

機関番号：82667

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20500867

研究課題名（和文） セマンティックWeb技術を用いたe-Learning支援システムの研究

研究課題名（英文） Research of e-Learning supporting system used by Semantic Web

研究代表者

澤井 進 (SAWAI SUSUMU)

(公財)学習ソフトウェア情報研究センター・常務理事&amp;コンテンツ研究部・部長

研究者番号：60462933

研究成果の概要（和文）：本研究の成果は、独創的な「動画知」、「自然言語知」、「メタデータ」という3項組みの知識表現形式と、最新のセマンティックWeb技術を活用するもので、NICER（旧教育情報ナショナルセンター）、Wikipedia や国立科学博物館が公開しているデジタルアーカイブ資源を、教育用デジタル学習資源として知識獲得・知識格納し、国立科学博物館の標本情報検索システムと、NICER-LOM 検索システムでも知識利用できるようなe-Learning支援システムを研究し試作した。

研究成果の概要（英文）：This research used the original knowledge representation form of 3 tuples ("Animation knowledge", "Natural language knowledge", and "Meta data"), Semantic Web technology and educational Digital Archives that Wikipedia and National Science Museum have opened to the public.

The results of this research was constructed an e-Learning supporting system that is useful for the knowledge acquisition, the knowledge storage, and another system, for trial purposes.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2009年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：科学教育・教育工学

科研費の分科・細目：教育工学

キーワード：e-Learning、セマンティックWeb、オントロジー

## 1. 研究開始当初の背景

本研究は、国立科学博物館、旧教育情報ナショナルセンター（NICER）や（公財）学習ソフトウェア情報研究センターなどが公開

しているデジタルアーカイブ資源を教育用デジタル学習資源として相互変換し知識格納することを狙っている。

その際、問題となるのが、お互いのデジタ



自然言語入力で検索する Web アプリケーションの実現を研究対象に選ぶ。検索対象とする Web ページは、形式知の自然言語によるテキストシナリオと、動画や静止画のデジタル映像ファイルを持つ。このテキストシナリオには映像ファイルの内容が記されており、これをデータベース化することで検索可能となり、共用を可能となる。

Web ページのテキストシナリオ部分からデータベースを作成し、潜在的意味インデキシング (Latent Semantic Indexing : LSI) の検索手法を使い、入力質問文章と類似の Web ページを検索する。検索にはインターフェイスとしてデジタルアーカイブの検索を可能にするメタデータ情報 (Learning Object Meta data: LOM) を使用する。これを利用することによって教育情報ナショナルセンターの横断検索システムへの利用が可能となる。LOM データから ID ナンバー、タイトル、Web ページの URL などの必要な情報を取り出しファイルに格納するとともに、その URL からテキストシナリオをダウンロードし、形態素解析、TF-IDF 値の計算により索引語を抽出した後、索引語-文書行列を構成する。テキストシナリオには該当ページに掲載されている動画や静止画からなるデジタル映像の内容が説明されており、これを利用することで質問に類似したデジタル映像の検索をテキスト検索で実現する。テキストに対して日本語形態素解析ツールである茶筌を用いて形態素解析を行い、名詞だけを取り出す。数字や代名詞は stoplist として削除する。各ページで名詞がどのくらいの頻度で出現したかを表す値 (TF) と単語が全文書中のどれくらいの文書に出現するかを表す値 (IDF) により、単語の重み値 (TF-IDF) を導き、その値がある閾値以上の単語を索引語として抽出する。

自然言語で表現された質問文書に対して索引語の重みベクトルを生成し、LSI 法により索引語-文書行列を参照して類似度の高い Web ページを検索・出力する。各 Web ページは、抽出された索引語を次元としたベクトル空間における文書ベクトルで表現され、その要素が TF-IDF 値である。これらの文書ベクトルの集合を行列表現したものが索引語-文書行列である。

質問文章と検索結果の暗黙知を利用する適合性フィードバックシステムによって、容易に得られる類似性の良し悪し判断情報を Web ページ検索システムに与え、検索結果を改善する研究を行った。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 3 件)

- ① Susumu Sawai, Tosiko Wakaki, Masakazu Tachikawa: “ Metadata translation between LOM and CRM based on ontology mapping ”, The 23rd International Technical Conference on Circuits /Systems, Computers and Communications, p837-p840, ITC-CSCC2008, 2008, 査読有
- ② Kousuke Oka, Susumu Sawai, Tomio Saku, Taku Kuroda, Junnichi Yamanisi, Toshiko Wakaki, Yosikazu Yoshida, Masahiko Senda: “ e-Teshigoto ” handicraft picture book, Creative Educational Technology for Lifelong Learning Communities, ICoME2009, pp342-346, 2009, 査読有
- ③ Susumu Sawai, Kenji Asada, Sinji Matsumoto, yasuihiro Oikawa, Akiko Nishizaka, Makiko Oonishi, Tomio Saku “ Knowledge Acquisition of 3D&360° Motion in Cultural Heritage ”, KICSS2010, p292-p295, 2010, 査読有

[学会発表] (計 2 件)

- ① 澤井 進、石田 一雄:知識科学でのアウェアネスを活用した仮想学習環境、マルチメディア・仮想環境基礎研究会、電子情報通信学会、pp7-10、2009 年、査読無
- ② Susumu Sawai “ 2D/3D digital acquisition equipments & Multimedia systems for rural area in Japan ”, EVA 2010 Florence, 2010, 査読無

[図書] (計 1 件)

- ① 國藤 進、羽山徹彩、三浦元喜、澤井 進 : 発想支援と協調学習、人工知能学会誌 Vol.23 No.2、pp200-209、2008 年

[産業財産権]

○出願状況 (計 1 件)

名称: 画像制御装置、画像制御専門家グラムおよび画像制御方法

発明者: 澤井 進、石田 一雄

権利者: 澤井 進、石田 一雄

種類: 特許

番号: 特許 2008-255523

出願年月日: H20.9.30

国内外の別: 日、米

○取得状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

[その他]  
ホームページ  
<http://>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

澤井 進 (SAWAI SUSUMU)  
(公財) 学習ソフトウェア情報研究センター  
常務理事・コンテンツ研究部長 & サイバー大学  
研究者番号：60462933

### (2) 研究分担者

若木 利子 (WAKAKI TOSIKO)  
芝浦工業大学システム理工学部 教授  
研究者番号：50317369

### (3) 研究分担者

松本 慎二 (MATSUMOTO SHINJI)  
サイバー大学国際文化部 教授  
研究者番号：50454195

### (4) 研究分担者

朝田 健治 (ASADA KENJI)  
サイバー大学国際文化部 教授  
研究者番号：00455460

### (5) 研究分担者

大西磨希子 (ONISI SUMAKO)  
サイバー大学国際文化部 准教授  
研究者番号：00413930

### (6) 研究分担者

西坂 朗子 (NISIZAKA AKIKO)  
サイバー大学国際文化部 助教  
研究者番号：30454193

### (7) 研究分担者

柵 富雄 (SAKU TOMIO)  
(公財) 学習ソフトウェア情報研究センター  
コンテンツ研究部・主任研究員  
研究者番号：70470101

(8) 連携研究者  
( )

研究者番号：