

工学教育における内容編成の課題

教 授 鯨 坂 二 夫
 助 教 授 小 田 武
 工業教員養成所助手 西 之 園 晴 夫

(1) 工学教育の現状

技術革新によってもたらされた上級技術者の不足に対処する為、政府は5か年計画を立てて大学の工学部を拡張してきた。その結果、現在工学系統には毎年3万人の学生が募集されている。それでも、現在の技術者不足の問題は解消されないとして、政府はさらに新5か年計画を立て、今後も工学部の拡張をつづける計画である。こうした量的増大が急激に行なわれると、質的低下をきたす危険性が十分にある。特に、技術者を大量に養成するために視聴覚教材を用いる方法や、大勢の学生に同時に講義する方法が最近研究されているが、ここで工学部の教育の現状を明らかにするとともに、教育課程の面からみて要望されている点を探ってみた。

a. 工学教育の規模

現在、わが国には四年制大学270校、短期大学321校があるが、このうち工学部(理工学部を含む)をもっている四年制大学は73校である。その内訳を調べてみると第1表のようになっている。

	国 立	公 立	私 立	合 計
大 学 数 (四年制)	72	34	164	270
工学部をもつ大学数	35	4	34	73
工学系の学科数	318	29	219	566
募集定員(二部を含む)	13,186	980	16,390	30,556
学 生 の 割 合	43.6%	3.2%	53.6%	100.0%

第1表 工学部の学科数と定員数

これら73校の大学には566の学科が設けられて、約3万人の学生が募集されている。このうち半数以上の学生は私立大学に通っている。工学部の教育範囲は非常に広いので、学科の名称は非常に多くの種類が用いられているが、これを部門別に第2表のように分類してみる。これによると機械部門、電気部門、化学部門が多くを占め、この三部門が全体の約三分の二を占めている。この分類に従って学生数を調べた結果が第3表である。これによると、学生数についてみて、

京 都 大 学 教 育 学 部 紀 要 X

部 門	学科数	学 科 の 名 称 ()内は学科数
機 械	131	機械工学 (99), 精密機械 (18), 生産機械 (8), 産業機械 (3), 船用機械 (1), 動力機械 (1), 化学機械 (1)
電 気	133	電気工学 (90), 電子工学 (30), 電気通信 (9), 電波通信 (1), 電波工学 (1), 通信機械 (1), 電気電子 (1)
化 学	101	工業化学 (40), 応用化学 (27), 化学工学 (17), 合成化学 (9), 高分子化学 (2), 燃料化学 (2), 電気化学 (1), 応用電気化学 (1), 無機化学 (1), 材料工学 (1)
土 木	48	土木工学 (37), 建設工学 (5), 衛生工学 (2), 都市工学 (1), 交通工学 (1), 交通土木 (1), 水工土木 (1)
建 築	34	建築 (33), 構築 (1)
金 属	30	金属工学 (19), 冶金 (6), 金属材料 (1), 鉄鋼 (1), 金属加工 (1), 熔接工学 (1), 鉄鋼冶金 (1)
鉱 山	13	鉱山 (10), 採鉱 (2), 鉱山地質 (1)
経 営	23	経営工学 (12), 工業経営 (7), 管理 (4)
応 用 物 理	12	応用物理 (10), 物理工学 (1), 応用理化学 (1)
原 子 核	5	原子核工学 (2), 原子理工学 (2), 原子炉工学 (1)
航 空	5	航空工学 (5)
船 舶	6	船舶工学 (3), 造船工学 (3)
織 維	7 *	繊維工学 (7)
そ の 他	18	
合 計	566	

第2表 学科数と学科の名称

*工学部, 理工学部に含まれているもののみ

全体の約三分の二は機械, 電気, 化学の三部門で占められている。国立大学は広い範囲の技術教育を行なっていて, 学科の種類も多い。それに対して, 私立大学は学生数の点では国立大学より多いが, 学科の種類の数では少ない。なかには経営部門のように, その大部分の技術者が私立大学で養成されているものもある。

技術者教育において私立大学の占める割合は非常に大きい, 一学科当りの学生数を比較してみると国立大学よりもはるかに多い。私立大学のなかには, 一学科で 400 人以上も収容して教育している工学科もある。一学科当りの学生定員を調べてみると第 4 表のようになっている, 全体として私立大学の一学科当りの学生数は国立大学の約 1.8 倍, 公立大学の約 2.2 倍も多い。私立大学の工学部はすでに大規模化していると思われる。

部 門	国 立	公 立	私 立	合 計	百 分 率
機 械	3,315	242	4,495	8,052	26.4%
電 気	2,825	222	3,525	6,572	21.5
化 学	2,795	226	2,230	5,251	17.2
土 木	905	60	1,695	2,660	8.7
建 築	578	60	1,565	2,203	7.2
経 営	100	40	1,750	1,890	6.2
金 属	815	50	480	1,345	4.4
応用物理	250	20	430	700	2.3
鉱 山	335	—	60	395	1.3
維 織	235	—	—	235	0.8
船 舶	180	30	—	210	0.7
原 子 核	136	—	40	176	0.6
航 空	112	30	—	142	0.5
そ の 他	605	—	120	725	2.4
合 計	13,186	980	16,390	30,556	100.0%

第3表 部門別にみた学生数

b. 工学教育のカリキュラム

一般教育科目と基礎教育科目：大学の教育課程は一般教育科目，外国語，体育，基礎教育科目および専門科目から構成されているが，これらの実際の科目配当は大学によって異なっている。一般教育はさらに人文科学，社会科学，自然科学に分れていて，各12単位ずつ，合計36単位が配当されているのが普通であるが，特に工学部の場合，自然科学科目と基礎教育科目とを区別せずに配当している大学もある。外国語は英語の外に，多くはドイツ語が課せられていて，配当単位数は合計で14～16単位である。体育は理論と実技とに分れていて，各2単位，合計4単位が配当されている。

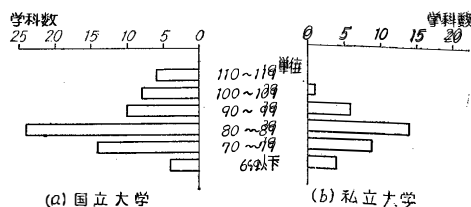
部 門	国 立	公 立	私 立
機 械	46.0	40.3	84.8
電 気	44.8	37.0	55.1
化 学	41.7	37.7	79.1
土 木	39.3	20.0	77.0
建 築	38.5	20.0	92.1
経 営	33.3	40.0	92.1
金 属	45.3	50.0	68.6
応用物理	41.7	20.0	86.0
鉱 山	30.5	—	60.0
織 維	33.6	—	—
船 舶	36.0	30.0	—
原 子 核	36.0	—	40.0
航 空	28.0	30.0	—
そ の 他	37.1	—	60.0
全体平均	41.5	33.8	74.8

第4表 一学科当りの学生数

基礎教育科目の取扱い方は大学によって非常に異なっている。一般教育のなかにある自然科学の科目と区別せずに両者を一緒に考えている大学と，自然科学とは別に独立して基礎教育科目の単位を配当している大学，および，基礎教育科目に相当する科目を専門教育科目のなかを含めて考えている大学とあって一定しない。これら基礎教育科目に相当する科目の単位数は，専門教育科目の10～20%を配当している大学が最も多い。

専門教育科目：専門教育は大学において最も重要な教育であるため、多くの単位を配当している。そこで工学部の履修指導書を寄せられた国立大学26校、私立大学11校のなかから、機械工学科、電気工学科、応用化学（または工業化学）科を選び、その専門的教育課程を調査してみた。

それによると、まず卒業に必要とされる専門教育科目の単位数は第1図のようになっている。80～89単位を要求している学科が最も多くを占めているが、国立大学では100単位以上を必要とする学科もかなりある。単位数の最も多い学科と少ない学科と



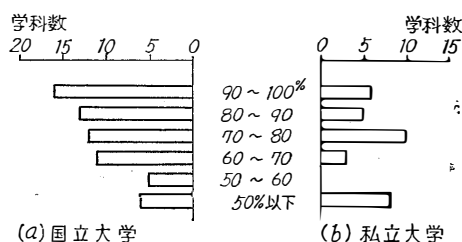
第1図 卒業に必要な専門教育科目の単位数

では、その間に約2倍の開きがあることが注目される。しかし、単位数の多さが必ずしも授業時間数の多さを示しているのではない。単位数と授業時間数との割合について大学基準は次のように定めている。

1. 講義については、1時間の講義に対して教室外における2時間の準備または学習を必要とすることを考慮し、毎週1時間15週の講義を1単位とする。
2. 演習については、数学演習のような演習は、2時間の演習に対して1時間の準備を必要とすることを考慮して、毎週2時間15週の演習を1単位とする。
3. 実験室または実習場における授業については、学習はすべて実験室または実習場において行なわれるものであることを考慮し、毎週3時間15週の実験または実習を1単位とする。

このうち演習および実験実習についての単位計算はこの基準が守られているが、講義については学科によって差があり、毎週2時間15週を1単位としているところもある。特に卒業最低単位数の少ない学科のなかにはこうした例がみられる。

専門教育科目は更に必修科目と選択科目とに分れる。卒業に必要な専門教育科目のうち必修科目の占める割合は学科によって異なっている。第2図はそれを百分率で表わして、国立大学と私立大学とについて比較したものである。国立大学では90%以上の科目を必修科目として指定している学科が最も多いが、私立大学では70～80%の科目を指定している学科が多い。必修科目の単位数が専門科目の最低必要単位数の50%以下になっている学科では、大部分が実験、製図などを必修とし、



第2図 必修科目の占める割合

その他の科目をすべて選択にしている場合が多い。そこで、これら50%以下の学科を除いて必修科目のうちに占める講義、実験、演習、製図、卒業研究のそれぞれの単位数の割合を比較検討してみる。この場合、国立大学と私立大学との間ではあまり差がなく、専門分野によって異なっているので電気、機械、化学について調べた結果次のようになった。

講義については三部門の間にあまり大きな差はないが、平均して電気部門が最も講義に多くの単位をあてており、化学部門が最も少ない。必修科目の単位数のうち60～80%を講義に配当している。

演習の単位数の割合は各部門とも大差なく10%以下の単位数を配当している学科が最も多い。

実験に最も多くの単位をあてているのは化学である。15～20%を配当している学科が最も多い。電気と機械とでは5～15%が大部分を占めていて、両者の間にあまり大きな差はないが、電気の方が実験時間数がやや多い。

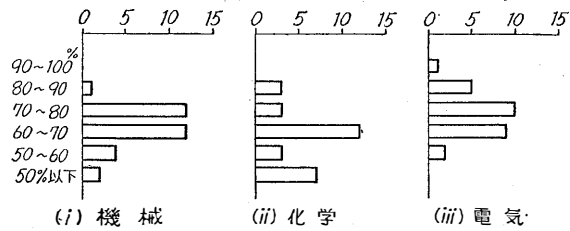
機械工学では製図が重要であるため、10～15%の単位を配当している学科が最も多い。電気では大部分の学科がこれに単位を配当しているが、10%以下が大部分である。化学では製図に単位を全く配当していないところもあるが、配当している学科でも5%以下が大部分である。

このように化学では実験を重視し、機械では製図を重視している。電気は実験にも製図にも単位が配当されているが、特に重点的に配当されてはならず、講義の多い点が特徴である。

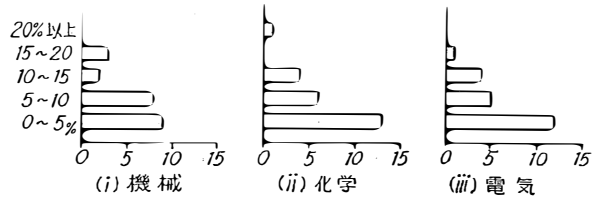
卒業論文のための研究は大部分の学科で必修になっているが、これに単位を与えている学科と与えていない学科とがある。国立大学では大部

分が単位を配当しているが、私立大学では約半数が配当しているだけである。配当されている単位数の割合は学科によってあまり差がなく5～15%を占めている。

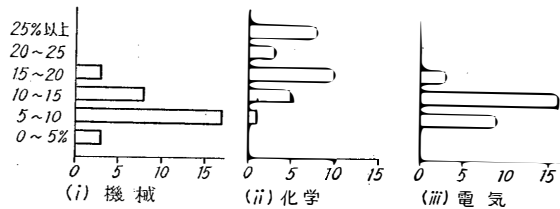
以上の結果を平均して三部門における必修科目の単位構成を調べてみると第8図のようになっ



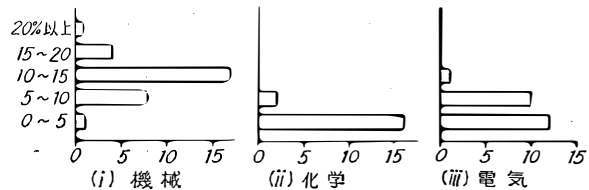
第3図 講義の占める割合



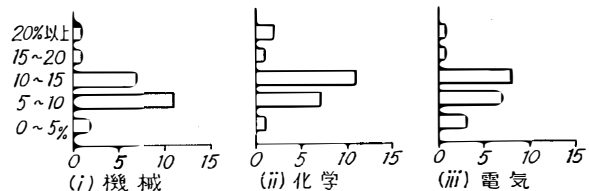
第4図 演習の占める割合



第5図 実験の占める割合



第6図 製図の占める割合

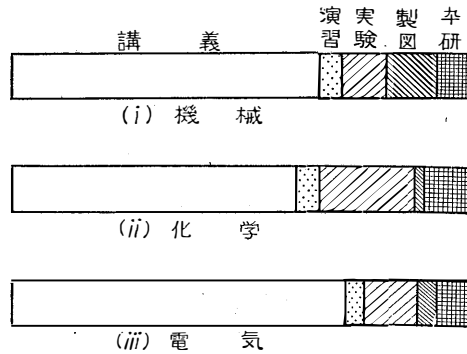


第7図 卒論研究の占める割合

ている。

(2) 工学教育に関する卒業生の意見

今までに述べてきたような教育課程によって、工学教育は行なわれている。ところで、技術者の不足に対しては政府が中心となって増員拡張計画を推進しているので、量の確保は比較的容易に実現できる。また、経営者側からの要望もその多くは量的不足に関するものである。しかし技術水準を向上させるには質の面がより重要であって、この点が無視されて



第8図 必修科目の単位の割合

のである。しかし技術水準を向上させるには質の面がより重要であって、この点が無視されて

国立大学

大学	部 門	学 科 名	卒 業 年 次	発送数	回収数	回収率
京 都 大 学	機 械	機械工学, 精密工学	35年, 36年, 37年	100	44	
	電 気	電気工学, 電子工学	35年, 36年, 37年	100	50	
	化 学	工業化学, 燃料化学 化学工学, 高分子化学 合成化学	35年, 36年, 37年	100	61	
	合 計			300	155	51.7%
大 阪 大 学	機 械	機械工学	35年, 36年, 37年	100	54	
	電 気	電気工学, 電子工学	35年, 36年, 37年	100	53	
	化 学	応用化学	35年, 36年, 37年	100	48	
	合 計			300	155	51.7%

私立大学

大学	部 門	学 科 名	卒 業 年 次	発送数	回収数	回収率
同 志 社 大 学	機 械	機械	36年, 37年	66	28	
	電 気	電気	36年, 37年	68	26	
	化 学	工業化学	36年, 37年	66	27	
	合 計			200	81	40.5%
立 命 館 大 学	機 械	機械工学	36年, 37年	50	19	
	電 気	電気工学	36年, 37年	100	15	
	化 学	化学	36年, 37年	100	19	
	合 計			250	53	21.2%
全 体 の 合 計				1,050	444	42.3%

第5表 調査用紙の発送と回収状況

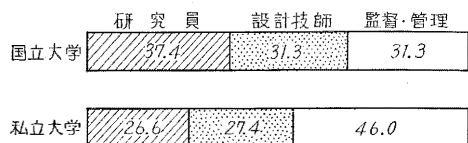
張計画が進められるならば、量的増大が質的低下を招来する危険性が十分にある。そこで専門教育の内容や方法についての社会的要請を知るために、最近工学部を卒業して第一線で活躍している若手技術者が自分の受けた大学教育の内容と現在の技術水準との間に存在する問題を最も適確に把握していると考えられるので、これらの人々を対象に調査を行なった。

調査対象は国立大学として京都大学と大阪大学、私立大学として同志社大学と立命館大学の工学部のうちの電気、機械、化学の三部門の卒業生を選んだ。末尾に掲げた調査用紙を1050人に発送したが、その状況は第5表に示す通りである。このうち同志社大学と立命館大学では昭和35年度卒業生の名簿を入手することができなかったので36年と37年の卒業生に発送した。

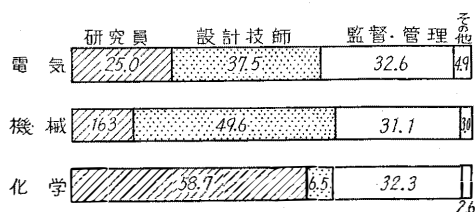
工学教育に対する要請を分析するにあたって、まず卒業生の従事している職務内容別にその人数を調べてみると第6表のようになっている。ここでみられるように研究員が全体の約三分の一、設計技師が約三分の一弱、残り三分の一は技術指導、監督、保守管理など現場に直接関係のある職務であるので、以後、これを一括して監督・管理部門としてとり扱うことにする。この職務内容による内訳は国立大学出身者と私立大学出身者との間に少し差があって、国立大学出身者は研究員になっているものが最も多く、設計技師になっている割合は、監督・管理部門に従事している者の割合と同じであるが、私立大学出身者は監督・管理部門に従事している者が最も多い。(第9図参照)

職務内容	人数	百分率
研 究 員	149	34.3%
設 計 技 師	131	30.2
技 術 指 導	36	8.3
現 場 監 督	23	5.3
管 理 者	22	5.1
保 守 管 理	21	4.8
販 売 サ ー ビ ス	19	4.4
そ の 他	33	7.6
合 計	434	100.0%

第6表 職務別構成



第9図 職務別構成



第10図 学科別による職務内容の内訳

この職務内容は卒業学科によって大きな差が認められるので、これを図にしたのが第10図である。これによると化学部門は半数以上が研究員であって設計技師は僅かである。機械部門では約半数が設計技師であって、研究員は六分の一にすぎない。このようにそれぞれの部分で研究員と設計技師との占める割合について大きな差が認められるのは、その専門の性質によるものである。しかし、いずれの部門においても約三分の一のものが現場で直接、監督、保守管理にあたっている点では共通している。

さて、大学の工学部で専門教育を受けた卒業生が、現在従事している職場において、専門知識を生かす点でどの程度の満足感を持っているであろうか。それを調べたのが第7表である。これを図にしてみると第11図のようになるが、これによると国立大学出身者と私立大学出身者との間

に差が認められる。国立大学出身者はやや満足度を最大として平均は満足の側にある。これに対して私立大学出身者は普通を最大として平均は不満の方に移っている。

専門知識を自分の職務に生かす上で満足しているかどうかは特に重要な問題である。このことは現在職務に従事している若い技術者の専門的

能力が十分活用されているかどうかを示すものであり、もう一つの問題としては、現在の大学の専門教育が職務遂行上役立っていないのではないかという疑問が生じてくる。そこで職場での満足感と大学の専門教育の内容とに密接な関係があるかどうかをみるために、その相関を調べてみると第8表のようになっている。この表からみると大いに満足であると答えたもののうち大学の専門教育が大いに役立っていると答えているものは半数以下である。また、専門知識を生かす点

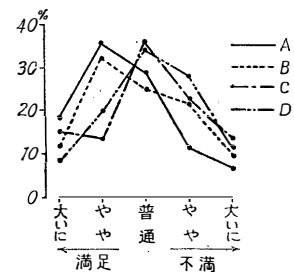
では大いに不満に思っているものでもその大部分は専門教育が役立たないからではない点からみて、専門知識を生かす点で満足かどうかを決定するのは大学の専門教育の内容であるとはいえない。それよりもむしろ、その職場の状況に

あると思われる。しかし、この両者の間に正の相関関係がみられるのは事実である。

一方、専門知識を生かす満足感が職務内容によって異なることが予想されるので、この点から調べてみると第12図のようになっている。これから明らかなように、研究員、設計技師および監督・管理の各職務分野において満足感が異なっている。研究員では満足であると答えているものが58%を占めているが、監督・管理職では33%である。特に監督

	国立大学		私立大学		合 計
	A	B	C	D	
調査人数	144	153	53	81	431
大いに満足	18.1%	11.8%	15.1%	8.6%	13.7%
やや満足	35.4	32.0	13.2	19.8	28.5
普通	28.5	23.8	35.8	33.3	29.0
やや不満	11.1	21.6	22.6	27.2	19.3
大いに不満	6.9	9.8	13.2	11.1	9.5
合 計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

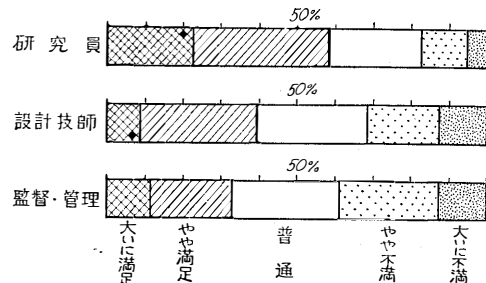
第7表 専門知識を生かす満足感



第11図 専門知識を生かす満足感

専門教育	満足感			合 計
	大いに役立つ	やや役立つ	全く役立たない	
大いに満足	27	33	0	60
やや満足	51	71	2	124
普通	13	95	8	116
やや不満	5	67	7	79
大いに不満	2	32	8	42
合 計	98	298	25	421

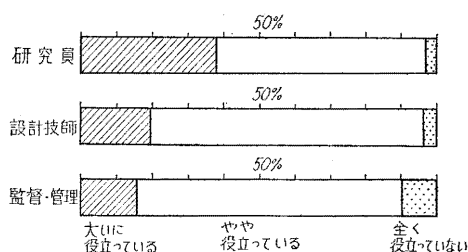
第8表 満足感と専門教育の有用性の関係



第12図 職務別にみた満足感

・管理職では40%近くのものが専門知識を生かす点で不満を懐いている。このことは現在のわが国の大学の専門教育と会社で従事する職務内容との関連について重要な問題を提起している。

第8表でみたように、全体としてみると大学の専門教育は仕事に役立っている。全く役立っていないと答えているものは約6%あるが、このうちには卒業した専門課程に全く関係のない業種に就職しているものもいるので、これらを除いて考えると、専門教育が何の役にも立っていないと考えているものはほとんどない。しかし、専門教育が仕事に大いに役立っていると答えているものは約四分の一で大部分はやや役立っていると答えている。専門教育が役立つのは職務分野によっても異なっている。研究員では大いに役立っていると答えているものが三分の一以上を占めているのに対して、監督・管理部門では六分の一以下になっている。このことから現在の専門教育は研究に従事するものに適した教育内容に近いことを示している。



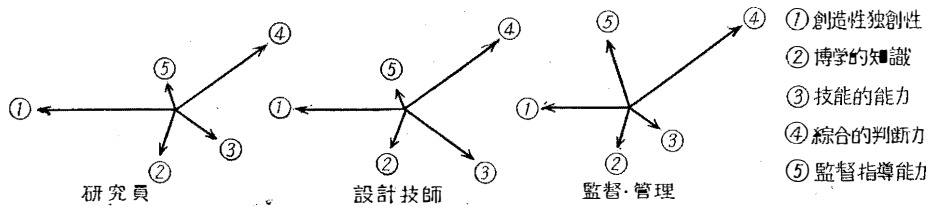
第13図 大学の専門教育の有用性

このように職務分野によって専門教育の有用性が異なっているのは、それら各職務分野において要求される専門的能力が異なっているからであると考えられる。そこで仕事を遂行する上で専門的能力として最も必要とされる能力を(1)創造性・独創性、(2)博学的知識、(3)技能的能力(製図、計算力、語学力など)、(4)総合的判断力、(5)指導監督能力のうちから3位まで順位をつけさせた。その結果が第9表に示してある。

能力	研究員			設計技師			監督・管理		
	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
創造性・独創性	85	27	15	36	39	26	37	30	26
博学的知識	12	25	23	16	10	17	11	19	23
技能的能力	12	28	34	30	30	26	7	19	32
総合的判断力	34	60	38	40	38	32	70	37	23
指導監督能力	2	12	37	3	7	16	16	36	34

第9表 職務上必要な能力の順位

ここで以上の能力の重要性を表わすために、1位に3点、2位に2点、3位に1点を与えることによって単純化し、これを割合で表わして図にすると第14図のようになった。これからみると研究員は創造的独創的能力が最も重要で、それについて総合的判断力が要求される。その他の能力はそれほど特に目立って重要視されていない。それに対して設計技師は総合的判断力および創造的独創的能力が重要であるが、その他に技能的能力が要求されている。監督・保守管理・サービスなどに従事しているものは何よりも総合的判断力が要求されている。創造的独創的能力も必要であるが、それと同時に監督・指導能力を要求されている点が他の職務と異なっている。



第14図 最も必要な能力は何か

以上の結果が調査紙から得られた結果であって、これは実際に各職務に要求されるプロフィールとは異なるであろうが、技術者自身は上記のように感じているのである。

これらを全体としてみた場合、職務上最も重要な能力は創造性独創性と総合判断力である。これについて技能的能力が要求されている。これに対して現在の大学の専門教育はこれらの能力のうち何を最も伸ばしたと考えられているであろうか。この点について「自分のうけた大学教育でどの能力が最も伸ばされたと考えるか」との問に対して、回答結果は第10表のようになった。一方、「自分に最も欠けている能力はどれか」との問に対しての結果は第11表のようになった。この第10表と第11表とを比較するとその順位が大体逆になっているのが興味深い。すなわち現在の大学教育は総合的判断力や技能的能力を教育する点では成功している。しかし、独創性・創造性の教育は全く欠けているという結論になる。

技術者が何か問題に直面したときに、それを解決するためどのような手段方法をとるかは、要求される能力と関連していて重要な問題である。これを調べてみると専門分野による差はあまり認められず、一般に第12表に示すような傾向になっている。これによると、まず文献雑誌を調べ、そのあとで上役または指導者に相談するか同僚と論議する。

ついで独りで考えるとする順位をとるものが最も多い。このように問題解決の方法として文献雑誌を調べることが最も多いが、この文献雑誌が何語で書かれているものが多いかを調べてみると、日本語、英語、ドイツ語の順位になっている。現在ロシア語を読んでいるものは僅かである

能 力	回答数	百分率
総合的判断力	175	43.8%
技能的能力	115	28.7
博学的知識	79	18.8
独創性・創造性	27	6.7
監督・指導能力	4	1.0
合 計	400	100.0%

第10表 大学教育で伸ばされた能力

能 力	回答数	百分率
独創性・創造性	140	35.4%
監督・指導能力	86	21.8
博学的知識	81	20.6
技能的能力	46	11.6
総合的判断力	42	10.6
合 計	395	100.0%

第11表 最も欠けている能力

問題解決にとる手段・方法	とる手段の順番		
	最 初	第二番	第三番
文献・雑誌を読む	189	145	59
上役または指導者に相談する	106	87	153
同僚と論議する	47	105	127
独りで考える	59	91	99
そのままにしておく	0	2	4
他人にまかせる	0	0	3

第12表 問題解決のためにとる手段・方法

が、将来何語が必要になると考えているかとの間に対して、英語についてロシア語をあげている点が注目される。

専門科目の教育は、その内容が増加し範囲が広がると共に、ますます高度の知識が要求されるために時間不足が叫ばれて、在学期間を延長せよとの意見も聞かれる昨今である。この点について最近大学を卒業して第一線に活躍している若い者はどのように考えているかを調べてみる。まず自分のうけた専門教育で時間数をどのように感じたかを調べた結果が第13表に示してある。これによると講義の時間数は今のまま

でよいが、それ以外の演習、実験、卒論研究の時間数は少なすぎると考えているものが圧倒的に多い。これはどのような理由によるものであろうか。まず専門教育の目標や内容に

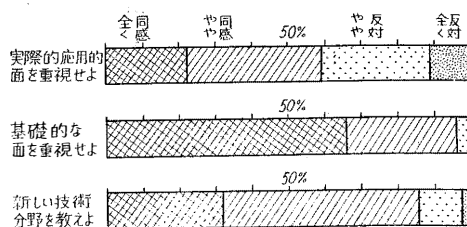
深い関係があると考えられるので、教育の重点をどの方面に置くべきかに関する次のような意見について賛否を求めた。

1. もっと实际的な応用的な面を重視すべきである。
2. 基礎的な面に重点を置くべきだ。
3. 新しい技術分野を教えるべきだ。

調査の結果を総合して考えると、まず基礎学力の充実に最大の努力を払い、そのあとで新しい技術分野を教え、さらに实际的応用的な面を教えて視野を広めるようにすべきであるという結論になる。この基礎学力の充実は演習や実験によって体得されているからこれらの時間数の増加を希望しているものと思われる。

	多すぎる	今のまま	少なすぎる	合計 (回答 442)
講義の時間数	15.0%	61.5%	23.5%	100.0%
演習の時間数	1.1	23.4	75.5	100.0
実験の時間数	1.4	30.9	67.7	100.0
卒論研究の期間	6.1	25.7	68.2	100.0

第13表 授業時間数は多いか少ないか

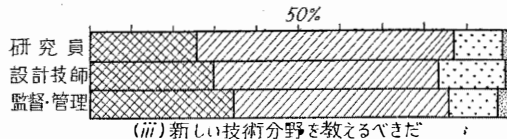
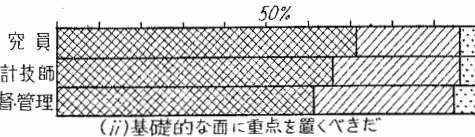
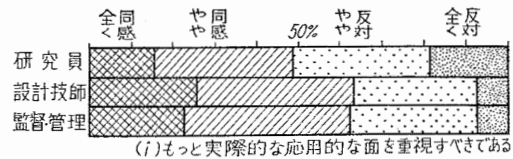


第15図 教育目標についての意見の賛否

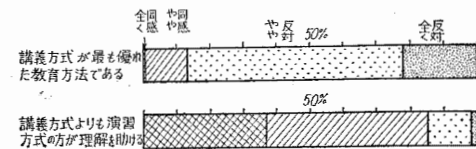
この教育目標についての意見の賛否は、従事している職務内容によって異なってくると考えられる。この点について調べてみると、第16図のようになっている。これによると、専門教育でもっと实际的応用的な面を重視することについて研究員では反対するものが多いが、設計技師、監督・管理者では60%以上が賛成している。基礎的な面を重視することについてはいずれも90%以上が賛成しているが、全く同意とするものが職務分野によって異なっている。基礎を最も重視しているのは研究員である。新しい技術分野を教育することについては85%前後のものが賛成しているが、全く同意であるものの数は職務分野によって異なっていて、監督・管理部門にあるものが最も多く望んでいる。

大学の専門教育に対する改善の要望は強く、今のままでよいと考えているものはわずかに3.7%であって、残りの大部分のものは何らかの改善を望んでいる。その改善の方向は、基礎学力を充実させるために演習時間や実験時間を延長することを望んでいるのである。これは講義方式の授業よりも演習方式の授業の方が個人の能力を伸ばし理解を助けるからであると考えられる。この点について調査するため「専門教育では講義方式が最も優れた教育方法である」と「講義方式よりも演習方式の方が理解を助ける」という二つの意見について賛否を求めた結果が第17図のようになった。これによると講義方式よりも演習方式の方が優れた授業方法であると感じているものが80%以上を占めている。

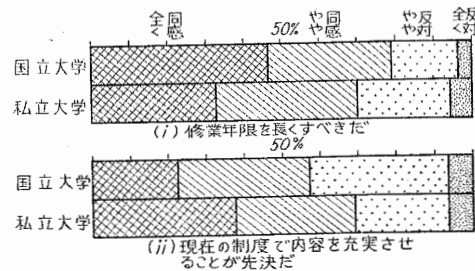
さて、第15図にもみたように基礎学力を充実させ、新しい技術分野を教えるために演習時間、実験時間、卒論研究の期間を増加させることを希望しているのであるが、このことは、若い技術者が専門教育に大きな期待を寄せていることを示すものである。しかし、限られた時間内でこの問題を解決するには二つの方向しかない。その一つは現在の教育制度内で教育効果がさらに高まるように改善するか、あるいは専門教育の期間を延長するかのいずれかの方法である。教育期間を延長する問題は経済的社会的見地から多くの問題をもつと共に、会社内での経験が重要視されなければならない現場技術者の教育にとって、就職が先に延ばされることが望ましいかどうかは更に検討を要する問題である。しかし、実際に教育を受けて第一線で活躍している技術者は第18図に示すように感じている。ここで国立大学と私立大学との間に差が認められる。国立大学出身者は修業年限延長に80%近くが賛成しているが、私立大学出身者は70%である。他方、現在の制度で内容を改善することについては、国立大学出身者の57%が賛成であるのに対して、私立大学出身者は69%である。このように国立大学出身者は修業年限延長によって専門教育を改善することを望んでいるが、私立大学出身者は修業年限延長と現行制度を改善



第16図 職務別にみた教育目標についての意見



第17図 講義方式と演習方式に対する意見



第18図 期間延長と現行制度改善の意見

する方法の両方を希望している。

工学部の大規模化が、現代の工学教育に関する大きな問題になっている。経済の発展によって大学卒業者を求める産業界の声は依然として強い。これに答えるため、工学部新設・増設は相次いで行なわれ、大幅な定員増加によってマンモス化の傾向にある。このことは、一方で学生相互の親密な関係が薄くなり、教官と接触する機会が少なくなる可能性がある。上級生や下級生との接触の機会について質問したところ約70%は少なかったと答えている。また、専門教育の面で教官との接触の機会を質問したところ、約40%が少なかったと答えている。ここで、国立大学よりも私立大学の方がわずかであるが接触の機会が多かったと回答している。

多くの学生の指導と自分の研究との間にはさまって、教官は研究と教育とを調和させることに相当の努力を払っている。この研究と教育との問題は今後のわが国の専門教育にとってますます深刻な問題になってくるであろう。この点について教育をうけた側からの感じとして、卒業生に次の二つの意見の賛否を求めたところ第21図のようになった。

1. 現在の技術水準からみて研究者と教育者とが両立し難くなっている。
2. 教育者はまず研究者であることが必要である。

この結果によると、卒業生は研究と教育とが両立し難くなっていることを感じていながら、教育者はまず研究者であってほしいと希望している。大学の在り方を示唆した意見であると言えることができよう。

(この研究は昭和36年度37年度文部省科学研究費による総合研究「日本の高等教育に対する社会的要請」の一部をなすものである。)

大学の専門教育についての調査

この調査は大学の工学部卒業生を対象として、大学における専門教育の教育課程を研究するために必要な資料となるものです。ご多忙中恐縮ですが、ご協力下さるようお願い申し上げます。なおこの調査は、大学教育についての総合研究の一部として行ないますので、個人のことは決して発表しませんからなるべく正確にご記入下さるようお願いいたします。

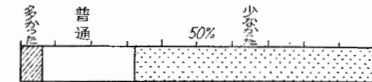
京都大学教育学部教育課程研究室

年令 () 才 配偶者 1 なし 2 あり (子供 人) 就職後 () 年

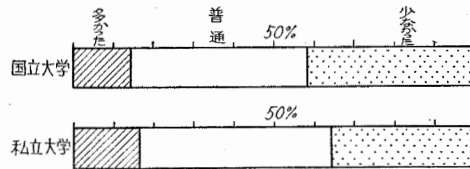
卒業大学名 () 卒業学科名 () 学科 学部卒業年度 () 年

A 現在の職務について該当するものに○印をつけて下さい。

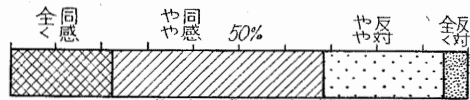
(a) 事業所の種類



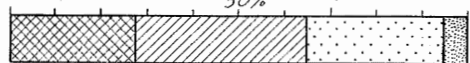
第19図 上級生や下級生との接触の機会



第20図 教育との接触の機会



(i) 研究者と教育者が両立し難くなっている



(ii) 教育者はまず研究者であるべきだ

第21図 研究と教育の問題

- 1 官 庁 イ 国家公務員 ロ 地方公務員
- 2 公共企業体
- 3 民間企業体 資本金（ ）従業員数約（ ）人 主な事業内容（ ）
- b) 職 務 内 容
- 1 給料生活者 イ 研究員 ロ 現場監督 ハ 設計技師 ニ 管理者 ホ 技術指導員
 ヘ 教育者 ト 販売サービス チ 保守管理 リ 事務員 ヌ 工員
 ル その他（ ）
- 2 経 営 者 ヲ 会社 ワ 商店 カ その他（ ）
- 3 家内企業従事者
- 4 無 職 ヱ 大学在学中 タ 無給研究員 レ 病気療養中 ソ 失業中
- c) 仕事の内容をできるだけ詳しく書いて下さい。
- 1 所属している係 _____部 _____課 _____係
 その他（ ）
- 2 係の仕事の内容 _____
- 3 担当している仕事 _____
- d) 就職した後にうけた専門教育の期間とその頻度を書いて下さい。（社内、社外を含む）

内 容	期 間	頻 度	受講時間	場 所
	年 月 日から 年 月 日まで	毎日、毎週 日、毎月 日	1日 時間	社内、社外
	年 月 日から 年 月 日まで	毎日、毎週 日、毎月 日	1日 時間	社内、社外
	年 月 日から 年 月 月まで	毎日、毎週 日、毎月 日	1日 時間	社内、社外
	年 月 日から 年 月 日まで	毎日、毎週 日、毎月 日	1日 時間	社内、社外

B 次の質問に対して該当するものに○印をつけて下さい。

- (a) 専門知識を生かす上で現在の職務に満足していますか。
- 1 大いに満足 2 やや満足 3 普通 4 やや不満 5 大いに不満
- (b) 仕事を遂行する上で大学の専門教育はどの程度役立っていると感じていますか。
- 1 大いに役立っている 2 やや役立っている 3 全く役立っていない
- (c) 係の仕事を進める上で計画や立案にどの程度参加していますか。
- 1 大いに参加 2 ときどき参加 3 全く不参加
- (d) 仕事を遂行する上で専門的能力として最も必要とされるものから1, 2, 3の番号をつけて下さい。(3つまで)
- イ 創造性・独創性 () ロ 博学的知識 () ハ 技能的能力 (例えば製図, 計算力, 語学力など) () ニ 総合的判断力 () ホ 指導監督能力 () ヘ その他 ()
- (e) 自分のうけた大学教育は上にあげたどの能力を最も伸ばしてくれたと思いますか。()
- (f) 自分に最も欠けていると思われる能力は上のいずれですか。()
- (g) 仕事を遂行している間に専門的な問題に直面したときにとる方法は次のいずれですか。その順番を1, 2, 3で書いて下さい。
- イ 上役又は指導者に相談する () ロ 同僚と論議する () ハ 文献・雑誌を読む () ニ 独りで考える () ホ そのままにしておく () ヘ 他人にまかせる ()
- (h) 現在の仕事で最も多く読む文献は何語で書かれていますか。その順位を書いて下さい。(3番目まで)
- イ 日本語 () ロ 英語 () ハ ドイツ語 () ニ フランス語 () ホ ロシア語 () ヘ イタリア語 () ト その他 ()

- (i) 仕事の上で将来必要になると感じているのは何語ですか。()
- (j) 貴分のうけた大学の専門教育について、その時間数をどのように感じましたか。
- | | | | |
|-----------|--------|--------|---------|
| 1 講義の時間数 | イ 多すぎる | ロ 今のまま | ハ 少なすぎる |
| 2 演習の時間数 | イ 多すぎる | ロ 今のまま | ハ 少なすぎる |
| 3 実験の時間数 | イ 多すぎる | ロ 今のまま | ハ 少なすぎる |
| 4 卒論研究の期間 | イ 長すぎる | ロ 今のまま | ハ 短かすぎる |
- (k) 専門教育の面で上級生との接触の機会はどうでしたか。
- | | | |
|--------|------|---------|
| イ 多かった | ロ 普通 | ハ 少なかった |
|--------|------|---------|
- C 専門教育についていろいろの意見が述べられていますが、次の意見についてどのように考えますか。
- | | | | | |
|---|------|------|------|------|
| (a) もっと実際的な応用的な面を重視すべきだ。…………… | 全く同感 | やや同感 | やや反対 | 全く反対 |
| (b) 基礎的な面に重点を置くべきだ。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (c) 新しい技術分野を教えるべきだ。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (d) 何もかも今のままでよい。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (e) 期間が短いので修業年限を長くすべきだ。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (f) 期間を長くするよりも現在の制度で内容を充実するのが
先決だ。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (g) 技術発展の歩調に適した教育方法がとられていない。… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (h) 専門教育では講義方式が最も優れた教育方法である。… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (i) 講義方法よりも演習方式の方が理解を助ける。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (j) 現在の技術水準からみて研究者と教育者とが両立しがた
くなっている。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
| (k) 教育者はまず研究者であることが必要である。…………… | 〃 | 〃 | 〃 | 〃 |
- D この他に大学の専門教育について考えていることを書いて下さい。