I-Scover による 文献検索のススメ

五味 弘 Hiroshi Gomi 沖電気工業株式会社

1 はじめに

自分の研究分野でどんな研究がはやっているのか、興味を引く研究が行われているのか、自分の研究と類似した研究があるのか、このようなときに目的の文献が見つかるまで繰り返し文献検索を行う。研究者にとっては文献検索は必要不可欠なルーチンワークであり、コストパフォーマンスが求められるワークである。

ここでは電子情報通信学会提供の文献検索システム I-Scover を紹介し、その基本的な使い方から、便利な使い方、そして使いこなす方法を見ていくことにする。I-Scover は無料で提供され、簡単に使えるので、まずは気軽に I-Scover で文献検索を楽しんでほしい。

IEICE Knowledge Discovery (I-Scover)
<https://i-scover.ieice.org/>

2 I-Scover とは

I-Scover とは満を持して本会が開発した文献検索システムであり、本会の論文を中心に、企業の研究報告な

どの文献データがリンクトデータ^{*1}として有機的に格納されていて、検索結果も有機的に得られる文献検索システムである（図 1）。更に通常の検索とともに SPARQL^{*2}の API を通して、各種の検索が実装できるようになっている。

文献検索システムとしての I-Scover の特徴はこれくらいであり、この特徴の少なさが I-Scover の持ち味である。特徴が少ないということはほかの文献検索と同じ感覚で使えるということであり、あなたは違和感なく上記の恩恵を受けることができる。

2.1 I-Scoverはマニュアルなしで使える

本稿は I-Scover のガイドブックでもなく、マニュアルでもない。I-Scover の検索機能を詳細に紹介するものではない。

文献検索システムでガイドブックやマニュアルが必要なシステムは、きっと機能が複雑で、独自色が強く、使うためには多くの訓練を必要とするだろう。文献検索

- * 1 リンクトデータ：データ間のつながりの情報を持っているデータ。XML などで表現される。
- * 2 SPARQL（スパークル）：RDF クエリ言語。SQL に類似した構文形式を持つ。例は後述。

IEICE Knowledge Discovery (I-Scover) <https://i-scover.ieice.org/>

図 1 I-Scover の検索画面

をするのにマニュアルを読むという余計な苦労はしたくない。

I-Scover ではこの点は安心してほしい。I-Scover はマニュアルを読む必要がなく、そのまま違和感なく使える文献検索システムである。

これは Google の検索でマニュアルを読む必要がなく、しかし使いこなせば、高度な検索ができるようになるのと同様である。I-Scover もマニュアルを読むことなく使え、そして使いこなせば、高度で夢のような検索もできるようになる。

そして本稿では I-Scover のメリットだけを伝えることをせずに、中立的な立場で紹介していく。決してステルスマーケティングをするつもりはない。筆者はほかの文献検索システムと並列にこの I-Scover を使うようにしてほしいと思っている。しかし I-Scover が使われれば、ほかの検索システムにはない I-Scover のメリットを実感することができると信じている。

2.2 I-Scoverは今までのものと何が違うのか

今では、文献検索はネットでするのが常識となり、CiNii をはじめ、いろいろな文献検索プラットフォームが整備されている。もちろん Google で検索しても目当ての論文や文献は見付かるだろう。しかしほかの文献検索や Google で文献が見付かっても、それは単独の文献が見付かるだけであり、検索結果は有機的でなく、関連する文献を芋づる式で検索することは面倒である。CiNii や Google では余計なものが見付きすぎ、余計なものを取り除くだけでも大変な手間になる。特に Google では有象無象のものが見付き、検索者はいつの間にか多くの時間を浪費することだろう。

一方、本会が開発した文献検索システム I-Scover は有機的に文献を検索できる。これが I-Scover で正に自慢したいところである。更に文献の各種の関連（著者やキーワード、所属などの各種属性、そして SPARQL の組合せによる複雑な関連（例、表彰された論文のページ数やキーワード数））で検索でき、検索結果もこれらの関連を含むことができる。I-Scover は今までの文献検索で関連する文献を見付けるのに持っていた不満を一挙に解消してくれる。信じるかどうかは、まず検索してみてもうから判断してほしい。

I-Scover では文献データをリンクトデータとして、

図2 I-Scover のいいところ

各種関連を有機的に結んでデータベースに格納している。検索するときには、この有機的関連を使って芋づる式に文献を見付ける。また SPARQL の API を公開して、検索を自由に組み合わせて実行できる機会を提供している。

この SPARQL API を使えば、複合的な検索がいろいろと行える。例えば、各時代に多く出現しているキーワードを検索することで研究の流行を探ることもできる。これらが I-Scover のいいところである（図2）。

ここではこの I-Scover をガイドブックやマニュアルとは違う観点で紹介していく。もちろん I-Scover は無料で使えるので、これを読まずに、I-Scover は図1の URL で実行できる。とにかく、I-Scover に触れてみることを推奨する。

例えば、図1の I-Scover の検索窓に「サルでもわかる」という検索語を入れて検索してみると、「サルでもわかる」という見付けたい文献が、なんと見付かるのである！ もちろん Google でも見付かるが、見る必要がない余計なものが出てきてしまう。

2.3 I-Scoverで文献検索をする効果

CiNii や Googleなどで文献検索をするのと並列して、I-Scover で文献検索をする効果はどの程度見込めるのであろうか。多くの検索システムを使えば、多くの文献を見付けることは可能であるが、時間という貴重なコストを使う。この貴重な時間に値する効果が I-Scover で得られるのであろうか。

目的を持たずに気ままに文献検索をするのは Google が一番適している。文献量が多いのが CiNii であるので、固定の検索用語を使って検索結果の量に期待したい場合は CiNii がいいだろう。I-Scover はリンクトデータで有機的に文献が結び付けられているので、文献の関連をたどっての検索であれば、I-Scover が適している。

また芋づる式に文献を検索したいときも I-Scover を使うのがよい。これは研究論文に特化していない全文検索の Google では味わえない。また研究の流行を探るのであれば、I-Scover で分野を指定して時間軸を中心とした検索が有効である。

検索の複合的な組合せや検索結果を使つての検索であれば、I-Scover は後述するように SPARQL API を公開しているので、これを組み合わせることで簡単に実装できる。このように検索の目的を明確化すると、検索の効率是一段と向上する。

しかし気ままに検索するときでも I-Scover の文献検索でしてみると、いろいろな関連の文献をたどっていくのも楽しいだろう。Google では余計なものが引っ掛かって、時間を浪費するだろうから。

2.4 I-Scoverの検索を効率的に行う

文献の検索結果として「検索結果がありません」という一番情報のない結果は見たくない。このような結果にならないために、検索をどのようにするかは重要であり、検索者の腕の見せどころである。

例えば、図 3 のように、I-Scover に「猫でもわかる」で検索してみると、「見つかりません」という結果が返ってくる。Google であれば、「猫でもわかる」で検索すると 10 万件以上のページが見付かる。しかしこれは I-Scover の検索が悪いのではなく、無駄な検索結果が返ってこなかったということである。これは喜んでいい。

多過ぎる検索結果は良くない。検索に絞り込みが必要になる。もっと言えば、最初から絞り込んだ検索をする

のが検索のこつである。検索を何回も繰返していると、多過ぎる結果が予想できるようになる。

誰もが使う一般用語で検索するのではなく、その研究に特化した特異な用語で検索するようになる。また用語の組合せで絞り込むようになる。こうなれば、検索は効率的に実施できる。

例えば、図 4 の検索結果では 34,132 件の文献が見付かった。これは余りにも多過ぎる。多過ぎる結果は逆に情報が無いのと同じで、コストの無駄遣いになる。この検索語で検索するのは止めるべきである。

このように I-Scover で何回か検索していると、ちょうど適した検索結果を得られる検索が身に付くようになる。効率的な検索ができるようになる。Google や CiNii では文献のつながりは検索で使えず単純な検索になるが、I-Scover では文献のつながりで検索できるので、つながりの検索のこつをつかむと、更に効率的になる。例えば、検索した文献の著者が書いた 3 年以内の文献を検索するなどのように効率的に検索する。

2.5 I-Scoverで自分の文献を見つけてもらう

I-Scover では文献を検索することも重要であるが、自分の文献を I-Scover で他人から見つけてもらうことも重要である。検索とはギブ&テイクであり、他人の文献を探すだけでなく、自分の文献を検索してもらう必要もある。

このためには、検索されやすいように、I-Scover の文献データとして入れるときに、キーワードやタイト

図 3 I-Scover の「見つかりません」の結果

図 4 多過ぎる検索結果 (34,132 件)

図 5 Google と同じくらいのシンプルな検索窓

ル、アブストラクト、参考文献などの書き方でいろいろと手を尽くす必要がある。このためのテクニックが I-Discover 関連のセクションで発表されているので参考にしてほしい^{(1), (2)}。このように自分の文献を見つけてもらうことが研究者としての重要な活動である。

3 I-Discover を使う

ここからは文献検索システムの I-Discover の使い方やそのコツを見ていくことにする。でも最初にも言ったように、本章を読まずに使ってみるのが一番である。ガイドブックやマニュアルを読まなくてはいけないものは使うに値しないものである（重要なことなので 2 回目の言及）。実際、I-Discover はマニュアルやヘルプ情報を読む必要はない。しかしそれでも本章では I-Discover の使い方を必要最小限で紹介することを許してほしい。

3.1 I-Discover のシンプルな使い方

もう一度言う。I-Discover を使うために、必要とする知識は全くない。その証拠に図 5 を見てほしい。これ

が簡易検索（デフォルトの画面での検索）画面であり、Google と同様に検索窓が 1 個しかない非常にシンプルな画面である。これは正に「サルでもわかる」「サルでも使える」簡単な検索である。

I-Discover を使うには、とにかく、検索窓にいろいろなキーワードを入れて、検索してみてほしい。もし「検索結果がありません」という悲しい結果が出たか、または 1 画面に収まらない検索結果が出たときは、検索用語を変えて、検索してみてほしい。こうしていつの間にか検索のプロになっていくだろう。

文献検索はこの検索だけで十分である。シンプルに検索することが大事で、複雑な検索は面倒であり、目的があり、検索結果に期待できるときにのみ使うようにする。

3.2 I-Discover の便利な使い方

I-Discover には詳細検索をするための画面がある（図 6）。複雑な検索条件の組合せでも可能な検索が用意されている。これで複雑だが便利で効率的な検索ができる。通常の文献検索で求められている検索はここで満たされる。しかし面倒であり、使い方のコツも必要である

詳細検索

検索対象: 文献 [詳細検索の使い方](#)

- (OR OR)

AND - (OR OR)

AND - (OR OR)

AND 出版物種別

= (☐ 会誌 ☐ 和英論文誌 ☐ オンライン・ジャーナル
☐ ソサイエティ誌 ☐ 技術研究報告 ☐ 大会講演論文集
☐ 信学会他ジャーナル ☐ 信学会他イベント論文集 ☐ 国際会議論文集
☐ 信学会その他コンテンツ ☐ 企業誌 ☐ 大学紀要等
☐ 他学会等出版物 ☐ 他学会等イベント論文集)

AND 本文ファイル形式

= (☐ PDF ☐ Word ☐ PowerPoint)

図 6 I-Scover の多機能で便利な検索

<p>(1) SPARQL コマンド</p> <pre>SELECT ?name ?organization { ?s a iscover:Person; foaf:name ?nameV; vcard:org ?org. ?org foaf:name ?organizationV. BIND (str (?nameV) AS ?name) . BIND (str (?organizationV) AS ?organization) . } limit 100</pre>	<p>(2) 実行結果例</p> <table> <tr> <td>Hiroshi Gomi</td><td>Oki electric industry co. ltd</td></tr> <tr> <td>Hiroshi Gomi</td><td>沖電気工業株式会社</td></tr> <tr> <td>五味弘</td><td>Oki electric industry co. ltd</td></tr> <tr> <td>五味弘</td><td>沖電気工業株式会社</td></tr> <tr> <td>...</td><td></td></tr> </table>	Hiroshi Gomi	Oki electric industry co. ltd	Hiroshi Gomi	沖電気工業株式会社	五味弘	Oki electric industry co. ltd	五味弘	沖電気工業株式会社	...	
Hiroshi Gomi	Oki electric industry co. ltd										
Hiroshi Gomi	沖電気工業株式会社										
五味弘	Oki electric industry co. ltd										
五味弘	沖電気工業株式会社										
...											

図 7 著者と所属を抽出する SPARQL コマンド

ので、目的や予想される効果を見込んで使うようにした方がいい。

「特定の機能の使い方を完全にマスターするためには、その機能を作ればいい」という言葉がある。この言葉のとおり、プログラミング言語の使い方をマスターするために、そのプログラミング言語のコンパイラを手作りすることもある。しかし I-Scover の詳細検索はここまでしなくても理解できる。

文献検索のこつとは、つまり組合せの妙である。検索に慣れてくると、複数の検索用語を縦横無尽に AND 結合したり、OR 結合、NOT 検索、排他検索などのテクニックを使えるようになる。

3.3 I-Scoverのマニアックな使い方

I-Scover には外部連携用 API として、SPARQL (ス

パークル) という SQL に類似した構文形式の RDF クエリ言語が用意されている。(この I-Scover の SPARQL の詳細は文献 (3) を参照すること。)

例えば、文献データから、著者と所属を得る SPARQL のコマンドは図 7 のようになる。この SPARQL API により I-Scover はいろいろな検索の組合せができ、また検索結果に応じた検索もできる。実際に SPARQL API を利用した多くの I-Scover アプリが作成されている。

そして、文献の動向を図で表現するアプリや毎年のキーワードランキングを拾い上げるアプリ、流行の研究テーマがハイブカーブで分かるアプリなど、多種多様なアプリが作られている。

図 8 は I-Scover アプリの例として、OKI の小杉篤史らによって開発された SPARQL コマンドを会話的に実

図8 SPARQL コマンドを実行するアプリ (作成：小杉篤史 (OKI))

行できるエディタである。(このアプリについては文献(4)を参照のこと。)左側にあるメニューには、多種多様な検索項目が用意されていて、例えば、キーワードごとの文献数や、表彰された論文のページ数が検索できるようになっている。このメニューから検索したいものを選ぶと右上部にそれに対応する SPARQL コマンドが表示され、実行結果が右下に表示される。検索結果を html や csv 形式にしたり、結果をグラフで表示するなどの機能を持つ。なお図8の実行結果では、キーワードに対応する文献数がべき分布(いわゆるロングテールになっている分布)に従っていることを示す興味深いものになっていることが分かる。

I-Scover の活動成果や SPARQL アプリなどは文献(5)～(8)にあるので参照してほしい。

I-Scover はこのように SPARQL API を使って自由に拡張できるシステムである。アイデア次第で SPARQL API を使って、何でもできる。

3.4 I-Scoverは気ままに使うのが一番

ここまでシンプルな使い方から便利な使い方、マニアックな使い方とそのこつを紹介したが、I-Scover のいいところはシンプルに使うビギナーから凝った検索をする人、更に SPARQL API を使ってマニアックに検索するハッカーまで使い手があるところである。

また商用目的で作られていないので、ステルスマーケティングに毒されていないのもいいところである。そし

図9 続・I-Scover のいいところ

て本会全員で作り上げた検索システムであるので、愛着も持てるし、将来への要求と希望も人待ちでなく自ら作り出せる(図9)。

しかし結局は I-Scover は気楽に気ままに自由に使うだけである。それ以上でもそれ以下でもない。検索の目的に応じて、必要最小限の検索をすることで十分である。これを忘れないでほしい。

そして大事なことは自分たちがやりたいのは文献検索ではなく、これは手段であり、本当にやりたいことは論文執筆であったり、世の中の技術調査である。文献検索に多くの時間を掛けずに本来の仕事をするのが第1である。

このために、I-Scover を役立ててほしい。無料であり、使い方はシンプルで訓練もする必要がないので、まずは気ままに使ってみてほしい。このために、I-Scover はあなたの検索を待っている。

■ 文献

- (1) 五味 弘, “論文執筆のための44個のコツ〜検索され読まれ引用される論文を執筆するための虎の巻〜,” 2016 信学総大, no.TK-8-3, March 2016.
- (2) 山里敬也, 飯田勝吉, 内山博幸, 中野美由紀, 井上友二, “研究専門委員会による I-Scover キーワード解説文の執筆と検索されやすい文献キーワードの付与の仕方,” 信学誌, vol.98 no.6, pp.494-499, June 2015.
- (3) I-Scover ひろば (I-Scover API 仕様編 第1.0版, I-Scover メタデータ仕様書 (RDF) 第1.0版, SPARQL サンプルクエリ), <http://iscover-p.ieice.org/cms/>
- (4) 小杉篤史, 小林健了, 中野和俊, “SPARQLを用いた学会論文の表彰傾向分析,” 2017 信学総大, no.TK-3-4-4, March 2017.
- (5) 千村保文, “I-Scover プロジェクトの活動と成果,” 2017 信学総大, no.TK-3-3, March 2017.
- (6) 千村保文, “I-Scover の API を用いたコンテストの概要,” 2017 信学総大, no.TK-3-4, March 2017.
- (7) 西野文人, “Linked Data 〜つながるデータ, 広がるサービス〜,” 信学通誌, vol.6, no.3, pp.240-244, Dec. 2012.
- (8) 西野文人, “I-Scover—Linked Data に基づく電子情報通信学会文献検索システム—,” 信学通誌, vol.7, no.1, pp.49-53, June 2013.

五味 弘

OKI (沖電気工業株式会社) シニアスペシャリスト, エバンジェリスト. 博士 (工学). JEITA 専門委員会委員長. 情報処理学会シニア会員. 三重大非常勤講師・リサーチフェロー. 著書「はじめてのLisp 関数型プログラミング」, 共著「IoT セキュリティ」, 「定量的品質予測のススメ」, 「プログラミング言語論」など多数. <http://gomi.info/>

IEICE Knowledge Discovery®
電子情報通信学会 文献検索システム

技術者のための検索システム

論文と論文，論文から人，そして人と人とのつながりを発見する

i-scover

<http://i-scover.ieice.org/>

スマホ・
タブレット端末も
OK!

論文テーマを探す
技術トレンドを調べる
しっかりとした論拠が欲しい

著者で検索すると、
著者の専門分野がわかる
共同研究者選びに使える

APIを使えば、
技術変遷等の
分析ができる

I-Scoverは、2017年3月から
新しい機能を付加して
リニューアルしました

キーワードで検索すると、
該当文献やその著者がわかる
査読者選びに使える

企業誌も
検索できる

I-Scover (アイスカバー) なら

関連するキーワードが付与された論文を効率良く簡単に探せます。

名寄せ依頼や国際会議登録方法等は、[I-Scoverひろば](http://iscover-p.ieice.org/cms/)をご参照ください。→ <http://iscover-p.ieice.org/cms/>