電気工学科(大学)における専門必修科目の変遷

Changes in Required Subjects for Major Fields in Electrical Engineering Departments and Colleges

森 章

Akira MORI

大学設置基準の大綱化以降、各大学でカリキュラムの検討が進められているが、その実情を記述した資料は少ない。筆者は、長年主に電気工学科のカリキュラムについて調査研究を行っているが、昭和52年(1977年)に、電気工学科において開講されている電気工学概論と専門教育科目における必修科目と選択必修科目の開講状況、必修科目の科目数、単位数等について調査し報告したが、今回、その後の変化を調べる為に前回と同じ方法で調査を行い、比較検討を行った。その結果、(1)電気工学概論を開講している大学数にはあまり変化が見られなかったが、必修科目に指定している大学が大幅に増加していること、(2)専門教育科目の中で必修科目が約11単位減少していること、(3)国公立で卒業研究、実験だけを必修科目とする大学が33%あったことなど、が明かになった。

Although colleges have been reexamining their curriculums since general principles were established for college standards, there is still only a small amount of material available describing the actual situation. The author has for many years conducted surveys and research into the curriculums of electrical engineering departments and colleges. In 1977, he reported on a survey that examined course outlines in electrical engineering departments, and with respect to major fields of study, courses for required and elective subjects, the number of required subjects, number of required units, etc. In this paper, the author performs a comparison study between the situation then and now by conducting a new survey using the same method as before, and based on the results, presents his opinions and conclusions. In summary, it was found that : 1) No major change can be seen in the number of colleges providing general electrical engineering courses, but the number of colleges specifying required subjects is increasing significantly. 2) Required subjects within major fields decreased by about 11 units. 3) The percentage of national and public colleges specifying research and experiments for graduation as required subjects was 33%.

Key words : College, Curriculum, Surveys and Research, Electrical Engineering Departments

1. まえがき

電気工学の急速な発展により、電気工学科における教育内容は、ますます広範囲となり、細分化される傾向にある。近年、理工系を志望する学生の質的变化が見られ、限られた授業時間数の中で効率的な教育方法を検討する

ことは重要な課題である。

大学設置基準の大綱化以降、各大学でカリキュラムの検討が進められているが、その実情を記述した資料は少ない。

筆者は、長年主に電気工学科のカリキュラムについて調査研究を行っているが、前回〔昭和52年(1977年)〕に、

電気工学科において開講されている電気工学概論と専門教育科目の必修科目と選択必修科目の開講状況、必修科目の科目数、単位数等について調査結果を報告⁽¹⁾したが、今回〔平成6年（1994年）〕、その後の変化を調査する為に前回と同じ方法で調査を行い、比較検討を行った。

2. 調査方法

電気系学科が設置されている全国の大学〔（前回92校（国公立48校、私立44校）、今回、131校（国公立54校、私立77校）〕へカリキュラムに関する資料の提供を依頼した。その結果、前回〔昭和52年（1977年）〕では、71校〔国公立34校（70.8%）、私立37校（84.0%）〕今回〔平成6年（1994年）〕では、86校〔国公立36校（66.7%）、私立50校（64.9%）〕の資料を頂いた。これらの資料をもとに各種の集計を行った。

3. 電気工学概論

3.1 電気工学概論（開講状況）

従来から電気系以外の学生を対象とした電気工学概論は、ほとんどの大学で開講されているが、専門教育科目を履修する前に電気系の1、2年生を対象に電気工学への興味を喚起させることと、その全貌を理解させることなどを目的に電気工学概論を開講している大学が多く見られ、この開講状況について集計した結果を図1に示す。

図1 電気工学概論（開講状況）

これから次のような結果を得た。

(1)国公立では、前回の調査で34%であったが、今回は38%となり、前回より約4%増加した結果を得た。

(2)私立では、前回の調査で30%であったが、今回は48%

となり、前回より約18%増加した結果を得た。

(3)全国平均（国公立と私立の平均）では、前回の調査で32%であったが、今回は43%となり、前回より約11%増加した結果を得た。

今回の調査で電気工学概論を開講している大学は、若干増加していることが分かった。

3.2 電気工学概論（単位数）

電気工学概論を単位数で集計した結果を図2に示す。

図2 電気工学概論（単位数）

これから次のような結果を得た。

(1)国公立では、前回の調査で2単位に69%が集中したが、今回は2単位と4単位に各々40%が分散して分布した。平均単位数は、前回の調査で1.6単位が、今回2.7単位となった。

(2)私立では、前回の調査で1単位、2単位、3単位に各々29%が分散して分布したが、今回は2単位に67%、4単位に33%が分布した。

平均単位数は、前回の調査で2.2単位が、今回3.5単位となった。

(3)全国平均では、前回の調査で2単位に55%が集中したが、今回は2単位に59%、4単位に32%が分布した。平均単位数は、前回の調査で1.9単位が、今回3.2単位となった。

今回の調査で電気工学概論の単位数は、国公立、私立共前回より約1単位増加した結果を得た。また国公立と私立を比較すると私立の方が約1単位多い結果を得た。

なお、電気工学概論を必修科目に指定している大学は前回の調査では、国公立と私立に各々2校であったが、今回の調査では、国公立71.4%、私立70.8%、全国平均

71.1%の大学で必修科目に指定する大学が増加した。

電気系1、2年生を対象に、電気工学の概要を教育することは、専門教育科目を履修する際、その科目が電気工学大系の中でどのような位置にあるか、理解され、教育効果も大きいと考えられるので、より多くの大学で4単位程度の単位数で必修科目として開講することが必要ではないかと考える。

4. 専門教育科目

4. 1 必修科目と選択必修科目の開講状況

電気工学科では、多くの専門教育科目が開講されているが、その開講方式には、次の二つのタイプに分類することができる。

タイプ1ー必修科目、選択必修科目（準必修）、選択科目の三つに分けて開講している大学。

タイプ2ー必修科目、選択科目の二つに分けて開講している大学。

この二つのタイプで集計した結果を図3に示す。

①：タイプ1 必修科目、選択必修（準必修）、選択科目の三つに分けて開講している大学
②：タイプ2 必修科目、選択科目の二つに分けて開講している大学

図3 必修科目、選択必修科目の開講状況

これから次のような結果を得た。

(1)国公立では前回の調査で、タイプ1のに26%、タイプ2に74%の分布を示したが、今回の調査では、タイプ1に60%、タイプ2に40%の分布を示し、タイプ1が大幅に増加し、前回と比較すると、その分布が逆転した。

このように分布が逆転した理由は、国公立では従来あった電気系学科を電気・電子工学科などに統合した結果、必修科目を減らし、電気技術者に必要な専門教育科目を

専攻分野別に選択必修科目で履修する大学が多くなり、タイプ1が増加したものと考えられる。

(2)私立では、前回の調査で、タイプ1に18%、タイプ2に82%の分布を示したが、今回の調査でもタイプ1に28%、タイプ2に72%の分布を示し、前回と今回は、ほぼ同じ分布を示した。

最近の学生は、専門教育科目を履修する際、卒業に必要な単位を取得しやすい専門科目を履修する傾向が見られるので、電気技術者に必要な基礎科目は必修科目、選択必修科目、とするタイプ1の方式で開講するのが望ましいと考える。

(3)全国平均では、前回の調査でタイプ1に23%、タイプ2に77%の分布を示したが、今回の調査では、タイプ1に45%、タイプ2に55%の分布を示した。

今回の調査で選択必修科目の平均単位数は、国公立で25単位、私立で32単位となり、選択必修科目を開講している私立では、国公立より7単位多い結果を得た。なお全国平均は、29単位となった。

4. 2 必修科目（科目数）

次に専門教育科目の必修科目について科目数で集計した結果を図4、図5に示す。

図4 国公立・必修科目（科目数）

図5 私立・必修科目（科目数）

これから次のような結果を得た。

(1)図4より国公立では、前回の調査で1～10科目と21～30科目に各々30%が分散して分布したが、今回の調査では11～20科目に44%、1～10科目に42%が分散して分布した。

(2)図5より私立では、11～20科目に前回の調査では、50%、今回は59%が集中して分布し、前回と今回の調査結果がよく似た分布を示した。

必修科目の平均科目数は、国公立では前回の調査で19.5科目が今回の調査で12.6科目となり、約7科目減少した結果を得たが、これは4.1で記述した通り、国公立では、電気系学科を電気・電子工学科に統合した結果、必修科目を減らし、選択必修科目を増やして開講する方式となったためと考えられる。また私立では、前回20.9科目が今回17.2科目となり前回の調査と比較して必修科目は約4科目減少し、専門教育科目の必修科目は国公立、私立とも前回の調査より減少した結果を得た。

4.3 必修科目（単位数）

次に専門教育科目の必修科目について単位数で集計した結果を図6、図7に示す。

(1)図6より国公立では、前回の調査では21～30単位に22%と51～60単位に19%のピーク値を示したが、今回の

図6 国公立・専門教育科目（単位数）

図7 私立・専門教育科目（単位数）

調査では11～50単位に約20%ずつ広く分散して分布した。

(2)図7より私立も国公立と同じような分布を示した。このような分布となった理由は、前回の調査で必修科目について次の二つの考え方がある。

(a) 専門教育科目を理解するために必要な基礎科目を必修科目とする。

(b) (a)の必修科目の他に情報工学、制御工学、計測工学、電気機器工学、電力工学、電子工学など電気工学の基礎科目を必修科目とする。

この2つの考え方が前回の調査では、はっきりしており、その分布が2分したが、今回の調査ではこの考え方が大学により異なり、広く分散した分布を示したものと考えられる。

必修科目の平均単位数は、国公立では前回の調査で42単位が今回32.6単位となり、私立では、前回53.8単位が今回42.6単位となり、両者とも前回と比較して今回は、約11単位減少した結果を得た。

5. 専門教育科目における必修科目の開講状況

専門教育科目の必修科目について科目内容で分類すると、次の三つのタイプに分けることができる。

タイプA—実験、卒業研究だけを必修科目に指定している大学

タイプB—タイプAの必修科目の他に数学、電磁気学、電気回路学など専門教育科目を理解するために必要な基礎科目を必修科目に指定している大学

タイプC—タイプBの必修科目の他に情報処理工学、計測工学、制御工学、電気機器工学、電力工学、電子工学など専門教育科目の基礎科目を必修科目に指定している大学

この三つのタイプについて集計した結果を図8に示す。

①：タイプA 実験、卒研だけを必修科目とする大学

②：タイプB 実験、卒研、数学、電磁気学、電気回路学を必修科目とする大学

③：タイプC タイプBの必修科目の他情報処理工学、計測工学、電気機器学、電力工学、電子工学など専門教育科目の基礎科目を必修科目とする大学

図8 専門教育科目・必修科目開講状況

これから次のような結果を得た。

(1)国公立では、前回の調査でタイプCに47%、タイプBに43%が集中したが、今回の調査では、タイプBに54%、タイプAに32%の分布を示し、今回の調査でタイプCが33%減少し、タイプAが22%、タイプBに10%増加した結果を得た。

(2)私立では、前回の調査でタイプCに67%、タイプBに33%が集中したが、今回の調査では、タイプBに62%、タイプCに36%の分布を示し、今回の調査でタイプCが30%減少し、タイプBが30%増加し、タイプBとタイプCの分布が、逆転した。

(3)全国平均では、前回の調査でタイプCに56%、タイプBに39%が集中したが、今回の調査では、タイプBに59%、タイプCに26%の分布を示した。

今回の調査で国公立に卒研や実験だけを必修科目とするタイプAの大学が32%に増加した結果を得たが、最近の学生は、卒業に必要な単位を取得し易い科目で履修する傾向があり、専門教育科目を理解するために必要な基礎科目を必修科目とするタイプBで開講することが望ましいと考える。

6. まとめ

(1)今回の調査で電気系の学生を対象とした電気工学概論は、国公立、私立とも約40%の大学で開講されていた。また必修科目に指定している大学が約70%に増加した結果を得た。

(2)今回の調査で、専門教育科目における必修科目は国公立では7科目(10単位)、私立では、4科目(11単位)前回の調査より減少した結果を得た。

(3)今回の調査で実験、卒研、数学、電磁気学、電気回路学などを必修科目に指定するタイプBが、国公立では54%、私立では62%であった。

(4)今回の調査で国公立に実験、卒研だけを必修科目に指定する大学が33%あったが、タイプBで開講するのが望ましいと考える。

終わりに、調査を実施するにあたり、貴重な資料をお送り頂いた関係大学に謝意を表する。

参考文献

- (1) 森 章：電気工学科(大学)におけるカリキュラムに関する調査結果について、電気学会全国大会、昭和52年、No.1, P1~2.
- (2) 森 章：電気工学科(大学)における専門教育科目の調査結果、日本工学教育協会、第43回年次大会(平成7年度)、No.35, P103~106.

森 章

1961年 東京電機大学工学部
電気工学科卒業

現在 東京都立大学工学部電気工
学科助手
東京都立工業高等専門学校
非常勤講師
電気学会、照明学会、日本
設計工学会 会員