

平成 22 年 6 月 14 日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2009

課題番号：19500088

研究課題名 (和文) 次世代 Web を用いた Web カメラ検索環境の構築

研究課題名 (英文) Construction of Web Camera Searching Environment Using the Next Generation Web

研究代表者

児玉 英一郎 (KODAMA EIICHIRO)

岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師

研究者番号：00305301

研究成果の概要 (和文)：

近年、次世代 Web として、セマンティック Web が注目されており、海外における ISWC(International Semantic Web Conference)などの国際会議において活発に研究成果の報告が行われている。また、国内でも、Web インテリジェンスとインタラクション研究会など様々な研究会にて研究成果の報告が行われている。しかし、このように研究者間では注目を集めているものの、一般利用者の視点からすると、セマンティック Web は未だ知名度が低く、まだまだ研究段階にあるといわざるを得ない。

このような背景には、現行のセマンティック Web に関する研究が、基盤部分に焦点を当てており、応用面を優先していないところにあると考える。そこで、本研究では、応用面を優先し、その一例として、多くの Web カメラをセマンティック Web 経由で知的に検索できる実用的な環境の構築を試みる。

このような背景のなか、我々は、平成 19 年度に、Web カメラの発行基盤の整備(Web カメラに付与するメタデータのスキーマの検討、メタデータの表現形式の検討、及び、これらの発行ツールの実装)を行い、平成 20 年度には、これら発行基盤を活用して、Web カメラ検索環境の構築を行った。そして、平成 21 年度には、前年度構築した Web カメラ検索環境を用い、Web カメラの知的な検索環境の評価実験を行った。具体的には、本環境における適合率、再現率、F 値の評価実験を行った。

研究成果の概要 (英文)：

Recently, as the next generation of Web, the Semantic Web has attracted considerable attention of researchers around the world, and research results related to it have been being actively reported at various international conferences such as ISWC (International Semantic Web Conference). In Japan, research results could also be found in various academic societies like the Web Intelligence and Interaction society. Although it has attracted considerable attention of the researchers, from viewpoint of the users, we have to say the Semantic Web has not been well known and is still no more than a research subject in progress.

We think that this is because the present research on Semantic Web pay little attention to the application; it pays too much attention to the infrastructure. Thus, in this research, we focus our attention on the application of Semantic Web, and in particular, we construct practically a Web Camera Searching Environment in which Web cameras can be intellectually retrieved over the Semantic Web.

Given such a background of research, in the first year (year 2007), we implemented a platform for publishing Web cameras, including a schema of metadata for tagging Web cameras, a presentation method of metadata, and a publishing tool of Web Camera and Metadata. In 2008, using the platform, we constructed a Web Camera Searching Environment.

Then in 2009, the last year of the research, we studied the performance of our Web Camera Searching Environment by conducting extensive experiments, and evaluating the precision, recall rate, and F-measure of the environment.

#### 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2008年度	700,000	210,000	910,000
2009年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野： 総合領域

科研費の分科・細目： 情報学・メディア情報学・データベース

キーワード： WWW / セマンティック Web

#### 1. 研究開始当初の背景

近年、次世代 Web として、セマンティック Web が注目されており、海外における ISWC(International Semantic Web Conference)などの国際会議において活発に研究成果の報告が行われている。また、国内でも、Web インテリジェンスとインタラクション研究会など様々な研究会にて研究成果の報告が行われている。我々も、セマンティック Web の実現に向け、現在に至るまで様々な研究を行ってきた。

しかし、このように研究者間では注目を集めているものの、一般利用者の視点からすると、セマンティック Web は未だ知名度が低く、まだまだ研究段階にあると言わざるを得ない。このような背景には、現行のセマンティック Web に関する研究が、基盤部分に焦点を当てており、応用面を優先していないところにあると考える。

そこで、本研究では、応用面を優先し、その一例として、多くの Web カメラをセマンティック Web 経由で知的に検索できる実用的な環境を構築を試みる。即ち、本研究はセマンティック Web を応用した実践的研究である。

#### 2. 研究の目的

本研究では、セマンティック Web の応用例として、多くの Web カメラをセマンティック Web 経由で知的に検索できる実用的な環境の構築を目的としている。

#### 3. 研究の方法

(1) 本研究では、Web カメラを利用したセマンティック Web 上の知的な Web カメラ検索環境の構築を全体構想として掲げており、こういった環境を構築するためには、多くの Web カメラが必要である。このためには、誰もが簡単に、知的な検索に利用できる形で Web カメラを Web 上に発行できる基盤の整備が必要であると考え。そこで本研究では、第一に、この基盤の整備を行う。

(2) 上述の基盤が整備され、多くの Web カメラが発行された場合には、その多くの Web カメラの中から、ユーザが必要とする Web カメラを見つけ出すための仕組みが重要となる。即ち、Web ページの検索と同様に、Web カメラ用の検索エンジンを構築する必要がある。この Web カメラ用の検索エンジンを構築する際に、Web ページ用検索エンジンをそのまま流用することが考えられる。しかし、現状の Web ページ用検索エンジンは、ユーザの与えたキーワードによっては適合率が 20% 以下に下がる場合も多く、そのまま流用したのでは、ユーザの負担が大きいものになってしまう。従って Web カメラの検索に、現状の Web ページ用検索エンジンをそのまま応用することは好ましくない。そこで本研究では、第二として、セマンティック Web の枠組み及び我々のこれまでの研究成果を利用し、ほとんど全ての検索要求に対して高適合率の Web カメラ用検索エンジンを構築する。

#### 4. 研究成果

本研究では、図1に示すモデルに従い、Webカメラを利用したセマンティック Web 上の知的な Web カメラ検索環境の構築を行った。

本環境は、研究の方法(1)で示した Web カメラ発行基盤と、研究の方法(2)で示した高適合率の Web カメラ用検索エンジンを含んだものとなっている。

Web カメラ発行基盤では、Dublin Core を基本とした本研究で提案する Web カメラ用メタデータセットに基づき、Web カメラに対し、メタデータの付与を行う。本提案の Web カメラ用メタデータセットを表1に示す。

また、Web カメラ用検索エンジンでは、本メタデータセットを検索に利用することにより、高適合率の実現を図っている。

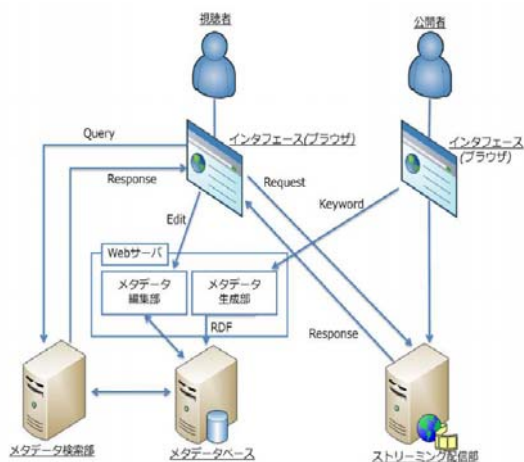


図1 知的な Web カメラ検索環境のモデル

セマンティック Web の周辺技術を応用した、本知的な Web カメラ検索環境について評価を行った。具体的には、(1)Web カメラに付与すべきメタデータの項目に関する正当性評価と、(2)メタデータを利用した Web カメラ検索環境における性能評価を行った。以下、評価の詳細について順に示す。

##### (1) Web カメラに付与されたメタデータの精度評価

###### ① 評価方法

被験者 6 人に対し、各自 1 台の Web カメラを公開する場合を想定してもらい、その Web カメラに対するメタデータの付与を実施させた。その後、そのメタデータの付与された総項目数を検証し、本研究で提案したメタデータの項目の正当性評価を行った。

また、被験者 3 人に対して、上述の 6 台の Web カメラに付与されたメタデータ(計 6 メタデータ)を提示し、検索に必要なものであるかの判定を行わせた。

表1 Web カメラ用メタデータセット

タグ	タグの説明
dc:title	リソースの説明
dc:description	リソースの説明文
dc:date	リソースの公開開始日
dc:identifier	リソースの識別子
dc:spatial	リソースを表してる場所
dc:subject	リソースのカテゴリ
dc:publisher	リソースの公開者名
dc:keyword	リソースに関連するキーワード
dc:language	リソースを表す言語
oc:collection	リソースと関連あるリソース
oc:eventName	リソースのイベント名
oc:eventTime	リソースのイベント時間
dc:Service	リソースのカテゴリを表すカテゴリ
oc:endTime	リソースのイベントの時間
dc:comment	リソースのコメント
oc:active	リソースの状態 (on/off)
oc:type	リソースの種類 (picture/movie)

###### ② 評価結果

被験者 6 人が付与したメタデータの項目一覧を表2に示す。

メタデータ内の 17 項目に対し、平均で 11 項目の付与が行われている。このことより、本研究で提案したメタデータが有効に利用されることが期待される。collection 要素, eventName 要素, eventTime 要素に関しては、今回、どの Web カメラへも付与されていないが、これは今回の評価実験では、これらの項目を必要とする Web カメラがなかったために付与されなかったものである。Web カメラの台数が増え、公開される Web カメラの種類が増えれば、これらの項目に対してもメタ情報が付与されると考える。

被験者 3 人に対して行った評価結果として、検索に有用と判断された項目数の一覧を表3に示す。

平均で 96%の項目が検索に必要であると判断された。また、メタデータ 2 やメタデータ

表2 付与されたメタデータの項目一覧

	メタデータ					
	1	2	3	4	5	6
title	○	○	○	○	○	○
description	○	○	○	○	○	○
date	○	○	○	○	○	○
identifier	○	○	○	○	○	○
spatial	○	○	○	○	○	○
subject		○	○			
publisher	○	○	○	○	○	○
keyword	○	○	○	○	○	○
language	○	○	○	○	○	○
collection						
eventName						
eventTime						
service	○	○	○	○	○	○
endTime		○				
comment		○				
active	○	○	○	○	○	○
type	○	○	○	○	○	○

表3 検索に有用と判断された項目数一覧

	項目数	検索に有用と判断された項目数			平均	
		被験者				
		1	2	3		
メ タ デ ー タ	1	11	11	11	11	100.0%
	2	14	12	14	14	95.2%
	3	12	12	12	12	100.0%
	4	11	10	10	10	90.9%
	5	11	8	11	11	90.9%
	6	11	11	11	11	100.0%
合計	70	64	69	69	96.2%	

5 に対し、被験者1が検索に必要でないと判断した項目数があるが、これは description 要素や title 要素であったことから、主観による違いと考えられる。

(2) メタデータを利用した Web カメラ検索環境における性能評価

① 評価方法

既存の Web カメラ検索環境の 1 つである Ustream.tv より、ランダムに Web カメラを 100 台抽出し、その Web カメラ 100 台に対し、本研究で提案したメタデータの項目に従い、メタデータの付与を行った。その後、Ustream.tv にて付与されているキーワードを用いた検索と、本研究で提案したメタデータを用いた検索とを、適合率、再現率、F 値の 3 点から比較検証した。

② 評価結果

上述の評価方法に基づき、既存の Web カメラ検索環境と本研究の Web カメラ検索環境とを、適合率、再現率、F 値の観点から比較した。なお、検索を行った際の Web カメラが正解かどうかは、実際に Web カメラに写っている映像を確認することで判断した。本評価結果を、表 4 に示す。

表4 検索精度

	既存の Web カメラ検索環境	本研究の Web カメラ検索環境
適合率	13.0% (3/23)	100.0% (5/5)
再現率	37.5% (3/8)	62.5% (5/8)
F 値	19.4%	76.9%

既存の Web カメラ検索環境では、適合率が 13.0%だったものが、本研究の Web カメラ検索環境では 100%と 87%の向上がみられた。再現率は 37.5%だったものが 62.5%と 25%向上した。その結果、F 値では、19.4%だったものが 57%向上し、76.9%という高い数値を示した。これにより、本提案の Web カメラ検索環境は既存の Web カメラ検索環境に比べ、精度よく Web カメラを検索することが可能であるということを確認した。

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3件)

- ① 児玉英一郎, 高橋希世士, 王家宏, 高田豊雄: 利便性の高いSemantic Wikiの構築とその評価, FIT2007 論文集第4分冊, pp.103-106 (2007).
- ② 酒匂大輔, 児玉英一郎, 王家宏, 高田豊雄: 次世代ネットワークにおける Web カメラの検索に関する考察, 平成20年度電気関係学会東北支部連合大会 講演論文集, p.219 (2008).
- ③ 劉海燕, 児玉英一郎, 王家宏, 高田豊雄: Web カメラ検索環境の構築に関する考察, 平成21年度電気関係学会東北支部連合大会 講演論文集, p.63 (2009).

[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]  
特になし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

児玉 英一郎 (KODAMA EIICHIRO)  
岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・講師  
研究者番号: 00305301

(2) 研究分担者

王 家宏 (OU KAKOU)  
岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・准教授  
研究者番号: 80305292

高田 豊雄 (TAKATA TOYOO)  
岩手県立大学・ソフトウェア情報学部・教授  
研究者番号: 50216652

(3) 連携研究者