

Four process model に基づく CBT システムのモジュール化

楠木 剛^{*1}, 小方 博之^{*2}

Modularization of CBT system based on four process model

Tsuyoshi KABURAGI^{*1} and Hiroyuki OGATA^{*2}

(Received October 5, 2004)

1. はじめに

近年, 計算機やインターネットの普及により, CBT (computer-based testing) と呼ばれる, 計算機を利用したテストが普及しつつある。CBT の利点としては, 能力をいつでも測定でき斉時テストである必要がない, 受験者毎に別々の項目を出題可能でありカンニング防止にもなる, 即時採点が可能ななどの点が挙げられる。

しかし, システム開発に手間がかかるため, 項目出題形式、採点方法などを柔軟に変更できないことが問題となる。そこで, 本研究では, その手間を軽減することを目的に, four process model に基づいて, 機能をモジュール化したシステムの開発を行った。

2. 適応型テスト

適応型テスト¹(CAT)とはCBTに特有のテストであり, 実時間で受験者の能力を推定しながら次の項目を出題するものである。本研究ではCATを実施可能なCBTシステムを構築する。

CATでは, あらかじめ困難度や識別力の値が推定されている項目が蓄積されている項目プールの中から最適な項目を逐次取り出して受験者に提示する。すなわち, 受験生の能力推定値に対して計算される項目情報量を最大にするような未提示項目を選択し

て提示することを繰り返し, 標準誤差が一定値以下となった場合にテストを終了する。

3. Four process model

Four process model²とはAlmondらの提唱したテスト実施モデルである。このモデルでは, テストは図1のように, 項目選択過程(Activity Selection Process), 提示過程(Presentation Process), 採点過程(Evidence Identification Process), 評価過程(Evidence Accumulation Process), の4つの過程とデータベースの役割を果たすTask/Evidence Libraryから構成される。

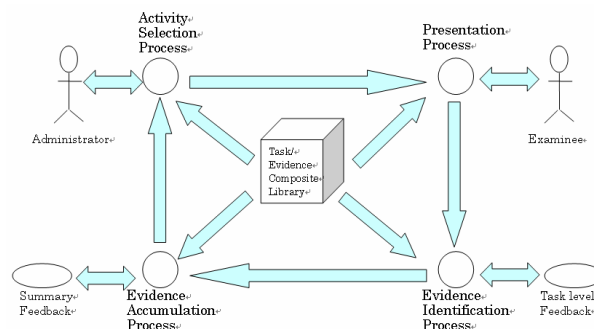


図1 Four process model²

CATではfour process modelのサイクルが1問毎に実施される。

項目選択過程では, Task/Evidence Library から実施する項目を選択する。この際, 受験者の能力推定値から 項目情報量最大になるような項目を選択する。

次に, 項目選択過程は提示過程に項目の番号を送る。提示過程は, 決められた書式に沿って受験者に問題を提示する。問題の実施により, 受験者の解答デー

^{*1} 機械工学科卒業生

^{*2} 機械工学科助教授 (ogata@me.seikei.ac.jp)
Assoc. Professor, Dept. of Mechanical Engineering

タが生成され、解答データは採点過程へ送信される。

採点過程では、項目の正解データを参照し、受験者の解答データと照合する。

評価過程は、照合結果を採点過程から取得し、照合結果を使い受験者の能力推定値を更新する

続いて、項目選択過程は、受験者能力値から次に行う項目を選択する、もしくはテストを終了するのかが決定する。

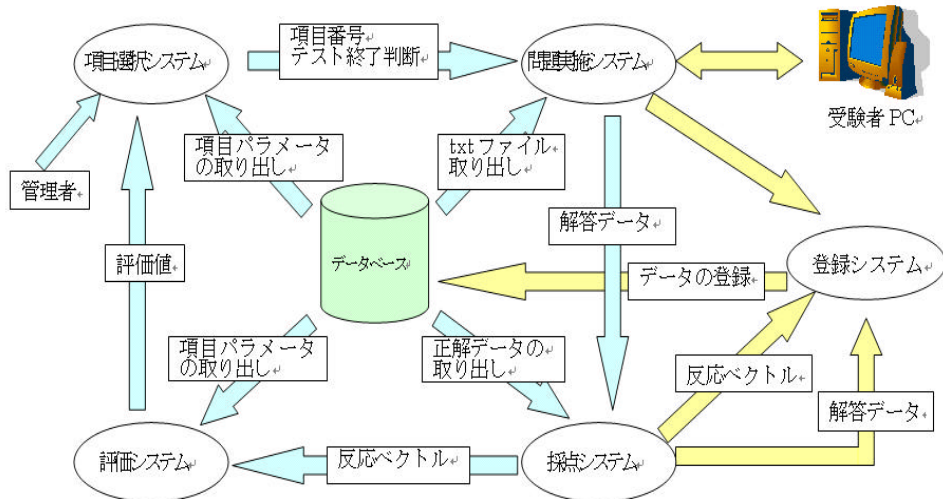


図2 CBTシステムの構成

4. CBTシステムの構築

開発したCBTシステムはサーバ・クライアント型の構成となっている。受験者はクライアント PC から web サーバにインターネットを介してリクエストを出すことで出題がなされる。

サーバ機には DELL PowerEdge 600SC (2.4GHz Pentium 4)を用いた。OSは RedHat Linux 8.0 で、サーバに Apache 1.329 を使用した。CGI スクリプトの記述には Perl 5.8 を、データベースの構築には PostgreSQL 7.2 を用いている。

クライアント PC として様々な機種が利用できるように、受験はウェブブラウザを介して行う形になっている。今回のシステムの動作確認は DELL DIMENSION4400 上で Microsoft Internet Explorer 5.5 および 6.0 を用いて行った。

問題形式は、多肢選択式とした。項目プールに蓄積する項目には、TOEFL Test Preparation Kit のストラクチャー問題を使用した。

受験者のテスト結果はCSVファイルに保存され、容易に分析できるようになっている。具体的には、受験者の解答データ、採点結果、各項目解答時点での能力の推定値、実施した項目番号、および各項目の解答に要した時間が記録されている。

5. 実行例

ウェブブラウザでトップページにアクセスし、学籍番号を入力すると、出題画面に入り、試験が開始される。多肢選択式項目の場合には、図3のよう

に問題文、選択肢、解答送信ボタン、および試験の残り時間が表示される。ラジオボタンによって選択肢を選び、送信ボタンを押すと、サーバに解答データが送られ、次の出題画面に移行する。出題が終わると終了画面に移行し、解答結果が表示され、続いて受験者の能力推定値が表示され、テストが終了する。

6. おわりに

5つのサブシステムにモジュール化され、CATの実施できるサーバ・クライアント型CBTシステムの構築を行った。

参考文献

1. Howard Wainer, "Computerized Adaptive Testing: A Primer," Lawrence Erlbaum Assoc. Inc., 2000.
2. Russell Almond, Linda Steinberg and Robert Mislevy, "A Sample Assessment Using the Four Process Framework," CSE Technical Report 543, 2001.

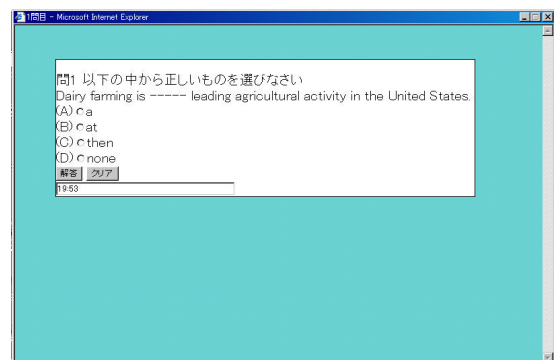


図3 試験の実施画面