

防災・災害情報の創出・活用に関する研究

ICHARM では、わが国の中山間地や発展途上国などの災害情報が乏しい地域において、災害に対する市町村の防災・減災活動を支援するために、地域の災害に対する脆弱性を可視化する「洪水カルテ」、防災担当者や住民間の災害情報を共有する「災害情報共有システム」を開発、現地適用し、その有効性を確認しました。

a) 「洪水カルテ」

本研究では、洪水リスクがある地区がどのような種類の外力に対し、どのような観点で脆弱かを明らかにすることが出来る手法を開発しました。洪水危険度診断の意味を込めて「洪水カルテ」という名称を用いています。具体的には、RRI モデルを用いて、様々な外力パターン（本川流量と降水量の組み合わせ）を設定し氾濫計算を行い、氾濫計算により得られた氾濫域、浸水深及び湛水期間から対象地区の評価地点における氾濫開始時間、氾濫深及び湛水期間などを算出します。次いで、設定した評価指標に関する閾値を用いて、ランク評価し得点化した「洪水カルテ」を算出後、外力パターンごとに各評価軸の得点を合計し、リスク小計値を算出します。リスク小計値を用いて、クラスター分析を行い各地区を類型化した後、洪水危険度が最も高いグループを抽出し、「洪水ホットスポット」を算出します。

表 1 地区危険度評価における 8 つの評価指標

評価軸	評価地点	指標	評価(ランク)	閾値	閾値の設定根拠	指標の算出方法
① 避難開始までの余裕時間	地区内代表点	浸水深が0.1mから0.5mに達するまでの時間	d (0点)	(0.5mに達しない場合)	3時間・事前対応が可能となる時間(阿賀町担当者ヒアリングによる) 6時間・阿賀町における将来の独居高齢者の増加を踏まえ、便宜的に3時間の倍の時間として設定	RRIモデルによる計算結果
			c (1点)	6時間以上		
			b (2点)	3時間以上6時間未満		
			a (3点)	3時間未満		
② 避難が必要な期間	地区内代表点	浸水深0.5m以上の継続時間	d (0点)	0.1日未満	RRIモデルでの計算値を参考に、地区間相対比較が可能なように設定	RRIモデルによる計算結果
			c (1点)	0.1日以上～0.5日未満		
			b (2点)	0.5日以上～1.0日未満		
			a (3点)	1.0日以上		
③ 地区の浸水深さ	地区内代表点	最大浸水深	d (0点)	0.1m未満	国土交通省マニュアル 0.1m: RRIモデル上で浸水と判断する水位 0.5m: 1階床の高さ 1.7m: 0.5m + 1.2m (死亡率が低い安全水位深さ) 3.2m: 0.5m + 2.7m (1階部分の高さ)	RRIモデルによる計算結果
			c (1点)	0.1m以上0.5m未満		
			b (2点)	0.5m以上1.7m未満		
			a (3点)	1.7m以上3.2m未満		
④ 避難所の危険度	地区内避難所	避難所の最大浸水深	aa (4点)	3.2m以上	国土交通省マニュアル 0.1m: RRIモデル上で浸水と判断する水位 0.3m: 自動車が走行困難になる水位 0.5m: 徒歩による移動が困難になる水位	RRIモデルによる計算結果
			d (0点)	0.1m未満		
			c (1点)	0.1m以上0.3m未満		
			b (2点)	0.3m以上0.5m未満		
⑤ 地区と役場・支所との交通途絶	地区内代表点	地区と町役場・支所を結ぶ道路の最大浸水深	a (3点)	0.5m以上	国土交通省マニュアル 0.1m: RRIモデル上で浸水と判断する水位 0.3m: 自動車が走行困難になる水位 0.5m: 徒歩による移動が困難になる水位	RRIモデルによる計算結果
			d (0点)	0.1m未満		
			c (1点)	0.1m以上0.3m未満		
			b (2点)	0.3m以上0.5m未満		
⑥ 浸水最大孤立者数	地区全体	50cm以上の浸水域に居住し、かつ避難しない人数	d (0点)	0人	地区間相対比較が可能なように設定	下記情報を用いて国土交通省マニュアルにより算出 ・RRIモデルによる計算結果 ・地区別家屋数 ・地区別人口分布 ・避難率(40%と設定)
			c (1点)	10人未満		
			b (2点)	50人未満		
			a (3点)	50人以上		
⑦ 浸水の影響を受ける要配慮者	地区全体	30cm以上の浸水域に居住する要配慮者の人数	d (0点)	0人	地区間相対比較が可能なように設定	・RRIモデルによる計算結果 ・地区別家屋数 ・地区別人口分布
			c (1点)	10人未満		
			b (2点)	50人未満		
			a (3点)	50人以上		
⑧ 洪水後の廃棄物	地区全体	50cm以上の浸水域に存在する家屋数から推計される廃棄物量	d (0点)	0t	地区間相対比較が可能なように設定	下記情報を用いて国土交通省マニュアルにより算出 ・RRIモデルによる計算結果 ・地区別家屋数
			c (1点)	50t未満		
			b (2点)	150t未満		
			a (3点)	150t以上		

表 2 は、谷沢地区における「洪水カルテ」です。このような表を、新潟県阿賀町の阿賀川に面する 20 地区で作成し、クラスター分析を施していくつかのグループに分類することを試みました。その結果、20 地区を大きく以下の 5 グループに分類することが出来ました。

グループ A：洪水脆弱性が最も低いグループ

グループ B：洪水脆弱性は全体的に低い、ゲリラ豪雨にやや弱いグループ

グループ C：外力パターン 4 に特に弱いグループ

グループ D：洪水脆弱性が全体的に高いグループ

グループ E：洪水脆弱性が全体的に極めて高いグループ

分類の結果、グループ E は、20 地区の中でも洪水脆弱性が極めて高いグループとして抽出されたと判断でき、これらの地区を「洪水ホットスポット」として特定できました。

表 2 谷沢地区における「洪水カルテ」

評価軸 \ 外力パターン	1	2	3	4	5
①避難開始までの余裕時間	b	c	c	c	d
②避難が必要な期間	b	b	b	a	d
③地区の浸水深さ	b	a	a	aa	c
④避難所の危険度	d	d	d	d	d
⑤地区と役場支所との交通途絶	a	a	a	a	a
⑥浸水最大孤立者数	b	a	a	a	c
⑦浸水の影響を受ける要配慮者	b	a	a	a	b
⑧洪水後の廃棄物	b	a	a	a	b
リスク小計値 (aa:4点,a:3点,b:2点,c:1点,d:0点)	15	18	18	20	9

b) ICHARM 災害リスク情報共有システム (IDRIS) の開発

2017 年度から、新潟県阿賀町において、「e コミュニティ・プラットフォーム」のシステムを活用した情報共有システム構築に関する基礎検討を、関係各所との意見交換会等を開催しながら実施し、2018 年度には、「ICHARM 災害リスク情報共有システム (ICHARM Disaster Risk Information System: IDRIS)」のプロトタイプとして、新潟県阿賀町での利活用を想定した「阿賀町水災害情報共有システム (Aga town disaster Risk Information System: ARIS)」を試作しました。ARIS 試作後、阿賀町の防災関係者にアンケートを行い、地区防災への有用性を確認しました。

2019 年には、IDRIS の安定した稼働の確保と普及化を目指し、基礎仕様の再整理と近年の WEB 技術に対応するための方法を検討しました。その結果、IDRIS の安定稼働のためには、e コミュニティ・プラットフォームを用いずにクラウドサービスの機能を活用することが必要であることが確認できました。また、WEB の画面設計は、スマートフォン等、多くのユーザーが使うモバイル機器への対応を優先させ設計する「モバイルファースト」の開発方針を採用し、IDRIS 画面設計の大幅な変更を行いました。同時に、阿賀町の防災関係者と協議を行い、水防災時に防災関係者が確認する順序で閲覧できる画面構成と情報閲覧機能に変更し、防災担当者とその有用性を確認しました。



図 1 スマートフォン対応版 IDRIS (新潟市)

2020 年度には、モバイルファーストの改良を進めて、扱いやすいレスポンシブデザインに画面変更をしました。同時に、「e-コミュニティ・プラットフォーム」のサポート終了に対応するため、e-コミュニティ・プラットフォーム上での IDRIS の構築を取りやめ、ASP.NET.CORE(Microsoft 社)とクラウドサーバを用いた仕様に変更しました。変更した仕様の IDRIS を山形県鶴岡市に適用し、水災害対応訓練システムとしての改良を行いました（図 1）。

参考文献

- Daisuke Kuribayashi, Miho Ohara, Takahiro Sayama, Atsuhiko Konja, Hisaya Sawano: Utilization of the Flood Simulation Model for Disaster Management of Local Government, Journal of Disaster Research Vol.11, No. 6, pp.1161-1175, 2016
- 栗林大輔, 大原美保, 佐山敬洋, 近者敦彦, 澤野久弥:「洪水カルテ」による地区ごとの洪水脆弱性評価および対応案の検討手法の提案, 土木学会論文集 F6 (安全問題), Vol.73, No. 1, pp. 24-42, 2017
- 栗林大輔, 大原美保, 近者敦彦, 澤野久弥:「洪水カルテ」による地区危険度評価手法の提案, 地域安全学会論文集 No. 31, pp. 299-307, 2017. 11
- 栗林大輔, 大原美保, 岩崎貴志, 徳永良雄: 平常時から緊急時までのシームレスな利用を考慮した自治体向け災害情報共有システムの提案, 地域安全学会論文集 No. 33, pp. 247-257, 2018