

スクールCOBOLユーザーの方のための情報誌

スクール COBOL Report

Contents

●巻頭寄稿

プログラミングの学習モデル

東京情報大学 情報システム学科 教授

布広 永示

●「COBOL 最新企画」

COBOL生誕50年

－ COBOLの歴史と今後 －

●ユーザー校事例

埼玉県立越谷総合技術高等学校

矢島 芳夫

福島県立福島南高等学校

渡邊 真也

●企業におけるCOBOL活用

学内事務系基幹

システムの再構築



Vol. **13**
2010. 3

◇経済産業省基本情報技術者試験対策に◇



基本情報技術者テキスト

I. ハードウェア・ソフトウェア

B5判 304p. 定価 2,100円

II. データベースとアルゴリズム

B5判 184p. 定価 1,890円

III. システム開発とその運用

B5判 168p. 定価 1,680円

IV. ネットワーク技術

B5判 144p. 定価 1,680円

V. セキュリティと標準化・情報化と経営

B5判 200p. 定価 1,890円

基本情報技術者学習テキスト

基本情報技術者試験シラバス準拠

1. テクノロジ系

B5判 264p. 定価 1,995円

2. マネジメント・ストラテジ系

B5判 208p. 定価 1,785円

◇経済産業省ITパスポート試験対策に◇

ITパスポート学習テキスト — ITパスポート試験シラバス準拠 —

B5判 216p. 定価 1,890円

平成22年度版 ITパスポート試験問題集

B5判 344p. 定価 1,680円

ファーストステップ ITパスポート 合格テキスト&問題集

B5判 256p. 定価 1,200円

実教出版株式会社

<http://www.jikkyo.co.jp/>

※ Webに最新情報を掲載

本社 千代田区五番町5
TEL 03(3238)7777 FAX 03(3238)7755
大阪 大阪市淀川区宮原5-1-3 新大阪生島ビル
TEL 06(6397)2400 FAX 06(6397)2402
九州 福岡市博多区博多駅前3-2-1 日本生命博多駅前ビル
TEL 092(473)1841 FAX 092(471)7529

プログラミングの 学習モデル



東京情報大学 情報システム学科 教授

布広 永示 Eiji Nunohiro

17年間、日立製作所でコンパイラの開発に従事。2002年から、東京情報大学。教育工学、分散処理、衛星画像解析、数値解析などに興味を持つ。

著書：コンパイラとバーチャルマシン、システム設計論、Javaオブジェクト指向プログラミング ほか。工学博士。

プログラミング教育は、情報教育の中核となる教育であり、プログラミング言語の文法以外に、オブジェクト指向などの設計論、アルゴリズムなどの数理的基礎知識についても学習する。一方、情報系の教育機関に進学してくる学生層は、理系分野を指向する学生だけではなく、Webサイトデザイン、ゲーム、メディアなど、進路とする分野が多様化している。幅広い分野を目指す学生に対して統一的にプログラミングを教育すると、学習の初期段階で講義についていけなくなり、その結果、学習意欲が低下してしまう学生が増加する傾向がある。このような背景から、プログラミング教育やプログラミング学習支援システムに関する研究が多数報告されている。ここでは、プログラミングに関する学習モデルの研究について紹介する。

学習モデル

学習モデルとは、「人は何を学習するのか」「人はどのように学習していくのか」など、教育の目的を達成するための考え方のことである。学習モデルの研究は、インストラクショナル・デザイン（ID）理論に関連してさまざまな方法論が報告されている。ID理論と

は、学習者にとってより良い学習環境をデザインするための支援方法に関する理論である。ID理論を学習支援システムなどのe-Learningに適用するためには、次のような観点で学習モデルや学習方法を検討する必要がある。

（１）学習者の動機付け

学習支援システムを利用して学習効率を上げるためには、学習コンテンツの充実と共に、学習者の学習意欲を喚起する、集中した学習状態を継続するなどの仕掛けが必要である。このような課題に対する学習モデルとして、動機づけ教育を目的としたARCSモデルがある。ARCSモデルは、学習者のやる気を喚起するための学習方法であり、次のような観点で学習モデルを体系化している。

【ARCSモデル】

① Attention（注意）

- ・ 学習内容を分かりやすく伝え、学習者の好奇心が喚起、持続させて、やる気を引出す

② Relevance（関連性）

- ・ 学習者の個人的な目標達成を助け、やりがいを感じさせて、勉強することを楽しめるようにする

③ Confidence (自信)

- ・学習者に自己評価の機会を与え、学習の成功を重ねて、自分のためになっていると自信を持たせる

④ Satisfaction (満足度)

- ・学習の努力や結果を評価し、学習に対しての報酬を与えて、達成感を感じさせる

(2) 学習方法

大学における講義の実施形態としては、大講義室における一斉授業が一般的である。しかし、大人数に対して同一の講義を実施すると、理解の遅い学生が講義について行けない、また、理解が進んでいる学生においては講義がおもしろくないなどの問題が生じている。このような問題を解決するための学習方法として協調型学習法がある。協調型学習とは、同じ目標を持った複数の学習者が協調作業し、その作業過程を通して新しい知識を修得していく学習方法である。協調型学習法の例としては、学習者をグループに分け、グループ内で相談しながら、あるいはグループ間で競争しながら学習を進める方法などがある。また、学習内容を段階的に修得していく学習方法として、スパイラル・アプローチがある。このスパイラル学習の例としては、演習課題を学習者の進捗状況に合わせて漸進的に展開していく方法や小さい問題から初めて徐々に大きな問題に拡張していく方法などがある。

(3) 学習素材

良い学習環境を構築するためには、学習者が理解しやすいように知識を構造化して学習素材を作成し、それを分かりやすいプロセスで学習者に提供することが必要である。インストラクションのための素材を作り出すのによく用いられるモデルとしてADDIEモデルがある。ADDIEモデルは、教育目的の達成に向けて適切に教育を実践できるように教育環境を構築するものである。

【ADDIEモデル】

① Analyze (分析)

- ・対象業務や学習者の分析を行う

② Design (設計)

- ・学習目標や到達目標の明確化、学習内容の整理、教材提供方法や評価方法の整理を行う

③ Develop (開発)

- ・学習項目の設定や教材の開発を行う

④ Implement (実装)

- ・学習の実施や教材の配布を行う

⑤ Evaluate (評価)

- ・学習の評価や評価結果に基づくコンテンツの改善を行う

(4) 学習者のレベル

学習モデルを定義して、そのモデルを実際に学習に適応していく場合、対象となる学習者の知識修得のレベルに対応して、アプローチが異なってくる。学習者の知識修得レベルは、次のように分類される。

① 初級レベル：基本的な知識を習得する

② 応用レベル：これまでの知識を活用して、目的とするシステムや機能を創作する

③ 専門レベル：これまでの知識や経験を活用して、新しい技術や方法を提案する

初級レベルにおける学習は、学習者の理解を高めることが中心なので、学習教材や学習プロセス、課題の提示や学習評価など、学習モデルが定義し易い。しかし、応用レベルや専門レベルになると、学習者の創造力や思考力を引き出すような工夫が必要となり、学習モデルとしては、その内容を定義しにくい。

プログラミング学習モデル

プログラミングに関する学習モデルについては、前記(1)～(4)のような観点を考慮しながら研究が実施されている。例えば、協調型学習法のプログラミング教育への適応に関しては、次のような実施例が報告されている。

- ・学習者を開発者とレビューアという役割に分け、開発者の成果をレビューアが評価・確認し、誤りや不明な点を指摘しながらプログラミングを行っていくことで、自分では思い付かなかったプログラミングテクニックを身に付けられる。
- ・学習者を数人のグループに分け、グループである程度の規模のソフトウェアを開発することで、プ

プログラムの構造やインタフェースについての重要性を認識する。

- ・ 学習グループにおいて学習者が競争しながら学習を進めていくことで、集中力を養う。

筆者の研究室では、初等プログラミング教育における学習効率を向上することを目的として、学習者の動機付け学習モデルの一つであるARCSモデルのプログラミング教育への適用を考え、次のような学習支援機能を実装するプログラミング学習支援システムを開発している。

【ARCSモデルに基づくプログラミング学習支援機能】

- ① Attention (注意)
 - ・ ゲーム感覚でプログラミングを学習することで、学習意欲を喚起し、やる気を継続させる
 - ・ アニメーションやイラストなどを利用し、学習の中に気分転換や刺激を与える
- ② Relevance (関連性)
 - ・ プログラミングの知識を学習スケジュールに沿ったプロセスで習得することができる
 - ・ 学習スケジュールに沿った演習課題をナビゲーションできる
 - ・ 学習者のレベルに合った演習問題を自動生成する
- ③ Confidence (自信)
 - ・ 学習項目単位の目標時間が設定でき、学習者のペースで学習を進められる
 - ・ 学習者の習熟度や進捗状況を学習者と教員がリアルタイムに確認できる
- ④ Satisfaction (満足度)
 - ・ 段階的な課題を複数用意し、学習した内容を再確認する演習ができる
 - ・ 学習効果と確認テストの関連性を把握できる

この学習支援システムを筆者の大学の情報システム学科2年次の科目であるオブジェクト指向プログラミングの演習で活用したところ、無記名によるアンケート調査では、「使いやすい」「役に立った」などの評価を得られたが、確認テストの結果からは学習者の理解

度向上はあまり見られなかった。この理由としては、システムの利用方法、演習課題の内容、評価方法などの問題が考えられるが、それ以外に学習支援システムの機能が、学習者が自発的に学習することを前提としている傾向にあることが問題ではないかと考えられる。学習を開始する前に、学習者が学習に傾注できるような環境を設定し、自発的に学習意欲が湧くような事前教育も必要であるが、学習過程において、どのように学習者を学習プロセスに集中させるかという環境も重要である。

このような環境を構築するためには、教員と学習者の間、あるいは学習者間でのコミュニケーションを促すことにより、学習者のやる気を継続するような仕組みが必要である。例えば、学習者がどこで悩んでいるのかをリアルタイムに分析し、その結果を教員が評価して学習者をフォローすることで、学習者の集中力を引き出す、あるいは適度な緊張感を与えるような機能などである。そこで、学習者の学習効率や理解状況などを動的に分析しながらプログラミング学習をリアルタイムに支援する機能などを取り入れた学習モデルの提案とその学習モデルを学習者に提供するための学習支援システムの研究を進めているところである。

これからのプログラミング教育について

これまで述べたように、プログラミング教育に関して色々なアプローチが考えられている。一方で、情報技術者に求められる能力や情報分野を目指す学生の質は変化しており、そのような変化に依存してプログラミング教育の学習方法や学習内容も見直していく必要がある。例えば、Webサイトデザインなどを希望して情報分野への進路を希望している文系指向の学生に対し、デザインなどの感性に関わる要素とプログラミングの論理的な教育をどのように調和させるかなどを考えるべきであろう。今後は、情報分野を目指す領域とその領域で必要とされる情報処理技術者の技術レベルを評価しながら、情報基礎教育におけるプログラミング教育のありかたについて検討を進めていきたいと思う。

COBOL生誕50年

－COBOLの歴史と今後－

ISO/IEC JTC 1/SC 22/WG 4（国際COBOL委員会）主査
情報処理学会情報規格調査会 SC 22/COBOL WG 主査
COBOLコンソーシアム会長
高木 渉（株式会社 日立製作所）

はじめに

2010年、COBOLは、生誕50年となる。

話は1959年にさかのぼる。1959年5月、アメリカ国防省にコンピュータのユーザやメーカーなどが集まって、「共通の事務用プログラム言語」に関する会議が開かれた。当時、FLOW-MATICやAIMACOといった事務用のプログラム言語は存在していたが、今から考えれば、まだプログラム言語の黎明期である。この時期に、特定の計算機械に括りつけのプログラム言語では再プログラミングに費用と時間を浪費するとして、共通の事務用プログラム言語の必要性を議論していた。

この会議では、短期委員会、中期委員会、長期委員会の3つの委員会と、これらの委員会の舵を取る理事会を作ることを決めた。理事会として設立されたのが、CODASYL（the Conference on Data Systems Language）である。短期委員会は1、2年続く成果を求められていたが、6か月でCOBOLの最初の仕様をまとめるという成果を上げ、この成果は現在まで続いている。短期委員会が想定より長く続く成果を上げたためか、中期委員会は大きな成果を上げなかった。長期委員会は設立されなかった。

CODASYLは、1960年1月に短期委員会の最終報告（COBOLの言語仕様）を採択し、仕様書は、アメリカ政府印刷局から1960年4月に発行された。したがって、COBOLは、2010年で50周年を迎える。

最初の言語仕様はCOBOL-60と呼ばれるようになり、その後も1～3年毎に言語仕様の改訂が行われた。1960年代後半から企業システムや政府・公共団体のシステムがCOBOLで構築されるようになり、事務処理用プログラム言語として広く普及している。誕生から半世紀たった現在も、新しい技術を取り入れながら進化を続けている。

経営の根幹を担う基幹システムの多くがCOBOLで書かれており、COBOLは、見えないところで私たちの社会活動を支え続けているのである。

COBOL国際規格の歩み

1960年COBOL言語誕生以来、COBOL言語仕様の開発・拡張・保守はCODASYLのCOBOL委員会が担当し、標準化作業はアメリカの標準化委員会（ANSI）が行ってきた。この分業体制で、1968年第1次規格、1974年第2次規格、1985年第3次規格、1989年第3次追補規格と制定してきた。このあと、人的資源を集中して効率化を図るため、1992年にCODASYL COBOL委員会はアメリカのCOBOL標準化委員会に吸収・合併された。

<規格の歩み>

第1次国際規格（1968年制定）JIS規格（1972年制定）

第2次国際規格（1974年制定）JIS規格（1980年制定）

- ・乱ファイル機能単位を廃止し、索引/相対ファイルの二つの機能単位に置換
- ・報告書作成機能と登録集機能単位を書き直し
- ・デバッグ/プログラム間連絡/通信機能単位を新設
- ・文字列処理のためのINSPECT/STRING/UNSTRING命令を追加

第3次国際規格（1985年制定）JIS規格（1988年制定）

- ・構造化プログラミング機能の導入（うちPERFORM命令、EVALUATE命令など）
- ・プログラム間連絡機能の強化
（入れ子プログラム、プログラム間でのデータとファイルの共用、CALL命令の拡張など）
- ・データの項類に従って初期化するINITIALIZE命令を追加
- ・逆編集機能（数字編集項目から数字項目への転記）を追加
- ・REPLACE命令の追加
- ・可変長レコードの拡張（RECORD IS VARYING IN SIZE指定）
- ・ALTER命令、ENTER命令、RERUN句などの廃止

第3次国際規格追補版（1989年制定）JIS規格（1992年制定）

- ・組み込み関数を追加

第4次国際規格（2002年制定）JIS規格（2006年制定）

- ・オブジェクト指向プログラミングの機能を追加
- ・例外を検出し報告する一般化した機能を追加
- ・ビット操作のブール演算及びブールデータ型を追加
- ・固有の2進データ型及び浮動小数点データ型を追加
- ・多オクテット符号化文字集合を処理するための国字データ型を追加
- ・文化圏適応性、多言語対応機能、及び特定地域の言語又は文化への調整機能を追加
- ・算術の移植性を向上
- ・ソース原文及び登録集原文に自由形式を追加
- ・移植性のある選択機能処理を指定する翻訳指示を追加
- ・報告書作成機能を拡張
- ・データ検証の機能を追加
- ・CALL文に再帰呼出しなどの機能を拡張
- ・他のプログラム言語との間の相互運用性を向上
- ・利用者定義関数を追加
- ・ファイル共用及びレコード施錠の機能を追加
- ・データ交換用ISO/IEC 10646用の機能を追加

第4次COBOL国際規格の改定作業は1992年から開始したが、最終仕様案ができたのが2001年1月、そこから更に審議・投票を行って必要な改訂をほどこした上で再度投票が行われ、2002年によりやく制定された。ここまで長くかかったのは次の理由による。

(1) 21世紀に必要な不可欠な新技術の採用

オブジェクト指向機能など20世紀のプログラム言語の多くの技術成果を積極的に取り入れ、21世紀も安心してCOBOLを使えるように広範囲に機能拡張を行った。

(2) 第3次規格からの上位互換

機能拡張により、既存のCOBOL規格準拠プログラムが動かなくなることがないように、細心の注意を払って上位互換性を保持するように努めた。

第5次規格では、「動的に容量を変える表」、「不定長データ項目」、「IEEE方式の浮動小数点」などの追加を予定している。

COBOLの将来

銀行オンラインシステム、各種保険システムなど大規模なものから給与明細システムまで、企業・官庁の多くの業務システムがCOBOLで書かれている。COBOLがこれほど普及した理由はどこにあるのだろうか。

<COBOLの特長>

COBOLの言語仕様は、エレガントであるより実用的

- ・英語に近い表現で適度に記述が長く、読みやすい。
- ・作成したプログラムの品質が、プログラマーによらず安定している。
- ・十進数を扱う演算が基本であり、小数けたの位置も自動調整される。
- ・バイト位置まで意識したレコードを入出力して、大量データを高速に処理できる。
- ・（動的なプログラミングも可能だが）特に静的なプログラミングをサポートしている。

<COBOLが使われ続ける理由>

COBOLは長期にわたって安心して利用できる言語

- ・膨大な既存資産がある。
- ・稼働実績のあるCOBOLプログラムを参考にできる。
- ・開発のノウハウが蓄積されている。
- ・言語仕様が規格化されており、将来も安心して使用できる。
- ・高性能・高品質のコンパイラが提供されている。
- ・プラットフォームの変化・発展に対応し続けている。
- ・常に先端の技術に適応し、進化し続けている。

COBOLは英語に近い構文でソースプログラムを書く。英語だから読みやすいというのではなく、プログラムを読む速度と論理展開を理解する速度が一致することが大きいと考えている。加減乗除くらいなら、ADD文、SUBTRACT文などと文の形でなく、算術記号で表現しても分かるだろう。しかし、関数呼び出しの引数に関数呼び出しをおくようなプログラムを書くと、読む速度では理解できなくなってくる。また、COBOLでは、データ名（変数名）や手続き名（ラベル）に日本語が使えるので、文法要素は英語で書き、ユーザが指定する要素は日本語で書いて、読みやすく保守しやすいプログラムを書くことができる。

プログラムに掛かる総費用は、プログラムのライフサイクルで考える必要がある。優秀なプログラマーが知的に心地よく自由にソースを書けることで、開発時の生産性が高かったとしても、保守の段階で、どんなプログラマーでもソースから論理が読み取れるようでなければ保守性は低い。加えて、保守作業としては論理を読み取れるだけでは不十分であり、間違いのない変更方法が立案でき、変更後には変更が正しいことをテストで確認できなければならない。ソースプログラムの変更時に、正しい変更だと確信しやすいかどうか、保守性には大きな要素である。論理が静的に展開され、詰め込み過ぎになりにくいCOBOLは、保守面でも優位性がある。

事務処理に特化した優位性もある。指定された十進数のけた位置で確実に丸めを実行する十進演算機能は金額計算に欠かせない。十進演算は、他の多くの言語のようにライブラリを指定することなく、言語仕様に組み込まれており、性能も特別にチューンアップされている。ファイル処理機能や帳票印刷機能についても高く評価されている。

若手COBOLプログラマが不足しているなどCOBOLの将来について否定的な意見もあるが、上記メリットや既に社会インフラとして浸透している事実、COBOLを他の言語に書き直す手間を考えると、COBOLがなくなることはあり得ないであろう。COBOLは社会に不可欠な存在となっている。

学校でのCOBOL教育

COBOLプログラムは企業社会に浸透しており、COBOLをひととおり習得していることは、プログラマのキャリアにおいてプラスになると考えられる。

教育的な観点からも、学校の言語教育にCOBOLの採用を推奨したい。

COBOLはファイルシステムの構造やハードウェアを意識せずに、どのプラットフォームにおいても同じようにプログラムを組めるようになっていく。このため、実務に即して大量のデータをファイルに入出力するプログラミングを経験しながら、プログラムのロジックに専念できるという、相反する要求を満たすことができる。プログラミングを始めたばかりの学生や生徒がプログラムの構造やアルゴリズムの基礎を身につけるだけでなく、他の言語でもよいが、大量入出力を伴うような、実際の現場で目にするプログラムを経験させようとする、COBOL以外の言語では力不足である。

C言語では「ポインタ」や「アドレス計算」を避けて通ることができず、ハードウェアの知識が必要になることも、プログラミングの基礎を学ぶ時のハードルになるだろう。Visual Basicに代表されるイベント駆動型の言語ではアプリケーション全体の処理の流れをつかむことが難しい。部品のプロパティやイベントを理解するのも容易ではなく、思考パターンがアルゴリズム中心になりにくい。Java™は言語仕様がシンプルであるが、完全なオブジェクト指向言語であるところが扱いにくい。オブジェクト指向をしっかり習得させるにはJavaから始めるのも良い選択肢かもしれないが、オブジェクト指向のハードルはすべての初学者にとって低いものではない。最初は、手続き型プログラム言語で基礎を養っておき、オブジェクト指向を習得させる段階で、Javaを導入するという方法もあるだろう。

COBOLは社会インフラとして定着しており、大企業の業務プログラムに関連した仕事に就けば、（大企業に就職するだけでなく）COBOLを使う可能性は大いにあり、COBOLの知識は将来役に立つ。COBOLを操る人材の育成は、実は、社会の要請なのである。

<参考文献>

- ・ Jean E. Sammet, The Early History of COBOL, History of Programming Languages, ACM, 1981
- ・ JIS X3002-1992 電子計算機プログラム言語COBOL
- ・ ISO/IEC 1989:2002 Information technology - Programming languages - COBOL

スクール COBOL REPORT

ユーザー校 事例

埼玉県立越谷総合技術高等学校

埼玉県立越谷総合技術高等学校

矢島 芳夫



本校の概要

本校は埼玉県南東部に位置し人口30万人を超え、都心まで私鉄・地下鉄で数十分の距離にある。江戸時代より日光街道の宿場町として栄えた。特に高度成長期以降に大きく発展してきた越谷市に立地している。昭和59年越谷市長が埼玉県教育委員会教育長に、越谷市内に専門的で選択制のある総合技術高校の新設を陳情する。昭和61年工業（電子機械・情報技術）商業（流通経済・情報処理）家庭（食物調理・服飾デザイン）の3大学科6小学科の総合技術高校として創立する。

教育目標は社会の有為な形成者として、人格の完成をめざすとともに、産業経済の変化に対応できる、健康でたくましい、創造性豊かで柔軟性を備えた、人間性に富む産業人を育成するとある。卒業時には5割を超える生徒が社会人になるため、身嗜みや挨拶・マナー・出欠に力を入れた教育を行っている。

1年生は6学科の男女が均等になるようにクラス分けしたミックスホームルームで普通科目を、専門科目の時間は6学科に分かれて学習をする。

情報処理科（1学期）の教育課程

専門科目のみ記載

- 【1年生】ビジネス基礎 2単位 簿記 3単位
プログラミング 2単位 情報処理 2単位
- 【2年生】会計 4単位 プログラミング 4単位
選択（原価計算・文書デザイン）3単位
- 【3年生】総合実践 3単位 経済活動と法 3単位
課題研究 6単位 商業選択（商業技術他）3単位
- 2年生後半から3年生前半に基本情報試験の午前免除の認定校になっている。そのため希望者は受験し午前免除の合格者を多数出している。（午後受験のみの本試験の合格者は数名）

資格取得目標および活躍（流通経済科含む）

- 【1年生】日商簿記3級 全商情報処理（プログラミング）2級
全商珠算・電卓3級 全商ワープロ3級
- 【2年生】日商簿記2級 全商情報処理（ビジネス）2級
全商情報処理（プログラミング）1級
全商ワープロ2級
- 【3年生】全商情報処理（ビジネス）1級
全商珠算・電卓1級
全商商業経済1級
全商ワープロ1級

全国高等学校珠算競技大会出場
公認会計士2次試験合格者3名（卒業生）

学習環境（情報処理）

教師用パソコン DELL OptiPlex755 1台
液晶モニタ NEC LCD171VXM 1台
生徒用パソコン DELL OptiPlex755 42台
使用ソフト
Windows Vista Business SP1

COBOL 学習の進め方

教科書「最新プログラミング21」を使用。

- ① 例題により問題の分析と考え方を学習
- ② 文法の説明
- ③ 実習問題の説明
- ④ 領域図の作成
- ⑤ フローチャートの作成
- ⑥ コーディングの作成
- ⑦ 教員による検印
- ⑧ プログラム入力
- ⑨ コンパイル（ビルド）
- ⑩ デバッグ
- ⑪ 実行結果の出力
- ⑫ 教員による検印

8～9割の生徒が授業時間中に実習が終わる。授業は週2回に分かれているので、実行結果のでなかった数名の生徒は放課後に実習を終了している。また実習問題を多く消化するために1年生の途中からDATA DIVISIONまで準備をしてPROCEDURE DIVISIONから生徒が実習を行うようにしている。（上記手順の⑤より）

最後に

本校ではアルゴリズムによる考え方を学ぶことが大切であると考えている。また基本情報の試験に将来結びつくことも期待をしてCOBOLによるプログラミングの学習をしている。しかし生徒の進路はプログラミングを継続するような就職・進学も少ないため学習意欲の停滞してしまう生徒も出てしまう。また就職希望者も多いためソフトウェアの活用についても学ぶ必要性も強くなっている。そこで本校ではプログラミングの実習を行いながら表計算・ワープロソフトを学習し全商検定の2～1級に対応できるように学んでいる。



スクール COBOL REPORT



福島県立福島南高等学校

福島県立福島南高等学校

渡邊 真也



本校の概要

本校は、福島県福島市の市街地にあり国際化・情報化社会に活躍できる人材を育成する学校として昭和62年に開校され、創設23年目を迎えている。文理科・国際文化科・情報会計科の3つの専門学科（各学科2クラス）が設置され、互いの学科の特色を競い合いながら、生徒の個性や能力を生かす教育活動を展開している。

商業系である情報会計科は、簿記と情報処理を学習の中心に据え、進路先では、国公立大学、短期大学、専門学校をはじめ、就職・公務員でも多くの実績を残している。資格取得においては、全商検定1級3種目以上において、県・東北でも高い取得率を誇ることから、生徒達の資格取得に対する意欲は非常に高い。その取得率は、次の通りである。（3種目以上）

平成18年度	78.8%	(63名)
平成19年度	75.0%	(60名)
平成20年度	76.3%	(58名)
平成21年度	81.0%	(64名)

*21年度は21年12月現在

実習環境

本校には、パソコン実習室が4室（内1室が総合実践室）ある。

そのうち、COBOLライセンスがある1教室（平成21年秋導入）の概要は、次のとおりである。

- ・ LANシステム
- ・ サーバ（1台）
FUJITSU PRIMERGY TX150 S6
BUFFALO TeraStation X2.0TL/R5
（バックアップ装置）
FUJITSU PRIMERGY GP5SUP111（UPS）
Windows Server 2008
- ・ 教師用PC（1台）
FUJITSU FMVDC2A041
Windows Vista Business, Office2007pro等
- ・ 生徒用PC（42台）
FUJITSU FMVDC2A041
Windows Vista Business, Office2007pro等
- ・ プリンタ
EPSON MAXART PX-75SCFP2（大判1台）
EPSON Offirio LP-S6000（カラー1台）
EPSON Offirio LP-S3000R（モノクロ3台）
- ・ スキャナ
EPSON Colorio GT-D1000（1台）

COBOLの授業展開

COBOLの授業は、1年次に、プログラミング3単位で実施。

単元の説明、例題の解説などを行い、その後、実習に移る。担当者は3名。

実習時の手順・方法

実習は、教科書の実習問題で行い、手順は次の通りである。

- ① 問題の分析
- ② 領域図作成（検印）
- ③ 流れ図作成（検印）
- ④ コーディング（検印）
- ⑤ プログラム入力
- ⑥ コンパイル（ビルド）
- ⑦ テストラン
- ⑧ デバッグ
- ⑨ 出力（検印）

授業内で終了しない生徒は、昼休み時間、放課後を使って終了させる。

また、実習期間は、4月～12月で、下記の実習を実施。

- ① 四則演算
- ② 合計と平均
- ③ 見出しと編集
- ④ 条件の判定
- ⑤ 最大値と最小値
- ⑥ 一定回数の繰り返し
- ⑦ ページコントロール
- ⑧ 複合条件
- ⑨ グループトータル
- ⑩ 他方向への分岐
- ⑪ テーブルの作成
- ⑫ 逐次表引き（線形探索）
- ⑬ 非逐次表引き（二分探索）
- ⑭ 順位付け
- ⑮ 内部整列（並べ替え）
- ⑯ 二次元テーブル
- ⑰ ファイル・データチェック
- ⑱ ファイルの照合（1）【1:1】

- ⑲ ファイルの照合（2）【1:n】
- ⑳ ファイルの更新・保守・併合

資格取得への取り組み

検定対策としては、夏季休業・冬季休業中の課外と検定前の課外授業で対応している。

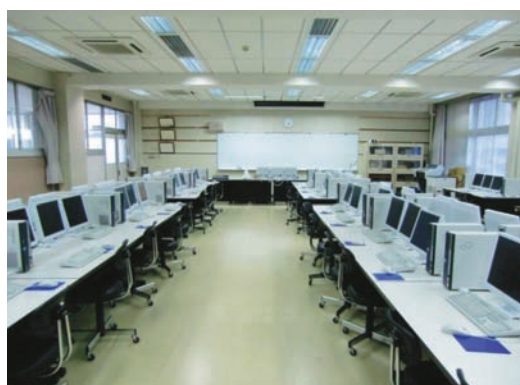
9月の全商情報処理検定2級を1年生全員（80名）受験。今年度は、69名合格。

1月には、全商情報処理検定1級を全員受験する。

その後、1級取得者の中から、基本情報技術者・ITパスポートの国家資格取得へつなげている。

最後に

1年次のCOBOLによるアルゴリズム学習は、2年次に受験する、情報処理検定ビジネス情報部門の学習にも大いに生かされている。それとともに、これは主観であるが、何か物事を考えるときの、思考力、判断力、問題解決能力などを養うことにも、役立っていると思われ、アルゴリズム学習の奥深さを感じる。



学内事務系基幹 システムの再構築



近年、メインフレームで稼動していたシステムをオープン環境に移行する動きが活発になっています。今回はメインフレーム上で稼動していた「学校の事務系システム」をオープン上で再構築した事例をご紹介します。

背景

本システムは、生徒の学習や履修の状況、成績の管理などを行う基幹システムで、学校内で独自に開発したものです。近年、業務が多様化し、新たなニーズが求められています。履修の登録、受講結果や成績の管理、年間スケジュール、課題・レポート提出の管理をWeb環境で行うなど、学生と教職員へのサービスの向上が本格化してきました。また、事務処理の自動化・省力化を更に進めることも必要です。このような状況の中、環境の変化に迅速に対応できる柔軟性の高い先進的なシステムが必要と考え、基幹システムには欠かせない高い信頼性を確保しつつ、従来メインフレームで稼動していたシステムをオープン環境に移行することを決断しました。

システムの再構築

事務系システムは、学校にとって重要な基幹システムであり、移行により問題を起すことは許されません。このため、業務知識が豊かな日立の支援の元、日立のオープンプラットフォーム製品を活用して再構築することにしました。まずレガシーシステム再生ソリューション（再構築のプロセスを標準化し、再構築専任の部隊がツールを活用して実施するソリューション）を利用して既存資産棚卸を行い、ストレート移行による安定稼動を図りました。その後で新規分のシステム構築を行うという手順をとっています。移行と新規開発を分けて作業するのが効果的であることは前号でも紹介しましたね。COBOL資産は変換ツールでコンバートし、XMAP2の資産もオープン上のXMAP3のインポートユティリティを使って取り込むなど、効率よく確実に移行作業は進められました。

日立オープンミドルウェアを活用

本システムでは、日立のオープンプラットフォーム製品を多数活用しました。活用した主な製品を次に示します。

<統合サービスプラットフォーム

「BladeSymphony（ブレードシンフォニー）」>

性能、拡張性、信頼性に優れたブレードサーバ。システムの増強が容易で軽量かつコンパクト、消費電力の低減にも貢献し、優れた運用管理機能でシステム全体を統合的に管理できます。時期によって処理量に差がある業務では、ハードウェアのリソースを効率よく利用できる「サーバ仮想化機構Virtage（バタージュ）」により負荷状態に応じてCPUサービス率を動的に変更することも可能です。

<統合システム運用管理「JP1」>

業務システムの実行状況、ネットワーク、サーバ、アプリケーション、仮想環境などで発生するさまざまな事象（イベント）を簡単な操作でビジュアルに一元管理したり、GUI操作でフローチャートを描くように複数のジョブの実行順序関係をジョブネットとして定義して、スケジュールに合わせて自動実行することができます。

本システムでは、他のシステムとの連携やサーバ群の監視、および、複数のジョブを連携させてバックアップ処理や他システムへのデータ配信といった複雑な作業を自動的にを行い、安定稼動を実現する重要な製品として利用しています。

<信頼と実績のCOBOL2002>

第4次COBOL国際規格に対応すると共に、Web、XMLなど最新のテクノロジーにも適応している高性能・高品質のコンパイラです。

COBOL2002はメインフレームのCOBOLと互換性が高い製品ですが、OSや環境の違いにより、言語仕様に一部差異があります。この言語仕様の差異については、再生ソリューションの変換ツールを利用して容易にコンバートできました。

<画面・帳票サポートシステム

「XMAP3（エクスマップスリー）」>

WebやC/S対応の画面や帳票を作成するためのツールで、GUI操作で容易に画面や帳票の定義ができ、最適なデータエントリと柔軟な帳票運用を提供します。

本システムでは、画面定義ツールとして利用し、データエントリ業務でメインフレームと同じ操作性を実現しました。

＜帳票システム構築支援

「EUR（イーユーアール）」＞

ノンプログラミングで業務要件に合った帳票を効果的に出力できる帳票システム構築支援ツール。帳票書式（帳票レイアウトの各種定義情報）と帳票に読み込むデータで構成されたひな形を用意しているので、効率よく帳票を作成できます。

従来、帳票出力はプログラミングしていましたが、複雑な帳票もマウスの操作で容易に作成できるため、大幅に開発効率が向上しました。新規帳票も全てEURで出力しています。オープンプリンタはコスト面や印字品質の面で優れており、省スペース化もできました。大量印刷は、プリンタ運用管理ソフトウェア「Prinfina MANAGER BP」と連携して安定稼働しています。また、自分の業務に関わる帳票以外は出力できないようにするなど、セキュリティにも配慮しました。

パフォーマンスが大幅に向上

新システム（図-1参照）では、安定稼働に加えパフォーマンスが大幅に向上しました。

2万通の成績通知書は3～4日かかっていたのが半日程度に、夜間バッチ処理は3時間から10分程度と、大幅に短縮しました。バックアップ業務も、日立ディスクアレイサブシステムのボリュームレプリケーション機能やJP1を活用することで大幅に短縮することができました。これらは、学内ポータルシステムのサービス提供時間の延長、繁忙期における職員の負担軽減にも貢献しています。

今後もデータベースの再構築、Web化、SOAなど、さまざまな取り組みを計画しています。

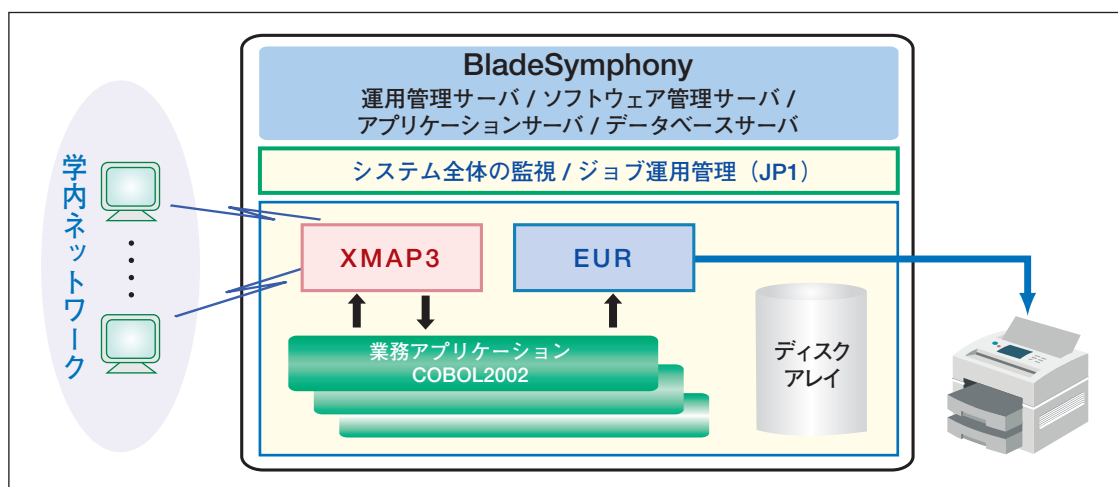


図-1 事務系基幹システムの概要

編集後記

本冊子を発行して10年目となります。
発行当時の「スクールCOBOL」は、Windows95、Windows98に対応していました。
新しいOS（Windows Me、XP、Vista）にも素早く対応し、最新OS（Windows7）には、今年2月に対応し出荷することができました。
その結果、多くの学校様で「スクールCOBOL」のご採用をいただいております。
時代遅れの言語だとか、消えいく言語などとい

んな雑音を耳にしましたが、現在の教育現場では、アルゴリズムの学習はCOBOL言語が最適である。
また「全商情報処理検定のファイル処理」をCOBOL言語だと教えやすい。などの声が聞こえてきました。
私どもは、世間の色々な雑音に流されることなく、本物の教育に手助けできればと思います。
次回（Vol14）も本冊子が発行できるように頑張ります。



（写真は、昨年暮れに訪れた龍安寺の庭園です）

発行元：実教出版株式会社 東京都千代田区五番町5 Tel. (03) 3238-7777 <http://www.jikkyo.co.jp/>

株式会社 日立製作所 ソフトウェア事業部 販売推進本部 東京都品川区南大井六丁目27番18号 日立大森第二別館
Tel. (03) 5471-2336 <http://www.hitachi.co.jp/soft/>

※Java 及びすべてのJava関連の商標及びロゴは、米国及びその他の国における米国Sun Microsystems, Inc.の商標または登録商標です。

※Prinfinaは、リコピーティングシステムズ株式会社の登録商標です。

※Visual Basicは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標です。

※Microsoft, Windows, Windows Vistaは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標または商標です。

※その他記載の会社名・製品名は、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。

日立スクールCOBOL リピータ特別価格のご案内

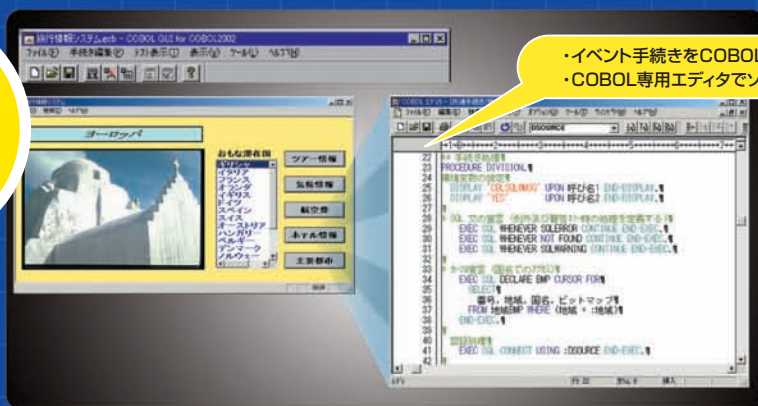
すでに「スクールCOBOL2002スクールバック」、「スクールCOBOL85スクールバック」、「スクールCOBOL85GUI構築スクールバック」のいずれかを導入されている場合、最新の「スクールCOBOL2002スクールバック」、あるいは「スクールCOBOL2002GUI構築スクールバック」をリピータ特別価格でご提供させていただきます。

「スクールCOBOL2002シリーズ」

●情報処理教育用COBOLコンパイラの決定版

- 使い勝手が良く、実習を助けるツールが揃っている。
- 最新の第4次国際規格に対応
- 高信頼性と豊富な実績ある「スクールCOBOL85」の後継製品

使いなれた
COBOLで
GUI構築技法を
効率よく学習



- ・イベント手続きをCOBOLで記述
- ・COBOL専用エディタでソース編集

スクールCOBOL2002 GUI構築バック画面

価格(税抜)

スクールCOBOL2002

● 1セット	58,000円
● 21セット	940,000円
● 41セット	1,725,000円

※ 対応OS : Windows®2000、Windows®XP、Windows Vista®、Windows®7

スクールCOBOL2002 GUI構築パック

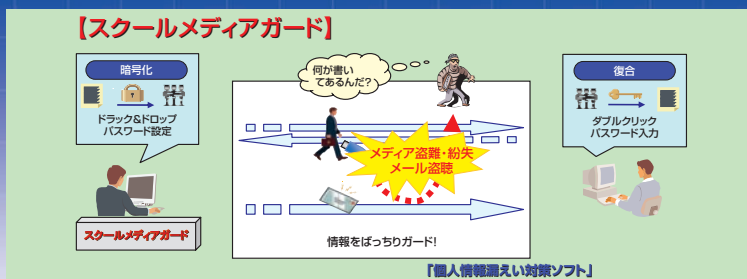
● 1セット	88,000円
● 21セット	1,408,000円
● 41セット	2,584,000円

※ 対応OS : Windows®2000、Windows®XP、Windows Vista®

「スクールメディアガード」

●個人情報漏えい対策ソフト

- 重要なデータを暗号化することにより、『盗難』や『紛失』やメールの誤送信や盗聴から、重要なデータを守ることができます。
- 暗号化したファイルを、USBメモリに保存して運搬・送付するのに安心です。
- 暗号化したファイルを、メールに添付して送信するのに安心です。



価格(税抜)

●基本セット	7,600円	(媒体+ライセンス2)
●20セット	75,000円	(媒体+ライセンス20)
●50セット	186,000円	(媒体+ライセンス50)
●1ライセンス	3,800円	(媒体+ライセンス1)

※ 対応OS : Windows®2000、Windows®XP、Windows Vista®

販売 実教出版株式会社 〒102-8377 東京都千代田区五番町5
 本社/TEL (03) 3238-7777 FAX (03) 3238-7755 大阪/TEL (06) 6397-2400 FAX (06) 6397-2402 九州/TEL (092) 473-1841 FAX (092) 471-7529
 開発元 株式会社 日立製作所 ソフトウェア事業部