

金沢大学資料館收藏

# 第四高等学校物理機器図録

金沢大学資料館

2004

## 発刊の辞

金沢大学資料館は1989年(平成元)4月、本学の角間移転開始を前に設立されました。当初の収蔵品は文化史資料に限られていましたが、1993年夏の教養部移転に際し、同物理学教室に保管されていた旧制第四高等学校時代の実験機器の一部を受け入れました。爾来小館は、文化史、自然史、科学史にわたる学術標本を収集し、また2001年度からは本学の歴史に関わる史料の集積も開始しました。大学総合博物館の基礎を築くとともに、大学図書館の機能もあわせ持とうとしています。館蔵品を常時公開し、地域社会や国内外に向けて、本学の教育・研究活動の一端を示すことに努めていますが、今春に国立大学の法人化をひかえ、その責務がますます重くなることを痛感しております。

このほど、小館発展のきっかけとなった第四高等学校物理実験機器91点の図録が完成し、『金沢大学資料館資料目録』第1集として、ここに刊行のはこびとなりました。15年の歳月をふり返るとき、ひとつの感懐を禁じえません。今後はこの目録をもとに、石川県に譲渡された700余点の機器についても調査研究が進展し、近代日本科学教育の実態が総合的に明らかになる日を待ち望むばかりです。なお、かかる機器を系統的に保管する施設として、本学の他僅か一、二を数えうることを思うとき、往年の受け入れ基準に疑義をもつこともできますが、今は当時いろいろとご尽力くださった委員の方々に、心から敬意を表したいと思います。

最後になりましたが、この目録は板垣英治先生(本学名誉教授、金沢大学TLO代表取締役、資料館客員研究員)のお力によって著され、小館館員の協力により成ったものです。長年に渉り教養部物理学教室で機器を保管して下さった竹村松男先生(本学名誉教授、資料館客員研究員)のお名前とともに銘記し、ここに深甚の感謝をささげるものであります。

2004年1月

金沢大学資料館長 笠井純一

## 目次

「第四高等学校物理機器図録」の編集にあたって	1
第四高等学校物理室の変遷	5
機器購入年の推定	8
凡例	10
機器一覧	11
図録	13
参考文献	58
機器分類	60
索引	62
編集後記	64

## 「第四高等学校物理機器図録」の編集にあたって

この程、長い間の懸案でありました、金沢大学資料館収蔵の第四高等学校物理学実験機器 91 点の調査が終わり、整理と各品目の簡単な解説を付した図録を作成することができました。まず、当資料館への収蔵にあたり、次のような経過がありましたことを略記します(1)。

平成元年(1989)から同 5 年にかけて、本学は金沢城内キャンパスから角間キャンパスへ移転しました(総合移転第 I 期計画事業)、その際、特に同 5 年の旧教養部移転において、同物理教室に法文学部および理学部を経て移管され、整理・管理されていた大量の第四高等学校時代の物理教育用実験機器を、保存すべきか否かという問題が生じました。さまざまなサイズの約 800 点の機器の収蔵・保管は、収容スペースの上で困難を伴います。資料館設立当初の計画では、収蔵品は「歴史、美術、考古学の分野の資料」に限られていましたが、同 4 年 6 月に「今後、歴史、考古学、文化人類学、芸術等の分野の他に、自然科学系の資料(研究・教育上、歴史的価値を有し、運営委員会が収蔵を認めたもの)を収集対象とすること」が了承されて、教養部物理教室に保管されていた物理機器の収蔵へと至ったのです。収蔵希望品目の調査、「四高物理器械収蔵検討小委員会」の設置と収蔵品目の選択を経て、収蔵希望品目 794 点の内の一 部 91 点が収蔵されることになりました。残り 703 点は同 6 年 12 月、石川県教育委員会に設立された石川県自然史資料整備室に譲渡されました。これらの機器は一箇所に収蔵・保管してこそ、その資料的価値が高まるものでありますが、機器の散逸・廃棄を免れるために、当時の譲渡は避けられなかったものです。

これらの機器の由来は表 1 に見られるように、明治 14 年(1881)から同 20 年まで存続した石川県専門学校で購入・使用した機器 242 点、これを引き継いだ第四高等中学校が同 21 年から同 26 年までに購入した機器、さらに同 27 年に第四高等学校となり、一つの区割りとして同 38 年までの機器 305 点、同 39 年から同 45 年までに 163 点、大正年間(1912~26)に 408 点、および昭和元年(1926)から同 20 年までに 313 点、総計 1432 点が購入されていました(2)(3)。しかし、表 2 に見られるように破損、故障などで廃棄された機器も多数あり、移転時に調査された結果、前記の 794 点が現存することが明らかになっています。これらの機器の収蔵にあたり、当資料館の「小委員会」は平成 5 年から同 6 年にかけて収蔵のための面積等を考慮し、主に初期のドイツ、イギリスからの輸入機器を優先して収蔵することを決定しました。その結果 91 点となり、分野別では音響学関係機器 6 点、光学関係機器 27 点、熱学関係機器 5 点、電磁気学関係機器 47 点、その他 6 点となったのです。それから 10 年が経過しましたが、これまでには部分的な調査が行われたのみでした。

これらの物理実験機器は、石川県専門学校、第四高等中学校、第四高等学校、そして金沢大学と続く 130 年余の歴史の流れの中にあつたものであり、多くの学生の教育に貢献したものです。振り返ってこれらの機器を調べると、当時の科学技術や科学教育の状況を学ぶための良き材料であり、またこれらの機器を基に現在の科学と技術が成り立っていることを教えられるものです。特に、総数約 800 点の物理学機器がこのように散逸をさせて保存されている例は、京都大学に収蔵されている「第三高等学校物理実験機器コレクション」以外には見られないものです(4)。古い実験機器の廃棄の危機について新聞に報じら



れていますが、一見すると骨董品、あるいは不要品と片付けられかねないものです。しかしこれらは、物理学の基礎的な基本原理を分かり易く教える大切な教育器材であるのです。科学技術の進歩は一方では、学生の基礎教育を疎かにして、実験に使用する機器は「金属の函」と化し、コンピューターの制御のもとで作動して、使用する当の学生にはその原理・構造等を全く教えません。機器の故障判断や修理は全くできない状態となっています。これは自動臨床分析機の打ち出す臨床分析データにのみ頼り、聴診器を使えない医師にも例えられます。科学の基本の重要性を理解・認識するためには、これらの機器は欠かせないものなのです。

本調査においては、各機器を数点の物理実験機器目録および当時の物理学教科書で同定して、そこに記載されている事柄をもとに解説を作成しました。さらに、これらの資料では同定できない数点の機器は『理化学辞典』をもとに解説を作成しました。機器の整理の結果、90 項目の解説となりました。特別の数点では川本幸民の『遠西奇器述』、リッテルの『物理日記』、スロイスの「究理学」「舎密学」など、幕末から明治初期にわたるわが国近代科学の草創期の書物を参考文献として引用しました。これには訳があるのです。後にも記しますが、わが国の化学・物理学の草創期に、加賀藩が設けた金沢医学館でのスロイスの講義が重要な位置をしめるからです。これを原点として金沢大学医学部があり、他方では藩校を源流とする石川県専門学校を基にして、第四高等学校、第四高等学校そして金沢大学があるからです。機器の解説の記載にあたっては、先に出版された『第三高等学校物理実験機器・京都大学所蔵』を参考としています。

筆者がこの機器の整理を行うことになった動機は、明治 4 年(1871)に金沢医学館に御雇外国人医師としてオランダから来た、陸軍一等軍医スロイス(P. J. A. Sluys)の基礎医学教育にあります<sup>(5)(6)(7)</sup>。彼が行った化学と物理学の講義は、オランダ語の通訳により日本語に翻訳され、さらに生徒であった藤本純吉(当時 21 歳)により、全てが筆記されました。その講義録「舎密学」巻一、二・「究理学」巻之一～四<sup>(8)(9)</sup>は現在、他の医学関係の講義録と共に、金沢市立玉川図書館近世史料館に藤本文庫として保存されています。この化学講義のアルカリ金属、アルカリ土類金属の項で、スロイスはスペクトロスコープ(分光器)について、さらに物理学の講義では、光学論でこの機器の原理と構造について説明していました<sup>(10)</sup>。これは当時のわが国では、初めての分光器と分光分析の最も詳しい講義です。講義は、化学ではイギリスの化学者 W. A. Miller の“Elements of Chemistry” part1, 第 4 版(1867)<sup>(11)</sup>を、また物理学ではフランスの物理学者 Ganot の“Éléments de Physique”の英訳本“Elementary Treatise on Physics”の第 3 版(1868)<sup>(12)</sup>を基に行っていました。その分光器“Kirchhoff & Bunsen’s Spectroscope”と同型(石川県専門学校で購入)のものが当資料館に展示されています。この分光器を調査したことから、他の物理実験機器の調査も行うことになり、その集大成がこの「第四高等学校物理機器図録」になったのです。

本調査と並行して行ったスロイスの講義録「究理学」の調査では、そこに描かれている実験装置の図の幾つかは、Ganot の教科書に、さらに“Müller’s Lehrbuch der Physik und Meteorologie”(1881)の旧版に記載されていることが明らかになりました<sup>(13)</sup>。さらに最も重要なことは、スロイスがわが国で初めての本格的な「電磁気学」の講義を同 4 年に行っていたことが新たに明らかになったことです<sup>(14)</sup>。この「マグネート論、エレキ論」の講義で彼が語った実験機器にも、幾つかの同型機器が同 14 年から同 20 年までに石川県専門学校で購入されており、それらが当館にも収蔵されています<sup>(3)</sup>。例えば前記の「スペクトロスコー

プ」,「ガルバノメートル」,「日光顕微鏡」等です。これらの機器を通して新たに石川県専門学校の実体が明らかになってきました。本図録に収録・掲載しました 91 点の機器類だけから、それぞれの時代の科学教育を考察するには無理がありますので避けます。794 点全てについての調査を終えた段階で考察すべき事柄だからです。今後、これらの機器の整理・調査が行われ、全体がまとめ上げられることを願ってやみません。

平成 16 年 1 月

執筆 板垣英治

編集 在田則子, 田嶋万希子

#### 文献

1. 馬替敏治, 松岡慎一, 「旧制第四高等学校物理教育実験機器, 金沢大学資料館への収蔵の経緯と収蔵品」, 『日本物理学会講演概要集』, 第 51 回年会(日本物理学会), 第 4 分冊, 277 頁, 1996.
2. 田中一郎, 「第四高等学校学校時代の物理教育と物理機器」, 『金沢大学資料館紀要』, 3, 17-20 頁, 2003.
3. 「旧石川県専門学校敷地並資産引継書類及目録」, 第四高等中学校, 明治 21 年 8 月, 金沢大学資料館蔵.
4. 永平幸雄, 川合葉子編著, 『近代日本と物理実験機器, 京都大学所蔵明治・大正期物理実験機器』, 京都大学学術出版会, 2001.
5. 板垣英治, 「P. J. A. スロイス:近代化学のあけぼのをもたらした来日オランダ人医師」, 『化学史研究』, 29, 172-183 頁, 2002.
6. 板垣英治, 「舎密性現象ハ必ズ「モルキュレ」ノ「フォリュームレ」ヲ以テ徴スベシ」, 『日本海域研究』, 34, 1-15 頁, 2003.
7. 板垣英治, 「オランダ人医師スロイスとホルトルマンによる最新化学の講義」, 『化学史研究』, 30, 122-124 頁, 2003.
8. スロイス口述, 藤本純吉筆記, 「舎密学」巻之一, 二, 藤本純吉自筆稿本, 明治4年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
9. スロイス口述, 藤本純吉筆記, 「究理学」巻之一～四, 藤本純吉自筆稿本, 明治4年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
10. 板垣英治, 「第四高等学校物理学科の分光器と明治4年にスロイスが『舎密学』, 『究理学』で講義した分光器」, 『金沢大学資料館紀要』, 3, 1-15 頁, 2003.
11. Miller, W. A. Element of Chemistry, Theoretical and Practical, part 1, Longmanns, Green, Reader and Dyer, London, 1867, 金沢大学附属図書館医学部分館蔵.
12. Ganot, A. Elementary Treatise on Physics, Experimental and Applied, translated from Ganot's Éléments de physique 14th ed. by E. Atkinson, edited by A. W. Reinold. London, Tokyo Rairaido, 1895, 金沢大学附属図書館蔵.
13. Müller, J. Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 8. umgearb. & verm. Aufl. bearb. von Leop. Pfandler.

Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1881, 金沢大学附属図書館蔵.

14. 板垣英治, 「金沢藩雇蘭人医師 P. J. A. スロイスの『究理学』講義, 特に『エレキ論』と『マク子ート論』から」, 『日本海域研究』, 35, 1-20 頁, 2004.

表1. 第四高等学校物理機器の購入年代と点数の概要

	明治			大正	昭和	合計
	14年～20年	21年～38年	39年～45年	元年～15年	元年～20年	
重学(力学)	70	60	25	107	81	343
音響学	18	30	13	20	11	92
光学	20	75	34	54	61	244
熱学	22	60	29	54	28	193
磁気学	2	12	5	7	3	29
静電学	31	9	15	22	4	80
流電学*	34	104	42	144	126	451
合計	242	305	163	408	313	1,432

\*流電学の各年代購入数の合計値は450点となり1点少ない。どの時代の値に不足があるのか不明である。

本表は文献2の表に新たに文献3の石川県専門学校での購入品数を加えて改変したものである。

注:明治14～20年は石川県専門学校の時代, 明治21～27年は第四高等中学校, 明治28年～昭和25年は第四高等学校の時代である。

表2. 第四高等学校物理機器点数の金沢大学への移管過程での推移

	第四高等学校 → 金沢大学			
	登録機器数	廃棄数	差引数	現存数
重学(力学)	343	32	311	174
音響学	92	8	84	56
光学	244	20	224	143
熱学	193	37	156	93
磁気学	29	4	25	22
静電学	80	13	67	60
流電学*	451	44	407	246
合計	1,432	158	1,279	794

差引数と現存数の差は金沢大学に移管後に生じた破損・廃棄によると見られる。

本表は文献2より引用。

## 第四高等学校物理室の変遷

本図録に挙げた物理機器を購入して、学生の物理学教育を行った人達について調査した結果を記します。「四高物理実験機器」と呼んでいます。実はそれらの中には明治 14 年(1881)\*から同 20 年まで存続した県立の石川県専門学校、同 21 年に国立に移管されてから同 27 年まで存続した第四高等中学校、そして翌 28 年から昭和 25 年(1950)まで長期にわたって存続した第四高等学校の時代に、それぞれで購入した機器があります。さらに本学附属図書館に収蔵された「四高図書」の洋書の中には、石川県専門学校以前に購入された書籍も含まれますから、機器の中にもその当時のものが含まれている可能性があります。これらの各学校に在職して物理学を担当した教授陣は、図1に示したように 12 名になります。ただし石川県専門学校の 7 年間に物理学を担当した人は、『第四高等中学校一覧、明治 20 年—21 年』<sup>(1)</sup> に、「第一外国語、物理、化学」を担当した助教諭補の上原直松が「石川県専門学校教諭」(明治 20 年 10 月調)であると記されています。この『一覧』の教職員の内 20 名の「教諭」が、専門学校からの人であったと記されています。例えば、「第一外国語、化学」を担当した理学士今井省三(出身地 静岡、明治 14 年、東京大学理科大学化学卒)も、同じく専門学校教諭です。

第四高等中学校で初代の物理学を担当した教諭は、教頭を兼任した飯盛挺造です<sup>(1)(2)</sup>。飯盛は、嘉永 4 年(1851)8 月 24 日に佐賀県(肥前国佐賀郡佐賀赤松町鬼丸名中之館)\*\*で生まれ、明治 4 年 8 月より外務省洋語学所で 2 年間のドイツ語の研修を受け、同 10 年 11 月に東京大学医学部助教に着任し、同 14 年 7 月には東京大学助教授(医学部勤務)に昇任しました。飯盛の履歴書からは、彼が何処で誰から物理学、数学を学んだかは読み取ることができません。この医学部で予科の学生に行った物理学の講義をもとに、同 12 年に『物理学・上』(翻訳 飯盛、校補 丹波、柴田)を、さらに翌 13 年に『物理学・中』『物理学・下』を出版しました(写真 1)。『物理学・上』は物性、平均及び運動(液体と固体)を、『中』では光学と熱を扱い、『下』は磁石力、摩擦電気、ガルバニー電気(触発電気)、気中現象より構成されています。本書は「ミュレルとアイゼンロールの物理学書を中心として翻訳して、ヨフマン、ウユネル、デシャネルの物理学書から補訳を付け加えた。\*\*\*」と序文に記されています。この『物理学』は、それまでにわが国で出版されていた物理学関係の書籍が初歩的な入門書であったことに比べ、当時の本格的な物理学を記載したものであり、「わが国での初めての本格的な物理学書の一つ」と言われています。この年(明治 12 年)、飯盛は最初の研究論文「光線分極論」を『東京薬学新誌』に発表しています。



写真1. 飯盛挺造纂訳『物理学』上編

飯盛は同 17 年 3 月、私費で 1 年半の欧州留学に赴きましたが、翌 18 年 1 月には 10 ヶ月間の留学延長許可願を出しています。留学先はフライブルグ (Freiburg) 大学物理学研究所の Emil Gabriel Warburg 教授の研究室です。同 19 年 3 月には「廃官」となっていますが、これは東京大学を退職したのです。同年 3 月 (1886) には「ドイツ・フライブルグ大学」で、「ドクトル・フィロソフィー」(Ph.D) の学位を取得しました。飯盛は「微量天秤の感度を上げて、多くの物質の表面上への水の吸着についての研究」を行い、3 報の論文を発表しました(3)。同年 3 月に帝国大学雇となりましたが、7 月には依願解雇となりました。同 20 年 7 月 5 日に 36 才で第四高等中学校教務と兼任同校教頭に着任しました。翌 21 年には同校での教育が始まって、教諭となっています。同 23 年 10 月の官制改正により、第四高等中学校教授となりました。飯盛の金沢での滞在期間は短く、同 25 年 7 月には同校を退いています。履歴書には「非職ヲ命ス。文部省」とあります。

飯盛以後の物理学教授の動向は、図 1 に見られる様に 3 期に分けることができます。まず、飯盛に続いて沢田吾一(明治 24 年 7 月、帝国大学理科大学物理学科卒、理学士、物理力学、数学) が同 25 年度に、横井琢磨(助教授、数学、物理) が同 26、27 年度に、野田貞(明治 26 年 7 月、帝国大学理科大学物理学科卒) が同 28 年度から 33 年度まで物理学の教育に就いていましたが、三人とも短期間でした。第 2 期は同 33 年 10 月に着任した西英盛(明治 29 年 7 月、帝国大学理科大学物理学科卒) が教授の時期です。西はこの年より大正 14 年(1925)3 月までの 25 年間、その任に就いていました。さらに同 15 年度は物理学講師として勤めました。この間、河合義文(数学、助教授)も同元年から同 4 年まで物理学の講義をしています。また古沢民雄(講師)が、同 6 年から 10 年にかけて西を手伝っていました。

第 3 期には、同 9 年 8 月に泉瑛(京都帝国大学理学部物理学科卒)がまず講師として着任し、同年 10 月に教授に昇進して、昭和 11 年(1936)まで勤務しました。大島文義(数学)が大正 11 年から同 13 年に物理学の講義を行っています。その後、古谷健太郎(東京帝国大学理学部物理学科卒、大正 14 年度より教授、四高廃校後は金沢大学教育学部教授)と、金崎顕彦(東京帝国大学理学部物理学科卒、昭和 2 年講師、同 3 年度から同 10 年 3 月までと同 12 年 4 月から同 16 年 3 月まで教授)が泉と共に物理学の教育を担当しました。その後、吉村睦勝(東京帝国大学理学部物理学科卒)が同 16 年 4 月から同 25 年 3 月までの戦中、戦後期の教授でした。吉村は金沢大学の発足に伴い、理学部物理学科の助教授となっています。これらの他に一人の重要な人物がいます。それは岩井武雄(明治 21 年 11 月 21 日生(石川)、同 39 年副手、昭和 11 年から助教授)です。岩井は物理学室に長期にわたり勤務し、この間に彩色画で物理機器をスケッチした目録「物理機械図入目録、第四高等学校物理室」を作製しました。重学之部 343 点、音響学之部 92 点、光学之部 244 点、熱学之部 193 点、静電気之部 80 点、磁気学之部 29 点、流電学之部 451 点、合計 1,432 点が描かれています。掲載された機器の最終購入年度から、昭和 20 年頃に作製されたと推定されます。各機器の同定のためには重要な資料です(4)。第四高等学校での物理機器の発注伝票は残っていないため発注者を特定することができませんが、機器分類(後掲 P60.61)と図 1 とを対比すると、どの教授の時期に何を購入し、物理学教育に使用したものであるかを推定することができます。この点をさらに詳しく分析するためには、当資料館と石川県自然史資料整備室とに

整備室とに収蔵されている、約 800 点の物理機器をすべて調べる必要があります。

最後に本物理機器の長年にわたった整理・管理は、竹村松男(旧教養部物理学教室, 金沢大学名誉教授)および石橋久伸(元助教授)により行なわれていましたこと, また, 移転に際しての機器の整理とリスト作成は森仙次(元理学部講師)によっていますことを付記します。

脚注:

\* 以下の記述では年号は和暦を中心とし、おもなものには西暦を添えて記します。

\*\* 「佐賀赤松町鬼丸名中之館」は佐賀市の中心部(県庁の南)に現在「中館」, 「赤松」としてあります。

\*\*\*ミュレル Müller, J. Grundriss der Physik and Meteorologie, Braunschweig, 1881. または Müller, J. Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 8. umgearb. & verm. Aufl. bearb. von Leop. Pfaundler, Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1881.

ウユネル Wüller, Dr. A. Lehrbuch der Experimental Physik, Leipzig, 1883.

デシャネル Deschanel, A. An Elementary Treatise on Natural Philosophy, 6th edition, trans. and edited, with extensive additions by J. Everett, London, 1882.

これらの洋書の旧版(恐らく1880年以前に出版されたもの)が翻訳されたと推定されます。アイゼンロールとヨフマンについては未詳です(5)。

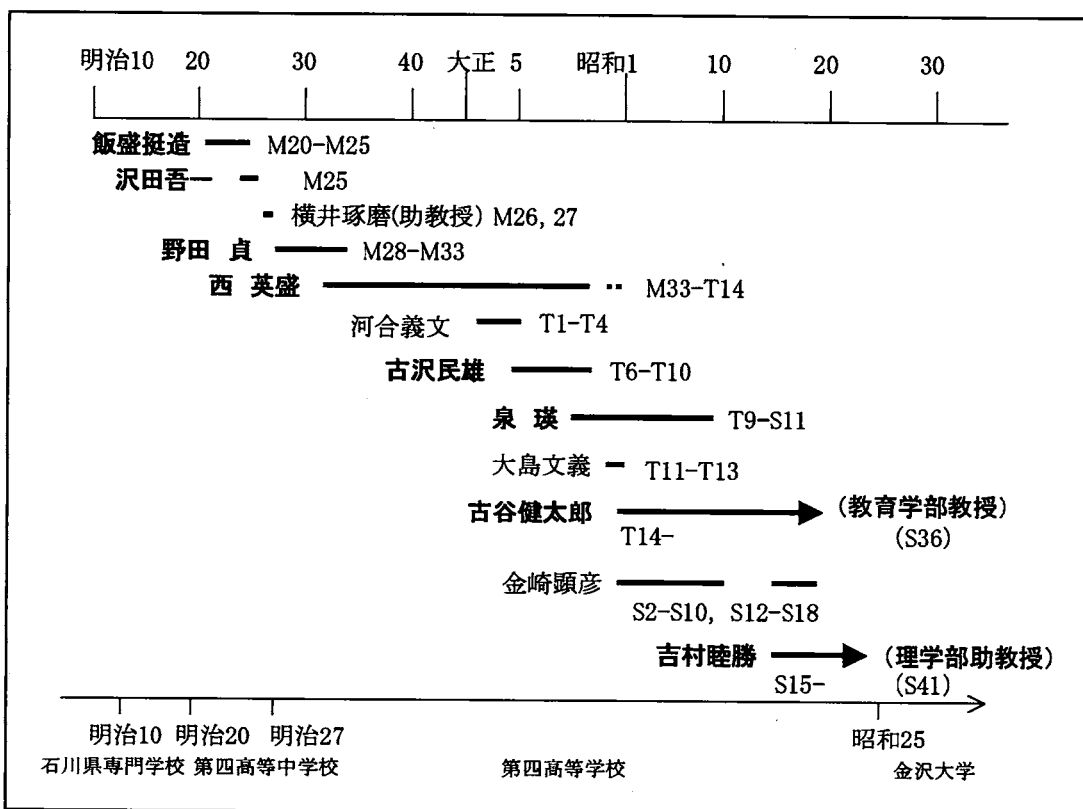


図1. 第四高等学校物理学教授の変遷 太字は物理学教授, 他は数学教授の兼任



## 文献

- (1)『第四高等中学校，第四高等学校一覧』(明治 20 年～昭和 18 年)，金沢大学附属図書館蔵。
- (2)「職員履歴，第一輯，庶務掛」(第四高等中学校，第四高等学校職員履歴書)，金沢大学資料館蔵。
- (3)岩田重雄「微量天びんの先駆者，飯盛挺造」，『日本計量史学会誌』，2-1(1980) 25-36 頁。
- (4)岩井武雄「物理機械図入目録，第四高等学校物理室」，金沢大学資料館蔵，(昭和 20 年頃と推定)。
- (5)The Catalogue of Books belonging to Dai-Shi-Kotochugakko Hombu. Part 1, Kanazawa, (明治 27 年)，金沢大学附属図書館蔵。

## 機器購入年の推定

本資料館に収蔵された物理機器のうち，明治時代に購入されたものの多くは，購入年についての資料が保存されていません。そのためにこれまでは，多くのものが明治 39 年以前(推定)とされてきました。ところが今回，石川県専門学校の機器 249 点に関する新資料「旧石川県専門学校敷地並資産引継書類及目録」が見つかり，当校で購入された機器については明治 14 年から同 20 年に購入されたことが明らかとなりましたが，しかし年度を特定することはできませんでした。

一方，「物理機械図入目録，第四高等学校物理室」には，たとえば「電磁気学 002」のように，すべての機器に統一した台帳記入番号が付けられています。電磁気学の機器の購入年が明らかなのものの番号をX軸に，購入年をY軸にプロットしてみると，図 2 のように両者の間にほぼ直線的な関係があることが分かります。光学機械のデータを同様にプロットしたものが図 3 であり，これも同様です。

このグラフを用いて明治時代に購入した機器の購入年の推定を試みました。図 2 と図 3 にプロットしたデータは，以前に推定した値，および専門学校関係の機器の値を用いています。その結果得られた推定購入年は，例えば石川県専門学校で購入された機械はほとんどが同校の後半期(明治 17 頃)であることが分かります。これらは「明治 17 年頃」として，該当機器の購入年の項に記しました。このようにして得られたすべての推定購入年は，本文の後に付した「第四高等学校物理機器分類」に記入してあります。当資料館収蔵品は物理機器の一部(91 点)であるため，さらなるデータの分析は無理ですが，この方法で 794 点全ての購入年を明らかにすることにより，新しい事柄を見つけ出すことも可能であると考えられます。

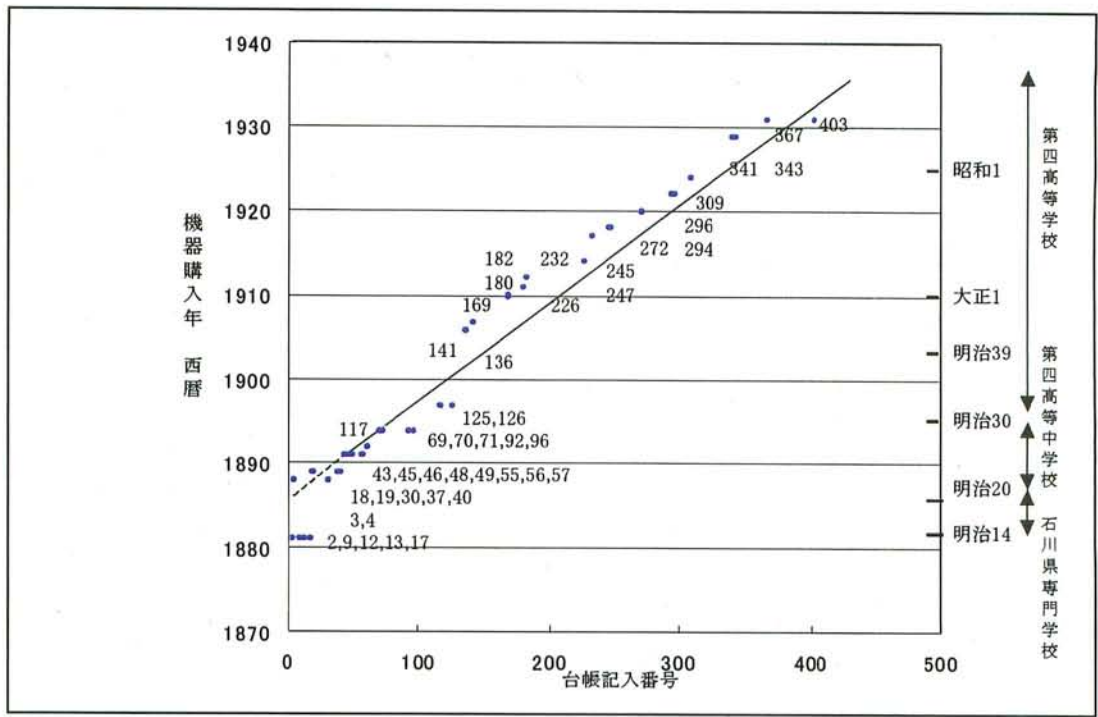


図 2. 電磁気学機器の台帳記入番号と購入年の関係  
当資料館収蔵機器に関するデータのみで作製した。

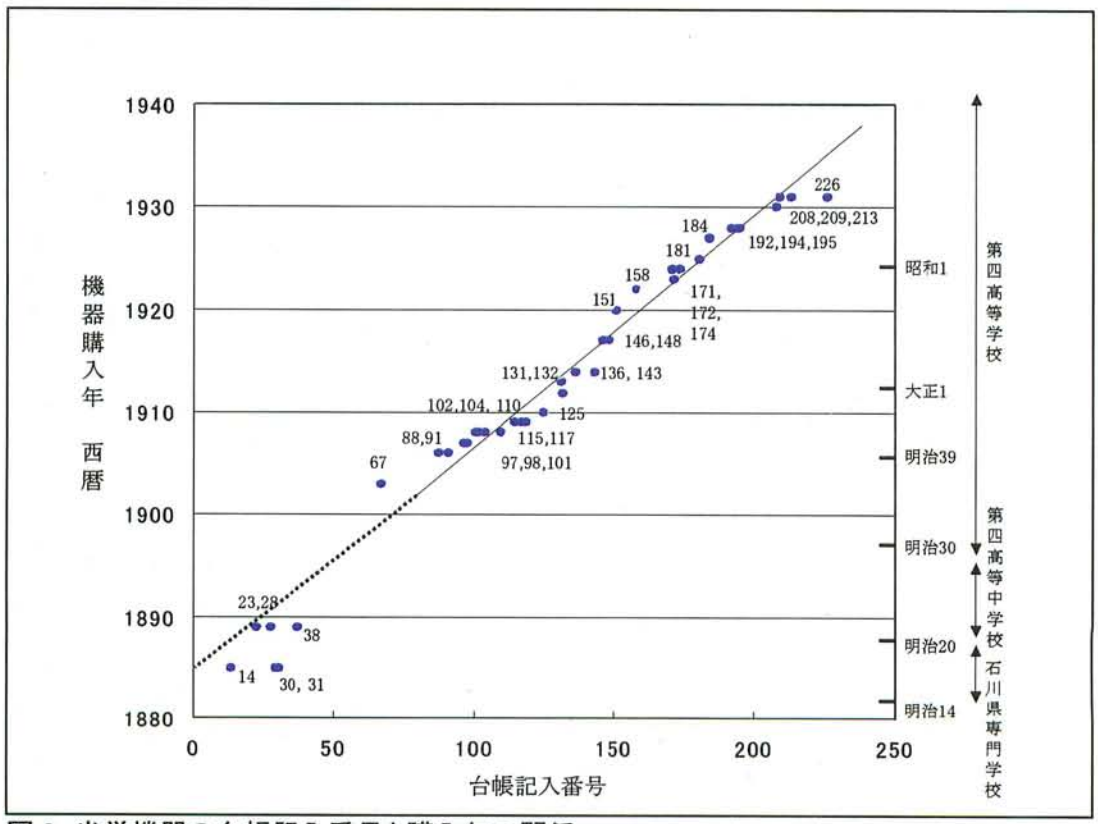


図 3. 光学機器の台帳記入番号と購入年の関係  
97~148番の内 11 点は、石川県自然史資料整備室収蔵品のデータを使用した。



## 凡 例

1. 資料館に収蔵された旧第四高等学校物理機器 91 点の写真と解説を収録しました。機器に関するデータの記載は永平幸雄等の『近代日本と物理実験機器』の記載方法に準じました。
2. 本学には第四高等学校時代の機器購入台帳は残されていないために、本資料館に収蔵時に作成された第四高等学校物理機器リスト(以下リストと記す)と写真集を基本資料としました。品目名、購入年、購入金額等はこの資料によっています。また、品目名は岩井武雄の描いた目録「物理機械図入目録, 第四高等学校物理室」で確認しました。製造業者は実験機器に付けられた刻印、プレートなどから確認しました。また、それぞれの製造業者の物理機器目録で照合しました。なお、これらの項目データの不明なものは煩雑なために記載項を略しました。
3. 目録「物理機械図入目録, 第四高等学校物理室」に記載された品名で、現在使用されていないものは、品名の次の列にその名を記載しました。
4. 機器の名称は、それぞれを製造業者の目録と照合し、また『理化学辞典』等に基づいて現代の名称としました。しかし、現在使用されていないものでは、当時の物理学教科書、製造業者の価格目録の名称を採用しました。欧文名(ドイツ語または英語表記)はそのまま使用しました。
5. 機器番号は各項の初めに付けた番号は全体の通し番号です。「台帳記入番号」の内、旧来の登録番号であり、目録「物理機械図入目録, 第四高等学校物理室」に記載のもの、例えば「流電学 001」, を主番号としました。機器の管理が第四高等中学校, 第四高等学校, 金沢大学教養部と代わったことにより更に 3 種類の番号が付けられています。例えば、「指針検流計」には「は-6474」(教養部での管理番号), 「25-5-115」(第四高等学校での管理番号), 「は. G. 32」(これは不明)が付いています。
6. 機器の大きさはcm単位でおよその大きさを表しました。全体の幅, 奥行き, 高さを測り, さらにその機器の主要な部分の大きさも記載しました。
7. 購入年はリストに記載されて特定できるものは、例えば「明治 44 年 12 月 12 日」, や「明治 24 年」と記しました。明らかでないものは、前項に記載した図 2・図 3 をもとに購入年を推定しました。これらは「明治 39 年頃」のように記しました。
8. 購入費はリストに記載のもの以外では、機器目録から値段が分かるものは参考のためにその値を記しました。
9. 刻印の項には機器に付けられた刻印、プレートに記載されている事柄を記しました。
10. 機器の解説はそれぞれの実験機器の構造, 教育的目的等を、当時の教科書, 機器目録を参考にして記述しました。さらに、機器の歴史的意味, 特にわが国での物理学の草創期での役割について記述しました。
11. 文献は参考とした物理学教科書, 製造業者, 販売業者の機器目録を主としてあげ、さらに前項に記した歴史に関する資料も記載しました。各項の文献は省略形で記していますが、巻末の「文献」に詳しく記載しています。
12. 関連図版は歴史に関する資料からのもの、例えばスロイス「究理学」からのもの、機器を特定するために用いた図版などを掲載しました。

## 機器一覽

分類・機器名	登録番号	掲載頁
[重学]		
1 化学天秤	重 学018	13
2 マグデブルグ半球	重 学068イ,ロ	13
3 コップ氏容積計	重 学094	14
4 ファラデー氏測距儀	光 学223	14
5 六分儀	重 学303	15
6 経緯儀	重 学302	15
[音響学]		
7 サバー氏歯車	音響学002 ハ	16
8 サイレン	音響学002 イ	16
9 サイレン	音響学003	17
10 サイレン模型	音響学044	17
11 ケーニツヒ氏筒型共鳴器と踊り焰の装置	音響学027	18
12 二個の発音気柱比較器	音響学030	18
13 エジソン氏フォノグラフ	音響学039	19
[光 学]		
14 実体目鏡	光 学028	19
15 ステレオスコープ	光 学091	20
16 ステレオスコープ	光 学125	20
17 レアリスチックスコープ	光 学143	21
18 日光顕微鏡	光 学023	21
19 顕微鏡	光 学030	22
20 顕微鏡	光 学031	22
21 ウルトラ顕微鏡(限外顕微鏡)	光 学192	23
22 キルヒホフ・ブンゼン氏分光器	光 学014	23
23 ブンゼン氏分光計	光 学131	24
24 波長測定用分光器とスペクトル写真機	光 学151, 光 学171	24
25 教育用分光計	光 学172	25
26 キルヒホフ・ブンゼン氏分光器	光 学174	25
27 クォルツスペクトログラフ	光 学184	26
28 回折格子分光器	光 学209	26
29 比較分光器	光 学194	27
30 スペクトログラフ	光 学208	27
31 ネーレンベルグ氏偏光器	光 学038	28
32 ネーレンベルグ氏偏光器	光 学119	28
33 顕微偏光装置(偏光顕微鏡)	光 学088	29
34 ミッチェルリッヒ氏検糖計	光 学213	29
35 ガス体の屈折係数測器	光 学067	30
36 フェリー氏リフラクトメーター	光 学158	30
37 リフラクトメーター	光 学195	31
38 日本魔鏡	光 学181	31
39 写真機	光 学226	32
[熱 学]		
40 水驗温器(水寒暖計)	熱 学028	32
41 液体の比熱測定器	熱 学061	33
42 ブレゲ氏金属寒暖計	熱 学077	33
43 サーモパイル(熱電堆, 熱電対列)	流電学088	34
44 ボロメーター	流電学114	34

分類・機器名	登録番号	掲載頁
[静電学]		
45 電気穿器	流電学026	35
46 エクスネル氏電気計	流電学043	35
[電磁気学]		
47 磁気全機能測定器	流電学009	36
48 振動磁力計	流電学013	36
49 回転電流に由りて磁石傾斜を示す器	流電学056	37
50 磁石棒	流電学012	37
51 モールス氏電信機	流電学003	38
52 モールス氏電信機	流電学003	38
53 文字電信機	流電学004	39
54 モールス氏電信機(模型)	流電学046	39
55 ガルバノメーター	流電学017	40
56 無定位ガルバノメーター	流電学018	40
57 タンジェントガルバノメーター	流電学019	41
58 マルチプリカトール	熱学030	41
59 ウェーバー氏電流計	流電学037	42
60 スpiegelガルバノメーター	流電学060	42
61 ガルバノメーター付抵抗箱	流電学040	43
62 ジーメンス氏正弦電流計	流電学049	43
63 ウェーバー氏正接電流計	流電学055	44
64 正接電流計	流電学070	44
65 射影用電流計	流電学136	45
66 トムソン氏ガルバノメーター	流電学069	45
67 ウィーデマン氏鏡電流計,同上付属品	流電学126	46
ウィーデマン氏電流計用コイル	流電学182	46
68 エールトンマーサー氏鏡電流計	流電学169	46
69 トムソン氏反射電流計	流電学232	47
70 壁掛ダルソンバール氏電流計	流電学341	47
71 指針検流計	流電学180	48
72 指針検流計	流電学309	48
73 フェヒナー氏電気計	流電学043	49
74 ジーメンス氏電気動力計	流電学125	49
75 携帯用熱線ボルトメーター	流電学343	50
76 可動線輪型直流電圧計	流電学367	50
77 ポテンシオメーター(電位差計)	流電学245, 流電学294	51
78 示度ポテンシオメーター	流電学272	51
79 ポータブルS型テストングセット	流電学296	52
80 磁石と電気との関係に因りて起る回転器	流電学045	52
81 プリュカーとフェセル氏の磁石による誘導電流実験装置	流電学048	53
82 電気磁石回転装置	流電学057	53
83 電流回転器	流電学071	54
84 フーコー氏電流発生器	流電学141	54
85 クラーク氏標準電池	流電学117	55
86 カドミウム標準電池	流電学247	55
87 エジソン・ラランド氏電池	流電学226	56
88 クルックス氏管	流電学092	56
89 ペルティエ氏現象実験器	流電学096	57
90 ミリカン氏油滴装置	流電学403	57

# 圖 錄

## 1. 重学・質量-1

### 化学天秤

Chemische Wage, Precesion Balance

大きさ：幅 28.5, 奥行 23.5, 高さ 43cm  
購入年：明治14年から同20年までの間  
製造業者：J. F. Luhme & Co., Berlin  
台帳記入番号：重018, 22-3-227, は. B. 61  
刻印：J. F. LUHME & Co. BERLIN

ドイツ製の化学天秤であり、汎用のものである。  
分銅は50g~1gと、アルミ片500mg~1mgである。  
化学天秤は化学、物理の実験には欠かせないものであり、また、その精度、感量も重要な要素である。高感度のものが既に1800年代半ばに完成していた。  
図はGanotの物理学書に掲載されているものである。  
本機器は石川県専門学校で購入されたものである。



文献：リッテル「物理日記」, 初篇, 卷之一, (明治3年), 56頁.  
Ganot, (1906), 64頁.  
石川県専門学校目録, (明治21年).

## 2. 重学・気体-1

### マグデブルグ半球

Magdeburg Hemispheres

大きさ：径 11.5, 高さ 13,  
高さ 14.5cm (ストップコック付き)  
購入年：明治14年から同20年までの間  
購入費：1円50銭  
製造業者：E. S. Ritchie, Boston  
台帳記入番号：重068イ, 重068ロ  
い-6450, い-6451  
い. CH. 12, い. CH. 13  
刻印：E. S. RITCHIE BOSTON

ドイツ中部, エルベ川上流部にあり, ハルツ山麓にある町, マグデブルグ (Magdeburg) の市長 Otto von Guericke (物理学) が, 1654年にこの銅製の半球を密着して内部の空気を除くと, 大気圧のために半球が容易に引き離されない事を示した。この実験では16頭の馬が必要であった。この実験により「地上の物体が大気の圧力を受けている」事が証明された歴史的なものである。半球についてのコックは真空にするために付けられている。  
本機器は石川県専門学校で購入されたものである。



文献：リッテル「物理日記」, 初編, 卷之一, (明治3年), 118頁.  
Ganot, (1906), 150頁.  
石川県専門学校目録, (明治21年).



### 3. 重学・気体-2

## コップ氏容積計

コップ氏ヴォルメノメートル  
Kopp's Volumenometer

- 大きさ：1. 測定試料容器 径 3.5, 長さ 3cm  
2. 圧力測定器 径 1.5, 長さ 4cm  
水銀柱 径 0.5, 長さ 48cm  
3. ピストン容器 径 2, 長さ 7.5cm

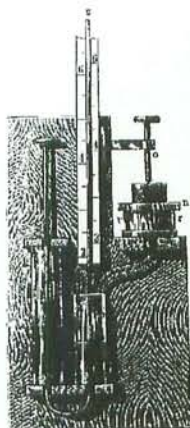
購入年：明治21年から同39年までの間

製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：重094, 23-5-230

刻印：FERDINAND ERNECKE PRÄCISION-  
MECHANIKER, BERLIN S.W.11

H. Koppが発明した物質の容積を測定する機器である。機器内には適量の水銀を入れて使用する。右側の測定試料容器には白金製カップがあり(現在は欠失), 試料はこれに入れて測定する。測定の原理はボイルの定温度において「気体の体積と圧力の積は一定」の法則に基づいている。右図はMüllerの物理学書からのものであり, 右は測定試料容器, 中央は圧力測定器, 左は加圧ピストンである。この型の他にはSayとRegnaltがそれぞれ作ったものも知られている。



文献：Müller, (1881), I, 508頁.  
理化学辞典, (昭和24年), 1487頁.

### 4. 重学・測量-1

## ファラデー氏測距儀

Farady's Range Finder

大きさ：長さ 45, 厚さ 2, 幅 2cm

購入年：昭和6年3月

製造業者：E. Leitz, Wetzlar, Germany

台帳記入番号：光223, ろ-6465, M.J.1, 2-4-70

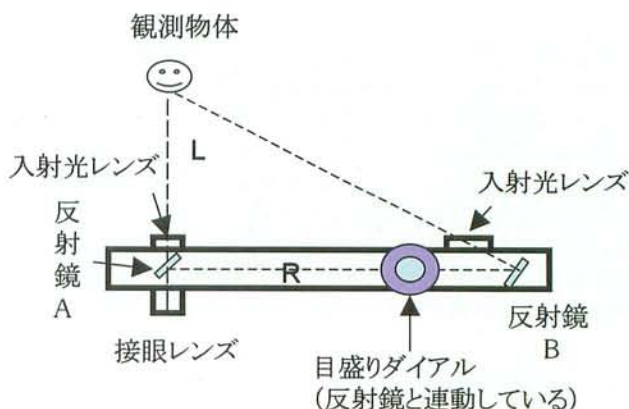
刻印：E. Leitz, WETZLAR, Der Apparatus vor  
Stoss und Schlag zu Schutzen, E. Leitz

距離測定用の機器であり, 簡単な構造と原理で作られている。反射鏡Aと反射鏡Bの間の距離Rは一定である。目盛りダイヤルを回すと反射鏡Bも回転して, 観測物体の像が直接に機器に入った光により結ばれた像と重なるようになる。その時のダイヤル目盛りを読めば距離が分かる。観測物体までの距離L, 二つの反射鏡間の距離R, 反射鏡の角度 $\theta$ ,

$L = R \tan \theta$  により距離が求められる。

島津製作所目録には「測距儀模型」として記載されている。観測距離は4mより500mである。

文献：島津製作所目録, 第500号, (昭和12年),  
136頁.



## 5. 重学・測量-2

### 六分儀

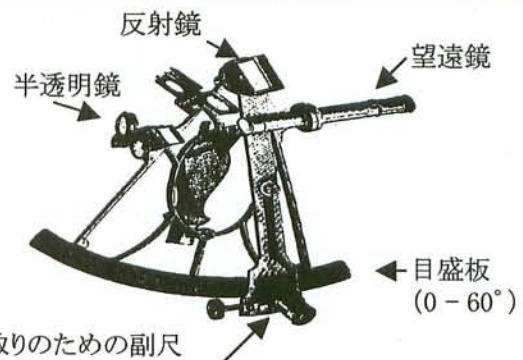
セックスタント  
Sextant

大きさ：幅 22, 高さ 24, 鏡筒 長さ 8cm  
購入年：昭和6年以前  
製造業者：Heath & Co. Ltd., Caryford, London  
台帳記入番号：重303, M.J.1, ろ-644  
刻印：Heath & Co. Ltd., Crayford, London

天体の高度を測定する小型機器で、航海中に観測地点の緯度、経度を求めるために使用される。外側の円弧には $0^{\circ} - 60^{\circ}$ の目盛が付けられて、これと中心部とを連結した固定枠があり、円を6等分した形から六分儀の名がある。固定枠を鉛直に立て、半透明鏡を通過してくる光により水平線の像を望遠鏡で見ながら、反射鏡を回転させる。天体(星)からの光が反射鏡と半透明鏡で反射して望遠鏡に入って像を結ぶ。この像と水平線の像の重なる時の回転角の2倍が天体の高度となる。

Ganotの物理学書には詳しい説明がある。図はF. Ernecke社のSpiegelsextant鏡六分儀である。

文献：Ganot, (1906), 540頁。  
島津製作所目録, 第500号, (昭和12年), 136頁。  
Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 108頁。



## 6. 重学・測量-3

### 経緯儀

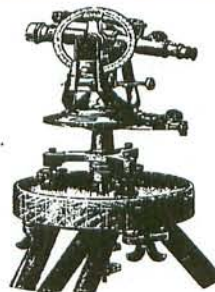
トランシット  
Theodolite, Transit Instrument

大きさ：高さ 38, 台座径 10.5, 鏡筒 径 3, 長さ 29cm  
購入年：昭和6年以前  
製造業者：W. & L. E. Gurley, Troy, New York  
台帳記入番号：重302, MH-8  
刻印：W. & L. E. Gurley, Troy, New York

小型望遠鏡を水平軸、および垂直軸の回りを回転するように据えつけ、水平環、垂直環によって観測物体の高度および方位角を測定する機器。測量用のものをトランシットと呼ぶ。天体測定用を経緯儀テオドライトと呼ぶ。方位角測定用の目盛板(水平環)で方位角を観測し、高度測定用の目盛り板(垂直環)で高度(角度)を観測する。各目盛板には副尺が付けられ、 $1/3^{\circ}$ まで正確に読むことができる。

右図はMax Kohl社のテオドライトである。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 532頁。





## 7. 音響学・音-1 サバー氏歯輪

ジレーネ  
Savart's Toothed Wheel

大きさ：高さ 8, 歯車径 17, 台座径 7.5cm  
高さ 17.5, 歯車径 10, 台座径 12cm  
購入年：明治14年から同20年までの間  
購入費：10円  
台帳記入番号：音002ハ

明治21年8月の旧石川県専門学校から第四高等中学校への引き継ぎ品である。音の高い低いは振動数の多い少ないによることを示すための歯車である。歯車の軸に紐を巻きつけて、この紐を引いて車を回転させ、名刺などを歯に触れて音を出す。歯車の回転の速さにより名刺の振動数が変わり、高い音、低い音が発生する。円盤の歯の刻み方によっても、回転させて厚紙を触れると音色は変わる。Ganotの物理学書にも本器の説明がある。島津製作所目録の記載によれば、4枚の歯車よりなり、ド、ミ、ソ、ドの調和音を発する様に歯が刻まれていると記されている。

文献：Ganot, (1906), 231頁。  
島津製作所目録, 第500号, (昭和12年), 74頁。  
石川県専門学校目録, (明治21年)。



---

## 8. 音響学・音-2

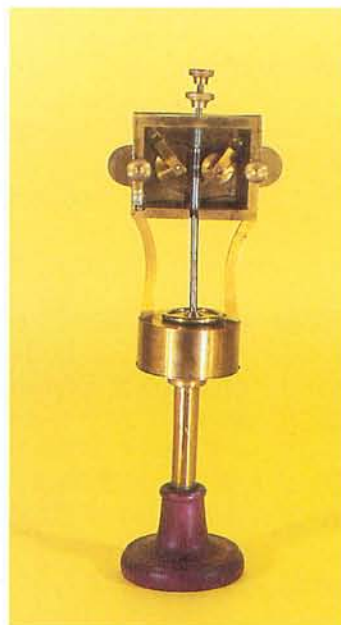
### サイレン

ジレーネ  
Dove's Chord Siren

大きさ：高さ 34, 台座径 8.5,  
計器箱 縦 6.5, 横 8, 奥行 2cm  
購入年：明治14年から同20年までの間  
台帳記入番号：音002イ

石川県専門学校の備品であったものである。音叉等の物体の振動数を測定する機器である。小穴の開いた回転円板と固定円板が下部の円柱部にあり、足踏ふいごからの空気を圧力調節器を通して一定圧にして送り込むと、回転して音を発生する。この回転数は上部の回転計で読み取られ、音の振動数を求めることができる。また、音叉等と同調させて、その音の振動数を知る事ができる。Ganotの物理学書に音の振動数を測定する装置として説明されている。

文献：Ganot, (1906), 232頁。  
石川県専門学校目録, (明治21年)。





## 9. 音響学・音-3

### サイレン

ジレーネ

Dove's Chord Siren

大きさ：サイレン径 6, 高さ 28, 台座径 14cm

計器箱 縦 6, 横 11, 奥行 1.5cm

購入年：明治14年から同20年までの間

製造業者：C. Gerhardt, Bonn

台帳記入番号：音003, い-6484, い. CH. 58

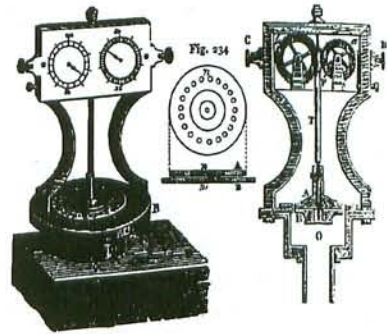
石川県専門学校の備品であったもの。

音叉等の物体の振動数を測定する機器である。

小穴の開いた回転円板と固定円板が下部にあり、足踏ふいごからの空気を圧力調節器を通して一定圧にして送り込むと、回転して音を発生する。この回転数は上部の回転計で読み取られ、音の振動数を求めることができる。また、音叉等と同調させて、その音の振動数を知ることができる。本器はリッテル『物理日記』(明治3年)にも記されている。図はGanotの物理学書によるものであり、音の振動数を測定する装置として説明されている。

文献：Ganot, (1906), 232頁。

リッテル「物理日記」、二編、巻之一、(明治3年)、282頁。



## 10. 音響学・音-4

### サイレン模型

Dove's Chord Siren

大きさ：サイレン径 8, 高さ 31, 台座径 10cm

計器箱 縦 6, 横 8.5, 奥行 2cm

購入年：明治21年から同39年までの間

購入費：62円14銭

製造業者：Max Kohl A.G., Chemnitz

台帳記入番号：音044, い-64105, い. CH. 57

刻印：MAX KOHL CHEMNITZ

4つのストップコックがあり、単音で発したり、組合して音を発することが出来る。足踏みふいごで圧縮空気を送り内部の円板を回転させて音を発生させる。また音叉等と共鳴同調して、その音叉の振動数を求めることができる。

右図はMax Kohl社カタログNo.50に記載の図である。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1921), 421頁。

教育品製造会社目録, (大正2年), 68頁, No.509.



## 11. 音響学・音-5

### ケーニツヒ氏筒型共鳴器と踊り焰の装置

キョニヒ氏瓦斯光付管

König's Manometric Flames with Two Tones of Pipes

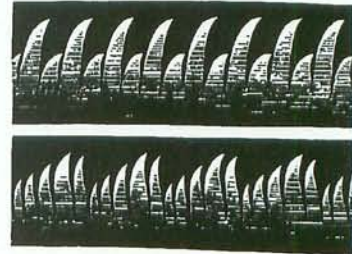
大きさ：オルガンパイプ 縦 8, 横 7.5, 長さ 70,  
縦 7, 横 7, 長さ 41,  
回転鏡 高さ 56, 幅 37, 鏡 縦 15, 横 12.5cm  
購入年：明治14年から同20年までの間  
購入費：36マルク(カタログ価格)  
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号：音027  
刻印：FERDINAND ERNECKE BERLIN S.W.11

音が空気の振動による事を焰のゆれで示す装置である。バーナーに点火して焰を作り、送風口より空気を送り、オルガンパイプ(筒型共鳴器、風琴管)で音を発生させると、内部にある振動膜が振動する。燃料ガスはこの振動膜の片面の小室を通っているために、このガスも振動して流量が変化する結果、焰が揺れる。その様子を回転鏡に写すことにより、焰の像が分解され右図のような像が観察される。これにより空気の振動の様子を理解することができる。本器と推定される機器が石川県専門学校から第四高等中学校に「クーニツク氏音響波動器」の名で引き継がれている。

文献：Ganot, (1906), 261頁。  
Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 84-85頁。  
石川県専門学校目録, (明治21年)。



1. オルガンパイプ 2. バーナー(内部に振動膜がある)  
3. 送風口 4. 石炭ガス用ゴム管 5. 回転鏡



回転鏡で写し出した単音の踊り焰像

## 12. 音響学・音-6

### 二個の発音気柱比較器

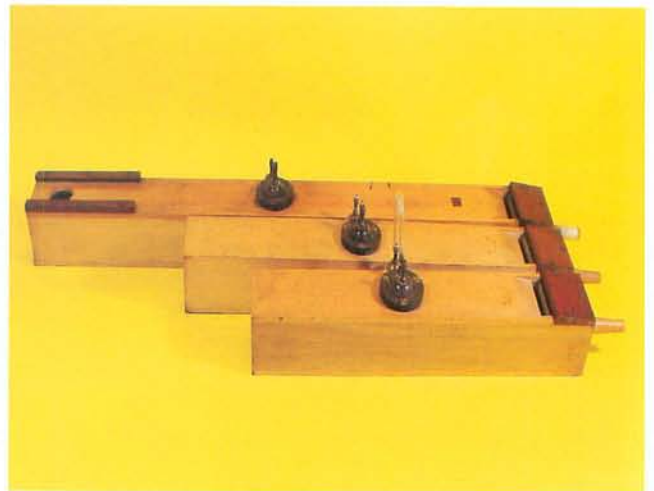
An Apparatus comparing with two Tones of Pipes

大きさ：風琴管 1. 縦 7, 横 7, 長さ 51.5,  
2. 縦 7, 横 7, 長さ 59.5,  
3. 縦 7, 横 7, 長さ 75.5cm

購入年：明治14年から同20年までの間  
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号：音030  
刻印：FERDINAND ERNECKE BERLIN S.W. 11

石川県専門学校の備品であったものである。3本の風琴管はオルガンの笛である(写真)。これを前項の送気用支持台に取り付けて、風琴管の長さの違いとその発する音の違いを比較する機器である。風琴管は最も短いものが「ミ音」であり、長いものほど低い音となる。風琴管には空気の振動を観察するために、振動膜と瓦斯の送気管口が付いており、ケーニツヒの火口に配管するようになっている。前項を参照のこと。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 82頁。  
教育品製造会社目録, (大正2年), 69頁。





### 13. 音響学・音-7

#### エジソン氏フォノグラフ

音声記録・再生器, 発條付蘇音器  
Phonograph nach Edison

大きさ: 幅 66.5, 奥行 31, 高さ 28.5,  
シリンダー 径 12, 長さ 21,  
ラッパ 径 8, 長さ 11cm

購入年: 明治21年から同39年までの間

購入費: 75マルク(カタログ価格)

製造業者: Ferdinand Ernecke, Berlin

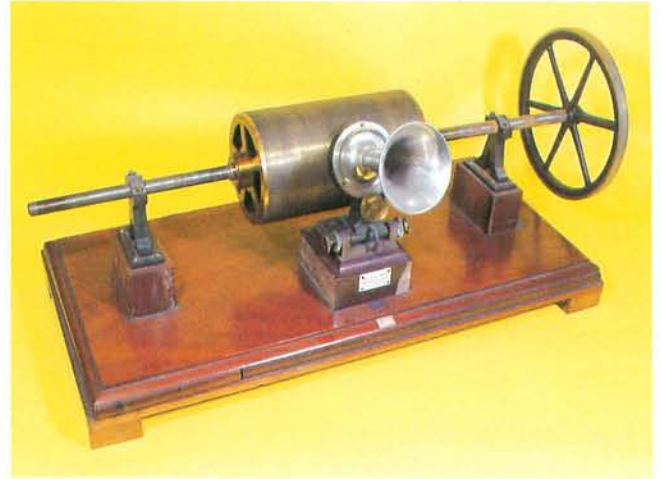
台帳記入番号: 音響学039

刻印: FERDINAND ERNECKE PRÄCISIONS-  
MECHANIKER BERLIN S. W. 11

ケーニッヒのPhonautograph録音・再生器と同じ様な構造であり, 表面にらせん状に溝が彫られた円筒(シリンダー)があり, これを右端の弾み車に付いたハンドルで回転すると, 円筒は少しずつ横に移動する。この円筒の表面を錫箔で覆って使用する。真中にあるマウスピースには振動膜がついていて, その中心にはゴムで固定した小針があり, 円筒の錫箔の表面に接している。円筒を回転しながら音を入れると膜が振動する。それが小針に伝わり, 錫箔面に刻み傷として記録される。一方, すでに記録された音声は, 円筒を回転することにより小針が振動して音を再生する。音声の記録・再生装置の原型を示すものである。

文献: Ganot, (1906), 280頁.

Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 96頁.



### 14. 光学・光-1

#### 実体目鏡

ステレオスコープ  
Brewster's Stereoscope

大きさ: 高さ 17, 幅 17, 奥行 13,  
レンズ径 4cm

購入年: 明治21年から同39年までの間

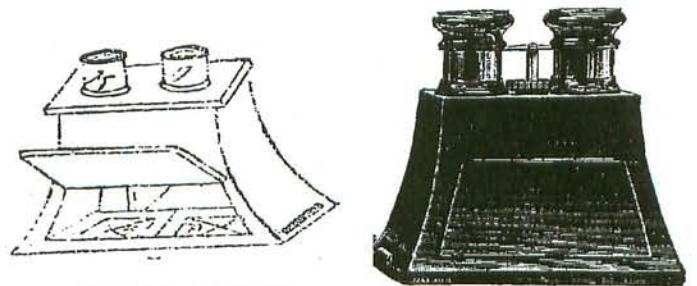
購入費: 15セント(Max Kohlの価格)

台帳記入番号: 光028, 57-4-203

ステレオスコープの一つである。接眼レンズが付いて, 焦点を合わせて立体像を見ることができる。図の左はリッテル「物理日記」よりのもので, プリューストン氏立体鏡(枕眼鏡)と記されている。立体図を箱の下に入れて, レンズの位置を調節してピントを合わせ, 立体的な像を見ることができる。左眼で見た像と右眼で見た像の写真が1組となり, これをステレオスコープで観察すると立体感のある像として見えるものである。右図はMax Kohl社のカタログからの図である。本器は古くから使用されていたことが分かる。

文献: リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之五, (明治3年), 484頁.

Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 524頁.



プリューストン氏枕眼鏡

## 15. 光学・光-2 ステレオスコープ

実体目鏡  
Stereoscope

大きさ：幅 17.5, 奥行 32, 高さ 8,  
レンズ 縦 3, 横 3.5cm  
購入年：明治21年から同39年までの間  
購入費：350円(カタログ価格)  
台帳記入番号：光091, 47-4-203

前項と同じ型の立体鏡である。物体が目で立体的に見えることの原理を説明するために作られたものである。また、立体写真を見る装置でもあった。大正2年の教育品製造会社の物理学器械目録にも見られる。この他に3機種が当館に収蔵されている。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 121頁。  
Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 130頁



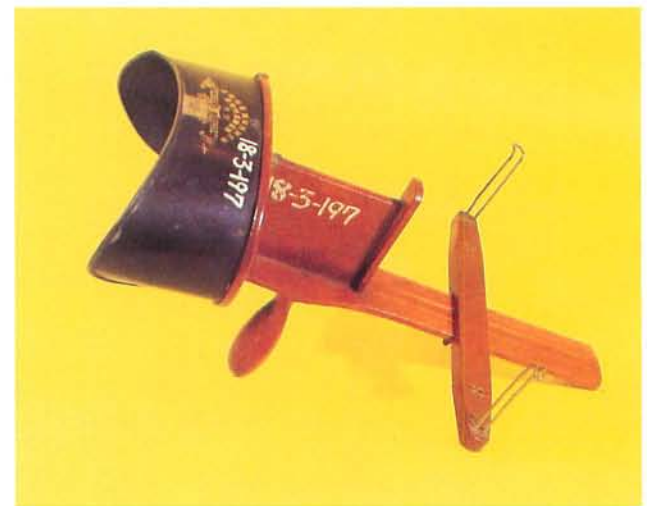
## 16. 光学・光-3 ステレオスコープ

実体鏡  
Stereoscope

大きさ：幅 17.5, 奥行 30, 高さ 7.5,  
レンズ 縦 4, 横 4,  
画像 縦 7.5, 横 8cm × 2枚  
購入年：明治36年  
購入費：350円(カタログ価格)  
台帳記入番号：光125, イ, ロ, 18-3-197, 19-3-197  
刻印：JAPAN TOKIO KATSUAGAKWAN  
第五回内国勸業博覧会 褒状

立体鏡であり、立体図を右の枠に入れて、レンズを通して観察すると、立体感を持った図に見える。立体図は左眼で見た像と右眼で見た像の写真が組となったものである。本機器は勸業博覧会で配られた物とみられる。大正2年の教育品製造会社の物理学器械目録にも見られる。右図はF. Ernecke社のカタログからのものである。立体図が多数残っている。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 121頁。  
Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 130頁。





## 17. 光学・光-4

### レアリスチックスコープ

Realistic Steroscope

大きさ：幅 13, 奥行 30, 高さ 32,  
レンズ 縦 3.5, 横 3,  
画像 縦 8, 横 7.5cm × 2枚

購入年：大正3年5月18日

製造業者：The Fine Art Photographers

台帳記入番号：光143

刻印：THE FINE ART PHOTOGRAPHERS,  
PUBLISHING Co. 46, Pydevale Road, LONDON,  
S.W

立体鏡であり、立体図を右の枠に入れて、レンズを通して観察すると、立体像が観察できる。立体図は左眼で見た像と右眼で見た像の写真が組となったものである。本器には69枚の立体図が付いている。  
大正2年の教育品製造会社の物理学器械目録にも見られる。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 121頁。



## 18. 光学・顕微鏡-1

### 日光顕微鏡

太陽顕微鏡

Solar Microscope

大きさ：長さ 36.5cm  
鏡筒部分(大) 径 4.0, 長さ 23,  
(小) 径 3.5, 長さ 10.5cm

購入年：明治14年から同20年までの間

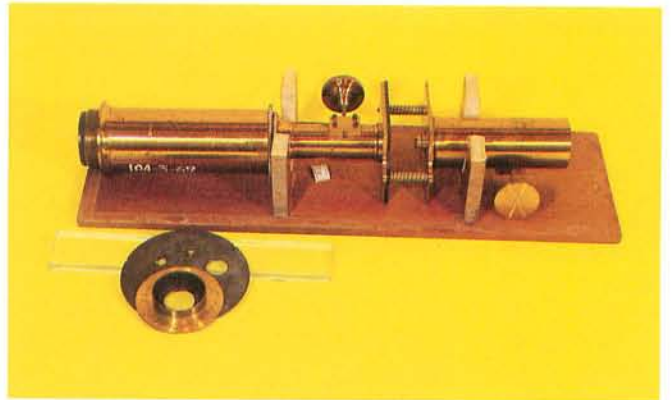
台帳記入番号：光学023, 104-3-67, M.A.176

反射鏡部分(写真下)は石川県自然史資料整備室にあり

写真上は本器の鏡筒部分のみであり、反射鏡部分はない。本顕微鏡に関しては、明治4年に金沢医学館でオランダ人医師スロイスが行った物理学(究理学)の講義で説明している。この講義を受けた藤本純吉の講義録には次の事が記されている。

「太陽の強い光線を取り入れて、暗室内で小さい物体を大きく拡大して白壁に投影して、多数の人が観察出来る様にした顕微鏡である。例えば「カエルの足の血行を映し出す。塩類の結晶、硫酸アンモニウムの結晶する形状を写す。水の一滴中に於いて数個の虫を見る。」(現代文に意識) 本顕微鏡を暗室の壁に水平に設置し、部屋の外部に鏡を置いて太陽光線を内部に導き、観察試料を照らして、その拡大像を壁に映し出すものである。横の円盤は光取り入れ口につけて光量調節するシボリである。

文献：スロイス「究理学」, 卷之四, (明治4年), 91頁。  
リッテル「物理日記」, 第二篇, 卷之五, (明治3年), 504頁。  
Ganot, (1906), 625頁。



## 19. 光学・顕微鏡-2

### 顕微鏡

Microscope

大きさ：高さ 25, 鏡筒長さ 14,  
 レンズ 対物レンズ径 0.2,  
 接眼レンズ径 1cm

購入年：明治14年から同20年までの間

購入費：25円

台帳記入番号：光030, M648, 103-3-67

本器は石川県専門学校の備品であったものである。低倍率(約120倍)の教育用顕微鏡である。花粉, 植物細胞, カビ, プラントンなどは観察することはできる。

顕微鏡はリッテルの「物理日記」, スロイスの「究理学」で既にその原理が説明されている。また, 明治初期の幾つかの医学関係の書籍にも, 顕微鏡の説明が見られる。「顕微鏡検査指針」もその一例である。

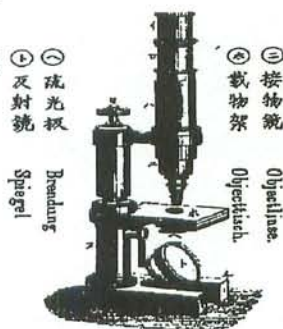
文献：リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之五, (明治3年), 507頁。

スロイス「究理学」, 卷之四, (明治4年), 85頁。

矢部辰三郎「ばくてりあ病理新説」, 前編, 第2章, (明治20年)。

Ganot, (1906), 609頁。

足立寛「顕微鏡検査指針」, (明治15年)。



## 20. 光学・顕微鏡-3

### 顕微鏡

Microscope

大きさ：高さ 22, 鏡筒長さ 14,  
 レンズ 対物レンズ 0.2,  
 接眼レンズ 1cm

購入年：明治14年から同20年までの間

購入費：25円

台帳記入番号：光031, 102-3-67

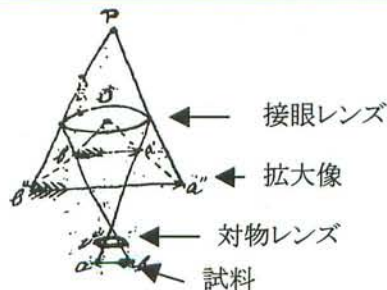
本器は石川県専門学校の備品であったものである。低倍率(最大120倍)の教育用顕微鏡である。花粉, 植物細胞, カビ, プラントンなどは観察することはできる。

顕微鏡はリッテルの『物理日記』, スロイスの「究理学」ですでにその原理が説明されている。図は顕微鏡の原理を示す図の一つである。(スロイス「究理学」より)接眼レンズと対物レンズを組み合わせた最も簡単なものである。

文献：リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之五, (明治3年),

507頁。

スロイス「究理学」, 卷之四, (明治4年), 85頁。





## 21. 光学・顕微鏡-4

### ウルトラ顕微鏡(限外顕微鏡)

Ultramicroscope

大きさ：幅 15.5, 奥行 19.6, 高さ 37cm

購入年：昭和3年2月21日

購入価格：1,557円

製造業者：Carl Zeiss, Jena

台帳記入番号：光学192, M.A.177, 107-3-67

刻印：CARL ZEISS JENA 161185

ティンダル現象を利用して普通の顕微鏡では観察できない微細なものを見ることが出来るようにした顕微鏡であり、暗視野顕微鏡とも呼ばれる。この顕微鏡には特別の集光器があり、照明装置の光線は図のように斜めから試料に照射されている。このために視野は暗くなり、その中に試料粒子がティンダル現象で輝いて観察される。光学顕微鏡の解像力は2.5/10000mm程度であるが、限外顕微鏡では0.04/10000mmとなり、約60倍解像力が増す。右図は限外顕微鏡の集光器（カーディオイド型）の図であり、中心の光は遮蔽され、周りの光が球面で反射されて、斜めの光として試料(○)に当たり、ティンダル現象をおこして光を散乱させている。

文献：Kardioid - Ultramikroskop, CARL ZEISS,  
5. Ausgabe, (1922). (説明書)  
理化学辞典, (昭和24年), 473頁.



## 22. 光学・分光器-1

### キルヒホフ・ブンゼン氏分光器

スペクトロスコープ

Kirchhoff and Bunsen's Spectroscope

大きさ：高さ 25, プリズム室径 8.5, 集光鏡筒 17,

接眼鏡筒 17, ミクロメーター鏡筒 8.5, 径 4.5cm

購入年：明治14年から同20年までの間

製造業者：C. Gerhardt Bonn

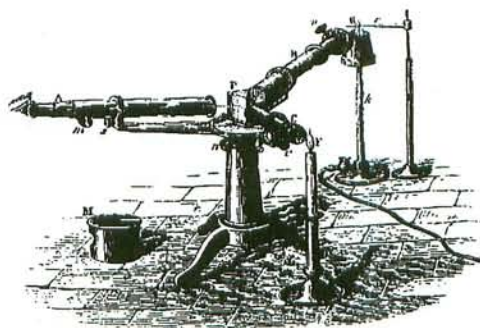
台帳記入番号：光014, は. AQ. 3, 55-4-203

刻印：C. Gerhardt, Bonn

3本の鏡筒とその中心に1個のプリズムより構成されている。写真右の鏡筒はコリメーター（集光）鏡筒で、ガスバーナーの焰の光をスリットを通して内部に取り入れ、2枚のレンズを経て、光は中央のプリズムに入り、分光されて鏡筒（写真左の鏡筒）に入る。この鏡筒の接眼レンズで画像が作られ、入射光のスペクトルを観察することが出来る。下の図のように分析する試料溶液を白金線に付着してガスバーナーの焰の中に入れると、試料に含まれる金属元素に特有の色が出る。この焰のスペクトルを観察して試料を同定することができる。写真の奥の鏡筒には黒色ガラスに透明な目盛りを刻んだマイクロメーターがある。マイクロメーターの画像は先のスペクトルの上に映されてスペクトルの波長を測るために使われる。右図はGanotの物理学書に記載のものである。

文献：Ganot, (1906), 589頁.

Miller, (1867), part1, 176頁.





## 23. 光学・分光器-2 ブンゼン氏分光計

Bunsen's Spectrometer

大きさ：高さ 40, 目盛り台 径 27,  
目盛り 10秒まで(1/6°まで)  
対物鏡 35, 接眼鏡 32, 鏡筒径 5,  
プリズム高さ 5, プリズム台径 18cm

購入年：大正2年7月1日

購入費：495円

製造業者：Max Kohl A. G., Chemnitz

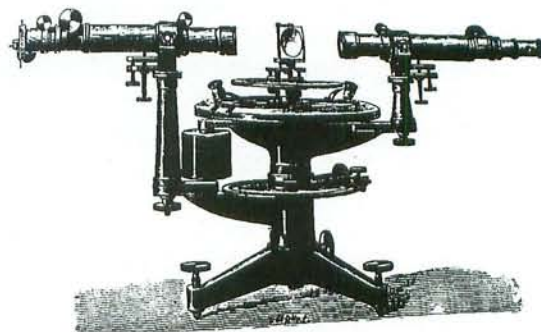
台帳記入番号：光131, ろ-6446, は. V. 12.

刻印：Max Kohl Werkstätten für Präzisionmechanik,  
A. G. Chemnitz, i.s. Berlin

ブンゼンの発明した分光器であり、1/6°まで読み取り可能な目盛板が設置されている高い精度のものである。プリズム台には数個のプリズムを装置しておくことができる。目盛は副尺を用いて拡大鏡を用いて読む。右側が対物鏡筒であり、左側が接眼鏡筒である。同型のものが教育品製造会社のカタログに記載され、価格は630円と非常に高価である。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 505頁,  
No. 54081.

教育品製造会社目録, (大正2年), 115頁,  
No. 920.



## 24. 光学・分光器-3

### 波長測定用分光器とスペクトル写真機

Spectroscope and Spectrograph

大きさ：a. 分光器(光151) 高さ 37, 鏡筒径 4,  
集光鏡筒 31, ミクロメーター鏡筒 18cm  
b. スペクトル写真機(光171) 長さ 54,  
乾板 縦 19, 横 18cm

購入年：a. 大正9年1月4日, b. 大正13年12月

製造業者：Adam Hilger Ltd., London

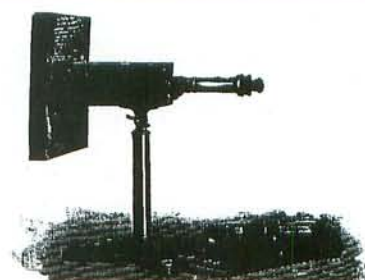
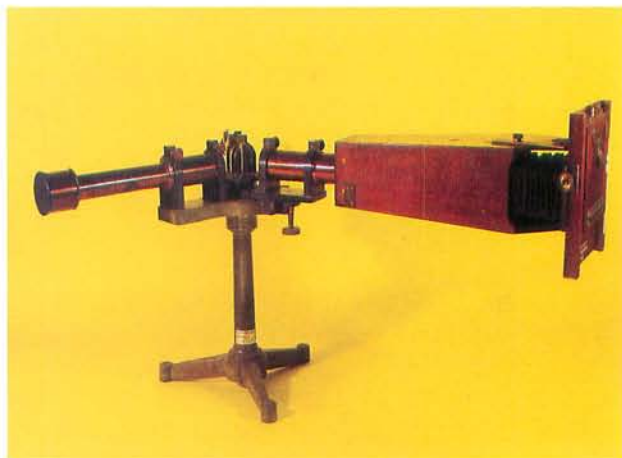
輸入業者：TAKATA Co.

台帳記入番号：光151, 13-3-27, ろ-6054  
光171, 29-5-176, は. V. 10

刻印：ADAM HILGER LTD. LONDON ENGLAND  
No. D10.301/23261 (CAMERA)

大型の分光器であり、スペクトルを写真撮影するためのカメラが揃っている。写真はガラス乾板を使用する。当時はまだカラー写真の無い時代であり、スペクトル写真は色彩のないものであった。しかし試料のスペクトルの記録には有用であった。中心部にあったガラスプリズムは紛失している。図はMax Kohl社のSpectrographのカメラ(13×18cm)であり、5回の撮影ができる。

文献：Max Kohl, 目録 No. 50, (1912), 508頁.





## 25. 光学・分光器－4

### 教育用分光計

School Spectrometer

大きさ：高さ 22, 集光鏡筒 14, 接眼鏡筒 12.5,  
レンズ径 2.2cm

購入年：大正12年12月25日

製造業者：Adam Hilger Ltd., London

台帳記入番号：光172, ろ-6478, は. V. 7

刻印：ADAM HILGER LTD LONDON ENGLAND  
No-C14301/21310

Bunsen型の分光器であり、学生に光のスペクトルを観察させるためのものである。左側の光を取り入れる対物鏡筒、プリズム、右側の観測する接眼鏡筒よりなる、簡単な構造の機器である。図はF. Ernecke社のものであるが、1902年で目録には58マルクと記されている。高級モデルは数百マルクである。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902),  
120頁.



## 26. 光学・分光器－5

### キルヒホフ・ブンゼン氏分光器

Kirchhoff and Bunsen's Spectroscope

大きさ：高さ 21, プリズム室径 10, 集光鏡筒 16,  
接眼鏡筒 17, ミクロメーター鏡筒 8.5cm

購入年：大正13年頃

購入費：23円

製造業者：Franz Schmidt & Haensch, Berlin

台帳記入番号：光174, 分光器, ろ-6458, 4-4-1,  
は. V. 9

刻印：Franz Schmidt & Haensch, Berlin

分光器－1と同じ構造の機器である。

明治4年に金沢医学館でスロイスは「舎密学」「究理学」で分光器について講義していた。舎密学ではMillerの教科書の図を引用して、アルカリ金属、アルカリ土類金属の分光分析を説明した。究理学ではGanotの教科書の図を用い、キルヒホフ・ブンゼンの分光器の原理、構造の講義をした。これらはわが国での分光器と分光分析についての講義の初めてのものである。

文献：スロイス「究理学」、卷之四、(明治4年)、71頁。  
スロイス「舎密学」、卷之二、(明治4年)、48頁。  
Ganot, (1906), 589頁。  
Miller, (1867), part1, 176頁。



27. 光学・分光器-6  
クォーツ スペクトログラフ  
Quartz Spectrograph

大きさ：幅 55, 高さ 41, 鏡筒 径 5.5, 長さ 21,  
カメラ 高さ 7.5, 奥行 6.5, 長さ 27,  
乾板 縦 18.5, 横 18.5cm

購入年：昭和2年3月15日

購入費：700円

製造業者：Adam Hilger Ltd., London

輸入業者：島津製作所

台帳記入番号：光184, は. V. 11, ろ-6460

刻印：ADAM HILGER L<sup>TD</sup>. LONDON,

Inst. No. E37, 303/26232

テスト記録 1914.1.27, Reserved for 6648

波長185-800ナノメートルの紫外部から近赤外部までの広い範囲のスペクトルを観察するための分光器である。スペクトルは写真乾板に写し撮る。光学系には石英製のものを使用しているから、この名前が付けられている。図は島津製作所器機目録に記載のものである。

文献：島津製作所目録, 第500号, (昭和12年), 133頁。



28. 光学・分光器-7  
回折格子分光器  
Grating Spectrometer

大きさ：高さ 25,  
分光器 幅 34, 奥行 12, 縦 8,  
回折格子 基盤ガラス板 縦 3.5, 横 5,  
アルミニウム回折格子 縦 2, 横 3cm

購入年：昭和6年3月26日

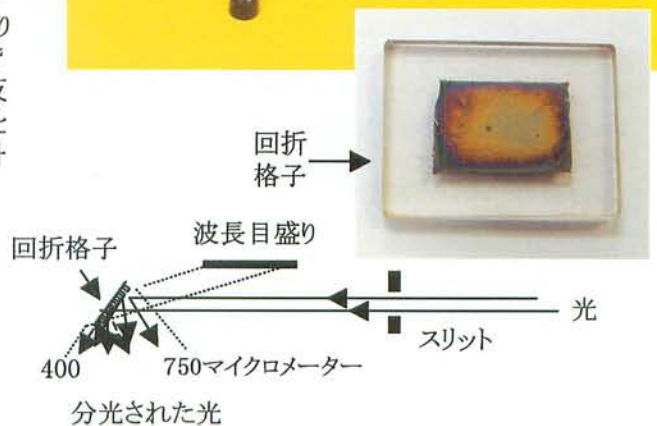
製造業者：島津製作所

台帳記入番号：光209, ろ-41-209

刻印：島津製作所登録実用新案

プリズムのかわりにアルミニウム蒸着板に格子状に多数の細い溝を切り刻んだ回折格子を用い、入射光を波長により分散してスペクトルを観測するようにした分光器である。背景の壁に可視部領域の波長目盛りがあり、回折格子面で反射して光スペクトルと重なり、波長は直読される。プリズムとは異なった特性があること、小さいことから、最近の分光計にはよく使用されている。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 231頁。





## 29. 光学・分光器—8

### 比較分光器

Comparative Micro Spectrograph

大きさ：幅 8.5, 奥行 11, 高さ 20.5cm

購入年：昭和3年9月18日

購入費：445円70銭

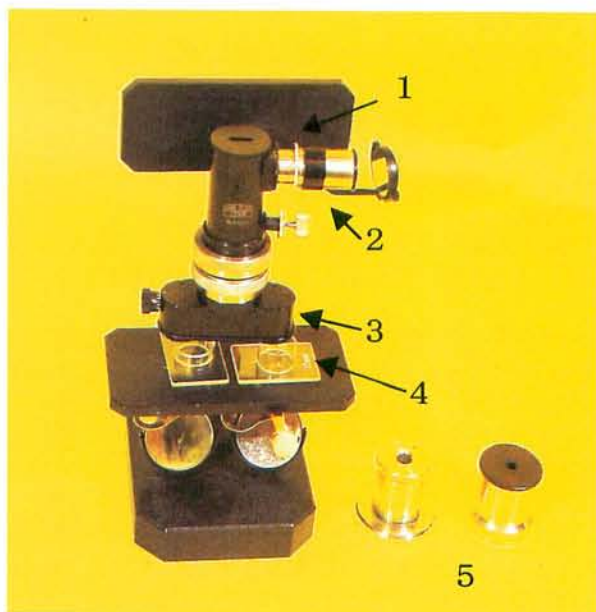
製造業者：Carl Zeiss, Jena

台帳記入番号：光194, は. AQ. 11

刻印：CARL ZEISS, JENA, Nr. 23661

一種の顕微分光器であり、試料の光の吸収の違いを観測するためのものである。二つの試料をそれぞれガラスセルに入れて、テーブルにのせる。下の反射鏡からの光は鏡筒内でプリズムにより分光され接眼鏡を通して観測される。光の吸収の位置(波長)の違いや、吸光度の違いを知ることができる。光のスペクトル像の横には波長目盛があり、吸収位置を測定する。接眼鏡に付いた小筒はこの波長目盛のために光を送るものである。附属した接眼レンズは直接像を観察するものである。ガラスセルには20ml, 10ml, 5ml, 1ml, とガラス板がある。試料の濃度によりセルを使い分ける。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 1317頁.



1. 接眼レンズ, プリズムが内蔵されている。
2. 波長目盛り用レンズ
3. 対物レンズ
4. 試料用ガラスセル
5. 接眼レンズ

## 30. 光学・分光器—9

### スペクトログラフ

Spectrograph

大きさ：幅 73, 高さ 40cm

購入年：昭和5年5月

購入費：487円

製造業者：Winkel Zeiss, Göttingen

台帳記入名称：光208, 80-4-204, は. CH. 77.

刻印：WINKEL-ZEISS, GÖTTINGEN

Nr. 1512.

分光写真器であり、白熱燈からの光はレンズ、スリットを通り、試料試験管に入り、プリズムにより分光された後、鏡筒を通り白色の受光部に入る。試料のスペクトル像が右端のすりガラスに縦長の像として結ばれる。このスペクトルを観察し、あるいは写真乾板に撮ることによりデータを得ることができる。対照光のスペクトルも観測できる。二つのスペクトルを比較することにより、試料の光の吸収位置(吸収波長)を知ることができる。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 1317頁.



1. 光源ランプ
2. 試料試験管
3. プリズム
4. すりガラス窓, 写真乾板ホルダー

### 31. 光学・偏光-1

## ネーレンベルグ氏偏光器

分極装置  
Nörrenberg's Polarization Apparatus

大きさ：幅 22, 奥行 22, 高さ 57,  
光学系の高さ 37cm

購入年：明治22年頃

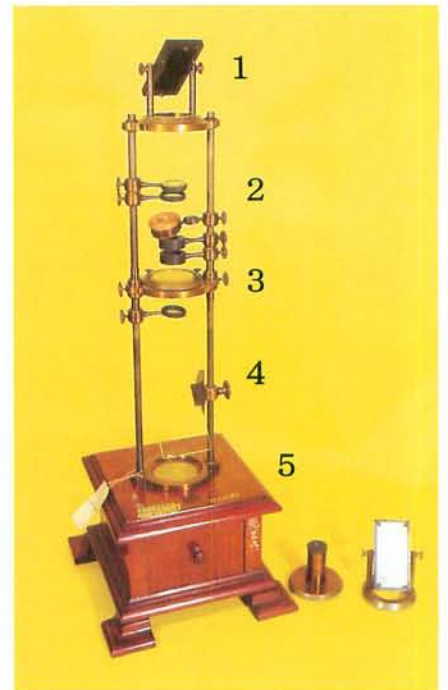
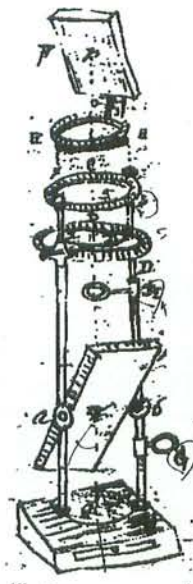
購入費：95円

台帳記入番号：光学038, は. CH. 78  
ろ-6147, 40-5-87(附属品)

光がガラス板で反射する際に、光の振動面が限られた部分偏光が生まれる。この原理を用いて偏光の性質の実験を行う装置である。下の透明なガラス板を35°に保つと、横からの光の一部は表面で反射して部分偏光となり上に進む。検光子は黒漆を裏面に塗った鏡であり、垂直に対して35°に保たれている。この支持台を回転すると、この鏡の明るさが変化する。上下の二つのガラス板が180°の角度にある時は最も暗くなる。これは偏光の振動面が逆転するからである。中央のガラス板に旋光性を持った物質(例: 酒石酸)を置くと、偏光面が回転して、その結果上の検光子の明るさと支持台の回転角度との関係が変化する。これは最も簡単な構造をした偏光測定器である。図はスロイス「究理学」のものである。

文献：Ganot, (1906), 685頁.

スロイス「究理学」, 卷之四, (明治4年), 115頁.  
リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之五, (明治3年), 558頁.



1. 検光子, 2. 集光レンズ, 3. 試料台,
4. ガラス板, 35度に保つ, 偏光子の働きをする。
5. ガラス反射鏡

### 32. 光学・偏光-2

## ネーレンベルグ氏偏光器

Nörrenberg's Polariscopes

大きさ：高さ 53, 台座 幅 17, 奥行 7.5cm

購入年：明治42年頃

購入費：11円80銭

製造業者：東京三省堂器械標本部

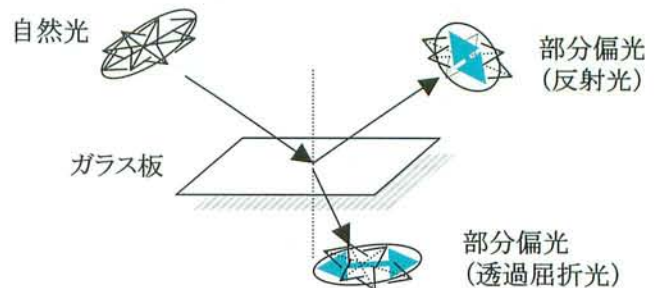
台帳記入番号：光119, SA. 45, ろ-6644, は. CH. 77

刻印：東京三省堂器械標本部

透明なガラス板(偏光子)の表面に鉛直軸に対して35°の角度で自然光を投射すると、その一部は反射する。この反射した光には直角に振動する光(平面偏光)が多く含まれている(右図)。この偏光器では、この反射した偏光を上部の黒漆塗りの鏡(検光子)で受けて観察する。検光子の鏡を回転すると、その位置により鏡面の明るさが変り、最も明るい時の目盛の位置が偏光の振動面の角度である。本器については明治初年にはすでに大阪理学所および金沢医学館で講義されていた。

文献：Ganot, (1906), 685頁.

スロイス「究理学」, 卷之四, (明治4年), 115頁.  
リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之五, (明治3年), 558頁.





### 33. 光学・偏光-3

## 顕微偏光装置(偏光顕微鏡)

Microscopic Polarization Apparatus

大きさ：高さ 35, 台座幅 12.5, 奥行 10,  
ガラス板偏光子 幅 6, 長さ 10cm

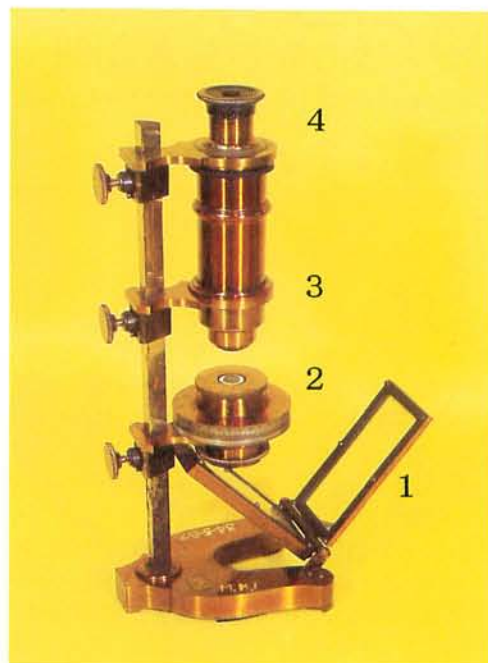
購入年：明治37年頃

台帳記入番号：光088, ろ-6437, M.K.1, 34-5-87

岩石片や鉱物片の結晶の様子を偏光を用いて観察するための顕微鏡である。偏光はガラス板の反射を用いて作り(偏光子), 戴物台上の試料を照らして, 対物レンズ系で像を拡大して, ニコルプリズムを検光子として偏光の変化を観察する。岩石・鉱物中の結晶の状態により, 偏光面の角度が変化して色のついた干渉図ができる。戴物台を回転することにより, 結晶に対する偏光の軸の角度が変り, 干渉図に変化が見られる。鉱物片内の結晶の分布の様子を詳しく観察することができる。本装置は1830年頃にG.B.Amiciにより考案されたものであり, 岩石学, 結晶学の研究のために広く用いられた。図はF.Erneckeカタログよりのものである。

文献：Ganot, (1906), 698頁.

Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 176頁.



1. ガラス板偏光子
2. 戴物台とゴニオメータ  
(角度測定器)
3. 拡大光学系
4. 接眼鏡と検光子

### 34. 光学・偏光-4

## ミッテルリッヒ氏検糖計

ミッテルリッヒ砂糖計  
Mitcherlich Saccharimeter

大きさ：幅 51, 高さ 37, 鏡筒径 3.5, 目盛盤径 12cm

購入年：昭和6年3月

購入費：298円

製造業者：C. P. Georz, Berlin

台帳記入番号：光213, 56-5-117, は. N. 3

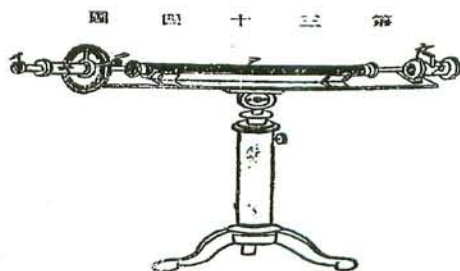
刻印：C. P. Georz Berlin, Nr. 2642

糖類の旋光性を用いてその濃度を測定する機器である。筒内方解石の結晶で作った2個の偏光プリズム(ニコルプリズム)がある。左側は偏光子, 右側は検光子である。左側よりプリズムへの入射光は直線偏光として検光子に達する。検光子の目盛盤をして視野を暗黒にして, その時の目盛の読みをゼロとする。測定器の中央に糖溶液を入れた試料管を置くと偏光面が回転して視野が明るくなる。検光子を廻して再び視野を暗黒にして, 目盛を読む。この値がこの糖溶液の旋光度であり, その値から糖濃度を測定する。下図はリッテルの「物理日記」に記載され糖度計の図である。ホルトルマンの「有機化学」でも糖類の旋光性について講義されていた。わが国には明治初年に紹介されていた。

文献：リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之五, (明治3年), 591頁.

ホルトルマン「有機化学」, 卷之三, (明治8年), 37頁.

島津製作所目録, 第500号, (昭和12年), 163頁.



### 35. 光学・屈折-1

## ガス体の屈折係数測器

Apparatus for Measurement of Refractive Index of Gas

大きさ：幅 40, 高さ 40, 集光鏡筒 15,  
接眼鏡筒 13, 試料室 幅 9, 奥行 2.5, 深さ 4,  
マンメーター 長さ 16cm

購入年：明治30年頃

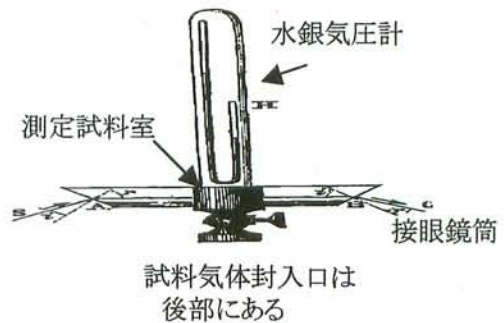
購入費：48円

台帳記入番号：光067, ろ-6430, イ. CH. 118, 33-4-202

ガス体(気体)による光の屈折係数を測定するための機器であり、試料気体を測定試料室に封入するために特別の構造をしている。後部の封入口からまず内部の空気を除き、その後測定試料気体を内部に入れる。五角形の試料室に2つの窓(ガラスは破損している)があり、右側の光源からの光はスリット、コリメーターを通り、この窓を通して内部に入る。他方の窓より出た光は接眼鏡筒(左側)を通り、観測者の目に届く。接眼レンズには十字が描かれ、この像に重なりスリットからの光の像が映る。試料気体により光は屈折して、その像はずれる。このずれから屈折係数を求める。試料室の上には内部の気体の圧力を測定するための水銀気圧計が付いている。図はリッテル「物理日記」よりのものである。

文献：リッテル「物理日記」, 第二編, 卷之三, (明治3年),  
375頁.

Ganot, (1906), 565頁.



### 36. 光学・屈折-2

## フェリー氏リフラクトメーター

液体の屈折率測定装置

Fery's Refractometer

大きさ：幅 65, 高さ 40, 観測管 径 3.5,  
試料槽 幅 3, 奥行 7.5, 深さ 3cm

購入年：大正11年3月

製造業者：Adam Hilger Ltd., London

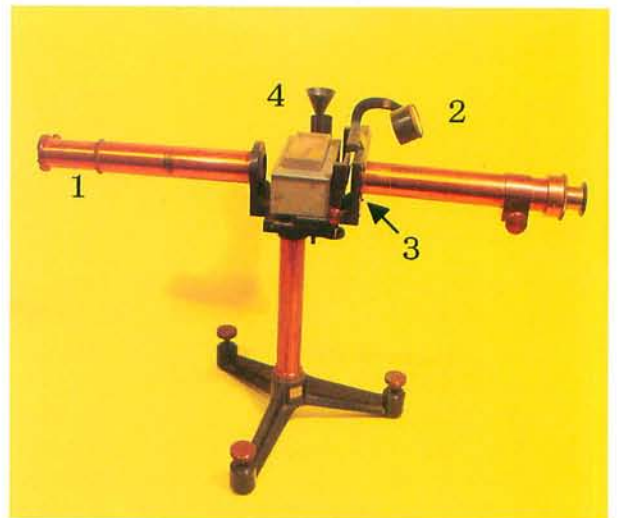
輸入業者：TAKATA & Co., 東京

台帳記入番号：光158, 33-4-202, ろ-6456, は. AA. 3

刻印：Adam Hilger Ltd.

液体の屈折率の測定機器である。中央の二等辺三角形をしたガラスセルに試料溶液を加え、恒温の湯を循環して液温を指定した温度に保った後に測定する。光源からの直線光が溶液により屈折して光軸がずれる。まずセルに純水を加えて、接眼レンズから見える縦線と光軸を合わせて目盛りを読む。この値を $R_0$ として、次に測定試料をセルに入れて測定する。この時、屈折率の違いにより光軸がずれる。その時の目盛の読み値 $R_1$ を求め、 $R_0$ との差から、試料溶液の屈折率を求める。

文献：Ganot, (1906), 564頁.



1. 光源側
2. 目盛読み拡大鏡
3. 目盛板
4. 恒温装置, 試料溶液の温度を一定に保つために湯をセルの周りに流している。



### 37. 光学・屈折-3 リフラクトメーター

アッペ氏屈折計  
Abbe's Refractometer

大きさ：目盛板 径 16, 望遠鏡 径 2.6, 長さ 13.5cm  
購入年：昭和3年頃  
購入費：260円  
製造業者：Carl Zeiss, Jena  
台帳記入番号：光195, ろ-6462, は. AA. 4  
刻印：CARL ZEISS JENA Nr. 29220

1874年にE.Abbe(ドイツ)の考案した液体または固体の屈折率を測定する機器である。写真下は本品の裏面の目盛板を示している。写真上は本器の表面で、中心にある2個の30°のプリズムの間に液体試料を挿み込み、プリズムを回転すると(この時裏面の指示器も同時に回転する)、上側の標準プリズムの傾斜面に平行した入射光線の屈折角が最も大きくなる時に、望遠鏡で観察される視野の半分が明るく他は暗くなる。この明暗の境線の位置を目盛板で読み、その試料の屈折率を求めることができる。本器による屈折率の精度は小数点以下4桁である。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 22頁.



(表面、測定器)



(裏面、目盛板)

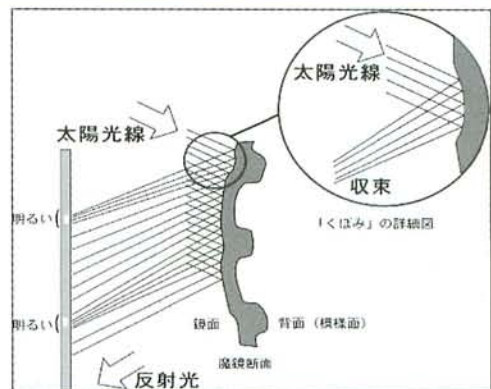
### 38. 光学・反射-1 日本魔鏡

Japanese Magic Mirror

大きさ：柄 9.5, 鏡径 18cm  
購入年：大正14年頃  
購入費：9円50銭  
台帳記入番号：光181,  
ろ-6435, い. CH. 89, 12-3-197  
ろ-6459, い. CH. 87, 12-3-197  
刻印：銘 天下一藤原義信

鋳物(鉄製)の鏡で裏面には、「高」(左), 「高砂」と松の絵(右)が浮き彫りにされている。この鏡の表面に光をあてて、その反射光を壁に映し出して見ると、其の中に裏面の文字や図柄が透き通って映し出されているように見える不思議な鏡である。鏡の裏面の文字や風景の模様は鋳造の際に作られる。次に右図のように鏡の表面の研磨の際に、厚さの違いができて、表面に僅かの凹凸が生まれる。これが凹面鏡の働きをして光を反射するために壁に像が作られる。わが国で古くから作られていた鏡である。日本魔鏡として島津製作所目録に記載されている。

文献：石野亨「魔鏡」, 産業技術センター, (1977),  
コインブックス:2.  
島津製作所目録, 第500号, (昭和12年), 126頁.  
理化学辞典, (昭和24年), 1410頁.



### 39. 光学・光学器械-1

#### 写真機

Folding Camera

大きさ：縦 8, 横 12, 奥行 4.5,  
レンズ口径 2.5,  
乾板 縦 13, 横 18cm

購入年：昭和6年3月21日

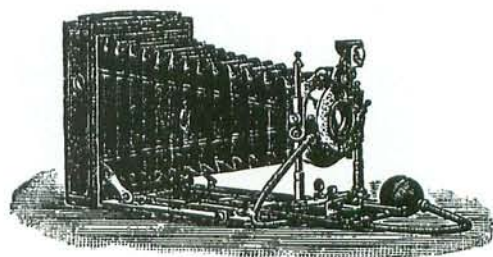
製造業者：Agfa, ドイツ

台帳記入番号：光226, N.A.16, 23-3-27

刻印：STANDARD, JY97

本器のファインダーは針金枠を透して眺めるようになっている。ガラス乾板を使用していた(写真手前の板)。大正2年の教育品製造のカタログには、図のカメラについて、「写真器械、カビネ形手提用暗函ニシテ、革張蛇腹ヲ有シ歯車追伸装置及ファインダー付、ラツピッドレクチリニヤ鏡玉、ユニカムシャッター、両面取枠三個及革製鞆付」価格110円と記されている。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 120頁,  
No. 957.



### 40. 熱学・温度-1

#### 水験温器 (水寒暖計)

Wasser Thermometer

大きさ：長さ 95, 幅 8, ガラス管部 81cm

購入年：明治21年から同39年までの間

購入費：15マルク(カタログ価格)

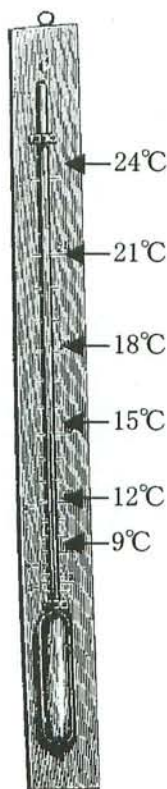
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：熱028

刻印：Ferdinand Ernecke, PRÄCISIONS-  
MECHANIKER, Berlin S.W. 11

寒暖計の内部にはアルコールあるいは水銀が入れられ、その熱膨張による体積の変化を用いて温度を測定している。この寒暖計の内部には水が入られている。そのために目盛りが等間隔に付けられていない。測定温度範囲が6から26℃となっている。水の熱による膨張の性質を観察するものである。図はF.Erneckeの目録のものである。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 188頁,  
No.7650.





## 41. 熱学・温度－2

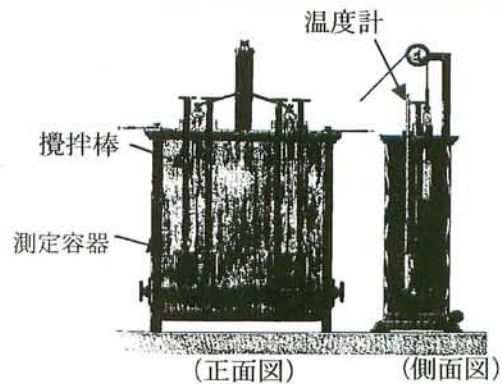
### 液体の比熱測定器

Pfaundler's Current Calorimeter  
Doppelkalorimeter

大きさ：高さ 49,  
ガラスケース 幅 26, 奥行 15, 高さ 42.5cm  
購入年：明治21年から同39年までの間  
購入費：195マルク(カタログ価格)  
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号：熱061, 57-4-80  
刻印：Ferdinand Ernecke, Berlin S.W. 11

一つの測定容器には一定量の試料液を他方には同量の水を入れて、攪拌棒を上下しながら、両方の容器の電熱線に直流電流を通じて加熱する。この時の温度変化を観測して、水の値を対照として熱容量を求める。この値より試料液の比熱が求められる。外部の温度変化の影響を少なくするために、ガラス箱の中で測定する。本器は演示用のものである。図はF.Erneckeの目録からのものである。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902),  
199頁, No. 7779.



## 42. 熱学・温度－3

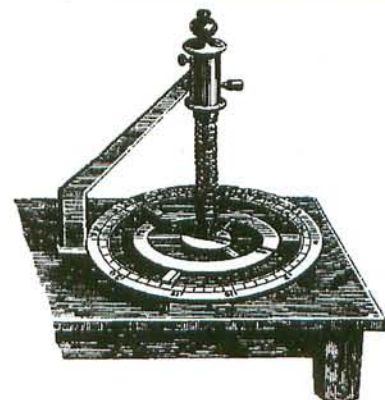
### ブレゲ氏金属寒暖計

ブレグエット氏金属寒暖計  
Breguet's Metallic Thermometer

大きさ：径 19, 高さ 22,  
金属コイル支持柱 14cm  
購入年：明治21年から同39年までの間  
購入費：2ポンド5シリング(カタログ価格)  
製造業者：Max Kohl, Chemnitz  
台帳記入番号：熱077  
刻印：MAX KOHL Werkstätten für  
Präzisionmechanik Chemnitz i.s.

金属の熱膨張・収縮を利用して温度を測定する機器を金属温度計と呼ぶ。金、白金と銀を張り合わせて、極めて薄いリボンとしてコイルを作り、温度の変化による膨張・収縮によるコイルのねじれの変化から温度を読み取る。この計器は微妙な温度効果を検出するために、金属リボンの下端に指針があり、その下の白金線が水銀溜につながり、一つの端子につながっている。金属リボンを吊るした支柱側にもう一つの端子がある。三種の金属の張り合わせにより、熱電効果より発生する微弱な電流を読み取ることができる。右図はGanotの物理学書の金属温度計である。スロイス「究理学」巻之一には「ブレヘツ氏鉍属寒暖器」として記されている。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 581頁, No. 54896.  
Ganot, (1906), 290頁。  
スロイス「究理学」, (明治4年), 巻之一, 28頁。



#### 43. 熱学・温度－4

### サーモパイル, 熱電堆, 熱電対列

Melloni's Thermomultiplier

大きさ：高さ 28, 台座径 7,  
測定器 径 3, 長さ 3.5cm  
購入年：明治21年から同39年までの間  
台帳記入番号：流電学088

放射熱を受けて熱電堆で電気に換えて, 温度を測定する機器である。熱電堆は多くの小型の熱電対を直列に接続した温接点群を円周上に並べたものである。鉄-コンスタンタン(ニッケル-銅合金)熱電対が約20-70個組み込まれている(写真下)。集熱器(リフレクター)は洋銀(銅, ニッケル, 亜鉛合金)で内部を被覆して, 放射熱の熱電対表面に当たる効率をよくしている。放射熱を投射して, その熱起電力をガルバノメーターで測定して放射熱(温度)を求める。

文献：Ganot, (1906), 412頁。  
島津製作所目録, 第500号, (昭和12年), 208頁,  
No. 1-1635.

熱電堆部分拡大写真



#### 44. 熱学・温度－5

### ボロメーター

Bolometer (Linear Bolometer)

大きさ：高さ 26.5cm, 測定器 縦 6.5, 横 6.5, 高さ 6.5,  
集熱口:大径 10.5, 小径 5, 長さ 16.5cm  
購入年：明治21年から同39年までの間  
台帳記入番号：流電学114, 34-5-230

温度上昇による電気抵抗の変化を利用して輻射熱の測定をする放射計(抵抗温度計)である。検出体は小さな石板の上に白金の細い薄膜(厚さ0.001mm)で描いた格子(grating)で作られている。2枚の検出体が内部にあり, 一方からは対照値を, もう一つには熱輻射線を照射して, その検出体の温度による抵抗値の変化をポテンショメーター(電位差計)を用いて測定する。これにより赤外線などの強さを知ることができる。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902),  
284頁, No. 8646.  
近代日本と物理実験機器, (2001), 136-138頁。





## 45. 電磁気学・静電気－1 電気穿器

Apparatus for Piercing Glass

大きさ：幅 16, 奥行 15, 高さ 23,  
支柱高さ 15.5cm

購入年：明治22年頃

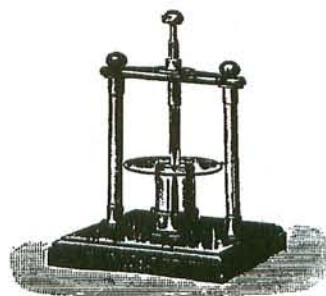
製造業者：C. Gerhardt, Bonn

台帳記入番号：静電学026

刻印：C. GERHARDT, BONN

ガラス板に電気放電の熱により小穴を開ける機器である。中央部の針先に穴を開けるガラス板(厚さ2ミリまで)を置き、蓄電器または感応コイルから高い電圧の電流を上部の玉より放電すると、その熱で瞬間的にガラスが溶けて穴が開く。右図はMax Kohlの目録に記載のものである。

文献：Max Kohl, 目録 No. 50, (1912), 829頁,  
No. 60562.



## 46. 電磁気学・静電気－2 エクスネル氏電気計

金箔検電器

Exner's Portable Electrometer

大きさ：高さ 31.5, 検出部 直径 6.5cm

購入年：明治40年5月8日

購入費：31円28銭

製造業者：Max Kohl, Chemnitz

台帳記入番号：静電学043

静電気の測定に使用する電気計である。荷電により内部の金箔が左右に開き、静電気量を知ることができる。

下図はGanotの物理学書に記載の Gold leaf electroscope (金箔検電器)の図であり、帯電状態の検出と荷電量の違いの検出に使用した。本体部分は支柱部分からエポナイト(d)で絶縁されている。

文献：Ganot, (1906), 755頁。

Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 801頁,  
No. 60191.



## 47. 電磁気学・地磁気－1 磁気全機能測定器

Universal Magnetometer

大きさ：縦 12, 横 12, 高さ 6.5, 文字盤 径 8cm  
購入年：明治14年から同20年までの間  
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号：磁気学009, い. CK. 1.  
刻印：Ferdinand Ernecke, Berlin S. W. 11

携帯用の方位磁石であり、野外での地磁気観測に使用したものである。測定面に水平において方位角を測定し、側面を下にして垂直に立てて傾斜角の測定をする。本器は石川県専門学校で購入した品である。

文献：理化学辞典, (昭和46年), 第3版, 828頁.  
石川県専門学校目録, (明治21年)



## 48. 電磁気学・地磁気－2

### 振動磁力計

地球磁気強度測定器  
Oscillation Magnetometer

大きさ：高さ 40, 幅 22.5, 奥行 13.5,  
支柱の長さ 21.5,  
棒磁石 長さ 5, 10, 黄銅棒 長さ 5, 10cm  
購入年：明治14年から同20年までの間  
購入費：48マルク(カタログ価格)  
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号：磁気学013  
刻印：Ferdinand Ernecke PRÄCISIONS-MECHANIKER,  
Berlin S.W.11

棒磁石が支柱から吊り下げられている。この磁石の振動周期を測定して磁気能率と水平磁力の積(地磁気の強度)を求めるための機器である。この機器の金属部分は黄銅製であり、鉄による磁石への影響を避けている。Erneckeの目録には「Weberによる地磁気の水平成分測定のための装置」として記載されている。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902),  
212頁, No. 7934.  
Müller, (1881), III, 476頁.





## 49. 電磁気学・地磁気－3

### 回転電流に由りて磁石傾斜を示す器

Apparatus for Electromagnetic Inclination

大きさ：幅 20, 奥行 13, 支柱 15, コイル径 5, 長さ 17cm

購入年：明治24年頃

購入費：7円20銭

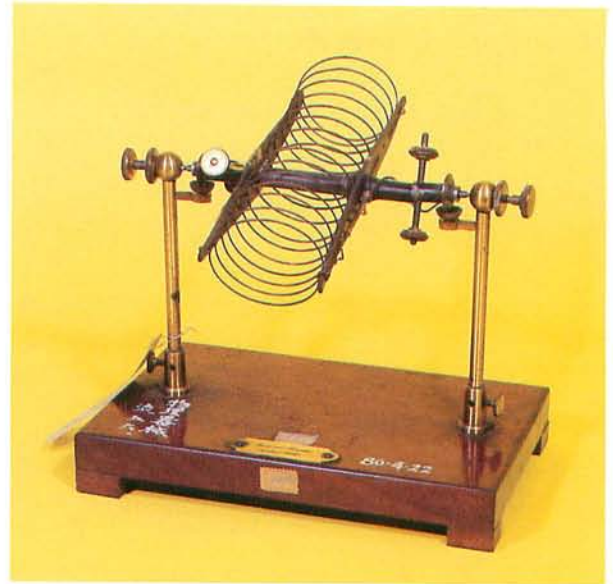
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：流電学056

刻印：Ferdinand Ernecke, Berlin S.W.11

この機器はラセン状の銅線が磁針の形をしたエポナイト板2枚に挿んで固定されている。銅線の末端はそれぞれ軸にそって左端の2個の端子につながっている。この端子より銅線に電流を通じると、円筒型コイルに流れる電流となり、その結果磁界が発生する。磁界の方向はネジの方向である。この磁界に地磁気が作用するために、磁針の形をしたエポナイト板は傾斜する。これはコイルを流れる電流による磁場の作用と地磁気の作用を説明するための簡単な機器である。Erneckeの目録には電磁傾斜計(Elektromagnetisches Inklinatorium)として記載されている。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902), 210頁, No. 7920.



## 50. 電磁気学・磁石－1

### 磁石棒

Permanent Magnets, Zwei Magnetstabe

大きさ：長さ 40, 幅 3, 厚さ 0.8cm

購入年：明治18年頃

購入費：22マルク(カタログ価格)

製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：磁気学012, い. CL. 1

二本の磁石棒を組み合わせると強い力を得られることを示す実験ができる。(すでに磁石棒の磁力がかなり低下している。)さらに、一対の棒磁石の端に取り付けた軟鉄片(keepersあるいは armaturesと言う)を使用すると、磁石からの磁力線を鉄片を通して相手極に伝えるために棒磁石の磁力の消失を防ぐことができる。磁石の基本的性質を学習するための機器である。

右図はGanotの物理学書からの引用したものである。石川県専門学校の備品であったものである。

文献：Ganot, (1906), 716頁.

Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902),

206頁, No. 7883.

石川県専門学校目録, (明治21年).

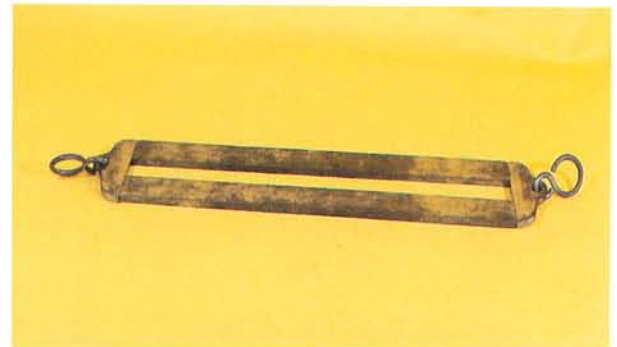


Fig. 684



Fig. 685

## 51. 電磁気学・電信-1

### モールス氏電信機

電信雛形

Morse's Writing Telegraph

大きさ：受信機 幅 21.5, 奥行 10, 高さ 14,

電鍵 幅 12.5, 奥行 8, 高さ 5cm

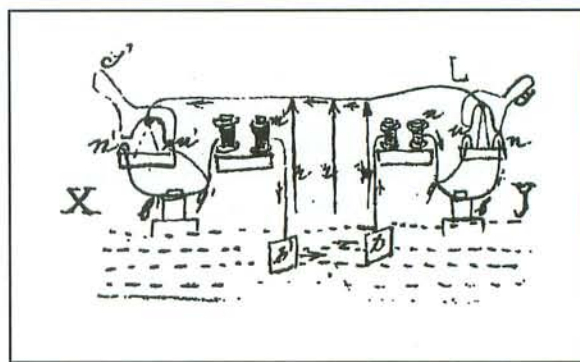
購入年：明治17年頃

台帳記入番号：流電学003, い. CH. 195, 2-3-55附

モールスの書記式電信機の簡単なモデルである。電鍵（手前）と受信機（奥）と電池を結線すれば実験を行うことができる。これを図のように2組で結線すれば、離れた場所の間の通信が行えた。この図は明治4年にスロイスが「究理学」の講義で説明したものであり、次の受信機の図と共に、Müllerの物理学書（6版と推定）に記載されているものである。本機器は石川県専門学校で購入されたものである。

文献：スロイス「究理学」, 卷之三, (明治4年), 125頁.

Müller, (1881), 8版, III, 530頁.



## 52. 電磁気・電信-2

### モールス氏電信機

電信雛形

Morse's Writing Telegraphs

大きさ：受信器 幅 25.5, 奥行 11.5, 高さ 13.5,

電鍵 幅 12.5, 奥行 8, 高さ 5cm

購入年：明治17年頃

購入費：2円

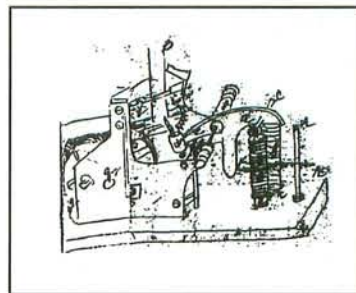
台帳記入番号：流電学003, い. CH. 186, 62-4-122,  
い-64-153

モールスの書記式電信機の簡単なモデルである。電鍵（手前）と受信機（奥）、電池を結線して、モールス記号（イ・ー、ロ・ー・ー）を電鍵（発信キー）を打って発信すると、受信機の電磁石がその電気信号を受けて働き、記録テープに穴を開けてモールス記号が記録される。スロイス「究理学」卷之三、「Morse氏ノ書記傳信即圧器」として電信機の説明がある。そこに描かれている装置の図（右図は受信器）はMüllerの物理学書（6版と推定）からのものである。本機器は石川県専門学校で購入されたものである。

文献：スロイス「究理学」, 卷之三, (明治4年), 121頁.

Ganot (1906) 938頁.

Müller, (1881), 8版 III, 530頁.





### 53. 電磁気学・電信-3

#### 文字電信機

Vial Telegraph

大きさ：台幅 20, 奥行 29, 高さ 26,  
文字盤(両方)径 16cm

購入年：明治21年頃

購入費：17円

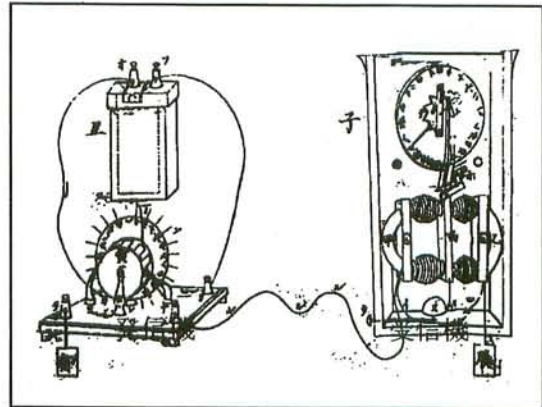
台帳記入番号：流電学004, 4-3-55, 3-3-55  
い. CH. 190, い. CH. 191

Wheatstoneにより1840年に発明されたダイヤル電信機のモデルである。モールス記号ではなく、文字記号を電信するために考えられた電信機である。発信機の盤上にあるレバーで文字(アルファベット, 数字)を選ぶと、その信号が発信される。受信機には電磁石があり、これで上の文字盤の指針を動かして信号を受信する。同型機2台で一組となり、文字での交信ができる。下図は川本幸民「遠西奇器述」に記載された電信機である。電信機はわが国には江戸期に伝わったものである。

文献：スロイス「究理学」, 卷之三, 明治4年, 121頁。  
川本幸民「遠西奇器述」, (嘉永6, 1854)。  
Ganot, (1906), 937頁。



1. 発信機 2. 受信機



### 54. 電磁気学・電信-4

#### モールス氏電信機(模型)

Morse's Telegraph

大きさ：受信機 幅 25, 奥行 11, 高さ 20,  
電鍵 幅 12.5, 奥行 8, 高さ 5cm

購入年：明治24年頃

購入費：36円

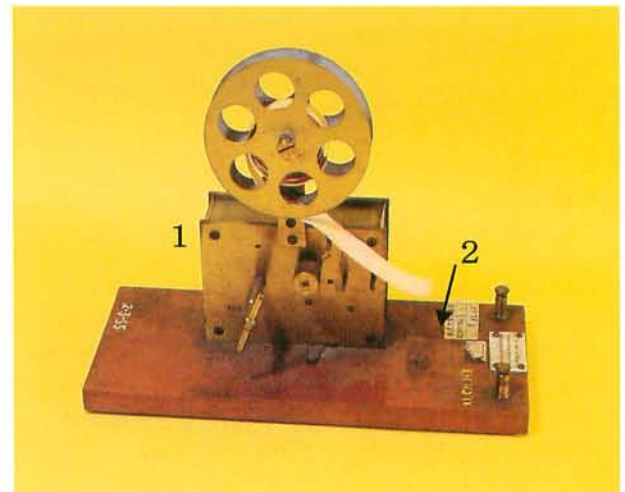
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：流電学046, 2-3-35, い. CH. 192

刻印：FERDINAND ERNECKE PRÄCISIONS-  
MACHANIKER BERLIN S.W. 11

モールス電信機の簡単な構造のモデルである。受信機の箱内にゼンマイと歯車があり、記録テープを送ることができる。この機器の受信用の電磁石は紛失している。電鍵と組み合わせて使用した。(モールス氏電信機1を参照)。モールス電信機は色々の形式のものが、物理学書に記載されている。

文献：Ganot, (1906), 938頁。



1. ゼンマイ仕掛の記録テープを送るための動力箱  
2. ここに電磁石が置かれていた。

## 55. 電磁気学・電流計－1

### ガルバノメーター

正接電流計  
Tangent Galvanometer

大きさ：台座 径 17.6, 高さ 25.5, ガラス鐘 径 12cm

購入年：明治17年頃

台帳記入番号：流電学017, 102-1-232

簡単な構造の正接電流計である。特徴は一つのコイルが磁針の片側に置かれていて、磁針を支えている支柱は、その手前にあることである。コイルに電流を通じる時にできる磁場によって磁針が振れる。その振れを直角に取り付けた指針によって円盤の目盛を読み取り電流量を測定する。

本器は石川県専門学校の備品であったものである。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 168頁,  
No. 1480.



## 56. 電磁気学・電流計－2

### 無定位ガルバノメーター

増電器  
Horizontal Galvanometer

大きさ：台座 径 18, 高さ 32,  
ガラス鐘 径 14, 磁針 12.5cm

購入年：明治22年頃

購入費：19円

台帳記入番号：流電学018, 45-5-177

増電器の名前が付けられているが、一対の磁針が上から吊り下げられた無定位磁針電流計であり、水平に設置して使用する。地磁気の影響を避けるために一つの磁針が円板目盛りの上であり、下のコイルの間にもう一本の磁針がある。コイルに電流を流すと発生した磁場により磁針が振れる。その角度を目盛板の磁針の振れから読み取って電流値を知ることができる。

Ferdinand Erneckeの目録に同型器が記載されている。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902), 248頁,  
No. 8315.





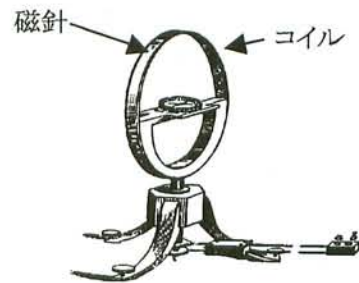
### 57. 電磁気学・電流計-3 タンジェントガルバノメーター

正接検流計, タンгентブゾール  
Tangent Galvanometer, Tangentenbussole

大きさ: 幅 36, 奥行 18, 高さ 58,  
          コイル径 34, メーター径 15cm  
購入年: 明治22年頃  
購入費: 9円  
台帳記入番号: 流電学019, 47-6-291

縦に立てた銅製の輪がコイルであり, その中心に磁針が吊り下げられている簡単な構造である。最初, コイルの面を磁気子午線の方向に置き, 磁針の方向(南北)を合わせる。電流を通じるとコイルに磁場が生じて, この働きと地磁気の働きで磁針が振れる。その時の磁針の指す角度から電流値を求めるものである。下の図はGanotの物理学書に描かれたものであり, 本器の原理が説明されている。

文献: Ganot, (1906), 857頁.  
Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902),  
254頁, No. 8347.



### 58. 電磁気学・電流計-4 マルチプリカトール

指針電流計  
Multiplikator

大きさ: 高さ 30, 目盛盤径 20, コイル 長径 6, 短径 3cm  
購入年: 明治21年頃  
製造業者: Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号: 熱学030  
(台帳の「熱学」は誤りで, 正しくは電磁気学に分類される)

2本の小型棒磁石(無定位磁石)がコイルの上と中に吊り下げられ, その下に指針がある。これは地磁気の影響を抑えるための工夫である。まず, 本器を水平に回転して指針を0に調節する。そして, コイルに電流を通じると指針が振れ, その角度を直接, 円盤上の目盛から読み取り, 電流値を求める。コイルの銅線の太さ, 巻数は本器の使用目的によって異なっている。右図はGanotの物理学書に掲載されている無定位ガルバノメーターである。この指針電流計はスロイスの究理学の講義でも取りあげられていた。

文献: スロイス「究理学」, 卷之三, (明治4年), 40頁.  
Ganot, (1906), 861頁.  
Ferdinand Ernecke, 目録 No. 18, (1902),  
246頁, No. 8308.



## 59. 電磁気学・電流計-5 ウェーバー氏電流計

ウェーベル氏増電計  
Weber's Galvanometer  
Spiegel Galvanometer nach Weber

大きさ：幅 30, 高さ 71, 台座径 18,  
          コイル 長径 22, 短径 8, 厚さ 5,  
          磁石 長さ 17cm, 支柱 長さ 47cm

購入年：明治22年頃

購入費：75円

製造業者：C. Gerhardt, Bonn

台帳記入番号：流電学037, 39-5-177, い. CH. 200

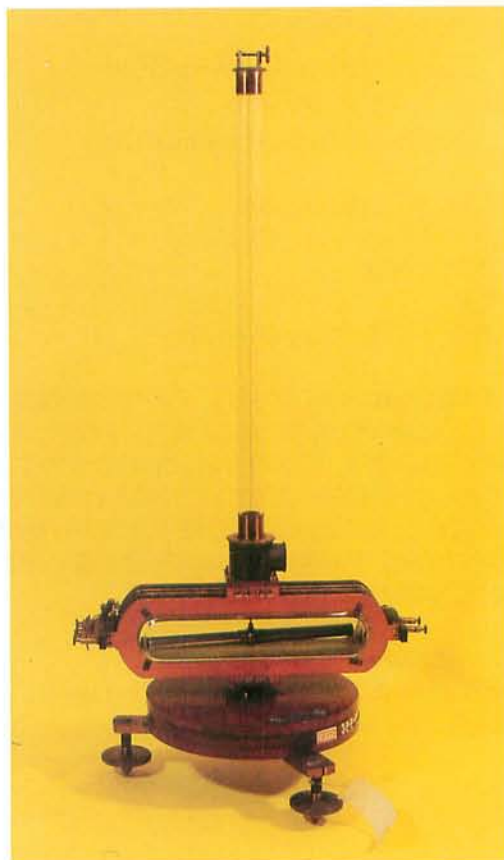
刻印：C. GERHARDT BONN

鏡電流計(検流計)であり, 形式は次の項の電流計と同じである。2個のコイルの間に棒磁石が吊るされている。この上に径が約2cmの円形鏡がある。一つのコイルは3つに分けられ, 電流の強さにより右側の端子をつなぎ換えて使用するようになっている。1m離れた所に尺度を置き, その目盛りを望遠鏡で円形鏡の光の反射を介して観測する。鏡電流計は指針の動きを直接読み取る方式よりも高い感度で電流の変化を読み取ることができる。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 248頁,

No.8319.

Müller, (1881), 8版, III, 図491.



## 60. 電磁気学・電流計-6 スピーゲルガルバノメーター 鏡電流計

Spiegel Galvanometer

大きさ：幅 23, 高さ 61, 吊り下げ支柱 42,  
          コイルの大きさ 長径 20, 短径 6, 幅 2cm

購入年：明治25年頃

購入費：64円43銭

製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：流電学060, い. CH. 201

刻印：Ferdinand Ernecke S.W.11

正切電流計の一つであり, 電流の強さにより三種の対になったコイルを選んで使用する。コイルの間には上部に反射鏡の付いた大きな棒磁石が吊るされている。1m程離れたところに尺度を置き, その目盛りを反射鏡を介して望遠鏡で読み取る。電流により生じたコイルの磁場により棒磁石が揺れ, その動きで反射鏡が回転して, 望遠鏡で読み取れる尺度上の目盛りが変わる。その値から電流値を求める。電流計の感度を上げるための工夫である。この型のものを特に鏡電流計と呼ぶ。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 248頁,  
No.8319.





## 61. 電磁気学・電流計-7

### ガルバノメーター付抵抗箱

Galvanometer with Resistors

大きさ：径 15, 高さ 17.5, メーター 径 10cm

購入年：明治22年頃

製造業者：Western Electric Co., Chicago

台帳記入番号：流電学040, い. CH. 178, い-64162

刻印：L. BRADLEY PAT. JAN. 7. 73

磁針付き電流計(ガルバノメーター)と巻き線抵抗がセットになったものである。電流計と並列に抵抗を入れるように配線をすれば、抵抗は分流器として働き電流計の測定範囲を拡大する事が出来る。4本の端子には1,2,3,4の番号が付けられている。1-2,1-3,1-4の組み合わせにより抵抗値が変わり、電流の測定範囲が換えられる。小型端子は指針固定用である。目盛盤は等間隔で90°の目盛が左右に書かれている。



## 62. 電磁気学・電流計-5

### ジーメンス氏正弦電流計

ジーメンス氏ジヌスプレソ

Siemens' Sine and Tangent Galvanometer

Sinus-Tangentenbussole nach Siemens & Halske

大きさ：幅 23, 高さ 22.5, 目盛盤径 11.5, コイル径 17cm

購入年：明治24年頃

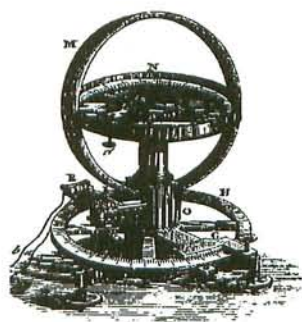
購入費：84円

台帳記入番号：流電学049, 82-4-204, い. CH. 184

正接電流計の一種で、特にコイルを縦軸の周りに回転できるものが正弦電流計である。始めに磁針を垂直のコイルの内面に合らす。コイルに電流を通すと、コイルの磁場と地磁気の働きで磁針が振れコイルの面からずれる。コイルを回転して磁針が丁度コイルの内面にあるように調節する。この時のコイルの回転角を下の台に取り付けた目盛から読み取り、その値の正弦値(サイン)を求めることにより、電流値を知ることができる。正接電流計よりも正確に電流値を求めることができる。Ganotの物理学書に詳しく記載されている。右図は本書から引用したものである。

文献：Ganot, (1906), 859頁。

Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 255頁,  
No.8357.



### 63. 電磁気学・電流計-9

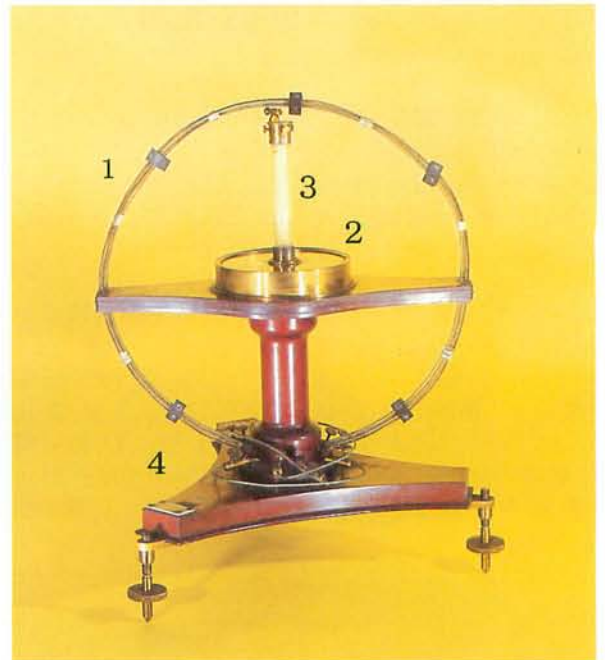
## ウェーバー氏正接電流計

ウェーベル氏正切測電盤  
Tangentbussole nach Weber

大きさ：幅 33, 高さ 42, コイル径 32, メーター径 12cm  
購入年：明治24年頃  
購入費：34円  
製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
台帳記入番号：流電学055, 6-3-386

コイルを垂直にして、その中心に磁針を置いた正切(正接, タンジェント)電流計である。コイルは3種類あり、電流の強さによって使い分けるようになっている。目盛は磁針の周りにあり、直読式となっている。まず、コイルの面を地磁気子午線に合わせ、磁針が南北を指すようにする。これに電流を流すと磁針が振れる。この角度は地磁気とコイルの磁気の強さで決まる。この角度から電流値が求められる。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 254頁, No.8349.



1. コイル 2. 磁針 3. 磁針を吊るす柱  
4. 入力端子, 3組の端子がある。

### 64. 電磁気学・電流計-10

## 正接電流計

正切電流計  
Tangent Galvanometer

大きさ：台座 径 17, 高さ 21, メーター径 12cm  
購入年：明治27年頃  
台帳記入番号：流電学070, は-64109, 26-5-115

ジーマンス氏ジヌスプツソール(62. 電磁気学・電流計-8)と同じ形の機器である。本器は鉛直のコイルの中心に磁針が置かれ、コイルに発生した磁場による磁針の振れを直接読み取り、その正接値( $\text{tang } \theta$ )より電流値を求めるものである。測定にあたり、機器を水平に設置し、磁針を南北の方向に設定した後に測定する電流を通じる。教育品製造の目録に同型の機器が記載されている。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 169頁, No.1490.





## 65. 電磁気学・電流計－11

### 射影用電流計

Galvanometer for Projection

大きさ：径 11.5, 高さ 16.5cm

購入年：明治39年頃

購入費：49円50銭

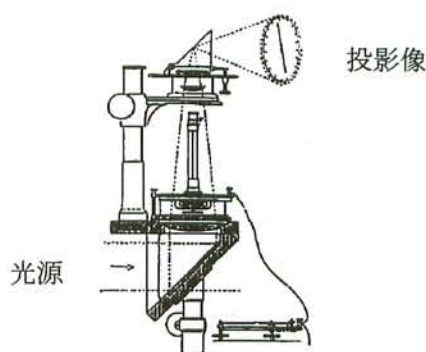
製造業者：Max Kohl, Chemnitz

台帳記入番号：流電学136

い. CH. 181, 33-5-115

大勢の人に講義で展示説明するために工夫された電流計であり、図のように投影機の上に置いて使用し、指針の動きをスクリーンに写す。1対の逆向きに置かれた磁石でできた針(磁針)が上から吊られている。その下に指針があり、これで回りの円盤目盛を読み取る。上の磁針はコイルの間にあり、コイルに流した電流による磁針の振れを下の指針で読み取り、電流の値が測定される。底の目盛板は透明ガラス製であり、下から照らした光により、目盛および指針の様子を壁に投影して見ることができる。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1905), 630頁.



## 66. 電磁気学・電流計－12

### トムソン氏ガルバノメーター

タムソン氏ガルバノメートル

Thomson's Reflecting Galvanometer

大きさ：高さ 30.5, 本体 径 8, 台座 12cm

購入年：明治27年頃

購入費：30円(カタログ価格)

製造業者：Carpentier, Paris

台帳記入番号：流電学069, 47-5-116, は. G. 45

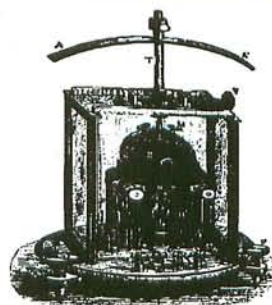
刻印：T. Carpentier, Paris 4574-5

トムソン氏反射電流計と同じ原理により電流を測定する鏡電流計と考えられるが、内部構造が破損しているようで、正確にはわからない。制御磁石が本体の下部に設置されているのが特徴である。上部に磁石支持柱があった。右図はGanotの物理学書に記載の反射電流計(Mirro galvanometer)であり、磁針の振れを直接読み取るのではなく、磁針に着けた鏡に光をあてて、その反射光の振れを1m程離れたスケール上で拡大して読み取るようになっている。

文献：Ganot, (1906), 862頁.

島津製作所目録, 第500号, (大正12年), 196頁,  
1-1470.

教育品製造会社目録, (大正2年), 170頁,  
No.1495.





## 67. 電磁気学・電流計－13

### ウィーデマン氏鏡電流計

Large Mirror Galvanometer after Wiedemann

大きさ：幅 60, 高さ 81,

コイル径 11, 長さ 6cm

購入年：明治30年頃(本体)

大正1年2月23日(コイル)

購入費：295円72銭(本体), 33円6銭(コイル)

製造業者：Max Kohl, Chemnitz

台帳記入番号：流電学126, 34-5-115,

い. CH. 202(本体)

流電学182, 34-5-115附,

は-6469(コイル)

大型の鏡電流計であり、一対の位置調節可能なコイルがあり、その間にベル型磁石とその上に付けた球形ダンパー(制動器)と平面鏡が吊り下げられている。コイルに通じた電流による磁石の動きを平面鏡により投影して、その像を望遠鏡で観測する。磁石および鏡支持器に工夫が凝らされている。コイルと磁石は交換が可能であり、測定目的により選んで使用する。本体前には交換コイルと磁石がある。Max Kohl社のカタログには説明が詳しく記載されている。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 881頁,  
No. 61331A.



## 68. 電磁気学・電流計－14

### エールトンマーサー氏鏡電流計

Moving-coil Mirror Galvanometer after Ayrton-Mather

大きさ：本体径 10.5, 高さ 18, 台座径 15cm

購入年：明治43年4月7日

購入費：5.00ポンド(カタログ価格)

製造業者：Max Kohl, Chemnitz

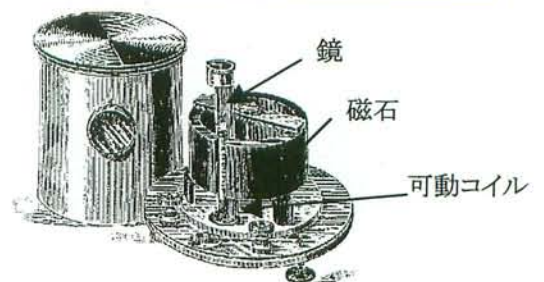
台帳記入番号：流電学169, は. P. 94, 20-5-115

刻印：M.K.26337, 321.5Ω Spule

M.K.26341, 1000Ω Spule(附属品)

可動線輪型の鏡電流計であり、線輪(コイル)は大型磁石の切れ目の間に吊りさがり、その上に反射鏡がある。電流を流すとコイルが吊り糸の周りを回転し、鏡がゆれる。この揺れを鏡に当てた光で拡大して読み取る。構造が簡単で、操作も簡単であることが特徴である。感度はコイルの内部抵抗が325オームのものが、鏡からスケールまでの距離が1mmで、1mm当たり約 $2 \times 10^{-8}$ アンペアである。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 888頁,  
No. 61, 398.



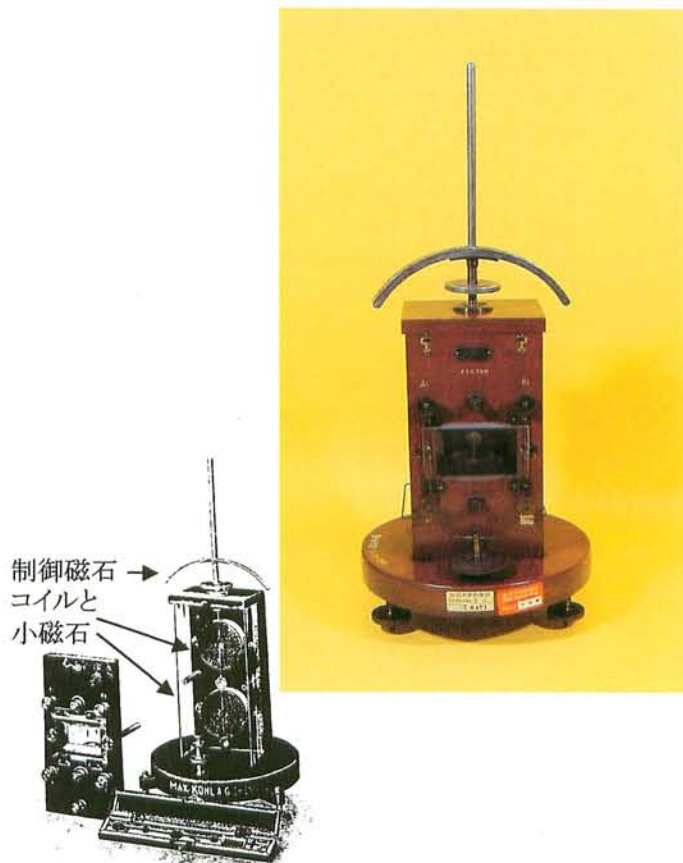
## 69. 電磁気学・電流計－15 トムソン氏反射電流計

Thomson's Reflecting Galvanometer

大きさ：高さ 56, 台座径 22,  
 本体部分 縦 25, 横 12.5, 奥行 9cm  
 購入年：大正6年2月5日  
 購入費：30円(カタログ価格)  
 製造業者：島津製作所  
 台帳記入番号：流電学232, は-6471, 31-5-115,  
 い. CH. 180

無定位磁針電流計の一種であり、電流の精密測定に適したものである。内部には二つの導線を互いに反対向きに巻いたコイル(4個)があり、それぞれの中心に小磁石が互いに逆向きにアルミ線で吊るされている。小磁石の間には小型の反射鏡が配置されている。電流を流すと磁石と共に鏡が回転する。この回転角を鏡に照射した光の反射を利用して正確に測定する。上部にある円弧型の制御磁石は地磁気の水平成分が小磁石に働くのを避けるために取り付けられている。これを回転すると上下に移動して小磁石の地磁気による影響を最少に調節することができる。同型のものの図が教育品製造の目録に記載されている。

文献：教育品製造会社目録, (大正2年), 171頁,  
 No. 1495.



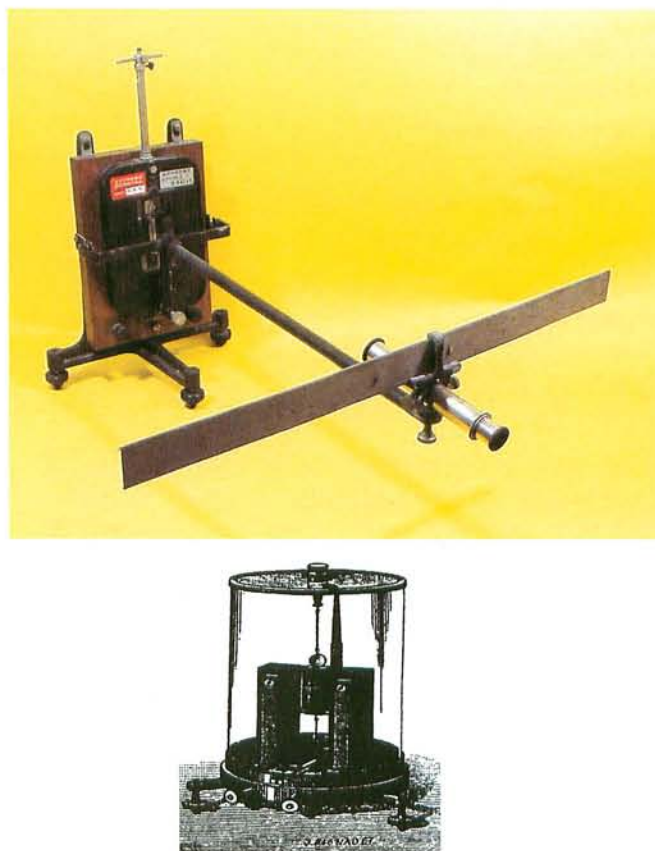
## 70. 電磁気学・電流計－16 壁掛ダルソンヴァーバル氏電流計

D'Arsonval's Moving Coil Galvanometer  
 Suspended Coil Galvanometer

大きさ：幅 16, 奥行 12, 高さ 41.5,  
 望遠鏡 長さ 15, 支持棒 47,  
 スケール 長さ 52cm  
 購入年：昭和4年2月12日  
 製造業者：Leeds & Northrup Co., Philadelphia  
 台帳記入番号：流電学341, は-64240  
 刻印：LEEDS & NORTHRUP Co. PHILADELPHIA

J. A. D'Arsonvalによって1882年に発表されたのが、この可動コイル鏡反射型電流計である。磁場の強い磁石の磁極の間に矩形に巻いたコイルを細い吊り線で吊るし、その上に反射鏡を付けて上から吊るしていることから「可動コイル電流計」と呼ばれる。コイルに電流を通じると、磁石の磁界から受ける磁力によって、コイルは回転し、吊り線のねじれの復元力と釣り合ったところで止まる。この時のコイルの振れを反射鏡を用いて測定する。スケール(物差し)上の目盛りを望遠鏡で反射鏡を通して読み取る。右図はGanotの物理学書の掲載されたものである。

文献：Ganot, (1906), 920頁.





## 71. 電磁気学・電流計－17

### 指針検流計

指針電流計

Index Galvanometer

大きさ：幅 10, 奥行 16, 高さ 5.8cm

購入年：明治44年12月12日

製造業者：Hartmann & Braun A. G., Frankfurt

台帳記入番号：流電学180

刻印：Hartmann und Braun A. G. Frankfurt A/M

携帯型の検流計である。ポテンシオメーターと組み合わせて電流測定などに使用したものである。

右図はErneckeの目録に記載のものであり、160マルクの値段が付けられている。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 248頁, No.8312.



---

## 72. 電磁気学・電流計－18

### 指針検流計

指針電流計

Index Galvanometer

大きさ：幅 10.5, 奥行 13.5, 高さ 13cm

購入年：大正13年9月5日

製造業者：W. G. Pye & Co., Cambridge

台帳記入番号：流電学309, は-6474, は. G. 32,  
25-5-115

刻印：W. G. PYE & Co. ENG. CAMBRIDGE

小型の汎用型の可動線輪型検流計である。

島津製作所の理化学器械目録には、衝撃に強い造りで、感度鋭敏、振動周期の小さい特性をもった実験室に適した機器と記載されている。

文献：島津製作所目録, 第500号, (大正12年), 195頁, No.1-1460.





### 73. 電磁気学・電気計-1

## フェヒナー氏電気計

ファヒネル氏電気計

Bohnenberger - Fechner's Pile Electrometer

大きさ：幅 36, 奥行 29.5, 高さ 42,  
ガラス鐘 高さ 15, 径 8.5cm

購入年：明治24年頃

購入費：19円20銭

製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin

台帳記入番号：流電学043, 38-5-177,

い. CH. 177

刻印：FERDINAND ERNECKE PRÄCISIONS-  
MECHANIKER, BERLIN S. W. 11

静電的に電位または電気量を高感度に測定する装置。ガラス鐘内部は一部破損しているが、上から一枚のアルミ箔（または金箔）が吊るされている。下の箱の内には、Zamboni Pile（乾電堆，電池）があり、ガラス鐘内の電極に高い電圧の電気を送っている。ガラス鐘上の金属球より荷電すると、アルミ箔は荷電によりどちらかの電極に引き寄せられる。この金属箔の動きから電気の存否を知ることができる。Ferdinand Erneckeの目録にも同じ械器が記載されている。スロイスの「究理学」でも講義されていた。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 230頁,  
No.8107.

スロイス, 「究理学」, 卷之三, (明治4年), 81頁.



### 74. 電磁気学・電力計-1

## ジューメンス氏電気動力計

Siemens' Wattmeter

大きさ：幅 18, 奥行 21, 高さ 34.5cm

目盛板 10.5cm

購入年：明治30年頃

購入年費：153円4銭

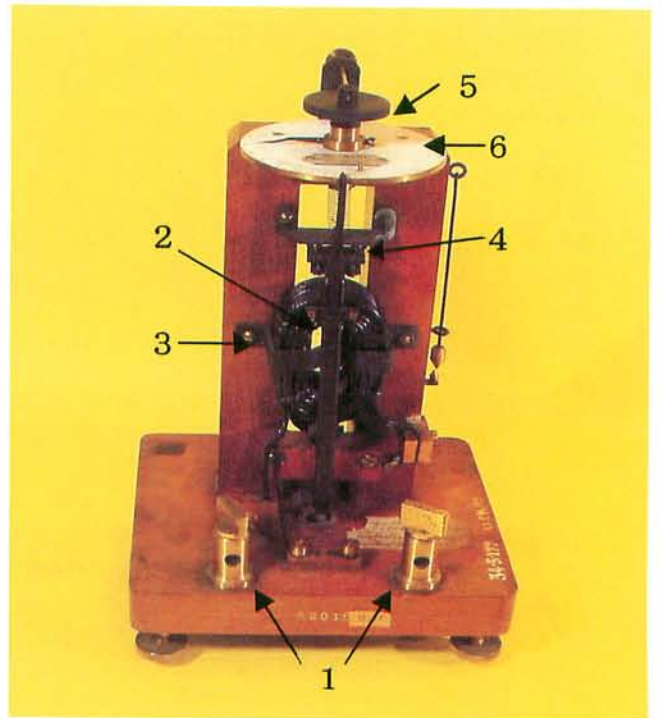
製造業者：Max Kohl, Chemnitz

台帳記入番号：流電学125

刻印：52015

電力を測定する機器である。固定した抵抗の大きなコイル（太線のコイル）と直角に抵抗の小さなコイル（細線のコイル）が内部にラセンバネで吊り下げてあり、二つのコイルは並列につながれている。このコイルに同じ方向に電流を流すと、内部の細線のコイルは回転して、ラセンバネと釣り合った所で止まる。その時の回転角を測定することにより太いコイルに流れた電流が測定され、さらに電力に換算される。この装置では上のダイヤルを回転することによりバネの弾性を変化させて細いコイルを始めの位置に保つ時の指針の値を読むようになっている。本器はドイツのMax Kohl社製である。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 1059頁.



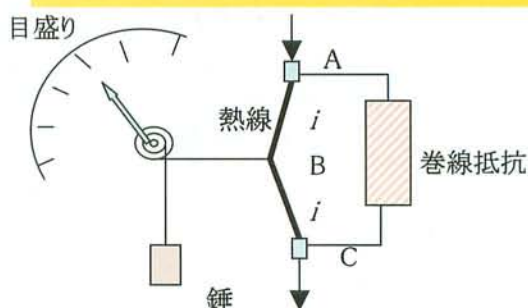
1. 入力ターミナル
2. 抵抗の小さいコイル(内部にある)
3. 抵抗の大きいコイル
4. コイルに付いた指針
5. デイアルと指針
6. 目盛板

75. 電磁気学・電圧計-1  
 携帯用熱線ボルトメーター  
 Hot Wire Voltmeter

大きさ：幅 20.5, 奥行 13.5, 高さ 19.5cm  
 購入年：昭和4年2月12日  
 購入費：225円  
 製造業者：Hartmann & Braun, Frankfurt  
 輸入業者：島津製作所  
 台帳記入番号：流電学343  
 刻印：TRADE ⊕ MARK, IMPORTED BY SIMAZU  
 SEISAKUSHO LTD., KYOTO,  
 TOKYO, OSAKA, FUKUOKA, DAIREN

携帯用の小型電圧計である。電流を導線に通ずるとジュール熱を発生して、導線は膨張して伸びる。この現象を利用して右図の原理で指針を動かして、電流や電圧を測定することができる。図のABCの導線部分に電流を流すと、その2乗に比例する熱が発生し、熱膨張して伸びる。B-D間をつないでおけば、指針に架けた錘により、針は振れる。その回転角から電流量(アンペア)を知る事ができる。この回路に並列に巻線抵抗を接続すれば電圧計(ボルトメーター)としても働く。このメーターは測定範囲0-15ボルトまでと、1-150ボルト、および1-300ボルトの三つの範囲で測定できる。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 1137頁.



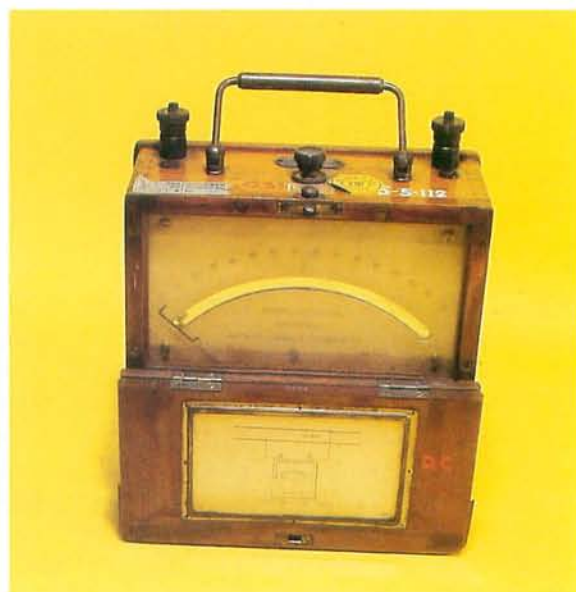
76. 電磁気学・電圧計-2  
 可動線輪型直流電圧計

速指標準電圧計  
 Portable Voltmeter for Direct Current

大きさ：幅 18, 奥行 9, 高さ 22cm  
 購入年：昭和6年3月31日  
 購入費：65円(カタログ価格)  
 製造業者：Hartmann & Braun, Frankfurt  
 輸入業者：島津製作所  
 台帳記入番号：流電学367, は. Q. 27, 5-5-112,  
 DC150V  
 刻印：TRADE ⊕ MARK, IMPORTED BY SIMAZU  
 SEISAKUSHO LTD, KYOTO, TOKYO, OSAKA,  
 FUKUOKA, DAIREN

可動線輪型の直流電圧計である。強力な磁石の磁極の間に軟鉄の円柱があり、その周りを回転する小さなコイルがある(可動線輪)。このコイルに指針が付きその中心軸が渦巻きバネにつながって保持されている。このバネの働きにより指針のゆれが直ちにとまり、容易に目盛を読むことができる。測定範囲は0~150ボルトである。

文献：島津製作所目録, 第500号, (大正12年),  
 200頁, No. 1-1527.





## 77. 電磁気学・抵抗測定-1 ポテンシオメーター(電位差計)

学生用ポテンシオメーター  
Students Potentiometer

大きさ：縦 19, 横 27, 高さ 16.5cm

購入年：大正7年9月9日

製造業者：The Leeds & Northrup Co., Philadelphia

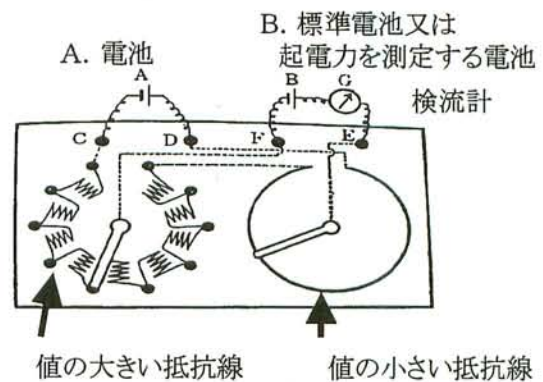
台帳記入番号：流電学245, 3-5-152, 流電学294

刻印：THE LEEDS & NORTHROP Co. PHILADELPHIA  
32892

電位差計は電池の起電力を測定するために、標準電池、ガルバノメーター(検流計)と組み合わせて使用する抵抗器である。本器の内部には右図のように2種の値の正確な抵抗線があり、それぞれに回転する事ができる接触点がついている。接触点のダイヤルを回して検流計の針がゼロを示す点の抵抗値を読み、起電力を計算する。教育用実験に用いられた機器である。

電磁気学・抵抗測定-2, 電位差計(学生用)(流電学294)は大正11年3月6日に購入した機器であるが、同じものであるために新たに項を設けない。

文献：理化学辞典, (昭和24年), 1016頁。



## 78. 電磁気学・抵抗測定-3 示度ポテンシオメーター

電位差計, 検流計付き  
Potentiometer

大きさ：縦 24, 横 15.5, 高さ 16cm

購入年：大正9年3月2日

購入費：321円

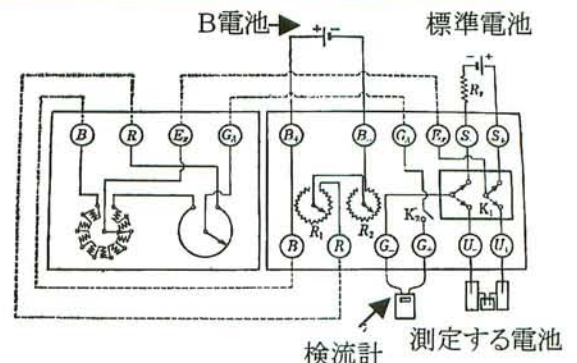
製造業者：The Leeds & Northrup Co., Philadelphia

台帳記入番号：流電学272, は-6472, は. AF. 6

刻印：TEMPERATURE INDICATOR POTENTIOMETER  
SYSTEM, LEEDS & NORTHROP Co.  
PHILADELPHIA, SER No. 53681, PATENTED.

電位差計は電池の起電力を測定するために、標準電池、ガルバノメーター(検流計)と組み合わせて使用する抵抗器である。本器の内部には右図のように2種の値の正確な抵抗線回路と検流計を含むスイッチ回路がある。図のように電池を接続して、ポテンシオメーターのダイヤルを回して検流計の針がゼロを示す点の抵抗値を読み、起電力を測定する。本機器は温度測定システムに組み込んで使用したものである。島津製作所理化学器機目録には実習用ポテンシオメーターとして記載されている。

文献：島津製作所目録, 第500号, (大正12年), 204頁,  
No.1-1565c.





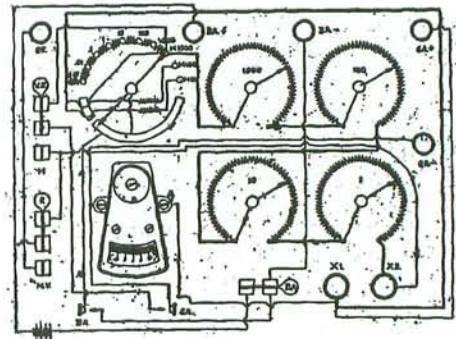
## 79. 電磁気学・抵抗測定-4 ポータブルS型テストセット

ポータブルテストセット  
Potable S-model Testing Set of Potentiometer

大きさ：縦 18, 幅 22, 高さ 12cm  
 購入年：大正11年3月28日  
 購入費：284円  
 製造業者：Leeds & Northrup Co., Philadelphia  
 台帳記入番号：流電学296, い. C. 36, 17-6-206  
 刻印：PATENTED LEEDS & NORTHRUP Co.  
 PHILADELPHIA, SER. No. 72260

抵抗測定器であり、装置内には右の配線図の様に5種の可変抵抗器と検流計がセットされている。これを用いてWheastone's Bridgeの原理に基づいて、抵抗値のわからない機器の抵抗を測定することができる。教育品製造会社の目録には「標準抵抗箱」として記載されている。島津製作所からは「携帯用P.O.ブリッジセット」として販売されている。

文献：Ganot, (1906), 950頁。  
 教育品製造会社目録, (大正2年), 178頁,  
 No. 1572.  
 島津製作所目録, 第500号, (大正12年), 204頁。



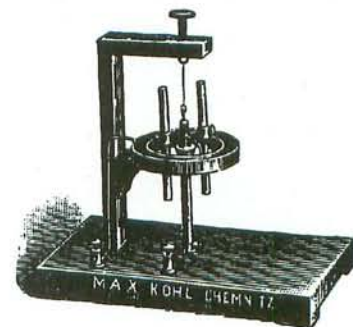
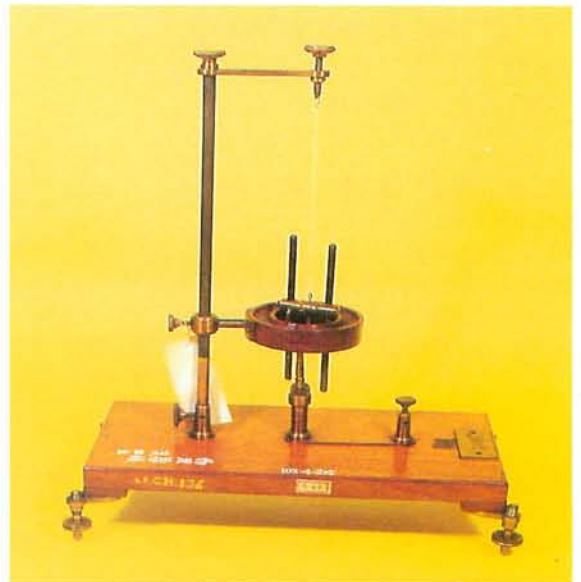
## 80. 電磁気学・磁気-1 磁石と電気との関係に因りて起る 回転器

Apparatus for the Rotation of a Magnet about Fixed Current

大きさ：幅 26, 奥行 13, 高さ 38cm  
 コイル径 7.5cm  
 購入年：明治24年頃  
 購入費：19円20銭  
 製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
 台帳記入番号：流電学045, い. CH. 136

外側のコイルに電流を流すと、その周りに磁場ができる。これにより内部に縦に吊るされている二本の棒磁石は反発して回転し始める。コイルに電流を流すとその周りに磁場ができることを示す最も簡単な機器である。図はMax Kohl社のものである。Ganotの物理学書にも記載されている。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902) 258頁,  
 No.8377.  
 Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 970頁, No.62414.  
 Ganot, (1906), 855頁。





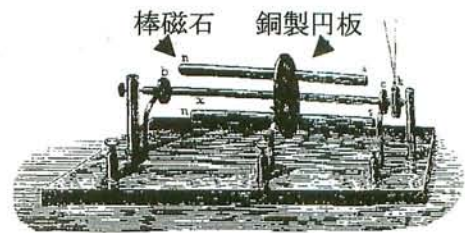
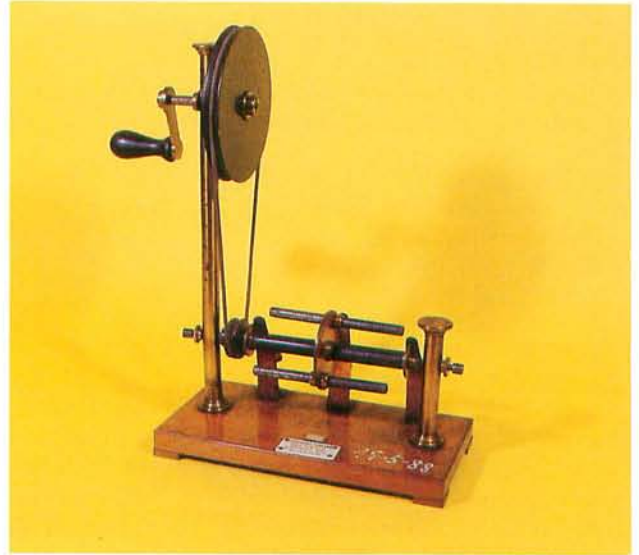
81. 電磁気学・磁気-2  
 プリュッカーとフェセル氏の磁石による  
 誘導電流実験装置

フリックル氏装置  
 Apparatus for Causing an Induction Current  
 by two Rotating Magnets after Plücker and Fessel

大きさ：幅 26, 奥行 13, 高さ 37,  
 大車輪径 13, 銅円板径 6.5cm  
 購入年：明治24年頃  
 購入費：61円60銭  
 製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
 台帳記入番号：流電学048, 49-5-88  
 刻印：Ferdinand Ernecke Berlin S.W. 11  
 REPRESENTAT PRIN : SOCECU &  
 C. BUCURESCI

プリュッカーとフェセルによる誘導電流の発生の実験装置である。真中の大きい銅の円盤の付けられた二本の磁石を回転すると、両側の二つの銅の円盤に誘導電流が発生する。左側の端子と真中の端子を検流計を入れて接続すると、電流の発生を知る事ができる。右側の端子と中央の端子との組み合わせでもよい。図はMüllerの物理学書に記載されたものであり、本機器の説明がある。

文献：Müller, (1881), 721頁。  
 Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 976頁,  
 No. 62480.



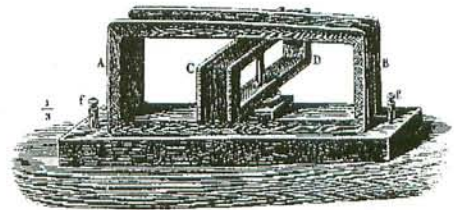
82. 電磁気学・電磁気-1  
 電気磁石回転装置

Apparatus of Electromagnetic Rotation

大きさ：幅 12.5, 奥行 13, 高さ 8cm,  
 回転子長さ 10cm  
 購入年：明治24年頃  
 製造業者：Ferdinand Ernecke, Berlin  
 台帳記入番号：流電学057, 4-5-46  
 刻印：FERDINAND ERNECKE PRÄCISIONS-  
 MACHANIKER BERLIN S.W. 11

外枠は棒磁石であり、中のコイルを巻いた鉄心が回転子である。回転軸の周りの円盤より電流が整流子を通してコイルに流れる。直流電流を流すと回転子は電磁石となり、棒磁石の磁場との作用で回転する。直流モーターの模型である。Erneckeの目録には右図のものが記載され、外枠にもコイルが巻かれたものである。値段は23マルクと記されている。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902),  
 258頁, No.8347.



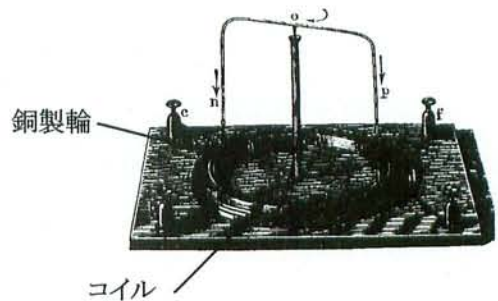
### 83. 電磁気学・電磁気—2 電流回転器

Apparatus of the Rotation of a Current by the Action  
of Another Horizontal Circular Current.

大きさ：幅 30, 奥行 24, 高さ 26,  
          コイル径 21, 銅輪径 15, 高さ 21cm  
購入年：明治27年頃  
購入費：6円70銭  
台帳記入番号：流電学071

円形容器の内部に酸の稀積水溶液を入れて、その中に上から吊るされた銅輪が浸かるようにする。直流電気を回りのコイルに通すと、その周りにできる磁場と、内部に吊るされている金属(銅)輪の縦の銅線の垂直電流による磁場とにより、この金属輪が連続して回転運動を起す。電流と磁場の関係を学習する装置である。Müllerの物理学書には右図が記載されている。Ganotの物理学書にも見られる。教育品製造会社の目録には「電流及磁石ノ回転ヲ示ス器」としてセットになり、その一つに「水平電流ニヨリ垂直電流ノ回転」する器とある。

文献：Müller, (1881), III, 582頁.  
      Ganot, (1906), 910頁.  
      教育器製造会社目録, (大正2年), 184頁, No.1628.



### 84. 電磁気学・誘導電流-1 フーコー氏電流発生器

Foucault's Rotating Copper Disc

大きさ：幅 28, 奥行 16, 高さ 24cm  
          銅円板径 17.5cm  
購入年：明治40年5月8日  
購入費：38円24銭  
製造業者：Max Kohl, Chemnitz  
台帳記入番号：流電学141, い-64188, い. CH. 173  
刻印：MAX KOHL CHEMNITZ BERLIN S.W. 11

コイルに直流電流(6ボルト, 12アンペア)を通して強い電磁石とすると、銅の円盤に渦電流が発生する。これはフーコ電流と呼ばれている。銅円盤をハンドルで回転すると次第に重くなり、ブレーキが懸かった状態になる。円盤内の電流は検流計で検出される。さらに円盤にはジュール熱が発生して温度が上がる。

文献：Ganot, (1906), 992頁.  
      Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 288頁.





## 85. 電磁気学・電池—1 クラーク氏標準電池

Clark's Standard Cell

大きさ：高さ 14, 直径 11cm

購入年：明治30年頃

製造業者：Hartmann & Braun, Frankfurt

台帳記入番号：流電学117, 23-4-174, い. CH. 131

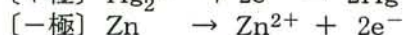
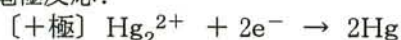
刻印：NORMAL-ELEMENT nach L. CLARK

HARTMANN & BRAUN, FRANKFURT A/M,

No.295, 銘板 PTR100 1902

カドミウム標準電池のカドミウムを亜鉛に置き換えた電池であり、起電力測定の際の標準電池として用いられた。

電極反応：

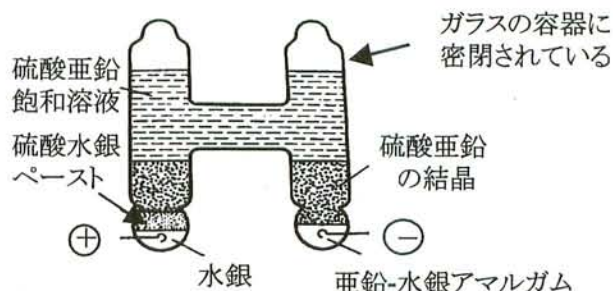


陽極では水銀(I)イオンが還元されて金属水銀となり、陰極では金属亜鉛が酸化されて亜鉛(II)イオンとなる。

この電池は15°Cでの起電力が1.43250Vであるが、温度による起電力の変化が大きいためあまり使用されなく、カドミウム標準電池で置き換えられた。

文献：Ferdinand Ernecke, 目録 No.18, (1902), 238頁, No.1892.

Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 845頁.



## 86. 電磁気学・電池—2 カドミウム標準電池

Cadmium Standard Cell

大きさ：幅 9.5, 幅 4.5, 高さ 13.5cm

購入年：大正7年9月9日

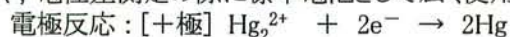
製造業者：The Leeds & Northrup Co., Philadelphia

台帳記入番号：流電学247

刻印：The Leeds & Northrup Co. SCIENTIFIC

INSTRUMENTS PHILADELPHIA

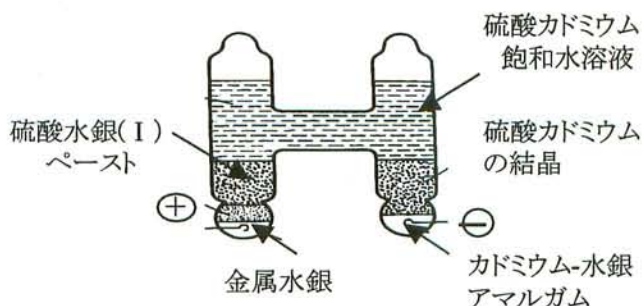
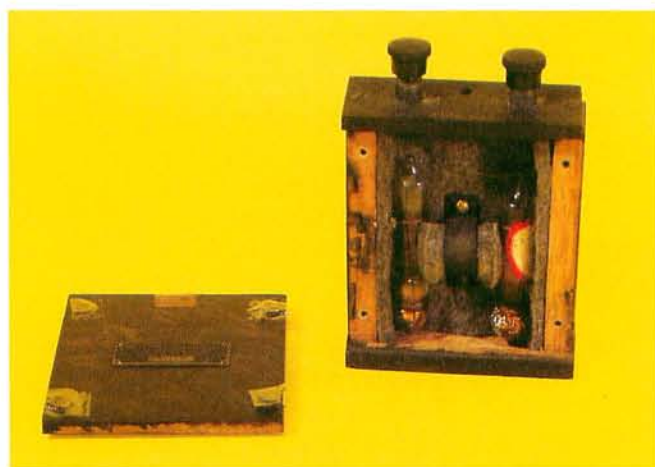
木箱の内部にはウェストン電池とも呼ばれる図のような形の電池が入っている。20°Cでの電池の起電力は1.01864ボルトであり、安定した起電力が得られるために、起電力測定や、電位差測定の際に標準電池として広く使用されていた。



+極では水銀(I)イオンが還元されて金属水銀となり、-極ではカドミウムが酸化されカドミウム(II)イオンとなる。このときの二つの反応の電位差が起電力(電圧)として得られる。

文献：Max Kohl, 目録 No.50, (1902), 845頁, No. 60,732.

島津製作所目録, 第500号, (大正12年), 183頁, No.1-1378.



## 87. 電磁気学・電池 エジソン・ラランド氏電池

ラランド氏電池  
Lalande's Cell

大きさ：上部の直径 14.5, 高さ23,  
銅極板 縦 7.5, 横 9,  
亜鉛極板 2枚 縦 7, 横 7.5cm

購入年：大正5年8月2日

製造業者：Edison M. I. G. Co., Orange, New Jersey

台帳記入番号：流電学226

Lalandeにより1881年に発明された水酸化ナトリウム溶液を電極液とするアルカリ性酸化銅電池である。

陽極  
金属銅Cu | 酸化銅CuO | 15-18%水酸化  
ナトリウム溶液 | 金属亜鉛Zn  
陰極  
で構成されている。陽極は銅網の籠に水酸化銅を入れて、高温で焼いて黒色の酸化銅として銅枠にはめ込まれている。陰極は金属亜鉛で、表面を水銀処理したものである。起電力は1-1.1Vで、内部抵抗は小さい。

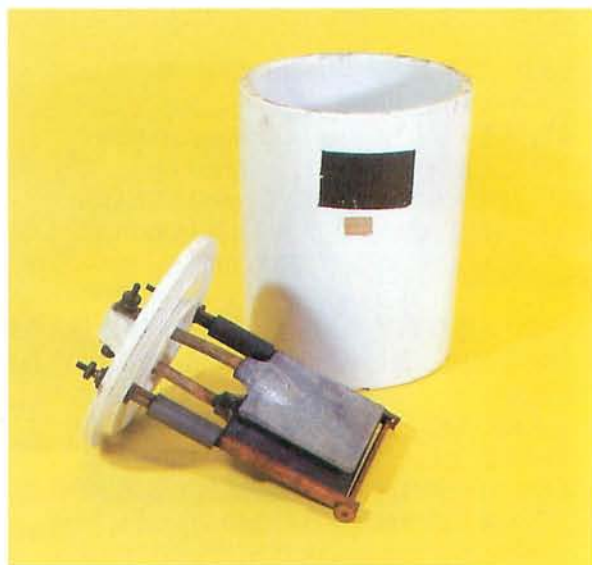
基礎電池反応：



亜鉛と銅との間の酸化還元反応である。

使い尽くした時はZn板と水酸化ナトリウム溶液の交換と陽極板の加熱再生を行う。写真の電極板を陶器あるいはガラス容器に入れ、水酸化ナトリウム溶液を加えれば使用することができる。

文献：理化学辞典，(昭和24年)，1512頁。



## 88. 電磁気学・真空放電-1 クルックス氏管

Crookes' Tube

大きさ：高さ 30, 管長さ 25×2, 径 3cm

購入年：明治27年頃

購入費：1ポンド(カタログ価格)

製造業者：Max Kohl, Chemnitz

台帳記入番号：流電学092, 45-4-216

刻印：MAX KOHL Berlin

イギリスの化学者・物理学者クルックス(Sir William Crookes)が真空放電の実験を行うために初めて使用した放電管である。真空度0.1Torr(0.1333224 ミリパスカル)以下の高真空で高電圧の直流をかけると管内に、陰極側から陰極線ルミネッセンスが観察される。クルックス管には色々の形をしたものがあり、陰極線の性質を示すために使用された。

文献：Ganot, (1906), 1018頁。

Max Kohl, 目録 No. 50, (1912), 1018頁。

教育品製造会社目録, (大正2年), 196頁。





## 89. 電磁気学 ペルティエ氏現象実験器

Apparatus for Peltier's Experiment  
after Weinhold

大きさ：台幅 18, 奥行 12, 高さ 16cm  
球管部 径 4cm

購入年：明治27年頃

購入費：60セント(カタログ値)

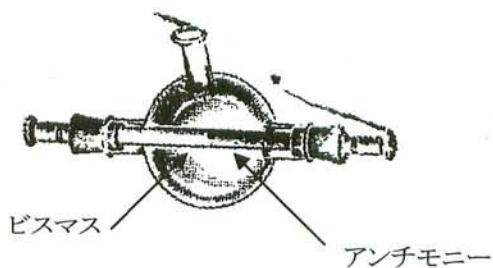
製造業者：Max Koh, Chemnitz

台帳記入番号：流電学096, 75-4-21

刻印：MAX KOHL CHEMNITZ

二つの異種の導電体(あるいは半導体)の接点に電流を流すと、その接点ではそこへ流れ込むエネルギーと流れ出るエネルギーの量の違いがあるために、内部エネルギーの変化が起きて、熱の吸収や発散が起きる。この現象を Peltier 効果と呼ぶ。本機器は導体としてビスマスとアンチモニーを用いており、その先端が中央で接している。これに直流電気を流すと、ビスマス→アンチモニーでは発熱する。逆に流すと冷却する。ガラス球内の温度変化を観察する事により、この効果を知ることができる。1834年にフランス人 J. C. A. Peltier によって発見された。現在この効果は電子冷却に応用されている。明治4年の金沢医学館でのスロイスの「究理学」の講義で「一種ノ鉍属ヲ以発生セシムルテルモエレクトリーセ流通」としてこの説明が行われていた。

文献：スロイス「究理学」、卷之三、(明治4年)、160頁。  
Max Kohl, 目録 No.50, (1912), 1063頁,  
No.63441.



## 90. 電磁気学・電気量測定-1 ミリカン氏油滴装置

Hoag - Millikan's Oil Drop Apparatus for Determination  
of the Value of the Charge of the Electron

大きさ：幅 42, 高さ 45cm

コンデンサー 縦 5, 横 5.5, 高さ 2cm

購入年：昭和6年11月30日

購入費：280円

製造業者：Welch, Chicago

台帳記入番号：流電学403, い-64225, い. CH. 142

刻印：QUALITY SERVICE WELCH CHICAGO ILL

R. A. Millikan によって1913-17年にかけて発明された電子の持つ電気量を測定する装置である。右図は測定装置の中心部のコンデンサーで、この内に霧吹きで作った油滴を入れて、上下の金属板の間を落下する油滴の速度を、金属板に荷電した場合としない場合で測定する。さらにラジウムの放射線を照射して油滴を荷電して測定する。測定値より油滴の荷電量と電子数を求め、さらに電子1個の電気量を求めることができる。

文献：本器機取り扱い説明書。

理化学辞典, (昭和24年), 1435頁。



## 参考文献

- 川本幸民, 『遠西奇器述』, (嘉永 7 年[1854]), 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
- リッテル述, 市川盛三郎訳, 『物理日記』初篇卷之一, 再版, 文部省, 明治 15 年(初版明治 7 年), 国会図書館蔵.
- リッテル述, 市川盛三郎訳, 『物理日記』二篇卷之一, 再版, 文部省, 明治 15 年(初版明治 7 年), 国会図書館蔵.
- リッテル述, 市川盛三郎訳, 『物理日記』二篇卷之五, 再版, 文部省, 明治 15 年(初版明治 7 年), 国会図書館蔵.
- スロイス口述, 藤本純吉筆記, 「究理学」卷之四, 藤本純吉自筆稿本, 光学論, 明治 4 年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
- スロイス口述, 藤本純吉筆記, 「舎密学」卷之二, 藤本純吉自筆稿本, 明治 4 年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
- ホルテルマン口述, 藤本純吉筆記, 「有機化学」卷之三, 藤本純吉自筆稿本, 明治 8 年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
- 矢部辰三郎『えち. くれーどる氏原著, ばくてりあ病理新説』前編, 叢書閣, 明治 20 年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
- 足立寛, 『顕微鏡検査指針』, 英蘭社, 明治 15 年, 金沢市立玉川図書館近世史料館蔵.
- Miller, W. A. Elements of Chemistry, Theoretical and Practical. London, Longmans, Green, Reader, and Dyer, 1867. 金沢大学附属図書館医学部分館蔵.
- Müller, J. Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 8. umgearb. & verm. Aufl. bearb. von L. Pfaundler, Braunschweig, Friedrich Vieweg, 1881. 金沢大学附属図書館蔵.
- Ganot, A. Elementary Treatise on Physics, Experimental and Applied, translated from Ganot's *Éléments de Physique* 17<sup>th</sup> edition by Atkinson. edited by A. W. Reinold. London, 1906. 金沢大学附属図書館蔵.
- 「旧石川県専門学校敷地並資産引継書類及目録」, 第四高等中学校, 明治 21 年 8 月, 金沢大学資料館蔵.
- Ferdinand Ernecke, "Preis-Liste No. 18 über Physikalische Apparate Deutsche Ausgabe, (目録 No.18)". Berlin, [1902], 金沢大学資料館蔵.
- Max Kohl, "Price List No. 50, vols. II and III, Physical Apparatus, (目録 No.50)". Chemnitz, [1912]. 金沢大学資料館蔵.
- 教育品製造合資会社, 『物理学機器目録』, (大正 2 年), 金沢大学資料館蔵.
- 島津製作所科学器械部, 『理化学器械目録』, 第 500 号, (昭和 12 年), 金沢大学資料館蔵.
- CARL ZEISS, Kardiod-Ultramikroskop, 5. Ausg, (取り扱い説明書), 1922. 金沢大学資料館蔵.
- 『理化学辞典』, 新增補改訂版, 岩波書店, 昭和 24 年.
- 石野亨, 『魔鏡』, 産業技術センター, コインブックス 2, 1977.
- 永平幸雄 川合葉子編著, 『近代日本と物理実験機器』, 京都大学所蔵 明治・大正期物理実験機器』, 京都大学学術出版会, 2001.



# 機器分類

分類	機器名	旧機器名	登録番号	購入年月日			製造所	購入金額	掲載頁
				西暦	和号	和年			
<b>[重学]</b>									
1. 質量	化学天秤		重学018	1881	明治	14-20	J. F. Luhme & Co., Berlin		13
2. 気体	マグデブルグ半球		重学068イ,ロ	1881	明治	14-20	E. S. Ritchie, Boston	1円50銭	13
3. 気体	コップ氏容積計	コップ氏ヴォルメノメートル	重学094	1888	明治	21-39	Ferdinand Ernecke, Berlin		14
4. 測量	ファラデー氏測距儀		光学223	1931	昭和	6.3.21	E. Leitz, Wetzlar, Germany		14
5. 測量	六分儀	セックスタント	重学303	1931	昭和	6以前	Heath & Co. Ltd., Crayford, London		15
6. 測量	経緯儀	トランシット	重学302	1931	昭和	6以前	W. & L. E. Gurley, Troy, New York		15
<b>[音響学]</b>									
7. 音	サバー氏歯車	ジレーネ	音響学002ハ	1881	明治	14-20		10円	16
8. 音	サイレン / イ	ジレーネ	音響学002イ	1881	明治	14-20			16
9. 音	サイレン	ジレーネ	音響学003	1881	明治	14-20	C. Gerhardt, Bonn		17
10. 音	サイレン模型		音響学044	1888	明治	21-39	Max Kohl, Chemnitz	62円14銭	17
11. 音	ケーニヒ氏筒型共鳴器と踊り焰の装置	キョニヒ氏瓦斯光付管	音響学027	1881	明治	14-20	Ferdinand Ernecke, Berlin	(36マルク)	18
12. 音	二個の発音気柱比較器		音響学030	1881	明治	14-20	Ferdinand Ernecke, Berlin		18
13. 音	エジソン氏フォノグラフ	發條付蕪音器	音響学039	1888	明治	21-39	Ferdinand Ernecke, Berlin		19
<b>[光学]</b>									
14. 光	実体目鏡	ステレオスコープ	光学028	1888	明治	21-39		(15セント)	19
15. 光	ステレオスコープ	実体鏡	光学091	1888	明治	21-39			20
16. 光	ステレオスコープ / イ,ロ	実体鏡	光学125	1903	明治	36年			20
17. 光	レアリスチックスコープ / 絵89枚付		光学143	1914	大正	3.5.18	The Fine Art Photographer's Pub. Co.		21
18. 光・顕微鏡	日光顕微鏡	太陽顕微鏡	光学023	1881	明治	14-20			21
19. 光・顕微鏡	顕微鏡		光学030	1881	明治	14-20		25円	22
20. 光・顕微鏡	顕微鏡		光学031	1881	明治	14-20		25円	22
21. 光・顕微鏡	ウルトラ顕微鏡(限外顕微鏡)		光学192	1928	昭和	3.2.21	Carl Zeiss, Jena	1,557円	23
22. 光・分光	キルヒホフ・ブンゼン氏分光器	スペクトルスコープ	光学014	1881	明治	14-20	C. Gerhardt, Bonn		23
23. 光・分光	ブンゼン氏分光計		光学131	1913	大正	2.7.1	Max Kohl, Chemnitz	495円	24
24. 光・分光	波長測定用分光器		光学151	1920	大正	9.1.4	Adam Hilger Ltd., London		24
24. 光・分光	スペクトル写真機(同上用)		光学171	1924	大正	13.12	Adam Hilger Ltd., London		24
25. 光・分光	教育用分光計		光学172	1923	大正	12.12.25	Adam Hilger Ltd., London		25
26. 光・分光	キルヒホフ・ブンゼン氏分光器		光学174	1924	大正	13頃	Franz Schmidt & Haensch, Berlin S.	23円	25
27. 光・分光	クォルツスペクトログラフ	クォルツスペクトログラフ	光学184	1927	昭和	2.3.15	Adam Hilger Ltd., London	700円	26
28. 光・分光	回折格子分光器	廻折格子分光器	光学209	1931	昭和	6.3.26	島津製作所		26
29. 光・分光	比較分光器		光学194	1928	昭和	3.9.18	Carl Zeiss, Jena	445円7銭	27
30. 光・分光	スペクトログラフ		光学208	1930	昭和	5.5	Winkel - Zeiss, Gottingen	487円	27
31. 光・偏光	ネーレンベルグ氏偏光器 / 付属品	分極装置	光学038	1889	明治	22頃		95円	28
32. 光・偏光	ネーレンベルグ氏偏光器		光学119	1909	明治	42頃	東京三省堂器械標本部	11円80銭	28
33. 光・偏光	顕微偏光装置(偏光顕微鏡)		光学088	1904	明治	37頃			29
34. 光・偏光	ミツェルリッヒ氏検糖計	ミツェルリッヒ氏砂糖計	光学213	1931	昭和	6.3	C. P. Georz, Berlin	298円	29
35. 光・屈折	ガス体の屈折係数測器		光学067	1897	明治	30頃		48円	30
36. 光・屈折	フェリー氏リフラクトメーター	フェリー氏レフラクトメーター	光学158	1922	大正	11.3	Adam Hilger Ltd., London		30
37. 光・屈折	リフラクトメーター	アッペ氏屈折計	光学195	1928	昭和	3頃	Carl Zeiss, Jena	260円	31
38. 光・反射	日本魔鏡		光学181	1925	大正	14頃		9円50銭	31
39. 光・光学器械	写真機		光学226	1931	昭和	6.3.21	Agfa Standard		32
<b>[熱学]</b>									
40. 熱・温度	水驗温器(水寒暖計)		熱学028	1888	明治	21-39	Ferdinand Ernecke, Berlin	(15マルク)	32
41. 熱・温度	液体の比熱測定器		熱学061	1888	明治	21-39	Ferdinand Ernecke, Berlin	(195マルク)	33
42. 熱・温度	ブレグ氏金属寒暖計	ブレグエツト氏金属温度計	熱学077	1888	明治	21-39	Max Kohl, Chemnitz	(2.5ポンド)	33
43. 熱・温度	サーモパイル(熱電堆, 熱電対列)		流電学088	1888	明治	21-39			34
44. 熱・温度	ボロメーター		流電学114	1888	明治	21-39			34

[静電学]									
45.電磁気・静電気	電気穿器		流電学026	1889	明治	22頃	C. Gerhardt, Bonn		35
46.電磁気・静電気	エクスネル氏電気計	エクスネル氏電気計	流電学043	1907	明治	40.5.8	Max Kohl, Chemnitz	31円28銭	35
[磁気学]									
47.電磁気・地磁気	磁気全機能測定器		流電学009	1881	明治	14-20	Ferdinand Ernecke, Berlin		36
48.電磁気・地磁気	振動磁力計	地球磁石強度測定器	流電学013	1881	明治	14-20	Ferdinand Ernecke, Berlin	(48マルク)	36
49.電磁気・地磁気	回転電流に由りて磁石傾斜を示す器		流電学056	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	7円20銭	37
50.電磁気・磁石	磁石棒		流電学012	1885	明治	18頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	(22マルク)	37
51.電磁気・電信	モールス氏電信機	電信雛型	流電学003	1884	明治	17頃			38
52.電磁気・電信	モールス氏電信機	電信雛型	流電学003	1884	明治	17頃		イ2円, ロ2円	38
53.電磁気・電信	文字電信機	文字電信	流電学004	1888	明治	21頃		イ17円, ロ17円	39
54.電磁気・電信	モールス氏電信機(模型)		流電学046	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	36円	39
55.電磁気・電流計	ガルバノメーター	ガルワノメーター	流電学017	1884	明治	17頃			40
56.電磁気・電流計	無定位ガルバノメーター	増電器	流電学018	1889	明治	22頃		19円	40
57.電磁気・電流計	タンジェントガルバノメーター	タンジェントブソール	流電学019	1889	明治	22頃		9円	41
58.熱・温度	マルチプリカートル	メロニー氏テルモルツプリカートル	熱学030	1888	明治	21-39	Ferdinand Ernecke, Berlin		41
59.電磁気・電流計	ウェーバー氏電流計	ウェーベル氏増電計	流電学037	1889	明治	22頃	C. Gerhardt, Bonn	75円	42
60.電磁気・電流計	スピーゲルガルバノメーター, 鏡電流計	スピーゲルガルワノメートル	流電学060	1892	明治	25頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	64円43銭	42
61.電磁気・電流計	ガルバノメーター付抵抗箱		流電学040	1889	明治	22頃	Western Electric Co., Chicago		43
62.電磁気・電流計	ジーメンス氏正弦電流計	ジーメンスジススプレソン	流電学049	1891	明治	24頃		84円	43
63.電磁気・電流計	ウェーバー氏正接電流計	ウェーベル氏正切測電盤	流電学055	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	34円	44
64.電磁気・電流計	正接電流計	正切電流計	流電学070	1894	明治	27頃			44
65.電磁気・電流計	射影用電流計		流電学135	1906	明治	39頃	Max Kohl, Chemnitz	49円50銭	45
66.電磁気・電流計	トムソン氏ガルバノメーター	タムソン氏ガルバノメートル	流電学069	1894	明治	27頃	Carpentier, Paris	30円	45
67.電磁気・電流計	ウィーデマン氏鏡電流計		流電学126	1897	明治	30頃	Max Kohl, Chemnitz	295円72銭	46
67.電磁気・電流計	同上付属品		流電学126	1897	明治	30頃	Max Kohl, Chemnitz		46
67.電磁気・電流計	ウィーデマン氏電流計用コイル		流電学182	1912	大正	1.2.23	(126の附属品) Max Kohl	33円6銭	46
68.電磁気・電流計	エールトンマーサー氏鏡電流計		流電学169	1910	明治	43.4.7	Max Kohl, Chemnitz	(5ポンド)	46
69.電磁気・電流計	トムソン氏反射電流計, 無定位磁針電流計	タムソン氏反射電流計	流電学232	1917	大正	6.2.5	島津製作所	(40円)	47
70.電磁気・電流計	壁掛ダルソンバール氏電流計		流電学341	1929	昭和	4.2.12	The Leeds & Northrup Co., Philadelphia		47
71.電磁気・電流計	指針検流計	指針電流計	流電学180	1911	明治	44.12.12	Hartmann and Braun, Frankfurt A/M.		48
72.電磁気・電流計	指針検流計	指針電流計	流電学309	1924	大正	13.9.5	W. G. Pye & Co., Eng. Cambridge		48
73.電磁気・電気計	フェヒナー氏電気計	ファヒネル氏電気計	流電学043	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	19円20銭	49
74.電磁気・電力計	ジーメンス氏電気動力計		流電学125	1897	明治	30頃	Max Kohl, Chemnitz	153円4銭	49
75.電磁気・電圧計	携帯用熱線ボルトメーター		流電学343	1929	昭和	4.2.12	Hartmann & Braun, Frankfurt	225円	50
76.電磁気・電圧計	可動線輪型直流電圧計	速指標標準電圧計	流電学367	1931	昭和	6.3.31	島津, Hartmann & Braun, Frankfurt	(65円)	50
77.電磁気・抵抗測定	ポテンシオメーター	学生用ポテンシメーター	流電学245	1918	大正	7.9.9	The Leeds & Northrup Co., Philadelphia		51
77.電磁気・抵抗測定	ポテンシオメーター	電位差計	流電学294	1922	大正	11.3.6	The Leeds & Northrup Co., Philadelphia		51
78.電磁気・抵抗測定	示度ポテンシオメーター		流電学272	1920	大正	9.3.2	The Leeds & Northrup Co., Philadelphia	321円	51
79.電磁気・抵抗測定	ポータブルS型テストングセット		流電学296	1922	大正	11.3.28		284円	52
80.電磁気・磁気	磁石と電気との関係に因りて起る回転器		流電学045	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	19円20銭	52
81.電磁気・磁気	ブリュッカーとフェセル氏の磁石による誘導電流実験装置	フ>リッケル装置	流電学048	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin	61円60銭	53
82.電磁気・電磁気	電気磁石回転装置		流電学057	1891	明治	24頃	Ferdinand Ernecke, Berlin		53
83.電磁気・電磁気	電流回転器		流電学071	1894	明治	27頃		6円70銭	54
84.電磁気・誘導電流	フーコー氏電流発生器		流電学141	1907	明治	40.5.8	Max Kohl, Chemnitz	38円24銭	54
85.電磁気・電池	クラーク氏標準電池		流電学117	1897	明治	30頃	Hartmann & Braun, Frankfurt		55
86.電磁気・電池	カドミウム標準電池	標準カドミウム電池	流電学247	1918	大正	7.9.9	The Leeds & Northrup Co., Philadelphia		55
87.電磁気・電池	エジソン・ラランド氏電池	エジソン・ラランド電池	流電学248	1916	大正	5.8.2	Edison M. I. G. Co., Orange, New Jersey		56
88.電磁気・真空放電	クルックス氏管		流電学249	1894	明治	27頃	Max Kohl, Chemnitz	(1ポンド)	56
89.電磁気・	ペルチエ氏現象実験器	ペルチアール現象実験器	流電学250	1894	明治	27頃	Max Kohl, Chemnitz	(60セント)	57
90.電磁気・電気量測定	ミリカン氏油滴装置		流電学251	1931	昭和	6.11.30	Welch, Chicago	280円	57

購入金額で例(50マルク)と表記したものはカタログ価格である。

購入年月日で、「以前」「頃」と記したものは推定購入年である。14-20は石川県専門学校で購入したものである。21-39は第四高等中校あるいは第四高等学校で購入したものである。

58. マルチプリカートルは電流計であり分類の熱学・温度、登録番号の熱学は誤りである。



## 索引

	機 器 名	登録番号	掲載頁	
ア 行	ウィーデマン氏鏡電流計	流電学126	46	
	同上付属品	流電学126	46	
	ウィーデマン氏電流計用コイル	流電学182	46	
	ウェーバー氏電流計	流電学037	42	
	ウェーバー氏正接電流計	流電学055	44	
	ウルトラ顕微鏡(限外顕微鏡)	光 学192	23	
	エールトンマーサー氏鏡電流計	流電学169	46	
	エクスネル氏電気計	流電学043	35	
	エジソン氏フォノグラフ	音響学039	19	
	エジソン・ラランド氏電池	流電学226	56	
	液体の比熱測定器	熱 学061	33	
	カ 行	可動線輪型直流電圧計	流電学367	50
		カドミウム標準電池	流電学247	55
化学天秤		重 学018	13	
回転電流に由りて磁石傾斜を示す器		流電学056	37	
回折格子分光器		光 学209	26	
ガス体の屈折係数測器		光 学067	30	
壁掛ダルソンバール氏電流計		流電学341	47	
ガルバノメーター		流電学017	40	
ガルバノメーター付抵抗箱		流電学040	43	
教育用分光計		光 学172	25	
キルヒホフ・ブンゼン氏分光器		光 学014	23	
キルヒホフ・ブンゼン氏分光器		光 学174	25	
クォルツスペクトログラフ		光 学184	26	
クラーク氏標準電池		流電学117	55	
クルックス氏管		流電学092	56	
顕微鏡		光 学030	22	
顕微鏡		光 学031	22	
顕微偏光装置(偏光顕微鏡)		光 学088	29	
経緯儀		重 学302	15	
ケーニツヒ氏筒型共鳴器と踊り焰の装置		音響学027	18	
コップ氏容積計		重 学094	14	
サ 行		サーモパイル(熱電堆, 熱電対列)	流電学088	34
		サイレン	音響学002イ	16
		サイレン	音響学003	17
		サイレン模型	音響学044	17
		サバー氏歯車	音響学002ハ	16
		ジューメンス氏正弦電流計	流電学049	43
	ジューメンス氏電気動力計	流電学125	49	
	振動磁力計	流電学013	36	
	指針検流計	流電学180	48	
	指針検流計	流電学309	48	
	磁気全機能測定器	流電学009	36	
	磁石と電気との関係に因りて起る回転器	流電学045	52	
	磁石棒	流電学012	37	
	示度ポテンシヨメーター	流電学272	51	
	実体目鏡	光 学028	19	
	写真機	光 学226	32	
	射影用電流計	流電学136	45	

	ステレオスコープ	光 学091	20
	ステレオスコープ	光 学125	20
	スピーゲルガルバノメーター	流電学060	42
	スペクトログラフ	光 学208	27
	正接電流計	流電学070	44
タ 行			
	タンジェントガルバノメーター	流電学019	41
	電気磁石回転装置	流電学057	53
	電気穿器	流電学026	35
	電流回転器	流電学071	54
	トムソン氏ガルバノメーター	流電学069	45
	トムソン氏反射電流計	流電学232	47
ナ 行			
	日光顕微鏡	光 学023	21
	日本魔鏡	光 学181	31
	二個の発音気柱比較器	音響学030	18
	ネーレンベルグ氏偏光器	光 学038	28
	ネーレンベルグ氏偏光器	光 学119	28
ハ 行			
	波長測定用分光器とスペクトル写真機	光 学151, 光 学171	24
	比較分光器	光 学194	27
	フェヒナー氏電気計	流電学043	49
	ファラデー氏測距儀	光 学223	14
	フーコー氏電流発生器	流電学141	54
	フェリー氏リフRACTメーター	光 学158	30
	ブリュカーとフェセル氏の磁石による誘導電流実験装置	流電学048	53
	ブレグ氏金属寒暖計	熱 学077	33
	ブンセン氏分光計	光 学131	24
	ペルティエ氏現象実験器	流電学096	57
	ポータブルS型テストングセット	流電学296	52
	ポテンショメーター(電位差計)	流電学245, 流電学294	51
	ボロメーター	流電学114	34
マ 行			
	マグデブルグ半球	重 学068イ,ハ	13
	マルチプリカトール	熱 学030	41
	水験温器(水寒暖計)	熱 学028	32
	ミツェルリッヒ氏検糖計	光 学213	29
	ミリカン氏油滴装置	流電学403	57
	無定位ガルバノメーター	流電学018	40
	モールス氏電信機	流電学003	38
	モールス氏電信機	流電学003	38
	モールス氏電信機(模型)	流電学046	39
	文字電信機	流電学004	39
ラ 行			
	リフRACTメーター	光 学195	31
	レアリスチックスコープ	光 学143	21
	六分儀	重 学303	15



## 編集後記

この図録の完成により、本資料館収蔵第四高等学校物理機器の整理に一段落を迎えました。本機器の調査にあたっては、幸いに関係資料を入手することが出来たために、それぞれの解説を書くことができました。特に新たに発見された「石川県専門学校敷地及資産引継書類及目録」はこれまでに不明であった事柄の解明に多くの情報を与える重要な資料となりました。また、リッテル、スロイスの講義録の内容がこれらの物理機器と関連づけられたことも大きな成果です。

執筆者は、物理学とは異なる生物化学を専門としていましたが、実験機器の保守・使用においては同じであります。また、これらの物理機器は物理学の基礎教育のためのものであり、一般的な物理知識で理解し得るものでした。今回の調査は改めて近代科学の発展に励んだ多くの先人達の努力の足跡を学ぶ機会となりました。本書を通して科学発展の歴史を学び、かつ未来への道を築く糧にしていきたいと思っています。

今回の作業は資料館館長笠井純一教授、図書館専門員梶井重明氏、資料館職員在田則子氏、田嶋万希子氏のご協力のもとで行なうことができましたことに深謝します。解説には至らぬ箇所もあると思います。その点、皆様からのお教えいただければ幸いと願っています。

平成16年1月

板垣 英治

## 筆者紹介

板垣英治 (いたがき・えいじ)

1934年 兵庫県に生まれる。愛知県立半田高等学校, 名古屋大学理学部化学科卒, 名古屋大学大学院理学研究科修士課程(化学)修了, 大阪大学大学院理学研究科博士課程(生物化学)修了, 理学博士, 名古屋大学理学部助手, イリノイ大学化学工学科生物化学 博士研究員, 金沢大学薬学部助手, 同理学部化学科助教授, 同理学部化学科教授, 同大学院自然科学研究科生命化学専攻教授をへて, 現在 金沢大学名誉教授, 金沢大学 TLO 代表取締役, 金沢大学資料館客員研究員。

---

金沢大学資料館資料目録1

金沢大学資料館収蔵 第四高等学校物理機器図録

発行日 2004年1月30日

編集発行 金沢大学資料館

〒920-1192 石川県金沢市角間町

TEL 076-264-5215

FAX 076-234-4051

[museum@kenroku.kanazawa-u.ac.jp](mailto:museum@kenroku.kanazawa-u.ac.jp)

印刷 株式会社 山越

---