

高等学校教科「工業」の専門科目における教職員研修の取り組みと課題

Problems of the school teacher training in the high school “subject industry”

中野 裕司 *

Hiroshi Nakano

Abstract

Many high school teachers who are teaching the high school "subject industry" at the class puzzle about the recurrent Teacher's License Renewal. Because there are included 61 courses in the subject, it is generally difficult to cover the concerned disciplines even for teachers that have their specialty and special technique about teaching.

Although most of the teachers have learned the authorized subject such as machinery, electrical engineering, or applied chemistry as a one of subject areas, each of the subjects is just a small subject in the subject.

Under these conditions, the specialty of the subject is now influenced by the divergent thinking and the training system that includes the contents of discipline, teaching skills and technical guidance.

The author reports in this article experience-based examples that show there are some actual conditions and difficult problems in the "subject industry".

1. はじめに

高等学校の教科は幾つかの科目から構成されている。その中で最も多くの科目を有している教科が高等学校教科「工業」である。この教科「工業」の科目の専門分野の幅は広く61科目が存在する（表1）。現状は、教員採用教科「工業」の中で小学科として電気や機械などで採用試験が実施され、採用後はその小学科に配属されてきた。しかし、近年、採用時の小学科とはまったく専門分野の異なる科目群（小学科）への異動を余儀なくされている。

この背景には、生徒数の減少による工業高校の学科再編と、それに伴う小学科の整理統合がある。専門分野の異なる小学科への異動そのものは、教育職員免許法上の指導可能教科として問題はない。しかしながら、実際の指導場面では、現職教員の深い専門知識や実技指導技術が必要とされているために、教育の成立という意味では問題を含んでいると言わざるを得ない。そこで、筆者はこのような状況においては、現職教員の専門科目研修の必要性が不可欠であると考え、教職員研修の実現に取り組んできた。ここでは、その方法や今後の課題について報告するものである。

*大阪電気通信大学非常勤講師，滋賀県レイカディア大学指導員

表1 教科「工業」の科目構成(61科目)[1]

現行	従来	備考	
1 工業技術基礎	1 工業技術基礎		【原則履修科目】
2 課題研究	2 課題研究		
3 実習	3 実習		【共通基礎科目】
4 製図	4 製図		
5 工業数理基礎	5 工業数理基礎		
6 情報技術基礎	6 情報技術基礎		
7 材料技術基礎	7 材料技術基礎		
8 生産システム技術	8 生産システム技術		
9 工業技術英語	9 工業技術英語		
10 工業管理技術	10 工業管理技術		
11 環境工学基礎		新設	
12 機械工作	11 機械工作		
13 機械設計	12 機械設計		
14 原動機	13 原動機		
15 電子機械	14 電子機械		
16 電子機械応用	15 電子機械応用		
17 自動車工学	16 自動車工学		
18 自動車整備	17 自動車整備		
19 電気基礎	18 電気基礎		
20 電気機器	19 電気機器		
21 電力技術	20 電力技術		
22 電子技術	21 電子技術		
23 電子回路	22 電子回路		
24 電子計測制御	23 電子計測制御		
25 通信技術	24 通信技術		
26 電子情報技術	25 電子情報技術		
27 プログラミング技術	26 プログラミング技術		
28 ハードウェア技術	27 ハードウェア技術		
29 ソフトウェア技術	28 ソフトウェア技術		
30 コンピュータシステム技術	29 コンピュータシステム応用	名称変更	
31 建築構造	30 建築構造		
32 建築計画	31 建築施工	順序の変更	
33 建築構造設計	32 建築構造設計		
34 建築施工	33 建築計画	順序の変更	
35 建築法規	34 建築法規		
36 設備計画	35 設備計画		
37 空気空調設備	36 空気空調設備		
38 衛生・防災設備	37 衛生・防災設備		
39 測量	38 測量		
40 土木基礎力学	39 土木施工	順序の変更	
41 土木構造設計	40 土木基礎力学	順序の変更	
42 土木施工	41 土木構造設計	順序の変更	
43 社会基礎工学	42 社会基礎工学		
44 工業化学	43 工業化学		
45 化学工学	44 化学工学		
46 地球環境化学	45 地球環境化学		
47 材料製造技術	46 材料製造技術		
48 工業材料	47 工業材料		
49 材料加工	48 材料加工		
50 セラミック化学	49 セラミック化学		
51 セラミック技術	50 セラミック技術		
52 セラミック工業	51 セラミック工業		
53 繊維製品	52 繊維製品		
54 繊維・染色技術	53 繊維・染色技術		
55 染織デザイン	54 染織デザイン		
56 インテリア計画	55 インテリア計画		
57 インテリア装備	56 インテリア装備		
58 インテリアエレメント生産	57 インテリアエレメント生産		
59 デザイン技術	58 デザイン史	順序の変更	
60 デザイン材料	59 デザイン技術	順序の変更	
61 デザイン史	60 デザイン材料	順序の変更	

2. 現在の工業高校小学科の状況と専門分野について

最初に、我が国の工業高校の状況について見てみる。図1に文部科学省「学校基本調査」(学校基本調査報告書、平成28年3月末)の工業高校データを示す。これによれば、生徒数は昭和40年度の約624千人をピークに、平成26年度には約258千人と大きく減少している。また、学校数も昭和50年度の736校から540校へと減少していることが分かる。

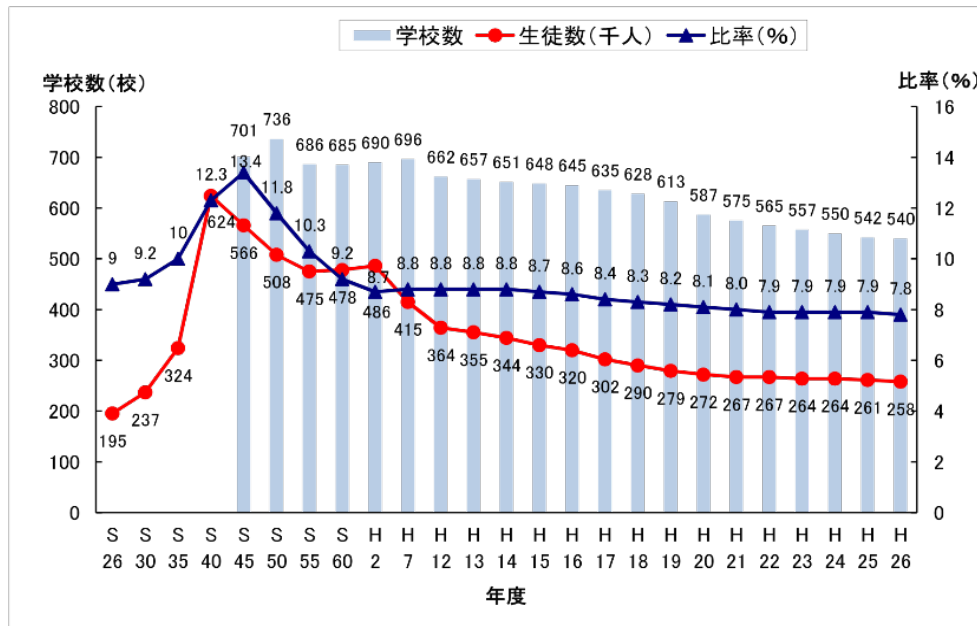


図1 生徒数及び学校数の推移(工業高校)[2]

(注1)
「比率」は全
高校生に占め
る割合。

(注2)
昭和40年以
前の「学校
数」につい
ては学校基本
統計において
該当項目がな
いため記載し
ていない。

生徒数がピーク時の昭和の時代は、産業界も高度経済成長期の最中であり、工業高校では小学科として、機械科や電気科などの基幹学科を中心に生徒を育て、産業界に送り出していた。現場で指導する教職員も、多くの者が最終学府で専門の機械や電気を学び教壇に立っていた。

時代が平成に入ると、産業界のニーズがより専門的な人材を求めるようになってきた。そこで、工業高校では、多くの小学科が誕生し(表2)、新しい小学科の専門科目が指導できる教職員が採用された。

また、新しい小学科と関連の深い学科では、機械や電気を指導してきたベテランの教職員の中からも自ら新しい分野へ異動を希望する者もいた。

この流れは、平成10年前後には総合学科という形で従前の工業学科の小学科とは別に広がり増えていった。

一方で工業高校の学科再編が行われ、以前の基幹学科を中心とした小学科へと戻り、多くの小学科が整理統合されていった。

その結果、当初採用された小学科は減少または無くなり、近年では、教科「工業」の小学科で採用された教職員が専門とは異なる小学科へ異動しなければならない状況が生まれてきた。

表2 小学科別学科数の推移（平成の時代）[3]

小学科	学科数										
	6年度	11年度	16年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	24年度	25年度	26年度
機械関係	802	540	481	442	422	413	408	400	390	389	392
電子機械関係	—	225	236	207	200	195	194	186	182	180	177
自動車関係	90	86	76	70	62	57	58	56	58	57	56
造船関係	6	4	3	1	2	2	1	1	2	2	2
電気関係	522	490	433	386	367	354	349	343	342	339	336
電子関係	188	158	139	117	110	103	99	93	93	89	90
情報技術関係	174	186	195	185	181	182	178	174	171	170	168
建築関係	270	257	252	231	222	214	199	191	185	184	181
設備工業関係	33	35	39	31	28	27	25	24	23	22	22
土木関係	206	200	194	169	169	163	158	149	145	143	145
地質工学関係	4	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—
化学工業関係	201	178	152	120	114	110	109	104	104	102	101
化学工学関係	32	20	13	10	8	8	7	7	7	7	7
金属関係	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
材料技術関係	—	24	23	18	16	14	15	14	12	12	12
窯業関係	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
セラミック関係	—	10	9	8	8	8	7	7	7	7	7
色染化学関係	6	2	2	1	1	—	—	—	—	—	—
繊維関係	34	27	20	19	18	15	15	14	14	14	13
インテリア関係	66	57	53	43	42	37	34	33	32	32	33
デザイン関係	62	59	62	58	55	54	52	51	51	49	49
工業管理関係	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
印刷関係	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
薬業関係	7	8	5	5	5	3	3	3	3	3	3
航空関係	2	2	3	4	4	3	2	2	2	2	3
計測関係	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	50	76	116	160	158	150	149	149	145	149	151
計	2,802	2,652	2,513	2,291	2,198	2,117	2,067	2,006	1,973	1,957	1,953

専門分野外の教職員の現状は、表1にあるように、小学科の専門に関係なく『各学科において原則として全ての生徒に履修させる科目（原則履修科目）』『工業技術基礎』・「課題研究」の教科指導や、『工業の各分野における基礎科目』として共通的な基礎・基本科目「実

習」・「製図」・「工業数理基礎」・「情報技術基礎」や、学科の特色や進路に応じて選択できる基礎科目「材料技術基礎」「生産システム技術」「工業術英語」「工業管理技術」「環境工学基礎」などの共通科目の指導を、その小学科の専門ではない教職員が担当することで対応している。

しかし、専門的な知識実習などの技術指導力を有していない教職員がこれ以上増加していくことは、将来の小学科の存亡にかかわる事態となる。

3. S県の工業学科の状況について(工業学科・総合学科(工業系)より)

次にS県の工業学科の状況について見てみる。S県下で工業学科のみが設置されている高等学校は3校で、昭和から平成にかけて、多くの小学科が設置され、一つの学校に5学科や7学科の時代もあった。しかし、現在ではすべての工業高校の小学科は3学科(3系列)となった(3校とも機械科・電気科が設置されており、その他に化学工業科・環境化学科・建設科から1学科を設置し特色を持たせている)。

また、総合学科は、平成9年から設置されはじめ、現在は高等学校9校に総合学科がある。その総合学科の中で工業系の系列学科を有する学校は5校で「メカトロニクス系列・情報テクノロジー系列・バイオと化学系列・セラミック系列・建築デザイン系列」などの8系列がある。したがって、教育職員免許法の示すところの教科「工業」の免許状所持者が指導できるS県の高等学校工業系の学科は11系列あることとなる。

また、S工業高校の小学科ごとの教育課程を見ると、例えば機械科の教員が電気科や化学工業科の教科指導を行えるかと言えば、教科内容の専門性が大きく異なることから指導への不安は大きく課題も多い(表3)。

平成10年前後には、専門高校への進学率が低下し、小学科再編が盛んとなったこと、また、専門高校生の大学進学率も増加したことから、工業の教員配置に歪みが出てきた。その結果、大学などで専門分野を学び、長年その専門分野の指導を複数の学校で行ってきた教職員が人事異動により、専門分野外の小学科への異動を命じられることになった。

例えば、N高校の電気系で勤めていたT教諭48歳は、大学卒業後25年間、電気専門分野の教諭として3校で勤め、今般の異動でH工業高校機械科に異動した。その他にも、化学系教諭が機械系教諭へ異動したケースもあり、あまりにも専門分野が異なりすぎる。

教科「工業」の免許を持っていれば、すべての工業科目を指導可能となるわけであるが、専門科目の半数近くは実験・実習を伴うことから、工業系列の中での異動を行う場合は、日頃から研修の機会を設け、専門分野外の専門的知識や実習機器操作研修のフォロー体制を確立させておく必要がある。

一方、別の観点からも教職員の研修の必要性が急務となってきている。

近年の教職員の多くは情報系・弱電系の者が多く、従来の工作機械(旋盤、フライス盤など)を巧みに操作できる教員や電気系のいわゆる強電系の高圧受電・送電科目や電気機器科目の指導ができる教員の確保が難しく、退職教員を臨時講師として実験・実習の指導に多くを頼っているのが現状である。昔は、多くのベテランの教員が、若手教員への実技指導を行うなど技術伝承が可能であったが、退職者の増加や教員免許更新制の導入により

退職者が教員免許更新を行わないケースもあり、退職者を講師として当てにすることが難しくなっている。このことから、現職教員の幅広い専門教科に対応できる研修の機会を数多く作ることが求められている。

また、工業高校や総合学科（工業系）を置く工業系高等学校では、各種工業資格における科目履修により、卒業と同時に工業資格が授与される学校認定校の指定を得ている学校が少ない。そのような工業系の学校においては、その専門科目の座学時間数や実技実習時間数が定められているが、指導できる教職員が不足してきている現状を考えると、認定校の取り消しなど新たな問題が出てくることも懸念される。

しかし、研修を行うには、実技実習を必要とすることから、施設設備の実習機器・機材の確保とともに、産業界の急速な技術革新や工作機械類の近代化の状況も視野に入れて研修を組み込む必要性があり、研修費用や研修時間、機器・機材や指導者の確保が難しく実施されてこなかった。

このような状況を踏まえて筆者は、平成27年に近隣の上級学校や企業との連携を模索し、その施設設備や研修ノウハウを活用する方法について探った。

表3 S工業高校専門教育課程専門科目(2016年度)[4]

教科	学年	科目	教科	学年	科目	教科	学年	科目
機械	1年	工業技術基礎	電気	1年	工業技術基礎	化学工業	1年	工業技術基礎
		情報技術基礎			情報技術基礎			情報技術基礎
		製図			電気基礎A			工業化学
		機械設計			電気基礎B			地球環境化学
		機械工作			電気実習(電気)			化学工業実習
	2年	機械実習		電気実習(理四・情報)	2年		工業化学	
		製図		電気基礎			選択 工業化学	
		機械設計		電気機器			選択 工業化学	
		選択 機械工作		電子技術			選択 化学工学	
		選択 原動機		選択 電力技術			選択 地球環境化学	
	3年	選択 生産システム技術		選択 電力技術	3年		課題研究	
		課題研究		選択 プログラミング技術			化学工業実習	
		製図		選択 プログラミング技術			化学工業製図	
		選択 機械実習		選択 コンピュータシステム技術			生産システム技術	
		選択 機械設計		選択 マルチメディアプログラミング			工業化学	
		選択 機械工作		選択 工業数理基礎			選択 工業化学	
		選択 工業数理基礎		課題研究(電気)			選択 化学工学	
		選択 原動機		課題研究(理四・情報)			地球環境化学	
		選択 生産システム技術		電気実習(電気)			選択 地球環境化学	
				電気実習(理四・情報)			生化学	
	電気製図							
	選択 工業数理基礎							
	選択 電気機器							
	選択 電力技術							
	選択 電子技術							
	選択 電子計測制御							
	選択 プログラミング							
	選択 ソフトウェア技術							
	選択 マルチメディアプログラミング							

4. 現職教員研修の取り組み

工業学科の現職教員の研修の方法として、全国工業高等学校長協会主催の夏期講習会がある。毎年、教職員からの研修希望を受け、講習会へ1～2名を参加させてきたが、遠方での実施や実施時期・日数の問題、また講習内容によっては費用の問題などもあり、すべてをそこに頼ることはできない状況にあった。

そこで、筆者の構想を持って関係機関を説得し、平成27年6月に厚生労働省所管のS職業能力開発短期大学校とS県内工業高校3校との間で、ものづくりの人材育成をねらいに連携協定の締結を行った。覚書では、「同短期大学校が3校に講師を派遣するとともに、3校の教員や生徒を受け入れ、教員には教育法を指導し、生徒には専門的な知識や技術の教育に当たる」ことで協定を結んだ。当初は3工業高校だけで考えていたが、前項で述べたようにS県下11系列の工業科教職員すべての問題として捉え、工業高校ならびに総合学科の工業系列校すべてを対象として進めることとして取り組んだ。

そして、短期大学校側より実技講習可能な16テーマについて、各高等学校で講習会受講希望アンケートを実施した（表4）。

表4 講習会受講希望アンケート（集計表）[5]

番号	講習会名	期間	定員	G工	H工	S工	ST高	N高	K高	A高	HN高	合計
1	旋盤加工技術 （初級編）	2日間	5名	4	2	2	2	0	0	0	0	10
2	旋盤加工技術 （中級編）	2日間	5名	6	1	0	3	0	0	0	0	10
3	フライス盤加工技術 （初級編）	2日間	5名	4	1	3	5	0	0	0	0	13
4	フライス盤加工技術 （中級編）	2日間	5名	4	1	0	4	0	0	0	0	9
5	AutoCAD活用技術 （入門編）	1日間	5名	6	2	1	2	0	0	1	0	12
6	AutoCAD活用技術 （図面作成編）	1日間	5名	3	1	1	3	0	0	1	0	9
7	技術検定「機械・プラント製図（機械製図CAD作業）」3級の受験対策	1日間	5名	1	1	0	2	0	0	0	0	4
8	3次元CAD操作体験実習 （入門編）	1日間	5名	3	1	2	1	0	0	0	0	7
9	3Dプリンターによるものづくり 体験実習（入門編）	1日間	5名	2	3	3	0	0	0	0	0	8
10	フリーCADによる電子回路、 プリント基板設計	半日間	5名	4	2	1	2	0	1	0	0	10
11	PIC16トレーナーによるマイコン開発 環境構築	半日間	5名	3	1	0	5	0	1	0	0	10
12	PIC16トレーナーによるマイコンプロ グラミング実習	半日間	5名	3	1	1	4	0	1	0	0	10
13	MPPT回路の組立て実習	半日間	5名	5	2	0	2	0	0	0	0	9
14	大工道具の使用・調整・ メンテナンス	1日間	5名	6	2	0	2	0	0	0	0	10
15	セオドライトを用いた角測量	1日間	5名	3	0	0	0	0	0	0	0	3
16	3次元CAD（フリーウェア系） モデリング	2日間	10名	4	1	0	0	0	0	0	0	5
												139

アンケートの結果、希望講座の人数のバラツキや今回の取組が連携事業として初めての試みでもあることから、5つのテーマに絞り各高等学校で再調整を行い、各校の受講者を決定した（表5）。

表5 工業教育研究部会 実技講習会 学校別参加人数表[6]

回	講習会名	講習の概要	期日	時間	定員	学校別参加人数				
						G工	H工	S工	S高	K高
1	旋盤加工技術（初級編） ※対象者旋盤作業未経験者	切削加工の概論、芯出し、外径・内径削り、段付削り、	12月24日（木） 12月25日（金）	9:30～ 16:30	5名	2	1	1	1	
2	フライス盤加工技術（初級編）※対象者フライス盤作業未経験者	切削加工の概論、材料取り付け、六面体加工、段付削り、直溝削り	12月24日（木） 12月25日（金）	9:30～ 16:30	5名	1	1	1	2	
3	フリーCADによる電子回路、プリント基板設計	電子回路、プリント基板設計を行うためのCAD	12月24日（木）	13:00～ 16:30	5名	1	1	1	1	1
4	PIC16トレーナによるマイコン開発環境構築	PIC16トレーナ基盤の組み立て、MPLABの開発環境の構築	12月25日（金）	13:00～ 16:30	5名	1	1		2	1
5	大工道具の使用・調整・メンテナンス	かんなの調整および削り作業、四方転び等の柱のくせ取り作業	12月25日（金）	9:30～ 16:30	10名	6	2		2	

実施施設 S職業能力開発短期大学校

実施時期については、冬期の長期休業期間中の部活動などの大きな大会と絡みが少ない時期とし、平成27年12月24日（木）・25日（金）の両日に実施した。以下に研修を受講したS高の教職員についての事例（背景、ニーズ、結果感想など）を示す。

【教員1】

「旋盤加工技術（初級編）」を受講したK. T教諭41歳は、大学で建設工学科土木工学専攻を学び、初任より10年間は最終学府で学んだ学科で生徒の専門科目の指導に当たってきた。その後、校種間交流（5年を限度に他校種と交流）により、特別支援学校に勤務し、その後、元の校種に戻るときに席の空きがなく、やむなくS高の機械科に配属されて4年目の教諭である。このような経緯があり、機械科で指導するに当たり、チャンスがあれば積極的に機械の専門の勉強がしたいと研修に取り組んできた。この研修をはじめ全国高等学校長協会の研修にも毎年希望を出し研修に出かけている。今回の研修受講後の感想については「基礎基本をあらためて学び直す良い機会を得たが、もう少し高度な操作技術も取得出来ればと思う」と少し物足りなさを口にしていた。

【教員2】

「フライス盤加工技術」を受講したY. T教諭35歳は、大学の工学部建築学科で学び、臨時講師などを経験し、S高の機械科教諭として採用されて8年目の教諭である。その間、時間に余裕があるときに先輩の先生方から指導を受けながら機械操作を学んできたことから、自己流のところもあり一度しっかりと学びたいと思い受講した。受講後の感想としては「初歩過ぎて、期待外れだった。もっと高度なことを学びたかった」であった。

【教員3】

「フリーCADによる電子回路、プリント基板設計」と「PIC16トレーナによるマ

アイコン開発環境構築」を受講したT.M教諭35歳は、工学部機械工学科情報制御工学を学び、卒業後にS工の情報技術科の臨時講師として勤め、7年前よりS高電気科の教諭として現在に至っている。T.M教諭の場合は、高校時代に生徒として工業高校の電気科に在籍していたことから、教える側としての専門指導力の向上を目指している。受講後の感想として、「フリーCADによる電子回路、プリント基板設計」の研修については、「使用ソフトの操作テクニックは学べたが、各学校で使用している別ソフトへの対応はどのようにすれば良いのか・・・と少し戸惑った。」であった。また、「PIC16トレーナによるマイコン開発環境構築」の研修については、「知らないことも多く大変良い研修だった」であった。

【教員4】

同じく「PIC16トレーナによるマイコン開発環境構築」を受講したN.T実習助手28歳は、大学での学部も高校もまったく工業と関係が薄い学部学科を卒業し、S高1年目の実習助手である。今は、時間があれば受講したいとの思いから研修を受講した。感想としては、すべてが勉強になったと喜んでいていた。

【教員5】

「大工道具の使用・調整・メンテナンスの研修」を受講したK.T教諭63歳(再任用)は、今まで機械科で鋳造関係を手掛けてきたことから、別の分野でものづくりを考えたいとのことから研修に参加した。他の教職員とは異なった視点ではあったが、他の教職員に良い刺激を与えてくれた。

全体として教職員からは、予め研修会を実施する時期が分かっていたら年間計画が立てやすく部活動などの調整もできるとの声や、もっと基礎的・基本的な事柄を学びたかったなど、5つのコースに参加した受講生の研修に対する思いの幅が広く、参加者すべてのニーズに応えることはできなかったと言える。また、別の受講者は、専門の知識を学べたことも大変有意義で良かったが、教えられる側の気持ちに立ち帰れたことも良かったとのことであった。

総じて、今後もこのような機会があれば是非参加したいとの声が多く聞かれた。

5. 今後の課題

今後の課題としては、現在の工業系教職員の多くが情報系や弱電系、メカトロ情報系の専門を学んできた者が多くいることから、機器操作の実技指導や強電系の指導ができる教員の養成が急務となりつつある。そのためには、S職業能力開発短期大学校で研修できない強電系について、地元企業との連携を進め各企業で実施されている社員研修への参画の方策を探る必要がある。

また、受講後の感想にもあったように、受講者の声を聴きながら研修の実施時期や研修レベルなどを調整する必要がある。

さらには、新しく工業系の教員を目指す者の多くが、情報系、弱電系、プログラミング系を志望することから、教員採用の在り方についても検討する必要がある。これについては、教育職員免許法の教科「工業」の見直しになども将来における課題ではないかとい

う問題提起としておきたい。教科「工業」の科目数は現在 61 科目と最も多く、専門内容の幅も広いことから、教科「工業」を幾つかの専門分野に分けることで、専門教員の確保につなげるなど現実的な検討がなされていくことを願うものである。

6. まとめ

今回実践した現職教職員の専門科目にかかわる研修については、管理職の立場として、長く専門科目の指導を続けてきた教職員に対し、専門の異なる学科へ異動させなければならないケースが多くなってきている現状から、この専門科目研修の必要性を強く感じ取り組んだものであった。その中で、S 職業能力開発短期大学の新しい施設設備が利用でき、専門技術職員の指導の元で実現することができた。

平成27年度は、初めての試みとして実施し、日程調整や研修レベルの問題など幾つかの課題はあったが、引き続き平成28年度も夏期休業期間中と冬期休業期間中の二度にわたり継続実施できた。また、本稿の執筆時点においても、平成29年度の夏期休業期間中の実施に向けて調整が進められている。

これら現職教職員への専門科目研修が実現したことで、幅広いものづくり人材の育成に寄与でき、将来の職業人の育成に少しでも貢献できたのではないかと考えている。今後も、各専門科目をしっかりと指導できる教職員の養成と研修システムの確保に貢献していきたい。

謝辞

本論文の執筆に当たり、大阪電気通信大学石桁正士名誉教授をはじめ大変多くの方々にお世話になりました。中でも大阪電気通信大学総合情報学部デジタルゲーム学科横山宏准教授様には多大なるご指導ご教授を賜りましたことに感謝申し上げます。

参考文献

- [1]表 1 文部科学省『高等学校学習指導要領』（平成 21 年 3 月告示）より。
- [2]図 1 文部科学省「学校基本調査（学校基本調査報告書）」（平成 28 年 3 月末）より。
- [3]表 2 文部科学省教育課程部会産業教育 WG 資料 4（平成 27 年 12 月 16 日）より。
- [4]表 3 S 県 S 工業高等学校教育課程専門科目（2016 年度）より。
- [5]表 4 S 県職業能力短期大学アンケート調査集計より。
- [6]表 5 平成 27 年度 S 県工業教育研究会実技講習会一覧より。