

## 対話型リッチコンテンツ表示システムによるアウトリーチの展開

Progress in Outreach of ERI's Research Results  
Using Interactive Rich Contents Display System

辻 宏道\*\*・大木聖子\*・鷹野 澄\*\*・鶴岡 弘\*\*・中川茂樹\*\*

Hiromichi TSUJI\*\*, Satoko OKI\*, Kiyoshi TAKANO\*\*, Hiroshi TSURUOKA\*\*,  
and Shigeki NAKAGAWA\*\*

---

+ outreach@eri.u-tokyo.ac.jp

\* 東京大学地震研究所アウトリーチ推進室

\*\* 東京大学地震研究所地震予知情報センター

\* Outreach Office, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

\*\* Earthquake Information Center, Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

## Abstract

We have developed an interactive display system operated by touch panel as one of the best ways to reach out the visitors by showing the outcomes of the Earthquake Research Institute (ERI). In this paper, we report some of the contents and the benefits of the interactive display. Research results are summarized as movies or high resolution graphics which we call “rich-contents”. We provide 65 and 45 inch touch panels connected to PCs which run VizImpress envision software developed by SGI, Japan. The rich-contents consist of three parts: 1) Introduction of Earthquakes and Volcanoes, 2) Outline of ERI, and 3) Research Highlights. Part 1 provides an animation of asperity, historical earthquake prints (Namazu-e) and disaster pictures, photos from "The Great Earthquake in Japan 1891" taken by J. Milne and W.K. Burton, and a high resolution map of the world seismicity. Part 2 includes a general description and history of ERI, photos of researchers, and ERI booklets such as brochure, annual reports or newsletters. Part 3 presents videos of observation sceneries from the top of the active volcanoes or from the cruise for settling ocean bottom seismometers. Computer simulations of strong ground motions, Tsunamis, mantle convection, and seismic shaking of buildings are also included. One of the most enjoyable contents is the 3-dimensional seismicity map around Japan, from which you can rotate Japan and get to know how the oceanic plates subduct beneath Japan. This system was demonstrated at the exhibition booths of the Japan Geoscience Union meetings in 2007 and 2008, and Cities on Volcanoes 5 conference in 2007, and got the attention of visitors including high school students. The key factors of this captivation, in addition to the attractive and dynamic research results themselves, may be brought from 1) the quick response of the touch panel as well as the smooth zoom-in and zoom-out, and 2) a close distance between the audience and the presenter so that the presenter can be viewed as a part of the screen.

## Key words

interactive, outreach, rich contents, touch panel

## はじめに

大型タッチパネルを用いて地震研究所の多彩な活動や研究成果を印象深く伝える対話型リッチコンテンツ表示システムを作成した（辻他，2007）。その後，コンテンツの改良・追加，英語版の作成を行い，学会ブースや地震研究所ラウンジでのアウトリーチ活動に活用している。本稿では，拡充されたシステムの概要と今までの運用経験をとりまとめ，今後のアウトリーチ活動の一助としたい。

アウトリーチとは，研究開発を行う組織が一般社会に向けて教育・普及・啓発等の働きかけを行うことである。非専門家を対象に限られた時間で複雑な研究成果を伝えるには，シミュレーションの動画や高解像度の画像など，表現豊かなコンテンツ（リッチコンテンツ）の利用が効果的である。対話型リッチコンテンツ表示システムは，地震研究所の様々な研究成果をリッチコンテンツ化して収納し，相手に応じて自由自在に表示させるプラットフォームとなるよう導入された。ソフトウェアには，日本 SGI 株式会社の対話型リッチコンテンツ統合環境 VizImpress enVision を利用し（日本 SGI ホームページ，2008），45 インチ及び 65 インチ型のタッチパネルに接続した Windows マシン上で稼働させている。初期コンテンツは，地震学・火山学についての一般的な知識，地震研究所自体についての情報，最新の固体地球科学に関する研究ハイライトの 3 つに区分し，日本 SGI 株式会社の協力を得てアウトリーチ推進室が作成した。システムの仕様や作成の経緯については前報を参照されたい（辻他，2007）。

本システムは，地震研究所として初めて団体展示にブースを出した 2007 年 5 月の日本地球惑星科学連合大会（千葉市）でデビューした。その後，メニューの英語化と火山関係のコンテンツ追加を行い，2007 年 11 月の第 5 回火山都市国際会議島原大会（COV5）に出展した（辻他，2008）。さらに工学関係のシミュレーション動画等を追加し，2008 年 5 月の連合大会にも出展した（図 1）。ブースには，それ

図 1

図 2

ぞれ 400 人， 500 人， 600 人以上の来訪があり， タッチパネルによる説明は好評を博した。

日頃は， 65 インチ型タッチパネルを地震研究所 1 号館 2 階ラウンジに， 45 インチ型タッチパネルをアウトリーチ室に常設し， 中学生・高校生や外国人を含む見学者に対し， 研究ハイライト等を紹介している（図 2）。 2008 年 8 月の地震研究所一般公開の際にも展示した。

来訪・見学者数から推測すると， 今まで延べ 2,000 人以上の方が本システムによる説明を体験したと思われる。 今後も本システムを活用し， 非専門家に短い時間で本質的な理解をもたらすようなアウトリーチ活動を展開する予定である。

## コンテンツ

初期コンテンツの改良， 新コンテンツや英語版の追加を行った結果， 図 3 のようなメニュー構成となり， 国内外の幅広い見学者に対応できる。

図 3

初期コンテンツで採用したメニューの 3 部構成は変更せず， 新コンテンツは「地震・火山の話」， 「研究所概要」， 「研究ハイライト」に振り分けた。 日本語版と英語版は平行的な構造とし， 説明相手によって言語の切替をトップ画面で行うことにした（図 4）。

以下， 新コンテンツの概要とアウトリーチの際の留意点について述べる。 メニューの構成上， 研究ハイライトについての記述は後になるが， 実際には見学者の関心や知識に応じた順序で説明している。

### (1) 地震・火山の話

地震・火山現象についての一般的な解説や， 地震研究所の図書室が所蔵している歴史的文献， 超高解像度の世界震源地図など， 一般の見学者に興味深いと思われるコンテンツを拡大表示できる形で収めた（表 1）。

表 1

以下， 見どころをいくつか紹介する。

#### 1) 地震を起こす” つぼ”（アスペリティ）

最近の地震学における重要な発見である「アスペリティ」について直観的な理解が得られるよう、新しい動画を作成した（図 5）。プレート境界型地震の発生サイクルでは、プレート全体ではなく、摩擦の強い特定の面が主に固着していることを示したものである。

## 2) 鯨絵・災害絵図

地震研究所図書室所蔵の石本コレクション（昭和初期に地震研究所第 2 代所長石本巳四雄氏が収集した地震関係の瓦版・古文書）から、鯨絵と災害絵図をそれぞれ 5 つ収録し、デジタルライブラリーとした（図 6, 7, 8）。難しい説明の後、鯨絵を見せると、見学者は少し安心するようで、質問やコメントが誘発される。ただし図 7 は大人向きである。これらの画像は、地震研究所図書室所蔵和古書類目録データベースで確認できる（地震研究所図書室ホームページ，2008）。

## 3) 外国人の見た濃尾地震

1891 年（明治 24 年）10 月 28 日に発生した濃尾地震は、近代日本を襲った最大の内陸地震（M8.0）で、岐阜県・愛知県を中心に倒壊家屋 14 万戸、死者 7,000 人以上という甚大な被害をもたらした。当時帝国大学教授をしていた J. Milne（鉱山学・地質学）と W. K. Burton（衛生工学）は直後に現地調査を行い、「1891 年の日本の大地震」（Milne and Burton, 1892）という報告書を残した。当時最先端の写真技術を活用した写真集である。地震研究所図書室にその貴重な初版本が所蔵されており、本システムに収録した（図 9）。

防災教育上も重要な史料と思われるので、本稿の付録に全写真を掲載する。古藤論文（Koto, 1893）で有名となった根尾谷断層の写真（付図 20）を拡大すると、道行く人の姿が確認できて、断層の大きさが実感できる。なお、この水鳥断層崖（岐阜県旧根尾村、現在は本巣市）は根尾谷断層でも特異なもので、北北西－南南東方向にのびる断層の東側が 6m 隆起したものである（中央防災会議災害教訓の継承に関する専門調査会，2006）。

#### 4) 世界震源地図

最近 30 年間に発生した世界のマグニチュード 5 以上の地震の震源 (Harvard CMT catalog) を, 地形も表現した世界地図にプロットしたもので, 日本が地震国であることを疑いなく示してくれる(辻・鶴岡, 2007). 今回高解像度の画像に差し替えた. 原データは約 500MB あったが, VizImpress の専用フォーマット (CIF) に変換され, 軽快に拡大・縮小・移動ができる (図 10, 11).

#### (2) 研究所概要

地震研究所の要覧, パンフレット等の資料を掲載し, 拡大表示できるようにした. また, 各部門・センターに所属する教員の氏名, 専門分野, 顔写真も収め, “顔の見える” 研究所のイメージを与えるようにしている. 地震研究所の新しい広報誌ニュースレター Plus も収録し, ズームアップすると大画面で読めるようにした (表 2).

表 2

#### (3) 研究ハイライト

地震研究所の教員から動画や画像等の素材の提供を受け, 対話操作が可能なリッチコンテンツとして収録した. 巨大地震による地震動・津波の伝播シミュレーション動画, マントル対流の計算機シミュレーション動画, 国内の地震の震源を対話的に 3 次元表示するソフトウェア, 海底地震計を船上から投入する場面のビデオに加え, 火山関係のプロジェクトのビデオ, 統合地震シミュレーション動画等を閲覧できる (表 3).

表 3

以下, 見どころをいくつか紹介する.

##### 1) 雲仙火道掘削プロジェクト

1995 年に噴火が終了した雲仙普賢岳 (長崎県) で, マグマが通過した通り道 (火道) を掘削して調査する国際共同プロジェクトが 2005 年まで進められた. このプロジェクトの掘削現場の様子を示すビデオを収録している (中田他, 2001) (図 12).

##### 2) 空から見た三宅島

三宅島（東京都）の 2000 年噴火で形成された直径 1.6km のカルデラを 2002 年にヘリコプターから撮影したビデオを収録した（Kaneko et al., 2005）（図 13）.

### 3) 地震の揺れを見る

研究ハイライトの中でも人気が高いのは、スーパーコンピュータを駆使して作成した「地震の揺れを見る」のシミュレーション動画である（図 14）. 作成者の古村孝志教授によるビデオ解説の右に、高解像度の動画や静止画が 6 つ用意され、触るとズームアップして、大地震による地震動や津波が日本列島にどう伝わるかを鮮やかに伝える. 1944 年東南海地震（M7.9）のシミュレーションでは、大阪・濃尾・関東平野で強い揺れが増幅され、何分間も続くことがわかり、長周期地震動への注意も促すことができる. 同じ地震による津波シミュレーション（図 15）では、5 分後に 5m の大津波が紀伊半島に、30 分後に最大 1m の津波が房総半島に到着することが示され、広範囲で津波への警戒が必要なことがわかる. また日本周辺の海底地形図（図 16）は、日本列島のすぐ側に、大地震の巣となる、海・陸のプレートがひしめく海溝があることを示している. 日本人が認識しておくべきイメージの一つであろう.

### 4) 立体地震マップ

中学・高校生等に人気の高いのが立体地震マップである（鶴岡，2007）. VRML（Virtual Reality Modeling Language）技術を用いて、様々な視点から日本付近の震源（気象庁一元化震源）の 3 次元分布を観察できる（図 17）. 地球の曲率も考慮した最新版では、5 万個以上の鮮明な色彩の震源が、タッチパネルの操作によって一斉に動き、プレート境界を曲面として立体的に把握できる.

見学者からの要請も強く、また日本周辺のテクトニクスの理解、地震大国としての認識への助けとなることから、地震予知情報センターのウェブよりマウスで動かせるものを公開している

（<http://wwweic.eri.u-tokyo.ac.jp/vrml/>）.

### 5) 統合地震シミュレーション

地理情報システムにいろいろな数値解析手法を搭載したシステムを用いて、地震とその被害を都市丸ごと計算する統合地震シミュレーションが行われている(Hori, 2006). その研究成果から、「仮想都市を揺らす」(図 18), 「超高層ビルの大規模耐震シミュレーション」(図 19) など 6 つの動画を紹介している.

図 4～11

図 12～19

## 考 察

### (1) アウトリーチ活動への効果

対話型リッチコンテンツ表示システムは、アウトリーチの担当者が、中学・高校・大学生や一般市民、政府・企業や海外からの見学者に対し、10～20分程度の短い時間で、地震や火山研究への関心をかきたて、地震研究所の特長をさらりと紹介し、地震国日本での防災上の留意点にも言及するためのツールとして活用している。受け手の反応は概して良好で、説明していても張り合いがある。中にはコンテンツよりもツールに関心を持つ方もいるが、それも含めて好意的な反応が多い。

このように本システムがアウトリーチのツールとして有効なのは、次の要因の複合によると思われる。

- 1) コンテンツ自体の面白さ・美しさ
  - ・多彩な研究成果の中から選んだ興味深い素材
  - ・動くもの、鮮やかなものが主体
- 2) プレゼンテーションの派手さ
  - ・高解像度の画面を近くで見る（大きな視角）
  - ・ディスプレイの発色が美しい
  - ・タッチパネルでの直観的な操作
  - ・表示ソフトウェアの円滑で派手なズーム動作
  - ・タッチパネルを触りながら説明を聞く場面では受け手の視覚・聴覚・触覚を刺激
  - ・タッチパネルはまだ珍しく受け手の関心を高める
- 3) 場の特性
  - ・説明者はタッチパネルと一体となって説明するので



受け手は話に集中可能

・説明者と受け手との距離が近く熱意が伝わりやすい

最後の要因は、説明者、表示システム、受け手の存在が複雑に絡み合っている。もし説明者なしで単に受け手が表示システムに触るだけであれば、現在ほどの効果はないかもしれない。説明者の熱意はコンテンツと同じくらい重要な要因であると考えられる。

立体震源マップ、世界震源地図、地震動のシミュレーション等を説明する際に感じるのだが、コンテンツの精密さ、色・デザインの鮮明さは極めて重要である。受け手には、迫真性のある画像やシミュレーションを通して、固体地球科学の対象が実在する地球でのリアルな現象であることが伝わるのではないかと考えている。

## (2) わかりやすさと正確さ

科学分野のアウトリーチに限らず、複雑な事実やアイデアを人に伝えようとする際、「わかりやすさ」と「正確さ」がトレードオフ関係にあることを多くの人が感じている。すなわち、

- 1) わかりやすいよう、日常用語や例え話を用いたり、細部を省略して説明すると、誤解される、
  - 2) 正確に伝わるよう、専門用語や数式を用いると、話が難しくなって、理解してもらえない、
- といった経験である。

もう少し詳しくみると、両者には説明に必要な「時間」も関係している。すなわち、

- 3) 気を取り直して、基礎から懇切丁寧に説明すれば、「わかりやすさ」と「正確さ」は両立できるが、説明の「時間」が長くなって最後まで聞いてもらえない。

といった経験である。

以上の経験をまとめると、複雑な事項を一定の「時間」で説明しようとする場合、説明の「わかりやすさ」と「正確さ」の間にはトレードオフ関係が生じる、と一般化できよう。文章の場合でも、時間を紙幅に置き換えれば同様な関係が成り立つと考えられる。

仮に「わかりやすさ」と「正確さ」を適当な指標によって 0~1 までの数値で表すことができたとすると（0：全くわからない／不正確，1：よくわかる／正確），両者の積を時間で割ったものは，単位時間あたりに伝達できる有効な情報量とでも言うべきものになる。

上記のトレードオフ関係は，単位時間あたりに伝達できる有効な情報量に上限があることを示唆しており，アウトリーチを行う上で本質的な制約になると思われる．この有効な情報量は，おそらくプレゼンテーションの手法や場の特性にも依存し，リッチコンテンツを利用することは，この上限を増やす方法の一つではないかと考えている．

## 課 題

本システムを用いたアウトリーチには，次のような課題もあり，今後対応を図っていきたい．

- 1) コンテンツが増えるにつれて，希望のコンテンツへのアクセスが徐々に困難になる．メニューのデザイン（形状，色使い等）に工夫が必要である．
- 2) タッチパネルによる説明のインパクトは高いが，一度に説明できるのは 15 人程度が上限で，効率性の面で難点がある．説明を体験した人から同じコンテンツを Web でも見てみたいという要望が寄せられることが多い．タッチパネル，高解像度などの利点は失われるが，Web でのリッチコンテンツ提供についても検討したい．
- 3) 学会ブースへのタッチパネルと PC の運搬には，小規模な引越し程度の経費がかかる．出前授業等で気楽に利用するため，タッチパネルの利点は失われるが，大型ノート PC を使った運用についても検討したい．
- 4) 最近の学会ブースでは研究機関が競って成果のアウトリーチを行うようになり，観測装置の実機を置くなど展示内容の改善が図られている．タッチパネルは比較的新しいツールだが，徐々に陳腐化することにも留意したい．

- 5) コンテンツについては、今後も継続的に改良・追加が必要である。今までは、とにかく目に映える素材を集めてコンテンツとしてきたが、今後は、地震研究所のどんな特質をアピールし、どのようなメッセージを送るべきか、アウトリーチの目的自体の再確認も必要となるだろう。

## ま と め

地震研究所のアウトリーチのため、対話型リッチコンテンツ表示システムを作成し、学会ブースや地震研究所ラウンジでのアウトリーチ活動に活用し、効果を上げている。今後、メニューの改良、Web との連携等を検討し、より広く、より効果的に研究成果を伝えていきたい。

**謝 辞**：研究成果・資料を快くご提供頂いた中田節也教授，堀宗朗教授，金子隆之助教，また鯨絵・災害絵図の選定・解説をして頂いた図書室の村松敏哉係長，アスペリティについて助言を頂いた加藤尚之准教授，リッチコンテンツ作成を行った日本 SGI 株式会社の塩野入功氏，加藤慎也氏，阿部真咲氏と日本 CIC 株式会社の村上友佳子氏，そして本稿を査読して頂いた飯高隆准教授，酒井慎一准教授に感謝します。

## 文 献

- 中央防災会議災害教訓の継承に関する専門委員会，2006，1891 年濃尾地震，  
<http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/kyoukun/rep/1891--noubiJISHIN/>。
- Hori, M., 2006, Introduction to computational earthquake engineering, Imperial College Press, London, 340p.
- 地震研究所図書室ホームページ，

- <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/TOSHO/WAKO/intro.html>  
1, 2008.
- Kaneko, T. , A. Yasuda, T. Shimano, S. Nakada, T. Fujii,  
T. Kanazawa, A. Nishizawa and Y. Matsumoto, 2005,  
Submarine flank eruption preceding caldera  
subsidence during the Miyakejima 2000 eruption,  
*Japan. Bull. Volcanol.* **67**, 243-253.
- Koto, B., 1893, On the cause of the great earthquake in  
central Japan, 1891, *Jour. Coll. science, Imp. Univ.*  
*Japan*, **5**, 296-353.
- Milne, J. and W. K. Burton, plates by K. Ogawa, 1892,  
1893 for 2nd Edition, *The Great Earthquake in Japan,*  
1891, Lane, Crawford & Co., Yokohama, Japan, 72p.
- 中田節也, 長井雅史, 安田敦, 嶋野岳人, 下司信夫, 大野  
希一, 秋政貴子, 金子隆之, 藤井敏嗣, 2001, 三宅島  
2000年噴火の経緯: 山頂陥没口と噴出物の特徴, *地学雑  
誌*, **110**, 168-180.
- 日本 SGI ホームページ,  
<http://www.sgi.co.jp/products/vizimpress/index.html>,  
2008.
- 辻宏道, 古村孝志, 鷹野澄, 鶴岡弘, 中川茂樹, 塩野入功,  
向井亨光, 藤井崇史, 2007, 対話型リッチコンテンツ表  
示システムを用いたアウトリーチ活動, *震研技報*, **13**,  
20-25.
- 辻宏道, 古村孝志, 鷹野澄, 鶴岡弘, 中川茂樹, 2008,  
対話型リッチコンテンツ表示システムを用いた固体地  
球科学のアウトリーチ, *日本地球惑星科学連合大会要旨  
集*, A003-009.
- 辻宏道, 鶴岡弘, 2007, 地図を用いた固体地球科学のアウト  
リーチ, *日本地球惑星科学連合大会要旨集*, A004-003.
- 鶴岡弘, 2007, VRML を用いた地震カタログのための 3  
次元可視化ツールの開発, *震研技報*, **13**, 1-5.

表

表 1. 「地震・火山の話」収録コンテンツ

名称	種類	内容	備考
やさしい地震の話	ppt*	地震現象についての説明	
地震を起こす”つぼ”	動画	アスペリティを説明するアニメーション (20 秒)	SWF 形式のフラッシュ動画
やさしい火山の話	ppt	火山現象についての説明	Bettina Scheu 博士のパワーポイント資料を和訳
鯨絵・災害絵図	画像	<p>&lt;鯨絵&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) あら嬉し 大安日にゆり直す</li> <li>2) しん よし原 大なまず ゆらひ</li> <li>3) 切腹鯨</li> <li>4) 地震虫</li> <li>5) 金のなる木</li> </ol> <p>&lt;災害絵図&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 寛政四年子年肥前国嶋原山々燃崩城下町々村々破損ノ図</li> <li>2) 安政二稔十月二日夜亥刻 大地震焼失市中騒動圖</li> <li>3) 安政江戸地震に関する瓦版(仮)</li> <li>4) 明治丙甲三陸大海嘯之實況</li> <li>5) 信州浅間山大焼上州群馬郡吾妻郡流失村々之記</li> </ol>	地震研究所図書室所蔵 石本コレクションより  選定・解説：図書室村松敏哉係長
外国人の見た濃尾地震	画像	J.Milne と W.K. Burton が 1891 年の濃尾地震直後に出版した地震被害写真 (30 枚)	地震研究所図書室所蔵 Milne and Burton (1892)
世界震源地図	画像	1977~2007 年に発生したマグニチュード 5 以上の地震の震源を、地形を詳細に示した世界地図上にプロットしたもの	辻・鶴岡 (2007). 地震データは Harvard CMT カタログ, 地図は東京カートグラフィック作成.

\* ppt : パワーポイントファイルから作成した紙芝居風のコンテンツ

表 2. 「研究所概要」収録コンテンツ

名称	種類	内容	備考
所長挨拶	画像	大久保修平所長の挨拶	下記要覧から抜粋
組織図・教員紹介	画像	組織図, 教員の氏名, 顔写真等	時点修正済み
地震研究所紹介ビデオ	動画	15 分間	2003 年作成
要覧 2007-2008 年版	PDF	地震研究所の概要 (42 ページ)	広報委員会 2007 年作成
パンフレット	PDF	若い方向けに地震研究の魅力を伝えるパンフレット (6 ページ)	アウトリーチ推進室が 2007 年作成
ニュースレター Plus	PDF	地震研究所の広報誌 (No.1, No.2) (各 4 ページ)	広報委員会 2007 年 1 月より 3 ヶ月に 1 度発行

表 3. 「研究ハイライト」収録コンテンツ

名称	種類	内容	備考
雲仙火道掘削プロジェクト	動画	プロジェクト紹介, 現場で撮影されたビデオ (13分)	中田他, 2001
空から見た三宅島	動画	2000年三宅島噴火の説明, 2002年にヘリコプターから撮影したカルデラのビデオ (3分)	Kaneko et al., 2005
地震の揺れを見る	動画, 画像	地震動のシミュレーション及び観測データの動画 1) 1944年東南海地震 地震動シミュレーション (23秒) 2) 1944年東南海地震 津波シミュレーション (26秒) 3) 1995年兵庫県南部地震 地震動シミュレーション (9秒) 4) 2004年新潟県中越地震 観測された地震動 (11秒) 5) 日本列島周辺の地形図 6) 関東地方の地形・基盤図 7) 古村教授の解説ビデオ (5分)	古村孝志教授提供 (文献は前報参照)
地球内部シミュレーション	ppt, 動画	マントル対流と相変化の相互作用 (12秒), マントルウェッジ内で生じる小規模対流 (13秒) のシミュレーション結果	本多了教授提供 (文献は前報参照)
立体地震マップ	VRML	気象庁一元化震源カタログより 1) 日本付近の地震の3次元分布 (1990~2006, M3以上) 2) 日本付近の地震の3次元分布 (2005~2007, M2以上, 曲率考慮)	鶴岡, 2007
海底地震計投入ビデオ	動画	海底地震計の運用方法の説明, 海底地震計を船上から海底に投入する場面のビデオ (45秒)	篠原雅尚准教授提供
統合地震シミュレーション	動画, VRML	1) 仮想都市を揺らす 2) デジタル文京区 3) 超高層ビルの大規模耐震シミュレーション 4) 駅での避難シミュレーション 5) 構造物を揺らす 6) シミュレーションの展開	Hori, 2006

図



図 1. 2008 年日本地球惑星科学連合大会の地震研究所ブース. タッチパネル (45 インチ型) を使った説明に高校生が見入っている.



図 2. 地震研究所 1 号館 2 階ラウンジに設置したタッチパネル (65 インチ型). 幅は 157cm.

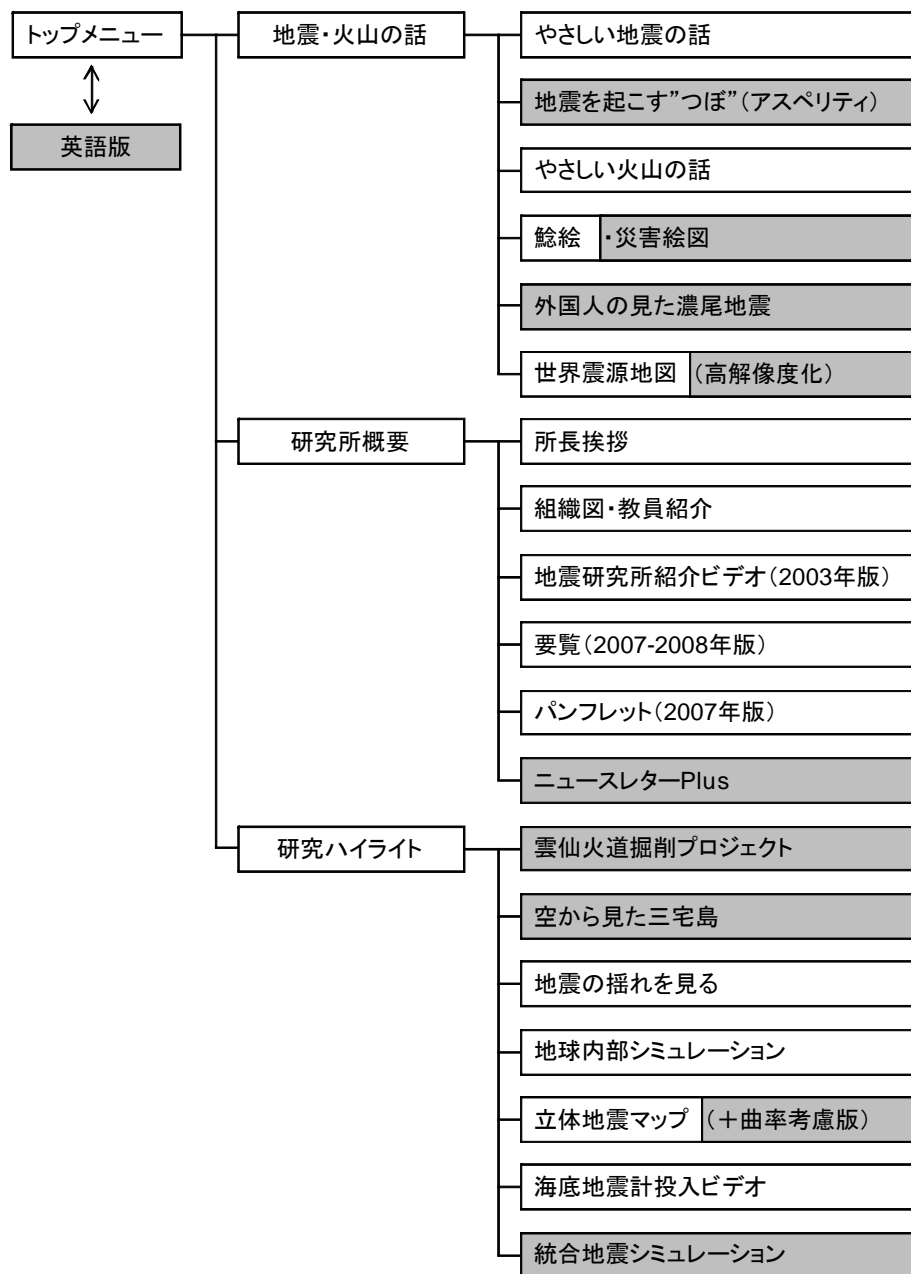


図3. 対話型リッチコンテンツ表示システムのメニュー構成. 白は初期コンテンツ, 網掛けは追加したコンテンツ.





図 4. 対話型リッチコンテンツ表示システムのトップ画面。日本語と英語の切替はここで行う。鯵絵を用いた和風デザインが雰囲気をやわらげる。



図 5. “地震を起こす” つぼ” (アスペリティ)。直観的な理解が得られるよう、フラッシュ動画を作成。

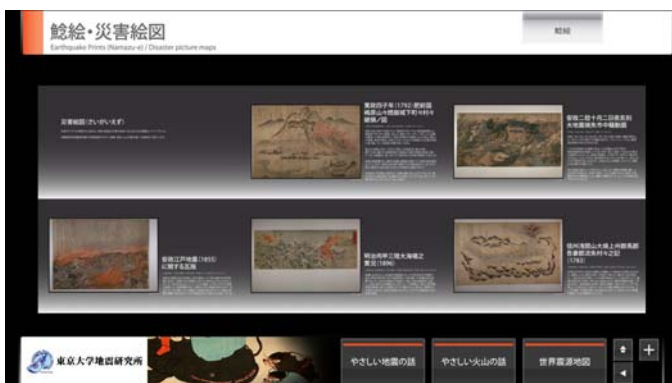


図 6. 鯵絵・災害絵図のメニュー。地震研究所図書室のコレクションから鯵絵と災害絵図をそれぞれ 5 つ収録。

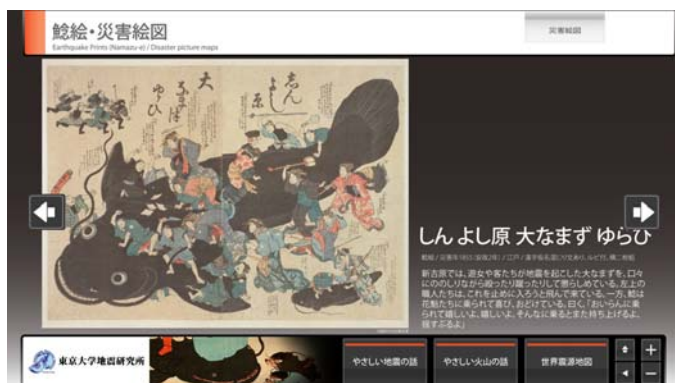


図 7. しんよし原大なまずゆらひ. 1855年江戸地震の被害を市民がどう受容したか伝える史料. 画面を拡大すると, なまずをいじめる花魁や仲裁に来る職人の科白を読むことができ面白い.

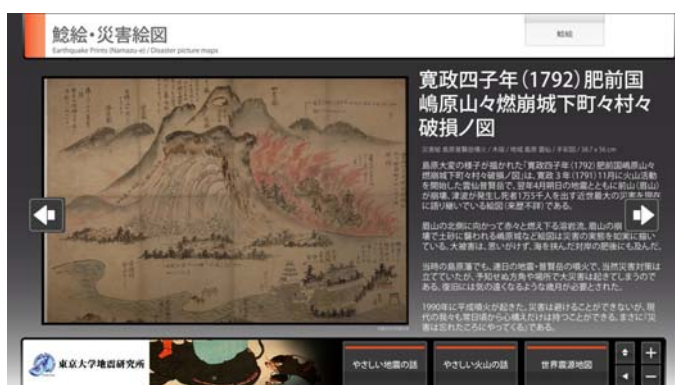


図 8. 我が国近世最大の火山災害である「島原大變」を描いた絵図. 前山(眉山)崩壊の様子を如実に描いている.



図 9. 外国人の見た濃尾地震. 図書室所蔵の Milne and Burton (1892) による濃尾地震被害写真集を収録.

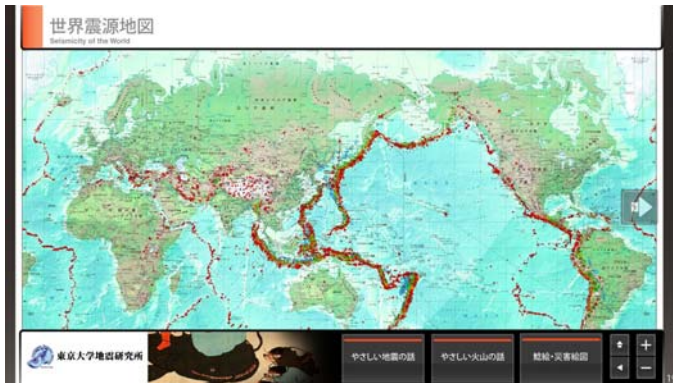


図 10. 世界震源地図. 1977~2007年に発生した M5 以上の地震の震源を，地形をリアルに表現した世界地図にプロットしたもの（地図：東京カートグラフィック作成）



図 11. 世界震源地図は，ここまできれいに拡大可能. 原データは約 500MB あるが，ズーム動作は軽快.



図 12. 雲仙火道掘削プロジェクト. 右画面は現場で撮影された臨場感あふれるビデオ（中田他，2001）.



図 13. 三宅島 2000 年噴火. 右画面はヘリコプターから見たカルデラの様子を表すビデオ (Kaneko et al., 2005).



図 14. 人気の高い「地震の揺れを見る」. 左は古村孝志教授による解説ビデオ. 右下の 2 つは静止画. それ以外は動画で, この状態でも動いている. 画面に触れるとズームアップする.

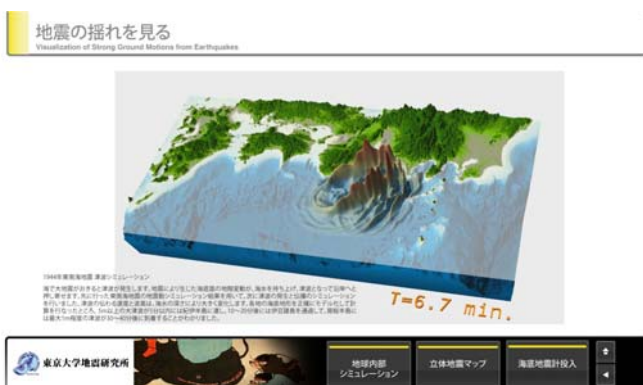


図 15. 1944 年東南海地震津波シミュレーション. 津波の怖さを視覚的に伝える動画.

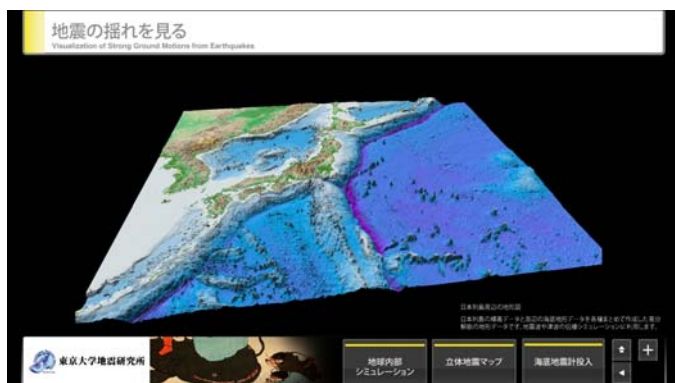


図 16. 日本列島周辺の地形図. 日本列島がプレートのひしめきあう場所にあることを示す静止画.



図 17. 立体地震マップ (鶴岡, 2007). VRML とタッチパネルにより, 様々な視点から日本の震源分布を観察できる.



図 18. 統合地震シミュレーションより「仮想都市を揺らす」(Hori, 2006). 東京都のある区画の地震時の揺れを 3次元表示. VRML で都市を散歩できる.



図 19. 統合地震シミュレーションより「超高层ビルの大規模耐震シミュレーション」.

### 図の説明

図 1. 2008 年日本地球惑星科学連合大会の地震研究所ブース. タッチパネル (45 インチ型) を使った説明に高校生が見入っている.

図 2. 地震研究所 1 号館 2 階ラウンジに設置したタッチパネル (65 インチ型). 幅は 157cm.

図 3. 対話型リッチコンテンツ表示システムのメニュー構成. 白は初期コンテンツ, 網掛けは追加したコンテンツ.

図 4. 対話型リッチコンテンツ表示システムのトップ画面. 日本語と英語の切替はここで行う. 鯉絵を用いた和風デザインが雰囲気をやわらげる.

図 5. “地震を起こす” つぼ” (アスペリティ). 直観的な理解が得られるよう, フラッシュ動画を作成.

図 6. 鯉絵・災害絵図のメニュー. 地震研究所図書室のコレクションから鯉絵と災害絵図をそれぞれ 5 つ収録.

図 7. しん よし原 大なまずゆらひ. 1855 年江戸地震の

被害を市民がどう受容したか伝える史料。画面を拡大すると、なまずをいじめる花魁や仲裁に来る職人の科白を読むことができ面白い。

図 8. 我が国近世最大の火山災害である「島原大変」を描いた絵図。前山（眉山）崩壊の様子を如実に描いている。

図 9. 外国人の見た濃尾地震。図書室所蔵の Milne & Burton による濃尾地震被害写真集を収録。

図 10. 世界震源地図。1977～2007 年に発生した M5 以上の地震の震源を、地形をリアルに表現した世界地図にプロットしたもの（地図：東京カートグラフィック作成）

図 11. 世界震源地図は、ここまできれいに拡大可能。原データは約 500MB あるが、ズーム動作は軽快。

図 12. 雲仙火道掘削プロジェクト。右画面は現場で撮影された臨場感あふれるビデオ（中田他，2001）。

図 13. 三宅島 2000 年噴火。右画面はヘリコプターから見たカルデラの様子を表すビデオ（Kaneko et al., 2005）。

図 14. 人気の高い「地震の揺れを見る」。左は古村孝志教授による解説ビデオ。右下の 2 つは静止画。それ以外は動画で、この状態でも動いている。画面に触れるとズームアップする。

図 15. 1944 年東南海地震津波シミュレーション。津波の怖さを視覚的に伝える動画。

図 16. 日本列島周辺の地形図。日本列島がプレートのひしめきあう場所にあることを示す静止画。

図 17. 立体地震マップ（鶴岡，2007）。VRML とタッチパ

ネルにより,様々な視点から日本の震源分布を観察できる.

図 18. 統合地震シミュレーションより「仮想都市を揺らす」(Hori, 2006). 東京都のある区画の地震時の揺れを 3 次元表示. VRML で都市を散歩できる.

図 19. 統合地震シミュレーションより「超高層ビルの大規模耐震シミュレーション」.

#### 表のタイトル

表 1. 「地震・火山の話」収録コンテンツ

表 2. 「研究所概要」収録コンテンツ

表 3. 「研究ハイライト」収録コンテンツ



## 付録 1891年の日本の大地震

対話型リッチコンテンツ表示システムに収録した"The Great Earthquake in Japan 1891" (1891年の日本の大地震)は、濃尾地震(1891年10月28日)の直後に現地調査に入った帝国大学教授のJ. Milne(鉱山学, 地質学)とW. K. Burton(衛生工学)が, 撮影・入手した被害写真に格調高い英文の解説をつけて出版した写真集である(Milne and Burton, 1892)。地震被害だけでなく, 当時の地震学の状況も鮮明に伝える貴重な史料と言える。写真は, 明治期の写真家として有名な小川一真氏が当時最先端の印刷技術を駆使して作成したもので, それぞれ約縦20cm・横27cm程度の大きさがある。

地震研究所図書室所蔵の初版本には, 計29枚の写真が掲載されている。その後, 有名な根尾谷断層の写真(付図20)を1枚追加した第2版も発行された。表示システムへの収録には, 第2版の忠実な復刻本「濃尾地震(1891)被害写真帳復刻版」(京都大学名誉教授土岐憲三先生による)の写真を利用させて頂いた。なお, 東京大学名誉教授梅村魁・青山博之両先生による初版本の縮小復刻本も存在する。

これらの写真は, 明治期の日本が経験した未曾有の地震災害をとらえたもので, 防災教育上も有効な史料であるが, 入手は余り容易ではないと思われるので, 収録した写真を以下に掲載する。

写真集の前書きには, 付図10, 12, 18は名古屋のMiyashita氏, 付図2は名古屋のS. Aoyama氏, 付図21は横浜のKimbei(日下部金兵衛)氏, 付図16は名古屋のNakamura氏の許可を得て複製し, これら以外は帝国大学のために著者が撮影したとある。



付図 1. 枇杷島 (びわじま)



付図 2. 仮設小屋生活



付図 3. 枇杷島川土手



付図 4. 枇杷島川土手



付図 5. 枇杷島橋



付図 6. 名古屋の紡績工場



付図 7. 名古屋の紡績工場



付図 8. 震災後の生活



付図 9. 名古屋から岐阜への道のり



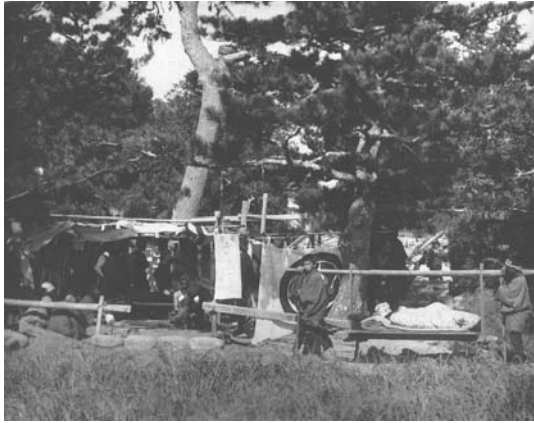
付図 10. 曲がった線路と木曽川橋



付図 11. 震災後の生活



付図 12. 枇杷島の鉄橋および岐阜の様子



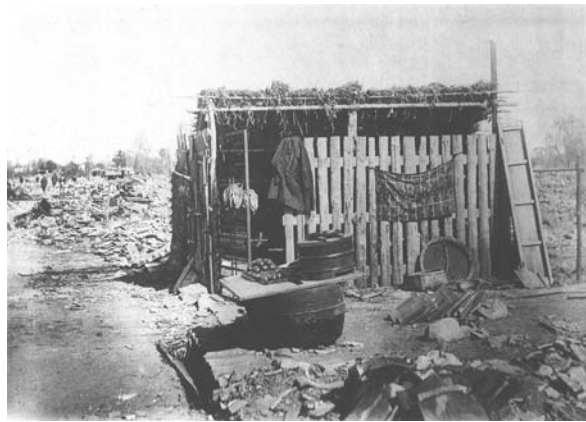
付図 13. 黒田の病院



付図 14. 帝国大学病院の出張所



付図 15. 笠松



付図 16. 仮設の売店



付図 17. 笠松



付図 18. 木曾川近くの橋



付図 19. 根尾谷



付図 20. 根尾谷断層



付図 21. 根尾谷板所付近



付図 22. 根尾谷の地滑り



付図 23. 長良川鉄橋



付図 24. 長良川鉄橋



付図 25. 長良川鉄橋にかかるところ



付図 26. 長良川鉄橋の全景



付図 27. 長良川鉄橋



付図 28. 震災後の生活



付図 29. 震災後の生活



付図 30. マニラとイタリアでの地震  
( 左・中央上 : Casamicciola, 1883 年,  
中央下・右上 : Manila, 1880 年,  
右下 : Casamicciola, 1881 年 )

## 付図の説明

1. 枇杷島（びわじま）
2. 仮設小屋生活
3. 枇杷島川土手
4. 枇杷島川土手
5. 枇杷島橋
6. 名古屋の紡績工場
7. 名古屋の紡績工場
8. 震災後の生活
9. 名古屋から岐阜への道のり
10. 曲がった線路と木曾川橋
11. 震災後の生活
12. 枇杷島の鉄橋および岐阜の様子
13. 黒田の病院
14. 帝国大学病院の出張所
15. 笠松
16. 仮設の売店
17. 笠松
18. 木曾川近くの橋
19. 根尾谷
20. 根尾谷断層
21. 根尾谷板所付近
22. 根尾谷の地滑り
23. 長良川鉄橋
24. 長良川鉄橋
25. 長良川鉄橋にかかるところ
26. 長良川鉄橋の全景
27. 長良川鉄橋
28. 震災後の生活
29. 震災後の生活
30. マニラとイタリアでの地震（左・中央上：Casamicciola, 1883年, 中央下・右上：Manila, 1880年, 右下：Casamicciola, 1881年）