

企業レジリエンス強化における浸水ハザードマップの活用 その2

帯向 伸悟 企業財産本部 リスクソリューションユニット 研究員
専門分野：自然災害リスク、気候変動リスク

小木 夏海 企業財産本部 企業財産リスク第一ユニット 研究員
専門分野：火災・爆発リスク、自然災害リスク

坂場 律和 企業財産本部 データビジネス創発ユニット 兼 企業財産リスク第三ユニット 兼 リスクソリューションユニット
主席研究員
専門分野：自然災害リスク、気候変動リスク

羽柴 利明 企業財産本部 リスクソリューションユニット 主席研究員
専門分野：気候変動リスク、自然災害リスク

1. はじめに

近年、気候変動の影響により河川氾濫や豪雨などの気象災害が激甚化・頻発化しており、企業は浸水リスクの把握と対策が求められている。しかしながら、多くの国内企業においては、現在および将来の浸水リスクの対策が十分に行われていない¹。本レポートでは、3回にわたって企業のレジリエンス強化のためのハザードマップの活用方法について説明する。その1では、日本で一般的に使用される国土交通省の浸水想定区域図の特徴と課題を紹介した。その2では、浸水想定区域図以外のハザードマップの特徴と利用について、その3では、企業のレジリエンス強化のためのハザードマップの活用方法について紹介する。

2. 浸水想定区域図以外のハザードマップ

国土交通省の浸水想定区域図²は信頼性が高く、利便性が高いデータである。しかし未だ整備段階にあり、企業の洪水対策の検討には必ずしも適さないという課題がある（その1参照）。

ハザードマップは、「誰が」「何を」目的として使うかによって、必要とされる条件が異なる。ここでは「企業が」「洪水対策の検討を」目的とする場合に適したハザードマップを紹介する。具体的には、浸水ランクではなく浸水深が示されていること、再現期間別の浸水深が示されていること、日本全国を網羅していることを選定の条件にした。現時点で利用可能な日本国内の代表的なハザードマップを表1に示す。

表 1 各種ハザードマップの比較（国土交通省発表資料³、水資源学会論文⁴を基に弊社加筆）

	浸水想定区域図	広域洪水ハザードマップ			
		Aqueduct Floods	JRC	CaMa-Flood	Fathom
再現期間	計画規模と想定最大規模	2, 5, 10, 35, 50, 100, 250, 500, 1000年	10, 20, 50, 100, 200, 500年	2-1000年	5, 10, 20, 50, 75, 100, 200, 500, 1000, 1500, 2500年
解像度	5~25m	30 arcsec (1km)	3 arcsec (90m)	1 arcsec (30m)	1/3 arcsec (10m)
対象ペリル	河川、内水、高潮*	河川、高潮	河川	河川	河川、内水、高潮
対象河川データ	国内主要河川	上流域 10,000km ² 以上の河川	上流域面積 1,000km ² 以上の河川	詳細不明 使用している河川 データはFathomと同じ	上流域50km ² 以上の河川
地形データ	◎	△	△	○	○
海外の河川	×	○	○	○	○
将来気候	×	○	×	○	○
提供データ	浸水ランク	浸水深	浸水深	浸水深	浸水深
有償or無償	無償	無償	無償	有償	有償

※浸水想定区域図の内水と高潮は、想定最大規模のみ

Aqueduct⁵はTCFDにおける物理的リスク評価のために利用されることが多く、国内外に拠点を持つ企業の水に関するリスクの諸検討に用いられている。欧州委員会の共同研究センター（JRC）⁶のハザード情報⁷は、2024年3月に従来の30arcsecデータより高解像度である3arcsecのデータが公開され、ヨーロッパの企業が多く利用している。CaMa-Flood⁸やFathom⁹は国内企業が直面する浸水リスクの評価に利用され、気候シナリオを用いた将来時点のハザードマップも利用可能となっている。

3. 浸水想定区域図と他のハザード情報の比較

前章で示したFathomやCaMa-Floodは、学術的な信頼性が高いことや、国内外の上流面積50km²以上といった多くの河川を対象としていることから、広域的な浸水リスクの推定や気候変動の影響評価のための情報として注目されている。ここでは、浸水想定区域図とFathomのハザードマップの比較を行い、各モデルの特性や差異について紹介する。

(1) Fathomの概要

Fathom社は2013年に設立された英国ブリストル大学発のスタートアップ企業である。同社は、水文学、水力学、リモートセンシングなどの最先端の研究を用いて、世界的な洪水モデルを構築・展開している。この洪水モデルは、学術研究機関の審査を得た信頼性の高い評価手法を採用していることが特徴である。弊社は、Fathom社とパートナー契約を締結し¹⁰、企業のサステナビリティ情報開示や災害レジリエンスを高めるための取り組みを支援している。

Fathom社のハザードマップは、全世界を評価対象として、現在気候下における河川氾濫、内水氾濫、高潮の再現期間ごとの浸水深を提供している。また気候変動による将来予測として、各気候シナリオ下（SSP1-1.9～SSP5-8.5）における現在から2100年までの各年の浸水深を提供している。

(2) 比較条件

河川氾濫と高潮のケースを比較するため、両ケースの浸水想定区域図（河川氾濫は多段階浸水想定図¹¹を含む）が開示されている、かつ、他の水系の影響を受けにくいエリアを選定した。また、再現期間は 50, 100, 200, 1000 年の 4 つを選択し、各再現期間における浸水深や浸水域の違いを比較する。

(3) ハザードマップ比較

□ Point1 : 【河川氾濫】浸水深の比較

再現期間 50 年（高頻度事象）では、浸水想定区域図と Fathom の両方で浸水は見られない。一方で、100 年や 200 年などの再現期間において、浸水想定区域図では広い範囲で 0.5m 以上の浸水が見られるが、Fathom では浸水なしとなっている（図 1）。これは、浸水想定区域図が最悪のケースを想定していることに対し、Fathom は観測データに基づく平均的な値を狙ってモデルの条件設定を行っていることが、これらの差の背景にあると考えられる。

再現期間 1000 年では、浸水想定区域図と Fathom の浸水域はほぼ同じ範囲だが、浸水深はやや浸水想定区域図の方が大きく見える。浸水深がある程度大きくなると、Fathom も行政整備の地形データを使用していることから、それぞれの浸水域が似た傾向を示すと考えられる。

また、浸水想定区域図は浸水ランクで公表されており、詳細な浸水深を取得することができない（その 1 参照）。例えば、1.0m の浸水の場合でも 0.5～3.0m のランクに振り分けられる。浸水ランクでの評価では、元が Fathom と同じような浸水深であったとしても、過大評価となる傾向があることに注意が必要である。

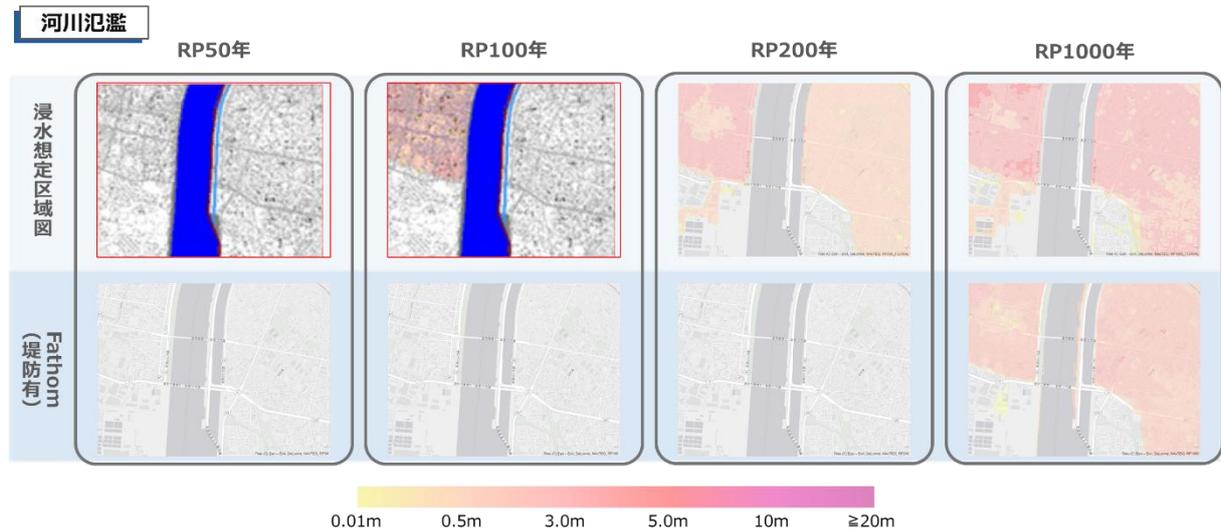


図 1 河川氾濫の再現期間、ハザードマップ比較（荒川流域の多段階の浸水想定図/浸水想定区域図¹²と Fathom データより弊社作成）

□ Point2 : 【高潮】再現期間別の比較

次は、高潮について比較を行う。大きな違いとして、浸水想定区域図は想定最大規模（再現期間 500～数千年）のみの公表に対し、Fathom は河川氾濫と同じ再現期間（表 1 参考）のハザード情報を提供している。

浸水想定区域図（再現期間 1000 年）では、広い範囲で 0.5m 以上の浸水が見られる。一方で、Fathom では再現期間 500 年まで大きな浸水は見られず、再現期間 1000 年になると、河川の西側で 0.5m 未満の浸水が見られる（図 2）。これらの差は、多段階想定区域図が河川流量、潮位、堤防の決壊などの諸条件について最悪の状況を想定していることに対し、Fathom は河川氾濫と同様に観測に基づいた平均を狙っていることから生じると考えられる。

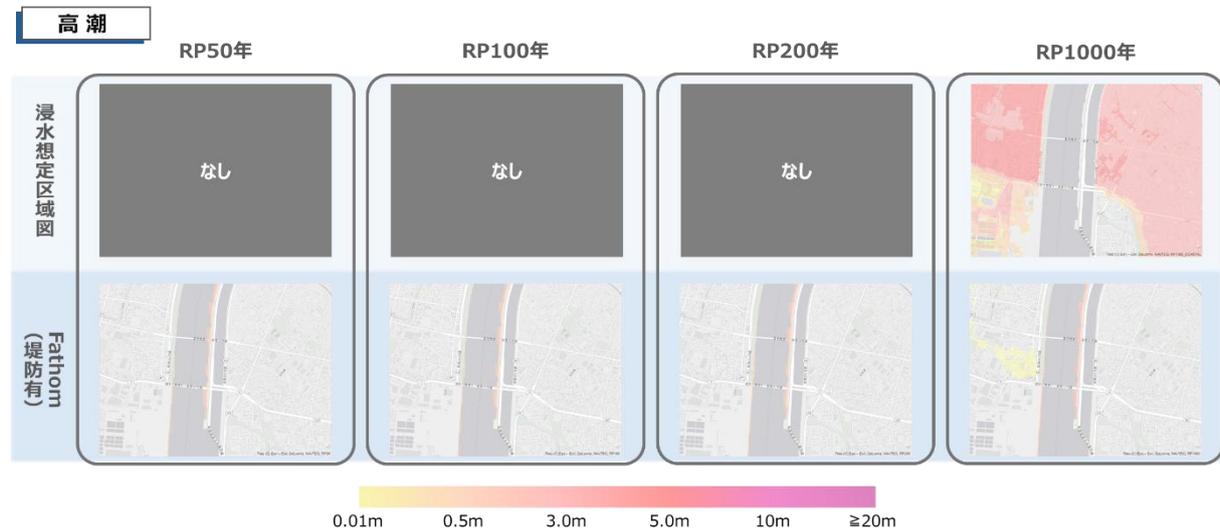


図 2 高潮の浸水想定区域図¹³と Fathom の比較
(高潮浸水想定区域図と Fathom データより弊社作成)

4. ハザード情報の比較と活用

本レポートでは、浸水想定区域図以外のハザード情報を紹介し、浸水想定区域図とそれ以外のハザード情報の一例として Fathom を比較した。浸水想定区域図と Fathom の結果が異なることもあれば、同じ結果を示すこともあるが、どちらかが間違っているというわけではない。以上の違いは、それぞれのハザード情報が何を目的に作成されているかによって、重きを置くポイントが異なることから生じている¹⁴。その 1 でも述べた通り、浸水想定区域図は国が公表している信頼性の高いデータであるが、防災を目的としたハザード情報であることから、企業の浸水リスク対策で必要とされる再現期間別や気候シナリオ別の浸水深に関する情報は用意されていない。目的に応じて、浸水想定区域図以外のハザード情報を組み合わせて利用することで、従来は取得できなかった高頻度事象や詳細な浸水深の情報に基づくリスク評価が可能となり、浸水対策をより効果的に実施することができる。

その 3 では企業がリスクの保有政策を考える際に、どのような対策が求められるかについて紹介する。

参考文献

- 1 国土交通省, 民間企業の水害リスクに関する情報開示の実態調査, 2024
https://www.mext.go.jp/content/20240628-mxt_kankyou-000036795-1.pdf
- 2 国土交通省, 洪水浸水想定区域図作成マニュアル (第4版), 2017
https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/pdf/manual_kouzuishinsui_1710.pdf
- 3 国土交通省, 気候関連情報開示における物理的リスク評価に関する懇談会, TCFD 提言における物理的リスク評価の手引き, 2023
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tcfd/pdf/tcfd_01.pdf
- 4 平林ら 2022, 水文・水資源学会誌 第35巻 第3号, 広域洪水ハザードマップの比較評価と企業実務活用への提言
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjshwr/35/3/35_175/_article/-char/ja
- 5 Aqueduct floods Methodology
<https://www.wri.org/research/aqueduct-floods-methodology>
- 6 Joint Research Centre Data Catalogue - River Flood Hazard Maps at European and Global Scale
European Commission (閲覧日: 2025年1月29日)
<https://data.jrc.ec.europa.eu/collection/id-0054>
- 7 European Flood Awareness System
<https://european-flood.emergency.copernicus.eu/en>
- 8 CaMa-Flood: Global River Hydrodynamics Model (閲覧日: 2025年2月4日)
<https://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/~yamada/cama-flood/>
- 9 Fathom
<https://www.fathom.global/>
- 10 Tokio Marine dR to leverage Fathom's global flood data
<https://www.fathom.global/newsroom/tokio-marine-dr-leverages-fathom-data/>
- 11 国土交通省, 多段階の浸水想定図及び水害リスクマップの検討・作成に関するガイドライン, 2023
https://www.mlit.go.jp/river/kasen/ryuiki_pro/risk_map.html
- 12 荒川下流河川事務所, 荒川水系荒川・入間川流域 多段階の浸水想定図, 洪水浸水想定区域図
<https://www.ktr.mlit.go.jp/arage/arage00953.html>
- 13 東京都港湾局, 高潮浸水想定区域図 [想定最大規模] (浸水深)
https://www.kouwan.metro.tokyo.lg.jp/jishin_kouwankyoku_oshirase/takashio/shinsuisoutei/shinsuishin
- 14 国土交通省, 気候関連情報開示における物理的リスク評価に関する懇談会第2回
https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tcfd/dai02kai/dai02kai_siryou4-1.pdf



東京海上ディーアル株式会社

企業財産本部 リスクソリューションユニット 研究員 帯向 伸悟
企業財産本部 企業財産リスク第一ユニット 研究員 小木 夏海
企業財産本部 データビジネス創発ユニット 兼 企業財産リスク第三ユニット 兼 リスクソリューションユニット 主席研究員 坂場 律和
企業財産本部 リスクソリューションユニット 主席研究員 羽柴 利明
〒100-0004 東京都千代田区大手町 1-5-1 大手町ファーストスクエア ウェストタワー23F
Tel. 03-5288-6580 Fax. 03-5288-6590 | <https://www.tokio-dr.jp/>