九州地区高専における情報基礎教育の現状と今後の課題

Information Literacy Education on College of Technology at Kyushu Area

小 園 和 剛^{*1}
Kazutake KOZONO

池 田 直 光^{*1}
Naomitsu IKEDA

入 江 博 樹^{*1}
Hiroki IRIE

藤 本 洋 一^{*1}
Yoichi FUJIMOTO

小 島 俊 輔^{*1}
Shunsuke OSHIMA

村 山 浩 一^{*1}
Koichi MURAYAMA

田 口 浩 継^{*2}
Hirotsugu TAGUCHI

Recently, the importance of an engineering education increases by the development of the information technology (IT). Development of the information literacy education is important to deal with new IT in the education on college of technology. Our group investigated the current state of information literacy education on college of technology at Kyushu area and the secondary education. In addition, we investigated about the talent whom the industrial world requested. From these investigation results, this paper proposed cooperation with the elementary and secondary education, enhancement of intellectual property education, introduction of information ethics education, introduction of career education and enhancement of PBL to information literacy education on college of technology.

Keywords : Education on College of Technology, Information Literacy Education, Engineering Education

キーワード：高専教育，情報基礎教育，工学教育

1. はじめに

九州は、地域的な特徴として半導体関連の産業が他地域に比べて集中していることが挙げられる。さらに、それらの半導体産業に関連した、情報通信関連企業や製造業などが集中しているのも特徴と言えよう。経済産業省が主導する産業クラスター計画において、九州では「九州シリコン・クラスター計画」が展開されており、九州各県が協力して半導体産業の振興に取り組んでいる。半導体産業は、情報通信技術発展の中核を担っており、これらの企業において様々な業務に従事する技術者にも高い情報技術のスキルが要求される。このような地域的な特徴を勘案すると、九州に設立されている情報通信関連企業が求める人材ニーズにこたえるためには、今後、九州地区の各国立高等専門学校（以下、高専）が輩出する学生に対して、より高い情報技術のスキルを付加していかなければならない。

一方、インターネットの商用利用解禁に始まる情報の世界的な広がり、国境を越えた物資や人材の流動化を促進し、世界全体を経済競争の流れの中に巻き込んで行くこととなった。国際的な競争をリードするための情報技術基盤強化は、様々な国において最重要課

題となっている。

我が国においては、2000年にe-Japan戦略¹⁾が打ち出された。政府は、その後6年の歳月をかけ、IT基盤強化のための様々な政策を実施してきた。2006年に示されたIT新改革戦略²⁾では、情報技術を活用した学力向上などのための効果的な授業の実施や、学ぶ意欲を持った学習者が情報技術を活用して効果的に学習できる環境を実現することなどが述べられている。

現在、我が国の高専では、実践的かつ専門的な知識及び技術を有する創造的な人材を育成するとともに、わが国の高等教育の水準の向上と均衡ある発展を図ることを目的として、様々な教育の実施や教育水準の向上に努めている³⁾。世界的にも、高専教育の実践的な技術者教育としての側面は高い評価を受けており⁴⁾、我が国の情報技術基盤強化に資する技術者の育成に対して、高専教育の存在は必要不可欠であることは言を俟たない。

しかしながら、情報技術を利用した製品やサービスの進展は日進月歩であり、その進歩に即応可能な人材の育成は、高専教育における重要な課題である。そのためには、産業界が求める人材ニーズを把握するとともに、現在高専において実施されている教育の現状を把握し、求められるニーズに適応可能な人材の育成に役立てていく必要がある。

これらの状況をふまえて、本研究では、現在、九州

平成19年2月23日受付

*1 八代工業高等専門学校

*2 熊本大学教育学部

地区高専において実施されている情報基礎教育の現状を調査するとともに、中学校において実施されている情報教育と、産業界が求める今後の人材像に関する調査を実施した。ここで言う高専における情報基礎教育とは、全学科の学生が各専門分野において必要とされる高度な情報技術のスキルを習得する際に、学習の土台となるような能力を育成する情報教育のことを指している。それらの調査結果を基に高専教育の入口と出口の両面から、高専教育における情報基礎教育に対する考察を実施し、情報基礎教育が今後進むべき方向性の検討と提言を行った。

2. 調査の目的と調査方法

九州地域の各高専において、九州地域の半導体関連産業を中心とした情報通信関連の企業が求める人材ニーズに沿った人材を育成するためには、情報基礎教育と各専門分野の情報教育の連携が必要不可欠である。情報基礎教育は、その後に続く専門教育を円滑に実施するための役割を担っている。また、全学科の学生を対象に授業が実施されることで、産業界の求める人材ニーズに沿った様々な教育内容や教育手段を一様に授業の中に取り入れることができる。例えば、通常の授業では取り扱うことが難しい、知的財産教育や情報セキュリティなどの技術者倫理教育なども、情報基礎教育であれば取り扱いが容易となる。

そこで、現在、九州地区高専にて実施されている情報基礎教育と高専教育の入口にあたる中学校教育での情報教育、出口側である産業界が求める人材について調査を行った。それぞれの調査は、次のような手順や方法にて実施した。

2. 1 入口の調査

高専へ卒業生を輩出する中学校では、主に技術・家庭科において情報教育が実施されている。我が国では、生徒が中学校で国語や数学、社会、理科、技術・家庭科などの各教科を学習する場合、文部科学省が定める「学習指導要領」に沿って授業が進められなければならない。1999年1月14日、文部科学省より小・中学校の新学習指導要領⁵⁾が告示され、2002年から全国の小・中学校にて新学習指導要領が完全実施されている。技術・家庭科の技術分野では、「A 技術とものづくり」ならびに「B 情報とコンピュータ」の二つの内容が設定されている。改定以前の中学校技術・家庭科の学習指導要領は、「A 木材加工」、「B 電気」、「C 金属加工」、「D 機械」、「E 栽培」、「F 情報基礎」の6領域に細分化されていたが、改訂により情報教育の学習内容が、半分を占めるまでとなった。技術分野の「B 情報とコンピュータ」は、生徒にとって小学校及び中学校を通して、最初の正式な情報の授業内容であり、我が国における情報教育システムの導入部分であると言える。

また、義務教育で実施される唯一の情報教育であり、日本の情報社会を進展させるためには非常に重要な教育内容である。小学校や中学校における「総合的な学習の時間」において、情報の内容を取り扱う場合もある。しかしながら、この「総合的な学習の時間」の学習内容は、指導する教師によりバラツキが生じる。これに対し、「B 情報とコンピュータ」は、学習の目標と内容が明確に定められている。

本調査では、本校の学生が中学校時代に、どの程度情報教育を受講し、どのような情報スキルを習得しているかの調査を行うことを目的とする。高専入学時に習得している情報スキルを調査することにより、習得している情報スキルに合わせた教育が展開でき、入学後の効率的な情報基礎教育が可能となる。

調査方法は、本校に在学している840名の学生を対象に、中学校における情報技術を利用した学習教科とその学習内容についてアンケートを実施した。

2. 2 高専における現状の調査

九州地区には10校の高専が点在しており、高等教育機関として、地域社会における技術者教育に日々邁進している。各高専は、より高度な技術者教育を目指し、高度な情報技術のスキルを習得した技術者の育成にも積極的に取り組んでいる。

そこで本調査では、各高専が公開しているシラバスを参照し、それぞれの高専で実施されている情報基礎教育について実態調査を行った。情報基礎教育は、概ね第1学年もしくは第2学年に開講されると予想し、九州内の各高専における第1学年と第2学年のシラバスを調査した。

また、本校に在学している840名の学生を対象にアンケートを実施し、現在、学生自身が取得していると感じる情報技術のスキルに関して調査を行った。この調査は、中学校での情報技術を利用した授業と高専における情報基礎教育の受講とを比較して、高専の情報基礎教育で学生がどれだけの情報技術スキルを習得したと感じたかを調査するものである。

2. 3 出口の調査

高専における学生の卒業後の進路は、多くの場合、技術者として企業に就職することが一般的な進路となる。高度情報社会の到来により、産業界は全世界的な競争の渦中にあり、より技術レベルの高い人材の確保は、その企業の将来を左右する要因ともなっている。これまで、情報技術のスキルが必要とされていた業種は、情報通信関連の企業が多くを占めていたが、現在では、どの分野の企業でも情報化が推進されており、情報技術を抜きにしては企業活動が成り立たなくなっている。

そこで今回、全国の延べ1,513社から八代高専に寄せられた求人情報を業種別に分類し、産業界がどのような業種に対する人材を求めているのかについて調査し

た。八代高専は、機械電気工学科、情報電子工学科、土木建築工学科、生物工学科の4学科で構成されている。この4学科構成は、他の高専や一般的な大学工学部の学科構成とはほぼ同じである。そこで、今回の調査では、本校への求人を一般的な工学系教育機関と同様な求人傾向であると定義した。

3. 入口の現状

中学校において情報技術を利用する教科とその学習内容について、840名の本校学生を対象にアンケート調査を実施した。有効回答は、751人であった。

表1には、中学校のどの教科で情報技術が学習の手段として利用されたかを調査した結果が示されている。このアンケート結果より中学校では、「技術・家庭科」において、情報技術を学習手段として最も多く利用していることが示された。また、「総合的な学習の時間」が技術・家庭科に続く学習教科であることがわかった。本結果は、上記2教科以外の他の教科でも、情報技術を取り入れた学習が行われていることを示しており、中学校段階において情報技術を利用した学習

表1 中学校で情報技術を利用し学習を行った教科

教科	人数
技術・家庭科	509
総合的な学習の時間	389
社会	153
国語	106
理科	103
数学	93
英語	54
美術	51
音楽	24
その他	12

n=751

表2 中学校における情報教育の学習内容

学習内容	人数
OSの基本操作	552
Web検索を利用した調べ学習	531
ワープロ	505
表計算	329
プレゼンテーション・発表ツール	310
電子メール	185
情報モラルに関する内容	149
情報技術と生活とのかかわり	102
図形・画像編集	90
Webページ制作	83
アニメーション作成	78
ビデオ編集	58
プログラミング	55
音声編集	52
ブログ作成	41
その他	40
パソコン組み立て	28
計測・制御	13

n=751

が、多くの教科に浸透していることを示している。

また、中学校における情報教育の学習内容についての調査結果を表2に示す。18個の学習内容に関して、複数回答する形式で調査を行った。調査対象である学習内容は、中学校学習指導要領技術・家庭編に記載されている学習内容と具体的なソフトウェアの種類を抽出したものである。

調査の結果、「OSの基本操作」、「Web検索を利用した調べ学習」、「ワープロ」に関する学習内容は、3分の2以上の学生が学習したことがあると回答した。また、「表計算」、「プレゼンテーション・発表ツール」、「電子メール」が学習した内容として続いている。情報技術を習得する学習内容以外の回答では、「情報モラルに関する内容」と「情報技術と生活のかかわり」に関する学習内容が続いており、徐々に、高度情報社会に関するモラルや生活とのかかわりについての学習が、浸透してきていることがわかる。

高専における学年構成は、第1学年から第5学年までとなっており、高学年の学生は先に述べた改訂以前の学習指導要領による情報教育を受けた学年である。

今後、中学校における情報教育に関して、同様の調査を毎年実施した場合、各学習内容の学習人数は上昇するものと考えられる。

4. 高専における現状

九州地区高専において実施されている情報基礎教育について、各高専のシラバスを調査し、情報基礎教育の現状についてまとめを行った。

情報基礎教育を全学科共通科目として設定している高専は、10校中5校であった。各学科の情報基礎教育の共通化は、学科間の情報スキルを平滑化することができる。このことは、当該高専の学生が情報基礎教育に関して一定の水準に達していることを、学校全体で保障できるメリットがある。一方、全学科共通科目とはせず、情報基礎教育をそれぞれの学科カリキュラムに合わせた内容として実施することで、各学科の特性に合わせた教育が可能になる。高度な情報技術の知識が必要な学科にとっては、情報基礎教育と学科の専門教科の連携が円滑になることがメリットとして考えられる。各高専は、それぞれのメリットを考慮してカリキュラムを編成しているものと思われる。

この調査では、各高専の情報基礎教育で取り扱われている学習内容についても調査を行った。表3に調査の結果を示す。全学科共通科目として開講されている情報基礎科目と各学科が独自に開講している情報基礎科目、計27科目の教科について調査を行った。学習割合の多い順から、「表計算」、「OSの基本操作」、「ワープロ」、「Web閲覧・検索」、「電子メール」、「プレゼンテーション」となっており、先の表2に示した学習内容と比較すると、ほぼ同じ内容の学習が実施され

表3 九州地区各高専における情報基礎教育の学習内容

学 習 内 容	学習割合
表計算	100%
OSの基本操作	93%
ワープロ	93%
Web閲覧・検索	89%
電子メール	81%
プレゼンテーション	67%
ハードウェア・ソフトウェア	59%
図形・画像編集	44%
プログラミング	41%
ネチケット	37%
Webページ作成	26%
タッチタイピング	26%
知財教育	22%
計測・制御	19%
データベース	11%

n=27

表4 本校学生が習得していると自己評価した情報技術スキル

習 得 内 容	人数
OSの基本操作	548
Web検索を利用した調べ学習	537
ワープロ	532
表計算	522
プレゼンテーション・発表ツール	437
電子メール	404
プログラミング	250
情報モラルに関する内容	203
Webページ制作	175
情報技術と生活とのかかわり	154
図形・画像編集	141
ブログ作成	118
音声編集	104
ビデオ編集	92
アニメーション作成	73
パソコン組み立て	55
計測・制御	35
その他	26

n=751

ていることが明らかとなった。

また、表4は、本校学生が現在習得していると自己評価した情報技術のスキルを調査したものである。この表に示された現在習得している学習内容と、先の表2に示した中学校における情報教育の学習内容を比較すると、「OSの基本操作」から「電子メール」までは、順番が同一であることがわかる。さらに、「表計算」や「プレゼンテーション・発表ツール」、「電子メール」については、表2の学習者数に比べて、自己評価した人数が大幅に増加している。このことは、中学校段階で、ある程度の情報技術に関するスキルを習得してきた学生が、本校において情報基礎科目を受講することで、より着実に情報技術に関するスキルを定着させることができたためではないかと考えられる。

表5 学科別情報通信関連求人割合

	機械 電気 工学	情報 電子 工学	土木 建築 工学	生物 工学
製造	2.6%	2.6%	0.0%	2.1%
サービス	1.6%	3.6%	1.4%	2.7%
設計・開発	31.0%	38.1%	17.3%	16.6%
システムエンジニア	12.5%	18.2%	11.8%	15.0%
プログラマ	1.5%	2.2%	0.9%	1.6%
フィールド/ カスタムエンジニア	7.1%	8.2%	3.2%	2.7%
研究	0.3%	0.2%	0.0%	1.1%
検査・管理	3.0%	6.0%	0.5%	2.1%
セールスエンジニア	0.7%	0.4%	0.9%	1.6%
情報通信系以外	39.7%	20.4%	64.1%	54.5%

n=1513

表6 情報通信関連業種の求人に占める割合

	全国	九州
製造	2.2%	3.1%
サービス	2.4%	3.1%
設計・開発	29.5%	26.7%
システムエンジニア	14.6%	14.3%
プログラマ	1.7%	2.7%
フィールド/ カスタムエンジニア	6.3%	5.8%
研究	0.3%	0.0%
検査・管理	3.5%	4.3%
セールスエンジニア	0.7%	0.8%
情報通信系以外	38.7%	39.1%

n=1513 n=258

5. 出口からの要望

高専を卒業した学生は、大部分が産業界へと就職している。我が国の産業界は、厳しい国際競争に先駆けするため、より質の高い人材の確保が大きな課題となっている。九州地区は、半導体産業とその関連産業が大きな基幹産業となっている。これらの産業へ就職した場合、卒業生には、より高度な情報技術のスキルが求められよう。このような地域特性を勘案すると、九州地区の各高専は、高度な情報技術のスキルを習得した人材輩出の役割を担っている。

表5は、八代高専に寄せられた求人募集を、情報通信関連業種別にまとめたものである。求人企業数は、学校全体で延べ1,513社であった。表の最下段には、情報通信関連以外の業種の求人募集割合を示している。情報通信関連の求人募集でもっとも割合が大きかったのが、「設計・開発」の分野で、その次に「システムエンジニア」が続いている。また、各学科とも、情報通信関連の求人募集があったことがわかり、情報通信関連の企業はより多くの人材を求めていることがわかる。

表6は、学校全体に寄せられた求人の業種別割合を、

全国と九州地区で比較したものである。全国からの求人延べ1,513社中には、九州地区258社の求人も含まれている。九州地区の求人業種は、概ね全国の割合と同じ傾向を示しているが、「製造」、「サービス」、「プログラマ」、「検査・管理」、「セールスエンジニア」の各業種は、全国より九州地区の求人割合が上回っていることがわかった。特に、「検査・管理」業種については、半導体製造工程での製品検査などの求人が多く見受けられ、九州地区の半導体産業の求人傾向がこの割合に反映されている。おそらく、九州地区の他の高専に寄せられる求人の傾向も、本校と同様なものだろうと思われる。

これまでに示した表5ならびに表6の情報通信関連業種の中で、高い求人割合を示しているのが、「設計・開発」と「システムエンジニア」である。これらの業種は、専門知識もさることながら、プロジェクトを管理する能力や他者とコミュニケーションする能力が求められる。今後は、学生にこれらの能力をどのように付加していくかが課題となろう。

6. 今後の課題と提言

これまでの調査の結果、高専における情報基礎教育の現状と入口・出口の状況が明らかとなった。今後の産業界の求める人材像を鑑みると、高専における情報基礎教育は、現在実施されている学習内容をさらに発展させる必要がある。

6. 1 初等・中等教育との連携

文部科学省は、平成19年度中の学習指導要領改定を目指している。一部では、中学校技術・家庭科における情報教育の基礎的な部分を小学校段階の学習内容とする議論もなされている。実際に、小学校においては、情報技術を利用した多くの授業実践が報告^{(6), (7)}されており、情報教育の基礎的な部分を小学校段階に引き下げる下地は整っているといえよう。

中学校段階での情報教育の習得状況と高専における情報基礎教育の内容についての調査を考慮すると、学習内容については重複している部分もあり、今後はその部分を是正していく必要がある。具体的には、「OSの基本操作」や「ワープロ」などの初歩的な内容について、中学校段階で学習が終了しているとし、その後の専門的な内容に応用できる学習内容として充実することが必要である。

ただし、中学校段階での学習にバラツキがあることも考えられるので、中学校の情報教育と相互に連携し、情報教育の発展を考えていかなければならない。また、初等教育における情報教育の充実も高専が協力することで、発達段階に応じた、初等・中等教育ならびに高等教育の一貫した情報教育を展開することが可能となる。

6. 2 知的財産教育の充実

知的財産権の問題は、産業界にとって国際的な競争

力を強化するための重要な問題であり、知的財産に関する知識やセンスを持った人材の育成は、企業の求める人材像と合致する。

これまでに、高等教育機関における知的財産教育は幾つかの取り組み事例^{(8), (9)}が紹介されており、知的財産教育が徐々に広がりを見せている。しかしながら、全学的な基礎教育としての取り組みは見受けられない。今後は、高専の情報基礎教育においても、著作権などの知的財産教育の充実を図り、社会の要請に応える必要がある。

6. 3 情報モラル、セキュリティ教育の充実

近年、インターネットを媒介とした犯罪やコンピュータウィルスによるコンピュータや各種システムへの被害が社会現象となっている。今回の調査では、今後習得したい情報基礎教育の内容について「情報モラルに関する内容」の項目を設けたが、学生はこの項目に関してあまり関心を示さなかった。

先の知財教育と同様に、情報モラルとセキュリティに関する内容は、企業においてコンプライアンスを遵守するために必要最低限なスキルであると考えられる。技術者を取り巻く環境が一変し、強い倫理観を持った技術者の育成が求められる時代となった。通常の授業では取り扱いが困難な倫理教育の内容についても、情報機器などを利用することで、全ての学生に対し一様に指導することが可能となる。

6. 4 キャリア教育の導入

文部科学省は、キャリア教育について、「児童生徒一人一人の勤労観、職業観を育てる教育」と定義⁽¹⁰⁾している。ここでは、「児童生徒」と表記されているが、高専においては「学生」と読み替えることができる。高専を卒業した学生は主に産業界へ就業していくこととなり、早い段階で勤労観や職業観を育てることは重要である。情報基礎教育は、学科を問わず全ての学生が受講し、その後の専門分野に結びつくための専門基礎教科である。本教科でキャリア教育を導入することは、専門分野の入口段階として、学生に対し勤労観や職業観を育てるための最も効果的な方法であると思われる。特に、本論文の調査結果から、学科に関係なく情報通信関連の求人が寄せられており、所属学科の専門分野にとらわれない広い視野を持った勤労観や職業観を育成することが必要となる。さらに、情報機器を利用して必要な情報を収集する手順や方法などを指導することができる。

7. まとめ

現在、九州地区の高専で実施されている情報基礎教育についての現状と、入口・出口の視点から今後の課題について検証した。情報技術は、これからも我が国の産業界にとって、国際的な競争に先行するための重要な要素であることは間違いない。高専における情報

教育の重要性はさらに増大することが予想され、高度な情報技術スキルを習得した人材を輩出することが今後さらに期待されるであろう。今回実施した調査は、九州地区高専の情報基礎教育を概観したものである。産業界からのニーズなどについては、企業アンケートや産業界で活躍している高専の卒業生を対象としたアンケートを実施し、さらに詳しい調査をする必要があると考えられるものの、本調査を通して九州地区高専の情報基礎教育の現状と今後の課題を確認することができた。今後は、本論文で提言した情報基礎教育の内容について検証を進めていきたい。

謝 辞

本論文を執筆するにあたり、学生アンケートならびに求人情報の取りまとめにご協力いただいた、八代高専の光永清司、緒方由佳、坂井あゆみ諸氏に感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) 内閣高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部：e-Japan 重点計画, 2000
<http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dai3/3siryou40.html>
- 2) 内閣高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部：IT 新改革戦略, 2006
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119honbun.pdf>
- 3) 森野数博：高専は、変わった！, 工学教育, 53 - 3, pp.87 - 92, 2005
- 4) 国立高等専門学校機構：国立高専の整備について～新たな飛躍を目指して～, 2006

<http://www.kosen-k.go.jp/outline/seibi-honbun.pdf>

- 5) 文部省：中学校学習指導要領 技術・家庭科, 1999
- 6) 駒谷真美, 無藤 隆：小学校低学年向けメディアリテラシー教材の開発研究, 日本教育工学会論文誌, 30 - 1, pp.9 - 18, 2006
- 7) 山本朋弘, 清水康敬：IT を活用した学習場面における集中度と行動分析に関する検討－小学校5年社会科でのITを活用した授業の分析から－, 日本教育工学会論文誌, 30, 増刊号, pp.93 - 96, 2006
- 8) 田浪和生：知的財産教育の課題と現状－知的財産立国を担う人材養成とそれに応える知的財産の全人教育の有り方, システム制御情報学会誌, 48 - 12, pp.504 - 509, 2004
- 9) 藤井雅之, 櫛田直規, 奥野澄生, 岡野内悟：大島商船高専における知的財産教育, 大島商船高等専門学校紀要, 37, pp. 29 - 34, 2004
- 10) 文部科学省：キャリア教育の推進に関する総合的調査研究協力者会議報告書, 2004
http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/16/01/04012801/002.htm

.....

著 者 紹 介

小 園 和 剛

2001年熊本大学大学院自然科学研究科博士前期課程修了, 2005年熊本大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了, 博士(工学), 2006年八代工業高等専門学校情報電子工学科助手となり現在に至る。専門は、教育情報工学。日本工学教育協会、電気学会、日本教育工学会、情報システム教育学会会員