

は電動機を廻し之に結合せる廻轉數指示器或は周波數指示器を監視す。爲めに此の計器に尙、二箇の振動唇を有せしめ、其の一箇は毎秒九十九回即ち毎分二千九百七十回の振動に共振するやう、又他の一箇は毎秒百一回即ち毎分三千三十回の振動に共振するやうに作らる。此等の計器を視つゝ、運轉手は電動機速度を加減し、互に電話を以て通話しつゝ、其の最も適當なる速度に二箇の電動機を整調するなり。又電話は電流計の加減及び一般裝置調整に用ひらる。

前述の如く、此の寫眞電送は一九〇四年、コルン教授によつて發明せられたるものにて、巴里と倫敦との間に於て「寫眞其の日く」として一九〇七年秋より一九〇九年の夏に至るまで他の異なりたる方式の据え附けらるゝ間使用せられたり。此の新しき方式といふは、コルン氏の所謂「字書遠送機」の名の下に知らるゝ而して此の種寫眞電送の一としてソーン・ペーカー氏の遠距離字書電送機式なるものあり。

コルン教授の字書遠送機は、セレニウム法とは科學的には異なれども、而も實用的趣味を有す。即ち此の方式にては光線の作用を些も利用せず。電送すべ

き寫眞は鉛箔上に凹凸畫として印刷す。印刷用材料はインクにあらずして、電氣の不導體なる魚膠を用ふ。此の鉛箔上に於ては畫は數多の線條に分割せらる。之を金屬圓筒上に捲き附け、セレニウム法の場合に於ける光線の焦點の如く一箇の金屬針は常に其の廻轉畫上に接觸するやうに裝置す。電流は此の針と鉛箔との接觸點を通過して圓筒に入り、それより外線に出て遠距離にある受電所に傳へらる。若し魚膠の印刷せる部分來りて針に接觸するときは、絶縁せられて電流は斷たる。

受電所に於ては此の斷續的電流は金屬針、圓筒等を通じて流るゝこと送電端と同様唯、此の場合には針と圓筒には魚膠膜の代りに或化學的特性を有する紙片を挿入するの異なるのみ。此の紙片は吸濕性にして入り來りたる電流を通過し、此の電流は電氣分解を起し、其の部分の紙を黒くす。若し觸接電流來るときは、紙上には連續的斷續黑點を印せらるべく、魚膠にて遮られたる部分に相當する所は自然の儘に残るべし。此の方法は不思議にも良好なる結果を與へ、今尙巴里伯林間及びモント・カルロ巴里間に、又巴里倫敦間及び倫敦マンチェスター間

にも使用せられ居れり。著者は、コルン教授により、モン・カルロより巴里に至る七百五十哩の距離を僅々十二分にて電送したる字書遠送機寫真を受領せり。寫真を無線にて電送すること又不可能にあらざるべし、されどは現今未だ實驗場に於て成功し得るのみなり。即ち上に述べたる字書遠送機に於て寫真によりて制御せらるゝ電流を外線に送る代りに無線電信發信器を動かすに外ならず。送電所に於ては上述の斷續的電流は一箇の電磁石に入り、此の電磁石は各衝動に於て軟鐵振動板を働かす。此の振動板の吸引及び排斥せらるゝや、爲めに變壓器の一次線輪を開閉し、依つて以て其の二次線輪中の空氣間隙に放電を起さしむ。此の二次線輪は、通常の無線電信の如く、空中線及び接地線に結續せらるゝを以て、振動板の各開閉毎に電氣衝動は空中線に生じ、之に依りて受電所に至る空間に充滿せるエーテル内に電磁波を送る。此の電磁波は通常の無線電信の場合と同様、受電所の空中線に捕捉せられ、其の電磁波によりて生じたる電氣衝動は、甚だ鋭敏にして繼電器の作用をなす檢波器中に導かれ、以て其處を通過する部分回路を作らん。此の部分電流は針を通じ、準備せる紙片及び

金屬圓筒を通じて、前述と同様なる順序にて畫像を現出す。されど檢波器は部分回路を開閉するに或時間を要し、現今にては極めて簡單なる畫像或は圖を電送し得るのみなり。然れども戰時に於ては敵軍配置の平面圖等を電送する如きは最も必要にして適當ならん。

名の示す如く、送電線を有せざるを以て、無線寫真電送に於ては前述せる圓筒速度の等調は一層困難を感ず。各圓筒を互に步調を同じうせしむる爲めの一法は、所要速度より少し速に廻轉せしむることなり。各廻轉の終りに各圓筒は掣子に捕へられ、一廻轉に必要な所定時間の終了するまで靜止せらる、而して各圓筒を制御する天文用時計によりて掣子は外されて再び第二の廻轉を始む。若し二箇の天文用時計精確に步調を合はすときは、二箇の圓筒は従つて完全に步調を合はすべし。他の一法は前述の有線電送の場合に用ひられたる方法を採用するにあり、即ち受電圓筒は少し前進し、各廻轉の終りに自身の廻轉を止め、檢波器を寫真装置より斷絶す。

之と同時に檢波器は自動的に繼電器回路に接續し、次に送電所の圓筒より來

る電氣衝動の達するや、受電所の繼電器は圓筒の掣子を外して送電所受電所の二箇の圓筒は再び同一歩調にて廻轉を始む。此の方法は單に近距離の場合にのみ用ひらる、之に反して天文用時計法は確實なる結果を與へ、距離の長短に無關係なり。

圓筒の速度は有線電送の場合に比較するときは可なり小なり。コルン教授は改良したる方法にて數度の無線電送をなせり。其の都度、彼は字畫遠送式を用ひ、而も受電所にセレンウム片と電流計とを用ひたりき。

無線寫電眞送法は現今尙試驗時代を經過しつゝありと雖、此の試験は將來必ず何等か多大の用途を有する實用的方式となるべきこと勿論なり。

印刷電信

一九〇五年、埃地利の新聞記者ドナルド・ムルレー氏は倫敦電氣學會の席上に於て『印刷電信』なる題に一論文を發表せり。之より五年以前、彼は一本の通常電信線路を利用して、通常の紙片に活版印刷する新發明を携へて紐育に到りたり。

十九世紀には百五十に達する此の種の發明ありしにも拘らず未だ實現せられたるものなし、然るにムルレー氏の發明は其等と全く原理を異にし、他の多くのもの、如く複雑せるタイプライターを單なる電信線を以て制御せんとせずして、ホイットストーン氏の自働送話器の如く穿孔せる紙帯を以て行ひたり。即ち電信線を通ずる電流を此の紙帯を以て制御し、受電所に於ては之と同様の紙帯を作製する機械を備ふ。此の紙帯は自働タイプライター中を通過して、其のタイプライターをして通常の紙片に印刷せしむる作用をなす。最初、ムルレー氏の發明せし印刷電信器は至極幼稚なるものにして、其の運轉には常に其の把手を廻さざるべからざるを以て、紐育にては『風琴と振動器との合の子』なりと記され、又『ムルレー氏の珈琲臼』、或は『埃地利のソーセイヂ製造器』等の渾名を附せられたり、尙一層酷烈なるは其の運動に不便にして看護を要する所よりして『赤兒』と呼ばれたる程なりき。

印刷電信は約三十年以前より大陸に於て用ひられたり。是等は皆長き紙帯に其の通信を印刷し、其の運轉は手動に限られたり。然るにムルレー氏の印刷

電信法は通常紙片に印刷して而も迅速に之を行ふことを得るの特徴を有す。此の發明の實用的型式のものは四箇の獨立せる機械より成る、第一紙帶を打抜く穿孔器、次に受電端に對する信號發送器、第三には穿孔せられたる紙帶によりて制御せらるゝタイプライター是なり。

穿孔器は印刷者用鍵板を有し、普通のタイプライター鍵の如くに押さるゝときは活字の代りに紙帶上に穿孔するなり。恰もモリス電信器の如く、點及び線の長短、一定の結合にて、A、B、Cの二十四文字を代表せしむ。穿孔器には五箇の穿孔鑿を有し、若しAなる文字の鍵を押へんか、第一及び第二の穿孔鑿は同様に動き、若し又Eなる鍵を押へんか、第一の穿孔鑿のみ動かさる、然るにTなる鍵を押へんか、第五の穿孔鑿のみ動作す。斯くの如くA、B、C二十四文字は皆異なりたる一定の結合にて穿孔せらる。

穿孔器は電氣的に運轉し、或鍵を押すときは電磁石に通ずる電路を閉づ、而して電磁石は吸引の際、穿孔鑿を働かす、其の復舊の折には紙帶を一字書分送るやう装置せらる。

茲に穿孔せられたる紙帶によりて電流を制御するに二種の方法あり。第一は紙帶の孔を通じて直接に電流を通過せしむることなり、即ち一の接觸點は紙帶によりて平常は距てられ、一度孔の來る時は接觸して自由に電流を通過せしむるなり。他の一法は、梭を制御支配する爲めに用ひらるゝジャックカード機械の原理に由るものなり、即ち電送機の接觸針は丁度此の織機の針に相當す。されど直接法即ち前者は却て確實なる運轉をなすものゝ如し。穿孔紙帶に依りて禦せらるゝ電流はホイットストン氏送電機と同様に交番電流を用ふ。唯、ホイットストン氏送電機は二條の穿孔を要すれども、此のムルレー氏のものとは唯一條の穿孔のみにて可なるの相違あるのみ。さればムルレー氏送電機にては唯一本の直立針を必要とするのみなり。此の直立針の上端は穿孔紙帶の下部を靜に押し上ぐ、又其の下端は任意の電氣的接觸をなさしむるを得べく、種々の複雑なる槓杆を働かす。送電機全部は時計仕掛にて動作し、電氣的衝動は分銅を以て時間を一定に保つ。

受電所に於ては送電電流は分配機中に進入して二部に分れ、一は穿孔器中に、

他は送り、に傳へらる。若し何等の信號なきときは、特殊の装置によりて、送り、は回路より切り離さるゝを以て、紙帯は少しも前進せず。

受電端に於ける穿孔器磁石によりて働かせられ、電磁石の軟鐵片の運動は送電端に於ける直立針の働によつて制御せらるゝと同時に、受電端の直立針の運動を支配し、以て協同動作をなす。即ち送電端に於ては穿孔紙帯は直立針を動かす、受電端に於ては直立針は穿孔紙帯を動かす。

次に起る問題は、此等穿孔紙帯が如何にして羅馬字に翻譯せらるゝやにあり。此の機に於てはジャックカード織機と全く同様に動作する圓洞の上を紙帯は通過す。各衝程毎に紙帯は一字分書の送りを得、圓洞は之と同時に五本の直立針の方に向つて動き、後、歸り來りて靜止す。斯くして次の一字分書の送り、に於て同様の事を繰り返す。紙帯に妨げられずんば、五本の直立針は皆孔中に入ることを得、平常は靜止の状態を保つ。されど一度、紙帯中無孔の部分來るときは、針は紙帯と圓洞とに拆けられて、孔に向ふ針のみは靜止の状態を保つ。

機械の此の部分、を稱して採擇器と謂ふ。五本の針は五組の櫛に固定せらる。

櫛は厚き鋼鐵板より成り、數多の目と方形柱の齒を有す。五箇の櫛は水平に積み重ねられ、其の前方齒に相對する所に五十六箇の直立槓杆、俗に直立體と云ふを有す、直立體は發條の作用にて櫛の目中に引込まれんとする傾向あり。紙帯によりて針の運動するや、五箇の櫛の目は種々に組み合ひ、特別の直立體のみを目中に進ませしむ。此の時に直立體の上部は一の鈎狀槓杆を前方に動かし、上より降下する金屬棒の重きによりて鈎狀槓杆は壓下せらる、時恰も好し、鈎狀槓杆の一端はタイプライターの所定鍵上に在るを以て所要の文字を印すべし。金屬棒の上昇と共に鈎狀槓杆は自由に復舊し、同時に金屬棒は直立體に逆つて運動をなし、以て直立體を舊位置に復し、櫛の通路を開き、第二の文字に備ふ。

斯くして五十六のタイプライターの鍵は各、獨立に動作するを以て、必要に應じては文字の代りに數字又は他の記號を用ふることを得べく、或は文字と共に此等を添加すること亦可能なるべし。此の場合には前の五箇に加ふるに新に第六の櫛を添加すること必要なり。若し第六の櫛の或位置に在るときは文字のみを表示し、一時の十六分の一前方に進めるときは信號のみを現出す。

遠 距 離 影 像

古來數多の發明家は電送法によりて遠距離に在る種々の物體の像を現出せしめんと試みたり。此の問題は未だ完全には解決せられざれども、其の解決の端緒と確信とを得たるは事實にして、其の實用的成功は少くも今世紀中には實現せらるゝならん。

吾人は已に寫眞の電送に就いて述べ、其の實用的確信を讀者に與へたり。されど鏡に向つて見る如く像全體を一時に現寫し、同時に其の活動の有様を電送撮影せんとするは至難の業なり。されど普通の電信線を利用して、送電端にある衝立上に運動せる人物の影を寫し、之を電流の變化によりて遠距離に送り、再び之を衝立上に現出すること敢て不可能にあらざるべし。

伯林のエルンスト・ルーマー氏は、一九〇九年其の發明に係る所謂遠距離寫眞法を説明したり。彼が説明に用ひたる機械は種々の四角なる模様之の集合より成り、至つて幼稚にして又簡單なるものなりき。

送電端に於ては像は壁上に掲げたる衝立上に投じ、其の衝立は二十五箇の正方形に區分せられ、是等の背後には各一箇宛のセレンウム片を有せしむ。受電端に於ても同様に一箇の衝立ありて同じく二十五箇に區分せられ、此等の各區分は送電端の之と相當のものに電線を以て結合せらる。各區分は各箇に別々の電流を支配し、此等は受電端の之と相當する區分に傳へらる。

二十五箇の有鏡電流計は電流の變化と共に鏡は觸れて、其の擔當する區分上に落つる光線の量を變化せしむ。故に送電端に於ける模様にして如何なる明暗を衝立上に與ふるも、之に相當する受電端に於ける衝立は之と全く同様の謄寫をなすべし。然らば自然物を如何にして此の衝立上に映ぜしめ得るか、次の如き比喻を以て説明することを得べし。即ち寫眞を書物に印刷する場合に一般に凸凹版を用ふ。此の凸凹版は寫眞の微細なる點を比較的大なる點を以て代表し、此等の疎密の程度は模様之の明暗を表すものにして、其の一部分のみを見れば甚だしく原圖とは異なると雖、之を遠距離に置きて其の點の判然と認識し能はざる程度に至らば、原圖と殆ど異なる所なきなり。之と全く同様にし

てルーマー氏の遠距離寫眞に於ては、尙一層廓大したる點を以て之を現出したるものなり。即ち全幅の畫面に一萬箇の點を要す。

フィルニエー及びブリニエーなる二人の佛人は、ルーマーと同様の送電衝立を用ひ、而も受電衝立は全然原理を異にするものを用ひたる一の遠距離影像器を案出せり。送電衝立が縦し全然同様に則れりと雖、是等獨佛の發明家が全く獨立に案出したるは事實なり。彼等は、最初はルーマーのそれと略、同様の原理にて受電衝立を考案したり。受電端に入り來る電流は有鏡電流計に入り、電流計は小鏡前の罅隙を開放す。此の開放の程度は送電流に比例し、電流は亦送電端に於ける衝立の相當區分に落つる光線に比例す。

受電端に於ては光線を豫め電流計の鏡上に投ぜしめ、電流の變化に従つて鏡の光を反射する量を變ず。セレンウム片を通過せる電流は非常に微弱なれども、こは唯、部分繼電器を動作せしむるのみ、此の繼電器の作用にて他の電氣回路に強大なる電流を流し、之を受電端に送る。

八種の異なる電流は八箇のセレンウム片より出で、一本の電信線を以て

送らる。斯くの如き電信は皆一秒の何分の一てふ瞬間の衝動なれば、一衝動の到達して或區分に投影したる後、第二の衝動は直に後を追うて到達し、第二の區分に投影す、追々斯くの如く八箇の區分は各一瞬時づゝ後れたる電流によりて影を投ぜらる。八箇のセレンウム片より來る八本の線は一箇の圓形電路閉器の八箇の接觸片の各に結合せらる。一箇の廻轉板には聚電子を備へ、之を各接觸片に接觸せしめつゝ速に廻轉をなす。又此の聚電子の他端は電信線に結合せらるゝを以て、聚子電の廻轉に伴うて八箇のセレンウムは順次に電信線に結合せらるゝことゝなるべし。

若し一萬箇のセレンウムと鏡とを用ひんか、回數の線を必要とすれども、前述の如く之を聚電子にて重複せしめんか極めて小數にて足るべし。獨佛兩發明家の相違は實に此の點にありき。此の一線法による受電機は一八四五年、ミケール・フラデー氏が電氣及び電線の關係を發見せるときに用ひたる法と稍同じ。即ち一のランプより出でたる光線はニコルミ稜鏡中に入り、次に二硫化炭素の透明液を満たせる圓管中を通過し、遂に第二のニコル三稜鏡中を通過するな

り。電信線は此の圓管の外部に圍繞せられ、以て一箇の電磁石を形成す。故に若し之に電流通ずる間は圓管は光線を通すれども、然らざるときは光線は通過すること能はざるべし。若し電磁氣強大なるときは、光線の第二、三稜鏡に來るもの益、僅少とならん。然るに電磁石の強さは受電電流に比例す、換言すれば、送電端に於けるセレンニウム片に落つる光線の量に比例す。

次に起る問題は、續いて來る電流を如何にして分類するかにある。こは寧ろ電流に於て分類するも光線によりて分類することの便利なるを知る、即ち光を數多の小鏡を有する廻轉圓板上に投ぜしむ。小鏡の數はセレンニウムの數或は送電端に於ける接觸片の數と同じうし、その廻轉數は聚電子圓板の廻轉と全然等調となす、即ち第一のセレンニウムに相當する接觸片上に聚電子の在るときは、受電端に於ては第一の小鏡は光線を反射し、第一の區分に光を投ぜず。同様に小鏡の各は其の光線を所屬區分に投射せしむる如くす。

此の方法に於ては尙、送電線の數を増加し、小鏡及びセレンニウム増加することによりて如何様にも其の像を精密に現出せしむることを得べし。されど甚だ

しく遠距離に在る二局間に數多の線條を架するは望ましからず。現今に於て單線により一秒間十萬の電氣衝動を以て一萬セレンニウム片と之と同數の小鏡を働かせしむることを得るに至れり。

此の場合には八箇の小鏡の代りに一萬箇の小鏡は交互に別箇の區分に光を投ぜれども、其の速度迅速なるを以て、吾人の視覺の誤差によりて殆ど完全なる像を現出すべし。模型は已に完全なる成功と確實とを暗示したれども、完全なる機械を製作するは費用の許さざる所なり。吾人が日常使用する電話は四十年前に於ては不可能事と思惟せられたり。一八七六年、フライデルフィア博覽會に臨みたりし英國學士會員ロドケルツイン氏は謂へらく、「余は實地に電話なるものを見、余が耳を以て之を聞きたり」と。其の當の對話者は有名なる彼の友人ウァトソン教授なりしことを述べて其の事實を立證したるも、尙且聽者は信ぜざりし程にあらずや。

勿論此の兩發明は自ら其の難易の程度を異にすれども、遠距離影像是近き將來必ずや完全なる最後の解決に達し、四十年後の今日に於ける電話の如く普及

するに至らん。

第二章 電話に關する發明

プーレンセン氏電話器

今世紀の初めに於て、丁抹の發明家ヴァルデマールプーレンセン氏は發音電信と稱する巧妙なる機械を發表せり。其の後之を呼んで微音機蓄音電話或は磁氣蓄音機など、稱せられたり。此等の名稱は其の機械の構造を言ひ表すものにして、字の表す如く、此の機は通話を記録すると同時に電氣によつて發音せしむるものなり。通常の蓄音器に於ては、人の出す音聲は振動板を動かし、それが針に傳はるとき、蠟の廻轉面上に凹凸を生ぜしむるなり。又通常の電話に於ては、電流の變化は受話器の振動板を電磁作用にて振動し、以て音を發せしむ。故に此等兩者を結合して遠距離より電氣的に之を吹き入るゝことを得。最初用ひられたる型は普通の蓄音器と同様のものなり、即ち長さ十一吋半、直徑五吋半の眞鍮製圓胴を有し、其の外部には蠟管の代りに徑約一耗の銅製ピアノ線を二百二十五回螺旋狀に捲き附け、針の代りに小き電磁石ありて線と接觸しつゝ、運動

す。即ち送電器には通常電話用のものを用ひ、受電電流によりて小磁石は銅線の各點を種々に磁化し、以て吹き込む。隨時之を使用せんとするときは、圓筒及び銅線を他の小電磁石の近傍に於て廻轉するなり。然る時は、磁化せられたる點は銅線の運動するに従ひて小磁石に作用し、因つて生じたる磁界の變化は電流を誘起してそれが受話器に入るや音聲を發す。此の機械の最初の型は僅に百語に適するのみなりき。

他の型のものに於ては線及び圓筒は靜止し、小磁石のみは線の形狀に従つて圓筒の圍りを螺旋狀に廻轉す。發音は通常の蓄音機よりは一層完全に行ふを得。讀者は直に鋼鐵線の磁氣は蠟管の凹凸に比して一時的なりと斷ぜん。然れども鋼鐵線に於ても一度磁化せんか、優に一萬回の發音をなし得。加之、原板は永久保存する必要更になく、却て反復記録を必要とする場合多し。斯かる場合に磁氣を拭去するには、一定電流を以て重疊吹込みをなすを以て十分なり。

又他の型式のものは鋼鐵線の代りに巾三耗厚さ〇〇五耗の平打ち鋼紐を用ふ。但し鋼紐は一の杵より他の杵に捲かるゝ途中、吹込電磁石に作用せらる。

されば紐の長さは任意のものを用ひられ、例へば、一時間に亘る會話をも優に記録することを得。紐の速度は一秒間七呎位を適度とす。

プーレンゼンは郵送に便ならしめんが爲め平圓板を作ることと考案せり、即ち平圓板は直徑一三耗、厚さ〇五耗の鋼鐵板を以て作らる。銅鐵はポラー銅を用ひ、其の厚さ薄さほど便利にして又好結果を與ふ。必要によつては通常蓄音機の如く兩面に吹き込むことを得。

此の種の機械の最も便利なる點は、通常の電話器に裝置することを得ることにして、若し電話の呼出しの場合、對手の不在のときは開閉器を閉ぢて之に結合し、其の用向を記録せしむるを得るにあり。特に事務所等に於ては電話係を煩はさずして、各處より來る通話を記録せしむることを得べし。此の場合には電話蓄音機は其の開閉器を自動的に呼出加入者によりて動かすことを得るやう裝置するを便とす。

發明家プーレンゼ氏は曰く、此の器は、恰も電話繼電器の作用をなすものなり。されば此の器の最大使命は不可能と考へられたる長距離海底電話に用ふるに

ありて、之を任意の箇處に装置し、以て通話を擴大することを得と。

ルーマー氏音聲寫真

音聲寫真の發明は一九〇〇年終りに始まる。此の年十二月、タブルユー・ダッデル氏は、英國電氣工程師會に於て、電流の變化に伴うて孤光燈の炭素棒間の瓦斯體の非常なる膨脹收縮あることを述べて學者を驚かせり。電流を急激に變化せしむるときは、之に伴うて音響を發するのみならず、若し此の電流を樂音にて制御するときは、孤光によつて再び樂音を發せしむることを得、又不明瞭なれども或程度の會話をもなし得るなり。

ダッデル氏は説明の爲めに一箇の變壓器を用ひ、其の一次線は送話器と二箇の電池とに直結し、二次線は遠距離に導かれ、茲に蓄電器と孤光燈とに直結せらる。一方、孤光電は通常電燈線にて一定主電流を受け、之によりて一定孤光を保持す。一旦、電池電流の音聲によりて變ぜらるゝや、孤光に入る來る二次電流變化し、孤光は閃く。若し音叉を送話器の近傍にて振動せしむるときは、孤光は之と全く

同様の音を發生すべし。若し又口笛を吹かば、孤光は忠實に之を發生すべく、唄を歌ふときは其の語は明瞭ならざるも音律は正し。故に演者は之を呼んで音樂孤光唇笛孤光、物言ふ孤光等と謂へり。ルーマー氏の理想は此の孤光を以て音聲を寫真に撮影し、必要に應じて再び之によりて發音せしむるにありき。

此の音の複寫を作るとは、活動寫真のフィルムを作ると同様に行ひ、共に孤光の變化を利用す。即ちフィルムを暗箱中に置き、電動機によりて一の枠より他の板に移動し、其の速度を一秒間二・五米に保つ。孤光の光線はレンズにて聚められてフィルム上に投ぜしめ、之を現象して明暗の變化せる一のフィルムを得。之によりて再び發音せんとするときはフィルムによりて受話器を制御す、即ち前述、コルン教授のセレニウム法と同様の順序を用ひ、セレニウムによつて變化せられたる電流を受話器中に送るなり。ルーマー氏は、此の方法は他の同種のものよりも一層精確なるものなりと言ひ、陰性フィルムよりして多數の陽性フィルムの複寫をなさしめ、以て同様の働きをなさしめ得ることを述べたり。又彼は此の方法を以て通常の活動寫真と併用して發聲活動寫真を行ひ得ることを述べたり。

次に述ぶる高聲電話も此の應用に過ぎざるべし。

高聲電話

一九一二年の終りに高聲電話は米國に於て考案せられたり。其の最初のものはボストン市に於ける電氣館の大廣間に置かれ、一般の通告に供し、一方、蓄音機の音聲を四方に分配する爲めに用ひられたり。次に述ぶる事實は、此の機械の用途の一端を示すものなり。此の大建築物内にて或迷子となれる兒童が救護所に保護せられたることありき。兩親に其の所在を通告せん爲め此の器を使用したるに、觀覽中なりし兩親は直に其の子の所在を知り、救護所に來會せしことあり。斯くの如く群集に向つて説明をなすとき、又は數多の室にある聽者に演説をなすが如き場合には甚だ便なり。

高聲電話に於ては音量は一の問題にして、最初の發明には發音の明亮に全力を注ぎ、却て音量を犠牲にする傾向ありき。送話器の振動板には一定の固有振動數ありて、これ以上の振動をなさしむること能はず、されば振動板は可成的輕

きものを必要とす。此の事實は受話器に於ても同様なり。此の目的に對して受話器の振動板には鐵板の代りに燐青銅製のものを用ふ。然るに燐青銅は磁氣に感ぜざるを以て、蓄音機振動板の如く、一の槓杆の一端は此の振動板の中央に固定せられ、他端には受電電流によりて動作する軟鐵片を附し以て振副を擴大す。

吾人は茲に高聲電話の將來に就いて贅言するを欲せず、唯、近き將來に偉人出で此の器により數十萬の群集に向つて大演説をなす時の來らんことを豫言せん。

自動電話交換器

一度電話交換局に到り、複雑せる結線と、多數の交換手の煩雜なる事務と、多くの加入者を有する電話系統を觀たる人は、何人も之を自動裝置にせんは不可能事なりと思惟すべし。然れども今世紀の初めに當り、之が自動裝置は發明せられ、今や實地に使用するに至れり。

此の發明の先驅者は皆米國人なるが就中最も巧妙を極めしはアルモンビー・ストロジャー氏となす。氏の形式は一九一二年市俄古市に於て採用せられ、三萬の加入者は之によりて自働的に交換をなせり。此の外、彼の形式を用ふる加入者の總數は同年の末に已に三十萬の多きに達せり。

英國に於ては交換手による交換は進歩して、各種の動作を總て自働的となし、寧ろ自働てふ點より考ふれば、吾人が述べんとする自働交換器よりも一層進歩せるものと謂ふを得べし。されど交換手を要せざる點は、寧ろ發明てふ見地よりして英國式半自働交換器よりも更に興味ある事なるべし。

自働交換器に於ては、交換手を要せざる代りに機械的選線器及び絡線器の兩者を有し、加入者は自ら其の送話器に附屬せる指針を動かさば、其の他の動作は交換局に於ける自働器によりて行はる。

『二線式』に於ては送話器指針盤上に一より五〇の番號を記入し、指針盤が一番號動く毎に其の背後にある整流子は一廻轉をなす。整流子の一廻轉毎に交換局に電氣衝動を送るべし。

最初用ひられたる『三線式』指針盤には〇より九までの十番のみにして、若し加入者が例へば五二〇四番を呼出さんとするときは、指針を五に齎して之を放ち、次に二に之を齎して之を放ち、同様にして〇、最後に四に於て之を放つにあり。然るに五十までの番號を有するものにおいて、番の五毎に一の文字を附せり、例へば、一の處にはA、五にはB、十にはC、十五はDの如し。此等文字は百及び十を代表す、即ち一一三六の代りはA A 三六、四二一八の代りはD B 一八の如し。若しD B 一八を呼出さんとせば、針を先づDの處に齎して之を放つ、次にBに於て同様の事を行ひ、第三には針を十八番に齎して之を放つにあり。

交換局に於ては外線は第一に所謂『フラインダー』に達す。フラインダーには五十本の外線は結續せらる。フラインダーは恰も交換手と同様の作業をなし、此等五十本の加入者線の中の何れかを選択器に接續する用意をなす。五十本の外線は五十箇の接觸子に結合せられ、此等接觸子は圓形に配列せられ、其の上を接觸杆は接觸を保ちつゝ運動す。接觸杆には一箇の振動繼電器を有す、其の動作は恰も電鈴の竿の如き作用をなし、接觸杆は斷續的電流によりて働く一箇の電磁

右の作用にて接觸子上を間斷なく廻轉す。若し或接觸子に相當する加入者が呼出をなせるときは、杆は其の點に於て靜止す。

斯くして加入者線は第一の選擇器に結合せらる。此の第一の選擇器は十箇の接觸子を有し、各第二の選擇器に結合せらる。第二の選擇器には同じく十箇の接觸子ありて、此等は又それ〴〵一箇の絡線器に結合せられ、此の器はファインダーを逆に使用したるものにして、五十の接觸子は五十の加入者に連結せらる。今加入者五千の交換臺の場合を考ふるときは、百箇の絡線器と、十箇の第二選擇器と、一箇の第一選擇器と、百箇のファインダーとを有すべし。

前述の如く、或加入者が他の加入者例へばDB一八を呼出さんとし、先づ把手を取り外すときは、ファインダーの接觸杆は第一の選擇器に結合せしむべし。次に加入者がDなる信號を與ふるときは、磁石の作用にて第一の選擇器はDに相當する第二の選擇器に結合せしめ、加入者が次にBなる信號を與ふるときは、第二選擇器はBに相當する絡線器に結合し、再び一八を信號すれば、電氣衝動は、接觸杆を十八番の接觸子に齎すを以て、茲に被呼加入者DB一八番は信號を

受くることゝなるべし。

以上述べたるは五十人の加入者中の一人が爲し得る呼出しを説明したるものなり。されど一人によりて五十人用ファインダーを占領せらるゝときは、他の四十九人は通話をなし能はざるを以て、各加入者は六箇のファインダー中、何れをも任意に使用し得るやうにす。然る時は全加入者數の一割二分は同時に通話するを得べし。此の値は交換手による一割に比するに稍大なり。

ファインダーの數を増加すると同時に起る問題は、即ち選擇器の數なり、第一の選擇器は六倍となるべく、第一の選擇器は十箇の代りに四十箇を要すべし。斯くして話中ならざる何れかの選擇を自働的に選びて、遂に所要加入者の結合せられたる絡線器に達す。若し所要加入者にして話中なるときは、絡線器に附屬せる繼電器は斷續的電流を通じて呼出加入者に其の「話中」なる信號を與ふべく、程經て繼電器は再び該加入者を呼ぶ。

被呼加入者の把手を揚ぐるまでは信號鈴は鳴を止めざるべく、通話終了し、兩加入者の把手を掛くると同時に、絡線器及びファインダーの繼電器は働きて接觸

杆は運動を開始す。

此の自働交換電話にも自働電話ありて全然自働的に行はる、又加入者も望みにより自働電話を有することを得。即ち此の種電話器には投錢口ありて、若し長距離通話をなさんとするときは、米國に於ては初め三分間に對し十仙次の三分毎に五仙を要せらる。此等金錢徴收は自働電話の能くし得ざる所ならんと思はるゝも、實際此の自働器は此の義務を果すのみならず、加入者の投入したる白銅の數を知り、通話の終了と共に釣錢をも差出すを得。錢箱は最初、白銅を保持して被呼者の把手を揚ぐるを待つ。若し通話始まらば其の中の十仙は箱中に落下す。最初、三分經過すれば、中央交換所の圓板は働きて五仙は箱中に落下す。斯くの如くして白銅の盡くるまで或は通話の止むまで繼續すべし。若し白銅盡きざるに通話止むときは、残りの白銅は通話者の傍にある皿中に投出さる。若し又通話中、白銅盡くるときは自働的に電路は斷たる。

又或區間、或方面の通話に對しては夕刻の數時間以後は一定の割引をなすを常とす。然るに自働器は之をも完全に行ふ。此の場合には自働器は六分間の

通話の間、決して白銅を要求せず。

第三章 他の電氣的發明

電 燈

電氣點燈界に於て今世紀の初めより數種の著明なる發明ありたり。次に其の二三を擧げて説明せん。實に金屬纖維ランプの發明に關して主なる興味は殆ど科學的研究及び其の製造の方法等にあり。

金屬纖維燈の發明は、初め炭素燈の炭素纖維の代りに金屬纖維を用ひたるに始まる。されど此の簡單なる事實は決して容易なる事にはあらざるなり。其の考へは寧ろ炭素纖維燈よりも古き歴史を有すものなり、即ち最初の白熱點燈は第一、鐵、白金及び白金イリヂウムに依りたりき。然るに是等金屬は兎角其の融解點に達せんとするに反し、炭素纖維は通常の點燈狀態に於て尙遙に高き融解點を有せるに依り、遂に之を凌駕せるものなり。

近年、科學發達の結果、從來、一般に知られざりし稀金屬の或物は分析によりて或程度まで實用的に作らるゝに至れり。此等金屬は極めて高溫度に對して熔

融せざる性を有す、例へば、白金の熔融度は攝氏二千度なるに、此等稀金屬の一なるタングステンの熔融度は攝氏三千二百度の高きにあり。

順序として此等金屬纖維の製造の二三を説明せん。第一の方法は炭素纖維を製造すると類似したるものにして、即ち糊狀態より之れを作る方法なり。金屬を極めて細かき粉末となし、之を護謨、デキストリン、或は他の「粘^けぎ」を以て糊狀となす。此の糊を金剛石中の極めて細き孔を通して一平方吋數噸の強大なる壓力にて壓出せしむるときは、其の噴出物は一種の濕氣を帶べる線狀體となるべし。之を眞空中にて熱し、以て乾燥せしめ、次に粘^けぎの物質と化學的反應を起し、之を氣化せしむる如き氣體元素中にて線狀體を高溫度に熱するときは、純粹なる金屬纖維を得らる。斯くして作りたる纖維は其の太さは僅に一時の千分の一にして、恰も人の頭髮に等しき太さを有す、之を眞空白熱燈中に收むるなり。或場合には纖維は又金屬塊より作らる。現今の伸延機を以てすれば、其の直徑千分の一時位のものゝは容易に作ることを得。又他の方法は普通の細き炭素纖維を鹽化タングステン又は酸鹽化タングステン中に入れ、之を熱するときは

其の周圍にタングステンは遊離して附着すべし。次に之を濕りたる水素氣體中に於て高温度に熱するときは、炭素は化合せられ、タングステンの細き管を得。此の種の電燈は僅に一燭光に對して一ワットの能率を有す。然るに十九世紀に於ける炭素纖維條電燈は一燭光三より三五ワットの電力を消費す。

同じ電燈界に於て他の興味ある發明の一は、火焰弧光燈即ち發明當時の所謂長焰弧光燈なりとす。其の電極には炭素に或鹽類を混合す。此の鹽類中、弗素、臭素及び沃素あるときは黄橙色を呈すべく、他の石灰鹽類にては赤色を呈す。

カルシウム、マグネシウム、及びストロンチウムの鹽類を多く用ふ、又時には加里及び曹達等の硼酸鹽類をも用ふ。此等を用ふるときは、通常、弧光燈の蒼白凄慘の光に代ふるに極めて温き感と與ふる光を發するに至る。されど此の發明の主眼は斯くの如き光色の改良のみにあらずして、普通の炭素弧光の長さの約五倍に相當する弧光を生ぜしむることにあり。長焰弧光燈は同量の電力消費に對して通常弧光燈の約二倍の燭光を出し得るなり。

他の著名なる電燈の發明は水銀蒸氣燈とす。一九〇一年一箇の水銀蒸氣燈

はコロンビア大學展覽會に於て一種の珍奇物として出品せられたるを初めとして數年の後、實用的成功をなせるものなり。

クーバー・ヒューイト水銀蒸氣燈は、一方に水銀の電極、他方に鐵の電極を有する眞空管より成り、若し此の管を通じて電流流るときは、内部の水銀は蒸發して白熱せらる。最初電流を通ずる爲めには二の電極は共に接觸する必要があること、恰も弧光燈の場合と同様なり。水銀蒸氣燈に於ては此の目的の爲めに管を振蕩し、以て中部の水銀液を一時的に兩極に跨らしむることを必要とす、而して管を振蕩するには、若し欲するならば自動的に行ふことを得べし。此の場合には開閉器を閉づるも電流は管中を通ぜず、單に一の電磁石裝置中を通過す。同時に電流によりて線輪は磁化せられ、其の磁氣力によりて管は振蕩せらる。

管の振蕩により、一旦管中の水銀は兩極を電氣的に結合せらるゝや否や、電流の一部分は此の管中を分流し、水銀蒸氣は永續して電流を通ずべし。水銀弧光一度起らば、短路電流は遮斷せられ、電磁石は磁氣を失ふと同時に管は平常の位置に靜止すべし。

此の電燈に於ては一燭光に對し、僅々半ワットの電力を消費するのみにて、甚だ經濟的なれども、一方に於て赤色光線の缺乏なる著しき缺點を有す、即ち此の光線中に於ては赤色紙片は黒色に見ゆることはなり。一九一〇年、此の缺陷を補はんが爲めに、或發明家は一箇の反射器を加へたり。此の反射器は一方に於て光を發散せしむる用をなすと同時に、其の面上には螢光性物質を含有せる透明體を以て塗られ、恰もX線の螢光性衝立に當りて光として現るゝが如く、此の螢光性物質は水銀燈より來る光線の振動數を減低するの用をなす。

斯くの如くして、光線の或部分のものはスペクトラムの赤色又は橙色部に相當する振動數のものと變化せられ、殘餘の直接光線と相合して殆ど天然太陽電線と同様の光を發するに至る。

通常電壓百ヴォルト及び二百五十ヴォルトに適せんが爲めに短き管を用ふるを得。此の短き管は石英にて作られたるを以て、市場にては珪素ランプとして知らる。元來、石英は硝子に比して非常に高温度に耐ふることを得れども、其の製造には又非常の困難を感ず。

水銀蒸氣燈は莖外線に富むを以て水を洗淨するに用ふ、是れ其の中に含有せらるゝ微菌は此の莖外線に曝さるゝときは死するを以てなり。他の用途は農業に應用することとなり、是れ此の燈より輻射線は植物の成長を促進するを以てなり。

全然、別途の用法は即ち交番電流を直流に變ずる所謂「變流器」是なり。水銀蒸氣の性質は電流を一方に通ずるのみなれば、交流の負性電流は之を通過せしめず。然れども數箇の電極を用ふるときは、此の負性電流を正性電流となして之を通過することを得、従つて二次回路には直流を得べし。此の水銀蒸氣燈を用ふれば、交番電流回路より直に蓄電池に充電することを得るなり。

無線電信に關する發明

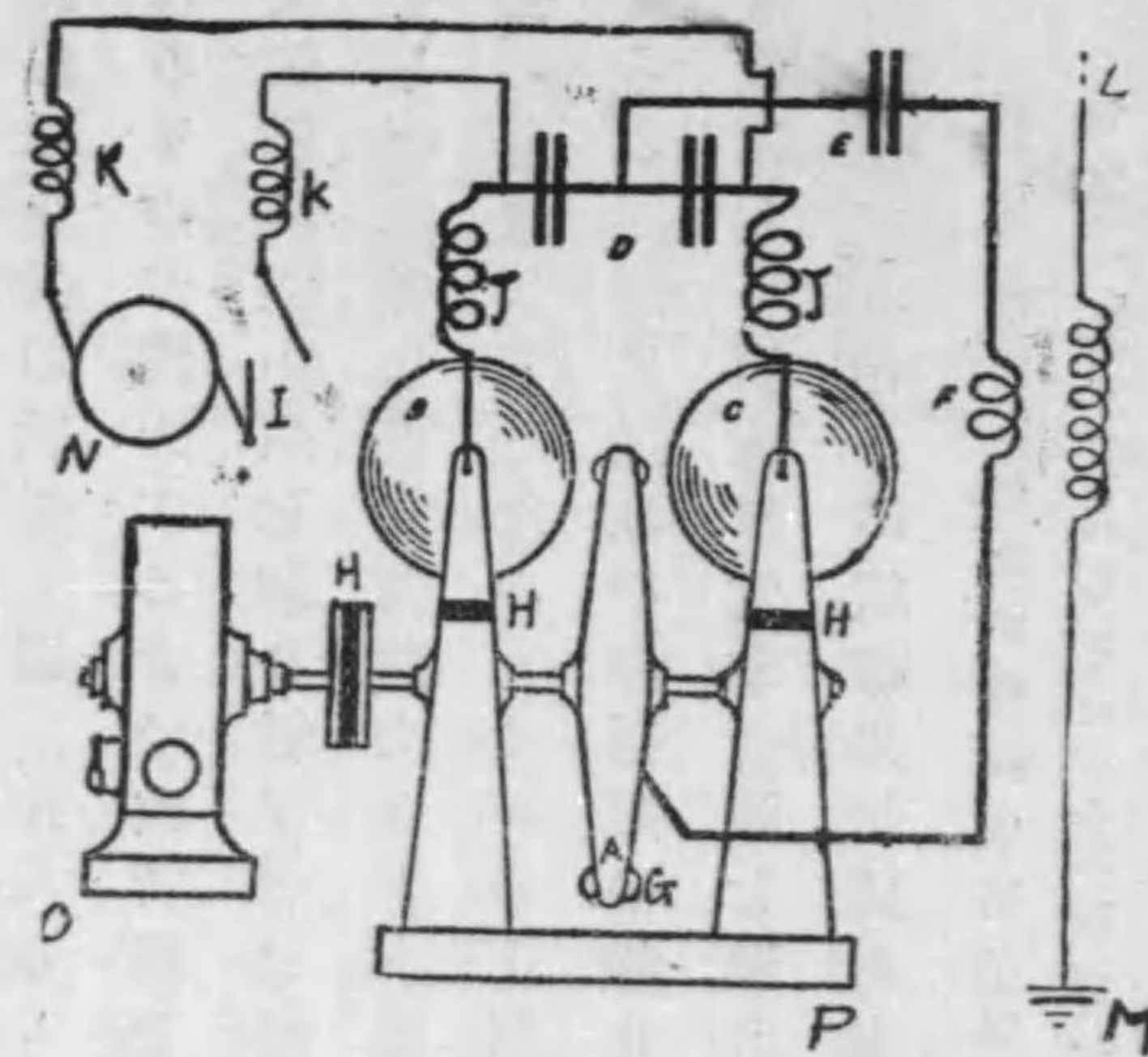
無線電信は二十世紀の初めに於ては未だ實用的根據を得ざりしを以て、無線電信に關する幾多の實際的發明が吾人の研究範圍にあるべきや勿論なり。茲に吾人の目的とする所は、單に其の一部分なる送信機及び受信機の種類に就い

て述ぶるに在り。

火花放電に關して一九〇七年に等期放電器なるものを發明せり。此の送波機は連續せるエーテル波を發し、此の波は遠距離に在る受波機に明瞭なる樂音を發す。斯くの如くして、他の送信所より來る信號との混合、擾亂を其の固有週波數によりて巧に識別するなり。

固定電極にては其の電極間に孤光生じて満足なる結果を得ざりければ、兩電極間に一枚の齒狀車輪を挿入し、其の車輪は常に一定の高速度を以て兩極間を廻轉せしめたり。火花は一極より此の車輪の齒に飛び、齒より他の極に飛び、車輪は廻轉するを以て火花は孤光となる暇なくして消滅し、次の齒の來るに及び再び同様にして火花を發す。此の齒輪に換ふるに一の絶縁せられたる金屬圓板を以てし、其の板の縁に沿うて多くの凸起部を植込み、圓板の兩極間を廻轉するに伴れて此の凸起部は兩極に向ふ様になす、又兩極には球を用ひずして各一箇の金屬圓板の半徑の一樣なるものを用ひ、之を中間圓板に直角に置くこと第一圖の如くす。

器信送信電線無 圖一第



蓄(D) 上同(C) 板間極電轉廻(B) 板圓轉廻(A)
線絶(H) 部起凸(G) 器壓變(F) 上同(E) 器電
中空(L) 上同(K) 輪線導誘(J) 器閉開(I) 物
置裝電充(P) 關機(O) 機電發(N) 板中地(M) 線

發電機は蓄電器D、電極圓板B、C等を充電す。一度凸起G來りてC、B間の間隙を小にするときは放電を起す。充電放電の交互衝動は誘導線輪J及び蓄電

器Dによりて電氣的振動を誘發し、之がE、F、Aを通過するときは空中線L及び地下板M間に振動は導かれ、受電所間の空間のエーテルに電磁波を送るべし。

最近の裝置に於ては、凸起部の數は交流發電機の磁極數と同じくし、同廻轉をなすを以て、放電、充電は各半週波毎に行はる。其の後凸起部の廻轉數を増し、發電機電流の半週波毎に五、六回の充、放電をなさしめんとせしかど、其の結果、良好ならざりき。

受電器の著名なるものはマルコニ磁氣檢波器なりとす。此の機械にては一の輪狀鐵線ありて第二圖の如く、二箇の滑車上を定常運動をなす。

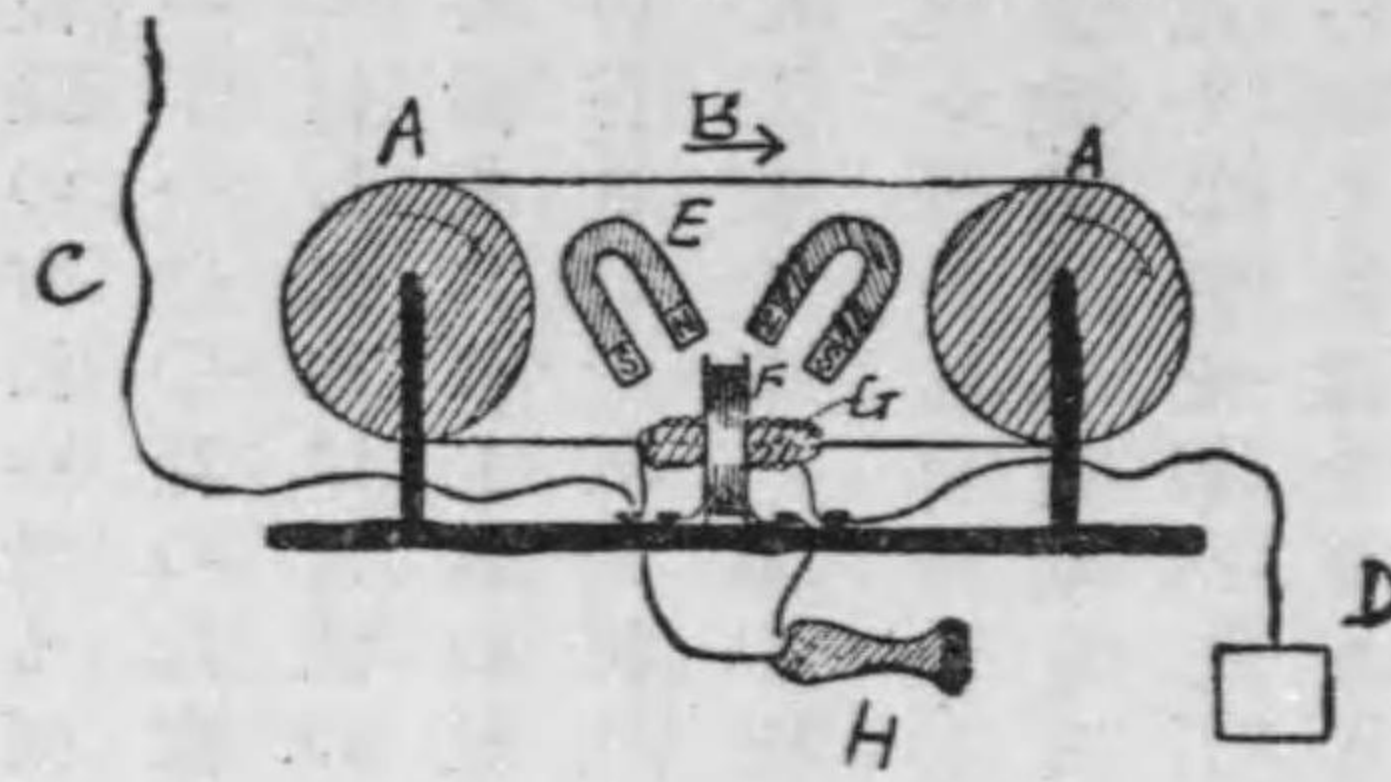
鐵線は良性の軟鐵を以て、作らるゝを以て、殘留磁氣小なれども一端磁化せられたるものが消失するまで或時間を要す、有名なるヒシテレスの現象是なり。今、受信器の空中線を細き硝子管に捲き、一種のコイルとなし、管中には鉛線を通ぜしむ。若し電氣衝動來るときは、此のコイルは磁化せられて鐵線の磁氣の變化を急激にす。此のコイルの上部に又一箇のコイルありて電話受話器に直結せらる。故に鐵線中の磁氣の變化急なるときは、此の第二コイルに誘起する電流大にして明瞭に送電信號を聽き得。若しモリス電信装置を受電及び送電機に結合するときは、紙帶に信號を表すことを得べし。

譯註、無線電信及び無線電話に關して、其の詳細はギブソン原著「無線電信及無線電話」に就いて見らるべし(文明書院)。

脈 膊 記 録 器

此の装置に於ては字の示す如く、人體の脈膊の形狀、度數、強弱を記録するものなり。

器 信 受 信 電 線 無 圖 二 第



地接(D) 線中空(C) 紐線鐵軟(B) 板圓轉廻(A)
(H) 輪線波檢 (G) 輪線導誘 (F) 石磁久永 (E) 線器話受

恰も殺したるばかりの蝦蟇及び鼈の心臟を取りて實驗せしに、不思議にも心耳及び心室の收縮すると同時に自然電流の變化あることを知れり。勿論此の電流は甚だ微弱なるものなれども、優に糸吊電流計に感ずるものなれば、此の電流を以て心臟の状態を察することを得べし。人體の脈膊の状態を知らんとするには電流計を以て其の電流の變化を指示せしめ、光の變化を以て之に代へ、暗箱中に導きて寫眞の感板に撮影することを得るなり。

電流計の導線は初め患者の心臟腔中にて心臟の上端及び下端に接続する必要ありしも、近來は兩手を鹽水中に浸さしめて之を計れり。尙最近に於ては足

をも鹽水に浸して第三の導線端となし、種々なる記録を比較するに用ひらるゝに至れり。

記録の方法中最も便利なるは幅八五、長さ一七〇耗の硝子感板を上下に約毎秒一—一〇〇耗の速度を以て之らし、其の面に直角に電流計の反射せる光線を落す、但し光線は電流の量に従ひて水平に移動するを以て、此等兩者の合成によりて感板には光線の軌跡は一の波形を書くべし。此の硝子感電の代りに紙感板の長さ約七五米、幅八〇耗のものを用ひて之を枠に架し、毎秒約一五—一八〇耗の速度を以て移動せしむれば、脈膊の形狀は紙帶上に連續波形となりて現るべし。

記録装置は患者と距ること多し。此の場合には導線によりて相當の距離まで導くことを得べし。例へば、アイントローゼンの教授は、ライデン病院内に於て約一哩の距離を距て、記録することを得たり。

機關手室信號

今世紀の初めに於て鐵道による死傷は實に枚舉に遑あらず。是等の故障を減ぜんが爲めに案出せられたる自働信號法は亦數ふべからず。就中、機關手室信號法は最も巧妙にして今や其の試験時代を経て英國鐵道幹線百四十哩に用ひられ、漸次、分岐線及び他の會社に於ても採用せられつゝあり。

機關手は遠方にある腕本信號機又は信號燈を常に注意する代りに己が機關室内の信號器に注意せば可なり。機關手の目前には起動杆、開辦柄と共に一箇の指示盤ありて、若し線路に障礙なきときは白色を指し、然らざるときは赤色を示す。尙此の上に普通の路傍信號ありて遙に之を注意することを得。

室内信號一度危険を指示すれば、汽笛は直に鳴り出し、機關手が制動杆を動かすまで續くべし。又此の時、障礙は去らるれば電鈴は鳴りて機關手が鉤を押すまで續く。されば危険信號と同時に自働制動装置を要する外、何等他の安全器を必要とせざるべし。

然らば如何にして信號手は之を機關車に傳ふるか。他なし、即ちランプと稱する約六十呎の丁形鏡を任意の距離を距て、線路中に置き其の兩端を軌道と

同高とし、中央部は約四吋高くなし、全體を枕木に固定して大地より絶縁せらる。ランプは信號所と電線を以て結合せらる。車體は通過の際、接觸子を以てランプに接觸す。若し信號所にして「安全」を信號せば電流はランプ及び接觸子を通じて機關室に入り、白色信號を表し、同時に局部電路によりて電鈴を鳴らす。然るに「危険」を信號するときは、電流は流れずして白色信號現れ、局部電路は汽笛辨を自働的に開き制動機は動く。

此等總ての装置は僅か小乾電池四箇を以て行ふことを得、若し電池衰微するときは常に赤色信號を表示するを以て、直に之を取換ふべきを知る。機關車休止せるときは、局部電池の消耗を避けんが爲め、汽罐氣壓の二十封度以下に於ては自働的に其の電路を斷つ装置を備ふ。此の信號は霧及び塵埃多き日には痛切に其の必要を感ず。二十世紀に於て此の種鐵道信號は數多案出せられたれども、倫敦地下鐵道の運輸力を増大したるもの之に及ぶものなし。其の装置には相當の費用を要すれども、信號所の數と其の費用を減じたることを思ひ當らば、却て非常の費用の節減をなしたりと謂ふべし。

第四章 動力上の發明

爆發ポンプ

爆發ポンプの原理は敢て新しき事實にあらねども一九〇六年に發明せられしハンフリ氏ポンプは新奇なるのみならず、多量の水を吸上ぐる方法に於ては確に一新奇軸を出せるものなり。ハンフリ氏が倫敦の機械工學會に本問題を發表せるとき、シー・グー・ノー・ボイス教授は曰く、曾て或教師よりサイフォンの原理を聞き、余が今此の説を聞くに當り初めより非常の興味を有せりと。之を以ても此のポンプが如何に新奇なるかを知るべし。ボイス氏は非常に賞讃を以て傾聽せしといへ、そが實用的價値を疑へり。

ハンフリ氏ポンプの特長は活塞子と連結棒とを有せざるにあり、即ち水の圓柱が活塞子の代用をなせばなり。其の普通の装置は大なるU字型の水と大差なく、其の第一脚は管中の水面上に一の爆發室を設くる爲め、其の頂を密閉し、第二脚の水上の空間は全く自由に開放す。此の開放せられたる一端より一部の

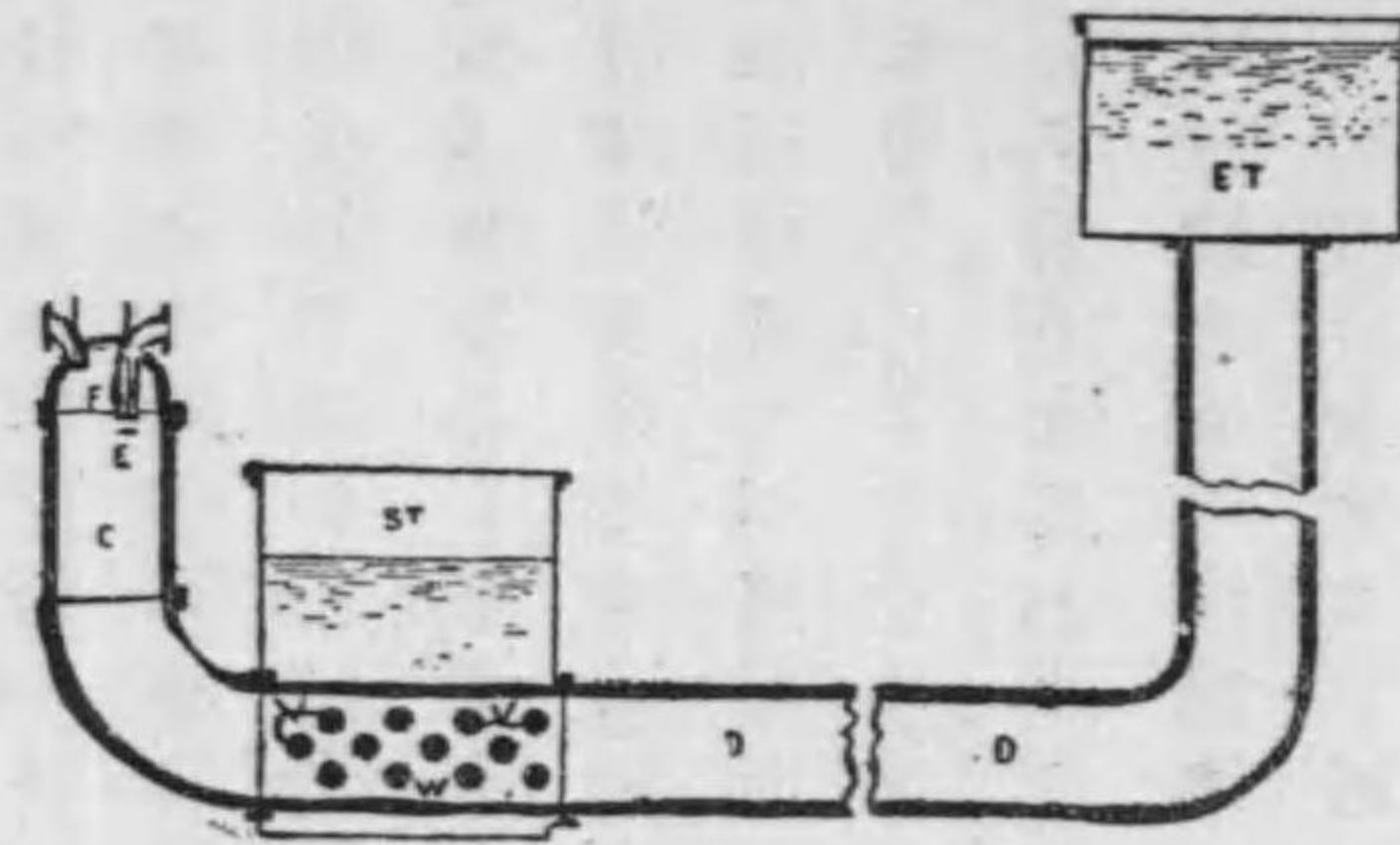
水は奔出し、其の残水は通管を通じて再び第一脚に上騰することは容易に想像し得べし。

茲に掲げたる圖式(第三圖)はハンフリ氏ポンプの一般的原理を示す。水の入口は木瓣函Wを有し、放射管Dに於ける水柱の壓力は水瓣Vをして自働的に密閉せしむるが如く装置す。水柱が爆發の壓力の下に前進震動を起し、氣室Cの壓力と給水タンクSTの壓力と平衡するときは、瓣函に及ぼす水壓は消去し、尙慣性にて水柱前進するときは給水タンク中の水は水瓣を開きて浸入すべし。若し爆發行はるれば大なる水柱を前進せしめ、水塔に達せしむ。此の塔の水平線下若干の距離に於て排出管は分岐す。

勿論水は塔の上部に於て溢出せらるゝも其の流は即ち一時的にして前方又は上方衝動のある場合のみに起る。故に上述の装置を以てしては、上方衝動と同様、下方衝動に於ても水は出口の管に入るが故に、經續的流出を見るべし。

水柱が後進を始むるや否や、水の壓力を以て給水タンクの瓣を密着せしむ。是より先爆發によりて水柱運動を始むるや、排氣瓣Eは機械的に自己の重量に

ポンボ發爆氏リフンハ 圖三第



放(D) クンタるおに所高(ET) クンタ水給(ST) 室燒燃(C) 瓣るけ開に方内(V) 函瓣水(W) 管射入を斯瓦るたれせ限制(F) 瓣出排(E) 瓣口入(A) 間空の褥氣ゝる

よりて開放せらる。故に水柱の後進すると共に無用の瓦斯は爲めに驅逐せられ、水柱の排出瓣に達し、衝突によりて之を密閉するに至るまで繼續す。排出瓣は爆發室の項より低き水平線に供附けらるゝを以て、排出瓣密閉後、多少の瓦斯が其の室の上部に残りて以て壓搾汽褥として働くものなり。

若し此の汽褥が全く無用の瓦斯よりなるとせば、其の瓦斯は次の爆發の能率を多少減ずるならん、従つて爆發室は清淨を用意し、之を通じて新鮮なる空氣は吸入せらる。之に依り壓搾汽褥Fは主として空氣を以て充さるゝなり。此の

空氣汽褥の壓搾程度大となると共に、水は再び振子運動を起し、壓搾空氣は今一度水を前進せしむ。

第二前進に於ては排出瓣は移動槓杆によりて落下するを妨げらる。此の移動槓杆の他の一端は瓦斯瓣を掌り、同時に之を開放し、以て水柱の第二前進衝動と共に空氣及び瓦斯の混和物を吸入す。次に水柱の第二後進衝動に於ては爆發混和物を壓縮し、同時に點火機械を支配し、壓縮の最大限に達し、其の反動將に開始せんとするや、直に排氣接觸起りて混和物は排氣火花により點火せらる。扱、再び爆發より生ずる水柱の前進衝動あるや、排出瓣及び清淨瓣の開くを見る。消費せられたる瓦斯は氣壓以上に膨脹し、新鮮なる空氣は入り來る。次いで後進衝動起り、不用瓦斯を驅逐し、排出瓣を閉鎖し、空氣汽褥を壓搾すること前述と同様なり。

ジョージ王が女王と共に、チングフォードに新設せられし唧水場の開場式に臨まれし時一般公衆の注意は一に此の發明に集中せり。此の唧水場にては一億八千萬ガロンの水をリ、河より大貯水所まで高さ二十五乃至三十呎を二十四時間にして吸上げる計畫なりき。斯く水量多大にして従つてポンプの費用大なれば、市の水道局にては本問題の解決には非常に苦心し一般入札に附したりき。

時恰も好し、ハンフリ氏は偶、機械工學會に於て自己の研究を發表せる折なりしかば、ハンフリ氏ボンブ會社は此の大唧水場の工事を入札するを許されたり。開票の結果、ハンフリ氏ボンブ會社の入札金高は蒸氣推進遠心ポンプ装置に對し一萬九千磅に足らざる安價にして、殊に燃料の價格は他のポンプの半分にて足ること明白となれり。

水道局に於ては、此の發明家の入札當選條件として、若し失敗に終れば二萬磅の違約金を課することとなしたるに、發明家は、單に其の保證金を出すことを喜びしのみならず、若し燃料の使用にして一馬力を出すに無煙炭一、一封度を超ゆることあらば、必ず定額を超ゆること各十分の一封度に對し千磅の罰金を支拂ふべしとの條件を附しぬ。

此の唧水場を造るに當り、其の準備の爲めに約一箇年の遅延をなせり。故に或方面に於ては此の發明家の豫言せる方法に疑を懐ける者ありき。然れども此の遅延たるや水道局の都合の爲めにして、同局は他の工業の壓迫を受けて早くより用意せられたる唧水場の工事を成就すべき資本を有せざりしに因る。

其の後彼は細心の注意を加へて些細の點も改良し、遂にポンプは完全なる成功を收め、罰金に代ふるに多大なる賞金を得たり。

此のポンプ機械の爆發周期は勿論水振子の震動即ち水柱の長さによるものにして、其の長さは水管の長さによりて自由に之を變化することを得、振動の週期は略ぼ長さの平方根に比例す。發射管の直徑は二呎とし、一秒間十四呎の流水を最高速度とし、管の長さを五十呎とせば一分間三十一回轉管の長さを二倍とせば回轉數は殆ど半減して一四三となる。

此のポンプは最大能率を以て活動すべく、高處タンク中の浮子は水の一定せる兩水平線の間を昇降するやうに點火裝置を制御す。

上述のポンプは四回轉をなすものなるが二回轉に於て外方及び内方衝動各二回、二回轉ポンプを構成することも亦便利なり、而して瓦斯と空氣とを吸引し、且之を爆發室に入るべき外部ポンプの助けなくして行ふを得ること恰も二回轉瓦斯機關に於て爲さるゝが如きものなり。

此の發明家は之を以て水を吸上ぐる點に於ては敢て他に劣らずと信じ、又彼

は其の使用せらるゝ範圍の廣大なるべきを信じたり。此の確信は實に彼一人のみにあらざりき、蓋しかの工學會席上にてヘンリ・ジェー・スプーナー氏は曰く、「若し此の世界的ポンプが將來動力の點に於て船舶機關の有力なる競争者とならば、必ずや其の使用せらるべき最も必要なる場所の一として船舶の推進に之を見出すべし。螺旋推進器に附けたるタービンを廻す勢力と全く懸け離れて噴出推進器あり。こは固有の製法を得れば、總ての船舶用推進器中最も效力のあるものなり」と。ハンフリ氏は其の發明せる噴水推進器が大西洋を快走する汽船に適するや否やに關しては夢想だもせざりき。蓋し彼の推進組織は高速度を要する所には餘り適せざりしが故なり。

勿論發明に對する原働機としての需用は無限なり、而して水力發生には殆ど二割方の損失あるも、價格の點に於ては一層多くを利せり。

ナイト氏無瓣發動機

無瓣發動機と呼ばれる、發明は一九〇八年、市俄古に於てチャールズ・エフ・ナイト

氏によりて成されたり。これは全く瓣なしといふにあらずして、唯普通用ひらるるが如き滑瓣を有せずと云ふに過ぎず。

供給及び排氣管は内部に數多の孔を有する二重圓筒によりて開閉せらる。此の圓筒は活塞子と汽筒壁との間を上下に滑る、其の動作は偏心機より傳へらる。偏心軸は無音鎖により主軸に接続せられ、其の廻轉數を半減せらる。

二箇の圓筒の各は偏心機により異なる週期運動をなす。活塞子が最高點に達し、今や下降を始むるや、内部筒は最低點にありて上昇運動を始めんとす。此の位置に於て上昇しつゝ、入口の開放を始む。外部筒は下降の途中にあるものにして、亦入口を開き始む。筒は斯く互に反對方向に働くを以て、或孔を一筒は其の下半分を、又他の筒は上半分を掩ひ、斯くして各筒の或部分により完全に掩はるゝものとす。然れども或偏心機は内部筒を上方に進ませ、他の偏心器は外部筒を下方に降下せしむ。斯くの如くする時は、兩孔が精確に入口に反對する時ありて射出管より來る瓦斯混和物の供給が汽筒に入る。此の點に於て活塞子は吸引衝動に依りて半ば以上下降し、瓦斯は侵入す。外部筒は最低點に達

し、其の行動遅緩なり。然るに内部筒は急速に働き、入口は直に閉鎖せらる。此の間、排出口は組合筒によりて閉鎖せらる。活塞子の壓搾衝動を起せる間に、内部筒は上昇運動を繼續す。勿論入口及び排氣口は爆發の行はるゝ間、鎖さる。活塞子が爆發衝動の爲めに其の下降三分の二位にある時に、排氣口は開き始む。内部筒は下行し、從つて其の孔は排氣口の蓋を開く、外部筒は衝動の頂上に於て實際上停止し、其の孔は出口に正しく反對す。外面筒が下行運動を始め、内面筒の失へる速度を得るに至るや、排出口は先づ開かれ、活塞子が其の上方排出衝動を完成するときに至りて閉さる。偏心機により筒の時間を計ること精巧を極め、其の偏心機の間にある銀板を代ふること、及び筒の孔を固有位置に置くことによりて種々に變化せらるべし。偏心機が完全に一週期をなす間に、曲柄は二往復の週期をなす(即ち吸上、壓搾、爆發、排出是なり)。

活塞子が五吋半の衝動をなす發動機にありては筒の運動は僅に一時八分の一なり。茲に於て筒の衝動は高速運動の活塞子に比すれば優長なり、何となれば前者の短衝動一回に對し、後者は長衝動二回をなさざるべからざればなり。

此の發動機の能率は實に莫大なるものとす。

無瓣瓦斯機關

一九一二年十月二日、リィヅに於ける鐵鋼學會に於て、アラソール・シール・トール氏は無瓣瓦斯機關の發明を發表せり。是れ恰も三重膨脹蒸氣機關の如き外觀を有し、汽筒の一に該當すべきものは通常の空氣及び瓦斯ポンプ装置なり、他の二汽筒は正しく二聯式にして、即ち其の上下兩端を聯結す。瓣は無くして、一の活塞子自身が吸氣瓣の働をなし、第二の活塞子は排氣瓣の用をなす。U字型管を置く。吸氣口及び排氣口は其の接合點の近傍にあり。此の接合點より稍後方にある凸縁は、其の中間に排氣室及び吸氣室を保持す。燃燒室に繼目と凹所とを缺くは過早點大の危険を減ずるものにして、掃氣の效を増す、吸氣瓣として動く活塞子は排氣瓣として活塞子に通ずる細き導汽程を有し、之に依り後者のものは爆發の度に閉鎖す。二重汽筒は冷却の爲めに水槽中に据附られ、其の水を沸騰せしめて尙機關の廻轉をなし得。此の機關の型を以て一臺一萬制

動馬力を得ること難からず。

ノーム式廻轉機關

一九〇九年のノーム式廻轉機關の誕生は實に空中飛行界に革命を惹起しぬ。發明の要處は曲柄軸の周圍に汽筒を廻轉せしむるにあり、是れ通常不動汽筒に代る廻轉汽筒を以てするときは、之を冷却すること容易なればなり。發明家は佛人スジアン氏にして、其の革命たるや、初めは大非難を惹起せし程なりき。それが偉大の靜止力を有する事明白となるや、一九一二年、熟練なる一飛行家は次の如く言へり、「若し我輩をして數言にてノーム式發動機の感想を言はしむれば、理論的にはこれは最も劣悪なる考案の發動機にして、實際上には我輩の知れる範圍中最も信頼すべき飛行用機關なりと謂はざるを得ず。更に其の實質に就いては練熟技手の間斷なき注意を要すと附言せざるべからず」と。ノーム發動機の目的は觀覽の爲めに快速度の飛行をなすにありて、長距離飛行の爲めにあらず。されば最小重量にて最大出力を得んとするにあり。機關の各部分は一大大金屬

塊を仕上げたるもの又は鍛鍛物を用ひ、如何なる部分も等閑に附せられし所なし。例へば、仕上げ以前に於て金屬の重さは八十一封度なるに、仕上げの汽筒は其の重量僅に四封度半なるが如し。排氣瓣は汽筒の一端に扭込まれ、之を磨く必要あるときは、自由に其の座金と共に一箇づゝ取外づすことを得。約十五時間運轉せし後に分解して之を全部點檢するに、瓣は再び摩り合せをなすを要し、瓣附屬の發條は全部新調する必要あり。

汽筒の孔腔は鏡の如き表面を有し、唧子環なく、各汽筒は單に薄き銅の環をなす緊束具を有するのみ。曲柄室は一塊の鍛鍛金屬を仕上げ、略ぼ百十六封度中より仕上り十三封度半となす。

上述の如く、ノーム廻轉汽筒の目的は、空中飛行には水の冷却全く不可能なるを以て、空氣冷却に便ならんが爲めなり。

太陽熱原動所

太陽熱勢力を利用せんとする實際上の企圖の最も興味あるものゝ一として

は數年前フィラデルフィアに於てフランク・シーマン氏の發明せるものなり。彼はレンズ若しくは鏡により、太陽線の集中を行はずして、廣漠たる地に發射せらるる光線を蒐集せり。フィラデルフィアに於ける試験に於ては、木製二十六箇の長槽より成り、各槽は蜂巢の如き金屬平板水槽を有し、二重に硝子を以て蓋はれ、其の間には一吋程の空間を置く。箱より熱の逸失を防ぐ爲めに、下面は粒狀コルクより成る二吋程の一層と防水板紙の二層とを以て間隔を置く。光線の蒐集を可及的多大ならしめん爲めに箱の兩側に平面を取附け、之によりても光線は水槽の表面に反對せらる。斯くの如くして一萬呎以上の吸收面積を得るに至る。箱は地と三十吋の處に保ち、其の面を正午の太陽光線に垂直に置くものとす。此の位置は三時間毎に調整す。水槽は其の一端を給水管により給水場に聯絡せられ、他の一端を蒸氣管と結ぶ。原動機は特に低壓に適するものを用ひ、一の冷却器及び他の一般補助器を有す。冷却器より來る水は吸熱器に還り、斯くて不斷の循環をなし、不時の漏泄によりて僅か一部の失はるゝのみ。フィラデルフィアの實驗中、此の設備は一分間三千ガロンの水を三十三呎の高處に吸上ぐるを

常とせり。試験の結果、改良を必要とし、埃及に於ける試験には次の如きものを用ひたり。平面鏡の代りに短形の亞鉛槽を長き拋物線狀鏡の焦點に置くものにして、其の長さ各二百呎あり。斯くの如き銀鏡は弧形基礎上に据ゑられ常に太陽に要するやう廻轉せらる。此の廻轉は機關によりて自働的に爲さる。

此の機械の埃及に於て建設せらるゝや、水槽の溫度は亞鉛の沸騰點にも達したるを以て、此の發明家は亞鉛槽に代ふるに銅鐵槽を用ひたり。而して發明者は、かの太陽熱機關を働す費用は僅に通常石炭熱蒸氣設備の三分の一に過ぎずと主張せり。

此の發明に關聯して、ジェー・ジェー・トムソン氏が一九〇九年英國學術協會に於て會長として擧げられたることを引用するは又興味ある事なり。彼曰く、「如何に太陽の吾人の上に費すエネルギーの供給が大なるかは、かの高く清き天空より地球上に落つる熱量がラングリの氏の測重に従へば、實に一エーカー七千馬力に等しいふを見て驚くの外なきなり。未だ我が技術家等は此の莫大なる力の供給を應用すべき術を發明せざるも、必ずや彼等は結局之が成功を收むべきこと余

の疑を容れざる所とす。石炭にして缺乏し、水力にして不足を告ぐる時は、吾人が世界的事業を爲すに必要なエネルギーを得べき源泉は必ずや此の太陽熱ならん、此の時が果して來らば工業的活動の中心は必ずや炎熱燃ゆるが如きサハラ沙漠に移るべく、土地の價格は全く日光獲得に適するや否やにより決定せらるべし」と。

第五章 機械的發明

製版印刷機

製版印刷機は二箇の分離せる機械より成る。(一)有孔紙を作る爲めに壓穿器を有する鍵盤これには二百七十六箇の鍵と、これより出ずる打ち抜きリボン有す。(二)鑄造機、こは植字人と活字製造人とを代表するものなり。

有孔紙を造る製版鍵盤は、單に自己の欲する字句及び節を作るに必要な活字を決定する人に同じ、換言すれば、リボンは植字人の腦漿に等しく、鑄造機に行はるゝ作業を監視するものなり。鑄造機は一つの鑄型を有し、壓搾唧筒によりて其の熔金を流入せしむ。鑄型は其の上部開きて熔金流入後、自働的に蓋を閉ぢ、熔金の溢るゝを防ぐ、同時に蓋に刻せられたる字型によりて活字は鑄らるゝなり。此の活字は忽にして鑄型周圍を廻る冷水の爲めに冷却せらる。

字型蓋はアルファベット二十六文字、小文字、小花文字、花文字、イタリック、イタリックの花文字、句讀點、括弧、分數、或は數字其の他のものを完全に備へざるべからず。總

計二百二十五箇の字型ありて、各十五字詰十五行に配列し、全部を三十方吋の空處に納む、二百二十五箇の中、二百二十一は記號なれど、他の四箇は無地とす。所要の字型一度鑄型の上に置かれ、鑄型を固く緊めたるときは、字型函は必ず自動的に前後及び左右、一定の距離を動き、鑄型の上に次に要する字型を運搬すべし。字型函の運動は二組二十八箇のポンプと之を制御する二十八箇の齒止めを以て行ふ。ポンプは壓搾空氣によつて運轉せられ、壓搾空氣の支配は穿孔紙帶之を掌る。實際に於ては三十一箇の壓搾空氣管と同數の小ポンプとを有す。此の三箇の過剰は字間送り、に用ひらるゝものなり。

活字金屬は錫安質母及び鉛の一定量より成り、ブンゼン燈によりて之を約六百八十度の熔金状態に保つ。高壓ポンプ及び發送管は熔解金屬中に浸さる。茲に工夫を要するは、活字の下部に於ける金屬の湯口を斷ち、新しき活字金屬の熔解を鑄型に送らんとするにあり。各出來上りし活字は、一行を充すに十分な活字と「込み」とが完成するまで、活字架に通ずる管中を前者を押しつゝ進行す。一行の長さは紙帶の孔によつて支配せられ、行の完成するや、特殊の空氣管及び

唧子に依つて活字架に送らる。斯くして完成せる行は活字架に於て前に出来上りし行を推進して此の架を充滿せしむ。充滿すると同時に活字架は除去せられて、次の空虚なる活字架は入りて代る。

植字人は自ら其の込みを調節して以て、活字を精確に其の植字架に充たせども、製版印刷機に於ては勿論各言葉の間に間隔置くべく、機械は行の未だ終らざる前に、警戒鈴を鳴すこと通常タイプライターと同じ。然れども其の末端に汚れたる空間を残すは如何にも見苦し、依つて其の部は言葉と言葉の間の込みにて加減せざるべからず。此の機械にては別に附屬せる特殊整頓鍵を押して之を行ふ。此の鍵板を以てすれば、普通植字工が活字を並ぶる時間に比し約七分の一にて穿孔紙帯を作るを得、一方、自働鑄造機は一時間七千より一萬の活字を植字を確實に鑄出することを得。即ち一人の植字工が一日、新聞紙の一段半を植え附くるを得とせば、製版印刷機は同時間に約十段を仕上ぐべし。勿論、鑄造機は附添人を要するも、そは一人にして二臺の鑄造機を監視するを得。

鑄造機は各文字に付き新しき活字を作るを以て、文選によつて誤を惹起すこ

となく、又摩損せるタイプの爲めに崩れたる型の文字も生ずることなし。然れども其の缺點は發明の餘りに複雑にして、費用と熟練とを要することはなり。

輪 轉 印 刷 機

輪轉印刷法は通常石版印刷法に特殊の工夫を凝らせる印刷機を採用したるものなり。其の一般原理は通常製版印刷に用ふると異なるなき亞鉛の薄板に描畫又は寫真により膠質影像を現出し、其の膠質薄板は豫め其の面を粒狀となし、以て水を保たしむ。亞鉛板は廻轉圓筒上に固着せられ、廻轉圓筒は之と接觸し、常にインキを供給する一のローラーに伴れて廻轉す。而して此の二者の間を紙片は通過す。此の印刷法に於ては強き光澤紙を用ふるの必要更になく、實際に間色畫を印刷するに當つても通常の紙にて不便を感ずることなし。

圓筒は往復運動をなさずして廻轉運動をなすを以て、印刷の速度頗る早く、同時に石版に於けるが如き喧騒の音を立つることなし。

自働印刷機

輪轉印刷機の發明あるまでは一般に往復運動機械の必要を認められたり。十九世紀に於ける輪轉機械は未だ纔に長き巻紙の印刷のみ用ひられたるに過ぎず。茲に述ぶるハリス氏自働印刷機は一枚々々の印刷に當りても全用紙を一時に供給するを以て足るのみならず、而も紙數盡きたるときは一瞬間印刷を止むれば足り、一時に二枚の紙を通過せしむることを許さざるなり。されば一度印刷の用意整へば、僅に一人の賢き小兒にして能く此の機械を操縦し得べし、蓋し紙量の有無を見れば足るを以てなり。印刷筒が印刷せらるべき點に来るや、直に自働衝程は行動を始む。若し兩圓筒間に挿入せらるべき紙盡くるに至れば、後者はインキを以て塗らるゝに至るべし。之を避くる爲めに自働衝程は此の兩圓筒の接觸を離す。此の時、輪轉機は尙圓筒をして數回廻轉せしむる運動量を有するを以て、其の動力を徒に消去するは賢き業にあらざるべし。若し機械にして不意に二枚の紙を供給せられたりとせば、紙の厚さを計る爲めに

用ひられたる微厚計は同時に二枚の通過を許さず、爲めに圓筒には紙片なきを以て衝程は働きを起すに至る。印刷製版は多くステロ版及び電氣版の板を以て作らるゝものにて、先づ平面に之を鑄造し、後、曲面狀となし、圓筒上に巻き附く。此等の自働印刷機は簡易なる印刷にのみ限らるゝにあらざり、時には數色の着色印刷にも用ふるを得、又種々なる書類、例へば數字記入、線引き、穿孔等總て同一作業には最も適當とす。

廻轉寫眞版印刷機

印刷機に於ける間色法及び三色法の發明は前世紀に屬す。此等の印刷は全くインキを附ける凸出點に依るものにして、インキは滑かなる紙面に押印せらる。若し原文と共に圖解を印刷すべき必要あらば、光澤紙に印刷するを要す、蓋し微細なる點は粗雜なる紙面には印せられざるを以てなり。圖解を粗雜なる紙に載せんと欲せば、こは寫眞版法によらざるべからず。此の場合には、インキは間透法に於ける版木の如く、凸出點上に附するものにあらずして、印刷板の表

面にある種々なる深さの窪地に埋むるものなり。此等の壓下及び腐刻部は原寫眞の陰影の濃淡によるものとす。此等印刷版の製作の如きは今茲に述ぶるの必要なからん。然れども最近に至るまでは寫眞版の印刷は總て手働によりしものにして、印刷者はインキを板に塗り、外部のインキを擦り落とし、而してインキを含みたる凹部のみを残し、粗面紙を此のインキの附ける板に固く押へ附くれば、茲にインキはかの凹部より紙面に移る。

廻轉寫眞版印刷機の動作は、普通の更紗又は絹布印刷機械と全く同様なり。即ち此等は一箇の色素箱ありて廻轉圓筒上の畫像を埋むべき着色原料を内に充滿す。圓筒の凹部以外に附着せる色素は柔軟なる長さナイフにより擦り落され、其の表面を清潔になして之を印刷するものなるが、廻轉寫眞版印刷機械も之と同様の運動をなす、唯色素の代りに印刷インキを有するのみ。歐洲大陸の新聞は此の方法により着色圖を挿入す。

此の機械は鑿より出づる限なき紙に印刷す。鑿より出でたる紙は先づ第一に調整圓筒間を通過し、次いで乾燥用圓筒を過ぐ。更に紙は第二彫刻ローラー

に入れば、表面に護膜を有する圓筒により描寫せる銅ローラーへ壓せられ、遂に其の兩面に印刷せらるゝに至る。此の印刷物は電氣發熱器及び電氣送風機により乾燥せられ、然る後、紙は廻轉ナイフの間を過ぎて各一枚づゝに分切せらる。此の機の製作高は實に一時間一枚八頁のもの六千枚に達す、換言すれば一時間四萬八千の圖となる。之に關聯して合衆國政府印刷局の印刷官吏が一九〇〇年、一の機械を發明し、一時間五十萬以上の郵便葉書を印刷するを得るに至れり、即ち其の實際の速度は一秒間百四十四枚を製出せられ、葉書は機械により自動的に切斷せられ、此等は八箇の積箱に落し、二十五枚づゝ一束となし、自動的に紙帶を施し、斯くの如きものを一括して箱中に收むるなり。

自動補梭織機

一七八五年頃、全盛を極めし機械力織機は十九世紀の頃、既に比較的完全なる自動機となりて、これ以上の改良の餘地なきまでに思惟せられたるなり。

此の織機は單に凸子又は偏心器の廻轉を以て手織機人の手足の運動に代は

るのみならず、其の緯にして切るゝか終るか、或は梭が織機の中に突通さるゝ時止まるものにて、機織小女は唯、機械の附添人に過ぎず、一人の機織人は數臺の織機を注意するを得。絲の缺乏の爲め織機が休止せるとき、新しき梭を差入れて再び機械を運轉せしむれば足れり。此の點に於ては機械は自働的に其の働を止めざる限り、何等注意する必要なく、唯彼女が切斷せる經絲の有無を検し、若し之を發見せば其の修繕中、機械を止むることを要す。

斯くの如きは一に工女の手頼らざるべからざれども、近年の發明は此の作業を織機自身に課し、工女は唯、經絲の修繕のみを掌るを得せしむ。或種の織機は緯絲の切斷又は消盡せらるゝや、其の働を止むるのみならず、又殼となりし梭を外に投げ出して他の新しき梭を之に代へ、以て再び織機の働をなさしむるものあり。而も其の全部の行動に要する時間僅に二秒時なりといふ。此の機は尙其の經絲をも注意し、若し經絲破れ居らば決して織機を經續するものにあらず。工女の作業は唯、經絲切れて機械の休止せるときに、其の絲の末端を繕ふこと及び機械が絲の巻ける梭を十分有するや否やを見るにあり。

序に此の機が梭を如何にして交換するかを説明せん。緯絲は梭によりて常に引き張らるゝものなるが此の張力の爲めに一の槓杆の働かんとする傾向を制御するものなり。されど一度緯が切れ又は盡くるときは、槓杆は働き、一つの制動機に傳らば忽ち調皮は移動して遊動滑車に持ち來され、機は休止す。然れども最新織機に於ては斯かる機械の休止を避くるのみならず、自動投梭機械を供へて活動せり。尙之に加ふるに、感緯運動は槓杆の簡單なる組合より成り、梭の前方衝動により梭中の絲の有無を感じ、若し缺乏を來すときは、梭は外方に投出され、自働的に他の梭を以て之に代らしむ。

補梭織機の責任は頗る大なるを以て織工の注意は殆ど之を必要とせず、故に一人にて二十臺も多き織機を注意することを得べし、唯、彼等は此等總ての機械に起る經絲の切れたる端を一々見出すことを得ざるを以て、此の點に關する義務をも織機は負擔するの必要を見るに至れり。停緯運動即ち是なり。

斯かる自動機械装置の信賴するに足るべき證據は、食事の間、織機人が機を去るも、織機は依然其の機械を經續するに見ても明白ならん。普通の織機を有す

る多くの工場にては、總ての織工が食事の間は絲の切斷を直さんともせず、又殼の梭を代へんともせざるを常とす。若し此の自働織機を用ふれば、織工は假令晝食の爲め家に歸るも機は依然仕事を爲すべく、彼等が一時間に歸り來るも、織機の七割は尙仕事を爲せるを見るべし。現時の織機にありては、人の頭腦と手足とを要せし動作を自働機によりて爲すものなり、而して今世紀の末葉に至らば、此等織機械は如何に變化すべきか、今、遽に豫言するを得ざるなり。

自働皮革測定機

製靴事業界に於ける皮革賣買業者は機械的皮革測定法の發明に感謝する所大なり。其の重量による賣買は満足すべき方法といふを得ず、蓋し其の眞價は表面積の大小に依るを以てなり。自働皮革測定は、一の熟練せる技師が皮革の半打を檢査し得る間に實に百箇の皮革を檢査し、其の面積を計算するを得。而も此の自働機は單に脊、前肢、首腹及び後肢の各部に含まれたる面積をも共に計量するを得るのみならず、若し孔あらば之を計算に入れざるなり。其の通常外

形は長さ「切斷機械」に似たり。皮革は机の上に置かれ、之を二箇の長さローラーの間に入る。下方のローラーは連續せる汽筒にして、上部のものは互に相密接せる箇々の連輪の併列より成り、下部のローラーは或力によりて廻さると同時に、上部ローラーの各車輪は之に従うて廻轉を始む。兩ローラー間に皮革入る時は、上部ローラーの齒車中、之に觸れたるものは上方に押し上げらる。押し上げられたる齒車のみは其の上にある齒輪と噛み合ふ。小齒輪の運動は又其の上に吊されたる四分儀に傳はり、之を前方に移動し、斯く多くの四分儀の移動の量は一箇の指針面に集まり、其の總和は表れ、以て其の面積を指示す。附添人は皮革の裏面に幾平方吋なるかを記し、四分儀及び全槓杆の整頓をなすときは機械は茲に零(空)となり、更に次の皮革に對し用意せらる。此の種の機械は一日の工程皮革三千枚より四千枚の測定をなすことを得。

各種自働機

多くの書籍何れも新しき工業上の發明に就き記載せざるなし、されど復雜な

る機械の多くの點を説明するには多數の圖式及び一般には興味なき詳細の點を説かざるべからず、茲に日々發生する數多の自働機の中、其の二三を説明するも亦興なきにあらず。今、一箇の自働瓶詰を説明せんに、先づ瓶は機械の一端に於て既に液體を以て充たされ、次に之に栓をなし、口金を着け、錫箔を以て封じ、貼紙をなし、薄紙にて包み、其の重量を衡るなり。此等は皆自働的に爲さる、即ち機械の第一部は先づ口金と口の周圍の錫箔貼用を掌り、斯くて瓶は自働的に機械の第二部に至る。望みによりては口の貼紙、中央部の貼紙をなし、機械の第三の部分は薄紙を以て瓶を包み、周圍に之を巻き、更に望みによりては貼紙に印刷をなすものもあり、又機械は其の取扱ひたる瓶の數をも記録することを得。

又燐寸製造所に於ては、唯機械の一端に柔き楊の木的一片と他端に空氣を供ふのみなるあり。此の機械は初め其の一衝動によつて四十八箇の燐寸棒を切り、之を移動せる革帶上に列ぶ、斯くて革帶は棒の一端を點火藥を容れたる容器中に浸しつゝ、前進し、遂に乾燥室に導く。斯くして出來上りし燐寸棒を振動せる容器中に投ず。此等の容器は一の箱に必要な燐寸棒を充すや、振動により

て之を整頓し、次第に空箱の方に運ばれつゝ、容器中の燐寸は箱に移され、之を充すや箱は自働的に密閉す。箱はこれより前進して一時に十二箱を整頓する機械に近づく、茲に於て十二箇の箱は印刷せられし包紙の上にて、箱の周りに包紙を或は貼附け或は折り重ねらる。此等の巧なる燐寸製造機械は一日能く十四萬四千箱を作出す。

他の大なる規模を有する機械は化粧煉瓦の製造なりとす。此の機械は一方にはコンクリート原料を、他方にはエナメル原料を有し、煉瓦又は瓦に必要な分量のコンクリートを取り、數組の容器に之を配し、これより各模型の中に其の混合物を注入す。エナメル原料は之と同様の方法を以て機械の或位置に達したるとき模型中に加へらる。此等配合物質は三百二十萬封度の壓力を加へられ、其の粘着力によりて結合して一團となり、一分間七百箇の割合にて完全なる化粧煉瓦を排出するなり。

扱、多くの發明の中に養鶏機なるものあり。之に依れば特殊の液體食物を以て一人にして能く一日二回、三百羽の雛を養ふを得。足踏みポンプに依り食物

を長さ十時の管に通じ鶏の口に入れ、鳥腹に入れしむ。若し鳥腹にして充つれば、食物の流れは常に停止す、従つて鶏に何等の害を與ふることなし。

他の發明は卷煙草を試験する機械なり。卷煙草は一群の塚に通ずる硝子管の末端に保たる。水の運動に依り吸氣器及びバイフォンは一定間を置きて煙を吸引す。其の間隔は恰も人の喫煙すると同割合なり。此の方法に依つて種々なる煙草と異なりたる葉卷の製法とを比較をなすものとす。

更に又他の機械は一日十時間にして丸藥百萬箇を製出するものなり。實際には二箇の機械の組合せより成り、一をボール製造機、他を丸藥製造機とす。先づ材料は混和せられ、其の混和物は嘴管を通じて壓出せらる。壓出物直下にある受器に落下し、茲に精選せられし粉を振り掛けられ、團子となりて輸送革帯に載せられ、丸藥機に送らる。茲に於てボールはロールせられ、遂に延びて細長き棒となる。それよりボールは廻轉切斷機によりて切斷せられ、同時に精密なる測定器にて一定重量に作らる。最後に此等の切斷せられし片は自働球狀仕上機を過ぎて精良なる丸藥となり、槽は排出せらるゝなり。

第六章 回轉靜力學に關する發明

回轉儀羅針盤

回轉靜力學に關する發明は實に衆人の驚愕を惹起せり。然れども此の事實は既に五六十年前より人の知る所にして、遠く一八五二年に於て佛國哲學者フーコーは獨樂の直立する理を證明して曰く、「僅に二方面に傾くの自由を有する回轉儀は、二物體の關係的回轉の理により己が回轉軸をして地軸に平行せしめんとするの傾あり」と。尙、彼は、此の法則たるや兩極以外の地球上何れの點に至るも適應せらるゝことを指摘せり。

若し吾人が獨樂を回轉し、其の軸を先づ垂直の位置に保ち、次に其の軸をして垂直の位置より變動せしめんと企つるときは、獨樂は之に抵抗するを感知すべし。更に此の事實を證するに可なるは、若し水平の軸にて回轉せる獨樂の軸の方向を代へんとするも、尙前と同様の抵抗を表すべし。

如何なる方向に回轉をなさしめんとするも、地球が其の下に運行するときは

獨樂は其の位置に止まるべし。是れ實にフーコーが回轉儀に關して得たる第一法則なりとす。

獨逸人アンシュッツ博士は、一九〇〇年、三軸の自由を有する回轉儀を以て實驗を始めたり。勿論斯かる回轉儀が例へば船上に軸をして一定方向南北を指さしめて置かば、如何に船が進路を轉ずるも其の方向を變ずることなかるべし。若し回轉儀を動かす發動機が何等かの理由により停止せざるべからずと假定せば、方向は船の方向に盲從するに至るべし。若し又そが回轉せる間に其の方向を轉ぜんとする障害起らば、そは必ず謬りたる方向を指すに至るべし。アンシュッツは磁石的羅針盤に代つて斯かる装置を用ひんとはせざれども、唯、方位を定め、或は確定せる航路を保持する爲めに空間に一の確定線を得んと志したり。されど彼は、實際に於て重心と垂心とを絶對に合致せしむるやうに回轉儀を構成するの不可能なるを知れり。一九〇六年、彼は唯、二軸の自由ある回轉儀に意を凝しぬ。最初の間は、彼は此の回轉儀と前の三軸の自由あるものとを組合せて考案し、其の回轉は子午線と關係あることを見出したり。其の後彼は

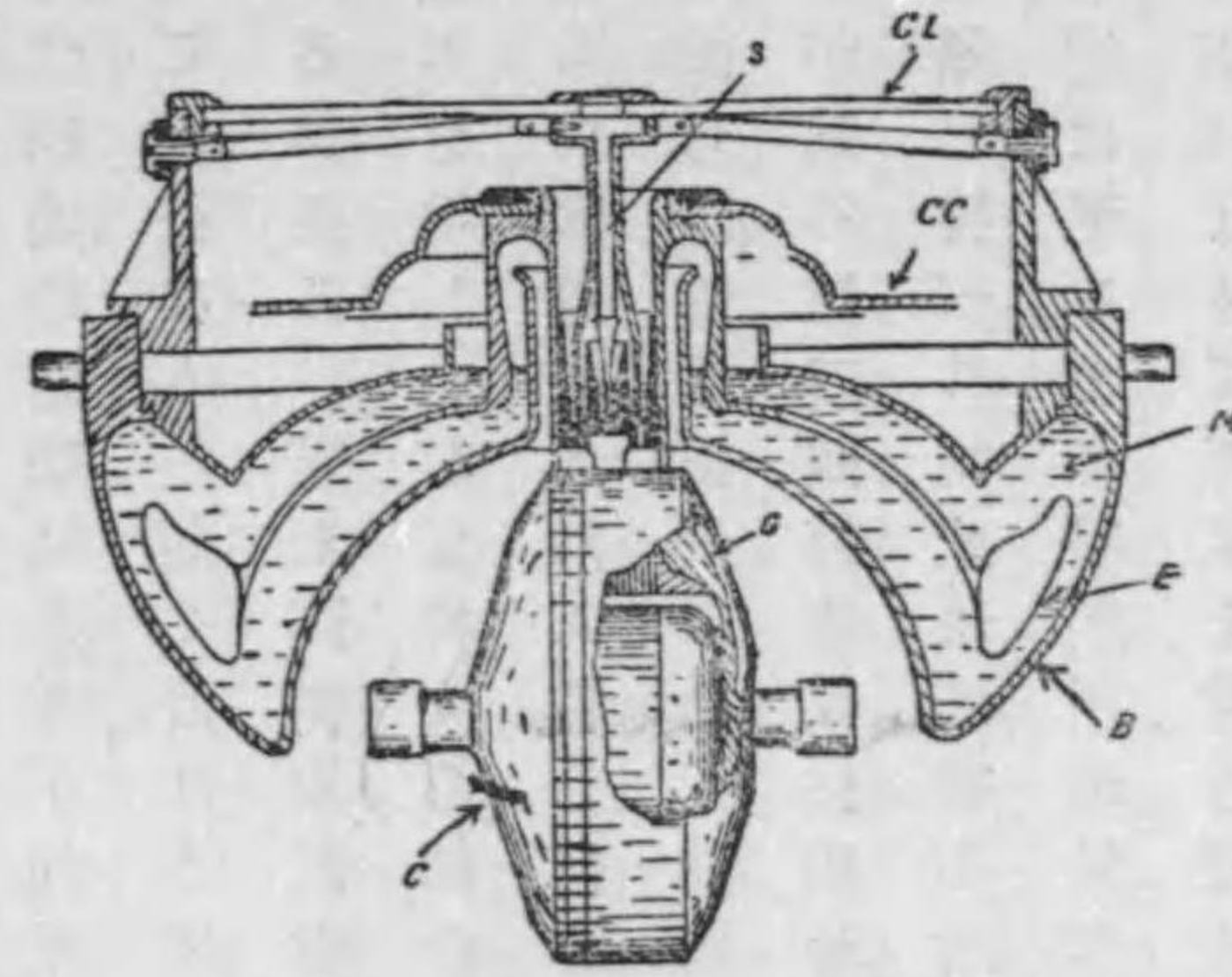
二軸の自由ある回轉儀のみに就いて實驗したり。

回轉羅針盤に二軸自由の働を與ふるに方り、一の困難は、斯くの如き回轉儀が例へば船舶の運動によるが如く、自己の上に加へられたる他力により直に謬らるゝことは是なり。斯くの如き力は回轉儀を動搖せしめ、表示器は爲めに用を爲さざるに至る。若し回轉羅針盤をして實際上價値あらしめんとせば、回轉儀の抵抗力を増し、之を支持する部分の摩擦をして可成的小ならしむるを要す。然れども尙、困難あり、即ち若し何等かの理由により、回轉儀が子午線上より遠く逸出し去らば、恰も振子の如く、動搖反復運動は永き間經續すべし。此の點に打勝たんが爲め、第二回轉儀は使用せられたり。然れども幾許もなくして簡單にして信頼し得べき制止法は發明せられぬ。

最近に至るまで船舶用羅針盤としては總て磁氣羅針盤にして、其の誤差は固有修正によりて正すを常とせり。然るに近時、軍艦の形増大し、同時に彈丸又は其の他の防備に於て鋼鐵の使用頗る多きを加へ、此の修正は重大なる問題となるに至れり。殊に多數の電氣發動機を有する潛航艇にては、其の磁界は羅針盤

に影響して益々磁性羅針盤排斥の聲を高めたり。回轉羅針盤の實際の構造は第四圖によりて明瞭なるべし。

盤針羅轉回 圖四第



儀轉回(G) 鉢銀水(B) 函儀轉回鎖閉(C)
目針羅(CC) 幹銅(S) 銀水(M) 子浮(F)
蓋子硝(GL) 盤盛

回轉儀GはC箱の中に回轉し、Cと共に空環Fによつて水銀M中に浮き、軸Sの圍に自由に動き得。其の移動の程度は羅針CCによりて其の下にある度盛り板に示す。
浮游装置全體は鐵幹Sを心棒となし、中央水銀コップを承となして蓮の圍りに動くなり、又水銀コップは電流を回轉儀發動機に送る第一接觸點の任務をなす。鐵幹Sの周圍は鐵管にして、管の下端は擴がり、第二水銀コップに浸さる、これは第二接觸點の務をなす。此の回轉發動機は三相發動機なるを以て第三電氣接觸を要す、而してこれは水銀鉢、水銀

及び浮子を通じて爲すを得るものなり。

回轉の速度は實に一分間約二萬回をなすものなれば電動機に直結せられたる節動輪及び軸は特別ニッケル性鐵の柔き一片より成るの必要あり。こは回轉儀の外圍の速度殆ど一分間六哩に達するを以てなり。されば節動輪の外線の受くる壓力は一平方吋に付き十噸に達す、軸には彈丸承軸を用意す。軸はドッラヴァール型のものにして撓性軸の原理に由る。

茲に興味あるは空氣の抵抗にして、發動機のエネルギー約九割五分が此の爲め吸收せられ終ることとなり。其の回轉儀の表面の空氣摩擦は頗る偉大にして、實に其の使用數千時間後に於ては其の表面は驚くべきほど圓滑となる、蓋し瓦斯質の空氣粒子摩擦あるが爲めなり。發明者は空氣の此の摩擦を利用して振動反復作用を減せんと企てたり。

緯度の變更及び船舶速度の變更に對しては又之に相當の改正を必要とするものなり。然れどもこは磁石羅針盤の目盛を改めざるべからざるに比すれば遙に簡單なり。

若し船舶が南北の方向に航行中、突如停止せば、浮游體の振子運動は惹起すべく、回轉儀は自己の惰性により前方に移動すべし。之を稱して「發射偏角」と謂ひ、簡單なる數字の表により之を訂正するを得るものとす。船舶の東西洋に航するときは、浮游體の振子運動は回轉儀の軸に並行せる軸中に起る。従つて何等誤差を起さず。回轉羅針盤の指示力は、最も良質の磁石羅針盤に比して實に其の十五倍の鋭敏度を有す。磁石羅針盤の指示力は多數の鐵と電氣回線とにより直に其の力を減ずるにあるも、回轉羅針盤の指示力は全く此等に無關係なり。尙、一つの利點は即ち針の代りに目盛盤をして移動し得ることなり。裝置にて尙、一の便利なるは、回轉儀を有する主羅針盤は船底近き安全なる所に据え附け得ることあり。此の主羅針盤は方向を直接指示せずして一の水銀接觸器を働かし、以て一の可逆電動機を回轉せしむ。此の電動機の整流子は各處に配布せられたる多くの指示盤に接続せらる、又指示盤は同時に主回轉羅針盤の指示と同様の表示をなすにあり。

船舶横搖の防止法

回轉儀發明の他の應用は船舶の横搖を防止することなり。先づ船舶にある上下動、縦搖、横搖の三運動中、航海者の最も忌む所のは横搖なりとす。

横搖防止の方法は屢、發明せられたれども、其中、最も巧妙なるはオット・シュリック博士によりて特許を得られたる回轉儀法なりとす。博士は獨逸漢堡の人に於て、海事技師として名あり。彼の此の機械を發明せる動機は汽船の推進機の回轉儀的運動なりとす。博士は、汽船が海波によりて傾けらるゝときは其の航路が多少變更せられ、之と反對に汽船の航路に急激の變化あれば船體が傾くことを發見せり。普通の外輪汽船にては此等の現象は微々たり。蓋し推進機の回轉速度は比較的緩慢なるが爲めなり。本問題を研究する爲めに博士は、推進機の代りに二箇の軟き平圓板を以て模型を作り、之を高速度に於て回轉せり。而して模型船は直立軸上に自由に回轉するを得しむる爲め樞軸上に置かる。此の模型が右舷に重量を加へて傾斜せらるるときは船首は右舷に回轉すべく、又

其の重量を左舷に送れば船は左舷に轉回す。實際、水上浮游の汽船に於ても之と同様の現象を見るべく、唯其の轉回角度僅少なるのみ。博士が横揺防止装置を發明したるは實に此の現象の研究による。

横揺防止の爲めには節動輪は軸を垂直になして水平に轉せしめらる。不便なれども節動軸を垂直となし、其の軸を船軸に直角とするときは一層有効なりとす。

シニツク博士の發明に於ては、回轉儀は其の側に軸承を有し、且其の振子運動は前後に行はるゝが如く設置せらる。此の装置によりて軸が船體と共に傾斜せんとするときは、之に抗して垂直になさんとするの作用をなすべし。

然れども前後に動揺せる振子運動は未だ船舶の横揺阻止には與らざるべし。博士は此の勢力を利用し、一の制動機を應用して振子運動を起すべき波浪の勢力を吸収して間接に之を援くるやう考察せり。

初め博士の實施したるは獨逸水雷艇なるが、長さ百十七呎幅員十二呎六吋、吃水三呎六吋にして、六十五噸の排水量を有す。外心點の高さは一三呎、横揺の自

然週期は約二・一秒にして、全く波浪の週期と一致するを以て、斯かる船舶は非常に不良なる横揺を示すものなり。回轉儀の車輪は蒸氣により運轉せられ、汽弁は其の周圍に固着せしめらる。回轉儀の鋼鐵節動輪は直徑三十九吋にして、回轉の速度は一分間約千六百回なり。

海上に於ける總ての試験は何れも大成功を收めたり。小船と雖、此の装置を有すれば荒き海洋に航するを得。回轉儀の自由に働ける間は船舶は浪の波動運動に反抗すべし。船舶に弧度三十二度以上の横揺を與ふる海洋に於ても、此の機を用ふるときは四度までに其の動揺を減ずるを得。而して四度の横揺は何れの船舶にても殆ど言ふに足らざる程度のものなり。

博士が一九〇四年、其の發明の理論を發表せるや議論百出し、或は船舶の横揺水を減ずるは却て無益の骨折にあらずやと、又或海軍當局者等は、若し船舶をして廣漠たる海に於て其の横揺を止めしめざるときは、次に來る波濤は遂に甲板を洗ふに至るべしと公言せり。或論者の如きは「横揺は實に自然が船の安全を期する爲めに附與したるものなり」とまで極論せり。此等の議論に對する答辯

は如何に不自然なりとも、船舶が二十五度の角度に於て横動をなす場合に生ずる歪力に比すれば遙に小なる歪力を與ふべしに言ふを以て足らん、殊に波の甲板を洗ふ程度は増進せずして却て減少せらるゝことなり。而して此の解答は英國海軍當事者ウィリアム・ホワイト氏により立證せられたり。

横揺防止法は大西洋航路の如き大汽船に於ては必要ならざるべし、何となれば其の船底龍骨は如何に大なる横揺をも防止するの務を爲すべく、又振子運動のあらんとも、こは波浪の短週期と併發するを得ざるを以てなり。將來、シュリック特許が如何に發展すべきかは、讀者と共に活眼注意すべき問題なりとす。

ブレナン式單軌車

單軌鐵道發明中、最も興味あるはルイ・ブレナン氏の回轉儀鐵道なりとす。彼は一九〇七年、英國王立研究所に於て小車を以て之を説明せり。其の後二年にして、彼はケント州ギリンガムに在る軍需商會に於て實驗用線路を設け、總て實物大の車を用ひたり。其の車の長は四十呎、幅十呎、高さ十三呎なり。其の重量

二十二噸ありて、車臺に四十人の旅客を乗車せしめ得。其の後幾許もなくして、彼は此の事を以て二三の公開實驗を行ひ、天下の注目を惹きぬ。

最も不思議なるは、滿載せる車の停止するも尙直立して倒れざるのみならず、此の四十人の旅客が車の片側にのみ集まるも傾斜せざること是なり。然れども單に車臺に回轉儀を備ふるのみにては、車をして斯くの如き抗力を得しむる能はざるや言を俟たず。故に車の倒れんとするに方りては、自働的に之を揚ぐる所の何等かの方法を必要とす。ブレナン氏の發明の妙味は實に茲に存す。

彼は二箇の回轉儀を機械の中央に相並列せしめ、各自水平軸に沿うて回轉す、各の節動輪は其の直徑三呎半、重量四分の三噸を有す。此等は眞空中に一分間三千回轉の速度を以て兩者相反對の方向に回轉す。此の目的は急激にカーヴを廻らんとするとき起る車の逸出運動を防止せんとするにあり。

前述シュリック博士の模型船に關する現象を考ふるときは、其の模型船の船首を急に回轉せしむることは船をして傾斜せしむるものなることを知る。此の作用を適度とせん爲め二箇の節動輪は反對に回轉し、以て此の作用を緩ぐ。

回轉儀の軸は車の兩側に射出す、従つて車の傾かんとするや、鐵板は軸と觸れて摩擦面の如き働きをなし、其の壓力は回轉儀をして直立に復せしむ。第二回轉儀も之と反對の方向に同様の運動をなす。之と同時に鐵板は摩擦により車の他側に運ばる。斯くして車體の重心は常に軌道上に落つ。節動輪が漸次其の傾斜を回復するに従ひ鐵板は舊に復す。節動輪は電動機を以て運轉せられ、電流は石油機關を以て運轉せらるゝ發電機により起さるゝなり。

ブレナン氏の發明に就いて最も興味ある點の一は、車が一方に傾けるときは之を自然的に上ぐるの方法なりとす。彼の採用せる原理は、休止の状態にある獨樂を急激に廻轉せしめんとする場合に表さるゝ所と同一なり。

彼は單軌鐵道によつて旅客がよく吊られたる繩の上を安全に旅行するを得ることを述べたり。人或は若し回轉車が實用に供せらるゝに至らば、吊橋を頗る安値に架くるを得べしと想像する者あるべし。是れ全く單軌鐵道と同斷なれども、實用的には何等價值なきことなるべし。

第七章 海運に關する發明

沈没せざる船舶

隔壁扉發明せられて後、尙其の閉鎖裝置の不便よりして佛國大汽船の沈没を見閉鎖裝置の自働法の必要を來せり。

此の目的に向つて第一に案出せられたるは、即ちストーン・ロイド式として人口に膾炙せらるゝものなり。現今に於て大概の大船舶にては閉鎖扉が自働的にあらざるや言を俟たず、何となれば船底に働ける人の逃れ出づるを妨ぐることあればなり。發明の要點は即ち此の點にして、逃れんとする者は何人にも自由に其の戸を開くを得、其の後に於て戸は更に自働的に閉鎖するものとす。他の必要な點は、扉が他の不時の故障によりても其の行動を爲すが如きことなからしむるにあり。此の發明が初めて或大定期船(カイゼル・ウィルヘルム・デア・グロッセ號)に据え附けられたるとき、海面以下に働ける水夫は船橋より戸を閉づる組織の考案を好まざりき。蓋し一度、椿事の勃發するや、彼等は閉鎖せられ

て終に畏に陥れる鼠の如く溺るべしと思はれたるが故ならん。されど何等の困難なく纜に戸の内側に備附けられたる小き槓杆(一)は隔壁の何れかの面にありを動かせば閉鎖せられたる扉は直に開くの理を了解せしむるに努めたり。然れども尙多くの水夫は之に満足せず、自己の欲するが儘に、二三の扉の下に堅牢なる介殻を置き、以て自己の閉鎖せらるゝを防がんとせり。次いで船長が船橋より此の装置を試験したるに、此等の特別の扉は閉鎖せざることを知りぬ。發明者ジ・シーラムストーンは、壓搾空氣、電氣、蒸氣及び水力を以て信賴すべき實驗をなしたる結果、彼は戸の開閉に最も適當なる動力が水力に若くものなきを知れり。水壓ポンプに加ふるに四箇の廣き特許蒸氣水力蓄積機を供ふ、蓋しポンプのみにては供給力の停止する惧あればなり。水壓主管より分るゝ支管は船橋に昇り、壓力は船舶の全長に傳はれる二箇の小指導管の何れかに至るものとす。此の中の一は各扉に達して開閉の動作を掌る。他の一は扉を開く爲めに反對作用の力を起す。各扉の水力汽筒に固着して以て扉の中央に在る齒を噛み合ふ齒輪と共力して殆ど二噸の力にて扉を開づ。又之を開かんが爲

めにはそれ以上の力を要す。此等の瓣は隔壁の内側に設けられたる槓杆により直接起動することも得、故に此の扉によりて逃れんと欲する者は何人と雖、一度扉が船橋より鎖されたる後にても之を開くことを得るなり。扉の將に船橋より閉鎖せられんとするや、警戒の呼鐘は各區劃に在る人に警告して二十秒間の猶豫を與ふ。若し扉の閉ぢられたる後、尙何人かが隔壁中に残留せるが如きことあるときには、單に支配槓杆を動かせば水力汽筒の運動は逆となり、扉は彼を逃さんが爲めに開かるべく、逃れたる後は自働的に鎖さるゝなり。

ボイラーの上部を過ぎ、或は蒸氣パイプに密接せる壓力管中の水の過熱を防がんが爲め水は常に循環して止まず、又其の管の水を氷結せしめざらんが爲めにはグリセリンを塗布すべし。其の分量は水三に對するグリセリン一の割合なり。此のグリセリンの塗布は其の表面を潤滑ならしむるの用をなすものなるが同時に包裝及び關節の防磨劑(豫防劑)となるものなり。此の自働装置は構事の豫見あるときは、其の發生を待たずして直に船長或は其の職員をして扉の閉鎖をなさしむることを得。必要によりては、浮子の方法により各扉に自働支

配器を供ふるを得。水の急激なる侵入ある場合、浮子の作用によりて水力機は自動的に其の行動を開始するを得るものとす。更に出火に對する豫防の爲め石炭庫に熔解栓を設く。こは失火の場合、栓は融解して各室を自動的に閉鎖する用をなすこと勿論なれども、他の非常の場合に閉鎖することをも得るなり。不幸にして、かのタイタニック號は其の船體に思はざる裂目ありし爲め遂に失はれしも、而も尙此等の自動防水扉は非常なる成績を表せること勿論なり。

電氣推進機

高速タービンと必要なる低速推進軸とを聯絡するの働を爲す發電機及び發動機の發明は、一九〇八年、海軍工學學會に於てダブルユー・ピー・ダントール氏により論ぜられ、其の後、ヘンリー・エー・メーゾーア氏は土木工師會に於て之を論ぜしが、其の最初の實際的證明はメーゾーア氏の爲せる所なり。即ち彼は一九一一年、快走船エレクトリック・パーク號に就いて之を行ひたり。一九一三年、長さ二百五十呎、幅員四十二呎六吋、深さ十九呎、貨物二千四百噸積の一船舶、進水せられた

り、是れ即ちタイネマウント號なり。其の發動機は三相スクローレル・ケーデ電動機にして、二箇の分離捲線を有し、其の一は八箇の極を有する交流發電機に連續し、他の一は六箇の極を有する第二發電機に聯結せらる。此等二箇の異なる週期を有する電流は電動機に流入し、電動機は全速度を以て回轉す。若し一箇の發電機を絶たば電動機は速度を減じ、他の一箇を絶たば速度は増加すべし。タービンの一分間三千回轉を一分時百回轉の速力に變じ、之を推進機に與ふ。故に原動機は假令、蒸氣なるも、瓦斯なるも、將た石油なるも、何れも其の最高速度を以て回轉するを得、之と同時に又船舶の操縦は電氣轉換器により支配せらるゝを以て頗る簡單となれることも明らかなり。此の第二メーゾーア船即ちタイネマウント號に於ては、船の統御は機關室に於てせられしも、必要によりてはかのエレクトリック・パーク號の場合と同様、船橋に於て之を爲すも可なり。

噴出推進機

船尾に於ける集合嘴管より放出せらるゝ水の噴出反動を利用し、船舶の推進

に資せんとしたる企圖は未だ今日に至るまで商業上の成功を見ず。然れども既に第四章「爆發ポンプ」の後段に於て述べたるが如く、こはハンフリ式爆發ポンプによれば、ピストン、クランク、シャフト、若しくは推進機の如き何等仲介物を用ひざるなり。最近の一例を見るに、長五十呎、幅十一呎、深五呎、吃水三呎にして、二箇の一時半の噴管を其の前後に供へ、毎分千噸の水を押す船舶は僅に一時間五哩を出すのみなりき。此の推進法は操船の目的には頗る便利なりき。何となれば船は二箇の瓣によりて進航も逆航をもなし得。其の支配は至極單簡にして二箇の槓杆による。即ち水の二の噴出は前進する爲めには後方に送られ、後方に至らんとせば前方に送らるゝものにして、換言すれば、一の噴水は前方に、他の噴水は後方に、各船體の相反する側に於て行動す。斯くして船舶は其の場に回轉せらる。

振子による推進機

螺旋推進機は過去五六十年間に於て著名なる經歷を得、而して今日尙海上進

推機中第一位を占む。然れども丁抹に於ける一發明家は、恰も魚類の水中を泳ぐと等しき方法を以て船舶を推進せしむることに成功せり。此の推進機は露國海軍に於て或士官の小艇に之を取附けしとき、一分時百八十回の二重振動をなし、其の速度七七節を出しぬ。振子推進機は長さ三呎、面積一二平方呎を有し、其の重量は四十封度なりとす。各振動は七十二度とす。試みに推進機に一分間二百三十回の二重振動を爲さしめしが、頗る不愉快なる動搖を惹起し、僅に七、四節となりたるのみ。高速度を得んには振子推進機の度數を増加せずして、其の振幅を増加するの必要なること明らかとなれり。

該發明者は曰く、「振子推進機は河川、港灣等、水深少き場所に於ても非常に安全に航海するを得」と、蓋し船の有する進路は如何に狭小なりとも、振子推進機は船尾を攔岩せしめずして、直に其の船尾を回轉せしむるを得ればなり。又發明者が一九一三年、次の如く言へるは注目し値す、即ち「最近の研究に據れば、長さ十二呎にして、振動九十度をなさしむるときは、振子推進機二箇にて千二百馬力を出すを得、排水八千噸、速度十節なる船舶には用ふるに十分なるものなることを證

明せり。』

水上滑走艇

水中を横ぎり、船舶を疾走せしめずして水上を滑走せしむるの思想は、敢て新しき事にあらず。或僧侶は約五十年前に於て之を工夫せり。彼は英國海軍省のタンクに於て實驗をなしたるも、蒸氣機關の重量に比して機械の馬力少かりし爲め遂に成功せざりき。

船舶の速度を制限するものは機關能力の不足にあらずして、之に抗する水の抵抗に因るものなり。

水上滑走艇に於ては、此の摩擦抵抗を減少せんとして設計せられたるものにして、吾人は水面に沿うて投げられたる石が水面を間斷なく滑走するを知る、船の滑走も全く之と同様の理に基づくなり。停止せる間は水上滑走艇は他の船舶と同様其の靜的浮泛力によりて浮ぶものなり。然れども高速度を以て走るときは、艇底に當る水の抵抗は船をして水面に浮び上がらしめ、殆ど全體を表は

す。一九〇二年までは吾人は、一時間二十一哩を發動機船の最高速度なりと思惟したりしが、水上滑走艇は、一時間四十六哩の速度を以て水上を歩行するを得。

海底音響電信機

水が音響の傳達に頗る優良なるものにして、空氣より約五倍の能力を有することは久しき以前より一般に知られたる所なれども、今世紀の初年に至るまで之を利用したるを聞かず。

北米合衆國海軍は海底と母船との間の信號傳令に之を利用せり。米國海軍士官等は揚言して曰く、『英、佛の海底に起りし如き恐るべき慘事を防ぐを得る所以のものは、一に此の裝置あるが故なり』と。紐育ポストン間を通へる汽船は海底音響電信機を供ふ。此の信號は七哩を隔て、他の汽船に通信せしむるを得。受信機は船體の外側に置くの必要更になく、船體内面に直結せらるゝを以て足る。受信器は船體の内側に附けられたるコップ型金屬性圓筒より成る。尙、音響受容器に供へられたる特別構造の微音機あり、従つて水により導かれたる音響

の振動は微音機中の電流を支配す。此の電流は航海室に入り、普通電話受話機に導かる。汽船は其の兩側に受音器を有す。發音地向へる船に在る受音器は反對の側に在る他の受音器よりは更に明瞭に其の働をなすものなるを以て、其の信號は何れの方面より來れるものなるかを知ることを得。其の精確なる位置は二箇の受音器音響平均するまで船首を回轉せしむるによりて之を知り得べし。鈴の音節は合衆國海軍の採用せる所に據れば、一秒間約千二百振動にして高調子なりとす。鈴は壓搾空氣又は電氣により鳴るものとす、又或は孤立なる浮標の場合によりては原動力は發條の方法により得るものにして、其の發條は浮標の上下運動によりて卷かるものなり。霧深き日に於て相接近し來れる船舶が互に明らかに他方の位置を知るを得る爲め、港灣の入口或は船の右舷には特殊の音響を發せしむべしとの論あり。

氷山検出器

遠き氷山の發見及び之が船舶に近づけるを警告する方法の發見に種々あり。

就中、最も巧妙なるものゝ一は、殆ど一世紀前の發見に係る熱電流の理によるものなり。即ち恰も熱電堆と同様の構造を有する半環二箇を用ふ。此の電氣發生器は水面以下の船體に据附けられ、恰も海底音信の場合の如く船體の外面に此の装置をなすの必要なきなり。今日にありては熱電堆は水面下の船體の内面に固定せしめられ、温度の變化は船體を過ぎて導かるものにして、其の優良なる熱の傳導體は鐵なりとす。若し此の熱電堆に於て連結點を冷却するとせば、電流は一方向に對して發生せらるべし。然れども温度の増加により反對の方向に電流を起さしむ。此等二箇の相異なる電流は二箇の相異なる繼電器を働かさしむ。

温度減少したる時は、繼電器は局部電流を流して赤色燈及び喧騒なる音を出す鈴を働かしむ。而して温度の増加したるときは、他の繼電機は綠色燈及び低音鈴に電流を送るものにして、此の間、記録器は温度の變更を一々記入するものなり。信號装置は海圖室に置かれ導線によりて結合せらる。

氷山の接近の爲めに起る温度の變化は、氷山より數哩の距離を隔たるも尙記

録せらるゝなり。

第八章 諸種の發明

着色寫眞(リミニエール氏)

第十九世紀に於ける着色寫眞の實際的製法は、赤、緑、菫の玻璃屏より其の三種の陰板を取り、之より三種の透明なる陽板を得たるものなりき。寫眞を取らんとするに當りては、三箇の透繪を通じて三原色の光を反射せしむるか(アイヴス法)或は透繪に三補色を着色して之を重ねる(サンジャー・シェフィールド法)かの必要あり。此の外、リプマンの交叉フィルム及びウッド廻打格子法なる例外あれど、何れも科學上興味あるものなり。次に來るはジヨリ法となす。

一九〇七年、巴里に於てオーギュスト及びリイ・リミニエール兩氏は一の板金に三色の陰影を得ることを發明せり。彼等は先づ馬鈴薯の澱粉を取り、之を $\frac{1}{2500}$ 吋の圓き細粒に分解す。此等の美しき澱粉粒は、又三部分に分たれ、其の色は一は橙赤色、他は緑及び菫色なり、此の三者を或特殊の機械により混和して得たる粉は灰色なり。此の粉はゼラチンのフィルムにて蓋はれたる硝子板上に散布さる。

而して或壓力を加へ、粒間の接觸を完全にし、猶不足を感ずるときは、白色光線の入るを防がんが爲め、細分せられたる炭素を以て充さる。其の上面は假漆のフィルムに依り保護せらる。其の頂點は寫眞エマルジョンを用ひて全色面總ての色素を感ずとなす。此のエマルジョンは莖色光線には特に感ずるの性あるを以て、感板をカメラに曝すときには莖色光線と和ぐる爲め、光線をして莖色玻璃屏を通過せしむ。光線は感光フィルムに達する前に着色澱粉粒を過ぐ、赤色光線は唯、赤色澱粉粒を貫通するのみなれば、總て赤色光線は赤色細粒の下に其の陰影を寫し、綠色は綠色細粒の下に莖色は莖色細粒の下にそれ、其の陰影を投寫す。陰を顯像せしめんには光線に曝されたる鹽化銀を還元す、而して光線を導きたる此等の細粒を暗くして、最早、光線を通過せしめざるものとなす。陰を試験せる結果、吾人は、其の得たるものが恰も其の欲する所のものに相反するを知るべし。赤色の板に寫りし所は赤色細粒暗くなり、光線は綠及び莖の細粒を過ぎて綠色がかりし青色を赤の代りに生ずるなり。然れども寫眞用エマルジョンに藥品を應用せざる前に、種子板は過滿俺酸、ポタシウム、及び亞硫酸の溶解液に浸さ

る。是れ還元せられし銀を溶解するものなるが、鹽化銀には何等關係なし、蓋し着色細粒に保護せらるゝを以てなり。赤色光線の投ぜらるゝ感光フィルムの各部分は光線の作用により銀を還元す。今や赤色細粒は初めの如くに暗かりし部分を透明となしつゝ、茲に全く溶解を終るなり。其の他綠色及び莖色細粒に就いても右と同様の事行はる。斯くして吾人は、透明なる細粒より天然色を得るものにして、此の色の復寫は不思議といふ程精確なり。尙、最近に至りバジエツト法なるもの發明せられたり。然れどもこれはジョーリ法の應用にして、平行線の代りに極小の正方形の玻璃屏を作り、之に色を置きたるものなり。此の方法は恰も第十九世紀に於ける方法と同じく、復寫の場合に着色玻璃屏の必要を來すべし。

キネマカラー

數年前、二人の發明者アーバン及びスミスは活動寫眞に着色寫眞を應用したる特許を得たり。こは又容易の業にあらず。活動寫眞は一分間約三千の割合

を以てレンズを過ぎらざるべからず。赤、綠、靑の繪を早く經續して影寫せしむるは、其の撮影及び復寫に於て一分間約三千の繪畫を排列するに等し。二人の發明家は聯合して赤、綠のみの二成分を使用するを得たり。キネマカラーは通常速度の二倍を以て動かされ、一秒間三十二回の排列をなし、且赤色及び綠色の部分を含む。勿論、靑色の主なる部分となるべき此等の色の組合が爾來なかりし色を示すに至らざるべからず。赤、橙色、黄及び綠は十分其の色を表し得るものにして、一般色の結果は誠に良好なりとす。

サーミット鍛接法

此の發明はハンス・ゴールドシュミット博士により成されたるものなるが、それは或化合物の間に起る強烈の反應に係るものなり。其の目的は大なる熔鐵爐或は他の装置なくして鍛接の簡單なる方法を得んとするにあり。例へば、鐵道に横へられたる軌道を鍛接せんとせば、先づ其の連接の部に簡單なる鑄型を備へ、其の上に坩堝を載す。坩堝はサーミットを以て滿され、火焰若しくは赤熱せる鐵棒

によりて反應を生ぜしむるなり。『サーミット』といふは金屬性酸化物、例へば、酸化鐵と粉末アルミニウムとの混和物にして、一度、反應が此の混合物に生ずるときは熱度は忽ちにして約三千度に達す。此の熱度に於て金屬は還元せられて金屬を接合し、一方、粉末アルミニウムは酸化物の酸素と結びて酸化アルミニウムを作る。熔解鐵は坩堝の底に落下し、輕きアルミニウムの粕は表面に浮ぶ。熔金は坩堝より線路の周圍に取附けられたる鑄型に移さる。斯くして出來たる鍛接部分は線路自身より堅固となる。

此の方法は單に線路の鍛接にのみ限られず、廣き應用の範圍を有するものとす。

火焰に依る金屬切斷法

極めて著名なる實驗室内の實驗は、酸素の大氣中に於て鐵釘又は時計の鋼發條を燃焼するにあり。酸素に對する鐵の此の作用は古くより知られたる所なるも、一九〇一年に至るまでは未だ實際の使用を見ざりき。其の初めての應用

は送風爐の風孔より固結せる鐵を動す爲めに酸水素火焰を使用したるにありしが後幾許もなくして一九〇四年厚き金屬板を切斷するの新利用發明せられ一九〇九年には酸素火焰を以てクローム鋼鐵の厚さ九寸の甲鐵板を切斷するを得ること發明せられぬ。其の發明の要點は單に金屬上に酸水素を吹き入るのみならず、又第二筒口より高壓搾の酸素を噴出せしめ、酸水素火焰により既に熱せられたる金屬を打ち、之を吹き飛ばす用をなす。其の溫度は僅に華氏千五百度にして、其の切斷面の1/64寸以上は本質に影響することなし。截斷せられたる面は恰も大ナイフを以て切斷したるが如く、滑にして平面をなす。厚さ二呎の甲鐵板と雖全く此の酸水素法により切斷するを得。切斷は敢て眞直なるを要せず、灣曲にも又其の他欲する所の型に切るを得るなり。之と同じ原理は又板金若しくは管の孔を穿つに用ひらる。酸素及び水素は一平方吋約二千封度の壓力を受くる圓筒に貯藏せらる。

液體空氣に依る爆發

最近に於て模型機關車及び自働車は液體空氣の膨脹力により運轉せらるゝに至れり。液體空氣の融解點は攝氏零下百九十度とす。加熱によりて固形體より液體に變化するには頗る大なるエネルギーの變化あるものにして、其の結果、液體空氣をして頗る有力なる爆發をなさしむ。事實、爆發彈藥筒に液體空氣を使用するの困難は、其の者が爆發を起すを得る以前に空氣の蒸發するを防がざるべからざればなり。然れども一九一三年の初めに於て、液體空氣を以て爆發する確實なる方法を發明せり。低温に於ける木炭は非常に瓦斯を吸収するものなること、及び液體空氣と木炭との混和物は、彈藥筒及び導火線によりて點火するときは大爆發を爲すことを發見せり。

伯林に近きリューデンスドロフに在るロイヤル・グエリクスに働ける二人の獨逸技師は、爆發混和物の使用せらるゝに至るまでは乾燥炭素及び液體空氣を個々別々に保持するの考案をなしぬ。

一の堅牢の厚紙より成る爆藥筒は有孔性中央管を有す。此の管の中には亦紙製の小供給管を入る。此の小管は必要に應じ液體空氣を彈藥筒に送致し、其

の液體空氣の蒸氣產出物を取除かんが爲めには、此の管は其の蒸氣の逃出すべきやう外方蒸氣衣を備ふ。處々の送風孔は傳導體によりて點火臺に連續せらるゝを以て一時に點火せらる。液體空氣は其の必要なる分量を特別フラスコに入れて送風孔より注入せらる。電氣點火を用ひたる場合には、藥品の化合は頗る激烈にして怖るべき大爆發を出現するなり。此の發明は敢て危険なる爆發を他に傳送し、或は自ら貯藏するが如きことなし。

大氣中より採る硝酸

吾人を圍繞する大氣中には其の成分實に五分の四以上の窒素を有すること既に百五十年前以前より知られたり。然るに肥料として必須缺くべからざる窒素を此の大氣中に仰ぐこと能はざりき。

カザンディッシュ氏は、空中の窒素と酸素との混合は電氣火花に依つて笑氣を生ずるを得ることを示せり。此の化合は同量の窒素と酸素とを化合して作られるなり。此の化合物笑氣(N_2O)は酸素と化合して過酸化窒素(N_2O_2)を作る、而し

て此の瓦斯は水(H_2O)に溶解し得るものにして、之により硝酸(HNO_3)を得。

硝酸の大氣中より得らるゝといふ二十世紀の發明は、實はカザンディッシュ氏の古き實驗を更に大なる規模を以て實際に應用したるに過ぎず。三萬三千ヴォルトの電壓を以て強力なる電氣孤光を鐘狀燃燒室内に於て發生せしめ、空氣は燃燒室に導かれ、かの高壓孤光の強力なる焰に曝さるゝを以て出で来る瓦斯は、酸化窒素と窒素及び酸素混合物となる。此の瓦斯は化合槽に送られ、酸化窒素と酸素とは化合して過酸化窒素を作る。瓦斯はこれより溶解塔に進み、此處に過酸化窒素は水に溶解して硝酸を生じ、残りし窒素は空氣の中に逸散せらる。現今にては一萬の工場と一萬五千馬力の動力とは此の目的に使用せられつつあり。

雷鳴檢電器

佛國ポアティエール大學教授テュルバン氏は雷鳴の近づけることを記録し、且見出すべき種々の機械を發明したり。此等の機械は宇宙のエーテル中に存在す

る電氣衝動を記録するものなるを以て、何れも空中線の裝置を要す。且其の原理に於ては無線受信器と同様なり。同教授に依りて使用せられたる檢電機の最も興味あるもの、一はコヒラーの組織なり、即ちコヒラーは十字形に置かれたる多くの裁縫針を用ひしにあり。空中線より入り來りたる電氣衝動は針を密着せしめ、電池の電流を通ぜしめ、記録機械に働を起さしむ。此の機械を用ひて、接迅し來れる雷鳴は其の到着數時間前に知ることを得。

水銀望遠鏡

一九〇八年、アール・ダブルユー・ウッド教授(米國人)は一の反射望遠鏡を發明せり。之に據れば、其の擴大は液體水銀の凹面反射器により得らる。問題は、如何にせば水銀面に漣を起すことなくして水銀鉢を廻轉せしむるを得るかにあり。教授は其の鉢に或る力を送る種々なる方法を試みたり。其の中の一として、彼は磁石を用ひて其の鉢を引くことを案出せり。而して鉢が一定の速度を以て廻轉するときは、水銀の表面は遠心力の働を受けて完全なる凹面拋物線體の形を

現す。一分時十二回轉の如き低速度を以てしては表面は十五呎の焦點を作り、若し速度一分間二十回轉なりせば焦點への長は約三呎となる。水銀が鉢と同様の速度を得るに至るまでには、其の運動の開始せられてより少くとも二分間を要す。水銀は先づ第一に鉢の縁に沿うて廻轉し始め、漸次中心に向つて其の運動を移動す。

ウッド教授は、其の水銀望遠鏡の設けある米國の或地方の一老人と興味ある談話をなせしが、余は此の會話を以て此の一篇の終りとせん。

恰も此の發明家が銀河の觀測をなしつゝありしとき、老人は偶然、此處に現れたり。

老人問ひて曰く、

『全體あれは何ですかね。』

『矢張太陽さ、唯普通の太陽より大きいだけだ。』

と此の科學者は答へぬ。茲に於て老人は更に問へらく、

『さうでせうかね、すると矢張其の周を廻る地球や其の他の物がありますか、又

其處には人が住んで居るんでせうか。
『どうも然うの様です、或人達は然う考へて居ります。』
老人は頭を掻きつゝ此の科學者に向き直りて曰く、
『へえさうですか、併しタフトが選ばれやうと、ブライアンが選ばれやうと、そんな事は私には關係はありませんからね』と。

附 録 終

索 引

- | | |
|--|--|
| アーク燈(Arc light)……………三六 | 陰極粒子(Cathode particles)……………三六〇 |
| アセトン(Acetone, 製法の發見)……………三六 | 宇宙(Universe, S進化)……………三六〇 |
| アラゴ(Arago, S發見)……………三六 | 馬(の骨格, 内臓と人のそれ)……………三六〇 |
| アリストテレス(Aristotle, 脚に就て)……………三六 | ウラナス(Uranus, S發見)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | ウラニウム鹽(Uranium salt)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | ウラニウム線(Uranium rays)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | エーテル(Aether)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | エーテル波(Aether wave)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | 英國協會(The British Association, 決議文)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | 英國某學者(電氣に就て)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | エクスモー(Equinox)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | エネルギー源(Source of energy)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | エマナチオン(Emanation)……………三六〇 |
| ア)……………三六 | ヘルステッド(Hans Christian Oersted, S發見)……………三六〇 |
| アレキサンドリア(Alexandria, S諸學者の脚解)……………三六〇 | X線(X-rays, S實驗法)……………三六〇 |
| アンペール(Ampère, S發見)……………三六〇 | (の寫眞)……………三六〇 |
| アシリア語(Assyrian, S波斯語)……………三六〇 | (の發見)……………三六〇 |
| 意識的心意(Conscious mind, S座)……………三六〇 | (の發見とラディウムの發見)……………三六〇 |
| インプリアン(Isoprene)……………三六〇 | (發見後の進化)……………三六〇 |
| 遺傳及び變異(Heredity and variation)……………三六〇 | 和蘭商人(の微生物發見)……………三六〇 |
| 陰極線(Cathode rays)……………三六〇 | 和蘭の一教授(の核子説)……………三六〇 |
| (の速度に關する發見)……………三六〇 | (の電子に就いての發見)……………三六〇 |
| | 海王星(Neptun, S發見)……………三六〇 |
| | 解剖學者(昔の——の骸骨の研究)……………三六〇 |
| | 核子(Corpuscles)……………三六〇 |
| | 核子説(Corpuscular theory, 光S)……………三六〇 |
| | 蟹類(古代S)……………三六〇 |
| | カヴェンディッシュ(Henry Cavendish)……………三六〇 |
| | (の發見)……………三六〇 |
| | 感應コイル(Induction coil, S發明)……………三六〇 |
| | 北里教授……………三六〇 |
| | 起電器(S發明)……………三六〇 |
| | 紫外線(Ultra-violet light)……………三六〇 |
| | 金箔驗電器(Gold-leaf electroscope)……………三六〇 |
| | 空氣(に對する思想の變遷)……………三六〇 |
| | (の性質に關する發見)……………三六〇 |
| | (の組成)……………三六〇 |
| | 鯨(の鱗と人の手)……………三六〇 |
| | クラカタウ島(Krakatau, S火山爆發)……………三六〇 |
| | クルック(Sir William Crookes)……………三六〇 |
| | (S發見)……………三六〇 |
| | クロロホルム(Chloroform, S發見)……………三六〇 |
| | 屈折の法則(The laws of refraction, 光の——に就いての實驗)……………三六〇 |
| | ケーザル(Julius Caesar)……………三六〇 |
| | (の閏年設定)……………三六〇 |

カ 行

ア 行

珪酸(Silica).....101

珪藻(Diatoms).....102

血液の分析.....102

血液循環系統の概観.....103

ケプラー(Kepler, の発見).....104

ケルン(Kellen Keller, の発見).....104

ケルヴァン(Lord Kelvin, の発見).....105

ケンブリッジ大学(Cambridge University, の一學生の海王星研究).....105

穴居(古代人類の).....105

血清診断(Serum diagnosis).....106

血漿(Blood fluid).....106

後世岩(Secondary rocks).....106

編蝠(の翼).....106

古生物學者(Palaeontologist, と進化論).....106

固定瓦斯(Fixed air).....106

コペルニクス(Copernicus).....106

コロネマン(Colloidion).....106

骨相學(Phrenology).....106

コッホ(Robert Koch, の発見).....106

瓦斯(の液化).....107

硝子電氣(Vitreous electricity).....107

ガリレオ(Galileo Galilei, 聖書に就
SP).....107

ガリレオ(の地動説).....107

ガリレオ(の発見).....107

ガリレオ(の望遠鏡の發明).....107

ガルヴァニ(Galvani, の発見).....107

ガンマ線(Gamma rays).....107

眼光線(Ocular beams).....107

擬態(Mimicry, 動物の).....107

原子(Atoms).....107

原子價(Valency).....107

原子量(Atomic weights, 元素の).....107

原始岩(Primary rocks).....107

原人(Primitive man, の風習).....107

元素(Element).....107

合成の有機物(Synthetic organic substance, 製法の発見).....107

合成法(Synthesis).....107

合成分子(の發掘せられたる往古の遺物).....107

キヤリ(のラヂウム發見).....107

キヤリ(の製法).....107

魚類(古代の).....107

牛乳(の製造).....107

火氣(Fire-air).....107

科學(Science, 今日の).....107

化學(Chemistry, 到する古人の思想).....107

化學的親和(Chemical union, と電氣的親和).....107

火成岩(Igneous rock).....107

化石(Fossils, に就ける古代の論争).....107

化石貝(Fossil shells).....107

グア行

外圍適應(The adaptation to environment, 生物の).....107

ガ行

キヤ行

グア行

細胞(Cells, の發見).....107

酸素(Oxygen).....107

三葉蟲(Trilobite, 古代の).....107

シーモン(Sir William Siemens, の發見).....107

色盲(Colour-blind man).....107

自然淘汰(Natural Selection).....107

自然發生(Spontaneous generation).....107

失語症(Aphasia, の例).....107

進化論(Evolution, 發見の由來).....107

心臓(に對する古人の思想).....107

シンプソン(James Y. Simpson).....107

水銀キヤン(Mercury air-pump, の發明).....107

慧星(Comets, に關する發見).....107

スプランツナ(Splanzani, の發見).....107

睡眠病(Sleeping-sickness, に關する發見).....107

スペクトル(Spectrum).....107

スペクトル線(Spectrum line, 發生の所因).....107

ヘンリー(Herbert Spencer).....107

スミス(Prof. G. Elliot Smith, 人類の
ホルラ及びチンパンジーに就いて).....107

瑞典の1教皇(の發見).....107

精(Quintessence, 中世の).....107

生活氣(Vital air).....107

生活細胞(Living cells).....107

正電氣(Positive electricities).....107

赤外線(Intra-red light).....107

脊髄痲痺(Spinal anaesthesia, の發見).....107

赤色.....107

石帯(A stony zone).....107

古星術(Astrology).....107

仙丹(Philosopher's stone).....107

石器(原人の用ひたる).....107

石器時代(The Stone Ages).....107

赤血球(Red corpuscles).....107

石灰岩(Limestone rocks).....107

接觸作用(Catalytic action, の發見).....107

着寫(Enamant).....107

創世記(Genesis).....107

ソルデー(Soddy).....107

磁氣(Magnetism, と電氣).....107

磁氣(と電子の發見).....107

磁針電信機(Needle telegraph, の發明).....107

實用電氣學(Practical electricity).....107

ギバート(Dr. William Gilbert, の發見).....107

人工細胞(Artificial Cells).....107

人工星(Artificial star).....107

人工土壤(Artificial soil).....107

人造改良學(Eugenics).....107

人造彈性護膜(Artificial rubber).....107

人類(とホルラ及びチンパンジー).....107

人類(の史以前の).....107

人類進化(の證據).....107

シヤ行

寫眞電報(の發明).....107

週期律(Periodic Law).....107

種子植物(Seed plants).....107

種痘法(Vaccination, シヤナーの).....107

シライケン(Schleiden).....107

シュワン(Schwann).....107

シローン(Prof. Schiffer, 生命に就
SP).....107

サ行

シヤ行

グア行

シェーファー(地球上の生物の起源に就
 して)……………三九
 笑気(Laughing-gas)……………三九
 硝化細菌(Nitro-bacteria,植物の)
 小遊星(Small planets or "asteroid",
 の発見)……………三九
 植物(組成の元素)……………三九
 (に關する謬見)……………三九
 (の呼吸作用)……………三九
 (の細胞作用)……………三九
 (の雌雄)……………三九
 (の進化)……………三九
 植物學(Botany,に關する謬見)……………三九
 植物細胞(の作用)……………三九
 (の増殖成長)……………三九
 植物送電(の法)……………三九

シヤ行

樹脂電氣(Resinous electricity)……………三九
 閏年(A leap year)……………三九
 ジョラチン(Gelatine)……………三九
 ジェナー(Edward Jenner,の発見)……………三九
 ジョーリー(Prof. Joly,の地球の年齢
 計算)……………三九

太陽……………三九
 (の成分)……………三九
 帯電體(Electrified object)……………三九
 タスマニア人(Tasmanians)……………三九
 (の絶滅)……………三九
 炭鐵床(Coal-beds)……………三九
 炭田(Coal fields,の歴史)……………三九
 地球(創造の時期)……………三九
 (上の舊時の生物)……………三九
 (の位置)……………三九
 (の運行)……………三九
 (の圓形なりとの證明)……………三九
 (の形狀に就いての古人の思想)……………三九
 (の重量)……………三九
 (の重量計算法)……………三九
 (の内部)……………三九
 (の密度)……………三九
 (の冷却)……………三九
 (の歴史と地質學)……………三九
 (の若々狀態)……………三九
 地質的沈澱物(の諸層は地球發達史)……………三九
 地殼(The crust of the Earth,の昇降)……………三九
 (の密度)……………三九
 地殼帶(A crustal zone)……………三九
 窒素(Nitrogen)……………三九
 窒素瓦斯(Nitrogen gas,と植物)……………三九

適者生存(The survival of the fittest)……………三九
 テニスン(Lennyson)……………三九
 天然痘接種……………三九
 (と英國)……………三九
 透明(Transparent)……………三九
 トムソン(Sir J. J. Thomson)……………三九
 (科學の普遍性に就いて)……………三九
 (の発見)……………三九
 トンプソン(Sir William P. Thompson)……………三九

タ行

ダーウィン(Charles Darwin)……………三九
 (「種の起原」に就いて)……………三九
 (Sir George Darwin,の地球の
 年齢計算)……………三九
 第一油(Primary oil)……………三九
 大大陸(Gondwanaland)……………三九
 大炭層(Great coalsams)……………三九
 第二油(Second oil)……………三九
 大白堊層(Great chalk)……………三九
 ダリウス王(King Darius)……………三九
 地震(と地球の内部)……………三九
 デーヴィ(Sir Humphry Davy,の發
 見)……………三九
 電氣(Electricity,存在の検査法)……………三九
 (なる語)……………三九

電氣(に關する古代の發見)……………三九
 (に二種ありとの發見)……………三九
 (の流動體の二種)……………三九
 (の良導體、不良導體の發見)……………三九
 (はエーテルの運動)……………三九
 電氣栽培(の發見)……………三九
 電氣療法(昔の)……………三九
 電子(Electrons)……………三九
 (と電荷)……………三九
 (の速度)……………三九
 (の發見と物質の組織)……………三九
 電子説(Electron theory)……………三九
 電信機(の發見)……………三九
 電磁石(Electro-magnet)……………三九
 電池(Electric battery,の發見と實
 地應用)……………三九
 電燈(の發見)……………三九
 電波(Electric wave,の發見)……………三九
 電流(Electric current)……………三九
 (の發見)……………三九
 電話機(の發見)……………三九
 動物絶滅(の原因)……………三九
 動物靈(Animal spirit)……………三九
 獨逸の二教授(の陰極線に關する發
 見)……………三九
 (と電氣に就いての發見)……………三九
 毒素(Toxins,の發見)……………三九

土讓(Soil,と植物)……………三九
 ドラムント(Henry Drummond,の
 實驗)……………三九
 フロートン(John Dalton,の發見)……………三九
 フロイド宗石(Dried Stones)……………三九
 ドップラーの原理(Doppler's principle)……………三九

チャ行

蟲媒花(Insect-fertilised plants)……………三九
 チェンバーの百科全書(Chambers'
 Encyclopaedia,説水病に就いて)……………三九
 鳥類(古代の)……………三九

ヂヤ行

ヂェーファー(Sir James Dewar)……………三九
 ディプロドカス(Diplodocus)……………三九

ナ行

ニコルプリズム(Nicol prism)……………三九
 ニネヴ(Nineveh,古代の)……………三九
 月光と色(に關する發見)……………三九
 熱電堆(Thermo-piles)……………三九
 年月の計算……………三九
 燃焼(Combustion,に關する思想の
 變遷)……………三九
 熱線(Heat rays)……………三九
 脚(と眼及び耳)……………三九
 (に關する古人の思想)……………三九
 (に關する發見)……………三九
 (に對する古人の思想)……………三九
 (の解剖)……………三九

ニヤ行

ニートン(Sir Isaac Newton)……………三九
 (地球の密度に就いて)……………三九
 (の發見)……………三九
 (光の波動説に就いて)……………三九
 ニートン説(Newtonian theory,
 光の)……………三九

ハ行

ハーゲンバック(Dr. Carl Hagenbeck)……………三九
 ハーヴェイ(William Harvey,彼以前の
 血液に對する觀念に就いて)……………三九
 (の發見)……………三九
 白色……………三九
 白熱電燈(の發見)……………三九
 博物學(ダーウィンの)……………三九

レナオン(Letheon)……………一四四
 煉金家(Alchemist)……………一三三
 レンゲン(Prof. Roentgen) ……二二二
 (のX線発見)……………二二二
 (の発見)……………二七三
 (の発見に就いての謬説)……………二七三
 レンゲン線(Roentgen rays) ……二七三
 (と外科術)……………二七三
 羅馬法王(Pope)……………三三三
 ロッキヤー(Sir Norman Lockyer, S
 発見)……………二二二
 ロック(Sir Ronald Ross)……………二五五

リヤ行

硫化エーテル(Sulphuric ether) ……一四四
 良氣(Good air)……………一〇三
 兩棲類(古代の)……………一七五

ワ、ウマ行

ウイルレンドルフの女神(Venus of
 Willendorf)……………二七
 ウォルヌス(Alfred Russel Wallace,
 骨相學に就いて)……………二二五
 (細胞の根源的力に就いて)……………二二〇
 (進化の勢力に就いて)……………一八六

ワルト(James Watt)……………一〇四

ヴァ行

ヴァイセーリアヌス(Andreas Vesalius)……………一〇六
 ヴォルタ(Volta, の発見)……………二二五

索引終

(植木製本)

大正四年三月十一日印刷
 大正四年三月十五日發行

大日本文明協會三期刊行
學術的發見史

編輯兼發行者

大日本文明協會

右代表者

大鳥居 奔三

印刷者

山下 注連 雄

印刷所

株式會社 秀英舎 第一工場
 東京市牛込區市谷加賀町一丁目十二番地



非賣品

發行所

東京市麹町區元園町一丁目二十二番地

大日本文明協會事務所

電話番町三五四二番
 振替口座東京二一八九〇番

大日本文明協會役員

本會評議員

文學博士 石井上哲次郎
 文學博士 新田稻造
 農法學博士 和田垣謙五
 東京高師校長 嘉納治五郎
 慶應義塾長 鎌田榮吉
 慶應義塾教授 川合貞次
 理學博士 橫山又次
 法學博士 高田早次
 文學博士 坪内雄偉
 文學博士 上田萬雄
 浮城年藏
 眞文和萬
 青胤文和
 天野胤文
 淺野胤文
 阪野胤文
 工學博士 三宅貞一
 文藝學博士 志賀重一
 法學博士 關一昂

會長

伯爵 大隈重信

編輯長

法學博士 浮田和民

事業監督

市島謙吉

理事

大島居重三
 杉山重義

342
485s

終

