

英国ICT科目内容と 実教出版発行教科書の比較



電気通信大学大学院情報システム学研究科教授
日本情報教育開発協議会会長

岡本 敏雄

平成15年度から高等学校普通教科「情報」が実施されてから3年が経過し、今年度から高等学校で教科「情報」を学んだ学生が大学に入学している。この新たな動きをともなって4年目を迎えた情報教育カリキュラムに対して、新たな課題が見えてきている。例えば、大学入試、教師の指導力、評価基準、他教科との関連性、学校の施設・設備などである。さらに大きな課題として、情報教育によってどのような人材を育成するのか、という問題がある。

このような課題を考える上で、英国のICT教育について紹介し、実教出版発行の情報科教科書との比較も含め、日本の情報教育について考えてみたい。

1. 英国GCSEにおけるICT科目

(1) GCSE (General Certificate of Secondary Education)⁽¹⁾とは

GCSEは、イギリス（イングランド、ウェールズ、北アイルランド）の義務教育修了の資格を意味するもので、O-level GCE（Ordinary level General Certificate of Education）とCSE（Certificate of Secondary Education）が統合され、1986年9月から実施されている教育システム（カリキュラムや試験）である。ときに義務教育修了レベルに到達しているかどうかを測定する全国統一試験そのものを指す場合もある。一部の私立学校ではGCSEではなく、無料のシステム（IGCSE）を利用しているところもある。

(2) GCSEのカリキュラムと試験

GCSE試験は、13歳から14歳の間（9学年）に生徒自身が受験するかどうかを決定し、通常16歳で受験する。英語、数学、科学は必須科目で、英文学や外国語、技術、宗教そしてICTの選択科目がある。14歳からGCSE試験に向けた2年間のカリキュラムに従って勉強し、選択した科目の試験を受ける。

試験のほとんどは、理論的な思考と理解力を要求される記述式解答となっている。その結果によって、A*（最高）からG（最低）まで成績順にレベルが分けられる。A*は1994年以降、非常に優れた達成度を見せた生徒につけられ、科目修了と認定できないレベルの場合はU（未達）とされる。また優秀な学校に進学するためには、Cが5つ以上必要とされている。ほとんどの大学は英語と数学がC以上を必要としており、近年ではICT科目もC以上を求められはじめている。

当初は、試験を初級、中級、上級の3つのレベルに分けていたが、数学を除いて1990年代に基礎レベルと上級レベルの2つに統合された（数学は2006年夏のカリキュラム、すなわち2008年の試験から2つに統合される）。基礎レベルの生徒は、CからGの結果が与えられ、上級レベルの生徒は、A*からDの結果が与えられる。上級レベルでD以上の成績が認められない場合は、E以下の成績ではなくUとなり、科目修了と認定されない。

(3) GCSEの科目

GCSEには必須科目と共通科目，非共通科目，特殊科目があり，情報教育に関連する科目と考えられる「ICT」(Information and Communication

Technology) は共通科目となっている。表 1 に GCSEの全科目名をあげた。

2. ICT (Information and Communication Technology) 科目

(1) カリキュラムの内容

GCSEのICT科目として，様々なカリキュラムが提供されているが，ここでは，代表的なスタディガイドとして，英国公共放送BBCの提供するオンラインコースとLetts Educational社の提供する参考書のカリキュラム内容を取り上げる。

表1 GCSE科目リスト

分 類	科目名
必須科目	英語 (英文学) 数学 科学 (生物学, 化学, 物理学)
共通科目	美術とデザイン ビジネススタディ 発達 公民 デザインと技術 (電子工学, 食物技術, グラフィックス, 材料, システム制御, 繊維) ドラマ 工学 フランス語 地理 ドイツ語 歴史 ICT レジャーと観光 メディア学習 音楽 体育 宗教教育 社会科学 スペイン語
非共通科目	経済学 芸術表現 健康と社会的ケア アイルランド語 イタリア語 ラテン語 統計学 ウェールズ語
特殊科目	応用・美術とデザイン 応用・ビジネス アラビア語 考古学 天文学 聖書ヘブライ語 ビジネススタディと経済学 中国語 古典ギリシャ語 古代文明 ダンス オランダ語 日本語 法学 製造 現代ギリシャ語 写真 心理学 農学 ロシア語 社会学

表2 BBCのGCSE ICT科目カリキュラム

トピック	内 容
ICTシステム	ICTシステム 新しいコンピュータシステムの道具
ハードウェア	入出力装置 記憶装置
ソフトウェア	ワープロ グラフィック マルチメディア アプリケーションとプログラム言語 OS ユーザインタフェース ソフトウェアシステム ソフトウェアとハードウェアの評価 データ転送
データコミュニケーション	インターネット 電子メール ネットワーク
データベース	データと情報と知識 データベースの種類 データベースとデータキャプチャ データの検証と妥当性確認 ダイレクトとシリアルアクセス データベース検索 データセキュリティ
計測と制御	コンピュータ制御 ロゴ制御 システムフローチャート データロギング
モデリング	スプレッドシート コンピュータシミュレーション
法的枠組み	データ保護法 データとコンピュータの誤用 著作権 ウィルス
ICT関連	モラルと社会問題 ライフスタイルの変化 仕事形態の変化 安全衛生

(2) BBCのGCSE/ICT科目のカリキュラム

GCSEのICT科目として英国公共放送BBCが設定しているカリキュラム内容⁽²⁾を表2にあげた。

表2のカリキュラムの修了後、基礎レベルと上級レベルの試験が準備されている。それぞれ1時間30分で、15問と13問あるが、上級レベルは記述式回答が多く難易度が高い。カリキュラムの構成やねらいを理解するため、基礎レベルの試験問題15問の中からいくつかの問題を掲載する。

<基礎レベル試験問題>

問3：選択肢から文章の空欄を埋めなさい。

[選択肢：CD-ROM ,ハードディスク ,プリンタ ,センサ ,モデム ,データロギング ,情報 ,暗号化 ,RAM ,スキャナ ,ROM ,文書 ,CPU ,MICR ,バックアップ ,データ ,シミュレーション ,スプレッドシート ,両端揃え ,分析]

- () は、文脈に入れることで意味を与えられる () である。
- () は、() より多くのデータを保持できる。
- () は、電源を切ったときに情報を保持するメモリである。
- () は、電源を切ったときに情報を失うメモリである。
- () は、電話回線を通じてデータ転送を行うことができる。

問5：システムのサイクルは、分析、デザイン、実装、テスト、評価である。次の作業は、どの段階で発生するか。

[作業：データベーススキエリのセッティング、テストプラン作成、新システムが要求を満たしているかどうかの確認、旧システムのユーザインタビュ、スプレッドシートが正しい答えを出していることの確認、スクリーンレイアウトの描画]

問8：コンピュータシステム内のデータを安全に

保持することは重要である。ダメージを受ける1つがウィルスである。

- ハードディスクのデータにとっての脅威についてウィルス以外に2つ記述せよ。
- ウィルスからの攻撃の防止方法を記述せよ。

問9：a) 下図を描くために、小ロボットへの下記の命令文をそれぞれ1回以上利用した命令を記述しなさい。

Penup：ペンを上げる

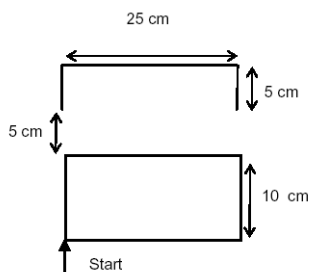
Pendown：ペンを下ろす

Forward n：n cm進む

Back n：n cm戻る

Left n：n回左に曲がる

Right n：n回右に曲がる



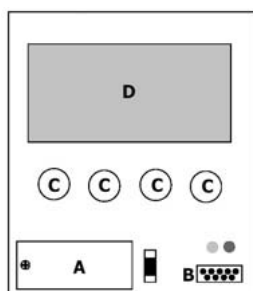
- 多くのバスのチケットの裏には、磁気テープがあり、そこに自動的に乗客の乗車記録が行われている。この磁気テープに記録されるデータを4つあげなさい。
- バス会社にとって、自動チケットを使うメリットを2つ書きなさい。

問11：ポーラは、友人と休暇旅行に行きたい。そのための資金を貯蓄するために、スプレッドシートを使い自動的に旅行費用を計算することにした。

	A	B	C	D
1	Item	Cost of one	Number needed	Total cost of item
2	Flights	£ 399.00	1	£ 399.00
3	Hotel (for 1 night)	£ 60.00	7	£ 360.00
4	Evening meals	£ 9.50	7	£ 66.50
5	Spending money per day	£ 25.00	7	£ 175.00
6	Large travel bag	£ 8.50	1	£ 8.50
7	New clothes	£ 60.00	1	£ 60.00
8	Special excursion	£ 10.25	2	£ 20.50
9				
10			Total cost of holiday	£ 1,079.50
11				

- a) 飛行機代を10ポンド減らす。
- i) どのセルを変更すべきか？
- ii) その結果，値が変わる2つのセルの名前をあげよ。
- b) ポーラが計算機ではなく，スプレッドシートを使う利点を1つあげなさい。

問12：次の図は，室外利用のためにデザインされたデータロッガーを表している。



- a) このデータロッガーがデータ収集する場面を1つあげなさい。
- b) 下表に当てはまるパーツ（アルファベット）を入れなさい。

Sensors	
Battery compartment	
Screen	
Connects data logger to a computer	

- c) スクリーンに表示できる情報を2つあげなさい。

(3) LettsのGCSE/ICT科目のカリキュラム

次に最もよく利用されているスタディガイドであるLetts Educational社の参考書で利用されているカリキュラム内容で基礎レベルのものを表3にまとめた⁽³⁾。上級レベルまでカバーしているテキストでは，大項目に「情報システム」「ハードウェア」「ソフトウェア」「ネットワークとインターネット」「システムデザイン」「セキュリティ」「社会の中の情報システム」「健康と安全」があげられており，下位の小項目は少なく，大項目に関する詳細な説明がされている⁽⁴⁾。

表3 LettsのGCSE/ICT科目カリキュラム（基礎レベル）

ハードウェア	コンピュータシステム 入力と出力 記録装置とメディア CPU ビットとバイト ネットワーク ネットワークのレイアウトとソフトウェア コミュニケーション方法 データ転送
ソフトウェア	OS (1) OS (2) ワープロ データベースソフトウェア データベース管理ソフトウェア 表計算 DTPとグラフィック コンピュータモデル データロギングと制御
データプロセッシング	表，フィールド，レコード データキャプチャ 妥当性 ファイル ファイルプロセッシング 出力 セキュリティ
システム開発	システム開発 (1) システム開発 (2) システム開発 (3) 文書 アルゴリズムとフローチャート
社会の中のコンピュータ	コンピュータと仕事 ITの効果 健康と安全 コンピュータの間違った使い方 データ保護法
コミュニケーション	インターネットの利用 インターネットの特徴 インターネットの欠点 インターネットの利点

3. 実教出版発行教科書との比較と考察

GCSEの中には「デザインと技術」という科目があり，ものづくりに必要な制御システムの内容が扱われている。この内容はわが国の教科「情報」の中にも含まれているが，他教科（技術・家庭，美術など）との関わりも深く，本稿では触れずに別の機会で紹介したいと思う。

これまで述べてきたように，ICT科目では，ICT技術や活用法を中心としたカリキュラム内容となっており，ハードウェアやソフトウェアの構造，働きやアプリケーションの利用方法から入り，データベースやシステム開発法なども学習する。

最後に関連する社会的問題を学び、モラルや法律に触れている。

ここで、英国GCSE/ICT科目の内容と実教出版発行の教科書の内容を比較してみよう。

表4 英国GCSE/ICT科目と実教教科書の内容比較

観 点	英ICT	情報A	情報B	情報C
情報通信技術基礎		○	○	○
情報システム				○
プログラムとアルゴリズム	○			
モデリング			○	
社会的問題	○	○	○	
モラル	○	○	○	

表4では、1) 情報通信技術基礎、2) 情報システム、3) プログラムとアルゴリズム、4) モデリング、5) 社会的問題、6) モラル、という6つの観点に対応する内容の有無を提示している。英国では、情報通信技術基礎や情報システムに重点が置かれており、情報Aや情報Cとは明らかにねらいが異なっている。情報Bは英国ICT科目内容に最も近いが、さらに内容が幅広く充実しているといっていよう。

ところで、わが国でよく耳にし、情報教育全体を通じて語られることが多い「情報リテラシー」というものは、英国ICT科目では、あまり表面に出てこないように感じられる。英国では、情報リテラシーというのは、情報を正確に伝達し、かつ受け取った情報を精査する技術として、かなり昔から英語教育（国語）の一環で取り上げられているため、ICTが私たちの生活に関わってくる以前から、必須科目である英語教育の中で基礎的な学力の1つとして「情報リテラシー」が根づいているのである⁽⁵⁾。英国では、ICTを必須科目ではなく、共通科目としているのは、情報リテラシーという観点を英語教育に入れ、情報教育との差別化

をはかっているためであると思われる。

今後、わが国で「情報」という教科をより骨太にしていくためには、英国のカリキュラム等を参考にしながら、ICTの活用に関する知識と科学・技術的内容を中心に再構成し、他の教科との差別化をはかる必要があるように思う。「情報リテラシー」は、過去にわが国の国語教育等で重視された「心情」や「生き生きとした描画」とは観点的異なる「事実を正確に的確に伝える技術」というものであろう。これらは、現在の国語教育を中心とする関連教科全体に関わる課題である。情報教育では「情報リテラシー」の中でもICT活用能力に関わる部分を精選することで、情報教育の新しく、かつ明確な展開が見えてくるのではないだろうか。

最後に、本稿の作成にあたって、私の講座の二宮利江先生にお世話になったことを申し添えておく。

- (1) General Certificate of Secondary Education, Wikipedia, Available from: http://en.wikipedia.org/wiki/General_Certificate_of_Secondary_Education, 2006/5/9.
- (2) BBC GCSE Bitesize ICT, Available from: <http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/ict>, 2006/5/11.
- (3) Letts Educational Limited : GCSE SUCCESS ICT, 初版2001年、2005年12月現在英国大規模書店店頭販売。
- (4) Letts Educational Limited : Revise GCSE ICT, 初版2001年、2005年12月現在英国大規模書店店頭販売。
- (5) 菅谷明子：メディア・リテラシー—世界の現場から—、岩波新書、2003。