
IT 技術者育成に向けた資格取得支援用 e-learning system の開発

目次

第 1 章 はじめに	3
第 2 章 研究の背景と動機	4
2.1 様々な資格試験	4
2.2 資格取得の必要性及びメリット	4
2.3 ベンダ系資格を取得するためには	4
2.4 研究テーマの選定	5
2.5 CCNA とは	5
2.6 e-learning の関連製品等	5
第 3 章 研究の目的	7
第 4 章 e-learning system の背景	8
4.1 e-learning の定義	8
4.2 e-learning の利点	8
4.3 e-learning 導入時の課題	9
4.4 e-learning に必要な機能	9
第 5 章 e-learning system の課題事項及び条件	10
5.1 ベンダ系資格の特徴	10
5.2 課題事項	10
5.3 e-learning system の基本条件	10
5.4 対応方法	11
第 6 章 e-learning system の開発及び検証環境構築	16
6.1 ローカル PC の環境	16
6.2 サーバ環境	17
第 7 章 主な機能の詳細	18
7.1 概要	18
7.2 システム詳細	20
第 8 章 研究の評価	32
8.1 モニター調査	32
8.2 評価	32
第 9 章 おわりに	33
9.1 今後の課題	33
謝辞	34
参考文献等	35

付録.....	36
付録 1 プログラム.....	36
付録 2 問題作成システム画面イメージ.....	52
付録 3 CCNA とは.....	56

第1章. はじめに

近年多種多様な資格試験が存在している。その中でも、IT、PC 系の資格試験は大変多く、国家資格や様々なベンダが作成した WEB 型の資格試験がある。たとえば、ベンダ資格には、Microsoft 社や Cisco 社が作成している MCP や CCNA といった資格が有名であるが、これらの資格の多くは、高額かつ長期間にわたる研修(授業方)を受けることが前提で取得できるようなもので、独学での取得は難しいという現状がある。これらの資格を効率よく独学で勉強できるような e-learning システムを構築する。

第2章 研究の背景と動機

2.1 様々な資格試験

筆者は移動体通信事業者でネットワーク技術者として携帯電話のインフラを構築している。

筆者の会社では、資格の取得支援があり、そのため多くの社員が資格を取得している。

また、近年の IT ブームにより様々な、IT 系資格が世に出てきている。

IT 系資格には、国が作成している国家資格やベンダが作成しているベンダ系資格ある。国家資格にはシステムアナリストやテクニカルエンジニアといったものがある。また、ベンダ系資格とは、ソフトウェアメーカ (Microsoft 社、Oracle 社) やハードウェアメーカ (Cisco 社、Juniper 社) が作成した資格試験を指し、有名なものに Cisco 社の CCNA、CCNP、Microsoft 社の MCP といったものがある。

2.2 資格取得の必要性及びメリット

IT 系資格がなぜ今普及し、求められているのだろうか。まず、資格という一種のスキルをはかる物差しということだけではなく、資格自体が免許になってきているということがあげられるであろう。例えば、Sler 等で顧客 (他企業) のネットワークについて設計、構築、保守を請け負う職種に至っては、Cisco 社の CCNA や CCNP をもっていなかった場合、機器について知識があり、能力があったとしても、実際運用されている機器を扱うことができないといったことがある。資格をもっていないと仕事ができないのである。その他、技術者の多くは、社内での評価アップ、転職に備えるため、さらには資格手当によるインセンティブの取得等の理由により資格取得に努めている。

2.3 ベンダ系資格を取得するためには

筆者自体も Cisco 社の CCNA や CCNP、Microsoft 社の MCP 等といったベンダ系資格を取得している。取得した資格の多くは、会社の研修の一環で取得したものだ。この研修とは、資格取得を目的に数日間、集中的に講師がその科目について、いろはを教えられるといったものだ。主に Sler 等が開催している。これらの研修は大変高額で、例えば、Cisco 社の CCNA の研修カリキュラムによると、概ね、20 万円以上かかる。また、この研修の期間も 5 日間と非常に長い。

もちろん研修にいかずに独学で取得する方法もあるが、独学で合格するにはハードルが高いというのが現状である。実際に筆者の身近で、独学により CCNA を一回の受験により取得できた人は非常に少ない。

これらの研修自体、企業の研修として参加できるのであれば問題はないが、個人で受けようとした場合には、金銭面、時間面(会社を5日間も休む)で大変厳しいものがある。

2.4 研究テーマの選定

上記より研修にかわる、資格取得用 e-learning system があれば、金銭面、時間面の負担をなくし、多くの資格を目指す人達に対し貢献できるのではないかと考えた。

そこで、今回は以下の内容から Cisco 社の CCNA に着目し、独学で資格取得できるような e-learning system を構築することとした。

- CCNA の上位資格である CCNP を取得していることから、資格に対する知識、ノウハウを持っていること。
- 社内で CCNA を受験する人が多いこと。
- ネットワークの技術をもっと多くの人に知ってもらいたいこと。

2.5 CCNA とは

研究を進めるために、CCNA の概要について以下に記載する。(詳細は付録参照のこと)

- Cisco 社が認定しているネットワーキングを行うための資格。
- 試験時間 90分。
- 試験言語 日本語。
- 試験代金 30,000 円
- 試験概要 WAN への接続およびネットワークセキュリティの実装を含め、小規模ネットワークの導入、運用及びトラブルシューティングを行うための知識が問われる。
- 3 年毎に更新が必要である。
- WEB 型の試験である。また、問題や答えは配布されない。
- 合格率は記載されていない。(研修を受講していれば合格率は高い)

2.6 e-learning の関連製品等

研究テーマに類似するような既存の製品があるかどうか調査を行った。

CCNA の e-learning は様々な企業や個人が作成していることが分かった。特色を以下にまとめる。

【企業が作成しているもの】

- 利益を求めることから無料のコンテンツはない。(コスト:数万～十数万円)
- 通常の通信教育のようなもので、CAIにより単独で勉強するものがほとんどである。

【個人が作っているもの】

- 無料のコンテンツがある。
- 教材(テキスト、テスト問題)のバージョンが古い。(すでに利用されていないような情報を公開している)
- 誤った情報を記載している。

第3章 研究の目的

CCNA 資格を独学で取得できるような e-learning system の検討及び開発を行い、その実用性や有意性について検証することを目的とする。

なお、システムの検証に至っては、筆者の社内で確認することとする。

第4章 e-learning system の背景

4.1 e-learning の定義

コンピュータを利用した教育方法の一つに CAI(Computer assisted Instruction) がある。

この CAI はインターネットが普及される以前にヒットした教育方法である。その後、CBT (computer-based training) や WBT(webbased training) などが現れ、手法も改善とともに発展した。そして、1990 年代に e-learning という名が現れた。

e-learning とは electronic- Learning の略である。この定義については、様々な機関や研究者が行っており、未だ完全なものは確立されていない。その例を以下にあげる。(「e-ラーニングの失敗」による。)

- ・ 日本イーラーニング社
「PC とインターネットを中心とする IT 技術を活用した教育システムと呼ぶ」
- ・ デジタル大辞典(日経 BP)
「インターネットやインフラネットを使った教育システムのこと」
- ・ 現代用語の基礎知識(自民国民社 2003 年版)
「電子ネットワークなどを利用したウェブベースにした教育、研修のこと。パソコンを使い、いつでも、どこでも、学ぶことができる。双方向性をいかし、こうしたの質疑応答もできる。e-ラーニングやディスタンスラーニングとも呼ばれる。」

はっきりとした定義は確立されていないが、すべて、ネットワーク技術を使う点としては共通した認識であるということが分かる。

4.2 e-learning の利点

e-learning の利点を以下にまとめる。

- ・ PCとインターネットさえあれば、場所を選ばず、いつでも、どこでも自分のペースで学習を進めることが可能。
- ・ サーバに受講者の学習進歩状況や成績を一括で管理することが可能。
- ・ 実際のデータはサーバー側に保管されているので、最新の内容を受講できる。
- ・ 設定により何度でも受講することが可能。(復習や参考書としても活用することが可能)
- ・ 受講者に、同一の教材を一律に提供することが可能。

4.3 e-learning 導入時の課題

e-learning を導入するためには、数々の課題がある。この課題について以下にまとめる。（「e-ラーニングの失敗」による。）

(1) 管理面の課題

- ・ コンテンツ代等、構築にお金がかかる。
- ・ コンテンツを構築するのに稼働がかかる。
- ・ 専門の管理者が必要である。
- ・ 高速通信インフラを用意する必要がある。
- ・ セキュリティを確保する必要がある。
- ・ 本人確認が難しい。

(2) コミュニケーション面の課題

- ・ やる気がないと続かない。（独学での勉強のため）
- ・ 孤独感がある。
- ・ ナレッジが蓄積されない。

これらの課題に対応した e-learning system を構築する必要がある。

4.4 e-learning に必要な機能

e-learning に必要な機能については青山学院大学総合研究所の AML II プロジェクトがまとめている。（「e-ラーニングの失敗」による。）

- ・ 教材(授業等)
教育の中心となる機能。
- ・ 評価、成績管理
テストを実施して受講生に成績をつける機能。
- ・ コミュニケーション機能
講師と受講生及び受講生同士の連絡、相談機能。
- ・ 学習者支援機能
学習者が総裁に困った場合や、学習の内容が分からない場合などに支援する機能。ヘルプや FAQ 機能。
- ・ システム管理機能
エラーや利用状況のログの分析、メニューや画面レイアウトの変更などの機能。

第5章 資格取得用 e-learning system を構築する上での課題事項及び条件

5.1 ベンダ系資格の特徴

CCNA を含む一般的なベンダ系資格の特徴を以下にまとめる。

- WEB 型試験である。
- 資格任期がある。(例.CCNA は 3 年毎に更新する必要がある。)
- テスト問題が日々更新される。
- 全く同じ時に受験したとしても各個人によってテスト問題が異なる。
- テスト問題は蓄積されたデータの中から出題される。(何百、何千ものデータがあると言われている。)
- 受験した際、テスト問題は回収される。
- 参考となる問題集は世の中に沢山存在するが、内容が不足していたり、日々変更されるテスト問題に対応できていない(遡及性が無い)といったデメリットが生じている。
- 受験した後に問題、回答が配布されないため、答え合わせもできない。
- 試験内容が大幅に変更されることもあるが(テキストの変更)、頻度は少ない。

5.2 課題事項

上記ベンダ系資格の特徴を考慮したうえで、e-learning system を構築するための課題事項を抽出する。

課題① テスト問題自体は沢山あった方がよく、また、誤りは許されない。(量と質が求められる。)

テスト問題作成を一人で行った場合、以下のような課題が上げられる。

- 作成に稼働がかかる。
- 誤りがある。
- 傾向に偏りがでてくる恐れがある。

課題② 日々更新されるテスト問題にどのように対応するのか。(遡及性)

課題③ 独学(e-learning system)と講師を用いた研修の差をどのように埋めるか。

5.3 e-learning system の基本条件

【インタフェース条件】

- どの端末でも利用できること。すなわち、統一的なインタフェースで作成する必要がある。

また、ソフトを利用する場合は、多くの人が使用しているものを使う必要がある。(標準である必要性がある。)

⇒ WEB ブラウザベースで構築。利用者は PC とインターネットの環境を備えていれば良い。

但し、e-learning 構築者は以下のソフトを利用する。

テキスト作成: Microsoft 社 Powerpoint

成績管理: Microsoft 社 Excel

- ・ 利用者が簡単に操作できること。
- ・ 柔軟性があること。(他の資格試験にも応用できること。)

⇒ マニュアルの作成が必要。

- ・ 維持運用が容易であること

5.4 対応方法

上記 5.2 で抽出した課題事項に対応する方法を検討する。

【課題① 及び課題② に対する対応方法】

一人で沢山の問題を正確に作成することは困難であることから、以下の仕組みを考えた。

まず前提条件として、テスト問題を作成する者を複数人とする。ここでは作成者を 3 人とする。

その他、社内では毎月数人の人が CCNA 資格を受験するため、この人たちにも協力していただき、実際試験に出題されたテスト問題を掲示板に載せてもらう。そこから、テスト問題作成者がテスト問題を取得し、傾向をつかみ、新たなテスト問題をアレンジする。このとき、類似問題や応用問題の作成を行う。

ここで新しいツールとして、問題作成ツールというものを考えた。これは、個々の作成者により作られたテスト問題に対し、複数の人(問題作成者全員)が妥当と判断しなければテスト問題として採用されないという仕組みである。(テスト問題として利用しない)この方法は、会社等で企画を提案する際、必ず上司数名の了承が必要となる。全員がOKをだせば提案を受理、一人でもNGであれば提案を破棄といった形で提案内容に対し複数の目で確認し、本当に必要な提案だけを実施するように取り計らっている。ここからヒントを得て、この仕組みを利用すれば、問題の解決につながると思った。

《問題作成ツールの仕組み(補足)》

上記、仕組みについて以下図に示しながら記載する。

(1) まず前提条件として、テスト問題を作成する者を複数人とする。

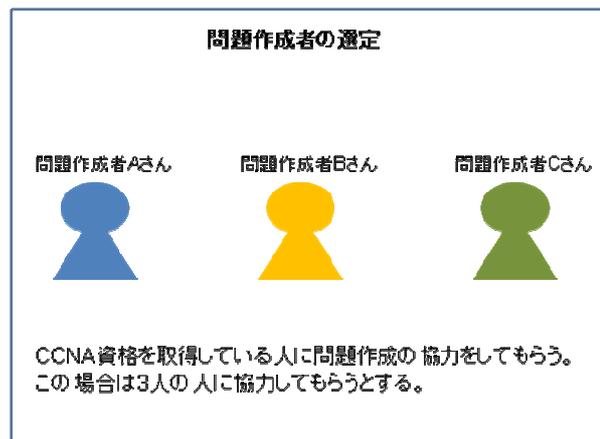


図 5.4.1

(2) 社内では毎月数人の人がCCNA資格を受験する。この人たちにも協力していただき、実際試験に出題されたテスト問題を掲示板に載せてもらう。

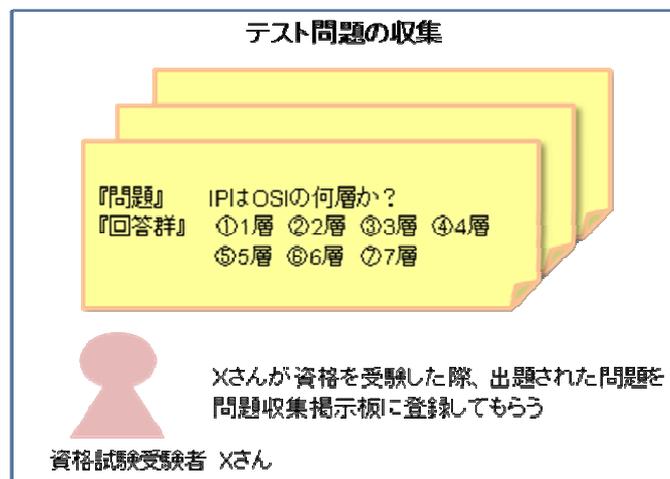


図 5.4.2

(3) そこから、テスト問題作成者がテスト問題を取得し、傾向をつかみ、新たなテスト問題をアレンジする。このとき、類似問題や応用問題の作成を行う。

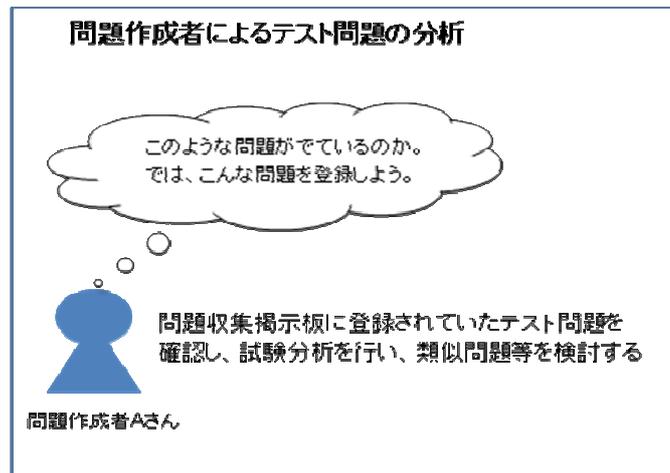


図 5.4.3

(4) 作成された問題を登録する。

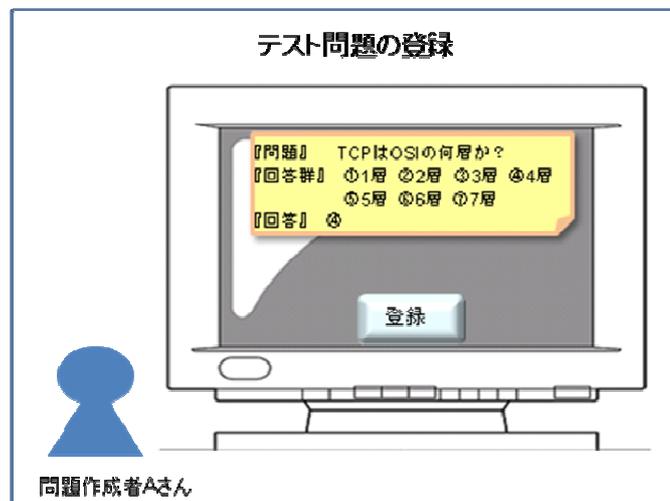


図 5.4.4

- (5) この作成者によって登録された問題に対して、複数の人(問題作成者全員)にテスト問題が妥当か否か判断してもらう。(判断基準:テスト問題として妥当か、誤りがないか等)

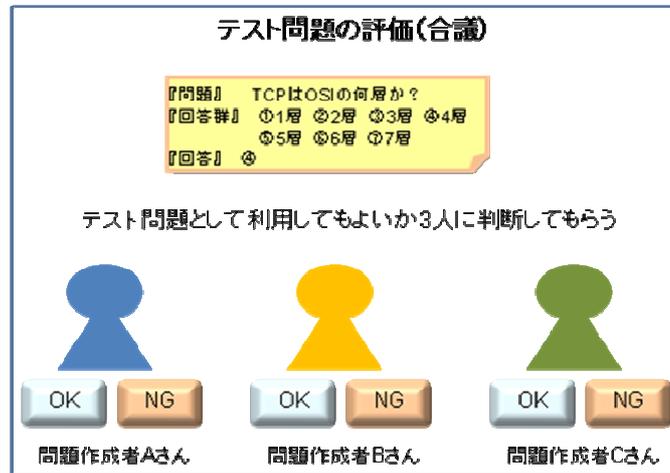


図 5.4.5

- (6-1) テスト問題作成者全員が OK の判断をした場合はテスト問題として利用する。

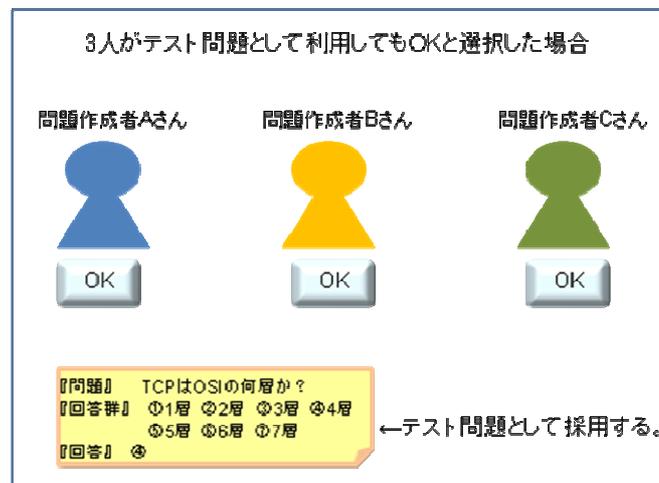


図 5.4.6

(6-2) テスト問題作成者のうち一人でも NG の判断をした場合は、テスト問題として不採用とする。

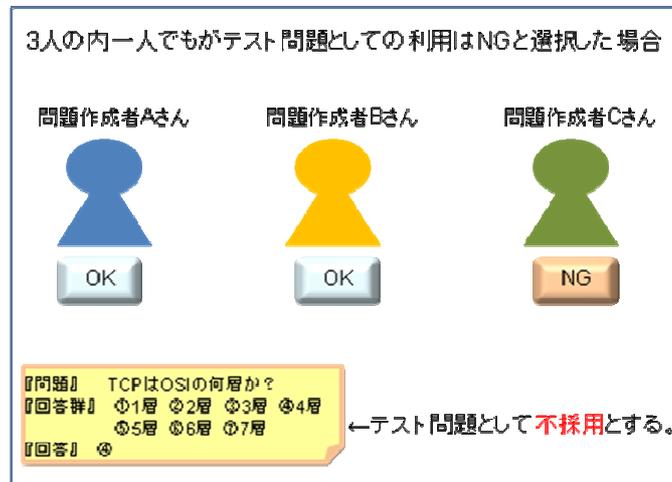


図 5.4.7

【課題③ への対応方法】

e-learning といっても単純にテキストだけアップしているだけでは、研修との差分は埋めれない。そこで、コミュニケーションが行える場の提供を行うこととした。また、研修では講師がおり、どんな質問にも回答をしてもらえる。同じような環境を作るため、メンター制を導入することで対応する。実際、社内で CCNA 資格を取得している人にメンターになっていただき、利用者からの質問について回答やアドバイスを行ってもらう。単純に質問回答を行うだけでも、受験者の孤独感や不安感を解消させることができると思われる。

また上記にプラスし、利用者同士のコミュニケーションもできる場を提供させることとした。

これにより独学で勉強するよりも知識を共有することが可能になる。

上記 2 点を解消するようなツールを構築することとした。

第6章 e-learning system の開発及び検証環境構築

本 e-learning system の開発及び検証環境を以下の図にまとめる。ローカル PC では、HTML や CGI といったプログラムを作成し、それらを随時、サーバにアップし、HTML の閲覧や、動作の確認を検証した。

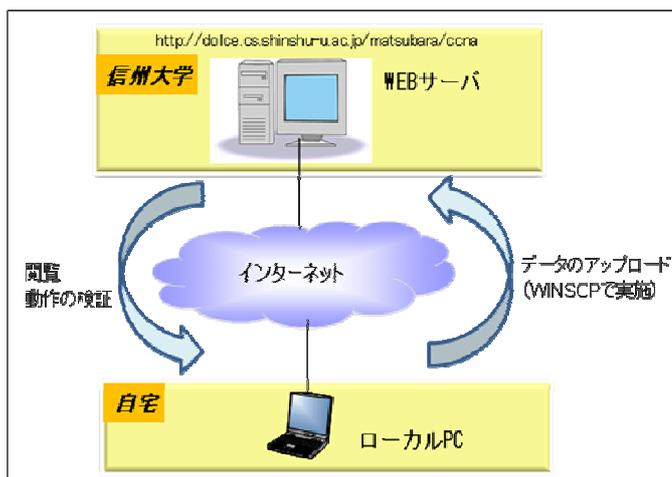


図 6.1

6.1 ローカル PC の環境

【ソフトウェア】

OS: Windows XP

ソフト: Apache 2.2

Active Perl

Office2007 Powerpoint、Excel

【ハードウェア】

型番: Let's note

CPU: Intel Pentium M Processor 1100MHz

メモリ: 504Mb

6.2 サーバ環境

ローカルPCにて開発したコンテンツをインターネット経由によりサーバにファイル転送し、WEB公開を行った。この際、信州大学のサーバを利用させていただいた。

【ソフトウェア】

OS:Windows XP

ソフト:Apache 2.0

Active Perl

Office2007 Powerpoint、Excel

第7章 開発した e-learning system の機能詳細

7.1 概要

このシステムは大きくわけて2つのWEB ページから構成されている。

システム① テキスト、問題、質問用チャット、質問用掲示板、からなる Web ページ

システム② 問題作成ツール

システムのイメージを以下に示す。

【システム①】

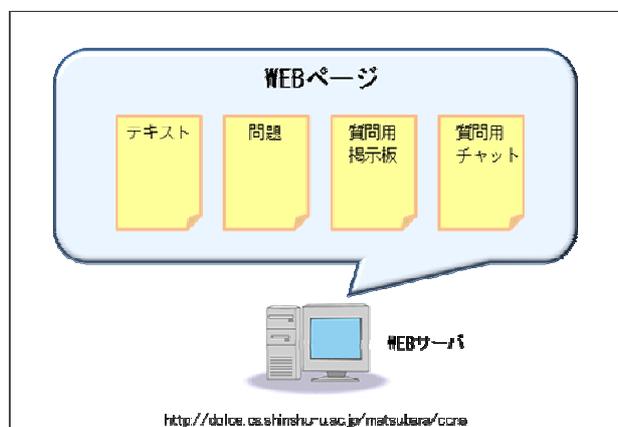


図 7.1.1

システム①-1 テキスト

CCNA で取得しなければならない技術、内容をまとめたもの。筆者が CCNA 試験を受験した際に重要になってくるポイント等を付加している。だれでも利用できるという観点から Powerpoint で作成している。

システム①-2 テスト問題

実際の CCNA の資格取得に必要なスキルを試すための問題。実際資格試験として出題された問題や、問題集に記載された問題を記載している。

問題自体は各章毎に 50 問用意しており、その中から出題される。問題提示については、10 問続けて正解しないと完了しない仕組みになっており、誤った場合、また 1 問目からやり直す仕組みになっている。この問題提示機能信州大学の CAI で利用されているプログラム (CGI) を利用させていただいた。

システム①-3 質問掲示板

利用者がわからない問題や内容について問い合わせを行うページ。コミュニケーション型の学習を行うために追加した。ここでは、利用者と利用者のコミュニケーション、利用者と知見者のコミュニケーションをはかる場として提供する。

システム①-4 質問用チャット

上記掲示板同様利用者がわからない問題や内容について、チャット形式で問い合わせを行うページ。こちらについても上記同様コミュニケーション型の学習を行うために追加した。

システム①-5 学習管理

問題を解いた利用者の ID、パスワード(メールアドレス等)から進捗率を掲示できるよう作成した。問題を解いた際、作成される LOG データから必要となるデータ(ID、パスワード、問題をすべて解けたか否か)を抽出し、エクセル(VBA)を WEB 化して管理している。

【システム② 問題作成ツール】

問題作成ツールは、システム上で管理者が簡単な操作でテスト問題を作成し、利用者は WEB 上でテスト問題を解くことができる仕組みである。本システムは CGI により動作している。資格取得者が問題を作成することにより、知見者のエッセンスが付加価値として加わる。

7.2 システム詳細

【システム①】

システム①-0 トップ画面

本画面より、テキストやテスト問題にリンク。各章で学ぶことができる概要も記載している。



図 7.2.1

システム①-1 テキスト

Powerpoint により作成している。できるだけ分かりやすくするため写真や図をのせている。

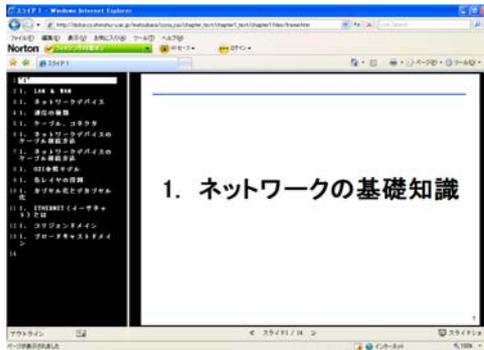


図 7.2.2



図 7.2.3



図 7.2.4



図 7.2.5

システム①-2 テスト問題

各章末にテスト問題を作成。テスト問題を実行する際はメールアドレスと名前を挿入。



図 7.2.6

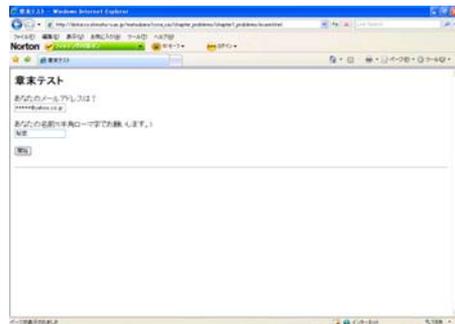


図 7.2.7

実際のテスト問題

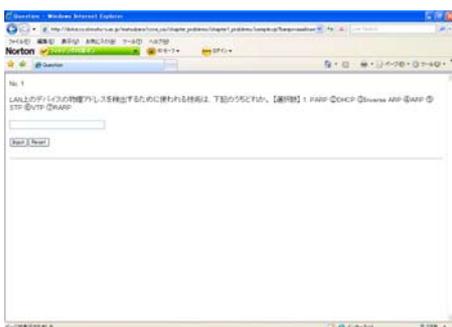


図 7.2.8

正解であった場合(次の問題へ)

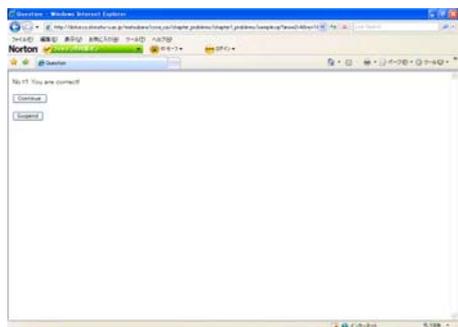


図 7.2.9

不正解であった場合(最初から)

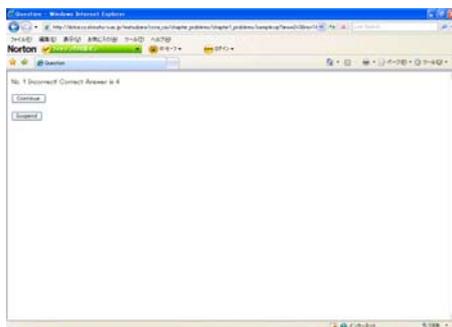


図 7.2.10

システム①-3 掲示板

名前、Eメール、タイトル、メッセージ等を記載。

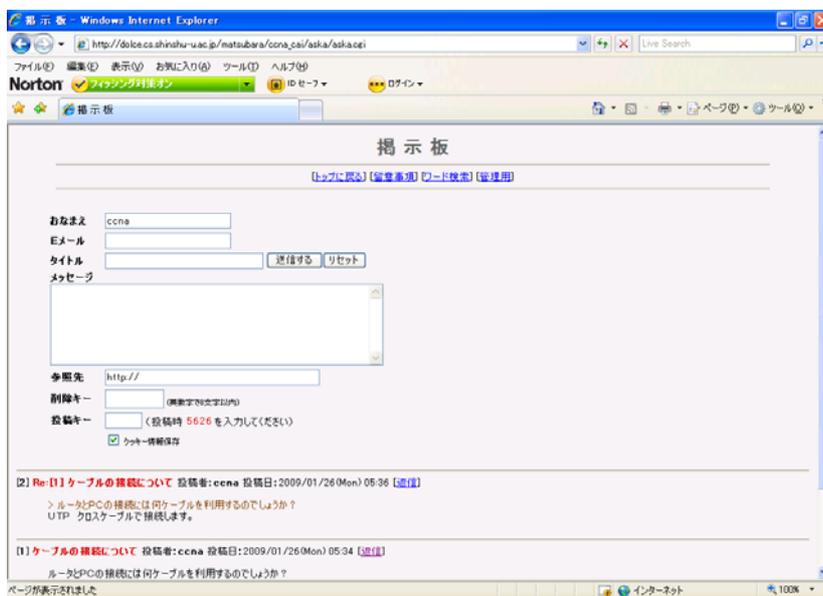


図 7.2.11

システム①-4 チャット

名前、Eメール、コメントを記載。

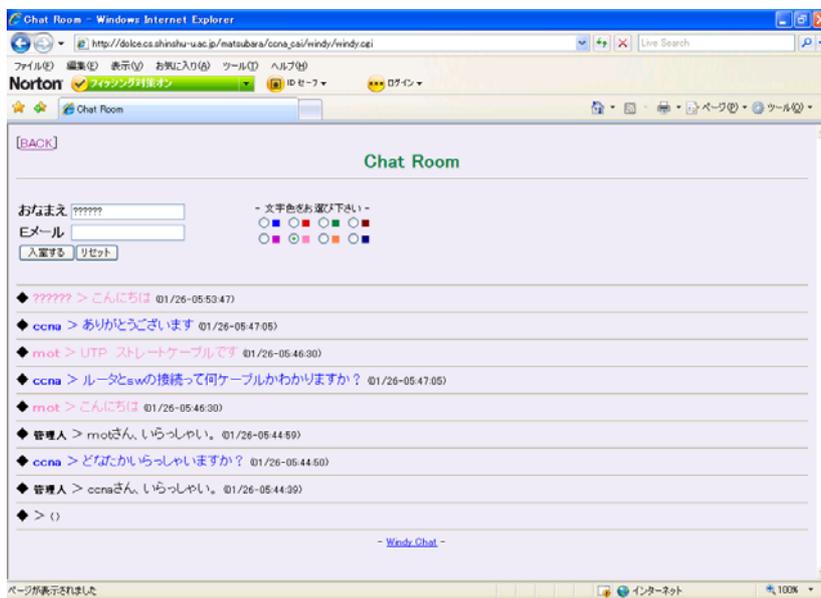


図 7.2.12

システム①-5 学習管理

学習者の学習進捗状況を表示。問題をといた際、作成される LOG データから、問題が完了しているか否か確認し、完了している場合は、点数及び日付(ログデータより抽出)を記載する。



図 7.2.13

【システム②テスト問題作成ツール】

テスト問題作成ツールは大きく分けて以下の 3 つ項目から構成される。項目毎に詳細な仕組みを説明する。(②-1 問題の登録 ②-2 テスト問題の評価 ②-3 問題の整理)

システム②-1 問題の登録

(1) toroku.html より“問題作成者の情報”、“問題”、“答え”の登録を行う。ここには以下の『フィールド情報』が組み込まれている。

問題作成者の情報(QM1、QM2、QM3 のうち選択) ⇒ QM_ID

問題情報 ⇒ QUESTION_TEXT

答えの情報 ⇒ QUESTION_ANSER

“submit”ボタンを押下すると toroku. pl.cgi が起動し、フィールド情報も渡される。

(2) toroku.pl.cgi では上記で得たフィールド情報を tokens という配列に格納後、以下の 2 つの動作が行われる。

- html 上にデータを格納した旨を通知する。この時、tokens の配列から、QM_ID、QUESTION_TEXT、QUESTION_ANSER の情報をそれぞれ抜き出し表示する。
- logfile.txt を作成し、その中に、tokens の配列から、QM_ID、QUESTION_TEXT、QUESTION_ANSER の情報をそれぞれ抜き出し、格納する。この時、“MADA”という文字列を 3 つ追加で格納する。

※logfile.txt は上書きではなく追加で登録される仕組みになっている。

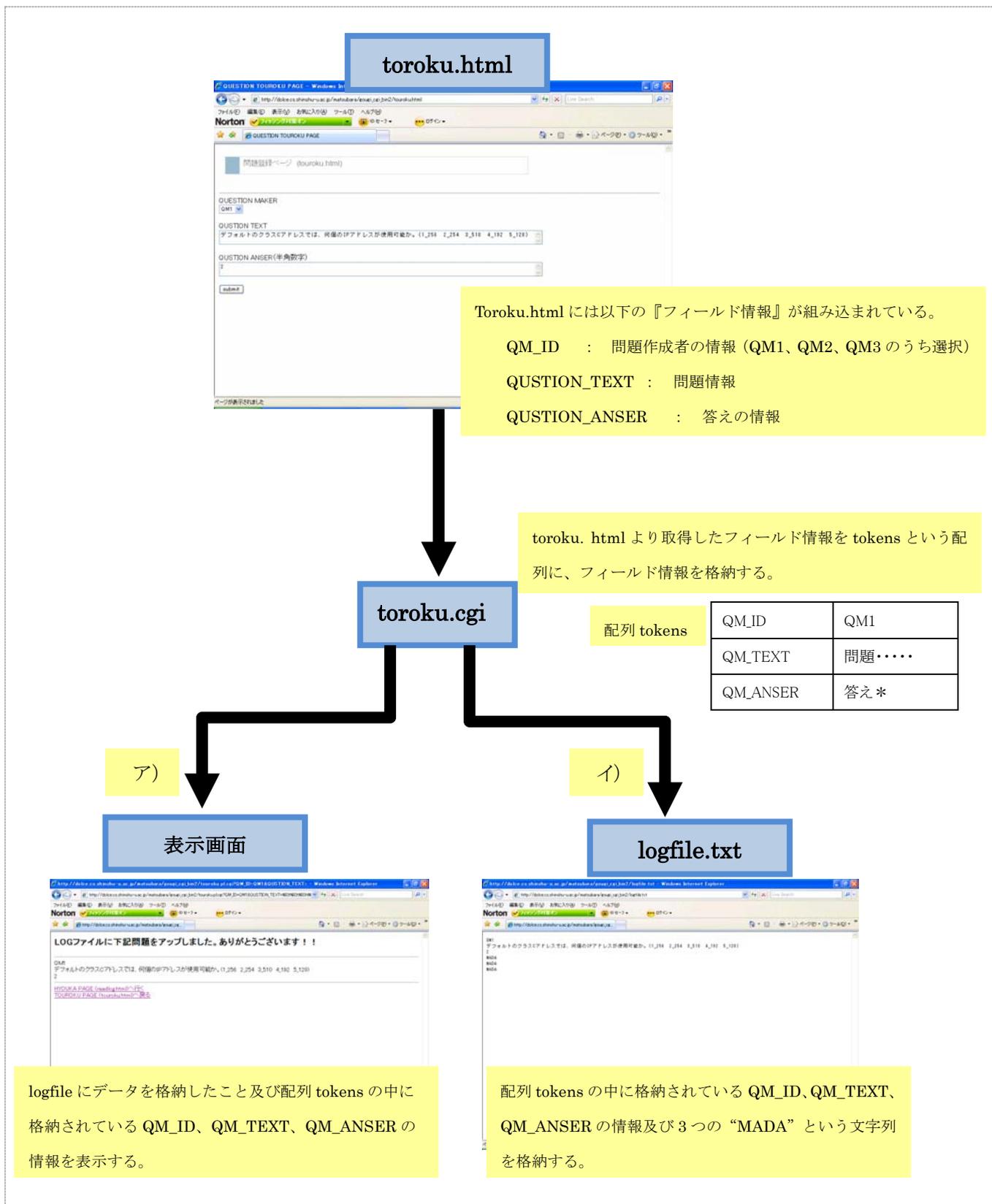
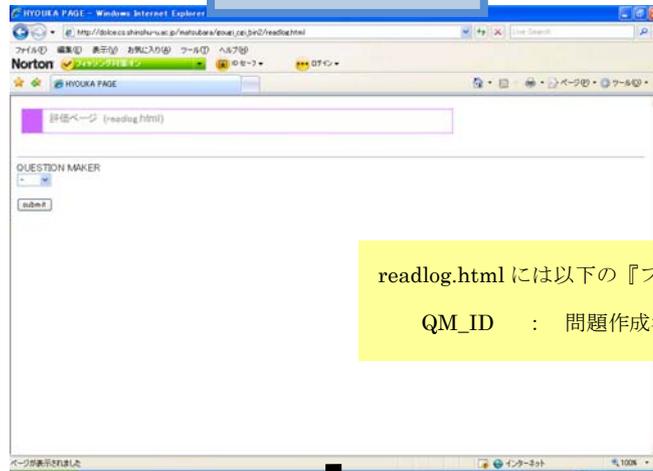


図 7.2.14

システム②-2 テスト問題の評価

- (1) read.htmlより評価者の選択を行う。この評価者欄にはフィールド情報 QM_ID が組み込まれている。
“submit”ボタンを押下すると readlog.pl.cgi が起動し、フィールド情報が渡される。
- (2) readlog.pl.cgi では上記で得たフィールド情報を元に各評価者(QM1、QM2、QM3)を識別し、logfil.txt からデータを抽出する。ここで、各評価者のIDから、ターゲット番号を定め、評価を行う欄を表示させる。(評価欄 MADA:未評価、OK:OK 評価、NG:NG 評価)
評価を行ったら、submit を押下すると update.pl.cgi が起動される。
- (3) update.pl.cgi では、logfile.txt に上記で実施した評価の情報を上書きさせるとともに、評価が完了した旨を通知する。

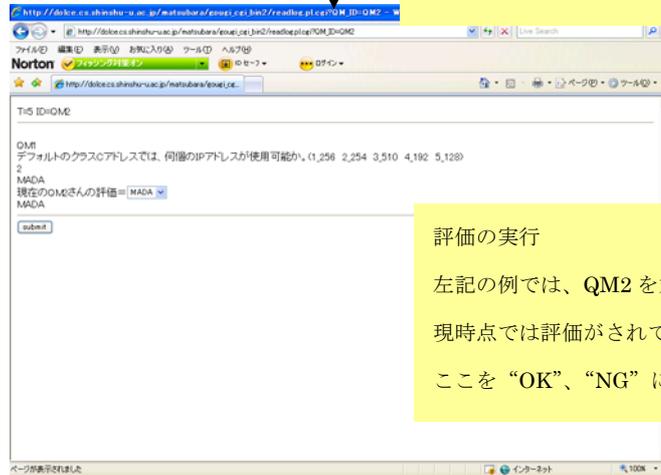
readlog.html



readlog.html には以下の『フィールド情報』が組み込まれている。
QM_ID : 問題作成者の情報 (QM1、QM2、QM3 のうち選択)

readlog.pl.cgi

logfile.txt からデータを抽出し、各評価者によるターゲット番号を定め、評価欄を作成する。



評価の実行
左記の例では、QM2 を対象に表示させている。
現時点では評価がされていないため“MADA”と表示されている。
ここを“OK”、“NG”に変更する。

updatelog.pl.cgi

logfile.txt に上記で実施した評価の情報を上書きさせる。

ア)

イ)

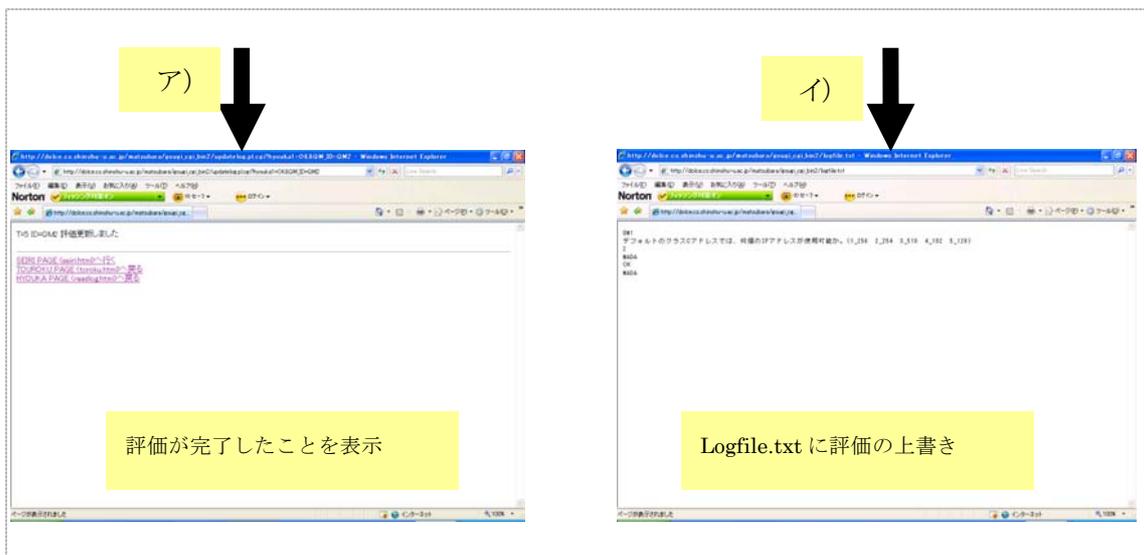
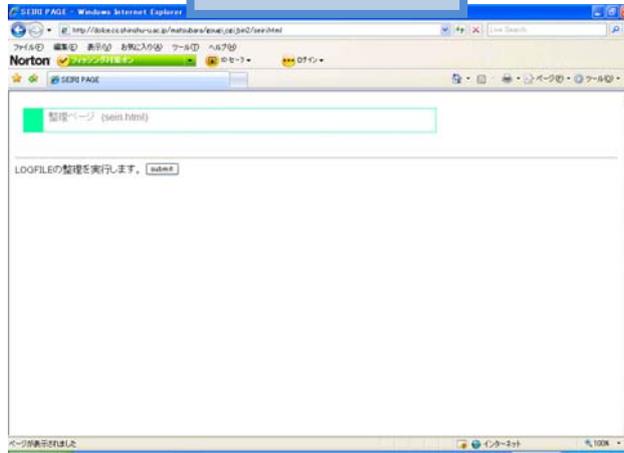


図 7.2.15

システム②-3 問題の整理

- (1) seiri.html より submit を実行する。submit の実行により seiri.pl.cgi が起動される。
- (2) seiri.pl.cgi では、logfile.txt からデータを抽出し、QM1、QM2、QM3 の評価をそれぞれ確認し、その評価に基づき、処理を実行する。
 - ア) QM1、QM2、QM3 の全員の評価が OK であった場合
ok_logfile.txt を作成しデータを格納する。既に ok_logfile.txt が作成されている場合には追記を行う。この時、logfile.txt のデータを削除する。
 - イ) QM1、QM2、QM3 の内、一人でも評価が NG であった場合
ng_logfile.txt を作成しデータを格納する。既に ng_logfile.txt が作成されている場合には追記を行う。この時、logfile.txt のデータを削除する。
 - ウ) 上記以外の場合(評価に MADA がある)
logfile.txt を上書きする。

seiri.html



seiri.pl.cgi

ア) QM1、QM2、QM3の全員の評価がOKであった場合

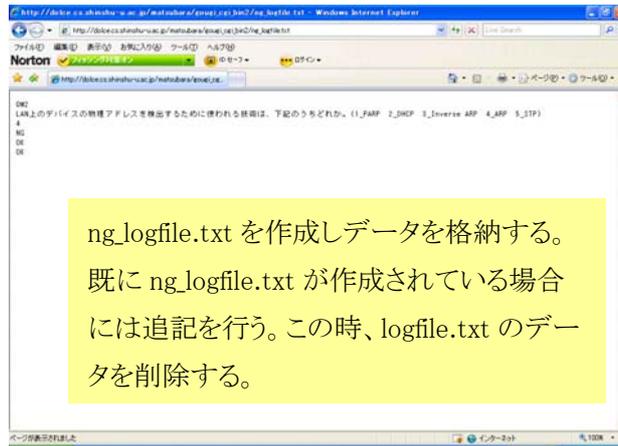


ok_logfile.txt を作成しデータを格納する。既に ok_logfile.txt が作成されている場合には追記を行う。この時、logfile.txt のデータを削除する。

イ)

ウ)

イ) QM1、QM2、QM3 の内、一人でも
評価が NG であった場合



ウ) 上記以外の場合(評価に MADA が
存在する場合)



図 7.2.16

第8章 研究の評価

8.1 モニター調査

CCNA を取得している社内の人に本 e-learning system についてアンケートをとった。

- ・ 講義資料の容易性について確認 (①容易、②普通、③困難)
容易 3人/5人 普通 2人/5人
- ・ 本 e-learning での資格取得は有効か ①有効 ②普通 ③有効ではない
有効 3人/5人 普通 2人/5人
- ・ 本ツールは便利か ①便利 ②普通 ③不便
便利 5人/5人

【いただいたコメント】

- ・ 資格支援につながると思われる。
- ・ 無料で勉強できることが良い。
- ・ 試験問題も最新になるので、効率が良さそうだ。
- ・ テスト問題作成ツールは便利である。問題や答えが正確になるので良い。
- ・ 掲示板でメンターに聞ける仕組みが良い。
- ・ 掲示板があるので、一人で勉強しているのではなく、みんなで勉強しているような感じになれ孤独感がない。
- ・ 問題作成ツールから自動的にテスト問題に入るようプログラム化して欲しい。
- ・ テキストに音声を追加したらどうか。文章だけでは分かりづらい。

8.2 評価

資格取得者の立場から、コメントをいただいたがシステム自体は実際に役に立ちそうだと確認できた。中でも、全員がテスト問題作成ツールは便利であるということを記載してくれており、良い評価が得られた。このような仕組みは、世の中に出回っていないことが評価を得た理由だと思われる。

上記は試験的に実施したものであるが、今後は社内イントラネットで運用できるよう社内調整を行う。

第9章 おわりに

9.1 今後の課題

- 問題作成システムでは、評価者の内、いずれか一人でも NG の評価をした場合、ng_logfile.txt に問題が格納されるが、現状のシステムにおいては、NG の評価をされた理由が分からない。そこで、今後、NG 理由を記載できるコメント欄を追加する。
- CCNA 試験には、機器のコマンドをうつような問題もあるため、それらに対応するようなテスト問題を反映できるようバージョンアップしていきたい。
- CCNA の上位資格である CCNP や、Microsoft 社の MCP に対応できるような e-learning 教材も構築していきたい。

(その他の資格への応用性について)

テキストとテスト問題さえ作れば、既存のシステムに追加することで使用可能である。

また、追加方法はマニュアルに記載。(マニュアル作成済み)

- 社内イントラにアップするための調整や問題作成者・メンターの調整が必要である。

謝辞

本研究を行うにあたり、多大なるご支援、ご指導をいただきました担当教官である信州大学大学院
工学研究科 ポーリン・カワモト准教授に厚くお礼申し上げます。

参考文献等

- eラーニング白書 2008/2009 年版
編者 特定日営利活動法人 日本イーラーニングコンソシアム
発行所 東京電気大学出版局 代表者 加藤康太郎
初回出版時期 平成 20 年 8 月 1 日
- 失敗から学ぶ eラーニング
著者 和田 公人
発行所 株式会社オーム社
初回出版時期 平成 16 年 5 月 25 日
- CCNA 試験研修用テキスト(非売品)
編集 プレストジャパン株式会社
発行所 NTT ラーニングシステムズ

付録

付録 1 テスト問題作成ツールプログラム(①～⑦)

プログラム ① touroku.html

```
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>QUESTION TOUROKU PAGE</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
  
  <FORM action="touroku.pl.cgi">
    <HR>
    QUESTION MAKER<BR>
    <SELECT name="QM_ID">
      <OPTION value=->-
      <OPTION value=QM1>QM1
      <OPTION value=QM2>QM2
      <OPTION value=QM3>QM3
    </SELECT>
    <P>
    QUSTION TEXT<BR>
    <TEXTAREA COLS=100 name="QUSTION_TEXT">
    PUT QUESTION!!</TEXTAREA>
    <P>
    QUSTION ANSER(半角数字)<BR>
    <TEXTAREA COLS=100 name="QUSTION_ANSER">
    PUT ANSER!!</TEXTAREA>
    <BR>
    <BR>
    <INPUT TYPE=SUBMIT VALUE=submit>
  </FORM>
</BODY>
</HTML>
```

● プログラム② touroku.pl.cgi

```
#!/perl/bin/perl -wT

    print "Content-type: text/html\r\n\r\n";
    print "<h2>LOG ファイルに下記問題をアップしました。ありがとうございます！！</h2>\r\n";
    print "<HR>\r\n";

# Read from form.
#-----
# Step 0: Read parameter fields.
#-----
    &parse_params();

#-----
# Step 1: Print fields.
#-----
    print "$tokens{'QM_ID'}<br />\r\n";
    print "$tokens{'QUESTION_TEXT'}<br />\r\n";
    print "$tokens{'QUESTION_ANSER'}<br />\r\n";
    print "<HR>\r\n";
    print "<a href=\"$readlog.html\">HYOUKA PAGE (readlog.html)へ行く<br />\r\n</a>";
    print "<a href=\"$touroku.html\">TOUROKU PAGE (touroku.html)へ戻る<br />\r\n</a>";

#-----
# Step 2: up log.
#-----

# Open file for writing.
    open( LOGFILE, ">>logfile.txt" );
    print LOGFILE "$tokens{'QM_ID'}\r\n";
    print LOGFILE "$tokens{'QUESTION_TEXT'}\r\n";
    print LOGFILE "$tokens{'QUESTION_ANSER'}\r\n";
    print LOGFILE "MADA\r\n";
    print LOGFILE "MADA\r\n";
    print LOGFILE "MADA\r\n";
    close( LOGFILE );
```

```

#-----
# Subroutines
#-----
sub parse_params
{
    if( $ENV{REQUEST_METHOD} eq 'POST' )
    {
        read(STDIN,$input,$ENV{'CONTENT_LENGTH'});
    }
    elsif( $ENV{REQUEST_METHOD} eq 'GET' )
    {
        $input = $ENV{QUERY_STRING};
    }
    else
    {
        print "Content-type: text/html\n\n";
        print "This program does not support the <B>$ENV{REQUEST_METHOD}</B> ";
        print "httpd request method.\n\n";
        exit 1;
    }
}

# Format input fields.
$input =~ tr/+// /;
@fields = split(/%&/,$input);
$input = '';

foreach $i (@fields)
{
    ($field, $data) = split(=/,$i);
    $field =~ s/%(..)/pack("c",hex($1))/ge;
    $data =~ s/%(..)/pack("c", hex($1))/ge;
    $tokens{$field} = $data;
}

@fields = ();
}

```

● プログラム③ readlog.html

```
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>HYOUKA PAGE</TITLE>
</HEAD>

<BODY>

<FORM action="readlog.pl.cgi">
  <HR>
  QUESTION MAKER<BR>
<SELECT name="QM_ID">
  <OPTION value=->-
  <OPTION value=QM1>QM1
  <OPTION value=QM2>QM2
  <OPTION value=QM3>QM3
</SELECT>
<P>
<INPUT TYPE=SUBMIT VALUE=submit>
</FORM>
</BODY>
</HTML>
```

● プログラム④ readlog.pl.cgi

```
#!/perl/bin/perl -wT
print "Content-type: text/html¥n¥n";

# Read from form.
#-----
# Step 0: Read parameter fields.
#-----
    &parse_params();
    $qm_id=$tokens('QM_ID');

#-----
# Step 1: read log
#-----

open(LOGDOWNLOAD, "logfile.txt");

if($qm_id eq "QM1"){
    $target_num=4;
}
elseif($qm_id eq "QM2"){
    $target_num=5;
}
elseif($qm_id eq "QM3"){
    $target_num=6;
}
else{
    print "QM_ID error<br />¥n";
    exit;
}

print "T=$target_num ID=$qm_id<br />¥n";

print "<HR>¥n";
```

```

print "<FORM ACTION='updatelog.pl.cgi'>¥n";

$line_num=1;
$line_blocknum=1;

while ($text = <LOGDOWNLOAD>) {
  chop $text;

  if($line_num==$target_num){
    print "現在の$qm_id さんの評価=";
    print "<select name=hyouka$line_blocknum>¥n";
    if($text eq "OK"){
      print "<option selected value=¥\"OK¥\">OK¥n";
    }
    else{
      print "<option value=¥\"OK¥\">OK¥n";
    }
    if($text eq "NG"){
      print "<option selected value=¥\"NG¥\">NG¥n";
    }
    else{
      print "<option value=¥\"NG¥\">NG¥n";
    }
    if($text eq "MADA"){
      print "<option selected value=¥\"MADA¥\">MADA¥n";
    }
    else{
      print "<option value=¥\"MADA¥\">MADA¥n";
    }
    print "</select><br />¥n";
  }

  else{
    print "$text<br />¥n";
  }
}

```

```

}
    $line_num ++;
#linenum reset
if($line_num==7){
    $line_num=1;
    $line_blocknum ++;
    print "<HR>%n";
}
}

close(LOGDOWNLOAD);

print "<INPUT TYPE=SUBMIT VALUE=submit>%n";
print "<INPUT TYPE=HIDDEN NAME=QM_ID VALUE=$qm_id>%n";
print "</FORM>%n";

#-----
# Subroutines
#-----
sub parse_params
{
    if( $ENV{REQUEST_METHOD} eq 'POST' )
    {
        read(STDIN,$input,$ENV{'CONTENT_LENGTH'});
    }
    elsif( $ENV{REQUEST_METHOD} eq 'GET' )
    {
        $input = $ENV{QUERY_STRING};
    }
    else
    {
        print "Content-type: text/html%n";
        print "This program does not support the <B>$ENV{REQUEST_METHOD}</B> ";
        print "httpd request method.%n";
        exit 1;
    }
}

```

```

}

# Format input fields.
$input = ~ tr/+ / /;
@fields = split(/%&/,$input);
$input = '';

foreach $i (@fields)
{
    ($field, $data) = split(/=/,$i);
    $field = ~ s/%(..)/pack("c",hex($1))/ge;
    $data = ~ s/%(..)/pack("c", hex($1))/ge;
    $tokens{$field} = $data;
}

@fields = ();
}

```

● プログラム⑤ updatelog.pl.cgi

```
#!/perl/bin/perl -wT
print "Content-type: text/html¥n¥n";

# Read from form.
#-----
# Step 0: Read parameter fields.
#-----
    &parse_params();
    $qm_id=$tokens{'QM_ID'};

#-----
# Step 1: update log
#-----

open(LOGDOWNLOAD, "logfile.txt");

if($qm_id eq "QM1"){
    $target_num=4;
}
elseif($qm_id eq "QM2"){
    $target_num=5;
}
elseif($qm_id eq "QM3"){
    $target_num=6;
}
else{
print "QM_ID error<br />¥n";
exit;
}

print "T=$target_num ID=$qm_id 評価更新しました<br /><br />¥n";
print "<HR>¥n";
```

```
print "<a href=¥"seiri.html¥">SEIRI PAGE (seiri.html)へ行く<br />¥n</a>";
print "<a href=¥"touroku.html¥">TOUROKU PAGE (toroku.html)へ戻る<br />¥n</a>";
print "<a href=¥"readlog.html¥">HYOUKA PAGE (readlog.html)へ戻る<br />¥n</a>";
```

```
$line_num=1;
$hairetsuindex=1;
$line_blocknum=1;
```

```
while ($text = <LOGDOWNLOAD>) {
```

```
    chop $text;
```

```
    if($line_num==$target_num){
```

```
        $hairetsu[$hairetsuindex]=$tokens("hyouka$line_blocknum");
```

```
        #$hairetsu[$hairetsuindex]=$text;
```

```
        #$hairetsu[$hairetsuindex]="koreda";
```

```
    }
```

```
    else{
```

```
        $hairetsu[$hairetsuindex]=$text;
```

```
    }
```

```
    $line_num ++;
```

```
    $hairetsuindex ++;
```

```
#linenum reset
```

```
if($line_num==7){
```

```
    $line_num=1;
```

```
    $line_blocknum ++;
```

```
}
```

```
}
```

```
close(LOGDOWNLOAD);
```

```
open(LOGUPDATE, ">logfile.txt");
```

```
$hairetsuindex=1;
```

```
while ($hairetsuindex <= $#hairetsu) {
```

```

print LOGUPDATE"$hairetsu[$hairetsuindex]¥n";
$hairetsuindex ++;
}
close(LOGUPDATE);

#-----
# Subroutines
#-----
sub parse_params
{
    if( $ENV{REQUEST_METHOD} eq 'POST' )
    {
        read(STDIN,$input,$ENV{'CONTENT_LENGTH'});
    }
    elsif( $ENV{REQUEST_METHOD} eq 'GET' )
    {
        $input = $ENV{QUERY_STRING};
    }
    else
    {
        print "Content-type: text/html¥n¥n";
        print "This program does not support the <B>$ENV{REQUEST_METHOD}</B> ";
        print "httpd request method.¥n";
        exit 1;
    }
}

# Format input fields.
$input =~ tr/+// /;
@fields = split(/¥&/,$input);
$input = '';

foreach $i (@fields)
{
    ($field, $data) = split(/=/,$i);

```

```
$field =~ s/%(..)/pack("c",hex($1))/ge;
$data =~ s/%(..)/pack("c", hex($1))/ge;
$tokens{$field} = $data;
}

@fields = ();
}
```

● プログラム⑥ seiri.html

<HTML>

<HEAD>

<TITLE>SEIRI PAGE</TITLE>

</HEAD>

<BODY>

<FORM action="seiri.pl.cgi">

<HR>

LOGFILE の整理を実行します。

<INPUT TYPE=SUBMIT VALUE=submit>

</FORM>

</BODY>

</HTML>

● プログラム⑦ seiri.pl.cgi

```
#!/perl/bin/perl -wT
print "Content-type: text/html¥n¥n";

#-----
# Step 1: hairetsu no sakusei & gougihandan
#-----

open(LOGDOWNLOAD, "logfile.txt");

$hairetsuindex=1;
$ok_hairetsuindex=1;
$ng_hairetsuindex=1;
$handanmada_hairetsuindex=1;

while ($text = <LOGDOWNLOAD>) {
    chop $text;
    $handan_hairetsu[$hairetsuindex]=$text;
    ##print "$hairetsuindex<br>";

    #####6gyoume ni gougihandan wo okonau

    if($hairetsuindex==6){
        ##print "6gyoume¥n";

        #####handanhairetsu 4,5,6gyoume ga OK kadouka
        if(($handan_hairetsu[4] eq "OK") and ($handan_hairetsu[5] eq "OK") and ($handan_hairetsu[6] eq "OK")){
            $ok_hairetsu[$ok_hairetsuindex]=$handan_hairetsu[1];
            $ok_hairetsu[$ok_hairetsuindex+1]=$handan_hairetsu[2];
            $ok_hairetsu[$ok_hairetsuindex+2]=$handan_hairetsu[3];
            $ok_hairetsu[$ok_hairetsuindex+3]=$handan_hairetsu[4];
            $ok_hairetsu[$ok_hairetsuindex+4]=$handan_hairetsu[5];
            $ok_hairetsu[$ok_hairetsuindex+5]=$handan_hairetsu[6];
            $ok_hairetsuindex=$ok_hairetsuindex+6;
        }
    }
}
```

```

}

elseif(($handan_hairetsu[4] eq "NG") or ($handan_hairetsu[5] eq "NG") or ($handan_hairetsu[6] eq "NG")){
    $ng_hairetsu[$ng_hairetsuindex]=$handan_hairetsu[1];
    $ng_hairetsu[$ng_hairetsuindex+1]=$handan_hairetsu[2];
    $ng_hairetsu[$ng_hairetsuindex+2]=$handan_hairetsu[3];
    $ng_hairetsu[$ng_hairetsuindex+3]=$handan_hairetsu[4];
    $ng_hairetsu[$ng_hairetsuindex+4]=$handan_hairetsu[5];
    $ng_hairetsu[$ng_hairetsuindex+5]=$handan_hairetsu[6];
    $ng_hairetsuindex=$ng_hairetsuindex+6;
}

else{
    $handanmada_hairetsu[$handanmada_hairetsuindex]=$handan_hairetsu[1];
    $handanmada_hairetsu[$handanmada_hairetsuindex+1]=$handan_hairetsu[2];
    $handanmada_hairetsu[$handanmada_hairetsuindex+2]=$handan_hairetsu[3];
    $handanmada_hairetsu[$handanmada_hairetsuindex+3]=$handan_hairetsu[4];
    $handanmada_hairetsu[$handanmada_hairetsuindex+4]=$handan_hairetsu[5];
    $handanmada_hairetsu[$handanmada_hairetsuindex+5]=$handan_hairetsu[6];
    $handanmada_hairetsuindex=$handanmada_hairetsuindex+6;
}

$hairetsuindex=0;
}
$hairetsuindex ++;
}

#-----
# Step 2: sorezoreno logfaile sakusei
#-----

open(ok_logsakusei, ">>ok_logfile.txt");
$index=1;
while ($index <= $#ok_hairetsu) {

```

```

print ok_logsakusei "$ok_hairetsu[$index]¥n";
$index ++;
}
close(ok_logsakusei);

open(ng_logsakusei, ">>ng_logfile.txt");
$index=1;
while ($index <= $#ng_hairetsu) {
print ng_logsakusei "$ng_hairetsu[$index]¥n";
$index ++;
}
close(ng_logsakusei);

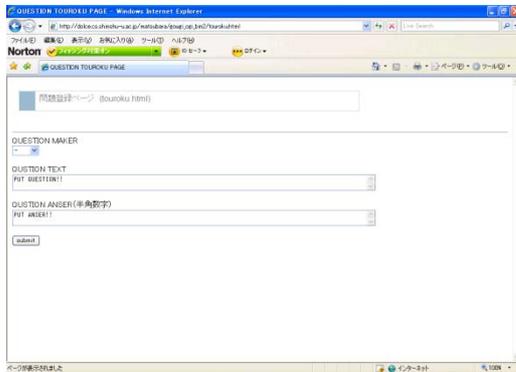
open(handanmada_logsakusei, ">logfile.txt");
$index=1;
while ($index <= $#handanmada_hairetsu) {
print handanmada_logsakusei "$handanmada_hairetsu[$index]¥n";
$index ++;
}
close(handanmada_logsakusei);

#-----
# Step 3: syorinokanryou message hyouji
#-----
print "ファイル整理処理が完了しました<br >¥n";
print "<hr>";
print "<a href=¥\"touroku.html¥\">TOUROKU PAGE (toroku.html)へ戻る<br />¥n</a>";
print "<a href=¥\"readlog.html¥\">HYOUKA PAGE (readlog.html)へ戻る<br />¥n</a>";
print "<a href=¥\"ok_logfile.txt¥\">ok_logfile.txt の確認<br />¥n</a>";
print "<a href=¥\"logfile.txt¥\">logfile.txt の確認<br />¥n</a>";
print "<a href=¥\"ng_logfile.txt¥\">ng_logfile.txt の確認<br />¥n</a>";

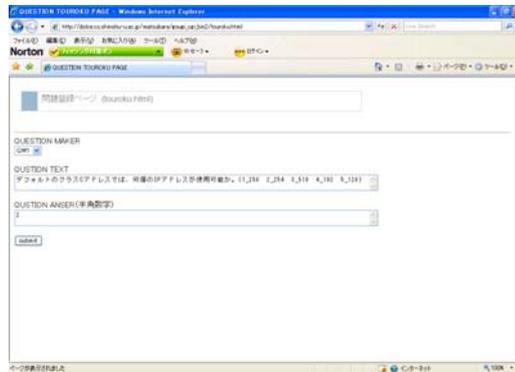
```

付録2 問題作成システム 画面イメージ

1) 問題登録ページ



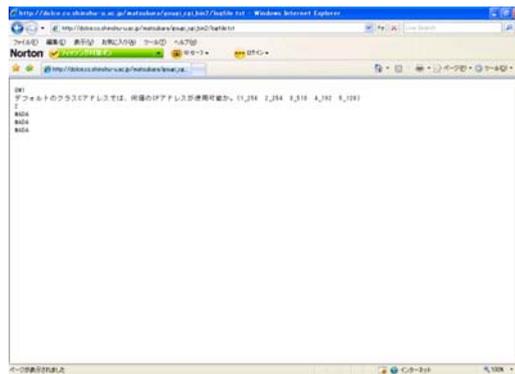
2) 問題の登録を行う



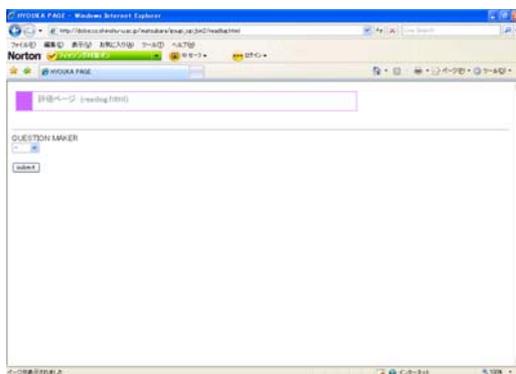
3) 問題が log ファイルにアップされる



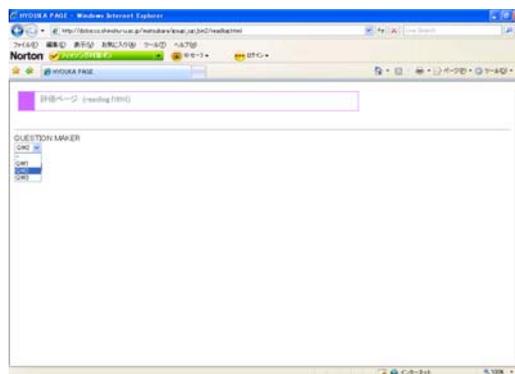
4) log ファイルの中身



5) 評価を行うページ



6) 評価者の選択



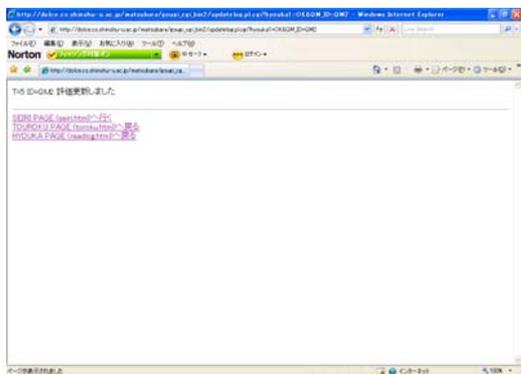
7) 各問題毎に評価を行う



8) 評価(OK/NG/MADA)の登録



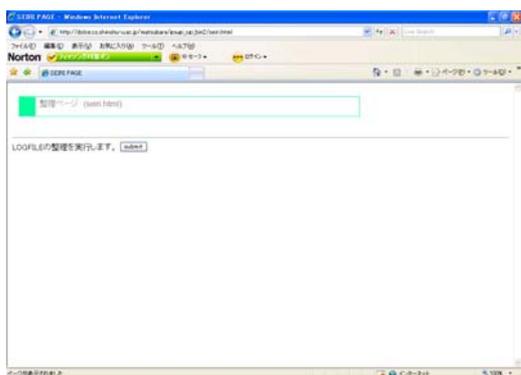
9) 評価の更新



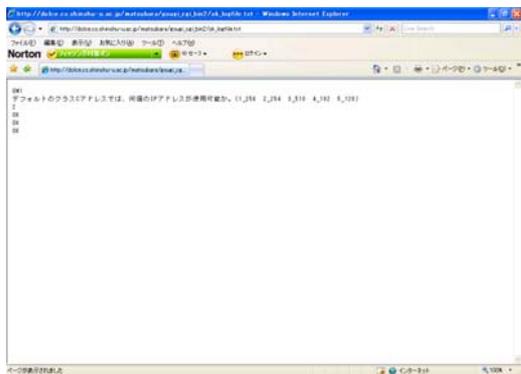
10) 評価者全員の評価が完了



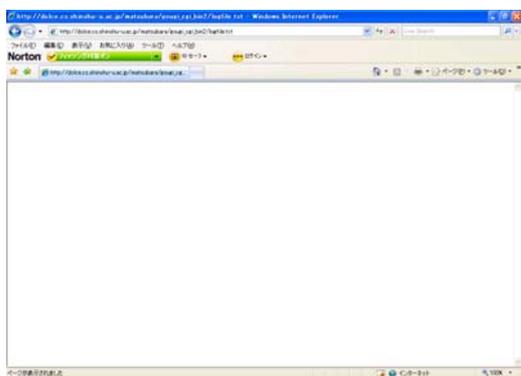
11) 整理(合議)を行うページ



12) 評価者の登録結果がすべて OK だったため、ok_logfile にデータがアップされる。



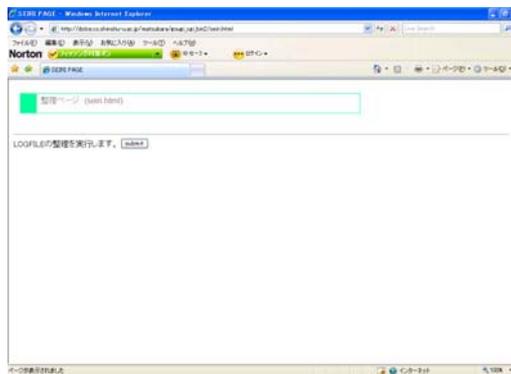
13) log ファイルのデータは移行されている。



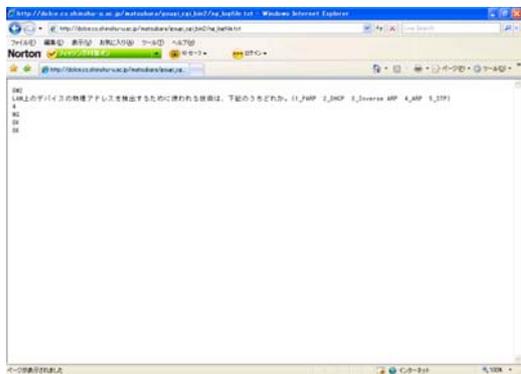
14) 一人でも NG の評価をした場合



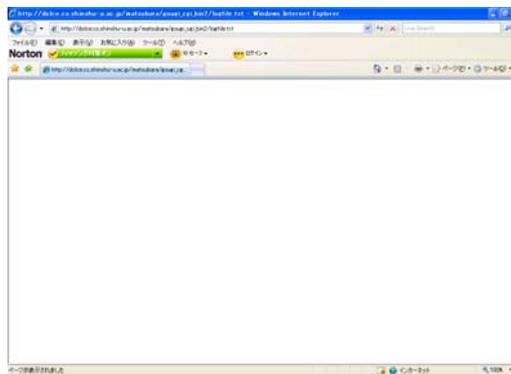
15) 整理を実行



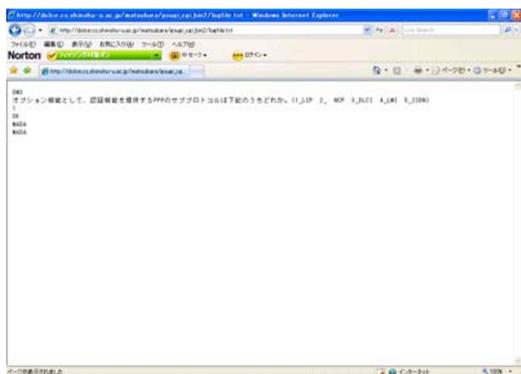
16) ng_log ファイルにデータがアップされる。



17) log ファイルのデータは移行されている。



19) 評価結果が mada の場合 整理を実行しても log ファイルに残地される。



付録3 CCNAとは

Cisco 社の HP (<http://www.cisco.com>) より

Cisco Certified Network Associate

試験番号: 640-802J CCNA

関連資格: CCNA

試験時間: 90 分 (50～60 問)

試験言語: 日本語

【試験概要】

640-802 Cisco Certified Network Associate (CCNA) は、Cisco Certified Network Associate 認定資格に関連した複合試験です。受験者は、受験準備として Interconnecting Cisco Networking Devices Part 1 (ICND1) v1.0 コースおよび Cisco Networking Devices Part 2 (ICND2) v1.0 コースを受講できます。この試験では、WAN への接続およびネットワーク セキュリティの実装を含め、小規模ネットワークの導入、運用、およびトラブルシューティングを行うための知識が問われます。

【試験内容、カリキュラム】

この試験の一般的な出題内容を示します。ただし、試験によっては、ここに示されていない関連分野も出題される場合があります。試験内容をより正しく反映した明確な内容にするために、下記のガイドラインは予告なく変更される場合があります。

● ネットワークの仕組みの説明

- さまざまなネットワーク デバイスの目的と機能の説明
- ネットワークの仕様に対応するコンポーネントの選択
- OSI モデルと TCP / IP モデルおよびその関連プロトコルを使用した、ネットワーク内のデータ フローの説明
- Web アプリケーションを含む一般的なネットワーク アプリケーションの説明
- OSI モデルおよび TCP / IP モデルにおけるプロトコルの目的と基本的な動作の説明
- アプリケーション (Voice over IP および Video over IP) によるネットワークへの影響の説明
- ネットワーク ダイアグラムの解釈
- ネットワーク内の 2 つのホスト間のパスの決定
- ネットワーク通信およびインターネット通信に必要なコンポーネントの説明
- 階層化モデル方式を使用した、レイヤ 1、2、3 および 7 での一般的なネットワーク問題の特定と修正

● LAN / WAN の動作と機能の相違の説明

- スイッチ間通信を行う VLAN 接続されたスイッチの設定、確認、およびトラブルシューティング
- スイッチを他のネットワーク デバイスとホストに接続するための適切なメディア、ケーブル、ポート、およびコネクタの選択
- イーサネット ネットワークで用いられるテクノロジーとメディア アクセス制御方式の説明

- ・ネットワークのセグメント化および基本的なトラフィック管理の概念の説明
- ・基本的なスイッチングの概念とシスコ製スイッチの動作の説明
- ・リモート アクセス管理を含む、スイッチの初期設定タスクの実行および確認
- ・基本的なユーティリティ(ping、traceroute、Telnet、SSH、ARP、ipconfig など)、show コマンドおよび debug コマンドを使用した、ネットワークのステータスとスイッチの動作の確認
- ・一般的なスイッチド ネットワーク メディアの問題、設定の問題、自動ネゴシエーションの問題、およびスイッチ ハードウェア障害の特定、対処、および解決
- スイッチングの高度なテクノロジーの説明(VTP、RSTP、VLAN、PVSTP、802.1q を含む)
- ・VLAN によって個々のネットワークが論理的に作成される仕組み及び VLAN 間でルーティングが必要な理由についての説明
- ・VLAN の設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・シスコ製スイッチでのトランキングの設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・VLAN 間のルーティングの設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・VTP の設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・RSTP の動作の設定、確認、およびトラブルシューティング
- さまざまな show コマンドおよび debug コマンド出力の解釈による、シスコ スwitchド ネットワークの動作ステータスの確認
- ・基本的なスイッチ セキュリティ機能の実装(ポート セキュリティ、トランク アクセス、vlan1 以外の管理 vlan などを含む)
- ・中規模エンタープライズ ブランチ オフィス ネットワークのネットワーク要件に対応する IP アドレッシング方式および IP サービスの実装
- プライベートとパブリック IP アドレッシングを使用した場合の動作と利点の説明
- ・DHCP および DNS を使用した場合の動作と利点の説明
- ルータでの DHCP および DNS の動作の設定、確認、およびトラブルシューティング(CLI / SDM を含む)
- ・LAN 環境におけるホストへのスタティックおよびダイナミック アドレッシング サービスの実装
- VLSM IP アドレッシング設計を含む、アドレッシング方式の計算およびネットワークへの適用
- LAN / WAN 環境のアドレッシングの要件に対応する、VLSM および集約を用いた適切なクラスレス アドレッシング方式の決定
- ・IPv6 と IPv4 を連動させるための技術要件の説明(プロトコル、デュアル スタック、トンネリングなどを含む)
- ・IPv6 アドレスの説明
- ・IP アドレッシングおよびホスト設定に関連する一般的な問題の特定と修正
- シスコ製デバイスでの基本的なルータの動作とルーティングの設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・基本的なルーティングの概念の説明(パケット転送、ルータ ルックアップ プロセスを含む)
- シスコ製ルータの動作の説明(ルータ ブートアップ プロセス、POST、ルータのコンポーネントを含む)
- ・ルータを他のネットワーク デバイスとホストに接続するための適切なメディア、ケーブル、ポート、およびコネクタの選択
- ・RIPv2 の設定、確認、およびトラブルシューティング
- ルータへのアクセスとルータを使用した基本パラメータの設定(CLI / SDM を含む)
- デバイスのインターフェイスの接続、設定、および動作ステータスの確認
- ping、traceroute、Telnet、SSH などのユーティリティを使用した、デバイス設定とネットワーク接続の確認
- ・所定のルーティング要件に対応するスタティックまたはデフォルト ルートのルーティング設定タスクの実行と確認

- ・IOS コンフィギュレーション ファイルの管理(保存、編集、アップグレード、復元を含む)
- ・Cisco IOS の管理
- ・ルーティングおよびルーティング プロトコルの方式の比較
- ・OSPF の設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・EIGRP の設定、確認、およびトラブルシューティング
- ・ネットワーク接続の確認(ping、traceroute、および Telnet か SSH を使用した場合を含む)
- ・ルーティングに関連する問題のトラブルシューティング
- ・show コマンドおよび debug コマンドの使用による、ルータのハードウェアとソフトウェアの動作の確認
- ・基本的なルータのセキュリティ機能の実装
- ・WLAN に必要な適切な管理タスクの説明と選択
- ・ワイヤレス メディアに関連した規格の説明(IEEE Wi-Fi Alliance、ITU / FCC を含む)
- ・小規模ワイヤレス ネットワークのコンポーネントの目的の特定と説明(SSID、BSS、ESS を含む)
- ・デバイスを適切なアクセス ポイントに接続するための、ワイヤレス ネットワークの基本的な設定パラメータの特定
- ・ワイヤレス セキュリティ機能と WPA セキュリティ機能の比較(オープン、WEP、WPA-1 / 2 を含む)
- ・ワイヤレス ネットワークの実装に関連する一般的な問題の特定(インターフェイス、誤設定を含む)
- ・ネットワークに対するセキュリティ面の脅威の特定およびこれらの脅威を軽減するための一般的な方法の説明
- ・現在増加しているネットワーク セキュリティへの脅威の説明およびその軽減対策として包括的なセキュリティ ポリシーを実装しなければならない理由の説明
- ・ネットワーク デバイス、ホスト、およびアプリケーションに対する一般的なセキュリティへの脅威を軽減するための一般的な方法の説明
- ・一般的なセキュリティ アプライアンスおよびアプリケーションの機能の説明
- ・ネットワーク デバイスを保護するための基本的な手段を含む、セキュリティの推奨対策の説明
- ・中規模エンタープライズ ブランチ オフィス ネットワークでの NAT および ACL の実装、確認、およびトラブルシューティング
- ・ACL の目的とタイプの説明
- ・ネットワークのフィルタリング要件に基づく ACL の設定および適用(CLI / SDM を含む)
- ・ルータへの Telnet アクセスと SSH アクセスを制限するための ACL の設定および適用(SDM / CLI を含む)
- ・ネットワーク環境内の ACL の確認および監視
- ・ACL に関連する問題のトラブルシューティング
- ・NAT の基本的な動作の説明
- ・所定のネットワーク要件に合わせた NAT の設定(CLI / SDM を含む)
- ・NAT に関連する問題のトラブルシューティング
- ・WAN リンクの実装と確認
- ・WAN に接続するための各種方式の説明
- ・基本的な WAN のシリアル接続の設定と確認
- ・シスコ製ルータでのフレームリレーの設定および確認
- ・WAN の実装に関連する問題のトラブルシューティング

- VPN テクノロジーの説明(重要性、利点、役割、影響、コンポーネントを含む)
- シスコ製ルータ間の PPP 接続の設定および確認

【推奨トレーニング】

- [Interconnecting Cisco Networking Devices Part 1 \(ICND1\)v1.0](#) 
- [Interconnecting Cisco Networking Devices Part 2 \(ICND2\)v1.0](#) 

【CCNA の再認定】

CCNA 認定の有効期間は 3 年間。再認定を受けるには、認定保持者は認定資格有効期限内に現行の CCNA 試験、ICND 試験、試験番号が「642」で始まるプロフェッショナル レベルの試験、Cisco Specialist 試験 (Sales Specialist 試験は除く)、または現行の CCIE 筆記試験のいずれかに合格することが必要。