

# 近年の風水害と対策・対応

富山大学 都市デザイン学部  
井ノ口 宗成

H15.3

京都大学 工学部 地球工学科 卒業  
【巨大災害情報システム研究室】→指導教員：社会心理学

H17.3

京都大学大学院 情報学研究科 社会情報学専攻 前期博士課程修了  
(途中、esril-International Internship Programに参加)

H27.1

H27.2

H27.3

H27.4

H27.5

H27.6

H30.4 -

富山大学 都市デザイン学部 都市・交通デザイン学科 准教授

R02.7 -

防災科学技術研究所 災害過程研究部門 主幹研究員

**専門分野**

防災：災害情報・危機管理・BCP/地域防災  
一般：行動情報・サービス科学・コンピュータサイエンス

研究テーマ＝  
デザイン・実証(災害対応×ICT)

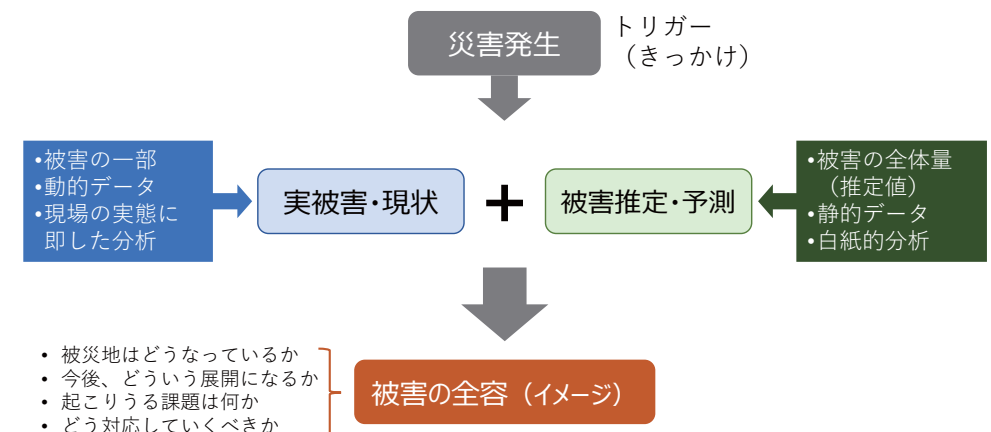
【人間行動からみた災害対応の情報処理研究】

**【おさらい】**

2023年6月23日

## 社会のDX化を意識した 防災・減災の考え方

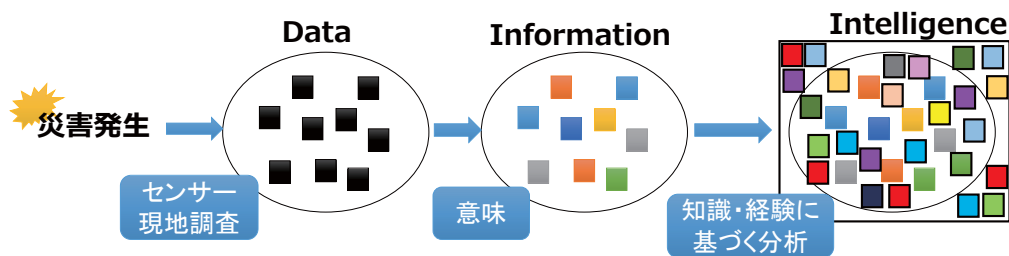
### 災害対応の「状況見積」とは



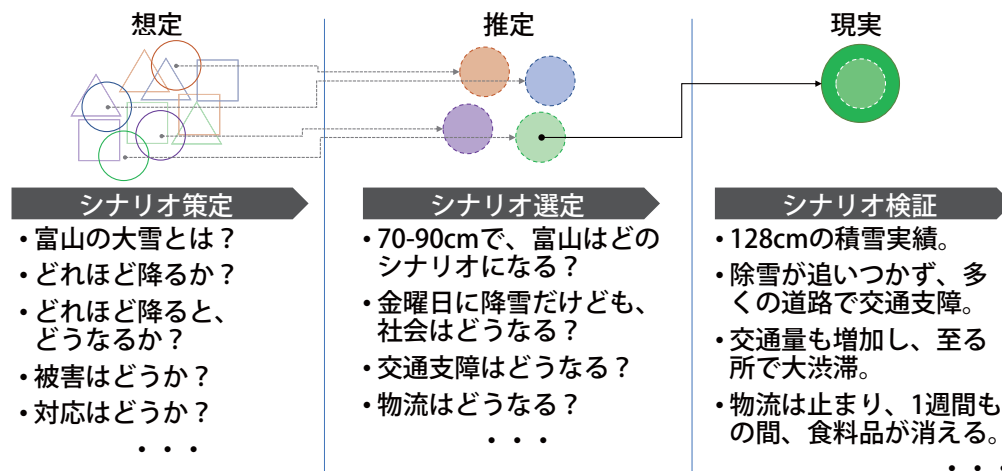
静的情報と動的情報の組み合わせ

## 状況見積：情報資料から情報へ

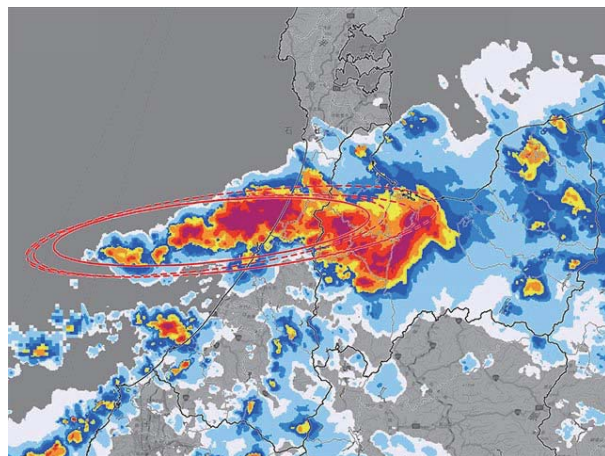
- データ (Data)
  - 計測器や調査結果などの数値・文字の集合
- 情報資料 (Information)
  - データに意味を付与した (もたせた) もの
- 情報 (Intelligence)
  - 情報資料から、その情報が発せられた背景を推察し、情報資料だけでは見えない状況を見る化したもの



## 「想定から推定」「推定から現実」を意識する



## 2023年7月12~13日 石川県・富山県で線状降水帯を観測



- 河川整備事業の前提は？
- 斜面等の地盤改良の前提は？

## 何を「覚悟」すべきか

- 線状降水帯の予測精度は高くないが、確認後は災害に結びつくことを覚悟しなければならない。
- 一度、線状降水帯が確認されれば、5~6時間、長くて半日の強雨を覚悟しなければならない。
- 近年では「200年に一度」の豪雨を覚悟しなければならない。

北陸で大雨 富山と石川で線状降水帯 富山で市議が死亡 氾濫危険も

小島真穂 2023年7月14日 11時00分



北陸地方は12日から13日にかけて大雨に見舞われた。12日夜に富山県全域と石川県加賀地方に線状降水帯が発生。富山県南砺市で土砂崩れに巻き込まれた1人が犠牲者になった。雨は14日まで続く見込みだ。

南砺市によると、亡くなったのは南砺市高窪の市議赤池伸彦さん（65）。増水した淡江川に氾濫（はんらん）の恐れがあり、赤池さんは13日午前2時ごろ、近くの砂子谷地区の人たちと一緒に住民に避難を呼びかけていた。

現場は石川県境に近い山あいの集落。地区の自治会長の奥越知証さん（67）によると、赤池さんが連絡のつかない民家に1人で向かった約10分後、その民家のそばで土砂崩れが起きた。

警や消防は13日朝から30人態勢で捜索。延滞中に重機が倒壊した民家のがれきを持ち上げ、消防隊員らが階段に入り込んだ。直後、「赤池さんが見つかった」と知らせが入った。赤池さんは2009年の市議員で初当選し、現在は4期目だった。作業を見守った奥越さんは「地域のリーダーのような人だったのに」と悲しみに暮れた。

気象庁によると、13日午前11時20分現在の24時間降水量は南砺市で123・5ミリを記録。富山県上市町で207・5ミリ、富山市秋ヶ島で205・5ミリ、石川県かほく市で203・5ミリ、福井県坂井市で157ミリを観測した。午後には魚津市で104ミリの1時間雨量を観測。記録的短時間大雨情報が発表された。

富山県によると、小矢部市の名ヶ崎や森屋などに過ぎる県道3本が土砂崩れや倒木で通行できず、41世帯101人が孤立したが、13日夕までに解消した。

3県などによると、富山では南砺市のほか、富山市、高岡市、射水市でも床上、床下浸水の住宅があった。石川ではかほく市と津幡町で一部破損や床上浸水など70世帯が被害を受けた。福井では福井、あわら、勝山、坂井、鯖江の5市と越前、永平寺の2町の住宅で被害があった。

津幡町の県道は13日朝、一部が冠水していた。山が崩れ、せき止められた川が氾濫したという。近くの男性（75）は「雨や川の音がこくて怖かった」。津幡町立刈安小学校では、山などから流れ込んだ土砂や水でグラウンドがつかわり、鉢植えが散らしていた。玄関などが浸水し、教職員たちが水をかき出していた。



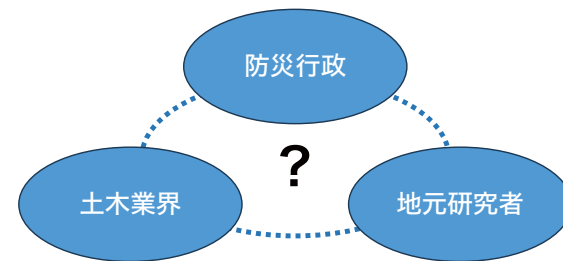
https://www.knb.ne.jp/movie/1229/

2023/7/13 10時25分から放送した大雨・土砂災害に関する特別番組です。大雨による富山県内の被害状況などをお伝えします。

- 00:00～ 県内各地の被害状況
- 05:47～ 砺波市和田川ダム 中継1
- 07:58～ 南砺市砂子谷 中継
- 15:42～ 砺波市和田川ダム 中継2
- 17:41～ 南砺市人母 中継
- 21:00～ 小矢部市 中継

【論点】

防災部局の災害対応に  
土木の専門性は  
活かす余地があるか



災害対応過程における10/100/1000時間

緊急期：～100時間

- ・人命救助
- ・二次災害の防止
- ・事態の沈静化



応急・復旧期：100～1000時間

- ・ライフラインの復旧
- ・避難者支援
- ・遺体捜索



復興期：1000時間～

- ・都市基盤の復興
- ・経済の復興
- ・被災者の生活再建



土木の専門性は、いつ、どこで  
活かされるのか

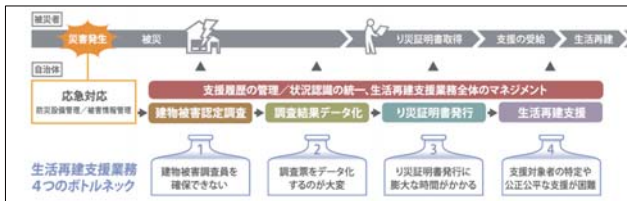


【土木の強み】

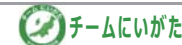
- ・土木にかかる専門技術を有する
- ・計画的行動を実施できる
- ・業務マネジメントができる



- 生活再建支援業務とは、罹災証明書の交付業務を始めとした被害認定調査や被災者台帳の作成・管理といった一連の業務の総称。
- これらの業務には、専門的ノウハウが求められる一方で、業務量が膨大で円滑な実施体制に向けた体制整備が全国的に課題。
- 罹災証明書は、生活再建支援金や義援金など行政による各支援を利用するための基礎資料であり、被災者にとっては生活再建のためのパスポートともいえる。
- 近年は、罹災証明書の交付までに要する時間や判定結果に対し、被災者・マスメディア・議会をはじめ、社会の関心も高まっている。



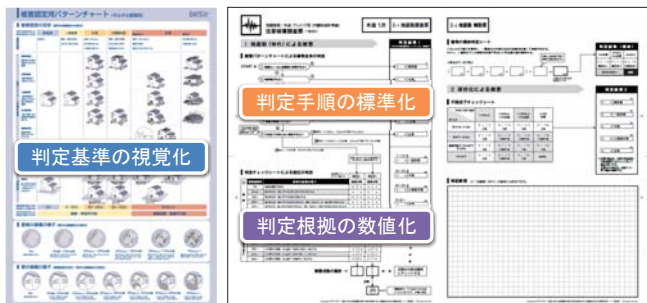
## 大規模災害時の県・市町村相互応援体制「チームにいがた」による被災地支援活動について



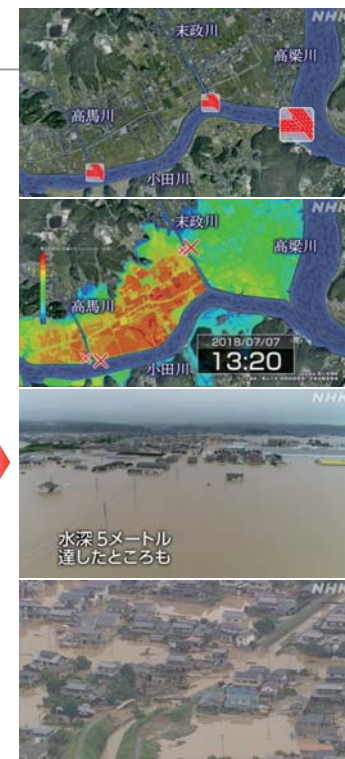
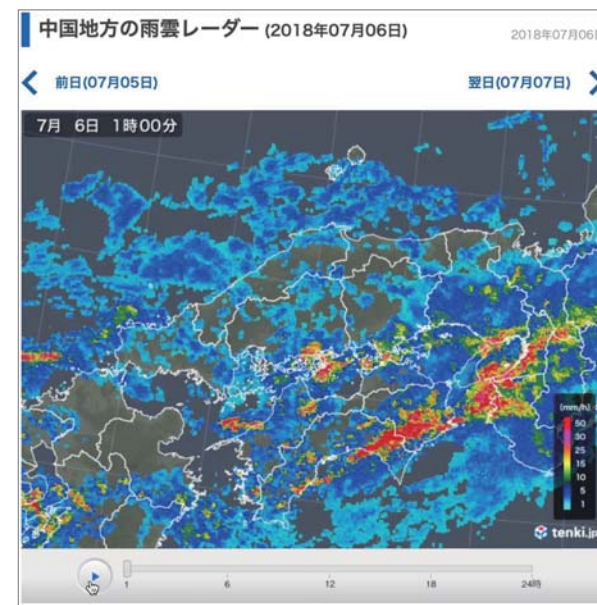
- (県外支援) 令和4年度福島県沖地震 (新地町支援)
  - 発災日等 令和4年3月16日 (最大震度6強)
  - 住家被害 全壊81棟、半壊1,095棟、一部破損11,372棟 ※福島県全域
  - 支援業務 住家被害認定調査
  - 支援期間 21日間 (3月26日～4月15日)
  - 派遣人数 147人 (県・市町村合計)
- (県内応援) 令和8月豪雨 (村上市・関川村支援)
  - 発災日等 令和4年8月3日 (村上市・胎内市・関川村に特別警報)
  - 住家被害 全壊8棟 半壊21棟 一部破損2棟 床上浸水856棟 床下浸水1,493棟 ※本県全域
  - 支援業務 住家被害認定調査、罹災証明書交付、避難所運営
  - 支援期間 26日間 (8月10日～9月4日)
  - 派遣人数 291人 (県・市町村合計)



# 住家被害認定調査：行政職員による現地での一棟調査



# 2018年西日本豪雨災害



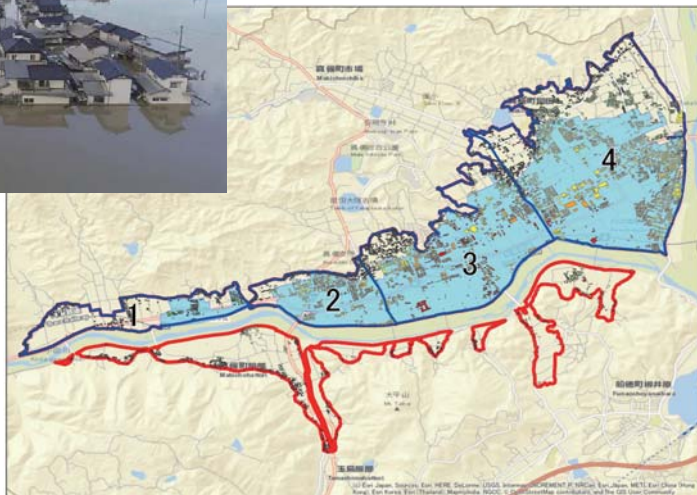


# 水没エリアにおける効率的な判定方法の模索



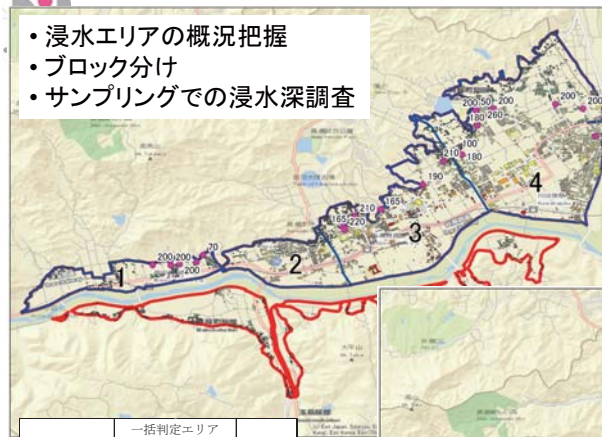
出典:産経新聞

～平成30年 西日本豪雨災害～  
岡山県倉敷市真備町にて領域内の浸水深を現地調査とシミュレーションで推定



領域	一括判定エリア		総計
	外	内	
1	268	162	430
2	208	766	974
3	702	1464	2166
4	1524	3044	4568
小計	2702	5436	8138
川の南	817	0	817
総計	3519	5436	8955
うち想定住家 (6割)	2111.4	3261.6	5373
うち想定非住家 (4割)	1407.6	2174.4	3582

- ・浸水エリアの概況把握
- ・ブロック分け
- ・サンプリングでの浸水深調査



- ・GISによる空間補完
- ・各建物への推定浸水深の割当
- ・妥当性のチェック

領域	一括判定エリア		総計
	外	内	
1	268	162	430
2	208	766	974
3	702	1464	2166
4	1524	3044	4568
小計	2702	5436	8138
川の南	817	0	817
総計	3519	5436	8955
うち想定住家 (6割)	2111.4	3261.6	5373
うち想定非住家 (4割)	1407.6	2174.4	3582



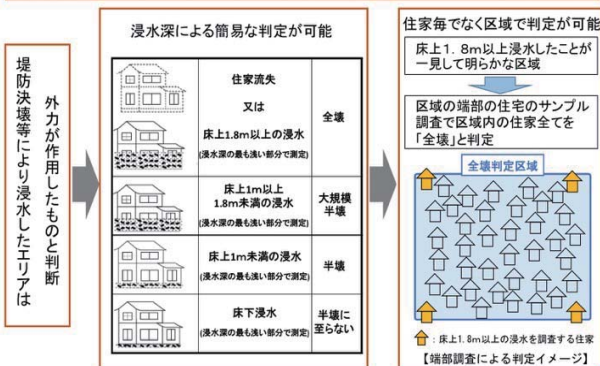
※現場の理解が得られず、不採用

# 「一括認定」による被害認定調査指針の通達

木造住宅:  
**浸水深**による簡易な判定  
(水害第一次A票)を実施  
(1班1日30棟の調査が可能)

「一括認定」が採用された

令和元年台風第19号における被害認定調査の効率化・迅速化手法について③



内閣府からの事務連絡:  
令和元年10月14日内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(事業推進担当)  
「令和元年台風第19号における住家の被害認定調査の効率化・迅速化に係る留意事項について」

# 一括認定手法の手順化 (実績ベース)

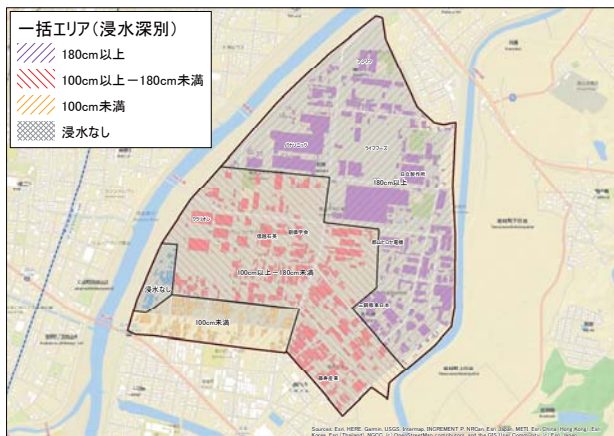
1. 現地調査により、実際の浸水深を計測する。これは、根拠が残っている地盤からの浸水深とし、建物の壁や電柱などから、26件のサンプルデータを収集した。計測は、エリアの端部と内部で均等に実施した。
2. 計測箇所の間は線的に一律の傾斜であるとして、計測箇所間の浸水深を推定(内挿補間という手法)した。
3. 2で推定した浸水深を「浸水なし(浸水深0cm)」「0cm以上100cm未満」「100cm以上180cm未満」「180cm以上」の4つに分類し、色分けした。
4. ここで得られる地図は、あくまで「浸水深の推定値」であることから、建物単位で見ると、2つの浸水深区分をまたいでいるケースが確認された。また、浸水深の推定を実施していることから、建物単位で区分するほどの高い精度とも言いがたい。
5. そこで、道路線を利用し、浸水深の区分に応じて地域を4つに分割した。
6. 4つの浸水深区分に応じて、NTTデータ空間情報の地図に示される建物数を算出した。
7. 結果として、本手法を用いることで、1000棟以上の浸水深が特定された。



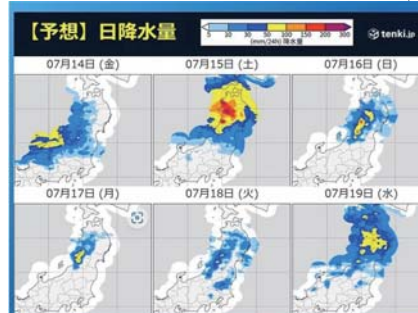
# 道路線に合わせて領域を決定

- 被災者が納得しやすい形に落とし込んだ。

浸水深	棟数
180cm以上	402
100cm以上 - 180cm未満	488
100cm未満	166
浸水なし	39
計	1,095



# 2023年7月 秋田県豪雨



日本気象協会「東北15日頃は秋田県を中心に災害級の大雨の恐れ 避難はあす14日の明けうらちに」<https://tenki.jp/forecaster/motoaosa/2023/07/13/24201.html>



毎日新聞「秋田に19日分の大雨 土砂崩れでけが人、河川氾濫で浸水被害」  
2023/7/15 18:35. <https://mainichi.jp/articles/20230715/k00/00m/040/191000c>

## 申請6千件超、罹災証明発行まだ50件 秋田市陳謝「ノウハウなく」

夏矢美穂 2023年8月11日 8時41分

7月の記録的な大雨で住居が被害に遭った被災者に対し、秋田市が発行した罹災(りさい)証明書が計50件にとどまることが分かった。取材に対し、穂積市長は発行の遅れを認め、担当する市企画財政部の高藤一洋部長は「市民に申し訳ない」と陳謝した。

罹災証明書は住居の被害の程度を証明するもので、公的支援を受ける際が必要となる。自治体は被災者の申請を受けて現地調査に取りかかるが、時間を要するケースが多い。今回の大雨で、市内では記録が残る1927年以降で過去最多となる5千世帯以上で床上・床下浸水が確認された。

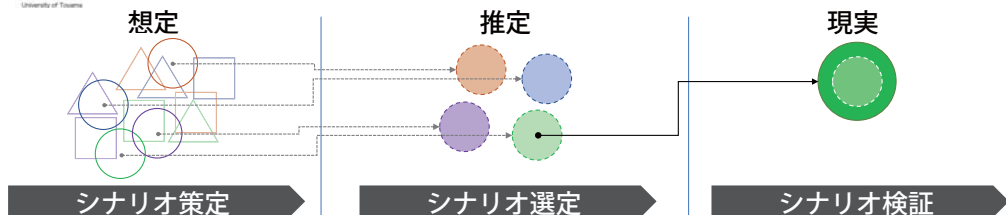
被災家屋が多いことから、市は被災者が撮った写真で被害を認定する「自己判定方式」を採用し、被害が比較的軽微な床下浸水を対象とした。この方式だと市側に現地調査の手間が省け、住民側が迅速に受けられるからだ。

罹災証明書について、市は7月18日から申請の受け付けを開始。8月8日までに計6693件の申請があり、うち5割超の3750件が窓口での申請だった。ところが、これまでに発行したのは、いずれも床下浸水で同7日の8件、同10日の42件の計50件にとどまる。

発行が遅れている理由について、市は「窓口で被災者の対応にあたった職員が、自己判定方式による申請を案内していないケースがあった」と説明。発災直後は避難所の運営、その後は被災家屋の把握に職員を充てたとし、「(申請件数に対し)作業が追いついていなかった」と釈明した。市資産税課は「これほどの災害は経験がなく、事務手続きのノウハウを持っている職員がいなかった」と述べた。市は8月末をめどに早急に発行手続きを進めるとしている。

自己判定方式をめぐるのは、2016年の熊本地震で熊本県 合志市が実施。18年の大阪北部地震で大阪府 高槻市が申請当日に「即日発行」を実施した事例がある。高槻市の担当者は自己判定方式について「すばやく発行でき、被災者は生活再建に早く取りかかれる利点がある」と指摘している。(夏矢美穂)

# 2023年7月 秋田県豪雨：現実を待ったのでは無いか？

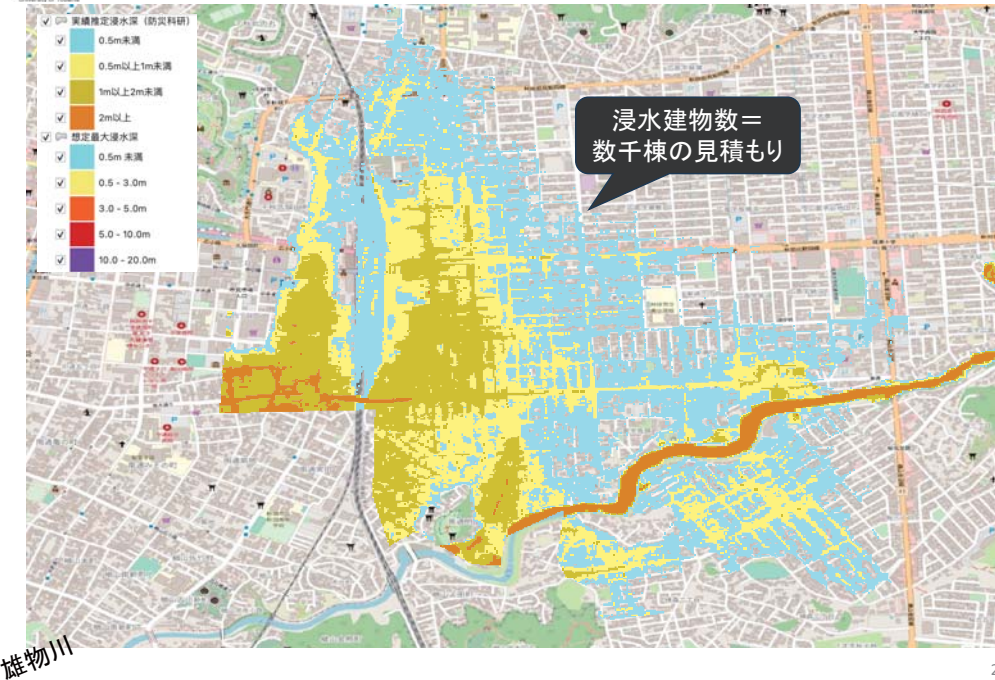


- 想定される発生確率は適切だったか？
- 雄物川に焦点を当てすぎたのでは無いか？  
→ 近年の災害の発生傾向を理解できていたか？

- 降雨の予測はあったが、その降雨は想定内だったか？
- 降雨は何年確率の規模か？

- 被災程度の見積もりと実値は合致していたか

# 2023年7月 秋田県豪雨：秋田市街地はどうだったか



雄物川



# 見積不足からの負の連鎖

VOX 読書新聞 オンライン

山形のニュース 山形の企画・連載 山形の観光特集 地域コーナートップ

## 秋田へ応援職員派遣 住家被害調査 県、浸水被害で

2023/08/17 05:00

この記事をストックする



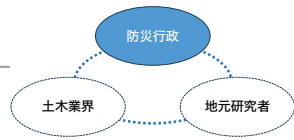
出発式で決意を語る志願者ら（16日、県庁で）

県は16日、先月の記録的大雨で大規模な浸水被害が発生した秋田県に、第1陣の応援職員5人を派遣した。派遣期間は17～20日で、31日までに、第4陣まで計20人の派遣を予定している。被災者への罹災証明の発行に必要な住家の被害調査に当たる。

総務省の「応急対策職員派遣制度」に基づき、本県を含む東北5県と北海道、新潟県の計7道県で秋田市を支援する。16日に県庁で行われた出発式で、中川崇・防災くらし安心部長は、「全国で大規模災害が相次ぐ中、行政間の広域連携はますます重要となっている。秋田県民の生活再建に尽力してきてほしい」と訓示した。

県防災危機管理課の志願者主査（37）は、「被災住民の心に寄り添い、一日でも早い生活の復旧・復興のため、調査に当たりたい」と決意を述べた。

秋田県内では、床上・床下浸水などの被害は住家6613棟（8月15日時点）に及び、うち約8割が秋田市となっている。



被災者等からのつきあげ

見通しの甘さ

火消しのための緊急措置

非戦略的行動

外部の応援要請

人材不足

形式的な対応

負け戦

## 【最近の技術】

# ドローンとAI?

## 2019年6月 山形沖地震を事例としたドローン活用

- 被害認定調査と家屋修繕の時間的関係性
  - 家屋被災が生活に与える影響時間の基礎
- ドローン×AIを活用した復興過程モニタリング
  - IoTインタラクションの基礎モデルの1つ

山形沖地震：2019年6月18日22時22分発生

最大震度6強（M6.7）

- 人的被害
  - 重傷9名
  - 軽傷34名
- 住家被害
  - 半壊36棟
  - 一損1,245棟



ドローン画像を確認すると屋根の奥まで被害が広がっており、屋根被害は全体の4割～5割程度と確認できる



# 屋根被害からみた復興の様子

2019年6月21日撮影

2019年8月31日撮影

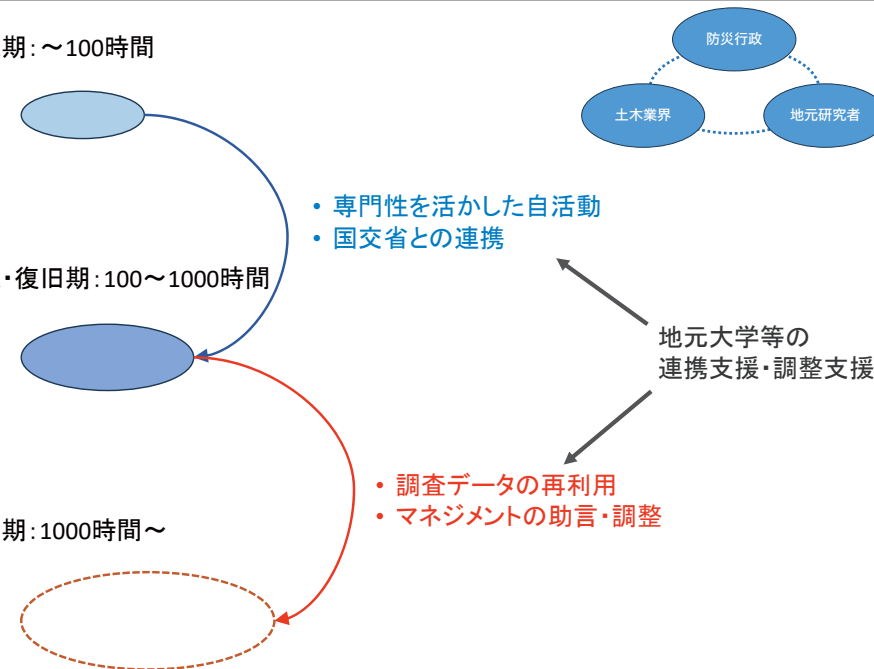


※ まちの復興感から被災者の安心感へ

緊急期：～100時間

応急・復旧期：100～1000時間

復興期：1000時間～



## 防災行政×土木業界（専門）

- 被災概況調査のデータあり
- 実地調査/測量調査の技術あり
- ドローン測量/技術の実績あり
- 土木的観点からのマネジメント能力あり
- × 防災側から土木に支援要請なし
- × 平時から防災部局との連携/顔通しなし
- △ 応援協定は土木業界に限っている？

➡ 地元研究者が「ファシリテータ」として介入すべき!?

## まとめ

- ・これまでの治水では限界があることを覚悟
- ・行政の防災部局は、本部以外で土木業界との連携ができていない
- ・研究者をうまく活用し、介入させ、お互いの橋渡しの役割を担ってもらおう
- ・物理的な支援だけでなく、活用できるデータの共有・提供や、技術支援もニーズがある
- ・富山では、次の災害に備えて連携体制・支援体制の構築が急務である。