D13-6

高専情報基礎教育における教材改訂と実践評価の取り組み

高橋 章, 長岡 健一, 新開 純子, 岡田 正

長岡工業高等専門学校
石川工業高等専門学校
富山高等専門学校
津山工業高等専門学校
ataka@nagaoka-ct.ac.jp
nagaoka@ishikawa-nct.ac.jp
shinkai@nc-toyama.ac.jp
okada@tsuyama-ct.ac.jp

概要： 我々は，高専における「情報基礎教育」の確立と普及を推進するため，情報基礎教育の教科書や学習ノートなどの教材開発，ポータルサイト構築などの教育支援環境の整備を行ってきている．このような学習教材は情報社会の進展に伴って常に見直していく必要がある．そこで平成 22 年度，新しい学習指導要領にも配慮した教科書と学習ノートの改訂を行った．また，情報基礎教育の実践成果を活かした評価基準の共有化についても着手している．本稿では，これら学習教材の開発と情報基礎教育の評価に関する取り組みについて述べる．

1 はじめに

情報通信技術（ICT; Information and Communication Technology）の進展，インフラ整備および情報通信サービスの普及スピードは著しく，正しい倫理観に基づく情報活用能力が社会において強く必要とされている．このような背景のもと，情報教育の重要性が強く叫ばれるようになり，平成 15 年度，高等学校において普通教科「情報」が新設された [1]．一方，高等専門学校（以下，高専）においては独自の情報処理教育が従来より行われてきていたものの，高等学校と同年代にあたる低学年においては，社会の動向に応じた情報基礎教育の実施が当然必要となる．そこで我々は，高専の情報基礎教育に関するプロジェクトを平成 13 年より開始し [2]，普通教科「情報」を視野においた標準的カリキュラムの策定，教科書や学習ノートの刊行，ポータルサイトの構築・運用などを行ってきた．また，我々の教育教材活用の広がりについて学会等で報告するなど [3][4]，情報基礎教育の啓発に関する活動も行ってきている．

ところで，平成 20 年 2 月には小中学校の新学習指導要領が発表され [5]，その翌年 3 月には高等学校についても新学習指導要領が公示された [5]．共通教科「情報」では，従来あった情報機器の活用等が省略され，情報社会への参画や情報モラルに関する項目に重点が移されるなど，従来のものより大きく変更されている．平成 23 年度からは小学校で，また 24 年度からは中学校において新学習指導要領が全面実施されることとなっており，情報基礎教育は新たな段階へと本格的に移行しつつある．

中学校卒業段階から，その後高等学校，大学に相当する学生を教育する高専においては，このような変化への対応は必須である．また，同時に情報社会の移り変わりも激しく，我々がこれまでに作成した学習教材である教科書および学習ノートにおいても，以上のような社会情勢に対応しなければならない．そこで平成 22 年，これらの内容を大幅に見直した三訂版を刊行した．「情報の活用・技術・参画」といったバランスよい 3 章構成を踏襲しつつ，新しい情報通信技術や社会情勢の変化に合わせた内容を追加するなど，最新の情報基礎教育に対応できる内容としている．

また，情報教育における学生の達成度評価に必要な共通基準と評価手法について科学研究費補助金の支援を得て検討を行っている．情報教育においては達成度評価の客観化が難しい．高専をはじめ高等教育機関では長年にわたり情報基礎教育を行い，多くの学習成果を蓄積している．そのような成果物をもとに達成度評価を行うための評価基準を策定し，それを多くの教授者間で実際の評価で活用すると同時に，さらなる精緻化を行ってより客観的な評価方法を確立していくことを目標としている．

本稿では，このような高専における新たな情報基礎教育用教材改訂と，教育効果の評価方法に関する取り組みについて報告を行う．

2　これまでの活動状況

2.1　高専の情報基礎教育に関する活動

高専は，低学年（高等学校段階）の教育においても学習指導要領のような共通指針に拘束されることはないため，それぞれの高専において特色ある独自の教育が行えるという特長がある．これまでにも独自の情報処理教育が各高専で精力的に行われてきた．しかし，いわゆるリテラシー教育が中学校以前でも行われるようになり，平成 15 年度には高等学校において普通教科「情報」がスタートするなど，高等学校と同年代にあたる高専低学年においてもこれと同等以上の情報基礎教育を行うことが必要となった．そこで我々は“入学直後から学科によらず実施すべき情報教育の実践”を目標とし，平成 13 年度より高専における新しい情報基礎教育に関するプロジェクトをスタートさせた．図 1 に我々のこれまでの約 10 年間の活動経緯について示す．

このうち，平成 15 年度に我々が刊行した教科書「ネットワーク社会における情報の活用と技術」は高専のみならず，大学・短大・高等学校などにおいても広く採用され，平成 16 年度には第 14 回日本工学教育協会賞著作賞を受賞するなど高い評価を得ることができた．情報基礎教育としてリテラシー教育が多かった当時，新しい情報教育に焦点が置かれた教科書はまだ少なく，情報活用，情報技術および情報社会への参画といった情報社会における知的活動に必要な事項をバランスよく学習できるよう構成されていた点が評価された理由と考えられる．

また，その後は教科書を利用した授業を支援するためのポータルサイトの構築と運用，学習ノートや教科書の改訂版の刊行，これらの学習教材を利用した授業の実践とその評価などを行ってきている．そして平成 22 年度には第 3 節で述べる教科書と学習ノートのさらなる改訂版を刊行することにより，新しい社会情勢や ICT に対応した学習教材として内容を充実させた．さらに，情報基礎教育効果を評価するため，客観的評価が難しいとされる学習者の達成度評価のための評価基準策定に向けた活動に入っているところである．

2.2　新学習指導要領

平成 20 年度には小中学校の，21 年度には高等学校の新学習指導要領が文部科学省より告示された．そして平成 23 年度および 24 年度からはそれぞれ小学校，中学校において全面実施されることになっている（図 2）．ICT の進歩や情報化社会の進展を背景に，情報教育は初等・中等教育へも拡大されており，中学校における総則では，情報リテラシーの強化と情報モラル教育の実施が定められている．また高等学校については，現行の普通教科「情報」に

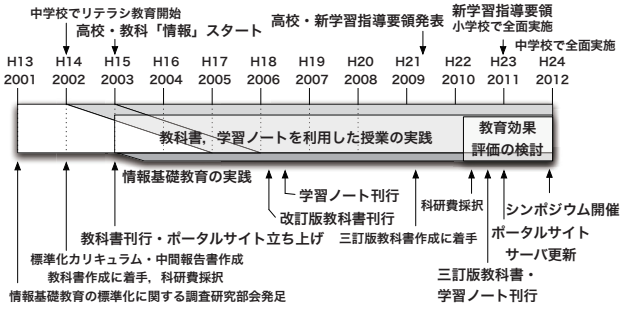

図 1: 我々のこれまでの活動状況

おける情報 A, 情報 B, 情報 C の 3 科目は共通教科「情報」の 2 科目「社会と情報」および「情報の科学」として再編されることとなった [6]．新学習指導要領が全面実施された中学生が高専に入学するのが平成 27 年度であり，高等学校における実施は平成 25 年度からということから，現時点では若干の時間的余裕があるとはいえ，同年代の学生の教育を行う高専としては早急な対応が必要となる．

我々の考える高専における情報基礎教育では，情報と ICT を活用した問題解決能力の育成や，情報社会に参画する前により高い情報モラルを身につけさせることを意図した教育など，高等学校の新学習指導要領の内容を一部先取りする形でこれまでにも実践してきた．一方，中学校におけるコンピュータリテラシー教育には学校間でひらきがあり，高専入学時の学生のリテラシー能力に格差が存在するのも現状である．また，高専をはじめとする高等教育機関では，実験報告書や卒業論文などを作成するための情報活用技術やリテラシー能力が必要とされるのに，これらは中学校卒業段階で十分に習得されているとはいえない．このように，学習指導要領で示されている学習事項に加え，高専において必要とされる能力・技術を教育していくことで，入学時に存在した格差を是正させていかなければならない．

そこで，今回の三訂版への改訂作業では，従来

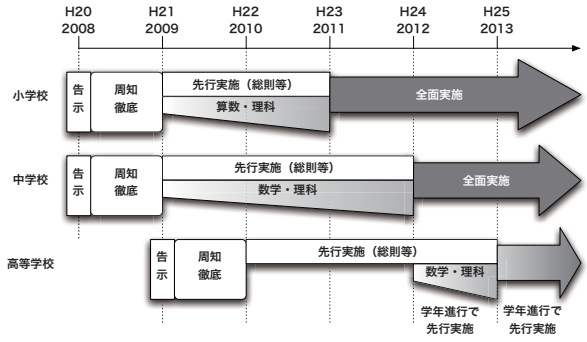

図 2: 新学習指導要領導入・実施スケジュール [5]

の 3 章からなる全体構成については変更せず，古くなった内容の修正やデータの更新，新たな情報通信技術や項目の追加などで対応した．入学時点での格差是正にも配慮した新学習指導要領に完全準拠する教科書の作成を今後新たに行っていかなければならない．

3　学習教材の改訂

3.1　教科書および学習ノートの改訂

ICT の進展と社会情勢の変化は著しい．情報基礎教育において，ある時点で教授されているトピックも数年後には状況が変化し，陳腐化してしまうことも少なくない．例えばこれまで，日本では特にプライバシー保護の観点から，インターネット上で個人情報を公開しないように指導するのが通例であった．しかし，ここ数年 facebook 等の実名参加型のソーシャルメディアが普及し，一辺倒な指導は必ずしもあてはまらなくなってきている．このような社会情勢の変化に合わせて，教育の本質を保持しつつ，教材に含める事例を取捨し，その取り上げ方を刷新していかなければならない．

我々が作成した教科書や学習ノートの内容に関する細かな修正・更新は，これら教材を使った授業を支援するポータルサイト [7] において随時行ってきている．しかしながら，初版に続く改訂版が平成 18 年に刊行されてから 3 年以上が経過し，社会実情を必ずしも反映できていない内容も見られるようになった．また次節で述べる新学習指導要領についても視野に入れなければならない．そこで，これら教材のさらなる改訂を行うこととした．平成 21 年に改訂作業に着手し，約 1 年の執筆期間を経て，平成 22 年 10 月に教科書の三訂版となる**「ネットワーク社会における情報の活用と技術 三訂版」**（実教出版, A5 版，271 ページ，2,000 円）[8] および学習ノートの改訂版である**「ネットワーク社会における情報の活用と技術 三訂版 学習ノート」**（実教出版, B5 版，63 ページ，660 円）[9] が刊行された．文献 [4] において詳しく紹介しているが，各章における主な改訂ポイントは次のようになっている．

- 1 章（情報の活用と発信）
  メディアリテラシーや著作権など，情報の収集段階での注意点を整理．セキュリティに関する項目を最新の内容に合わせる．
- 2 章（情報の処理と技術）
  古くなった内容のコラムの差し替え．ネットワークに関する新たな項目を追加．
- 3 章（情報と社会生活）
  古くなった内容の更新や，社会情勢の変化に対応した内容の改訂．

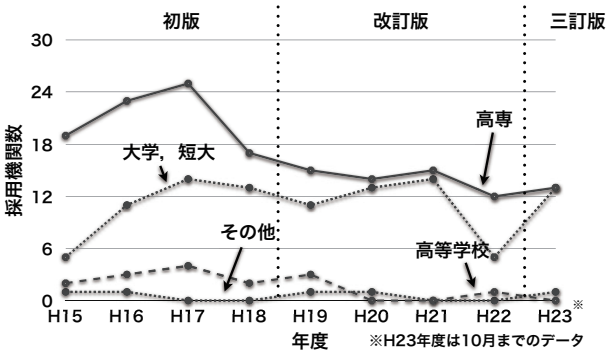

図 3: 教科書採用機関数の推移

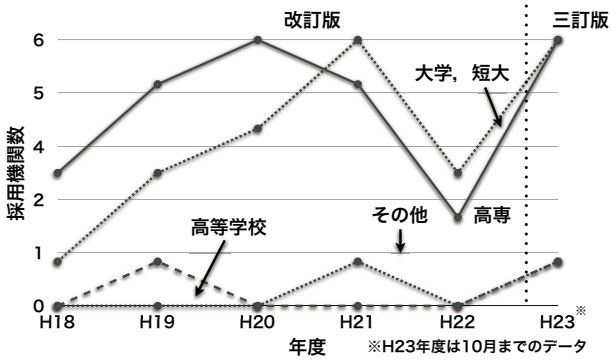

図 4: 学習ノート採用機関数の推移

表 1: 平成 22 年度および 23 年度前半の発行部数

教材	22 年度	23 年度
教科書「情報の活用と技術」	1,519	2,235
学習ノート	404	750

3.2　教材の利用状況

これまで我々が刊行した教科書および学習ノートの採用機関数の推移を図 3，4 に示す．また平成 22 年度および 23 年度における発行部数を表 1 に示す．なお，平成 23 年度のデータは平成 23 年 10 月 21 日時点でのデータである．

初版発行当初は情報の活用・技術・参画といった新しい情報基礎教育を扱う教科書が少なかったため，特に多くの教育機関で採用された．その後同様の内容の教科書が他にも発行されるようになったり，初版あるいは改訂版刊行後数年経過して内容が古くなると採用数が減少する傾向がある．平成 22 年度は特に大学・短大で採用数は少なくなっていたものの，三訂版が刊行された本年度は大幅に増加している．このことより，情報教育の分野では特に社会情勢をよく反映した内容の新しさが重視されることがわかる．

4 情報教育実践評価

4.1 情報教育における達成度評価

普通教科「情報」や学科によらない情報基礎教育が高等教育機関を中心に実施されたことは評価されているものの，その教育効果については明確な検討がなされていないのが現状である．その要因として，情報教育における達成度評価の難しさが挙げられる．情報教育の主な目標は，情報活用能力を活かした問題解決能力の育成である．学習者がこれを達成できているかを評価するためには，問題解決に対する考え方やその手法など，答えが必ずしも一つとは限らない成果物に対して適切な共通基準が必要である．しかしながらこのような基準は情報教育の分野では，これまでにほとんど示されていない．

4.2 我々の取り組み

平成 22 年度，我々が提案する「情報基礎教育の実践成果を活かした評価基準の共有化に関する研究」が科学研究費補助金において採択された．これは，情報教育における学習者の達成度を評価するための共通基準を教授者間で共有するための試みである．平成 15 年度実施の学習指導要領の基本になっていた「知識・理解」「関心・意 欲・態度」「思考・判断」「技能・表現」という 4 つの指導・評価観点のうち「関心・意欲・態度」に注目し，このような評価が困難な要素について，どのような視点で評価すればよいかを多くの学習者の成果物をもとに検討し，教授者の間で共通認識を創り共有化を行うことを目指している．我々にはこれまで約 10 年にわたる活動実績がある．豊富なデータの蓄積と人的ネットワークが存在しており，これらは評価基準の策定において貴重な資源となりうると考えられる．その上で，以下のような具体的作業を行うことが必要である．

1. 学習成果提供者を募集し，成果物を広く収集・蓄積する（収集・蓄積するシステム構築も必要となる）．
2. 蓄積された学習成果を評価し，その結果を集約する．
3. 評価結果に基づき評価基準を策定する．
4. 評価基準を公開し，利用者によるコメントを収集する．
5. コメントを整理し，評価基準をより精緻化する．

現在，学習成果物を収集・蓄積するためのシステム構築を進めるとともに，成果物提供者や評価者を募集し，意見をまとめるためのシンポジウム開催を検討している．このような情報教育の評価基準が策定できれば，テキストに沿った授業の実施だけでは困難な,「関心・意欲・態度」の評価に関する指針を与えることができる．さらに，学習者へ評価をフィードバックできる評価基準とすることで，学習者に自発的な教育を促すといった，より高次元な教育効果の実現も目指して検討を進めている．

5 むすび

情報基礎教育用の教科書および学習ノートの改訂や教育効果の評価基準策定に関する取り組みについて述べた．これまでは情報基礎教育の実践に重点を置いて様々な取り組みを行ってきたが，今後は教育効果検証のため，評価基準の策定作業を具体的に推し進めていく必要がある．そのためには多くの教授者の協力が必要である．本稿を通して活動に参加していただける方は我々にご一報をお願いしたい．このように，より効果的な情報基礎教育に関する活動を精力的に行っていく予定である．

謝辞

活動にあたり，高専情報処理教育研究委員会および多数の教科書執筆者や授業で教科書，学習ノートを活用している教員の方々および実教出版社の支援を受けています．また本研究は科学研究費補助金基盤 (C) 課題番号 22500904 の支援を受けて行われています．この場を借りてお礼申し上げます．

参考文献

[1] 文部科学省高等学校学習指導要領 第 10 節 情報編，2000.

[2] 情報基礎教育の標準化に関する調査研究部会，“情報基礎教育の標準化に関する調査研究 中間報告書”，高専情報処理教育研究委員会，2002.

[3] 長岡健一，高橋章，新開純子，岡田正，“高専向け情報基礎教育教材の活用の広がりとその評価”，平成 20 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.207–210，2008.

[4] 長岡健一，新開純子，高橋章，岡田正，“高専情報基礎教育の新たな学習教材と教育効果評価への展開”，平成 22 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.470–473，2010.

[5] 文部科学省，“新学習指導要領・生きる力”，http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/

[6] 高橋章，長岡健一，新開純子，岡田正，“高専向け情報基礎教育教材の活用の広がりとその評価 II”，平成 21 年度情報教育研究集会講演論文集，pp.43–46，2009.

[7] FIE Web Site，http://fie.tsuyama-ct.ac.jp/

[8] 岡田正，高橋参吉，藤原政敏，ICT 基礎教育研究会，“ネットワーク社会における情報の活用と技術 三訂版”，実教出版，2010.

[9] 岡田正，高橋参吉，藤原政敏，ICT 基礎教育研究会，“ネットワーク社会における情報の活用と技術 三訂版 学習ノート”，実教出版，2010.