

# 水災害データベースに関する研究

研究予算：運営費交付金  
研究期間：平 17～平 20  
担当チーム：水災害研究グループ(防災)  
研究担当者：吉谷 純一

## 【要旨】

本研究の目標は、個々の水災害の調査研究で整理した、気象・水文データ、被害、その背景となる土地利用などの社会経済データなどの情報を体系的に蓄積し、活用できるデータベースを構築し、その活用事例を提示することである。本研究では、基本的に、既存の「水文資料統合データベース」を基盤に、国内外の社会経済資料を体系的に整備し、目的に応じて過去の水災害の教訓を参照できる「知識探索システム」の内部利用版と公開版の2種を開発するとともに、洲本川、鶴見川、六角川を対象に、浸水実績、水害統計、及び世帯数、事業所数、農地面積などの資産関連のデータをメッシュ化単位で入力し、これらを参照できるデータセットを構築した。活用事例として、国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会(ECLAC)が開発・推奨する水害被害額推定手法とわが国の治水経済調査マニュアル(案)の相違の検討に本データベースを活用した。

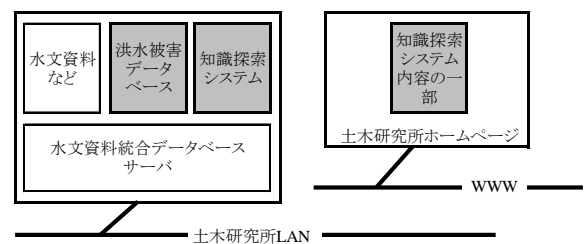
キーワード：Knowledge Mining System、浸水深、治水経済調査、ECLAC Disaster Impact Calculator

## 1. はじめに

地球観測データを効果的、効率的に統合し、情報を融合して、科学的・社会的に有用な情報への変換、情報共有できるシステムの構築が世界的に求められている。水災害分野においても、気象水文、被害、社会経済等の諸データだけでなく、その背景となる土地利用などの社会経済データ、危機管理体制と対応の実態、事後対策などの知識・経験を体系的に蓄積し、活用できるデータベースを構築することの重要性が求められている。本研究はこれらを背景にして洪水災害を中心とする水災害に関するデータベースを構築し、その活用事例を示すものである。

## 2. 研究方法

水文資料を保存・検索・閲覧できるよう開発・運用されている「水文資料統合データベース」をプラットフォームとし、その上に洪水被害データベースと過去の水災害管理の教訓を共有するための知識検索システムを構築した。また、知識検索システムの内容の中から一般公開可能な部分を切り出し、別途、土木研究所ホームページ用の検索システムを構築した。本研究で開発されたデータベースは図-1の構成図の塗りつぶし部分である。以下、その概要を説明する。



塗りつぶし部分が本研究課題で開発した部分

図-1 データベースの構成

### (1) プラットフォーム

水理水文モデル評価用に水文資料および関連文献を保存・検索・閲覧できる機能を有する「水文資料統合データベース」サーバが平成18年度に完成し<sup>1)</sup>、いくつかの流域での雨量・流量・流域土地利用などが収録され、土木研究所イントラネット上で利用可能となっている。このコンテンツとして追加する形で、以降述べる(2)、(4)のデータベースシステムを収録した。

### (2) 内部利用版知識探索システム

図-1で「知識探査システム」と記載された部分がこれに該当する。これは以下の方針で開発された。

現在の大きな水問題は土地利用や人々と水との関わり方、社会構造、そのさらには国家政策といった広範囲の諸要因が深く関連しているため、対処療法的に構造物を建設し対処し解決できるものではない。問題の原因と結果

は複雑に入り組み、その構図は流域ごとに大きく異なる。考えるべき問題の範囲の広さ、因果関係の複雑さ、個別性ゆえに、マニュアルによる画一的な水問題解決方策は存在せず、ある流域で成功した対策がそのまま他流域で機能することは稀と考えるべきである。それゆえ成功事例あるいは失敗事例を経験として共有するためには、流域を単位としたケーススタディとして、広い範囲を対象とし複雑な因果関係を社会科学的に分析した上でその有効性を考察しなければならない。従って、その内容は、流域を基本単位とすること、社会・経済を含む広範囲を網羅することが必要である。

上記の方針に沿い、社会経済など広範囲を対象として、その因果関係や相互作用を分析した国内の河川計画基本方針、国際協力事業団が技術援助として行ったマスタープラン調査とアジア開発銀行の円借款事業報告書を選別・収録した。

例えば、洪水防御のための行為であっても、水利用、水質、生物、リクリエーションなどに影響を及ぼし、また、土地利用や経済開発計画などの他分野の政策や計画は、洪水防御計画の前提条件を決める基礎情報となるため、計画ではこれらすべての関連性を分析し記述するのが通例である。これらの基本的関係をシステム上で記述するため、収集した報告書の検討項目で共通事項を抜き出し、これを共通の検討すべき項目とした。知識探索システムは、この項目を選定すると各報告書での当該部分をすぐに参照できるリンクを貼り付けた。

この知識データベースは、IWRM Toolbox<sup>2)</sup>などの既存のシステムとの混同を避け、また水問題解決の参考事例を過去の経験から探索する趣旨を正確に表す「知識探索システム(Knowledge Mining System ; KMS)」と名づけた

3)。当システムは、国土政策技術総合研究所環境研究部と共同で開発した。

### (3) 外部向け知識探索システム

図-1で「知識探索システム内容の一部」と記載された部分がこれに該当する。これは基本的には「内部利用版知識探索システム」と同じであるが、収集・分析した資料は一般向けに再配布できないため、著作者が自らのウェブ上で公表する資料のみを対象にし、報告書ファイルへのリンクを貼るシステムを作成し、土木研究所ホームページ上で公開した。

### (4) 洪水被害データベース

図-1で「洪水被害データベース」と記載された部分がこれに該当する。

このデータベースでは、3つの対象流域を選定し、データベース化した。選定した流域は、山地河川の代表として淡路島東部を流れる洲本川流域、都市流域の代表として鶴見川流域、及び低平地河川の代表として六角川流域とした。洲本川流域資料は、図-2に示す浸水を記録した平成17年10月台風23号洪水災害を対象に、以下を収集整理した。

- (a) 実績浸水深図
- (b) 水害統計
- (c) 100mメッシュ延床面積データ
- (d) 1/10細分区画土地利用データ
- (e) 国勢調査地域メッシュ統計(平成12年)
- (f) 事業所・企業統計調査メッシュ統計(平成13年)

これらを元にして、治水経済調査マニュアル(案)<sup>4)</sup>に従う50mメッシュで、浸水深、世帯数、産業大分類別従業員

表-1 知識データベースの項目

A.政策実施環境	B.組織の機能・活動・情報の共有	C.水問題に関する現状・課題・評価
[上位目標]	[様々な組織の役割]	[生活環境]
A.1国家政策	B.1国, 行政の役割	C.1社会環境
A.2地方政策, 計画, 枠組み	B.2地方政府, 地方自治体の役割	C.2公衆衛生
[法制度・条例等の制定・整備・強化]	B.3河川管理機関の役割	C.3開発に伴う生活環境変化
A.3土地利用に関する法制度	B.4環境関連機関の役割	[空間・流域管理・土地利用]
A.4都市開発に関する法制度	B.5水資源開発実施機関の役割	C.4都市開発
A.5農業開発に関する法制度	B.6国際機関の役割	C.5村落開発
A.6河川管理に関する法制度	B.7民衆組織, NGOの役割	C.6自然の保全・評価
A.7水資源開発に関する法制度	[組織および社会における活動]	[水資源管理]
A.8治水・災害復旧に関する法制度	B.8組織の設備, 能力	C.7水質管理
A.9環境に関する法制度	B.9組織の予算	C.8水需要, 利水, 配水全般
	B.10組織への技術移転, 訓練	C.9塩分遡上
	B.11組織の設立	[洪水関係]
	B.12市民社会と地域社会の参加	C.10洪水被害の現状および再現
	B.13パートナーシップの構築	C.11ダム, 貯水池
	[情報の共有]	C.12流域対策
	B.14水管理に関する教育カリキュラム	C.13河道, 河川構造物
	B.15利害関係者とのコミュニケーション	C.14排水施設
	B.16意識向上のための情報および透明性	C.15土壌侵食, がけ崩れ, 地すべり
	B.17対立の解決	C.16予警報システム
	B.18ビジョンの共有	C.17洪水時対応
	B.19合意形成	

数、農漁家世帯数、水田面積、畑作面積、事業所資産、農地面積、床面積などを整理し、データベース化した。なお、実績浸水深データが存在しないメッシュは、氾濫解析結果を用いて推定した。他の2河川流域については、浸水想定区域図から50mメッシュ浸水深データを推定し、洲本川と同様の資産関連データを整理し、データベース化した。

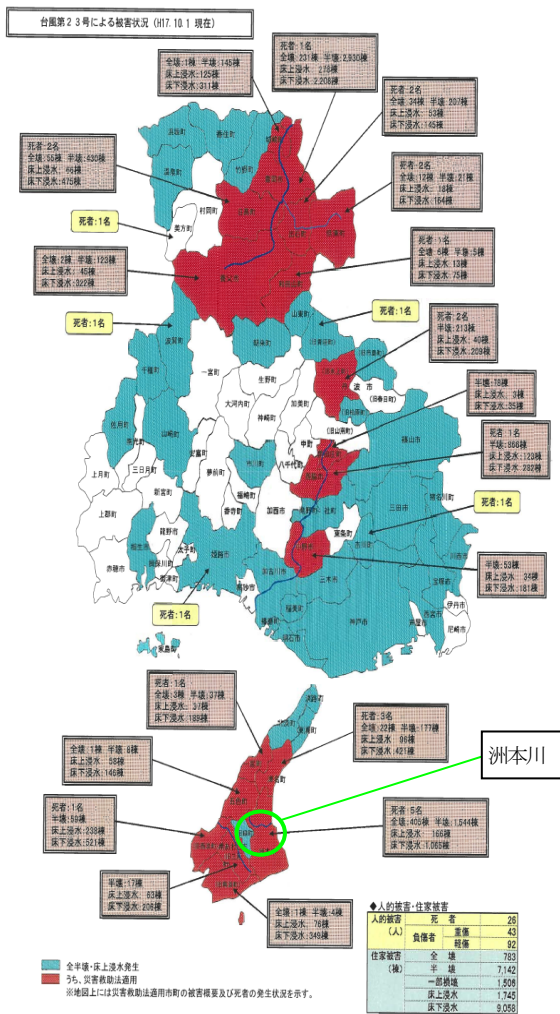


図-2 洲本川位置図と平成17年台風23号被害の概要

### 3. 研究結果

#### (1) 内部利用版知識探索システム

過去の水問題解決の計画を記述したマスタープラン類報告書を収集し40編を知識探索システム用に整理した。共通の項目は表-1のとおりとなり、この項目と報告書の該当記述部分を関連付けるシステムを作成した。その概観を図-3に示す。画面の横方向に各種報告書が、縦方向に表-1に示した項目が並んでいる。該当項目が検討されているとセルに○が記載されており、そこをクリックすると報告書での検討部分が表示されるシステムとなつて

いる。

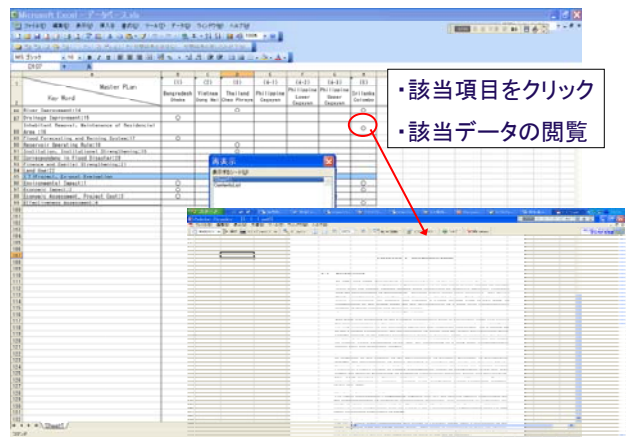


図-3 内部利用版知識探索システムの概観

#### (2) 外部向け知識探索システム

著作者が自らウェブ上で公開している報告書は20であり、これらのうちデープリンクを利用できる報告書について、当該報告書を表示するシステムを別途開発し、土木研究所ホームページ上で公開した。基本構成は内部利用版知識探索システムと同じである。

#### (3) 洪水被害データベース

図-3に示す洲本川流域については、平成17年10月台風23号による浸水実績図及び氾濫解析結果による補完に基づく50mメッシュの浸水深データベースを作成した。治水経済調査マニュアル(案)<sup>4)</sup>では一般的に浸水深0.45m以上で床上浸水としている一方、この最大浸水深は4.12mである。浸水実績を図-4に、メッシュデータの範囲を図-5に示す。

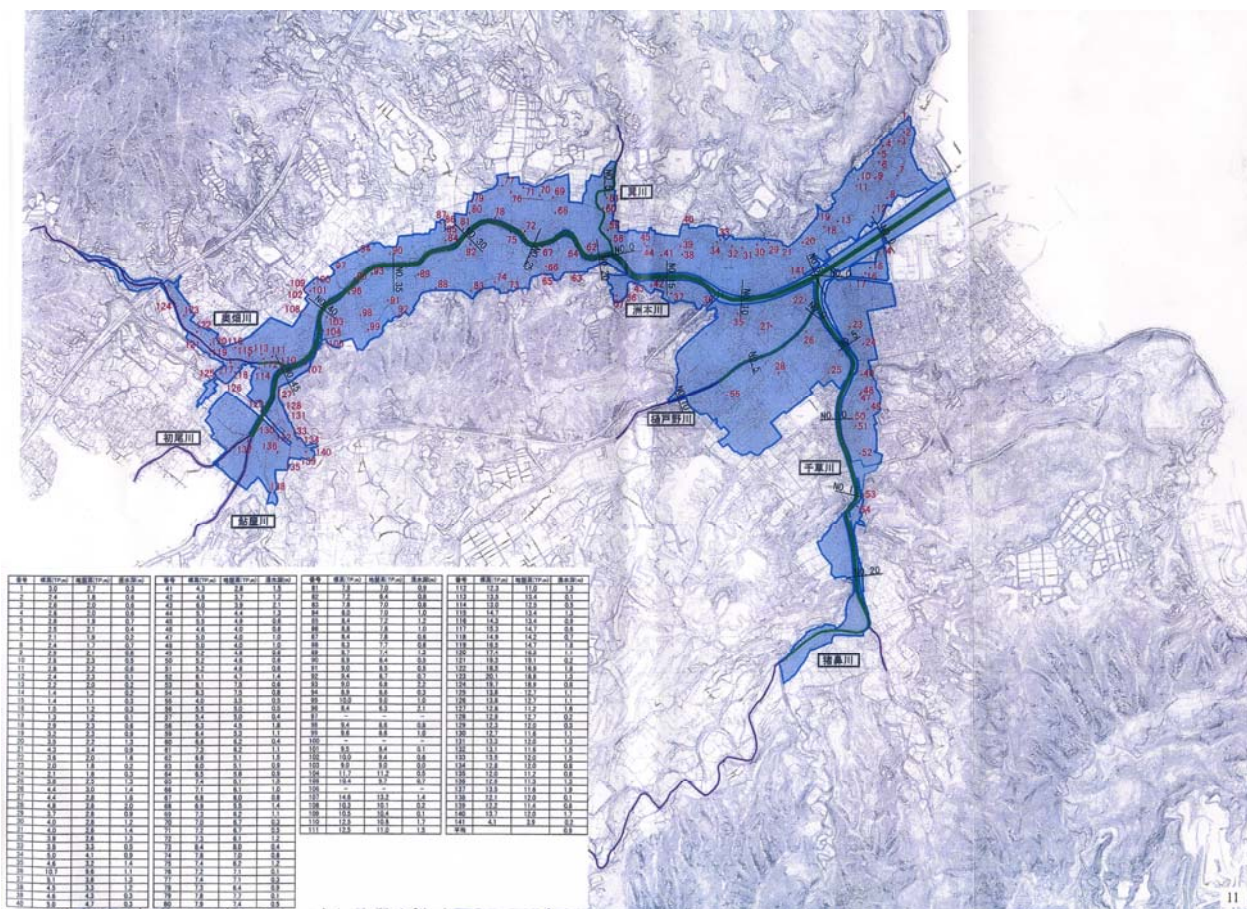
鶴見川、六角川流域の浸水想定区域図より50mメッシュの浸水深データベースを作成した。その範囲を、図-6、7にそれぞれ示す。

これらの浸水深などのデータベース構築により、浸水による経済被害のシミュレーションが容易にできるようになった。

### 4. 水災害データベースの活用事例

国連が推奨する洪水被害算定手法及び日本の方式の特性評価に本データベースを活用した。

ECLAC(国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会)は、1991年「自然災害の社会経済評価マニュアル<sup>5)</sup>」、2003年「災害の社会経済環境影響評価ハンドブック<sup>6)</sup>」の中で災害による経済被害額算定などの考え方を示している。



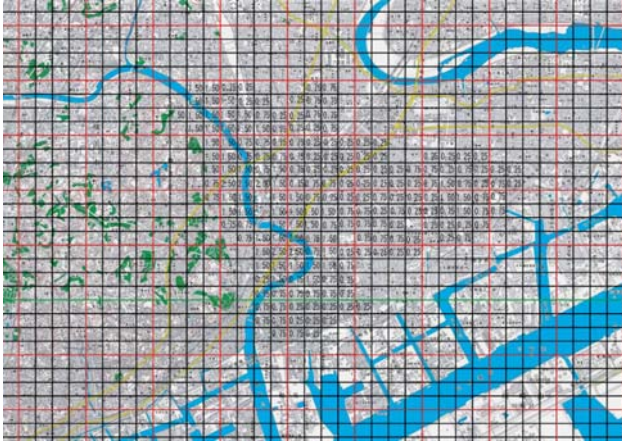


図-6 鶴見川浸水想定区域図による浸水深メッシュデータ作成範囲（メッシュ内数字は浸水深(m)）

国連アジア太平洋経済社会委員会(ESCAP)は、2004年2月からECLACと国連開発計画の技術支援を受けて、「気象災害の社会経済影響を評価するための方法論の改善」プロジェクトを開始した。ESCAPは上記ハンドブック類で示された手法を改良・具体化したDisaster Impact Calculator(DIC)を開発し、アジア諸国での水害被害額算定のケーススタディを行っている。ESCAPはDICを防災事業の早期融資メカニズムに組み込み、被害評価を短時間で統一的去る手法として普及させようとしている。

日本での洪水被害額算定は、治水経済調査マニュアル(案)に基づき行い、海外河川を対象とする円借款事業での治水経済調査もこれに習う場合が多い。もしもDICが経済被害額算定の事実上の業界標準になった場合、日本国内あるいは海外での調査で不利益が生じる可能性がある。

その影響の可能性検討の一資料として、まず、2つの方法の算定手法の構造を比較し、比較可能な項目である家屋被害について両算定手法で3つの洪水氾濫水深データベースを用いて推定被害額の相違を検討した。

その結果を表-2に示す。いずれの洪水氾濫に対してもDICによる算定被害額は治水経済調査マニュアル(案)の3倍程度の常に大きな算定値となった。治水経済調査マニュアル(案)では被害額は浸水深から算定されるが、DICでは浸水域で全壊または半壊の家屋数に各デフォルト被害単価を乗じて被害額を算定する。これらの単価や全壊・半壊の判断方法次第で異なる算定被害額が算出されるので、デフォルト値等を調整することにより治水経済調査マニュアル(案)算定値に被害額とすることも可能であるが、デフォルト値を修正するだけの調査結果がない

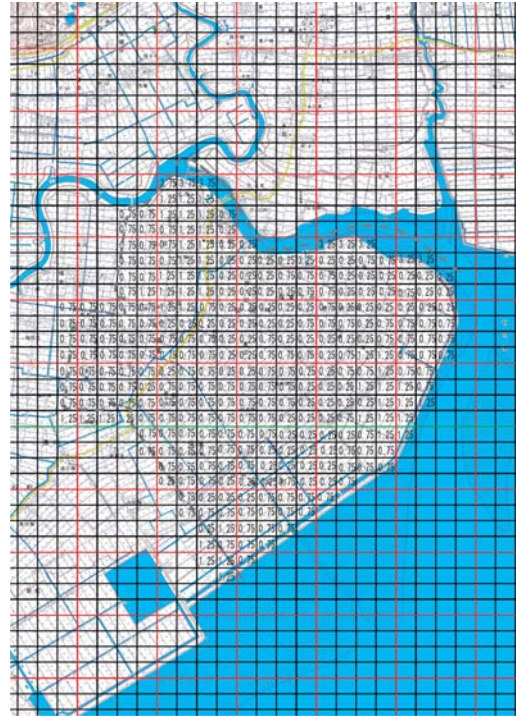


図-7 六角川浸水想定区域図による浸水深メッシュデータ作成範囲（メッシュ内数字は浸水深(m)）

多くの海外事例の場合、ほとんど大きな被害額が算定される傾向にあると推測される。

このような手法の比較は、当データベース活用の一形態である。

表-2 家屋被害額算定の比較(単位:百万円)

	洲本川	六角川	鶴見川
(1) 治水経済調査マニュアル(案)による算定	13,748	4,664	261,369
(2) DICによる算定	37,942	11,916	910,390
(2)/(1)	2.8	2.6	3.5

## 5. まとめ

国内外の社会経済資料を体系的に整備し、目的に応じて過去の水災害の教訓を参照できる「知識探索システム」の内部利用版と公開版の2種を開発するとともに、国内の洪水氾濫と被害のデータを入力し、これらを参照できるデータベースを構築した。これにより、特に海外河川での水災害対応の教訓事例を簡易に参照できるようになったが、著作権上の制約から公開版で公開できる事例は限定されること、水災害対応の多様なニーズに十分

に応えるだけの検索システムとは必ずしもなっていないことが課題として残された。このデータベースの活用事例として、国連ラテンアメリカ・カリブ経済委員会(ECLAC)が開発・推奨する水害被害額推定手法とわが国の治水経済調査マニュアル(案)の相違の検討に本データベースを活用した。この結果、ECLAC 推奨方式は算定被害額は治水経済調査マニュアル(案)の3倍程度の常に大きな算定値となることが判明した。これはわが国あるいは開発援助事業で水害被害を算定する際に、わが国独自の算定手法ではなく他の手法を用いる事態が生じた場合の影響を検討する一材料となりうるものであり、当データベースをその検討に活用することができた。

## 参考文献

- 1) 土木研究所防災チーム：水理水文モデル評価用データベースの開発、平成 18 年度土木研究所成果報告書、<http://www.pwri.go.jp/jpn/seika/pdf/report-seika/2006-27.pdf> (参照：4/09)
- 2) Global Water Partnership: Integrated Water Resources Management ToolBox, <http://www.gwptoolbox.org/> (参照：4/09)
- 3) 砂田憲吾編著：アジアの流域水問題、技報堂出版、2008
- 4) 国土交通省河川局：治水経済調査マニュアル(案)、平成 17 年 4 月。
- 5) UNECLAC: Manual for Estimating the Socio-Economic Effects of Natural Disasters, 1991.
- 6) UNECLAC: Handbook for Estimating the Socio-economic and Environmental Effects of Disasters, 2003.

## **Research on Water-related Disaster Database**

**Abstract:** The goal of this research is to develop a database to store hydro-climate data, damage, land use, and other socio-economic data and to demonstrate an application example of the database. We have developed three sub-systems. One is “Knowledge Mining System (KMS)” that intends to systematically store and share lessons learned from past disasters for an internal use. Second is the other version of KMS for public use. Third is a damage dataset that contains flood inundation depths, economic damages, the numbers of households and businesses, agricultural areas and other property data in meshes for three river basins. These are on an already-operating “hydrological material integrated database” server except for KMS public use version. We have demonstrated an application example of the damage dataset by showing the difference between two estimated economic damages by the Japan’s flood project economic assessment manual and ECLAC Disaster Impact Calculator.

**Keywords:** Knowledge Mining System, inundation depth, flood control project economic assessment manual, ECLAC Disaster Impact Calculator