

厚生労働科学研究費補助金

医療技術評価総合研究事業

国家試験プール制に向けての問題作成・入力システム開発

-インターネットを利用した方法についての検討-

平成17年度～19年度 総合研究報告書

主任研究者 森田 学

平成20（2008）年 3月

## 目 次

## I. 総合研究報告

## 国家試験プール制に向けての問題作成・入力システム開発

## -インターネットを利用した方法についての検討-

森田 学, 小口春久, 久光 久

要旨	-----	3
背景	-----	4
本文		
平成17年度	-----	5~9
平成18年度	-----	10~15
平成19年度	-----	16~19
図表		
平成17年度	-----	20~45
平成18年度	-----	46~74
平成19年度	-----	75~85

**厚生労働科学研究費補助金（医療技術評価総合研究事業）****総合研究報告書****国家試験プール制に向けての問題作成・入力システム開発****-インターネットを利用した方法についての検討-**

**主任研究者** 森田 学（北海道大学大学院歯学研究科 教授）  
**分担研究者** 小口春久（日本歯科大学東京短期大学 学長）  
久光 久（昭和大学歯学部 教授）

**研究の要旨**

医師・歯科医師国家試験のプール制（試験問題をあらかじめ蓄えておく方式）の早期実現は喫緊の課題となっている。本研究は、試験問題の集約方法を効率化させることを目的に、インターネットの利用可能性について検討し、その集約システムを開発することとした。

平成17年度は、システムの基盤整備と、チェックリスト項目の選定を行った。平成18年度は、問題入力画面の整備を、そして平成19年度は試作したシステムのセキュリティ対策を評価した。

新システムにおける画面処理の流れは、① 問題作成者がサーバーにログインする、② 入力ソフトウェアを自分のコンピューターにダウンロードする、③ 問題を作成する、④ 入力した問題（データ）をサーバーにアップロードする、⑤ サーバーに登録された問題を取り出し、データベース化する、の流れで行われる。チェックリストとして必要な項目は、① 歯科医師として具有すべき固有の知識を問う問題か、② 必要にして十分な情報量が記載されているか、③ 試験問題として適正な正解率または識別指数が期待できるか、④ 各選択肢の重みや範疇が適切か、⑤ 視覚素材の色調、解像度は適切か、そして⑥ 1つの選択肢に2つの内容が含まれていないか、であった。画面構成も逐次改良した結果、7割あるいはそれ以上の試験委員が「評価できる」と回答した。セキュリティに関しては、作成者が規定したパスワードで設定された問題入力ソフトウェアのみでデーターを閲覧できるようにした。また、問題入力ソフトウェアにて作成した問題文、視覚素材（複数ファイル）を1ファイルに圧縮、暗号化し保存する機能を付与した。これらの機能によって、作成委員が自分の所有するパーソナルコンピューターに問題を保存しておいても、データーは常に暗号化されたファイルにて保存されているため、他人が保存ファイルを閲覧した場合も問題の秘匿性が保たれる。以上のことから、試作したシステムが将来実用可能であることが示唆され、プール制導入に寄与できると結論付けた。

## A 背景

医師・歯科医師国家試験のプール制(試験問題をあらかじめ蓄えておく方式)への移行については、医師国家試験改善検討委員会及び歯科医師国家試験制度改善委員会によって従前から提唱されている。さらに、平成13年8月、医道審議会歯科医師分科会において「93回歯科医師国家試験漏洩問題に対する再発防止策」が公表され、漏洩防止の観点からプール制の早期実現が強く求められている。

これらのことから、プール制の早期実現は喫緊の課題となっており、その実現に向けて本研究は非常に重要な意義を持っている。プール制の早期実現には、良質な試験問題を早期に多数作成する必要がある。しかし、現状の国家試験問題の作成は、漏洩防止の観点から、紙と鉛筆によって行われているため効率が悪く、そのための諸経費の負担も大きい。そこで、コンピューター等のOA機器を使用することで問題作成・入力の効率化を図ることが得策であると思われる。

申請者は、平成13年度厚生科学特別研究事業「良質な試験問題作成とプール制導入に係る研究」、平成14～16年度厚生科学特別研究事業「国家試験プール制を早期実現するための問題作成ソフトに関する研究」の分担研究者としてプール制導入に関する研究を実施した。これらの研究事業において、国家試験問題の漏洩防止を徹底した体制を確立し、良質な試験問題を効率的・恒常的に作成するシステムの開発に努めてきた。具体的には、既出の国家試験問題とその選択肢を改変することで、出題数を効率よく増やすことが可能であることを確認した。また、コンピューター等のOA機器を

使用した新たな問題作成システムのための問題入力ソフトを試作し、入力時エラー検出機能および入力ミスへの自動修正機能などの改修を逐次行ってきた。次に、試験問題作成委員の所有するコンピューターのOS (Operating System)の現状を調査した。その結果、入力エラー割合を大幅に減少することが可能となった。最も多いOSはWindowsXPで全体の57%、Windows系OSを合計すると全体の76%であった。搭載しているメモリーとしては512MB以上のPCが44%あり、ハードディスクの容量は20GB以上40GB未満が最も多かった。

これら一連の研究で作成された問題の集約方法については、フロッピーディスクに記憶させた後に、その媒体を郵送してもらうことで、問題を一ヶ所に集約(プール)する方法を採用していた。実際に、ここ数年は、歯科医師国家試験問題の作成にあたり全国の試験問題委員が使用するにまで至っている。

今回は、試験問題の集約方法をさらに効率化させることを目的に、インターネットの利用可能性について検討し、その集約システムを開発することとした。試験問題がインターネットを介して全国から集約できるようになると、

- ① 期間を問わず問題をプールできるので、プールされた問題数とその内容をリアルタイムで管理することが可能となる。
- ② 作成委員は、入力ソフトや試験問題の管理に費やす労力を省力化できる。などの利点が考えられる。

## B 平成17年度研究成果

### 1. 入力専用サイトのためのシステム設計

インターネットを介して試験問題を送るための、ハード面におけるシステム整備を行った。システムの概要は問題登録サーバー機能の整備と問題登録アプリケーション開発である。

#### 1) 具備すべき機能

システムの機能としては、表1に示す内容をカバーできるものとした。

##### ①問題作成者向けの機能

- ・ログイン機能：問題作成者として登録したユーザーID、パスワードが入力された場合のみ、次画面に移行する。
- ・機能選択機能：機能選択、問題入力ソフトのダウンロードを行う。
- ・問題登録一覧機能：登録された問題を一覧表示する。また登録済み問題データの確認、削除を行う。
- ・問題登録機能：問題入力ソフトウェアで作成した問題をアップロードする。

##### ②管理者向け機能として

- ・ログイン機能：問題管理者として登録したユーザーID、パスワードが入力された場合のみ、次画面に移行する。
- ・機能選択機能：管理者向け機能を選択する。
- ・ユーザーID一覧機能：登録されているユーザー(問題作成者)を一覧する。また、ユーザーIDの新規作成、登録を行う。
- ・ユーザー登録機能：ユーザーIDの新規作成、更新時にユーザーの詳細情報を編集する。
- ・登録データ取得機能：登録されているデータを取得する。

#### 2) システム構造の概要

本システムの概要を図1に示す。ファイアウォールを通った情報が問題登録サーバーに送られる。サーバーには各種アプリケーション(現在検討中)、サーバー証明書、データベース、サーバーソフトウェアが搭載されている。

#### 3) ハードウェア性能・容量

ハードウェアとしては、CPU(Celeron D2.53GHzx1 256KB L2以上)、メモリ(1GBメモリ以上)、ディスク(80GB)を必要とする。

#### 4) 問題登録アプリケーション性能

ログイン性能は問題作成者200名が1日(8時間)ログインしたと仮定し、0.5件/分以上のログインアクセスを可能とした。1ファイルのアップロードサイズは4MBまでとした。

#### 5) 起動方法

本システムは<https://dkoubo.newpass.jp>のURLより起動する。本システムはあらかじめ設定されているユーザーIDとパスワードによる認証を経てユーザーIDに対応した利用者の利用者権限により該当するトップページへと遷移し、機能を利用することが可能となる。

## 2. 処理の流れ

### 1) 大まかな流れ

本システムにおける処理の流れは以下の通りである(図2)。

- ① 問題作成者がサーバーにログインする。
- ② 入力ソフトウェアを自分のコンピューターにダウンロードする。
- ③ 問題を作成する。
- ④ 入力した問題(データ)をサーバーにア

ップロードする。

⑤ サーバーに登録された問題を取り出し、データベース化する。

## 2) パソコンの画面からみた流れ

入力画面構成では以下のようになった。

(1) 問題作成者向け画面(図3-1)

①ログイン画面：問題作成者として登録したユーザーID、パスワードが入力された場合のみ、次画面に移行する。

②機能選択画面：問題登録一覧画面、問題登録画面、入力ソフトウェアのダウンロードを選択する。

③問題登録一覧画面：自分が登録した問題入力を一覧して表示する。登録済みのデータの確認、削除が行える。

④問題登録画面：入力問題データをアップロードする。参照で指定できるファイルは1ファイル、送信できるファイルは1回に1ファイルである。送信されたファイルはサーバー上にユーザー毎にディレクトリ分けされ保存される。

(2) 管理者向け画面(図3-2)

①ログイン画面：問題作成者向け機能にアクセスする。

②機能選択画面：管理者向け機能(ユーザーID一覧画面)を選択する。

③ユーザーID一覧画面：登録されているユーザーIDの一覧を表示する。新規作成、編集も可能である。

④ユーザー登録画面：ユーザーの詳細情報を登録、編集する。

(3) 登録データの取得画面(図3-3)

問題作成者によりアップロードされたデータを一覧として表示する。

尚、問題図入力画面を図4に示す。これらのシステムの流れ、画面構成は試験作成者側としては画面がシンプルで、かつ管理者側にも管理しやすいように構成されているものと推察できる。反面、このシステムでは、作成した問題を作成者側のコンピューターに一時的に登録させなくてはならず、その間での情報漏洩について個人の責任に委ねるところが多いという欠点がある。

## 3. セキュリティ

### 1) セキュリティシステム

セキュリティシステムからみたハードウェア構成を図5に示す。本システムでは、ネットワークセキュリティを確保するため厚生労働省既設ファイアウォールを利用して、①インターネットに接続されたインターネットセグメント、②問題登録サーバーを接続するDMZ(非武装地帯)セグメント、③管理端末を接続しているDBセグメントの3つのセグメントで構成した。

基本的なセグメント間通信の考え方は次の通りである。

- ・ファイアウォールで、不要な通信を可能な限り遮断する。
- ・インターネットセグメントからDMZセグメントへの通信、DMZセグメントからDBセグメントへの通信を許すが、インターネットセグメントからDBセグメントへの直接通信は許さない。インターネットセグメントからDBセグメントへ通信する場合は、必ずDMZセグメントを経由して通信する。
- ・それぞれのセグメント間で通信が可能なプロトコルを制限する。各セグメント間で

可能な通信プロトコルを最小限にする。

- ・セグメント間を流れる通信は、プロトコル毎に発信可能なサーバーと受信可能なサーバーを制限する。

通常、各サーバーは想定されるプロトコルに対する防御は強いが、想定外のプロトコルに対する通信には防御が弱いため可能な限りファイアウォールで不要なプロトコルを流さなくする様にした。

## 2) システム監視機構

本システムは、インターネットに公開するシステムであるため、安定かつ安全な運用を実現するため、次のシステム監視支援の機構を設けた。

- ①改ざん検証：Tripwireを導入し、システムファイルの改ざんをチェックする。
- ②ディスク監視：logwatchを導入し、ディスク容量をチェックする。
- ③Syslog監視：Syslog監視を行うためのswatchを導入し、システムエラーをチェックする。
- ④エラーログ監視：エラーログ監視を行うためのswatchを導入し、システムエラーをチェックする。
- ⑤バックアップ：週1回データベース、登録ファイルのバックアップをサーバーのバックアップディレクトリにバックアップする。

## 3) セキュリティについての課題

セキュリティに関しては、サーバー機器、開発アプリケーションに関わるソフトウェア的な脆弱性に関する処置、確認試験については、三菱電機に委託した。しかし、システムの運用時における登録データ(問題入力デ

ータ、ユーザーID、パスワード)の管理に関してはユーザー側の責任となる。

現段階で最も心配されるのは、問題作成委員が自分のパーソナルコンピュータのハードディスクに問題を一時的に保存した場合のセキュリティをどうするかという点である。これについては、①個人で徹底的に管理してもらう、②リアルタイムでデータを逐次送信してハードディスクには残らないシステムにする、などの対処が考えられるが、今後の検討課題としたい。

## 4. 画面構成

### 1) 各画面の詳細

各画面の構成を表2と図6に示す。

#### (1)問題作成者向け画面 (図6-1)

##### ①ログイン画面

問題作成者向け機能にアクセスするためのログイン画面。ユーザー登録機能で問題作成者として登録したユーザーID、パスワードが入力された場合のみ、次画面に遷移する。

表示項目は、タイトル、ユーザーID、パスワード、ログインボタンである。

ログインボタン：問題作成者として登録したユーザーID、パスワードが入力された場合のみ(Ss1) 機能選択画面へ遷移する。

##### ②機能選択画面

問題作成者向け機能を選択する画面。選択機能と問題入力ソフトウェアのダウンロードのリンクが有る。

表示項目はタイトル、登録問題一覧画面、問題登録画面、入力ソフトウェアダウンロード、戻るボタン、ログアウト、操作マニュアルである。

### ③登録問題一覧画面

ログインした問題作成者が自分で登録した問題入力データの一覧を表示する画面。登録済みの問題入力データの確認、削除が行える。

管理者によって、ユーザーIDを変更された場合は、前回のユーザーIDで登録したデータの一覧は表示されない。

管理者が登録データ取得機能にて、データの削除を行った場合は、削除されたデータは表示されない。

表示項目はタイトル、登録ファイル名、コメント、操作マニュアル、ログアウトボタン、戻るボタン、削除ボタン、問題登録画面である。

### ④問題登録画面

問題入力ソフトウェアで作成した問題データをアップロードする画面。参照で指定できるファイルは1ファイルである。送信できるファイルは1回に1ファイルである。コメントの選択は必須である。送信されたファイルはサーバー上にユーザー毎にディレクトリ分けされ保存される。

表示項目はタイトル、送信データ添付コメント、問題文、視覚素材、問題番号、視覚素材種別、参照、送信、戻る、ログアウト、操作マニュアル、登録問題一覧画面である。

## (2)管理者向け画面(図6-2)

### ①ログイン画面

問題作成者向け機能にアクセスするためのログイン画面。ユーザー登録機能で問題作成者として登録したユーザーID、パスワードが入力された場合のみ、次画面に遷移する。管理者用のログイン画面は問題作成者向けの画

面とは別URLで起動する。

表示項目はタイトル、ユーザーID、パスワード、ログインボタンである。

### ②機能選択画面

管理者向け機能を選択する画面である。

表示項目はタイトル、ユーザーID一覧画面、戻るボタン、ログアウトボタンである。

### ③ユーザーID一覧画面

登録されているユーザーIDの一覧を表示する画面。ユーザーIDの新規作成、編集を選択できる。表示項目は、タイトル、ユーザーID、パスワード、委員名、グループ番号、委員番号、有効期限、権限、備考、編集ボタン、新規ボタン、削除ボタン、ログアウトボタン、戻るボタンである。

### ④ユーザー登録画面

ユーザーIDの新規作成、更新時、ユーザーの詳細情報を編集、登録する画面である。

表示項目はタイトル、ユーザーID、パスワード、グループ番号、委員番号、委員名、有効期限、権限、備考、登録ボタン、キャンセルボタン、ログアウトボタンである。

### ⑤登録データの取得画面

登録されているデータを取得する画面。本画面は管理端末にインストールされたフリーウェア等のファイル転送ソフトの画面となる。開発ソフトウェアではないため、画面の変更はできない。(利用するファイル転送ソフトウェアに依存する。)

表示項目(例)としては、ファイル転送ソフト「FFFTP」を利用の場合、A:管理端末のハードディスク内と B:問題登録サーバー内の登録ファイル一覧である。

## 2)確認メッセージ



各画面での操作に誤りがある場合や、入力方法に誤りがある場合にはエラーメッセージが自動的に送信される。メッセージの一覧を表3に示す。

## 5. チェックリスト項目に関するアンケート調査結果

問題作成者がそれぞれの問題についての質をチェックするためのチェック項目を決定するために、全国の試験委員98名を対象に表4に示すアンケート調査を実施した。98名の委員に調査票を配布したところ70名(71%)の委員から回答を得た。

### 1) チェックリスト項目の重要度についての順位付け

チェックリストの項目として重要であると答えられたのが多かったものは以下の項目であった(表5-1, 5-2, 5-3)。

#### (1) 試験問題全般 (表5-1)

- ・ 歯科医師として具有すべき固有の知識を問う問題ですか
- ・ SBO(行動目標)が明確ですか
- ・ 学説や解釈により意見が分かれることがありますか
- ・ 必要にして十分な情報量が記載されていますか
- ・ 試験問題として適正な正解率または識別指数が期待できますか

#### (2) 選択肢 (表5-2)

- ・ 各選択肢の重みや範疇が適切ですか
- ・ 二律背反の関係になる選択肢のペアが含まれていませんか
- ・ 1つの選択肢の中に2つの内容が含まれていませんか

#### (3) 視覚素材 (表5-3)

- ・ 歯科医師国家試験として出題が妥当な典型的な画像・症例ですか
- ・ 必要な情報が画像で読み取れますか
- ・ トリミングによって必要のない情報や個人情報特定される部位は削除されていますか

## 2) 自由記載での意見

自由記載してもらった全ての内容を表6-1, 6-2, 6-3に示す。複数の回答者から得られた自由意見は以下の通りであり、今後のソフトウェアの改良時に参考にすべきであると思われる。

### (1) 試験問題全般

- ・ 歯科医師国家試験出題基準に合致しているか(5名)
- ・ 全項目が重要(問題作成の注意事項に入れるべき)(3名)
- ・ 出題基準の用語を使っているか(2名)

### (2) 選択肢

- ・ 全項目が重要(問題作成の注意事項に入れるべき)(6名)

## C. 平成18年度研究経過

昨年度の研究では、インターネットを介して試験問題を送るための、ハード面におけるシステム整備を行った。また、問題作成者がそれぞれの問題についての質をチェックするためのチェック項目を決定するために、全国の試験委員98名を対象にアンケート調査を実施した。

平成18年度は、システムに新たな機能を追加し、それに伴い昨年度試作した問題入力画面を更に改良した。そして、全国の国家試験問題作成委員を対象に、改良された入力ソフトに関して、アンケート調査を実施した。

### 1. 改良された問題入力画面の概要

図7, 図8に変更, 改良された問題入力画面を示す。概略は以下の通りである。

- ・ガイドラインを大項目までの入力に変更した。
- ・大項目グループで“該当無し”の場合のために、自由記入欄を設けた。
- ・SBO, 誤答肢の説明を入力必須項目として設定した。
- ・キーワード数を1つに減らした。
- ・選択肢の文字数に制限を課した。
- ・正解肢の設定のチェックの際、未チェックの場合は次の問題に移動できないようにした。また、A-type, X(2)-typeの選択を追加した。
- ・設問文と説明文を明確に分けて記入するよう明示した。
- ・試験問題のチェック項目を追加した。チェックが行われないと次の問題を作成できないようになっている。
- ・指定した視覚素材のサムネイル(縮小画像)

を表示する。

- ・歯式入力ボタンを別ウィンドウに表示する。
  - 選択した歯式タグをカーソル位置に挿入する(図7, 図8)。
- ・“適用”ボタンから”保存”ボタンに変更した。

### 2. アンケート調査

全国の62名の国家試験問題作成委員を対象に、改良された画面についてのアンケート調査を実施した(表7)。回答はFaxで送ってもらった。

尚、本研究は、ヒトに対する臨床研究あるいは動物を対象とする実験研究でないため、基本的に倫理的な問題は生じ得ない。なお、わが国の国家試験の作成プロセスは公表されていないため、これらの機密性にしても十分に注意を払うよう喚起した。

#### 1) アンケート調査結果および考察

42名の試験委員から回答を得た。表8にアンケート結果を、また表9に自由解答欄の記入されていた内容を示す。

以下示す5項目については、7割あるいはそれ以上の試験委員が「評価できる」と回答した。

- ・ガイドライン(大項目までの入力に変更, 自由記載欄も追加する)
- ・回答タイプ(A typeあるいはX(2) typeを選択する機能を新たに追加する)
- ・試験問題チェックボックス(試験問題作成上, 特に重要なチェックボックスを新たに追加する)
- ・歯式入力(歯式入力画面を別に作成する)

・視覚素材閲覧（指定した視覚素材の縮小画面を1度に2個まで表示する。また視覚素材をクリックすると、登録した視覚素材の拡大した画像一覧を表示する）

これらの点については、今後の開発対象ソフトとして具備すべき機能・条件であると思われる。

以下の3項目については、5～6割の委員が「評価している」と回答した。

・コメント（出題の意図、解答肢・選択肢の解説を明記する）

・設問文（臨床実地問題等を入力することも考えて、説明文の文言を追記する）

・選択肢（選択肢を簡潔に入力してもらうため、スクロールバーを削除、選択肢の文字数に制限を課す）

表8の自由記載内容も含めて考えると、特に選択肢の字数制限については今後の検討課題であろう。過去の問題（良問）を参考に字数を制限するようにはなくてはならない。また、コメントのボックスは、出題の意図と解答肢・選択肢の解説の2つのボックスに分割し、また、設問文のボックスは、説明文と設問文の2つのボックスに分割したほうが良いのかもしれない。

「評価できる」と回答した委員の割合が最も低かったのはキーワード（3つあった入力ボックスを1つに変更す）という点についてであった。表3にも多く反映されている。数個のキーワードのあるほうが、焦点を絞りやすいのかもしれない。入力ボックスは3つあっても良いが、1つでも可とするなどの対応が必要であろう。

### 3. システムの改良

#### 1) 機能概要

本システムにおける処理の流れを図9に示す。これは昨年度の研究でほぼ完成させたシステムである。公募問題入力ソフトウェアは問題登録サーバーからダウンロードし問題を作成する。問題作成結果の入力データはインターネット上の問題登録サーバーにて登録する。

本システムの利用者は、その利用権限により問題作成者、管理者の2つに分類され、利用できる機能が制限される。前述2つの利用権限のうち、問題作成者、管理者については、あらかじめ設定されているユーザーIDとパスワードによる認証（ログイン）を行うことにより、該当するユーザーであることを認証する。ユーザーIDはシステムに設定しているユーザーID、パスワード及び権限に準じて実行される。本システムはユーザーIDを持たない一般ユーザーは利用できないこととする。

#### 2) メインメニューからの流れ

図10-1にメインメニューからの流れとその大まかな概要を示している。メインメニュー（図10-2）では、問題作成、環境設定、データクリア、マスタ取り込み、そして終了のボタンが表示される。問題作成画面を選択すると図11の問題入力画面に移行する。

環境設定画面では、メインメニューから呼び出される画面で、データの保存先フォルダや作成年、委員番号、委員氏名、作成グループを指定する（図12）。この画面で指定した「作成年」、「登録者氏名」、「登録者所属コード1」、「登録者所属コード2」が問題

作成画面に固定的に表示される。また、保存するフォルダの指定もこの画面で行われる。既に問題を作成している場合に、保存先フォルダの変更を行うと、そのフォルダに問題を作成するため、それまでに入力した問題が本システムで見えなくなる場合もある。（その場合、保存先フォルダを元のフォルダにすることで復帰する）

データクリア画面（図13）ではメインメニューから呼び出される画面で、データの保存先フォルダ内のデータを一括で削除する機能である。次年度の入力等のために環境設定画面で指定した「保存先フォルダ」に指定されているフォルダ中のデータを削除する。

マスタ取り込み画面（図14）ではメインメニューから呼び出される画面で、問題作成画面内の入力項目にて、選択項目であるものをテキストファイルにてマスタ提供されたものをシステムに反映するための機能である。

### 3) 入力ソフトに追加された機能

昨年度開発したソフトに新たに追加した機能を表10、表11に示す。その概要は以下の通りである。

#### (1) 問題作成者向け機能（表10）

- ・キーワード入力域を1つのみとし、表示項目名を「キーワード」とする。
- ・「回答タイプ」選択リストBOXを追加し、A-Type、X2-Typeのいずれかを選択する。尚、A-Typeが選択された場合には、正解肢は1つだけとなるよう、データ保存時にチェックを行なう。X2-Typeが選択された場合には、正解肢は2つとなるようデータ保存時にチェックを行なう。

- ・「試験問題チェックボックス」を追加する。データ保存時に、すべてのチェックがついていなければエラーとする。また、表2「管理者モード追加」による機能追加で「管理者モード」を指定された場合には、このチェックボックス（文言含む）の表示を行わないようにする。大項目の選択リスト中に該当する大項目がなかった場合に、文字を入力できるよう、入力域を追加する。

- ・SB0として入力域の項目を再配置する。
- ・視覚素材のイメージをサムネイル表示できるようにする。（同時に表示できる数は、画面の都合上2個とし、3個以上の登録時はスクロール可能とする）また、1つの問題に関連付けされた視覚素材のイメージファイルを一覧表示するための画面表示機能を追加する。一覧表示には、1画面4つの視覚素材イメージファイルを表示する。

#### (2) 管理者機能（表11）

- ・管理者モードの機能は、複数の問題登録者の問題をそれぞれ読み込む必要があるため、任意のフォルダから問題データを読み込めるようにする。したがって、問題入力画面を開く前に、ファイル読み込みダイアログを表示させるようにする。
- ・問題入力画面の「終了」ボタンをクリックした際に、「終了しますか？または別の登録者の問題を読み込みますか？」のメッセージを表示させ、別の登録者の問題を読むと指定された場合には、ファイル読み込みダイアログを表示させる。ただし、各問題登録者のフォルダ指定時の前提条件を、次の通りとする。フォルダ以下に、①「作成年+登録者所属コード1+登録者所属コ

ード2.txt」でファイル名が存在する。②視覚素材がある場合には、「作成年+登録者所属コード1+登録者所属コード2」というフォルダ名に各JPEGファイルが存在している。

- ・管理者モードで問題登録画面を開いた場合、旧版ではINIファイルから氏名を読み出していたが、データファイルにも氏名を保持していることから、問題登録画面に表示する氏名は、データファイルから読み込むようにする。
- ・なお、管理者モードにおいても、読み込みだけではなく、書き込み保存も行なえる。

### (3) その他の諸機能

#### (3)-1 入力チェックおよび変換機能

文字入力エリアおよび選択式の各種項目において、入力チェックおよび変換の機能が必要である。チェックおよび変換は、次の通りに行う。

- ・全角の英数記号は、半角化する。
- ・半角カナ文字は、全角化する。
- ・丸数字は歯式文字で使用するため、Shift-JISはそのまま使用可能とする。また、外字の文字コードを判定し、外字は入力エラーとすることでローカルの機種依存文字のチェックを行い、データを他のPC（この場合集積サーバ）に移動しても問題文として文字化けしないようにする。
- ・自動付番を行う問題番号についても入力不能ではあるが、登録時に重複チェックおよび0値チェックを行う。
- ・歯式のタグ文字は「<」および「/>」を基本とするが、「<」、「/>」などをそれぞれ「<」「/>」に変換する。

（その他詳細は、現状のテキスト変換機能に準じた変換を行う）

#### (3)-2 視覚素材のチェック

登録される視覚素材のイメージファイルについては、解像度のチェックを行う必要がある。解像度のチェックは、現在のWeb公募システムに準じて、600dpiを標準とし、最低でも300dpiを確保されている必要があることから、解像度のチェックを行うこととする。また、1つの問題に登録可能な視覚素材数は最大20個のイメージファイルとし、これを超える場合はエラーとする。

#### (3)-3 データ書き込み機能

入力したデータを指定したドライブに書き込む機能とする。

画面上の保存先指定で、ドライブを指定する。（後のデータベースシステム側のインポート機能では、指定されたメディアのドライブルートに目的のディレクトリがあるため、これらのディレクトリの指定を行う）

なお、視覚素材もあることから、次のディレクトリ構造とする。

¥（ルートディレクトリ）

¥（任意のディレクトリ）

西暦年4桁+登録者所属コード1  
+登録者所属コード2.txt

¥img（固定のディレクトリ名）

問題に付随する視覚素材のイメージファイル名.jpg（複数あり）

視覚素材のイメージファイル名は、オリジナルのまま保存することとし、同一のイメージファイルを別の問題の視覚素材として用いることがあった場合でも、メディアのディス

ク容量を損なわないようにする。

MOに限定した書き出しを行うことは、MO装置のない利用者にとって、問題を公募（提供）する機会を損失することになるため、利用者は、保存先をまずローカルのハードディスクに書き込むこととし、そのディレクトリの構造のまま、CD-ROMやMOなどの任意のメディアにコピーするか、インターネット上の問題登録サーバにデータを登録するいずれかの運用を想定している。

（書き込みの容量が不足した場合には、視覚素材を削除するなどデータを少なくした上で、再度新たなテキストベースのデータを作成するようにする）

したがって、保存先ディレクトリを再度指定しなおすことで対応は可能となるが、600MBを超える場合には、あらかじめ警告メッセージを表示することも行う。

#### (3)-4 マスタ提供機能

選択式の入力を行う、出題別やタクソノミーおよびガイドライン等については、別途マスタ形式の外出し形式のファイルを用意し、入力画面起動時に、それぞれ対応した内容を画面に展開する。

これにより、ガイドラインが変更になった場合でも、柔軟に対応できるようにする。

#### 4) メッセージ

表12に画面上に現れるメッセージの一覧とその説明を示す。

#### 5) インストーラについて

旧版のソフトウェアがインストールされているパソコンにおいて、今版のソフトウェアのインストーラを起動した際に、旧版のソフトウェアがインストール済みであることを表

示するようにする。

#### 4. 改良された入力画面の詳細

図15に昨年度開発した入力画面、図16に今年度改良後の入力画面を示す。また、表13、14にはそれぞれ各画面項目、ボタンを詳細に説明している。。そのうち、今年度改良した部分の概要は以下の通りである。

（ガイドライン）

これまでの経験から中項目、小項目を参照することはほとんど無かった。そこで大項目までの入力に変更した。また、大項目グループで“該当無し”の場合のために、自由記入欄を設けた。

（SBO及び誤答肢の説明）

SBO, 誤答肢の説明を入力必須項目として設定した。これにより、出題の意図が明確になる。

（キーワード数の変更）

3つある入力ボックスを1つに減らした。

（正解肢の設定のチェック）

現状1個以上のチェック制限を設け、未チェックの場合は次の問題に移動できないようにした。

また、回答タイプを設定可能とし、A-type, X(2)-typeの選択を追加した。すなわち、A-Typeの場合は1個、X(2)-typeの場合は2個チェックが付いていることをチェックすることになる。

（試験問題チェックボックス）

昨年度の研究結果を参考に、試験問題のチェック項目を追加した。チェックが行われないと次の問題を作成できないようになって

いる。

その内容は以下のとおりである。

- ①歯科医師として具備すべきものを問うているのか
- ②必要十分な情報量か
- ③正解率が妥当であるか
- ④選択肢の重みや順序が適切か
- ⑤視覚素材が適切か
- ⑥一つの選択肢に複数の内容が含まれていないか

(視覚素材ファイル)

指定した視覚素材のサムネイル(縮小画像)を表示する。1度に2個まで表示されるよう調整している。サムネイルをクリックすると画像一覧を表示する(図17)。視覚素材イメージファイルの最大数は20である。

問題作成画面に表示されている、イメージ画像をクリックすることで、問題作成画面に表示中(スクロールアウトで表示されていない視覚素材も含む)の視覚素材のイメージファイルを2列で表示する。

(歯式入力ボタン)

歯式入力画面を別ウィンドウに表示する。選択した歯式タグをカーソル位置に挿入する(図18)。数字のボタンをクリックすると、そのボタンがへこみの状態になる。再度クリックするとへこみが解除される。へこんだ状態が、そのボタンが選択された状態となる。「リセット」ボタンをクリックすると、すべての選択状態が解除となる。「キャンセル」ボタンをクリックすると、何もせずにこの画面を閉じる。「確定して問題作成画面に戻る」ボタンをクリックすると、選択状態を確定し、問題作成画面に戻る。戻り先では、歯式文字列が展開

される。ただし、丸数字(①、②など)で表現される支台は対応なしとする。

(適用ボタンのラベル変更)

“適用”ボタンから”保存”ボタンに変更した。また、終了ボタン押下時に保存していない問題があれば確認メッセージを出す。

## D. 平成19年度研究経過

### 1. 問題入力ソフトウェアのセキュリティ強化

#### 1) セキュリティ強化

問題入力ソフトウェアにて保存する場合、問題入力ソフトウェアにて作成した問題文、視覚素材（複数ファイル）を1ファイルに圧縮、暗号化し保存する機能を付与した。この機能によって、作成委員が自分の所有するパーソナルコンピュータに問題を保存しておいても、応募者は常に暗号化されたファイルにて保存されているため、他人が保存ファイルを閲覧した場合も問題の秘匿性が保たれる。また、パスワードを設定した問題入力ソフトウェアのみで閲覧できる。

また、上記のファイル形式でサーバへ登録できるようにすることで、登録時にもインターネット経由でも暗号化され通信が行われるため、データが盗聴された場合にも情報が漏洩することがなく、セキュリティがより強固になる。

#### 2) サーバへの登録機能の改善

問題入力ソフトウェアから直接、登録サーバに登録する機能を付与した。現状では、応募者が問題ファイルを手作業で登録作業を行っているが、問題入力ソフトウェアにてサーバへ自動的にアップロードを行う機能を付与した。また、再度編集する場合は、サーバより、問題入力ソフトウェアにて取得し、作成が継続できることとする。応募者のパソコンにはデータが残らないようアップロード完了後は削除する。

ただし、これらの改良がなされたと仮定しても、更なる課題としては1) 応募者のネット

ワーク環境に依存し、利用できる人が制限される可能性がある。2) ネットワーク経由なので応答が遅い、など考えられる。

#### 3) 管理者機能の強化

現在、作成者からサーバへ登録された情報は、問題文の中身、視覚素材のプレビュー等とは実現していない。サーバへの登録状況を視覚的に確認できることで、ブラッシュアップの効率を高めることが可能となる。そこで、サーバ上での問題文、視覚素材の確認、ブラッシュアップの機能を付与した。

## 2. 新システムにおいて想定されるセキュリティ上の課題

### 1) 新システムにおいて想定される課題（事故・トラブル）

表15に示すような内容で、公募における各段階において、発生する可能性のある情報漏洩等のセキュリティ事故を課題としてあげ、発生の可能性（大、小）と、危険性を軽減・回避する対策を図った。

想定した事故は以下のとおりである。

- ① 環境的（災害、公共サービス停止）
- ② 環境的（機器、媒体故障）
- ③ 人間的悪意（盗難）
- ④ 人間的悪意（不正使用）
- ⑤ 人間的悪意（データ改ざん・消去）
- ⑥ 人間的悪意（妨害）
- ⑦ 人間的悪意（不正アクセス（不正侵入））
- ⑧ 人間的悪意（なりすまし（他人ID利用））
- ⑨ 人間的不注意（誤操作）
- ⑩ 人間的不注意（紛失、おき忘れ）
- ⑪ 人間的偶発的誤り（資源の誤用）



また、それぞれの想定した事故に対して、

- ・発生時の影響度レベル
- ・課題の発生可能性レベル
- ・要対策レベル
- ・対策の実施
- ・本年度の実施対策の有無
- ・対策の種類
- ・対策後の課題の発生する可能性レベル

について検討した。

## 2) 新システムにおけるセキュリティの評価

表16に、想定された事故（課題）に対して講じられた対策内容を示す。要対策レベル3, 4の部分は、特に注意が必要である。

また、表17には、「課題の発生可能性レベル」「課題の種別レベル」のコード内容を示す。

## C. 結果と考察

表2に、想定された事故（課題）に対して講じられた対策内容を示す。要対策レベル3, 4の部分は、特に注意が必要である。

また、表3には、「課題の発生可能性レベル」「課題の種別レベル」のコード内容を示す。

### 1) 環境的（災害、公共サービス停止）

問題入力ソフトウェアのCD-ROM(USBメモリ)による配布は中止し、管理者より連絡したダウンロードサイトから、連絡したID、パスワードを利用してのみで入手可能とする。公共サービス等の障害は回避できるが、通信回線の障害により、不達となる可能性の課題は残る。

### 2) 環境的（機器・媒体故障）

問題入力ソフトウェアは、CD-ROM（USB

メモリ）の配布は中止し、インターネットサイトよりダウンロード形式とする。個別の媒体不良によるリスクは皆無となる。

### 3) 人間的悪意（盗難）

・問題入力ソフトウェアのデータ保存形式を暗号化形式に変更する対策を実施する。また、当該問題入力ソフトウェアの暗号キーも暗号化するよう対策を実施しているため、当該問題入力ソフトウェアの起動も不可である。このため、盗難にあったPCのハードディスクから問題文データを取り出しても、閲覧は暗号化を解除できる当該問題入力ソフトウェアでしか確認できない、また、当該問題入力ソフトウェアの起動もできないため、他人に漏洩する危険性は回避される。

・問題作成者から送付された問題データは、インターネット経由の問題登録サーバーに送付するよう対策を行うことで、外部媒体を使用せずサーバー上で一元管理される。このため、媒体の盗難にあう危険性は低減される。なお、サーバー自身の盗難の危険性は残る

・問題入力ソフトウェアのCD-ROM(USBメモリ)による配布は中止し、管理者より連絡したダウンロードサイトから、連絡したID、パスワードを利用してのみで入手可能としたため、ソフトウェアの入手の危険性は低減される。

### 4) 人間的悪意（不正使用）

・問題入力ソフトウェアで登録した問題データは、インターネット経由の問題登録サーバーに送付するよう対策を行うことで、送信後に管理者にデータの到着確認はでき、

公共サービス等の障害は回避できる。通信回線の障害により、不達となる可能性の課題は残る。

- ・問題入力ソフトウェアのデータ保存形式を暗号化形式に変更する対策を実施することで、危険性を回避する。

- ・問題作成者から送付された問題データは、暗号化にて保存する形式に変更する対策を実施する。問題データは、当該問題入力ソフトウェア以外的手段で閲覧できないため、問題入力ソフトウェアのパスワードを知り得ない他人は閲覧することはできない。なお、管理者は暗号化を解除した問題データの再利用が可能のため、再利用した問題データの取り扱いについての危険性は残る。

#### 5) 人間的悪意(データ改ざん・消去)

問題入力ソフトウェアのデータ保存形式を暗号化形式に変更する対策を実施することで、データファイルを改ざんする危険性を回避する。消去に関しては、暗号化により、当該ソフトウェアのデータと判別することが困難なため、特定した上での消去の危険性は低減されるが、PCの全てのハードディスクを消去された場合の危険性は残る。

#### 6) 人間的悪意(妨害)

問題入力ソフトウェアのデータ保存形式を暗号化形式に変更する対策を実施する。ウィルスに感染し、問題データが他人に配布されたとしても、内容の閲覧は暗号化を解除できる当該問題入力ソフトウェアでしか確認できないため、他人に漏洩する危険性は回避される。

#### 7) 人間的悪意(不正アクセス(不正侵入))

問題入力ソフトウェアのパスワードに関

しては、容易に予想されるパスワードの設定及びパスワードを連想する他の情報(付箋紙、パスポート、免許証等)の併置は避けるよう注意喚起することで、危険性の低減をはかる。

#### 8) 人間的悪意(なりすまし, 他人ID利用)

問題入力ソフトウェアに、パスワードの有効期限を持たし、定期的な変更を促す機能を設けることで、対策を実施し、危険性の低減をはかる。

#### 9) 人間的不注意(誤操作)

- ・問題入力ソフトウェアのデータ保存形式を全ての問題を1つのファイルにまとめ、暗号化にて保存する形式に変更する対策を実施することで、部分的に送付してしまう危険性を回避する。

- ・問題入力ソフトウェアで登録した問題データは、インターネット経由の問題登録サーバーに送付するよう対策を行うことで、外部媒体の取り違いの危険性は回避する。

- ・問題入力ソフトウェアに、パスワードの再確認機能を持たし、設定時の誤入力を回避する対策を実施し、危険性の低減をはかる。

- ・問題入力ソフトウェアのデータ保存形式を全ての問題を1つのファイルにまとめ、暗号化にて保存する形式に変更する対策を実施することで、消去を忘れた問題データは、当該問題入力ソフトウェア以外的手段で閲覧できない。また、問題入力ソフトウェアのパスワードは有効期限付きとする対策をとるため、経年後も過去のパスワードが分からない場合は閲覧することができない。さらに、問題入力ソフトウェアの再インス

ツールにて再度パスワード設定を行う場合は、過去のデータは消去されるため、閲覧される危険性は回避される。

・問題作成者から送付された問題データは、暗号化にて保存する形式に変更する対策を実施する。閲覧後に消去を忘れた問題データは、当該問題入力ソフトウェア以外の手段で閲覧できない。また、問題入力ソフトウェアのパスワードは有効期限付きとする対策をとるため、経年後も過去のパスワードが分からない場合は閲覧することできない。さらに、問題入力ソフトウェアの再インストールにて再度パスワード設定を行う場合は、過去のデータは消去されるため、閲覧される危険性は回避される。なお、管理者は暗号化を解除した問題データの再利用が可能のため、再利用した問題データの取り扱いについての危険性は残る。

・問題入力ソフトウェアの再インストールを実施することで、以前のデータは消去されるが、再度パスワード設定可能できる機能を追加することで、ソフトウェアの利用不能となる危険性は回避できる。なお、この場合、以前のデータは消去されるため、

データの再利用は不可となる前提である。

#### 10) 人間的不注意(紛失, おき忘れ)

問題入力ソフトウェアで登録した問題データは、インターネット経由の問題登録サーバに送付するよう対策を行うことで、外部媒体を使用せずサーバ上で一元管理されるため、他の媒体との混同による危険性は低減される。なお、管理者は暗号化を解除した問題データの再利用が可能のため、再利用した問題データの取り扱いについての危険性は残る。

#### 11) 人間的偶発的誤り(資源の誤用)

問題入力ソフトウェアは、動作条件を満たしたWindows PCであることを、依頼時に注意喚起することで、ソフトウェアの利用不可の危険性を回避する。本年度からは問題入力ソフトウェアをID、パスワードの通知によるインターネットサイトからのダウンロード形式とするため、ID、パスワードの通知時にあわせて注意喚起を行う。CD-ROM等の外部媒体配布時に比べ、諸注意を理解せず実施することが少なくなると想定され、危険性の低減が図れる。

# 平成17年度結果図表