塗モルタル工費(材料共)

1:3 (1 立坪當り)

最高 750 圓

最低 550 圓

平均 650 圓

但しセメント 1 樽の價格を 7 圓としたものである。

埋戻工費は 1 立坪當り平均 2 圓 50 錢内外である。

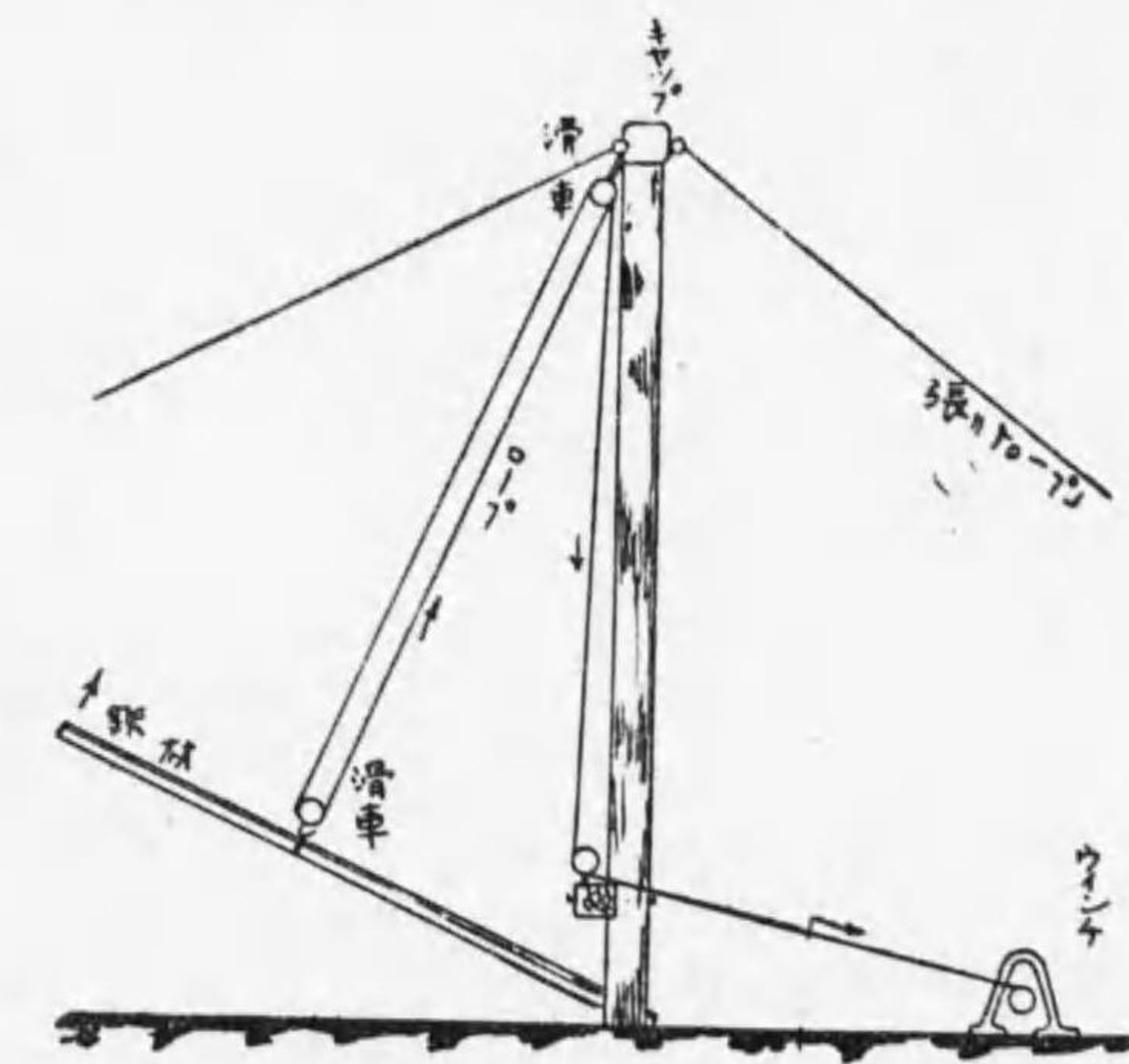
第五章 組立架線

5.1 組立架線

鐵塔を組立つるには地表面上に於て横成りに全體組立てたる後、ウインチ又は神樂棧にて引起す方法と、最下部より漸次パネル毎に組立て上る方法とがあるけれども、前者は組立に廣き地面を要し従て組立に依る踏荒し多く、又 5 噸以上の重量鐵塔並に山間地に於ては困難を伴ふこと多きを以て普通後者の方法に依る場合が多い。即ち第 72 圖甲及び乙に示す如く末口 3 寸長さ 30 尺位の木柱 2 本を A 型に組合せ、圖の如く鐵製ブロック 2 個及び鐵製スナッチ・ブロック 1 個を取付け、人力又はウインチ、神樂棧にて

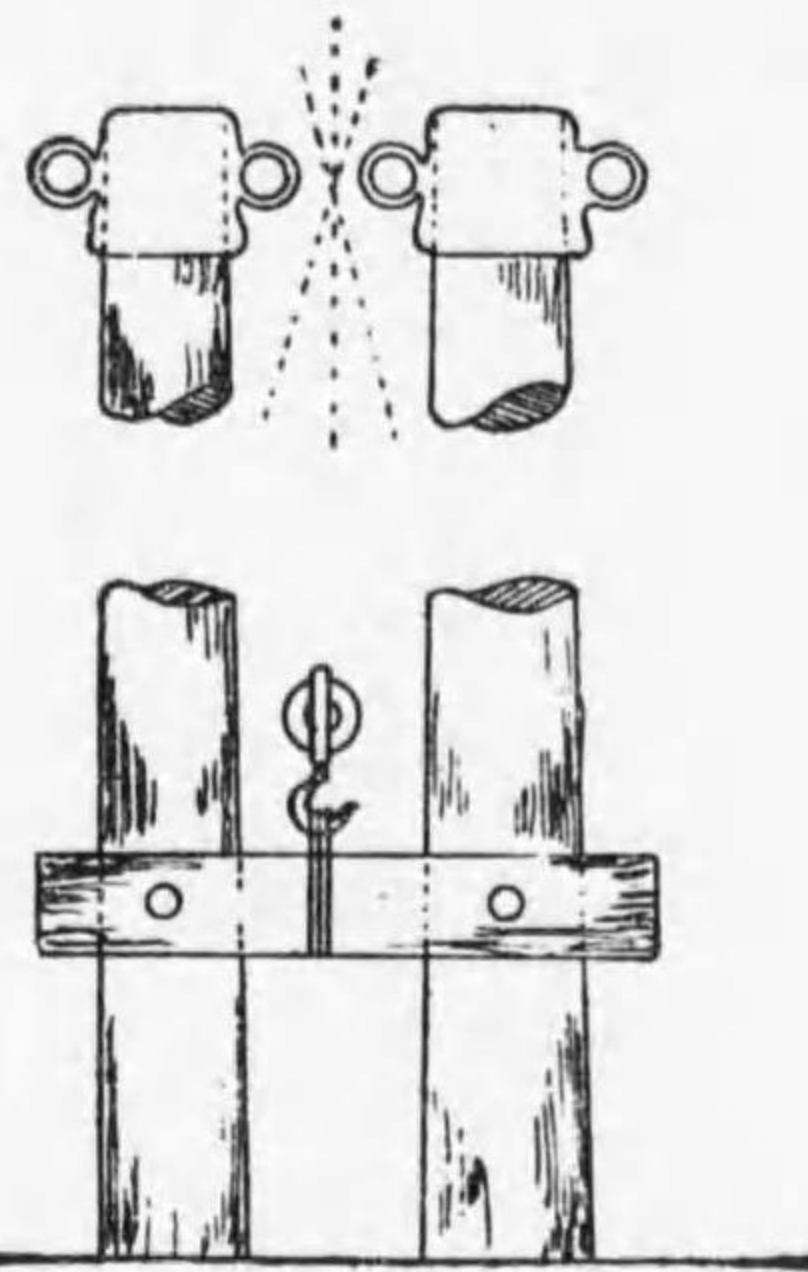
各主脚を引起し基礎
アンカーポストに締
付くるものである。

各主脚の締付が終
つたならば木片其他
にて適當の足場を主
脚上に作り、ホリゾ
ンタル・ストラット
及びダイヤゴナル等
の支保材を取付くる
のである。斯くして



第 72 圖 甲

最下パネルの組立が済んだ際は木柱1本となし之れを組立ポスト上に取り付



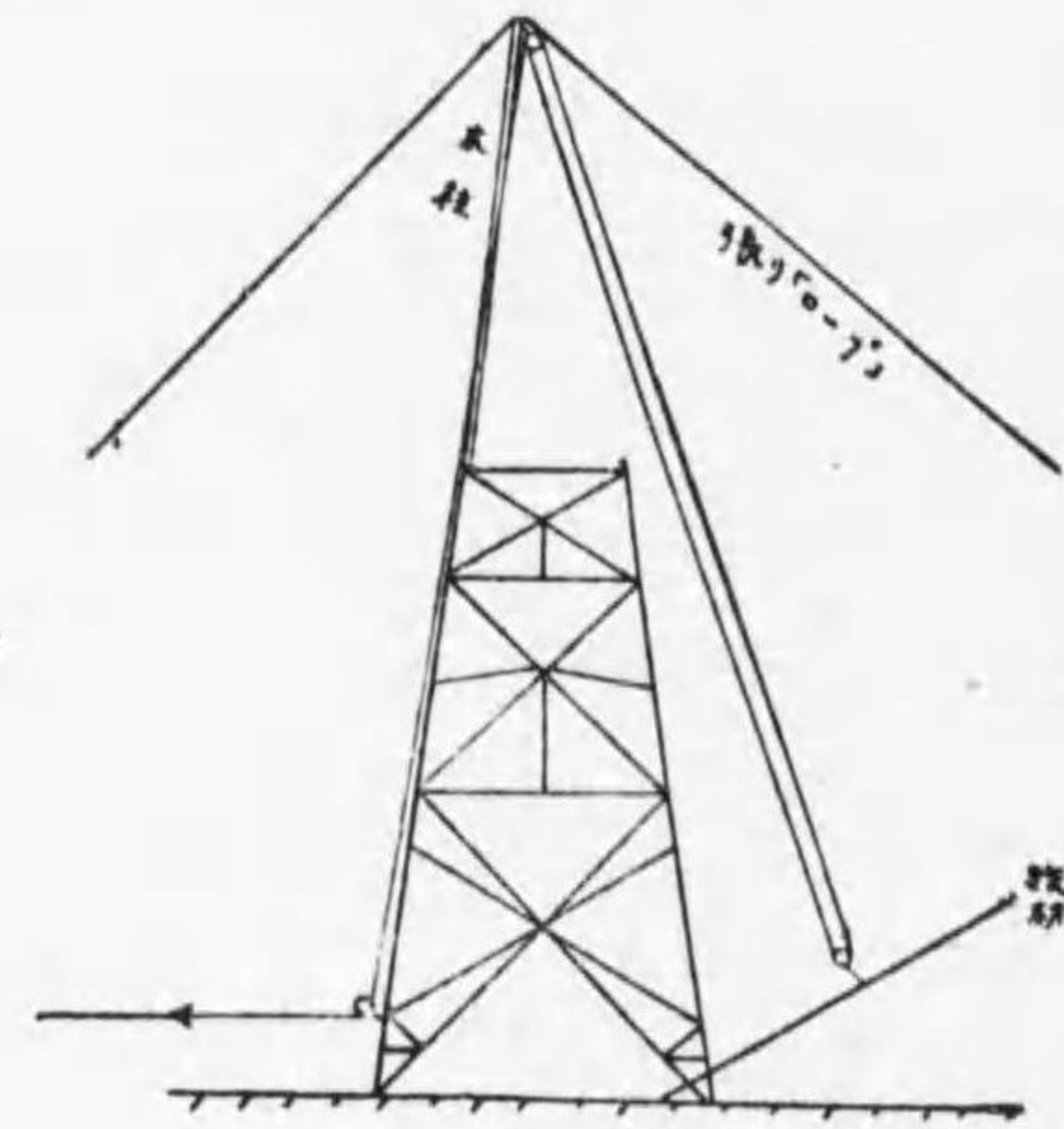
第 72 圖 乙

を引起し得らるゝ理である。

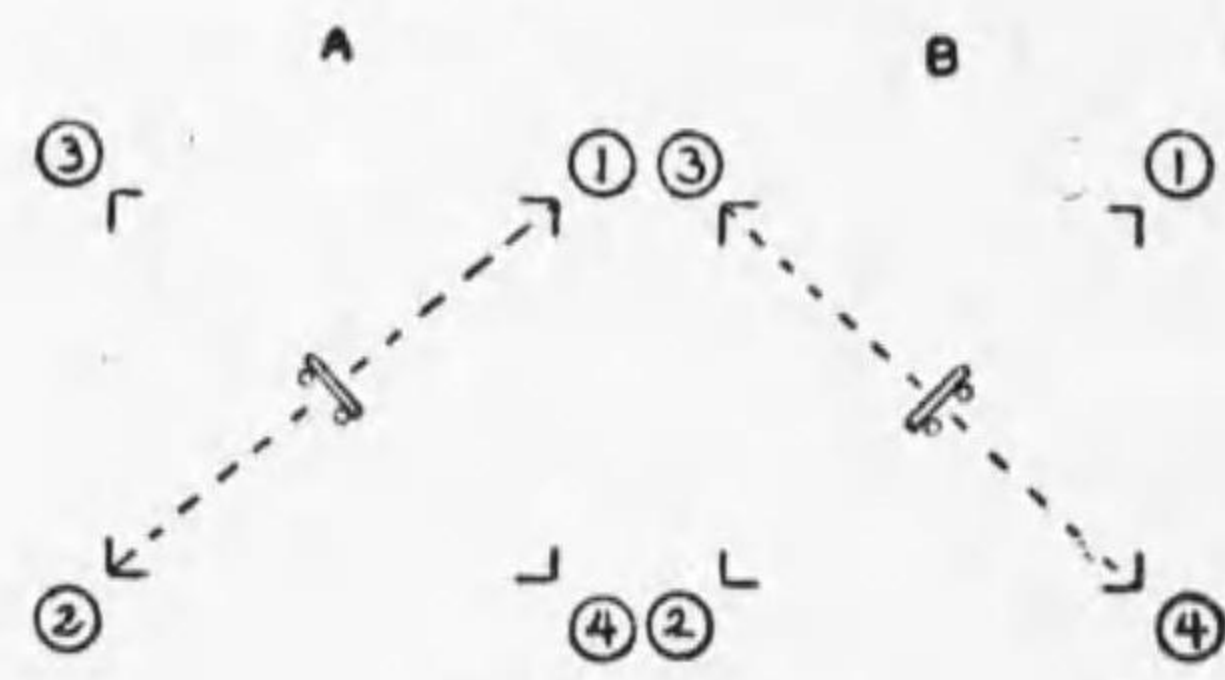
此の鐵塔組立用木柱の裝置順序は、鐵塔對角線毎に其の方向を變ずるものであつて、即ち第74圖Aに於て、①、②、の對角線に於る主脚を組立て、Bに於て③、④、の對角線に沿へる主脚を組立つるものである。上部組立の際に於る單柱裝置の場合も同様である。此の組立法に依るときは1噸當りの鐵塔組立費は次の如きもので

け、以前と同様の方法に依て組立つることを得るものである。(第73圖参照)

A型木柱にて組立得る高さ(主脚の長さ)は木柱の長さの2倍以下であつて、30尺の木柱を使用すれば50尺内外(普通主脚2本を繼ぎ合したる長さ)のもの



第 73 圖



第 74 圖

ある。

鐵塔組立費(1噸當り)

| | | |
|---|---|-----------|
| 最 | 高 | 17 圓 |
| 最 | 低 | 14 圓 |
| 平 | 均 | 15 圓 50 錢 |

次に架線であるが架線工事に際しては、先づ大略次の如き架線工具を用意せなければならぬ。

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 金 車 | 導線引延し用 |
| 金車釣下用鎖 | |
| ドラム臺(附屬品共) | 導線繰出し用 |
| 地線撚線器 | 地線接續用スリーブ捻廻用 |
| 撚線器用パイプ | パイプを地中に打込み捻廻の場合使用する |
| 地線用スプリット・スリーブ | ジョイントが曲らざる様線撚のジョイントに覆せるものとす |
| ボルト・カッター | 線切用 |
| 地線鋸(8吋) | 同 |
| ハンマー | ジョイント又は其他の作業に使用する |
| 大ハンマー又は掛矢 | パイプ・スパイキ打込用 |
| 半噸用チェンブロック | 延線に於ける線移し用 |
| ダイナモメーター | 導線張力測定用(弛度決定の際) |
| 引留ヨーク用ターンバツクル細梯子引留碍子作業用梯子 | 各サスペンション碍子に使用 |

鐵製ブロック

(綱道1吋2分, 1車2車3車1組) 地線, 導線の緊張其他に使用

マニラロープ(徑5分, 1車) 材料其他を引上げるに使用

木製ブロック(徑5寸, 1車) 同上

ワイヤロープ(徑6分5厘, 200尺) 地線, 導線の緊張其他に使用

マニラロープ(徑6分, 250尺) 同上

引綱マニラロープ(徑8分5厘, 300尺)

スパイキ 導線等の引止に使用

スパナー(4分及び5分)

イギリス(8吋及10吋)

特種レンチ(ボルト $\frac{1}{2}$ 吋)

特種レンチ(ボルト $\frac{5}{8}$ 吋)

エンヂン連結延線用ウインチ 延線又は導線緊張用

10馬力オイルエンヂン 延線又は導線緊張用

延線用ワイヤロープ(徑 $\frac{1}{2}$ 吋, 500尺)

小道具函

電話線用フレキシブルコード 延線, 緊張中に於ける信號通信

携帯用電話機 同上

ウインチ又は神樂棧 延線又は導線緊張用

輕便天幕

其他銅線専用器具としては銅線撚線器及び銅線用スプリット・スリーブが必要であり, 又アルミナム線専用器具としては鋼心線撚線器及び鋼心

線用スプリット・スリーブ, アルミナム線用クランプ並に導線接續用コンプレッサーが必要である。

却説, 導線(地線も同様)を引延すには先づ引延區間内鐵塔に延線用金車を垂下し, (地線の場合は地線クランプに成可く近く, 又引留鐵塔には直接腕金に金車フックを引掛け, 懸垂鐵塔には碍子連と等長の鐵鎖に依りて垂下し, サスペンション・クランプと同一高さに之を支持す), 引延しに好都合なる箇所にドラム臺を据へ, 除々に導線を繰出すものであつて, 最初ドラムより導線を引出す際には, 充分なる太さを有する麻繩を導線引出端に結び, 此の麻繩を引綱として人肩又は神樂棧に依り金車を通じて引延すのである。

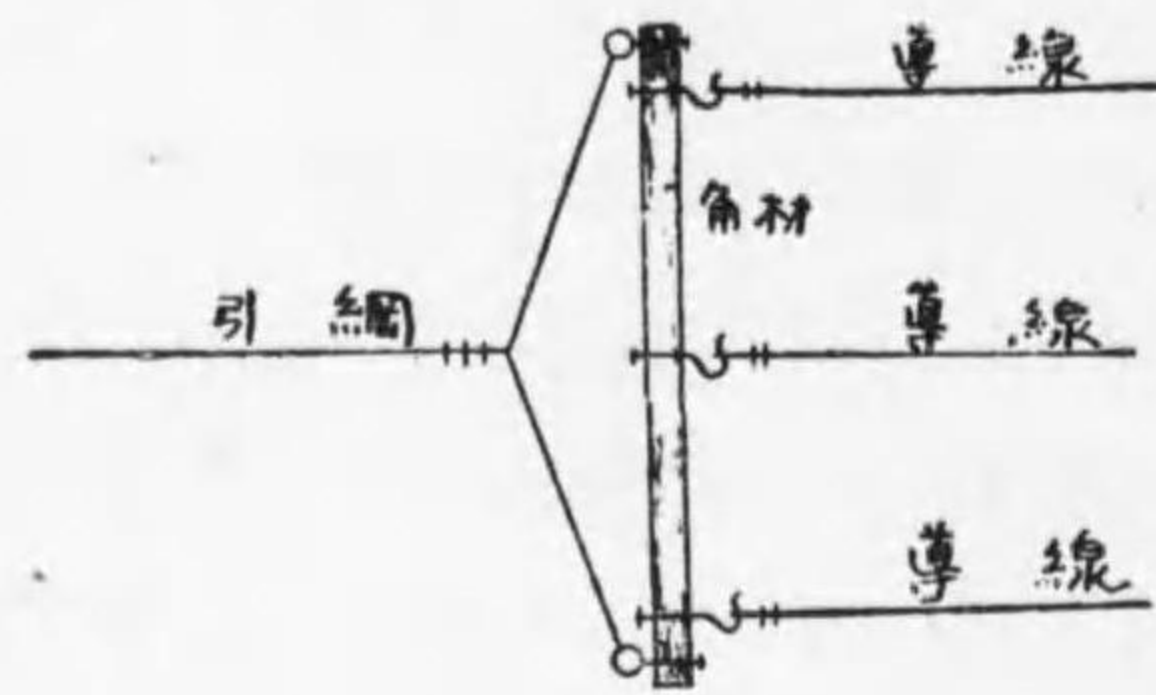
アルミナム線の場合には引綱として柔軟なる鋼鐵撚線を使用するものにして, 之れに鋼心線を接合し其の上にアルミナム素線を覆ひ, 其の上より細線にて抑縛するときは, 接續點をして自由に釣車を通過せしむることを得るのである。

平坦地に於ける延線には人肩又は牛等に依りて單線毎に引延し, 高低多き山間地に於ては, 神樂棧ウインチ, 捲揚機連結のオイルエンヂンを適當なる箇所に据付け, (引綱として使用する鋼鐵撚線のみ人肩に依り引延し), 順次電線を捲取るものである。

オイルエンヂンにて導線を捲取る場合に於ては單線毎に引延す場合と, 第75圖に示す如きフック付木枠に依りて3線一度に引延す場合とがある。

單線の場合には引綱共金車を通し延線する事を得れども, 3線同時の場合に於ては多少趣を異にするのである。此の場合に於ては引綱をして導線金車を通さざる場合と, 特種の装置を施して導線金車を通す場合とに區別

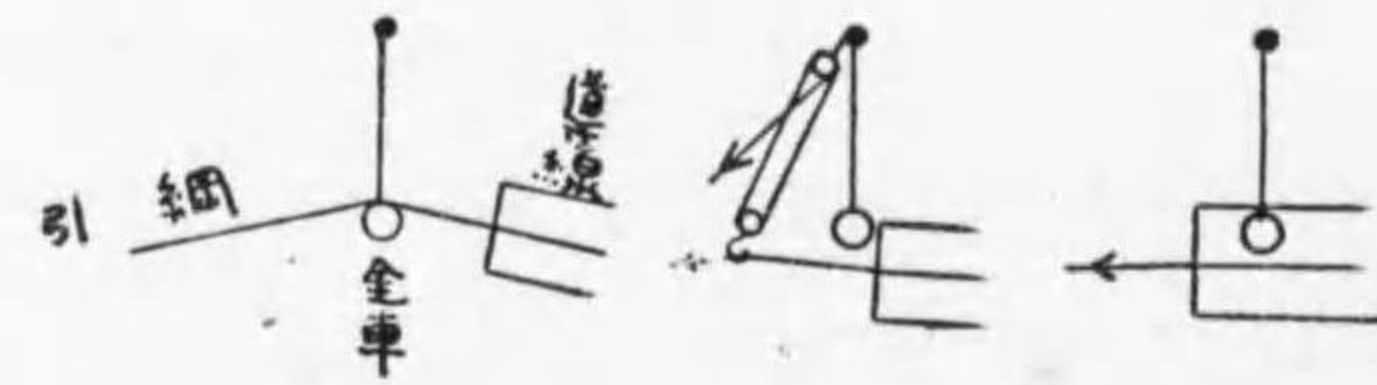
する事が出来る。前者に於ては最上腕金に半噸のチェン・ブロックを取付け木枠が導線金車附近に接近したるとき、木枠にチェン・ブロックを引掛けると同時に金車を外し導線が金車に接近する迄徐々に牽引し、且つチェン・ブロックを捲き揚げ、然る後に上部導線を



第 75 圖

金車に取付けチェン・ブロックを外し、再び牽引を初め中間線、下部線が各々の金車附近に来るを待ち、是等の線の金車挿入を行ひ此處に初めて金車通過をなし得らるゝもの

である。又後者の場合に於ては鐵塔下部の適當なる箇所に金車を取付け、之れに引綱を通して牽引



第 76 圖

し木枠が鐵塔より 50~60 尺過ぐる時に於て單線をフックより外し、之を木製ブロックに依て地上より引揚げ各自所屬の導線金車に嵌込み、再び導線端を木枠のフックに引掛け引綱の牽引を初むるものである。

何れの場合に於ても木枠には振れを防ぐ爲め重量物を垂下し置かなければならぬ。

導線引延し用ドラム臺には、ドラムが廻り過ぎた際之れを抑制し得る様強力なるブレーキを使用すると同時に、延線区域内必要なる箇所相互間に作業上必要なる信號又は通信を爲し得る設備をなし、又延線作業中、砂礫、岩石等損傷を與ふる虞あるものの上を引延ぶるの止むなき場合に於ては、

釣車に依て線條を釣上くるか又は葎を敷きて適宜保護をなし、殊に柔軟なるアルミナム線に對しては一層注意を拂ひ延線しなければならぬ。若し線條に損傷あることを發見したるときは、直ちに其の部分を切り除き接續を行ふものである。

其の他、他の電線路、鐵道、軌道、交通頻繁なる道路或は河川の横斷箇所には丸太を以て櫓を組む等の適當なる保護工事を施すは勿論である。

次に架線工事に於る線條の緊張は線條を釣車に載せ掛けたる儘、引留鐵塔より次の引留鐵塔に至る間を作業するものであるけれども、場合に依ては其の區間の一部に於て作業しなければならぬ場合がある。此の場合に於ては引留となるべき鐵塔に、過度の張力を加へざる様堅固なる假支線を施し、引留板金物に依りて一時電線の假引留なすものである。

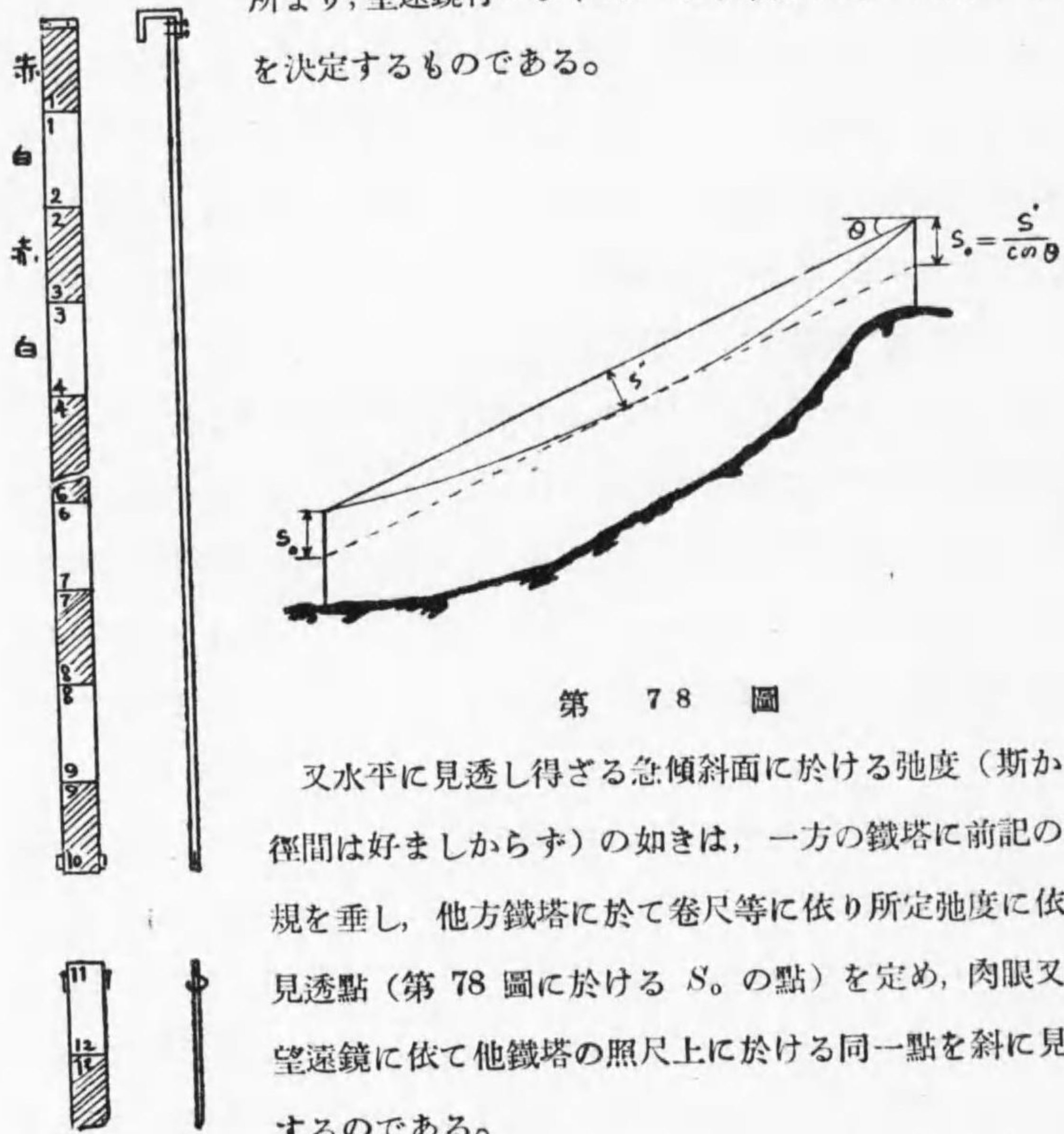
架線の順序は地線を先にし順次上部兩線より架渉するものであつて、先づ最初の引留鐵塔に於て地線を締付け、架線と反對の方向に假支線として引留め置き、他端の引留鐵塔後部にエンヂン又は神樂棧、鐵製ブロックを据付け徐々に締上げ、規定の張力附近に緊張したる際ダイナモメーター又は見透しに依り、其の當時の溫度に依る所定の弛度を決定するのである。

斯くして所定の弛度が決定したなれば、碍子及びクランプを鐵塔に装置し釣車より線條を取外し堅固にクランプに取付をなすのである。ダイナモメーターに依り線條の張力を測定し弛度を決定する方法に於ては、其のダイナモメーターの示す數字は所定の弛度を與へる張力に、緊張區間に於ける釣車の摩擦抵抗を加へたるものであるから、弛度決定の際に於けるダイナモメーターの讀は、緊張區間にある釣車の摩擦抵抗を差引かなけれ

ばならぬ。釣車の摩擦抵抗は鐵塔間の線條重量に依り異なれども、1個當り 20 封度内外である。

又見透しに依り弛度を決定する場合に於ては第 77 圖に示す如き 1 尺毎に數字を入れ、且つ赤白に區劃したる接續し得る定規を必要に應じ數本接續し、上部線條取付點より鐵塔に沿うて垂下し規定の弛度を示す尺數の箇

所より、望遠鏡付ハンド・レベルに依り水平に見透し弛度を決定するものである。



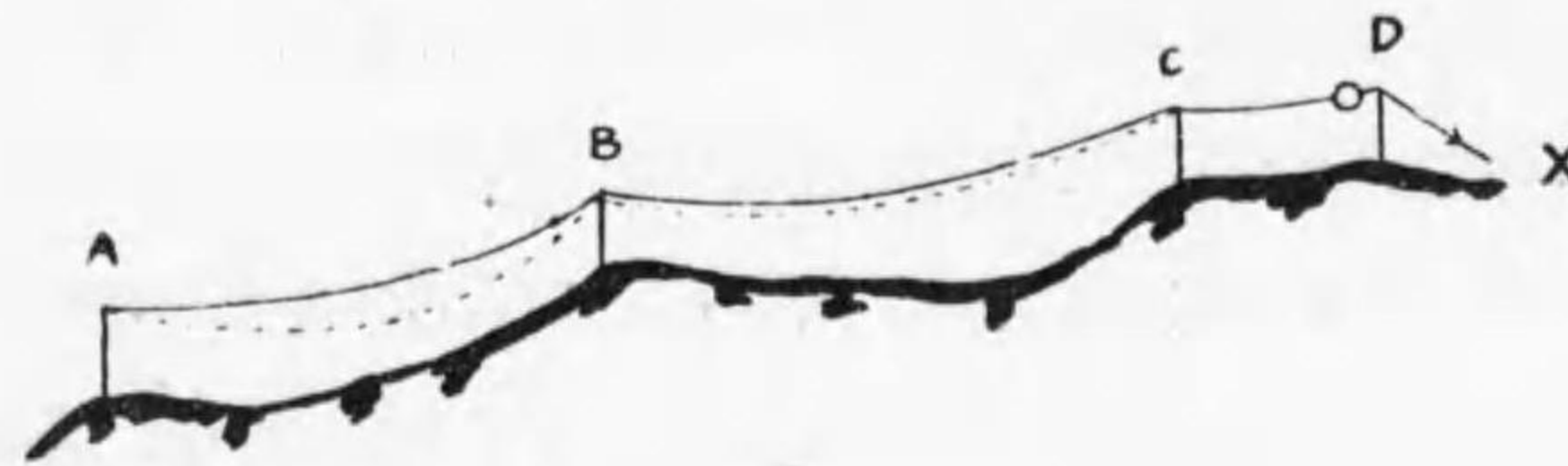
第 77 圖

第 78 圖

又水平に見透し得ざる急傾斜面に於ける弛度（斯かる徑間は好ましからず）の如きは、一方の鐵塔に前記の定規を垂し、他方鐵塔に於て卷尺等に依り所定弛度に依る見透點（第 78 圖に於ける S_0 の點）を定め、肉眼又は望遠鏡に依て他鐵塔の照尺上に於ける同一點を斜に見透するのである。

弛度は緊張區間に於ける適當なる徑間に於て、其の徑

間に對する弛度のみを測定すれば此の緊張區間に於ける總ての徑間に對する弛度は同時に決定せらるゝものであるけれども、此處に考慮して置かなければならぬ事は、釣車に於ける摩擦抵抗の爲め、其の前後に於ける線條の張力に不平均を生ずる事であつて、殊に山間部の如き高低を有し、且つ徑間不等の場合に於て特に然るものであるから注意せなければならぬ。即ち第 79 圖の如き緊張區間に於て X に於て引締めたる場合、引締めにも近き徑間 DC に於ては規定の弛度を示すにも關らず、最も遠き AB に



第 79 圖

於ては線條は漸く地上を離れたる位のものであるが故に、弛度の決定は引締めにも遠き AB 徑間に於て規定の弛度を示す迄緊張し、最初 AB 間の線條を固定し、次に X に於ける緊張を戻し BC, CD と漸次弛度を定め締付くるものである。

然しながら數百哩に互る全線路に對し、斯くの如く一徑間毎に弛度を決定することは容易ならざることなるを以て、通例は架線の最初に當り釣車の平均摩擦を算出し、之に依て各緊張區間に於ける全體の緊張々力を定め、ダイナモメーターの讀みが此の緊張々力を示す迄緊張し、次に引留鐵塔の引留クランプに依り締付けるのであつて、中間鐵塔に於けるクランプ締付は區間内の線條張力の平衡（風壓其の他に依り各徑間の弛度が平衡する迄釣車にて垂下したる儘放置し置くものである。其の期間は 1 週間内

外)を待ちて行はなければならぬから、引留めを終つたなれば直ちに次の区間の緊張作業に着手するのである。

釣車の平均摩擦を算出するには一の緊張区間、例へば圖の如き場合に於て AB 径間の弛度が規定の値を示す迄 X に於て緊張し、 D に於けるダイナモメーターの讀みと、 AB 間の規定の弛度を與へる線條の張力との差を、緊張区間に連なる一線の釣車數にて除せば、一釣車當りの平均摩擦を計算することを得。

引留角度鐵塔に於て導線を引留クランプにて引留めたる場合、クランプ間の導線即ちチャンパーは径間の長短及び、鐵塔間の高低即ち鐵塔腕金に於ける導線のなす垂直角度、並に水平角度に依り其の取るべき長さ異なるものであるから、豫め各引留鐵塔に就き算出して置かなければならぬ。

今、水平角度 β なる引止鐵塔のチャンパーの長さを求むるに、次の如くである。

$$\text{チャンパー長さ} = (S_1 + S_2) + \frac{8}{3} \cdot \frac{d_2}{(S_1 + S_2)}$$

但し

$$S_1 = \{L \times \cos \alpha_1\} \times \cos \frac{\beta}{2}$$

$$S_2 = \{L \times \cos \alpha_2\} \times \cos \frac{\beta}{2}$$

L = クレビスの中心よりクランプの終端迄の碍子連の長さ

$$\alpha_1 = \tan^{-1} \frac{\text{弛度點迄の導線の重量}}{\text{導線の水平張力}} \dots\dots\dots (\text{右徑間})$$

$$\alpha_2 = \tan^{-1} \frac{\text{弛度點迄の導線の重量}}{\text{導線の水平張力}} \dots\dots\dots (\text{左徑間})$$

$$d = L - L \sin \alpha$$

L = クランプを含まざる碍子連の長さ

$$\alpha = \frac{1}{2} (\alpha_1 + \alpha_2)$$

銅線の場合に於てはチャンパーにて接続を施さず、又アルミナム線の場合に於てはクランプに取付けたる後、鋼心線なき部分は2尺を残して切去り此の部分に再び鋼心線を挿込み、アルミナム素線を元の如く調製し、其の端にチャンパー線となるべき導線をパラレル・グールヴ・クランプを以て接続し、導線各端はパラレル・グールヴ・クランプより2吋突出せしめ置くものである。

線條の接続は大體第3章に於て略述したのであるが、今銅線、アルミナム線、地線に區別し其の作業を述べんに、

銅線の場合に於ては所謂マツキン・タイヤー・スリーブ・ジョイントに依り接続するものであつて、楕圓形のジョイント・スリーブの兩端より導線を挿入し、スリーブ端より約2吋程突出せしめレンチ2個を以てスリーブの兩端を締付け、導線の燃と反對の方向に3回乃至3.5回撚紐するものである。此の際1吋鐵管約4尺のもの一端を尖し、之れを土中に打込み此の一方のレンチのハンドルを挿入するときは、該レンチは固定さるゝを以て、他方のハンドルのみを撚紐すればよいのである。

此の方法に依り兩端のハンドルにて全撚廻數の半數宛交互に撚紐するのであるが、撚紐中スリーブの曲る處があるから、之れより稍大なる直径を有するスプリット・スリーブを以て覆ふのが普通である。

アルミナム線の場合に於てはコンプレツション・ジョイントであつて、之れに使用するスリーブはアルミナムを以て鑄造せる、長さ40吋(500000サーキユラミルのものに對するもの)の紡錘形の管の中央に捻子があり、

2 箇に分離する様になつてをるものである。

鋼心線とアルミナム線とは各別々に接続するものであつて、接続す可き導線の各端はアルミナムの部分を約 19 吋切り去り、先づ鋼心線のみ就き鋼鉄スリーブにて前記銅線と同様の方法に依て 4 回乃至 5 回撚紐し接続をなし、次に豫め導線の各端に被せ置きたるアルミナム・スリーブの各半を鋼心ジョイント上に移して撚合せ、スリーブの突起せる部分を各端より交互に順次内側へ水圧器に依り壓縮するのである。導線の張力は大部分鋼心線に負擔せしむべきであるから、鋼心線がアルミナム・スリーブ内に於て弛み居らざる様引延し、コンプレッション・ジョイントを行はなくてはならぬ。然らざればアルミナム・スリーブの中央部分に張力を受け、之れを破損する結果となる。又アルミナム・スリーブ中央の撚合せは電氣的並に機械的接続を完全にす爲め充分縮合し、且つ不潔物がスリーブ内にあるときは化學作用を起し、スリーブ及び導線を腐蝕せしむる虞があるから、揮發油にて不潔物を丁寧に拭ひ去らなければならぬ。

地線の場合もマツキン・タイヤー・スリーブを用ひ、銅線の場合と同様の方法に依り地線及びスリーブの錫鍍を損傷せざる様作業し、4 回乃至 5 回撚紐するものである。

碍子及び取付金物等は導線の弛度決定の後地上より引揚げらるべきものなれども、此の引揚げに先ち清水を使用し柔き布片を以て泥土塵埃を拭ひ去り且つ損傷等を検し、別個に就き絶縁抵抗を測定し合格のものに對してのみ、靜かに引揚げ(途中鐵塔に觸れしめざる様)取付くべきものである。今 154 000 ヴォルト 2 回線(地線 2 條)送電線路に於ける實際の架線工費を示せば

平坦地に於ては

懸垂徑間 1 スパン當り

| | | |
|---|---|-------|
| 最 | 高 | 216 圓 |
| 最 | 低 | 120 圓 |
| 平 | 均 | 168 圓 |

引止徑間 1 スパン當り

| | | |
|---|---|-------|
| 最 | 高 | 256 圓 |
| 最 | 低 | 160 圓 |
| 平 | 均 | 208 圓 |

山間地に於ては

懸垂徑間 1 スパン當り

| | | |
|---|---|-------|
| 最 | 高 | 320 圓 |
| 最 | 低 | 224 圓 |
| 平 | 均 | 272 圓 |

引止徑間 1 スパン當り

| | | |
|---|---|-------|
| 最 | 高 | 360 圓 |
| 最 | 低 | 264 圓 |
| 平 | 均 | 312 圓 |

以上の單價は導線並に地線をドラムより引延し、架線し終る迄の工費にして、勿論碍子取付費も含むものである。

但し導線には 500 000 サークュラーミル亞鉛鍍鋼心入アルミナム線、地線には B・W・G 9 番 (21 904 サークュラーミル) 7 本撚、亞鉛鍍鋼線を使用したものである。

—(終)—

附 録

送電線路用鐵塔建設工事仕様書

總 則

- 1 本書中何々株式会社又は工事主任及監督員を、單に會社又は主任監督員と稱す。
- 2 請負人は工事請負契約書の各條及び會社の諸規則を遵守すべし。
- 3 請負人は日日工事場に出頭し工事を擔當處辨すべし。
但し本人事故あるときは係員の許可を受け、相當の代理人を定め届出づべし。
- 4 工事施行の順序方法等は係員の指揮監督に従ふべし。
但し請負人は本仕様書圖面、工費内譯明細書及び工事方法等に関して見解を異にする事ある場合には、總て係員の意見に従ふべきものとす。
- 5 請負人は工事着手前各工事に屬する精確なる工事工程表を差出し、係員の認可を経て將來該表に依り遲滞なく工事の進行を計るべし。
- 6 請負人は工事着手前就役工の數及び其氏名を記したる書類、使用材料、取集配置表等を提出し、係員の許可を受くべし。不足ありと認むるときは増加せしむべし。
- 7 請負人は係員及び所轄官公署の許可なくして、交通を妨害する等の行爲なき様充分使役入を取締るべし。
- 8 夜間は必要に應じ點燈をなし交通の危険なからしむべし。
- 9 夜業の際は係員及び所轄署の許可を得たる後にあらざれば行ふべからず。

- 10 材料器具等は夫々其工事に適當なるものを使用すべし。
但し係員に於て不適當と認むるときは何時にても取替を命ずべし。
- 11 機械器具鐵塔材料其他を運搬する際は附近耕作物、建造物其他に損害を及ぼさざる様充分取締るべし。
- 12 使役人夫工事場への通路材料運搬等は、可成會社の買収地域内を往復し、公衆に對し支障なからしむる様取締るべし。
- 13 職工、人夫等は各自其擔當工事に適當、且つ熟練なるものを使役すべし。
但し係員に於て不適當若くは不都合の行爲あるものは直ちに差替をなさしむべし。
- 14 係員に於て施行後不完全と認むる箇所あるとき、及び工事の一部仕様書、内譯明細書、圖面等に違背せる事を發見したるときは直ちに之れが改築、手直しを命ずることあるべし。
- 15 會社は都合に依り工事の變更増減又は中止を命ずる事あるべし。之れが爲めに請負人に於て自然に損害を蒙ることあるも、會社は一切補償の責に任ぜず。
- 16 前項に依り材料、職工、人夫數等の増減を來したるときは請負添付の内譯書單價に依り、工費を計算するものとす。
但し之れに依り難きものは會社に於て相當と認むる單價を以て計算し、請負人は之に對し何等異議を申立つることを得ず。
- 17 仕様書、内譯書、圖等に掲載せるものの外と雖も、極些少にして省略せるもの或は現場にあらざれば説明し難きもの、又は細微の遺漏

模様替工事等あるも係員に於て、本工事上必要と認むるときは指揮に従ひ、請負人自費を以て施工すべし。

- 18 工事中又は工事中止中に起る天災事變に對しては相當の防禦をなし、工事及び構造物に災害なからしむべし。
- 19 工事出来形、材料検査、工事竣工検査の際は請負人、又は會社の許可を経たる代理人をして立會をなさしむべし。
若し立會なき時は單獨之を終るべきも、請負人は後日に至り何等異議を申立つることを得ず。
- 20 會社よりの供給品は丁寧に保存及び保管の責に任すべし。破損品にありては修理、其他運搬、据付は自費を以て爲し、工事竣工後は會社所定の場所に格納返還をなすべし。
若し紛失せるものあるときは請負人に於て辨償すべし。

材料の運搬並保管

- 1 社給材料は次の四種とす。

- イ セメント(袋入又は樽入)
- ロ 鐵塔材料
- ハ 接地材料一式
- ニ 架線材料一式

社給材料は材料配給表記載の會社配給場に於て、材料係立會の上會社所定の請取傳票と引替に之れを引渡すものとす。

- 2 社給品の引渡を受けたるときは一定の場所に適當の設備を施して格納し、其の保管に對しては一切の責に任すべし。
鐵塔材料等重量物を積卸す場合、之れを岩石、砂利若しくは鐵材其の

傷せしむる虞あるものゝ上に直接投げ卸さざる様注意すべし。

セメントを運搬するに當り容器の破損したるものあるときは中味を詰め換ふるか、若くは適宜の方法に依り其の漏出を防止したる上運搬すべし。

セメント其他濕氣を厭ふ材料は特に雨露に對する完全なる設備を爲して保管すべきものとす。

- 3 工事落成後社給に係る過剩材料は請負人の負擔を以て運搬し、之れを會社配給所に返納するものとす。
- 4 矢板枳材、セメント空樽等は請負人に於て適當に處理して差支へなきも、セメント空袋及び空ドラムは會社配給所に返還するものとす。

切取及掘鑿

- 1 掘鑿は其着手に先ち支障なき箇所に堅牢正確なる遺形を取り設け監督員の検査を受くべし。
- 2 耕作地の掘鑿を爲す場合は其の上層肥土約1尺を鋤取り置き、埋戻の際之を上部に敷き均すものとす。
- 3 切取に對する斜面勾配、開鑿寸法等は監督員の指揮を受け施行すべし。
- 4 根掘は其建造物底面の形狀に倣ひ、埋戻着手迄崩壞の虞無き様地質に應じ、相當法勾配を附して之を掘り下ぐるものとす。
前項の根掘費用は實際根掘の法勾配に依らず、總て設計圖に示す法勾配にて算出せるものを以て之れを支拂ふものとす。
- 5 湧水の爲め崩壞の虞ある箇所に矢板工を施し、若くは排水困難なる箇所に箱枳又は桶下工を用ふると否とは、掘鑿の模様依り監督員

之れを定む。

湧水多量にして排水困難なる場合に於て、工事の進行上機械唧筒完全なる設備に依り排水する必要ありと認めたる時は、監督員は請負人をして之れが設備をなさしむることあるべし。

掘鑿後湧水、降雨、河川増水等に依て周囲崩れ込むか若くは底部より土砂を吹き上げたるときは、請負人は自己の費用を以て更に掘鑿すべきものとす。

- 6 火薬の使用に際しては其の都度監督員の許可を受け、充分経験ある職工を使用し、爆發に依り地盤を弛緩せしめざる様に穿孔に注意せしむるものとす。

此等火薬類の假貯藏の必要あるとき及び使用許可申請等は請負人自費を以て爲すべし。

基 礎 工

- 1 根掘終了後は必要に應じ栗石若くは割栗石を目潰砂利と共に、必要の地面に5寸宛敷均す毎に、1尺平方10貫當りの逆蛸を以て充分に搗き固むべし。

- 2 基礎杭打は杭の寸法に適應する錘を以て、移動なき様可成垂直に打ち込むべし。但し其寸法、員數及び打留りは監督員の指示に従ふものとす。

- 3 混凝土の配合は容量に於て概ね下記の二種とす。

陸上混凝土 1・3・6

水中混凝土 1・2・4

- 4 混凝土を手練となす場合は、練臺上に所定の割合にセメント及砂を

一定の容器を以て計量し、乾燥の儘同色を呈する迄充分混和し、然る後所定の割合に砂利を加へ更に混和し、如露を以て適度に水を注ぎつゝ4回以上練返すべし。

混凝土用水は清水とし其の量は監督員の指揮によるものとす。

- 5 混凝土は必要の都度所要の分量を調製し、練合せ後直に使用するものとす。練合せ後10分間以上経過したるものは再度練返しをなして使用し、30分以上経過したるものは使用すべからず。

- 6 混凝土施工の際、アンカレーヂ又は型枠に移動を生ぜしめず、且つ砂利の偏集せざる様注意し、一層毎に小蛸又は棒を以て搗き均すべし。

混凝土の上面は平滑にするものとす。混凝土の調合練合又は打方作業不適當にして、其効果不充分なりと監督員に於て認むるときは、此の部分撤去せしめ更に新規材料を以て改造せしむる事あるべし。

之れが爲めに要する費用(社給セメント共)は一切請負人の負擔とす。

- 7 湧水箇所にてける混凝土の打方を陸上混凝土にすべきか、又は水中混凝土とすべきかは、湧水量の多少に依り監督員之を決定す。但し請負人は其決定に對して異議の申立を爲すことを得ざるものとす。水中混凝土は沈下に際し直接混凝土が水に觸れざる様、相當設備して施工するものとす。

- 8 混凝土型枠は混凝土搗き固めの際、破損又は孕みを生ぜざる様堅固に製作し、板合端より水分の流出せざる様填隙するものとす。

型枠用板は厚並1寸以上の地松材、棧木は松正2寸角又は之れと同

等以上の強さを有するものとし、其隔は2尺5寸以内とす。

- 9 型枠は陸上混凝土にありては施行後4日間以上、水中混凝土にありては6日間以上を経過したる後、監督員の承認を経て取外すものとす。
- 10 一塊の混凝土基礎は一時に打上げ、其の作業を中断すべからず、施行後は日光又は外氣に觸れざる様濕潤せる藁を以て蔽ひ、冬期にありては凍結を防ぐ爲め藁2枚を以て蔽ふものとす。
結氷の虞ある地方に於ける混凝土は、天布張又は藁張小屋内に於て作業し、或は食鹽水を使用せしむることあるべし。
尙必要あるときは作業時間の制限又は作業を一時中止せしむることあるべし。
- 11 鐵構基礎の下部、基礎底部は全部現場にて組立つるものなれば、監督員の指揮を受け入念に施行すべし。
- 12 鐵塔接地工事は内徑1吋 $\frac{1}{2}$ 、長さ6呎の亜鉛鍍鐵管を、其の附近の最も濕氣多き土地を選定し垂直に打ち込み、其頭部は少くとも地下3尺以下に埋没せしめ、鐵管頭部には直徑4.19 耗相當裸撚線2條の各一端を6回以上巻き付け電氣的完全に蠟付をなし、各其の他端には銅製端子を蠟付し、之れを混凝土天端に於て鐵塔脚部にボルトを以て鞏固に締め付くべし。接地導線は之れを地面下2尺5寸以下を埋設し置くものとす。接地工事は送電線路の互長2000呎以内毎に1ヶ所の割合を以て施工するものとす。

埋戻及盛土

- 1 埋戻は鐵構基礎に於てはアンカレーヂ建込終了と同時に、又混凝土基礎に於ては混凝土工終了後1週間以上経過したる後、監督員の承認を得て之をなすものとす。
- 2 埋戻は充分排水したる後、塵埃及草木根を除きたる掘鑿土砂を以て漏水の虞なく、且つ構造物に衝撃を與へざる様、厚約1尺を埋込む毎に逆蛸を以て充分搗き固むべし。
埋戻及盛土竣工後其の收縮を補充する爲め、地質に依て埋戻又は盛土直高の約5分乃至1割の餘盛をなすべし。
埋戻盛土の際排水又は搗き固め、若くは餘盛不充分的爲め、設計高以下に沈下したるときは、更に埋戻盛土工をなさしむるものとす。
前2項の工費は請負人の負擔とす。
- 3 掘鑿より生ずる土砂にして埋戻及盛土に過不足を生じたる場合は、他より補足し又は鐵塔敷地内に敷均し得るものゝ外は、監督員の承認したる地點に搬出取捨つべし。
但し鐵塔敷地外の土取及土捨場に要する費用は總て請負人の負擔とす。
- 4 埋戻し終了後同箇所より湧水する場合に於ては、相當排水設備をなすべし。
前項排水溝の敷地に關する費用は、會社の負擔とし、排水設備に要する工費は請負人の負擔とす。
- 5 盛土は豫め其の箇所に生ぜる雜草木を根より掘起して之を取除き、傾斜地は段切りをなし、濕地又は湧水の箇所は相當排水工を施した

る後着手すべし。

- 6 盛土の斜面勾酌は概ね1割2分乃至1割5分とし、土羽土を厚1尺以上敷込み、土質並に勾酌に應じ法面長1尺乃至8寸毎に筋芝を連続敷込み土羽板を以て充分締固めて築上げ、法肩には巾5寸以上の切芝を植付くべし。

土 留 工

- 1 石垣の種類及積立個數概ね次の如し。

| 種 類 | 控 | 1 面坪積立個數 |
|--------|---------|----------|
| 間 知 石 | 2 尺 | 30 個内外 |
| 間 知 石 | 1 尺 5 寸 | 35 個内外 |
| 割石及野面石 | 1 尺 2 寸 | 45 個内外 |

但し間知石及割石は相當末口あるものを使用するものとす。

- 2 石垣工は勾配概ね3分とし、其の積方は間知石及割石にありては、合端玄翁斫とし確實に臚飼胴飼をなし、裏込は天端に於て積石控尻より5寸以上の距離を有する垂直面迄、栗石及目潰砂利を以て間隙なき様填充すべし。

- 3 土留筋は左の2種とす。

| 高 さ | 杭の全長 | 杭打込の深さ | 杭の間隔 | 杭の末口 |
|-------|-------|--------|-------|--------|
| 2.5 尺 | 4.5 尺 | 2.0 尺 | 2.5 尺 | 0.25 尺 |
| 1.5 尺 | 2.5 尺 | 1.0 尺 | 1.5 尺 | 0.20 尺 |

親杭は通りよく打ち込み、相當太さの控杭を親杭一杭一本置きに其の背後に打ち込み、8 番鐵線二廻り巻きとし充分締め付けたる後、目通り約1寸5分の眞竹又は徑4寸の粗朶締固めたるものを相當長

さに組み合せ、地盤より杭頭迄千鳥に編み上げ、間隙なき様充分踏み締むべし。

但し地形に應じ杭の末口、長さ其他構造等を變更せしむることあるも、請負人に於て異議の申立を爲すことを得ざるものとす。

鐵 塔 組 立

- 1 鐵塔の組立に先立ちて、鐵塔構造圖の符號に依り各種アングル、チャンネル、ボルト、ナツト、地線留金物、梯子釘等の寸法數量を調査し、且つ材料の屈曲、破損又は捻子山不具合等、組立作業に齟齬を來すことなきやを充分精査すべし。

若し材料の屈曲せるものあるときは、熟練なる職工をして其の強度を減少するが如き高度の熱を生ずることなく、且亞鉛鍍の剝落せざる様修理し、破損品は監督員に請求して新品と取換ふべし。

- 2 鐵塔を組立つるには脚部混凝土施行後 14 日間以上を経て着手し、鐵塔構造圖の通り各アングルの弛曲なき様正確に組立て、各ボルトは最初假締めとなし、鐵塔の頂上迄組終り鐵塔各節の傾斜捻れ等を修正したる後、各ボルトを確締するものとす。ナツトは鐵塔の外側又は各鐵材の上方に出ずる様締付くべし。

各材片の引起し、引き揚げに際しては倒壊墜落の虞なき様充分の設備を施し、且つ引き揚げ材料が他の鐵材に衝撃を與へざる様注意すべし。

- 3 鐵塔組立には、穿孔並に運搬中屈曲せる材片の修理等、必要なる用具、職工、消耗品の準備をなし置くものとす。

但し是等の修正加工に對する費用は請負人の負擔とす。

- 4 鐵塔組立を終了したときは、監督員の検査を請け、傾斜、捻れ、弛曲等あるときは其の命に依り完全に修正するものとする。
- 5 鐵塔を組上り方法に依らずして、引き起し方法に依て建設せんとする場合は、豫め監督員に其の方法設備を申出て承認を受くべし。

架 線

- 1 延線並に架線作業は總て監督員の指揮命令に従ふべし。
- 2 延線の際電線にキンクを生ぜざる様勉むべし。若しキンクを生じたる場合は之れを切斷しジョイントを施すべし。
- 3 架線は一端より順次行ひ、決して所々より架線を始めざることを。數ヶ所よりなすときは接続ヶ所に於て端線を生じ、遂には電線に不足を生ずるの恐れあり、故に注意すべし。
- 4 碍子は鐵塔に取付くる前、清潔なる布片を以て丁寧に塵埃を布き取り、メツガーにて試験し其の絶縁抵抗200メガオーム以下のもの、及びキズ等あるものは之れを使用すべからず。

使 用 材 料

- 1 基礎其の他に使用すべき松丸太は總て直材にして、大節、死節等なき生松丸太とす。基礎杭木は皮剥ぎの上使用するものとする。
- 2 栗石又は割栗石の大きさは徑3寸以上とし、堅實にして砂石性を有せざるものとする。
- 3 砂利又は碎石は徑3分以上1寸5分以下のものとし、其の質堅硬にして泥土塵芥の混入又は附着することなく、細大適度に混合せるものとする。
- 4 砂は其質堅硬にして泥土塵芥等を混入せざる清淨のものとし、8厘

目篩に止まる程度のものとする。

- 5 筋芝及び張芝は總て土付の生芝にして、筋芝は長1尺5寸巾4寸以上、張芝は1尺角のものとする。
但し本芝を得難き箇所において雑草交りの芝とす。
- 6 本工事に使用する材料は總て監督員の検査を経たる合格品にして、不合格品は直ちに置場指定外に搬出するものとする。

跡 片 付

- 1 工事竣工後は充分跡片付けに注意し、不要材料、残土等會社地域外に取散さざる様取締るべし。
- 2 畑及水田に砂、砂利等を置きし場合には腐朽せる敷席及び残品を置かざる様掃除すべし。
- 3 水田及び畑地にて釘類を使用せるときは、従業者は注意し後日耕作者に不測の危害を加へざる様注意すべし。

送電線路建設の實際



定價金 一圓八十錢

大正十五年九月十二日 印刷
大正十五年九月十五日 發行

著 者 榎 本 卓 藏

發 行 兼 浪 岡 具 雄
印 刷 人 東京神田錦町三ノ一八

印 刷 所 株式 會社 オーム社印刷部
東京神田錦町三ノ一八

發 行 所 株式 會社 オーム社

東京神田錦町三ノ一八 振替東京20018
大阪北區堂ビル六一六 振替大阪69205

才叢社
第二卷

神戸高等工業學校教授 清家 正氏著

直流機の設計と其の實際

菊判洋装全三百八十頁 金文字入箱附
挿圖百數十圖 圖表七 十

定價 三圓三十錢 (送料二十七錢)

第一章 總論 第二章 電機子の捲線 第三章 田磁捲線
 第四章 直流機の設計 第五章 損失及能率 第六章 抵抗器
 第七章 設計の實際 第八章 仕様書及差圖表 附 表

電氣機械設計參考書の要求せらるる事や久し。而して今やその直流機編として本書が先づ成つた。電氣機械設計者は勿論直流機械の研究を、將た又選試受驗者として必讀せらるべき本である。著者は電氣機械設計の實際に携はる事深く廣く、茲にそれを理論と對照して整理上梓されたものである。

才叢社
第一卷

工學博士 西健先生序 明電舎技師 石山龍藏氏著

回轉變流機の理論と應用

菊判洋装全三百頁 金文字入箱附
挿圖百數十圖 圖表二 百餘 (送料十八錢)
色刷寫眞版口繪入り

第一章 回轉變流機の歴史及電壓調整法 第二章 回轉變流機の一般理論
 第三章 回轉變流機の種類及電壓調整法 第四章 回轉變流機の整流運轉
 第五章 回轉變流機の起動方法 第六章 回轉變流機の閃絡現象
 第七章 回轉變流機の調速 第七章 回轉變流機の調速
 第八章 回轉變流機の調速 第八章 回轉變流機の調速
 第九章 回轉變流機の調速 第九章 回轉變流機の調速
 第十章 回轉變流機の調速 第十章 回轉變流機の調速

明治十四年以來の試問! 以て電氣技術者として如何にも回轉變流機に關しては本邦唯一の智者の必要であるか! 著者石山氏が實に心血を注いでかかれたるものである。

工學博士 箕原勉先生序
工學博士 谷村豊太郎先生序
工學博士 健先生序
工學士 深井宗吉氏 共著

交流理論及其の計算法

菊判洋装全五百八十頁 定價五圓 送料二十七錢
挿圖數百餘

第一章 ベクトル及交番電壓電流 第二章 複素數と交流計算法 第三章 多相交流 第四章 亂波形起電力 第五章 鐵心を有するコイルの誘導係數 第六章 變壓器の理論及方程式 第七章 電氣用數學公式解説 附表
本書は深遠なる交流理論を解くに當りて、一々適切なる例題を拉し來り懇切丁寧なる計算法を明示せるものにして、其の第七章に至りては電氣用數學諸公式を如何なる初學者にも理解する様に徹底的の解説を試みて、ひとり交流理論の計算のみならず電氣問題の凡ゆる計算法を根柢たらしめたものである。

工學士 岡 義 明氏 大元政一郎氏 共著

工學士 岡 義 明氏 大元政一郎氏 共著

鐵塔と其の設計

菊判洋装全二百四十頁 定價二圓三十錢 送料十八錢
挿圖七十圖

第一章 鐵塔の防錆 第二章 安全係數 第三章 電線及架空線の種類 第四章 鐵塔の弛度の計算 第五章 鐵塔の強度 第六章 鐵塔の型 第七章 鐵塔各部の構造距離 第八章 鐵塔の強度の試驗 第九章 鐵塔の基礎 第十章 鐵塔設計の例 第十一章 鐵塔設計の奧義を會得せしむる本である。 第十二章 應力
鐵塔設計論を詳細に論じ、實例を添へて讀者の便を計り、書中挿入する所の寫眞は悉く實物を影寫せるものにして近來稀れに見る良書である。 行文流暢、全卷肩をも凝らせず、鐵塔設計の奧義を會得せしむる本である。

逓信省工務局長 工學士 稻田三之助氏序
電氣學會會長 工學士 小野 孝氏 共著

短波長無線電信電話

菊版洋裝 總クローズ 本文二四九頁 挿圖一六五個
定價金參圓 送料二十二錢

最近真空管を以てする極めて短い波長の發生が可能となり、實驗の結果、長距離通信上極めて効果の卓越することが發見され、ラヂオ界に一新利用を開拓するに至つた。著者兩氏は直接其實験研究の任に當り、潛心研鑽の效空しからずして、遂に短波長通信上極めて有益なる成績を得、殊に短波長無線電話に關しては世界的レコードを造られたのである。本書は此盛名ある著者が其の研究の結果を傾けて集成したるもので、其名著なることは今亦多言を要せぬであらふ。

逓信省工務局長 稻田三之助氏序
電氣學會會長 工學士 中上 豊吉氏 共著
工學士 小野 孝氏

無線電信電話

菊判洋裝 本文五九七頁 挿圖五〇〇圖餘
定價五圓五拾錢 送料二十八錢

第一章緒論 第二章振動電流 第三章結合電路及共振 第四章送信裝置 第五章受信裝置 第六章真空管 第七章電波の輻射と傳播 第八章空中線及接地 第九章無線電話 第十章測定器及測定法 第十一章無線裝置の特種なる應用方面 第十二章無線電信の歴史 第十三章無線電信の原理 第十四章無線電信の構造 第十五章無線電信の設計 第十六章無線電信の試験 第十七章無線電信の故障 第十八章無線電信の保守 第十九章無線電信の安全 第二十章無線電信の法規 第二十一章無線電信の標準 第二十二章無線電信の将来 第二十三章無線電信の附録 第二十四章無線電信の索引 第二十五章無線電信の参考文献

電機學校校長 工學士 加藤靜夫氏序
電機學校教務部長 工學士 國分武胤氏閱
前函館工業學校講師 持木勇次郎氏著

初等配電法

菊版洋裝 總クローズ函入 本文二〇八頁 挿圖一五〇個
定價金壹圓八拾錢 送料二十錢

第一章 總説、第二章 配電方式、第三章 配電用變壓器、第四章 電壓降下と配電電壓の調整、第五章 配電論理、第六章 配電線路の保安裝置、第七章 架空配電線路の設計、第八章 架空電線路の建設及検査
著者は多年函館の工業學校に教鞭を執り、配電法の方面に造詣淺からぬのみならず、遞試二種の資格を贏ち得た人で、蛇の道はへびが知るの譬に洩れず、遞試受験者の爲めには殊に痒い所へ手が届く様な懇到な書きぶりである。遞試に應ぜらるゝ士は勿論、現在實務に當らるゝ各位に於ても是非一本を備へらるべき良著である。

京都電燈株式會社 工學士 石川芳次郎氏著
取締役兼營業部長

工業電熱

菊版洋裝全五百五十餘頁 本文四百五十五頁
挿圖三百五十五圖 アート紙刷寫眞圖七十五葉
定價 金五圓五拾錢 送料二十一圓八錢

第一編 工業電熱鳥瞰(第二章十二節)。第二編 工業別電熱器(二十八章百六十一節)。第三編 蒸気の發生と電力の蓄積(三章十二節)。第四編 配電と電氣料金(四章二十二節)。第五編 電熱と電熱器の種類(二章十三節)。第六編 參考資料(二章九節)。附圖三百二十圖。附録。
著者は本邦に於ける電熱界の權威にして、其電熱の研究と其實際化に於て常に斯界に先鞭を着けつゝあるは識者の齊しく認むる所なり。今其蘊蓄を披瀝し其精力を傾倒して成れるものは即ち本書なり。凡百の事物を電化せずんば已まざるの現状、殊に電熱の工業化は新時代の要求として世人の耳目を集めつゝある今日、本書に依りて其工場能率の増進を期せられむことを。

東邦電力株式會社技師 難波 貞太氏編

更電氣工作物規程

改訂版 三五版

本文 二〇八頁
挿圖 三十六個

定價金壹圓四拾錢
送料 十

電氣工作物規程は、其内容、本則と細則とに分れ、本則では規定の大綱を定め、細目は全部之を細則に移して、努めて工事者の便宜を圖つた。本書は大正十四年十一月十三日公布の現行法に基き、本則と細則とを一括して配列替をし、一の工事方法を調べる際に前後を繰る手数を省く様に編成したもので、實際家には至極便利で、且之を總革上製本とし、ポケット用として永く其使用に堪へ得る様に裝幀した瀟洒なる美冊である。

大忽第
好九第
評九第

交番電流とヴェクトルの應用

工學博士 難波正先生序

工學士 寶來勇四郎氏著

菊判洋裝全二卷 各二百六十頁 挿圖表四百數十圖
前編 定價各二圓五十錢 (送料各十八錢)

第一章 ヲクタクトル 第二章 交番電流及交番電壓のサイン波並に其の法 ヲクタクトル 第三章 抵抗インダクタンス及び静電容量に依る逆起電力の位相關係並びに其の法 ヲクタクトル 第四章 直列回路のヴェクタクトル法 第五章 並列回路のヴェクタクトル法 第六章 任意のヴェクタクトル表示法 第七章 多相電力及並列回路のヴェクタクトル法 第八章 交流の方向の任意のヴェクタクトル表示法 第九章 交流の相角及び多相電力 第十章 交流の方向の任意のヴェクタクトル表示法 第十一章 交流の相角及び多相電力 第十二章 交流の方向の任意のヴェクタクトル表示法 第十三章 交流の相角及び多相電力 第十四章 交流の相角及び多相電力 第十五章 交流の相角及び多相電力 第十六章 交流の相角及び多相電力 第十七章 交流の相角及び多相電力 第十八章 交流の相角及び多相電力 第十九章 交流の相角及び多相電力 第二十章 交流の相角及び多相電力 第二十一章 交流の相角及び多相電力 第二十二章 交流の相角及び多相電力 第二十三章 交流の相角及び多相電力 第二十四章 交流の相角及び多相電力 第二十五章 交流の相角及び多相電力 第二十六章 交流の相角及び多相電力 第二十七章 交流の相角及び多相電力 第二十八章 交流の相角及び多相電力 第二十九章 交流の相角及び多相電力 第三十章 交流の相角及び多相電力 第三十一章 交流の相角及び多相電力 第三十二章 交流の相角及び多相電力 第三十三章 交流の相角及び多相電力 第三十四章 交流の相角及び多相電力 第三十五章 交流の相角及び多相電力 第三十六章 交流の相角及び多相電力 第三十七章 交流の相角及び多相電力 第三十八章 交流の相角及び多相電力 第三十九章 交流の相角及び多相電力 第四十章 交流の相角及び多相電力 第四十一章 交流の相角及び多相電力 第四十二章 交流の相角及び多相電力 第四十三章 交流の相角及び多相電力 第四十四章 交流の相角及び多相電力 第四十五章 交流の相角及び多相電力 第四十六章 交流の相角及び多相電力 第四十七章 交流の相角及び多相電力 第四十八章 交流の相角及び多相電力 第四十九章 交流の相角及び多相電力 第五十章 交流の相角及び多相電力 第五十一章 交流の相角及び多相電力 第五十二章 交流の相角及び多相電力 第五十三章 交流の相角及び多相電力 第五十四章 交流の相角及び多相電力 第五十五章 交流の相角及び多相電力 第五十六章 交流の相角及び多相電力 第五十七章 交流の相角及び多相電力 第五十八章 交流の相角及び多相電力 第五十九章 交流の相角及び多相電力 第六十章 交流の相角及び多相電力 第六十一章 交流の相角及び多相電力 第六十二章 交流の相角及び多相電力 第六十三章 交流の相角及び多相電力 第六十四章 交流の相角及び多相電力 第六十五章 交流の相角及び多相電力 第六十六章 交流の相角及び多相電力 第六十七章 交流の相角及び多相電力 第六十八章 交流の相角及び多相電力 第六十九章 交流の相角及び多相電力 第七十章 交流の相角及び多相電力 第七十一章 交流の相角及び多相電力 第七十二章 交流の相角及び多相電力 第七十三章 交流の相角及び多相電力 第七十四章 交流の相角及び多相電力 第七十五章 交流の相角及び多相電力 第七十六章 交流の相角及び多相電力 第七十七章 交流の相角及び多相電力 第七十八章 交流の相角及び多相電力 第七十九章 交流の相角及び多相電力 第八十章 交流の相角及び多相電力 第八十一章 交流の相角及び多相電力 第八十二章 交流の相角及び多相電力 第八十三章 交流の相角及び多相電力 第八十四章 交流の相角及び多相電力 第八十五章 交流の相角及び多相電力 第八十六章 交流の相角及び多相電力 第八十七章 交流の相角及び多相電力 第八十八章 交流の相角及び多相電力 第八十九章 交流の相角及び多相電力 第九十章 交流の相角及び多相電力 第九十一章 交流の相角及び多相電力 第九十二章 交流の相角及び多相電力 第九十三章 交流の相角及び多相電力 第九十四章 交流の相角及び多相電力 第九十五章 交流の相角及び多相電力 第九十六章 交流の相角及び多相電力 第九十七章 交流の相角及び多相電力 第九十八章 交流の相角及び多相電力 第九十九章 交流の相角及び多相電力 第一百章 交流の相角及び多相電力 第十一章 交流の相角及び多相電力 第十二章 交流の相角及び多相電力 第十三章 交流の相角及び多相電力 第十四章 交流の相角及び多相電力 第十五章 交流の相角及び多相電力 第十六章 交流の相角及び多相電力 第十七章 交流の相角及び多相電力 第十八章 交流の相角及び多相電力 第十九章 交流の相角及び多相電力 第二十章 交流の相角及び多相電力 第二十一章 交流の相角及び多相電力 第二十二章 交流の相角及び多相電力 第二十三章 交流の相角及び多相電力 第二十四章 交流の相角及び多相電力 第二十五章 交流の相角及び多相電力 第二十六章 交流の相角及び多相電力 第二十七章 交流の相角及び多相電力 第二十八章 交流の相角及び多相電力 第二十九章 交流の相角及び多相電力 第三十章 交流の相角及び多相電力 第三十一章 交流の相角及び多相電力 第三十二章 交流の相角及び多相電力 第三十三章 交流の相角及び多相電力 第三十四章 交流の相角及び多相電力 第三十五章 交流の相角及び多相電力 第三十六章 交流の相角及び多相電力 第三十七章 交流の相角及び多相電力 第三十八章 交流の相角及び多相電力 第三十九章 交流の相角及び多相電力 第四十章 交流の相角及び多相電力 第四十一章 交流の相角及び多相電力 第四十二章 交流の相角及び多相電力 第四十三章 交流の相角及び多相電力 第四十四章 交流の相角及び多相電力 第四十五章 交流の相角及び多相電力 第四十六章 交流の相角及び多相電力 第四十七章 交流の相角及び多相電力 第四十八章 交流の相角及び多相電力 第四十九章 交流の相角及び多相電力 第五十章 交流の相角及び多相電力 第五十一章 交流の相角及び多相電力 第五十二章 交流の相角及び多相電力 第五十三章 交流の相角及び多相電力 第五十四章 交流の相角及び多相電力 第五十五章 交流の相角及び多相電力 第五十六章 交流の相角及び多相電力 第五十七章 交流の相角及び多相電力 第五十八章 交流の相角及び多相電力 第五十九章 交流の相角及び多相電力 第六十章 交流の相角及び多相電力 第六十一章 交流の相角及び多相電力 第六十二章 交流の相角及び多相電力 第六十三章 交流の相角及び多相電力 第六十四章 交流の相角及び多相電力 第六十五章 交流の相角及び多相電力 第六十六章 交流の相角及び多相電力 第六十七章 交流の相角及び多相電力 第六十八章 交流の相角及び多相電力 第六十九章 交流の相角及び多相電力 第七十章 交流の相角及び多相電力 第七十一章 交流の相角及び多相電力 第七十二章 交流の相角及び多相電力 第七十三章 交流の相角及び多相電力 第七十四章 交流の相角及び多相電力 第七十五章 交流の相角及び多相電力 第七十六章 交流の相角及び多相電力 第七十七章 交流の相角及び多相電力 第七十八章 交流の相角及び多相電力 第七十九章 交流の相角及び多相電力 第八十章 交流の相角及び多相電力 第八十一章 交流の相角及び多相電力 第八十二章 交流の相角及び多相電力 第八十三章 交流の相角及び多相電力 第八十四章 交流の相角及び多相電力 第八十五章 交流の相角及び多相電力 第八十六章 交流の相角及び多相電力 第八十七章 交流の相角及び多相電力 第八十八章 交流の相角及び多相電力 第八十九章 交流の相角及び多相電力 第九十章 交流の相角及び多相電力 第九十一章 交流の相角及び多相電力 第九十二章 交流の相角及び多相電力 第九十三章 交流の相角及び多相電力 第九十四章 交流の相角及び多相電力 第九十五章 交流の相角及び多相電力 第九十六章 交流の相角及び多相電力 第九十七章 交流の相角及び多相電力 第九十八章 交流の相角及び多相電力 第九十九章 交流の相角及び多相電力 第一百章 交流の相角及び多相電力

(小型叢書第六編) 英國 エフ・エフ・ファガツソン氏著
工學士 丸山 莠三氏譯

水 力 發 電 撮 要

四重六
百三十一
二圖表
定價一圓三十錢
送料六錢

容 内

第一章 水車の型と其應用 第二章 フランシス水車の羽根車と其設計理論 第三章 特有速度 水車の羽根車に於ける條件 公式及定數 第四章 ベルトン水車 第五章 水力發電事業に於ける水速第六章 水壓管路 第七章 速度調整及水壓上昇 索引
著者エフ・エフ・ファガツソン氏は英國に於ける篤學者にして、夙に卓見を有し、本書著述に際しては敢然メートル式を採用したのであつた。それを此の度日本に於ける水力發電事業の權威たる丸山工學士が原著の一字一句も忽にせずに見事な譯出を企てたのである。加ふるに初學者に必要な項には、譯者自ら親しく補述をさへ加味したもので、誠に全頁通じて行文流暢にして譯出圓滑、如何なる初學者と雖、一讀直ちに發電水力事業の概念を把握し得る程のものである。

オーム社編輯部編

遞 試 問 題 集

三五版

總クローズ

本文四四四頁 挿圖二三四圖

定價金貳圓

送料十八錢

明治四十四年、電氣事業主任技術者資格檢定制度開始以來、本年度に至る十數年間施行せられたる試験問題を、科目別に排列し、更に之を種別したるものであつて、殊に製本に意を用ひ、三五版瀟洒なる美本に装幀し、之に爪掛をも附して、讀者の利便に供した。尙ほ附録として遞試受験案内を附し、試験規則、受験者心得等を載せたもので、遞試受験者の絶好なる參考書である。

才ム社編
百故障失策

四六判洋裝
寫真版口繪入り
各九十餘頁
第一輯 價六十五錢
第二輯 價八十錢
送料 各四錢

容 內

第一輯 發電機及勵磁機 十五節、電動機 十四節、變壓器及變流器 九節、汽罐 四節、蒸氣機關 四節、唧筒 一節、瓦斯發生器 一節、瓦斯機關 一節、水車 三節、水路 一節、配電盤 七節、測定器 二節、蓄電池 二節、送電線 八節、配電線 八節、內線 八節、雜 十二節、附錄

第二輯 發電機及勵磁機 十七節、電動機 十三節、變壓器及變流器 十二節、汽罐汽機 四節、唧筒 三節、瓦斯發生器及瓦斯機關 二節、水車 五節、配電盤 七節、測定器 七節、蓄電池 四節、送電線 六節、配電線 五節、屋內線 六節、電氣鐵道 四節、雜 五節、附錄

563
4

終