

視覚刺激に対する汎用的 Web 印象評価システムの構築

谷聖一 研究室 和田 英考・斉藤 健太郎・平 貴寛
Hidetaka Wada, Kentaro Saito, Takahiro Taira

概要

これまで谷聖一研究室では、日本大学文理学部情報科学研究所の共同研究である「東アジアにおける都市形成プロセスの統合的把握とそのデジタル化をめぐる研究」の一環として、「絵葉書を介したハルビン景観変遷の印象調査」のための Web 印象調査システムを開発してきた。本演習では、ハルビン絵葉書にと留まらず、任意のデジタル画像を調査材料とする視覚刺激に対する汎用的 Web 印象調査システムを構築した。このシステムでは、形容詞対をはじめとする多様な評価尺度項目を自由に設定することが可能であり、また、調査実施準備期間の短縮が期待される。将来的には、心理評価グループの研究者が自ら評価尺度項目を設定できるインターフェースを用意できるよう、データベースの基本設計を行った。

1 はじめに

本演習は、平成 22 年度から平成 24 年度にかけて実施した文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「東アジアにおける都市形成プロセスの統合的把握とそのデジタル化をめぐる研究」の一環として行った。このプロジェクトの研究目的は、東アジアの形成を様々な分野の研究の成果を統合的に把握し、東アジア都市の多面的かつ重層的な歴史の実態を総体的に解明することである。特に、人文科学的アプローチからの都市形成の把握に、社会科学的方法からの都市形成の把握を加えることにより、より統合的な理解を深めることを目指している。

心理評価グループは、「絵葉書を介したハルビン景観変遷の印象調査」を平成 22 年度から平成 24 年度にかけて複数回実施をした ([1, 3])。谷研究質では、これまで、この印象調査の実施するための Web ベースの印象調査システムを開発してきた。この印象調査の調査内容は、以前の研究事業でデジタル化した絵はがきコレクションである黒崎コレクションを用い、絵はがきを数枚表示した後、その絵はがきから感じられる街の印象を回答するというものである。調査に用いられる絵葉書は、3 時代 (ロシア革命前、ロシア革命～満州事変前、満州事変後) および 3 地区 (秦家崗、埠頭区、傅家甸) の組合せで表される 9 群に分けられ、これらの絵葉書群ごとに調査を行う。図 1 は、ハルビンの位置を表している。

まず、評定項目に対する回答の収集方法として、タッチパネル方式のタブレット型端末 iPad (Apple 社製) を用いたハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 を開発した。このシステムは平成 22 年度に出口直輝が開発し ([2])、調査内容の変更に対応するための改修を施しながら、

平成 22 年度から平成 24 年度において複数回の印象調査に用いられた。



図 1 ハルビンの位置

ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 は、Web ベースのシステムではあるものの、特定の入力端末を用い、また、調査補助員が調査準備をする仕様となっていた。このことから、多くの方に調査参加してもらうのは困難であった。そこで、端末・場所を選ばないハルビン絵葉書印象調査 Web システム 2 を開発した。このことにより、200 名以上の授業履修を対象に実験を行うことが可能となった。また、ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 では、印象調査に用いる絵葉書画像は 3 時代 × 3 地域の群ごとに固定であったが、群ごとにプールした絵葉書画像より最大 10 枚をランダムに提示する機能を追加した。このシステムも平成 23 年度および平成 24 年度において、複数回の印象調査に用いられた。ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 2 は、平成 23 年度に市川隆敏・石見圭・高田美聡らにより共同開発され、平

成 23 年度および平成 24 年度において、複数回の印象調査に用いられた。

ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 および 2 は、調査材料はハルビン絵葉書に限定したものであり、質問項目などが固定されたものだった。そこで本演習では、ハルビン絵葉書にとどまらず、任意のデジタル画像を調査材料とする視覚刺激に対する汎用印象評価 Web システムの開発を行った。本システムでは、質問項目が固定ではなく形容詞対をはじめとする多様な評価尺度項目を自由に設定することが可能である。この調査のためのシステムを和田英考、サーバ構築を平貴寛、セキュリティ基本対策を斉藤健太郎が主に担当し、共同で開発した。

2 既存システムと本システムの狙い

2.1 ハルビン絵葉書印象調査 Web システム概要

日本大学文理学部心理学科による心理実験を実施するため、谷研究室では平成 22 年度より絵葉書を通じてのハルビン景観変遷の印象調査システムの開発を行った。本節では、これらのシステムを概観する。

2.1.1 ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1

平成 22 年度に、回答入力にタブレット端末を用いるハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 を、出口直輝等が開発した。

心理評価実験内容は、黒崎コレクションを用い、絵はがきを数枚表示した後、その絵はがきから感じられる街の印象を回答するというものである。評定項目に対する回答の収集方法として、タッチパネル方式のタブレット型端末 iPad (Apple 社製) を用いた。タブレットを回答入力装置として使用した理由は、調査参加者として高度な情報技術を持つ人だけでなく、特にご年配の方にも参加して頂くため、マウスとキーボードでの入力よりも指で触れるだけという直感的な操作が可能であるからである。一般に、心理学における調査は、質問紙を用いて行われる。従来の方法と比較して、開発にかかわる人材の育成コストや、開発時の仕様・画面イメージについての検討にかかる時間コストは大きい点は否めない。しかし、そうした点についてフレームワークが準備できれば、実際に調査で使用する史料画像や尺度項目などといった調査コンテンツの編集の容易性や、調査データ入力の簡便化といった点で、こうした手法による調査が、紙ベースの質問紙調査よりも大きな利便性をもたらしていることは明らかであり、今後の人文科学系史料に対する調査の継続的な実施に際しても、さまざまな要求に柔軟に対応可能であると期待される。

ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 では、回答入力端末を iPad に限定し、回答に用いる Web ブラウザは iPad に初期搭載されている Safari に限定した。また、特定の会場において、調査補助員が補助しながら実施する調査に対応したシステムとした。まず、調査開始時に、調査補助員が被験者の情報入力および id 発行などの調査準備を行う。

2.1.2 ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 2

ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 1 は、Web ベースのシステムではあるものの、特定の入力端末を用い、また、調査補助員が調査準備をする仕様となっていることから、多くの方に調査参加してもらうのは困難であった。そこで平成 23 年度には、市川隆敏・石見圭・高田美聡が端末・場所を選ばないハルビン絵葉書印象調査 Web システム 2 を開発した。

ハルビン絵葉書印象調査 Web システム 2 では、アンケート用の ID は事前登録し、個人情報の入力はユーザ自身がログイン後に行う。アンケートはまず回答ブロックの地域の縮小画像、拡大画像が表示される。その後、各ブロックの画像が提示され、回答ページに遷移する。回答ページでは、固定の 10 項目の形容詞対がひとつずつ表示される。質問は「西洋的」と「東洋的」の様に対義語が左右に並び、その下に「とても」「やや」「?」「やや」「とても」の 5 つのボタンが表示される (図 2 アンケート回答ページを参照)。この質問も人によって順番・左右の順番共にランダムに設定されている。



図 2 アンケート回答ページ

調査システムの利点として、200 名以上の授業履修者を対象に実験を行うことが可能になったことと、印象調査に用いる 3 時期 × 3 地域の各区分の絵葉書画像のプールより最大 10 枚をランダムに提示する機能が挙げられる。

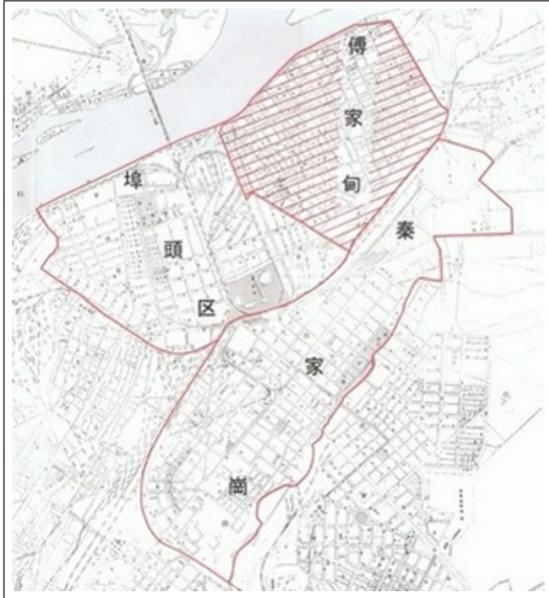


図 3 印象調査に用いる 3 地域

2.2 スタンドアロン既存システム

本年度システムを開発するにあたり、心理評価研究グループが顔画像に対する印象評価実験を行うために、従来使用していた Windows スタンドアロンアプリケーションを参考にした。この心理評価研究グループ既存システムでは、回答方法・評価尺度項目が可変であり心理評価研究グループ研究員だけで運用が可能という利点があった。欠点としてこのアプリケーションがインストールされた PC でのみ実験可能であることと、実験ログが各デバイスに保存されるために実験後に集約しあにとならないことがあげられる。

2.3 本システムの狙い

本システムを開発するにあたり、ハルビン絵葉書印象調査 Web システムとスタンドアロンアプリケーションの利点と欠点を整理した。

Web 既存システム		スタンドアロン 既存システム
端末・場所を選ばないシステム	調査機器	アプリケーションが動作している PC
固定	評価尺度項目	可変
サーバ管理	回答方法	各デバイス毎
専門性が必要	実験ログ	心理評価研究グループ研究者だけで可能
	運用性	

図 4 Web 既存システムとスタンドアロン既存システムの比較

そこで、本演習ではこれら両方の利点

1. 調査機器が端末・場所を選ばない

2. 評価尺度項目・回答方法が可変

3. 実験ログがサーバ管理

4. 運用が心理評価研究グループ研究者だけで可能

を兼ね備えたシステムを開発することを目標とした。

3 本システム概要

一昨年から昨年の印象調査システムでは、調査材料は絵葉書資料としたものであり、また、評価尺度項目などは固定されたものであった。さらに、評価尺度項目を変更するには、データベース技術を修得している本グループの研究協力者が作業をする必要があるなど、心理評価研究グループの研究者だけで印象調査を準備することは困難であった。そこで、本年度は、ハルビン絵葉書にとどまらず、任意のデジタル画像を調査材料とする視覚刺激に対する汎用的 Web 印象調査システムを構築した。本年度の評定項目に対する回答の収集方法として、端末・場所を選ばない調査システムを用いたウェブベースでの調査データの収集を試みた。事前に発行された ID によりログインし、回答する前に調査補助者が端末から年齢・性別等の基本項目から、眼鏡をしているか、現状の視力はなど調査に応じた被験者の個人情報を知る事の出来る様整えた。登録が完了することでアンケートが開始する。図 5 は本システムの画面遷移図である。

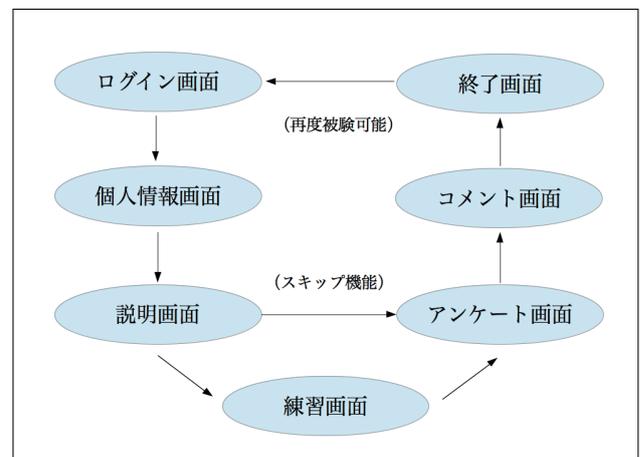


図 5 ページ遷移図 (図中では「ページ」を「画面」と表記)

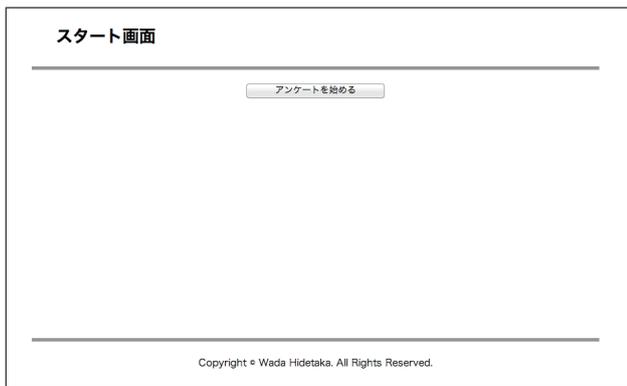


図 6 初期ページ

3.1 ログインページ

図 6 は、被験者が最初にアクセスするページである。このページのスタートをクリックすることで、ブラウザよる「戻る」ボタンを非表示とし、アドレスバーが無効化されたログインページ (図 7) が新規ウィンドウとして開く。これにより、悪意の有無にかかわらず被験者による誤操作発生を軽減が期待される。被験者は、このログインページで、調査ごとに事前に発行された ID とパスワードを用いてログインをする。ID は英数字 7 文字で構成され、最初の 3 文字はアルファベットの大文字 (A ~ Z) のいずれかで、最後の 4 文字は数字 (0 ~ 9) のいずれかである。最初の 3 文字 (AAA ~ ZZZ) は、アンケート (調査) を識別するのに用いられる。よって、最大で $26^3 = 17576$ 種類のアンケートを配信可能である。また 1 つのアンケートに付き、最大で 9999 人の被験者数を登録可能である。また、アンケートごとに ID は使い捨ての仕様としている。

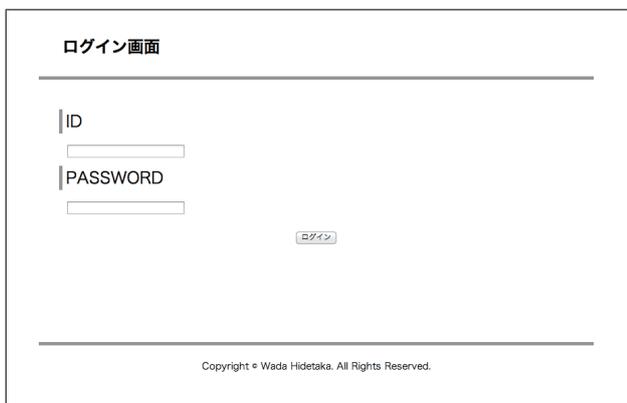


図 7 ログインページ

ID とパスワードにより、そのアンケートの被験者であるかどうかを判別する (図 8)。



図 8 ログインエラー画面

ID とパスワードが正しい場合でも、一度アンケートを終了した被験者がログインした場合に表示。厳密にはアンケート最後のコメントを入力した場合に、それらの値がデータベースに残っている際に表示 (図 9)。



図 9 回答終了画面

調査補助員が予め設定した期間に該当しない場合に表示される (図 10)。西暦から月、日、時、分で定義出来、サーバー内の時間で管理されるため、個々のデバイスによる時間では依存しない。



図 10 配信期間切れ画面

3.2 個人情報入力ページ

個人情報入力ページ (図 11) では、情報秘匿に留意した。また、被験者の利便性向上にも配慮した。

個人情報入力

以下の情報を記入、選択してください。(※があるものは必須項目です。)

名前 *

年齢

※ 半角数字で入力ください。

性別 *

男性 女性

学籍番号

※ 半角英数字で入力ください。

図 11 個人情報入力ページ

確認画面

こちらの情報で間違いありませんか??

名前	日大 太郎
年齢	22
性別	男性
学籍番号	5409000
電話番号	123456789
職業	大学院生
出身地	東京都
眼鏡の有無あるいはコンタクト	裸眼
現時点での視力	0.7未満
個人情報の利用目的	

図 12 個人情報入力確認ページ

このページにおける質問項目は、アンケート (調査) ごとに大きく異なる。そこで、入力項目および入力が必要・非必須は可変とした。項目となる値はすべて事前に設定されたデータベース上から取り出す様な仕様にし、常に可変的である。入力が必須の項目にはデータベース上の該当する値を 0 から 1 へ変更する事で、画面上では赤い * が付与される。必須項目が未記入のまま登録ボタンがクリックされると、インライン・バリデーション機能により、Javascript によって処理されるためサーバーとのやりとりをする事なく被験者にその旨を伝える動作を行う。個人情報入力ページの記入項目は 20 まで対応可能である。個人情報入力ページにおいて入力後は、個人情報入力確認ページ (図 12) に遷移する。このページで記入内容を確認できる。もし修正する必要がある場合は、ページ内の「戻る」をクリックすることで、既に入力している情報を維持したまま、個人情報入力ページに戻り、修正・追加・削除を行うことが可能である。

3.3 説明ページ

個人情報入力後、本アンケートにおける主旨説明ページ (図 13) に遷移する。このページでは、アンケート設

定者が事前に入力した内容が表示される。HTML に対応しており、`
` で改行、`` で大文字など基本的なマークアップが指定可能である。説明として入力できる最大文字数は 1024 である。

説明画面

心理評価班では基盤システム班と協力して、視覚刺激に対する汎用的web印象評価のシステムを作成した。これまで心理評価班では基盤システム班の作成したweb調査システムを用いて、ハルビン絵葉書資料を用いた都市景観のwebを介した印象調査を行い、そのシステムの有用性を明らかにしてきた。本システムはハルビン絵葉書にとどまらず、他班によって構築されたデジタルアーカイブ資料に対し、科学的手法に基づく実験心理学的アプローチである印象評価調査の実施を可能とするものである。

Copyright © Wada Hidetaka. All Rights Reserved.

図 13 説明ページ

(1) この画像の印象は何ですか?

- きれい
- かっこいい
- うつくしい
- かわいい

(2) この画像はどうですか?

- 好き
- 嫌い

(3) この画像が持つ色は何色ですか?

- 黄
- 青
- 赤
- 緑
- 桃

図 14 アンケートページ

3.4 アンケートページ

アンケートには単一選択・複数選択・段階選択 1 の回答方式を採用している。任意のデジタル画像を 1 つの表示し、その画像に対して設けられた設問に回答するという形式である。デジタル画像数は 1 アンケートあたり最大 300 枚、1 デジタル画像につき最大設問数は 100 である。

単一選択 1 つの問いに対して、複数の選択肢から 1 つだけ選択して回答する形式である (図 14)。選択肢数は最大で 10 である。

複数選択 1 つの問いに対して、複数の選択肢から 1 つあるいは複数選択して回答する形式である。単一選択と同様、選択肢数は最大で 10 である。

段階選択 1 つの問いに対して、形容詞対を与え、印象を段階で選択する形式である。段階数値は、例え

ば 0~9 や 1~10 などのように、アンケートごとに開始値と終了値を設定可能で、被験者は、開始値と終了値の間の値を 1 刻みで選択する。

3.5 コメント入力ページ

全ての回答を終えアンケートが終了すると、コメント入力ページ (図 15) に遷移する。このページで、被験者の感想を得ることができる他に、本アンケート以外に記述式の質問に回答してもらう用途にも使用可能である。

3.6 終了ページ

終了ページに遷移することで、アンケートが全て終了したと見なす。このページから「ログイン画面に戻る」をクリックすることで再度別のアンケート (調査) に参加することも可能である。



図 15 コメント入力ページ



図 16 終了ページ

4 仮想マシンの構築

視覚刺激に対する汎用的 web 印象評価システムでは仮想サーバ VMware を導入している。

4.1 仮想化技術

仮想化技術とは、コンピュータの物理的な資源、プロセッサやメモリ、ストレージを分割し、それぞれが独立したコンピュータのように稼働し、別々に OS やアプリ

ケーションを動かせる。仮想化の利点は、物理的に複数の資源を管理する場合に比べ管理が容易であり、資源を必要に応じて配分できるという点である。

4.2 仮想マシンの構成

- ・ CPU:1 個
- ・ メモリ:1GB
- ・ OS:Ubuntu Linux (64bit)
- ・ Apache + MySQL + PHP

5 データベース構成

前年度システムでは質問項目などは固定されたものであり、質問項目を変更するには、データベース技術を修得している本グループの研究協力者が作業をする必要があるなど、心理評価研究グループの研究者だけで印象調査を準備することは困難であった。本年度は将来的に、心理評価研究グループの研究者が自ら評価尺度項目を設定できるインタフェースを用意できるように、データベースの基本設計を行った。本システムにおいて 9 つのテーブルを使用しているが、この中でも単一、複数、段階選択の設定のデータベース構成について述べる。

5.1 ID テーブル

ID テーブルは、整数型の id、文字型の pass 2 の列から成る。id はユーザーを一意に識別するための番号を、pass はユーザに対するパスワードを格納する。このテーブルは将来的に、管理ページから操作する事ができ、新たなユーザーの追加・削除・パスワードの編集を行う事が出来る。

5.2 Question テーブル

Question テーブルは整数型の id_a, type, choose の 3 の列から成る。id_a はログインした際に、ユーザの id を、type は 1, 2 ならば Choice テーブル, 3 ならば Level テーブルを判断、choose は Level, Choice テーブルの id_a を判断するものである。

5.3 Level テーブル (段階選択)

Level テーブルは整数型の id_a, start, end, 文字列型の good, bad の 5 の列から成る。start と end には段階選択の段階を、good と bad には評価項目が入る。例えば start に 1, end に 5 という整数、good に好き、bad に嫌いという文字列が格納されているならば好きから嫌いの 5 段階評価を表す。

5.4 Choice テーブル (単一、複数選択)

Choice テーブルは整数型の id_a, item, 文字列型の i1 から i10 の 12 の列から成る。item は単一、複数選択

の評価項目数を, i1 から i10 はその評価項目が入る. 例えば item に 4 が格納されているならば i1 から i4 に東, 西, 南, 北という文字列が格納されている.

6 セキュリティ基本対策

6.1 概要

本アンケートでは画像を配信する. 心理実験に用いる画像には種々の利用条件が課されている. 初めて見た刺激で実験しないと実験結果に影響が出てしまうので, 画像の流通を防ぐ必要がある.

そこで, 基本的なセキュリティ対策を施した.

6.2 サーバ情報の隠蔽

Apache には様々なバージョンが存在し, それぞれのバージョンに固有の脆弱性が存在する. URL をわざと打ち間違えると 404 error, Not Found が表示され, その際に Apache のバージョンが表示されてしまう. ここでバージョンが把握されると悪用される恐れがあるため, 図 17 から図 18 のように 404 error の際に Apache のバージョンが表示されない様に設定をした.

Not Found

The requested URL /im/ was not found on this server.

Apache/2.2.22 (Ubuntu) Server at 192.168.91.146 Port 80

図 17 バージョン有り

Not Found

The requested URL /im/ was not found on this server.

図 18 バージョン無し

6.3 画像の保存禁止

画像が表示される際, 右クリックをすると画像の保存というボタンが表示される. 今回, 画像の流通防が為, 右クリック保存を禁止にした.

今回は画像に spacer.gif という透明なカバーをかけてコピーを防ぐ手法を用いた. これにより, 右クリックをしても画像の保存というボタンが表示されなくなった.

6.4 画像の直リンク禁止

右クリックで画像の保存を禁止したが, 画像の保存方法はまだ多く存在する. 例えば, HTML のソースを表示し画像の名前を調べ上げ直接アクセスすることによって画像を晒せてしまう. ディレクトリにアクセスしても同様である.

そこで, 拡張子が jpg, png, gif であるファイルへのアクセスができないように設定することで画像への直リンクを防ぐことができた.

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory			-
aragane.jpg	13-Dec-2012 08:32	411K	
hasegawa.jpg	13-Dec-2012 08:32	372K	
hojyo.jpg	13-Dec-2012 08:32	451K	
matsufuji.jpg	13-Dec-2012 08:32	414K	
namiki.jpg	13-Dec-2012 08:32	423K	
spacer.gif	13-Dec-2012 08:32	807	
tanaka.jpg	13-Dec-2012 08:32	448K	

図 19 設定前

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory			-

図 20 設定後

6.5 SSL の導入

本アンケートでは Web ブラウザ・Web サーバ間で情報をやり取りしている. 情報の盗聴を防ぐ為に SSL を導入した.

SSL とは Secure Socket Layer の略で, インターネット上で情報のセキュリティを高める暗号化通信プロトコルである.

具体的には, Web ブラウザと Web サーバ間の通信を暗号化することで第三者による盗聴を防ぐ. また, サーバ証明書によりなりすましを防ぐことができる.

6.6 SQL インジェクション対策

本アンケートではデータベースと連動した Web アプリケーションである. データベースへの問い合わせや操作を行う際, SQL インジェクションに気をつけなければならない.

SQL インジェクションとは, データベースへの問い合わせや操作を行うプログラムに SQL 文の断片を与えることによってデータの改竄や情報を不正に入手されてしまうセキュリティの攻撃手法である.

今回, 文字を入力する箇所に対して特殊文字 (; や' など) をエスケープする処理を施した. これによって, デー

データベースを操作する際に SQL 文が不正に実行されないようになった。

6.7 電子透かしの導入

本アンケートのみならず、プロジェクト全体で電子透かしを導入することにした。

電子透かしとは画像や動画、音声などのマルチメディアデータに、画質や音質にほとんど影響を与えずに特定の情報を埋め込む技術である。これにより著作権を守る事が可能である。紙幣の透かしをイメージしていただ

れば分かりやすいであろう。

専用の電子透かし検出ソフトに読み込ませると、作者名やコピー回数などの埋め込まれた情報が表示される。

7 終わりに

今後の課題として、アンケート画面のウェブブラウザ描画エンジンによる差異吸収を完全にする。モニタのサイズによる描画の差異吸収。また、心理評価研究グループの研究者が自ら評価尺度項目を設定できるインタフェースを用意できるようにすることなどが挙げられる。

参考文献

- [1] 鈴木 竜太・吉田 宏之・山田 寛: ハルビン絵葉書資料の心理学的分析 (1)-基礎データの収集と分析-, 日本大学文理学部情報科学研究所 年次研究報告書, 11, pp. 35-40, 2011.
- [2] 出口直輝: 「絵はがき歴史資料のデジタルアーカイブ化による付加価値の試み」, 日本大学大学院総合基礎科学研究科修士論文, 2011.
- [3] 高橋 望・貫井隆弘・高橋 仁・鈴木竜太・吉田宏之・谷 聖一・松重充浩・山田 寛: 「絵葉書に描写された都市景観の持つ感性情報の分析とその応用 ~ ハルビンの歴史的絵葉書資料を事例として ~」, 信学技報, vol. 112, no. 45, HCS2012-28, pp. 205-210, 2012.