

$$n = \frac{L + (G + MN) - M}{40c - b}$$

閉電式ニ於イテハ、

$$n = \frac{L + (G + MN)N}{40c - b}$$

二重電信機。

Pハ、示差繼電器二分ノ一ノオームニ於ケル抵抗

Gハ、示差電流計二分ノ一ノオームニ於ケル抵抗。

$$n = \{2(P + G) + L\} \left\{ \frac{1000 \frac{e}{c} - b}{4(5000 \frac{e}{c} - b)^2} \right\}$$

單流式ニ於イテハ、 $n = \frac{1}{2000} \{2(P + G) + L\}$ ニオミテハ、

故ニ、

$$n = \{2(P + G) + L\} \left\{ \frac{100e - b}{4(50e - b)^2} \right\}$$

複流式ニ於イテハ、 $n = \frac{1}{334} \{2(P + G) + L\}$ ニオミテハ、

故ニ、

$$n = \{2(P + G) + L\} \left\{ \frac{167 - q}{4(84e - b)^2} \right\}$$

蓄電池ニ於イテハ、 e ハ約ニヴァルト h ハ、極小ナリ。

$$n = \frac{e}{2000} \{2(P + G) + L\}$$

單流式ニ於イテハ、

$$n = \frac{1}{200} \{2(P + G) + L\}$$

複流式ニ於イテハ、

$$n = \frac{1}{334} \{2(P + G) + L\}$$

ダニエル電池ニ於イテハ、 e ハ、一ヴァルト h ハ五オーム。

單流式ニ於イテハ、

$$n = \frac{1}{85} \{2(P + G) + L\}$$

複流式ニ於イテハ、

$$n = \frac{1}{154} \{2(P + G) + L\}$$

受信用電池。

Mハ、受信機ノオームニ於ケル所ノ抵抗。

$$n = \frac{cR}{1000c - cb}$$

繼電通信機。

單流通信機。

Rハ、繼電器ニ於ケル抵抗。

$$n = \frac{c(L + (G + R)N - R)}{1000c - cb}$$

(1キ0)

通常ニアリテハ、 $C \approx 10 \text{ミリアンペア}$ 。

$$n = \frac{L + (G + R)N - R}{100e - b}$$

閉電式ニ於イテハ、

$$n = \frac{L + (G + R)}{100e - b}$$

複流通信機。

通常ニアリテハ、 $C \approx 6 \text{ミリアンペア}$ 。

$$n = \frac{L + (G + R)N - R}{167e - b}$$

○電磁石用ノ鐵。

電信機用ノ電磁石用ノ鐵ノ最良ナルモノハ、瑞典鐵ト

ス。

之ヲ造ルニハ、仕揚ゲタル後ニ於イテ、燒ヲ入ル、コト、スベシ。一旦燒キ入レタル後ニ於イテハ、鑑ヲ用フルカ、又ハ其他、双物ノ如キハ、之ニ觸ルベカラザルナリ。

最モ適當ナル種類ノモノハ、各電瓶ノ抵抗三オームナ

ルダニエル電瓶五〇個ヲ以テ、其ノ線輪ニ電流ヲ通

ジタルニ其ノ電流ノ止メル場合ニ於イテ、毫モ、磁

氣ノ残留セザルモノナラザルベカラザルナリ。

○地板。

通常之ニ用フルモノハ、縦五ヒート半、横二ヒート半、

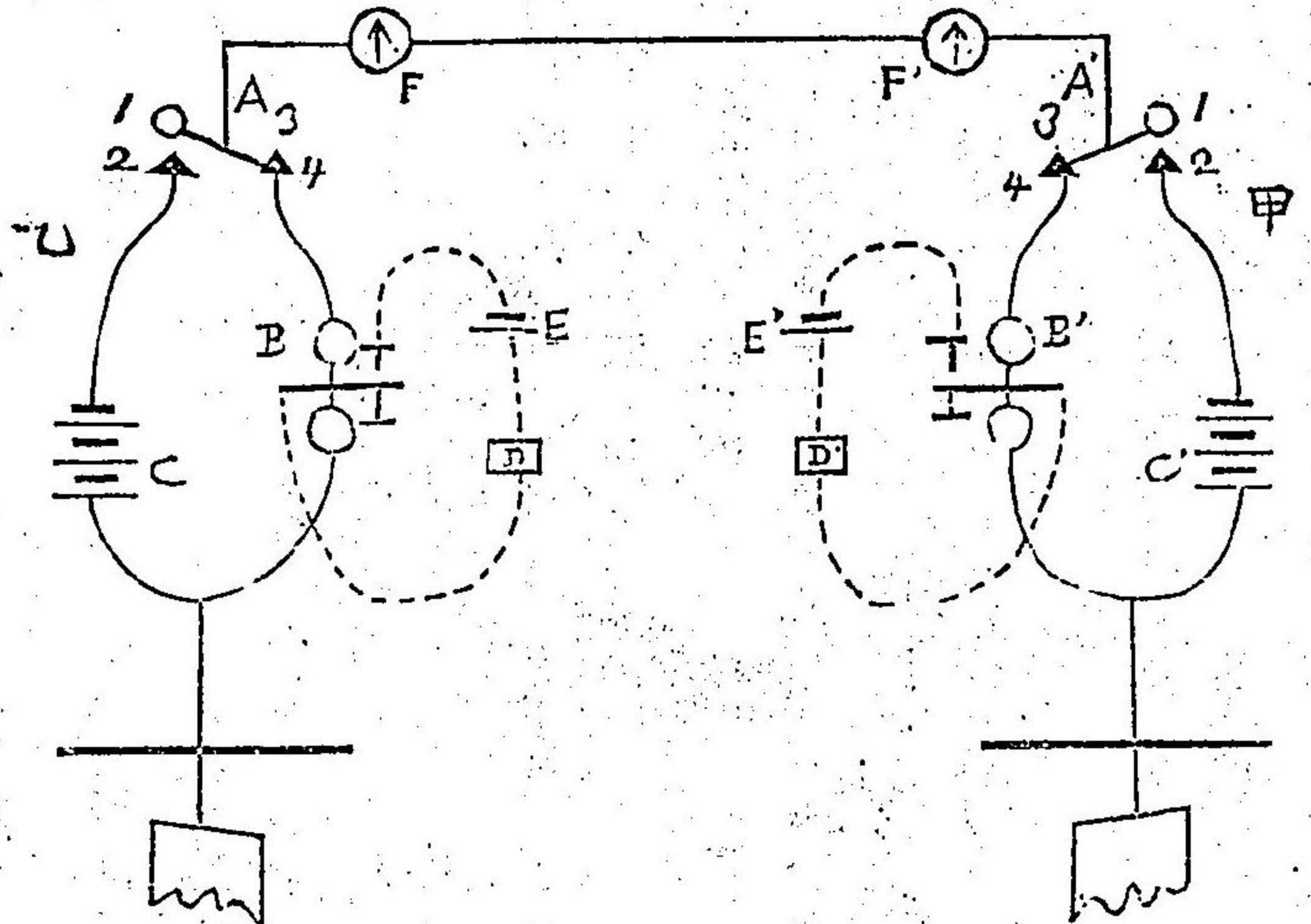
厚サ一インチノ一六分ノ一ノ銅板ナリ。

本邦ニ於イテ用フル銅板ハ、通常二尺ニ三尺ノ大イサ

シモノニシテ、俗ニ之ヲ二三ノ銅板ト云フ。

○一般ノ通信法。

第十圖



此ノ圖ハ、甲乙兩局間ニ於ケル通信法ノ概畧ナリ。甲局ニ於イテ、電鈴Aヲ押ストキハ、電池Bヨリ電流ヲ

(1キ0)

發シ、之ヨリ電流計ヲ通過シテ、外部電路ニ出テ、乙局ニ達ス。乙局ニ於イテハ、電流計Fハ、Aナル電鈴ヲ通過シ、Bナル繼電器ヲ感動セシメテ、終ニ地中ニ入ルベシ。

斯クノ如クニシテ、地中ヲ經過シ、又再ビ甲局ノ電池ニ歸ル。乙局ニ於ケルBナル繼電器ノ電流ノ爲メニ感動セラル、ヤ、其ノアーマチュアヲ吸引シ、Eナル局部電路ヲ閉結ス。而シテ局部電流ニ依リテ、Dナル電磁石ヲ感動セシムルモノニシテ、之ガ爲メニモールヌ記號ヲ用紙ニ表ハス。乙局ヨリ通信スル場合ニ於イテモ、之ト同一ノ方法ヲ用フベシ。

○開電路、閉電路ノ裝置。

前項通信法ハ、開電路ナリ。即チ通信ヲナサザルトキハ、電流ハ流出スルコトナキモ、閉電路ニ於イテハ否ラズ。此ノ法ニ依ルトキハ、各局ニ電池ヲ備フルコトナク、唯、電路中ノ一局ニノミ之ヲ備ヘ、之ヲ共通シテ用フ。此ノ方法ハ常ニ線ニ電氣ヲ放流セシメ、通信セントスルトキハ、轉換器ニ依リテ、其ノ放流セル電流ヲ遮斷シ、更ニ電池ヨリ格別ノ電流ヲ送傳シテ通信ス。之ヲ終リタルトキハ、轉換器ヲ復舊シ、電流ヲ放電セシム。

○一般ノ接續法。

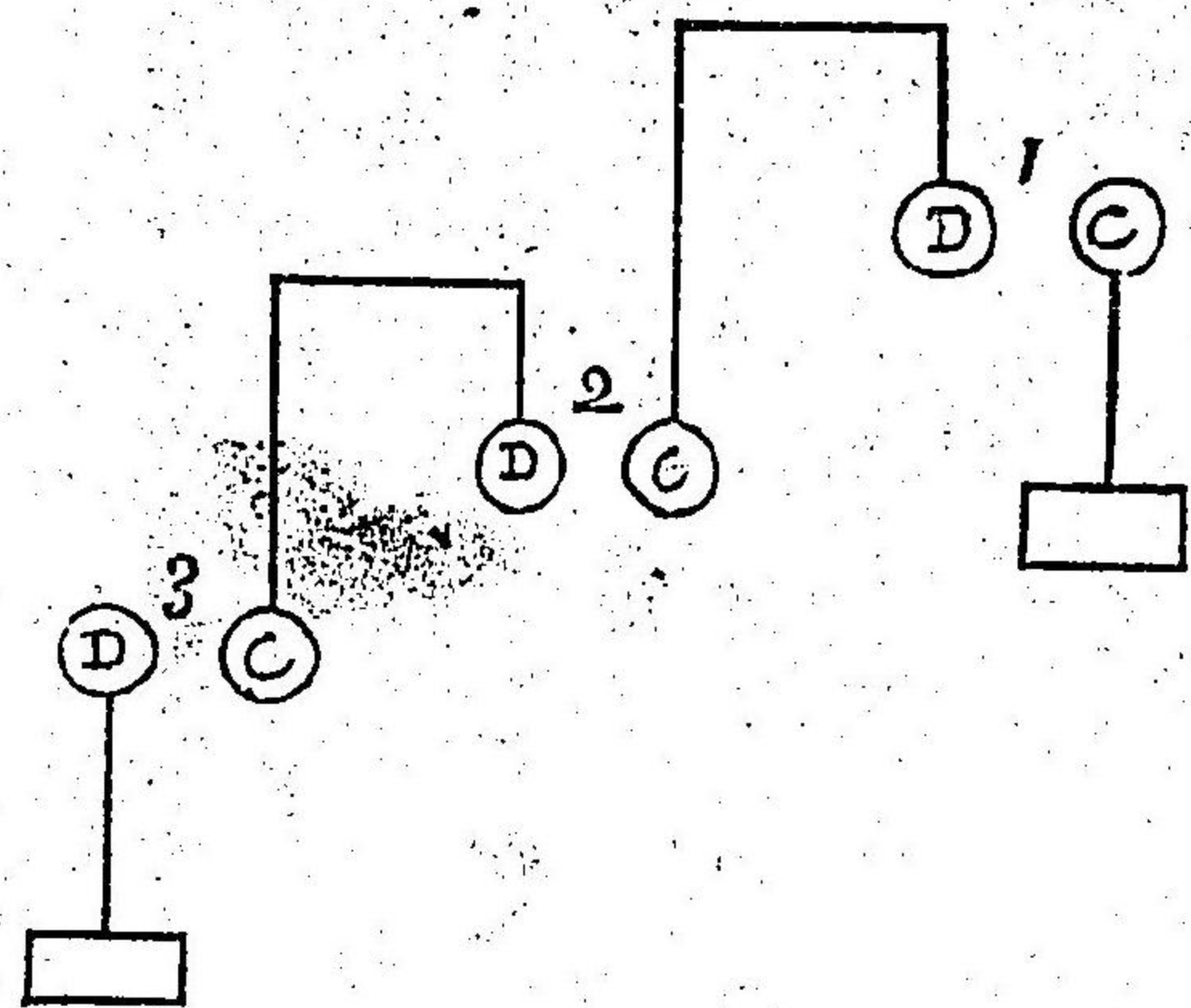
左圖ハ、實際上ニ於イテ、數個ノ電信機ヲ接續スル所

ノ方法ナリ。

何々ノ局ニ於イテモ、上部ヨリ來タレル所ノ線ヲUニ接續シ、下部ヨリ來タレル所ノ線ヲバ、Dニ接續スルモノトス。

上部終端ナル局ニ於イテハ、地線ヲUニ、下部終端ナル局ニ於イテハ、地線ヲDニスルモノトス。

第十圖



○各通信機ノ主要部分。

直接音響機。 檢電器、單流電輪、音響機、電鈴、及ビベグ、スウ井ツチ等ナリ。

現字機。 繼電器、檢電器、電磁石等ナリ。

音響機。 直接音響機ニ同シ。

複流音響機。 複流電輪、檢電器、繼電器、音響機、電鈴、及ビベグ、スウ井ツチ等ナリ。

自働中繼機。 檢電機二個、繼電器三個、中繼用電輪

二個、音響機一個等ナリ。
 複流式二重電信機。 示差檢電器、繼電器、聚電盤、
 複流電輪、二〇〇〇オーム抵抗器、レオスタット、
 D S スウヰッチ、音響機等ナリ。
 四重電信機。 有極繼電器、無極繼電器、示差檢電器、
 繼電音響機、轉極電輪、聚電盤、インクレメント、キ
 ー、電池抵抗器二箇、音響機二個、スパーキング、
 コイル、スウヰッチ等ナリ。
 自働受信機

示差檢電器、自働送信機、自働受信機、聚電盤、音
 響機、二〇〇〇オーム抵抗器、レオスタット等ナリ。

○海底電線沈設ノ速度。

d ハ、インチニ於ケル海底線ノ直徑ナリ。
 v ハ、毎秒ヒートニ於ケル沈設ノ速度。
 S ハ、海水ノ比重一・〇二八。
 S_1 ハ、海底線ノ比重。

$$v = 2.51 \sqrt{d(S_1 - 1)}$$

○海底電線沈設ノ角度。

V ハ、毎秒ヒートナル船舶ノ速度。
 A ハ、沈設ノ角度。

$$\frac{v}{V} = \sin A$$

○海底線沈設中ケーブルニ係ル張力。

T ハ、張力。
 k ハ、摩擦係數。
 v ハ、沈設船ヨリ出スケーブルノ毎秒ヒートニ於ケ
 ル速度。
 p ハ、フアゾムニ於ケル海深。
 V ハ、毎秒ヒートニ於ケル船舶ノ速度。
 w ハ、水中ナルポンドニ於ケルケーブル一ヒートノ
 重量。
 A ハ、沈設ノ角度。

$$T = 0.0536p \left\{ w - \frac{pV^2 \left(\frac{v}{V} - \cos A \right)^2}{\sin A} \right\}$$

麻ノ被覆ヲナセルケーブルニ於イテハ、

$$p = 0.007d$$

鐵ノ被覆ヲナセルケーブルニ於イテハ、

$$p = 0.001d$$

此ノ d ハ、インチニ於ケル直徑ナリ。

○圓形タンクノ容積。

R ハ、ヒートニ於ケルタンクノ半徑。
 r ハ、ヒートニ於ケルアイノ半徑。
 d ハ、ヒートニ於ケルケーブルノ直徑。
 h ハ、ヒートニ於ケルタンクノ深サ。

右ノ如クスルトキハ、ケーブルノ全長ハ、左式ノ如シ。

$$L = \frac{7h}{2^2} (R^2 - p^2)$$

○フーベル、インチャラツパ。

一立方ヒートノ重量ハ、七三・四四ポンド。
比重ハ、一・一七六。

一ノットニ於ケルフーベルノ重量ハ、

$$D^2 - d^2 \text{ ポンド。}$$

$$401$$

一マイルニ於ケル重量ハ、

$$D^2 - d^2 \text{ ポンツ。}$$

$$4623.3$$

心線ノ單線ナル場合ニ於イテハ、

Wハ、絶縁物ノ重量。

wハ、銅ノ重量。

$$1540 \log \sqrt{(1 + 7.3 \frac{W}{w})} \times \text{グオーム}$$

心線ノ撚リタルモノナル場合ニ於イテハ、

$$1540 \log \sqrt{(1 + 5.7 \frac{W}{w})} \times \text{グオーム}$$

一ノットニ於ケル静電量ハ、

$$0.1485$$

$$\log D - \log d \text{ マイクロフアラツト}$$

一三 電 話

○電話機用磁石電鈴。

線輪。直徑〇・二二ミリメートル即チS、W、G四

一番線ヲ用ヒ、其ノ絹捲銅線ヲ以テ捲キ、電氣抵抗

ハ、攝氏一五度ニ於イテ、一〇〇〇オーム。

感度。鈴ノ感度ハ、通常ノ電話用五〇〇オーム磁石

發電機發電子ナバ、一分時間約九五〇ノ速度ヲ以テ

回轉シ、外部ノ抵抗一〇〇〇オームヲ通ジテ、能ク

音響ヲ發シテ鳴ルモノヲ要ス。

○通話ヲ爲シ得ベキ制限。

線ノ種類ニ依リテ、素ヨリ相異ナレリ。略左ノ如シ。

Kハ、マイクロフアラツドニ於ケル線ノ全誘電量。

Rハ、オームニ於ケル線ノ全抵抗。

右ノ如クスルトキハ、左ノ如シ。

線ノ種類。

$$K \times R$$

架空銅線

$$10000 \cdot$$

架空鐵線

$$5000 \cdot$$

ケーブルト地下線

$$8000 \cdot$$

金屬回線ノ場合ニ於イテハ、線ノ全長ノ誘電量ト全長ノ抵抗トノ相乗數ヲ四除セルモノトス。

○電話機ノ抵抗。

機械名	一次線輪	二次線輪	オーム
マイクロ	—	—	—
ブレイクベル	九一〇	〇・五	二五〇
ベルリネル	四一〇	〇・六	一九〇
ガワーベル	—	〇・五	二五〇
タルソンバル	五	〇・七	一七三
ドュジョン	五	〇・二	一五〇

○テルビル電話機。

重ナル部分。 送話機、受話機、誘導線輪、磁石發電機、磁石電鈴、自動轉換器、避雷器等。

磁石發電機ノ價值。 外部二一〇〇〇オームノ抵抗及ビ一〇〇〇〇オームノ電話用磁石電鈴ヲ直列ニ連結シ、一分時間ニ於イテ、約九五〇度ノ速度ヲ以テ發電子ヲ回轉スルモ、其ノ際ニ於ケル摩擦及ビ音響ノ少ナキモノナラザルベカラズ。

線輪ノ太サト性質。 導電力ハ、純軟銅九五パーセント以上ノ絹捲銅線ヲ用フ。

此ノ太サハ約左ノ如シ。

誘導線輪。 第一次線ハ、徑〇・四ミリメートル即チ5WG二七番線ヲ用ヒ、第二次線ハ、徑〇・三二五ミリメートル即チ5WG三〇番線ヲ用フ。

磁石發電機。 徑〇・一二二ミリメートル即チS

WG四〇番線ヲ用フ。

磁石電鈴。 徑〇・一二二ミリメートル即チSWG

G四一番線ヲ用フ。

受話機。 徑〇・〇九二四ミリメートル即チSWG四三番線ヲ用フ。

○テルビル誘導線輪。

鐵心數	線條ノ太サ	長
五六條。	二四・五ミル。	三インチ二六分ノ五。
一次線	線條ノ太サ	一五ミル。
抵抗	一回數	一・八オーム。
二次線	線條ノ太サ	四六五。
抵抗	一回數	一二ミル。
一回數	一回數	一八オーム。
		一七三五。

○送話用適當ノ電池ノ比較。

電池ハ、内部抵抗ノ最モ少ナキヲ以テ良シトス。左ニ之ヲ比較セン。

ダニエル電池。 内部抵抗ハ、他ノ電池ニ比シテ、甚ダ大ナルモノナレバ、送話用トシテハ、不適當ナリ。

レ克蘭シエー電池。 内部抵抗ノ少ナキノミナラズ、起電力ノ大ニ高キモノナレバ、送話用トシテ

ハ、甚ダ適當ナリ。且ツ此ノ電池ハ、使用セザル
トキハ、其ノ期間ハ、物料ノ消失セザルト、掃除
ノ簡易ナルトニ依リ、大ニ便利ナリ。然ドレモ、
久シク使用スルトキハ、成極作用ヲ起シ、起電力
ノ降下スルモノナレバ、電流ヲ減ズルノ虞アリ。
然レドモ、暫ク之ヲ使用セズシテ放置スルトキハ
自カラ舊ノ如ク恢復ス。

乾電池。レ克蘭シエー電池ノ變形セルモノニシ
テ、其ノ効用ハ相同ジ。尙レ克蘭シエーニ勝ル
ノ點ハ、取扱ヒノ簡便ニシテ、掃除ヲ要セ
ルニ
アリ。

フリー電池。最モ高キ起電力ヲ有シ、内部抵抗
少ナク、且ツ成極作用ハ、極メテ少ナキヲ以テ、
長距離用ノ通信ニハ、極メテ適當ナリ。然レドモ
劇藥ヲ其ノ液ニ用ヒ、取扱ヒノ不便ナルト、掃除
ニ手數ヲ要スルコト甚ダシキモノナルヲ以テ、極
メテ適當ナリト云フベカラズ。

結論。

レ克蘭シエー二個ヲ用フベキヲ良シトス。
若シ掃除ノ手數ヲ省カンニハ、乾電池二個ヲ用フ
ベシ。

ダニエル電池ヲ用ヒザルベカラザル場合ニ於イテ
ハ、三個ヲ使用スベシ。

特別ノ場合ニ於イテハ、一個若クハ二個ヲ用フベ
シ。

一四 電 線

○銅線ノ導力。

Wハ、グレインニ於ケル線ノ抵抗。

Lハ、ヒートニ於ケル線ノ長。

Vハ、オームニ於ケル線ノ抵抗。

Kハ、溫度ノ係數。

右ノ如クナレバ、導力ノパーセンテージハ、左式ノ
如シ。

$$\frac{L \times 22.61}{W \times k \times v}$$

○銅線ノ抵抗。

純銅メートル、グラムノ抵抗。

溫度(華氏) 軟銅

硬銅

三三・〇 〇・一四四オーム。〇・一四六九オーム

六〇・〇 〇・一五二八オーム。〇・一五五九オーム

七五・〇 〇・一五七七オーム。〇・一六四九オーム

純銅フットグレインノ抵抗。

溫度(華氏) 軟銅

三三・〇 〇・二二六オーム。〇・二一〇六オーム

六〇・〇 〇・二二九〇オーム。〇・二二三五オーム

七五・〇・二二六三オーム。〇・二三〇オーム

純銅一立方センチメートルノ抵抗。

温度(華氏) 軟銅(オームニテ) 硬銅(オームニテ)

三三・ 〇・〇〇〇〇二六二五 〇・〇〇〇〇一六五五

六〇・ 〇・〇〇〇〇一七四三 〇・〇〇〇〇二七五七

七五・ 〇・〇〇〇〇一七六五 〇・〇〇〇〇二八〇二

純銅一立方インチノ抵抗

温度(華氏) 軟銅(オームニテ) 硬銅(オームニテ)

三三・ 〇・〇〇〇〇〇〇三六 〇・〇〇〇〇〇〇三六

六〇・ 〇・〇〇〇〇〇〇三六 〇・〇〇〇〇〇〇三六

七五・ 〇・〇〇〇〇〇〇三六 〇・〇〇〇〇〇〇三六

直径dミル純銅ノ抵抗

一ヤードノ抵抗。(オーム)。

温度(華氏) 軟銅 硬銅

三三・ 二九・一五 二九・八三

六〇・ 三〇・九三 三一・五七

七五・ 三一・九四 三三・六七

一マイルノ抵抗(オーム)。

三三・ 五・三〇〇 五・二四八

六〇・ 五・四四四 五・五六〇

七五・ 五・六二一 五・七五〇

一ノットノ抵抗(オーム)。

三三・ 五・九一五〇

六〇・ 六・二七六〇

七五・ 六・四八〇〇

長サ一ヤード、截断面一平方インチノ純軟銅線ノ抵抗

ハ華氏六〇度ノ温度ニ於イテ、一オームノ四一・一六

一分ノ一、

長サ一ヤード、直径ミルノ純軟銅線ノ華氏六〇度ニ於

ケル抵抗ハ、三〇・九三三オーム。

○銅線ノ重量。

華立方ヒートノ重量ハ、五五五ポンド。

一立方センチメートルノ重量ハ、〇・三二九グラム。

全徑dミルナル七條擦線一ノットニ於ケル重量、

$\frac{d^2}{67.18}$ ポンド

純銅線ノ重量。

長一ノットノ純軟銅線一オームノ抵抗アル重量。

温度(華氏) 重量

三三・ 一〇九二・五ポンド。

六〇・ 一一五五・一ポンド。

七五・ 一二九六・八ポンド。

長一マイルノ純銅線一オームノ抵抗アル重量。

温度(華氏) 軟銅 硬銅

三三・ 八三三・〇ポンド 八七三・七ポンド

六〇・ 八三三・三ポンド 八九二・二ポンド

七五・ 八三三・三ポンド 八九二・二ポンド

○金屬ノ比導力(ウイレルル)。

アンチモニー。

三・八八

燐銅(燐九%)。

四・九〇

燐銅。(錫一〇%)。

六・五〇

純ニッケル。

七・八九

ブロンズ(錫二〇%)。

八・四〇

純鉛。

八・八八

カドミウム、アマルガム(一五%)。

一〇・二〇

銅トニッケル。

一〇・六〇

純白金。

一〇・六〇

アルミニウム、ブロンズ(一〇%)。

一一・六〇

純ハンカ錫。

一一・四五

瑞典鐵。

一六・〇〇

金銀合金(五〇%)。

一六・一二

黃銅(亞鉛ノ三五%)。

二一・五〇

硅黃銅 亞鉛ノ二五%)。

二六・四九

電話川燐銅。

二九・〇〇

純亞鉛。

二九・九〇

銅鉛合金(一〇%)。

三〇・〇〇

純アルミニウム。

五四・二〇

硅銅(シリウム四%)。

四六・九〇

純金。

七八・〇〇

銅銀合金(五〇%)。

八六・六五

電信用硅銅。

九八・〇〇

精煉結晶銅。

九九・九〇

純銅。

一〇〇・〇〇

純銀。

一〇〇・〇〇

○純銅ノ抵抗及ビ導力。

溫度(攝氏)	抵抗	導力
〇	一・〇〇〇〇	一・〇〇〇〇〇
一	一・〇〇三八一	〇・九九六四二
二	一・〇〇七五六	〇・九九二五〇
三	一・〇一一三五	〇・九八八七八
四	一・〇一五一五	〇・九八五〇八
五	一・〇一八九六	〇・九八一三九
六	一・〇二二八〇	〇・九七七七一
七	一・〇二六六三	〇・九七四〇三
八	一・〇三〇四八	〇・九七〇四二
九	一・〇三四三五	〇・九六六七九
一〇	一・〇三八二二	〇・九六三一九
一一	一・〇四一九九	〇・九五九七〇
一二	一・〇四五九九	〇・九五六〇三
一三	一・〇四九九〇	〇・九五二四七
一四	一・〇五四〇六	〇・九四八九二
一五	一・〇五七七四	〇・九四五四一

一六・	一・〇六一八六	〇・九四一九〇
一七・	一・〇六五六三	〇・九三八四一
一八・	一・〇六九五九	〇・九三四九四
一九・	一・〇七三五六	〇・九三一四八
二〇・	一・〇七七四二	〇・九二八一四
二一・	一・〇八一六四	〇・九二四五二
二二・	一・〇八五五三	〇・九二二二一
二三・	一・〇八九五四	〇・九一七八二
二四・	一・〇九三五六	〇・九一四四五
二五・	一・〇九七六三	〇・九一一一〇
二六・	一・一〇一六一	〇・九〇七七六
二七・	一・一〇五六七	〇・九〇四四三
二八・	一・一〇九七二	〇・九〇一一三
二九・	一・一一三八一	〇・八九七八四
三〇・	一・一一八七二	〇・八九四五七

○直徑一ミリメートルノ銅線ノ抵抗、重量。

一メートルノ重量ハ、六・九五グラム。

截断面積ハ、〇・七八五四平方ミリメートル。

導力九〇%ノ硬銅線ノ抵抗ハ、攝氏一五度ニテ、〇・〇

二四七〇七オーム。

導力九〇%ノ軟銅線ノ抵抗ハ、攝氏一五度ニテ、〇・〇

二四一八五オーム。

硬銅線ノ抵抗ハ、攝氏〇度ニ於イテ、〇・〇二二〇四オ

ーム。同一五度ニ於イテ、〇・〇二二二六三オーム。

軟銅線ノ抵抗ハ、攝氏〇度ニ於イテ、〇・〇二〇五七オ

ーム。同一五度ニ於イテ、〇・〇二二七六七オーム。

純銅ニキログラムノ抵抗ハ、攝氏〇度ニ於イテ、二・九

五オーム。

純銅一キロメートルノ重量ハ、六・九七三キログラム。

○鐵線ノ重量、比重、抵抗。

直徑四ミリメートルノ線一キロメートルノ重量ハ、一

〇〇キログラム。

硬鐵線ノ每平方ミリメートルノ扯斷重量ハ、六〇キロ

グラム。

軟鐵線ノ每平方ミリメートルノ扯斷重量ハ、四〇キロ

グラム。

比重ハ、七・七九。

攝氏〇度ニ於イテ、直徑四ミリメートル線ノ抵抗ハ、

一キロメートル毎ニ九オーム。

攝氏一度ニ對スル溫度係數ハ、〇・〇〇六三。

鋼鐵線ノ抵抗ハ鐵線ノ抵抗ノ一・二八倍ナリ。

○銅線ノ交流ニ對スル抵抗。

左表ナル乘子ヲ以テ、銅線ノ普通ノ抵抗ニ變ズルトキハ、此ノ抵抗ヲ得ベシ。

圓ミルト毎秒サイクルノ積

一〇〇、〇〇〇、〇〇〇。

乘子

一・〇〇

二〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・〇一
三〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・〇三
四〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・〇五
五五〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・〇八
六〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・一〇
七〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・一三
八〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・一七
九〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・二〇
一、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・二五
一、二五〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・三四
一、五〇〇、〇〇〇、〇〇〇、	一・四三

○電線ノ種類。

裸線。 被覆物ナキモノ。

護謨線。 護謨又ハ之ニ相當ナル絶縁物ヲ以テ、電線

ヲ被覆セルモノナリ。 時トシテハ其ノ上ニ更ニ木綿

ノ編打ヲ施シテ護謨ヲ保護スルモノアリ。

木綿被覆線。 電線ニ木綿ノ編打ヲ施シテ、之ニコー

ルター、又ハチヤンノ如キモノヲ塗布セルモノナリ。

○電線ヲ張レル時其ノ内ニ働ク伸張力。

上ハ、電線ノ内ニ働ク最大伸張力ヲバ、ポンドニテ表ハセルモノ。

下ハ、電柱ト電柱トノ距離ニシテ、即チスパンノ長ヲヒートニテ表ハシタルモノ。

上ハ、ポンドニテ表ハシタル電線一ヒートノ長。
 下ハ、電線ノ中央ニ於ケル垂ミニシテ、即チサツグ
 ナヒートニテ表ハシタル數。
 其ノ式ハ左ノ如シ。

$$T = \frac{W L^2}{8d}$$

○並架銅線一マイル容量。

線 軸 間 距 離

米國線稱	一ニインチ	一八インチ	二四インチ
四零番	0.0336	0.0104	0.0192
三零番	0.0330	0.0100	0.0188
二零番	0.0324	0.0096	0.0184
零 番	0.0318	0.0092	0.0180
一 番	0.0312	0.0088	0.0176
二 番	0.0306	0.0084	0.0172
三 番	0.0300	0.0080	0.0168
四 番	0.0294	0.0076	0.0164
五 番	0.0288	0.0072	0.0160
六 番	0.0282	0.0068	0.0156
七 番	0.0276	0.0064	0.0152
八 番	0.0270	0.0060	0.0148
九 番	0.0264	0.0056	0.0144
一〇番	0.0258	0.0052	0.0140

○硅銅線

電信用。

十四番(B, W, G) A種。

導力。 九七%

扯斷重量。 三五〇ポンド

十四番(B, W, G) B種。

導力。 八〇%

扯斷重量。 四一〇ポンド。

電話用。

十六番——二十番(B, W, G) C種。

導力。 四五%

扯斷重量。 一一〇ポント—三七〇ポント。

○架空線ノ弛張力度。

溫度最低、即チ張力ノ最大ナル場合ニテモ、其ノ張力

ハ、決シテ扯斷重量ノ四分ノ一ヲ超ユベカラズ。

張力ハ、線ノ毎ヒートノ重量ニ正比例チナス。

弛度ハ、線ノ物質ノ異ナルニ依リテ、變動スルモノト

ス。

l ハ、距離。

d ハ、弛度。

L ハ、柱間ニ於ケル線ノ長サ。

w ハ、單位長サノ重量。

t ハ、張力。

之ニ依ルトキハ、

$$d = \frac{lw}{8t}$$

$$d = \sqrt{\frac{3(L-d)}{8}}$$

$$L = l + \frac{8d^2}{3l}$$

$$l = \frac{lw}{8d}$$

○溫度ト線ノ弛張トノ係關。

d ハ、低溫度ニ於ケル弛度。

d₁ ハ、高溫度ニ於ケル弛度。

t ハ、低溫度ニ於ケル張力。

t₁ ハ、高溫度ニ於ケル張力。

k ハ、膨脹係數。

n ハ、溫度ノ差。

l ハ、柱間ニ於ケル線ノ長サ。

s ハ、柱間ニ於ケル距離。

之ニ依リテ式ヲ立ツレバ。

$$d = \frac{d_1 + nk(l-s)}{s-l}$$

$$t_1 = t \frac{d}{d_1}$$

$$l_1 = l \sqrt{\frac{1-s}{1+(m/c)-s}}$$

○氷結ニ伴フ張力。

- h、貫目ニ於ケル平常ノ張力。
- h₁、貫目ニ於ケル増加ノ張力。
- d₁、分ニ於ケル線ノ直徑。
- D、分ニ於ケル線ニ氷結シタル其ノ氷ノ直徑。
- w、貫目ニ於ケル線ノ一尺ノ重量。
- w₁、貫目ニ於ケル氷一立方尺ノ重量。

右ノ如クスルトキハ、

$$l_1 = l \left\{ \frac{\pi w_1}{40000} \times \frac{D^2 - d^2}{w} + 1 \right\}$$

l₁ノ最大ノ値ハ、約七貫匁。

$$l_1 = \left\{ 0.00035 \frac{D^2 - d^2}{w} + 1 \right\}$$

○風壓ニ伴フ張力。

- q、線一尺ニ當レル風壓。
- w、線一尺ノ貫目ニ於ケル重量。
- d₁、分ニ於ケル線ノ直徑。
- h、貫目ニ於ケル平常ノ張力。
- h₁、貫目ニ於ケル増加ノ張力。
- p、貫目ニ於ケル毎平方尺ノ風壓。

依リテ其ノ式ハ、左ノ如クナルベシ。

$$l_1 = l \sqrt{1 + \left(\frac{q}{w} \right)^2}$$

$$g = \frac{d_1 p}{150}$$

$$l_1 = l \sqrt{1 + \left(\frac{d_1 p}{150 w} \right)^2}$$

○風壓氷結ノ共成上ノ張力。

Tハ、貫目ニ於イテ増加セル張力。

$$T = \frac{l}{w} \sqrt{\left\{ \frac{\pi w_1}{40000} (D^2 - d^2) + w \right\}^2 + \left(\frac{D p}{150} \right)^2}$$

○一六番銅線。

状態。全體一樣ノ圓形軟銅線ナリ。其ノ裂目。疵等ナク、且ツ左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條ハ一五〇匁以上、一把ハ四〇〇〇匁乃至五〇〇〇匁。

直徑。六二ミル乃至六六ミル。
捻回数。長サ三インチ、二十回以上。

○一八番銅線。

状態。全體一樣ノ圓形ノ軟銅線ニシテ、左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條ハ、一二〇匁以上、一把ハ三六〇〇匁乃至四五〇〇匁。

捻回数。長サ三インチ。二五回以上。

○一二番銅線。

状態。全體一樣ノ圓形軟銅線ニシテ、左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條四五匁以上、一把ハ二〇〇〇匁乃至三一〇〇匁。

捻回数。長サ三インチ、三五四以上。

○八番硬銅線。

状態。全體一樣ノ圓形ニシテ、且ツ左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一マイルノ標準ハ、四〇〇ポンド一把ハ、八〇ポンド乃至一二〇ポント。

捻回数。長サ六インチ、一五回以上。

扯断力。標準重量ニ於イテハ、一二〇〇ポンド以上。

導電力。純銅一〇〇分ノ九七以上ナラザルベカラズ。

○一二番硬銅線。

状態。全體一樣ノ圓形ニシテ且ツ左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條一五〇匁以上、一把ハ、四〇〇〇匁乃至五〇〇〇匁。

至五〇〇〇匁。

捻回数。長サ三インチ、二〇回以上。

○一二番三條撚銅線。

状態。此ノ線ハ、一二番ノ銅線三條ヲ一尺ゴトニ一〇回ノ比例ヲ以テ、之ヲ撚リ合ハセタルモノニシテ、

且ツ左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條ハ、三〇〇〇匁以上。

直径。一〇二ミル乃至一〇七ミル。

導電力。純銅一〇〇分ノ九〇以上。

○一二番七條撚銅線。

状態。此ノ線ハ、一二番ノ銅線ヲ一尺ゴトニ、五回ノ比例ヲ以テ、之ヲ撚リ合ハセタルモノニシテ、且

ツ左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條ハ、七〇〇〇匁以上。

直径。一〇二ミル乃至一〇七ミル。

導電力。純銅一〇〇分ノ九〇以上。

○一六番七條撚銅線。

状態。此ノ線ハ、一六番ノ銅線七條ヲ一尺ゴトニ六回ノ比例ヲ以テ、之ヲ撚リ合ハセタルモノニシテ、

左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一條ハ、二六〇〇匁以上。

直径。六三ミリ乃至六六ミリ。

導電力。純銅一〇〇分ノ九〇以上。

○八番亞鉛鐵鍍線。

狀態。鐵線ニ亞鉛ヲ鍍シタルモノニシテ、其ノ質軟、直徑、鍍金等ノ如キハ、全體一樣ナル同形ノモノニシテ、且ツ左ノ事項ニ適合スルモノナラザルベカラズ。

重量。一マイル三七七ポンド乃至四二四ポンド。

一把ハ、九〇ポンド乃至一二〇ポンド。

直徑。一六五ミル乃至一七五ミル。

捻回数。長サ六インチ、二〇回以上。

抵抗。一マイルハ、華氏六〇度ニ於イテ、一四・五オーム。

扯斷力。一二〇〇ポンド以上。

延伸。一〇〇分ノ一五以上。

鍍金ノ程度。直徑二インチヲ有スル圓形ニ曲グルモ、亞鉛鍍金ノ剝落セザルモノナルヲ要ス。

○一一番亞鉛鐵鍍金。

狀態。此ノ線ハ、一二番ノ鐵線ニ亞鉛鍍金ヲ鍍シタルモノニシテ、且ツ、其ノ質軟、直徑、亞鉛鍍等ノ全體一樣ナルモノヲ云フ。尙ホ左ノ事項ニ適合セザルベカラズ。

重量。一マイル一八七ポンド、乃至二二四ポンド

直徑。一一七ミル乃至一二五ミル。

扯斷力。六〇〇ポンド以上。

抵抗。一マイル華氏六〇度ニ於イテ、二九オーム以下。

延伸。一〇〇分ノ一五以上。

捻回数。長サ六インチ、二五回以上。

鍍金ノ程度。一インチ半ノ圓形ニ曲グルモ、亞鉛

鍍金ノ剝落セザルモノナラザルベカラズ。

○一六番亞鉛鐵鍍線。

狀態。此ノ線ハ、一六番ノ鐵線ニ亞鉛ヲ鍍シタルモノニシテ、其ノ質軟、直徑、亞鉛鍍等全體一樣ニシテ、且ツ、圓形ノモノニテ、尙ホ左ノ事項ニ適合セザルベカラズ。

重量。一條五ポンド以上、一把ハ五〇ポンド乃至

一二〇ポンド。

直徑。六三ミル乃至六九ミル。

捻回数。長サ三インチ、二〇回以上。

延伸。一〇〇分ノ一五。

扯斷力。一五〇ポンド以上。

鍍金ノ程度。直徑四分ノ一インチノ圓形ニ曲グル

ト雖モ、亞鉛ノ剝落セザルモノナルヲ要ス。

○一九番絹捲バラフヒン線。

此ノ銅線ノ直徑ハ、約四十三ミル、絹ニテ反對ノ方向ニ二重ニ最モ緻密ニ捲キ、尙ホ其ノ上ヲ木綿糸ヲ以テ、一重捲キニナシ、更ニ尙其ノ上ニ一六打ニ編成シ、且

ツ全体ニバラフィンヲ浸入セシメタルモノトス。

○一九番木綿捲バラフィン線。

此ノ銅線ノ直徑ハ、約四〇ミル。木綿糸ニテ、反對ノ方向ニ二重ニ最モ緻密ニ捲キ、尙其ノ上ニ一六打ニ編成シ且ツ全体ニバラフィンヲ浸入セシメタルモノトス

○線ノ單位ト長サノ重量。

直徑のミルノ線、一ヒートノポンドニ於ケル重量 w ハ
立方ヒートニ於ケル其ノ立方積ニ、其ノ金屬一立方
ヒートノ重量 m ノ相乘積ニ相等シキモノトス。

$$w = 0.7854 \times \frac{d^2}{144} \times m$$

$$w = 0.0545472^2$$

銅線ニ於イテハ、

$$w = 3.02777^2$$

直徑九七ミルナル銅線ニ於イテハ、

$$m = 0.02848,$$

鐵線ニ於イテハ、

$$w = 2.61827^2$$

八番鐵線ニ於イテハ、

$$w = 0.07655$$

一一番鐵線ニイテハ、

$$w = 0.03833$$

○電線ノ風壓。

d 、分ニ於ケル線ノ直徑。

l 、尺ニ於ケル柱間ナル線ノ長サ。

n 、架渡シタル線ノ數。

Q 、貫目ニ於ケル線ノ全風壓。

$$Q = \frac{1}{150} l d^2 p \times n$$

s 、尺ニ於ケル柱間ノ距離。

d 、尺ニ於ケル弛度。

$$l = s + \frac{8d^2}{3s}$$

$$Q = \frac{r d^2}{150} \left(s + \frac{8d^2}{3s} \right) \times n$$

○風力ト風壓トノ關係。

V 、マイルニ於ケル一時間ノ速度。

p 、ポンドニ於ケル毎平方ヒートニ當レル風壓。

$$p = 0.005 V^2$$

$$p = \frac{V^2}{200}$$

v 、メートルニ於ケル、一秒時間ノ速度トスルト
キ、

$$V = 2.237 v$$

$$v = 0.447 v$$

$$p = 0.025 v^2$$

$$p = \frac{v^2}{40}$$

P₁ ナキログラムニ於ケル毎平方メートルニ當ル風壓トスルトキハ、

$$P_1 = 0.121v^2$$

P₁ハ、貫目ニ於ケル毎平方尺ニ當レル風壓トスルトキハ、

$$P = \frac{3V^2}{5000}$$

$$P = \frac{3v^2}{1000}$$

一五 電氣計算法則

○オーム氏ノ定則。

電流ハ、電壓ヲ抵抗ニテ除シタル數ト相同シ。

Eハ、ヴォルトニ於ケル電壓。

Cハ、アンペリアニ於ケル電流。

Rハ、オームニ於ケル抵抗。

$$C = \frac{E}{R}$$

電壓ハ、電流ト抵抗トノ相乗積ニ相同シ。

$$E = C \times R$$

抵抗ハ、電流ヲ以テ、電壓ヲ除シタルモノニ相同シ。

$$R = \frac{E}{C}$$

○ジュールノ定律。

電流ノ爲メニ、單位時間ニ、或ル導線中ニ現ハル、熱

量ハ、電流ノ強サノ平方ニ比例シ、又、導線ノ抵抗ニ比例ス。

電路ヲ開ケル場合ノ兩極ノポテンシアルノ差、即チ電動力Eノ電池、其ノ電路ヲ閉鎖シ、全抵抗ヲRトナシ、電流ノ強サヲiトスレバ、

$$i = \frac{E}{R}$$

t時間ニ於テ、電路ノ或ル部分ヲ通ズル電氣量ハ、

$$q = it$$

然ルニEハ、ポテンシアルノ差ナルヲ以テ、單位ニ相等シキ電氣ガ、陽極ヨリ陰極ニ移ルマデノ仕事ナリ。故ニqナル電氣ガ、移ルトキノ仕事ハEニ相等シキモノトス。

t時間ニ於ケル電氣力ノ仕事ハ、

$$W = Eit$$

電路ノ一部分ナキ導線ノ兩端ニ於ケル、ポテンシアルノ差ヲカトシ、其ノ抵抗ヲrトズレバ。

$$U = \frac{E}{R} r$$

トナルベシ。故ニ、t時間ニ於ケル電氣ノ移動ニ就キテハ仕事

$$W = qu = vit$$

然ルニ、

$$i = \frac{E}{r} \quad q = ir$$

$$\therefore v = irv$$

之ニ依テ其ノ證明ヲナスコトヲ得ベシ。

分派電流。

各條ニ於ケル電流ノ強サハ、其ノ和ヲ以テ、本線ノ電流ノ強サニ等シ。又、各線ノ抵抗ニ反比例ヲナス。分派電流ノ抵抗Cノチバ、循環スル電流ノ強サトシ、分レザル部分ニ於ケル電流ノ強サチIトスレバ、

$$I = i + v$$

(1)

此ノCノチ或ル時間ニ於イテ、通ズル電量ノ和ハ、同時間ニ分派セザル部分ヲ通ズル電量ノ和ニ相等シケレバナリ。依テキルヒホフ氏ノ定則ニ從ヒテ、ACBDニ於イテハ、

$$E = ir + IR \dots (2)$$

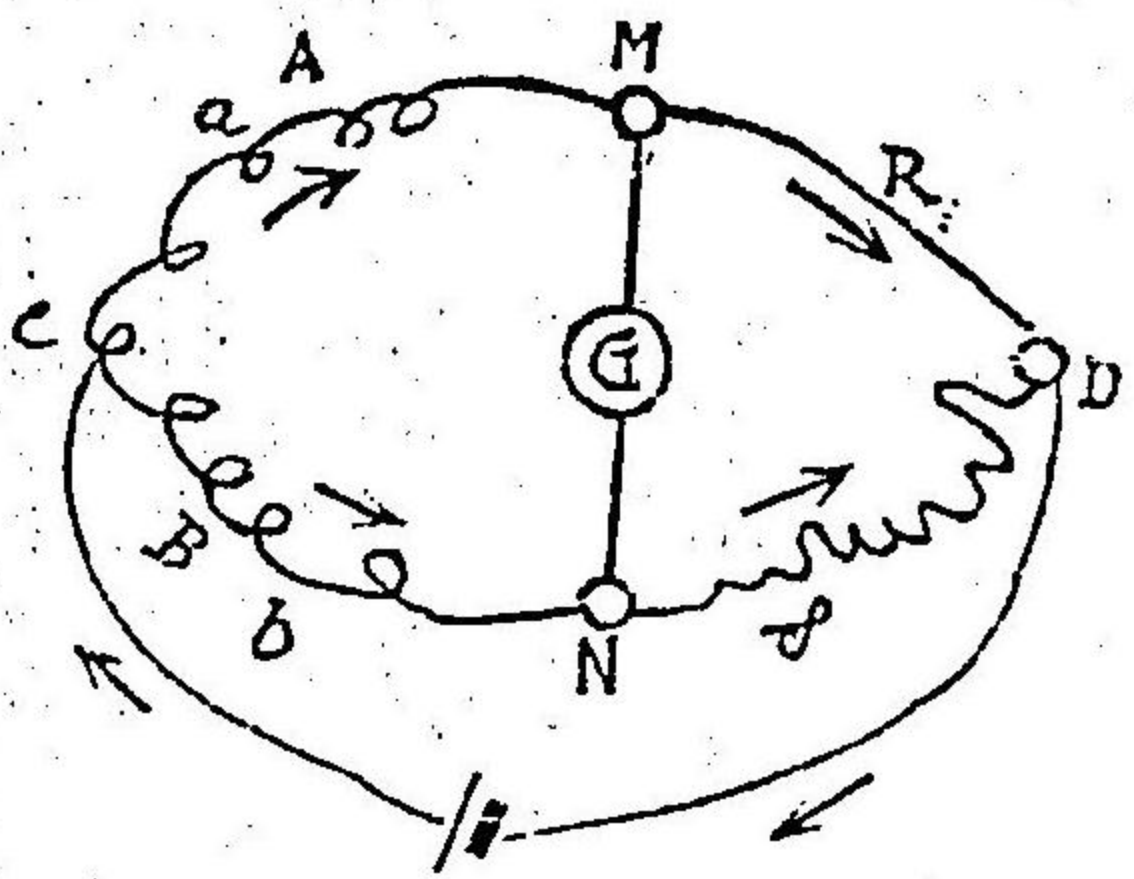
Bハ、分派セザル部分ノ抵抗ト、電池ノ内部ノ抵抗トヲ合セタルモノナリ。

又ACBDニ於イテ

$$E = iR + IR \dots (3)$$

$$\therefore ir = iv$$

圖三十第



$$ri = (1-v)r = I - ir$$

$$(r+ir) = I - ir$$

$$\therefore i = \frac{I}{r+ir}$$

同理ニ依リテ、

$$v = I \frac{r}{r+ir}$$

$$\text{又 } IR + I \frac{r}{r+ir} = E$$

$$I(R + \frac{r}{r+ir}) = E$$

$$\therefore I = \frac{E}{R + \frac{r}{r+ir}}$$

故ニ分派電流ハ、恰モ抵抗ガ、

$$\frac{r}{r+ir}$$

ナル唯、一條ノ導線ト同ジキ影響ヲ電流ニ及ボス。

回線ニ係ル定則。

導線ノ抵抗ハ、其ノ長サニ正比例ヲナス。

導線ノ抵抗ハ、其ノ物質ノ特有抵抗ニ正比例ヲナス。

導線ノ抵抗ハ、其ノ截斷面積ニ反比例ヲナス。

同一ノ長サノ導線ノ抵抗ハ、其ノ重量ニ反比例ヲナス、

導線ノ導力ハ抵抗ノ反數ナリ。

分岐回線ノ合成抵抗ノ算法ハ、其ノ合成導力ヲ見出
スベシ。其ノ反數ハ、即チ合成抵抗ナリ。
分岐回線ノ電流ハ、各枝ノ抵抗ニ反比例チナシテ分流
ス。

溫度上昇ノ爲メニ増加セル抵抗ノ算法ハ、上昇シタ
ル度數ニ、溫度係數ヲ乘ジ、之ニ一ヲ加ヘタルモノ
ヲ元抵抗ニ乘ズベシ。
溫度降下ノ爲メニ、減少セル抵抗ノ算法ハ、降下セ
ル度數ニ、溫度係數ヲ乘ジ、之チ一ヨリ減ジタルモ
ノニ、元抵抗ヲ乘ズベシ。

○電池ニ係ル法則。

電壓ノ算法ハ、藥品ノ和合熱ト、分解熱トノ差ニ〇・
〇〇〇〇四三ヲ乘ズ。其ノ積ハ、**ヴァルト**ニ於ケル
電壓ナリトス。

電量一**クーロン**毎ニ、任意ノ電池ニ於イテ、消費セラ
レタル所ノ陽板ノ重量Gノ算法ハ、其ノ原子數N
ヲ以テ、其ノ電化等量Kニ乘ズレバ得ベシ。

$$G = KN$$

毎**ワット**アワーガ、任意ノ電池ニ於イテ、消費セラレ
タル陽板ノ重量算出法ハ、其ノ電壓ヲ以テ、前項ニ
依レル結果ノ數ヲ除シ、之ニ三六〇〇ヲ乘ズレバ、
其ノ積ハ、**グラム**ニ於ケル重量トナリ、之ニ七・九二
ヲ乘ズレバ、其ノ積ハ、**ポンド**ニ於ケル重量トナル。

$$C = \frac{KN}{E} \times 3600.$$

$$= \frac{KN}{E} \times 7.92$$

任意ノ原素ノ電化等量ハ、水素ノ電化等量タル毎イ
ロン〇・〇〇〇〇一〇三五二**グラム**ト其ノ元素ノ化
學等量トノ相乘積ニ同シ。

○電池ノ能率。

此ノ算出法ハ、内部抵抗、外部抵抗トノ和ヲ以テ、外
部抵抗ヲ除シ、之ニ一〇〇ヲ乘ズレバ得ベシ。

$$\left(\frac{R}{R+r} \times 100 \right) \%$$

○電瓶連結。

直列連結法ニ依レル個ノ電瓶ヨリ成立チタル電池ヨ
リ得ル電流ハ、其ノ全内部抵抗ト、外部抵抗トノ和
ヲ以テ、其ノ全電壓ヲ除シタルモノニ相同シ。

$$C = \frac{nE}{nr+R}$$

並列連結法ニ依レル個ノ電瓶ヨリ成立チタル電池ヨ
リ得ル電流ハ、nヲ以テ、外部抵抗ト一個ノ内部抵
抗ヲ除シタルモノトノ和ヲ以テ、一個ノ電壓ヲ除シ
タルモノニ相同シ。

直列、並列ニ連結シタル個ノ電瓶ヨリ成レル電流ナ
ル、

$$C = \frac{E}{\frac{r}{n} + R}$$

故ニ $\frac{1}{n}$ ハ、並列ノ數トナルベシ。前記ノ n ハ、直
列ニ於ケル電瓶ノ數ナリ。

一個ノ電瓶ヨリ得ルアンペリアニ於ケル電流 C ハ、オ
ームニ於ケル外部抵抗 R ト、其ノ内部抵抗トノ和ヲ
以テ、其ノヴォルトニ於ケル電壓ヲ除シタルモノニ
相同シ。

$$C = \frac{E}{R+r}$$

○電流ノ勢力ニ係ル法則。

電流ノ導線ヲ流通スルニ於イテ要セラレタルワットニ
於ケル能力ハ、アンペリアニ於ケル電流ノ自乗トオ
ームニ於ケル抵抗トノ相乗積ニ相等シ。

P ハ、能力。

C ハ、電流。

R ハ、オームニ於ケル抵抗。

$$P = C^2 R$$

電流ノ導線ヲ流通スルニ當リ、仕途ゲラレシワットニ

於ケル動作ハ、秒ニ於ケル時、ヴォルトニ於ケル電

壓、アンペリアニ於ケル電流トノ相乗積ニ相同シ。

W ハ、ワットニ於ケル動作。

E ハ、ヴォルトニ於ケル電壓。

C ハ、アンペリアニ於ケル電流。

t ハ、秒ニ於ケル時。

$$W = ECt$$

電流ノ導線ヲ流通スルニ於イテ、要セラレタルワット

ニ於ケル能力ハ、アンペリアニ於ケル電流ノ自乗ト、

オームニ於ケル抵抗トノ相乗積ニ相同シ。

P ハ、ワットニ於ケル能力。

C ハ、アンペリアニ於ケル電流。

R ハ、オームニ於ケル抵抗。

$$P = C^2 R$$

電流ノ導線ヲ流通スルニ當リ、要セラレタルワットニ

於ケル能力ハ、アンペリアニ於ケル電流ト、ヴォル

トニ於ケル電壓トノ相乗積ニ同シ。

P ハ、ワットニ於ケル能力。

E ハ、ヴォルトニ於ケル電壓。

R ハ、オームニ於ケル抵抗。

$$P = C^2 R$$

電流ノ導線ヲ流通スルニ當リ、發生セルカロリーニ於

ケル熱量ハ、仕途ゲラレシワットニ於ケル動作ニ〇・二四ヲ乗セル積ト相同シ。

Hハ、カロリーニ於ケル熱量。

Wハ、ワットニ於ケル動作。

Cハ、アンペリアニ於ケル電流。

Rハ、オームニ於ケル抵抗。

Eハ、ヴォルトニ於ケル電壓。

$$= W \times 0.24$$

$$H = C^2 R \times 0.24$$

$$H = C E \times 0.24$$

$$H = (E^2 + R) \times 0.24$$

○電氣分解ニ係ル法則

電流ニ依リテ、分離セラレタル所ノ原素ノグラムニ於ケル重量ノ算出法ハ、其ノアンペリアニ於ケル電流ト、秒ニ於ケル時ハ、其ノ電化等量トノ相乗積ニ相同シ。

Cハ、アンペリアニ於ケル電流。

tハ、秒ニ於ケル時。

Gハ、原素ノグラムニ於ケル重量。

Kハ、電化等量。

$$G = K C t$$

○磁氣回線ニ係ル法則。

電流ノ流通シツ、アルソレノイドノ内部ニ於ケル毎平

方ノインチノ磁力線ハ、ソレノイドノ長サ一インチ

ニ於ケル回数ト、アンペリア於ル電流ト三・二ノ相乗

積ニ相同シ。

アンペリア、タルンノ算出法ハ、全力數ヲ平方イ

ンチニ於ケル鐵輪ノ截断面ニテ除スベシ。其ノ得タ

ルモノハ、毎平方インチノ力線ナリ。

次ニ、此ノ力線ニ對スル長サ毎インチノアンペリア、

タルンチ飽和彎線ニ就テ之ヲ求メ、インチニ於ケル

鐵輪ノ平均ノ長サヲ乘シ、其ノ得タモノハ、即チア

ンペリアタルンチナリ。

飽和彎線ノ任意ノ點ナル鐵片ノパーミアピリチノ算

出法ハ、毎平方センチメートルノ力線ヲ磁壓ニテ除

スベシ。磁壓ハ、毎平方センチメートルノ磁化力ナ

リ。

次ニ毎一インチノアンペリア、タルンチニ三・二ヲ乘ズ

ルトキハ、其ノ積ハ、毎平方インチノ磁化力ナリ、

之ヲ以テ毎平方インチノ力線ヲ除スルトキハ、其ノ

得タルモノハ、パーミアピリチナリ。

毎平方センチメートルノ力線ヲ毎平方インチノ力線ニ

換算スルニハ、六・四五ヲ乘ズベシ。

平方インチノ力線ヲ毎平方センチメートルノ力線ニ換

算スルニハ、前者ノ反對ナレバ、六・四五ニテ除ズベ

シ。

每平方センチメートルノ磁化力チ一インチ毎ノアンペ
上アタルンニ換算バルニハ、三・二チ以テ除ツ更ニ
六・四五チ乗ズベシ。

每一インチノアンペーア、タルンチ毎平方センチメー
トルノ磁化力ニ換算スルニハ、前者ノ反對ナレバ三・
二チ乗ツ、其ノ積チ六・四五ニテ除ズベシ。

○磁石ノ吸引力。

互ニ接觸セル二個ノ磁石チ分ツガ爲メニ要セラレタル
ポンドニ於ケル力ノ算法ハ、每平方インチノ内部
磁化ニ平方インチニ於ケル接觸面積チ乗ツ、其ノ積
チ七二二三四〇〇〇ニテ之チ除ズベシ。

既知ノポンドニ於ケル吸引力アリテ、每平方インチノ
内部磁化ノ算法ハ、七二二三四〇〇〇チ吸引力ニ
乗ツ、其ノ積チ接觸面積ニテ除スベシ。其ノ得タル
モノハ、之チ平方ニ開ク。

○直流發電機。

此ノ起電力ハ、アーマチュアチ通ズル磁力線ノ數下、
アーマチュアノ表面ニ磁力線チ切り得ル様ニ排列
セラレタル電線ノ數下、アーマチュアノ回轉スル
速度トニ關係ス。其ノ算式ハ、左ノ如シ。

$$E = N n Z \times 10^8 \quad \text{ヴォルト}$$

Nハ、一ノポールヨリ出テ、アーマチュアチ通ズ
ル磁力線ノ總數。

Zハ、アーマチュアノ表面ニ、磁力線チ切り得
ル様ニ排列セラレタル電線ノ數。

發電機ノ兩極ニ表ハレ居レル電壓ハ、之チVニテ示セ
バ、左ノ如シ。

直捲發電機ノ場合ニ於イテハ、

$$V = E - (R_a + R_m)I_a$$

岐捲發電機ノ場合ニ於イテハ、

$$V = E - R_a I_a$$

複捲發電機ノ場合ニ於イテハ

$$V = E - (R_a + I_m R_m)I_a$$

右ノIハ、アーマチュアチ通ズル電流。

I_mハ、シリーズ、コイル及ビ之ト並列ニ連結セラ

レ居レル抵抗チ通ズル電流。

R_aハ、アーマチュアノ抵抗。

R_mハ、シリーズ、コイル及ビ之ト並列ニ連結セラ

レ居レル抵抗ノ合成抵抗。

直流二極發電子ノ電壓算出法ハ、發電子ノ周圍ニ於ケ
ル直列ノ外部導線ノ數、毎秒ニ於ケル回轉數、一極
ヨリ發電子チ透過スル全力線トノ積チ一〇〇、〇〇
〇、〇〇〇ニテ除シタルモノト相同シ。

一定ノ速度ト導線チ以テ、一定ノ電壓チ生ズルニ際シ
之ニ要セラレタル全力線ノ算出法ハ、電壓ト一、〇〇
〇、〇〇〇、〇〇〇、〇〇〇トノ積チバ、毎秒ノ回轉數ト直列

導線數トノ相乗積ヲ以テ除スベシ。

○發電機ノ能率。

此ノ算出法ハ、電氣勢力ト、發電子ニ於ケル消費ノ和ヲ以テ、電氣勢力ヲ除シ、其ノ商ニ一〇〇ヲ乗ズルモノトス。

發電機ノ接子ニ於ケル電壓ノ算出法ハ、發電子ノ抵抗ト、其ノ電流ノ相乗積ヲバ、發電子ニ生ツタル電壓ヨリ減ズルトキハ之ヲ知ルコトヲ得ベシ。

商業上ニ於ケル能率ノ算出法ハ、勢力、發電子ニ於ケル消費、界磁界ニ於ケル消費、ベヤリングナル摩擦消費、發電子ニ於ケルエツデカーレント、ヒステリシス、界磁界ニ於ケルヒステリシス及ビエツデカーレントヨリ起ル消費トノ和ヲ以テ、勢力ヲ除シ、一〇〇ヲ乗ズルトキハ之ヲ得ベシ。

○多極發電機ノ電壓。

直捲多極發電子ノ電壓算出法ハ、一極ノ全力線、フレクエンシー及ビ發電子ノ周圍ニ於ケル導線ノ全數トノ相乗積ヲ一〇〇、〇〇〇、〇〇〇ニテ除スルトキハ之ヲ得ベシ。

岐捲多極發電子ノ電壓算出法ハ、導線ノ全數、一極ノ全力線及ビ毎秒ノ回轉數トノ相乗積ヲ一〇〇、〇〇〇、〇〇〇ニテ除スルトキハ、之ヲ得ベシ。

一定ノ極數、導線ノ數及ビフレクエンシーヲ以テ、一

定ノ電壓ヲ得ルガ爲メニ要セラル、全力線ノ算出法ハ、フレクエンシート導線ノ全數トノ相乗積ヲ以テ、電壓ト一〇〇、〇〇〇、〇〇〇トノ相乗積ヲ除シタルモノニ相同シ。

○多極發電機ノフレクエンシー。

發電子ノ周圍ニ於イテ、任意ノ一點ニ於ケル磁極ヲ通過スルガ爲メ、之ニ要スル時ヲピリオドト云フ。

ピリオドノ數ヲフレクエンシート云フ。

此ノ算出法ハ、毎秒ノ回轉數ニ、極數ノ二分ノ一ヲ乗ズ。其ノ種ハ、即チ是ナリ。

一定ノ回轉ニ於イテ、一定ノフレクエンシーヲ生ズルガ爲メ、之ニ要スル所ノ極數ノ算出法ハ、毎秒ノ回轉數ヲ以テ、フレクエンシーヲ除シ、其ノ商ニ二ヲ乗シタル積トス。

○多極發電機ノアンペア、タルン

每極ニ線輪一個ヲ有スル多極發電子ニ於ケル線輪ノアンペア、タルンノ算出法ハ、個々別々ニ各部ニ要セラレタル所ノアンペア、タルンヲ算出スベシ。其ノ和ハ、即チ所要アンペア、タルンナリ。

○交流發電機。

交流又ハ交流電壓ノ平均自乗ノ平方根ヲ最大價值ニ換算スル方法ハ、一・四一四ヲ乗シタル其ノ積ナリ。

交流又ハ交流電壓ノ最大價值ヲ平均自乗ノ平方根ニ

換算スルニハ、前者ノ反對ナルヲ以テ、一・四一四ニテ除スベシ。

一極ノ全力線ハ、 $100 \cdot 000 \cdot 000 \cdot 000$ ・ヲ電壓ニ乗ジ、其ノ積ヲフレクエンシーニ・三二ト直列導線トノ相乗積ニテ除スベシ。

交流機ニ於ケル電壓ハ、直列導線ノ數、フレクエンシー及ビ定數ニ・三二トノ相乗積チ $100 \cdot 000 \cdot 000 \cdot 000$ ・ニテ除セル商ナリ。

○直流電動機。

電動機ニ依リテ、仕途ゲラレタル所ノ動作ハ、電動子ヲ流通スル電流ニ、其ノ反電流ヲ乘ジタル積ト相同シ。

直流電動機ノ電動子ヲ流通スル電流ハ、反電壓ト本電壓トノ差ヲ求メ、之ヲ電動子回線ノ抵抗ヲ以テ除シタル數ニ相同シ。

○三相式發電機。

三相交流機ノ發電子ハ、三回線ヨリ成レルモノニシテ、通常二種ノ法アリ、三角捲及ビ星捲是レナリ。

星捲ニ於イテハ、接子間ニ於ケル電壓ハ、發電子ノ各輪ニ發生シタル電壓ニ・七三ニ乘ジタル積ニ相同シ。

三角捲ニ於イテハ、接子間ニ於ケル電壓ハ、發電子ノ各輪ニ發生シタル所ノ電壓ニ相同シ。

星捲三相交流機ノ發電子ニ於ケル各線輪ノ電壓ノ算出法ハ、接子間ニ於ケル電壓チ $1 \cdot 73$ ニテ除スルトキハ、之ヲ得ベシ。

接子間ニ於ケル電壓ノ算出法ハ、各線輪ノ電壓ニ $1 \cdot 7$ 三ニ乘ズルトキハ、之ヲ得ベシ。

各線輪ノ電流算出法ハ、ワットニ於ケル其ノ機ノ能力ノ三分ノ一チハ、各線輪ノ電壓ヲ以テ、之ヲ除スルトキハ、得ベシ。

○變壓機。

本電壓ト誘發電壓トノ比ハ、一次回數ト二次回數トノ比ト、殆ト相等シキガ如シ。

鐵心ニ於ケル力線ノ變動ニ從ヒテ、各線輪ニ發スル所ノ電壓ハ、フレクエンシー線輪ノ回數ト、最大力線ト、四・四トノ積チ $100 \cdot 000 \cdot 000 \cdot 000$ ニテ除シタル數ニ相同シ。

鐵心ニ於ケル最大力線ハ、 $100 \cdot 000 \cdot 000 \cdot 000$ 倍ノ電壓チ、フレクエンシー回數及ビ定數 $4 \cdot 44$ ノ相乗積ヲ以テ、之ヲ除スルトキハ得ベシ。

二次電流ト二次抵抗トノ積ニ、一次電流ト一次抵抗トノ積ヲ加ヘ、變壓ノ比ヲ以テ、其ノ積ヲ除スルトキハ、漏線ノアラザル變壓機ノ二次線輪ノ兩端ニ於ケル電壓ノ低落ヲ知ルコトヲ得ベシ。

○エッデ、カーレント。

エツデ、カーレントノ消費ハ、フレクエンシーノ自乗

ト磁化ノ自乗ニ正比例チナスモノニシテ、鐵心ノ普通ノ抵抗ニ反比例チナス。

○ヒステリシス。

磁化ノ任意ノ程度ニ於ケルヒステリシスヨリ起レル所ノ消費ハ、鐵ノ重量及ビフレクエンシーニ正比例チナスモノナリ。

○インダクタンス。

一定ノパリアピリチーヲ有スル所ノ齊一ノ磁氣回線ヲ圍メル線輪ノインダクタンスハ、回線ノパリアピリチー、線輪ノ回數ノ自乗ハ回線ノパリアピリチーノ長サヲ以テ、其截斷面積ヲ除シタル得數ト、
一〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇分ノ三ニトノ相乗積ニ相同シ
パリアピリチーノ一定且ツ齊一ノ輪形ナル磁氣體ヲ圍ム線輪ノインダクタンスハ、平方インチニ於ケル截斷面積、彎線ノ傾斜、及ビ回數ノ自乗數トノ相乗積ヲバ、一〇〇、〇〇〇、〇〇〇〇倍ノ長サヲ以テ除シタルモノト相同シ。

若シパリアピリチーノ一定ナルトキハ、傾斜ハ、三ニ倍ノパリアピリチーニ相同シ。

○キルヒホーフ氏ノ定則。

數多ノ錯雜セル導線中ヲ電流ノ循環スルトキ、其ノ中ニ於イテ、一ノ電路ヲ完成スル所ノ連續セル數多ノ

導線ヲ取ルトキハ、各部分ニ於ケル電流ノ強サト、流抗トノ相乗積ノ和ハ、定數ニシテ電動力ニ相同シ。今左圖ノ箭ノ方向ニ電流ノ流ル、モノトナシ、A、B、C、Dヲ各點ニ於ケルポテンシアルヲ示スモノトナシ、各部ノ抵抗ヲ、 r_1 、 r_2 、 r_3 トシ、各部電流ノ強サヲ、 i_1 、 i_2 、 i_3 トスレバ、

$$i = \frac{A-B}{r} \quad \therefore i r = A-B$$

$$i_1 = \frac{B-C}{r_1} \quad i_1 r_1 = B-C$$

$$i_2 = \frac{C-D}{r_2} \quad i_2 r_2 = C-D$$

$$i_3 = \frac{D-A}{r_3} \quad i_3 r_3 = D-A$$

$$i r + i_1 r_1 + i_2 r_2 + i_3 r_3 = 0$$

然ルニ若シABノ間

ニ、或ル電力ヲ有スル電池ヲ挿入シタリトスレバ

$$i r = A-B+E$$

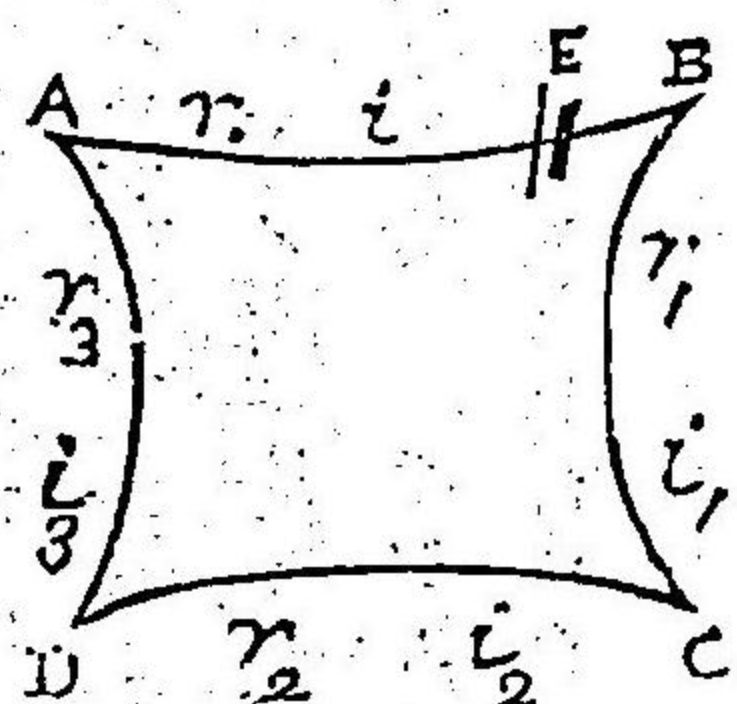
$$i_1 r_1 = B-C$$

$$i_2 r_2 = C-D$$

$$i_3 r_3 = D-A$$

$$i r + i_1 r_1 + i_2 r_2 + i_3 r_3 = E$$

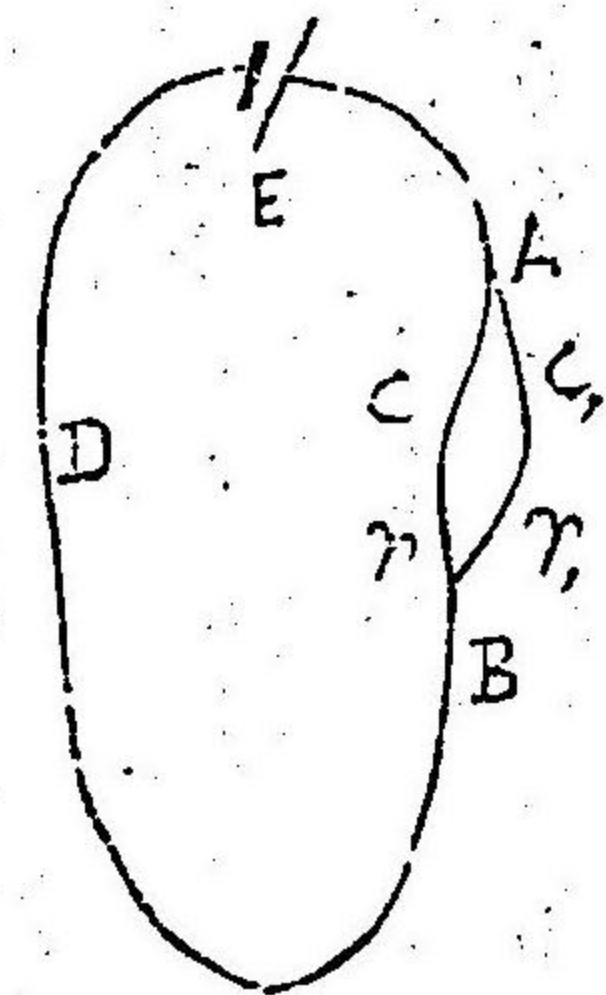
第 十 四 圖



E=2ir

○ホイストン氏抵抗測定。

電路ノCD二點ノ間ニアル部ヲ分派シ、A、B、E、Sノ抵抗ヲa、b、r、sトナシ、MNヲ連結スルニ、a、b、r、sヲ適宜ニスルトキハ、MNノ間ニ於ケルガ
 ルバノメタルGヲシテ、其ノ針ヲ偏倚セザラシムル
 コトヲ得ベシ。



圖五十一第

即チ電流ハ、少シモ適セザル様ニナシ得ベシ。然ルトキハ、C
 Mヲ通ズル所ノ

電氣量ハ、MDヲ通ズル電氣量ニ相等シ。同ジクC
 Nヲ通ズル電氣量モ、亦MDヲ通ズル電氣量ニ相等
 シキモノトナル。即チCMノ間ニ於ケル電流ノ強サ
 ト、CNノ間ニ於ケル電流ノ強サトハ、相等シキモ
 ノトナルベシ。CN、NDノ間ニ於ケル亦然リ。然ル
 ニ電流ハポテンシアルノ差ヲ抵抗ニテ除シタルモノ
 ナレバ、各點ノポテンシアルヲe、d、m、nトスレ
 バ

$$\frac{c-n}{a} = \frac{m-d}{r}$$

$$\frac{c-n}{b} = \frac{m-d}{s}$$

然ルニMNノ間ニ於イテハ、電流ノ通過スルコトナ
 キヲ以テ、其ノポテンシアルハ相等シキモノナリ。

$$m=n$$

$$\therefore c-n=c-n$$

$$m-d=n-d$$

故ニ、rノ抵抗ヲ知ラントスルニハ、a、bハ、豫メ
 抵抗ヲ知りタルモノ(通例ハ $\frac{a}{b}$ 一)ヲ置キ、sニ
 抵抗函ヲ置クトキハ、オームノ數ヲ定ムルコトヲ得
 ルモノナリ。之ヲrトスレバ、

$$r = s \frac{a}{b}$$

○電燈ニ係ル算定法。

回線ノ抵抗ハ、其ノ動力ノ反數ナリ。
 回線ノ動力ハ、其ノ抵抗ノ反數ナリ。
 並列ニ接続セル抵抗、同等ナルn箇ノ燈球ノ合成抵抗
 ハ、一箇ノ抵抗ノn分ノ一ナリ。
 並列ニ接続セル二線以上ノ合成抵抗ハ、其ノ動力ノ和
 ノ反數ナリ。
 分岐回線ノ各枝ニ於ケル電流ハ、其ノ抵抗ニ反比例ヲ
 ナスベシ。
 電流ヲ以テ、電壓ノ低落ヲ除スルトキハ、導線ノ抵抗

ヲ得ベシ。

岐捲發電機ニ於イテハ、發電子ノ電流ハ、界磁石線輪

ニ於ケル電流ト、外部回線ノ電流トノ和ニ相同シ。

電燈ノ抵抗ハ、其ノ両端ニ於ケル電壓ヲ電流ヲ以テ除

シタルモノニ相同シ。

○主要ナル電氣計算一斑。

電氣容量七五ナル導體ニ電氣ヲ傳ヘテ、其ノポテンシ

アルヲ二〇マテ上昇セシメタル後、之ヲ二五ノ容量

ナル導體ニ連結スルトキハ、各體ノ電氣量トポテン

シアルノ算出法ハ、

$$Q = VC$$

$$\therefore Q = 75 \times 20$$

即チ電氣容量七五ナル導體ニ電氣ヲ傳ヘテ、其ノポ

テンシアルヲ二〇マテ上昇セシメタル時ニ於ケル電

氣量ヲQトナシ、電氣容量ヲCトナシ、ポテンシア

ルヲVトス。

今容量七五ナル導體ニ連結シタルトキノポテンシア

ルヲV₁トスル。

$$Q = V_1(75 + 25)$$

$$\therefore 75 \times 20 = V_1(75 + 25)$$

$$\therefore V_1 = 15$$

∴ 容量七五ナル電氣量ハ

$$25 \times 15 = 375$$

一八ウナルトノ電導力ヲ以テ、一ニアンペーアノ電流
ヲ生ズルトキノ抵抗算出法ハ、

$$C = \frac{E}{R}$$

$$\therefore 12 = \frac{18}{R}$$

$$\therefore R = 1.5$$

電力ヲEトシ、抵抗ヲRトシ、電流ノ力ヲCトス。

銅線一〇〇メートルノ重量、二〇〇グラムノトキ、

五オームノ抵抗アリトスルバ、三〇〇メートルノ重

量一八〇グラムノ銅線ノ抵抗算出法ハ、

$$S = \frac{W}{lg}$$

$$S_1 = \frac{W}{l_1g}$$

銅ノ比重ヲリトシ、長サヲlトシ、切面ヲS₁トシ、
重量ヲW、W₁トス。

故ニ其ノ抵抗ヲR及ビR₁トスルバ、

$$\frac{l}{W} \therefore \frac{l_1}{W_1} \therefore \therefore RR_1$$

$$\therefore R_1 = R \times \frac{l_1^2 W}{l_2 W_1}$$

之ニ依リテ

$$= 100$$

$$I_1 = 300$$

$$W = 200$$

$$W_1 = 180$$

$$R = 7.5$$

$$R_1 = 7.5 \times \frac{300^2 \times 200}{100^2 \times 180} = 7.5$$

アンペリアノ電流ニテ、硫酸銅ヲ分解スルトキハ、一時間ニ製シ得ル銅ノ量ヲ算出スルニハ、アンペリアノ電流ハ一秒時間ニ〇・〇九三四七四ミリグラムノ水ヲ分解スルヲ以テ、

$$H = 0.03474 \times I_1 = 0$$

$$\frac{63}{2} = 31.5$$

$$\text{量} = 0.010386 \times 31.5$$

一秒時間ノ量

$$\therefore \text{一時間ニハ}$$

$$0.010386 \times 31.5 \times 60 \times 60$$

$$= 1177.7724$$

長サ一六メートル、切面一平方ミリメートルノ水銀柱ノ抵抗ヲ算出スルニハ、切面一平方ミリメートル長サ一メートルノ水銀柱ヲ〇・九五三オームナルヲ以テ

長サヲ、側面ヲ、此電導力ヲe、抵抗ヲRトスレバ、

$$R = \frac{l}{sc}$$

若シ此ノ抵抗ヲ

$$r = \frac{1}{c} \times \frac{l}{s}$$

$$R = \frac{l}{s}$$

$$\therefore R = 16 \times 0.953 = 15.24 \text{ ohms}$$

切面一平方ミリメートル、長サ六〇〇メートル、銅線ノ抵抗ハ、同切面ニシテ、其ノ水銀柱ノ抵抗ト相等シキヤヲ算出スルニハ、銅ノ導電力ハ六一・七ナルヲ以テ、

$$600 \times 61.7 = 37020$$

セニウテルトノ電動力ヲ以テ、切面一平方ミリメートル長サ一六メートルノ亜鉛線ニ通シ得ベキ電流ノ量ヲ算出スルニハ、

$$\frac{16 \times 17,52}{8} \times 0.953 \text{ ohm}$$

電流ノ力ハ

$$\frac{73}{2 \times 17,25 \times 0.953} = 2.18 + \dots \dots \dots \text{ Ampere}$$

○五アンペリアノ電流ヲ用ヒテ、銀ノ鹽類ノ溶液ヲ分解シ、五グラムノ銀ヲ得ルガ爲メニ要スル時間ノ算出法ハ、

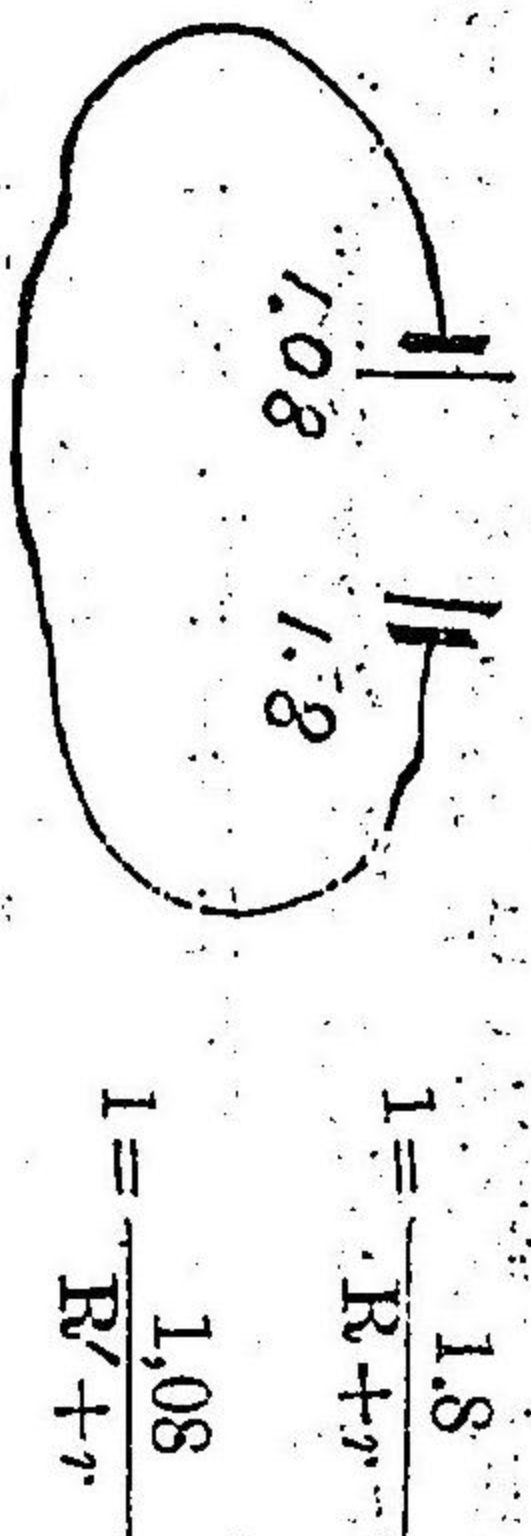
$$I = \frac{5000}{0,010386 \times 108 \times 0,5}$$

$$= \frac{5,000,000,000}{560,844} = 8215 \text{秒}$$

$$= 2 \text{時 } 28 \text{分 } 35 \text{秒}$$

一・八ヴォルトハ一・〇八ヴォルトナル二個ノ電池ヲ反對ニ或ル電路ニ置キタルニ、四アンペリアノ電流ヲ生ズ。之ヲ若シ同一ノ方向ニ置クトキ生ズベキ電流ノ算出法ハ、

圖四十第



$$I = \frac{1,8}{R + r} - \frac{1,08}{R' + r}$$

$$4 = \frac{1,8}{R + r} - \frac{1,08}{R' + r}$$

今 R = R' トスルトキハ

$$R + r = R$$

$$\therefore I = \frac{1,8}{R}$$

$$I = \frac{1,08}{R}$$

$$4 = \frac{1,8}{R} - \frac{1,08}{R}$$

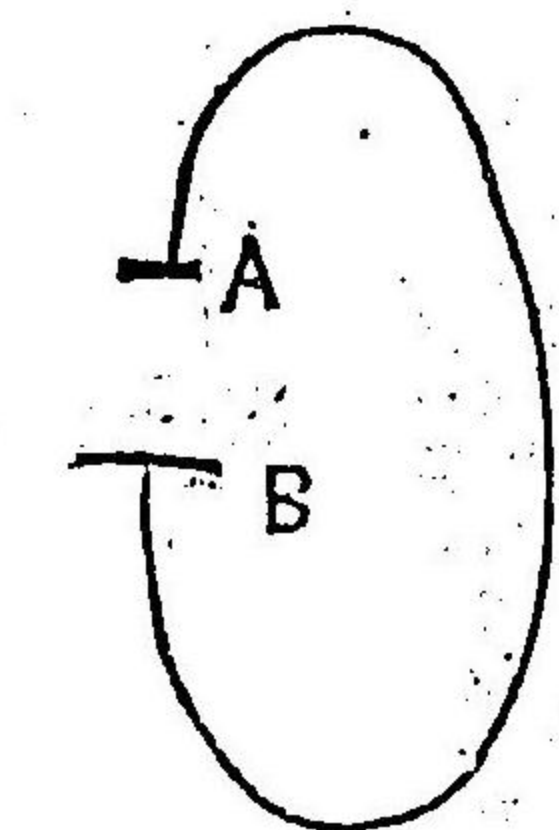
$$4 = \frac{172}{R}$$

$$R = \frac{0,72}{4} = 0,18$$

∴ 之ヲ同方向ニ連結セルトキノ電流ヲ I トスルバ

$$I = \frac{1,8}{0,18} + \frac{1,08}{0,18} = 16, \text{Amp}$$

電動力一・四八ヴォルト、内部抵抗一・三オームナル電池ノ兩極ヲ抵抗五〇オームナル銅線ヲ以テ、之ヲ連結シテ電路ヲ造ルトキ、其ノ兩極間ニ於ケルポテンシアルノ差ヲ算出スルニハ、



$$r = 5$$

$$R = 1,48$$

$$R = 1,3 \text{ ohm}$$

$$I = \frac{E}{R + r}$$

モテポテンシャルノ差ヲ a トスルバ

$$I = \frac{E}{R + r}$$

$$\therefore \frac{V}{r} = \frac{E}{R + r}$$

(二一六)

$$V = \frac{E_r}{R+r} = \frac{1.48 \times 5}{1.3+5} = \frac{7.4}{6.3} = 1.17$$

一行ニ並列シタル五組ノダニエル電池ノ電動力ハ、一。
○ハヴラルト、内部ノ抵抗四オームナリ。若シ外部ノ
抵抗七オームナルトキハ、其ノ電流ノ強サノ算出法

$$I = \frac{mE}{mR+r}$$

$$I = \frac{5 \times 1.08}{5 \times 4 + 7} = 2A$$

同質同量ノ二條ノ導線ノ甲ノ長サハ、乙ノ九倍チ有ス。
今此ノ兩導線ノ比ヲ算出スルニハ、

長 電 切口面積

$$\text{甲} = 9 \quad 9 \quad \frac{1}{9}$$

$$\text{乙} = 1 \quad 1 \quad 1$$

$$r = k \frac{l}{s}$$

$$r = k \frac{\frac{9}{1} l}{\frac{1}{9} s} = k \times 81$$

$$r' = k \frac{1}{9} l = k$$

$$\text{其ノ比ハ} \frac{r}{r'} = \frac{81}{1}$$

一・〇〇〇ミリメートル毎ニ三〇・五ミリグラムノ重量

チ有スル銅線アリ、抵抗之ト等シキ同長ノ鐵線ヲ以
テ、之ニ換ヘントスルニ、其ノ鐵線ノ直截面及ビ此
ノ鐵線一ミリメートルノ重量ノ算出法ハ、

$$C_w \quad 1g \quad 30.5$$

$$\text{比重} \left\{ \begin{array}{l} C_w \\ F_e \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} d = 8.85 \\ d = 7.79 \end{array} \right.$$

$$\frac{0.305}{8.85}$$

$$r = k = 1584 \times \frac{1}{0.305} \times \frac{1}{8.85}$$

$$= 1584 \times \frac{8.85}{0.305} \cdot \text{銅ノ抵抗}$$

$$\therefore Fe \ 1584 \times \frac{8.85}{0.305} = k'$$

$$K = 9636$$

$$\therefore K = 9636 \frac{1}{S'}$$

$$S = \frac{9636}{1854} \times \frac{0.305}{8.85}$$

故ニ $1K.m$ ノ電力 W ハ

$$W = d \times 100000 \times S$$

$$d = Fe \text{ノ比重}$$

一六磁氣、電磁氣、磁電氣

○磁石。

鐵ヲ吸引スル一種ノ物體ヲ云フ。

○磁石の種類。

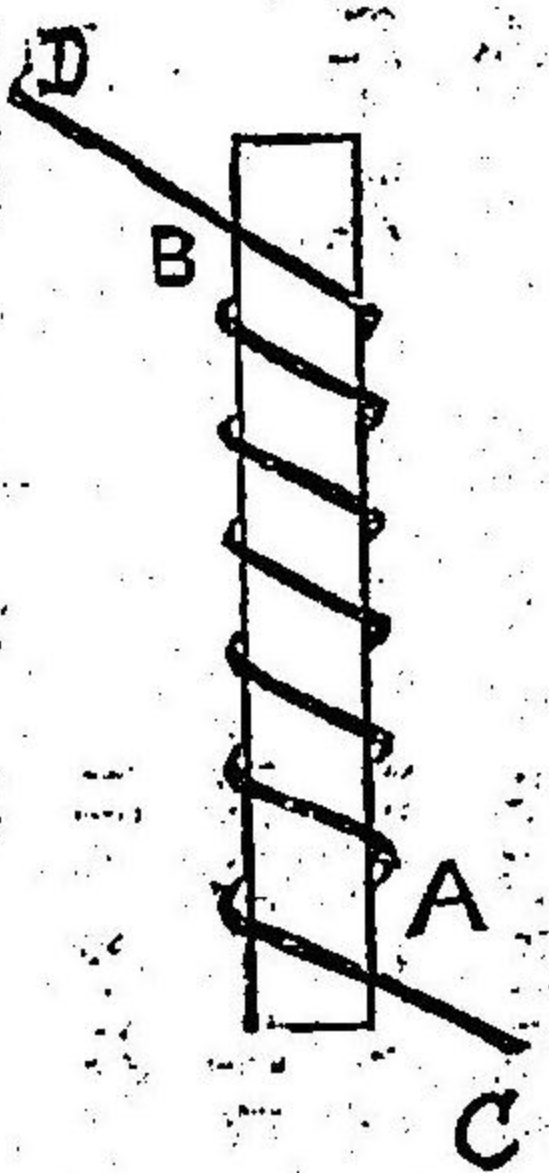
- 一 天然磁石。鐵及ビ鋼鐵ヲ吸引スル所ノ堅硬ナル黑色ノ石ニシテ、之ヲ磁氣酸化鐵ト云フ。一ニ之ヲマケ子タイト又ハ指南石トモ云フ。糸ヲ以テ此石ヲ釣り下ゲルトキハ、自然ニ南ヲ指ス。是レ即チ其特質トスルモノナリ。
- 二 人工磁石。天然磁石ヲ用ヒテ、鋼鐵片ヲ摩擦シ、之ニ由リテ得タルモノヲ云フ。一ニ之ヲ耐久磁石ト云フ。其作用ハ、天然磁石ニ比シテ、取テ異ナルコトナシ。
- 三 電磁石。流電ノ作用ニ依リテ、磁化セラル所ノ軟鐵ニシテ、一ニ之ヲ一時的磁石ト云フ。

軟鐵ノ周圍ニ導線ヲ捲キ、之ヲ螺旋狀トナシ、其線ニ電流ヲ通ズルトキハ、軌鐵ハ、或ル時期ノ間、磁石ニ變ズルモノトス。

此導線ヲ多ク捲キタル線輪、即チ螺旋狀ニ捲キタル線ニ、強キ電流ヲ通ズルトキハ、耐久磁石ヨリモ尙一層強盛ナル一ノ磁石ヲ得ルモノトス。

左圖ノ如ク、Aハ、護膜又ハ絹糸等ノ如キ絶緣物ヲ

圖六十第



用ヒテ捲キタル線輪ニシテ、其中心ニBナル軟鐵杆ヲ挿入セルモノナリ。此Aナル線輪ノ兩端ニ位スル

C及ビDノ兩端ニ電流ヲ通ズルトキハ、電流ハ、忽チ其線ヲ通過シテ、鐵杆ノ周圍ヲ回ルニ至ルベシ。此線輪ハ、既ニ絶緣セラレタルモノナレバ、之ニ電流ノ傳導セラルベキ恐ナシ。此鐵心ハ、電流ノ通過シツ、アル間ハ、其磁氣ヲ持續スルモノニシテ、電流ヲ止ムルトキハ、忽チ磁氣ヲ失シ、舊ノ如ク軟鐵ニ異ナラザルニ至ラン、再ビ之ニ電流ヲ通ズレバ、磁氣亦再ビ相發スルニ至ルベシ。

○人工磁石ノ形狀。

是ニ、其用途ノ異ナルニ從ヒテ、圓ヨリ一定セザルモノナリ。其重ナルモノハ、杆形磁石、馬蹄形磁石、針形磁石是レナリ。

○磁極ト電池ノ極。

磁石モ電池ニ於ケルガ如ク、兩極ヲ有スルモノトス。然レドモ、磁石ノ極ハ、電池ノ極トハ、其名稱ハ、スベテ同一ナリト雖モ、其實ニ於テハ、全然相異ナレリ。是レ特ニ注意ヲ要ス。

◎磁石ノ軸ト赤道

- 一 軸。兩極ヲ連續スル所ノ一ノ想像線ナリ。
- 二 赤道。兩極ノ中間ニ於テ、軸ニ正角ヲナス所ノ想像線ニシテ、一ニ之ヲ中立線ト稱ス。

◎磁石ノ兩極交互ノ關係。

此兩極ハ、鐵又ハ鋼鐵ヲ吸引スト雖モ、其交互ノ關係ニ於テハ、全ク相異ナレバ。今二個ノ磁石ヲ取り來リテ、其各極ヲシテ相對セシムルトキハ、一ハ吸引スルモ、一ハ排却ス。即チ磁針ノ北極ニ、磁石ノ南極ヲ接近セシムルトキハ、能ク之ヲ吸引スルニ至ルベシ。之ニ反ジテ、磁石ノ北極ヲ近カシムルトキハ、之ヲ排却スルニ至ルベシ。是レ其北極ニ於ケル一例ナリト雖モ、南極モ亦然リトス。

◎正磁氣體。

磁石ニ由リテ吸引セラル、物體ヲ云フ。其常ニ單ニ磁氣體ト稱セラル、モノハ、即チ是レナリ。重ナル正磁氣體ハ、畧、左ノ如シ。

- 白金。
- マンガンニース。
- セリウム。
- チタニウム。
- 右金屬ノ礦石ト鹽類。
- ニッケル。
- アルミニウム。
- コバルス。
- クロミウム。
- 酸素。

◎反磁氣體。

磁石ニ由リテ、排却セラル、所ノ物體ヲ云フ。重ナル反磁氣體ハ、左ノ如シ。

- 金。
- 銅。
- 亞鉛。
- アンチモニー。
- 燐素。
- 水。
- テルリウム。
- セシニウム。
- 銀。
- 鉛。
- 水銀。
- ビスマス。
- 空氣。
- サルリウム。
- アルコール。
- 硫黃。

◎磁氣誘導。

磁氣ハ、假令磁石ヲ用ヒテ之ヲ摩擦セザルモ、之ヲ鐵片ニ移動スルコトヲ得ベキモノトス。鐵粉内ニ鐵ノ一小片ヲ入ルトキハ、何等ノ變化ヲモ起スコトナシト雖モ、若シ磁石ヲシテ之ニ接近セシムルトキハ、忽チ磁氣ヲ誘導シ、彼ノ鐵粉ヲ吸引スルニ至ルベシ。此作用ハ、即チ磁氣誘導ナリ。

◎棒磁石ト蹄鐵磁石。

トモニ人工磁石ナリ、棒磁石ハ、重ニ學術上ノ試驗ニ供スルモノニシテ、長方形ヲナス。蹄鐵磁石ハ、其用途頗ル廣ク、電氣ノ諸機械ニ用フ。其形ノ馬蹄鐵ニ似タルヲ以テ此名アリ。

○磁氣作用ノ定則。

- 一 磁石ノ同名ノ極ハ、相排却シ、異名ノ極ハ、相吸引ス。
 - 二 二極間ニ於ケル力ハ、其極ノ強サノ積ニ正比例チナシ、其ノ距離自乗ニ反比例チナス。
- m, m_1 ハ極ノ強サ。
 d ハ、距離。
 f ハ、排却又ハ吸引ノ力。

$$f = \frac{m \times m_1}{d^2}$$

○磁界。

- 一 磁界ハ、磁氣作用ノ擴被スル所ナリ。
- 二 磁界ニ於ケル力ノ方向ハ、其磁界ニ掛ケラレタル所ノ短キ磁針ノ静止スル方向ナリ。
- 三 任意ノ一點ニ於ケル磁界ノ強サハ、其點ニ置カレタル單位極ニ働ク力ト同等ナリ。
- 四 磁界ニハ磁力線ノ存在スルモノトシテ假定ス。
- 五 磁界ヲ指定セントスルトキハ、各點ニ於ケル磁力線ノ數ト、其形狀及ビ方向トヲ知ルノ必要アリ。

○磁力線ノ性状。

磁界ニ於ケル磁力ハ、其ノ位置ニ從ヒテ相違アリ特種ノ方向ニ向ヒテ働クモノトス。其働ク方向ヲ稱シテ、之ヲ磁力線ト云フ。蓋シ其最モ強盛ナル部分ハ、蹄鐵磁石

ニアリテハ、兩極ノ中間ニアルモノト如シ。

○磁力線ノ性質ヲワラデー。

- 一 磁力線ハ、短縮セントスル傾向チ有スルモノトス。
- 二 並行ニシテ且ツ同一ノ方向ナル磁力線ハ、相排却スベシ。
- 三 磁氣體ヲ通過スル磁力線ハ、空中ニ於テ同一ノ距離ヲ通過スル所ノ磁氣線ニ比シ、磁氣學上之チ短キモノトス。

○磁石ノ力率。

m ハ、磁石ノ一極ノ強サ。
 l ハ、極間ニ於ケル距離。
 其力率ハ、次式ヲ以テ示スコトヲ得ベシ。

$$m \times l$$

○ガウスノ法則。

相互ノ距離ニ比シテ、至テ短キ二個ノ磁石間ニ於ケル力ハ、其距離ノ三乗ニ反比例チナス。

○ゲーロンノ定則。

- 一 懸垂セラレタル磁石ト、コレニ働ク所ノ質量トノ間ノ磁氣作用ハ、一定ノ時ニ仕途ケル磁石ノ振動數ノ自乗ニ正比例チナス。
- 二 一回ノ振動ヲ仕途ケルニ要スルトキノ自乗ニ反比例チナス。

○磁化ノ強サ。

其容積ヲ以テ、力率ヲ除シタルモノニ相等シ。

レハ、容積。

mハ、磁石ノ一極ノ強サ。

レハ、極間ニ於ケル距離。

$m \times l$

○鋼鐵磁化。

鋼鐵ヲ磁化セシムルトキハ、之ヲ以テ、磁石ヲ製スルコトヲ得ベシ。其法ハ、天然磁石又ハ耐久磁石ヲ取り、將ニ磁化セシメントスル所ノ鋼鐵ノ杆又ハ針ニ觸レシムルカ、若クハ一端ヨリ他ノ一端ニ掛ケテ、ヨク摩擦スベシ。

如上ノ場合ニ於ケル最後ニ摩擦セラレタル杆又ハ針ノ一端ハ、磁石ノ極ト、正ニ相反對スル所ノ極ヲ有スルニ至ル。

○偶力。

力率ノミ \times ナル磁針ヲ取りテ、其強サHナル齊一ノ磁界ニ於テ、其力線ニ之ヲ直角ニ置クトキハ、Cナル偶力ノ起ルモノナリ。其式ハ、左ノ如シ。

$C = mH$

此偶力ノ傾向ハ、磁針ノ回轉ヲナシテ、其軸ヲシテ磁界ノ力線ニ並行ナラシムルニアルモノトス。

○磁界中ニ於ケル磁氣體。

- 一 其磁界ノ力線ノ方向ニ於テ、磁化セラレタルモノトス此磁氣ヲ誘發磁氣ト稱ス。
- 二 如上ノ作用ヲ稱シテ、之ヲ磁氣誘發作用ト云フ。
- 三 磁界ヨリ取り出サル、モ、尙ホ磁氣體ニ殘ル磁氣アルトキハ、之ヲ殘留磁氣ト稱ス。
- 四 殘留磁氣ノ起ル所ノ未知ノ原因ヲ稱シテ、**コエル** **ジープオースト**云フ。

○磁力線擴散ノ探究。

磁石ノ上ニ紙ヲ蔽ヒ最モ微細ナル所ノ鐵物ヲ其紙上ニ散分シ指頭ヲ以テ、輕ク紙ヲ叩クトキハ、南、北ノ兩極ニ於テ、其鐵物ハ、渦ノ如クニナリテ現ルベシ。是レ即チ磁力線ハ、一極ヨリ磁器ヲ通ジテ經過シ、他ノ一極ニ達シ、次テ彎曲線ヲナスモノナレバナリ。

○電磁石兩極ノ位。

電磁石モ耐久磁石ニ於ケルガ如ク、南北ノ兩極ヲ有スルモノナリ。鐵心ノ一端ガ、北極ヲ表示スルトキハ他ノ一端ハ、南極ヲ表ハスモノトス。然レドモ電流ノ方向ノ如何ニ由リテ、之ヲ變更ス。

○電磁石ノ重ナル目的。

其目的ノ主眼トスルモノハ、其磁氣電流ノ爲メニ支配セラレ、電流ヲ送致スルトキハ、磁石ニ變ジ、之ガ送電ヲ中止スルトキハ、磁石ノ作用ヲ失フニ至ル。

○電流ノ磁氣作用。

電流ヲ通ジタル一線ノ附近ニ於テ、磁針ヲ置クモノトナルトキハ、磁針ハ、動キテ線ニ直角ヲナサントスル傾向ヲ表ハスニ至ルベシ。

○磁氣子午線。

支點上ニ釣り合ハセラルタル所ノ磁針ノ軸ヲ通ジテ過ケルト見做ス所ノ垂直面ナリ。

○偏角ト俯角。

一 磁氣子午線ノ地球子午線トナス所ノ角度ヲ偏角ト云フ。

二 磁針ノ磁氣子午線ニ於テ、地平線トナス所ノ角度ヲ俯角ト云フ。

○等俯角線。

同等ナル俯角ヲ有スル所ノ諸點ヲ連續スル線ヲ云フ。

○偏角線。

同等ナル偏角ヲ有スル所ノ諸點ヲ連續スル所ノ線ヲ云フ。

○無偏角線。

偏角ノ皆無ナル諸點ヲ連結スル所ノ線ヲ云フ。

○磁氣赤道。

俯角ノ皆無ナル諸點ヲ連結スル所ノ線ヲ云フ。

○等磁力線。

磁力ノ同等ナル諸點ヲ結合スルトコロノ線ヲ云フ。

○磁力計。

地球ノ磁力及ヒ其變動ヲ測定スル器ナリ。

○磁力變動。

地球ハ、一ノ巨大ナル磁石ナリ。磁針ノ南北ヲ指シテ誤ラザルハ、大地ノ磁氣ニ吸引セラル、チ證スルモノトス。

磁氣ノ北極ト云フハ、地理學上ニ於ケル北極ヨリ約一千哩以上ノ距離ニアリテ、北緯七十度五分、西經九十六度四十六分トス。此位置ハ、北極圈内ニ於ケルブーシナ、フエリツクスナリト云フ。

南極ノ磁氣ハ、未ダ之ヲ討究セラレザルモノナルモ、磁氣擴散ノ甚ダシク不規則ナルヨリ講究スルトキハ、蓋シニケ所ニ存在スルガ如シ。

地磁氣ハ、一定不動ノ地ニ靜着スルニアラズシテ、時々變動ヲナスハ其ノ名稱ハ、左ノ如シ。

一 每一時ニ於ケル變動。

二 日々ニ於ケル變動。

三 年々ニ於ケル變動。

四 永年ニ於ケル變動。

○磁電氣。

線輪ノ側ニ於テ、磁石ヲ動カシムルカ、若クハ線輪ヲ動カシテ、磁田ヲ横斷セシムルトキハ、忽チ電流ノ誘發ヲ招發スルニ至ルベシ。其電流ノ勢力ニシテ變更スルコトアランカ、其側ニ於ケル線輪ニ二次電流ヲ誘發

スルニ至ルベシ。

右ノ方法ニ由リテ得タル電流ハ、之ヲ磁電氣ト云フ。

○磁電氣ノ効用。

多量ノ電流ヲバ、最モ經濟的ニ發生スルコトヲ得ルモノナリ。此發見以來、漸次電流ノ應用盛大トナルニ至レリ。

○磁壓。

磁石ニ磁氣ヲ發生セシムル所ノ系態ヲ磁壓ト云フ。

ルハ、線輪ノ回數。

Cハ、アンペアニ於ケル電流。

$$M = 4\pi n C \cdot 10.$$

$$= 1.257n C.$$

nCナル乘子ハ、之ヲアンペアタルン又ハエキスサイテイーショントモ云ヘリ。

磁壓ナルモノハ、アンペアタルン又ハエキスサイテイーションニ正比例チナスベシ。

○内部磁化吸引力。

每平方センチメートル(K)	每平方吋(封度)
0.0405	0.577
0.1623	2.308
0.3651	5.190
0.6489	9.228
1.014	14.39
1.460	20.75
1.987	28.26
2.596	36.95
3.286	46.72
4.056	57.68
4.907	69.77
5.841	83.07
6.855	97.47
9.550	113.1
9.124	129.7
10.39	147.7
11.72	116.6
13.14	186.6
14.68	208.1
16.23	203.8

每平方センチメートル(B)	每平方センチメートル(D)	每平方センチメートル(G)
1000	39790	40.56
2000	159200	162.3
3000	358100	365.1
4000	636600	648.1
5000	994700	1014.
6000	1432000	1460.
7000	1950000	1987.
8000	2547000	2596.
9000	3223000	3286.
10000	3979000	4056.
11000	4815000	7907.
12000	5730000	5841.
13000	6725000	6855.
14000	7800000	7550.
15000	8953000	9124.
16000	10170000	1039.0
17000	11500000	1172.0
18000	12890000	1341.0
19000	14360000	1468.0
20000	15920000	1623.0

○磁氣比導。

空氣ニ於ケル磁氣比導力チ一トシ。

磁氣回線ノ長サヲ以テ、トシ、

磁氣比導力チpトシ。

磁氣抵抗チLトスレバ。

$$L = l \cdot pa$$

比導力ト切斷面積トノ積ヲ以テ、長サヲ除シタルモノハ、抵抗ニ相等シ。

p一定ノ回線ニ於テハ、

抵抗ハ長サニ正比例チナシ、

切斷面積ニ反比例チナス。

善良ナル鍛鐵ニアリテハ、pハ、Bノ七〇〇〇〇ナルトキハ、一九〇〇ニシテ、Bノ一九〇〇〇〇ナルトキハ、二〇〇〇トナルモノトス。

$$F = 1.257n C p a \cdot l$$

$$H = B + I$$

此Hハ、磁界ノ強サナリ。
 $H = 1.257n C + I$

此Hトアルハ、最初ニ鐵ヲ最モ強ク磁化シタル後、
漸々其減少スルニ當リテ、起ル所ノBニ對スルモノ
ナ云フ。

○複雑ナル磁氣回線上ホフキンソン氏定則

$$\begin{matrix} l_1 & a_1 & p_1 \\ l_2 & a_2 & p_2 \\ l_3 & a_3 & p_3 \end{matrix} \quad \text{ヨリ磁氣回線ニ於テハ、}$$

$$L_1 = l_1 + a_1 p_1$$

$$L_2 = l_2 + a_2 p_2$$

$$L_3 = l_3 + a_3 p_3$$

$$M_1 = F L_1$$

$$M_2 = F L_2$$

$$M_3 = F L_3$$

由リテホフキンソン氏ノ定則ニ從ヒ、其全磁壓ハ

$$M = M_1 + M_2 + M_3 = F(L_1 + L_2 + L_3)$$

$$= F(l_1 + a_1 p_1 + l_2 + a_2 p_2 + l_3 + a_3 p_3)$$

$$X = 0.7958 F(l_1 + a_1 p_1 + l_2 + a_2 p_2 + l_3 + a_3 p_3)$$

○一極の吸引力。

Aハ、平方インチニ於ケル切断面積。

aハ、平方センチメートルニ於ケル切断面積。

Bハ、内部磁化。

$$P = a \times B^2 \div 8\pi \text{ダイン}$$

$$= a \times B^2 \div 0.0003405 \text{グラム}$$

$$= a \times B^2 \div 0.000000893 \text{ポンド}$$

$$= A \times B^2 \div 0.000000262 \text{ポンド}$$

○内部磁化。

Pノ既知ナル場合ニ於テ、Bヲ發見セントスルトキハ、

次式ニ由ルベシ。

$$B = 5000 \sqrt{\left(\frac{1}{a} \times P \text{キログラム}\right)}$$

$$B = 1317 \sqrt{\left(\frac{1}{A} \times P \text{ポンド}\right)}$$

○アンペア、タルン。

lハ、アンペア、タルン。

lハ、センチメートルニ於ケル回線ノ長力。

pハ、パーミア、ピリチー。

$$x = n C = 0.8 \times l \times p$$

○磁石上ジユモン氏公式。

aハ、電磁石ノ線輪ノ厚サ。

bハ、両枝ニ於ケル線輪ノ長サ。

cハ、終管ノ直徑。

Aハ、電磁石ノ吸引力。

Eハ、電池ニ於ケル電壓。

g ハ 被覆線ノ直徑。
 l ハ 線輪ノ回數。
 R ハ 回線ノ全抵抗。
 I ハ 電流。

$$l = \frac{ab}{g^2}$$

又被覆線ノ長サナル、

$$H = \frac{\pi b a^2 a + c}{g^2}$$

又ジャコビ、ダブ及ビムールノ定則ニ由ルトキハ

$$F = \frac{E l}{R + H}$$

$$A = F^2 = \frac{F^2 g^2}{(R + H)^2}$$

$$F = \frac{E g^2 + \pi b a (a + c)}{E b a}$$

$$A = \frac{E^2 b^3 a^2}{(R g^2 + \pi b a (a + c))^2}$$

$\frac{g}{f}$ ハ 裸線ノ直徑。

g ハ 導力ノ比例。

f ハ 細線ニ於テハ、普通一・六。

$$E = \frac{f^2 g^2 E a b}{(g R p^2 + f^2 \pi b a^2 (a + c))}$$

$$A = \frac{f^2 g^2 E^2 a^2 b^2}{(g R p^2 + f^2 \pi b a (a + c))^2}$$

○一定ノ吸引力發生用アンペアタルン

一 アーマチュアノ鐵心ニ接觸シタル場合

$$X = 4000 \frac{1}{p} \sqrt{\left(\frac{1}{a} X P \text{キログラム}\right)}$$

$$= 2050 \times \frac{L}{p} \sqrt{\left(\frac{1}{A} X P \text{ポンド}\right)}$$

二 磁氣回線ノ切斷面積及ビ物質ノ同一ナラザル場合

$$X = \sqrt{P \times a} \times R \times 4000$$

$$= 4000 \times \sqrt{P \times a} \times \left(\frac{l_1}{a_1 p_1} + \frac{l_2}{a_2 p_2} + \frac{2l_3}{a_3 p_3}\right)$$

鐵心ニ係ルモノハ、

$$\left(\frac{l_1}{a_1 p_1}\right)$$

空間ニケ所ニ係ルモノハ、

$$\left(\frac{2l_2}{a_2 p_2}\right)$$

アーマチュアニ係ルモノハ

$$\left(\frac{2l_3}{a_3 p_3}\right)$$

右式ニアルモノハ、漏線ノ係數トス。

○空隙。

空氣ニアリテハ、

$$p = 1$$

故ニ、

$$\begin{aligned}
 L_{air} &= l + a \\
 X &= 0.7958 FL + pa \\
 &= 0.7958 FZH + Ba \\
 \therefore F &= Ba \\
 \therefore X &= 0.7958ZH \\
 \therefore P &= 1 \\
 \therefore X_{air} &= 0.7958Bl
 \end{aligned}$$

○長サノ單位時ノ場合ノ公式。

Aハ 平方インチニ於ケル切斷面積。

Iハ 每平方インチノ力線。

Lハ インチニ於ケル回線ノ長サ。

$$F = IA$$

$$= 3.192 \quad nCPA + L$$

$$X = nC = 0.3133 \quad FL + pA$$

$$= 0.3133 \quad lL + p$$

$$= 2.021H1$$

$$X_{air} = 0.3133lL$$

$$X = 2.021(Q_1L_1 + H_2L_2 + F_3)$$

$$L_3 + H_4L_4 + \dots)$$

○電磁石。

一 實際上、電磁石ニ於ケル其強弱ハ、線輪ノ長サ、其直徑ノ二倍以上ニシテ、鐵心ノ線輪ヨリ長キモノナルトキハ、其線輪ノ直徑ニ關スルコトナシ。之ヲ

換言セバ、外部ニ於ケル一捲モ、又内部ニ於ケル一捲モ實効ニ於テハ、同等ナリトスルモノナリ。

二 測法。

dハ 抵抗 γ オームノ電磁石線輪ニ於ケル線ノ直徑

d₁ハ 前項ノモノト同一ノ太サニ捲キ、其抵抗ヲ用

ヒテ、 γ オームトナスニ於テ、之ガ爲メニ要セラ

レタル所ノ線ノ直徑

$$d_1 = d \sqrt{\gamma_1}$$

又、同一ノ太サニ捲キタル所ノ電磁石線輪ニ於ケル

マグネチック、インテンシティーハ、

$$M = KC \sqrt{I}$$

Kハ 定數。

Cハ 電流。

Lハ 線輪ニ於ケル線ノ長サ。

lハ 線輪ノ抵抗。

$$L = 21820 \frac{l}{d^2} (D^2 - d^2) \text{ヤード}$$

Dハ インチニ於ケルボビンノ直徑。

dハ インチニ於ケル鐵心ノ直徑。

d₁ハ ミルニ於ケル線ノ直徑、

lハ インチニ於ケルボビンノ長サ。

一七 障害試験

○両端法。

東端ニ於テ、之ヲ絶縁シ、西端ヨリ其抵抗 r_1 ヲ測定ス。
西端ニ於テ、之ヲ絶縁シ、東端ヨリ其抵抗 r_2 ヲ測定ス
 L ハ、平常ニ於ケル抵抗。
西端ヨリシテ障害マデノ抵抗ナル。

$$x = \frac{L + r_2 + r_1}{2}$$

○電位落差法。

R ハ、抵抗。
 V ハ、 A ニ於ケル電位。
 v ハ、 B ニ於ケル電位。
 v_1 ハ、 C ニ於ケル電位。
 B ヨリ障害マデノ抵抗ナル、

$$x = R \frac{v - v_1}{V - v}$$

此場合ニ於テ、若シケーブルノ斷線シテ全地氣ナルト
キハ、

$$x = R \frac{v}{V - v}$$

○プレビヤ氏法。

先ツ電線ノ遠端ニ於イテ絶縁ヲナシ、其抵抗 r ヲ測定
スベシ。
次ニ右ノ遠端ニ地氣ヲ置キ、其抵抗 r_1 ヲ測定スベシ。

障害マデノ抵抗ナル。

$$x = L - r - \sqrt{(L - r)(L - r_1)}$$

○ケンネルリー氏ノ法。

R_1 ハ、試験用ノ電池ヨリケーブルヲ通ジテ、 C_1 ミリ
アンペアノ電流ヲ輸送セル場ニ於ケル切斷ケーブル
ノ抵抗。

R_2 ハ、前ト同ジク、ミリアンペアノ電流ヲ輸送セル
場合ニ於ケル抵抗。
障害マデノ抵抗ナル、

$$x = \frac{R_1 \sqrt{C_1} - R_2 \sqrt{C_2}}{\sqrt{C_1} - \sqrt{C_2}}$$

此 C_1 、 C_2 ハ、何レモ二十五ミリアンペア以下トス。
又 C_1 、 C_2 ハ、之ヲ測ルニハ、小ナル抵抗ノ電流計
ヲ用フルモノトス。

○抵抗法則。

- 一 線ノ抵抗ハ、其サ長ニ正比例ヲナスモノナリ。(例)
電信線一里ノ抵抗ハ、四十オームトスルトキハ、百
里ノ抵抗ハ、四千オームトナルガ如シ。
- 二 線ノ抵抗ハ、其載斷面積ニ反比例ヲナス。普通圓
形ノ線ニ於テハ、圓徑ノ自乗數ニ反比例ヲナス。(例)
普通ノ電線ニアリテハ、其厚サ、殆ド一寸ノ七分ノ
一二相當ス。若シ之ニ二倍スル厚サヲ有スル線アリ

ト假定センカ、其載斷面積ハ、前者ノ線ヨリ四倍トナレルモノナレバ、其抵抗力ハ、唯、四分ノ一トナルガ如シ。

三 線ノ抵抗力ハ、物質ノ特有抵抗ニ由リテ、相異ナレルモノナリ。

○キルツヒホッフ氏ノ法則。

一 一點ニ於テ出會スル所ノ數線ニ於ケル電流ノ和ハ零ナリ。

二 電壓ノ和ハ、各抵抗ト、其電流トノ積ノ和ニ相同シ。

○ホイストン、フリツチ測定。

A B ハ 比例ノ二枝。

R ハ 加減スベキ抵抗。

G ハ 電流計ノ抵抗。

C ハ 全電流。

α ハ 測定セントスル抵抗。

β ハ 電流計ヲ通ズル電流

$$C(RB - Ax)$$

$$g = (A+B)(B+x) + G(A+B+R+x)$$

$$g = 0$$

トナルトキニ於テハ、

$$Ax = RB$$

之ニ由リテ、其磁針ノ平衡ヲ得タルモノナルトキハ、左ノ結果トナルベシ。

相對セル二脚ノ積ハ、相互ニ同ジキモノトス

○ホイストン、フリツチ試験法。

一 導力抵抗試験、

キーヲ少シク按下スベシ。磁針ハ、少シモ傾斜セザルモノナルヲ要ス。

$$a = 0$$

$$d = 0$$

$$b = 10$$

$$a = 10$$

キーヲ按下スベシ。磁針ハ、少シク傾斜スルヲ要ス。

是レ其 d ノ非常ニ大ナルヲ證スルモノトス。

$$a = 0$$

$$d = 1$$

$$b = 10$$

$$d = 10$$

キーヲ按下スベシ。磁針ハ、著シク他ノ方向ニ傾斜スルヲ要ス。是レ即チ d ノ非常ニ大ナルヲ證スルニ足ル。

$s = \infty$

キーヲ按下スベシ。磁針ハ、少シノ傾斜ヲモナサズ。

$s = \infty$

$d = \infty$

$b = 1000$

$a = 1000$

二 絶縁試験

キーヲ按下シテ

$$\frac{a}{b} = \frac{a}{a}$$

ヨリモ大ナルヤ、否ヤヲ檢スベシ。

$b = 10$

$a = 1000$

$a = 10000$

$a = \infty$

電壓測定。

等傾斜法ハ左ノ如シ。

一 電流計G及ビ抵抗 R_1 ヲ通ジテ、Eナル電池ノ接続ヲナシ、其傾斜Dヲ測ルベキモノトス。

二 Eナル電池ヲ接続シ、前項ニ於ケルト同一ノ傾斜Dヲ得ルニ至ルマデ、之ガ抵抗ヲ加減スルモノトス。

之ヲ以テ、 R_2 トス。

$$E = E_1 \frac{R_2 + G + B_2}{R_1 + G + B_1}$$

若シ R_1, R_2 ニ比シテ、 G, B_1, B_2 ノ小ナルモノナルトキハ、

$$E = E_1 \frac{R_2}{R_1}$$

導線ノ抵抗測定。

l ハ 物體ニ於ケル特有抵抗。

l ハ 單位截斷面ヲ有スル長サ。

然ルトキハ、其導線ノ抵抗ハ、

kl 。

l ハ 單位截斷面ヲ有スル導線ノ抵抗。

R ハ 單位截斷面ヲ有スル長サ。

之ニ由リテ、

$$R = \frac{kl}{s}$$

ncd^2

ナルヲ以テ、

$$R_{\infty} = \frac{kl}{r^2}$$

此 d ハ、線ノ直徑トス。

r ハ オームニ於ケル一里ノ抵抗。

m ハ オームニ於ケル一哩ノ抵抗。

k ハ オームニ於ケル一キロメートルノ抵抗。

$r = 2.44 \quad m = 3.937k$

$m = 0.41 \quad r = 1.609k$

$$l = 0.62m = 0.254'$$

直徑 d ナル純銅線、 l 里ニ於ケル所ノ抵抗ハ、
直徑 d ナル鐵線

$$\frac{l}{6.034} \text{ 里ノ抵抗ト相同シ。}$$

直徑 $2.45d$ ナル鐵線一里ノ抵抗ト相同シ。

直徑 d ナル鐵線一里ノ抵抗ハ、

d ナル純銅線 6.034 里ニ於ケル抵抗ト相同

シ。

0.4082 ナル純銅線 l 里ニ於ケル抵抗ト相同シ

純銅線一里ニ於ケル抵抗ハ、華氏六十六度ニ於テ、

$$\frac{54892}{d^2} \text{ オーム}$$

此 d ハ、 l ミルニ於ケル線徑。

D ナリテ分ニ於ケル線徑トナスモノナルトキハ

$$D = 0.00838d$$

$$d^2 = \frac{D^2}{0.00007}$$

鐵線百ピートニ於ケル抵抗ハ、

$$6235.9 \times \frac{1}{d^2} \text{ オーム}$$

鐵線一里ニ於ケル抵抗ハ、華氏六十度ニ於テ

$$808172.72 \times \frac{1}{d^2} \text{ オーム}$$

鐵線一哩ノ抵抗ハ、華氏六十度ニ於イテ、

$$331218.328 \frac{1}{d^2} \text{ オーム}$$

純銅線百尺ノ抵抗ハ、華氏六十度ニ於イテ、

$$1033.46 \times \frac{1}{d^2} \text{ オーム}$$

純銅線一里ニ於ケル抵抗ハ、華氏六十度ニ於イテ、

$$133936.48 \times \frac{1}{d^2} \text{ オーム}$$

○電信線路平常ニ於ケル試験。

一 導電率

B ハ 電瓶一個ノオームニ於ケル抵抗。

E ハ 電瓶一個ノヴォルトニ於ケル電壓。

G ハ 正切電流計ノオームニ於ケル抵抗。

D₁ ハ 電流計ノコンスタント。即チ B, G, R ナ直

列ニ連續シタルトキニ於イテ、磁針ノ傾斜スル

角度ノ正切。

D₂ ハ 線條ノ遠端ヨリ來タル所ノ着電流ノ爲メニ

磁針ノ傾斜スル角度ノ正切。

C₂ ハ ミリアンペアニ於ケル着電流。

$$C_2 = \frac{1000E}{(B+G+R)D_1} \times D_2$$

二 絶縁抵抗

Nハ、電瓶ノ個數。

D₁ハ、電流計ニ於ケルコンスタント。

即チN個ノ電瓶ヨリGRヲ通ジ、磁針ノ傾斜スル角度ノ正切。

Iハ、オームニ於ケル線條ノ絶縁抵抗。

D₁ハ、N個ノ電瓶ヨリ、GIヲ通ジ、磁針ノ傾斜スル角度ノ正切。

$$I = \frac{D_1}{D_2} (NB + G + R - (NB + G))$$

三 漏電百分率

Lハ、漏電ノ百分率、

C₁ハ、僅少ノ漏電ガモ之ヲシト假定シテ、算出シタル所ノミリアンペアニ於ケル着電流。

$$L = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100$$

四 平均一里ニ於ケル絶縁抵抗

lハ、線條ノ里數。

l₁ハ、一里ニ於ケル平均ノ絶縁抵抗。

lハ、r里ニ於ケル絶縁抵抗。

$$L = r \times l$$

○分岐電流。

Cハ、全電流。

C₁、C₂、C₃ハ、分岐電流。

r₁、r₂、r₃ハ、分岐回線ノ抵抗

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

○並列ニ連結シタル電瓶。

E₁、E₂、E₃ハ、各電瓶ノ電壓。

r₁、r₂、r₃、内部ニ於ケル抵抗。

Cハ、全電流。

Rハ、外部抵抗。

$$C = \frac{\left(\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2} + \frac{E_3}{r_3} + \dots \right)}{1 + R \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots \right)}$$

$$E_{1,2} = E_3$$

ノ場合ニ於テハ、

$$C = \frac{E_1 \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots \right)}{1 + R \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots \right)}$$

$$r_1 = r_2 = r_3$$

ナル場合ニ於テハ、

$$C = \frac{(E_1 + E_2 + E_3 + \dots)}{r_1 + nR}$$

$$E_1 = E_2 = E_3 = \dots = E$$

$$r_1 = r_2 = r_3$$

ナル場合ニ於テハ、

$$C = \frac{nE}{r_1 + nR}$$

○分岐回線ノ合成抵抗。

$$R = \frac{1}{\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \dots + \frac{1}{r_{n-1}} + \frac{1}{r_n}}$$

$$r_1 = r_2 = r_3 = r_4$$

ナル場合ニ於テハ、

$$R = \frac{r_1}{n}$$

○電池抵抗ノ測定。

一 マンスブリッヂ法

磁針ガ、平衡チナスニ至ルムデ、其Rノ加減チナスベキモノトス。

$$a = \frac{B}{A} R$$

此法ニ於ケル平衡ヲ得ルトハ、始終分岐電流ノ電流計ヲ通過シツ、アルモノナレバ、磁針ハ、斷ヘズ幾度カ傾斜チナスモノトス。

キ一ヲ按下スト雖モ、此傾斜ニ何等ノ變更チ及ボサルニ至ル時ヲ以テ、之ガ平衡ヲ得タルモノトス。

二 正切電流計法

抵抗R₁ヲ通ジテ、傾斜θヲ測ルモノトスベシ。

抵抗R₂ヲ通ジテ、傾斜θ₂ヲ測ルモノトスベシ。

然ルトキハ、

$$a = \frac{R_2 \tan \theta_1 - R_1 - \tan \theta_1}{\tan \theta_1 - \tan \theta_2} - G$$

最初ニ於テハ、

$$R_1 = 0$$

次ニ

$$\theta_1 = 45^\circ$$

トナルガ如クニ、R₂ノ加減チナスベキモノトス。

$$a = \frac{R_2}{\tan \theta_2 - 1}$$

三 トムソン氏シヤント法

初メニ抵抗Sヲ以テ、電流ニシヤントヲ附シ、Rナル抵抗ヲ通ジテ、傾斜θヲ測ルモノトス。

次ニ、シヤントヲ取り外シ、再ビ傾斜θ₂ヲ得ルニ至ルマデ、之ガ抵抗ヲ加減スルモノトス。之ヲ以テR₁トス。

$$a = S \frac{R_1 - R}{R + G}$$

$$R = 0$$

ナル場合ニ於テハ

$$a = S \frac{R_1}{G}$$

四 マンス氏反對電壓法

Eハ、測定セントスル電池ニ於ケル所ノ電壓。

eハ、同一ノ電瓶一個ニ於ケル電壓。

次ニ磁針ノ平衡ヲ得ルニ至ルマデ、其抵抗ヲ加減スルモノトス。

$$x = R \left(\frac{E}{e} - 1 \right)$$

五 兩反對電流法

三個ノ電瓶又ハ電池ニ於ケル抵抗ナル、 B_1 、 B_2 、 B_3 ヲ測定セントスルトキハ、其二個ツ、ニ於ケル合成抵抗ヲ測ルベキモノトス。

$$B_1 + B_2 = B_1$$

$$B_1 + B_3 = B_2$$

$$B_2 + B_3 = B_3$$

$$B_1 = \frac{1}{2}(B_1 + B_2 + B_3)$$

$$B_2 = \frac{1}{2}(B_1 - B_2 + B_3)$$

$$B_3 = \frac{1}{2}(B_2 + B_3 - B_1)$$

蓄電器ノ容量測定。

比較ヲ他ノ標準蓄電器ニ取り、以テ其測定ヲナスコトヲ得ベシ。其方法種々アリト雖モ、最モ簡易ナルモノヲ示サン。

同一ノ電池ノ一極ヨリ他ノ分路ニ頗ル巨大ノ抵抗ヲ入レ、且ツ之ト同時ニ標準蓄電器及ビ容量ノ分明セザル蓄電器ニ充電シ、其電位ノ加減ヲナシ、兩極ヲシテ

相均一ナル度ニマテ上ラシムルモノトス。

斯クノ如クスルトキハ、各々ノ容量ニアリテハ、充電ノ場合ニ際シ、通過シタル所ノ抵抗ニ反比例ヲナスモノナルコトヲ見ルベシ。

起電力ノ測定。

通常ノ方法ハ、ダニエル法ノ如キ標準電池ノ起電力ニ比較シ、以テ之ガ測定ヲナスモノトス。

抵抗ノ測定。

或ハ差異電流計ヲ用ヒ、或ハ正切電流計ヲ用フルニアリ。然レドモ、未ダ完全ナリト云フベカラズ。抵抗器及ビホイストン、ブリツヂニ依ルチ完全無缺トス。

實際上ニ於ケル電氣測定。

起電力、抵抗、蓄電器ノ容量ヲ測ルモノニシテ、各々之ガ標準ヲ定メ、之ヲ比較シテ以テ相測ルモノトス。此方法ニ依ルトキハ、場合ニ依リテハ相異ナルヲ免レズ。

金屬線ノ抵抗。

物體ニ於ケル特有抵抗トハ、其物體ノ單位邊口、通常一センチメートルヲ有スル立方ノ相對シタル兩面間ニ於ケル抵抗ヲ云フ。

持有抵抗及ビ純銀チ一〇〇トナシテ、測定シタル導電力。

(物質)	(特有抵抗)	(導電力)
銀	一・六〇九	一〇〇・〇
銅	一・六四二	九六・〇
金	二・一五四	七四・〇
軟鐵	九・八二七	一六・〇
鉛	一九・八四七	八・〇
日耳曼銀	二一・一七〇	七・五

導電力トハ、一ナル抵抗ヲ示ス所ノ數ヲ以テ、之ヲ除シタルモノニシテ、換言セバ、抵抗ノ反對ナリ。然レドモ實際上ニ於テハ、此導電力ノ語ハ、多ク用ヒラレザルガ如ク、重ニ抵抗ナル語ヲ用ヒラル。

○温度ノ變動ト導電力ノ關係。

温度ノ變動ハ、一時金屬ノ導電力ニ關係ヲ及ボスモノトス。鐵ニ於ケル抵抗ノ如キハ、温度ノ上ルニ從ヒテ大ニ増加スルハ、著シキ事實ナリ。銅、鉛ノ如キ是レ亦著シク増加スルモノトス。

右ニ反スル現象ヲ呈スルハ、唯、特、炭素アルノミ。炭素ハ、熱ヲ加ヘラル、ニ從ヒテ、抵抗ヲ減ズルモノトス。日耳曼銀及ビ其他ノ合金ハ、此變動ヲ表示スルコト極メテ少ナシ。是レ抵抗器ノ如キ製作ニ供用セラレ、所以ナリ。

○電流。

單位時間内ニ於テ、導線ヲ流通スル電量ヲ云フ。

Qハ、ウーロンニ於ケル電量。

Cハ、アンペアニ於ケル電流。

tハ、秒時ニ於ケル時。

$$C = \frac{Q}{t}$$

$$Q = Ct$$

○導電力。

導電力ノ單位ハ、オームナリ。

Rハ、オームニ於ケル任意ノ物體ノ抵抗トスルトキハ、其導電力ハ、左ノ如クナルベシ。

$$C = \frac{1}{R} \text{ オームトス。}$$

一オームナルトキハ、其導電力ハ、一ムーラ。

二オームナルトキハ、其導電力ハ、二分ノ一ムーラ。

ムーラ。

半オームナルトキハ、其導電力ハ、二ムーラ。

〇・一オームナルトキハ、其導電力ハ、十ムーラ。

ヲ。

○分岐回線ノ抵抗。

規則 並列ニ接続セラレタル抵抗nナル二枝ノ合成抵抗ナルRハ、二枝ノ抵抗ニ於ケル積ヲバ、二枝ノ抵抗ノ和ヲ以テ、之ヲ除シタルモノニ相同シ。

$$R = \frac{ab}{a+b}$$

a b d e ナル、數枝ノ合成抵抗ナル、

$$R = \frac{1}{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d} + \frac{1}{e} + \dots}$$

a=b=c=d=e

ナル場合ニ於テハ、

nハ、枝ノ數ナリ。

$$R = \frac{a}{n}$$

nニシテ、a b c ナル場合ニハ、

$$R = \frac{abc}{bc+ac+ab}$$

a=b=c

ナル場合ニ於テハ、

$$R = \frac{a}{3}$$

○導線ノ抵抗。

導線ノ抵抗Rハ、其長サlト、其物質ノ特有抵抗aトニ正比例チナシ、其截斷面積sニ反比例チナス。

$$R = \frac{al}{s}$$

然ルニ、

$$J = \frac{\pi}{4} d^2$$

ナルヲ以テノ故ニ、

$$R = \frac{d_1}{d_2} \times \frac{4}{\pi}$$

$$R \propto \frac{d_1}{d_2}$$

是レ同質ノ導線ニ於テハ、其抵抗ハ、長サニ正比例チナスモノニシテ、直徑ノ自乗ニ反比例チナス。

○シウル定則。

導線ニ發生スル所ノ熱量ハ、導線ノ抵抗ト、電流ノ自乗ト、電流ノ流通スル時間ニ正比例チナスモノニシテ、熱ノ機械的等量ニ反比例チナス。

Hハ 導線ニ發生スル熱量。

Rハ 導線ニ於ケル抵抗。

Cハ 電流ノ自乗。

tハ 電流ノ流通スル時間。

Jハ 熱ノ機械的等量。

$$H = \frac{1}{J} R C^2 t$$

若シEヲ以テ、Rノ兩端ニ於ケル、電位ノ差トスルトキハ、

$$E = \frac{1}{J} E C t = \frac{1}{J} \frac{E}{R} t$$

$$C t = Q$$

ナルヲ以テ、

$$H = \frac{1}{J} Q E$$

Cノ單位ヲアンペアトシ、

Rノ單位ヲオームトシ、

Qノ單位ヲクーロントシ、

Hノ單位ヲカロリートストキハ、

$$H = \frac{C R_1}{4.16} = \frac{Q E}{4.16}$$

○二電流相互ノ作用。

アンペア氏ノ法則 同一ノ方向ニ並流スル、二電流ハ

相吸引シ、反對ノ方向ニ流通スル二電流ハ、相排却ス。

二個ノ並行スル電流間ノニ於ケル力ハ、其長サヲ以テ、

乗ジタル電流ノ積ヲバ、距離ノ自乗ニ依リテ、除シタル

所ノ商ト同一ナリ。

同一ノ電流ノ二部ハ、相排却ス。

角度ヲナシテ流通スル二電流ノ兩者共ニ、交叉點ニ近

ヅクカ、若クハ此點ヲルモノナルトキハ、相吸引シ

兩者ノ一ハ、交叉點ニヅキ、他ノ一ハ之ヲ去ルトキ

ハ相排却スルニ至ルベシ。

○電氣試験ノ標準溫度。

華氏七十五度ハ、海底電流抵抗試験ノ標準溫度。

華氏六十度ハ、電信線、電燈線、抵抗試験ノ標準溫度。

○蓄電池抵抗測定。

一 蓄電池ヲ二部ニ分チ、一部ハ、他ノ一部ヨリ一個

多キ電瓶ヲ有スルガ如ク分別スルモノトス。

而部ヲ反對ニ接続シ、左ノ方法ニ從ヒテ之ヲ測定ス。

イ ウイデマン氏法

比較セントスル二個ノ蓄電池ヲ正切電流計ト直列

ニ連結シ、磁針ノ傾斜Dヲ測定シ、ソレヨリ一ノ蓄

電池ノ極ヲ轉換シ、又其傾斜dヲ測ルベシ。其電

壓ノ關係ハ左ノ如シ。

$$= D + d: D - d$$

ロ ランスデン氏法

磁針ノ傾斜ノ全ク止ムニ至ルマデ、抵抗Rヲ加減

スルモノトス。rハ、成ルベク大ナルヲ良シトス。

$$a = E \frac{r+b}{R+B}$$

二 充電シツ、アル蓄電池ニ於テ、

Cハ 電流。

E₂ハ 兩極間ニ於ケル電壓。

E₁ハ 接続セラレタルトキノ電壓。

然ルトキハ、蓄電池ノ抵抗ハ、

$$s = \frac{E_2 - E_1}{C}$$

又放電シツ、アル蓄電池ニ於テハ、其抵抗ハ

$$R = \frac{E_1 - E_2}{C}$$

(二五六)

○電壓傾斜法。

或ル高キ抵抗ヲ通シテ、電流計ニ於ケル傾斜ヲ測リタルモノヲ d トス。
前記ノ點下、他ノ點トノ二點ニ於イテ、電流計及ビ抵抗 R ヲ切斷シ、之ヲ e ナル電壓ヲ標準電瓶ニ接続ス。而シテ其傾斜ノ d トナルニ至ルマデ、之ガ抵抗ヲ加減スルモノトス。之ヲ R_1 トス。

$$C = \frac{e}{R_1 + G}$$

○シーメンス、ダイナモメートル法。

C ハ D ナルトルヨシニ對スル電流。
 C_1 ハ D_1 ナルトルヨシニ對スル電流。

$$C_1 = \sqrt{\frac{D_1 C^2}{D}}$$

○絶縁抵抗ノ測定。

S ハ 電流計ノシヤント。
 D ハ 供試ノ被覆物ヲ通シテ、 t 分後ニ於ケル傾斜
 S ハ 電流計ノシヤント。
 d ハ 一メガオームノ抵抗ヲ通シテ供試電池ヨリ電流ノトムソン反射電流計ニ生ズル所ノ定傾斜。
 G ハ 電流計ニ於ケル抵抗。

R ハ 分後ノ被覆線ニ於ケル全抵抗。

$$R = \frac{R(S+G)S_1}{(G+S_1)S_1} + D \times \text{メガオーム}$$

○試験用電池。

百ウチルト乃至五百ウチルトノモノヲ用フベシ。

○誘電量測定。

D ハ 供試スルケーブル又ハ被覆線ヨリノ放電。
 S ハ 電流計ノシヤント。
 d ハ $1-f$ マイクロフワラットノ聚電盤ヨリトムソン反射電流計ニ於ケル放電。
 S_1 ハ 電流計ノシヤント。
 G ハ 電流計ノ抵抗。
 F ハ ケーブルノ全誘電量。

$$F = D \times \frac{(G+S_1)S}{\sqrt{L(G+S)S_1}} \times \text{マイクロフワラット}$$

又、

1 $\frac{1}{n}$ ハ、聚電盤ヲ用ヒタルトキニ於ケルシヤント。
1 $\frac{1}{n_1}$ ハ、ケーブルヲ用ヒタルトキニ於ケルシヤント

$$F = D \times \frac{n_1}{\sqrt{L_2}} \times \text{マイクロフワラット}$$

○燈球ノ抵抗測定。

一 V ハ、ウチルト計ヲ以テ、測リタル所ノ燈球ノ両端ノ電壓。

(二五七)

C ハ、アンペア計ヲ以テ測リタルアンペアニ於ケル
燈球ヲ通過シツ、アル所ノ電流。

$$= \frac{C}{V}$$

ニ V ハ、燈球ノ兩端ニ於ケル電壓。

R ハ、燈球ト同一ノ回線ニ接続セラレタル抵抗。

V₁ ハ、抵抗 R ナル兩端ニ於ケル電壓。

$$s = R \frac{V}{V_1}$$

○交流發電機ノ平均電壓測定。

電位計ノ針ヲ以テ、クワドラントノ一對及ビ發電機ノ
一極ニ接続スルモノニシテ、其ノ他ノ一對ヲ以テ、發
電機ノ他ノ一極ニ接続シ、之ニ由リテ以テ、其ノ安定
傾斜ヲ測ルモノトス。

d ハ、安定傾斜。

$$= \frac{100}{d} \sqrt{\frac{2d}{l}}$$

又、發電機ト、電壓ノ既知ナル電池ト取り換ヘテ、安
定傾斜 d₁ ヲ測ルベシ。

$$l = \frac{2d}{E_2}$$

○インピダンス一般ノ公式。

R ハ、線ニ於ケル普通抵抗。

l ハ、自己誘導係數。

t ハ、秒時ニ於ケル全交替ノ時限。

n ハ、三・一四一六。

之ニ由リテ、インピダンスハ、左式ノ如シ。

$$= R \left\{ 1 + \frac{1.2a^4}{105l^2} \right\}$$

此 a ハセンチメートルニ於ケル線ノ直徑トス。

一八 電力傳送

○一般ノ公式。

E ハ、發電機ノ電壓。

R ハ、發電機ノ抵抗。

R₁ ハ、導線ノ抵抗。

e ハ、電働機ノ反電壓。

W ハ、電働機ノ抵抗。

w ハ、電働機ニ於イテ發セル動作。

r ハ、電働機ノ抵抗。

○アンペア、メートル

ヲ回線ニ接続シ、電流 C ヲ測リ

電働機ノ兩端ニ於テ、ボルト、メートルヲ接続ナシ。

以テ電流ノ差 V ヲ測ルコトトスベシ。

右ノ如クスルトキハ、

$$e = V - C r$$

$$E = V + C (R + R_1)$$

$$C = \frac{E - e}{R + R_1 + r}$$

電働機ノ最大能率、

$$= \frac{V - C_1}{V} = \frac{e}{V}$$

真正能率。

$$= \frac{w}{CV}$$

最大能率ト、真正能率トノ比。

$$= \frac{w}{C(V - C_1)}$$

電働機ニ供給セル電氣動作。

$$= CV$$

利用セラルベキ電氣動作。

$$= C_1 = C(V - C_1)$$

機械的摩擦、自己誘導摩擦ノ爲メニ起レル動作ノ消費

$$= C(V - C_1) - w$$

電氣及ビ磁氣作用ヨリ起ル動作ノ消費。

$$= C(V - C_1) - (H + e)$$

(附記)此ノ消費ニシテ大ナル場合ニ於イテハ、電

働機ノ電氣上ノ構造ハ、其ノ宜シキニ適セズ。

此ノLノ大ナルトキハ、其ノ機械的構造ハ、其

ノ宜シキニ適セザルモノトス。

電力ヲ輸送スルニ、其ノ場合ノ如何ニ拘ハラズ、總テ

左ノ如シ。

真正能率ハ、

$$= \frac{w}{C\{V + C(R + R_1)\}}$$

最大能率ハ、

$$= \frac{e}{V - C_1} = \frac{E}{V + C(R + R_1)}$$

真正機械的能率ハ、

$$= \frac{w}{W}$$

真正機械的能率ト、最大能率トノ比。

$$= 100 \frac{w\{V + C(R + R_1)\}}{W(V - C_1)} \%$$

電働機ヲ熱スルニ於イテ、消費セラレタル動作。

$$= C_1^2$$

導線ヲ熱スルニ於イテ、消費セラレタル動作。

$$= C_1^2 R_1$$

○ファイダーノ電壓調整。

抵抗器ヲ用フルモノ。ファイダーノ内ニ於イテ失ハ

ル、電壓ハ、ファイダーノ抵抗ト、其ノ内ヲ通ズル

電流トニ比例スルモノナルガ、其ノ電流ハ、其ノフ

ィーダーノファイディング・ポイントニ於ケル附近ニ

テ、之が荷重ニ依ルモノニシテ、之ヲ擅ニ變更スルコトヲ得ズ。故ニ、若シ其ノ電壓ヲ變更セントスルトキハ、必ズヤファイダーノ抵抗ヲ變更セザルベカラズ。故ニ、此ノ方法ニ依ルトキハ、各ファイダーニ一個ノ抵抗器ヲ入レ、電壓ノ多クナルニ從ヒテ、其ノ抵抗ヲ減シ、少ナクナルニ從ヒテ、抵抗ヲ増スモノナリ。

ブースターヲ用フルモノ。此ノ方法ニ依レバ、各ファイダーニ一箇宛ノシリーズ、ダイナモチブースタートシテ入レ置クモノトス。此ノシリーズ、ダイナモチ以テ、電壓ノ多キファイダーノ電壓ヲ高メフィディング、ポイントニ於ケル電壓ヲ調整スルモノニシテ其ノシリーズ、ダイナモハ、電流ノ増加スルト共ニ、或ル程度ニ至ルマデハ、電壓ノ増加スルモノナルヲ以テ、此ノ装置ヲナストキハ、多少自動的ノ調整ヲナシ得ベシ。

○電力輸送ニ關スル理論。

- E ハ ヲテルトニ於ケル發電機ノ電壓。
- e ハ ヲテルトニ於ケル電動機ノ半電壓。
- C ハ アンペリアニ於ケル電流。
- R ハ オームニ於ケル發電機ノ内部抵抗。
- R₁ ハ オームニ於ケル電動機ノ内部抵抗。
- R₂ ハ オームニ於ケル導線ノ抵抗。

絶縁ノ完全無缺ナル場合ニテハ、

$$C = \frac{E - e}{R + R_1 + R_2}$$

W ハ 發電機ニ消費セラレタル動作。

$$W = \frac{C \cdot E}{9.81} \text{ 毎秒キログラムメートル}$$

$$W = \frac{C \cdot E}{7.48} \text{ 毎秒馬力}$$

$$W = \frac{C \cdot E}{1.35} \text{ 毎秒フートポンド}$$

W₁ ハ 電動機ニ依リテ、仕途ダラレタル所ノ電氣動作。

$$W_1 = \frac{C \cdot e}{9.81} \text{ 毎秒キログラムメートル}$$

$$W_1 = \frac{C \cdot e}{7.40} \text{ 毎秒馬力}$$

$$W_1 = \frac{C \cdot e}{1.35} \text{ 毎秒フートポンド}$$

W₂ ハ 導線ト機械トヨリ成レル全回線ヲ熱スルニ際シ消費セラレタル電氣勢。

$$W_2 = \frac{C^2 (R + R_1 + R_2)}{9.81} \text{ 毎秒キログラムメートル}$$

$$W_2 = \frac{C^2 (R + R_1 + R_2)}{7.46} \text{ 毎秒馬力}$$

$$W_a = \frac{C_a(R_1 + R_2 + R_3)}{1.35} \text{ 毎秒フート米}$$

○電方ニ基ク計算。

電線ノ中ニ於イテ、消費セラル、電力ヲ先キニ想定シ
 之ガ電線ノ計算ヲナサントスレバ、左ノ如クスベシ。
 W ワットノ電力ヲ或ル發電所ヨリL ヒートノ距離ニ
 アル受電所ニ送ラントスルニ際シ、其ノ電線ノ中ニ
 於イテ、w ワットノ電力ヲ消費セシムルモノトスル
 トキハ、其ノ電線ノ太サヲ定メンニハ受電所ニ於ケ
 ル電壓ハ、E ヲナルトス。

C ハ、發電所ヨリ受電所ニ送ルベキ電流。

R ハ 電線全體ニ於ケル抵抗。

$$C = \frac{W}{E}$$

$$R = \frac{w}{C}$$

右ノ如クナルモ、電線ニ於ケル抵抗ハ、其ノ長サ
 ニハ、正比例ヲナシ、其ノ切斷面積ニハ、反比例
 ヲナスモノナリ。

故ニ、

S ハ、ミルヲ求ムル電線ノ直徑。

ℓ ハ、直徑一ミル、長サ七ヒートノ銅線ノ抵抗。

以上ノ如クスルトキハ、發電所受電所間ニ於イテ

ハ、電線二條ヲ架設セルモノナルヲ以テ、2L ヒ
 ートノ長サノ電線アルモノトス。故ニ、其ノ全
 體ニ於ケル抵抗ハ、

$$R = r \times \frac{2L}{S^2}$$

故ニ、

$$r \times \frac{2L}{S^2} = \frac{w}{C^2}$$

即チ、

$$S^2 = \frac{r \times 2L \times C^2}{w}$$

右ノ如クナルベシト雖モ、實際ニ於イテハ、稍變
 形ヲナセルモノヲ用フルヲ以テ、

E ヲ發電所ニ於ケル電壓、

トナストキハ、發電所ヨリ送り出サル、所ノ電力

ハ、

$$E_1 \times C \text{ フット}$$

トナルベシ。此ノ内ニ於イテ、

$$E \times C \text{ フット}$$

ハ、受電所ニ於イテ、受ケラル、モノナルヲ以テ、

$$w = E_1 \times C - E \times C = (E_1 - E) C$$

ナラザルベカラズ。即チ發電所、受電所間ニ於ケ
 ル電壓ノ差ハ、電線内ニ於イテ消費セラルノ所ノ
 電壓、即チドロップナリ。

此ノドロップチバ、 c ニテ表ハストキハ、

$$w = cC$$

之ヲ以テ、式ヲ表ハストキハ、

$$S^2 = \frac{r \times 2L \times C}{e}$$

トナル。是レ即チ最モ普通ニ用ヒラルノ所ノ計算ノ方式ニシテ、電線ノ太サハサーキュラーミルヲ以テ表ハサル、モノトス。

○温度ニ基ク計算。

電流ニヨリテ熱チ加ヘラレタル温度ニ就テ電線ノ太サノ計算法ハ、現今我邦ノ電氣事業取締規則ニ依ルトキハ、其ノ電線ノ温度ハ、使用ノ電流ニ依リテ、攝氏二〇度ノ温度ヲ増サザル様ニセザルベカラザルナリ。

然レドモ、電線ニ於ケル温度上昇ノ状態ハ、電線表面ノ性質、架設ノ場所等ニ依リテ、大ニ相異ナレリ其ノ公式ハ、甚ダ複雑ニシテ、容易ニ解シ難シ。普通ノ場合ニ於イテハ、電線内ニ於ケル電流ノ密度ヲ定メ、之ニ依リテ計算ス。

以上ノ如クナレバ、一アンペアノ電流ヲ通ズルニサーキュラー、ミルノ切断面積ヲ要スベキモノトスルトキハ、一アンペアヲ送ルガ爲メニ要スベキ電線ノ太サハ、

$$S^2 = 61 \text{ キーサトラーミル}$$

ナルコトヲ知ルニ足ルベシ。

普通一般ニ用ヒラル、所ノ電流ノ密度ハ、一平方インチニ一アンペア又ハ一アンペアニ一千二百サーキュラーミルトス。然レドモ、一般ニ太キ電線ハ、細キ電線ニ比ブルトキハ、比較的表面积ノ少ナキモノナルヲ以テ、細キ電線ヨリモ熱シ易キモノナレバ、太キ電線ノ場合ニ於イテハ、多少此ノ電流ノ密度ヲ低ク取ルノ必要アルベシ。

○遠距離電力傳送電流ノ方式。

電力ヲ傳送スベキ距離ノ遠クナルニ從ヒテ、銅線ノ總量ハ、漸々増加シ來ルモノニシテ、ワットノ電力ヲヒート隔タリシ場所ニ送ルニ、電線内ニ於テ、ワットノ電力ノ消失セラル、モノトシ、受電所ニ於ケル電線間ノ電壓ノ最モ高キモノハ、 E_2 トスルトキハ、一條ノ電線ノ太サハ、

$$S^2 = \frac{m \times L \times W^2}{E_2^2 \times V_0}$$

右ノ如クナルベシ。此ノ式ヲ基本トナシテ、電線ノ總量ヲ比較スルトキハ、次ノ如クナルニ至ルベシ。

單相二線式(又ハ直流式ニ於ケル場合ヲ以テ、之ヲ一ト假定スルトキハ、

1. 二相四線式ノ場合ニ於テハ、一〇〇。

2 二相三線式ノ場合ニ於テ、**コムモン、リター**
ン、ワイアノ太サガ左ノ如シ。

他ノ電線ト相等シキモノナルトキハ、一・五〇。

他ノ電線ノ√倍アルトキハ、一・四六。

他ノ電線ノ二倍アルトキハ、一・五〇。

三相三線式ノ場合ニ於テ、〇・七五。

四相四線式ノ場合ニ於テハ、一・〇〇三。

○遠距離電力傳送ニ於ケル電壓。

三相式交流ヲ用フルコトノ遠距離電力傳送ノ場合ニ於
テ最モ經濟的ナルモノニシテ、前記電線ノ太サヲ表ハ
スニ、其式ノL、W、W。ノ一定ナシ居レルモノナ
ルトキハ、S₂ノ値ハ、E₂ノ値ノ大トナルニ從ヒテ、却
テ小トナルコトナリ。故ニ、送電線ノ電壓ヲ増ストキ
ハ、其ノ増スニ從ヒテ、電線ノ總量ヲ節約シ得ベシ。

此ノ電壓ニモ、實際上ニ於ケル制限アルモノニシテ、
非常ニ其ノ電壓ヲ高クスルトキハ、電線間ニ空氣ヲ通
ズルモノトナリテ、之レガ爲メニ放電ヲ起スニ至ルベ
シ。而シテ尙ホ之レニ由リテ、電線ノ抵抗ノ爲メニ失
ハル、所ノ電力以外ニ、或ル電力ノ消失セラル、モノ
ニシテ、甚ダ不經濟ノモノトナルニ至ル。

方今使用セラレツ、アル所ノ電壓ノ最モ高キモノハ、
五万ヴタルトス。是ハ、實驗上ニ於テ、用アルコトヲ
得ベキ最大制限ト認メ得ラル、ナリ。

○送電ノ方式。

一般ノ場合ニ於テハ、發電所ニ於テ、適當ナル電壓ノ
交流ヲ起スモノニシテ、變壓器ニ由リテ、高壓ノ電流
ニ變シ送電線ニヨリテ、之ヲ受電所ニ送り、其ノ所ニ
於テ、又變壓器又ハ變流機ヲ以テ、適當ノ電壓ヲ直シ
居レル交流又ハ直流ニ變シテ、必要ニ應ジ之ヲ分配ス。
方今ニテハ約一萬ヴタルト以下ノ電壓ノ場合ニ於テハ
直接ニ發電機ヨリ之レニ應ズル電壓ヲ起シ得ルモノナ
ルヲ以テ、發電所ニ於ケル變壓器ハ送電線ノ電壓ノ殊
ニ高キ場合ニアラザレバ、之ヲ用ヒザルコトニスルヲ
モ得ベシ。

發電所ヨリ直接ニ高キ電壓ヲ送出スルガ如クスルトキ
ハ、送電ノ能率ハ、自カラ高クナルモノナルヲ以テ、
發電機ノ値ノ増加スルモノトス。

○架空式用ノ碍子。

俗ニ三重碍子ト稱セラル、モノニシテ、其ノ形狀種々
アリ、其ノ大小ノ如キモ、普通ノモノヨリモ大ニシテ
陶器製ナリ。其ノ頂上ノ凹所ニ電線ヲ載セ、**バインド**、
ワイアヲ用ヒテ、碍子ノ頸ノ部分ニ結ビ附クルモノト
ス。

○電線路撰擇ノ要件。

一般ノ法則トシテハ、畧左ノ各項ヲ以テ、其ノ標準ト
ス。

- 一 成ルベク開濶ニシテ、且ツ乾燥セル土地ナルコト。
- 二 容易ニ接近スルコトノ成シ得ラル、モノナルコト
- 三 勉メテ避ケザルベカラザル場所ハ、池沼、水田等ノ如キ濕地トス。
- 四 湖水附近ニ於テハ、其ノ周邊ヲ迂回スルト、其ノ水中ニ電線ヲ埋メテ、之ヲ布設スルトノ二法アリ。
- 五 河幅ノ極メテ廣キ部分ヲ起サザルベカラザルトキハ、橋梁ニ取り附クルヲ以テ最モ容易ナル方法トス。
- 六 若シ橋梁ノ在ラザル場合ニ於テハ、河ノ西岸ニ高キ電柱ヲ建テ、其ノ間ニ電線ヲ架設ス。

○架空電線ニ働ク張伸力。

架空電線ハ、電柱間ニ於テ、之ヲ一直線ニ架設スルコト能ハザルモノトス。故ニ、多少之ニ弛緩ヲ與ヘザルベカラズ。又、其ノ電線ハ、其ノ重量及之ニ當ル所ノ風力ノタメニ伸張力ヲ受ケ得ルモノトス。其ノ最大伸張力ハ次式ノ如シ。

T ハ 電線中ニ働ク最大伸張力ヲポンドニテ表ハセ
ル數。

L ハ 電柱間ノ距離、即チスパンノ長サヲ呎ニテ表
ハシタル數。

w ハ ポンドニテ表ハシタル電線一呎ノ長サ。

d ハ 電線ノ中央ニ於ケル垂ルミ、即チサッグヲ呎
ニテ表ハシタル數。

$$T = \frac{L^2 w}{8d}$$

此式ニ依リテ、計算セラレタル所ノ最大伸張力ハ、常ニ其ノ電線ノ堪ヘ得ベキ範圍内ニ於テセザルベカラズ若シ右ノ式ヲ少シク變ズルトキハ、

$$d = \frac{L^2 w}{8T}$$

トナルニ至ルベシ。

○電線ニ凍結スル氷ノ重量。

前項ニ於ケル w ノ値ハ、電線ノ重量ヲ表ハスモノナルガ、其ノ電線ニ働ク所ノ力ハ、電線自己ノ重量ナルノミナラズ、外力ノ之ニ加ハルコトアリ、風、氷ノ如キ、即チ是レナリ。

今直徑 D 吋ノ電線ノ周圍ニ、x 吋ノ厚サノ氷ノ附着モ
ルモノナルトキハ、電線ノ長サ一呎ニ對シ、氷ノ重量
ガ、w₁ ポンドトスルトキハ、其ノ w₁ ノ値ハ、左ノ式ヲ
以テ之ヲ表ハスコトヲ得ベシ。

$$w_1 = 1.361(D+x)^2$$

○電線ニ於ケル風壓力。

風ハ、通常水平ニ吹クモノナルヲ以テ、風力ノ相加ハ
リシトキハ、水平ニ働ク風力ト垂直ニ働ク重サトノ合

成力ハ、電線ニ働クモノトセザルベカラズ。風ノ電線ニ於ケル壓力ハ、風ノ強サト、電線ノ太サトニ依ルモノニシテ、次式ヲ以テ、之ヲ表ハスコトヲ得ベシ。

Pハ、電線一呎ニ當ル風ノ力ヲポンドニテ表ハシタル數。

Pハ、風ノ強サヲ表ハス數ニシテ、風ノ方向ト直角ニ置カレタル平面ノ一平方吋ノ壓力ヲポンドニテ表ハシタル數。

Dハ、吋ヲ以テ表ハシタル電線ノ直徑。
 $P = 0.05pD$

此ノPノ値ハ、地方ニ依リテ、大ニ相異ナレルモノニシテ、其ノ土地又ハ其ノ附近ニ起リシ風力ノ觀測上、數年間ニ於ケルモノヲ參考スルノ要アルベシ。暴風ノ場合ニハPノ値ハ、四十ポンド乃至六十ポンドトス。

○電線ニ於ケル風力ノ爲メニ其働ク總體ノ力。

Wハ總體ノ力。

wハ電線ノ太サ。

w₁ハ電線ノ長サ一呎ニ於ケル氷ノ重サノポンド。

Pハ電線一呎ニ當ル風ノ重サヲポンドニテ表ハシタル數。

$$W = \sqrt{(w_1 + w)^2 + P^2}$$

○電線ノ垂ミヲ表ハス一般ノ公式

dハスパンノ中央ニ於ケル垂ミ。即チサツゲヲ呎ニテ表ハシタル數。

Wハ電線ニ働ク總體ノ力。

Lハ電柱ト電柱トノ距離、即チスパンヲ呎ニテ表ハシタル數。

Tハ電線ニ働ク最大伸張力ヲポンドニテ表ハシタル數。

$$d = \frac{L^2 W}{8T}$$

右ノ如ク電線ハ、或ル垂ミヲ附ケテ架設スルモノナルヲ以テ、假令極メテ僅少ノモノナリト雖モ、電線ノ長サハ、スパンノ長サヨリ長キモノトス。今L'ヲ以テ、其ノ電線ノ長サトスルトキハ、

$$L' = L + \frac{8d^2}{3L}$$

一九 蓄電池

○蓄電池ノ容量。

普通ノ鉛板ヲ稀硫酸ニ浸漬セルモノ、如キハ、其容量極メテ僅少ノモノナリトス。即チ充電ニ依リテ、陽極板、陰極ノ状態ノ變化スルモノナルガ、其變化ハ、唯、板ノ表面ノミニシテ、内部ニ及バザルモノトス。且ツ其表面モ比較的平滑ナルヲ以テ、其面積モ少ナシ。

然レドモ、數十回充電及ビ放電ヲ繰返ストキハ、板質ノ漸々粗雜トナリテ、海綿狀ニ於ケルガ如ク、其面積ハ、漸次増加シ來ルモノトス。從テ其容量モ増加スルモノニシテ、之ヲフナーミングト云フ。

○充電ノ電流。

- Cハ 充電ノ場合ニ於テ、蓄電池ヲ通ズル電流。
- eハ 蓄電池ノ起電力。
- Eハ 充電ニ使用セラレタル電壓。
- rハ 蓄電池ノ内部抵抗。

$$C = \frac{E - e}{r}$$

○電槽ニ通ジ得ベキ最大制限。

$$C = \frac{EN - I_0 n r}{20}$$

始メテ充電ヲ行フ場合ニ於テハ、最大制限ノ半量ノ電流ヲ以テスルモノトス。而シテ成ルベクハ中止スルコトナク、充分ニ充電スルモノトス、殊ニフアウレ氏ノ蓄電池ニ於テハ、其板ニ詰メタル所ノ酸化物ハ、全クニ酸化鉛又ハ鉛ニ變ズルマテ之ヲ行ハザルベカラズ。

○放電スル場合ニ於ケル電流。

- Cハ 放電ノ電流。
- eハ 蓄電池ノ起電力。
- Pハ 蓄電池ノ兩極ニ於ケル電位差。

rハ 蓄電池ノ内部抵抗。

$$C = \frac{e - P}{r}$$

○不變電壓充電法ノ良好ナル理由。

- 一 蓄電池ノ廢滅及ビ電裂ノ僅少ナルニアルコト。
- 二 當初ノ場合ニ於テ、速カニ充電ヲ完了シ得ルモノナルコト。
- 三 急速ナル瓦斯ノ發生ヲ防止シ、其結果トシテ、電極ノ保存宜シク、且ツ過重充電ヲモ防止シ、電力ノ浪費スルヲ避ケ得ベキモノナルコト。
- 四 發電機ノ電壓ヲ減却シ得ルモノナルコト。
- 五 監督ノ甚ダ容易ナルコト。

○不變電流充電法ノ利益。

- 一 充電ハ、最モ之ヲ正確ニ行ヒ得ベシ。即チフナーメーションハ、充電ノ時間ニ比例シテ、進行スルニアリ。
- 二 充分ニ充電シタルヲ知ルニ於テ、非常ニ便利ナルコト。
- 三 グリッド内ニ於ケルペーストノ脫離ハ、重ニ其電流ノ密度ニ關ス。

○電液ノ濃度。

蓄電池内ニ注入スル稀硫酸ノ濃度ニ就キテハ、製造會社ニ依リテ、其撰チ異ニスルノモナリ。

然レドモ、新電池ニ注入スル場合ニ於テハ、其比重ハ、
一・二四五乃至一・二五九(攝氏ニテ)トス。即チボーム
十九度乃至二十度ノモノヲ用フ。
近來其濃度ヲ高ムル傾向ヲ生シ、ボーム二十五度即チ
比重一・二〇〇、二十八パーセントノ稀硫酸)ノ溶液ヲ
使用ス。

若シ濃度ノ高キ稀硫酸ヲ用フルトキハ、陽板面ニ於ケ
ルペーストハ、異様ニ過酸化セラル、モノニシテ、其
結果ハ電池ニ於ケル反起電力ヲバ、多少高クナシ得ベ
ク、其安定ノ度ハ、少シク相異ナル所アルヲ發見スル
コトヲ得ベシ。

濃キニ過ギタル稀硫酸ハ、著シク電池板ヲ浸害スルヲ
以テ、其持續ノ點ヨリ云フトキハ、濃キニ過グルモノ
ハ、電池用トシテハ不可ナリト謂フベシ。

實際ニ於テハ、フチャーメーションノ進行及ビ電池板持
續ノ二點ヨリ比重一・二七五乃至一・一八五ボームノ二
十一度乃至二十二度ノモノヲ用フルヲ以テ、最モ可ナ
リトスルガ如シ。

○電流ノ密度。

一タビフチャームセラレタル電池ニ於テ、グリッド内ニ
於ケルペーストハ、充電ノ場合ニハ收縮シ、放電ノ場
合ニハ、膨脹スルモノナリ。

此膨脹ト收縮トハ、全板面上ニ於テ、一樣ニ行ハル、

所ノ必要アルベシ。否ラザルトキハ、電池板ニソリチ
生ズルモノニシテ、バックリング即チ是レナリ。

蓄電池充電ノ場合ニ於テ、其電流密度ノ適當ナル極限
ヲ超過スル場合ニハ、假令バックリングヲ起サレルモ、
電池内ノ溶液沸騰スルコトアリ。此場合ニ於テハ、溫度
ハ、稍上昇シ來ルト雖モ、沸騰ハ、必ズシモ溫度ノ上昇
ヲ意味スルモノニアラズ。之ヲ稱シテボイリングノ起
リタルモノナリト云フ。

如上ノ場合ニ於テハ、電流ニ歸スベキ所ノ勢力ノ過半
ハ、此電池液ノ電氣分解ニ消費セラル、モノニシテ、
其主眼トスル所ノ過酸化鉛又ハ陰板面ニ還元セラレン
ル所ノ海綿狀鉛ヲ形成スルニ費ヤサル、モノニアラザ
ルナリ。

之ニ由リテ、之ヲ觀ルトキハ、經濟上ニ於テハ、實ニ
不利益ナルコトヲ知ルベシ。故ニ、充電ニ要スル所ノ
電流ノ密度ヲ定ムルコトハ、最モ肝要ナリ。

○ゼー、デー、ダラスノ方式。

此電流密度ノ方式ハ、陽極板ノ全面積ヲ平方インチニ
テ算出シ、之ヲ二十除スルトキハ、其電池ニ經濟上適
當ナル電線ノ價值ヲ得ベシトハ、氏ノ唱導スルトコロ
ノモノナリ。

○グラッドストーン、フトライプ兩氏ノ方 式。

此両氏ニ、電流密度ニ於テ、公ニセラレタルモノハ、
每平方センチメートルニ六・五ミリアンペア即チ一ア
ンペアノ千分の一ハ、最モ良キ割合ナリトセリ。是レ
每平方ヒートニ六アンペアノ割合ナリ。

然レドモ、電池板ノ構造ハ、爾來種々ノ改良ヲ加ヘラ
レ、方今ニ於テハ、每平方ヒート八アンペアヲ以テ最
モ適當ナル密度トセラル、ニ至ル。

○サー、ダビッド、ソロモンノ充電々流算 出法。

一電池内ニ於テ、其電池板ノ總數ニニチ乗ジ、之ヲ以
テ、其電池ニ對スル最モ經濟ナル電流トナセリ。

又、電池用ノ最低電流、即チ夫レ以下ニアリテハ其電
池ヲ害スル電流ハ電池板ノ總數ヲ十除シタル數ナリト
ス。故ニ、最良密度ノ二十分の一ナルヲ知ルベシ。

○獨逸ニ於ケル充電ニ要スル電流密度。

獨逸ニ於テ、法則トシテ用ヒラル、所ノモノハ、每平
方デシメートルニ〇・七乃至一・三アンペア、即チ每平
方ヒートニ六・四乃至十二アンペアナリトス。

○電流密度實驗上ノ結果。

電池ヲフナムスルニ當リテハ、形成時期即チ第五回
放電ニ至ルマデハ、每平方ヒート五・〇乃至五・八アン
ペア又ハ、其以後ニ於テハ、五・八乃至六・六アンペア
ヲ以テ、最モ良好ナル密度トス。

然レドモ一度フターメーションヲ終リタル電池ニ於テ
ハ、其以上ニナスモ可ナリトス。

○グリスカムノ提説。

蓄電池ヲ其起電力一・八〇ヴォルト以下ニ放電スルコ
トノ不利ナルヲ述ベ、且ツ充分ナル放電即チ蓄電池ヲ
起電力曲線ノ急劇下降部ノ起點マデ放電スルハ、危険
ナリト云フベシ、且ツ左ノ理由ニ由リテ、放電ガ、極
メテ恐ルベキ弊害ヲ電池ニ及ボスコトヲ知ルベシト云
ヘリ。

- 一 調整ノ困難ナルコト。
- 二 能率ノ低下シ來ルコト。
- 三 内部抵抗ノ増進、起電力ノ減少及ビバックリング
ニヨリテ、最モ危険ナル分子の變化ノ此場合ニ起ル
モノナルコトヲ知ルベシ。
- 四 一樣ニ電氣化學的變化ヲ受ケザル電池板ノ表面ニ
於テ、放電ノ中止ヲナシタル後、尙ホ相互ニ放電ヲ
繼續スルモノナリ。
- 五 電池ノ持續年限ハ、短縮セラル、モノナルコト。

○蓄電池ニ起ル電氣化學的反應。

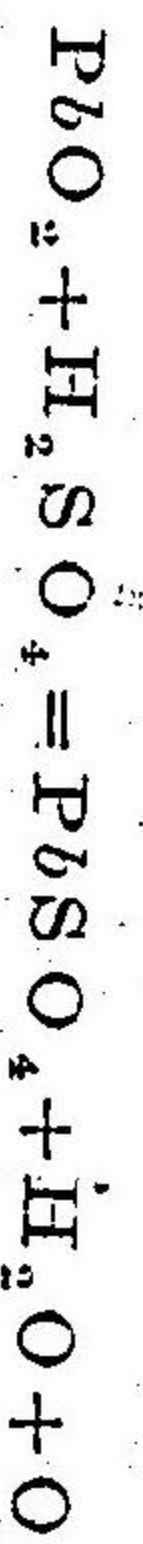
化學上ニ於テハ、定性分拆ニテ、極メテ困難トスル化
合物ノ分拆ヲナス必要アリ。其化合物ノ多クハ極メテ
不安定ノモノナルヲ以テ、分拆上ノ熟練ヲ要ス。
最初ノフォーメーションノ場合ニ於テ充電ヲ始ムルモ

ノナルトキハ、陽板面グリッド中ニアル所ノミニウムハ、酸素ノ二原子ヲ取りテ、過酸セラシ、モノトス。又之ト同時ニクサーチハ、酸素ノ一原子ヲ出シテ、海綿狀鉛ニ還元セラル、モノトス。

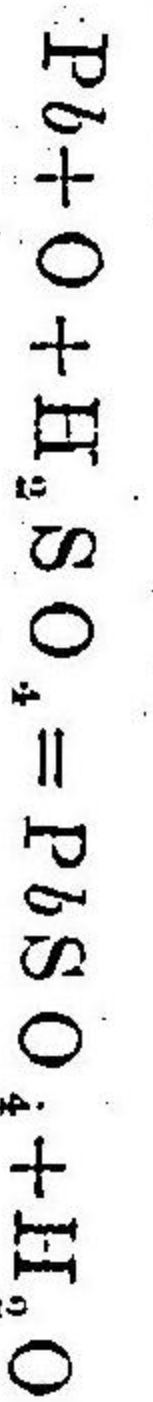
右ノ場合ニ於テハ、電池液内ニ於ケル水ハ、H₂及ビO₂ノ二イオンニ分解セラル。又陰極面ニ於ケルリサーチノ還元セラルトキ、之ガ爲メニ自由ニセラル、酸素ト其極ニ於テ、水ノ分解ヨリ生ズル水素ト化合シテ水ノ再生ヲ見ルコト、明テカナルモノトス。

放電ノ間ニ於ケル化學的反應ハ、

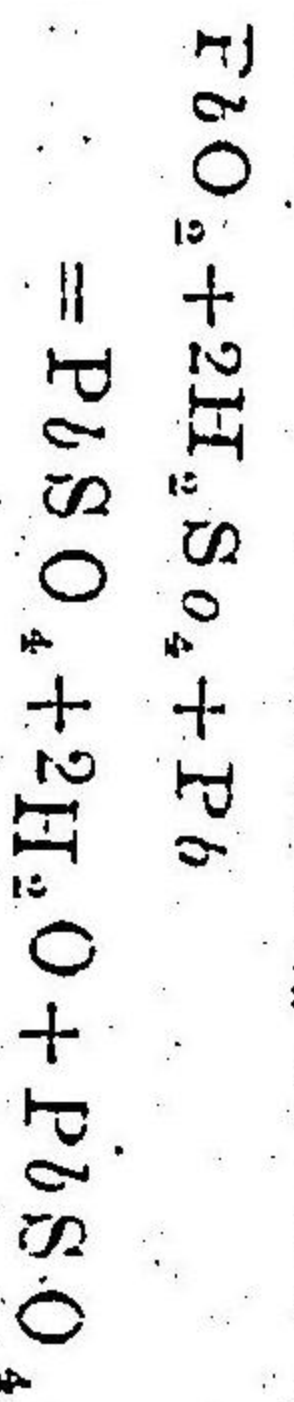
陰極板ニ於テハ、



陽極板ニ於テハ、



右ノ方程式ヲ以テ、一方程式ニ表ハサンニハ、



充電ノ場合ニ於テハ、反對ニ前記ノ方程式ノ右方即チ終點ヨリ始マリテ、左方ニ終ルベキモノトス。

○蓄電池液比重ノ變化。

蓄電池ヲ充電又ハ放電スル場合ニ於テハ、其電池液ニハ變化ノ起ルコト明ラカナリトス。即チ充電後ニ於テハ、稀硫酸ノ比重ハ、漸次上昇スルモノニシテ、其原

因トスル所ノモノハ、

一 水ハ、電氣分解ニ由リテ、酸素ト水素トニ分離ス

二 C³R⁺ニテ發生スル所ノ熱ノ爲メニ、電池液ノ蒸發。

然レドモ、過硫酸ノ發生ト硫酸ノ二ノイオンニ分離スルコト、又、陰極面ニ於ケル水ノ再生ハ、其作用ニ反對スト雖モ、結局上述ノ二項ノ作用ニ勝ツコト能ハザルモノトス。

充電ノ場合ニ於テ、電池液ノ比重ヲ上昇スルニ放任スルハ、蓄電池持續上ニ於テ、大ニ有害ナルモノナレバ、通常ノ電池ニ於テハ、比重一・二〇〇、即チボーマニ二十五度ヲ超過セシムベカラズ。

電池内ニ於テハ、其液ノ比重ハ、層ヲナスモノニシテ底部ニ於テハ、最も高キ層ヲ發見スルコトヲ得ベシ。泡沸又ハ時々起ル所ノ沸騰ハ、是等ノ層ヲシテ均一ナラシムルガ如キモ、實際上其作用ノ左マテ著シキモノニアラズ。

上下兩層ノ比重ヲ平均シテ、其電池ノ比重トナスコトヲ要ス。一般ニ電池板ノ上下兩端ニ於ケル比重ノ差異ハ、其一パーセント(上層ノ比重)ニシテ、其液ノ表面ト電池箱ノ底部ニ於ケル比重ノ差異ハ、二・五パーセントナリ。

○蓄電池ノ壽命。

同一ノ電池ニアリテモ、其取扱ノ如何、監督者ノ蓄電池ニ對スル科學的知識ノ多少ニ依リテ、大ニ異ナルモノナレバ、一般ニ斷ズルコト能ハズ。
一般ニ論ズルトキハ、蓄電池ノ壽命ハ、左ノ七項ニ依リテ、相異ナルモノトス。

- 一 陽極板面ニ於テ働ク物質。
- 二 陰極板面ニ於テ働ク物質。
- 三 陽極板ノ支持裝置。
- 四 陰極板ノ支持裝置。
- 五 電池液。
- 六 兩極間ニ於ケル絶縁。
- 七 陰陽兩端ノ連結方法。

○蓄電池内部抵抗測定。

此方法ハ、種々アリト雖モ、ホイストン、ブリッジノ簡單ニシテ比較的精密ニ測知スルコトヲ得ルモ、尙ホ簡單ニシテ其精密ナル測知ナシ得ルモノハ、左ノ方程式ヲ使用スルニアリ。

R₁ハ 蓄電池内部抵抗。

E₀ハ 開電路ニ於ケル電池ノ起電力。

E₁ハ 閉電路ニ於ケル電池ノ起電力。

C₁ハ 電路ヲ流ル、電流。

$$R_1 = \frac{E_0 - E_1}{C_1}$$

尙ホ進ンデフラーメーションノ稍進ミタル場合ニ於テ蓄電池内部ノ抵抗ニ就テ之ヲ論ズルトキハ、左ノ三部ニ區分スルコトヲ得ベシ。

一 相連ナル二板ノ電池板ノ間ニ於ケル電池液ノ抵抗。是レ是等ノ二板ノ電池板ノ間ニ於ケル距離、電池液ノ縦斷面積、及ビ其濃度ノ如何ニ依リテ、相異ナルモノトス。之ヲ表ハスニ ω_0 ヲ用フ。

二 或ル強サノ電流ガ、陽極板ヲ通過スルトキ、其自己ノ抵抗。之ヲ表ハスニ ω_1 ヲ用フ。

三 陰極板自己ノ抵抗。之ヲ表ハスニ ω_2 ヲ用フ。

$$J = \omega_0 + \omega_1 + \omega_2$$

$$= \frac{C_1 - \epsilon}{C} + \frac{C_1 - \epsilon_1}{C}$$

此ニ、

$$\omega_1 = \frac{C_1 - \epsilon}{C} - \frac{\omega_1}{2}$$

$$\omega_2 = \frac{C_1 - \epsilon_1}{C} - \frac{\omega_2}{2}$$

e₀ハ、開電路ニ於テ、陽極板ト第三導體トノ間ニ於ケル起電力。

e₁ハ、開電路ニ於テ、陽極板ト第三導體トノ間ニ於ケル起電力。

C_1 ハ、開電路ニ於テ、陰極板ト第三導體トノ間ニ於ケル起電力。

C_2 ハ、開電路ニ於テ、陰極板ト第三導體トノ間ニ於ケル起電力。

之ニ由リテ、

開電路ニ於テ、電池ノ起電力、尙ホ適當ニ云フトキ

ハ、両端電壓ハ、

$$e + e_1 = E$$

閉電路ニ於テ、電池ノ起電力、尙ホ適當ニ云フトキ

ハ、両端電壓ハ、

$$e + e_1 = E_1$$

○蓄電池ノ能率。

蓄電池ノ一組ヲ充電スルニ要スル所ノ全體ノ勢力ハ

E_0 ハ、充電ニ際シ、蓄電池ノ兩端電壓。

E ハ、蓄電池ノ起電力。

C ハ、充電電流。

B ハ、充電ニ際シ、電池ノ内部抵抗。

EC ハ、電池内ニ於テ、有益ニ消費セラレタルワットノ總量。

C^2B ハ、電池ヲ熱スルガ爲メニ、消費セラタルワット

$$EC + C^2B = EC + C^2(E_0 - E)/C = E_0 C$$

此能率ハ、二種ニ區別ス。

一 電量又ハアンペア時。

二 勢力又ハワットアワー能率。

充電及ビ放電電流ノ不變ナランニハ、

電量能率ハ、

$$C_1 C + C_2 t_1$$

電力能率ハ、

$$C_1 \int_0^t E_{c_1} dt + C_2 \int_0^t E_{c_2} dt$$

實際上屢々起ル所ノ兩電流ノ時々變化チナス場合ニテハ、

電量能率ハ、

$$\int_0^t C_1 dt + \int_0^t C_2 dt$$

電力能率ハ、

$$\int_0^t \int_0^l F_{c_1} C_1 \sqrt{dt} + \int_0^t \int_0^l F_{c_2} C_2 \sqrt{dt}$$

C_1 、 t_1 ハ、放電ニ際シ、電池中ヲ流ル、所ノ電流、其兩端電壓及ビ其要セラレタル時間。

C_2 、 t_2 ハ、充電ニ際シ、電池中ヲ流ル、所ノ電流、其兩端電壓及ビ其要セラレタル時間。

○ハイム實驗ノ結果。

放電時間	3	5A/sq.dm	7A/sq.dm
電流放度	1.00—1.25A/sq.dm	0.70A/sq.dm	0.50—0.65A/sq.dm
電量能率	91—93%	93—92%	95—93%
電力能率	77—75%	82—79%	84—82%

右ノ實驗ニ依ルトキハ、

充電ハ、一個ノ起電力ニ・六ヴタルトニ達シタルト
キ中止ス。

放電ハ、五パーセント乃至六パーセントノ電壓落下
ヲ見ルトキ、即チ一・九乃至一・八八ヴタルトニテ
中止ス。

充電及び放電ノ間ニハ、不變電流ヲ保有セリト云フ。

二〇 交番電流

○交流用測定器。

一 電磁的測定器 電流ト鐵トノ間ニ於ケル作用ヲ應
用シタルモノトス。若シ、其ノ鐵ノ軟鐵ナル場合ニ於
テハ、之ヲ直流ニモ亦交流ニモ用フルコトヲ得ベシ
ト雖モ、其ノ鐵ノ磁鐵ナルトキハ、直流ノ外之ヲ用
フルコト能ハズ。

二 電力的測定器 電流ト電流トノ間ニ起ル作用ヲ應
用シタルモノニシテ、之ニ由リテ構造セラル。

三 電熱的測定器 電流ノ爲メニ電線ノ中ニ生ズル熱
ヲ應用シテ造ラレタルモノトス。

四 靜電的測定器 電位ノ相異ナレル二個ノ物體アル
トキハ、其物ハ、互ニ相吸引スル性質アルモノニシ
テ、之ヲ應用シテ造ラレタルモノトス。

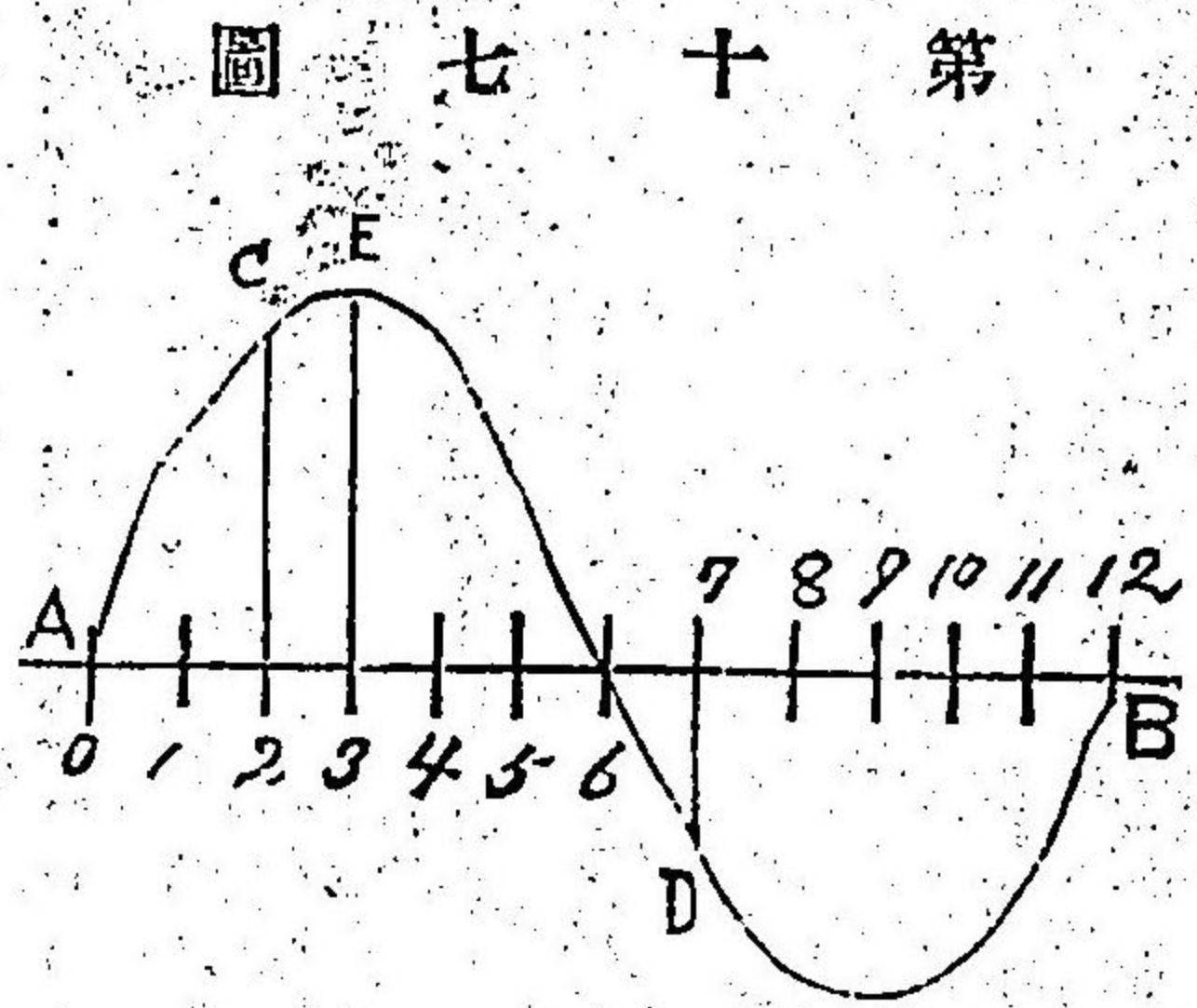
○サイン曲線。

此圖ノ如ク、一ノ直線ヲ横ニ劃シ、其ノ兩端ニ於テ、適
宜ニA、Bノ二點ヲ定置スルモノトス。此二點ヲ以テ
一周波ニ要スル時ト假定スベシ。

此A、B二點間ヲ適宜ノ數ニ等分シ、又別ニ適宜ノ半
徑ヲ以テ、一ノ圓ヲ畫キ、其中心ヲ通シテ、S、Tナ
ル直線ヲ劃シ、Sヨリ始メテ前ニA、Bヲ別チタリシト
キ同數ニ圓周ヲ等分スベシ。而シテ其圓周上ノ等分點
ノ或ルモノヨリ垂線ヲ下シ、此長サヲA、B線上ニ於

ケル之下同一ノモノニ
立テ、又一ノ垂線ヲ
劃スルモノトス。

若シ圓周ノ等分點ノS
T線ノ下方ニ來ルトキ
ハ、其垂直線ノ長サヲ
A、B線ノ下ニ立テザル
ベカラズ。其立テタル
多數ノ垂直線ノ端チ一
ノ曲線ニヨリテ連結ス



ルモノナルトキハ、一ノ波狀曲線ヲ得ルコト、ナルベ
シ。之ヲ稱シテサイン曲線ト云フ。

○數學式ヲ以テサイン曲線ノ表式。

$$y = r \sin \theta$$

此ハ、曲線ヲ畫ク爲メ、用ヒラル、圓ノ半徑。rハ

持子得ル値ノ最大ノモノトナス。

○交流ヲ表ハス數學式。

$$e = I_m \sin \omega t$$

サイン曲線ヲ以テ表ハシ得ベキ交流アリテ、其値ガ、
+ I_m
- I_m

此ノ二者ノ間ニ變化スルモノトス。即チ峰ノ高サ、又ハ谷ノ深サガ、I_mナルモノトスルトキハ、其ノ曲線ノ式ハ、前ノ如クナルベシ。

○交流ノ電力。

tナル時刻ニ於テ、是等ノ電壓ト電流ヲ表ハスニ、次式ヲ用フベシ。

$$e = E_m \sin \omega t$$

$$i = I_m \sin(\omega t - \phi)$$

之ニ由リテ、之レヲ觀ルトキハ、其時刻ニ於ケル電氣的ノ働キナル、

wハ、eiナルコト勿論ナリ。

之ヲ少シク變更スルトキハ、次式ノ如クナルベシ。

$$w = E_m I_m (\sin \omega \cos \phi - \sin \omega \cos \omega \sin \phi)$$

$$= E_m I_m (\sin^2 \omega \cos \phi - \sin 2\omega \sin \phi)$$

此平均ヲWトスルトキハ、

$$W = \frac{1}{2} E_m I_m \cos \phi$$

E_r、電壓ニ於ケル實効値。

I_r、電流ノ實効値。

$$E = \frac{1}{\sqrt{2}} E_m, I = \frac{1}{\sqrt{2}} I_m$$

$$W = E I \cos \phi$$

是レ交流ノ電力ヲ表ハスニ一般ノ式ニシテ甚ダ大切ナルモノトス。

若シ其回線ガ、

Rハ、抵抗。

Xハ、クアクタンス。

ヲ持チ居レルモノナランニハ、

$$\phi = \tan^{-1} \frac{X}{R}$$

ナルヲ以テ、

$$\cos \phi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X^2}}$$

ナラザルベカラズ。

又、

$$E = I \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$W = I^2 R$$

ナルヲ以テ、其式ヲ直ストキハ、左ノ如クナルベシ。

○多相式交流ノコイルノ連結法。

一 網形結線法 數組ノコイルヲ皆直列ニ連結シ、之

ヲ網ノ目ノ如クニナシ其コイルノ連結點ヲ外線ニ結

二 星形結線法 敷組ノコイルノ一端ヲ各々其外線ニ連結スルモノトス。

○二相式交流。

一組ノコイルノ起スベキ電流ヲVトナシ、其中ヲ通過スル所ノ電流ヲAトナスベシ、而シテ四線ヲ用ヒタルトキニ於テハ、a b間又ハc d間ニ於ケル電壓ハ、Vニ相等シキモノナルコト勿論ナリ。

又、a、b、c、d、ノ四線ヲ通過スル所ノ電流ハAナラザルベカラズ。之ニ由リテEヲa b間又ハc d間ニ於ケル所ノ電壓トシ、Iヲ以テ、各電線ヲ通過スベキ電流トスルトキハ、其關係ハ、次ノ如キ式ヲ以テ之ヲ表ハスコトヲ得ベシ。

$$\begin{aligned} E &= V \\ I &= A \end{aligned}$$

又、三線ヲ用ヒタル場合ニ於テ、

Eハ、a b間又ハb d間ヲ通過スベキ電壓。

E₁ハ、a b間ニ於ケル電壓。

Iハ、dヲ通過スル電壓。

I₁ハ、コンモン、リターン、ワイアヲ通ズル電流。今之ニ由リテE₁及ビI₁ヲ表ハスニ付テ、少シク述ベン

$$e_1 = E_m \sin \omega t$$

トスルトキハ、

CDノ起ス所ノ電力ナル、OCハ、之ヨリ一直角相遅ル、モノニシテ、之レニ依ルトキハ、

$$e_2 = E_m \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right) = E_m \cos \omega t$$

トナルニ至ルベシ。

故ニ、a b間ニ於ケル電壓ハ、此二者ノベクトルノ和ナルガe₁ハ、BAノ方向ニ起リ、e₂ハ、CDノ方向ニ起ルモノトスベシ。

故ニ、AD間ハ、其電壓ハ、e₁及ビe₂ノ差ナラザルベカラズ。之ニ依ルトキハ、次式ノ如クナルベシ。

$$\begin{aligned} e &= e_1 - e_2 = E_m (\sin \omega t + \cos \omega t) \\ &= \sqrt{2} E_m \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{4} \right) \end{aligned}$$

ナリ。

然ルニe₁トe₂ノ實効値ニ付テハ、Vナリ。eノ實効値ハ、Eナルヲ以テ、

$$V = \frac{1}{\sqrt{2}} E_m$$

$$E = \frac{1}{\sqrt{2}} (V\sqrt{2} E_m)$$

ナルヲ以テ、

$$E = \sqrt{2} V$$

○三相式交流。

此場合ニ於テ、

Aハ 各コイルヲ流ル、電流。

Vハ 各コイルガ起ス所ノ電力。

Iハ a b又ハeノ線ヲ流通スル電流。

Eハ a b間、b c間又ハe a間ニ於ケル電壓。

網形結線法ノ場合ニ於テハ、各線間ニ於ケル所ノ電壓ハ、次式ノ如シ。

$$E = V$$

各線ヲ流ル、所ノ電流ハ、其線ニ連結セラレタリシニ
ノコイル中ニ於ケル電流ニ依リテ、之ガ計算チナスコ
トヲ得ベキモノトス。

ABノコイルチAヨリBニ向ヒテ流ル、所ノ電流チ

$$i_1 = I_m \sin \omega t$$

トスルトキハ、CAノコイルチCヨリAニ向ヒテ流ル
、電流ハ、之ヨリ三分ノ四直角遅レタル位相ヲ持チ居
レルモノナルチ以テ、

$$i_2 = I_m \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

即チ此式ヲ以テ、之ヲ表ハスコトヲ得ベキモノトス。
故ニ、

iヲ以テ、aノ線チ外ニ向ヒテ流ル、電流トスルト
キハ、

$$i = -(i_1 - i_2) = I_m \{ (\sin \omega t - \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)) \}$$

$$\left(\cos \omega t - \frac{2\pi}{3} \right) \}$$

$$= I_m \left\{ \frac{2}{3} \sin \omega t + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \omega t \right\}$$

$$= \sqrt{3} I_m \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{6} \right)$$

$$i = \sqrt{3} I_m \sin \left(\omega t - \frac{5\pi}{6} \right)$$

然ルニ之ヲ見ルニ、

Aハ i_1 及ビ i_2 ノ實効値、

Iハ i ノ實効値。

ナルニ、

$$A = \frac{1}{\sqrt{2}} I_m, \quad I = \frac{1}{\sqrt{2}} (\sqrt{3} I_m)$$

$$I = \sqrt{3} A$$

ナルチ以テ、次式ヲ得ルモノトス。

星形結線法ノ場合ニ於テハ、各線ヲ流通スル電流ハ、
各コイルヲ流通スル所ノ電流ト相等シキモノニシテ、
即チ、

$$I = \sqrt{3} A$$

此各線間ニ於ケル所ノ電壓ハ、其線ノ間ニアル所ノコ
イルガ起ス起電力ノベクトルノ和ナリ。

今、OCノ起ス所ノ起電力ハ、OヨリAニ向ヒテ、

$$e_1 = E_m \sin \omega t$$

ナリトスルトキハ、O Cニ起ル起電力ハ、OヨリCニ
向ヒテ起ルモノニシテ、O Aノ内ニ起ル所ノモノヨリ
ハ、三分ノ四直角遅レ居レルモノトス。即チ

$$e_2 = E_m \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right)$$

次ニa c間ニ於ケル電壓ハ、此二者ノ差ナラザルベカ
ラズ之ヲ假リニeトスルニ於テハ、次式ノ如クナルベ
シ。

$$e = e_1 - e_2 = E_m \left(\sin \omega t - \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right) \right)$$

$$= E_m \left(\frac{3}{2} \sin \omega t + \sin \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \omega t \right)$$

$$= \sqrt{3} E_m \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{6} \right)$$

然ルニ、

Vハ、 e_1 及 e_2 ノ實効値。

Eハ、 e ノ實効値。

ナルヲ以テ、次ノ如キ關係ハ、此ニ成立スルニ至ルベ
シ。

$$E = \sqrt{3} V$$

○四相式交流。

Vハ、一ノコイルノ起ス起電力。

Aハ、各コイルヲ通ズル所ノ電流。

1ハ、各線ヲ通過スベキ電流。

Eハ、ab間、bc間、cd間、da間ニ於ケル電

壓。

E_1 ハ、ac間又ハbd間ニ於ケル電壓。

斯クノ如クスレバ、網形結線法ノ場合ニ於テハ、

$$E = \sqrt{3} V$$

AB中ニ於テ、AヨリBノ方向ニ起ル所ノ起電力ヲ

$$e_1 = E_m \sin \omega t$$

トスルトキハ、DヨリAノ方向ニ起ル所ノ起電力ハ、

$$e_2 = E_m \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$$

ナリトス。

右ノ故ヲ以テ、bd間ニ於ケル所ノ電壓ハ、 e ニシテ、

此二者ノベクトルの和ナリトス。即チ

$$e = e_1 + e_2 = E_m \left\{ \sin \omega t + \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right) \right\}$$

$$= \sqrt{2} E_m \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$$

ナリ。然ルニ、

Vハ、 e_1 及 e_2 ノ實効値。

Eハ、 e ノ實効値。

ナルノ故ヲ以テ次式ノ如キ關係ノ得ラル、モノトス。

$$E/\sqrt{2}V$$

○多相式交流電力。

一 二相式ノ場合ニ於テハ、
 $W = 2V A \cos\phi$

二 三相式ノ場合ニ於テハ、
 $W = 3V A \cos\phi$

三 四相式ノ場合ニ於テハ、
 $W = 4V A \cos\phi$

之ニV及 $\sqrt{2}$ ノ値ヲ入ルトキハ、左ノ如クナルベシ。

四 二相式四線ノ場合ニ於テハ、
 $W = 2E I \cos\phi$

五 二相式三線ノ場合ニ於テハ、
 $W = 2E I \cos\phi$

六 三相式相網形結線法ノ場合ニ於テハ、
 $W = \sqrt{3} E I \cos\phi$

七 星形結線法ノ場合ニ於テハ、
 $W = \sqrt{3} E I \cos\phi$

八 四相式網形結線法ノ場合ニ於テハ、
 $W = 2\sqrt{2} E I \cos\phi$

九 星形結線法ノ場合ニ於テハ、
 $W = 2\sqrt{2} E I \cos\phi$

一〇 如上ノ結果ヲ總括スルトキハ、左ノ如クナルベシ。

イ 二相式ノ場合ニ於ケル電力ハ、
 $W = 2 E I \cos\phi$

又ハ、
 $W = E I / \cos\phi$

ロ 三相式ノ場合ニ於ケル電力ハ、
 $W = \sqrt{3} E I \cos\phi$

ハ 四相式ノ場合ニ於ル電力ハ、
 $W = 2\sqrt{2} E I \cos\phi$

又或ハ、
 $W = 2 E I \cos\phi$

○交流發電機ノ直流發電機ト異ナル點。

此相違ノ點ハ、種々アルベケレドモ、今其重ナルモノニ就キテ、之ヲ述ベシ。

一 交流發電機ニハ、直流發電機ニ必要ナルコンミニュテートルハナシ。

二 直流發電機ニ於テハ、自己ノアーマチュアヨリ自己ノフィールドコイルニ電流ヲ送リテ、磁力線ヲ造ルモ交流機ニ於テ否ラズ、他ニ一ノ直流發電機即チエキサイターアリテ、之ヨリ交流機ノフィールドコイルニ電流ヲ送ルモノニシテ之ニヨリテ、磁力線ヲ造ルモノトス。

三 直流發電機ニ於テハ、二極ノ機械モアリト雖モ、交流機ニ於テハ、殆ト斯克ノ如キモノナシ。多クハ

皆多極ナリ。

四 直流發電機ノ場合ニ於テハ、**アーマチュア**ノ表面ニ一面ニ電線ヲ排列スルコトヲ得ベシト雖モ、交流機ノ場合ニ於テハ、之ヲ行フコト能ハズ。故ニ、一般ニ同一ノ負容量ノ機械ニ於テモ、交流機ノ方が其形ノ大ナルモノナリ。

○磁極數ハ周波度數ノ關係。

1ニ於ケル**コイル**ト、3ニ於ケル**コイル**トハ、全然同一ノ位相ノ電壓ヲ生ズルモノニシテ、1ノ**コイル**ガ**フィールドマグネット**ニ對スル關係ハ、3ノ**コイル**ガ**フィールドマグネット**ニ對スル關係ト相等シキモノナリトス。故ニ、1ノ**コイル**ガ、3ノ**コイル**ノ位置ニ回轉シ來ルトキハ、1ノ**コイル**ハ、**フィールドマグネット**ニ對シテ、再ビ前ニ於ケルト同一ノ關係ノ位置ニ來ルモノトス。

以上ノ關係ニ由リテ起リタル起電力ハ、此運動ノ間ニ於テ、一周波ヲ終リシコト、ナレリトス。之ニ由リテ之ヲ觀ルトキハ、交流ノ周期ハ、一回轉ノ1Pナルコトハ、自カラ明ラカナルベシ。

故ニ若シ其**アーマチュア**ガ、一秒時間内ニ於テ、 n 回轉ヲナスモノナルトキハ、其交流ノ一周波ノ時間タル**T**即チ其周波ハ左式ノ如シ。

$$f = \frac{1}{nT}$$

然ルニ其交流ノ周波度數ナル**f**ハ、 $\frac{1}{T}$ ナルニ由リ、其關係ハ、次式ノ如クナルニ至ルベシ。

$$f = \frac{1}{T} = np$$

○交流發電機ノ理論。

1ハ **コイル**ノ長サ。

2ハ **AB**間ニ於ケル距離。

Bハ 磁場ノ強サニシテ、即チ**磁力線**ノ密度。
 t ハ 時刻。

之ニ由リテ、次圖ノ如ク、或ル磁場ノ中ニ於テ、其軸ノ周圍ニ回轉スルモノト假定シ、 t 時刻ニ於テ、**コイル**ノ面ナル**AB**ガ**磁力線**ト0ダケノ角ヲナシ居レルモノトナシ、其時刻ニ於テ、**コイル**ヲ通ズル所ノ**磁力線**ノ數ハ、

$$B \cos \theta$$

ナルコトトス。

若シ少時間ヲ經過シテ、 t ナル時刻トナリ、 θ ノ位トナルニ至ルトキハ、其**コイル**ヲ通過スル**磁力線**ノ數ハ

$$B \sin \theta'$$

トナラザルベカラズ。

故ニ、 θ ガ、 θ' ニ變ズル間ニ於テ、**コイル**ノ切りタル**磁力線**ノ數ハ、

$$B \sin \theta - B \sin \theta' = B \Delta(\sin \theta - \sin \theta')$$

トナルニ至ルベシ。

次ニ其時間ニ於テ、**コイル**ノ中ニ誘發セラレタル所ノ起電力ハ、左式ヲ以テ、之ヲ表示スルコトヲ得ベシ。

$$e_0 = Blv \frac{\sin\theta - \sin\theta'}{v - v'}$$

此**コイル**ガ、回轉チナスニ一秒時間ヲ消費スルモノト

スルトキハ、其角度ハ、即チ每一秒ニ付キ、

$$2\pi n$$

ナリ。

故ニ、 $(v - v')$ 秒時間ニ於テハ、

$$2\pi n(v - v')$$

ダケノ回轉チナスモノトス。由リテ、

$$(v - v') = (v' - v)$$

ナルモノナレバ、前ニ於ケル起電力ノ式ハ、次式ノ如ク之ヲ變化スルコトヲ得ベキモノトス。

$$e_0 = Blv \times \frac{2\pi n}{v - v'} \sin\theta - S \sin\theta$$

此0ト θ' トノ二者ノ殆ド相等シキモノトスルトキハ、

$$(v' - v)$$

ハ、殆ド零ト相等シキモノナルヲ以テ、之ヲ變化スルトキハ、次式ノ如クナルニ至ルベシ。

$$e_0 = 2\pi Blv \cos\theta$$

今右ノ**コイル**ガ、磁力線ノ方向ニ於ケルト、直角ノ位置ニ來リシ場合ニ於テ、

Nハ、其**コイル**ヲ流通スベキ磁力線ノ數。

Zハ、**アイマチ**ニ「ア」ノ電線ノ數。

トシ、而シテ其全體ノ電線ガ、皆何レモ直列ニ連結セラレ居ルモノト假定シタランニハ、

$$N = BlZ$$

トナル、又次ニ前ノ e_0 ハ、二本ノ電線ヲ以テ起サレタル所ノ起電力ナルヲ以テ、其Z本ノ電線ノ起スベキ起電力 e ハ、 e_0 ノZ/2倍ナラザルベカラザルモノトナルヲ以テ、次式ノ如クナルベシ。

$$e = \frac{Z}{2} e_0 = \pi N n Z \cos\theta$$

Eハ、實効値トナシテ、**サイン**曲線ニテ表スルトキハ、

$$E = \frac{\pi}{\sqrt{2}} N n Z = 2.22 N n Z$$

fハ、交流ニ於ケル周波度數。

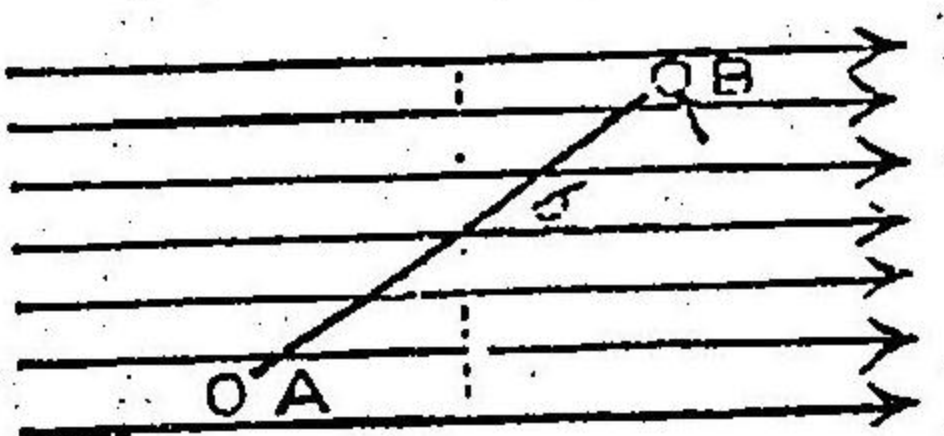
此場合ニ於テハ、

$$f = n$$

ナルヲ以テ、次式ノ如クナルベシ。

$$E = 2.22 f N Z$$

圖八十第



○交流機ト交番起電力ノ波形トノ關係。

Nハ、一ノポールピースヨリ出ヅル磁力線。

pハ、磁極ノ對ノ數。

nハ、アーマチュールアガ、一秒時間内ニ於ケル回轉數。

e₂ハ、起電力。

$$e_2 = 2N \times \frac{1}{2pn} = 4pNn$$

是レ一捲ノアーマチュールアコイルハ、 $\frac{1}{2pn}$ 秒時間、即チコイルノ軸ノ1ヨリ2ニ至ルマデノ間ニ於テ、2Nノ磁力線チ切ルモノナルヲ以テ、斯クノ如キ式トナルモノナリ。

次ニ

Zハ、アーマチュールアコイルノ電線ノ數。

$\frac{Z}{2}$ ハ、アーマチュールアコイルノ捲數。

之ニ由リテ、

$$e = \frac{Z}{2} \times e_0 = 2pnNnZ$$

トナルモノトス。

此場合ニ於テハ、其交番起電力ノ實効値ハ、eニ相等シキコト勿論ナリ。故ニ、

$$E = 2pnEZ$$

又三角形チナシタル交番起電力ノ周波ニ於ケル關係ハ

左ニ之ヲ述ブヘシ。

Nハ、一ノポールピースヨリ出ル磁力線ノ數。

pハ、磁極ノ對ノ數。

nハ、アーマチュールアノ一秒時間ニ於ケル回轉數。

之ニ由リテ、一本ノ電線ガ、 $\frac{1}{4pn}$ 秒時間ニ於テ、Nダケノ磁力線チ切ルコト、ナルベシ。故ニ其中ニ於テ起ル所ノ起電力ハ、次式ノ如シ。

$$e_0 = N \times \frac{1}{4pn} = 4pNn$$

之ニ由リテ、之ヲ觀ルトキハ、其全体ノ電線ガ、ポールピースノ下ニ來リシ場合ニ於ケル起電力ハ次式ヲ以テ之ヲ表ハスコトヲ得ベシ。

$$e = N e_0 = 4pNnZ$$

最大ナル起電力ヲ出ス位置ニアル所ノコイルガ、0ラチアングタケ右ニ働クニ、一秒時間ヲ費シタルモノトスルトキハ、N極ノ下ニアリテ電流ノ一部分ハ、磁場ノ外ニ出ヅベシ。而シテ其電線ノ數ノ幾何ナリシヤハ、ポールピースノ幅ト、ポールピース間ニ於ケル幅ハ、トモニ相等シキモノナルヲ以テ、其ポールピースノ幅ハ、ピッチノ四分ノ一ナルコトヲ知ルベシ。

$$\frac{2\pi}{p} \times \frac{1}{4} = \frac{\pi}{2p}$$

ナルコトヲ知ルベク、且ツ $\frac{Z}{2}$ 本ノ電線ガ、**ポールピース**ノ幅ニ於ケル二分ノ一ダケノ間ニ並列セラレタルモノナルヲ以テ、此**コイル**ガ、 θ ダケ相働キタル爲メノ磁場ノ外ニ於テハ、其出ヅル所ノ電線ノ數ハ、次式ヲ以テ、之ヲ表ハスコトヲ得ルナリ。

$$Z = \frac{Z}{2} \div \frac{\pi}{4p} \times \theta = \frac{2pZ\theta}{\pi}$$

トナルニ至ルベシ。
然ルニ、

$$Q = 2\pi n l$$

ナルヲ以テ、

$$Z = 4pZ n l$$

ナリ。

次ニ**ポールピース**ノ下ニアリテ、起電力ヲ起シツ、ア
ル所ノ電線ノ數ハ、

$$Z - Z$$

ナルヲ以テ、其總體ニ於ケル起電力ハ、

$$e = (Z - Z) e' = (Z - 4pZ n l) \times 4pN n$$
$$= 4pN n Z (1 - 4pN n l)$$

トナスベシ。此式ハ、即チ**アーマチュール**ノ
1ヨリ2ニ至ルマデニ動ク間ノ起電力ヲ表ハスモノト
ス。

次ニ右ニ於ケル實効値ハ、次式ヲ以テ、之ヲ表ハスコ

トヲ得ルモノトス。

$$E = \frac{4}{\sqrt{3}} P N n Z = 2.31 P N n Z$$

此式ニ次式ヲ入レ、

$$E = 2 P N n Z$$

ナル公式ヲ入レ、尙ホ之ニ次式ヲ入ルベシ。

$$E = \frac{4}{\sqrt{3}} P N n Z = 2.31 P N n Z$$

ヲ入ルトキハ、次式ノ如クナルベシ。

$$E = 2 P N n Z$$

$$E = 2.31 P N n Z$$

之ニ由ルトキハ、一般ニ交流機ノ起ス所ノ**アーマチュ**

アハ、之ヲ表ハスニ次式ヲ以テスルコトヲ得ベシ

f ハ 交流機ノ起ス起電力ノ周波度數。

N ハ 一ノ**ポールピース**ヨリ出ヅル磁力線ノ數。

n ハ 交番起電力ノ波形ニ由リテ定マル數。

Z ハ 同位相ノ起電力ヲ起スベキ様、直列ニ連結セ

ラレタル所ノ電線ニ於ケル數。

$$E = k P N n Z \div 10^7 \text{ ヲルト}$$

○交流變壓器。

交流變壓器トハ、磁力線ノ媒介ニ由リテ、或ル電壓ノ
交流ヲ他ノ電壓ノ交流ニ變ズル所ノ裝置ヲ云フ。

○變壓器ノ冷却法。

一 自然通風冷却法 函内ニ於ケル空氣ノ熱セラルトキハ、其函ノ上部ニアル所ノ孔ヨリ遁逃スルモノニシテ、之ニ代フルニ、其下部ナル孔ヨリ冷ナル空氣ノ入ル、様ノ裝置ヲナシタルモノナリ。是ハ小ナル變壓器ニハ多ク用ヒラル、所ノモノナリトス。然レドモ、斯クノ如キハ、空氣ト共ニ、濕氣ノ侵入スルノミナラズ、空氣ノ流通スル所ノ孔ガ、蜘蛛ノ巢等ノ類ヲ以テ、之ヲ杜塞セラル、恐アルベシ。故ニ、利益ナル方法ト云フベカラズ。

二 油ヲ用ヒテ冷却スル法 此ノ方法ニ依ルトキハ其函内ニハ、絶縁性ノ油ヲ入レ置クモノニシテ、此油ハ、變壓器ノ内部ニ至ルマテ浸ミ込メルモノニシテ、其内部ニ於テ起ル所ノ熱ヲ奪ヒ去リテ、外部ニ放散スルモノトス。

此方法ノ用ヒラル、ハ、百キロワット以内ノ負荷量ヲ有スル變壓器ニアリ。此場合ニ於テハ、函ハ密閉セラル、モノナルヲ以テ、濕氣ノ侵入スル處ハ、少シモ之レアラザルベシ。

然レドモ、此ニ注意スベキハ、油ノ性質ノ最良ナルヲ用フルニアリ。若シ之ニ反シテ、油ノ性質ノ良好ナラザルトキハ、油ノ循環ノ宜シカラザルモノトナリテ、油ハ、強ク自カラ熱セラレ、之ガ爲メニ焦ガサル、ニ至ルベク、却テ其目的タル絶縁ヲ宜シカラ

ザラシムルコトナキニアラズ。

三 強壓通風冷却法 此方法ハ、最初ニ掲ゲタル所ノ空氣冷却法ト略相同シキモノナルガ、空氣ハ、特別ノ裝置ニ由リテ、變壓器ノ函内ニ吹キ入レラル、モノトナレリ。

此方法ノ用ヒラル、ハ、最も大ナル變壓器ニアルモノニシテ、此種ノ變壓器ハ、空氣ノ流通ヲシテ良好ナラシムルガ爲メニ、其鐵心ハ勿論、コイルニモ亦、相當ノ間隙ヲ造リ置ケリ。

四 冷水冷却法 此方法ハ、冷水ヲ以テ冷却スルモノナルガ、直接ニ水ヲ用ヒテ冷却スルモノニアラズ。變壓器ノ函内ニ油ヲ入レ置キ、之ヲ冷水ニテ冷却スルモノトナレリ。即チ函内ニ於テハ、互ニ相連結シタル數條ノ管ヲ入レ置キテ、其管内ニ冷水ヲ通ズルモノトス。

若シ其管ニ微細ノ孔等ノアル場合ニ於テハ、冷水ノ漏洩スルモノニシテ、之ガ爲メニ甚ダシキ害ヲ蒙ルコトアルベシ。

又如上ノ場合ニ於テ、水ヲ用フルコトナクシテ、油ヲ唧筒ノ如キ裝置ニ由リテ、放熱器ニ送入シ之ヲ冷却スル一種ノ方法アリ

○不變電流變壓器。

普通ノ變壓器ニ於テハ、其プライマリーコイルノ兩端

ニ一定ノ電壓ヲ供給シテ、之ヲ變セザレバ、其荷重ノ多寡ニ關セズ、**セコンダリー**、**コイル**ノ兩端ニ於テモ、殆ド一定ノ電壓ヲ保持スルモノナルコトハ明ラカナリ、然レドモ、特別ノ場合ニ、テハ、之ヲ用フルコト能ハザルベシ。此場合ニ於テハ、荷重ノ多寡ニ拘ハラズ、一定ノ電流ヲ出スガ如クセザルベカラズ。此目的ヲ以テ造リタルモノハ、之ヲ不變電流變壓器ト云フ。故ニ、**其セコンダリー**、**コイル**ノ起ス電壓ガ、荷重ニヨリテ變ズルガ如クニセザルベカラズ。

○變壓器ノ理論。

變壓器ノ鐵心ノ中ヲ流通スル所ノ磁力線ノ數ガ、**サイ**ン曲線ニ由リテ、之ヲ表ハシ得ルガ如クニ變化スルモノトスレバ、

時刻ナル磁力線ノ數ハ次式ヲ以テ之ヲ表ハスコトナ得ベシ。

$$m = N \sin \omega t$$

此式ノ ω ハ、

$$2\pi f$$

ナルモノニシテ、**ヴェクトル**ノ角度ナリトス。

N ハ、磁力線ノ數ガ、最大トナル場合ニ於ケル値ナリトス。

今此ヲ以テ**プライマリー**、**コイル**及**ビセコンダリー****コイル**ノ兩方ヲ流通スル所ノ磁力線ヲ表ハスモノトシ

テ、之ヲ述ベシニ、此變壓器ノ中ニ於テハ、如上ノ種々ナル磁力線ノ外ニ、尙ホ**プライマリー**、**コイル**ノミヲ流通スル磁力線ト、**セコンダリー**、**コイル**ノミヲ通過スル所ノ磁力線アリ。

右等ノ如キ磁力線ハ、何レモ皆一般ニ漏線ト稱セラレ、モノニシテ、電壓ヲ變ズルガ爲メニハ、何等ノ効用ヲモナサザルモノニシテ、其結果ニ至リテハ、各**コイル**ノ自己誘導トシテ、自カラ現ハレ來ルモノトス。

e_0 ハ、磁力線ノ變化スルガ爲メニ**プライマリー**、**コイル**又ハ**セコンダリー**、**コイル**ノ一中捲ニ誘發セラレタル起電力。
 n ハ、磁力線。

$$e_0 = \frac{n' \cdot n}{T-t} = N \frac{\sin \omega t - \sin \omega t'}{T-t}$$

右式ニ於ケル T ガ、 t ニ極メテ近キモノナルトキハ、

$$e_0 = N \omega \cos \omega t$$

トナルベシ。

又或ハ、

$$e_0 = N \omega \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$$

T_1 ハ **プライマリー**、**コイル**ニ於ケル捲數。

T_2 ハ **セコンダリー**、**コイル**ニ於ケル捲數。

e_1 ハ **プライマリー**、**コイル**中ニ於ケル起電力。

e_2 ハ セコンダリー、コイル中ニ於ケル起電力。

$$e_1 = N_1 \omega T_1 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$e_2 = N_2 \omega T_2 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

若シ、

E_1 チ e_1 ノ 實効値、

E_2 チ e_2 ノ 實効値、

トスルモノナルトキハ、

$$E_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} N_1 \omega L_1 = \sqrt{2} \pi N_1 f T_1$$

$$E_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} N_2 \omega T_2 = \sqrt{2} \pi N_2 f T_2$$

R_2 ハ 變壓器ノセコンダリー、コイルノ抵抗。

X_2 ハ リヤクタンス、

R_1 ハ セコンダリー、コイルニ連結セラル、所ノ回

線ノ抵抗。

X_1 ハ 前記ノリヤクタンス、

i_2 ハ セコンダリー、コイルヲ流通スル電流、

$$i_2 = \frac{N_2 T_2}{\sqrt{(R_2 + R_1)^2 + (X_2 + X_1)^2}} \sin$$

$$\left(\omega t - \frac{\pi}{2} - \phi\right)$$

欠

MISSING

之ニ比例スル變化ヲ來タスモノトス。之ヲ算式ニ表ハ
ストキハ、左ノ如クナルベシ。

$N \cos t$

又、

$$\frac{dN}{dt} = \frac{di}{dt}$$

N 、 i ニ比例スルモノナルヲ以テ、

$$N = Li$$

此レハ、 L ノ常數ナリトス。

$$\frac{dN}{dt} = L \frac{di}{dt}$$

○交番電路中ニ自己誘導及ビ電氣容量アル
場合。

$$i = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega\right)^2}} \sin \left\{ \omega t + \tan^{-1} \left(\frac{1}{CR\omega} - \frac{L\omega}{R} \right) \right\} + A \cos \frac{Rt}{2L} \sin \left\{ \frac{\sqrt{4LC - R^2C^2}}{2LC} \right\}$$

$t + \phi$

之ニ由リテ、其ノ最大價值ハ、

$$\sin \left\{ \omega t + \tan^{-1} \left(\frac{1}{CR\omega} - \frac{L\omega}{R} \right) \right\} = 1$$

右ノ場合ニ於テ、

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega\right)^2}}$$

此ニ抵抗自己誘導及ビ容量ヲ有スル所ノ電路ノ現出抵抗ナル、

$$\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{C\omega} - L\omega\right)^2}$$

ヲ以テ、イムペチメント云フ。是レ最モ簡短ナル電路ノRニ相應スルモノナリトス。

○交番電路中ニ電氣容量ナキ場合。

此場合ニ於テ、

$$C = \infty$$

トナルベシ。是レ、

$$C = \frac{A}{4\pi d}$$

ニ於テ、

Cハ 容量。

Aハ 蓄電器板ノ面積。

dハ 其距離。

之ニ由リテ、

$$d = 0$$

ナル場合ニ於テハ、

$$C = \infty$$

トナルハ、自カラ明ラカナリ。

今前項ニ掲ゲタル方程式中ニ於テ、

$$C = \infty$$

トスルトキハ、

$$i = \frac{E \cdot L\omega}{\sqrt{R^2 + L^2\omega^3}} \sin(\omega t - \tan^{-1} \frac{L\omega}{R} + \frac{R^2}{4L - R^2C} \frac{t + \phi}{2L\sqrt{C}})$$

○交番電路中ニ自己誘導ナキ場合。

前々項ニ掲ゲタル方程式中ニ、

$$L = 0$$

トスルトキハ、

$$i = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}} \sin(\omega t + \tan^{-1} \frac{1}{CR\omega}) + 0$$

トナルベシ。而シテ最初ヨリCノミガ、交番電路ニア
ル場合ヨリシテ、數學的運算ヲ施ストキハ、

$$i = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}}} \sin(\omega t + \tan^{-1} \frac{1}{CR\omega})$$

(三三三)

$$\frac{1}{CR_0} + C_1 \omega - \frac{I}{R_0}$$

ニ達シ得ベキモノトス。

然レドモ初メニ

$$4L < R^2 C$$

ヲ想定シタリシコトニ原因スルモノニシテ、本項ニ於ケル方程式モ亦實際ニハ、

$$\omega = \frac{R}{L}$$

ナラザルベカラザルモノトス。即チ

$$4L > R^2 C$$

之ニ由リテ、單ニ電流ノ最大價値ヲ論ズル場合ニ於テハ、直ニ前項ノ方程式ヨリ發シテ之ガ代用法ヲ行ヒ、

左マデノ誤謬ヲ見ザルモノトス。

此場合ニ於テハ、電流ノ最大價値ハ、

$$I = \frac{E}{\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}}}$$

ナルコトヲ知ルベシ。此ニアル、

$$\sqrt{R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}}$$

ハ、此場合ニ於ケルアツパレメント、レジスタンスニシテ前ニ掲ゲタル所ノインペチメントニ相應ス。

欠

MISSING

1 他ノ電線ノ二分ノ一ナル場合ニハ、○・二九二
2 他ノ電線ト相等シキモノナルトニハ、

○・三三三

本 四相四線式ノ場合ニハ

○・五

へ 四相五線式ノ場合ニ於テ、其中性線ノ太サガ、

1 他ノ電線ノ二分ノ一ナルトキハ、○・二八一

2 他ノ電線ト相等シキモノナルトキハ、

○・三二二五

○多相式交流電線ノ計算公式。

多相式交流ノ場合ニ於ケル電線計算ノ式ハ、單相式交流ノ場合ニ於ケルモノト多少其趣ヲ異ニス。

然レドモ、此場合ニ於テモ、計算ノ基本トナルベキ式ハ、異ナラズ。今之ヲ表ハストキハ、左ノ如シ。

$$I = \frac{P \times L \times C}{S}$$

○ハ 電線ノ直徑ニル。

Lハ 發電所ト發電所トノ間ニ於ケル距離ヒート

Cハ 電線ヲ通ズル電流。

Sハ 一本ノ電線中ニ於テ、失ハル、電力。

○交流用配電板。

其大體ノ點ニ於テハ、直流ノ場合ニ用モラルモノト大差ナシ。然レドモ交流ノ發電機ニ、直流ノ發電機ト多少其趣ノ異ナルモノニシテ、左ノ如シ。

- 一 交流發電機ニハ、必ず其フィールドコイルニ電流ヲ送ルガ爲メニ、エキサイターノ附屬スルモノニシテ配電板ニモ亦此エキサイターニ對スル設備ヲナシ置カザルベカラズ。
- 二 交流發電機ハ、之ヲ並列ニ連結スルコトハ、直流發電機ニ於ケルガ如ク容易ナルモノニアラズ。
- 三 交流發電機ハ、直流發電機ヨリモ通常高キ電壓ヲ出スカ如ク造フル、モノトナレリ。

○變壓器。

高壓線ヨリ需用家ニ電力ヲ供給スルニ當リ、之ヲ低壓ニ變更シテ用フルモノニシテ、高壓線ニ於テハ最モ必要ナルモノトス。

善良ナル設計ニナリタル變壓器ノ能率ハ、非常ニ宜シキモノニシテ、通常ハ全荷ニ於テ九十五パーセント乃至九十六パーセントニシテ、全日能率ハ、八十五パーセント乃至九十パーセントナリトス。

○フライマリー起電力。

フライマリー捲數ト、磁田電路ニ於イテ、磁力線數ノ變化ノ度トノ相乘積ニ相等シキモノトス。

フライマリー捲線ノ抵抗ヨリ起ル所ノ極メテ少ナル電壓落下ヲ考フベク、且ツ同様ニセコンダリー起電力モ亦、セコンダリー捲數ト、其磁力線數ノ變化ノ度トノ相乘積ニ相等シキモノトス。

○變壓器ノ種類。

- 一 高壓ヲ低壓ニ變ズルモノヲ遞減變壓器ト云フ。
- 二 低壓ヲ高壓ニ變ズルモノヲ遞増變壓器ト云フ。
- 三 閉磁路、開磁路ノ二種ニモ區別スルコトヲ得ルモノトス。

○オナチユラル、ドラフト變壓器。

變壓器ヲ入ル、所ノ底部及び其蓋裏ニ於テ空氣ノ流通ヲ許ス。

此クノ如クスルトキハ、塵埃又ハ濕氣ノ爲メニ、多少其害ヲ蒙ムルト雖モ、熱セラル、結果ヲ恐レルレバナリ。

○磁石棒ノマグネット、モーメント。

其極ノ強サト、其兩極間ニ於ケル距離トノ相乘積ナリトス。

故ニトト一トノ兩極ヲ有スル磁石棒ニアリテハ、

$$M = ml$$

此レハ、兩極間ニ於ケル距離ナリ。

又、鐵片ノ磁氣附ケハ、全體ヲ通シテ連結ナシ居レルモノニシテ、其強度 l ハ、每單位ノ容積ノマグネチックモーメントナリトスルヲ得ベシ。

今切斷面積 A ヲ有シ、且ツ其長サ l ナル一様ニ磁氣附ケラレタル所ノ棒ナルトキニ於テハ、

$$I = \frac{ml}{A} = \frac{m}{Y}$$

○ミューチュアル、インダクション係数。

ミューチュアル、インダクショントハ、相互ノ内ニ起ル誘導ニシテ、S₁、S₂ヲ捲キタル二個ノ電輪アリテ、*i*₁ナル電流ガ、S₂電輪ヲ流ル、モノトス。是等ノ二電輪ハ一電輪ニ電流ノ通過スル場合ニ於テ、他ノ電輪中ニ磁力線群ノ發生シ得ルガ如クニ置カル、ナリ。S₁電輪中ニ於ケル電流*i*₁ハ、其變化ヲナス場合ニ於テハ、*i*₁ノ爲メニ生ズル所ノS₂電輪中ノ誘導モ亦之ニ從ヒテ、自カラ變化スルモノトス。

故ニ、フワラデーノ定則ニ由リテ、起電力ハ、S₂電輪中ニ於テ、誘導セラル、コトヲ知ルベシ。

此起電力ハ、自己誘導ノ反起電力ニ於ケルガ如ク、其發生スルS₁電輪中ヲ流ル、所ノ電流變化ノ時度ニヨリテ、異ナルモノトナス。故ニ、

$$e^2 = M \frac{di_1}{dt}$$

此Mヲ以テ、ミューチュアル、インダクションノ係数ニス。二電路ニ於ケルミューチュアル、インダクション係数ハ、一電路中ニ誘導セラレタル起電力ト、之ヲ發生スル地ノ電路ニ於テ電流變化ノ時度トノ比ヲ云フ。

ミューチュアル、インダクション係線ハ、一電路ヲリンクスル磁力係數ト、是等ノ磁力線ヲ發生スル地ノ電路ヲ流ル、電流トノ比ヲ云フ。

○變壓器ノ能率。

Nハ、二十四時間内ニ於テ、種々ノ荷ノ變壓器ヲ使用スルトキニ於ケル總計ノアンペア時。

Mハ、最大荷。

此最大荷ヲ以テ、全荷重トスルトキハ、

$$\frac{N}{M}$$

ハ、最大荷ニ換算シタルモノトス。即チ其時數ナリ。

○14ピートン・ワフター

B.&S. W.G.	BWG	直徑	斷面積	14ピートン・ワフター		
				f=30	f=60	f=120
0000		(ミル)(ミル)				
0000	460	211.600	1.456	2.340	4.350	
0000	454	206.116	1.438	2.298	4.255	
000	425	180.625	1.359	2.093	3.810	
000	409.6	167.805	1.320	1.989	3.584	
00	380	144.400	1.251	1.805	3.172	
00	364.8	133.079	1.221	2.718	2.970	
0	340	115.600	1.176	1.1587	2.660	
0	324.9	105.59	1.151	1.513	2.480	
1	300	90.000	1.115	1.403	2.207	
1	289.3	83.684	1.101	1.360	2.098	

(川川)

	2	284	80.656	1.095	1.340	2.043
	3	259	67.081	1.069	1.253	1.810
2		257.6	66.373	1.067	1.207	1.797
	4	238	56.644	1.050	1.191	1.637
3		229.4	52.633	1.045	1.170	1.571
	5	220	48.400	1.039	1.147	1.503
4		204.3	41.442	1.030	1.115	1.402
	6	203	41.209	1.029	1.110	1.394
5		181.9	33.102	1.020	1.076	1.277
	7	180	32.400	1.019	1.073	1.269
	8	165	27.225	1.014	1.053	1.202
6		162	26.250	1.013	1.050	1.189
	9	148	21.904	1.009	1.037	1.140
7		144.3	20.816	1.009	1.034	1.128
	10	134	17.956	1.006	1.026	1.099
8		126.5	16.509	1.006	1.022	1.086
	11	120	14.400	1.004	1.017	1.067
9		114.4	13.087	1.004	1.015	1.057
	12	109	11.881	1.003	1.012	1.049
10		101.9	10.384	1.002	1.010	1.037
	13	95	9.025	1.002	1.007	1.029
11		90.74	8.234	1.002	1.006	1.025
	14	83	6.889	1.001	1.004	1.018

12		80.91	6.530	1.001	1.004	1.016
	15	72	5.184	1.001	1.003	1.011
13		71.96	5.178	1.001	1.003	1.011
	16	65	4.225	1.000	1.002	1.007
14		64.08	4.107	1.000	1.002	1.007
	17	58	3.364	1.000	1.001	1.005
15		57.07	3.257	1.000	1.001	1.005
16		50.82	2.583	1.000	1.001	1.003
	18	49	2.401	1.000	1.001	1.003
17		45.26	2.048	1.000	1.000	1.002
	19	42	1.764	1.000	1.000	1.001
18		40.30	1.624	1.000	1.000	1.001
19		35.89	1.288	1.000	1.000	1.001
	20	35	1.225	1.000	1.000	1.001
	21	32	1.024	1.000	1.000	1.001
20		31.96	1.022	1.000	1.000	1.001
21		28.46	810.0	1.000	1.000	1.000
	22	28	784.0	1.000	1.000	1.000

◎高キインダクタンスヲ有スル電動機比較

變化抵抗發電子 短絡發電子

全荷ニ於ケル電流 27,6アンペア 26,7アンペア

無荷ニ於ケル電流 8,3 " 2,6 "

(川川)

(川圖〇)

最大トーカーノ場合ニ於ケルスターチング

カーレント 6,0 // 147 //

全荷ニ於ケル場合同上 28 // 100 //

全荷ニ於ケルトーカー 45 磅 45 磅

最大荷ノ場合ニ於ケルスターチング

トーカー 49 // 49 //

最大馬力 16馬力(H.P) 28馬力 H.P)

全荷ノ場合ニ於ケル速度ノ減少

2,2 % 2,5 %

上昇溫度 24°C(攝氏) 20°C(攝氏)

動カシ始ムル装置ヲ挿セ電動機ノ

全重量 1,050磅 943磅

○パワーファクター相互ノ關係

速度	制御方法	能率%	パワーファクター	現出能率%
全	抵抗器	83	86	72
	電壓	83	86	72
半	抵抗器	41,5	86	63
	電壓	36	57	20,5
四分ノ一	抵抗器	21	86	18
	電壓	16	48	7,9

○二相三相誘導電動機用標準變壓器近似容量。

三相式 二相式

電動機容量(H.P.)	二變壓器	三變壓器	二變壓器
1	0.6K.W.	0.5K.W.	0.6K.W.
2H.P	1.K.W.	1.K.W.	1.K.W.
3	2. //	1.5 //	1.5 //
5	3. //	2. //	3. //
7½	4. //	2.5 //	4. //
10	5. //	3.5 //	5. //
15	7.5 //	5. //	7.5 //
20	10. //	7.5 //	10. //
30	15. //	10. //	15. //
50	25. //	15. //	25. //
75	—	25. //	35. //
100	—	30. //	45. //

二 電柱ト電線

○電柱ノ支持スル横向張力ニ係ル一般公式

Aハ線ノPノ方ニ於テ、地平線トナス所ノ角度。

Cハ線ノQノ方ニ於テ、地平線トナス所ノ角度。

$$R = \sqrt{P^2 \cos^2 A + Q^2 \cos^2 C + 2P \cdot Q \cos C \cos B}$$

○電柱ノ長サト根入。

lハ尺ニ於ケル電柱ノ長サ。

hハ尺ニ於ケル電柱ノ根入。

cハ尺ニ於ケル電線ノ最低點ト地面トノ間隔。

(三四一)

h ハ尺ニ於ケル弛度。

$$l = h + c + b$$

$$b = \frac{l}{3}$$

$$l = \frac{2}{3}(h + c)$$

$$b = \frac{1}{3}(h + c)$$

右ハ、腕木一本ヲ附シタル場合ニ於ケルモノトス。

○電柱ニ當ル風壓。

L ハ、尺ニ於ケル電柱ノ地上ニアル長サ。

D ハ、寸ニ於ケル其地際ノ直徑。

p ハ、貫目ニ於ケル毎平方尺ノ風壓。

P ハ、貫目ニ於ケル電柱ニ當ル全風壓。

$$P = \frac{1}{30}(D + d) \times L \times p$$

p ナ十五貫目ノモノトスルトキハ、

$$P = \frac{1}{3}L(D + d)$$

p ナ十貫目ノモノトスルトキハ、

$$P = \frac{1}{4}L(D + d)$$

p ナ五貫目ノモノトスルトキハ、

$$P = \frac{1}{6}L(D + d)$$

○電柱ニ當ル風壓ノ力率。

M ハ、電柱ニ當ル風壓ノ力率。

L/m ハ、風壓ノ合成ノ働ク所ノ地上ヨリノ間隔。

$$M = P \times \frac{L}{m}$$

$$M = \frac{1}{30m} p(D + d) \times L^2$$

○圓柱面ニ當ル風壓。

圓柱面ガ、風ノ方向ニ受ケル所ノ全風壓ナルモノハ、其

圓柱ニ於ケル直徑チ一邊トナシ、且ツ圓柱ノ高サチ以

テ、地ノ一邊トナセル平面ガ、其面ト直角ニ受ケル全

風壓ノ三分ノ二ト相等シキモノトス。

○電柱ノ挫折。

D ハ、電柱ノ根際ニ於ケル直徑。

d ハ、水平外力ノ働ク位置ニ於ケル所ノ直徑。

d₁ ハ、電柱ノ挫折スル位置ニ於ケル所ノ直徑。

h ハ、D 及ビ d₁ ノ間ニ於ケル長サ。

h₁ ハ、D 及ビ d₁ ノ間ニ於ケル長サ。

s ハ、d 及ビ d₁ ノ間ニ於ケル長サ。

$$s = \frac{2(D - d)}{dh}$$

$$d_1 = \frac{2}{3}d$$

$$h_1 = \frac{(2D - 3d)h}{2(D - d)}$$

○電柱ノ立積。

木材ノ寸積法ニテハ、長サ二間アル一寸角チ一オトス

ルモノニシテ、之チ以テ其單位トナス。

通常ノ算式ハ、左ノ如シ。

Rハ 元口ニ於ケル半径。
 rハ 末口ニ於ケル半径。
 Lハ 長さ尺。
 vハ オチ以テスル立積。
 $v = 1,0472L(R^2 + Rr + r^2)$

○角柱ノ支持スル張力。

一 雙方ニ於ケル線ノ張力ノ不同ナル場合ニ於テハ、
 Pハ、一方ニ於ケル張力。
 Qハ、他ノ一方ニ於ケル張力。

$$R = \sqrt{(P^2 + Q^2 + 2P \cdot Q \cos B)}$$

$$B = 180^\circ$$

ナルトキニ於テハ、

$$R = P - Q$$

$$B = 90^\circ$$

ナルトキニ於テハ、

$$R = \sqrt{(P^2 + Q^2)}$$

トナルベシ。

二 雙方ニ於ケル線ノ張力ノ同一ナル場合ニ於テハ、
 Bハ、線ノ碍子ニ於テナス角度。

$$R = \frac{\sin B}{B} = P \sqrt{2(1 + \cos B)}$$

$$B = 90^\circ$$

ナルトキニ於テハ、

$$R = P \sqrt{2}$$

トナリ、又、

$$B = 180^\circ$$

ナルトキニ於テハ、

$$R = P$$

トナリ、又、

$$B = 180^\circ$$

ナルトキニ於テハ、

$$R = 0$$

トナルベシ。

○極柱ノ支持スル張力。

nハ、線ノ數。

$$R = \frac{wt}{n}$$

Aハ、傾斜ノ度。

$$R = n \cos A$$

○同強入電柱。

Dハ、甲ノ電柱ノ直径。

Lハ、甲ノ電柱ノ長さ。

D₁ハ、乙ノ電柱ノ直径。

L₁ハ、乙ノ電柱ノ長さ。

$$\frac{D_1^3}{L_1} = \frac{D^3}{L}$$

$$D_1 = D \sqrt{\frac{L_1}{L}}$$

○二線用大腕木。

- 一 二寸角長サ二尺八寸。
- 二 穴ノ直徑ハ、中央ニ於テ四分五厘、其兩端へ、約六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ側面ノ中央ヲ中心トナシ、他ノ二ハ、上面ニ於テ、兩端ヨリ一寸五分内外ノ位置ヲ以テ、其中心トナスベシ。

○二線用中腕木。

- 一 二寸角、長サ二尺。
- 二 穴ノ直徑ハ、中央ニ於テハ四分五厘、兩端ニ於テハ、約六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ、側面ノ中央ヲ以テ其中心トナシ、他ノ二ハ、上面ニ於テ、兩端ヨリ約一寸五分ノ點ヲ以テ、其中心トナスベシ。

○四線用小腕木。

- 一 二寸角、長サ四尺。
- 二 穴ノ直徑ハ、中央ノモノハ四分五厘、他ノ四ハ、各六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ、其側面ノ中央ヲ以テ中心トナシ、他ノ四ハ、上面ニ穿テ、二ハ兩端ヨリ一寸五分。

○六線用大腕木。

- 一 二寸角、長サ七尺。
- 二 穴ノ直徑ハ、中央ノモノハ四分五厘、他ノ六ハ、各六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ、其側面ノ中央ヲ以テ中心トナシ、他ノ六ハ、上面ニ穿ツ。二ハ兩端ヨリ二寸、二ハ兩端ヨリ二寸四分、他ノ二ハ、兩端ヨリ二尺六寸ノ位置ヲ以テ、其中心トナス。

○六線用小腕木。

- 一 二寸角、長サ六尺。
- 二 穴ノ直徑ハ、中央ノモノハ四分五厘、他ノ六ハ、何レモ六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ、其側面ノ中央ヲ以テ中心トナシ、他ノ六ハ、之ヲ上面ニ穿ツ。其位置ハ、二ハ、兩端ヨリ二寸、二ハ二尺二寸、二ハ二尺二寸ノ位置ヲ以テ其中心トス。

○八線用大腕木。

- 一 二寸角、長サ九尺六寸。
- 二 穴ノ直徑ハ、中央ノモノハ四分五厘、他ノ八ハ、何レモ六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ、其側面ノ中央ヲ其中心トシ、他ノ八ハ之ヲ上面ニ穿ツ。其位置ハ、二ハ、兩端ヨリ二寸、二ハ一尺四寸、二ハ二尺六寸、其他ノ二ハ、三尺八寸ノ位置ヲ以テ、其中心トス。

○八線用小腕木。

- 一 二寸角、長サ九尺。
- 二 穴ノ直径ハ、中央ノモノハ四分五厘、他ノ八ハ何レモ六分。
- 三 穴ノ位置ハ、一ハ、其側面ノ中央ヲ以テ中心トシ他ノ八ハ之ヲ上面ニ穿ツ。其位置ハ、二ハ、両端ヨリ、二寸、二ハ、両端ヨリ一尺二寸、二ハ、二尺二寸、其他ノ二ハ、三尺二寸。

○風壓ニ伴フ線ノ張力。

- p ハ 線ノ單位ノ長サニ於ケル最大風壓。
- t ハ 線ノ張力。
- w ハ 線ノ單位長サノ重量。
- a ハ 柱間ノ距離。
- d ハ 弛度。

$$t_1 = \left(\frac{d^2}{8d} + \frac{7d}{6} \right) \sqrt{w^2 + p^2}$$

$$t_1 = a^2 \sqrt{(w^2 + p^2)(8d) - 1}$$

$$t_1 = \sqrt{1 + \left(\frac{p}{w} \right)^2} \times L$$

○線

T ハ 線ノ扯斷重量。

w ハ 線ノ單位ノ長サノ重量。

L ハ 線ヲ支持シ得ル其長サ。

$$L = \frac{T}{w}$$

軟鐵線ニ於テハ、

l ハ 線ノ張力。

l ハ 張力ト同等ニアル重量ノ線ノ長サ。

z ハ 安全乘子。

$$z = 4.40 \text{ 単位}$$

カナテリイ方程式。

$$y = \frac{e}{2} \left(e^{\frac{x}{e}} + e^{-\frac{x}{e}} \right)$$

ナリ。然レドモ、之レガ畧式ヲ擧グルトキハ、左ノ如シ。

$$x^2 - 2e(y - e) - \frac{1}{2}(y - e)^2$$

又、バラボラ方程式ニ依ルトキハ、左ノ如シ。

$$x^2 - 2e(y - e)$$

以上ノ兩方程式ニ依ルトキハ、此ノ二者ハ、其最低點附近ニ於テハ、殆ド相等シキモノナルガ如シ。

又、陸線ニ用フル軟鐵線ニ於テハ、

$$L = 3.374 \sqrt{T}$$

t ハ 線ニ於ケル張力。

l ハ 張力ト同等ナル重量アル線ノ長さ。
z ハ 安全乗子。

$$l = \frac{r}{z}$$

$$l = \frac{H}{z}$$

$$l = \frac{l}{w}$$

雙方ニ於ケル碍子ノ同一ノ水平ニアル場合ニ於テハ、
左ノ如シ。

a ハ 柱間ニ於ケル距離。

d ハ 弛度。

p ハ 最低點ニ於ケル張力。

w ハ 線ノ單位ニ於ケル長さノ重量。

t ハ 碍子ニ於ケル張力。

s ハ 柱間ニ於ケル線ノ長さ。

i ハ 線ノ碍子ニ於テ、地平線トナス角度。

以上ニ由リテ、之レガ式ヲ擧グレバ、左ノ如シ。

此モジュラスハ、

$$c = \frac{p}{w}$$

碍子ニ於ケルオルジネートハ、

$$l = \frac{l}{w}$$

$$l = c + \frac{a^2}{8c} + \frac{a^4}{384c^3} + \dots$$

$$d = \frac{a^2}{8c} + \frac{a^4}{384c^3} + \dots$$

$$c = \frac{1}{2} \left(4l + \sqrt{(3l)^2 - 2l \left(\frac{a}{2} \right)^2} \right)$$

$$c = \frac{a^2}{8d} + \frac{d}{6}$$

鐵線ニアリテハ左ノ如シ。

$$d = \left(\frac{a}{100} \right)^2 \times 2,156 \text{ 英尺}$$

又最大距離ハ、

$$d = \frac{a}{3}$$

張力ニ伴フ線ノ伸張

$$S_s = S \left(1 + \frac{K}{Z} \right)$$

溫度ノ變動ニ伴フ線ノ張力

f ハ 膨張係數。

n ハ 溫度ノ變動シタル度數。

c ハ 彈力係數ノ反數。

$$S_1 = S(1 + \alpha n)(1 + e(l_1 - c))$$

雙方ニ於ケル碍子ノ水平ニアラザル場合ニ於テハ、左ノ如シ。

b ハ 水平ニ於ケル差。

l ハ 高キ方ノ碍子ニ於ケルオルジネート。

l' ハ 低キ方ノ碍子ニ於ケルオルジネート。

之ニ由リテ、其 c ノ算出方法ハ、左式ノ如クスベシ。

$$a = e \{ \log_e [l + \sqrt{l^2 - e^2}] - (l - q) \}$$

$$\sqrt{(l - b)^2 - e^2} - \log_e e^2$$

之ニ由ル所ノ最低點ノ距離ハ、左式ニヨリテ算出スルコトヲ得ベシ。

$$x = e \{ \log_e (l - b) + \sqrt{(l - b)^2 - e^2} \} - \log_e e^2$$

$$x = \frac{a}{2} - \frac{b(l - b)}{a}$$

○四分ノ一扯斷力ニ對スル鋼線ノ弛度

h ハ 尺ニ於ケル銅線ノ弛度。

s ハ 間ニ於ケル柱間ノ距離。

h	s
一・四〇六	五〇

一・五五五	五五
二・〇二五	六〇
二・三七六	六五
二・七五六	七〇
三・一六四	七五
三・六〇〇	八〇
四・三四五	八五
四・五五六	九〇
五・〇七七	九五
五・六二五	一〇〇
六・二〇二	一〇五
六・八〇六	一一〇
七・四三九	一一五
八・一〇〇	一二〇
八・七一一	一二五
九・五〇六	一三〇
一〇・二五二	一三五
一一・〇二五	一四〇
一一・八二六	一四五
一二・六五六	一五〇
一四・四〇〇	一六〇
一六・二五五	一七〇
一八・二二五	一八〇

二〇・三〇六	一九〇
二二・五〇〇	二〇〇
二七・二二五	二二〇
三二・四〇〇	二四〇
三八・〇二五	二六〇
四四・一〇〇	二八〇
五〇・六二五	三〇〇
六八・九〇六	三五〇
九〇・〇〇〇	四〇〇

○支柱支線ノ支持スル張力。

R₁、線ノ合成張力。

R₁、支柱又ハ支線ノ支持スル張力。

A、支柱又ハ支線ノ本柱トナス角度。

$$R_1 = \frac{R}{\sin A}$$

$$R_1 = \frac{RV(p^2 + b^2)}{b}$$

二本ノ支柱又ハ二本ノ支線ノ場合ニ於テハ左ノ如シ。

$$R_1 = \frac{R}{2\cos \frac{B}{2} \sin A}$$

$$R_1 = \frac{RV(p^2 + b^2)}{2b\cos \frac{B}{2}}$$

○四分ノ一扯斷力ニ對スル弛度。

距離(間)	軟鐵線弛度(尺)	硬鐵線弛度(尺)
一五	〇・二五	〇・二〇
一六	〇・二九	〇・二三
一七	〇・三三	〇・二六
一八	〇・三六	〇・二九
一九	〇・四〇	〇・三二
二〇	〇・四五	〇・三六
二一	〇・四九	〇・三九
二二	〇・五四	〇・四三
二三	〇・六〇	〇・四七
二四	〇・六五	〇・五一
二五	〇・七〇	〇・五六
二六	〇・七八	〇・六〇
二七	〇・八二	〇・六五
二八	〇・八八	〇・七〇
二九	〇・九五	〇・七五
三〇	一・〇一	〇・八〇
三一	一・〇八	〇・八五
三二	一・一五	〇・九一
三三	一・二二	〇・九七
三四	一・三〇	一・〇三
三五	一・三八	一・〇九

五六	一・四六	一・一五
三六	一・五三	一・二二
三八	一・六一	一・二八
三九	一・七一	一・三五
四〇	一・八〇	一・四二
四一	一・八九	一・五〇
四二	一・九八	一・五七
四三	二・〇八	一・六四
四四	二・一八	一・七二
四五	二・二八	一・八〇
四六	二・三八	一・八八
四七	二・四八	一・九七
四八	二・五九	二・〇五
四九	二・七〇	二・一四
五〇	二・八一	二・二三
五一	二・九三	二・三一
五二	三・〇四	二・四〇
五三	三・一六	二・五〇
五四	三・二八	二・六〇
五五	三・三九	二・六九
五六	三・五二	二・七九
五七	三・六五	二・八九
五八	三・七八	二・九九

(三五〇)

五九	三・九二	三・一〇
六〇	四・〇五	三・二〇
八〇	七・二〇	五・七〇
八五	八・二三	六・四三
九〇	九・一一	七・二二
九五	一〇・一〇	八・〇三
一〇〇	一一・二〇	八・九〇
一一〇	一三・六〇	一〇・七〇
一二〇	一六・二〇	一二・〇〇
一三〇	一九・〇〇	一四・〇〇
一四〇	二二・〇〇	一七・四〇
一五〇	二五・三〇	二〇・〇〇
一六〇	二八・八〇	二二・八〇
一七〇	三二・五〇	二五・七〇
一八〇	三六・四〇	二八・八〇
一九〇	四〇・六〇	三二・一〇
二〇〇	四五・〇〇	三五・六〇

○線ノ中ニ働ク伸張力。

- Tハ 電線ノ中ニ働ク最大伸張(ポンド)。
- Lハ 電柱間ニ於ケル距離(ヒート)。
- wハ ポンドヲ以テ表ハシタル電線一ヒートノ重サ
- dハ 電線ノ中央ニ於ケル垂ミ、即チサツグチビ
- トニテ表ハシタルモノ。

(三五七)

(川用尺)

$$T = \frac{L^2 w}{8d}$$

○銅線ノ表

B. & S. AG. W.	BWG	直 徑	切斷面積	一千呎重	攝氏二十 度於ケル 一千呎ノ 抗抵	一平方吋 ニ付キ三 万四千ポ ンドトシ テ算計シ タ最大伸 張力
		(ミル)	(◎ミル)	(ポンド)	(オーム)	
0000		460	211,600	640.73	0.04893	5,640
	0000	454	206,116	623.92	0.05023	5,504
	000	425	180,625	546.76	0.05732	4,823
000		409.6	167,805	508.12	0.06170	4,480
	00	380	144,400	437.11	0.07170	3,856
00		364.8	133,079	402.97	0.07780	3,553
	0	340	115,600	349.93	0.08957	3,087
0		324.9	105,592	319.74	0.09811	2,819
	1	300	90,000	272.43	0.1150	2,403
1		289.3	83,684	253.43	0.1237	2,235
	2	284	80,656	244.15	0.1284	2,154
	3	259	67,081	202.96	0.1543	1,791
2		257.6	66,373	200.88	0.1560	1,772
	4	238	56,644	171.46	0.1828	1,513

3		229.4	52,633	159.38	0.1967	1,405
	5	220	48,400	146.51	0.2139	1,292
4		204.3	41,742	126.40	0.2480	1,114
	6	203	41,209	124.74	0.2513	1,100
5		181.9	33,102	100.23	0.3128	884
	7	180	32,400	98.08	0.3196	865
	8	165	27,225	82.41	0.3803	727
6		162	26,250	79.46	0.3944	700
	9	148	21,904	66.30	0.4727	585
7		144.3	20,816	63.02	0.4973	556
	10	134	17,956	54.35	0.5766	479
8		128.5	16,98	49.98	0.6271	440
	11	120	14,400	43.59	0.7190	385
9		114.4	13,087	39.63	0.7908	349
	12	109	11,881	35.96	0.8715	317
10		101.9	10,384	31.43	0.9972	277
	13	95	9,025	27.32	1.147	241
11		90.74	8,234	24.93	1.257	220
	14	83	6,889	20.85	1.503	184
12		80.81	6,530	19.77	1.586	174
	15	72	5,184	15.69	1.997	138
13		71.96	5,178	15.68	1.999	138
	16	65	4,225	12.79	2.451	113

(川用尺)

(1140)

14		64.08	4,107	12.73	2.521	110
	17	58	3,364	10.18	3.078	68.8
15		57.07	3,257	9.858	3.179	87.0
16		50.82	2,583	7.818	4.009	69.0
	18	49	2,401	7.268	4.312	64.1
17		45.26	2,048	6.200	5.055	54.7
	19	42	1,764	5.340	5.870	71.1
18		40.30	1,624	4.917	6.374	43.3
19		35.98	1,288	3.899	8.038	34.4
	20	35	1,225	3.708	8.452	32.7
	21	32	1,024	3.100	10.11	27.3
20		31.96	1,022	3.092	10.14	27.2
21		28.46	810.1	2.452	12.78	21.6
	22	28	784.0	2.373	13.21	

○英國標準線號

線號	直徑		面積 平方センチメートル
	ミル	センチメートル	
7/0	500	1.270	1.267
6/0	464	1.176	1.091
5/0	430	1.097	0.946
4/0	400	1.616	0.811
3/0	372	0.945	0.701

2/0	348	0.884	0.614
0	324	0.823	0.532
1	300	0.762	0.456
2	276	0.701	0.386
3	252	0.640	0.322
4	232	0.589	0.273
5	212	0.538	0.228
6	192	0.488	0.187
7	176	0.447	0.157
8	160	0.406	0.130
9	144	0.366	0.105
10	128	0.325	0.0830
11	116	0.295	0.0682
12	104	0.264	0.0542
13	92	0.234	0.0429
14	80	0.203	0.0324
15	72	0.183	0.0263
16	64	0.163	0.0208
17	56	0.142	0.0159
18	48	0.122	0.0117
19	40	0.1016	0.60811
20	36	0.6914	0.00657
21	32	0.0813	0.00519

(1141)

(川長川)

22	28	0.0711	0.00397
23	24	0.0610	0.00292
24	22	0.0559	0.00245
25	20	0.0508	0.00203
26	18	0.0457	0.00164
27	16.4	0.0417	0.00136
28	14.8	0.0376	0.00111
29	13.6	0.0345	0.000937
30	12.4	0.0315	0.000779
31	11.6	0.0295	0.000683
32	10.8	0.0274	0.000591
33	10.0	0.0254	0.000570
34	9.2	0.0234	0.000429
35	8.4	0.0213	0.000358
36	7.6	0.0193	0.000293
37	6.8	0.0173	0.000234
38	6.0	0.0152	0.000182
39	5.2	0.0132	0.000137
40	4.8	0.0122	0.000117
41	4.4	0.0112	0.0000982
42	4.0	0.0102	0.0000811
43	3.6	0.00914	0.0000657
44	3.2	0.00817	0.0000519

45	2.8	0.00711	0.0000397
46	2.4	0.00610	0.0000292
47	2.0	0.00508	0.0000203
48	1.6	0.00406	0.0000130
49	1.2	0.00305	0.00000730
50	1.0	0.00254	0.00000507

○佛國線號

線號	ミリメートル	線號	ミリメートル
P	0.5	13	2.0
1	0.6	14	2.2
2	0.7	15	2.4
3	0.8	16	2.7
4	0.9	17	3.0
5	1.0	18	3.4
6	1.1	19	3.9
7	1.2	20	4.4
8	1.3	—	5.0
9	1.4		
10	1.5		
11	1.6		
12	1.8		

○亞米利加線號

(川長川)

(川長目)

線號	ミル	線號	ミル
4/0	460.0	19	35.9
3/0	409.6	20	32.0
2/0	364.8	21	28.5
0	324.9	22	25.3
1	289.3	23	22.6
2	257.6	24	20.1
3	229.4	25	13.9
4	204.3	26	15.9
5	181.9	27	14.2
6	162.0	28	12.9
7	144.3	29	11.5
8	128.5	30	10.0
9	114.4	31	8.9
10	101.9	32	8.0
11	90.7	33	7.1
12	80.8	34	6.3
13	72.0	35	5.6
14	64.1	36	5.0
15	57.1	37	4.5
16	50.8	38	4.0
17	45.3	39	3.5
18	40.3	40	3.1

○英領印度線號

線號	ミル	線號	ミル
1	42	22	200
2	60	23	204
3	75	24	208
4	85	25	212
5	95	26	217
6	104	27	221
7	112	28	225
8	120	29	226
9	127	30	233
10	134	31	237
11	140	32	240
12	147	33	244
13	153	34	248
14	159	35	251
15	166	36	255
16	170	37	258
17	175	38	262
18	180	39	265
19	185	40	269
20	190	41	272
21	195	42	275

(川長)

43	279	47	291
44	282	48	294
45	285	49	297
46	289	50	300

○亞米利加電燈協會線號

線號	ミル	線號	ミル
1	3.9	26	117
2	7.9	27	221
3	11.8	28	225
4	15.7	29	229
5	19.7	30	233
6	23.9	31	237
7	27.6	32	240
8	31.5	33	244
9	35.4	34	275
10	39.4	35	251
11	43.3	36	255
12	47.2	37	258
13	51.2	38	262
14	159	39	265
15	166	40	269
16	170	41	272
17	175	42	275

18	180	43	279
19	185	44	282
20	290	45	285
21	195	46	289
22	200	47	291
23	204	48	294
24	208	49	297
25	212	50	300

○英米標準線號對照表

線號	S.W.G.		A.W.G.	
	分	センチメートル	分	センチメートル
7/0	4.181	1.270	—	—
0/0	3.878	1.178	—	—
5/0	3.611	1.098	—	—
4/0	3.353	1.016	3.861	1.170
3/0	3.119	0.945	3.432	1.040
2/0	2.918	0.884	3.053	0.925
0	2.716	0.823	2.723	0.825
1	2.515	0.762	2.423	0.734
2	2.313	0.701	2.158	0.654
3	2.112	0.640	1.854	0.582
4	1.944	0.589	1.709	0.518