

Web ページの有用性に関する分析:特徴語の抽出と被リンク数の比較

池内 淳
大東文化大学

野末道子
鉄道総合技術研究所

安形 輝
亜細亜大学

久野高志
作新学院大学

石田栄美
駿河台大学

上田修一
慶應義塾大学

[抄録]

Web の拡大に伴い、情報検索における、Web ページの有用性の識別は重要な問題となっている。本研究では、まず、150 万のページ集合から抽出した 1,000 ページについて、被験者によって、7 ポイント・スケールで有用性判定を行うとともに、その有用性判定の規準について分析をおこなった。さらに、ページの被リンク数、及び、特徴語を用いた Web ページの有用性判定システムを構築し、各々の結果の比較を行った。

Analysis on Web Page Usefulness: Comparison of Key-term Extracting and Cited Frequency

IKEUCHI Atsushi
Daito Bunka University
(ikeuchi@ic.daito.ac.jp)

NOZUE Michiko
Railway Technical Research
Institute

AGATA Teru
Asia University

KUNO Takashi
Sakushin Gakuin
University

ISHIDA Emi
Surugadai University

UEDA Shuichi
Keio University

[Abstract]

In information retrieval, the problem of identifying web page usefulness increases its importance with expansion of the Web. In this study, firstly, web page test set(1,000 pages) was extracted from 150 million Japanese pages. Three respondents judged web page usefulness by 7-point scale, and we examined their judging criteria. We developed two type of web page usefulness judging systems by using linked frequency and key-term frequency, and compared each result.

1. はじめに

Web の成長に伴い、情報メディアとしての Web ページの有用性や、情報源としての信頼性は、ますます高まっていると言える。情報検索の対象として、Web ページと従来の冊子体メディアとを比較したとき、留意しておかなければならないのは、例えば、雑誌論文や新聞記事等の場合、内容・表現ともに一定のコントロールが行われており、そのフォーマットにも統一性があるのに対して、Web ページは、まさに玉石混淆であるという点にある。

加えて、Web の表現様式は多様化しつつあり、様々な表現技術が存在するとともに、その基本となる HTML に対して、多くのブラウザが柔軟に対応していることから、タグの解析のために煩雑な処理を必要とするといった点も挙げられる。

したがって、単に、情報要求を表すキーワードとのマッチングや語彙の出現頻度といった観点のみによって Web を探索することには一定の限界があるといえ、その質の優劣を峻別するためのフィルターのようなものが必要となってくると考えられる。

そのため、これまで、多くの全文検索エンジンや自動分類を用いたウェブ・ディレクトリでは、質の概念を定量的な規準に置き換えることによって、機械的に操作可能なものとしてきたし、Yahoo!のように、人間の判断を介することによって、その質をコントロールしているものも存在する。

例えば、ページ・サイズや被リンク数といった情報は、頻繁に用いられる定量的な規準である。

安形¹⁾によれば、サーチエンジンによるキーワード検索によって収集されたページ集合は、その他の手法によって収集された集合と比較して、ページの平均サイズが極めて高くなっていることが明らかにされており、クローリングの際になんらかの工夫の施されていることが推測される。

一方、これまで、情報源としての Web の質・信頼性・有用性等を評価するための規準(のセット)が数多く提案されてきた²⁾。

ネットワーク情報資源の評価規準といえども、基本的には、従来の冊子体メディアのための規準の枠組

みを、適用することができる場合が多いが、Web のダイナミズム、すなわち、可変性や多様性といった観点から特有なものとなっている。

例えば、Smith³⁾は、Web の評価リストを網羅的にレビューし、各々の規準を以下の七つのカテゴリに分類している。

- 1) 範囲 (Scope)
- 2) 内容 (Content)
- 3) デザイン (Graphic & Multimedia Design)
- 4) 目的 (Purpose)
- 5) 批評 (Review)
- 6) 利用可能性 (Workability)
- 7) 費用 (Cost)

但し、この種の規準リストは、情報を収集・選択・提供するといった専門家が運用することを念頭において作成されており、その規準に従って、実際に情報資源を評価するためには、人間による判断を必要とする場合が多く、自動化されたシステムへの応用可能性は決して高いとは言えない。

したがって、定性的規準と定量的規準との対応関係を明確化するとともに、経験的に蓄積された Web の質を見極めるための自動化された手続きが、実際にどの程度使いものになるのかを実証していくことが求められるだろう。

また、われわれが Web ページを評価する際、どういった規準を、どういった状況において、柔軟に適用しているのかといった論点についても詳細に記述していく必要があるものと考えられる。

以上のような問題意識から、筆者らは、既に、情報源としての Web ページの有用性の成立条件を把握するための調査を行うとともに、それらを自動的に判別するための実験を行ってきた^{4), 5), 6), 7)}。

本研究では、とくに、有用ページ、あるいは、不要ページと関連性の高いキーワード(特徴語)を用いた有用性自動判定実験を行い、被リンク数による有用性判定との比較を試みた。

2. Web ページの有用性判定調査

本章では、Web ページのサンプル集合の作成方法と、被験者による Web ページの有用性判定の調査手続きについて詳述する。

ここでは、有用性の自動判定実験のためのデータセットを作成するというだけでなく、個々の被験者がどういった枠組みを用いて、有用性の判定を行っているのかといった点について明らかにすることを目的としている。

2.1. データ収集

Web における有用性判定のための対象範囲としては、サイト単位での評価と、ページ単位での評価が考えられるが、筆者らの研究においては、これまで、後者を採用し、個々のページの持つ様々な特徴と、その有用性との関係について着目してきた。

しかしながら、Web において被リンクの対象となるのは、個別のページというよりもむしろ、主題的なまとまりのあるページ群や、サイト全体といった場合が多いと考えられる。

このことは、例えば、ウェブ・ディレクトリやリンク集のような存在を想起すれば容易に理解されるよう。

加えて、2002 年にデンマークの裁判所において、ニュース・サイトのトップ・ページ以外にリンクを張るディープ・リンクを禁止するといった判決が下され⁶⁾、ドイツでも同様の訴訟が起こっていることが報じられていることから、今後、そういった傾向は強くなるかも知れない。

したがって、我々の自動判定手法と被リンク数による有用性判定とを比較するといった場合、サイトのトップ・ページを用いることは、適切でないことから、ここでは、サイト・トップと考えられるページを除外することを試みた。

具体的には、予めロボットを用いたクローリングによって収集された約 150 万の日本語ページ集合から、サイト・トップであるとみなすことができるページ、すなわち、URL が /、/index.html、/index.htm、/default.asp で終わるものを全て除外した。

もちろん、これによって完全にトップページを除くこ

とができた訳ではないが、その結果、約 100 万ページの集合が得られた。ここから、無作為に 1 万ページを抽出し、サーチエンジンを用いて、被リンク数を調査した。

さらに、この 1 万件について Web ページ記録用ソフト(WebAuto ver. 3.40)を用いて、ローカル・ブラウザで Web ページを再現できる形でダウンロードした。但し、実際には、うまくダウンロードできないもの、移動してしまったもの、アクセスできなかったもの等が存在したため、最終的には、1 万件中約 7,500 件のみがダウンロード可能であった。

次に、サーチエンジンによる被リンク調査の結果、(a)被リンク数が 6 件以上のページ、及び、(b)被リンク数が 0 件であり、かつまた、ダウンロード可能であったページの中から、それぞれ、無作為に 500 件ずつページを選択し、合計で 1,000 ページの混合集合を作成した。

最後に、複数のサーチエンジン(AlltheWeb、goo、infoseek、NAVER、MSN)を用いて、サンプル集合について、改めて被リンク数の調査を行った。

2.2. 被験者による有用性判定

2.2.1. 調査設計

被験者による有用性判定については、前回調査⁶⁾、⁷⁾においても行っており、日常的に Web を利用する 9 名の男女に、各 1,000 件ずつ、計 3,000 件の Web ページの有用性を判定してもらったところ、一般的な Web ユーザの判定は高い確率で一致することが明らかになった。

ここでは、前回調査との相違点、及び、改良点に留意しながら、今回の調査設計について解説する。

まず、大量のページを閲覧して判定作業を行う際、初期の段階では、まだ被験者の中に有用性判定のための枠組みが十分に確立されておらず、判定作業を繰り返すことによって、安定した判断が下せるようになるものと考えられる。

これは、作業の過程において、各々のページに対する判定が、被験者の判定規準自体を変化させるためであり、とくに初期段階では、その影響を被り易

く、安定しないことが予想される。

そこで、今回の調査では、事前に、トレーニング用のページを用意し、判定作業、及び、判定システムの操作に慣れてもらうとともに、個人の判定規準が初期の段階でもある程度確立されるよう配慮した。

また、前回調査では、被験者による理解を促進し、その判断に統一性を持たせるために、Yahoo!に登録できるか否かという観点を採用した。

具体的には、「そのページを見て、有用がどうかを判断してください。あなたが Yahoo の査定者になったと仮定した場合に、そのページを登録するかどうかを判断して下さい」と尋ね、「採用する」、「採用したいが問題あり」、「どちらとも言えない」、「残念だが採用しない」、「採用しない」の5段階評価を行ってもらった。

しかしながら、これらの5段階を用いた場合、その文言に影響される可能性があるため、今回は、両極に「有用性が高い」、「有用性が低い」とだけ記し、有用性の高さを数値のみによって評価してもらうこととした。

評価尺度のポイント数としては、判定作業の容易さ、判定のぶれの少なさという観点から、5段階、6段階、7段階のいずれが適当であるかについて、事前に、5名の被験者によるプレテストによって検証を行った。

その結果、中間値のない偶数ポイントでは、判定作業がし難く、さらに、奇数ポイントである5段階と7段階との比較では、5段階の場合、1や5といった両極端の判定値を与え難いことが判明したため、前回調査よりも詳細な、7段階評価を採用した。

また、判定システムは MS Excel によって作成し、回答フォームの判定開始ボタンをクリックすると、ブラウザが立ち上がり、被験者は各々のページについて、有用性を1~7段階で評価することとなる(図 1. 回答フォームの例)。

その際、併せて、被験者が有用性判定にどの程度の時間を要したのかを確認するために、判定時間



図 1. 回答フォームの例示

を秒単位で測定した。加えて、100 ページ毎に評価の検証作業を導入し、被験者による評価の安定性と持続性を検証した。

この作業は一旦判定をした2つのページを比較し、どちらの有用性が高いかを判断してもらうものであり、それぞれのページに対し、自分がどの程度の判定評価を与えたかを確認するとともに、それ以降に継続する判定基準に一貫性を持たせることを目的としている。

最後に、各々の被験者が有用性判定に際して、こういった枠組みを用いているのかについて、質問項目と自由記述欄を設けた。

今回もまた、日常的に Web を利用している三人の被験者を募り、収集した 1,000 ページについて、それぞれ有用性判定を行ってもらった。

2.2.2. 調査結果

以下では、有用性判定結果のうち、二人以上の被験者の判定値がエラー(アクセス不能、文字化け等)であった 16 ページを除いて、984 ページを対象に集計を行った。

表 2. 被験者間の有用性判定の一致度

三者一致	63	6.4%
二者一致	149	15.1%
三者不一致	772	78.5%
合計	984	100%

まず、三人の被験者間における有用性判定値の一致度は、「三者一致」が 63 ページ(6.4%)、「二者一致」が 149 ページ(15.1%)であり、「三者不一致」

が772ページ(78.5%)と最も多かった(表2. 被験者間の有用性判定の一致度)。

五段階評価で有用性の判定を行った前回調査^{6),7)}では、「三者一致」と「二者一致」だけで約80%を占めていたが、今回の調査では、7段階評価としたことから、その数値は相対的に低下しているようである。

次に、被験者ごとの有用性判定値の分布を表2に示した(表3. 被験者ごとの有用性判定値の分布)。

これによれば、被験者1を除くと、4が最も多く、1や7が最も少なくなっており、平均値もほぼ4である。また、二次元平面上にグラフをプロットした場合、概ね、4を中心とした左右対称の釣り鐘型を示している。

判定所要時間についても、有用性判定値と同様に計測エラーが発生したため、以下の分析では、有用性判定がエラーであったもの、及び、所要時間の計測エラーであったものを併せて除外している。

まず、有用性の判定値と判定所要時間との関係を明らかにするため、判定値ごとの所要時間の平均値を比較するとともに、両変数の相関係数を算出し

表4. 有用性判定所要時間の比較

判定値	被験者1	被験者2	被験者3
1	11.7	24.5	11.8
2	18.8	13.0	15.3
3	22.9	13.4	19.1
4	22.6	13.8	21.0
5	21.8	14.6	28.8
6	26.0	14.3	60.6
7	27.6	13.3	47.2
相関係数	0.210	0.045	0.215
平均値	22.6	13.9	23.4
標準偏差	13.4	6.2	45.0
最大値	120	56	877
最小値	2	4	5
中央値	19	13	17
有効ページ数	967	974	813

た(表4. 有用性判定所要時間の比較)。

表3. 被験者ごとの有用性判定値の分布

判定値	被験者1		被験者2		被験者3		合計	
1	45	4.6%	4	0.4%	98	10.3%	147	5.1%
2	89	9.2%	66	6.8%	120	12.6%	275	9.5%
3	116	12.0%	222	22.8%	218	22.9%	556	19.2%
4	164	16.9%	392	40.2%	253	26.6%	809	27.9%
5	287	29.6%	205	21.0%	139	14.6%	631	21.8%
6	195	20.1%	79	8.1%	68	7.2%	342	11.8%
7	73	7.5%	7	0.7%	55	5.8%	135	4.7%
平均値	4.5		4.0		3.7		4.1	
最頻値	5		4		4		4	
合計	969	100%	975	100%	951	100%	2,895	100%

これによれば、被験者1と被験者3については、両変数間に弱い正の相関が見られる。

このことは、すなわち、有用であればあるほど判定に時間を要し、有用でなければ比較的速く判定が行えることを示している。

一つの要因として、完全でないページやコンテンツの少ないページなど、有用性が低いと考えられるページの幾つかが極めて速く判定できる可能性があるという点が挙げられるだろう。

被験者ごとの平均所要時間は13.9~23.4秒の間で分布しており、中央値もそれに準じている。

また、最小値は2~5秒となっており、ページによっては、きわめて速い時間で判定することが可能であることを示している。

その一方で、最大値は被験者によって大きく異なっていることが分かる。

さらに、ページごとに七段階評価を行った場合の有用性の判定結果と、その後で、二つのページの有用性を比較した場合の判定結果との間に整合性が見られるかどうかを検証した(表5. 有用性判定の

表5. 有用性判定の一貫性の検証

	被験者1	被験者2	被験者3
整合	381	300	245
不整合	91	176	90
精度	80.7%	63.0%	73.1%
合計	472	476	335

一貫性の検証)。

比較判定は全部で500対のページについて行っているが、判定値や計測時間がエラーであるもの、

及び、空欄であったものを除いていた結果、表4の合計欄のような数値となった。

整合性の精度は、三者を通じて63%~80%の間で推移しており、概ね高い水準が保たれていると言えるだろう。かしながら、その一方で、一致しなかったものも少なからず存在するという事実も看過できない。言うまでもなく、精度が著しく低い場合は、調査

全体の信頼性が損なわれることから、充分な注意が必要となってくるであろう。

本調査では、主題適合性とは異なるより一般的な観点から、Webページの有用性を判定している。

したがって、被験者は多様な有用性の判断基準を個別の状況に応じて使い分けられていると考えられ、また、個人によってもその判断基準は異なることが予想される。

その一方で、個々の有用性の判定には類似性が見受けられることも事実であり、今回の調査においても、特定のページについて、ある被験者は極めて有用であるとし、ある被験者は全く有用でないとするといった例はほとんど見受けられなかった。

そこで、被験者の有用性判断基準を明らかにするために、判定後にいくつかの質問を設けた。

まず、有用性判定に関わると予想される以下のような七つの項目を挙げ、『あなたの評価に関して大きな判断要素となったものを「はい」、「いいえ」のいずれかでお答え下さい』と尋ねた。

- ・ページの情報量
- ・ページ主題に対するご自身の興味・関心
- ・ページ内容の新規性
- ・ページ内容の信頼性
- ・ページ内容の社会的有害性
- ・ページ内容の文章表現レベル
- ・ページのレイアウト

その結果、「ページのレイアウト」については三者が「はい」と答え、その他六つの項目は全て二者が「はい」と答えている。また、自由記述では、より詳細な意見が得られた。

3. 被リンク数による有用性判定

ここでは、各ページの被リンク情報、及び、当該ページが所在するサイト・トップの被リンク情報を用いて、有用性の判定を行なった。

一般に、被リンク頻度の高いサイトやページの質が高いとみなすことができるという点に異論はないだろう。例えば、著名なPageRank⁹⁾では、ページ間の被リンク情報を用いて、端的に言えば、優れたサイトからより多くのリンクを受けているサイトは、やはり優れているといったアプローチで、ページを順位付けしている。

但し、被リンク数は、当該ページの持つ固有の特性ではなく、他ページから取得される情報であることから、十分に大きなサンプル集合がない場合、効果的に機能しない可能性が指摘される。

ここでは、有用性判定のために、単純な被リンク数を用いており、既に述べたように、リンク検索を実装した複数の検索エンジンを用いて、ページ、及び、ページが所在するサイト(あるいは、ディレクトリ)に対する被リンク数の調査を行っている。

Webを対象とした既存の統計調査^{10), 11)}などから、最大の検索エンジンでも、索引可能なWebページの30%~40%しか収集していないことが知られており、検索エンジンごとの一致率も高いとは言えないことが知られている。今回の調査においても、ページ毎の被リンク数による検索エンジン間の相関係数は、0.3程度に止まっている。

そこで、複数の検索エンジンを用いることによって、特定のページ集合に依存することなく、被リンク数の調査が行えるものと考えられる。ここでは、それらの最大値、平均値、中央値を算出し、有用性判定の規準とした。

さて、被リンク数を有用性判定のために用いる場合の論点の一つは、被リンク数が何件以上あれば、有用なページであると判断できるかという点であろう。これは、調査対象となっている検索エンジンの規模や収集範囲によって大きく左右される可能性があるし、ページが扱っている主題によっても異なるかも知れない。

一方、被験者による有用性の判定値についても、1~7ポイントのうち、三者による平均何ポイント以上を有用ページと判断するかについては、様々な見解が存在し得るだろう。したがって、ここでは、有用性を示す被リンク数、及び、有用性の平均値について、様々な組み合わせを試行し、それぞれの組み合わせによって導かれる判定結果の精度と再現率を比較することを試みた。

被リンク数、及び、有用性の平均値について、有用なページの条件値を高くすればするほど、サンプル集合中の有用ページの比率は低下していく。

表 6 は、被験者による有用性判定の平均値 4.1 以上を有用なページとした場合の判定精度と再現率について、複数のサーチエンジンによるページとサイト・トップへの被リンク数の最大値、平均値、中央値ごとに示したものである(表 6.被リンク数による有用性判定)。

調査結果の全般的な傾向としては、まず、ページに対する被リンク数を用いた場合と、サイト・トップ(ディレクトリ・トップ)に対する被リンク数を用いた場合とを比較すると、精度については、ページ単位の方が高く、再現率についてはサイト単位の方が高くなる傾向が見受けられた。

また、複数のサーチエンジンを用いた被リンク数の最大値、平均値、中央値の三者の比較では、有用性判定の平均値による有用ページの閾値を 4 とした場合は平均値が最も精度が高くなっているが、6 にした場合には中央値が最も精度が高かった。

4. 特徴語による有用性自動判定実験

次に、有用なページ、及び、有用でないページに頻出する特徴的な語彙を用いた有用性判定実験を行った。ここでの基本的なアプローチは、有用性が高いページ群と低いページ群とでは、使われる語彙の出現パターンが異なっており、その出現パターンの差異を認識することによって、有用性の判定を行うことができるというものである。

表 6. 被リンク数による有用性判定

	ページ単位		サイト単位	
	精度	再現率	精度	再現率
被リンク数 max.	63.90%	52.80%	55.10%	82.10%
被リンク数 ave.	63.30%	45.90%	56.60%	69.10%
被リンク数 med.	57.50%	18.60%	53.20%	46.20%
平均値	61.57%	39.10%	54.97%	65.80%

4.1. 前処理と語彙の重み付け

まず、テスト集合から、各ページの出現語彙を取得するために、以下のような処理を行った。

- 文字コードの統一
- フレームの 1 ページ化
- 不要タグの除去
- 全・半角、大・小文字の統一
- 茶釜による形態素解析
- 語彙への重み付け

重みの算出の方法としてはいくつか考えられるが、ここでは、(1)ページ異なり出現頻度、(2)延べ出現頻度、(3)正規化出現頻度の三つの手法を用いることとした。

延べ出現頻度とは、ページ群全体を D としたとき、各ページ $d(i=1,2,3,\dots,N)$ における語 $t(j=1,2,3,\dots,M)$ の出現頻度 f_{ij} である。ページ異なり頻度 b_{ij} はページ中にあるワードが出現するかを示しているため、0 か 1 の二値となる。正規化出現頻度は、 b_{ij} ページ d_i 中の出現頻度の総計によって正規化したものである。

4.2 特徴語彙群による判定

まず、学習フェーズについては、

- 学習用ページ群における有用・不用ページ群別に各ワードの重みを集計
- 各ワードの重みの高い順にソートし、50 位単位で 500 位までの各ワード集合を生成
- 双方のリストに共通する語を除去し、正(有用)、負(不用)の重みを持つ特徴語彙群とする。

次に、判定フェーズについては、

特徴語彙群と判定ページの類似度を算出
類似度値が正負のいずれかにより、二
値判定を行う。

また、特定の学習ページと判定ページ
による判定結果への影響をなくすため、交
差検定を行い、その平均値を用いた。

表 7 は、被験者による有用性判定値の 3 以上を
有用ページとした場合における、語の出現頻度の算
出手法別に判定結果を示したものである(表 7。
特徴語による有用性の自動判定)。

ここで、「正解率」は有用と不要を正しく判定したも
の、「不正解率」は判定誤り、「同点率」は有用 / 不
要語の出現確率が同点のもの、「0 ヒット率」はそれぞ
れのワード群に共通ワードがないもの、「判定不能
率」は出現ワード数が 0 であったページの割合、「正
解率*」は、0 ヒットを除いた場合の正解率である。

「異なり」、「正規化」、「延べ」の比較では、「延べ」
が、他の 2 手法による結果を上回っていることが分か
る。

この手法では、有用であれ、不要であれ、特徴語
を含まないページが平均で 20% 程度存在しており、
被リンク数による有用性判定との比較では、ほぼ同
様の正解率が得られているが、この 0 ヒットのページ
を除けば、75% 以上の正解率を示している。

表 7. 特徴語による有用性の自動判定 (有用性 3)

	異なり	正規化	延べ	平均値
正解率	53.95%	59.38%	61.51%	58.28%
不正解率	17.85%	15.84%	15.03%	16.24%
同点率	7.08%	5.67%	4.79%	5.85%
判定不能率	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%
0 ヒット率	20.82%	18.81%	18.37%	19.33%
正解率*	68.01%	73.29%	75.54%	72.28%

- Internet Information Resources,” (http://www2.vuw.ac.nz/staff/alastair_smith/evaln/index.htm)
- 4) 上田修一, 久野高志, 安形輝, 石田栄美. “Web ページ評価の視点と基準,” 2000 年度三田図書館・情報学会研究大会発表論文集. p. 33-36(2000)
 - 5) 石田栄美, 安形輝, 久野高志, 上田修一. “情報源となりうる Web ページの判定法,” 第 48 回日本図書館情報学会研究大会発表要綱. p. 50-53(2000)
 - 6) 安形輝, 野末道子, 久野高志, 池内淳, 石田栄美, 上田修一. “Web ページの実態調査と自動判定,” 2002 年度日本図書館情報学会春季研究大会発表要綱. p. 11-14(2002)
 - 7) 野末道子, 安形輝, 石田栄美, 久野高志, 池内淳, 上田修一. “WWW における有用性の高いページの特徴手法について,” 情報処理学会情報学基礎研究会発表要綱. (2002)
 - 8) Bowman, Lisa M. “Court cuts off deep linking,” ZDNet. 2002-7-8 (<http://zdnet.com.com/2100-1105-942212.html>)
 - 9) Brin, Sergey; Page, Lawrence. “The Anatomy of a Large-Scale Hypertextual Web Search Engine,” Proceedings of the 7th International World Wide Web Conference, Brisbane, Australia, p.107-117. Elsevier Science, (1998)
 - 10) Bharat, Krishna; Broder, Andrei. “A technique for measuring the relative size and overlap of public web search engines,” Proceedings of the 7th International World Wide Web Conference, Brisbane, Australia, Elsevier Science, p.379-388(1998)
 - 11) Lawrence, Steve; Giles, C. Lee. “Searching the World Wide Web,” Science, Vol.280, No.5360, p.98-100(1998)

【注・引用文献】

- 1) 安形輝. “Web 調査におけるサンプル集合の収集法,” 亜細亜大学国際関係紀要. Vol.11, No.2, p.269-293(2001)
- 2) 以下の二文献は、Web の質や信頼性に関する既存の規準を網羅的に収集したリストである。(a)Smith, Alastair. “Evaluation of information sources,” <http://www.vuw.ac.nz/staff/alastair_smith/evaln/evaln.htm> (b)Auer, Nicole J. “Bibliography on Evaluating Internet Resources,” University Libraries at Virginia Tech. <<http://www.lib.vt.edu/research/evaluate/evalbiblio.html>>
- 3) Smith, Alastair. “Criteria for evaluation of