

高等学校における新教科「情報」の分析と 高等専門学校における情報基礎教育

＊高橋 参吉, 岡田 正, 藤原 正敏

＊大阪府立工業高等専門学校, 国立津山工業高等専門学校, 国立福井工業高等専門学校

＊〒572-8572 寝屋川市幸町 26-12

＊TEL 072-820-8558 FAX 072-821-0134

＊e-mail : takahasi@ecs.osaka-pct.ac.jp

概要

平成15年度から実施の高等学校の普通教科「情報」には、「情報A」「情報B」「情報C」という3つの科目が設定されている。高等専門学校（以下、高専）においても、高専情報処理研究委員会のもとに、昨年度設けられた「情報基礎教育の標準化に関する調査研究部会」で、情報担当教員の意識調査、高専における共通の「情報」科目の学習内容の検討を行っている。

本稿では、まず、高等学校の普通教科「情報」の内容を情報教育の目標（情報活用の実践力、情報の科学的な理解、情報社会に参画する態度）の観点別に分析する。次に、高専の1,2年生レベルの共通科目では、高等学校の普通教科「情報」の学習目標や学習内容は重要であるので、これと比較して高専としての必要な学習内容について検討する。その結果を踏まえて作成している共通教科書について報告する。

1. はじめに

平成15年度から高等学校の普通教科「情報」が始まることになり、検定教科書以外にもさまざまな指導書¹⁾や参考資料の作成が望まれている。

筆者らは、高専の情報処理の担当者で、高等学校の新教科「情報」に関する分析を行うとともに、高専における情報基礎教育の標準化に関する調査研究を行っている²⁾。

本稿では、普通教科「情報」の情報活用能力の観点別内容の分析、普通教科「情報」の具体的な授業時間数との関係を考察する。次に、高専の1,2年生レベルの共通科目では、高等学校の普通教科「情報」の学習目標や学習内容は重要となることを述べ、作成している教科書について報告する。

2. 高等学校の新教科「情報」の分析

普通教科「情報」の3つの各科目の学習目標や内容は、情報教育の目標³⁾（情報教育の3つの観点：情報活用の実践力、情報の科学的な理解、情報社会に参画する態度）に基づいている。情報A、情報B、情報Cの科目ごとに、学習指導要領の学習内容と情報教育の3つの観点との関連を整理⁴⁾すると表1のようになる。表1の網掛けを施した箇所が、関連している箇所である。なお、いくつかの観点にまたがる内容については、重複して網掛けを施している。

また、普通教科「情報」の検定教科書は、13社から出版され、各社で特色があり、年間指導計画案も異なると推察される。今、年間の指導計画案の例⁵⁾から、学習内容に対する授業時間数を求めると、表1の時間数の欄となる。1科目の総授業時間は70時間（2単位）のうちオリエンテーションの2時間を除いた68時間としている。

さらに、網掛けの部分の総授業時間数を分母として、それぞれの情報教育の観点別の授業時間数を分子として、割合を求めた数値が、表1の最終行の数値(%)である。

Analysis of new subject "Information" at high school and a study of basic education of information at College of Technology.

S. Takahashi, T. Okada, M. Fujiwara
Osaka Prefectural College of Technology,
Tsuyama National College of Technology,
Fukui National College of Technology.

表1(a) 情報活用能力の観点別内容 (情報A)

科目	学習内容	時間数	情報活用 の実践力	情報の科 学的な理 解	情報社会 に参画す る態度
情報A	(1) 情報を活用するための工夫と情報機器	ア 問題解決の工夫	6		
		イ 情報伝達の工夫	9		
	(2) 情報の収集・発信と情報機器の活用	ア 情報の検索と収集	6		
		イ 情報の発信と共有に適した情報の表し方	6		
		ウ 情報の収集・発信における問題点	7		
	(3) 情報の統合的な処理とコンピュータの活用	ア コンピュータによる情報の統合	13		
		イ 情報の統合的な処理	10		
	(4) 情報機器の発達と生活の変化	ア 情報機器の発達とその仕組み	6		
		イ 情報化の進捗が生活に及ぼす影響	5		
		ウ 情報社会への参加と情報技術の活用			
	オリエンテーションの2時間除く	68	46.7	20.8	32.5

表1(b) 情報活用能力の観点別内容 (情報B)

科目	学習内容	時間数	情報活用 の実践力	情報の科 学的な理 解	情報社会 に参画す る態度
情報B	(1) 問題解決とコンピュータの活用	ア 問題解決における手順とコンピュータの活用	5		
		イ コンピュータによる情報処理の特徴	5		
	(2) コンピュータの仕組みと働き	ア コンピュータにおける情報の表し方	9		
		イ コンピュータにおける情報の処理	9		
		ウ 情報の表し方と処理手順の工夫の必要性	6		
	(3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決	ア モデル化とシミュレーション	20*		
		イ 情報の蓄積・管理とデータベースの活用	20*		
	(4) 情報社会を支える情報技術	ア 情報通信と計測・制御の技術	2		
		イ 情報技術における人間への配慮	6		
		ウ 情報技術の進展が社会に及ぼす影響			
	オリエンテーションの2時間除く	68	29.1	58.1	12.8

*各6時間のみ必修、14時間いずれか選択

表1(c) 情報活用能力の観点別内容 (情報C)

科目	学習内容	時間数	情報活用 の実践力	情報の科 学的な理 解	情報社会 に参画す る態度
情報C	(1) 情報のデジタル化	ア 情報のデジタル化の仕組み	4		
		イ 情報機器の種類と特性	6		
		ウ 情報機器を活用した表現方法	11		
	(2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション	ア 情報通信ネットワークの仕組み	8		
		イ 情報通信の効率的な方法	4		
		ウ コミュニケーションにおける情報通信ネットワークの活用	4		
	(3) 情報の収集・発信と個人の責任	ア 情報の公開・保護を個人の責任	6		
		イ 情報通信ネットワークを活用した情報の収集・発信	17		
	(4) 情報化の進展と社会への影響	ア 社会で利用されている情報システム	4		
		イ 情報化が社会に及ぼす影響	4		
	オリエンテーションの2時間除く	68	35.7	28.7	35.7

表1の最終行の数値のみ抜き出して観点別内容の割合として、まとめると表2、図1となる。ここで、「情報活用の実践力」は「情報活用」、「情報の科学的な理解」は「情報科学」、「情報社会へ参画する態度」は「情報社会」と表記している。

表2 情報教育の観点別内容の割合 (%は調整)

	情報活用	情報科学	情報社会
情報A	47%	21%	32%
情報B	29%	58%	13%
情報C	36%	28%	36%
平均	37%	34%	29%

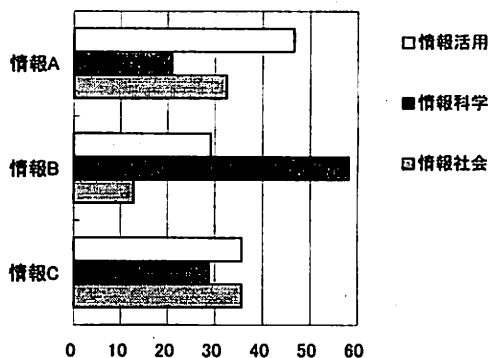


図1 情報教育の観点別内容の割合

表2、図1より、情報Aは「情報活用の実践力」、情報Bは「情報の科学的な理解」が主となる科目であることがわかる。また、情報Cは、全体的にバランスのとれた科目であり、「情報社会へ参画する態度」および「情報活用の実践力」が主となる科目であることがわかる。

このように、学習指導要領に述べられているそれぞれの科目の特徴は、授業時間数の割合からも知ることができる。一方、表2より、3科目全体の平均をとると、「情報社会へ参画する態度」が若干低いものの、全体的には平均した割合となることがわかる。

3. 高等専門学校における情報基礎教育

3.1 情報教育の観点の重要性

情報教育の3つの観点である「情報活用の実践力」、「情報の科学的な理解」、「情報社会へ参画する態度」の教育は、初等・中等教育における情報教育の重要

な観点として、数年以上議論され、学習指導要領の中に登場してきた。

一方、高専は、早くから情報処理教育に取り組み、さまざまな工夫を行うことで成果をあげてきた。このことは、毎年開催されている(今年度は22回)高専情報処理教育研究発表会の論文集を見れば、明らかである。

いくつかの高専においては、全学共通の情報処理教育を実施しており、さらに、多くの議論を重ねて共通テキストを作成している高専もある。しかしながら、3つの観点の教育への取り組みが、すでに行われているとはいえない。

「情報活用の実践力」の観点に対する教育の一部は、いわゆる、情報リテラシー教育の中で行われている。「情報の科学的な理解」の観点に対する教育は、電気・電子・情報系の専門系学科とそれ以外の学科では、学習内容が大きく異なることも事実である。また、「情報社会へ参画する態度」の観点に対する教育は、高専としては、不得手な領域といわざるを得ない。

また、平成13年に、高専の情報基礎教育に対するアンケート調査(回答:高専情報担当者47名)を実施した²⁾。調査項目は、高等学校の普通教科「情報」で取り上げられている内容¹⁾で、高専の基礎教育に対して、学習項目の必要性を問うアンケートである。回答結果を表3に示す。

表3 学習項目に関するアンケート結果

評点の高い項目		評点の低い項目	
著作権	2.77	電子政府	1.68
コンピュータの構成	2.72	情報の蓄積と管理	1.87
電子メールの活用	2.72	システム設計と	
文書作成	2.72	トレードオフ	1.87
表計算	2.72	アルゴリズムの効率	
インターネットの		と工夫	1.87
しくみ	2.70	メディアの統合	1.87
セキュリティ	2.70	労働形態の多様化	1.92
		学習方法の変化	1.92

3点 ぜひ取り上げるべきだ

2点 できれば取り上げるべきだ

1点 どちらともいえない

0点 取り上げる必要はない

この結果から、評点の高い項目は、著作権を除き、いわゆる、すでに実施されている情報リテラシー教育である。また、評点の低い項目には、「情報社会へ参画する態度」に関連する社会性の高い学習内容である。

このように、現状の情報教育は情報リテラシー教育であること、情報教育の3つの観点に対する教育は十分行われていないこと、情報教育の3つの観定の教育の重要性が十分浸透していないことなどが明らかになった。

全国の高専の情報担当者が、情報教育の観定の重要性を議論して学習内容を決めていかないと、各高専が独自に情報教育の3つの観定をバランスよく取り入れた教育を実施していくことは難しいと想定された。

3.2 高専の「情報」の特徴

平成13年度から、高専情報処理研究委員会のもとに、「情報基礎教育の標準化に関する調査研究部会」で、高専における共通の「情報」科目の学習内容の検討ならびに教科書作成が始まった。

平成15年度実施の学習指導要領や文献(1)を参考にしながら、高専の情報基礎教育の検討を行った。検討に際して、概ね前提となった条件は以下のものである。

- (1) 高等学校普通教科「情報」の内容を包含する。
- (2) 高専の1,2年生レベルの共通基礎科目である。
- (3) 高専の「情報」としての特徴をもたせる。

高専には、機械・制御系、電気・電子系、情報系、化学・物質系、土木・建築系などの工学系の学科、

表4 高専の「情報」の教科書目次

書名：ネットワーク社会における 情報の活用と技術(仮題)	
A5判, 240ページ程度	
1. 情報の活用と発信	(80ページ程度) *高橋参吉(大阪府立)
1.1 情報の概念	高橋 章(長岡)
1.2 情報の収集・整理	成瀬喜則(富山商船)
1.3 情報の加工・表現	新開純子(富山商船)
1.4 情報の発信・交換と評価	大西 淳(津山)
1.5 情報の管理とセキュリティ	工藤英男(奈良)
2. 情報の処理と技術	(96ページ程度) *岡田 正(津山)
2.1 問題解決の方法論	早勢欣和(富山商船)
2.2 コンピュータの仕組み	竹島久志(仙台電波)
2.3 情報通信ネットワーク	松野良信(有明)
2.4 情報のデジタル表現	河野清尊(米子)
2.5 コンピュータ上の問題解決	岡村修司(広島商船)
2.6 セキュリティを守る技術	嶋 直樹(沼津)
3. 情報と社会生活	(64ページ程度) *藤原正敏(福井)
3.1 情報の伝達と価値の拡大	渡部 徹(松江)
3.2 情報社会の進展	佐藤公俊(長岡)
3.3 情報社会のもたらす影響と課題	渡部 徹(松江)
3.4 情報社会における個人の役割と責任	脇山俊一郎(仙台電波)

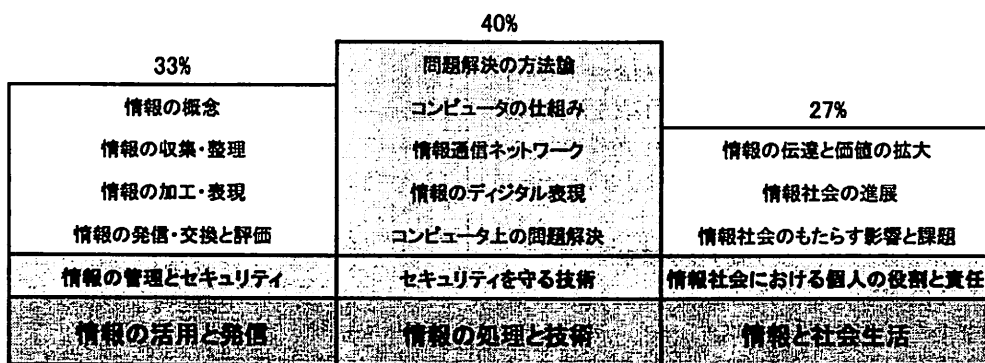


図2 高専の「情報」の特徴

商船、航空、電波のような専門の学科、さらに、コミュニケーション情報、情報デザイン、経営情報のような学科もある。

これらのすべての学科における共通基礎科目であるためには、高等学校の専門教科「情報」でなく、普通教科「情報」の学習内容が前提となる。また、高専の低学年の授業科目については、3年次で進路変更する学生もあり、高専の「情報」（普通教科「情報」の科目は必修科目）においても、この学習内容を包含していることが望まれる。

しかしながら、高専の基礎教育では、いわば、技術者の卵を育てるという観点から、当然、普通教科「情報」と学習内容とは異なり、高専の「情報」の特徴をもたなければならない。この点については、次の節で、教科書の内容とともに述べる。

3.3 高専「情報」の教科書の内容

「情報基礎教育の標準化に関する調査研究部会」で検討した高専の「情報」の特徴を図2に示す。また、「情報」の教科書の目次を表4に示す。図2における数値は、教科書の想定ページ数の割合（全体240ページ）である。

高専の「情報」の教科書は、情報教育の3つの観点に対応した「情報の活用と発信」、「情報の処理と技術」、「情報と社会生活」の3章から構成される。技術系の学校であるが故に、若干、「情報の処理と技術」に対して重みを持たせている。また、各章の最後に、セキュリティを個人、技術、社会の側面からとらえた章を設けている。

すなわち、「情報の管理とセキュリティ」、「セキュリティと技術」、「情報社会における個人の役割と責任」の3つの章は、高専の基礎教育でエンドユーザを育てるのでなく、技術者の卵を育てるという観点から、設けた章である。図2の縦にある「情報の処理と技術」が情報基礎教育の大黒柱であれば、この横にあるこの3つの章は情報基礎教育の基礎土台にあたる。

また、作成している教科書は、付録1に示すように、学習指導要領の情報教育の3つの観点の学習項目を含んだ（若干レベルの超える項目も含まれる）教科書である。教科書の特徴は、検定教科書とは異

なり、1冊としているためページ数は多いが、科目の系統性ははっきりしていることである。

しかし、検定教科書3冊分の内容を1冊に収めるには無理もあり、演習教材などはWebコンテンツとして、高専間で共有できるように研究を始めている。

4. おわりに

高等学校の普通教科「情報」の内容や授業時間数から科目内容を分析した。高専では、高等学校の普通教科「情報」の科目を実施するのではなく、新たな高専の「情報」科目の内容および特徴を述べた。

また、作成している高専の「情報」教科書は、70時間～140時間（2～4単位）で実施することを想定しているが、仮に、2単位として実施された場合でも、全体の内容が系統よく提示されているので、授業を行う教員にも学生にも利用しやすいものと思われる。

さらに、短大・大学等においても、系統的な情報の教科書として、あるいは、教科教育法⁹⁾の補助教材としても利用できるものと考えられる。

今後、各方面のご意見をいただき、学習内容を厳選するとともに、補助教材、指導内容などWebコンテンツとして、提供していきたいと考えている。

参考文献

- 1) 教育システム情報学会情報教育特別委員会教科「情報」指導の具体的解説例（2001.11）
- 2) 高等専門学校情報処理教育研究委員会-情報基礎教育の標準化に関する研究部会：「情報基礎教育の標準化に関する調査研究」中間報告書、平成14年3月
<http://www.tsuyama-ct.ac.jp/okada/fie-ml/section.htm>
注) 情報基礎教育の調査研究部会の組織メンバーは18名、協力者は約60名である。
- 3) 文部省：高等学校学習指導要領解説「情報編」、平成12年3月
- 4) 岡本敏雄、西野和典編著：教職必修情報科教育のための指導法と展開例、実教出版（2001）
- 5) 例えば、指導資料サンプル版、情報A、B、C年間指導計画案、実教出版
- 6) 岡本、西野、香山編：情報科教育法、丸善（2002）

付録1 高専の共通基礎科目「情報」の内容と高校普通科の「情報」の関連

観点	高等学校普通科の「情報」科目		情報A				情報B				情報C				
	高等専門学校共通基礎科目「情報」の内容		(1) 情報を活用するための工夫と情報機器	(2) 情報の収集・発信と情報機器の活用	(3) 情報の統合的な処理とコンピュータの活用	(4) 情報機器の発達と生活の変化	(1) 問題解決とコンピュータの活用	(2) コンピュータの仕組みと組み立て	(3) 問題のモデル化とコンピュータを活用した解決	(4) 情報社会を支える情報技術	(1) 情報のデジタル化	(2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション	(3) 情報の収集・発信と個人の責任	(4) 情報化の進展と社会への影響	
1 情報活用の実践力	1.1 情報の概念	1.1.1 「情報」とは													
		1.1.2 情報の伝送・変換手段													
		1.1.3 情報機器													
	1.2 情報の収集・整理	1.2.1 情報の種類													
		1.2.2 情報の収集													
		1.2.3 情報の整理													
	1.3 情報の加工・表現	1.3.1 加工・表現手段の使い分け													
		1.3.2 情報加工の手段													
		1.3.3 情報の表現													
		1.3.4 引用・出典													
	1.4 情報の発信・交換と評価	1.4.1 発信・交換手段の使い分け													
		1.4.2 発信・交換時の注意													
		1.4.3 情報発信後のメンテナンスと評価													
	1.5 情報の管理とセキュリティ	1.5.1 個人による情報の管理													
		1.5.2 個人によるセキュリティ対策													
1.5.3 ネットワークでのエチケット															
2 情報の科学的な理解	2.1 問題解決の方法論	2.1.1 モデル化													
		2.1.2 シミュレーション													
		2.1.3 情報の表現と利用													
		2.1.4 データベース													
	2.2 コンピュータの仕組み	2.2.1 コンピュータとは													
		2.2.2 ハードウェア													
		2.2.3 ソフトウェア													
		2.2.4 コンピュータの動作													
	2.3 情報通信ネットワーク	2.3.1 情報通信ネットワークの仕組み													
		2.3.2 通信システムの階層構造													
		2.3.3 インターネットの構造													
	2.4 情報のデジタル表現	2.4.1 デジタル情報と情報量													
		2.4.2 数値と文字													
		2.4.3 マルチメディア													
		2.4.4 アルゴリズム													
	2.5 コンピュータ上の問題解決	2.5.1 データ構造													
		2.5.2 プログラミング													
		2.5.3 アルゴリズムの効率と工夫													
		2.5.4 アルゴリズムの効率と工夫													
	2.6 セキュリティを守る技術	2.6.1 暗号とパスワード													
		2.6.2 暗号化の仕組みと応用													
2.6.3 アクセス制御とファイアウォール															
2.6.4 セキュリティホールとコンピュータウイルス															
2.6.5 不正使用の防止															
3 情報と社会生活	3.1 情報の伝送と価値の拡大	3.1.1 コミュニケーションの発展													
		3.1.2 情報表現の多様化													
		3.1.3 通信手段の使い分け													
		3.1.4 情報の受渡・発信													
	3.2 情報社会の進展	3.2.1 情報システムの普及													
		3.2.2 学習方法の多様化													
		3.2.3 労働形態の多様化													
		3.2.4 社会生活の多様化													
		3.2.5 電子商取引													
	3.2 情報社会もたらす影響と課題	3.3.1 情報格差													
		3.3.2 有害情報													
		3.3.3 テクノストレス													
3.4 情報社会における個人の役割と責任	3.4.1 情報の信頼性と信ぴょう性														
	3.4.2 信頼による情報の管理とセキュリティ														
	3.4.4 情報に関する法律														
	3.4.3 インターネットと犯罪														

* ア～ウは、学習指導要領の学習内容を表している。

なお、作成教科書は、2次原稿の段階であるので、今後の議論により若干の変更はある。