





究は間もなく實用化されて此原理に基く優秀な蓄電器が國內に廣く供給され外國をも刺戟するに至つた。爲に昭和 16 年には發明協會地方表彰に依り發明實施效果最も顯著なるものとして特等賞を受けた。

内燃機點火栓の製法

飛行機でも、自動車でも内燃機を原動力とするものには皆、燃料と空氣との混合瓦斯を點火爆發させる必要がある。その點火には現代では殆んど全く電氣火花を利用して居り、その爲に電氣點火栓を必要とする。

高壓電氣點火栓は、機關の金屬壁を貫いて、高壓電氣を機關内に導入する装置で、耐熱性電氣絶縁物の筒の中を金屬電極棒が貫通して居るものである。之が充分優良でないと、エンジンは如何程優秀でも、その全機能は發揮し得ないもので、小型の栓ではあるが甚だ重要な品である。

その耐熱性電氣絶縁物として、雲母を用ひるものと磁器類を利用したものとある。磁器點火栓では、磁器類の熱膨脹が金屬に比して甚だ小さい爲に、溫度が上下しても瓦斯が磁器金屬接觸部から漏らない様にするのが困難で世界中の製造所が困つて居つた。昭和 9 年から 2 年間位かかつて、此の問題を野口孝重博士の研究室で研究し、磁器と金屬との嵌合を螺子にして、その螺子嵌合部に、黒鉛又は滑石粉等の潤滑性彈性粉を咬み込ませる方法を採用して、完全に無漏洩耐熱接着法を成就し、此の難問題を美事に解決したのである。

マグネトー及びプラグの研究

マグネトーは磁石發電機、プラグは點火栓とも呼ばれ、共に飛行機に缺く可からざるものである。發動機が廻轉するのはこのマグネトーが出す高電壓によつてプラグの電極間に周期的に火花が起り、之が爲にガソリンが爆發的に燃燒するによるのである。従つて之等のものは一體として寸時も機能の停止を許されず、飛行機の心臓とでも呼ばれる可き大切なものである。所がマグネトーを運轉してプラグの火花を調べると周期的に起る可き火花の中に時に全く起らぬことがある。専門家は之を失火と呼んで甚だ忌み嫌つて居る。

西健博士は夙に之等の装置の性能改善に資すべき研究の促進を力説せられ、大塚清記氏と共にマグネトー電壓の測定器を考案された。次いで岡崎三郎工學士を指導して失火記録檢出装置を作製して、製作方面の技術者に大なる利便を與へられ、また廣く内外のプラグを蒐集、その記録性能の比較研究を行つて、世に貴重なる參考資料を提供された。

更に夙 誠三郎工學士にはマグネトーの接點金屬材料に就き電弧現象の立場からの研究を行はしめ、接點の燒損に關して明快なる理論的分析及び之が對策を提供された。

4. 機械工作に關する研究

ピストンリングの研究

自動車或は飛行機等のエンジンには必ずピストンリングが使用される。ピストンリングは氣筒内を運動するピストンの溝に嵌められ、燃焼した高壓瓦斯の漏洩を防ぐ重要な役目を果さねばならぬから、その全圓周に亘つて氣筒内壁に對し均一な壓力を以て充分に接觸してゐる事が必要である。この壓力分布を正確に測定することは、ピストンリングの性能を検べ又その製作法を研究する上に必要であつて、從來歐米各國の多くの研究者によつて試みられたが何れも失敗に終つた。大河内正敏博士、海老原敬吉博士は大正13年頃より水晶の壓電氣現象を巧みに利用して獨特の試験機を考案し、ピストンリングが氣筒内壁に及ぼす壓力分布を精密に測定する事に成功した。その結果歐米各國の有名な専門工場に於て製作されたピストンリングが豫想外に不良なる事を發見し、更に研究を進め、遂に氣筒内壁に對し均一壓力を以て充分に接觸するピストンリングの新しい製作法を發明し、日、英、米、獨、佛、瑞西等各國の特許を得、歐米各國の研究者並に製作者に多大の注意を喚起した。

爾來數年間ピストンリングの性能並にその多量生産に關する研鑽を重ねた結果、この研究は工業化するに至り、理研ピストンリング會社の事業となり、本邦に於けるピストンリング多量生産工業確立の基礎を造つた。

昭和8年4月、以上の研究に基く發明と之れが實施の成績に對し、帝國發明協會より恩賜記念賞並に大賞を授與せられた。

切削工具の研究

切削工具が平時、戰時を問はず常に機械工業上重要な役割を分擔せる事は詳論を要せざる所である。切削工具の優劣は小にしてはその工場の死活問題となり又大にしてはその國の機械工業盛衰の重要原因ともなる。殊に兵器を初め、あらゆる軍需品の精度並びに生産能率に直接重大なる影響を及ぼすが故に國家の運命にも影響を及ぼすと云ふも敢て過言ではない。

切削工具の研究に當り最も必要なものはその切味、耐久力等を精密に測定、吟味する事の出来る切削工具動力計である。大河内正敏博士、大越諄博士は本研究の第一着手として先づ測定精度高く且つ鋭敏なる切削工具動力計の發明考案に努力し、遂に壓電氣現象を利用せる旋盤工具動力計、平削工具動力計、旋刀工具動力計、垂直型錐動力計、水平型錐動力計を發明し、從來歐米各國の技術家、専門家の何人も解決し得ざりし切削抵抗の無慣性測定、無變位測定なる多年の重大懸案を茲に初めて完全に解決し得て、日、英、獨、佛、伊等各國の特許權を獲得するに至つた。

大越諄博士は此の切削工具動力計を用ひて先づ旋盤工具の研究を行ひ、次で切削抵抗は被削材料の如何なる機械的性質に依つて左右されるかと云ふ問題に就て研究を行ひ、從來の我々の常識なりし硬度、抗張力、延伸率等は直接的には材料の被加工性を示さず剪斷試験に於ける仕事量こそ切削抵抗と直線的關係にある事を確め、工作工學上並びに實地機械工業上極めて重

要なる法則を發見するに至つた。更に研究を平削工具の研究に進め切削抵抗の基礎的諸性質を明確ならしめると共に平削工具に關する種々の問題を解決し、又、顯微鏡瞬間寫眞、顯微鏡活動寫眞、光彈性學的方法等に依つて、切削作用の研究を行ひ、切削作用の機構を明にした。次でフライスの研究を行ひ、フライスの設計、製作、使用上極めて重要な種々の問題を解決し、又フライスの形狀を精密に自動的に測定検査し得るフライス自動検査機を考案し我國の特許權を得た。次で振錐の研究を行ひ、振錐の設計、製作、使用上に有益なる種々の指針を與へ、新設計の振錐を發明し、又振錐の形狀検査機を考案し、更に金鋸の研究に歩を進め焼入法の改良に依り従來のものに比し2倍半乃至3倍の耐久力を有する金鋸の製作に成功した。

此の研究に依り獲得せる内外特許及實用新案は既に20件に達して居る。

昭和11年10月特にフライスの研究に對し日本學術協會より賞牌、賞金を授けられ、又昭和15年10月には此の切削工具の研究全般に對し服部報公會より報公賞を授けられ、その機械工學並びに工業上への貢獻に對し表彰された。

深絞り工作法に關する研究

薄い平板をポンチで押してダイスを絞り通し、コップ型の底のある容器に變形する深絞り工作法は、作業の簡単な事及び出來上り製品の寸法が正確で且一樣な爲、この種容器を大量生産する場合に唯一無二の方法で、古くから鍋、皿、壺等の日用品、或は鐵砲の彈丸、藥莢のやうな軍需品を大量に生産する分野を獨占して來た。更に最近では自動車のボディ等とか、飛行機體の外板の製作に大いに威力を發揮して大量生産に貢獻して居る現狀である。しかしこの根本原理は殆んど未開拓であるので、福井伸二博士は水晶の壓電現象を應用して加工中に外から加ふべき力を測定する装置を製作使用し、工具の形狀、薄地板の寸法等の影響を究明し、又加工中に現れる應力、歪の状態を考究し、各種の重要な根本事項に解決を與へた。

潤滑油に關する研究

潤滑油は目下重大役割を演じてるものゝ一つであるが、未だ莫大量に上る劣化した潤滑油の利用が解決されて居らぬ。深川庫造博士、趙廣河氏は使用中潤滑油の劣化する機構の研究を行ひつゝ其の劣化防止法を探究し、更に劣化油の回收法の研究を行つた。

5. 測定法及測定器に關する研究

干涉計に依る爆發瓦斯檢出の研究

光に對する瓦斯の屈折率の僅の相異を利用して瓦斯の濃度を分析する測定にはジャーマンの干涉計が知られて居るが、當所の土井不曇博士は獨特なる考案を導入してジャーマンの干涉計を改良し、土井式干涉計を完成した。辻二郎博士は此の干涉計を主體としてガソリン、メタン瓦斯等の極微量を即座に測定し得る野外携帯用の爆發瓦斯檢出器を考案完成し廣く實際方面の應用を生ずるに到つた。即ち油船、炭坑等に實用せられて従業員の安全性に多大の貢獻

した。本器は昭和8年特許を得て後も大島秀男氏其他の室員と多くの研究が進められて居るが、小型、輕量にして亂暴な取扱にもたえ、且高い精度を保持するやう設計製作方面の努力がなされて居る。本器の考案に就ては綾部直、山尾公一、故青木咸三氏等の協力を得、又設計製作に就ては松波正太郎、石塚登喜衛、近藤金太郎氏等の多大の努力が認められる。今日に於てはほぼ完全なる計器となり、ツアイス製品をも凌駕するとの定評を得て、海軍兵器に指定され又炭坑方面にも重用されて居る。本器の製作の爲理研計器株式會社が設立され業績を擧げて居る。

釣合試験機の研究

機械が次第に精密となり或は高速度にて運轉せられる様になり、その廻轉部の質量並にモーメント不釣合によつて生ずる振動は出来る丈少くすることが要求されてゐる。従來廻轉體の不釣合を検出してこれを少くする釣合試験機は少くないが、その多くは未だ實用上完全なる域には達してゐない。海老原敬吉博士、谷口修學士等は水晶の壓電氣現象を應用し、廻轉體の不釣合及び廻轉體に試荷錘を附した各場合の軸受に働く壓力の變化を精密に測定し、極めて容易に廻轉體の質量並にモーメント不釣合を検出してこれを除く新しい釣合試験機を發明し、これが實用化に成功した。

この釣合試験機に於ては廻轉體を支へる軸受は、實際の使用状態と全く同様に強固に支へられるを以て、高速度にて廻る廻轉體例へば旋盤の主軸、電動機のロータ、研磨盤の砥石軸等何れも實際の運轉状態に於てその不釣合を検出してこれを除き得る特徴がある。

この研究は更に歐米各國に於ても實施困難とされてゐた飛行機用プロペラの質量並にモーメント不釣合の検出にも應用され、研究成果に對してその功勞を賞せられた。

衝撃力の測定に関する研究

衝撃力即非常に短い時間に變化する力の測定に對して水晶の壓電現象と陰極線オッシログラフを併用する考案に就て渡邊俊平工學士は、昭和3年以來壓電氣測定に適する陰極線オッシログラフの製作の研究を出發した。同氏は熱陰極型の感度良好なるオッシログラフを完成し是を用ひて種々の衝撃力を測定した。その應用例としては、水面に落下する物體の受ける抵抗の測定がある。之は、圓錐、屋根型、圓筒、球、平面等の基本的模型を水面に落して、その際受ける抵抗を測定したものであつて、水上飛行機、魚雷、機雷等の水面に着水する時受ける抵抗を推定する爲の基礎的研究であつて、軍事的にも重要な結果を明にする事が出來た。尙此研究の應用として金屬の動的試験に於ける抵抗力の測定、爆發壓力、殊に内燃機關の筒内爆發壓力等の重要な研究結果が發表されて居る。

高電壓測定量の研究

高電壓の測定器は種々あるが、廣く使用されるものに就て觀ると低電壓の測定器と比較して一般に精度が劣る。

西健博士指導の下に本多侃士博士は鋭意高電壓測定器用としての電極の形狀に就て研究

を進めて居たが、真空整流管を用いた精密測定器「理研波高電圧計」を完成發表した。更に本多侃士、石黒美種兩博士は此の測定方法を衝擊電壓の測定にまで擴大して高電壓機器類の衝擊電壓試験に際しその電壓波高値の測定を甚だ容易ならしめた。送配電線や發變電所等に使用する機器類、絶縁物等は雷放電に基因する數十萬乃至數百萬ボルトと云ふ超高電壓の危険に曝される關係上、そのやうな性質の電壓に對する特性をも知悉して、初めて合理的の活用が生れ得る。この様な必要から技術者は、雷に因る電壓と似た性質を有し且その電壓値も亦之と匹敵するやうな電源、即ち「人工雷發生器」によつて試験するのであるが、扱この人工雷電壓の性状は煩雜な陰極線オシログラフによつて測るより他に手段が無かつたのである。然るに上記の衝擊電壓測定器によればその電壓値は勿論、波形の重要部分迄も簡単に測り得られるので、電機製造家、電力會社方面の技術家にその價値が認められ始め、廣く使用され出して居る。かゝる實用的の衝擊電壓測定器の使用は吾邦に於ても本研究を以つて嚆矢とするものである。

積雪力學の樹立

日本はその半ばを深雪に半年の間埋もれて、あらゆる方面に障害を受け、厚生や文化の發達が阻害されてゐるばかりでなく、産業上、重大な損害を受けてをる。然も、これほどまでに科學の發達した我國に於いて、その解決の道には殆ど手がつけられてゐなかつた。その障害のうち、最も大きなものは何といつても、力學的問題で、雪崩、除雪、地吹雪、技折などによる交通運輸や農林の被害は莫大の量にのぼつてをる。

ここに着眼して、眞島正市研究室の黒田正夫博士は大正 15 年 1 月に積雪の硬度の測定に着手し、つづいて、その抗張力や抗剪力の測定方法を確立し、その後、引續き測定をなすと共に、今や我が國各方面で測定が進み、あらゆる種類の積雪について、上記の三性質は測定せられて來た。比重と熱傳導とは以前から測定せられて來てゐるが、それらも同時に計測せられた。

しかし、積雪は固體、粉體、流體のいづれとも一定出來ない性質を有すると共に非常な大きな壓縮性と匍匐性と再結晶性をもつてゐるので、積雪の力學は新たに樹立しなくてはならない。そのために黒田博士はこれらの性質について更に内部摩擦の問題や支持力にまで研究を進め、次第に應用の範圍にもはいつていき、地吹雪、地雪崩の模型實驗の結果をも發表してゐる。

科學機械製造部の業績

科學機械製造部は特殊精密電氣機械、高級レンズ及プリズム、光學精密測定機、精密理化學諸機械、目盛機等の精密機械器具類の製造部である。

當部は大正 10 年工作係として各研究室の研究介助の目的にて設置せられ、専ら研究用の諸機械器具の製造並に改修は勿論、研究室の發明考案を實際化又は應用化して製品となし、所外殊に軍、官、學校よりの需に應じて來たのであるが、時運に伴ひ當部製品の需要は益々加はるに鑑み、着々部員及設備の増強を計り目下職員 46 名、工員 120 名を算し、全員總力を擧げて

生産に従事してゐる。

尙當部は設置以來上記の如き使命の下に工作係として存続したのであるが、内外の情勢は一係としての存在を許さず、昭和 16 年 10 月以來名實共に改め科學機械製造部として専ら生産擴充に邁進しつつある。

以下は當部の製造にかゝる數種の製品である。

光波干渉計

光の干渉を應用してゲージブロック（精密機械工場で長さの標準とする鋼片）の絶対寸法を測定するものであつて、豫め之を 1000 分の 2 耗程度まで機械的に測定し端數を算出するものである。精度は 0.00001 耗（十萬分の一耗）である。

一型測定機

一種のゲージの内徑外徑又はピッチ等を測定する工場用の測定機である。本機に装置してある硝子標準尺は鋼と同じ膨脹係數（ 11.5×10^{-6} ）であるから室溫の補正は不必要である。精度は 0.001 耗（千分の一耗）である。

光學測微計

光學的積杆を應用して長さを測定するものであつて精密機械工場でゲージブロックと比較して大量の部分品の検査に適してゐる。精度は 0.001 耗（千分の一耗）である。

測微指示計

積杆及齒車の機構に依つて長さの測定をするものであつて、工場に於て精密な部分品の比較測定検査に使用する指示計である。精度は 0.001 耗（千分の一耗）である。

二型測定機

各種ゲージ、工具又は精密な部分品の長さ又は形狀を顯微鏡とマイクロメーターを用ひて測定し、又は被測定物をスクリーンに映寫して測定することも出来る。精密機械工場用として設計されたものである。

理研アナリスコープ

スペクトルの明さを比較することに依り特殊鋼材中の各種元素（タングステン、コバルト、クロム、モリブデン、ニッケル、バナヂウム等）の混合量を光學的に分析するものである。化學分析に比して極めて迅速（1 回の測定 約 5 分）な點が特徴である。

100 型目盛機

眼鏡用に裝備する微細な目盛又は文字を彫刻する目盛機である。精度は 0.001 耗（千分の一耗）、彫字の最小文字は 0.05 耗（百分の五耗）である。

球面計

レンズの曲率半徑を測定するものであつて、光學レンズ工場に於てゲージの製作等には必要缺くべからざるものである。精度は 0.01 耗（百分の一耗）である。

分光計及分光寫眞機

一般のスペクトル分析、光度、吸収又は精密な光波長の測定等に使用するものであつて、

光波長 2000 \AA — 7000 \AA までのもの各種がある。

尺度目盛機

精密な目盛を切る機械であつて、目盛り得る最大の長さ 650 耗、精度は 0.002 耗(千分の二耗)である。

圓板度盛機

圓板に度盛を刻む機械であつて精度は 10 秒程度である。加工圓板の直徑 300 耗及 500 耗の二種類がある。

微少時間測定機(檢速機)

主として彈丸の初速を測定する目的で作られたもので其作用は或る電壓に充電された蓄電器を第 1 現象で放電を開始、第 2 現象で其を停止させ残留の電壓を電位差計で測定する。その電位差計は時間又は速度で目盛つてある故、測定値は直讀することが出来る。測定範圍は時間目盛では 1000 分の 7 秒乃至 100 分の 3 秒、速度目盛では 300 米秒乃至 1400 米秒で精度は 100 萬分の 1 秒であり測定は極めて迅速簡單に行はれる。

鋭感電流計

高感度の反照電流計で常に製品の向上を計り最近に於ては電流では 10^{-12} アンペア又電壓では 10^{-8} ボルトの高感度のものも製作されてゐる。現在ではこの種電流計に於ては最鋭感度のものである。

エレクトロカーディオグラフ

本機は人間の心臓の脈動に依つて誘起される電壓を單弦電流計で測定し、之を寫眞印畫紙に記録させ心臓の作動状態を診斷するものである。

水晶時計

水晶の結晶を或る方向に切つたものはこれを適當な電氣振動回路に挿入すると其大きさに應じた振動數で共振し且つ電氣振動を制御する。又溫度に依る振動數の變化も非常に少い。

本器はこの振動電流で同期電動機を回轉させ、これに時計の齒車機構を付けたもので、振り時計と異り動搖してゐる場所でも使用出来る故艦船用標準時計として使用することが出来る。

その誤差は 1 日に付 100 萬分の 1 秒以下である。