

母校任教二週年

我來母校擔任交換電路一課的講授，已歷二年，前後共經過三個班次，每換一個新班，我總感覺到後來同學的向學之誠勝於前者，我也是盡力之所及提高課程的內容，其間雖亦有少數同學認為所費於課外作業的時間與精力太多了，而希望減輕，但極大多數的同學是認識清楚當前科學

進步的神速，知道必須加以一番努力，這是我深深感到欣慰而值得向各位校友報告的。為使母校的歷史與聲譽得以延續下去，為使我們國家在學術上的地位得以保持，我想各位同學已經知道今後如何自處。今因五一級同學結業紀念，略綴數語，彼此共同勉勵。

康寶煌

五十一年六月廿七日

電子計算機技術之發展

——電研所五十一年級同學結業在即，謹撰此文以賀——

四九年級

莊英煌

回顧

(一)

電子計算機於一九四六年問世至今十五年間，計算機之性能與應用均有驚人之發展。然而使用機械計算之思想並不新穎。遠在紀元前兩千年左右就已出現算盤，也許因過於簡單，不能算是計算機械，但十七世紀數學家帕斯卡（註①）（Pascal）與萊布尼茲

（註②）（Leibniz）等已發明了實用之計算機。帕氏製作一種能自動進位之加算機，然後由萊氏加以改良成一種藉返復加算做乘法演算之機械。帕氏和萊氏之計算機經三世間不斷之改良才成爲今日之桌上計算機（Desk Calculator）或電動計算機。帕氏與萊氏何以起意研究利用機械作數值計算我們雖不太明瞭，但因數值計算之演算規則極簡單明確，我們不難想像自古就有許多人有過此種思想。萊氏

且認爲不但是數值計算，連人類論理思考的過程也可以機械化。當然在當時此種主張必定被認爲是謬論。

數學家萊氏若看到今日計算機之能證明數學上之定理，大概會認爲這就是他的思想之具體化。事實上十九世紀之英國數學家巴貝芝（註③）（Babbage）已經考察過一種動作原理幾乎與今日之電子計算機完全相同之機械，叫 Analytical Engine 和 Differential Engine。

今日英國的博物館裡仍然陳列有巴氏製造之計算機的零件。巴氏想在其計算機使用之計算方法雖然與今日之電子計算機者完全相同，但因當時電子工程尚未發達，只能使用齒輪等純機械之方法，很難有適當之放大機構，信號之傳送常因摩擦的作用無法施行。

(11)

巴氏是與法拉第（Faraday），馬克斯威爾（Maxwell）同時代的人。當時電磁現象剛發現不久，真空管當然還沒有，連繼電器、馬達、發電機等都尚未問世，因此未曾考慮應用電磁現象於其計算機。然而大約一百年後賓州大學與美國陸軍合作製成之第一部電子計算機 ENIAC（註④）可以說是集一世紀來科學進步之成果。ENIAC 是二次世界大戰末期因欲計算彈道而發展成功的。當時電子工程已相當發達，所以使用真空管放大，同時因二次大戰中有關雷達技術之研究發展，脈波技術有了很大的進步，故 ENIAC 中也

充分應用了脈波技術。可見電子計算機技術之發展帶賴科學技術之綜合進步。

獲譽世注目之 ENIAC 尚無特別之記憶裝置，計算機構也只是以十組真空管 Flip-Flop 電路，代替桌上計算機之計數輪，所以使用了多達一萬八千八百支的真空管，耗電力一百二十 KW。如此龐大的機械實不實用，然而就計算機之性能，特別是計算速度論，不能不算是計算機技術之一大革命。

然而，如此龐大不經濟的計算機以 ENIAC 爲第一部，同時也是最後的一部。十六年來電子計算機技術之研究不斷以驚人之速度在推進。其後之電子計算機均使用了特爲計算機發展之記憶裝置，計算線路也經不斷之改善，雖使用較少數之真空管（或電晶體）但計算速度與記憶容量均仍比 ENIAC 爲優。

總括過去十六年來計算機發展之過程，大致說起來初期之電子計算機大部份是既存技術之組合。譬如最初使用爲記憶裝置之水銀超音波遲延線路（Mercury Ultrasonic Delay Line）原來是雷達使用的。後來曾經一度廣爲使用之陰極射線記憶管（Cathode Ray Storage Tube）除了均勻的螢光面較爲特殊外，也與一般的布勞恩管（Brown Tube）差不多。反之，最近之電子計算機已經用電晶體或 Parametron（註⑤）等代替真空管，記憶裝置也大部份改用具有矩形磁滯圈（Hysteresis Loop）特性之磁心（Magnetic Core）。這些新元件（Element）