

S5-1.

研修センター試験システムの開発及び実用化

○満 渕 茂 樹 (東海旅客鉄道株式会社)
佐 治 公 敏 (東海旅客鉄道株式会社)
栗 田 賀 吏 (東海旅客鉄道株式会社)
甲 斐 信 之 (ジェイアール東海情報システム株式会社)

Development of Employee Training Center Exam System.

Shigeki Mabuchi (Central Japan Railway Company)

Kimitoshi Saji (Central Japan Railway Company)

Shigeri Kurita (Central Japan Railway Company)

Nobuyuki Kai (JR Tokai Information System Co., Ltd.)

Central Japan Railway Company possesses two employee training centers located in Nagoya and Mishima, and provides aggregative education programs, such as for training train operators, employees in every position and technicians there. In these training centers, teaching materials are advanced in using IT. However, almost all the examinations are performed by paper-based. Then we developed a computer network examination system called "Training Center Examination System", and aimed to increase the efficiency of creating examinations, automate to rate the examinations, and increase the efficiency of summarizing examination results as well.

This system is specialized only in examining in a classroom, so we pursued thoroughly the efficiency of operations in executing examinations for lecturers or taking an examination for students.

This system was adopted into two training centers in May 2004, and we started to use it officially. Then we could recognize it had enabled lecturers to mitigate the load to create examinations sharply. Also we are planning to adopt this system for the new company correspondence program.

キーワード：自動問題作成システム、社員研修センター、運転士養成研修、データベース管理機能、コンテンツ作成システム、社内通信研修

Keyword: Automatic Exam Production System, Employee Training Center, Training Courses for Train Operators, Database Management Function, Contents Production System, Company Correspondence Program

1. はじめに

学校における教育は近年 IT 化が進んでおり、教材の CAI 化や e ラーニング化が各地で進められている。しかし、教材については IT 化が進められているが、その進捗確認や節目節目に行われる試験については、未だに紙で行われているのが実情である。

東海旅客鉄道株式会社 (JR 東海) は名古屋と三島の 2 箇所に社員研修センターを持ち、動力車乗務員の養成研修をはじめ、階層別教育、技術教育などの集合教育を行っている。この研修センターにおいても、教材の IT 化は進められており、CAI 教材や運転シミュレーターなどが近年導入されている。しかし、その教育の進捗を確認する試験については、未だに紙で行われている。これをコンピュータによる試験システムを導入して試験問題の作成の効率化、採点の自動化、成績集計の効率化など

を図るため開発されたのが、この「研修センター試験システム」⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾である。

この「研修センター試験システム」を本年 5 月に JR 東海の名古屋と三島の社員研修センターに導入し、本格的に使用を開始し、講師の試験に対する負担を大幅に軽減することが出来た。

2. 研修センター試験システムの概要

<2.1> 研修センター試験システムの特徴

「研修センター試験システム」は、教室で試験を行うことに特化したシステムで、試験の実施及び受験という観点での使いやすさを徹底的に追求した。

このシステムの特徴は、

- ①研修センターの講師は Microsoft® Word だけを知っていれば試験問題を作成できること

- ②講師が Microsoft® Word で作成したそのままの問題用紙を生徒に画面で見せることができること
- ③採点は自動採点、手動採点のどちらでも可能で、試験問題が記号選択式でなくても、穴埋め式や記述式でも自動採点も可能であること
- ④成績の集計も、簡単にできること
- ⑤低価格でシステムを構築することができることなどである。

<2.2> 試験問題の作成が簡単

「研修センター試験システム」は、平成 13 年に JR 東海が開発した「自動問題作成システム」⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾を問題作成エンジンとして使用しているため、試験問題を作成する担当者が科目や分野、難易度などを設定すると、あらかじめ過去の問題などを蓄積したデータベースから設定内容に応じて試験問題を抽出することができるシステムである。

この「自動問題作成システム」には主に以下のような特徴があり、過去の問題を調べながら行っていた試験問題作成作業にかかる労力を大幅に軽減することができる。

- ①Microsoft® Word を基本にシステムが構成されており、データベースソフトに詳しくない人でも簡単な操作で試験問題を作成できる
- ②出題分野毎に難易度などの指定ができることから、作成者の好みに応じて自由に問題を抽出することができる
- ③データベースから繰り返し問題を抽出することができることから模擬試験や資格試験など繰り返し行う試験に最適である
- ④出来た試験問題も Microsoft® Word の文章であることからできた試験問題の体裁や内容を自由に修正することができる

<2.3> 試験問題のレイアウトが自由

「研修センター試験システム」は、「自動問題作成システム」で作られた試験問題を、Adobe® Acrobat®の PDF ファイルに変換して、インターネットで配信し、そのままの形で、生徒に見せることができるので、試験問題に図形や写真などを簡単に挿入できる。(図 1)

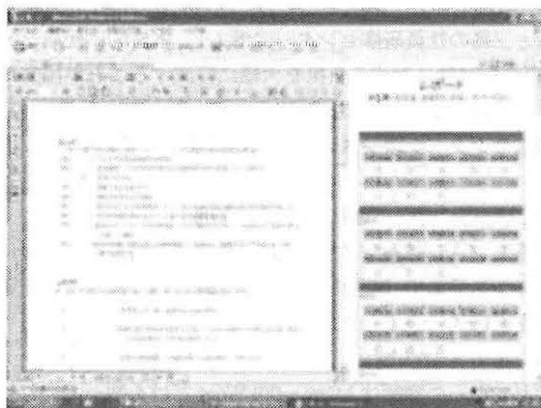


図 1 試験受験画面

また生徒にとっても、これまでのコンピュータ端末による試験に見られるように 1 問解答を確定してしまうと以前の問題に戻れないということはなく、問題用紙そのものが画面上に表示されているので、簡単な問題から解いていくという慣れ親しんだやり方で試験を受けることが可能である。

<2.4> 記述式などの試験でも自動採点可能

試験の形式については、記号選択式から穴埋め式・記述式に至るまで、全ての形式が対応可能である。また、採点についても、自動採点・手動採点のどちらでも対応が可能である。手動採点とは言っても、実際はシステム側では自動的に採点を行い、講師はその採点を修正した上、生徒に採点結果を返してやるというシステムである。記述式の試験の採点はキーワードで採点が行われる。キーワードは 5 つ設定することができる。もちろん自動採点に登録していても、採点結果を管理者側で修正することができる。

<2.5> 受験者・成績の管理も簡単にできる

受験者のリストは CSV ファイルを作成することにより、簡単にシステムに登録することが出来る。試験の実施に当たっては、試験の開始時刻・終了時刻、ステージ、自動採点のオン・オフなどの条件を指定することができる。前述のように試験終了後の採点が簡単である上に、問題毎の正誤情報をサーバーに保存してあるので、問題別・分類別の成績管理ができる(図 2)。また、順位、標準偏差、偏差値、最高点、最低点、問題別の正誤答結果などの成績情報が記載された表を簡単に作成でき、受験生に通知することが可能である。また、弱点把握のために、分類別にレーダーチャートを作成することができる(図 3)。

コース	01	電力系統設備
科目	009	配電設備
問題番号	0000000000000001	配電設備テスト

平均点	77.1
最高点	88
最低点	62
標準偏差	7

受験人数	19
正解数	16 10 18 19 14 19 12 19 4 19 18
正解率(%)	84.2 52.6 94.7 100 73.7 100 89.5 100 21.1 100 94.7

クラス	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	合計
1st-試験	00	00	55.6	88	1	0	0	0	0	0	0	0
2nd-試験	00	00	55.6	88	1	0	0	0	0	0	0	0
3rd-試験	00	00	59.9	84	3	0	0	0	0	0	0	0
4th-試験	00	00	59.9	84	3	0	X	0	0	0	0	0
5th-試験	00	00	57	82	5	0	X	0	0	0	0	0
6th-試験	00	00	57	82	5	0	X	0	0	0	0	0
7th-試験	00	00	54.1	80	7	0	0	0	0	0	0	0
8th-試験	00	00	54.1	80	7	0	0	0	0	0	0	0
9th-試験	00	00	54.1	80	7	X	X	0	0	0	0	0
10th-試験	00	00	54.1	80	7	0	0	0	X	0	0	0
11th-試験	00	00	51.3	78	11	0	0	0	X	0	0	0
12th-試験	00	00	45.6	74	12	X	0	0	0	X	0	0
13th-試験	00	00	42.7	72	13	0	X	0	0	0	X	0
14th-試験	00	00	42.7	72	13	0	X	0	0	0	0	0
15th-試験	00	00	39.9	70	15	0	X	0	0	0	X	0
16th-試験	00	00	39.9	70	15	0	0	0	0	0	X	0
17th-試験	00	00	39.9	70	15	0	0	0	X	0	0	0
18th-試験	00	00	37	68	18	0	0	0	0	0	X	0
19th-試験	00	00	28.4	62	19	X	X	0	X	0	X	0

図 2 成績一覧表



図3 成績表(レーダーチャート)

<2.6> システム構築も安価で簡単に行える

このシステムの構成としては、講師用端末、サーバー、そして生徒用端末で構成されている(図4)。

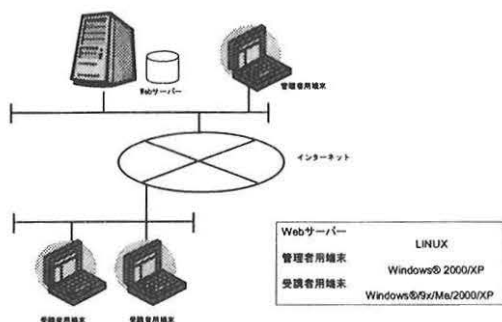


図4 システムの構成

サーバーのOSにはフリーソフトのLinuxを使用している。講師用端末のOSは、Windows® XP 又は 2000 としている。生徒用端末は、Windows® 9 5以降のOSならば使用が可能である。

講師用端末には、Microsoft® Office2000/OfficeXP、adobe® Acrobat®, および「自動問題作成システム(研修センター試験システム版)」が必要である。生徒用端末は、インターネットを閲覧可能な環境で、Adobe® Acrobat® Reader®がインストールされていればこのシステムの使用が可能である。

フリーソフトや広く一般に使用されているソフトだけを使用していることから、システム構築に新たなソフトを必要としないため、安価にシステムを構築することができる。

3. コンテンツ作成システムの開発

<3.1> コンテンツ作成システムの概要

一般に講師が試験問題を作成する際には、過去の試験問題やテキストに書かれている文章をもとに、穴埋めや正誤問題など数ある出題形式から問題に合う出題形式を選択して試験問題とする。この際、過去に出した試験問題を「研修センター試験システム」で使用するためには、試験問題を手作業で1問1問別々のファイルに分割して登録する必要がある。また、テキストに載っている文章を問題化するためには、テキストに書かれている内容を一字一句同じ文字をワープロで打ち込み、それから設問を作成する必要がある。

これらの操作を簡潔に行うために、コンテンツ作成システムを製作した。この機能は講師にとって大変な試験問題作成作業をアシストするシステムである。

<3.2> ファイル分割機能

ファイル分割機能は、試験問題を1問1問別々のファイルに分割して登録するという手作業を自動化するシステムである。このシステムでは、試験問題ないに特定のデリミタ(区切り)を定めると、その場所でファイルが分割され、分割されたファイル毎に新しい名前がつけられて保存される(図5)。

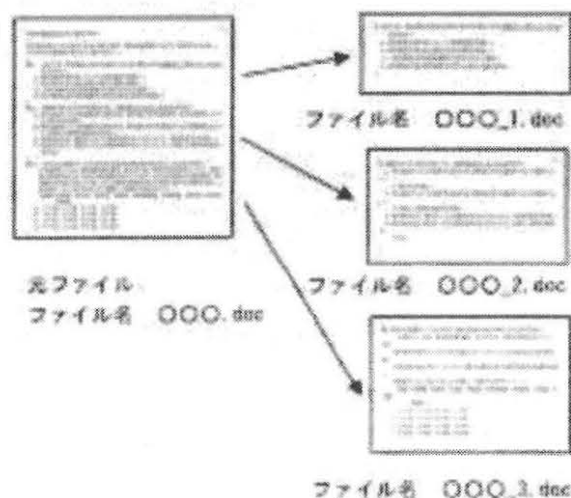


図5 ファイル分割の例

<3.3> 設問作成機能

OCRソフト等によりテキストファイル化された問題文に、穴埋めや正誤の問題にする部分を指定し、選択肢として事前に登録された語句ファイルを選択すると、自動的に試験問題を作成することができる(図6)。

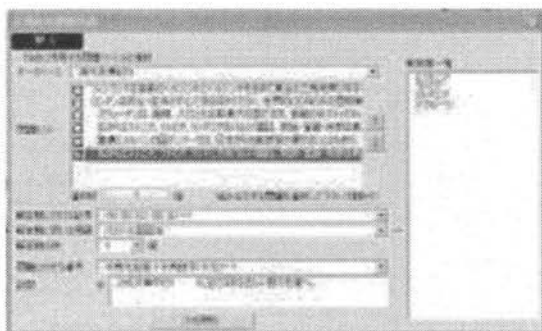


図 6 問題作成の例 (穴埋め式)

4. 社員研修センターにおける実用化

本年 5 月にこの「研修センター試験システム」を名古屋と三島にある JR 東海の社員研修センターに導入した。最初に導入されたのは、名古屋の社員研修センターで、動力車乗務員養成のフォロー研修から使用を開始した (図 7)。

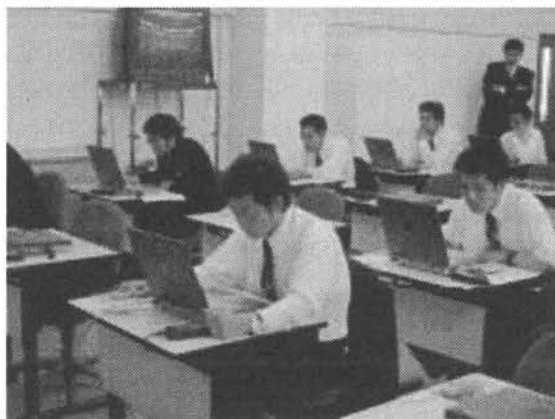


図 7 試験風景

このフォロー研修では、研修センター入所時に「知悉度テスト」を行った。この試験は、運転士が運転法規などの知識を今の位持っているかを調べるためのテストである。この試験では、その生徒のどのようなところの知識が不足しているかを把握する必要があるため、成績表をなるべく早く返してやる必要があり、今回は、試験終了後すぐに採点結果が出るという特徴を利用して、朝一番に行った試験の結果をすぐに印刷して、午後一番の授業で成績表を一人ひとりに配布した。また、翌日の研修終了時には「理解度テスト」を行った。このテストは、この 2 日間の研修で学んだことをどの位理解しているかを調べるテストである。研修終了時の試験のため、テスト終了後にはすぐに生徒に試験結果を通知する必要があるが、このシステムの自動採点機能を活用し、試験が提出されればすぐに生徒に採点結果を通知することが可能になった。

この「研修センター試験システム」の導入に対する評価であるが、研修生の方は、まだ端末による試験に慣れていないこともあり多少の失敗もあったが、特に混乱もなく対応できた。講師の方からは、一々計算をしなくてもすぐに生徒に成績を返す

ことができて、適切な学習ポイントのアドバイスが出来るようになったなど、非常に好評であった。

5. 今後の取り組み

今後は、講師や研修生の意見などを聞きながらさらに改修を加えて使いやすいシステムにしていく。また、現在は紙の試験を FAX で送信して OCR 読みとりを行っている JR 東海の社内通信研修システムにおけるレポート問題提出の部分を、システムの更新に合わせて「研修センター試験システム」を利用したシステムに置き換える検討も進んでいる。また、この「研修センター試験システム」を汎用化した「ネット d e 試験 R システム」⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁷⁾は、企業などへのトータルネットワーク試験システムとして、このシステムの試験問題作成エンジンである「自動問題作成システム」は学校の先生など向けの試験問題作成システムとして、今後、ジェイアール東海情報システム株式会社による展開を行っていくこととしている。

文 献

- (1) 満洲茂樹・佐治公敏・栗田賀吏・甲斐信之：「研修センター試験システムの開発と実用化」 第 41 回鉄道サイバネ・シンポジウム(2004)
- (2) 満洲茂樹・山本直樹・栗田賀吏・中島徹二・横井和雄：「研修センター試験システムの開発」 第 40 回鉄道サイバネ・シンポジウム(2003)
- (3) 満洲茂樹・佐治公敏・甲斐信之：ネットワークを利用した試験システム「ネット d e 試験システム」の開発 (その 2) 平成 16 年電気学会 電子・情報・システム部門大会：(2004)
- (4) 満洲茂樹・中島徹二・横井和雄：インターネット試験システム「ネット d e 試験システム」の開発 平成 15 年電気学会 電子・情報・システム部門大会：(2003)
- (5) 東海旅客鉄道株式会社：技術開発成果 75 「ネット d e 試験システム」を活用した「研修センター試験システム」の開発 J R E A Vol47, No.2, P29907, (2004)
- (6) 東海旅客鉄道株式会社：技術開発成果 87 「研修センター試験システム」の実用化 J R E A Vol47, No.8, P30276, (2004)
- (7) 東海旅客鉄道株式会社：技術開発成果 62 「ネット d e 試験システムの開発」 J R E A Vol46, No.7, P29380, (2003)
- (8) 満洲茂樹：「自動問題作成システムの開発」サイバネティクス Vol7, No.3, P7, (2002)
- (9) 満洲茂樹・中島徹二・横井和雄：「自動問題作成システムの開発」第 9 回鉄道技術連合シンポジウム (J-RAIL2002)：(2002)
- (10) 河野仁志・寺野隆雄：「対話型進化計算法による漢字練習問題生成システムの開発」第 28 回知能システムシンポジウム：(2001)

Microsoft、Windows は米国 Microsoft Corporation の、Adobe、Acrobat、Reader は米国 Adobe Systems Incorporated の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。

「ネット d e 試験」は、東海旅客鉄道株式会社の登録商標です。