

工業高校（電気・電子・情報に関する学科）における 実験・実習の変遷

三田 純義¹⁾・田辺 秀明¹⁾・長谷川 雅康²⁾
丸山 剛史³⁾

1) 群馬大学教育学部技術教育講座

2) 鹿児島大学教育学部

3) 宇都宮大学教育学部

(2010年9月24日受理)

Change on Contents of Practice in Electric, Electronic and Information Courses of Technical High School

Sumiyoshi MITA¹⁾, Hideaki TANABE¹⁾, Masayasu HASEGAWA²⁾
Tsuyoshi MARUYAMA³⁾

1) Department of Technology Education, Faculty of Education, Gunma University
Maebashi, Gunma, 371-8510, Japan

2) Department of Technology Education, Faculty of Education, Kagoshima University
Kagoshima, Kagoshima, 890-0065, Japan

3) Department of Technology Education, Faculty of Education, Utsunomiya University
Utsunomiya, Tochigi, 321-8505, Japan

(Accepted on September 24th, 2010)

1 はじめに

(1) 背景

明治期以来、日本の中等工業教育の教科指導において、「実習」は中核として位置付けられてきた。戦後の工業高校においても工業教科の中心に位置づけられ、重要視されてきた。

「実習」の指導内容は、工業高校が立地している地域の産業構造やそれぞれの工業高校の歴史を背景とした施設・設備の状況によっても異なる。しかし、その実情は定かではない。

筆者らは、1976年以來これまで高等学校学習指導要領改訂毎に1996年、1996年、2005年と4回工業教科の実習等の内容に関するアンケート調査を全国

規模で行ってきた¹⁻⁸⁾。

この間、学習指導要領が4回改訂され、1978年の改訂では共通必修科目として、工業基礎、工業数理が導入され、1989年の改訂では共通必修科目として、工業基礎、工業数理、情報技術基礎、課題研究が導入された。さらに、1999年の改訂では、共通必修科目は工業数理基礎と課題研究の2科目になったが、学校週5日制にともない卒業単位数も削減され、工業の専門単位数も削減された⁹⁾。このようなことから、工業教育と中核となってきた実習（電気・電子・情報系の学科では基礎理論を確認する計測を主とした実験が多いことから「実験・実習」とする）の単位数やその内容の削減にもつながっている。

(2) 目的

本調査研究の主たる目的は、第一に全国的に行われている工業科の専門学科ごとの実験・実習のテーマ・内容を把握した上で、基礎的かつ標準的なテーマを明らかにすること。第二にそれらの中で特色ある実践を見出すこと。さらに工業教育の実態を教育内容の面から学習指導要領改訂毎に把握し、その実態に対応する工業教育のあるべき姿を検討する基礎資料を得ることである¹⁰⁾。

本論では、機械工業とともに進展してきた電気科・電子科・情報技術科の実習に限定して内容の変遷の実態を明らかにする。

2. 調査方法

(1) 調査対象校

第1回に全国47都道府県に設置されている工業高校から設立年代や学校数、設置学科、学校規模などを考慮して各県2～6校、合計165校を抽出した。第2回以降は、第1回の回答校を対象に、調査を実施した。

(2) 調査項目

調査票は、以下を記述式と選択式で作成した。

①各学科の実習の実施状況

②工業基礎（工業技術基礎）の実施状況：第2回以降

③課題研究の実施状況：第3回以降

④製図の実施状況：第4回

⑤教育課程表

(3) 調査の依頼

調査票の配布と回収は郵送で行い、督促を1回行った。

(4) 実施期間

調査は、各回下記の期間に実施した。

第1回：1976年3月～6月

第2回：1987年3月～5月

第3回：1996年8月～11月

第4回：2005年6月～9月

(5) 回答校数と回収率

本調査に対する回答状況を表1に示す。

(6) 学習指導要領における記述

調査年における学習指導要領に記述されている「工業教育の目標」、「工業の学科の目標」、「専門教育最低単位数」、「全学科共通履修科目」、「実験・実習の時間数」を表2に示す。

表1 調査校数と回答率

調査回	調査年	調査校数 (学科数)	回答 校数	回答率 [%]	電 気 科			電 子 科			情報技術科		
					調査 校数	回答 校数	回答率 [%]	調査 校数	回答 校数	回答率 [%]	調査 校数	回答 校数	回答率 [%]
1	1976年	165 (31)	106	64	141	77	54	50	36	72	16	9	56
2	1987年	106 (8)	76	72	80	68	85	41	29	71	15	12	80
3	1996年	105 (8)	84	80	92	74	80	28	26	93	28	23	82
4	2005年	100 (8)	69	69	84	54	64	20	14	70	32	19	59

表2 学習指導要領の記述

高等学校学 習指導要領	目標：中堅 の技術者	学科の 目 標	専 門 教 育 最低単位数	全学科共通履修科目	実験・実習の時間数
1970年改訂	明記	明記	35	なし	理論と実際が遊離しない
1978年改訂	明記せず	明記せず	30	工業基礎、工業数理	総授業時数の10分の5以上
1989年改訂	明記せず	明記せず	30	工業基礎、工業数理、情報 技術基礎、課題研究	総授業時数の10分の5以上
1999年改訂	明記せず	明記せず	25	工業技術基礎、課題研究	総授業時数の10分の5以上

3. 調査結果

工業教科で実習や実験をとまなう科目には、実習、1978年改訂で導入された工業基礎（1999年改訂では工業技術基礎となる）、1989年改訂で導入された課題研究がある。表3に、第1回から第4回までの回答校の教育課程を集計して実習・工業基礎・課題研究の実施状況を示す⁶⁾。

工業教科の単位数、工業基礎・工業技術基礎と課題研究の単位数と実施内容の概要、電気科・電子科・情報技術科の単位数の推移と実験・実習の実施状況について述べる。

(1) 工業教科の単位数

工業教科の単位数の平均値は、第1回（1976年）と第2回（1987年）では42～43単位、第3回（1996年）では38～40単位あり、第4回（2005年）では単位数に幅があり、多様な教育課程となり、平均値は35単位程度である^{1～6)}。

(2) 工業基礎・工業技術基礎

目標は「工業の各分野にわたる基礎的な技術を実験・実習によって体験させ、各分野における技術への興味・関心を高め、工業に関する広い視野を養い、工業技術の基礎的な諸問題について認識させる。」であり、1学年で3単位で実施している。

指導形態は学科共通、学科別、学科共通と学科別の並行と、3つの形態で実施している。工業基礎を導入した当初の第2回（1987年）では、科目の目標から、学科共通指導が42%（一部共通：19%、学科別：39%）であったが、第3回（1996年）と第4回（2005年）では、学科共通指導が3～4%となり、学科別指導が約90%となった。第3回（1996年）では共通履修科目が設けられ、また、第4回（2005年）では単位数が削減され、各学科の専門教育が十分指導できなくなったことが反映している。

工業基礎の内容は、学科共通指導では、設置されている各学科の実習の中から基礎的で、製作を伴う具体的なテーマである。また、学科別指導では、各学科の1学年の実験・実習で指導している基礎的なテーマや生徒の興味関心を高める製作を伴う具体的なテーマである。

(3) 課題研究

課題研究は、導入当初の第3回（1996年）では2単位実施が多かったが、第4回（2005年）には3単位実施が多くなった。

目標は「工業に関する課題を設定し、その課題の解決を図る学習を通して、専門的な知識と技術の深化、総合化を図るとともに、問題解決の能力や自発的、創造的な学習態度を育てる。」であり、その内容は作品製作、調査・研究・実験、産業現場等における実習、職業資格の取得と4分野となっている。

具体的に実施されている内容・テーマは作品製作が主であり、学科の専門基礎をもとに問題解決する内容となっている^{1～6)}。

(4) 実習の実施単位数の推移

実習は、第1回（1976年）では9～12単位集中しているが、第2回（1987年）以降分散しつつ順次減少している。第3回（1996年）、第4回（2005年）と急激に減少している。この削減の影響が、後述するように内容の削減をもたらしている。

実習の学年別単位数は、表4に示すように、1学年では第2回（1987年）に工業基礎（3単位）が導入され減少し、第4回（2005年）には工業技術基礎が実施され、実験・実習の総単位数が削減され、電子科と情報技術科では激減した。3学年では第3回（1996年）に課題研究（2～3単位）が導入され減少した。2学年も減少傾向にあるが、1学年と3学年のような大幅な減少はない。

(5) 実験・実習の実施状況

1970年改訂の学習指導要領では、電気科、電子科、情報技術科の各学科に関する知識と技術の習得、各工業分野の製造、管理、運用、保守、技術サービスなどの業務に従事する技術者の養成をねらいとしている。

1978年改訂以降は、「中堅の技術者を育てる」ことは明記されていないが、各学科の科目構成から、電気科では電気機器製造業、電気事業およびその他の電気関係の諸分野に、電子科では電子工業およびこれに関連する諸分野に、情報技術科では電子計算機を利用する工業生産・電子計算機の製造などの諸分野に重点を置いていることは変わらない⁹⁾。

各学科の実験・実習のテーマを学習指導要領に示された項目をもとに、学科共通に、つぎの7領域に分類して、実験・実習の内容についてまとめる。

領域A：電流と回路、抵抗と測定、電流の作用

領域B：コイルと磁気、電流と磁気の相互関係、コンデンサと電界、放電と電子現象

領域C：交流回路、三相交流、非正弦波交流、回路網

領域D：半導体素子と電子管、増幅回路、発振回路、パルス回路、論理回路

領域E：音響機器、有線機器、電波と空中線、無線機器、テレビジョン

領域F：電源設備、電気機器、電気応用

領域G：電子計測、電子計測機器

領域H：アナログ電子計算機、デジタル電子計算機

表3 実習などの実施単位数の推移

科目	単位数	電気科				電子科				情報技術科			
		1976年	1987年	1996年	2005年	1976年	1987年	1996年	2005年	1976年	1987年	1996年	2005年
工業基礎	0		1						1				
	1												
工業技術基礎	2		4	9	4			3	1			2	2
	3		57	64	47		24	19	11		12	19	17
	4		5		2		5	1	1		1	1	
	平均単位数		3.0	2.9	3.0		3.2	2.9	3.0		3.1	3.0	2.9
実習	4								1				
	5												3
	6		1	10	20			6	4			2	8
	7	1		9	7				1			1	4
	8	2	3	20	13	2	8	7	5		1	6	1
	9	4	2	11	7	3	7	4	1		1	5	
	10	21	34	8	3	8	6	1	1	1	1	2	1
	11	19	7	4	3	12	4	6	6			4	1
	12	21	9	2	1	6	2	1	1	2	5		
	13	3	7	4		3		1		1	1	1	
	14	3	1			2	1		1	3	1	1	1
	15	1	1				1			2	1	1	
	16	1	1										
	18		1								1		
	30												
	平均単位数	11.1	11.0	8.6	7.6	10.9	9.8	8.8	7.7	13.2	12.3	9.5	7.1
	課題研究	0			1								
1													
2				66	17			19	4			14	5
3				6	34			4	9			8	13
4					2				1				
5													
6													1
平均単位数			2.1	2.7			2.2	2.8			2.4	2.9	
合計校数	76	67	73	54	36	29	23	14	9	13	22	19	

※表中の数字は実施校数を示す。

表4 各学年の実習の単位数の推移

学年	電気科				電子科				情報技術科			
	1976年	1987年	1996年	2005年	1976年	1987年	1996年	2005年	1976年	1987年	1996年	2005年
1学年	2.9	2.8	2.6	2.3	2.8	2.0	2.1	0.5	3.0	2.5	1.8	0.3
2学年	3.4	3.9	3.5	3.6	3.6	3.7	3.4	4.1	4.2	3.7	3.7	3.6
3学年	4.9	5.5	3.6	3.5	4.7	5.0	3.4	3.5	6.0	6.1	3.5	3.4

領域 I：フィードバック制御、シーケンス制御

領域 J：製作実習

領域 K：工事实習、工作実習、その他

図1～3には電気科、電子科、情報技術科における各領域の1校あたりの実施テーマ数（各調査回答校から回答があった各領域のテーマの総数と回答校数の比）を示す。

各領域の実験・実習の主なテーマを表5に示す。

表中の数値は実施率（各調査回答校で実施している各テーマの実施総数と回答校数の比）を示す。

①電気科の実験・実習

図1に示すように、領域A（電流と回路・抵抗と測定・電流の作用）、領域D（電子素子・電子回路）、領域F（電気機器）を柱に実験・実習の内容が構成されている。しかし、これらの実験・実習のテーマ数は減少傾向にあり、計測実験を通じた電気の基礎理

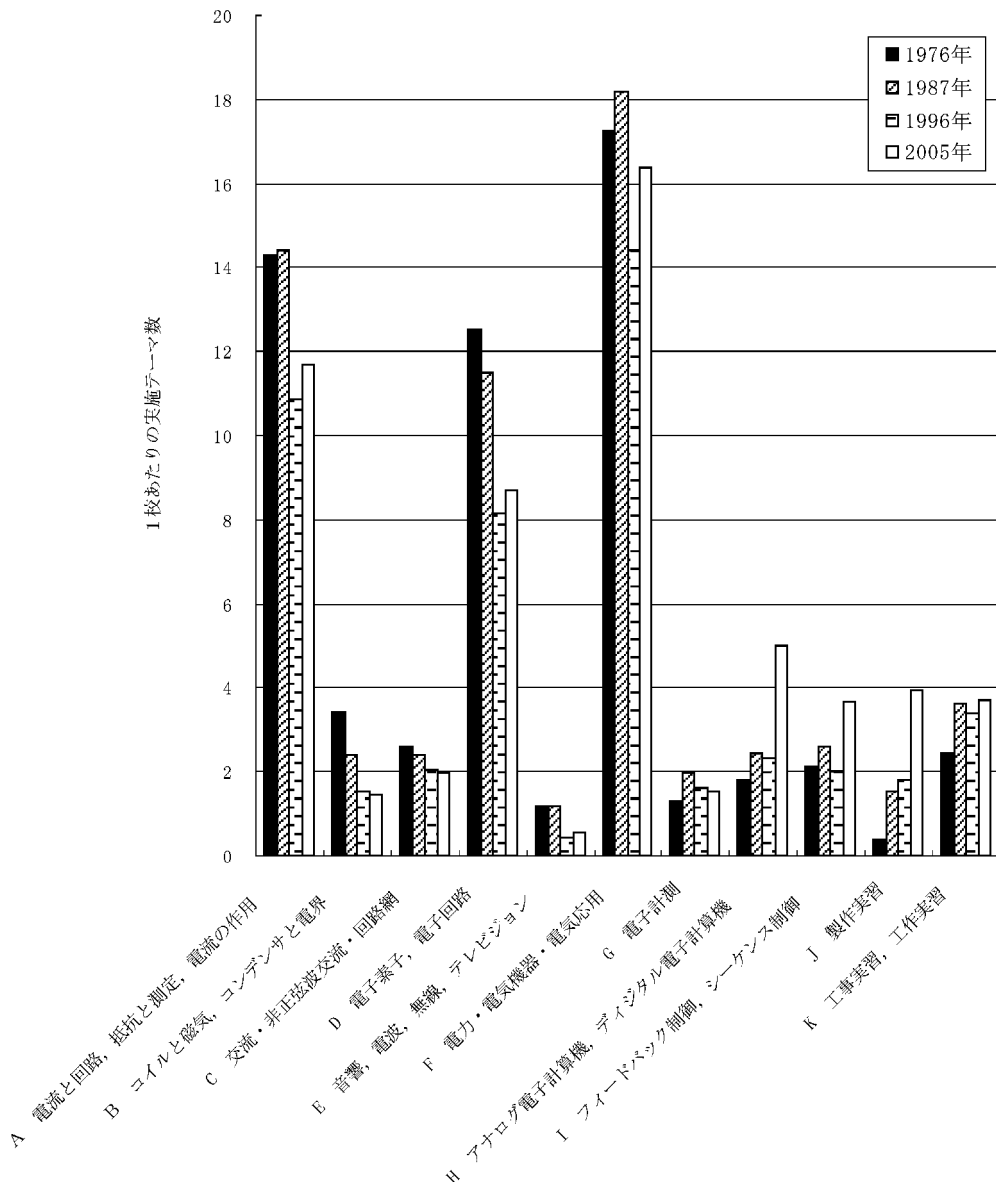


図1 電気科における実験・実習の内容に変遷

論に関する実験は減少している。それに対して、領域 H (デジタル電子計算機) や領域 I (シーケンス制御領域)、領域 J (製作実習) は増加している。また、資格取得から領域 K (工事実習) は変わらず実施されている。

②電子科の実験・実習

図2に示すように、領域 A (電流と回路・抵抗と測定・電流の作用)、領域 D (電子素子・電子回路) を柱に実験・実習の内容が構成されている。しかし、

これらの実験・実習のテーマ数は減少傾向にあり、計測実験を通じた電気・電子の基礎理論に関する実験は減少している。それに対して、領域 H (デジタル電子計算機) や領域 J (製作実習) は増加している。

③情報技術科の実験・実習

図2に示すように、領域 A (電流と回路・抵抗と測定・電流の作用)、領域 D (電子素子・電子回路)、領域 H (デジタル電子計算機) を柱に実験・実習の内容が構成されている。しかし、これらの実験・実

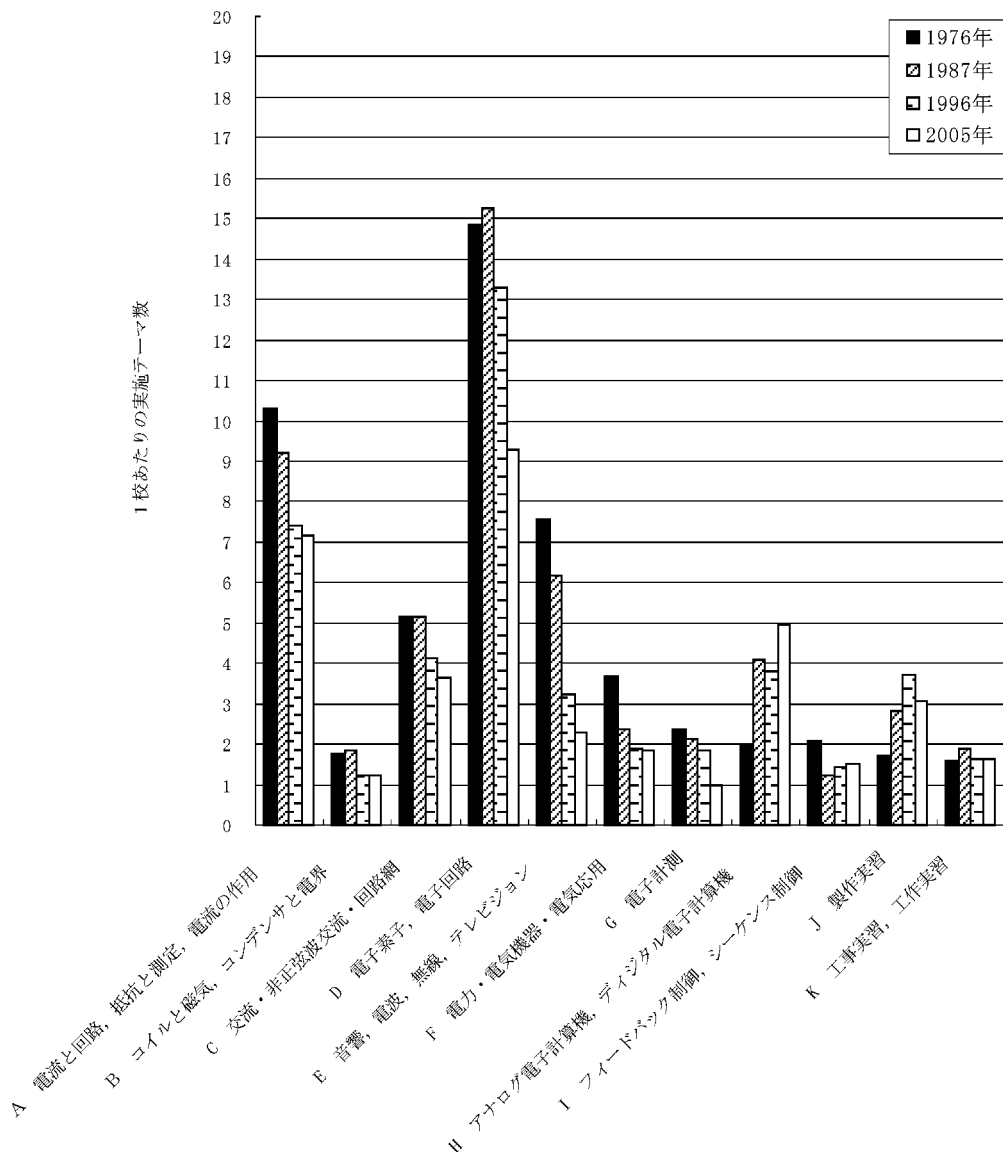


図2 電子科における実験・実習の内容に変遷

習のテーマ数は減少傾向にあり、計測実験を通じた電気・電子の基礎理論に関する実験は減少し、領域H（デジタル電子計算機）が大きな柱となっている。

各学科とも共通して電気や電子技術の基礎に関する実験・実習を実施し、その上に、各学科の目標に応じて、電気科では電気機器に、電子科では電子技術に、情報技術科ではコンピュータに重点を置いて実験・実習の内容を編成している。

④実験実習のテーマの「不易」と「流行」

電子技術やコンピュータ技術の進歩が著しく、電

気・電子・情報に関する実験・実習のテーマも著しく変化している。

オームの法則に関連する電圧、電流、抵抗の計測、交流理論に関する実験、半導体素子の特性とそれを活用した回路技術に関する実験や実習、電動機の特
性、電子計測技術、シーケンス制御技術に関する実習など変わらず実施されているテーマがある。その一方、新しい素子や部品の開発、計測技術や制御技術、コンピュータのハードウェアとソフトウェアの進歩による削除されたり、更新されたテーマも多い。

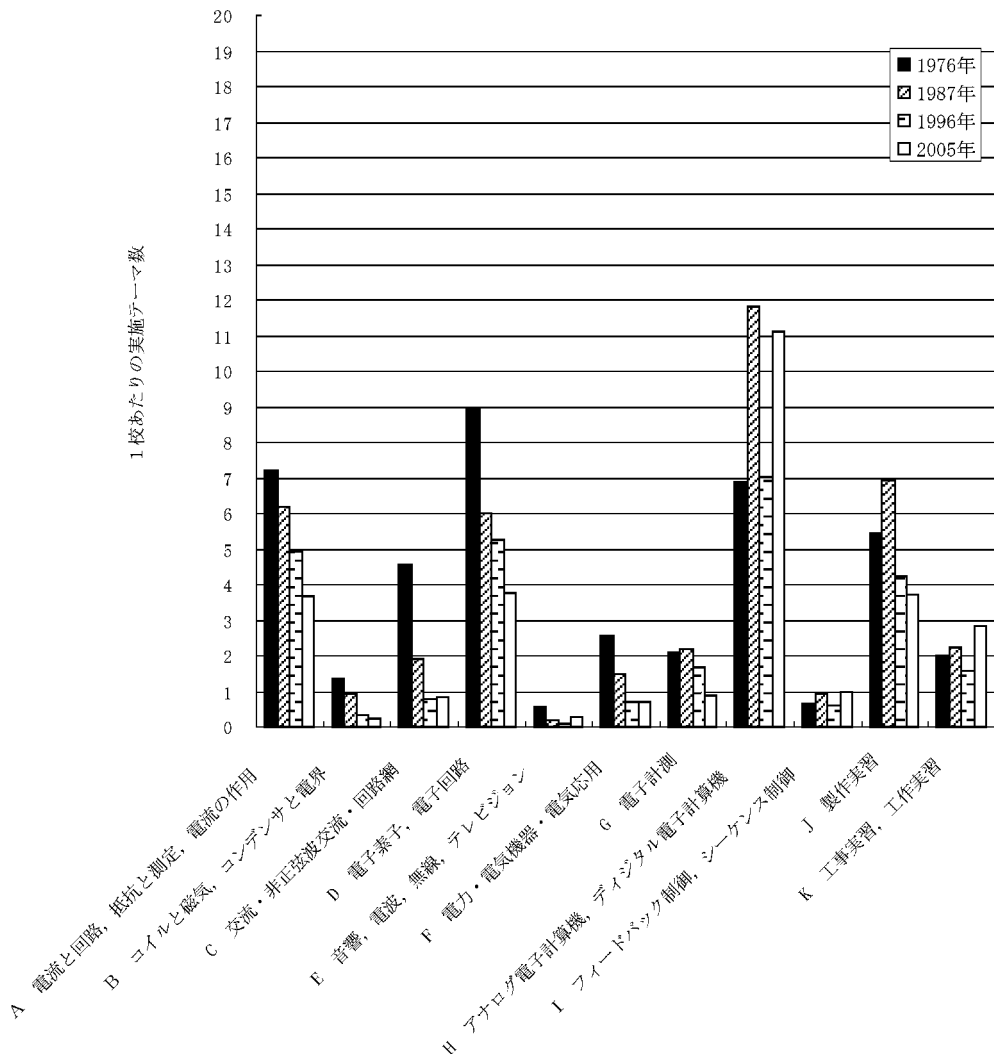


図3 情報技術科における実験・実習の内容に変遷

表5 主な実験実習のテーマ

A 電流と回路、抵抗と測定、電流の作用								
領域 A の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
電流と回路	オームの法則	○			0.37	0.68	0.69	0.83
			○		0.50	0.62	0.85	0.86
				○	0.22	0.42	0.70	0.53
	キルヒホッフの法則	○			0.36	0.66	0.62	0.78
			○		0.53	0.69	0.77	0.79
				○	0.44	0.50	0.61	0.58
	電流計・電圧計の取り扱い	○			0.58	0.59	0.58	0.65
			○		0.31	0.69	0.46	0.64
	回路計による電圧、電流、抵抗の測定			○	0.56	0.50	0.57	0.32
			○		0.28	0.55	0.46	0.57
	分流器と倍率器			○	0.22	0.50	0.39	0.00
			○		0.11	0.25	0.43	0.26
	分流器			○	0.47	0.72	0.65	0.64
	抵抗の直並列回路実験	○			0.22	0.25	0.43	0.32
	抵抗における電圧降下	○			0.38	0.65	0.54	0.69
	検流計と分流器の取り扱い	○			0.18	0.34	0.34	0.37
	回路計の取り扱いと倍率器	○			0.43	0.38	0.46	0.59
	可変抵抗器の取り扱い	○			0.45	0.49	0.53	0.70
電位差計による計器の補正			○	0.59	0.41	0.43	0.37	
		○		0.50	0.21	0.12	0.07	
直流電位差計による目盛定め実験	○		○	0.67	0.25	0.26	0.05	
抵抗と測定	電圧降下法による抵抗の測定	○			0.82	0.91	0.72	0.02
			○		0.64	0.62	0.49	0.35
				○	0.75	0.34	0.42	0.21
	ホイートストーンブリッジによる抵抗測定	○			0.56	0.25	0.17	0.11
			○		0.82	0.91	0.72	0.74
				○	0.67	0.75	0.35	0.42
	コールラウシュブリッジによる接地抵抗	○			0.67	0.44	0.28	0.26
	抵抗の合成			○	0.22	0.42	0.39	0.32
	メガによる屋内配線などの絶縁抵抗測定	○			0.55	0.53	0.51	0.52
直流電力の測定		○		0.25	0.41	0.31	0.14	
電流の作用	ジュールの実験	○			0.24	0.21	0.16	0.15
			○		0.03	0.17	0.04	0.21
B コイルと磁気、コンデンサと電界								
領域 B の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
コイル、磁気測定	磁束計による B-H 曲線の測定	○			0.74	0.66	0.41	0.24
C 交流・非正弦波交流・回路網								
領域 C の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
交流回路	交流の基本回路の実験	○			0.00	0.03	0.04	1.17
				○	0.56	0.50	0.30	0.16
	交流回路の電圧・電流特性	○			0.36	0.18	0.20	0.11

※表中の数値は実施率（各調査回答校で実施している各テーマの実施総数と回答校数の比）を示す。

領域 C の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
交流回路	交流基本回路の電流と電圧		○		0.14	0.55	0.46	0.43
	RLC 直並列共振回路の特性	○			0.74	0.78	0.73	0.74
			○		0.75	0.83	0.85	0.71
				○	1.00	0.33	0.26	0.37
	R, L, C の特性に関する実験		○		0.08	0.31	0.23	0.29
	RLC 回路のベクトル軌跡		○			0.31	0.17	0.23
○					0.82	0.68	0.45	0.41
交流ブリッジによる L, C, R 測定			○		0.92	0.55	0.38	0.00
				○	0.78	0.25	0.04	0.05
非正弦波交流	CR 回路の過渡現象		○		0.28	0.34	0.27	0.29
				○	0.33	0.00	0.04	0.00
回路網	フィルターの実験		○		0.78	0.59	0.27	0.29
D 電子素子、電子回路								
領域 D の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
半導体素子	ダイオードの特性	○			0.71	0.82	0.72	0.83
			○		0.67	0.90	0.73	0.71
				○	0.56	0.50	0.52	0.00
	トランジスタ静特性	○			0.83	0.99	0.80	0.98
			○		1.11	0.97	0.88	0.93
				○	0.78	0.75	0.74	0.58
	トランジスタ h 定数の測定	○			0.51	0.24	0.23	0.11
			○		0.61	0.31	0.35	0.07
	FET の特性測定	○			0.28	0.29	0.26	0.26
			○		0.39	0.62	0.50	0.50
				○	0.44	0.33	0.09	0.16
	SCR の特性	○			0.70	0.62	0.49	0.26
			○		0.44	0.38	0.19	0.21
				○	0.67	0.17	0.09	0.00
オペアンプの測定			○	0.33	0.42	0.43	0.47	
IC の取扱いと実験	○			0.14	0.35	0.26	0.24	
増幅回路	低周波増幅回路の特性測定	○			0.89	0.88	0.74	0.54
			○		0.94	0.76	0.73	0.79
				○	0.67	0.58	0.48	0.26
	低周波電力増幅回路の特性測定		○		0.44	0.38	0.50	0.21
	トランジスタ回路の動作と測定	○			0.20	0.37	0.27	0.20
	トランジスタ増幅回路の設計と特性測定		○		0.42	0.59	0.62	0.21
負帰還増幅回路の特性測定		○		0.44	0.45	0.62	0.21	
発振回路	トランジスタ発振回路	○			0.30	0.35	0.22	0.17
	LC 発振回路	○			0.11	0.34	0.34	0.19
	LC 晶発振回路の特性測定		○		0.28	0.34	0.42	0.14
	CR 発振回路の特性測定		○		0.67	0.55	0.42	0.21
	発振回路の特性			○	0.33	0.25	0.22	0.05
			○	0.19	0.21	0.12	0.36	
パルス回路	微積分回路		○		0.39	0.69	0.35	0.43
				○	0.44	0.08	0.17	0.11

※表中の数値は実施率（各調査回答校で実施している各テーマの実施総数と回答校数の比）を示す。

領域 D の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
パルス回路	波形整形回路	○			0.61	0.59	0.36	0.30
			○		0.92	0.66	0.62	0.29
	微分積分回路	○			0.30	0.59	0.36	0.33
	マルチバイブレータの特性	○			0.42	0.63	0.33	0.37
			○		0.78	0.66	0.42	0.43
			○	0.44	0.25	0.22	0.05	
論理回路	基本論理回路		○		0.56	0.62	0.77	0.86
				○	0.00	0.00	0.04	0.47
	ロジックトレーナによる論理回路		○		0.25	0.38	0.27	0.21
	論理演算回路		○		0.06	0.48	0.62	0.43
	論理素子に関する実験		○		0.03	0.38	0.35	0.21
電源回路	整流回路の特性	○			0.53	0.35	0.27	0.17
			○		0.58	0.72	0.77	0.29
				○	0.33	0.33	0.22	0.16
E 音響、電波、無線、テレビジョン								
領域 E の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
音響機器	スピーカの特性		○		0.61	0.62	0.31	0.21
無線機器	AM 変調と復調		○		0.67	0.79	0.65	0.50
	FM 変調と復調		○		0.53	0.55	0.38	0.21
F 電力・電気機器・電気応用								
領域 F の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
電力・電力量の測定	単相交流電力及び力率の測定	○			0.68	0.78	0.85	0.83
			○		0.47	0.38	0.54	0.50
	三相交流回路の電力・力率測定	○			0.38	0.49	0.49	0.41
			○		0.08	0.24	0.08	0.14
	三相三線式回路の電力測定	○			0.28	0.28	0.19	0.19
	電力量計の誤差試験	○			0.55	0.50	0.31	0.24
	二電力計による三相電力測定	○			0.11	0.29	0.31	0.28
直流機器	直流分巻電動機の始動および速度制御	○			0.79	0.88	0.89	0.94
	直流分巻電動機の負荷特性	○			0.61	0.69	0.58	0.69
	直流直巻電動機の負荷特性	○			0.42	0.47	0.16	0.24
	直流分巻発電機の無負荷特性	○			0.83	0.79	0.73	0.80
	直流分巻発電機の負荷特性	○			0.62	0.85	0.66	0.65
変圧器	単相変圧器の変圧比・極性試験	○			0.64	0.87	0.70	0.74
					0.78	0.88	0.76	0.81
	単相変圧器の特性試験		○		0.53	0.21	0.12	0.21
				○	0.44	0.00	0.00	0.00
	変圧器の各種の三相・六相結線	○			0.63	0.60	0.47	0.46
	三相変圧器の特性試験	○			0.18	0.22	0.12	0.22
誘導機	三相誘導電動機の特性 (円線図)	○			0.86	0.81	0.72	0.63
	三相誘導電動機の起動と無負荷特性	○			0.30	0.59	0.51	0.50
同期機	三相同期発電機の特性	○			0.79	0.76	0.69	0.74
	三相同期発電機の並行運転	○			0.66	0.56	0.39	0.30
	三相同期電動機の始動特性	○			0.61	0.59	0.54	0.46

※表中の数値は実施率（各調査回答校で実施している各テーマの実施総数と回答校数の比）を示す。

領域 F の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
ステッピングモータ	ステッピングモータの制御			○	0.11	0.50	0.30	0.53
電力用継電器および模擬送電線	誘導形過電流継電器の限時特性	○			0.51	0.57	0.50	0.37
	模擬送電線の実験	○			0.66	0.53	0.54	0.48
高電圧実験	高圧実験	○			0.53	0.53	0.43	0.74
	球・火花ギャップによる絶縁破壊	○			0.32	0.41	0.43	0.43
	絶縁破壊試験	○			0.21	0.29	0.27	0.31
G 電子計測								
領域 G の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
	シンクロスコープの取扱	○			0.76	0.85	0.84	0.91
			○		0.89	0.76	1.00	0.57
				○	1.44	1.33	1.26	0.68
	シンクロスコープによる周波数、位相差測定	○			0.21	0.72	0.59	0.50
H アナログ電子計算機、デジタル電子計算機								
領域 H の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
	論理回路実習	○			0.64	0.93	0.91	0.61
	プログラミング	○			0.62	0.97	1.15	0.41
				○		0.75	2.00	1.54
	アセンブラ			○	2.11	1.42	0.65	0.32
OS			○	0.22	0.75	0.74	0.53	
I フィードバック制御、シーケンス制御								
領域 I の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
フィードバック制御	自動制御実験			○	0.22	0.25	0.22	0.26
シーケンス制御	シーケンス制御	○			0.38	0.91	0.92	0.57
	シーケンス制御の基礎(リレー、無接点回路)		○		0.14	0.41	0.50	0.50
				○	0.22	0.33	0.35	0.68
J 製作実習								
領域 J の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
製作実習	テスターの製作	○			0.18	0.47	0.54	0.59
			○		0.72	0.90	1.00	0.79
				○	0.56	0.42	0.39	0.37
	ラジオ製作	○			0.08	0.18	0.00	0.19
			○		0.17	0.21	0.23	0.29
	6石トランジスタラジオの製作		○		0.19	0.24	0.27	0.21
				○	0.33	0.00	0.00	0.05
	デジタル IC の工作			○	0.44	0.58	0.30	0.32
	論理回路製作			○	2.11	1.42	1.17	1.05
	フリップフロップ回路の設計と製作			○	0.33	0.50	0.26	0.32
加算器の設計と製作			○	0.11	0.25	0.22	0.26	
K 工事实習、工作実習								
領域 K の分野	実験テーマ	電気	電子	情報技術	1976年	1987年	1996年	2005年
工事实習	電気工事	○			1.49	1.57	1.39	1.70
			○		0.36	0.59	0.58	0.71
				○	0.00	0.00	0.09	0.21
	はんだづけの練習			○	0.22	0.50	0.70	0.58

※表中の数値は実施率（各調査回答校で実施している各テーマの実施総数と回答校数の比）を示す。

4. まとめ

これまで学習指導要領改訂ごとに4回、30年間にわたって、全国規模で主な学科について実習内容を調査した結果から、電気科、電子科、情報技術科を取り上げ、実験・実習の実施状況についてまとめた。その結果、つぎのことが明らかとなった。

(1) 実習の量的変化

実習の単位数は1976年の調査に比べ2005年の調査では6〜7割に削減された。これは後期中等教育における工業教育の目標と人材像の変化、共通履修科目(工業基礎、課題研究など)設けたこと、学校5日制による高校における総単位数の削減などが影響している。

(2) 実習の質的変様

電気科、電子科、情報技術科に共通して基礎となる電気や電子技術の基礎理論に関する実験で、基礎となるテーマで変わらない内容も多いが、全体的にはテーマや実施率が減少した。これは、実習の単位数と関連していること、電気・電子・情報に関する技術で、特に、新しい素子・部品の開発、計測技術、制御技術、コンピュータ技術の進歩により実験・実習のテーマが更新されていることによる。

謝辞

本論で述べた4回の実習内容調査は、100校を超える工業高校の先生方のご協力を得て行うことができた。工業教育に永く携わって来られた先生方に心から感謝申し上げます。また、東京工業大学工学部附属工業高等学校(現東京工業大学附属科学技術高等学校)の諸先生方にも篤くお礼申し上げます。

参考文献

- 1) 井上道男・川上純義・橋川隆夫・長谷川雅康「工業教科(実験・実習)内容の調査報告(その1)」東京工業大学工学部附属工業高等学校『研究報告』第7号、3-53(1976)
- 2) 井上道男・川上純義・橋川隆夫・長谷川雅康「工業教科(実験・実習)内容の調査報告(その2)」東京工業大学工学部附属工業高等学校『研究報告』第8号、31-95(1977)
- 3) 工業教科内容調査研究会(長谷川雅康・井上道男・内田青蔵・尾高広昭・川上純義・橋川隆夫)「工業教科(工業基礎・実習)内容の調査報告(その1)」東京工業大学工学部附属工業高等学校『研究報告』第18号、89-159(1988)
- 4) 工業教科内容調査研究会(長谷川雅康(代表)・井上道男・内田青蔵・尾高広昭・川上純義・橋川隆夫)「工業教科(工業基礎・実習)内容の調査報告(その2)」(昭和61年度文部省科学研究補助金奨励研究(B)による研究資料)、1-30(1988)
- 5) 工業教科内容調査研究会(長谷川根康(代表)・井上道男・門田和雄・橋川隆夫・三田純義・内田青蔵・池田剛・村上淳一・佐藤史人)「工業教科(工業基礎・実習・課題研究)内容に関する調査報告」、1-121(1997)
- 6) 工業教科内容調査研究会(長谷川雅康(代表)・門田和雄・橋川隆夫・三田純義・内田青蔵・佐藤史人・丸山剛史・野澤徹)「工業教科(工業技術基礎・実習・課題研究・製図)内容に関する調査報告」、1-163(2006)
- 7) 平成12〜14年度科学研究費補助金基盤研究(C)研究成果報告(研究代表者:長谷川雅康)「高校工業教育の教育内容に対する工業に従事している卒業者の評価に関する事例研究」、1-95(2003)
- 8) 平成17〜19年度科学研究費補助金基盤研究(C)研究成果報告書(研究代表者:長谷川雅康)「高校工業教育における実験・実習の内容とその教育効果に関する実証的調査研究」、1-127(2008)
- 9) 文部科学省ウェブサイト:過去の学習指導要領(<http://www.nicer.go.jp/guideline/old/>)
- 10) 長谷川雅康「工業高校機械科の実習内容の変遷と課題」工業技術教育研究、第14巻、1号、1-9(2009)