

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 20 日現在

機関番号：82667

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23501198

研究課題名(和文) アウェアネスとオントロジーを活用した e - Learning 支援システムの研究

研究課題名(英文) Research of e-Learning supporting system using awareness and ontology technology

研究代表者

澤井 進 (SAWAI, SUSUMU)

公益財団法人学習ソフトウェア情報研究センター・その他部局等・その他

研究者番号：60462933

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000 円、(間接経費) 930,000 円

研究成果の概要(和文)：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、最新のアウェアネスとオントロジー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.

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支援システム アウェアネス オントロジー 旧NICER

### 1. 研究開始当初の背景

本研究は、これまでの研究成果である独創的な知識表現形式を発展させ、プロの暗黙知を伝授する技能伝承アーカイブの作成・表示を支援する目的で、2カ年計画でウェアネス機能付 e-Learning 支援システム構築を研究開発することである。

研究開始当初の研究目的は、視聴者に関する「知識の獲得」法を調査研究であった。

研究開始当初の主眼は、「誰と誰が自分(パソコン)の周りにいて自分を見ているか」に気づき、ウェアネス機能付 e-Learning 支援システムのカメラで撮影し、ウェアネス知識を獲得することであった。

そのため、研究の中心は、誰が自分(パソコン)の画像の制御権を握るファシリテータ的役割(以下では「主視聴者」と称する)を演じているかに「気づく」というソフトウェアの研究であった。

研究開始当初、「自分(パソコン)を見ている主視聴者の目の瞳がどのように動いたかを気づき、主視聴者の瞳の動きに配慮しながら、主視聴者の動きに適合する映像を計算し表示するというウェアネスが重要と考えたが、知識の利用の対象である「教育の情報化」分野では、主視聴者の教材の「利用頻度」がウェアネスとして重要と分かってきた。そこで主視聴者の教材の「利用頻度」というウェアネス機能付 e-Learning 支援システムの研究と機能検証を行なうことになった。

### 2. 研究の目的

本研究では、これまでの研究成果である独創的な動画とメタデータ対による新しい知識表現形式を発展させることが目的である。

本研究の意義は、オントロジー技術を用いた知識格納法を調査研究し、ウェアネスを研究し、e-Learning 支援システムを活用した知識利用の研究を行うことにある。

### 3. 研究の方法

#### 3.1 オントロジー技術を用いた知識格納法の調査研究

本研究は、旧教育情報ナショナルセンター(旧 NICER)教科書会社、教材会社等という別々の組織で作られた教科書・教材や、(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方法を調査することを目的とする。

図1は教科「社会」の教科書・教材オントロジー例である。

本研究では、図1に示すようなオントロジー・マッピング技術を活用し、旧 NICER の成果を現場の教員に普及するため、平成22年度まで運用された GENES システムを如何に改良したら良いかの調査研究を行うことである。

本オントロジー・マッピングの研究では、

旧 NICER、教科書会社や、教材会社等という別々の組織で作られた教科書・教材の「概念の構造」とも言える教科のオントロジーを融合させ、1つの学習ソフトウェア情報研究センターの教科書・教材オントロジーにすることを旨とした。

結果的には、学校現場の教員が、学校教育や生涯学習で活用できる教材(現在9万2,301件)や学習指導案(現在4,445件)等の中から、授業に役立つ教材探しの苦労を軽減する研究となった。

ここで言うオントロジーとは対象となる分野における用語、つまり概念同士の関係を形式的に記述したものである。

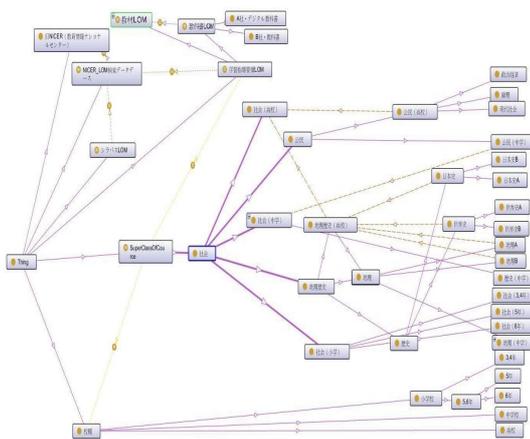


図1 「社会」の教科書・教材オントロジー例

本研究では、知識格納手段として、旧 NICER (旧教育情報ナショナルセンター)の知識資産を活かすため、NICER-LOM(Learning Object Metadata)に準拠して作成した。

#### 3.2 アウェアネスの研究

本研究では、ウェアネス(気づき)の知識を利用する統合システム作りを行った。平成23年度当初「パソコンを見ている主視聴者の目の瞳がどのように動いたかをパソコンが気づき、主視聴者の瞳の動きに配慮しながら、主視聴者の動きに適合する映像を計算し表示する」というウェアネスが重要と考えた。が、平成23年度の研究成果に基づき、知識の利用の対象である「教育の情報化」分野では、主視聴者の教材の「利用頻度」がウェアネスとして重要だと判明した。そこで主視聴者の教材の「利用頻度」というウェアネス機能付 e-Learning 支援システムの研究と機能検証を行った。

#### 3.3 e-Learning 支援システムを活用した知識利用

本研究対象には、現在学校教育や生涯学習で活用できる教材(現在9万2,301件)や学習指導案(現在4,445件)等があり、本教材等から、授業に役立つ教材探しをする際の苦労を軽減する知識利用研究となった。

#### 4. 研究成果

今回改良した e-Learning 支援システム「GENES」の利用頻度結果を見ると、

学校の先生方は、他の学校の先生方が作成した教材と学習指導案を良く使用している

授業に役立つ教材探しや、必要な教材や学習指導案探す苦労があるという実態が判明した。

図2は小学校教科の「利用頻度順」検索結果の具体例である。

「利用頻度順」検索結果を抽出するための検索は 2012年9月19日13時30分-50分 2012年12月31日12時20分-30分の2回実施した。

教科・教科 件数	1) 2012年9月19日13時30分-50分				2) 2012年12月31日12時20分-30分					
	利用頻度No.1	提供元	利用回数	利用頻度No.2	提供元	利用回数	利用頻度No.3	提供元	利用回数	
小学校 国語(AND条件) 359	怪盗ねこびー	学情研推奨 自作ソフト	7330	国際におけるデジタルコンテンツ活用実践事例	学情研推奨 自作ソフト	375	Leeのきょうせいいかん	学情研推奨 自作ソフト	283	368
小学校 算数(AND条件) 498	怪盗ねこびー	学情研推奨 自作ソフト	7330	①算数でのデジタルコンテンツ活用実践事例 ②Excelで印刷する学習ソフト	学情研推奨 自作ソフト	427 400	小学校4年生算数「面積」	学情研推奨 自作ソフト	421	526
小学校 理科(AND条件) 1532	Leeのきょうせいいかん	学情研推奨 自作ソフト	283	高画質な動画資料の活用 中学理科	学情研推奨 自作ソフト	257	パワーポイントで教材作成	学情研推奨 自作ソフト	244	293
小学校 社会(AND条件) 2202	怪盗ねこびー	学情研推奨 自作ソフト	7330	北海道の家づくり	学情研推奨 自作ソフト	2131	北海道の家づくり	学情研推奨 自作ソフト	342	395
小学校 音楽(AND条件) 300	わかりやすく美しい音楽の授業を実現するIT活用	学情研推奨 自作ソフト	70	小学校における教育用コンテンツ集(音楽)	学情研推奨 自作ソフト	42	①ようこそ附属光小学校音楽科ページへ ② 防災啓発・防災教育(高知県)	学情研推奨 自作ソフト	22 26	0- 0- 26
小学校 図工(AND条件) 6	図工の学習	学情研推奨 自作ソフト	76	小学校図工工作	学情研推奨 自作ソフト	60	図工でのデジタルコンテンツ活用実践事例	学情研推奨 自作ソフト	54	63

図2 小学校教科の「利用頻度順」検索結果の例

本検索結果から、例えば、「小学校の国語」では、旧 NICER の教材データベースに 359 教材が存在する 学情研推奨自作ソフトウェアの「怪盗ねこびー」が上記 1)9月19日に7330回と2)12月31日に8128回というように利用頻度順では一番利活用されていることが判明した。また、学会報告したように、他の教科、例えば「小学校の理科」でも同様の傾向が見られた。

本研究成果から、今回改良した GENES を活用し、

多くの学校の先生方は、他人が作成した教材と学習指導案を良く利活用している

同時に利用頻度を手掛かりに、授業に役立つ教材探しを行い、必要な教材や学習指導案探す苦労を軽減しているという実態が良く分かった。

反面、約 14 万件ある本 GENES システムの教材データベースには、利用頻度には現れない、尖閣諸島や竹島と言った時事問題や、最近世界遺産登録された小笠原諸島に関する正確なデジタル教材と指導案が皆無であると分かりました。

今後は、利用頻度の影に隠れた課題、例えば正確なデジタルアーカイブ教材と指導案の拡充にも研究の手を伸ばす必要性を感じている。

#### 5. 主な発表論文等

(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 0 件)

〔学会発表〕(計 6 件)

澤井 進、朝田 健治、松本 慎二: 映像ベースのデジタル教科書、電子情報通信学会(2014)

澤井 進: 旧 NICER の「利用頻度順」検索と新教材登録機能について、電子情報通信学会(2013)

澤井 進: 旧 NICER システムの「利用頻度順」検索機能の研究、JSET2012、日本教育工学会(2012)

Susumu Sawai: “Digital Archiving in Japan”, CCI2012、2012

澤井 進、朝田 健治、松本 慎二:e ラーニング用 NICER - LOM 検索データベースとオプトミズマップング、電子情報通信学会全国大会、電子情報通信学会(2012)

松本 慎二、澤井 進、朝田 健治:e ラーニング用 NICER - LOM 検索データベースと世界遺産オプトミズマップング、電子情報通信学会全国大会、電子情報通信学会(2012)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 0 件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

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〕  
ホームページ等  
<http://www.gakujoken.or.jp/nicer/>

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  
・コンテツ研究部長 & サイバ-大学

研究者番号：60462933

(2) 研究分担者

松本 慎二 (MATSUMOTO, SHINJI)

サイバ-大学国際文化部 教授

研究者番号：50454195

(3) 研究分担者

朝田 健治 (ASADA, KENJI)

サイバ-大学国際文化部 教授

研究者番号：00465460

(2) 研究分担者

西坂 朗子 (NISHIZAKA, AKIKO)

サイバ-大学国際文化部 助教

研究者番号：30454193