

# IT パスポート試験のための 学習管理システムの開発

林 坂 弘 一 郎

## 概要

筆者は神戸学院大学経営学部において 2019 年度からのカリキュラムで始まった専門基礎講義において情報処理技術者試験の一つである IT パスポート試験の合格を目標にした講義を行うこととなった。この講義を円滑に実施し、受講学生が効果的な学習を Web 上で進めるための学習管理システム「passITpass」を開発した。本論文では開発した学習管理システムの特徴について述べる。

**キーワード：**IT パスポート試験，情報処理技術者試験，学習管理システム，データベース，Web システム

## 1. まえがき

神戸学院大学経営学部において 2019 年度からのカリキュラムで専門基礎講義という名称の 1 年次後期配当講義科目が新たに設置された。専門基礎講義の目的は 2 年次から所属する本学経営学部の 3 つのコース（経営・商学コース，会計コース，経営情報科学コース）および専門語学群で必要となる専門知識について学修し 2 年次以降の科目に橋渡しすることにある。筆者はこの講義を担当するにあたり，経営情報科学コースに所属する学生や今後所属しようとしている学生に受験を推奨している情報処理技術者試験の一つである IT パスポート試験 [1] の合格を目標にした講義を行うこととした。

情報処理技術者試験は、「情報処理の促進に関する法律」に基づき経済産業省が，情報処理技術者としての「知識・技能」が一定以上の水準であることを認定している国家試験 [2] である。情報システムを構築・運用する「技術者」から情報システムを利用する「エンドユーザ（利用者）」まで [2] が活用可能な試験として実施されている。情報処理技術者試験には様々な試験区分があるが，情報処理技術者を対象にした試験と IT を利活用する者を対象にした試験に大別

される。IT パスポート試験は IT を利活用するすべての社会人・これから社会人となる学生が備えておくべき、IT に関する基礎的な知識が証明できる国家試験 [1] である。

IT パスポート試験は国家試験として初めて CBT (Computer Based Testing) を導入した試験である。試験は四肢択一式の小問 100 問で構成され、試験会場に設置されたコンピュータに表示された問題を 120 分の制限時間内に解答する形式である。試験問題の出題分野は経営全般を問う「ストラテジ系」、IT 管理の「マネジメント系」、IT 技術の「テクノロジー系」からなる。また、試験に出題された問題の一部は公開問題として Web サイト [1] で公開されている。

筆者は専門基礎講義で学生の IT パスポート試験合格を目標にした講義を行うにあたり、講義を円滑に実施し、受講学生が効果的な学習を Web 上で進めるための学習管理システム「passITpass」\*1を開発した。本論文では開発した学習管理システムの特徴について述べる。

本システムは開発環境に PHP 言語と Laravel フレームワーク [3] を利用して開発された。ユーザのロールには教員、学生、管理者が存在する。教員は IT パスポート試験で過去に出題された公開問題や独自の問題を登録することができるほか、講義内容や問題解説、重要用語の解説、講義で実施する小テスト、定期試験などの登録が可能である。学生は講義をフォローして受講したりテストを受験したりできるだけでなく、自宅や通学途中であっても PC やスマートフォンから登録された公開問題を Web 上で解くこともできる。さらに、問題や重要語句に対して教員が登録した解説を表示する、自身の学習状況を確認する、などの機能がある。

なお、本システムは 2019 年 2 月に開発を始め、2019 年 9 月から本番環境での運用を開始した。Laravel のプロジェクトテンプレートから変更したり追加したファイル数は、Git 管理下だけで 551 ファイル、変更・追加コード行数は 67,668 行である。なおこれらの数値には自動テストに関するコードも含まれる。開発は筆者のローカル開発環境を用いて行い、PUPUnit [4] による自動テストを経た後に Git にコミットしてクラウド上のリポジトリにアップロード（プッシュ）する方法で行った。本番環境へのデプロイは Git レポジトリからダウンロード（プル）することで、システムを停止することなく行える。また、ソフトウェアの信頼性を評価するために、PHPUnit での自動テストではテストカバレッジ（テスト網羅度）も計測している。

## 2. システムの構成と機能の概要

ここでは、筆者が開発した passITpass の構成と機能の概要について述べる。本システムは Amazon Web Services (AWS) [5] 上で構築された。図 1 に示す EC2 (Elastic Compute

---

\*1 <https://rinsaka.com/passitpass/>

Cloud) は AWS で利用できる仮想サーバである。EC2 では t2.micro (1 vCPU, 1 GiB メモリ) の CentOS 7.6 インスタンスを起動し、Apache Web サーバ [6], MySQL データベースサーバ [7], PHP 7.1, Laravel 5.7 等をインストールした上で passITpass を導入した。S3 (Simple Storage Service) は 大量のファイルを保存でき、細かなアクセス制御を設定することも可能な AWS のオブジェクトストレージサービスであり、passITpass では添付画像データを保存する目的で使用している。ELB (Elastic Load Balancing) は通信トラフィックを複数のターゲットに分散させる負荷分散機能を提供する AWS のサービスである。ELB は AWS Route 53 で取得したドメイン rinsaka.com へのパケットを受信し、それを EC2 のインスタンスへ転送する機能を持つと同時に EC2 のヘルスチェック (死活監視) も行う。ELB を採用する利点のひとつは将来的に rinsaka.com へのアクセスが増大した場合にも EC2 のインスタンスを増加させて負荷分散させるような冗長構成のシステムも構築できることである。Certificate Manager は rinsaka.com の SSL 証明書の発行・割り当てを行うために利用している。なお、インターネットから rinsaka.com への通信には HTTPS の暗号化通信を利用する。

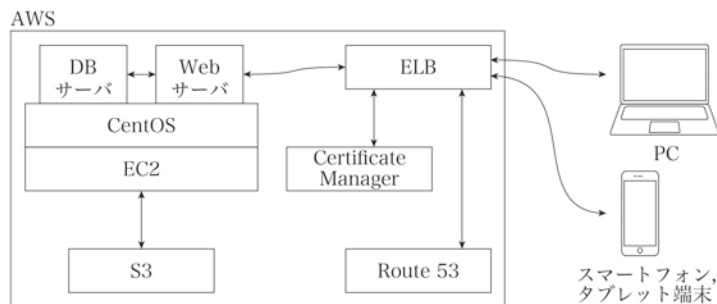


図1 システム構成

本システム利用者はインターネットに接続された端末の Web ブラウザから passITpass (<https://rinsaka.com/passitpass/>) にアクセスして利用できる。クライアントには任意の OS が利用できる。Windows, macOS, Linux 等の PC だけでなく、Android や iOS を搭載したスマートフォンやタブレットでも利用可能である。さらに Bootstrap [8] フレームワークによるレスポンシブ Web デザインを採用しているため、画面のレイアウトはデバイスごとに最適化され、スマートフォンの小さな画面であっても快適に利用できる。

本システムには教員、学生、管理者という 3 つのユーザロールが存在する。教員ユーザロールの主な機能は次の通りである。

1. 問題の登録と一覧表示, 全文検索, 正答率の表示

2. タグの登録と問題へのタグ付け
3. 講義内容の登録, テストの登録, 履修者の成績管理
4. メモの登録, 全文検索, 公開

学生ユーザロールの主要機能は

1. ユーザ登録やパスワードリセット
2. 問題, 試験制度, カテゴリ, タグによる問題の一覧表示と全文検索
3. 問題に対する解答の登録
4. 講義の一覧表示, 履修登録 (フォロー)
5. 講義のテスト受験, 成績確認
6. メモの登録, 全文検索, 公開
7. エクササイズの実施と履歴の確認
8. 学習状況や解答履歴の確認

であり, 管理者ユーザロールの主要機能は

1. 学生, 教員ユーザの管理
2. 講義の管理
3. 公開メモの監視
4. ログイン中の学生数, 教員数の確認

などである.

図2にはデータベースの設計図であるER図 (Entity-Relationship Diagram) を示す. なお, 図2の四角は実体 (Entity) を示し, MySQL データベースにはテーブルとして定義される. また, 実体どうしを結ぶ線はリレーションシップを意味する. また, 紙数の制約により省略しているが, (1) userlogs テーブルにある created\_at (作成日時) と updated\_at (更新日時) という2種類のタイムスタンプは全てのテーブルで定義されていることに注意する.

図2において, 3つのユーザロールそれぞれの情報は (24) professors, (8) users, (4) admins の各テーブルに保存される. IT パスポート試験の実施日程 (年度および春期, 秋期) やオリジナル問題の年度に関する情報が (17) exams テーブルに格納され, 個々の問題が (23) questions テーブルに格納される. 「ストラテジ系」, 「マネジメント系」, 「テクノロジー系」という問題のカテゴリ情報は (18) categories テーブルに登録されている. 個々の問題に対して, 問題文が (26) phrases テーブルに, 選択肢が (29) choices テーブルに保存される. ここで, (26) phrases テー

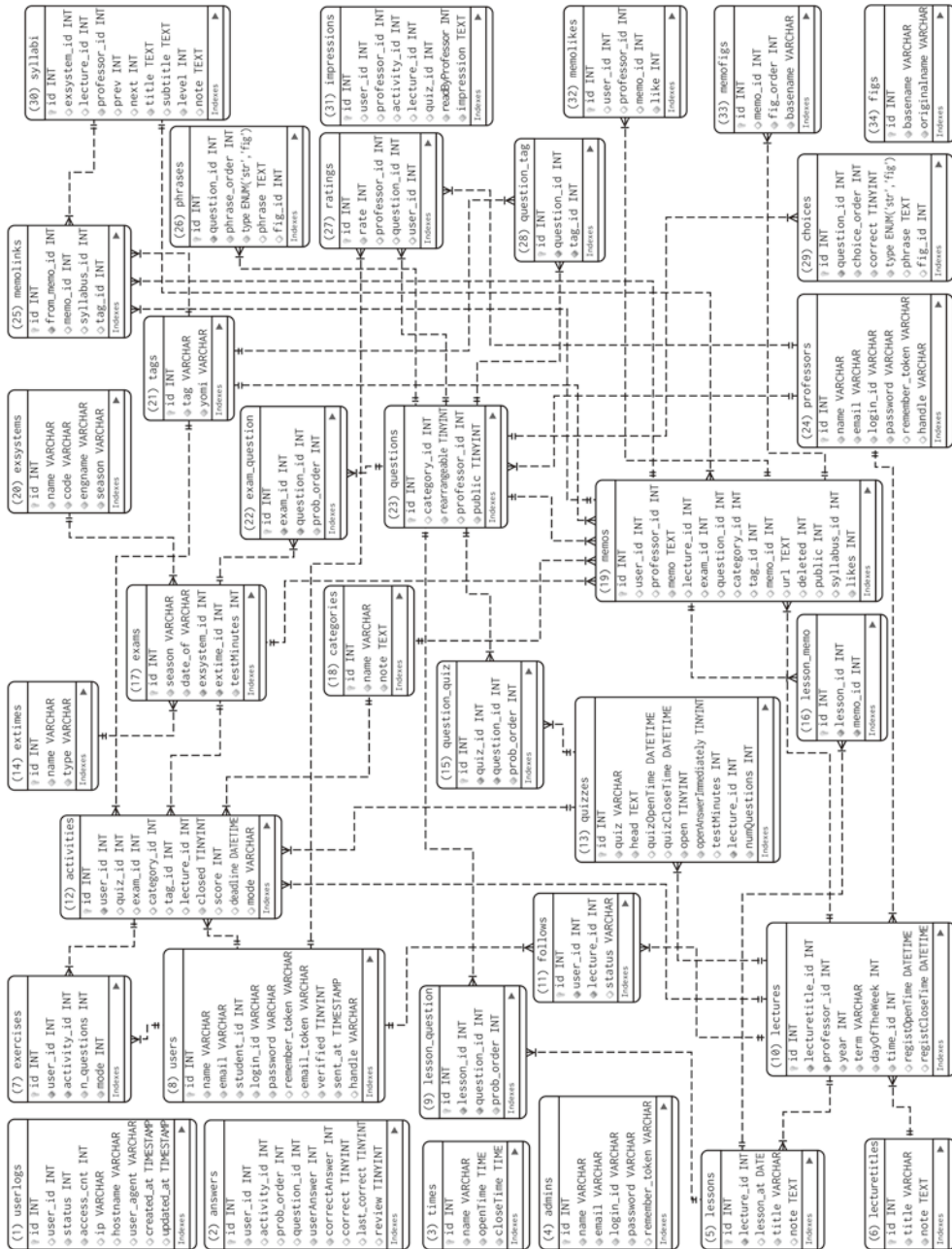


図2 データベースのテーブル構造の概略



ブルや (29) choices テーブルの問題, 選択肢には文字列だけでなく添付ファイルとして png 形式の画像を登録することができる. この画像データがアップロードされたクライアントでのファイル名や AWS S3 で管理されるオブジェクト URL が (34) figs テーブルに保存される.

教員ロールのユーザは問題にタグ付けを行えることも本システムの特徴である. タグの一覧は (21) tags テーブルに格納され, 個々のタグは (28) question\_tag テーブルによって問題と関連付けられる. IT パスポート試験シラバスの内容は (30) syllabi テーブルに保存される.

講義名称の一覧は (6) lecturetitles テーブルに格納され, 年度学期ごとに開講される講義の実体が (10) lectures である. この (10) lectures テーブルには (24) professors が講義の担当者として関連付けられる. 講義の担当教員は 15 週の講義情報を (5) lessons テーブルに登録するとともに, 毎週の講義に関連する演習問題を (9) lesson\_question で関連付けたり, その日の小テストや定期試験を (13) quizzes テーブルに登録する. テストと問題は (15) question\_quiz テーブルによって関連付けられ, 学生がテスト終了時点に入力できる感想などの自由記述項目が (31) impressions テーブルに保存される.

学生ユーザがシステムにログインすると (1) userlogs テーブルに記録され, 問題に解答を登録するたびに (2) answers テーブルに記録される. 講義の履修情報は (11) follows テーブルに登録される. 学生が講義のテストを受験すると受験日時などの概要情報が (12) activities テーブルに保存され, 個別の解答はやはり (2) answers テーブルに保存される. エクササイズを開始するとその概要情報は (7) exercises テーブルに記録される.

学生ユーザ, 教員ユーザともに問題やタグ, シラバス, 講義内容などに紐付けたメモを残すことができる. メモの情報は (19) memos テーブルに保存される. メモに添付された画像データの情報は (33) memofigs テーブルに, 公開メモに対して他のユーザから評価されたいわゆる「いいね」の情報は (32) memolikes に登録され管理される. さらに, (27) ratings は学生ユーザや教員ユーザが後で確認したいなどの目的で問題にチェックを入れるために利用される.

### 3. 教員ロールユーザによる問題登録と講義の準備

ここでは, 教員ユーザロールでの主要機能の詳細について述べる.

#### 3.1 問題データセットの登録

教員ロールのユーザは IT パスポート試験の過去問題やオリジナル問題をシステムに登録することができる. 問題は予めソースコード 1 のようなフォーマットの JSON (JavaScript Object

Notation) 形式で準備する。ソースコード 1 は 2 問のオリジナル問題のデータセットを登録するための JSON ファイルの例である。2 行目や 10 行目には任意のオブジェクト名を指定し、3 行目や 4 行目のようにカテゴリと問題番号を指定する。問題文は phrases キーに段落ごとのリスト形式で指定する。選択肢も choices キーにリスト形式で指定し、answer キーには 1 から始まる正解の選択肢番号を指定する。さらに、tags キーには問題に関連付けたいタグを記述する。ここで指定されたタグはアップロード時に実行される形態素解析によりタグの「ヨミ」も取得され、これは一覧表示のソートで活用される。

ソースコード 1 問題データセットの JSON ファイル

---

```

1 {
2   "q1": {
3     "category": "ストラテジ系",
4     "prob_order": 1,
5     "phrases": ["神戸学院大学が設立された年はどれか。"],
6     "choices": ["1956年", "1966年", "1976年", "1986年"],
7     "answer": 2,
8     "tags": ["神戸学院大学", "設立"]
9   },
10  "q2": {
11    "category": "マネジメント系",
12    "prob_order": 2,
13    "phrases": ["神戸学院大学の学部数はいくつか。", "正しい学部数を選べ。"],
14    "choices": ["7", "8", "9", "10"],
15    "answer": 4,
16    "tags": ["神戸学院大学", "学部"]
17  }
18 }
```

---

なお、システムにアップロードされた JSON ファイルはその内容が解析され、データベースの様々なテーブルに登録される。この際、MySQL データベースのトランザクション処理が実装されており、JSON ファイルに保存された全問題の登録に成功して初めてコミットされる。つまり、JSON データの途中で文法的なエラーがあった場合には登録処理が中止されるが、データベースの状態はアップロード直前の状態まで安全にロールバックされる。ユーザにはエラーの箇所が表示されるので、エラー箇所を修正し再度 JSON ファイルをアップロードすればよく、一部の問題データが 2 重に登録されてしまうという恐れもない。

### 3.2 授業内容の登録

授業は管理者ロールのユーザによって教員に割り当てられる。教員ロールのユーザは自身に割り当てられた講義について毎週の内容を1週ごとに Lesson として登録する。Lesson には後述するメモの機能を使って詳細な情報を登録可能である。

Lesson には演習問題を登録することもできる。これには、すでに登録してある問題の ID を指定するだけでよい。ここで登録した問題を授業時間中に受講生が解答すると、その結果を即座に確認することができるようになる。つまり、毎回の授業内容に関連する問題を演習問題として紹介することで、学生の理解度がリアルタイムに把握できる。

さらに、授業にテストを作成する機能がある。テストは図3に示すように受験可能期間と試験時間を設定し、その試験に問題を関連付ける。なお、受講生に結果を公開する時間を受験終了直後または受験可能期間終了後から選ぶことができる。実際に図3右下にある Publicize リンクをクリックすることでテストの受験可能期間などが学生に公開されることとなる。公開されたテストを受講生が受験すると同じ画面で成績の確認が可能である。

図3 テストの登録

### 3.3 問題の一覧表示

図4に示す問題の一覧表示画面では、自身が登録した全問題と全ての公開問題が一覧で表示される。このとき、問題文は最初の1段落だけが表示されることに注意する。学生ロールユーザによって解答された問題ごとの正答率も合わせて表示されるが、正答率は過去60分、7日





図 4 問題の一覧表示

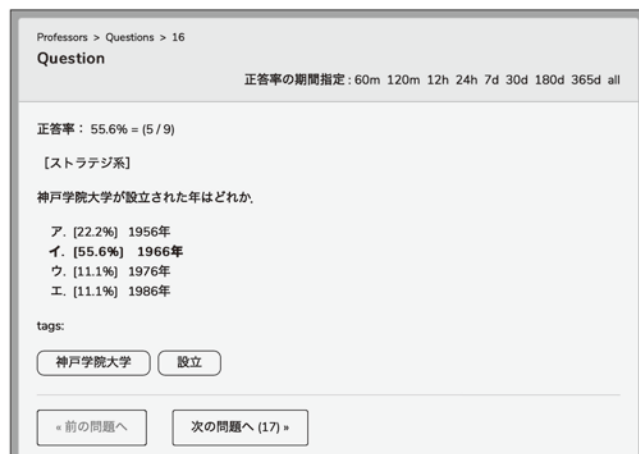


図 5 問題の詳細表示

間、180 日間、すべて、など集計したい任意の期間を問題一覧の上にあるリンクで選ぶことができる。これにより学生ユーザの理解度を問題ごとに把握できるようになる。問題ごとに出題された試験日程やカテゴリ、タグへのリンクも表示され、それらの詳細情報を見ることもできる。さらに、図 4 の右にある Questions Search リンクから問題と選択肢の文章についての全文検索も可能であるので、特定の文字列を含む問題だけを抽出することも可能である。

図 4 に表示された問題文のリンクをクリックすると、図 5 に示す問題の詳細ページが表示される。ここでは、正解や正答率だけでなく、選択肢ごとの比率や登録されたメモが表示され、問題にメモを追加することも可能である。

Professors > Memos > 84 > Edit

**Memos Edit**

**神戸学院大学**

- 神戸学院大学は昭和41年に開設された。
- Webページ

# 神戸学院大学

- [[神戸学院大学]]は昭和41年に開設された。
- [[Webページ]](<https://www.kobegakuin.ac.jp/>)

画像ファイル (PNG) の追加添付:

図6 メモのプレビューと編集画面

### 3.4 メモの登録と公開

メモは、個々の問題、タグ、シラバス、講義の Lesson などに関連付けて登録できる。教員ロールのユーザは、問題にはその問題ヒントや解説を、タグやシラバスにはその項目の解説を登録し、講義の Lesson にはその日に説明する内容を入力したり、タグへのリンクを入力すればよい。入力したメモを公開設定にすると、学生ロールのユーザが閲覧できるようになる。図6はタグ「神戸学院大学」に関連付けて保存されたメモのプレビューと編集画面である。

なお、メモにはテキストデータだけでなく、図6のアップロードフォームから画像データを添付することも可能である。さらにテキストエリアにマークダウン書式で入力すると表示の際には見出しや箇条書き、表、リンク、太字や斜体の強調表示などを設定できる。特にリンクは通常のマークダウン書式 [リンク文字列](リンク先 URL) を使って外部サイトへリンクを設置できるだけでなく、本システム独自の仕様として [[タグ名称]], <<シラバス名称>> という表記によって特定のタグ詳細ページやシラバス詳細ページへリンクを設置することもできる。さらに、 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  の書式を利用すれば、複雑な数式の入力や表示も可能である。マークダウン書式の入力方法を確認するためのサンドボックス機能も実装されている。

メモの一覧ページでは、自身が登録したメモとすべての公開メモが表示される。このとき、自身が登録したすべてのメモ、自身の非公開メモ、全ユーザの公開メモに表示を絞り込むことができる。さらに、メモの全文検索も可能である。なお、本論文執筆時点では筆者が教員ロー

ルのユーザとしてメモに投稿して公開している解説内容やその水準は IT パスポート試験の受験者を想定したものに限定していることに注意する。

## 4. 学生ロールユーザによる自主学習と講義の受講

学生ロールユーザは自身で本システムにユーザ登録すれば、問題の一覧表示、タグの一覧表示、エクササイズ、メモなどの機能を活用して自主学習ができるだけでなく、公開された講義を履修すると、授業内容の閲覧、テストの受験などもできるようになる。ここでは、学生ユーザロールでの主要機能の詳細について述べる。

### 4.1 ユーザ登録、プロフィール編集とホーム画面

本論文執筆時点では神戸学院大学経営学部に所属する学生はだれでもユーザ登録が可能である。学生ロールユーザは正しい学籍番号と学内 E メールアドレスを入力してユーザ登録すると、トークンを含んだ登録メールアドレス検証のための E メールを受信する。ユーザが受信したメールのリンクをクリックしてユーザ登録が完了する。これではじめてシステムへログインできるようになる。ユーザのパスワードはソルトを付加してハッシュ化された不可逆暗号としてデータベースに保存される。パスワードを紛失したときには学内 E メールでリセットでき、ログイン ID を紛失した場合には学籍番号と学内 E メールアドレスの照合ができればユーザに通知される。

学生ロールユーザのログイン ID やハンドル名は、ログイン後のプロフィールページから編集できる。ログイン ID は重複しない任意の ID に変更が可能であり、ハンドル名はメモを公開したときに投稿者のハンドル名として公開される。プロフィールページでは、ログイン履歴（日時、接続元 IP アドレス、接続元ドメイン名、Web ブラウザの User Agent など）が表示されるので不正なログインが行われていないか確認できるだけでなく、学生のネットワークリテラシの向上に寄与することが期待される。また公開メモの総獲得評価数も表示されるため、メモを積極的に公開して他のユーザから「いいね」の評価を獲得するというインセンティブにもなる。

図 7 に示すホーム画面では学習状況としてログイン回数とこれまでの総トレーニング時間、さらに、正解率と到達度のグラフが表示される。ここで正解率は、システムに解答を登録した問題に対するのべ正解率であり、同じ問題を複数回解答した場合も重複して考慮される。一方で到達度は、システムに登録された全公開問題数と、それぞれの問題に対する最新の解答結果によって計算されたものである。このページがログイン後に表示されるので、学生ロールの

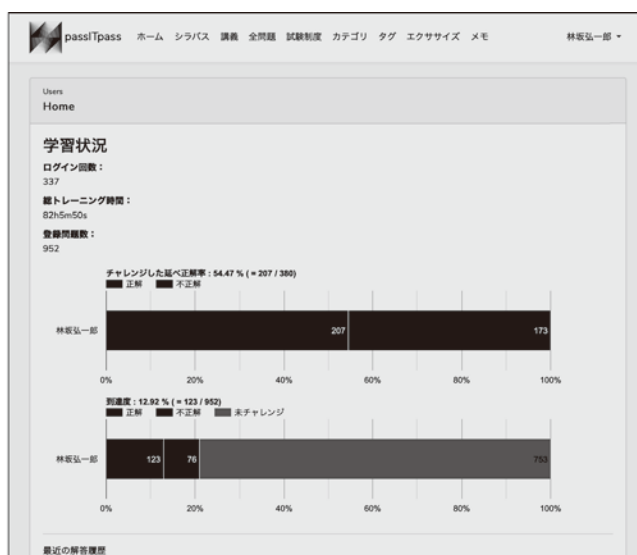


図7 学生ロールユーザのホーム画面

ユーザは自身の到達度をログインの都度確認することができる。

## 4.2 問題の一覧表示と全文検索

学生ロールのユーザはシステムに登録されたすべての公開問題を一覧で表示することができる。図8（左）の一覧表示画面では、問題文の最初の段落とともに、自身の解答履歴に基づいた問題ごとの最新の解答状況（正解・不正解・未チャレンジ）、チェック、出題された試験や日程、カテゴリ、タグの一覧も表示される。また絞り込み機能によって、過去に不正解だった問題だけを一覧で表示したり、自身でチェックを入れた問題だけを一覧で表示するなどできる。図8（左）の右側にある Questions Search から全文検索機能を利用して問題文と選択肢の文章を全文検索し、検索ワードにヒットする公開問題だけを一覧で出力することも可能である。

図8（左）の問題の一覧や検索結果表示画面から問題文をクリックすると、図8（右）問題の詳細ページへ移動する。このページでは問題文と選択肢、解答欄などが表示されるので、解答を登録して正解を確認できるようになる。なお、ここで登録された学生ロールユーザの解答情報はすべてデータベースに記録される。また図8（右）の右上のリンクから、自身の解答履歴が表示でき、さらに画面の下方には公開メモが表示されるとともに、メモの投稿フォームも設置されている。



図 8 問題の一覧表示と詳細表示

### 4.3 タグの一覧表示と全文検索

IT パスポート試験に出題される問題には、学生にとっては耳慣れない用語も多数含まれる。これらの用語は教員ロールのユーザによってタグとして問題に紐付けられているので、図 9（左）に示すタグページではこれらを一覧で確認することができる。なお、本論文執筆時点では、952 問の公開問題に 1,625 種類のタグがのべ 3,380 個登録されている。タグ一覧ページではタグに関連付けられた問題数が表示され、そのタグに関する解説等のメモが公開されている場合にはそのアイコンも表示される。なお、タグは出題頻度、ユーザごとの到達度、読み順、最終更新順でソートできるほか、タグの全文検索も可能である。

図 9（左）のように出題頻度順にソートすると、IT パスポート試験でどのような用語が頻繁に出題されているかを把握できる。さらに、タグの一覧表示からタグ名をクリックして図 9（右）の詳細ページに移動すると、公開メモとして登録されたタグの解説、出題数の履歴、自身の到達度と正解率、さらにタグに関連する問題の一覧が表示される。





図9 タグの一覧表示と詳細表示

#### 4.4 エクササイズ

エクササイズはシステムからランダムに問題が表示され、学生ロールのユーザが解答を進めるという機能である。図10に示すように、本システムのエクササイズには「テストモード」と「トレーニングモード」の二種類のモードがある。テストモードでの画面は、ITパスポート試験と似た設計になっており、問題と選択肢だけが表示されるようになる。このテストモードでは、メモや過去の解答履歴などは表示されず、passITpass サイト内の他のページへの移動もできない。これはより本番の試験に近い環境でユーザ自身が到達度を確認したい場合に利用できる。

一方で、トレーニングモードでは表示された問題に対するタグや公開メモ、過去のユーザ自身の解答履歴など様々な付加的な情報も表示される。したがって、ランダムに表示された問題



図 10 エクササイズ画面

について、用語等を調べながら自主的に学習を進めることが可能となる。

なお、図 10 の右にあるラジオコントロールを選択することによって、エクササイズに出題される問題のカテゴリを事前に設定できる。さらに、これまでに受験したエクササイズの履歴も確認することもできる。エクササイズ履歴の詳細ページでは、総合得点率、カテゴリごとの得点率、問題ごとの正答および自身の解答が表示される。

#### 4.5 講義の受講とテストの受験

学生ロールのユーザは問題一覧やエクササイズを利用して自主学習するだけでなく、公開された講義を履修（フォロー）することにより、毎回の講義内容を閲覧したり、小テストや定期試験を受験できるようになる。

講義ごとに設定された履修期間中であれば、学生ロールのユーザは講義を履修（フォロー）できる。なお、講義の詳細ページを閲覧するためには講義を履修しなければならない。図 11 に示すフォローした講義の詳細ページでは講義の情報に加えて、テストの一覧、講義内容 (Lesson) の一覧が表示される。さらに、講義で紹介された演習問題の一覧と自身の到達度グラフも表示されるため、学生は効率的に講義の復習を行うことができるようになる。

学生は講義内容の詳細ページに投稿されたメモを見ながら講義を受講することになる。講義内の各ページにはメモの投稿フォームも表示されているため、ペンでノートを取る代わりに自身でメモをシステム上に記録し、全文検索ができるようになる。

テストは教員ロールのユーザが設定した受験可能期間内に一度だけテストモードで受験がで



図 11 フォローした講義の詳細表示

きる。これは講義時間中の小テストや定期試験を想定したものである。図 12（左）に示すとおり、テストモードでは問題文や選択肢、解答欄のほかに、テストの残り時間も表示される。なお、残り時間は JavaScript によって 1 秒ごとに更新される。なお、解答中に制限時間に達するとテストは強制的に打ち切られるが、それまでに解答した内容はデータベースに登録される。図 12（右）に示す解答の見直し画面では、テスト全問題の解答状況と見直し対象のチェックを確認でき、任意の問題解答ページに戻ることも可能である。最後に「テストを終了する」ボタンをクリックするとテストは終了し、図 13（左）の画面が表示される。ここでは、必要に応じて感想や質問等を教員に送信できる。

テストの結果は受験可能期間終了後に確認できるようになるが、教員の設定次第では受験直後に表示される。図 13（右）は教員ユーザによる正解公開後に表示できるテスト結果確認画面である。ここでは、得点と正答率、問題ごとの正誤が確認できる。なお、受験期間終了後はトレーニングモードで同じテストを何度でも受験できるので、復習のために利用するとよい。

## 5. むすび

本論文では、神戸学院大学経営学部の新たな講義として始まった専門基礎講義を運営し、学生の自主学習を促進する目的で開発した学習管理システム passITpass について述べた。

AWS 上に構築したことにより、学生は学内の情報処理実習室だけでなくインターネット接続環境さえあればどこからでも PC やスマートフォンで学習を進めることができる。

2019 年度後期に初めて開講された専門基礎講義では 28 名の履修者が本システムを利用した。



図 12 テストの解答画面と見直し画面



図 13 テスト終了画面と結果確認画面

2019 年 9 月 25 日から 2020 年 2 月 1 日までの延べログイン回数は 1,191 回、総ログイン時間は 1,077 時間 25 分、総解答問題数は 16,090 問であった。アクセスログから多くの受講生が講義時間以外にも本システムを利用して学習していることがわかった。毎週の講義では passITpass を利用して説明し、小テストを実施した。さらに、定期試験も passITpass を利用して行った。最も利用者のアクセスが集中した定期試験時間中においても AWS 上の EC2 の vCPU 利用率は 50% から 60% 程度であり、レスポンスタイムの悪化は観測されなかった。2019 年度講義は大きなシステム障害もなく講義を終えることができた。多くの受講生が IT パスポート試験に合格できるよう、今後も機能やコンテンツを拡充しながら活用する予定である。

今後の課題としては、履修者数やシステム利用者数の増加に対応するため、Web サーバの台

数をスケールアウトさせることでシステム全体の性能向上をはかることが考えられる。すでに ELB による負荷分散機能が導入されているため、必要に応じた柔軟な性能向上を実施することが可能であると予想される。これはクラウドサービスを利用する大きな利点である。

さらに、IT パスポート試験合格者がステップアップするために、情報セキュリティマネジメント試験、基本情報技術者試験や応用情報技術者試験などにも対応したコンテンツを収録することも考えられる。この際には、用語の解説に求められる水準が試験ごとに異なるため、学生ロールのユーザが希望する試験の水準に合わせた解説が表示できるような機能が必要となる。

## 参考文献

- [1] IT パスポート試験, <https://www3.jitec.ipa.go.jp/JitesCbt/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [2] IPA 独立行政法人 情報処理推進機構, <https://www.jitec.ipa.go.jp/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [3] Laravel – The PHP Framework for Web Artisans, <https://laravel.com/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [4] PHPUnit, <https://phpunit.readthedocs.io/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [5] Amazon Web Services, <https://aws.amazon.com/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [6] The Apache HTTP Server Project, <https://httpd.apache.org/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [7] MySQL, <https://www.mysql.com/> (2020 年 7 月 12 日確認) .
- [8] Bootstrap – Build fast, responsive sites with Bootstrap, <https://getbootstrap.com/> (2020 年 7 月 12 日確認) .