281
22

歐米諸大學ニ於ける工業實驗室の設備

始

歐米諸大學に於ける工學實驗室の設備

財團法人理化學研究所

281-22

本文は建設事務の餘暇に於て外國雜誌を渉獵して歐米諸大學に於ける工學實驗室の設備に關する記事を摘譯蒐集せるものなるか原文區々にして統一なく、又必要と思はる事項にして缺如せる箇所も多けれとも、理化學研究所工學實驗室の建設に際し多少參考となるへしと信し、著者か心覺えの爲め手記せるものを田中不二博士の御薦めにより甚た杜撰なから、之を日本鐵鋼協會會誌「鐵と鋼」に投稿し、其別刷を茲に纏めたるものなり。

茲に集めたるは英、米、獨に於ける拾餘りの大學實驗室に過きされとも、之により彼地に於ける工學實驗室の一端を窺ひ、我國に於ける工學實驗室設備の參考として、些かにても資することを得は、著者の幸とする所なり。

本文を草するに當り、御懇篤なる御指導を賜はりし田中不二博士及圖書の閲覽其他に就き種々便宜を與へられたる東京帝國大學工學部機械工學教室に厚き謝意を表す

大正八年四月

東京帝國大學工學部に於いて
理化學研究所建設技師　竹中二郎

寄贈本
大正 10. 4. 1

目次

バーミングハム大學　一
ヴィクトリア大學内ウィットウォース工學實驗室　一〇
ヘリオット、ワット大學に於ける新築工學實驗室及工場　一三
グラスゴー及西スコットランド工科大學　一六
リーヅ大學　二二
ペンシルヴァニア大學モデル大學工學建物　二五
トロント大學に於ける水力機械及實驗室　三〇
ベルリン、リヒターフェルド王室材料試驗所に於ける材料試驗機　三三
伯林工科大學機械實驗室　三六
ブレスラウ王室工科大學に於ける機械實驗室の新設備　三八
アーヘン王室工科大學機械實驗室　四〇
ダンチッヒ工科大學　四一
各大學設備機械一覽表　四三

歐米諸大學に於ける工學實驗室の設備

竹中二郎

帝國圖書館藏

バーミングハム大學

（エンヂニアリング 一九〇九年七月號）（エンヂニア 一九〇九年六月號）より抜萃

現在の建物及設備に費したる金額は總額五百萬圓以上に及び年々の維持費五拾萬圓を要し、敷地六萬坪あり、建物は第一圖及第二圖に示す如く、三階建にして放射狀をなす、機械工學に關する實驗室としては水力實驗室、機械工學實驗室及材料試驗室あり。

水力實驗室

水力工學に於ては水力機械、河川、水道、衞生に關する工學を攻究し、建物の内部は第五圖及第六圖に示す、此内にある主なる設備は下の如し。

試驗水槽及量水槽

高さ三〇呎斷面四呎平方あり、$\frac{5}{8}$吋の鋼板及$\frac{1}{2}$吋の山形鋼にて作り孔よりの吐出し水及び低壓水

車の實驗に使用す、水槽の上部を密閉し壓力を二五〇呎になすことを得、此水槽に送水するには渦卷喞筒二臺及双子喞筒一臺を使用す、水槽には水準計及捨水瓣ありて水面を適當に保つ事を得、水槽の側面に孔板あり直徑一吋乃至五吋の孔九個あり。

喞筒及水槽より出つる水は矩形溝にて量水槽に導く此溝には三種の堰あり其中二個は矩形にて其寸法一呎六吋×一呎五吋及二呎×五呎なり、他の一個はV形にて二呎×一呎五吋にて何れも砲金製にて容易に取換ふることを得、此溝より二本の水管にて量水槽に導く水管には各直徑八吋の瓣あり一個の把手にて一方の瓣を閉つるときは他の一方の瓣開かれ二本の管より絶えす量水槽に吐出す裝置あり、量水槽は直徑六呎高さ一〇呎の筩形水槽にて水面を讀む可き水準計あり、實驗室床より四呎下かれる床に置き實驗室の水を自然に流し込み水量を量ることを得、此水槽の水を吐出すには直徑一〇吋の瓣あり。

喞筒

量水槽の置かれたる低き床の上に二臺の渦卷喞筒あり、小なるは口徑三吋にして誘導電動機に直結し回轉毎分八五〇回にて水嵩四〇呎に對し二〇〇瓦を揚水す、大なるは口徑六吋にて二〇馬力の直流電動機に調帶にて連結し、毎分一、二五〇回轉して七〇〇瓦を送水する能力あり。

調車は三段にて回轉を種々に變更することを得、同一つの電動機にて双子差動喞筒を運轉することを得、喞筒は最大速度一分間二三〇回轉にして衝程及回轉を變更し得る裝置あり、即ち衝程一二吋にて水嵩七五呎に對し毎分四七〇瓦を送水し衝程五吋にて水嵩二五〇呎に對し毎分一五六瓦を送水す、二臺の渦卷喞筒を使用し毎分九〇〇瓦を繰出す總ての水路、量水槽は此水量即ち九〇〇瓦を標準として計畫せり。

然れとも通常の最大流量は一分間六〇〇瓦にして、一日には八六四、〇〇〇瓦に達し、此水量を全部市中水道より其供給を仰くときは其費用莫大なるか故に使用したる水を排水池に放出し之を再ひ汲上け循環して使用す。

排水池は面積一六呎平方深さ七呎にて水面の高さ一吋變化する毎に電氣により自働的に記錄する仕掛あり。

水車

堰付水路の上に設けたる試驗臺に取付け運行釣上け機械により自由に取外し運搬することを得、水車は左の三臺あり。

一　內流反動タービン

水嵩二〇呎　水量毎分六〇〇瓦　回轉數毎分四三〇　馬力二·八　直徑六吋屈曲自在管にて水槽に連結す。

二　外流吹付け Girard タービン

水嵩七五呎　水量毎分四六五瓦　回轉數毎分四一六　馬力八　双子喞筒より給水す。

三　ペルトン水車

水嵩二五〇呎　水量毎分一五六瓦　回轉數毎分八〇〇　馬力八·八　水車の水承(Bucket)は種々の形狀のものに取換ふることを得 Frund 一一吋水稼き計及 Morris & Lister 電氣制動機によりて馬力を測定す。

其他管內水流試驗用配管あり、配管は實驗室床上三呎の所にあり、管の長さ二〇呎內徑六吋迄の各種の大さの管、瓣、隔膜、量水計等を挿入して試驗するとを得、又此配管と吐出水路との間にベンチュリ・メーターあり、試驗用配管の各所に於ける壓力を計り得る特別なる取附け金具及ひ壓力計の設備あり。

試驗水路

Bourn川を利用して試驗水路を設く、長さ二〇〇尺のコンクリート水路二筋あり、Bourn川の試驗水路の入口に近き處に堰を設け水を溜め試驗水路を通り川下に流下せしむ、水量及水深は適當に加減し得る仕掛あり、切缺き及水量計にて水量を計り抵抗係數の測定、水流計の修正、其他水力に關する實驗をなす。

機械工學實驗室

機械工學に屬する室には機械工場鍛冶工場鑄造工場、大製圖室及動力室ありてBurstall教授此科の主任なり。

機械工場

機械工場には英米各種の旋盤二二臺其他各種の工作機械あり、一九〇六年後は特に高速工作機械を增加せり、其中主なるもの左の如し。

Tangye旋盤　八½吋　床長一二呎　速度の變化一六通り、

Lodge & Shipley旋盤　七吋　床長五呎九吋　速度の變化九通り、

Webster & Bennet竪形中刳り盤　四二吋、

American Tool Work Co錐揉み盤　半徑四呎　上下動四呎六吋、

自家製徵感錐揉み盤

Brown Sharpe研磨機械　六½吋　$\frac{1}{4000}$吋まで加減する事を得、

鉋盤　八呎×三呎×三呎、

削り盤　一五吋、

其他組立に要する道具類各種あり、組立工場に連接して木型工場あり、此の内に設備せるものには

三〇吋帶鋸、木工鉋盤徑二〇吋、圓鋸徑三二吋、各一臺及木工旋盤六臺其他木工に關する工具種々あり、

鑄造工場、及鍛冶工場は一棟の建物内にあり三十四坪を占む、此内に設備せるもの左の如し。

二噸熔融爐

眞鍮熔融爐

中子乾燥用爐室

取瓶運搬用三噸釣揚け機械

電動槌

アセチレン裝置

鍛冶爐　一二臺

動力室

煖房用蒸汽、湯、電燈、電力の供給は動力室よりなす、動力室は汽罐室、瓦斯發生室及機關室の三部に分る、汽罐室は六七坪、機關室は一三九坪を有し尚將來擴張すへき餘地を存す。

動力室の設備は學生教授用を主なる目的とし尚ほ上級生の熱機關實驗室として使用さる。

汽罐室

火管式汽罐二臺　壓力八〇封度　直徑八呎　一時間蒸發量八、〇〇〇封度

前記汽罐の内一臺は手焚にして一臺はProcterの自働給炭裝置を有し兩者を比較研究する事を得、此汽罐にて發生する蒸汽は煖房及機關に使用す。

機關車式汽罐一臺　壓力二〇〇封度　蒸發量三、〇〇〇封度

Babcock & Wilcox汽罐　壓力二〇〇封度　一〇〇度乃至一五〇度の過熱器附屬す。

Niclause汽罐　壓力二〇〇封度　蒸發量三、〇〇〇封度　Schmidt過熱器により壓力二〇〇封度に於

て華氏七〇〇度に過熱する事を得。

主蒸汽管は六吋にて何れの汽罐より何れの蒸汽機關にも導く事を得る裝置あり、配管は總へて壁に添ふて設けたり、機關室の東南に高速機關あり、機關の重なるもの左の如し。

Belliss複式蒸汽機關　一〇〇馬力　一一〇ヴォルト直流發電機に直結しWeirコンデンソル附屬す。

De Laval蒸汽タービン　三〇馬力　直流發電機に直結す。

Willans三段膨脹蒸汽機關　一〇〇馬力　Worthingtonコンデンソル設備を有しSiemens直流發電機に直結す。

三段膨脹船用蒸汽機關　七五キロワット　Westinghouse交流發電機に連結す。

Ruston會社寄贈複式蒸汽機關　五〇圖示馬力　三〇キロワット　Westinghouse　直流發電機に連結す。

電壓四四〇ヴォルトなり、校内の擴張に伴ひ從來使用せる一一〇ヴォルトの電壓にて送電する事は不利益なるか故に遠隔の建物に送電する爲め四四〇ヴォルトの電壓を採用せり、夜間の電燈は蓄電池より送電す、蓄電池は四四〇ヴォルトの電壓にて一一〇キロワットの電力を六時間送電する能力あり、之を充電するには六〇キロワットの三相誘導電動機にて二臺の直流發電機を運轉す、蓄電池の中央に配電盤あり、記錄電流計及蓄電池の開閉器等あり。

空氣壓縮機　一分間二五立方呎の空氣を壓力二〇〇封度に壓縮す、壓縮空氣は冷凍裝置及瓦斯機關の始動に使用す。

瓦斯發動機

實驗用Premier單筩瓦斯發動機　一〇〇馬力　一六〇回轉

Westinghouse三筩瓦斯發動機　同社製三七.五キロワット發電機に直結す。

Diesel重油發動機　一〇馬力アムモニア壓縮機に連結し冷凍用に使用す。

輕油發動機　三臺

其他發動機試驗臺あり自動車　航空機用の發動機の試驗をなす。

Mond瓦斯發生機　五〇〇馬力にして壓力三吋容量六、〇〇〇立方呎の瓦斯溜あり。

瓦斯發生機　一五馬力　實驗用にして各所の壓力、溫度を測定することを得、以上の瓦斯發生機にて發生したる瓦斯は發動機及冶金に使用す。

單相變壓器　三臺

配電盤には各種機關に屬する計器類附屬し實驗に必要なる測定をなす、各種インヂカトル、發熱量試驗器、瓦斯分析裝置、機關及汽罐の實驗に必要なる機械器具及諸材料は汽罐室に隣れる實驗室に具備す。

材料强弱實驗室

土木工學室の下に水力實驗室と並ひて材料試驗室あり、材料の抗張、壓縮、彎曲等の試驗をなす、其中重なる試驗機左の如し。

Buckton　五〇噸　材料試驗機　二、〇〇〇封度の水壓を使用し、長さ八呎の試驗片を使用することを得。

Riehle　竪形一〇〇噸　材料試驗機　電動機にて運轉し長さ一六呎迄の屈曲試驗片を使用することを得。

Avery　橫形三〇〇噸　材料試驗機　最大試驗片抗張二八呎、壓縮三〇呎、屈曲二〇呎にて主として支柱、補强片、柱、梁、釣手等原形構造物の試驗をなす、第八圖に示す如く全長六七呎九吋、高さ一三呎三吋、幅七呎より二一呎あり、然れとも現形構造物試驗用として最小のものに屬す。

Avery 一〇〇〇〇吋封度、捩り試驗機

(Izod) Avery 社製 Izod 打擊試驗機　容量二三呎封度

Bayley 五〇〇〇封度、水壓針金試驗機

土木工學科

土木工學科所屬の標準器具室には各種標準計器、計器試驗裝置、尺度目盛機械等あり、此科所屬の小實驗室には應用力學の法則を實驗的に證明すへき各種の裝置、二面間の摩擦係數測定裝置、梁に各種の荷量を加へ其剪斷力支持力を測る裝置、各種の速力に於ける重體の遠心力を測る裝置其他梁の彎曲、はずみ車の慣性モーメント等を測る裝置等あり。

セメント及石工實驗室にてはセメント、建築用石材、煉瓦、石積等の試驗をなす、内庭にはセメント、砂、石等の小倉庫及鐵筋コンクリート梁、スラブ、柱等の試驗片を製造する室あり。

研究

研究に於ては土木工學科にてコンクリートの鐵筋に於ける附着力、鐵筋コンクリートの割合等材料試驗室にて延性材料の打擊試驗に對する價値、特殊鋼の彈性に關する研究等發表せられたり、水力實驗室に於ては細目の柵を通る水流の抵抗の研究あり。

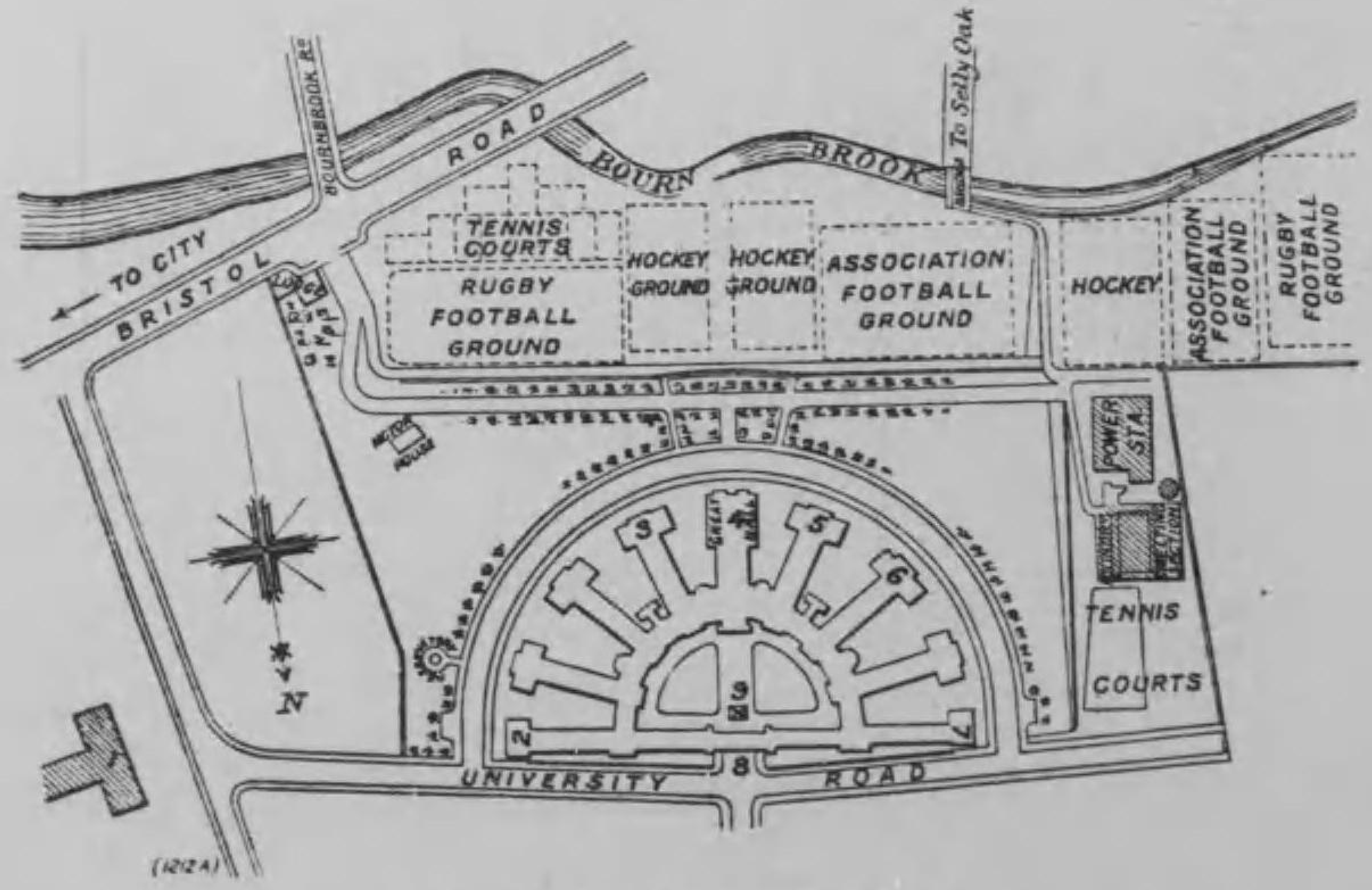
電氣工學科

下級生實驗室は五九坪あり機械、器具の修正、電池の試驗、抵抗、磁力等の試驗裝置あり各窓下には六乃至一二ボルトの電流來り低壓に於ける電氣實驗を爲すことを得、各實驗臺には一〇〇又は二二〇ボルトの直流來る、又其中一臺の實驗臺には周波數三〇乃至五〇の交流來る、是等の實驗臺には機械類を直立せしむへき軌條あり、其他電氣機械に關する實驗室あり。

第壹圖

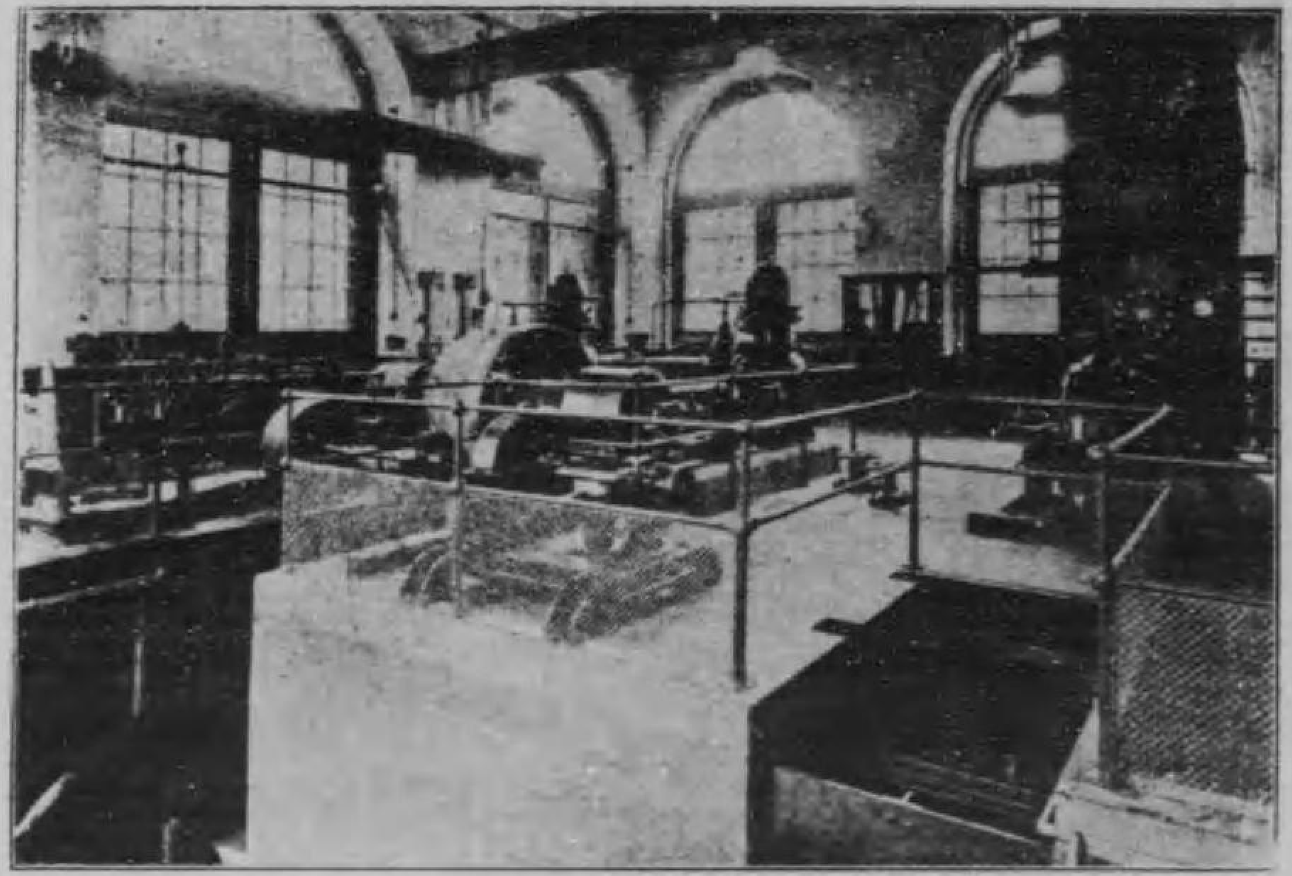
The Building of the Birmingham University.

第貳圖



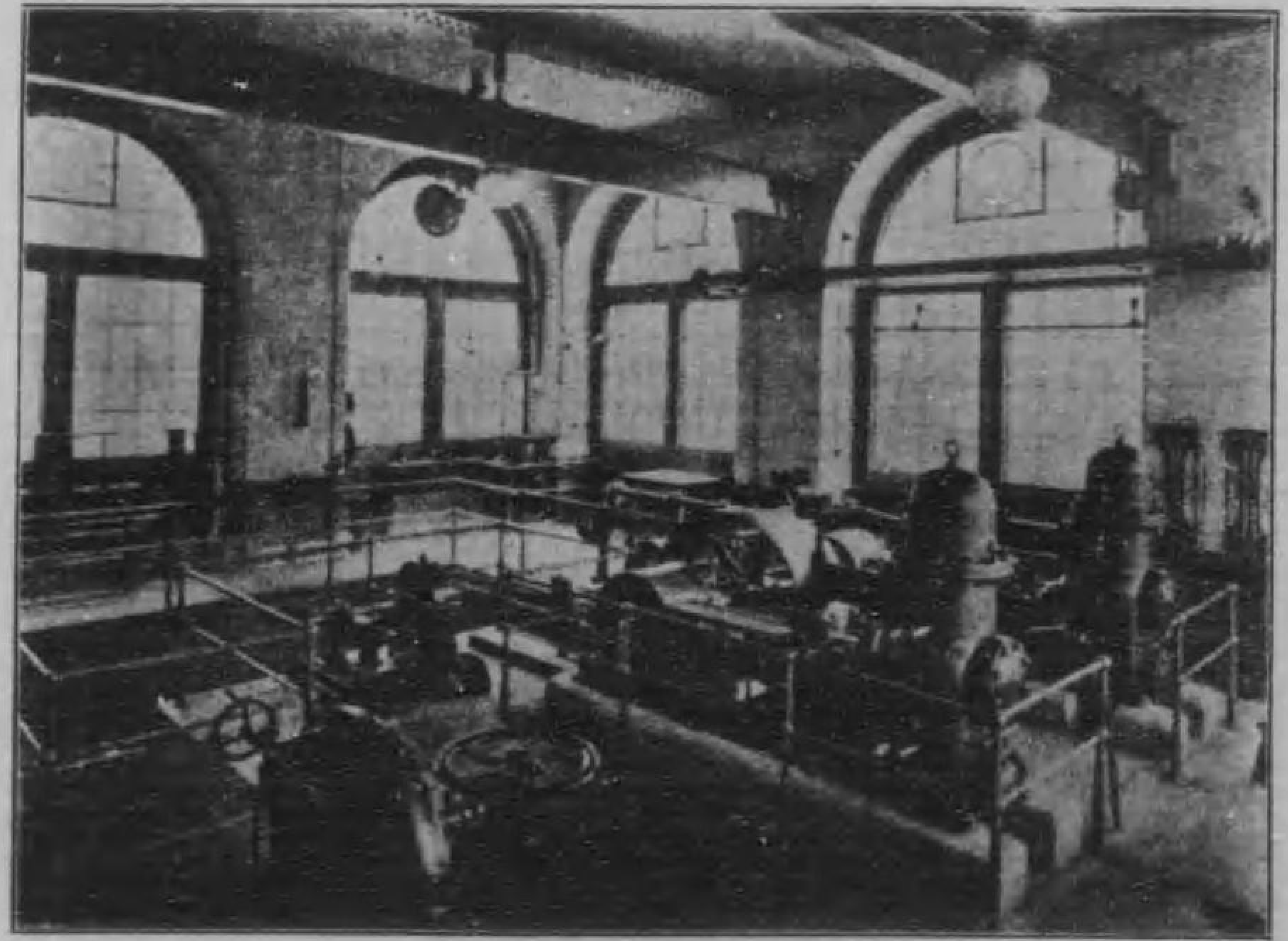
Sir Aston Webb C.B. R.A. Birmingham University.

第　五　圖



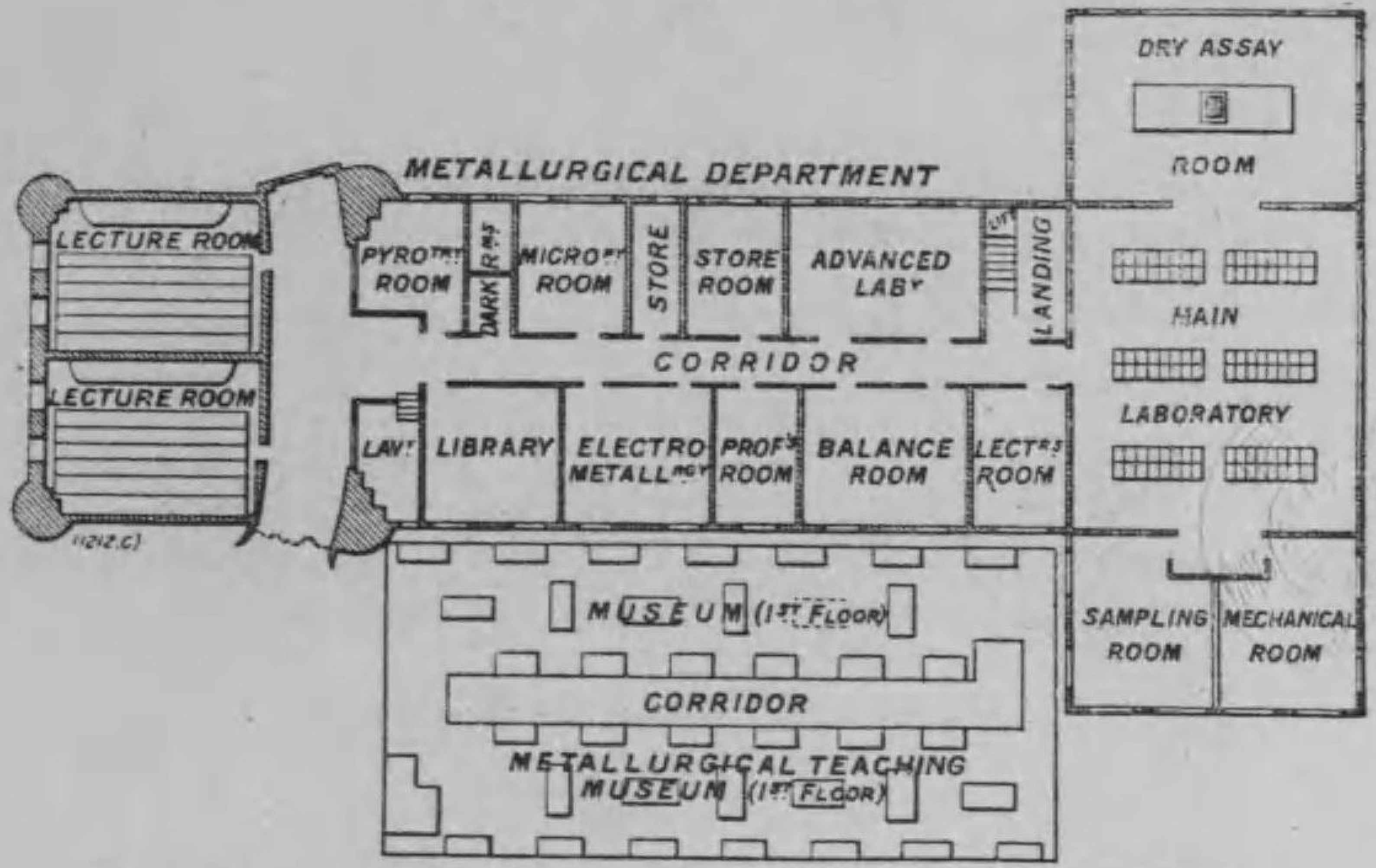
Hydraulic Laboratory

第　六　圖



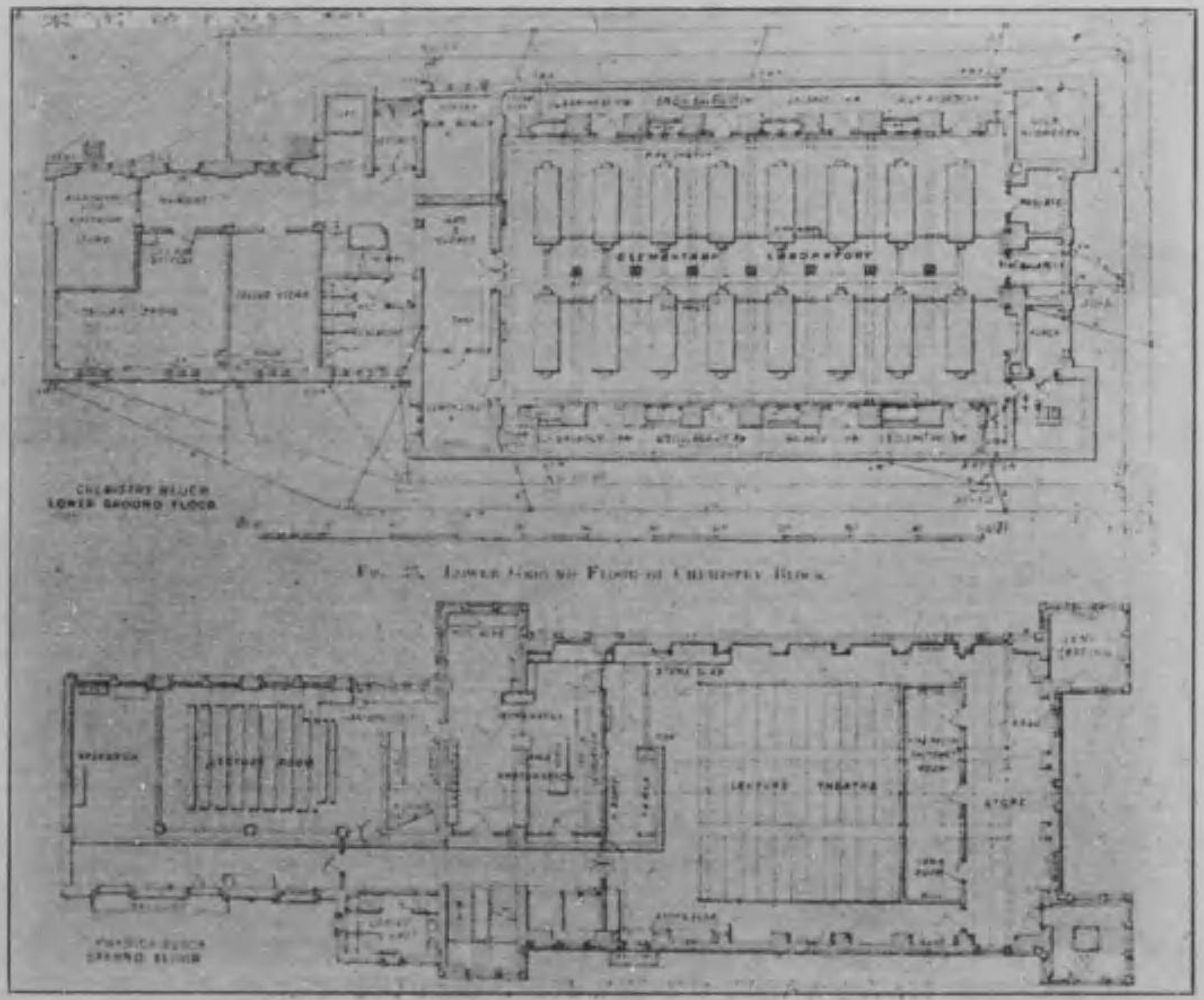
Hydraulic Laboratory

第　參　圖



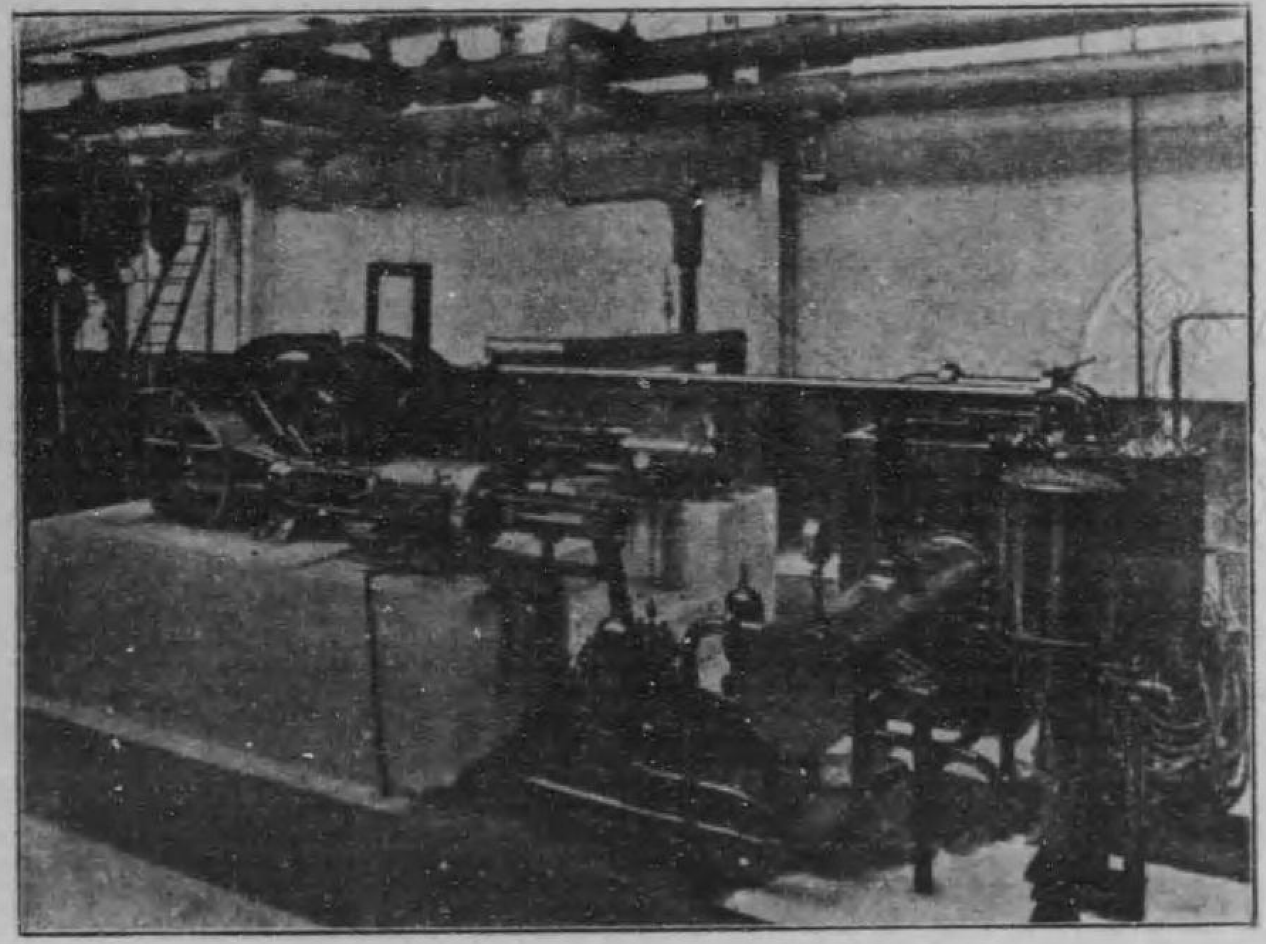
Mr. E. Ingress Bell. F. R. I. B. A, Architects, London. The Birmingham University.

第　四　圖



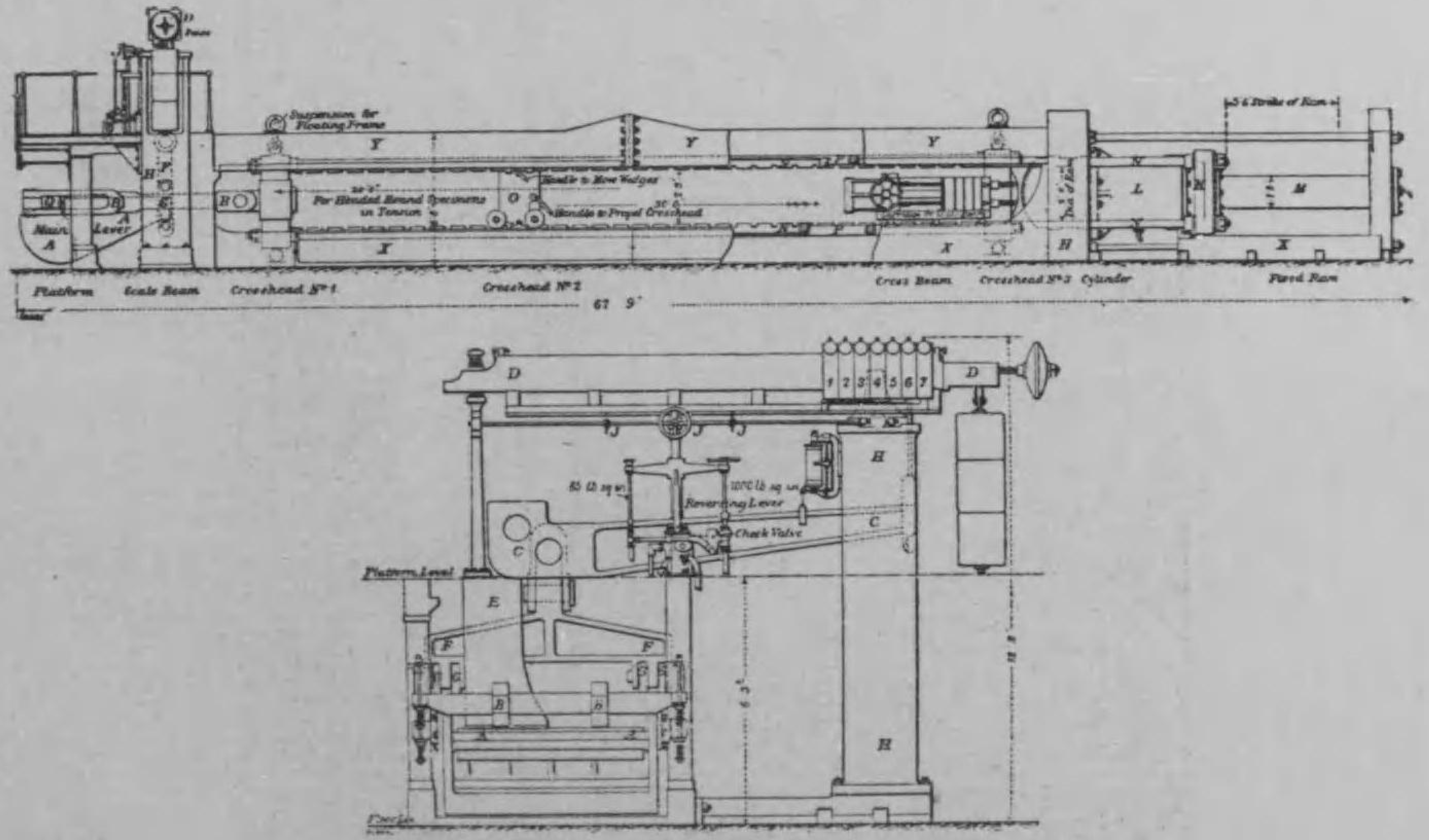
The University of Birmingham.

第　七　圖



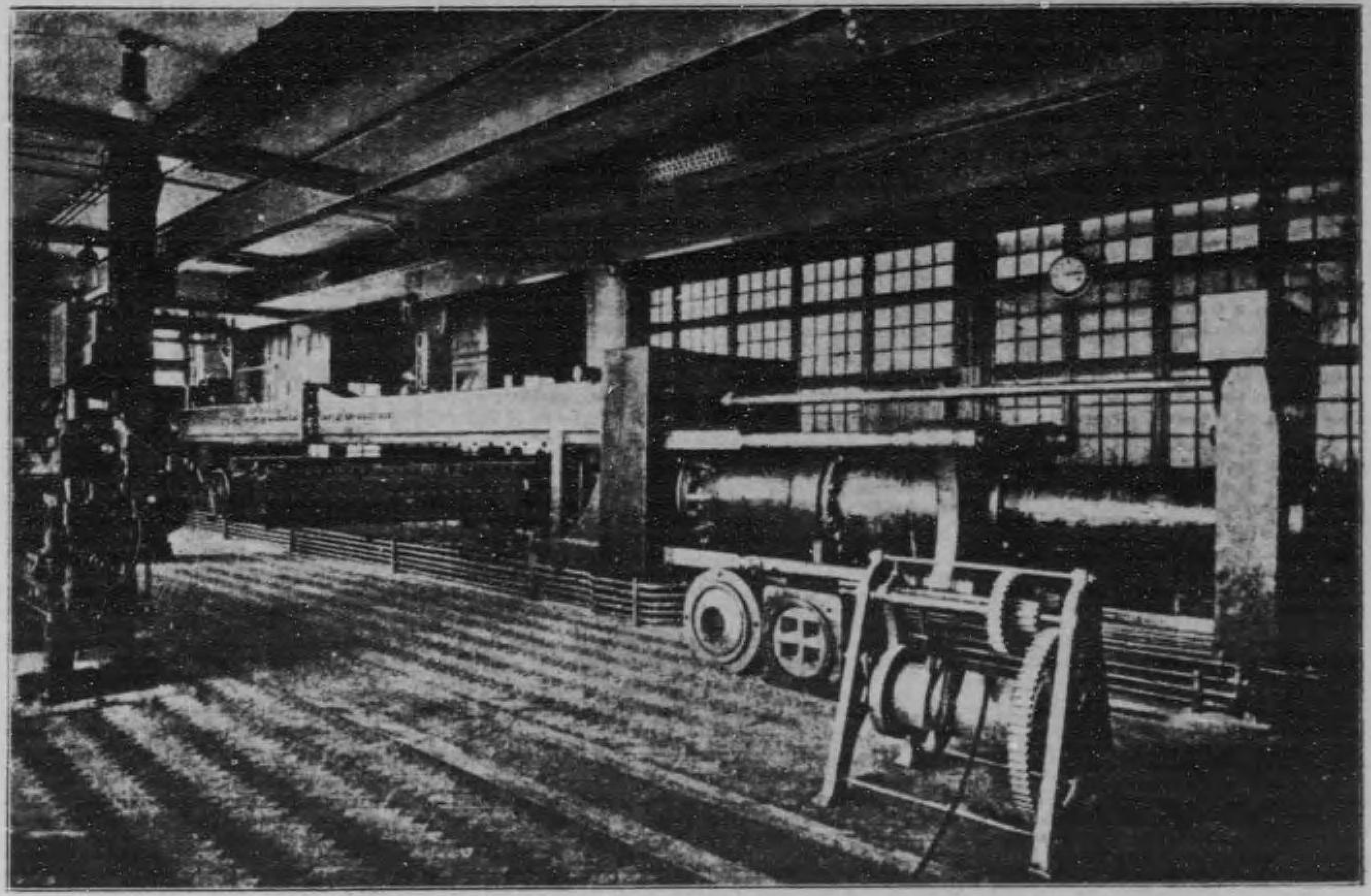
Power house, with Experimental Engine.

第　八　圖



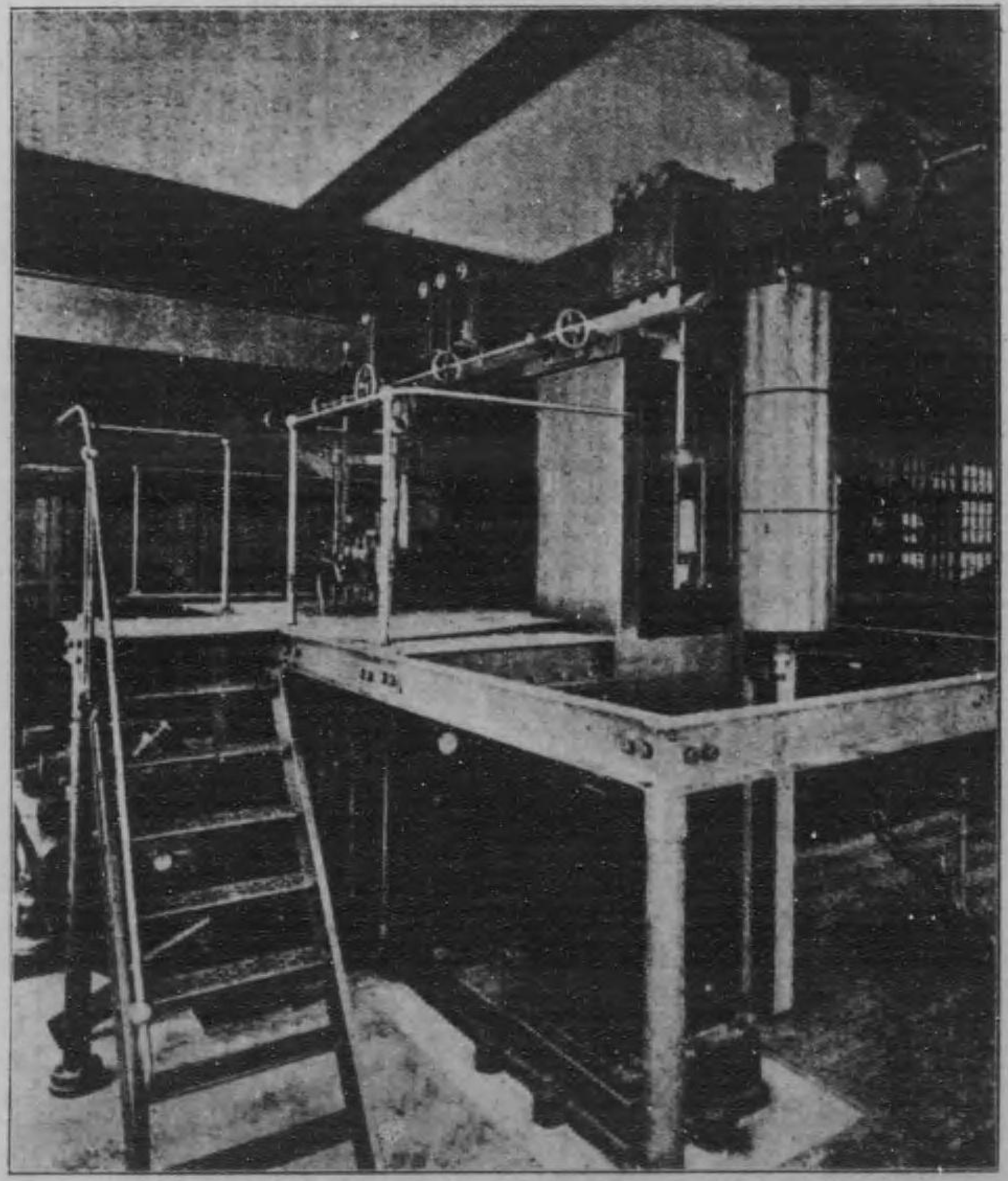
The Birmingham University; 300-ton testing-machine.

第　九　圖



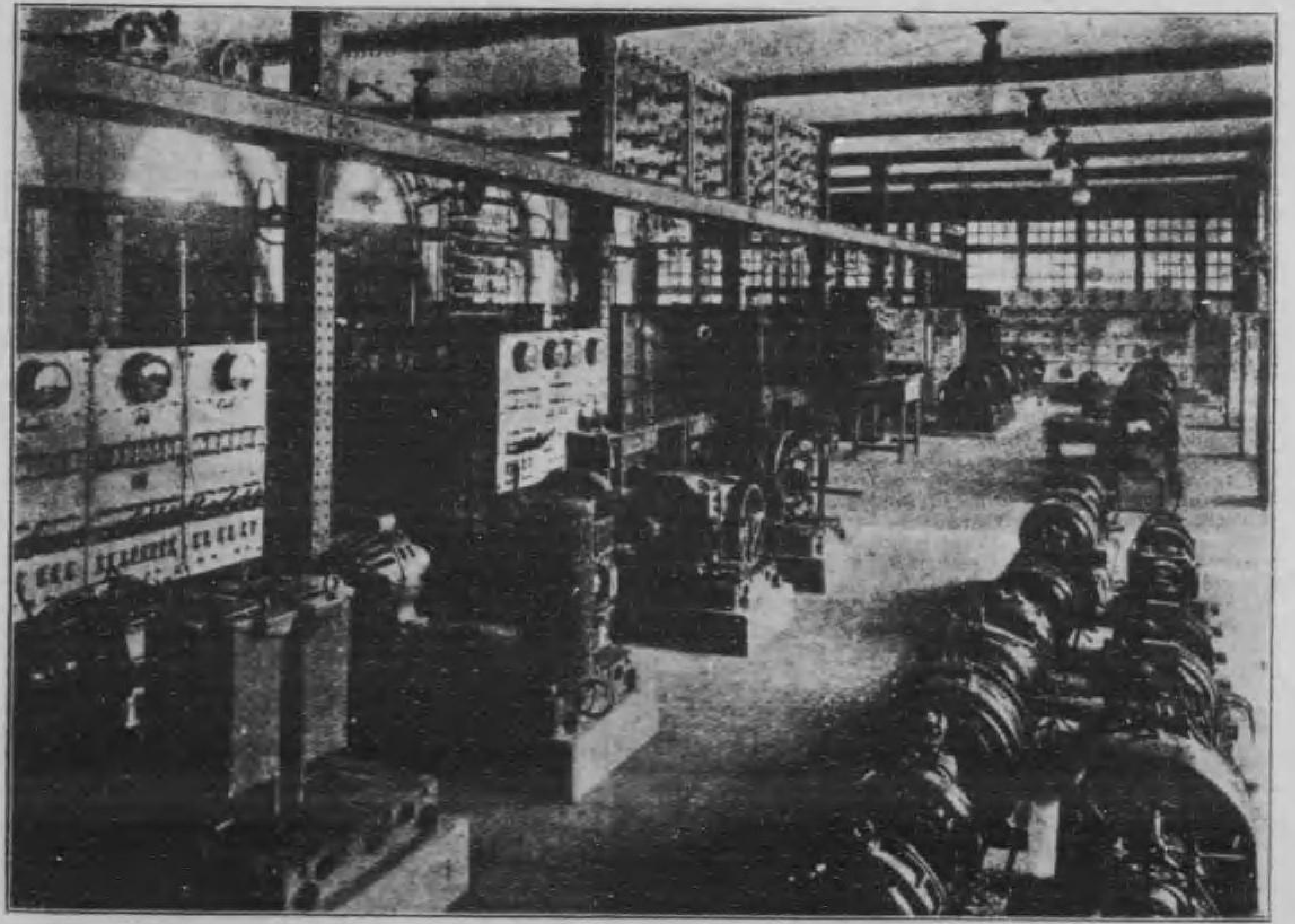
The Birmingham University, 300-ton testing-machine.

第　拾　圖



The Birmingham University, 300-ton testing-machine.

第拾壹圖



The Birmingham University, Electrical Laboratory.

物理學科

物理學に關する部分の建物は東端にあり、三階建にして地下室には、廣間一室、狹き部屋三室あり主として研究室として使用す、地中階に於ける二室は恒溫室にして日光を全く遮斷す、地中階には液體空氣、壓縮空氣の設備あり、二段空氣壓縮機ありて每平方吋上二〇〇封度の壓縮空氣を作り Linde氏式液體空氣設備に送る他の地下室は蓄電池室に使用す。

電氣工學科長は Poynting 教授にて一階には大實驗室あり、面積凡そ六五坪あり、一〇〇人の學生を收容し初步の實驗をなす、窓側には石盤製の臺一六臺あり、震動を避くへき實驗をなす、其他有煙實驗用硝子張戶棚、配管、溝等あり、初步實驗に關する設備完全せり、此實驗室には此外寫眞用暗室及小研究室附屬せり、隣室は發電機室にて主配電盤、發電設備あり、機械工場は同しく一階にあり、面積三五坪あり、旋盤二臺、ミリ盤、削り盤、錐揉み盤、帶鋸、其他の工作機械あり、此外新設工場には旋盤二臺、木工旋盤、ミリ盤、錐揉み盤ありて各種の物理機械の製作をなす。

傳導軸は震動の傳播を防く爲め壁に取附けす壁と絕緣せる基礎コンクリートに桁を埋め込み此桁の上に支ふ、一階と二階との間に中二階ありて着替室及便所に充つ。

一階に於ける初步實驗室の上に當る同し廣さの二階の室は上級生實驗室にて石盤製實驗臺一三臺あり、瓦斯、水道電氣の供給あり、瓦斯は天井下より實驗臺に導く、斯くの如き方法を採用せるは瓦斯の漏洩したる際、漏洩瓦斯か實驗者の身邊に來る事を防く目的なり、此實驗室の窓枠は木製にして窓懸により暗室となし光學に關する實驗をなす事を得、此實驗室に續きて寫眞暗室及講師室あり、是に接せる物置中には Poynting 教授の計測臺あり。

二階に於ける其他の室は敎授室及物理學科圖書室及大研究室なり、研究室及實驗室天井下には送電線ありて是等の室內の何處に於ても電流を取る事を得、二階東北隅の塔は Potentio meter 室に使用す。

電氣設備

蓄電池一一〇個を五五個宛二組になし一一〇ボルト乃至二二〇ボルトの任意の電壓の電氣を送ることを得、且つ又低壓の電流を送ることを得。發電機には一〇馬力の電動發電機あり、電動機は動力室より來る四四〇ボルト三線式にて回轉し發電機にて發生せる電力は蓄電池に充電す、電動ブスターあり蓄電池又は發電機よりの供電を連絡す、電動機は四⅝馬力、二二〇ボルト、回轉數一、〇〇〇回なり。交流電流の爲めに電動交流機あり、電動機五馬力、二二〇ボルト、一、五〇〇回轉にて交流機には六個の滑り輪(スリツプリング)あり、二相又は三相、出力二、九キロワット、周波數五〇の電流を發生す。

電燈

建物の中央の高塔には焰弧燈を用ひウィンチにて上下し、炭素桿の取換へ又は掃除を普通の床の上にてなすことを得、高塔及外廓の建物には四四〇ボルト三線式にて動力室より送電す。

化學部に於ける配線は藥品より出つる瓦斯にて犯さるゝ事なき樣注意をなし、特に有煙藥品實驗用硝子張戸棚の瓦斯排出口に就きては特別の装置をなせり、化學部及物理部及圖書室には銅鍍金引拔管を配線の爲め使用せり、此種の管はエナメルを塗布せる管より有效なり、管は取附けたる後塗料を施し管は内部の配線を外さすして取換へ得る装置なり。

ヴィクトリア大學内ウィットウォース工學實驗室（エンヂニアリング 一九〇九年七月號より拔萃）

第十二圖より第十五圖は一九〇七年の計畫になり第十二、十四、十五圖は本館の一階及二階を示す、本館は三階建にして講師室、講義室、製圖室及個人室、研究室あり。

一階の背面には水力實驗室、材料試驗室あり廊下により熱力實驗室及工場に接續す。

ウィットウォース工學實驗室には熱力實驗室、水力實驗室、材料試驗室、機械工場及 Olsorn Reynolds 研究室あり。

熱力實驗室

熱力實驗室は蒸汽機關室、汽罐室及內燃機關及瓦斯發生機室に分る、蒸汽機關室には二臺の蒸汽機關あり、內一臺は軸馬力一〇〇竪形、三段膨脹機關にして Meyer 滑瓣裝置、Reynolds 水稼計、表面コンデンソル附屬し、單筩、二段膨脹、三段膨脹、凝結、不凝結何れにも使用し得る装置あり、他の一臺は橫置串字型二段膨脹コーリス機關にして軸馬力一五〇、汽壓二五〇封度、回轉一〇〇回、表面コンデンソル Appold 制動機、Whitehead 調整機附屬し、凝結、不凝結兩用に使用することを得、現今蒸汽タービン及ヂーゼル發動機据付準備中なり。

汽罐室には二臺の汽罐あり、即ちバブコック、ウィルコックス汽罐一臺汽壓二五〇封度、爐格面積一七平方呎、傳熱面積七九四平方呎、蒸發量每時間二、〇〇〇封度にして過熱器附屬す。

他の一臺は機關車式汽罐にして爐格面積五平方呎、傳熱面積四二平方呎、蒸發能力每時間一、〇〇〇封度、燃料節減器附屬す、各汽罐には其他電動給水喞筒附屬す。

グリーン燃料節減器あり、前記バブコック汽罐に附屬す。自然通風誘導通風兩用にて煙道瓦斯の發熱量試驗装置あり。

以上の諸設備は各個別々に試驗し得る装置なり、即ち汽罐用給水の如きコンデンソル又は水力室の主水管若くは市中水道の何れよりも導くことを得、且つ燃料節減器を通過し又は通過せすして直接汽罐に送ることを得、蒸汽の如きも過熱蒸汽、飽和蒸汽何れにても取り得る設備なり。

內燃機關室にはナショナル瓦斯發動機會社の三〇馬力吸入瓦斯發動機あり、吸入瓦斯發生機附屬し市中瓦斯、發生機瓦斯を使用す、點火装置はマグニトー式にして隙間容積、冷却水を變更する装置を有しブロニー制動機附屬し、種々の狀態に於ける機關效率の實驗、各種の實驗をなすことを得。

其他にはクロッスレー輕油發動機あり、諸種の實驗をなし得る設備附屬す。

水力及材料試驗室

面積凡そ一四〇坪あり、給水は實驗室床面より一一〇呎の高所に設けられたる水槽より八吋管にて水力實驗臺、水車等に導く、水槽には一、六〇〇立方呎の空氣容積ありて壓力の變化を僅小ならしめ且つ水壓を二五〇呎迄增加することを得。

水力機械には二四吋ペルトン水車、九吋內流壓力タービン、Reynolds 內流タービン各一臺あり、各水車にて使用したる排水は地下に設けられたる總量二〇、〇〇〇瓦入りの數多の水槽に依り計量し、之を電動二段タービン喞筒にて供給水槽に送り返す、此喞筒の一分間の回轉數は七〇〇より一五〇〇迄變更することを得、水嵩は從て一〇呎より二〇〇呎迄變化し水量は每分二四〇瓦なり、各水車の荷重は帶制動機にて負荷する裝置を有す。

此外四段タービン喞筒あり水嵩一一〇呎より二〇〇呎迄に至る、試驗水槽は幅三呎深さ二呎六吋長さ三五呎にして供給水槽又は喞筒より水を導き溝、各種斷面の堰等の實驗をなす。

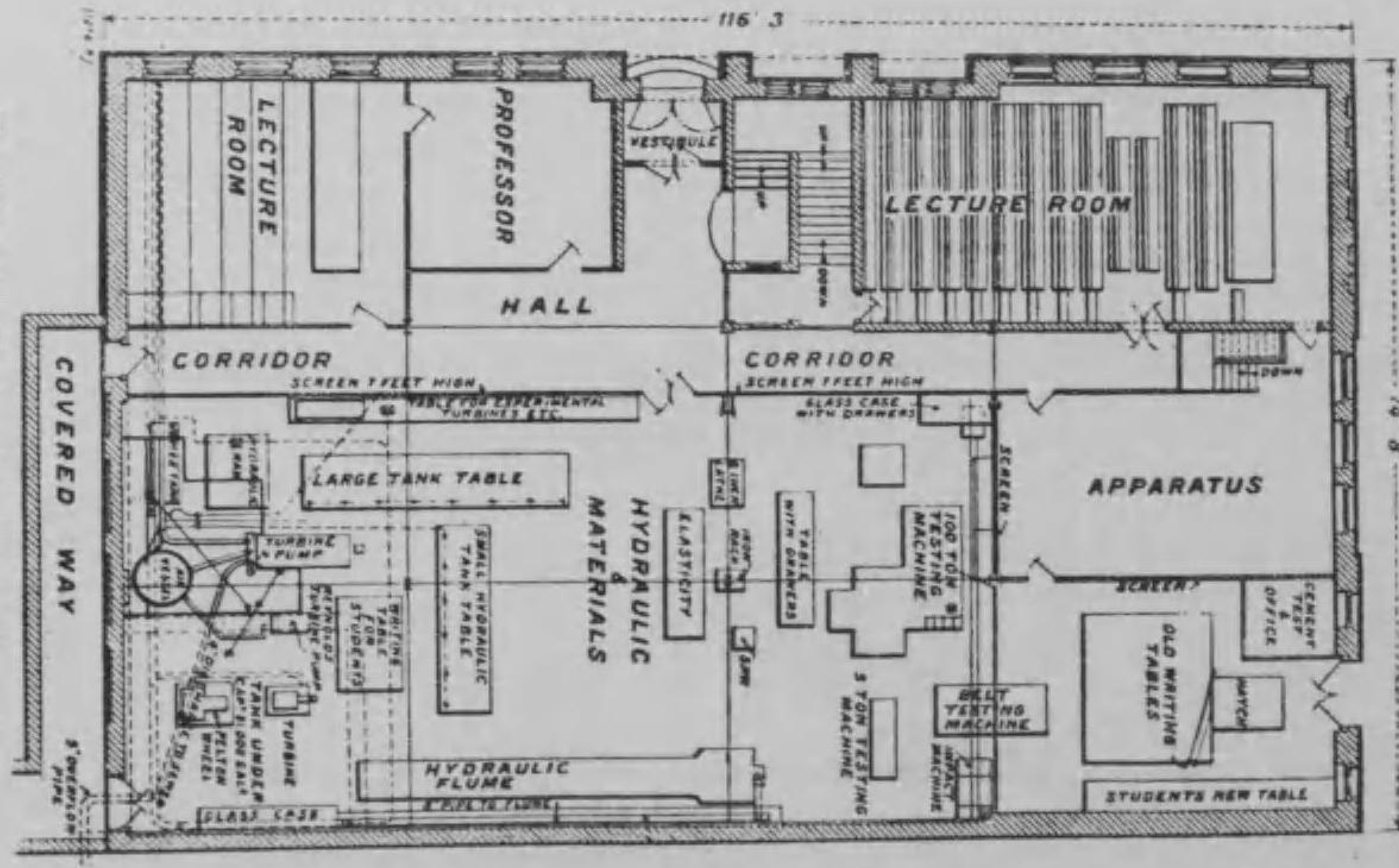
其他水槌喞筒、バーカースミル、圓板面に働く摩擦、流體の速度、孔よりの吐出水等に關する實驗をなす設備あり。

材料試驗室に屬するものには左の機械あり。

一〇〇噸バクトン材料試驗機
五噸　同上
鑄鐵彎曲試驗機
セメント試驗機
交番內力試驗機

第拾貳圖

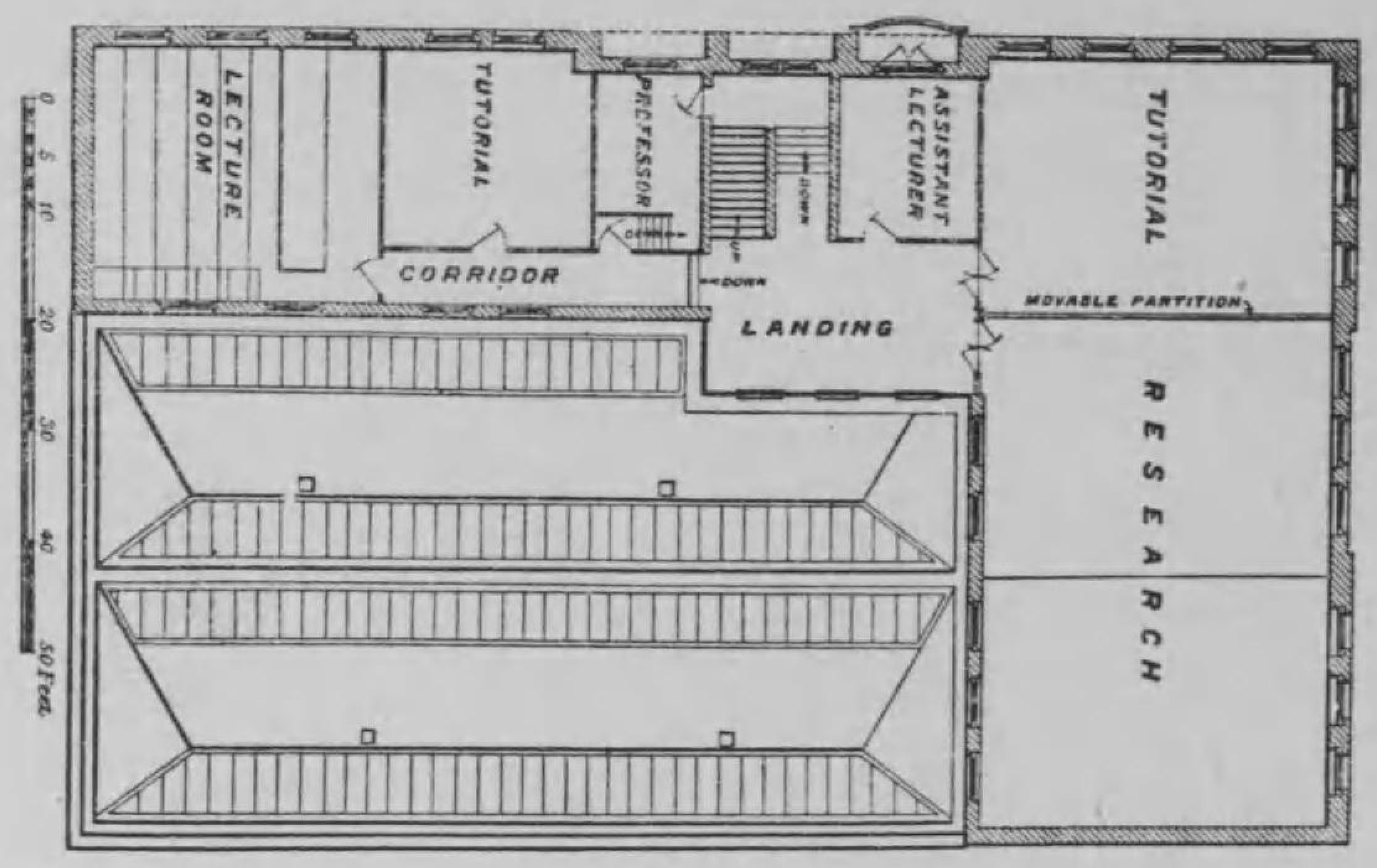
GROUND FLOOR



The Whitworth Engineering Victoria University.

第拾參圖

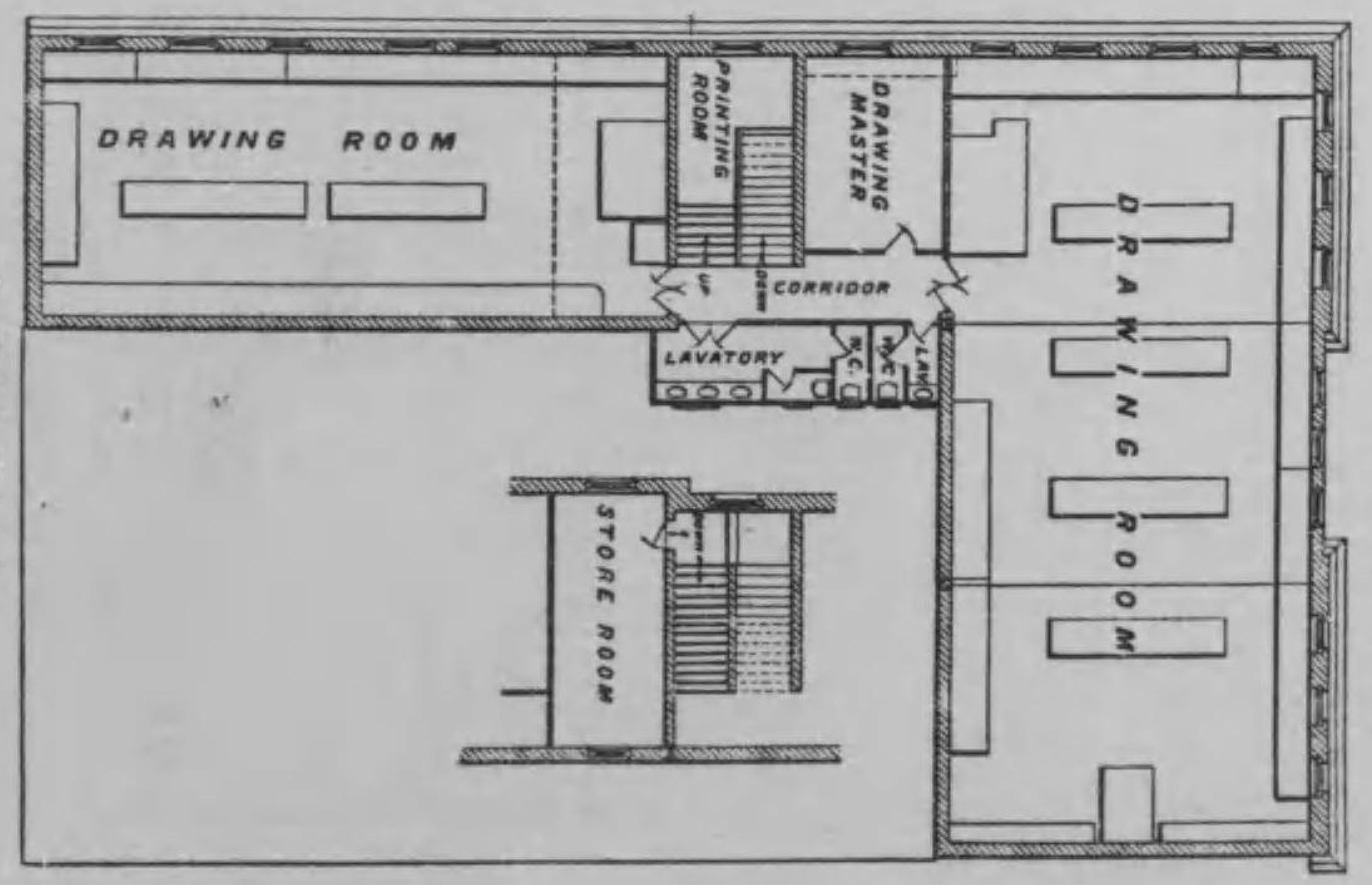
FIRST FLOOR



The Engineering Laboratories Victoria University.

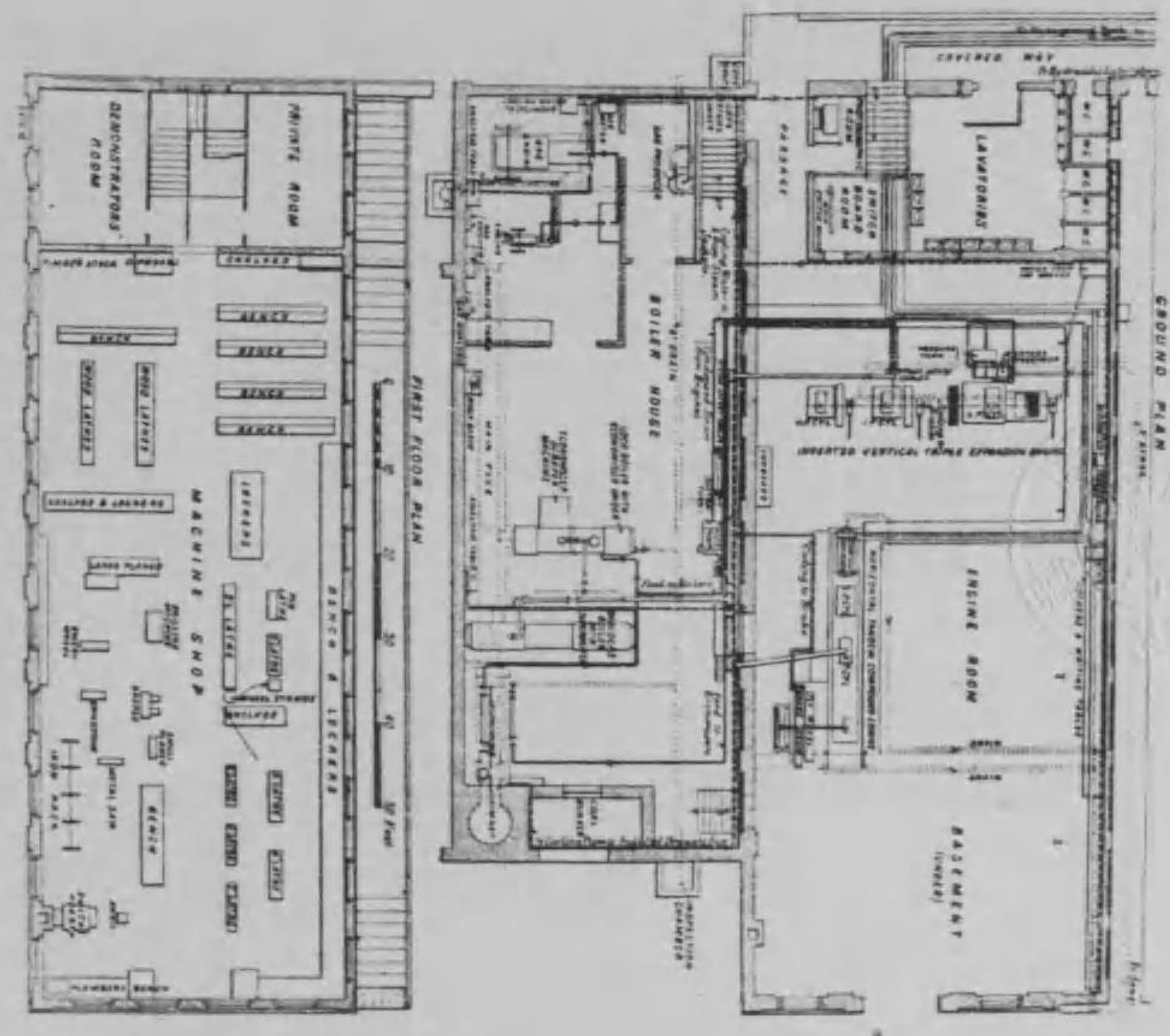
第拾四圖

SECOND FLOOR



The Victoria University.

第拾五圖



The Engineering Laboratories at the Victoria University.

打擊試驗機
横及縱彈性係數測定裝置
發條の彈性及震動試驗裝置
構造物の歪試驗裝置

工場は機械室の上にあり、仕事臺六、八½吋旋盤一臺、六吋旋盤四臺、七吋旋盤一臺、針旋盤、錐揉み盤、削り盤、鉋盤、金切鋸、鍛冶爐各一臺及研磨機械、木工旋盤各二臺あり。

Osborn Reynolds の研究實驗室は本館二階の廣間にあり種々特別の裝置あり。

ヘリオット、ワット大學に於ける新築工學實驗室及工場（エンヂニアリング一九〇九年八月號より拔萃）

建物は第十六、第十七圖に示す、第十六圖は木型工場機械工場熱機關實驗室の平面及斷面を示す、新築建物の總面積は三三三坪あり、內譯すれば木型工場四三·五坪、機械工場四八·五坪、鍛冶工場二一坪餘、熱機關實驗室一二五坪、應用力學實驗室五八坪、材料强弱實驗室三八坪あり。

新築及之に附屬する設備に要したる費用總額一八〇、〇〇〇圓にして Stanfield 教授及 Horne 氏の設計にして設備に就きて十分考慮をなせり。

新建築は鐵骨にて表面には白色化粧煉瓦を施し屋根は强力なる支柱を以て支へ工學實驗室內に於ては此の上に二臺の運行釣揚機を設け機械工場に於ては傳導軸承用の梁を架し屋根には網入り硝子を用て光線を十分ならしめ夜間操業の爲め弧燈二〇個を備へ床はコンクリート床の上に木片を敷けり。

熱機關實驗室に於ては地盤を約八呎掘り下げ此低所に汽罐過熱器計量水槽を置き各種の蒸汽機關より出つる水量を計る爲め數多の水槽を衡器の上に置けり。

蒸汽機關には表面コンデンソル附屬し、之を機關室床と汽罐室床との中間に置けり、實驗室内の床には管溝を設け之に鋼板製蓋を附し其中に水管及各種機關より出る凝結水管を敷設す、機械室内部の設備は第二十一圖に示す。

Meldrum 爐を有する Stirling 汽罐一臺あり各機關に同時に給汽し得る容量を有す、其他機關車式汽罐一臺あり小部分の機關を運轉する際使用す。

過熱蒸汽を隨意に取り得る爲め Babcock 過熱器あり、主蒸汽管は飽和蒸汽用及過熱蒸汽用二種ありて蒸汽機關に於ては何れの蒸汽をも任意に使用するを得。

機關室に設置せる機械類左の如し。

Marshall Sons & Co 製實驗用蒸汽機關

複式　凝結、不凝結兩用　最大馬力九〇馬力　高壓汽筒徑七吋　低壓汽筒徑一三吋　衝程二〇吋　毎分回轉數一二〇回

Worthington Pump Co 製　コンデンソル

電動 Edward 喞筒附屬し冷却水は Kennedy 量水計にて計量し各部に於ける溫度は電氣抵抗寒暖計にて検溫することを得。

Marshall Son 社製　複式蒸汽機關

三〇馬力　凝結、不凝結兩用にして表面コンデンソル、注水コンデンソル附屬す。

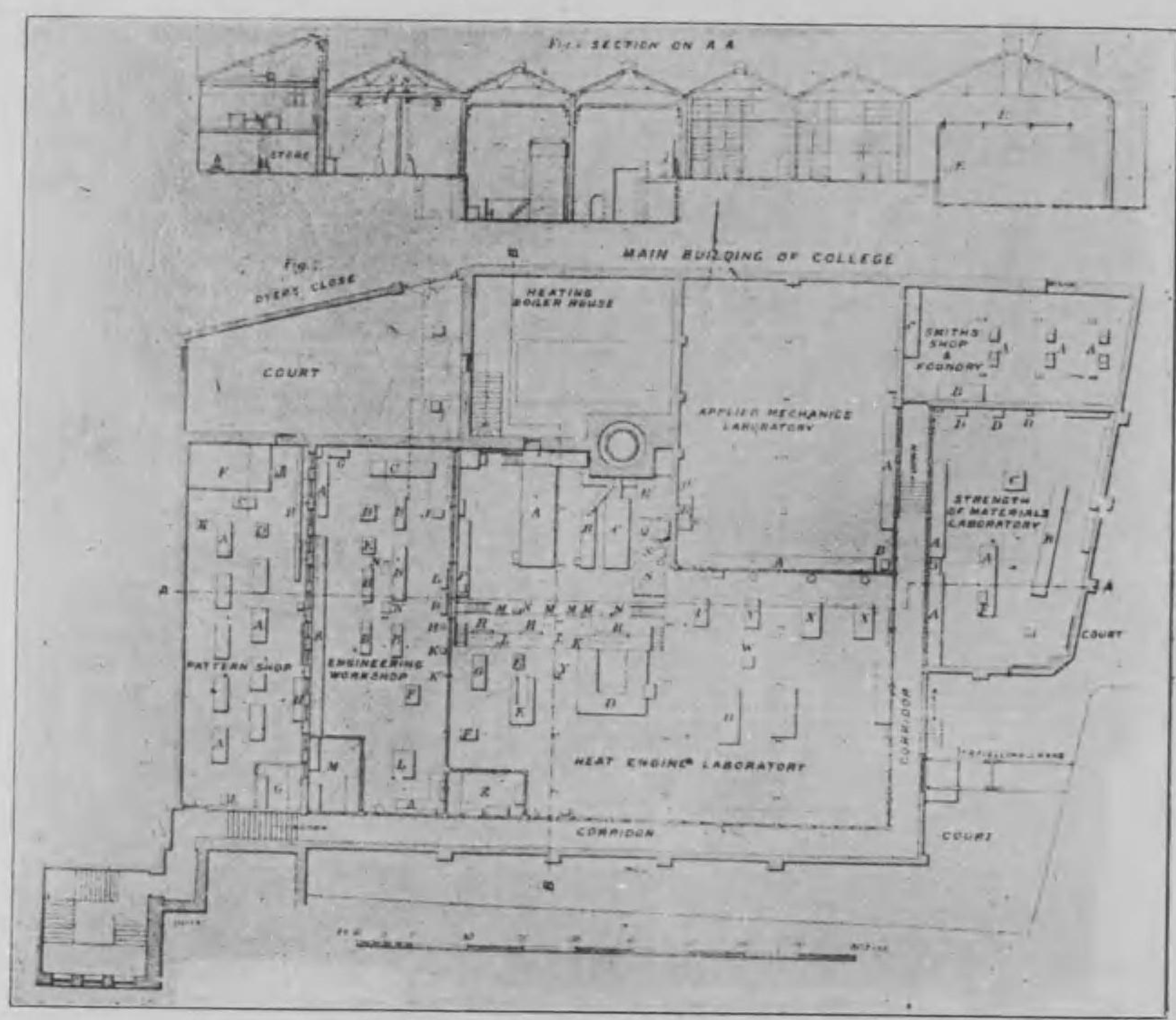
一〇馬力、De Laval タービン

飽和蒸汽及過熱蒸汽兩用にて發電機を運轉す。

一六馬力、竪型、高速蒸汽機關

其他蒸汽機關にて運轉すへき空氣壓縮機据付の計畫なり。

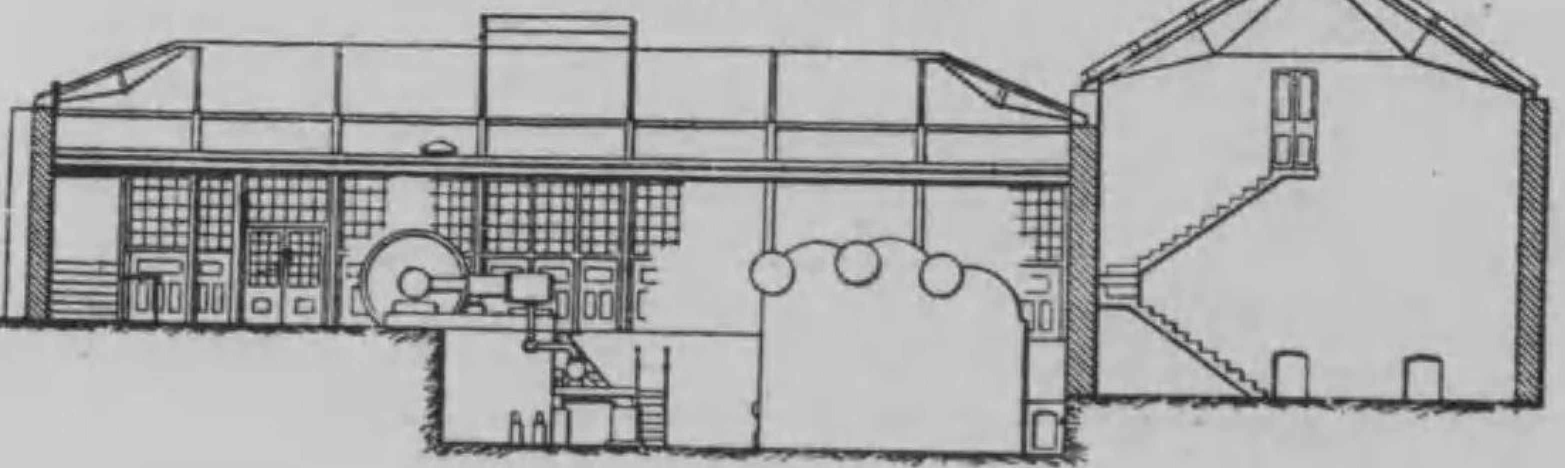
第拾六圖



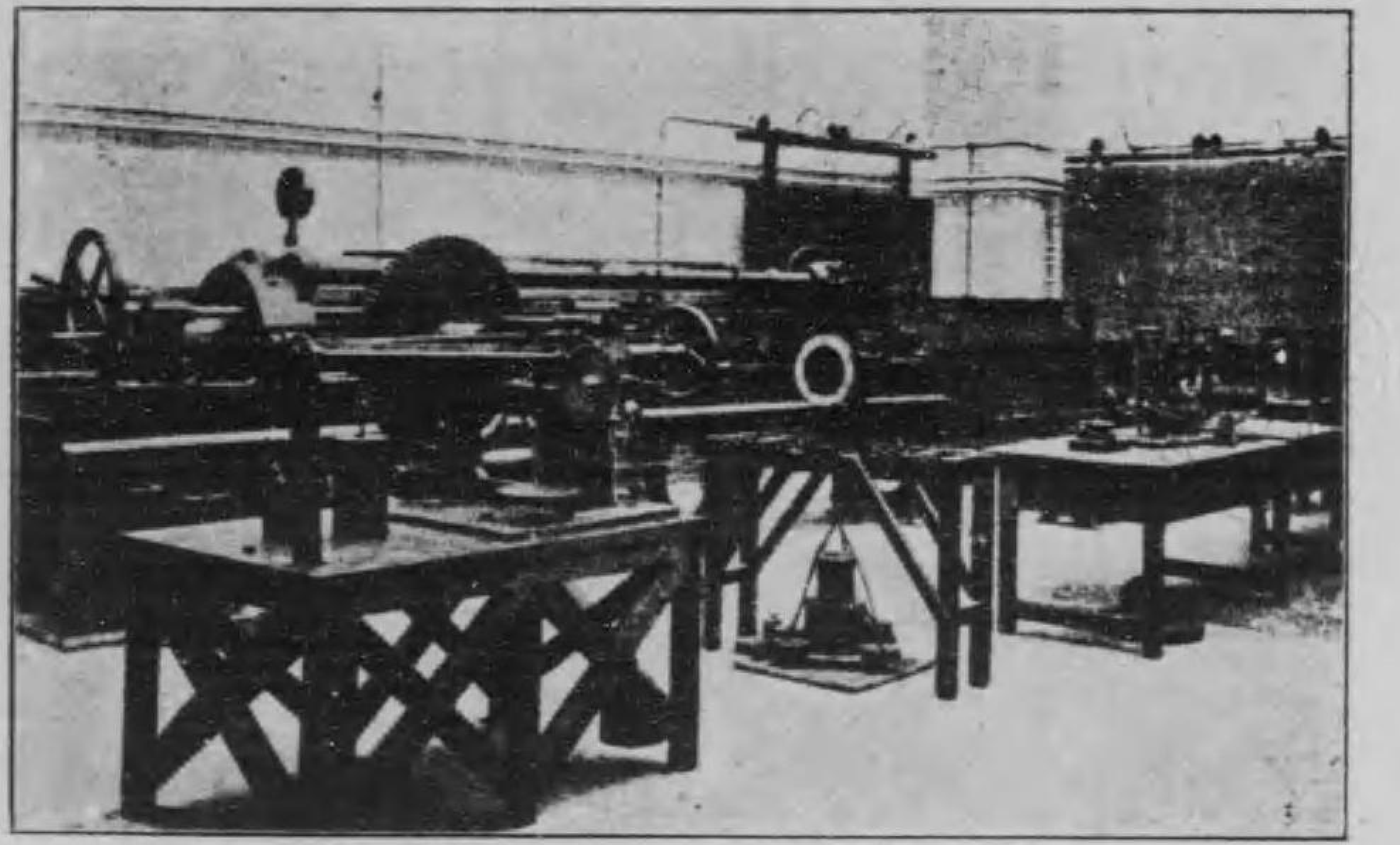
The Heriot-Watt College, Engineering Labortries.

第拾七圖

SECTION ON B.B.

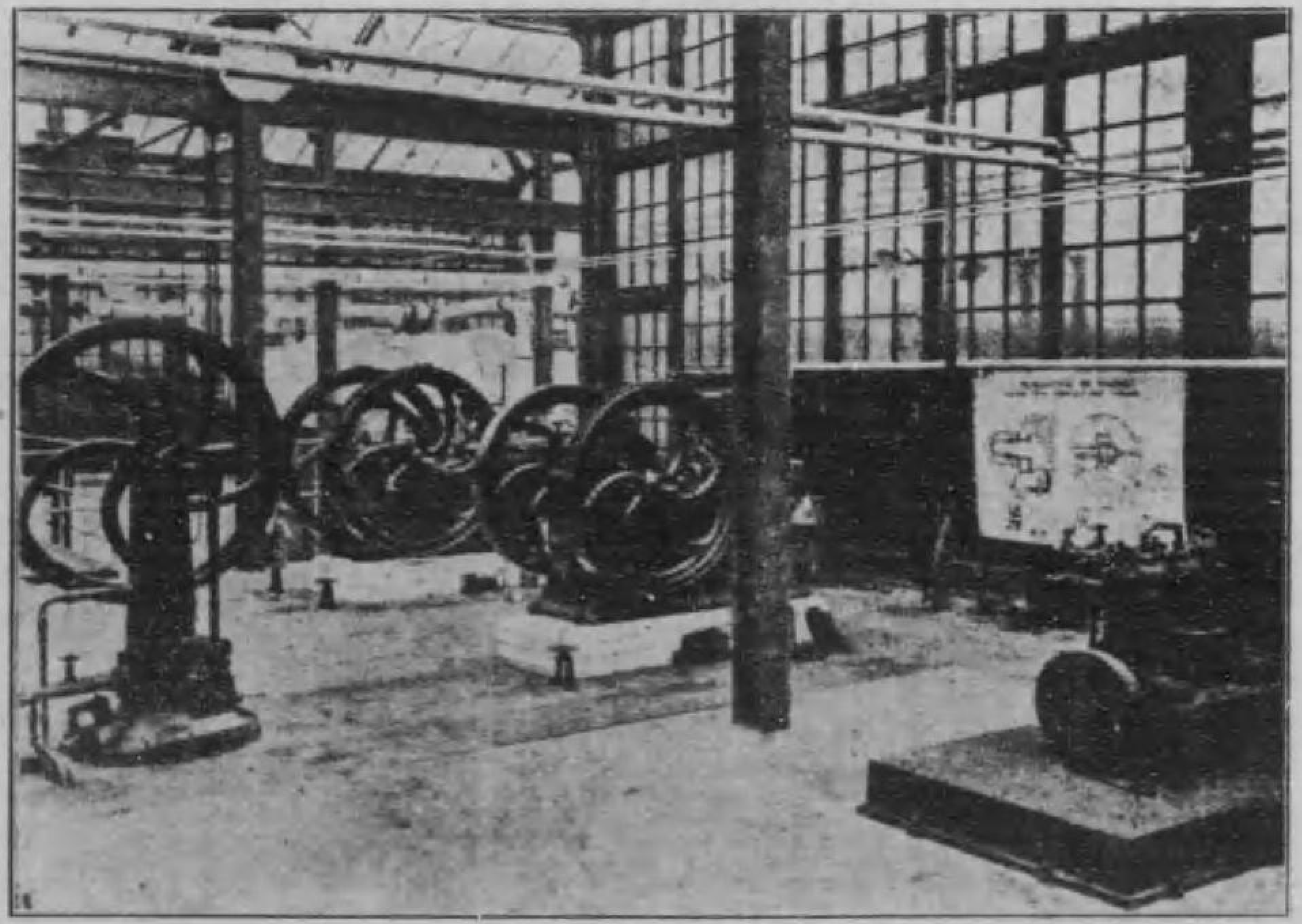


第 拾 八 圖



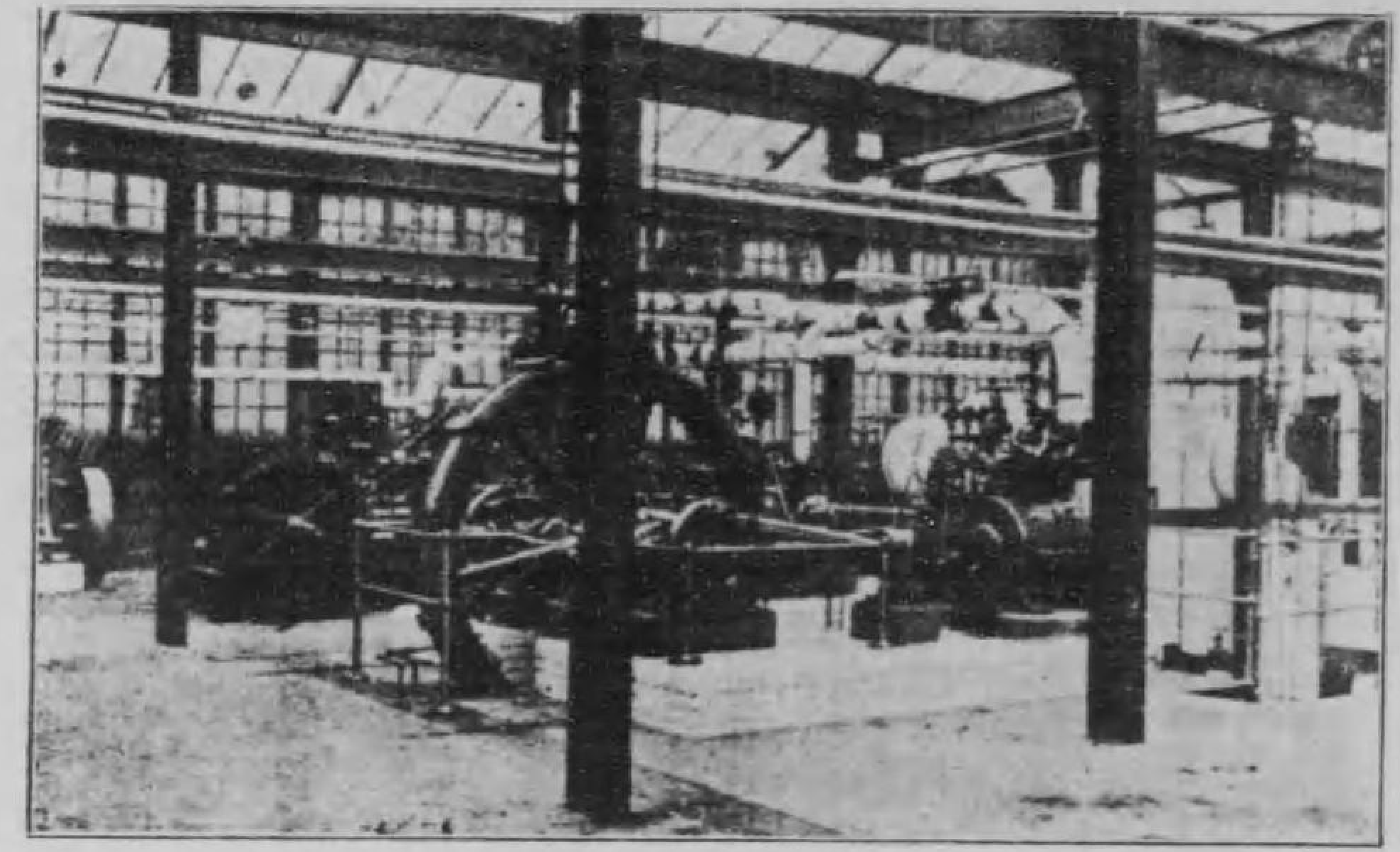
Part of the Strength of Materials Laboratry.

第 拾 九 圖



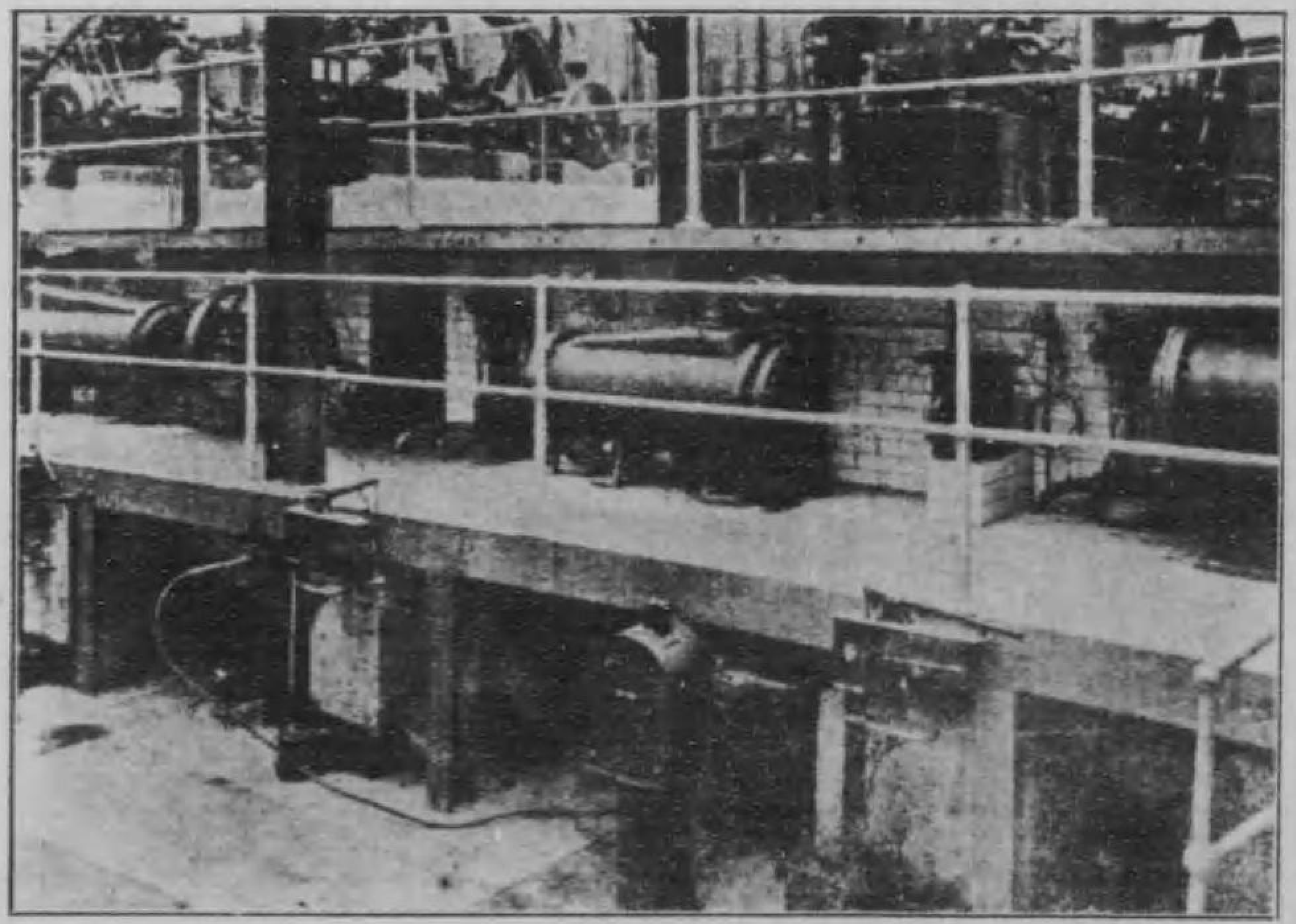
A Corner of the Internal-Combustion Engine Laboratory.

第 貳 拾 圖



Interior of Steam Engine Laboratory

第 貳 拾 壹 圖



Condensing & Measuring Plant

內燃機關に屬するもの左の如し。

Campbell Gas Engine 社製　八馬力瓦斯發動機

　市內瓦斯又は發生機瓦斯を使用す。

Blackstone 六馬力、輕油發動機

一四馬力、船用、二筩、輕油發動機

　輕油又は揮發油を使用す。

八馬力、自動車用發動機

以上何れも實驗用に設計され其一部は第十九圖に示す、此外各處より依賴の種々の機關を試驗し得る試驗臺あり。

上記瓦斯發動機に供給すへき吸入瓦斯發生機は衡臺の上に置かれ燃料消費量を正確に測ることを得。

其他自動車の路上に於ける出力試驗臺、煙道瓦斯、排氣瓦斯の分析、發熱量試驗裝置あり。

應用力學實驗室內には機械學、水力學法則の說明用器具、機械あり、水力實驗に關しては孔よりの吐水、溝中に於ける流水試驗裝置及渦卷喞筒あり。

材料試驗室

Greenwood & Batley 五〇噸、橫型材料試驗機、Wicksteed 捩試驗機、セメント試驗裝置あり近來尙五〇噸竪型試驗機設置の計畫あり。

鍛冶工場

未た完成せす爐六基あり鑄物をもなすことを得。

グラスゴー及西スコットランド工科大學（エンヂニアリング一九一〇年九月號より拔萃）

建物は地中階より屋根裏まて六階あり廊下事務室を加へて總延坪八,三四〇坪あり其内譯左の如し。

數學	一六七坪	造船工學	二七八坪	麵麭製造學校	一三二坪
博物學	三〇六	電氣工學	四六三	紡績	四五〇
化學	五一三	採鑛及地質	一三〇	天文學	四六
工藝化學	三〇六	建築及建築構造	二二五	圖書室	一五〇
土木工學	八九	裝飾法	一四六	事務室	一九五
機械工學	二九六	生物及細菌	九三	敎場及工場	一,三八〇
原動機工學	四八三	印刷術	一〇〇	合計約	六,〇〇〇坪

各階に於ける各室配置は第二十二圖乃至第二十七圖に示す。

煖房及通風

煖房及通風は Plenum 式を採用す新鮮なる空氣は三個の送風機にて三一呎×一八呎の矩形斷面の筒を通して屋上より地下室に導く筒内には水を噴霧として注き空氣を洗滌する裝置あり洗滌されたる空氣は蒸汽にて煖められ熱氣通風路により各室に配分され換氣は各敎場に於て每時間四回換へにして實驗室に於ては六回換にして風速は每秒六呎以下なり熱氣煖房の補助として蒸汽直接煖房裝置あり。

機械工學實驗室

機械學實驗室にはニュートンの法則摩擦力の合成及分解打擊震動の周期彈性係數機械の平衡簡單なる材料試驗等に關する初歩機械學の原則を說明すへき實驗裝設あり。

動力實驗室には機關各部の分解及見取蒸汽機關瓦新及油發動機の試驗空氣壓縮機の氣筩內に於ける溫度の上昇冷凍機械の熱の吸收機關試驗に關する各種試驗器具の使用蒸汽の試驗熱の絕緣試驗等に關する實驗設備あり實驗室內の設備は通常の學生敎授用の實驗をなし得ると同時に研究的實驗をもなし得例へは小形コンデンソルは蒸汽潛熱を測定する實驗及水と蒸汽との速度の割合か蒸汽の凝結に及ほす關係の實驗に使用さる。

內燃機關には Willan Beardmore 四〇軸馬力高速油發動機National Gas Engine 社五〇軸馬力瓦斯發動機瓦斯發生機附屬す）Crossley 瓦斯發動機、Campbell 輕油發動機三五馬力 Diesel 重油發動機等ありて各種の內燃機關の實驗及比較研究をなす事を得又是等の機關の燃料の經濟的價値の比較の實驗をなす、燃燒瓦斯の分析發熱量試驗等は化學部に於てなす。

二段空氣壓縮機及アムモニア冷凍機ありて熱力學の研究をなす汽罐には Babcock Wilcox 汽罐及 Stirling 汽罐によりて比較試驗をなす給水喞筒には Weir, Tangye 及 Blake & Knowles 給水喞筒あり。

蒸汽タービンには Parsons 形の二六〇馬力De Laval 形三馬力Mellanbys 新形實驗用機關あり各種の實驗をなし得る樣特に計畫されたり。

第二十八圖は動力工學實驗室の平面機械配置圖にして圖中の符號は左の如し。

一	六吋×一二吋蒸汽機關	二	小形過熱器
三	Weir 給水喞筒	四	小形コンデンソル
五	二組クランク空氣喞筒付コンデンソル	六	蒸汽筩附鑄鐵棒
七	鑄鐵管	八	三馬力 De Laval タービン
九	配電盤	一〇	Wheeler コンデンソル
一一	インヂカトル試驗機	一二	熱流實驗用鑄鐵筩
一三	一二吋二一吋×三〇吋複式蒸汽機關	一四	インターヒーター（中間加熱器）

一五 空氣壓縮機
一六 中間冷却器
一七 空氣溜
一八 Linde冷凍機-アムモニア壓縮機
一九 Linde冷凍機-鹽水喞筒
二〇 Linde冷凍機-蒸發器
二一 Linde冷凍機-コンデンソル
二二 五吋×一二吋Crossley瓦斯發動機
二三 吸入瓦斯發生機
二四 八吋×一六吋吸入瓦斯發動機
二五 八吋½吋×一六吋Campbell油發動機
二六 三五馬力Diesel重油發動機
二七 壓縮空氣筩
二八 油槽用踏臺
二九 排氣消音器
三〇 旋盤
三一 自動車用稼計
三二 揮發油發動機
三三 Stirling汽罐
三四 Babcock & Wilcox汽罐
三五 Tangye給水喞筒
三六 Blake Knowles 給水喞筒
三七 Weir 給水喞筒
三八 誘導通風用送風機
三九 煙筒
四〇 Green燃料節減器
四一 Stirling過熱器
四二 給水計量水槽
四三 Weir喞筒用吸水槽
四四 汽罐室出入口
四五 二筩蒸汽機關
四六 製圖及見取臺
四七 器具納入箱
四八 電動機
四九 削り盤
五〇 旋盤
五一 ミリ盤
五二 砥石
五三 竪形錐揉み盤
五四 油及ボロ物置

五五 萬力臺
五六 卓上錐揉み盤
五七 螺旋切り機械

水力實驗室

平面圖は第三十三圖に示す此處には三馬力反動及吹付け Thomson タービン及三馬力反動吹付け Gerard 水車各一臺あり水嵩五〇呎水量毎分三五立方呎に計畫さる Thomson タービンは案内羽根を動かして水量を加減することを得、水車に於ける給水は六吋管にて床上八二呎の屋上に設けられたる六、〇〇〇瓦入りの水槽より導く同時に又喞筒より枝管にて直接供給さる、水車より吐出す水は二筋の水路に流す一方の水路には∨形の切り缺きある堰板あり、他の水路には矩形の切り缺きある堰板ありて水を計量す、水路には銅線にて織れる金網數多ありて堰に至る水流を整然たらしむ装置あり、水路より出てたる水は直徑三呎九吋容量七五立方呎の計量用水槽に入る、計量用水槽は二個ありて交互に使用する裝置あり即ち壓力水に依り流入及吐出の兩方の瓣を同時に動かし一方の水槽に水を流入せしむるときは他方の水槽の水を吐出す仕掛にて長時間に亘る流量を計ることを得、計量したる排水は四、五〇〇瓦入りの井戸に放出し是より再び屋上の水槽に汲み上く、水車には速度指示器、Thomson 制動機附屬す。

此外低壓ペルトン水車あり水嵩五五呎、馬力四にして針瓣にて水量を加減す、水量の測定、水の供給等は、前記タービンと同様なり。

喞筒には Worthington 三段渦卷喞筒あり水嵩一一〇呎、水量毎分四五〇瓦にして、一段二段及三段の各種に使用することを得、分岐捲可變速度電動機に連結す、毎分の回轉數三五〇乃至一、四〇〇回にて三七馬力を發生し水銀壓力計、水銀及水の差壓計附屬し喞筒の重要なる各箇所に於ける壓力を計ることを得。

電動機には回轉計、制動機、電壓計、電流計等附屬し種々の水嵩、水量、回轉に於ける喞筒の特性を研究することを得。

Nicolson氏設計往復喞筒あり直徑五吋及七吋の差働プランヂャー喞筒にて衝程一二吋にして繰出し管には六吋ヴェンチュリー計及必要なる壓力計あり繰出し水量は水槽及是等の計器にて計量し比較することを得。

吐出し孔水槽には吐出孔及測定裝置ありて必要なる係數の測定をなす。

實驗室の東側の壁には各種の管を配置し之に二吋ヴェンチュリ計、計量用水槽、計器等附屬し管內に於ける水の摩擦、急激なる斷面の變化に因る水嵩の損失等の實驗をなす。

材料試驗室

上級生機械實驗室の內約五六坪を材料試驗室に宛つ、是に屬するものには左の機械類あり。

一〇〇噸材料試驗機

抗張壓縮剪斷彎曲試驗をなす、最大試驗片抗張長さ一二呎彎曲渡り一五呎

抗張及捩り聯合試驗機

一五、〇〇〇吋封度捩り試驗機

一二、〇〇〇封度竪形試驗機

Sankey鋼試驗機

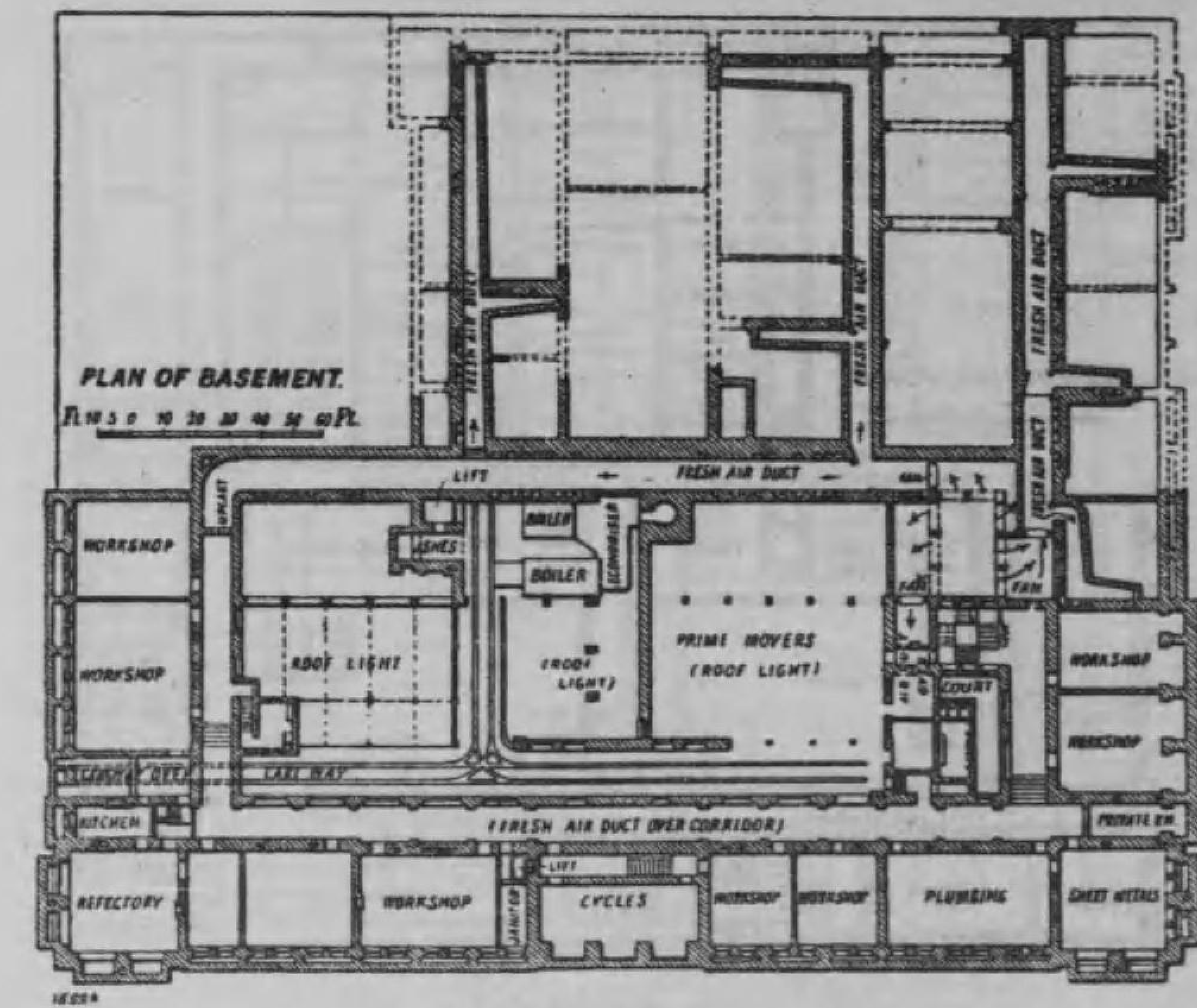
Brinell硬度試驗機

打擊試驗機

各種伸張計

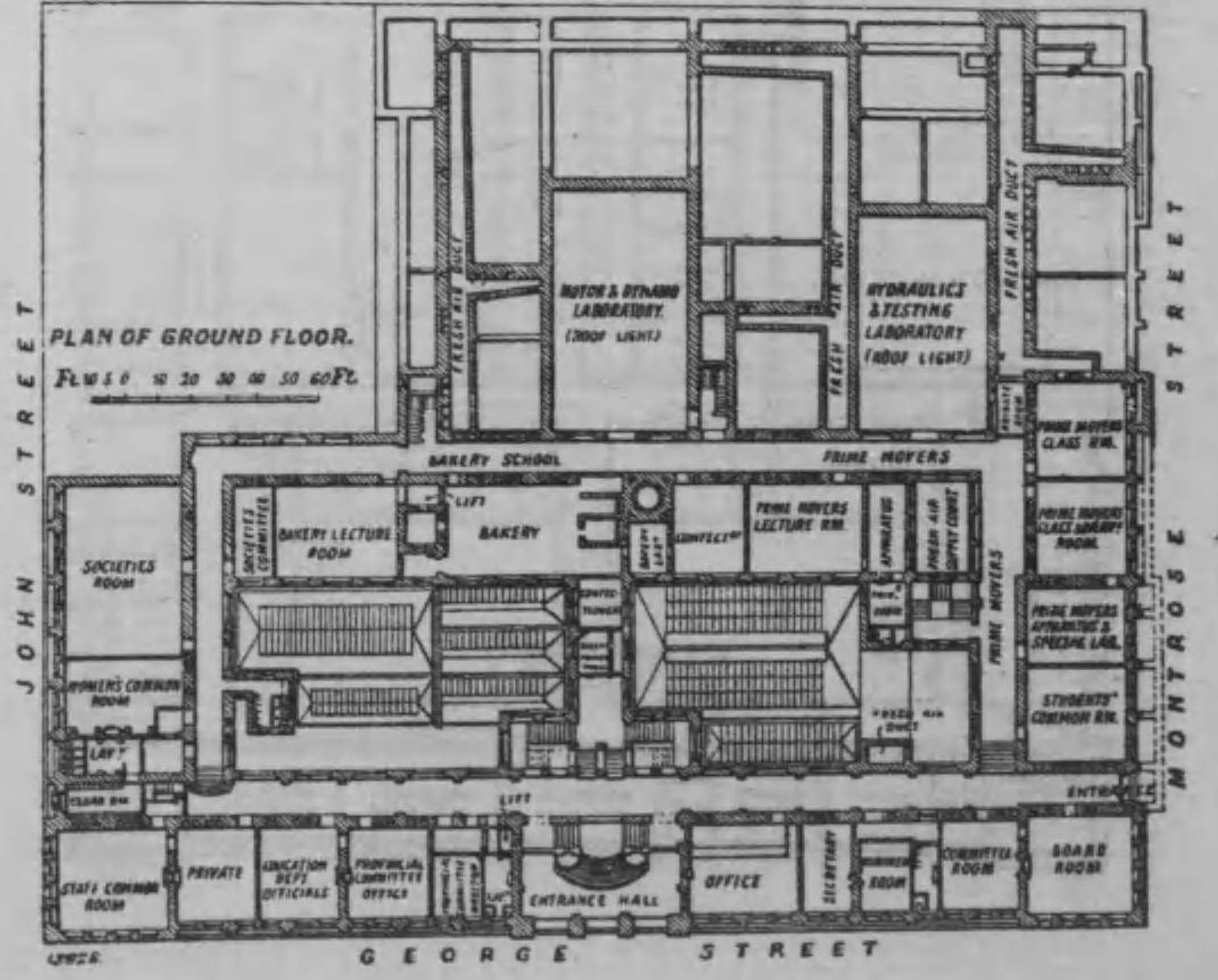
セメント試驗設備

第貳拾貳圖

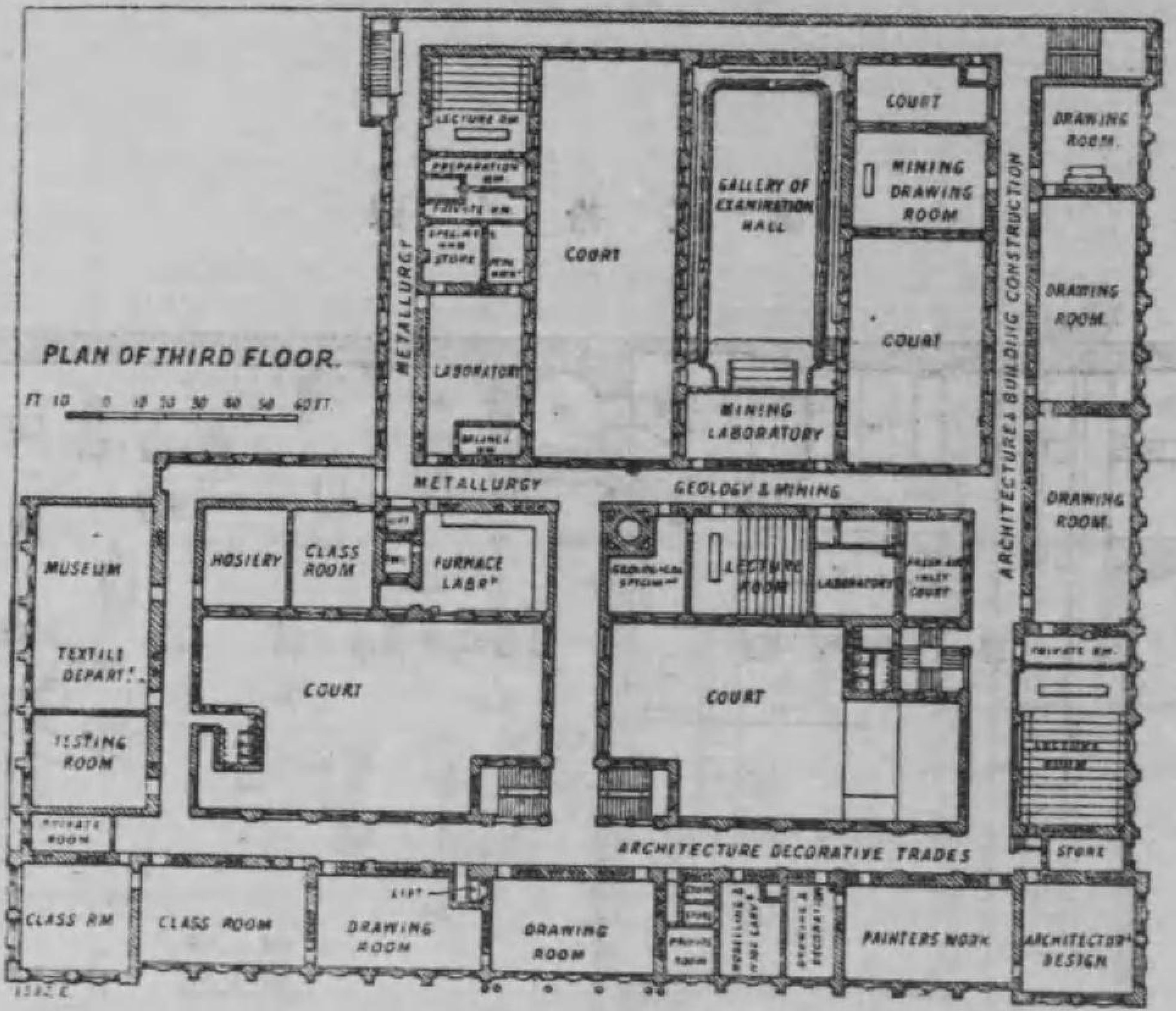


Glasgow and West of Scotland Technical College.

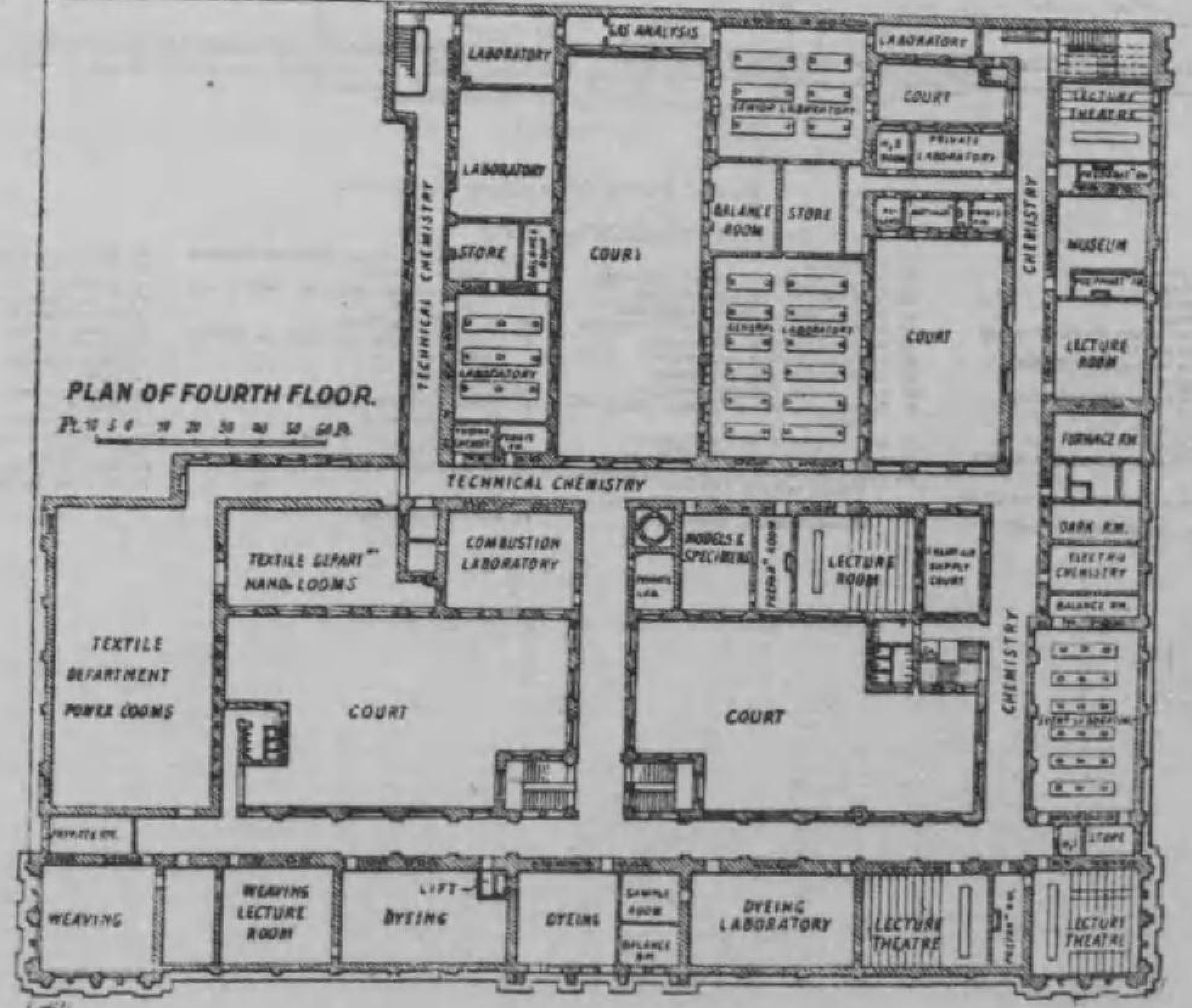
第貳拾參圖



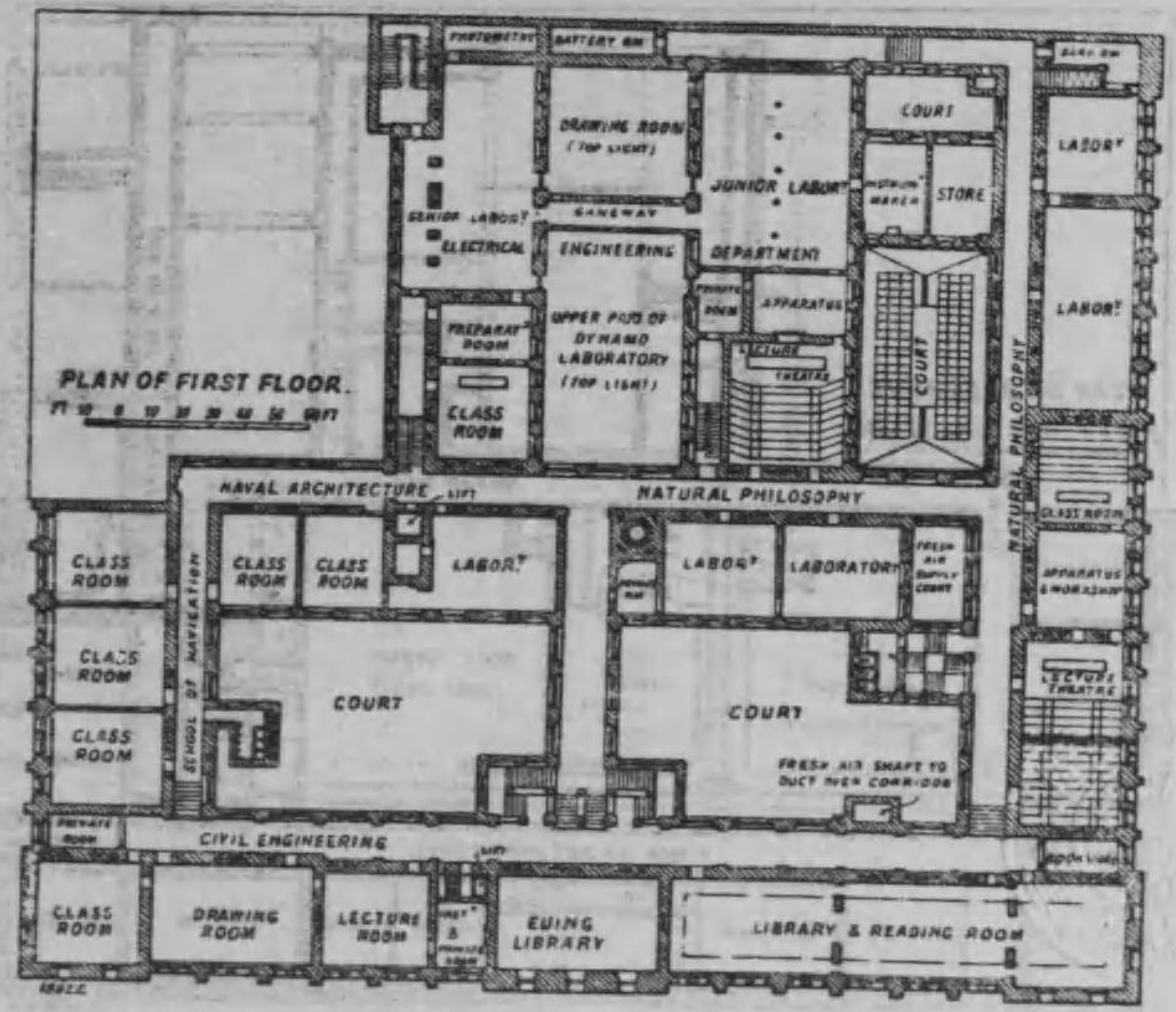
第貳拾六圖



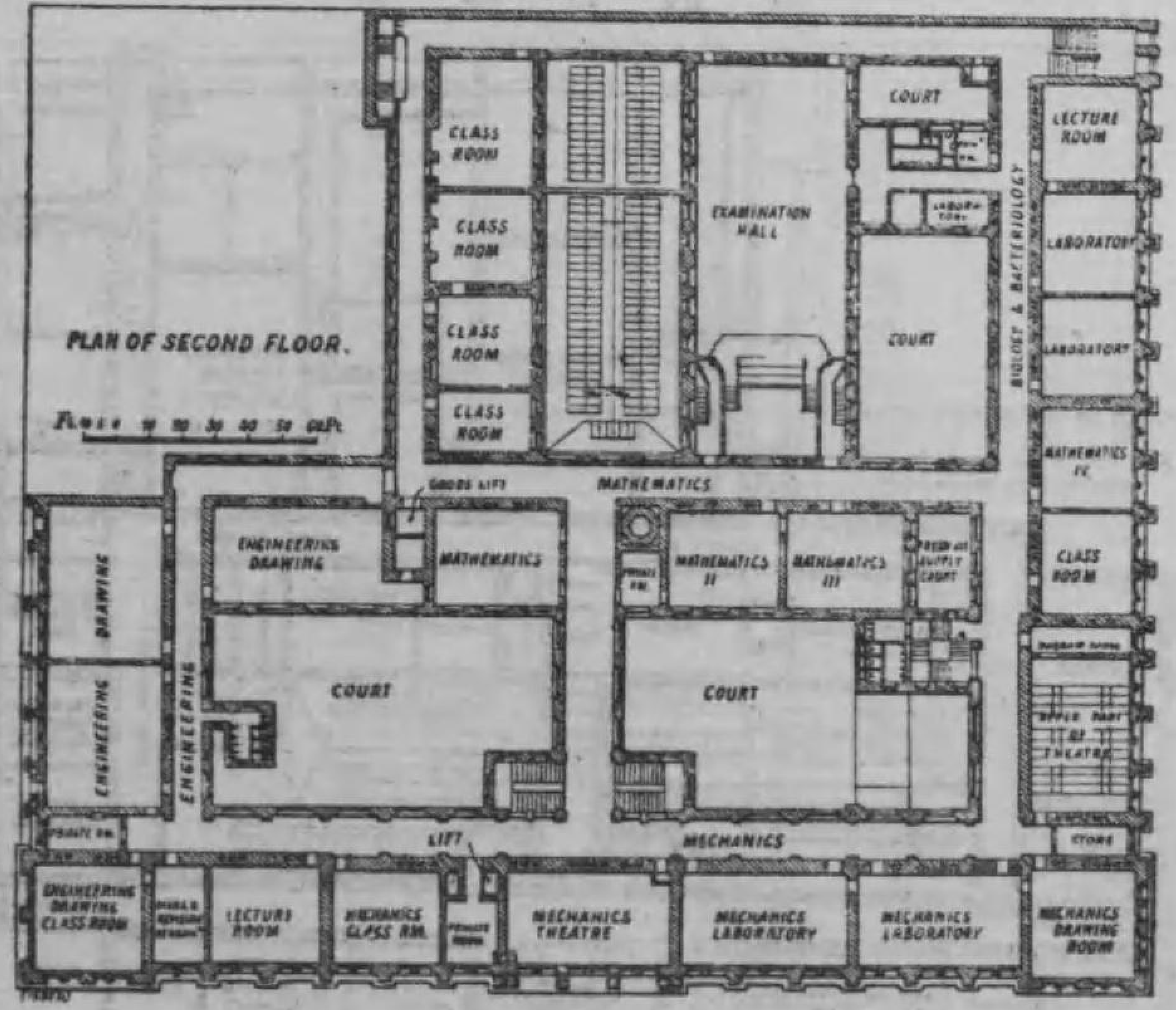
第貳拾七圖



第貳拾四圖



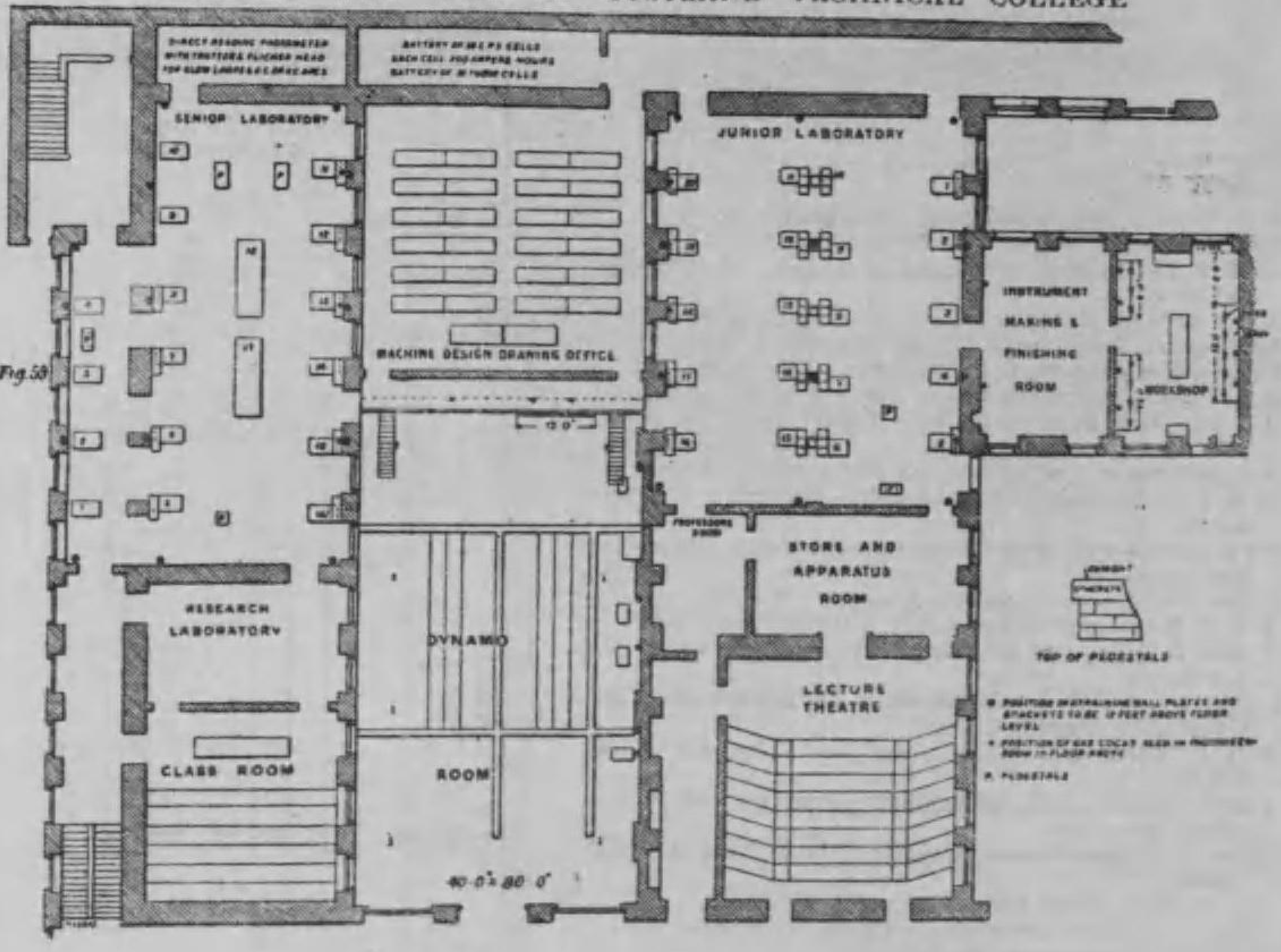
第貳拾五圖



第貳拾九圖

GLASGOW AND WEST OF SCOTLAND TECHNICAL COLLEGE

Fig. 59.



ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

LIST OF REFERENCES

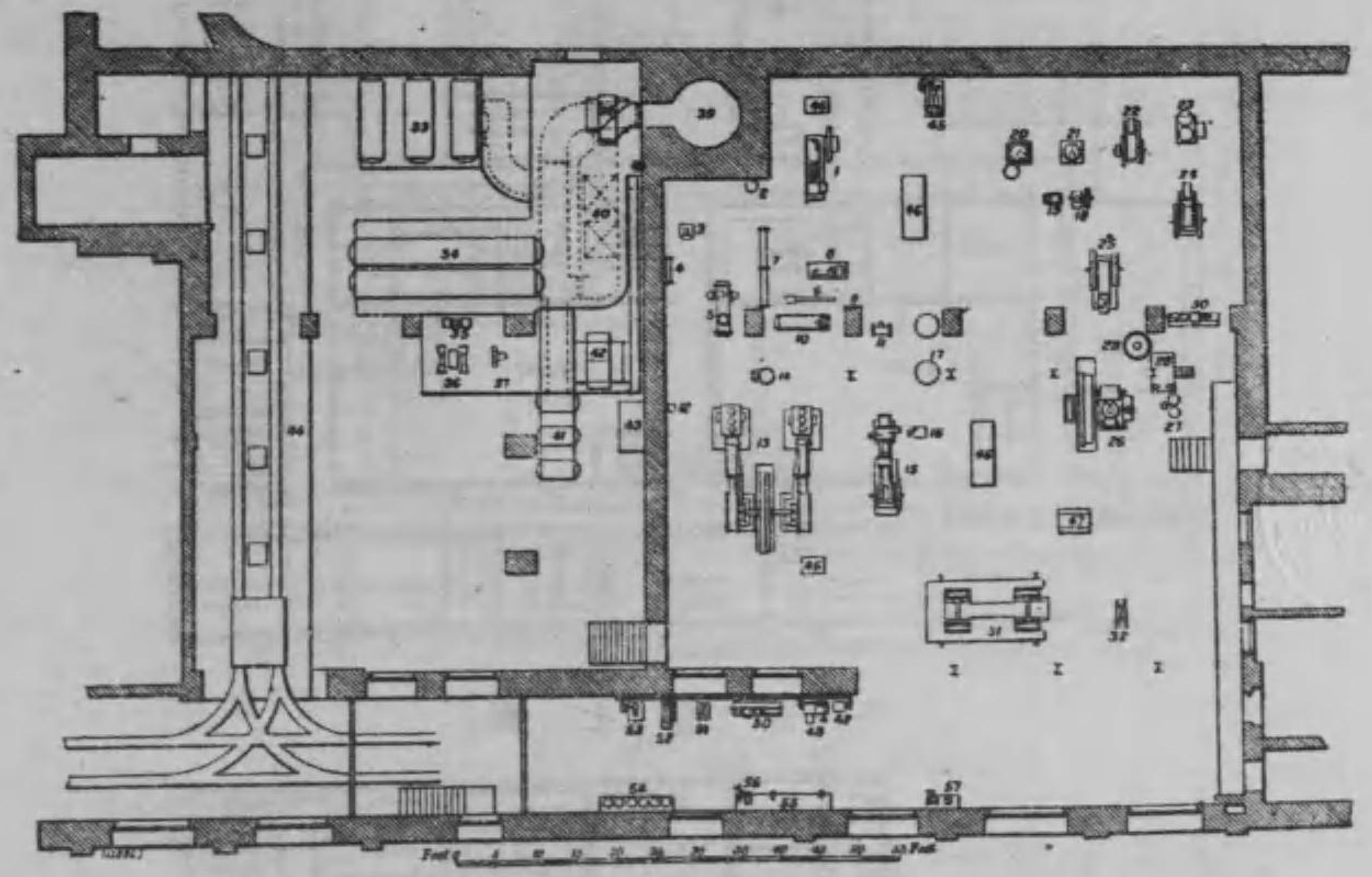
Senior Laboratory.

1. Measurement of capacity by ballistic or Kelvin method.
2. Constants of ballistic galvanometer.
3. Coefficients of self-induction by secohm meter or ballistic method.
4. Magnetic induction in iron by ballistic method.
5. Permeability of iron by Ewing's bridge.
6. Magnetic induction and hysteresis by magnetometer.
7. Ohmic resistance inductance.
8. Ohmic resistance and capacity.
9. Ohmic resistance with inductance and capacity.
10. Insulation resistance by method of leakage.
11. E.M.F. current and resistance by the Crompton potentiometer.
12. Calibration of kilowatt-hour meters and ampere-hour meters.
13. Calibration of single and multi-phase power-factor meters.
14. Localisation of faults in cables.
15. Efficiency, capacity and arrangement of secondary cells.
16. Operation of arc-lamps, connections, and consumption of carbons.
17. Conductivity of metals by Bennecke low-resistance bridge.
18. Measurement of wave length by the cymometer.

Junior Laboratory.

1. Magnetisation of iron and maps of magnetic fields.
2. Construction of an electro-magnet.
3. Determination of "H."
4. Study of polarisation in cells.
5. Constants and calibration of galvanometers.
6. Specific resistance of metals.
7. Low resistance of milli-voltmeter.
8. Measurement of temperature coefficient of resistance of metals.
9. High resistance by voltmeter.
10. Insulation resistance by Kelvin testing set.
11. Megger for testing insulation resistance.
12. Equipotential points and distribution of current in a conductor.
13. E.M.F. by the potentiometer.
14. Calibration of an ammeter.
15. Calibration of a voltmeter.
16. Electro-chemical equivalent of copper.
17. Determination of Joule's equivalent.
18. Detection of faults in dynamo armature.
19. Internal resistance of a battery.
20. Theory of shunts.

第貳拾八圖

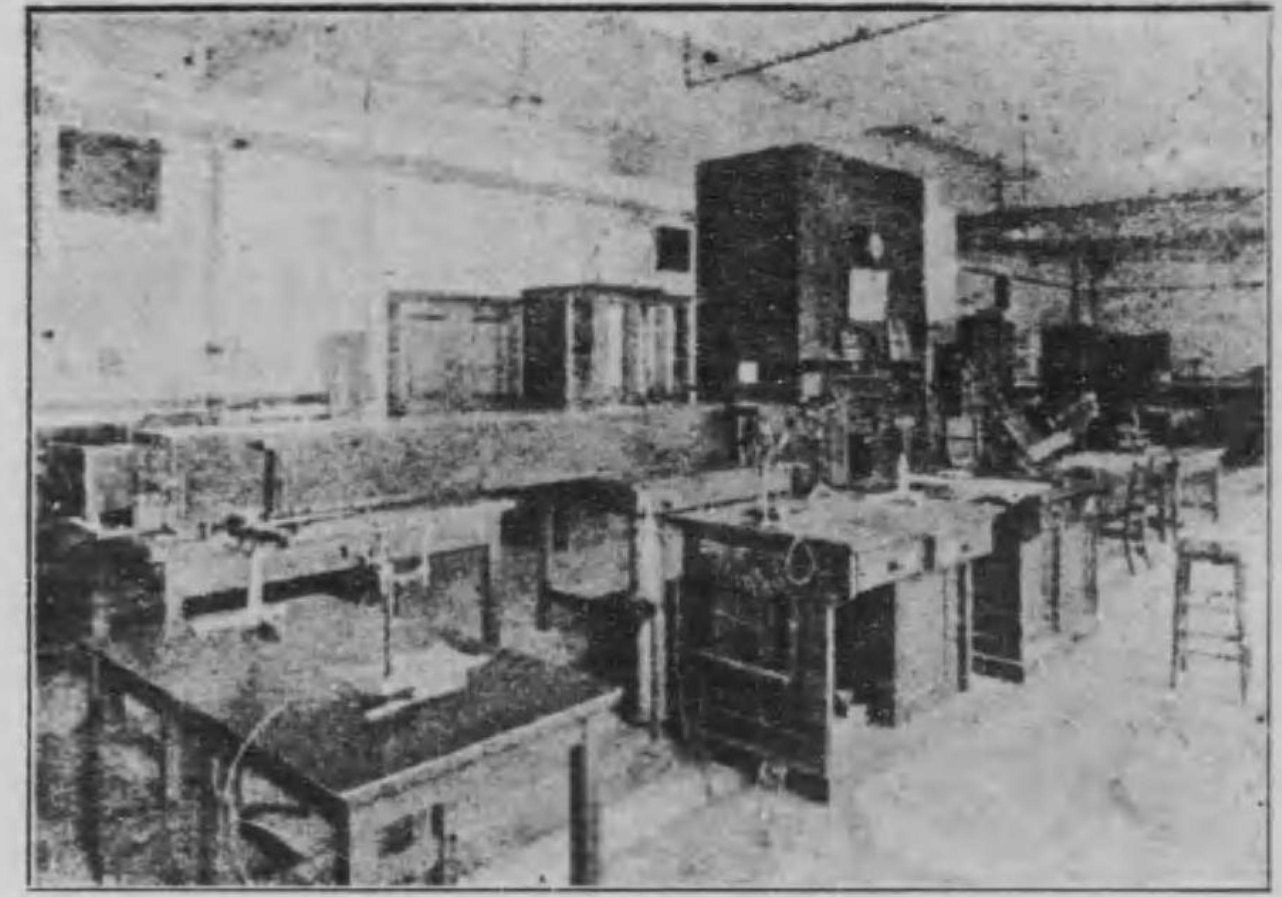


MOTIVE POWER ENGINEERING LABORATORY

LIST OF REFERENCES TO

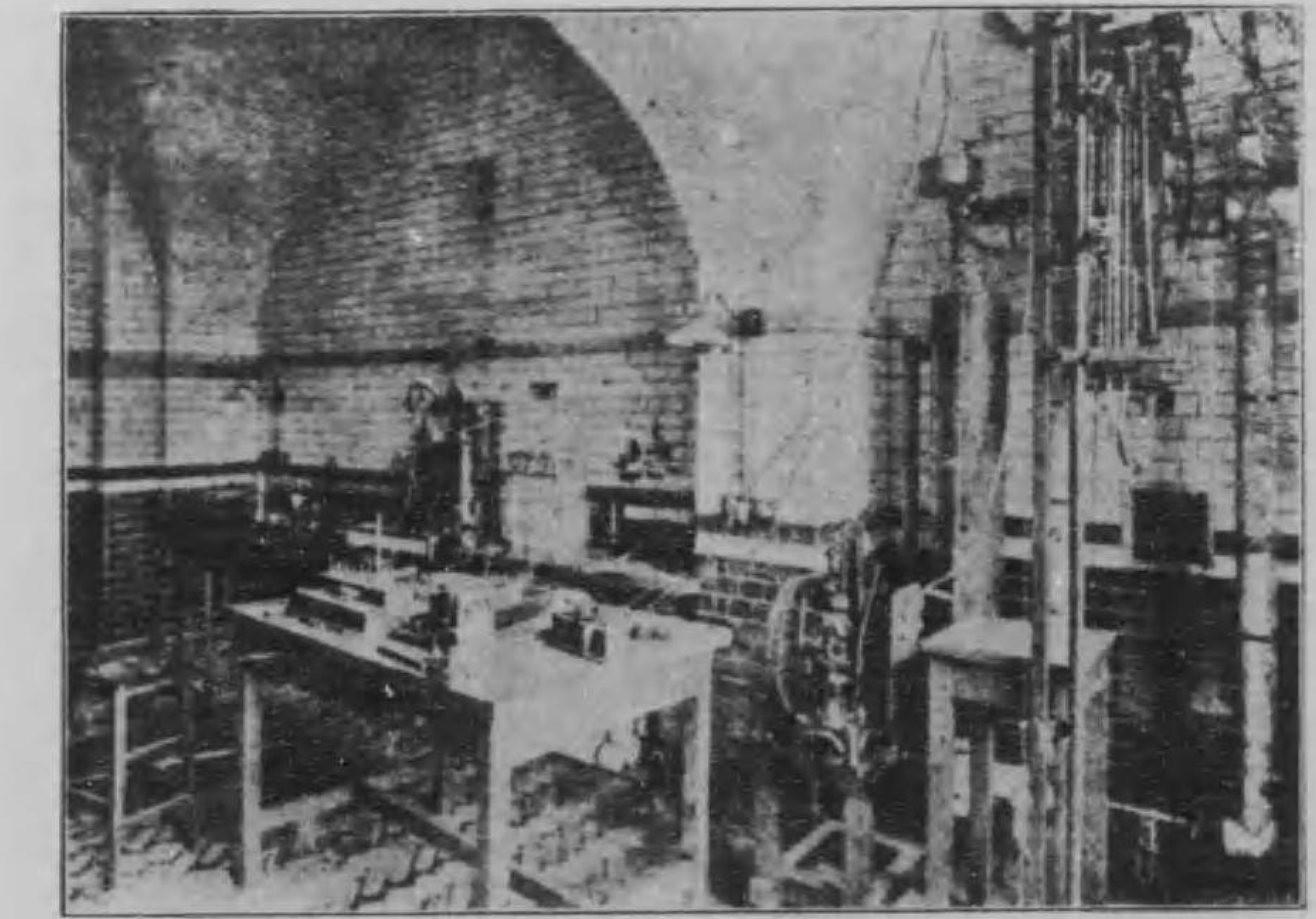
1. 6½-in. by 12-in. steam-engine.
2. Small superheater.
3. Weir feed-pump.
4. Small condenser.
5. Condenser with two-throw air-pump (A. Rogers and Co.).
6. Cast-iron bar with steam-cylinder.
7. Cast-iron pipes.
8. 3-B.H.P. De Laval steam-turbine.
9. Switchboard.
10. Wheeler condenser.
11. Indicator tester.
12. Cast-iron cylinder for back-flow experiments.
13. $\frac{12 + 21}{30}$ compound steam-engine (Cole, Marchent, and Morley, Limited).
14. Interheater.
15. Air-compressor (A. Murray and Sons).
16. Intercooler (A. Murray and Sons).
17. Air-receivers (A. Murray and Sons).
18. Linde refrigerator; ammonia-compressor.
19. Linde refrigerator; brine-pump.
20. Linde refrigerator; evaporator.
21. Linde refrigerator; condenser.
22. 5-in. by 12-in. Crossley gas-engine.
23. Suction gas-producer (Pollok, Whyte, and Waddell).
24. 8-in. by 16-in. suction gas-engine.
25. 8½-in. by 16-in. Campbell oil-engine.
26. 30 B.H.P. Diesel oil-engine (Mirrlees, Watson, and Co., Limited).
27. Compressed-air cylinders (Mirrlees, Watson, and Co., Limited).
28. Platform for oil-tank (Mirrlees, Watson, and Co., Limited).
29. Exhaust silencer (Mirrlees, Watson, and Co., Limited).
30. Lathe (Lang and Sons).
31. Dynamometer for motor-cars (A. Murray and Sons).
32. Petrol-engine.
33. Stirling boiler.
34. Babcock and Wilcox boiler.
35. Tangye feed-pump.
36. Blake-Knowles feed-pump.
37. Weir feed-pump.
38. Induced-draught fan.
39. Chimney.
40. Green's economisers.
41. Stirling superheater.
42. Feed water measuring-tanks.
43. Suction-tank for Weir pump.
44. Gangway to boilers.
45. Two-cylinder steam-engine.
46. Drawing and sketching tables.
47. Cabinet for instruments.
48. Electric motor.
49. Shaping-machine.
50. Lathe.
51. Milling machine.
52. Grindstone.
53. Vertical drilling-machine.
54. Oil and waste store.
55. Vice-bench.
56. Bench drilling-machine.
57. Screwing-machine.

第參拾壹圖



Spectroscopic Research Laboratory

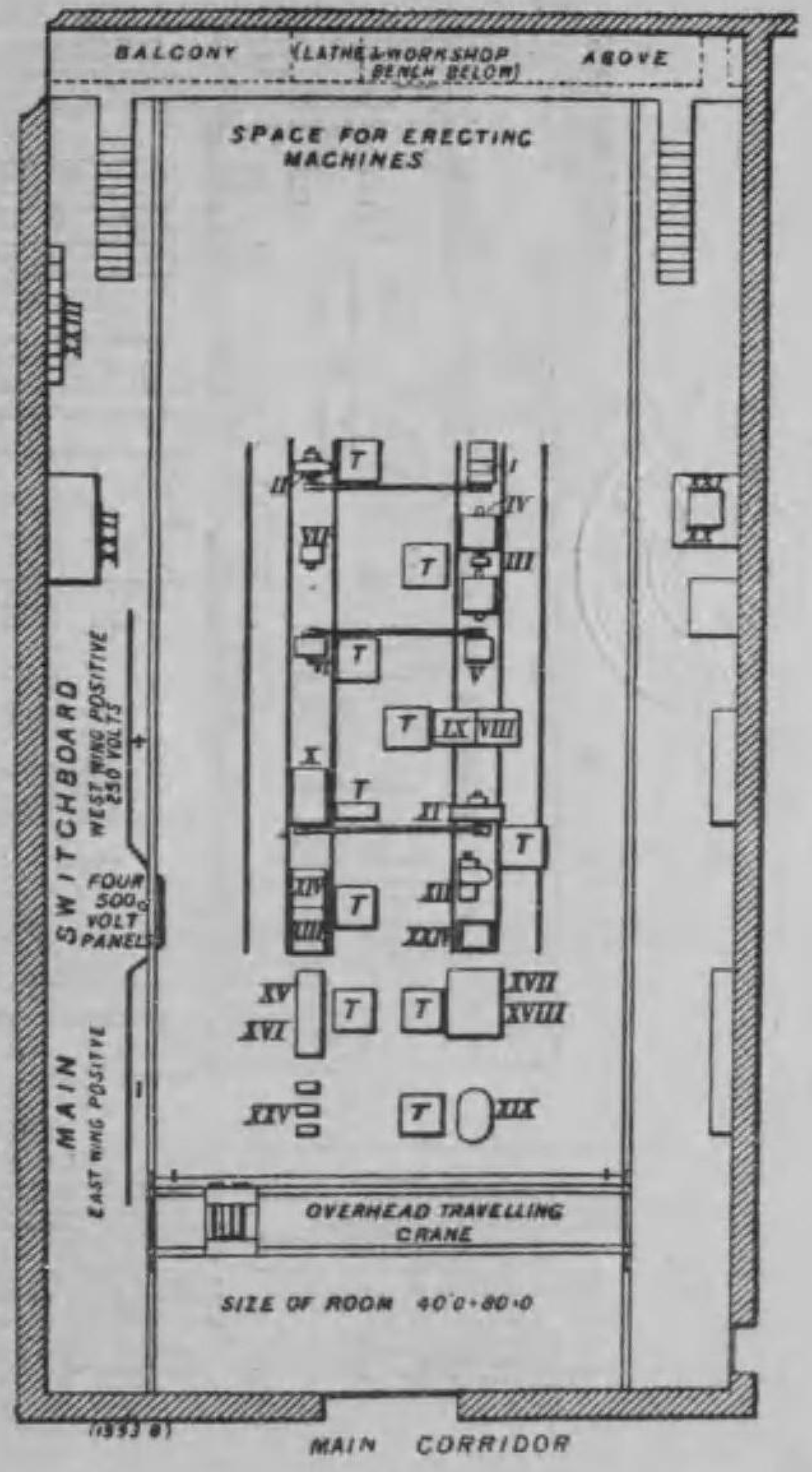
第參拾貳圖



Radioactive Research Laboratory

第參拾圖

Dynamo and Electrical Instrument Laboratory.



List of References

I. D.C. bi-polar open motor, 250 volts, 900 r.p.m.
II. D.C. Manchester dynamo, series and shunt.
III. 10 H. P. D.C. 4-pole compensated motor, 500 volts, 500 to 1400 r.p.m.
IV. A.C. 6-pole revolving field generator, 3-phase 220-volts.
V. A.C. 3-phase motor with wound rotor, 200 volts.
VI. 3 Kw. 4-pole D.C. to A.C. converter or generator.
VII. A.C. 3-phase induction motor, 1400 r.p.m.
VIII. D.C. or A.C. synchronous 4-pole motor, 250 to 180 volts, 1400 r.p.m.
IX. D.C. generator, compound bi-polar, 200 volts, 1400 r.p.m.
X. 16 H.-P. D.C. 4-pole compensated motor, 500 volts, 800 r.p.m.
XI. 8 Kw. D.C. 4-pole open compound generator, 250 volts, 800 r.p.m.
XII. 6 Kw. D.C 2-pole single-coil dynamo, 120 volts.
XIII. 9 H.P. D.C. 4-pole shunt-motor, 500 volts, 800 r.p m.
XIV. 7 Kw. D.C. bipolar compound dynamo, 100 volts, 800 r.p.m.
XV. } Two 4-Kw. D.C. 2-pole machines, 250 volts, 1400 r.p.m.
XVI. } Coupled for Hopkinson test.
XVII. 9 H.-P. 4-pole D.C. shunt-motor, 500 volts, 400 to 800 r.p.m.
XVIII. 6 Kw. 10-pole A.C. multiphase generator, 200 volts, 400 to 800 r.p.m.
XIX. 5-Kw. A.C. transformer, variable, 200 to 2000 to 20,000 volts.
XX. 4-H.-P. D.C. shunt-motor, 250 volts, 800 r.p.m.
XXI. 2-Kw. D.C. shunt generator, 40 to 80 volts, 800 r.p.m.
XXII. Standard ampere and volt-balances.
XXIII. Eight chloride secondary cells, each 400 ampere-hours.
T Tables with switches, rheostats, voltmeters, ammeters, wattmeters, &c.
XXIV. 7½-H.P. single-phase commutator motor, 1500 r.p.m.
XXV. Three 5-Kw. single-phase transformers, 200 to 400 volts

水力實驗及材料試驗室の配置圖は第三十三圖に示す、此圖に示したる符號は左の機械類なり。

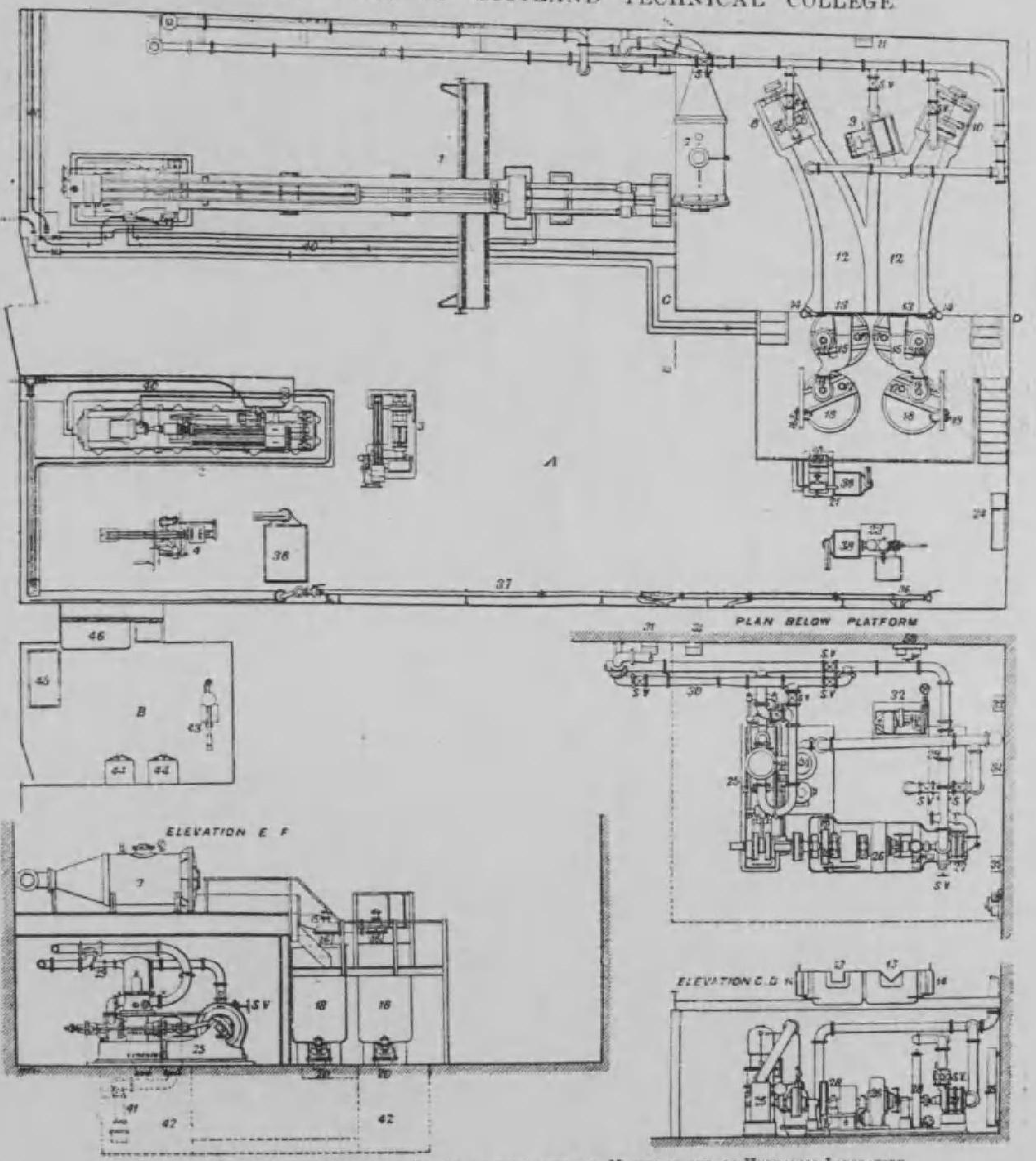
A、上級生實驗室七〇呎×四一呎

B、セメント試驗室

一　一〇〇噸試驗機
二　抗張捩り聯合試驗機
三　繰返し捩試驗機
四　五噸試驗機
五　屋上水槽より吐出管
六　屋上水槽に歸り管
七　孔水槽
八　Thomson タービン
九　ペルトン水車
一〇　(Girard) タービン
一一　水銀柱
一二　堰水路
一三　堰
一四　釣針ゲージ
一五　水槽に送り管
一六　瓣
一七　浮ゲージ
一八　計量水槽
一九　操縦瓣
二〇　計量水槽瓣
二一　高壓ペルトン水車
二二　扇風機
二三　水揚喞筒
二四　小形孔水槽
二五　差働往復喞筒
二六　可變速度電動機
二七　實驗用タービン喞筒
二八　制動機
二九　リーヅ計
三〇　ヴェンチュリ計、六吋
三一　差壓計
三二　軸承摩擦及油試驗機
三三　差壓水銀計
三三　差壓空氣計

第參拾參圖

GLASGOW AND WEST OF SCOTLAND TECHNICAL COLLEGE



GENERAL ARRANGEMENT OF TESTING OF APPLIANCES FOR MATERIALS AND OF HYDRAULIC LABORATORY

REFERENCE TABLE

A Senior laboratory, 70 ft. by 41 ft.
B Cement-testing laboratory
1. 100-ton testing-machine.
2. Combined tension-torsion testing machine.
3. Reverse torsion testing machine.
4. 5-ton testing-machine
5. Delivery-pipe from roof tank
6. Return pipe to roof tank
7. Orifice tank
8. Thomson turbine
9. Pelton wheel
10. Girard turbine
11. Mercury column
12. Weir channels
13. Weirs
14. Hook gauges
15. Conveyors to tanks
16. Valves
17. Float gauges
18. Measuring-tanks
19. Operating-valves
20. Measuring-tank valves
21. High-pressure Pelton wheel
22. Fan
23. Hydraulic ram
24. Small-orifice tank
25. Differential reciprocating pump.
26. Variable-speed motor
27. Experimental turbine pump
28. Brakes
29. Leeds meter
30. 6-in. Venturi meter
31. Differential manometers.
32. Journal-friction and oil testing machine.
33. Differential mercury gauge
34. Differential air-gauge
35. Water-level indicator
36. 2-in. Venturi meter
37. Pipes for experiments on loss of head
38. Tank and weighing machine.
39. Switchboard
40. Hydraulic pressure-pipes
41. Suction pipe
42. Suction-wells
43. Cement-testing machine
44. Setting cupboards
45. Water-tanks
46. Mixing-table
S.V. Sluice-valve

三四　水面指示器　　三六　二吋ヴェンチュリ計
三七　水耑損失試驗用管　　三八　水槽及衡器
三九　配電盤　　四〇　水壓管
四一　吸込管　　四二　吸込井戸
四三　セメント試驗機　　四四　硬化棚
四五　水槽　　四六　混合臺
SV　阻止辦

リーヅ大學

（エンヂニアリング一九〇九年十一月號より拔萃）

敷地凡そ八、九〇〇坪を有し地所建物及設備等に要したる費用總額三、〇〇〇、〇〇〇圓にして建物は各部殆と獨立し廊下により接續す、全部の平面圖は第三十四圖に示す。電氣工學部は全然別棟にあり其平面圖は第三十五圖及第三十六圖に示す、此建物内に於ては電氣工學に關する實驗及講義をなす、又近來採鑛、燃料及冶金學の建物出來し此建物内に於て實用向きの大機械工場あり、二階には製圖室、講義室、陳列室あり。

機械工學部は一八八四年に建設されたる建物を擴張し、他の建築物と調和する樣に計畫され窓は他のものより少しく大きく光線を十分ならしむ、斯くの如く機械工學部、電氣工學部、採鑛學部は全然孤立して存す。

工學部主任はGoodman教授にして新水力學實驗室には貳臺の水車及普通の量水裝置、切り缺き、吐出孔、水管等の實驗用に使用され尙將來の計畫の爲め十分の餘地を存す。

熱機關及材料試驗室には普通の蒸汽機關、瓦斯發動機、汽罐等及一〇〇噸材料試驗機あり、其他Goodman教授專賣特許の摩擦試驗機あり。

電氣工學部には左の諸室あり。

一、講議室　机上には講義説明用の單相、二相の交流及電壓六〇〇ボルト迄の直流を蓄電池又は發電機より送る設備あり。
二、製圖室　電氣機械の設計及製圖をなす。
三、測光室　電燈、瓦斯燈の燭光測定用標準燈を設備す。
四、個人研究實驗室
五、變壓器室　低壓及高壓變壓器ありて其効率を試驗す。
六、器具室　標準電壓、電流、電力の設備及是等に關する試驗裝置を有す。
七、初等電氣工學實驗室。
八、電動機室　直流及單相、二相、三相の交流等八種の電動機を有す。
九、發電氣室　四馬力乃至三〇馬力の各種電動發電機を有す。

瓦斯工業、燃料及冶金學部

リーヅ大學に於ては瓦斯工業及燃料、染物、織物に關して特長を有す、此部に屬する重なる室は左の如し。

一、　大爐室
二、　燃料及瓦斯に關する一般實驗室
三、　天秤及微電流計室
四、　教授私室

二階

五、機械工場
六、測光及燈火室
（一階）

七、講義室
八、陳列室
（三階）

爐室の一方の壁に添ひ瓦斯坩堝爐、Oil cyclone爐(油の焰を强力なる通風にて高熱する爐)瓦斯反射爐瓦斯焙爐、乾溜爐、復生爐、Crowell電動扇風機あり爐は何れも機械通風あり。

機械工學部に屬する材料試驗室の外に冶金學部に合金を試驗すへき材料試驗機あり、即ち$\frac{1}{2}$吋の棒を$\frac{1}{4}$吋になすへき實驗用壓延機械、捩り材料試驗機、交番內力及打擊の合成內力か合金に及ほす影響を試驗すへき機械あり

Bone博士の計畫になれる瓦斯發動機を化學的に硏究すへき設備あり、即ち高壓に於ける瓦斯の爆發、壓縮裝置、貯藏筩、爆發容器、其他大形瓦斯壓縮設備あり、瓦斯壓縮機械は水素瓦斯一一立方呎を一〇分間に二〇〇氣壓になすことを得、機械は二段にて第一段にて大氣壓より一〇氣壓になし第二段にて一〇氣壓より二〇〇氣壓になす、此の室には實驗用各種瓦斯發生機、瓦斯洗滌及ひ貯藏設備あり。

其他試驗用容量一一立方呎の瓦斯溜あり、液體空氣は化學部に於て製造せしものを使用す。

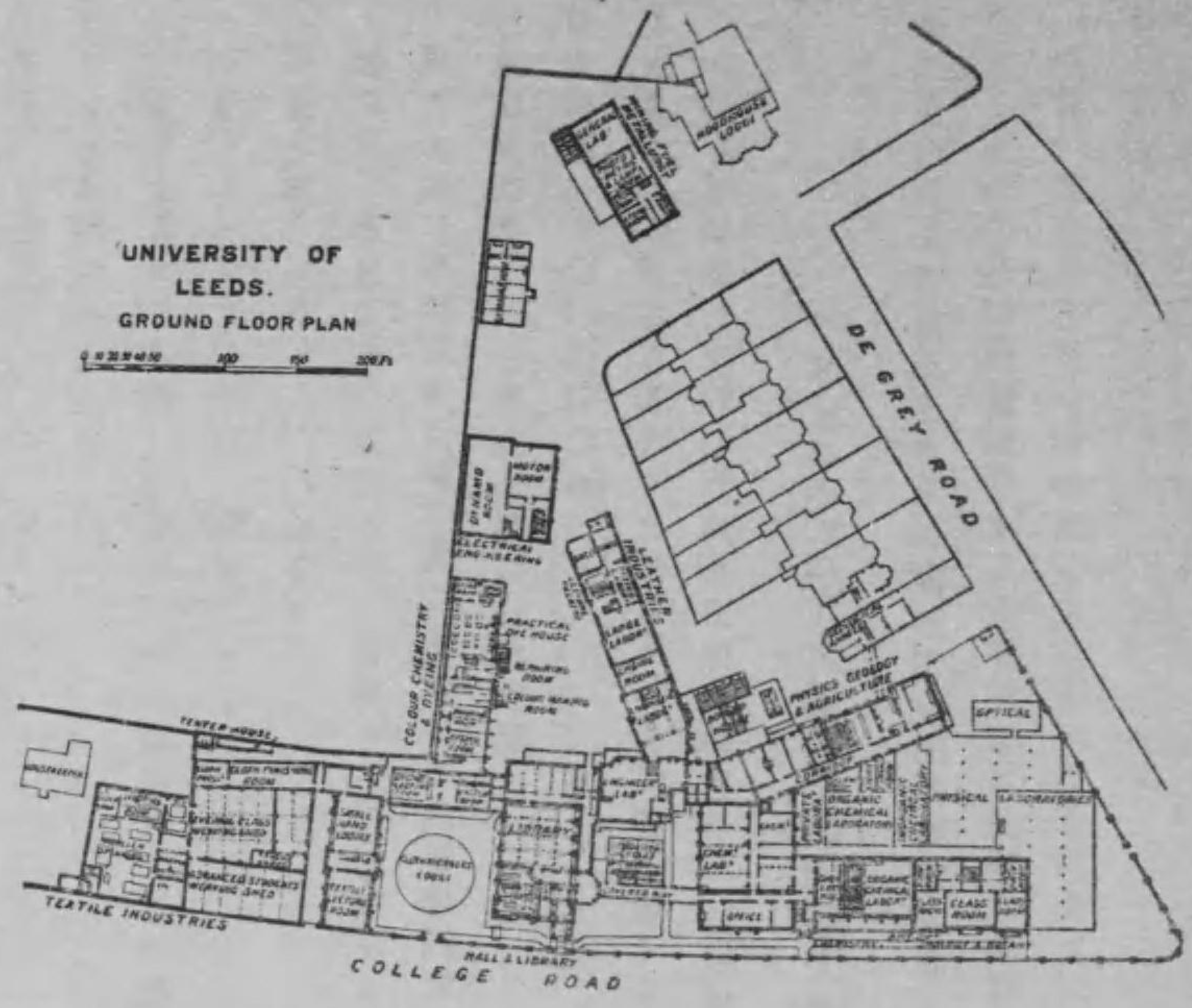
瓦斯爐を使用する實驗臺上に排氣吸込蓋ありて燃燒瓦斯を除去す。

實驗室各所に電線ありて電氣熱度計を使用す、各室の間仕切り壁には天井に近き處に管又は電線を通し得る特別の形狀をなしたる煉瓦を挿入し、電線又は諸管の連接を容易ならしむ。

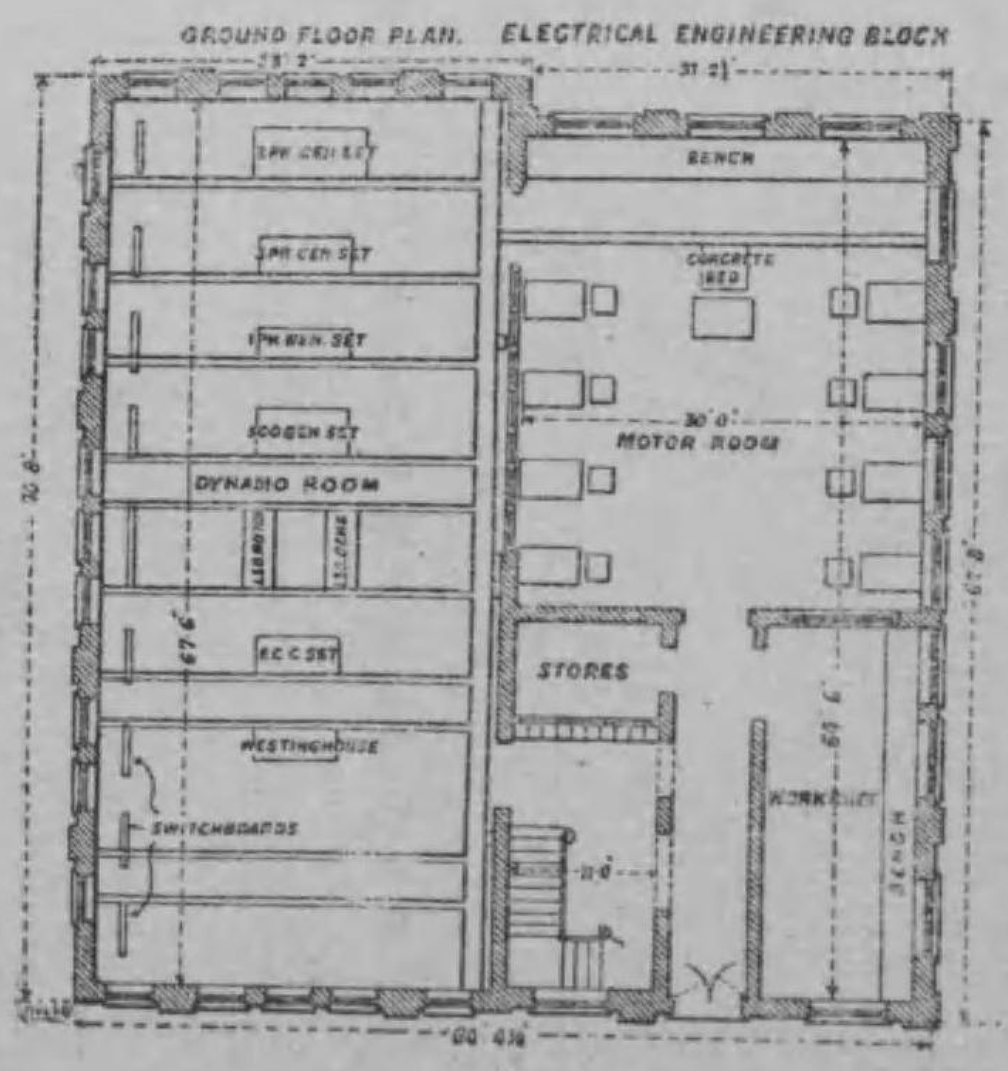
試驗器具の內にはCallender記錄計、Roberts Austenの電氣熱度計あり、此實驗室內の實驗臺は室の中央にありて排氣吸込口、瓦斯、水及眞空の諸管及電氣裝置あり「流し」は實驗臺の端にあり。

北側の壁に添ひたる實驗臺の頂板は石盤を用ひ電氣回線を通す、電氣は一〇〇ボルトの直流及八

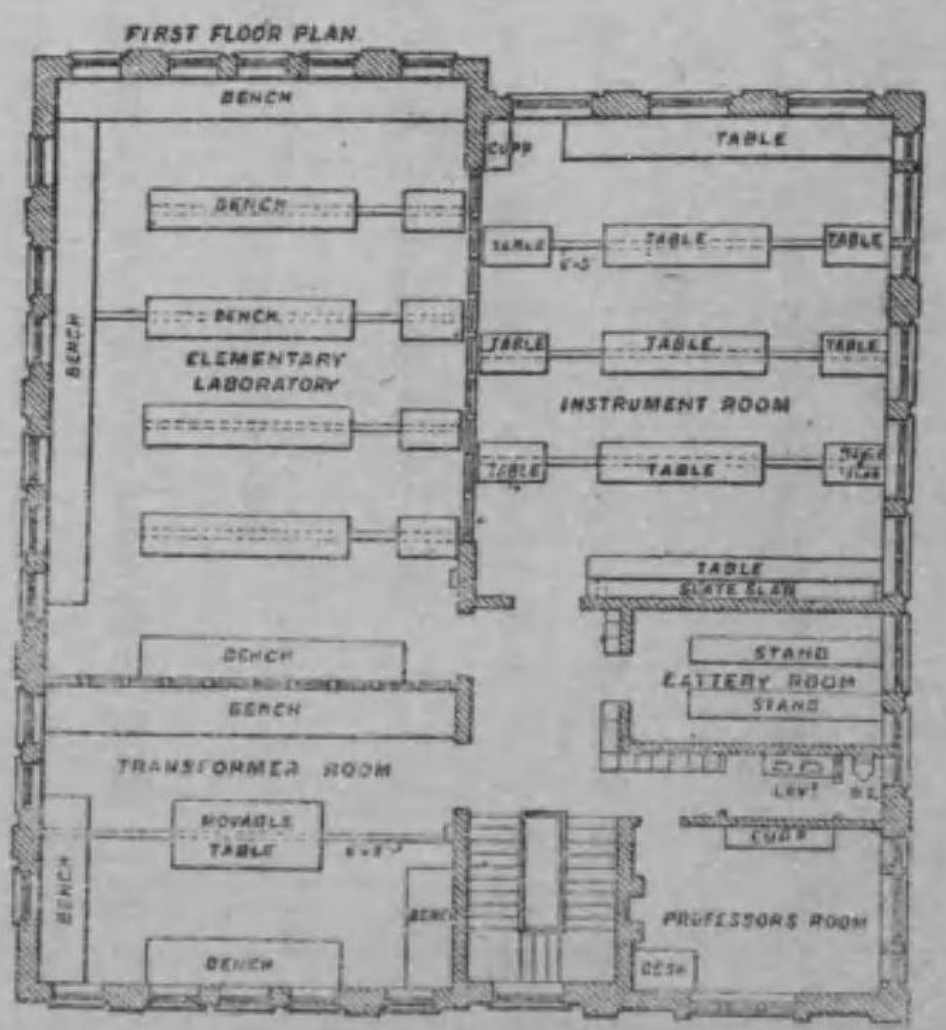
第三十四圖



第三十五圖



第三十六圖



個の大形蓄電池より導きたる十六乃至二〇ボルトの直流及二四〇ボルトの交流の三種の回線あり、又一方の實驗臺には瓦斯分析及發熱量試驗設備あり瓦斯分析は一般普通の分析よりも精確になすことを得。

南側の實驗臺には瓦斯の燃燒及接觸作用を研究すべき裝置あり、二階には金屬の顯微鏡組織檢查室。Bone教授の私室及實驗室あり實驗室には瓦斯發動機に關する研究をなすべき設備あり、一階には木工及金屬工作機械を有する機械工場、光學實驗室、五立方呎容量の瓦斯溜あり。

ペンシルヴァニア大學モデル大學工學建物 （アイオン、エージ一九〇六年十月號ヨリ拔萃）

建物は總面積三、五六〇坪あり電燈は校內に於て發電し其動力として Westinghouse 蒸汽機關二五馬力一臺及七五馬力二臺ありて General Electric 發電機を運轉し校內全般に送電す建物及設備に要せる費用總額一、六〇〇、〇〇〇圓なり。

水力實驗室　　總床面積　一四七坪

壓力水槽　直徑五呎六吋　高三七呎　使用壓力六五封度

堰水槽　斷面五呎×五呎六吋　容量一、三〇〇ガロン

計量水槽　容量一、八〇〇ガロン

鐵筋コンクリート水槽　容量二、三〇〇ガロン

二段 Worthington 喞筒　水管徑四吋三五馬力の電動機に連結し一六五呎の水嵩に對し每分四五ガロンの水を送ることを得。

九吋タービン

一二吋反動タービン

セメント實驗室　總床面積　四七坪二合

二室に分ち一つの室にては一般のセメント試驗をなし他の室にてはコンクリート其他の研究をなす。

混合用臺　四　臺

二〇〇,〇〇〇封度 Olsen 萬能材料試驗機

竪形 Olsen 參螺材料試驗機　最大荷重一二〇,〇〇〇封度にして五馬力電動機附屬す。

材料實驗室　總床面積八三坪三合

六〇〇,〇〇〇封度　Olsen 材料試驗機　長二四呎の柱又長さ二〇呎の梁を試驗し得。

二〇〇,〇〇〇封度　Olsen 材料試驗機

一〇〇,〇〇〇封度　同　上

三〇,〇〇〇封度　同　上　二臺

三〇,〇〇〇封度　Olsen Falkenan & Sinclair 材料試驗機

六〇,〇〇〇吋封度　捩り試驗機

Thurston & Riehle 振子捩り試驗機

一〇〇,〇〇〇封度　梁試驗機

一五,〇〇〇封度　針金試驗機

其他是等の試驗機に附屬すべき各種伸張計、屈撓計、鋼及木材の剪斷裝置、微塵計等あり。

小實驗室內には左の如き機械類あり。

道路煉瓦試驗用ラットラー　二臺

Olsen 材料試驗機

Riehle 材料試驗機

Fairbank 材料試驗機

Falkenau & Sinclair 材料試驗機

五〇〇,〇〇〇封度手動水壓機

ブリクエット鑄型機械

機械實驗室　總床面積二八〇坪

建物はL型をなし一八三呎×六四呎及四〇呎×三〇呎なり。

竪形　複式三五馬力蒸汽機關

De Laval 蒸汽タービン

二段 Ingersoll 空氣壓縮機　氣筩徑六吋　衝程六吋

Harrisburg 複式蒸汽機關　汽筩徑七吋及一三吋　衝程一〇吋

Reeves 複式蒸汽機關

Snow 喞筒及注水コンデンソル

Porter-Allen 蒸汽機關　一〇吋×六吋

Ames 蒸汽機關　八吋×一〇吋

Hamilton Corliss 蒸汽機關　一〇吋×二〇吋

Fairbank 蒸汽機關　一〇馬力

動力計

機械實驗室に附屬するものは蒸汽實驗室の外石炭瓦斯試驗室、冷凍室、通風及煖房實驗室壁を通す熱の副射實驗室あり。

各室に於ける蒸汽、排氣、水の管等は總へて天井を通し使用蒸汽壓力は一〇〇封度なり、冷水溜は八、六〇〇瓦入り熱湯溜は二、九〇〇瓦入りにして其外二二、〇〇〇瓦入りの水槽屋根裏にありて毎分六二五瓦の渦卷喞筒にて送水す。

附屬工場　總面積　三三三坪

一階に在り、木材及木型工場、鐵物及機械工場、鑄物及鍛冶工場に分れ各工場に職工一五名合計九〇名あり。

木材工場

三〇吋×七八吋　仕事臺一五臺
一二吋旋盤　一〇臺
枘穴機械
枘機械
金剛砂研磨機
鉋盤
刄物研磨機

帶鋸取付機
帶鋸目立機
鋸目立臺
圓鋸目立臺
傳導軸運轉用五馬力電動機

木型工場

仕事臺　一五臺
木工旋盤　八臺
帶鋸機械
雲形クランク鋸
接合機

萬能砂吹き機械
オリヴァー、トリメル及フォックス、トリメル
電動工具研磨機
電氣煮膠器及膠着臺
傳導軸運轉用一五馬力電動機

平面鉋盤
縱切及横切兩用圓鋸

傳導軸運轉用五馬力電動機
熔銑爐用五馬力送風機

鑄造工場

鑄型製作場
中子製作場
眞鍮爐　二基
二二吋コリアン熔銑爐

柱に取附けたる釣揚け機械

鐵物工場

仕事臺　萬力二個附屬　八臺
一二吋旋盤　四臺
一一吋旋盤　二臺
弓形金切鋸機械
金剛砂工具研磨機械

一二吋高速旋盤　七臺
スピニング旋盤
二〇吋錐揉み盤
傳動軸運轉用五馬力蒸汽機關

機械工場

仕事臺　萬力二個附屬　二臺
三〇吋錐揉ミ盤
一二吋細工用錐揉ミ盤
萬能工具研磨機械
捻れ錐研磨機械
萬能刄物研磨機械

Galvin 萬能ミリ盤
Brown Sharpe ミリ盤
一六吋 Kelley 削り盤
Cincinati ミリ盤
一六吋 Walcott 電動削り盤
弓形金切鋸機械

高速旋盤　三臺　金切圓鋸機械
普通旋盤　四臺　一八吋×五吋 Whitcomb 鉋盤
迅速に歯車の組合せを變へ得る旋盤　二臺　三八吋×三八吋×一〇呎　一〇馬力電動機附
三〇吋 Lodge & Shipley 一〇馬力電動高速旋盤　Grey 鉋盤
Warner & Swasey 螺旋切機械

鍛冶工場

Baffallo 下向通風爐　一〇臺　金剛砂研磨機械
二五〇封度蒸汽槌　孔貫き機械
電動五馬力送風機　剪斷機械
電動五馬力排氣用送風機　管切斷及螺旋切機械
一〇〇封度金床　九個　仕事臺　萬力二個附屬
錐揉み盤　傳動軸運轉用五馬力電動機

修繕工場　總床面積　二五坪

トロント大學ニ於ケル水力及機械實驗室（エンヂニアリング一九一二年二月二十三日號、エンヂニア一九〇九年一月二十九日號）ヨリ抜萃）

建物は水力實驗室、熱力實驗室、敎室及事務室の三部分に分れ長さ二一〇呎、幅一〇〇呎あり白煉瓦及石造にて殆と防火建築なり、建築費總額一七〇、〇〇〇圓設備費總額六四、〇〇〇圓を要せり機械類は經常費及設備費の關係にて成る可く小形のものを多く採用せり。

水力實驗室

總床面積二五二坪にて四〇呎×一一三呎の廣さの室二室あり一つは天井の高さ一八呎にして他は一五呎にて床下にコンクリートの井戸ありて一個の調車にて運轉さるゝ二臺の二段唧筒にて水の循環す、此室に設置せる機械類左の如し。

Gwynness 社製タービン唧筒　二臺

水量毎秒一立方呎　水嵩一二五呎　貳臺の唧筒の水の通路を縱に連結して水嵩を二五〇呎になすことを得。

Escher Wyss タービン唧筒　二臺

水量毎秒一立方呎水嵩一五〇呎、二臺の唧筒を縱に連結して水嵩を三〇〇呎になすことを得、以上を四臺の唧筒を全部縱に連結すりときは水嵩を五五〇呎になすことを得、又四臺を平行運轉するときは水量毎秒五立方呎となすことを得、動力には一三〇馬力 Belliss 蒸汽機關を使用す。

一二吋複車水車

水車函の側面に硝子板を張り內部を透視し得る裝置あり制動機附屬し水量は堰水槽にて測る。

九吋 McCormick タービン
六吋新形アメリカン、タービン
三五粍 Escher Wyss 製 Francis タービン
圓錐形のドラフトチューブ附屬す。

前記三臺の反動水車に對して直徑五・五呎高さ三二呎の鋼板製壓力水槽あり水の計量は堰水槽にてなす。

其他水槌唧筒、水量計、摩擦試驗用管及布管、ピトー管、ヴェンチュリメーター等あり、鋼板製水槽には計量用大型二個、小型六個、吐出孔を有するもの二個、供給用一個あり、コンクリート製長一一〇呎幅六呎深さ四呎の水路ありて之に四呎六吋の堰を設け水流計、ピトー管、模型船の實驗をなす。

熱力實驗室

總面積二六〇坪あり、一五六呎×四〇呎及一五六呎×四〇呎の廣さを有する二つの劃分に分る、前者は原動機實驗室に宛て後者は長さ一五呎乃至二〇呎の數多の小室に分れ小形の實驗室になす、大型實驗室には三噸運行釣揚機械を有し各種の原動機あり其主なるもの左の如し。

蒸汽機關

五〇馬力 Brown 機關　汽筩徑一二吋、行程三〇吋

複式蒸汽機關　汽筩徑九吋及一六吋

空氣壓縮機　前記複式機關に直結し汽筩徑九吋及一四吋にして行程一二吋なり、空氣容量每分三四〇立方呎、壓力一〇〇封度なり。

三〇馬力 Leonald & Sons 社製高速串字型機關

一八馬力 McEwen 機關

七五馬力 Willans 二聯複式機關

一五馬力 Greenwood & Batley 社製 De Laval タービン

Wheeler 蒸汽凝結裝置　二組

壓縮空氣溜

小型蒸汽機關　二臺

Cochran 給水加熱器

注水器試驗裝置

內燃機關

二二馬力 National 瓦斯發動機

一〇馬力 Fielding & Platt 瓦斯發動機

Otto 瓦斯發動機

Fairbank 揮發油發動機　筩徑六吋、行程六吋

吸入瓦斯發生機

Ericsson 空氣機關

小型實驗室內に裝置せる機械類左の如し。

Foundry 吸入瓦斯發生機

燃料油發熱量試驗裝置

壓力計及インヂカトル試驗裝置

蒸汽機關直結三噸冷凍機械

調帶及摩擦試驗裝置

蒸汽罐室

總床面積八七坪五合ありて此中には五〇馬力 Babcock & Wilcox 汽罐二臺、及同型の一〇〇馬力のもの一臺あり過熱器、給水喞筒附屬し各汽罐は各々別々に使用することを得。

工作工場には實驗室內の機械類を修繕するに足る程度の設備あり機械實驗室の一部に設く。

以上の實驗室の外光學、寫眞學、靜水學、材料試驗、地質及鑛物學電氣工學、化學に關する實驗室あり。

ベルリン、リヒターフェルド王室材料試驗所ニ於ケル材料試驗機

ベルリン、リヒターフェルド王室材料試驗所の歷史は相當古きものなるか一九〇七年にリヒターフェルドに新設されたる當時に於ては敷地總面積二一、六〇〇坪、建物一、五七二坪餘にて建築及新設

備費總額一、三四〇、〇〇〇圓にて金屬、建築材料、紙、金相、化學及油ノ六部に類別さる其後一九一二年には建物總面積三、〇〇〇坪に達し材料試驗機一〇四臺、工作機械五〇臺、電動機三九臺を有し幹部の人員二二二人に達せり。

金屬試驗室に屬する重なる試驗機には左の如きものあり。

引播硬度試驗機

Brinell 硬度試驗機

六馬力電動機附油試驗機　　三臺

内二臺は Martens 敎授の設計に係るものなり。

五〇〇噸萬能材料試驗機

最大試驗片抗張長さ五五·七五呎、壓縮長さ四九呎、水壓筩は床盤に添ひ三米動く。

一、〇〇〇、〇〇〇糎瓩捩り試驗機

鐵筋コンクリート基礎上に据付けらる、

Borsig 管試驗機

長さ一三呎直徑四·五呎の管を試驗することを得。

一〇〇噸 Werder 試驗機

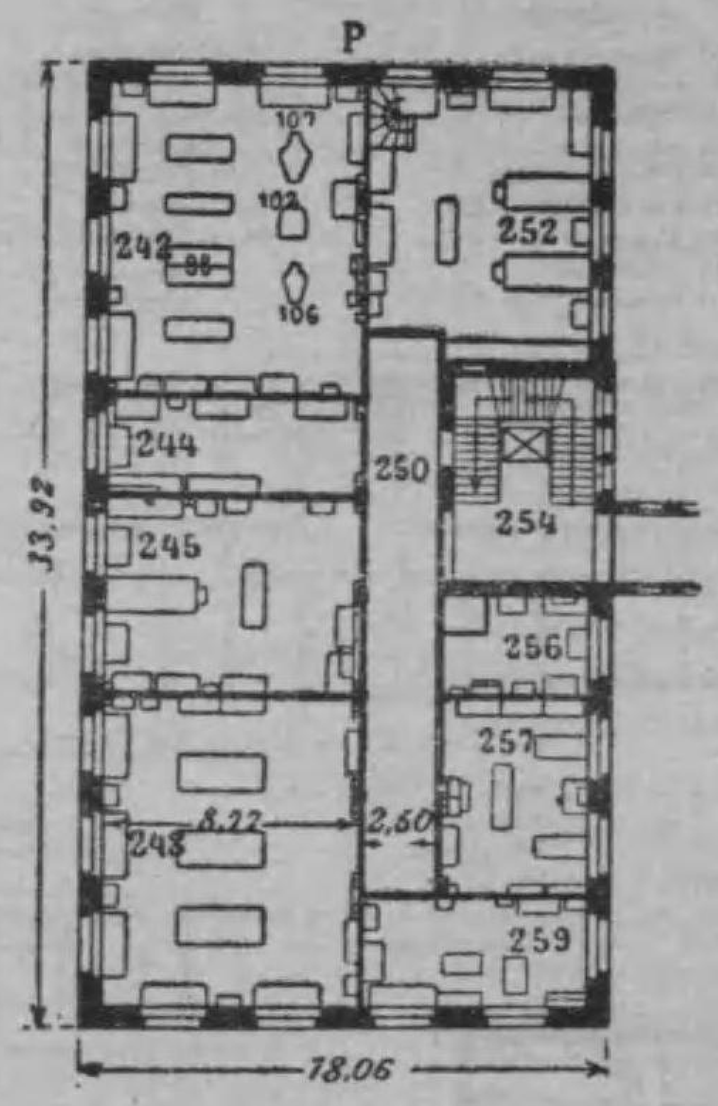
長さ五五呎の鎖又は長さ五〇呎の柱を試驗することを得。

Paul-Meyer 試驗機　　三臺

表面に働く壓力に對する抵抗を試驗する機械にて一臺は容量一〇〇噸にして他の二臺は五〇噸なり。

Bausinger 微尺

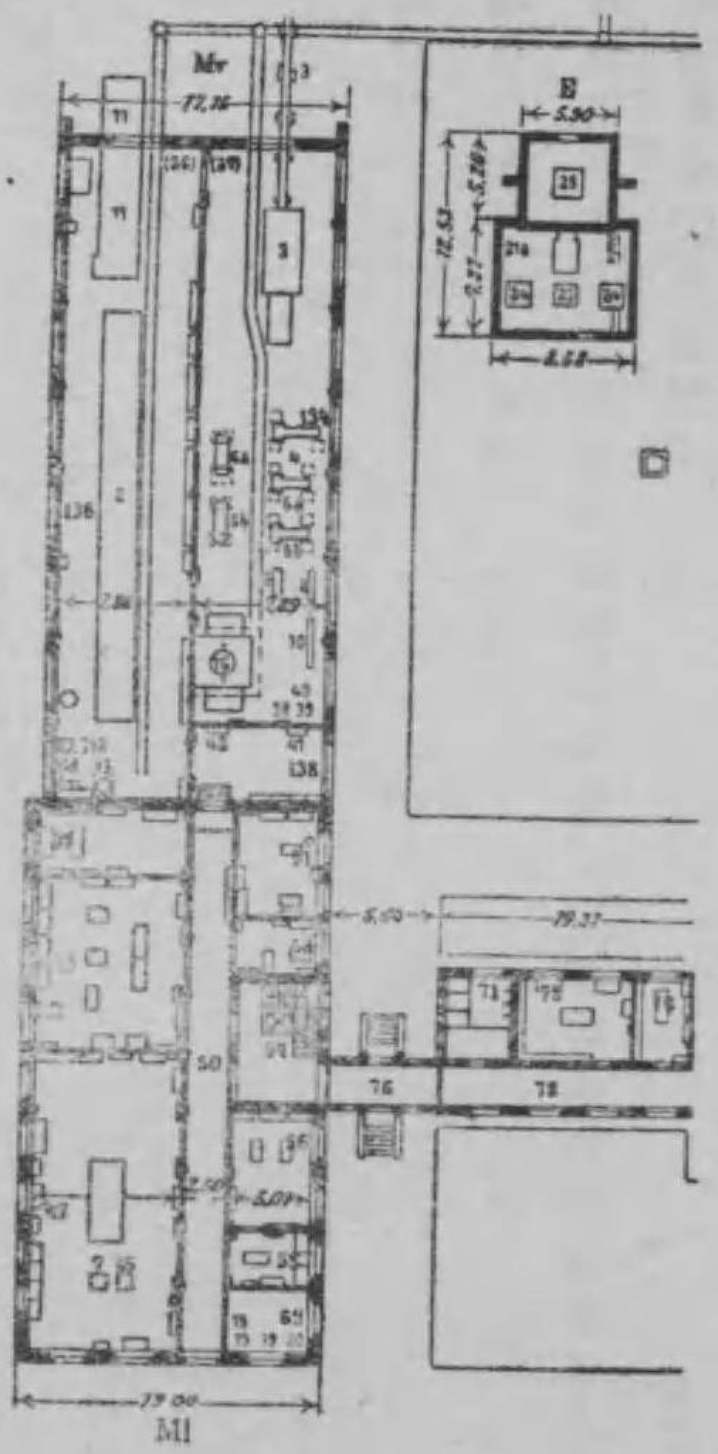
第三十七圖



Abteilung 3 für Papierprüfung.

第四十一圖

Abteilung für Metallprüfung.



Ml 51 Vorsteher
53 Mitarbeiter
41 Assistenten
43 technisches Bureau
47 Feinmessungen
59 Oelprobiermaschinen
72, 74 Feinmechaniker
71 Abort
56 und 58 Probeneingang

Mv 125 Versuchshalle
13 Kontrollstabprüfer
15 Manometerprüfung
18 Flaschenprüfer
12 Torpedokesselprüfer
2 500 t Maschine
(26) Laufkran
11 große Drehfestigkeitsmachine

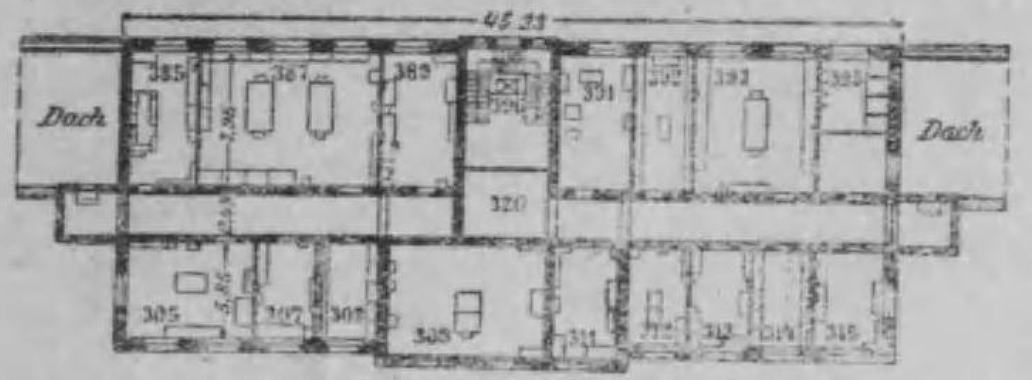
Mv 134 Versuchshalle
3 Werder-Maschine
4 und 5 Pohlmeyer-Maschinen
6 und 8 Martens-Maschinen
9 und 10 Probiermaschinen
16 3600 t-Maschine
30 und 40 Biegepressen
(27) Laufkran

Mv 138 Vorraum
41 und 42 Trokenschränke

E Fallwerksgebäude
29 großes, 21, 23 und 24 kleine Fallwerke

第三十八圖

Das Königliche Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde-West.



Abteilung 4 für Metallographie und 5 für allgemeine Chemie.

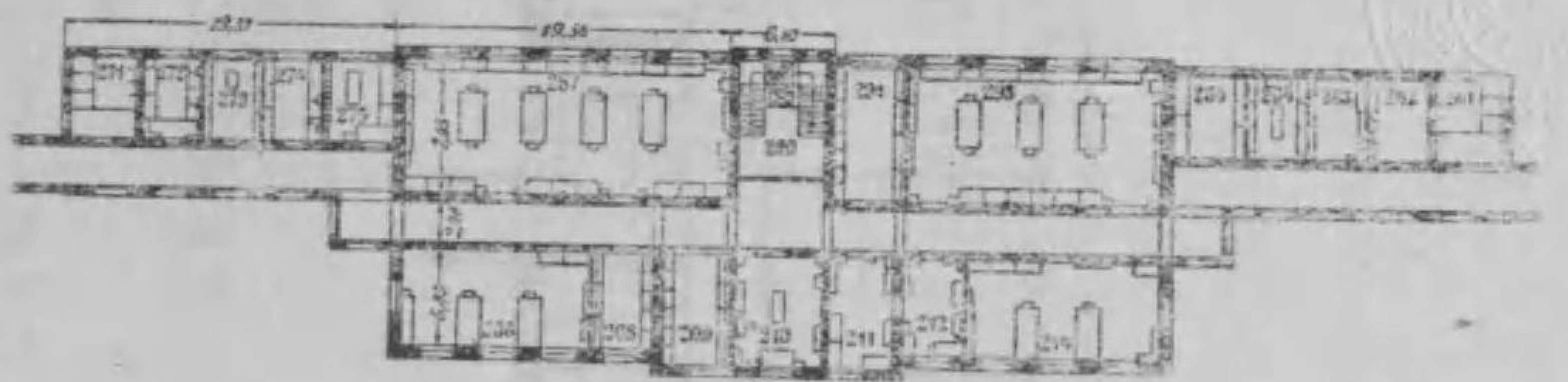
Abteilung 4.

385 Spülraum
387 metallurgisches Laboratorium
389 Glühraum
391 Schleifraum
305 Mikroskopierraum
307 Ätz- und Polierraum
308 Wägeraum
309 Feinmeßraum
311 Vorsteher

Abteilung 5.

392 Probeneingang
393 Verbrennungsraum
395 Abort
312 Kalorimetrie
313 Gasanalyse
314 Wägeraum
315 Probierlaboratorium

第三十九圖



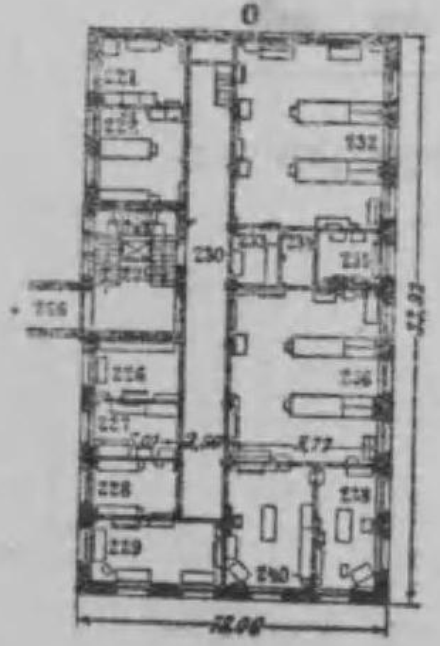
Abteilung 5 für allgemeine Chemie.

272 Chlorraum
273 Präparate
274 Spülraum
275 Schwefelwasserstoffraum
257 anorganisches Laboratorium
206 Elektrolyse und Titration

208 und 209 Wägeraum
210 Durchgang
211 Registratur
212 Vorsteher
214 Wasseranalyse und Alkalibestimmung

294 Wägeraum
293 organisches Laboratorium
292 Spülraum
296 Apparate
263 und 262 Probeneingang und Vorbereitung

第四十圖



240 Vorsteher
238 Mitarbeiter- und Wägeraum
236 Laboratorium
235 Wägeraum
234 Durchgang
233 Flammpunktraum
232 Laboratorium
221 Schwefelwasserstoffraum
222 Dampfdestillierraum
226 Photometrierraum
227 Schießraum
228 Verbrennungsraum
229 Registratur

Abteilung 6 für Ölprüfung.

$\frac{1}{10,000}$粍まで讀むことを得。

交番内力試驗機　自働記錄裝置附屬す。

建築材料試驗室に屬するものには左の如き機械あり。

三〇〇噸現形構造物試驗機

セメントモルタルの膨脹係數指示機

コンクリート及煉瓦の耐火試驗裝置

石材の風化試驗裝置

五〇〇噸綱及鎖試驗機　二臺

冷凍機械

石材コンクリートの材料試驗機

コンクリート壓縮用四〇〇噸水壓機

セメントモルタル壓縮用小型水壓機

紙試驗室には化學實驗室二室、顯微鏡及顯微鏡寫眞室二室、紙の强力試驗室あり、强力試驗室に設備せる重なる機械類には下の如きものあり。

Werder & Schoper 紙試驗機　數臺

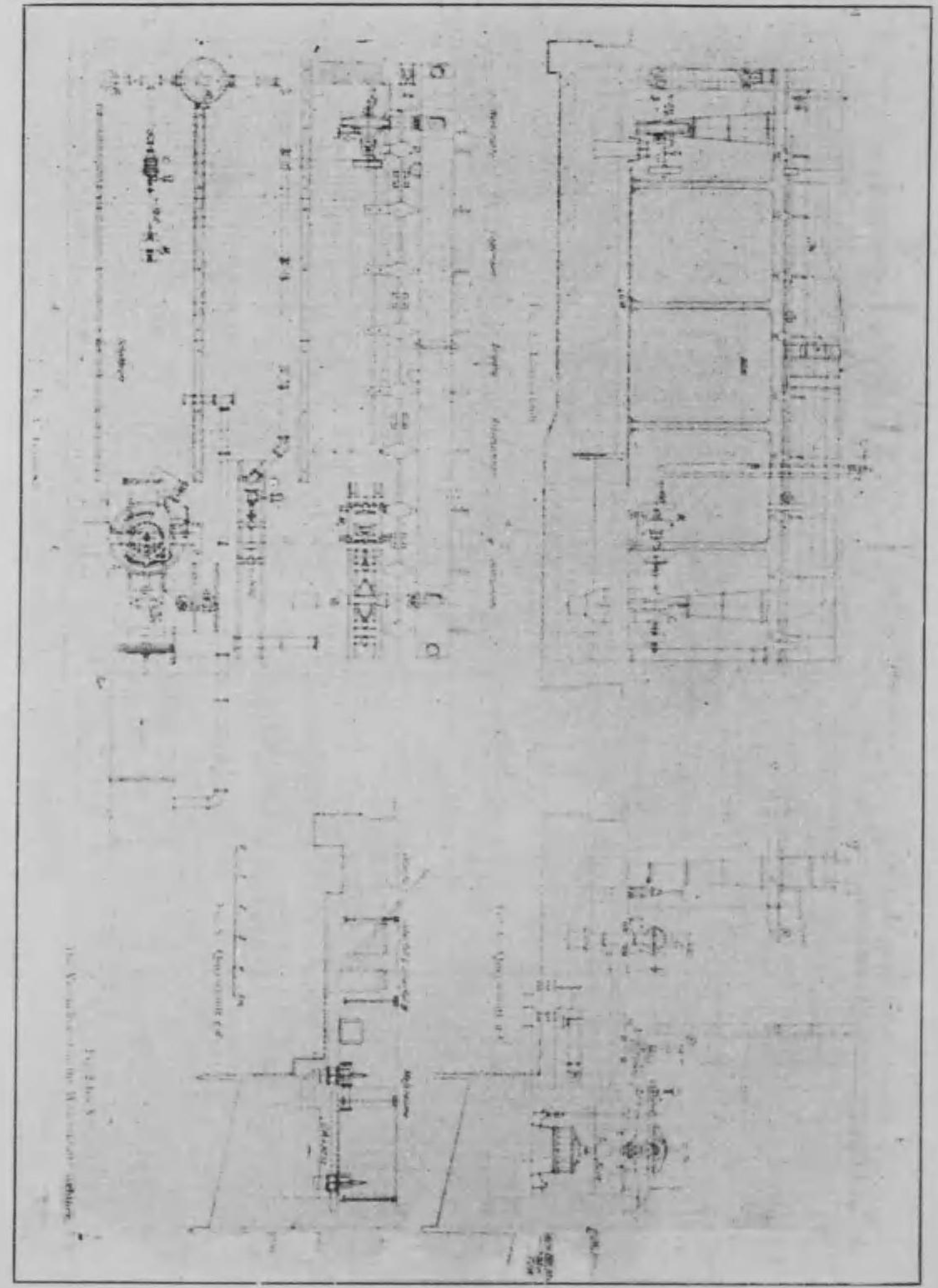
一瓩毛、纖維試驗機

一〇瓩紙、絲試驗機

三〇瓩厚紙試驗機

一〇〇瓩厚紙薄布試驗機

五〇〇瓩强靭材料試驗機



第四十三圖

伯林工科大學機械實驗室

機械實驗室の廣さは一八九六年には幅三三尺長さ六六尺なりしか其後一八九八年に幅六一尺長さ一一五尺たけ擴張し一九〇三年には尚長さ八六尺擴張し現今は全長二六七尺全面積三一七六坪を有し實驗室內には運行釣揚機械あり入口に近き處に教授講師室助手室五〇人を容るに足る講義室あり是等の室の下の地下室は蓄電池室に宛つ。

機械實驗室の東方の別棟の建物に汽罐室あり種々の高壓汽罐を設置す其總加熱面積五二〇平方米にて胴罐及水管罐なり實驗室にて使用すべき蒸汽の供給をなす其他校內煖房用低壓汽罐も此室にあり又一五〇馬力を供給する容量の動力瓦斯發生設備あり。

機械室に設備せる主なる機機類左の如し。

1、六〇馬力複式機關
1'、水揚喞筒
1''、壓縮空氣溜
2、二二〇馬力四段膨脹機關
2'、複式蒸汽喞筒
3、一五〇馬力三段膨脹機關
4、蒸汽過熱器
5、觸面コンデンソル
6、四〇馬力複式ロコモビル
7、空氣壓縮機
8、二〇馬力ヂーゼル發動機
9、一五〇馬力吸入瓦斯發動機
10、動力瓦斯計量器
11、六馬力瓦斯發動機
12、四馬力アルコール發動機
13、三〇〇キロワット、パーソン式タービン
14、二〇〇キロワットＡＥＧ、タービン
15、遠心扇風機
16、手働卷揚機械　曲柄動力計付
17及18、發熱量試驗臺

19 壓力測定用試驗臺
20、渦卷喞筒及水量測定臺
21、調帶動力計
22、電動機
23、高速複式機關
24、渦卷喞筒
25、二段タービン喞筒
26、Westinghouse 空氣壓縮機
27、油分離器
28、集合井戸
29、深井戸及壓縮空氣喞筒

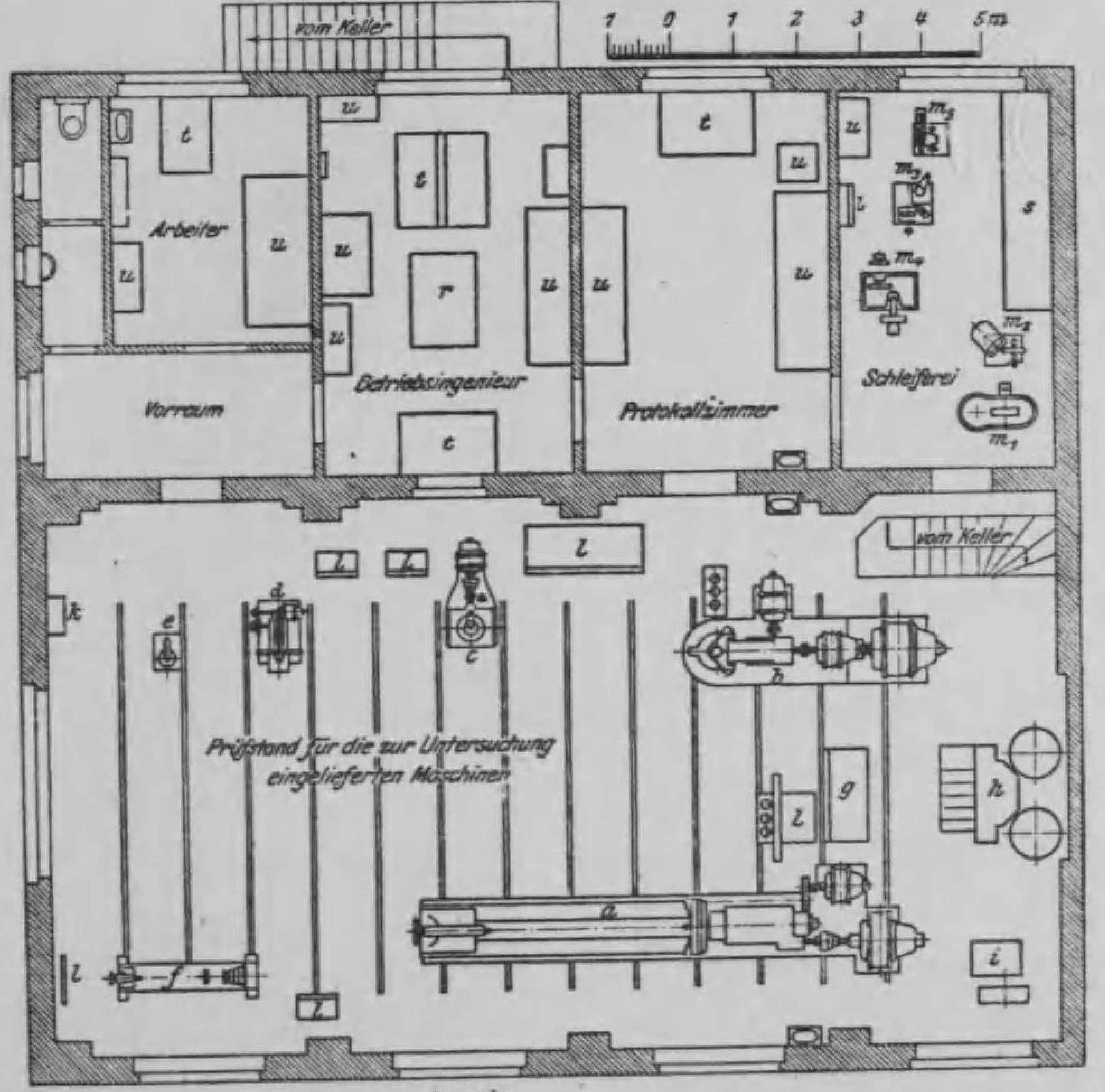
工作機械試驗室は地中室にあり機械室、仕上室、職工、助手研究者の休憩室あり穴藏には微細計測室切斷、鍛冶、燒入室、電氣熔接室、壓縮空氣室あり。

機械室には五噸運行釣揚機械あり二二〇ボルトの直流回線、瓦斯、水道、壓縮空氣の配管あり、主なる機械類左の如し(第四十三圖參照)。

a 大型試驗用旋盤
b 大型試驗用錐揉み盤
c 小型試驗用錐揉み盤
d 削り盤
e 手動錐揉み盤
f 小型試驗用旋盤、
g 熔接用燃燒器試驗臺
h 壓縮空氣溜
i 壓縮空氣槌試驗臺
k 計測用棚
l 配電盤
m 工具研磨機械
m_2 & m_3 捻錐研磨機械
m_4 旋盤用工具研磨機械
m_5 萬能研磨機械
n_1 電動壓搾機
n_2 空氣濾過器
n_3 風鑵
n_4 自動制動機
o_1 電氣鹽湯燒入爐

第四十三圖

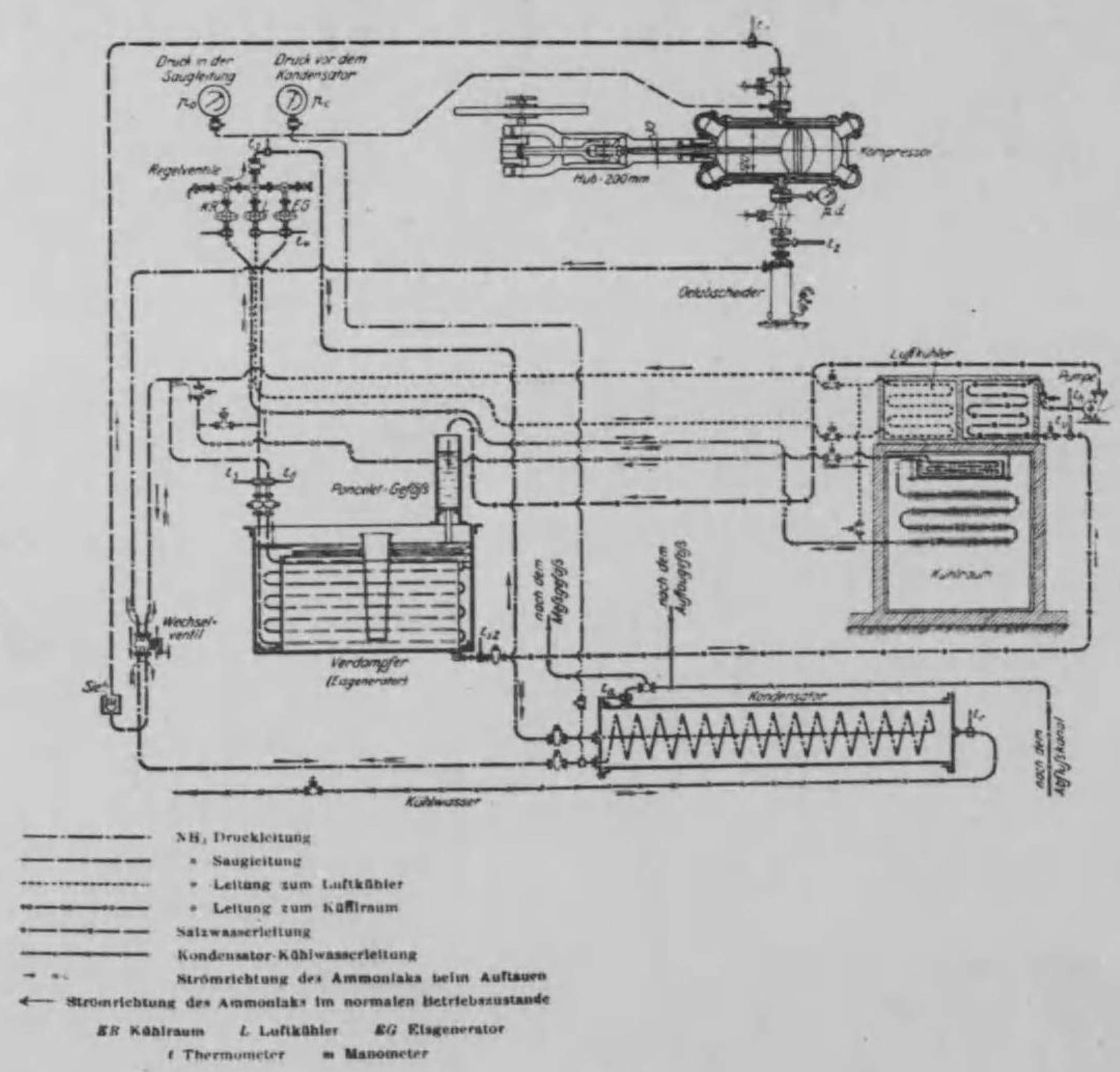
Erdgeschoß-Grundriß des Versuchsfeldes.



Legende

- a große Versuchsdrehbank
- b große Versuchsbohrmaschine
- c kleine Versuchsbohrmaschine
- d Wagerecht-Stoßmaschine
- e Handbohrmaschine
- f kleine Versuchsdrehbank
- g Versuchstand für Schweißbrenner
- h Preßluftmeßkessel
- i Versuchstand für Preßlufthämmer
- k Meßschrank
- l Schaltbretter
- m_1 Schleifmaschine für Werkzeuge
- m_2 Schleifmaschine für Spiralbohrer (Schmalz)
- m_3 Schleifmaschine für Spiralbohrer (Mayer & Schmidt)
- m_4 Drehstähle (Sellers)
- m_5 Universalschleifmaschine
- n_1 Kompressor, gekuppelt mit Motor
- n_2 Luftfilter
- n_3 Hauptwindkessel
- n_4 selbsttätiger Anlasser
- o_1 elektrischer Salzbad-Härtofen
- o_2 Gas-Glüh- und Härtofen
- o_3 Härtgefäß
- o_4 Gas-Schmiedeofen
- o_5 Hochdruckgebläse
- p_1 Schmiedefeuer
- p_2 Amboß
- p_3 Ventilator und Entlüftung
- p_4 Eisensäge
- q elektrische Schweißmaschinen
- r Reißbrett
- s Werkbank
- t Tisch
- u Schrank

第四十四圖



o2 瓦斯白熱及燒入爐
o3 燒入れ容器
o4 瓦斯鍛工爐
o5 高壓送風機
p1 鍛工爐
p2 金床
p3 通風器及排氣器
q 電氣熔接器
r 製圖板
s 仕事臺
t 机
u 棚

ブレスラウ王室工科大學ニ於ケル機械實驗室ノ新設備

（ツァイトシュリフト・デス、フェルアイネス、ドイツェル、インゲニール一九一四年九月號）

ブレスラウ王室工科大學機械實驗室に於て一九一〇年後新に設備せる機械類左の如し。

三〇〇馬力三段膨脹蒸汽機關

AEG 二〇〇キロワット、ターボダイナモ

Gasmotorenfabrik Deutz 一六〇馬力二サイクル瓦斯發動機

Maschinenfabrik Augsburg 八〇馬力ヂーゼル發動機

空氣計量器附屬す。

ブランヂャル喞筒　毎分二立方米

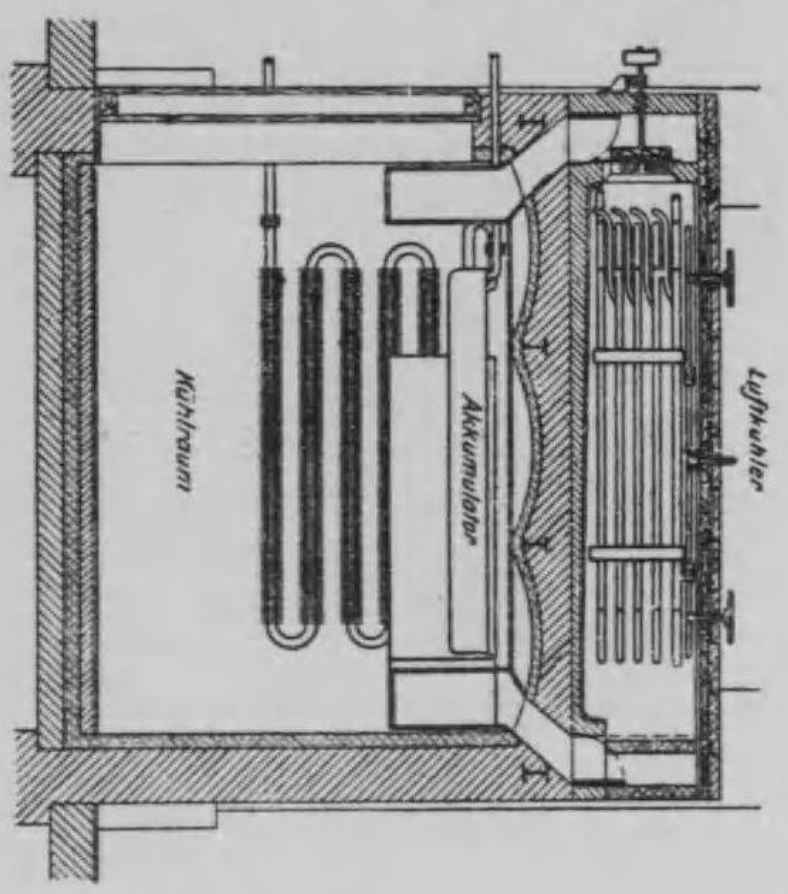
一六氣壓複式空氣壓縮機

動力用汽罐　三臺

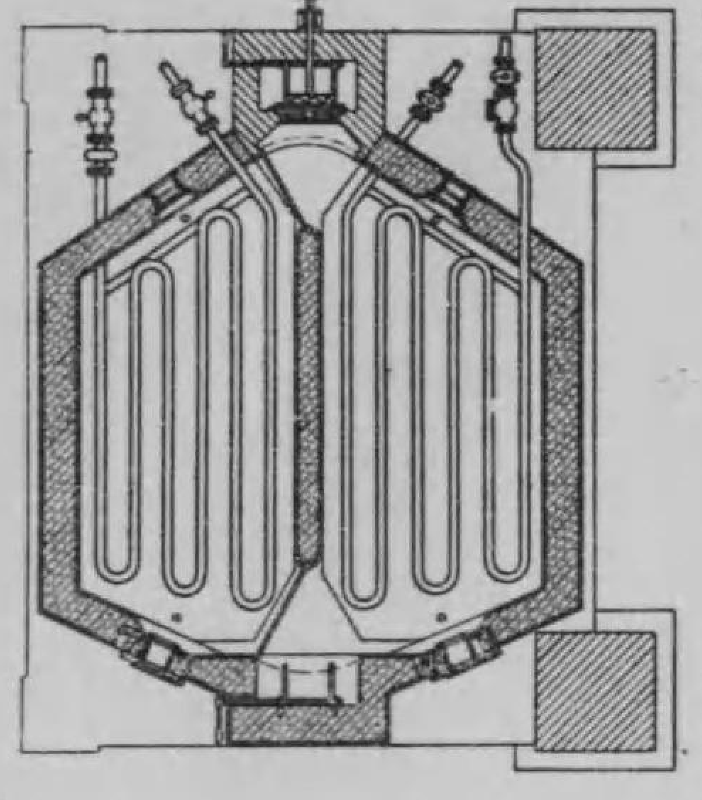
煖房用汽罐　三臺

計測裝置各種

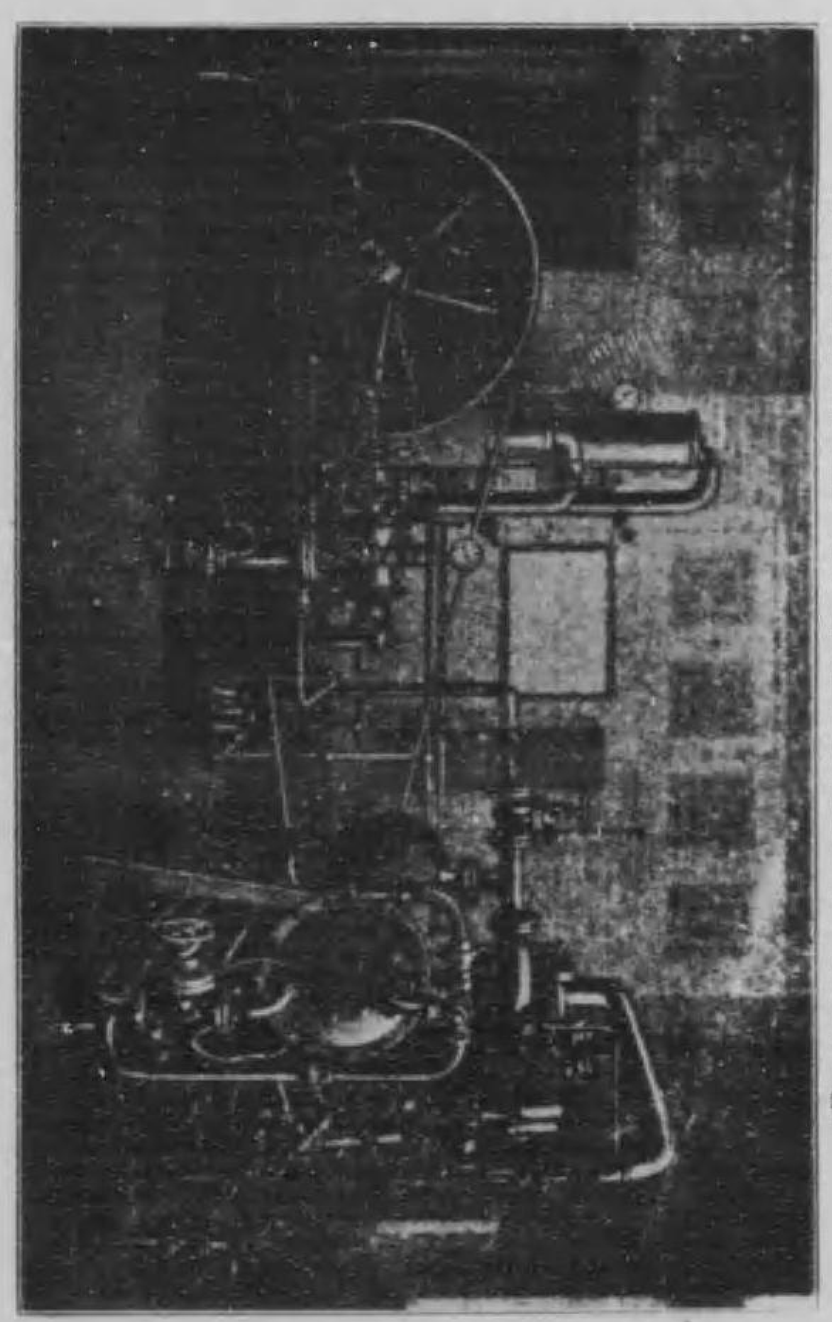
第四十五圖



第四十六圖

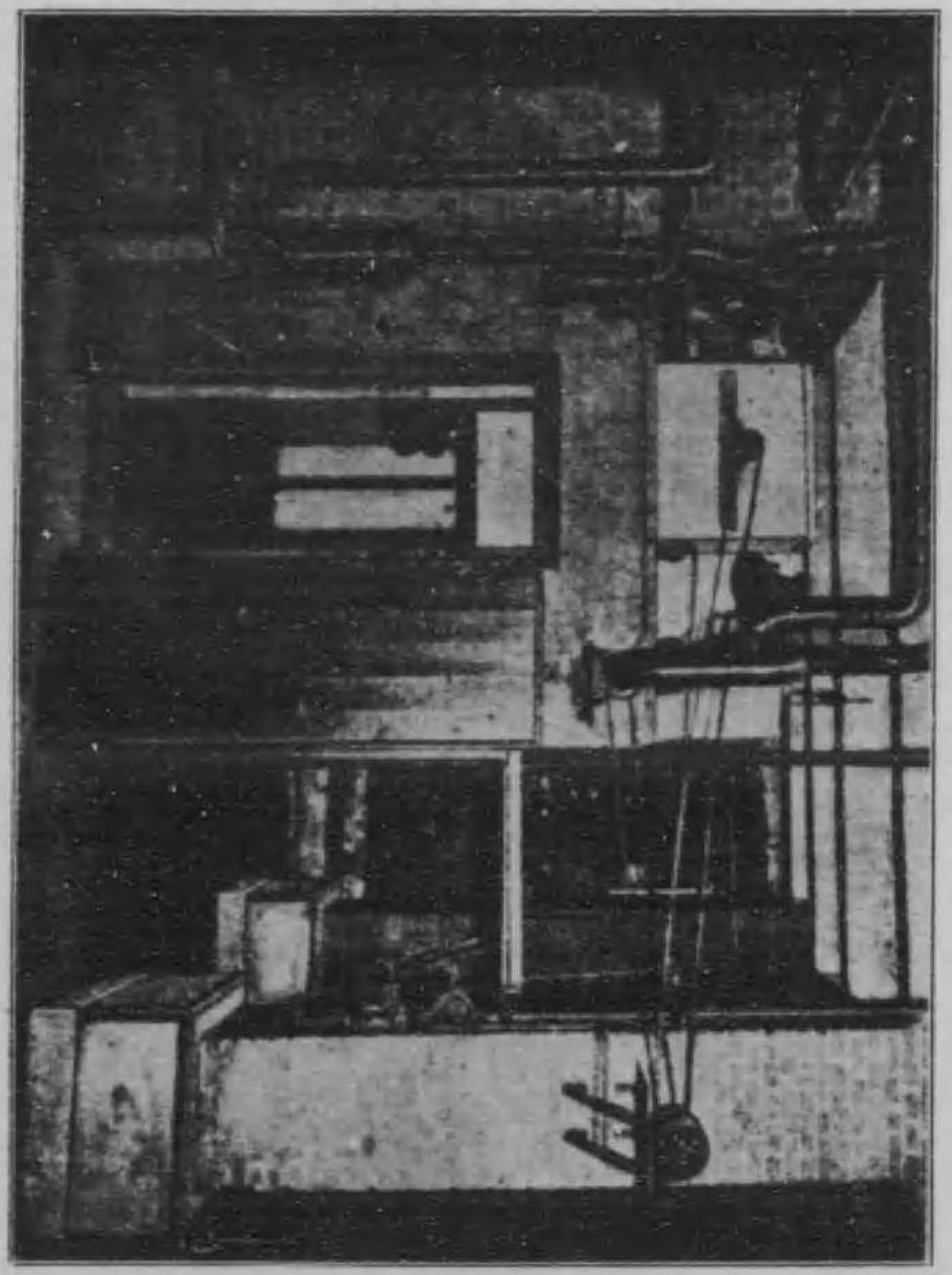


第四十七圖



Ammoniakverdichter und Antriebmaschine der Kühlanlage.

第四十八圖



Aussenansicht des Kühlraumes.

冷凍裝置　毎分一二、〇〇〇熱單位

二〇〇馬力試驗用蒸汽タービン

一段三行バケット、水制動機及二〇〇馬力機械制動機附屬す。

二八馬力自働車用發動機　水制動機及空氣計量裝置付

二〇馬力蒸汽機關　回轉數毎分七〇〇乃至八〇〇

逆回轉し得る蒸汽機關

自働車及航空機用發動機試驗臺

以上の內冷凍裝置はMaschinenfabrik von Guttsmannの寄贈にして第四十四圖乃至第四十八圖に示す如くアムモニア壓縮機、コンデンソル調整瓣、氷製造器、冷凍貯溜器、吸熱管等附屬し冷凍室の上部には空氣冷却室あり通常は氷製造に使用さる、壓縮機により壓縮せられたるアムモニアはコンデンソルに至り冷却され夫より絞り瓣を通りて氷製造器の曲折管に入り熱を吸收して再び壓縮機の吸込口に來る、壓縮機の軸に調帶を掛け之にて喞筒翼車を運轉しアムモニアの蒸發によりて冷却されたるクロールマグネシュームの溶液を氷製造に循環せしむ氷の容器は錫鍍金せる函にて全數拾個あり前記溶液中に釣し置き毎日拾函の氷を製造す、製造器外函は一二糎の厚さのキルク板を以て外側を被覆し熱の透徹を防ぐ。

溶冷凍室の冷却にはコンデンソルにて冷却されたる壓縮アムモニアを空氣冷却室にて蒸發せしむ、液の場合には壓縮アムモニアは冷凍貯藏室にて冷され冷凍室內にある吸熱管に入りコンデンソルを經て壓縮機の吸込口に至る。

アーヘン王室工科大學機械實驗室（ツァイトシュリフト、デス、フェルアイネス、ドイチェル、インゲニール一九一三年十月四日號）

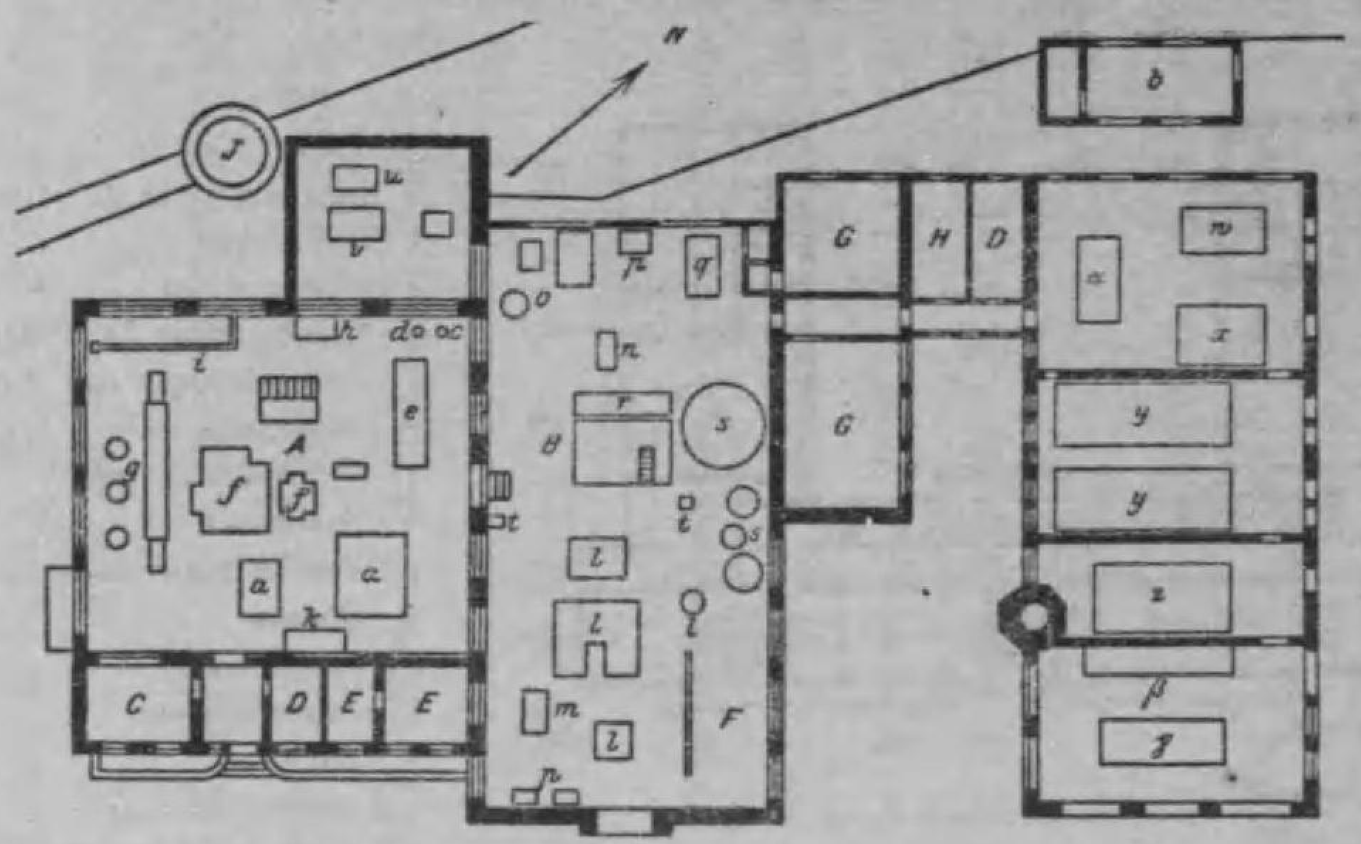
校内に於ける動力用電氣使用量は一九一一年より一九一二年に於いて一三、六〇〇キロワット時にて一九一二年より一九一三年に於ては一五七、〇〇〇キロワット時にて送電容量は一〇〇キロワットなり

機械實驗室に於ける機械類左の如し。

一五〇馬力發電機直結吸入瓦斯發動機
七〇馬力瓦斯發生機
蒸汽計量器
一五〇馬力發電機直結タービン
一六〇馬力發電機直結ヂーゼル發電機
一五〇馬力空氣壓縮機
電動發電機
配電盤
一二〇馬力發電機直結複式蒸氣機關
コンデンソル及過熱器
六馬力Körting瓦斯發動機
一二馬力Deutz瓦斯發動機
アムモニア冷凍機
瓦斯計量器

第四十九圖

Das Maschinenlaboratorium der Königl. Techinischen Hochschule Aachen.



- *A* neues Maschinenlaboratorium
- *B* altes
- *C* Zimmer des Bëtriebsingenieurs, darunter Akkumulatorenraum
- *D* Waschraum
- *E* Sprinkler-Laboratorium
- *F* Werkstätte
- *G* Assistentenzimmer
- *H* Instrumentensammlung
- *J* Brunnen
- *a* 150 PS-Sauggasmaschine mit Dynamo
- *b* zwei 75 PS-Braunkohlen-Generatoren
- *c* Gasmesser
- *d* Dampfmesser
- *e* 150 PS-Turbodynamo
- *f* 160 PS-Dieselmaschine mit Dynamo
- *g* 150 PS-Turbokompressor
- *h* Drehstrom-Gleichstrom-Umformer
- *i* Schalttafel
- *k* Zusatzdynamo mit Ausgleichsatz
- *l* 120 PS-Verbunddampfmaschine mit Dynamo, Kondensationsanlage und Ueberhitzer
- *m* Körting-Gasmaschine von 6 PS
- *n* Deutzer Gasmaschine von 12 PS
- *o* Amoniak-Eismachine
- *p* Gasmesser
- *q* Pendelahmen für Leichtmotoren
- *r* Versuchstand für Dampf- und Turbinenpumpen von 3 cbm/min
- *s* Gas- und Druckluftbehälter
- *t* Indikator- und Manometer-Eichung
- *u* Turbinenpumpe für 1,5 cbm/min
- *v* Kolbenpumpe für 1,5 cbm/min
- *w* Hochdruckdampfkessel für 12 at von 107 qm Heizfläche
- *x* Hochdruckdampfkessel für 12 at von 76 qm Heizfläche
- *y* Niederdruckdampfkessel für 5 at von je 60 qm Heizfläche
- *z* Hochdruckdampfkessel für 12 at von 300 qm Heizfläche
- *α* Kesselspeisepumpe und Speisewassermesser
- *β* Versuchstand für Leichtmotoren
- *γ* » » Kraftwagengetriebe

輕發動機用振子枠

每分三立方米タービン喞筒試驗裝置

瓦斯及壓縮空氣溜

インヂカトル及氣壓計

每分一五立方米タービン喞筒

每分一五立方米プランジャル喞筒

高壓蒸汽罐　一五氣壓　傳熱面積一〇七平方米

同上　一二氣壓　傳熱面積七六平方米

低壓蒸汽罐　五氣壓　傳熱面積三〇〇平方米

給水喞筒及給水計量器輕發動機試驗裝置。

ダンチッヒ工科大學 （ツァイトシュリフト、デス、フェルアイネス、ドイツェル、インゲニュール一九一〇年六月二十五日號ヨリ拔萃）

校内に於ける建物は本館、化學教室、電氣工學教室、機械工學實驗室及材料試驗室あり。

本館には教授室、講義室、製圖室、集會所、助教授及講師室、教官讀書室、學生讀書室、圖書室等あり。

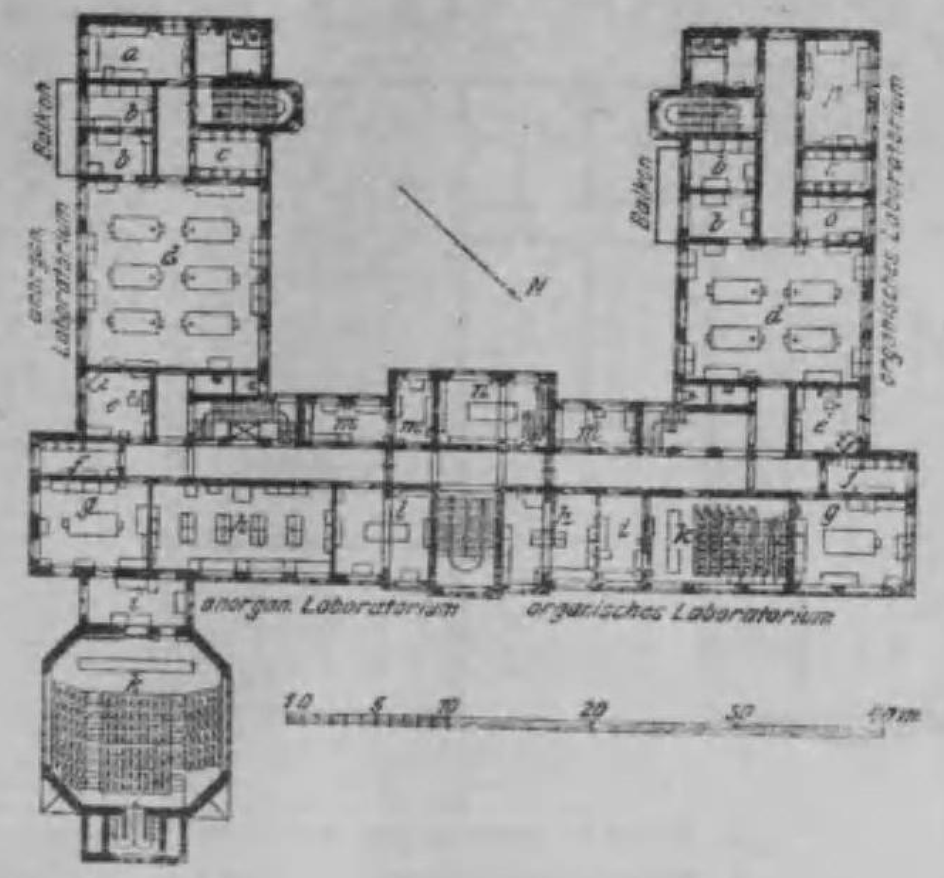
機械工學實驗室は校内北隅にあり機械室約一四〇坪汽罐室約一三三坪及其他教授室、助教授室、講義室等あり。

機械室と汽罐室との間に煙筒及水槽塔あり此水槽より校内各所に給水す、機械實驗室の建築費約九五、〇〇〇圓機械及汽罐費約二二三、五〇〇圓を要せり、機械實驗室に於ける機械類の主なるもの左の如し。

二〇馬力Körting市中瓦斯發動機

第五十圖

Chemisches Institut.

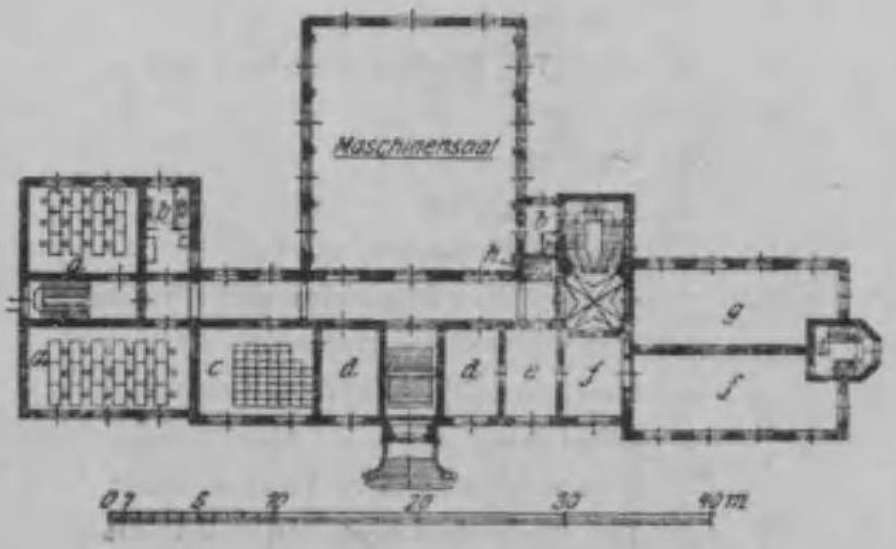


a gasanalysische Arbeiten
b Stinkräume
c Wagezimmer
d Laboratorium für Studierende
e Sprechzimmer des Professors
f Wageraum
g Privatlaboratorium
h Sammlung
i Vorbereitungszimmer
k Hörsaal
l Konferenzzimmer
m Dienerzimmer
n Bibliothek
o Assistenzimmer
p Raum für allgemeine Arbeiten

第五十一圖

Electrotechnisches Institut.

a Zeichensaal
b Aborte
c Hörsaal
d selbständige Praktikanten
e Assistent
f Laboratorium für Anfänger
g Laboratorium für Fortgeschrittene
h Aufzug



一二馬力 Gasmotorenfabrik Deutz舶用發動機
Borsig冷凍機　每時間一二、〇〇〇熱單位
電動亞硫酸瓦斯壓縮機及附屬品
溫水器
一八〇キロワット水制動機
速度調整機
滑油試驗裝置
電動送風機　回轉每分二、四〇〇　風壓水柱五〇〇粍　送風量每分六〇立方米
通風計量裝置
氣流研究用回轉臺
ばねインヂカトル試驗裝置
速度試驗臺
寫眞撮影、現像及擴大裝置及器具

以上は機械室に設備せるものにて汽罐には左の如き汽罐あり。

煖房用汽罐　四臺　二焰管　汽壓六汽壓
動力用汽罐　二焰管　汽壓一二氣壓　傳熱面積六五平方米　過熱器附屬
Borsig 水管式汽罐　汽壓一二氣壓　傳熱面積六五平方米　過熱器及鎖火格子附屬
Babcock & Wilcox 水管式汽罐　汽壓一二氣壓　傳熱面積一八五平方米　過熱器附屬
Leinhaas水管式汽罐　汽壓一二氣壓　傳熱面積一八五平方米　過熱器附屬

電氣は直流二線式にして電壓二二〇ボルトなり發電機は Siemens Schuckert 一八〇キロワットにて三段膨脹機關にて運轉す、豫備として Allgemeine 社製の一五〇キロワット發電機に Rateau タービンを直結せるものあり、其他蓄電池ありて三時間繼續にて五七〇アムペアを出す能力あり。

水槽には Weise & Monski の差動蒸汽喞筒附屬す
電氣及蒸汽は地下の溝を通りて本館、化學教室、及電氣工學教室に送る。
材料試驗室は五三尺×三〇尺にて面積約四四坪ありて校內の西南隅にあり機械室及附屬家に分る、附屬家には主任室、助手室、精密なる計測用器具室、工作室、便所等あり地下室には化學研究室、暗室ありて設備及建築費に三三、〇〇〇圓を要せり。
機械室には Amsler 三〇噸抗張壓縮及振り試驗機、五〇〇噸水壓機、Brinell 硬度試驗機、液體粘着力試驗裝置あり。

各大學設備機械一覽表

材料試驗室の設備

所在學校	試驗機の種類	容量	備考
バーミングハム大學	Buckton萬能試驗機	五〇噸	最大試驗片長八呎水壓三〇〇〇封度電動機連結
	Riehle竪型萬能試驗機	一〇〇噸	最大屈曲試驗片一六呎
	Avery橫型萬能試驗機	三〇〇噸	
	Avery振り試驗機	一〇、〇〇〇吋封度	
	Izod打擊試驗機	二三呎封度	
	Bayley針金試驗機	五、〇〇〇封度	
ヴィクトリア大學	Buckton萬能試驗機	一〇〇噸	
	同上	五噸	
	鑄鐵屈曲試驗機		
	セメント試驗機		
	交番內力試驗機		
	打擊試驗機		
	彈性係數測定裝置		
	ばね彈性震動試驗裝置		

所在學校	試驗機の種類	容量	備考
ヘリオット、ワット大學	Greenwood-Batley橫型萬能試驗機	五〇噸	
	Wicksteed振り試驗機		
	セメント試驗裝置		
グラスゴー大學	竪型試驗機	五噸	据付計畫中
	萬能試驗機	一〇〇噸	最大試驗片抗張一二呎梁一五呎
	振り試驗機	一五、〇〇〇吋封度	
	竪型試驗機	五噸	
	Sankey鋼試驗機		
	Brinell硬度試驗機		
	打擊試驗機		
	セメント試驗裝置		
	各種伸張計		
ペンシルヴニア大學	セメント試驗裝置		
	Olsen萬能試驗機	二〇〇、〇〇〇封度	セメント試驗用

所在學校	試驗機ノ種類	容量	備考
ペンシルヴァニア大學	Olsen萬能試驗機	一二〇、〇〇〇封度	セメント試驗用
	同上	六〇〇、〇〇〇封度	最大試驗片柱二四呎梁二〇呎
	同上	二〇〇、〇〇〇封度	
	同上	一〇〇、〇〇〇封度	
	同上	三〇、〇〇〇封度	
	Falkenau-Sinclair試驗機	六〇、〇〇〇封度	
	捩り試驗機	六〇、〇〇〇封度	
	Thurston Riehle捩り試驗機		
	梁試驗機	一〇〇、〇〇〇封度	
	針金試驗機	一五、〇〇〇封度	
	道路試驗用Rattler		
	小型Olsen試驗機		
	小型Riehle試驗機		
	小型Fairbank試驗機		
	小型Falkenau Sinclair試驗機		
リーヅ大學	萬能試驗機	一〇〇噸	
	摩擦試驗機		
ベルリンリヒターフェルド材料試驗所	引搔キ硬度試驗機		
	Brinell硬度試驗機		
	油試驗機		三臺
	萬能試驗機	五〇〇噸	抗張五五、七五呎縮壓四九呎
	捩り試驗機	一、〇〇〇、〇〇〇糎瓩	
	Borsig管試驗機		最大試驗管長サ三呎直徑四・五呎
	Werder試驗機	一〇〇噸	
	Paul-Meyer壓力試驗機	一〇〇噸	
	同上	五〇機	二臺
	建築材料現形試驗機	三〇〇噸	
	セメント膨脹指示機		
	コンクリート耐火試驗裝置		
	綱及鎖試驗機	五〇〇噸	

所在學校	試驗機の種類	容量	備考
	石材試驗機		
	コンクリート壓縮試驗機		
	Werder紙試驗機		
	纖維試驗機	一瓩	
	紙試驗機	一〇瓩	
	厚紙試驗機	一〇〇瓩	
	カード厚紙試驗機	五〇〇瓩	
	其他の試驗機と合せて合計	一〇四臺あり	
ダンチッヒ工科大學	Amsler萬能試驗機	三〇噸	
	捩り試驗機		
	水壓機	五〇〇噸	
	Brinell硬度試驗機		

內燃機關及附屬

所在學校	機關の種類	馬力	備考
バーミングハム大學	Premier單筩瓦斯機關	一〇〇	實驗用三七・五キロ發電機ニ直結
	Westinghouse三筩瓦斯機關	五〇	
	Diesel油機關	一〇	冷凍用アムモニア壓縮機ニ連結
	輕油發動機		
	Mond瓦斯發生機	五〇〇	六〇〇〇立方呎瓦斯溜附屬
	發動機試驗臺		
	瓦斯發生機	一五	
ヴィクトリア大學	National吸入瓦斯機關	三〇	市中瓦斯、發生機瓦斯兩用
	Crossley輕油發動機		
ヘリオット、ヮット大學	Campbell瓦斯機關	八	市中瓦斯、發生機瓦斯兩用
	Black Stone輕油發動機	六	
	二筩舶用揮發油及輕油發動機	一四	
	自動車用揮發油發動機	八	
グラスゴー大學	Willan Beardmore輕油發動機	四〇	
	National瓦斯機關	五〇	瓦斯發生機附屬

所在學校	機關の種類	馬力	備考
グラスゴー大學	Crossley瓦斯機關		
	Campbell輕油發動機		
	Diesel重油機關	三五	
トロント大學	National瓦斯機關	二二	
	Fielding & Platt瓦斯機關	一〇	
	Otto瓦斯機關		
	Fairbank舶用揮發油發動機		氣筩徑六吋衝程六吋
	吸入瓦斯發生機		
ベルリン工科大學	Diesel重油機關	二〇	
	吸入瓦斯機關	一五〇	
	瓦斯機關	六	
	アルコール發動機	四	
ブレスラウ工科大學	自動車用發動機	二八	
	發動機試驗臺		
ダンチッヒ工科大學	Körting市中瓦斯機關	二〇	
	Gasmotorenfabrik Deutz舶用發動機	一二	
アーヘン工科大學	吸入瓦斯機關	一五〇	發電機直結
	瓦斯發生機	七五	
	Diesel重油機關	一六〇	發電機直結
	Körting瓦斯機關	六	
	Deutz瓦斯機關	一二	
	輕發動機試驗裝置		

蒸汽罐

所在學校	汽罐の種類	台數	汽壓（封度ノ平方吋）	蒸發力（封度ノ時間）	備考
バーミングハム大學	多管罐	二	八〇	八、〇〇〇	煖房及機關用
	汽車罐	一	二〇〇	三、〇〇〇	機關用
	Babcock水管罐	一	二〇〇	三、〇〇〇	過熱器附屬
	Nielause水管	一	二〇〇	三、〇〇〇	同上

所在學校	汽罐の種類	臺數	汽壓	蒸發力	備考
ヴィクトリア大學	Babcock水管罐	一	二五〇封度	二、〇〇〇封度	過熱器付機關用
	汽車罐	一		一、〇〇〇	機關用
ヘリオットヮット大學	Stirling水管罐	一			過熱器付
	汽車罐	一			
グラスゴー大學	Babcock水管罐				
	Stirling水管罐				
トロント大學	Babcock水管罐	二		五〇馬力	
	同上	一		一〇〇馬力	
ベルリン工科大學	水管及丸罐	若干	低壓及高壓		
	貳煙管罐	四	九〇封度	五二〇平方米（過熱面積）	煖房用
ダンチッヒ工科大學	同上	一	一八〇	六五平方米（加熱面積）	動力用過熱器付
	Borsig水管罐	一	一八〇	六五平方米	同上
	Babcock水管罐	一	一八〇	一八五平方米	過熱器付
	Leinhaas水管罐	一	一八〇	一八五平方米	同上
アーヘン工科大學		一		一〇七平方米	
		一		七六平方米	
		一		三〇〇平方米	

蒸汽機關

所在學校	機關ノ種類	馬力	備考
バーミングハム大學	Belliss複式機關	一〇〇	Weirコンデンソル附屬發電用及實驗用
	De Lavalタービン	三〇	發電及實驗用
	Willan三段膨脹機關	一〇〇	同上 Worthingtonコンデンソル付
	三段膨脹舶用機關	一〇〇	
	Ruston複式機關	五〇	
ヴィクトリア大學	竪型三段膨脹機關	一〇〇	實驗用コンデンソル付
	横串型複式Corliss機關	一五〇	同上
ヘリオットヮット大學	Marshall&Son複式機關	九〇	Worthingtonコンデンソル付實驗用
	同上	三〇	
	De Lavalタービン	一〇	電驗用發電用
	竪型高速機關	一六	
グラスゴー大學	Parsonsタービン	二六〇	
	De Lavalタービン		

所在學校	機關の種類	馬力	備考
ペンシルヴァニア大學	Mellanby 蒸汽機關		
	竪型複式機關	三五	
	De Lavalタービン		
	Harrisburg複式機關	汽筩徑七吋、十三吋 衝程一〇吋	
	Reeves竪型複式機關	汽筩徑一〇吋 衝程一六吋	
	Porter Allen機關	汽筩徑一〇吋 衝程一〇吋	
	Ames機關	汽筩徑一〇吋 衝程二〇吋	
	Hamilton Corliss機關	一二馬力	
大學	Fairbank機關		
トロント大學	Brown複式機關	五〇	空氣壓縮用
	Lenold高速複式機關	三〇	
	Mc Ewen機關	一八	
	Willan複式機關		
	De Lavalタービン	一五	
ベルリン工科大學	小型機關		
	複式機關	六〇	
	A.E.G.タービン	二〇〇キロワット	
	四段膨脹機關	二二〇馬力	
	三段膨脹機關	一五〇	
	複式ロコモビル	四〇	
	Parsonsタービン	三〇〇キロワット	
ブレスラウ工科大學	高速複式機關		
	三段膨脹機關	三〇〇キロワット	發電
	A.E.G.タービン	二〇〇キロワット	發電用
	タービン	二〇〇	試驗用
	高速機關	二〇	
	逆轉し得る機關		
ダンチッヒ工科大學	三段膨脹機關	二〇〇キロワット	
	Rateauタービン	一五〇キロワット	
アーヘン工科大學	タービン	一五〇	發電用
	複式機關	一二〇	同上

水車及喞筒

所在學校	種類	口徑	馬力	水嵩	水量	備考
バーミンガム大學	內流反動タービン	六吋	二・八	二〇呎	每分六〇〇瓦	回轉四三〇
	外流Girardタービン	六	八	七五	四六五	回轉四一六
	ペルトン水車	六	八・八	二五〇	一五六	回轉八〇〇
	渦卷喞筒 二臺			二五〇		低壓水車用水槽ニ供給
	双子喞筒					同上
	渦卷喞筒	三		四〇	二〇〇	回轉八五〇
	同上		二〇		七〇〇	回轉三五〇
	双子差動喞筒				六〇〇	
ヴィクトリア大學	ペルトン水車					
	內流タービン	九				
	Reynolds內流トアルビン					
	二段タービン喞筒			一〇より二〇〇迄	二四〇	水車用水汲上用回轉七〇〇—一五〇〇
	四段タービン喞筒			一一〇・二〇〇		
グラスゴー大學	Thomson反動及吹付タービン		三	五〇	三五立方呎	
	Gerard反動タービン		三	五〇	三五	
	低壓ペルトン水車		四	五五		
	タービン	九				
	反動タービン	一二				
	三號タービン喞筒	三七		一一〇	四五〇瓦	實驗用變速電動機直結
ペンシルヴァニア大學	往復喞筒	六				
	二段Worthington喞筒	四	三五	一六五	四五	
	ペルトン水車	一二				
トロント大學	McCormieタピン	九				
	新形アメリカタービン	六				
	Francisタービン	三五〇耗				
	Gwynessタービン喞筒二臺			一二五・二五〇	六〇立方尺	
	Escher Wyssタービン喞筒二臺			一五〇・三〇〇	六〇	
	水樋喞筒					

所在學校	機械ノ種類	口徑	馬力	水嵩	水量	備考
ベルリン工科大學	水揚喞筒					
	渦卷喞筒					
	貳段タービン喞筒					
ダンチッヒ工科大學	壓縮空氣喞筒					
	Weise Monskiy 差動喞筒					

空氣壓縮機冷凍機械

所在學校	機械ノ種類	容量	壓力	備考
バーミンガム大學	空氣壓縮機	二五立方呎		冷凍用及內燃機關始動用
グラスゴー大學	二段空氣壓縮機			
	アンモニア冷凍機			
ペンシルヴァニア大學	Ingersoll 二段空氣壓縮機			
トロント大學	二段空氣壓縮機	三四〇	一〇〇	高壓氣筩九吋低壓一四吋衝程一二吋
ベルリン工科大學	空氣壓搾機及壓縮空氣溜			
	Westinghouse 空氣壓縮機			
ブレスラウ工科大學	二段空氣壓縮機		二三五	
	アムモニア冷凍裝置	每時間三〇〇〇熱量位		
ダンチッヒ工科大學	SOBorsig冷凍機	每時間三〇〇〇熱量位		
	空氣壓縮機	一五〇馬力		
アーヘン工科大學	アムモニア冷凍裝置			
	瓦斯及壓縮空氣溜			
リーヅ大學	二段瓦斯壓縮機	一〇分間二立方呎	二〇〇氣壓	

281
22

終