

# 防災研究所の防災情報を検索・発信する新システム開発に向けて

松浦 秀起

## 1. はじめに

京都大学防災研究所は創立以来、日本における自然災害研究の中心的役割を担うと共に、災害科学研究者による研究ネットワーク形成を主導してきた。そして、研究の一環として年報を始め、論文やハザードマップなどの印刷物と実験・観測・調査など記録(記録紙、映像を含む)等が、防災研究基礎資料として蓄積されてきた。このような膨大な資料を一般に公開し、分かり易い形で提供することは、防災学研究を推進させ、防災資料の利用者にとって生きた防災情報源として付加価値を高めることになると考えられる。平成14年度に21世紀COE研究分担課題「防災研究所で蓄積された印刷物や映像情報の電子ファイル化とホームページで高速検索可能なシステムの構築」を技術室が担当することになった。これは、防災研究所が有している防災資料を利用者にとって、よりわかりやすい形で提供するシステムの構築を目的としており、技術室は、これまで5年間取り組んできた。その集大成として、防災研究所の防災情報を検索し、発信する新しいシステム開発について報告する。

## 2. コンテンツ登録型の防災情報提供サイトの必要性

防災研究所が、地域へ研究成果や防災情報を発信することや、研究者間との情報共有や防災教育、調査・研究を進めることは重要である。しかしながら、貴重なデータは、取得した研究者の身近なところで独自に運用されることが多く、その研究成果は防災研究所年報を始め、各学会や研究集会において発信されてはいるものの、誰もが簡単に閲覧、利用する環境になっていないことが多い。本システムでは、研究者の従来の情報発信業務の負担軽減と地域への防災情報発信の促進との両立を可能にするためのサイト構築を考えている。

図1は、防災情報提供サイトの位置づけを示した図である。この図の中での「整理された情報の交換」の部分が、防災情報提供サイトの担う部分となる。具体的には、以下のような、ユーザ(研究者や一般大衆)のニーズがあると考え、これを満たすようなサイトを目標としている。

### <ユーザのニーズ>

- (1) 必要とする情報・データを少ない時間・労力で検索・入手したい。
- (2) データそのものや、その内容を容易に理解でき利用したい。
- (3) 単一のメディアに依存せずに様々な情報を検索したい。
- (4) 国際標準に準拠等統一したフォーマットで活用したい。
- (5) 公開・配布されている防災情報を通じて、研究所と社会との連携・コミュニティの場を持ちたい。

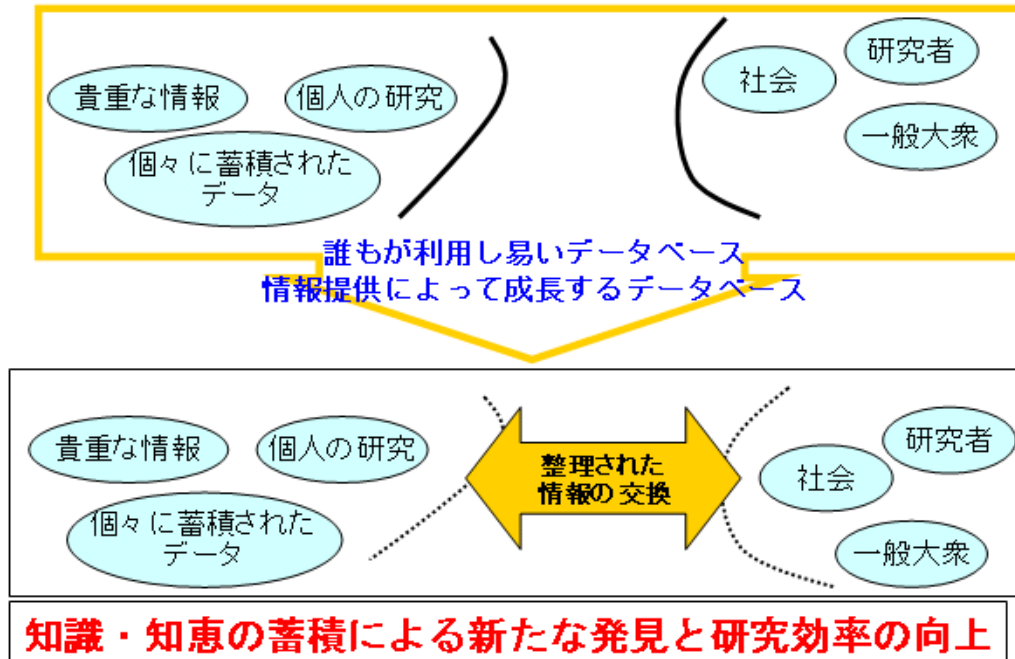


図 1 防災情報提供サイトの位置づけ

本システムの構築においては、まず、このようなニーズを満たすために、どのような要件が必要なのかを考えて構築に望んでいる。

まず、(1) (2) (3) に対しては、防災情報に関する研究成果が分かりやすい形で整理されて、それが分かりやすい形で配信されている必要がある。なおかつその情報が高速に検索できなくてはならない。そのためには、存在情報の発信、情報元へのリンクが集積・統合されたデータベース検索システムが必要である。また(2)のニーズを満たすためには、防災研究所のリソースだけでは、一般には理解不足が生じる可能性もあるため、他のデータベースとの連携や辞書などを活用したシステム作りも考えている。

次に(4)については、ダブリンコアは国際標準なので、これに準拠したものを作成する。これについては「3.防災情報の分類」において、詳しく述べる。

最後の(5)については、防災情報検索システムが他のデータベースと防災研究所の職員とも連携がとれるようにする必要がある。職員総覧や機関リポジトリなどを利用することが挙げられるが、具体的には、「5.他のデータベースシステムとの連携」において、詳しく述べる。

防災研究所が今後情報発信を行うにあたって、以上のようなことに留意した情報発信を行うシステム構築ができれば、防災研究のサポートや地域への防災情報発信の促進に役立つと考えている。

ただし、このようなニーズに答えられたとしても、防災研究所の研究成果を登録・発信し続けることが可能なデータベースとしては不十分と考える。なぜなら、データベースへ登録の簡便性と、登録後の情報の運用効率性をあげなければ持続的にこのデータベースが成長していくことは運用面において難しいからである。ここでいう「簡便さ」とは、研究者個人が登録する際の負担を減らすことや、他の入力

作業との重複を減らすことが挙げられるが、それにはまず、登録後のメリットや、登録を受け入れる箱であるデータベース構造などにおいて、将来のことを考慮した仕組みを形成している必要がある。これについては、まだ構想中であることが多いので、詳しくは次回以降の報告にまわすことにするが、概要は以下の通りである。

< 簡便性 >

- ・ 定期刊行物発刊（年報や Newsletter、研究報告書等）の登録作業の効率化
- ・ 発表講演や研究集会等のイベント情報の防災研究所 HP への掲載申し込みとの連動（申し込みと同時に登録も行うような仕組み）
- ・ 登録フォームによる Web からの自動登録システムの確立

< 運用効率性 >

- ・ 学術情報機関リポジトリへの登録の代行受付（登録により世界のデータベースにも登録されることになる）
- ・ 職員総覧システムや XMDB、図書館システム、SAIGAI などの他のデータベース検索システムとの連携
- ・ 研究者間での情報交換の場としての相互リンク中継の自動登録
- ・ 研究者自身の倉庫や研究成果の紹介のサイトとしての利用
- ・ e-learning システムへの応用

以上のような仕組みが実現して初めて、持続的に成長していくデータベースであると考えている。

### 3 . 防災情報の分類

2 でも述べたように、膨大な防災情報を管理し、防災研究所の HP に訪れたユーザが防災情報を効率よく検索し閲覧するには、検索対象となる防災情報のメタデータが整理され、適切に分類されている必要がある。この整理・分類の手法としては、以下の6つの視点で行っている。

- (1) ダブルコアに準拠した形でのメタデータの作成
- (2) データタイプ (XMDB に準拠)
- (3) NDC による主題別分類
- (4) 位置情報の付与 (場所的な空間情報の有無)
- (5) 時間情報の付与 (時間的な幅の有無)
- (6) 災害種類、関連する突発災害情報の付与

以上、6つの視点で防災に関する情報の分類、整理を行い、この情報を元にユーザに分かり易く防災情報を提供できるシステムを目指している。以下に詳細を述べる。

#### (1) ダブルコアに準拠した形でのメタデータの作成

インターネット上にあるデータを整理するためには、データに関するプロパティ情報が重要な要素となっている。またその要素の意味が共通の認識となっている語彙でなければ整理できない。ダブルコア (Dublin Core) とは、そのデータのプ

ロパティ情報の記述に使用される語彙の標準仕様（デファクトスタンダード）である。ダブリンコア自体は、Dublin Core Metadata Initiative が提唱しており、慎重な設計がされたメタデータの基本語彙セット（表 1 参照）およびそれらをサポートするメタデータ語彙が現在も公開されている。

ダブリンコアに準拠したメタデータを作成することにより、インターネット上におけるデータに関するプロパティ情報をデータベース化し、それらを検索することにより、有用な情報の探索・発見が非常に容易になる。ダブリンコアが優れているところは、対象となるデータの専門家でなくとも簡単に記述できることを目指して、簡易なメタデータを作成するとの意図から作られているところである。必ず記述しなければならない必須項目や、各項目の記述順序は無く、同一項目を複数回使用することも自由であるため、どのような学問分野のデータのメタデータでも作成できる。

表 1 基本要素一覧

( <http://dublincore.org/documents/1999/07/02/dces/> )

Title	タイトル。通常はあるリソースが公式に知られる名前を指す。
Creator	制作者・著者（人や組織など）。リソースの内容に責任を持つもの。
Subject	テーマ。リソースの内容が持つトピック。
Description	詳細。リソース内容の説明。要約、目次、主題など。
Publisher	提供者・公開者（人や組織など）。リソースを発行に責任を持つもの。
Contributor	協力者・寄与者（人や組織など）。リソースの内容に協力するもの。
Date	日付。リソースに関する主要な出来事が起こった日付（更新日、作成日など）を記述する。ISO 8601 の書式に則ることが推奨される。
Type	タイプ。リソースの内容が持つカテゴリ、ジャンルなど。まとめられた語彙から使うことが推奨されており、物理的/デジタル化されているものには、format 要素を用いることが定められている。
Format	フォーマット。リソースが持つ物理的/デジタル化されている性質。Word、Excel、PDF、BMP などのメディアタイプなど。
Identifier	識別子。曖昧さのないものが必要とされる。例：URI や ISBN など。
Source	情報源。リソースが参照しているもの。公式な識別システムに従っている文字列や番号が望ましい。
Language	言語。リソースがどの言語で書かれているのかを、RFC 3066 の言語コード書式で書くのが望ましい。
Relation	関連。関連リソースを公式な識別システムに従っている文字列や番号で記述するのが望ましい。
Coverage	時間的・空間的範囲など。地名や緯度経度、日付範囲などがある。緯度経度や日付よりは、地名や時代の名前の方が推奨される。
Rights	権利関係。著作権や知的所有権などの権利に関する情報を記述する。

## (2) データタイプ (XMDB に準拠)

COE で研究されている他のデータベースでは、防災情報を分かり易く分類されており、防災情報検索システム内で扱う情報に関しても、データタイプのフィールドでほぼ準拠した 12 種類に分けた形で分類されている (表 2)。ただし、人物情報や組織情報については、他の防災情報のデータとは区分けして保存されている。これは、人・組織情報というのは、扱う情報の種類や量が他のデータと比べ全く異なるからである。

表 2 防災情報検索システムにおけるデータタイプ (XMDB に準拠)

Japanese	English	例
文書	Document	研究・調査報告書、論文など
静止画像	Image	被災現場写真、ハザードマップなど
音声	Audio	研究集会や災害に関連した音声
動画	Video	災害発生時、講演の様子などの動画
インターネット	Internet	Web サイトやインターネット上の情報など
モデル	Model	研究に関するモデル、公式など
研究	Study	プロジェクト、研究、実験の内容など
基礎データ	Data	実験結果、観測データなど
イベント	Event	研究集会の開催内容や突発災害情報など
地理情報	Geospatial	観測地点、災害発生場所など
人物	Person	現職の研究者情報 (職員総覧) など
組織	organization	災害に関連の深い組織などのリンクなど

しかし、このデータタイプは分かりやすい一方、この区分けにすると、データタイプの判断に迷うところがある。例えば、インターネット上の情報ではあるが、内容を見てみるとイベント情報や研究内容であったり、PDF で書かれているので文書ではあるものの、モデルや研究、実験結果が書かれてあったりする場合である。なぜそういうことが起きるかということ、ダブリンコアでの Type と Format にあたる部分が一緒になっているからである。そのため、もし表で区分けする場合は、重複した場合の優先を決めることや複数のデータタイプを持つことを考えたシステム作りが必要である。ただし、将来的にはダブリンコアに準拠した新データタイプを新たに考えて再分類する必要がある。その際には、旧データタイプの部分も残しておく、どちらのデータタイプでも検索できるようにすることが望ましい。

## (3) NDC による主題別分類

NDC とは、日本十進分類法の略であり、現在、日本で使われている図書館資料の分類法として有名である。この歴史は古く、1928 年に森清が、青年図書館員聯盟の機関紙『圖研究』第 1 巻に「和洋図書共用十進分類法案」として発表したのが始まりとなり、現在は社団法人日本図書館協会が作成している。ある一定期間でバージ

ョンアップを繰り返し、最新版は第9版である。

分類方法は、分類に0-9の数字のみを用い、大から小に向かい順次10ずつの項目に分けていく。基本的には1-9の九つに区分し、0にはどれにも当てはまらないものを割り当てる。形は「3桁の数字」+「小数点」+「細目に関する数字」となっており、特に一番初頭にある「3桁の数字」を見るだけで、書籍の主題がおおまかに分かるようになっている。例えば、453は、前から4(自然科学)、45(地球科学・地学)、453(地震学)というように区分される。図書館では基本的に分類後はその分類に従って書架に整理して収納されるため、1つの図書につき最も適当な主題に関する番号を1つだけ与えることになっている。しかし、インターネット上では書架がないため、いくつでも主題を割り当てることができる。本システムでは、最大3つまで主題を割り当てるようにしており、年報などには既に司書資格を持った方に任せて主題に即した番号を論稿ごとに割り振っている。

これにより防災情報を主題に沿った形で絞り込み検索することができ、さらにはある防災情報に関する図書を京都大学図書館で検索することもできる。現在はメタデータ内に図書館検索にリンクするボタンを作成しており、そのボタンをクリックするだけで、関連図書を検索することが可能である。

#### (4) 位置情報の付与(場所的な空間情報の有無)

防災研究所が研究対象としている防災情報の多くは、災害が起こる場所とその原因究明、対策に関連している。つまり場所と関連付けて、研究過程において取得した実世界の情報を、GISを使用して電子地図上で統合し、分析することで、調査・研究が行われる場合が多い。しかし、防災研究所で一般に提供されている年報、Newsletterなどの刊行物や災害現地写真といった防災に関連した情報の地点情報は、テキストで提供される場合が多く(例:京都市左京区吉田本町の京都大学)、視覚的に地図で地点が分かりやすく説明して提供されている場合が少ない。こういった問題点を解決する手段の1つとして、緯度、経度といった位置情報を防災情報そのものに付与することを行っている。

これにより、視覚的に位置を分かりやすくして防災情報を提供できるシステムにバージョンアップすることが可能である。

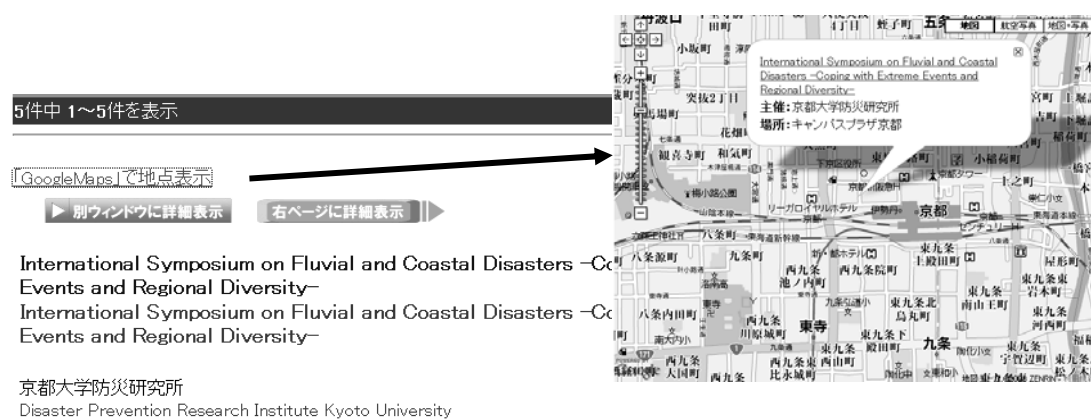


図2 GoogleMapsを利用した防災情報検索システム

図 2 は、位置情報を利用した仕組みの一例であるが、近年発達してきた情報技術の Ajax( Asynchronous JavaScript+XML )技術の 1 つである GoogleMaps を利用して、防災情報( 図 2 の例はイベント情報 )の場所情報を視覚的に分かりやすくして提供している。GoogleMaps ( <http://maps.google.co.jp/> ) とは、アメリカのソフトウェア会社「Google」が提供する地図検索機能である。他の地図ソフトではなく GoogleMaps を利用する利点は、非営利はほぼ無償で使用できる点や、地図範囲が全世界対応であること、モバイルにも対応すること、Google Earth との親和性が高いことや Google 社自体が慈善事業に積極的であるなどが挙げられる。いずれは災害時の連絡用などの主流として Google 社の技術が使用される可能性は高いと考えられるため、その技術を活かすような仕組みを作ることは将来的には必要である。

#### ( 5 ) 時間情報の付与 ( 防災情報の時間的な幅の有無 )

基本的には、ダブリンコアの Coverage と同様のものであるが、メタデータそのものに関する時間と、防災情報の内容に関する時間とに分ける必要があると考えている。前者は、メタデータ登録時間や更新时间などであり、後者は、防災情報の存在時間 ( 開始と終了 ) や公開・出版日などである。

この情報の付与の利点は、時間を絞って検索する場合、どのような時間が付与されているのかを整理することによって、ユーザに時間の点でより詳細な絞り込み検索を行わせることができる点である。ただし、時間情報の付与に手間がかかるため、時間情報を半自動保存など、効率化の工夫を現在考え中である。

#### ( 6 ) 災害種類、関連する突発災害情報の付与

防災研究所は、日本で唯一、統合的な災害について研究する機関であり、防災研究所における防災情報を整理することを考えた時に、各防災情報に関係が深い災害種類や関連する突発災害情報の付与は、絞り込み検索するときには非常に便利だと考えられる。本システムで分類した災害の種類とは、「地震」、「台風」、「集中豪雨」、「津波」、「噴火」、「地滑り」、「土石流 ( 土砂災害 )」、「竜巻」、「その他の災害」の 9 区分であり、豪雪、鉄砲水、濃霧などはその他にしている。また災害に全く関係のない情報、例えばオープンキャンパスなどの統合的なイベントについては災害の種類割り当てそのものが無いようにしている。

突発災害情報については、基本的に災害に名前が付くほど被害が大きかったもののみを対象としており、付随情報が多いため、現状では防災情報検索システムのデータとは切り離して整理保存している。

この情報の付与も手間がかかる作業ではあるものの、有無によって検索効率に非常に大きな差ができるように感じる。なぜなら、タイトルやフリーワードだけで内容まで果たしてその求める情報なのかを判断することは難しく、ユーザは正確な災害名 ( 例えば台風なら何年第何号目の台風かなど ) を指定して検索する必要があるからである。これが付与されていると、災害の種類や突発災害をある程度特定してからの検索が可能である。

#### 4 . 防災情報の検索方法

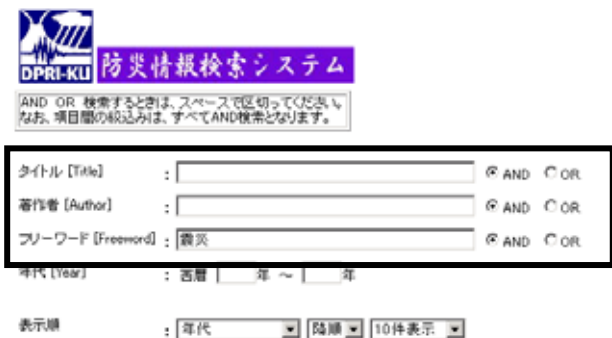
続いて、3で述べたような分類によって、どのような検索が可能かを順に示していく。

##### (1) テキスト検索 (実装済)

ダブリンコアに準拠したデータベース構造をしているため、タイトルや著者検索など、基本的なテキスト検索がすべて可能となっている。実際の検索画面には、タイトル、著者を主軸として、Subject や Description といったそれ以外の情報に対しての検索は、フリーワードを使用しての検索時に行っている (図3参照)。

##### (2) データタイプによる絞り込み (実装済)

テキスト検索に加え、データタイプを指定して絞り込み検索ができる (図4参照)。現状では文書、静止画像、動画、音声、Webサイト、イベントの6種のみ選択できるようにしているが、将来的には詳しく分類して検索できるようにしたいと考えている。



検索にヒットした件数は65です

検索条件  
フリーワード[freeword]: 震災  
検索件数  
65件中 1~10件を表示

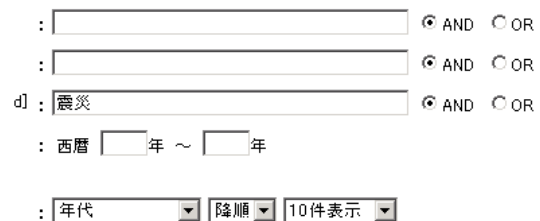
別ウィンドウに詳細表示 右ページに詳細表示

大大特:近畿地方縦断自然地震観測  
Earthquake Observations Traversing the Kinki District under t  
西村和浩・中尾節郎・三浦勉・辰己賢一・平野憲雄・山崎友也・加茂正人・富阪和  
Kazuhiro NISHIMURA, Setsuro NAKAO, Tsutomu MIURA, Kenichi TATSUMI, Nor  
Issei HIROSE and Kanako MORISHITA

別ウィンドウに詳細表示 右ページに詳細表示

インド・カチュ村における震災復興のための参加型アプローチに関する  
Participatory Approach for Post-Earthquake Reconstruction i

図3 テキスト検索



検索にヒットした件数は3です

検索条件  
フリーワード[freeword]: 震災  
検索件数  
3件中 1~3件を表示

別ウィンドウに詳細表示 右ページに詳細表示

7月26日の宮城県北部地震による切土斜面の崩壊(河南町)



釜井俊孝  
Roy C. Sidle, Toshitaka KAMAI

別ウィンドウに詳細表示 右ページに詳細表示

7月26日の宮城県北部地震による切土斜面の崩壊(河南町)

図4 データタイプによる絞り込み検索



(3) NDC (主題) 検索 (未実装)

図5のように、NDC区分の一番上の区分からクリックして、詳細な区分を選択し、その区分に属する防災情報を一覧表示できる機能である。この機能は未実装ではあるが、テスト版では一応動作可能であることを確認している。



図5 NDC 検索テスト版

(4) 場所検索 (未実装)

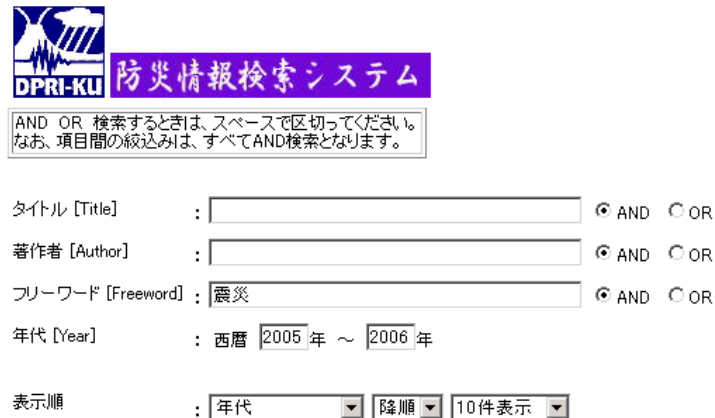
図6はイメージ図であるが、地図上で都道府県などをクリックし、それに関連した防災情報の一覧を表示する機能である。完成の際には、都道府県単位ではなく、もう少し小さい範囲での指定ができる予定である。また「GoogleMapsの画面表示区域内」の範囲に該当する防災情報の一覧表示も緯度・経度情報があれば可能であるため、こちらも合わせてこれから実装していく予定である。



図6 場所検索イメージ

(5) 時間検索 (一部実装)

既に防災情報検索システムにて、年単位でデータ内容に関する時間の絞り込み検索が可能である(図7)。将来的には、防災情報に付与されている時間の種別によっても検索がかけることができたり、時間の指定をスクロールバーのようなメーターで動的に決定できたりするようにする予定である。



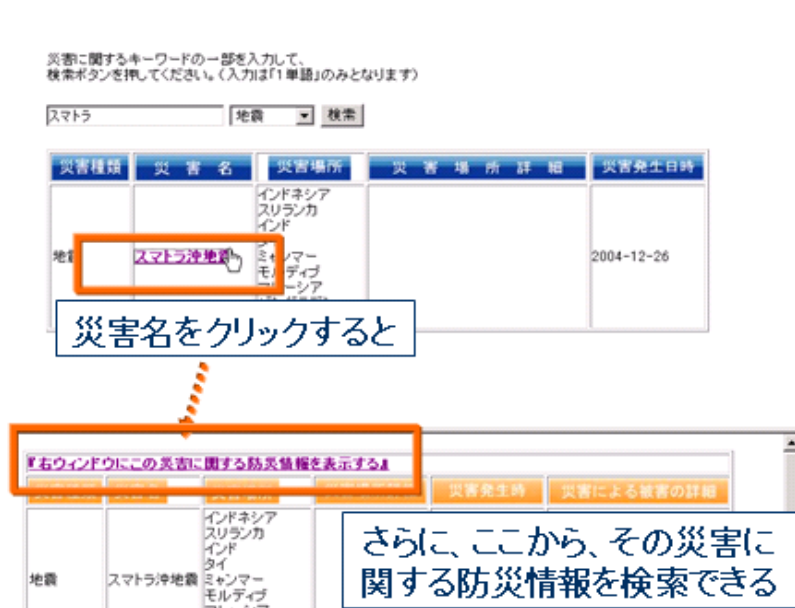
AND OR 検索するときは、スペースで区切ってください。  
なお、項目間の絞り込みは、すべてAND検索となります。

タイトル [Title] :   AND  OR  
著作者 [Author] :   AND  OR  
フリーワード [Freeword] : 震災  AND  OR  
年代 [Year] : 西暦 2005年 ~ 2006年  
表示順 : 年代  降順  10件表示

図7 時間検索

(6) 災害検索 (未実装)

図8のように、突発災害そのものを検索して、ユーザが調査対象である災害名を選択し、その災害に関連がある防災情報を一覧表示できる機能である。この機能は未実装ではあるが、テスト版では一応動作可能であることを確認している。また、防災情報検索システムそのものにも、災害区分を設け、9種災害区分を指定して、検索できるようにする予定である。



災害に関するキーワードの一部を入力して、検索ボタンを押してください。(入力は「単語」のみとなります)

スマトラ  地震

災害種類	災害名	災害場所	災害場所詳細	災害発生日時
		インドネシア スリランカ インド		
地震	スマトラ沖地震	タイ ミャンマー モルディブ マレーシア		2004-12-26

災害名をクリックすると

『おウインドウにこの災害に関する防災情報を表示する』

さらに、ここから、その災害に関する防災情報を検索できる

図8 災害検索テスト版

## 5.他のデータベースシステムとの連携

防災研究所は現在、職員総覧、京大蔵書検索（KULINE）、図書館京都大学学術情報リポジトリといった複数のデータベースシステムと連携をとっている。連携の方法は様々であるが、例えば、職員総覧の場合は検索結果の著者名のところに現職の教職員の名前があれば、クリックするだけでその教職員の詳細が閲覧できるようになっている（図9参照）。京大蔵書検索は防災情報のメタデータ表示のところで、NDCが割り振られていれば、そのNDCから京大図書館にある書籍をクリックするだけで検索できるようになっている（図10参照）。NDCは主題分類なので、ユーザが閲覧した防災情報の主題に沿った関連文献をKULINEを利用して自動的に示すような形で連携している。図書館京都大学学術情報リポジトリは現在のところ、システム上では連携はないものの、メタデータを提供することで他の検索システムのデータベースにメタデータが追加、更新され、閲覧率が飛躍的に挙がることが予想される。将来的にはリポジトリともシステムの相互に自動リンクなどで連携する予定である。

他にもXMDBやSAIGAIなど防災関連分野のデータベースとの連携も視野に入れているが、どのような形で連携していくかは今後の課題である。

京都大学防災研究所 職員総覧 DPRI

名前をクリックするだけで、その人物の詳細が閲覧できるようになっている。

図9 職員総覧との連携

**松浦 秀起**  
Hideki MATSUURA  
マツウラ ヒデキ

所属 [技術室](#) <企画情報班：企画運営掛>

職位 技術職員

専門分野 メディア情報学・データベース  
教育工学  
ソフトウェア  
情報図書館学・人文社会情報学  
教育学

別ウィンドウに詳細表示 右ページに詳細表示

災害ハザード・リスク・復興過程等に関する情報の統合型データベース・システム(クロスメ  
Building an Integrated Database System of information on Disaster Hazard, Risk,  
川方裕則・ポール吉富・浦川豪・Kelly CHAN・**松浦秀起**・長己賢一・原武士・阿草宗成・林春男・河田恵昭  
Hironori KAWAKATA, Paul YOSHITOMI, Go URA, Kelly CHAN, Hideki MATSUURA, Kenichi TATS

別ウィンドウに詳細表示 右ページに詳細表示

図9 職員総覧との連携

The screenshot shows the KULINE search results page for the classification number 519.9. The page is displayed in Microsoft Internet Explorer. The search results list includes:

No.	種別	書誌事項
1	図書	'93 Asian Fire Seminar : 7th-9th, October 1993, Seminar House, Noda Campu. Takahashi. -- Science Univ. of Tokyo?, 1993?
2	図書	21世紀の安全を考える : 安心して暮らせる社会をめざして / 橋内香次, 木村純編
3	図書	The analysis of variance / Henry Scheffé. -- Wiley, c1959. -- (Wiley public mathematical statistics).
4	図書	The analysis of statistine)

Annotations in the image include:

- A red box around "NDC分類: 519.9" in the left sidebar.
- A red box around the "京大OPAC KULINE 検索" button at the bottom.
- A red box around the first search result entry.
- A red arrow pointing from the "NDC分類: 519.9" box to the search button.
- A text box on the right stating: "クリックするだけで、その防災情報の関連書籍が図書館蔵書から検索できる。図は、NDC519.9(防災科学, 防災工学)に関連する書籍を検索している。"

図 10 京都大学蔵書検索との連携

## 6. まとめ

2～5において、過去、そして未来の防災情報を検索・発信するシステムについて現状と今後の方針等について記載したが、基盤とするデータベースシステムはまだまだ完全とはいえ、時間と人員が足りない新規データ入力や更新、訂正についての対策の課題は依然として残っている。今後は、研究者が調査、研究報告の過程でコンテンツが登録できるような仕組みや、登録時の入力や登録後の資産利用の効率性が高い情報発信システムの構築を目指していきたいと考えている。このことが、地域社会への防災研究の理解が深まる手助けとなり、研究者自身の情報発信や教育への相乗効果を生み、防災情報検索システムが将来的に防災研究の発展と共に災害被害への軽減の手助けになることを望んでいる。

このシステム構築を進めるにあたっては、これまで、前平野室長やプロジェクトリーダーである林晴男先生をはじめ、辰己様、吉田室長、三浦様、高山様、和田様ほか、技術室の皆様、教員・研究員・附属図書館員の方々、手伝って頂いた非常勤職員などの多くの皆様方のご協力を頂いております。ここに記して心より厚く御礼申し上げます。