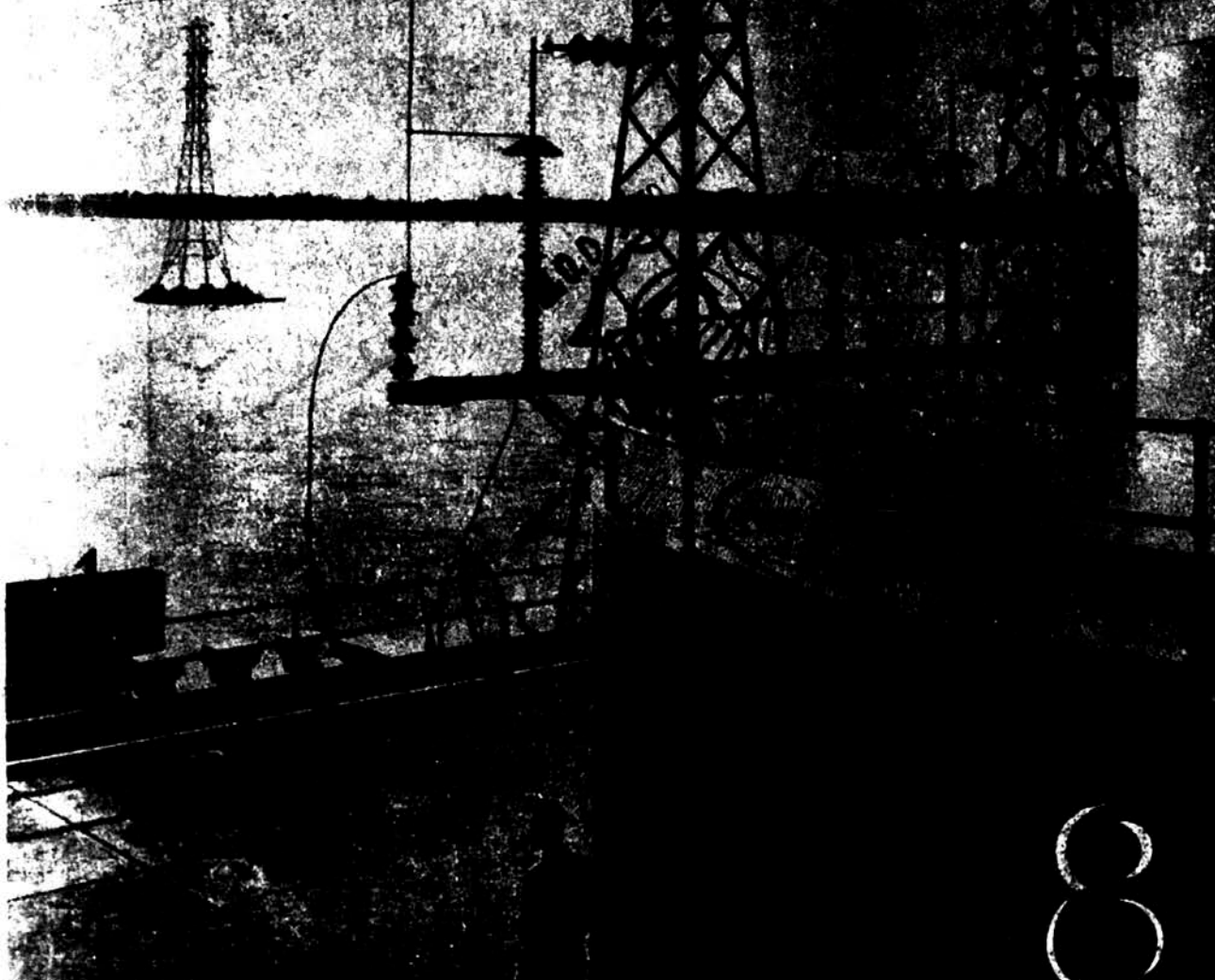


# 電氣技術

7000  
In Oct.



8

VOL. 28 No. 5 WIDE No. 241 Aug. 1947

DENKI-GIJUTSU

東京 銀座 遞 試 社 發 行

# 電 氣 技 術

昭和二十二年 第二十三卷 第五號 通 卷 第 241 號  
八 月 號

## アメリカに學ぶ

アメリカの文化ももう絶頂だと固分思ひきつた節言をする人がいる。彼は國際事情には相當明るいが、併しアメリカの土を踏んだことがない。その理由の一つに略語(Abbreviation)がこんなにも讀出すやうな國ではもう先が見えたと云ふのである。戦時中、交換船で歸つた紐育生活 20年の成人と談じ合つた時、『成程、今度の戦争は科學技術戦であるだらうが、勝敗は兩國の哲學の戦いで決まると思ふ『今日よりはよりよい明日へ』と改革に努力を厭わぬ精神力を基調とするアメリカに立向ふ國が創造的能方も既に衰えて思ひきつた仕事もむづかしい。50,60の老人連中が肩書や勳章で若い者を押退けてのまばつていようでは社も職員がない』とハツケリ言い切るのにはいさゝかむつとさせられた程だつた。今年も運り來つた降服否再建三度目の8月10日を迎えたが、連合軍によつて我々に民主主義が興えられ軍閥財閥は解體し職記者は大方退散され、新憲法の下に制度や法律がどしどし新しく生れては來る。併し果してこれで日本が本質的に改善され進歩しそらに見えるだらうか。生れ變つた國民となるには一國としての心構えも變らねばならない。この危局の突進に最速の人を指導者の地位に擧げて最善の努力を求めるとは今のような選挙や制度では手落ちがないだらうか。大衆の投票はなる程、中庸の人物を選ぶことが出来るかも知れないが、最上の人物を選べるとはどうも首肯し難い。今度の戦争で科學技術陣の中心であつたコンプトン博士は45才の時M.I.T.(マサチューセツツ・インステテュート・オブ・テクノロジ)の總長に推され、原子爆彈で有名なロウナン博士はハーバード大學總長に當り40才の若さで、次代を擔ふ若人の教育に最速任だと見抜かれて推舉されそのめがねに應はず立派な業績を擧げている。

理想化された社會とは良き指導者の立ち得る組織を創つて、周圍がその目的のために一致協力する義務を体得した世界であり、かくて人間の智知が創造的目的に向つて最高の効果を擧げる之が眞の民主主義である。又國民各層の有識者、長老が次代の指導者を見抜き、それに自己の尊い経験を傳へて行く處にその國の立派な傳統が堅持される。現代のアメリカを擔ふ優秀な人達はこんな若え方と制度から生れたことを我々は敬へられる。

學歴とイハ幾年也とかは過去の記録で、今日の仕事に能力を示す質規には當り得ない。貧富を問はず、よき人材を見つけ、若い血を早く伸ばすやういつの時代にも國民は懸命にならねばならぬ。よき若人を見出すことに盡力する國に他は發展は期されず、一つの層と出たことを盡く躊躇し、若人の夢をアテ壞す國の前途は暗い。社會の進退に無用で平凡な人間の存在は、この際、遠慮なく排除し、有能な努力家への道を開くことに努めねばならぬ。理想を高く掲げ、常に進む處に國民にも進歩があり輝やく將來を約束される。

### ≡本≡號≡内≡容≡

アメリカに學ぶ	143
目 次	
廣汎周波用電力計	多賀工專教授 齋藤 宮二 144
電子計算機	(USIA) 本社編集部 148
養禽事業の籠氣應用と孵卵育雛法の電化	天野 嘉一 152
新しい工學界の進歩(最新電界=ニュース)	U S I S 151
★螢光照明方式	151
★X線光度計	151
【通 報 簡 報】	
電力傳送特論(5)	前台北帝大教授 室住 龍三 155
技術數學(8)	工学博士 安宅彦三郎 160
目 録	
昭和廿二年度電氣事業主任技術者資格檢定 第二次筆記試験 問題並解答(1)	
全種類問題、第三種全科解答	本社編集部 163
本年度電氣通信 技術者資格檢定 放送受信級第一次試験問題並解答	
通信概論・電氣理論及電氣磁氣測定・放送無線總論及設置取扱法 放送無線大意	逕信省発行・本社編集部 171
目 録	
本年度電氣通信技術者放送受信級第二次試験要項	175
電界住來	174
電氣技術・技術規定	151
興味ある新題質問及發表	174
編 集 餘 録	174
T. V. A グラフ(1)	G.H.Q.C.I.E. 提供 148



— 科學者の腦力を助ける —

# 電子計算機

(Electronic computers save Scientist's Brain power)

(USIS 提供) 機械化の新時代に數學上の最高の要求に基いて米國に生まれた機械、何分の一秒と自ら迅速して完全な計算を行ひ得る世紀の機械は、科學者技術者、經濟學者達の筋肉の力(Muscle power)を節約し、骨が折れる計算の勞苦の繰り返しから腦力(brain power)を解放する「電子計算機」だ。この機械を理解するには相當高尚な數學的教養が必要である。

外國標準局の計算研究所では目下最新式の機械の組立中で政府や私的の商會、學校、科學者及び工業技術者等の持込んでくる數學的問題で多忙を極めてゐる。

この新設備の成功によつて純正及び應用の兩方面の數學的研究は紙上の仕事の百倍も促進しひいては經濟及社會科學の上に新機軸を齎らすであらう。

この精巧無比な電子計算機は古來の十呂盤、計算尺、事務用加算機とは遙絶して著り、例へば澤山の氣象の資料とその豫報は稍妻に讀く雷鳴よりも早く出來るし、砲弾が標的を射つまでに描く彈道の圖表も仕上げられるし、租税、輸送、貨銀、原價の變化の効果が經濟及び社會生活の上に及ぼす正確な豫想もでき、結局、世界屋まで探すことができよう。

(譯者註) 本誌前號掲載「科學研究を助ける機械」を併讀あれ。

子供達が何處でも今も尚、數え方の基礎を木枠の枠にいろいろな色の動く珠で學んでゐる。

十呂盤や算棒 Number frame は人間が最初に使ひだした加算機で、往昔から殆んど凡ての國で用ひられ、多少の違いはあつても初學の適度の要求を満たしてゐる。

けれども、近代的中學校の生徒とか統計學者、保險業者、稅務專門家、技術者、化學者は數學方程式に捲き込まれもがきあがいてゐる彼等は幾千幾百萬と計算のはてしない苦闘を毎日續けてゐる。

それでも、計算尺とか机上計算機(desk adding machine)——それは確かに助けになる——と暮してゐる。が併し、加減乗除よりももつと複雑した計算には之では不充足である。

殊に科學者のやつて行く幾多の中で人智で考へられない程浩瀚な數學的計算の解決を試みることは殆んど絶望である。

十呂盤、計算尺及び計算機は人間の失敗の一縮圖であると言ふのは腦力を助ける道具が之れだけしかないのに對し、筋肉力を助ける機械は無數の種

類がある。

車輪、挺子、そして新しい力の源、例へば蒸氣とか電氣によつて、人類の物質文明の機構を變貌させたが心理作用の單純化が、近代社會の複雑性とそれを電動機運轉とか化學的的技巧化し得なかつた爲非常に遅れさせてしまつたのである。

## 數學的苦役が科學の進歩を遅らす

紙と鉛筆による計算の苦しみを考へ、かつた爲科學の進歩をどれ程遅らせたか誰も未だ、氣がつかない。

米國の氣象學者達が氣象により正確に描く爲に最上のもので重要視する數學公式一併し其の計算が餘りにも長い。一を最も有能多才な數學者の手で公式の解が出せるならば氣象通報は一週間前にも用意が出來るだらう。

又、航空機も設計家が與へられた任意の速度に於て翼の形とそれに沿つて流れる氣流を數學的に決定する方法を知つてはゐるが、併しこれを數學的に解決することは高價な風洞試験で修正試験法(trial and error method)を行ふ以上に至難事

であるのだ。

英米の物理學者 D.R. ハートリー (Hartree) 博士は 15 年間も原子構造に就て彼の數學的計算と取組んでゐる。

直感は確かに、科學の一部に過ぎぬ。其の他の部分は器具と數學とである。

この科學時代に要求されるものは探究者の辛勞の因である計數の重荷を取除く事が出来る機械である。

その機械とは單なる加減乗除の計算のみでなく論理、推理、記憶力を持ち、最高の數學博士より更に速く而も絶対に誤りを起さぬ機械人間 (robot) であらねばならぬ。

我々の創意に對する最大の障礙に備える探究の機械の不足、數學及工學に於ける最も複雑な問題に屬する計算にその構造から要求される機械的頭腦の爲に、數年來、米國科學者達はこの挑戰者を攻撃し始めてゐる。

この原理を見つける爲に 4 年間を費した今日、數機 頭腦は操作中である。用意された設計者によつて、よりよい智力を持つ機械人間の組立に必要な資料を以て古代の壺の首を破つて新しい純正及應用科學の絶頂を目指してその發展に出發した。

### 計算時間を年より分に縮める

計算機の名で總稱されるもので、複雑な數字計算に要する時間を年より時、更に分にまで低減する。

最新式の機械的頭腦で設計されたものでは十桁の二つの數、例へば 6,854,276,850 と云ふ如きもの寄せ算には  $\frac{1}{10,60}$  秒以内、夫等の掛け算は

$\frac{1}{1,000}$  秒の程度である。

この機械は不完全な資料とか誤つた指圖は受け付けない。最初の命令を受けてから、幾多の操作を経てそれ自身の意志で、選擇し、迅速に公式と解を助手なしに解ける。

これが操作中、その中間結果を記録し、又この計算過程中に適宜の時、適宜 個所へ百分の數秒以内に注入し又これが保存される。

就中、最も重要な事は、停止した時 答が得られる事である。

この機械は高級數學者がその數學的理論によつて設計されたものであり、等しく、伶俐な技術者と物理學者によつて數學者の企畫を機械的、電氣機械的、若しくは電子動作部に移されてゐるこの構造は複雑である、併しその着想は凡ての機械工作では同様であり、且つそれ自身は理解できる

要するに、控え目に言つて、それは機械人間の頭腦が十呂盤より多く違つてゐないと言へるだらう。數學的手助をする凡てのもの——十呂盤、計算尺、加算機及び計算尺——はいづれも共通のものをもつてゐる。

それは例へば目的物の物理的實體を「字」は長さ、或は回転に移す。例へば十呂盤は種々な色の珠一とか五とか十とかと置く。

最初二つの珠を左から右へ押しやる、そして更に珠を二つ、その結果は四つの珠が右方にある。即ち  $2+2=4$  を意味する。

計算尺では計、は長さで表されてゐる。加算機ではそれが軸の回転に移されて測られる電子計算機ではこれ等が電氣衝撃波 (Electrical Impulse) の中に變形されてゐる。

軸回転の十歩 (ten step) 若しくは十の電氣衝撃波 (十進法のその一つの位置、いふ) に始まりの回転或はインパルス的一步よりよりは高次 (即ち 10) である。

一度この動作原理で定められ、凡ては即ちこの機構によつて機械に數と桁に送られて、その結果は自動タイプライターに書留められるのである。

机上機 (desk machine) では、數字は金銭登錄機を押釦に類似したものを通して送出される。

電氣インパルスでは電話機のダイヤルと同様な構造のものが用ひられるが、實際の電子計算機で

は自動ピアノの穿孔カードで鍵盤を叩くように打抜コード又は打抜テープを用いてデータを供給されるようになってゐる。

最初の計算機は 1937 年に發見

計算機の精妙な動作原理を全都理解してゐるのは僅かに数名の専門家に過ぎない。この機械には数々の新案が織り込まれてゐるが着想の緒となつたセレクトロン (Selectron と呼ばれる最新式の電子管) によつて資料が電気衝撃波として移される。

最初の機械はサチュセツツトホストンのハーバード大學で 1937 年に着手され 1944

年完成され、英國海軍に、其後は米國陸軍にも採用された。

併し今度の戦争の終期以來、米國國勢調査局、同標準局及航空諮問委員會が計算機の發達の主なる後援者で、つた。

ハーバード計算機は電気機械的 (Electro-mechanical) に動作されるものであつて、他の機械は電話型繼器が使用されてゐる。

併し "ENIAC" Electric Numerical Integrator and Calculator が 1945 年の暮ペンシルヴァニア大學のムーア (Moore) 電気工學教室で完成以來、その電子機が他の總てに優るものと専門家から信ぜられるようになった。

30 噸もあるこの ENIAC 工事は全部電子的装置で 100 呎 (30 米) の配電盤の背面にあり、可動部分を持つてゐないか、絶對に靜肅である。

一つの衝撃波が電子管に動作する時間は  $\frac{1}{5,000}$

秒である。1 とか 10 等の衝撃波は同時に送られる 200 個の數字が記録され、數字は一度に三つの違つた數表 (mathematical tabulations) を利用して記録され、各個は 12 桁の 100 より多い數字を含まれる。

40 の異なる單位 (unit) に利用できる——乗除

平方根の如き——ENIAC の速度は全く物凄い。

10 桁の幾千萬の異なる寄せ算、引き算は 5 分間以内にその結果が出てくる。

併し乍ら ENIAC はより新しい機に比べて次のやうな缺點を持つてゐる。即ち、それは隔日にその 18,000 個

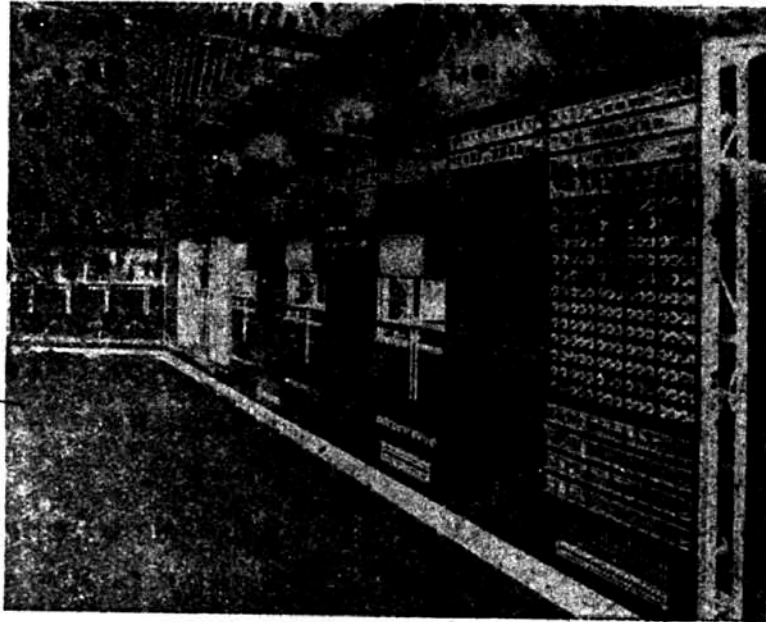
の電子管の一々をチェックし焼切れた管は取換へねばならずそれが大きな問題で、而もその故障管を機械全部に涉つて検出せねばならぬことで、之が ENIAC の速度を遅くする。

1947 年中頃、ペンシルバニア大學では又もや之に優る "EDVAC" (Electronic Discrete Variable Calculator) ——電子變數分離計算機——の竣工が期待されてゐる。

EDVAC は供給資料をパンチカードを用ひず音の系統より早いラヂオに於ける電波の中に乗せる。これは ENIAC より約 3 倍も早く、而も電子管が僅かに 3,000 個に過ぎない。

尚、この他の計算機にニュージャージー州プリンストンの高等研究學會 (Institute of Advanced Studies) で組立てられてゐるものがある。

この機械人間の頭腦は素晴らしい論理によつて、自動的に數多の可能な動作順序と操作の變化を兩者間をそれに應じて選ばれるであらう。



寫眞はハーバード大學の ENIAC 機械 (本誌前號 118 頁参照)

## 標準局の二つの新しい計算機

最も朝氣に満ちた計算機は米國標準局指導の下に設計されてゐるものである。

この型の二機は目下建設中で、その性能は二つの十桁の數(例へば 3,246,758,265 と 5,759,364,169)の加算が  $\frac{1}{10,100}$  秒、掛け算が  $\frac{1}{500}$  秒で出来る。

この記録し得る能力は ENIAC の 200 乃至 50,000 字又は獨立した 10 桁の 5,000 より増加し得る筈である。

この機械は  $\frac{1}{1,500}$  秒毎に十桁の數一つの割合で資料が受けられ、その結果は 1 秒間 12 文字の割合で印刷される。

この二計算機は特に計算研究所に設置され、政府、個人商會、學校及工場にも公開される。

この機械の所要面積は數個の書類用戶棚をとる丈でよく ENIAC が必要とする 50×50 呎(0×17 米)の室に比べて極めて僅かである。

又動作球の數が 600 個で ENIAC の 18,000 に比べて極めて少い。

對數及三角函數の如き數字定數の表を毎立方呎に 85,000 字(16.38/立方呎)に用意されてある

この計算機は最も圖され易い科學の讚美者達の手で耐久力試験がなされる。

地圖製作者と陸地測量技師の爲に彼等の未知の 400 の方程式を解くであらう氣象學者にはこの機械の僅か二、三時間の計算で豫かじめ用意出来ない、彼等の愛用する方程式を利用することが出来ることになるだらう。

航空機のための風洞試験も不必要になり、梁や桁の歪や張力が僅か二三時間で知れよう。

純正及應用數學の重要な函數は記録され保有されるであらう。

又科學者によつて一度は永い年月を要して始めねばならなかつた計算もこの電子機械が安樂、やつてくれるだらう。

科學にも、一般工業にも、國勢調査や租税にもその他工業的用途にもこの「魔法」計算機の出現まさしく革命的であることが解る。

茲に國勢調査の標準的の問題を解く 5 桁の數の 100,000 對の掛算(24,375×39,186 と云ふような)とその結果の加算は現在 12 日間を要してゐるものがこの計算機を利用すれば僅かに 10 分間を要するのみ。

又毎月米國國勢調査局が作製する調査表には約 400,000 の貿易業者の申告書には 8,500 に及ぶ種々の商品の積荷委託貨物を 49 の地方税課より、150 の違つた仕向先の認められ、その總計は 25,000,000 の組合せと仕分が起り得る。これを手でやれば作表に 1,800 時間、即ち 36 人の計算者が一週間忙しく働かなければならないが、この計算機一臺では僅か 86 時間半で立派に仕上られる

機械的及び電子的頭腦のいづれにせよ當然失業の問題が惹起する事が豫想せられるが それにしても考へねばならぬこの事實に對してこの機械は餘りにも新しい。完璧と言えまいが併し今迄人間が覗ひ得なかつた不可能な計算の開かれた障壁を破つて確かに新しい分野をこち開けたものと言へよう。

彼等の中には物理學、化學、藥學、その他純正及應用科學での新理論と同様經濟學や社會科學も數學的に吟味さ、租税、輸送量、原價と賃銀の經濟政策の影響等がこの機械の應用の前進によつて算定し得るやうになるだらうと専門家達にも信ぜられるようになって來た。

結局、電子頭腦(Electronic brain)は古來人間の頭腦では採り得なかつた世界〇惡(Worlds ills)を療する「合鍵」として人間に幸福を齎すに到るであらう。(了) (本社編集部譯)

## 「電氣技術」投稿略規

電氣工學通俗技術の眞摯なる研究資料學習記事と以て本誌は毎號編輯します。各位の御寄稿を歓迎致します。原稿の長短は御隨意、時節御原稿用紙等の制限はなく掲載の分には再謝を呈上致します。