

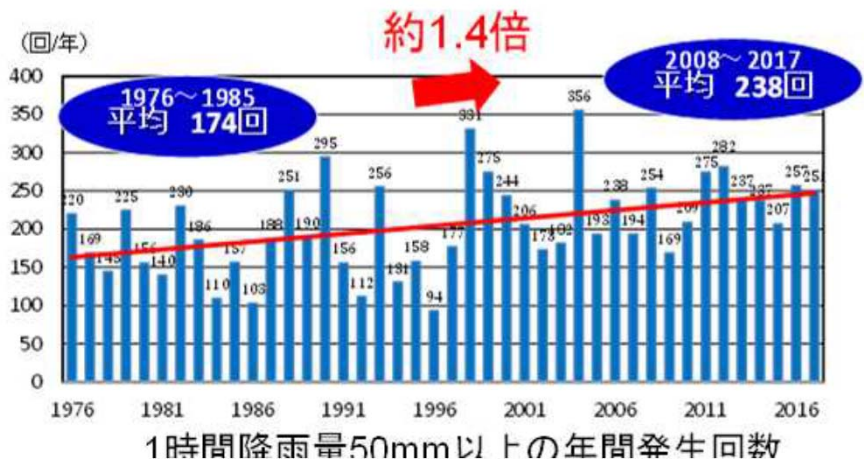
# 命を守るための水害対策の研究

令和2年度土木研究所講演会

国立開発研究法人土木研究所  
水災害研究グループ (ICHARM) 伊藤 弘之



# 近年の主な洪水被害



H27年関東・東北豪雨



H28年台風第10号



H29年九州北部豪雨



H30年西日本豪雨



R元年台風第19号



R2年7月豪雨

# 主な水災害と対策の高度化

1999年 福岡水害 地下街での死者

2000年 東海豪雨 中心都市名古屋で記録的豪雨

⇒2001年 水防法で「洪水予報河川の拡大」「浸水想定区域の指定」「洪水予報等の伝達方法等の記載」を規定

2004年 新潟・福島豪雨 高齢者を中心に死者

⇒2005年 内閣府「災害時要援護者の避難支援ガイドライン」、「避難準備情報（現在：避難準備高齢者等避難開始情報）」

2014年 深夜の豪雨により伊豆大島で土砂災害、2015年 広島で土砂災害

⇒2015年「新たなステージに対応した防災・減災のあり方」、タイムライン等

2015年 関東・東北豪雨災害による大規模氾濫

⇒2015年 水防法「想定最大規模浸水想定」

2016年 台風第10号によるグループホームの浸水

⇒2017年 水防法「大規模氾濫減災協議会」、「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について 答申」「水防災意識社会」の再構築

2017年 九州北部豪雨 土砂・流木・洪水氾濫による犠牲者

2018年 西日本豪雨 真備町で大規模な浸水による犠牲者

2019年 台風第19号 東日本を中心に多くの個所で決壊・氾濫

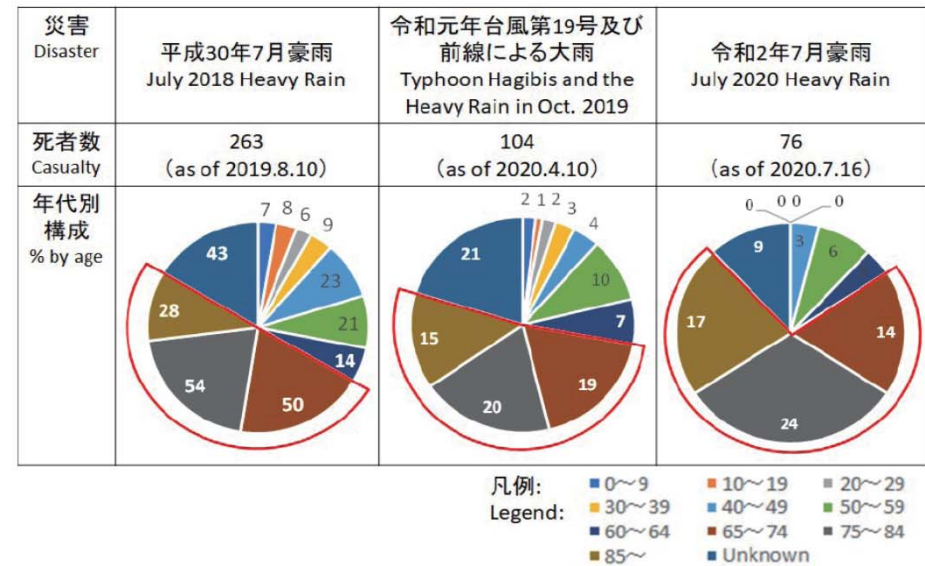
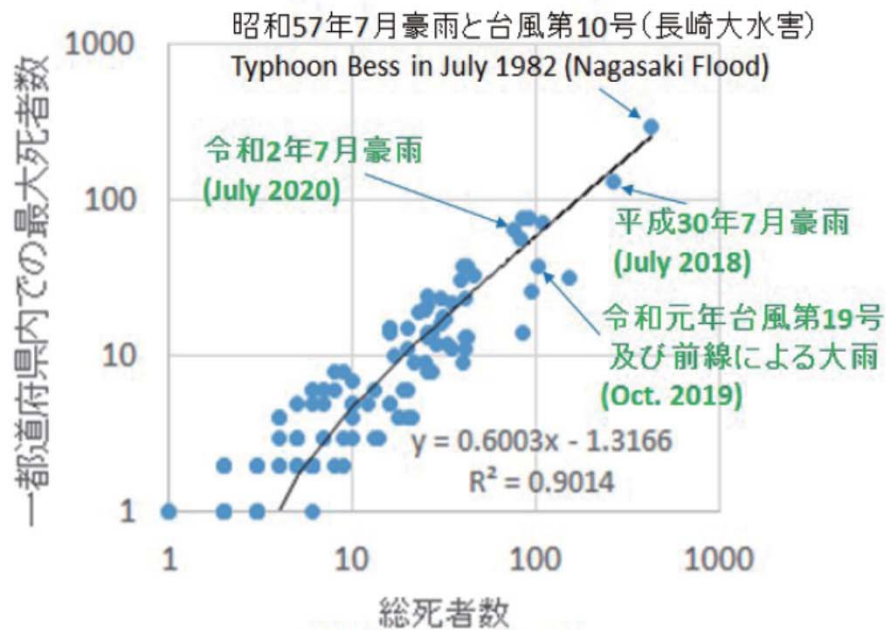
⇒2019年 「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言

2020年 7月豪雨 球磨川等で大規模な浸水による犠牲者

⇒2020年 「気候変動を踏まえた水災害対策のあり方について」答申「流域治水への転換」

# 最近の死者行方不明者数

- 水害による犠牲者数が依然高い水準にある。
- 特に、高齢者の割合が高い。
- 要配慮者の支援等の制度面の強化のほか、適切な避難行動を促す情報や危機管理体制強化について研究が必要。



# 研究における課題の認識

- (1)情報空白地域でのリスク情報の創出
- (2)水害リスクの正しい理解
- (3)情報提供を確実に行う危機管理対応機能の確保

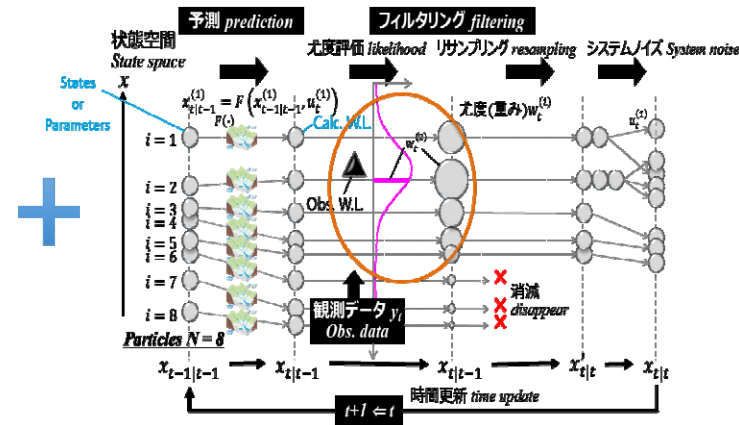
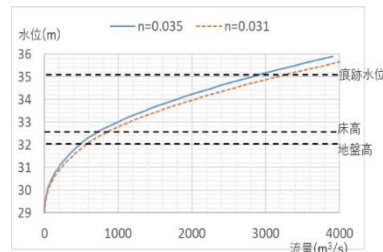
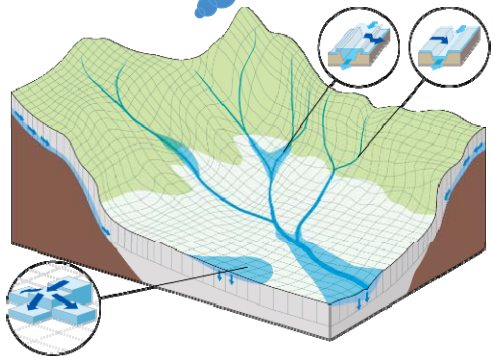
# 情報空白地域でのリスク情報の創出

○中小河川では水位計の不足の他、水位上昇速度が大きいいため避難が遅れる危険性が高い。「危機管理型水位計」により水位情報空白地帯は相当程度解消されたが、さらに安全に避難するための時間を確保する。

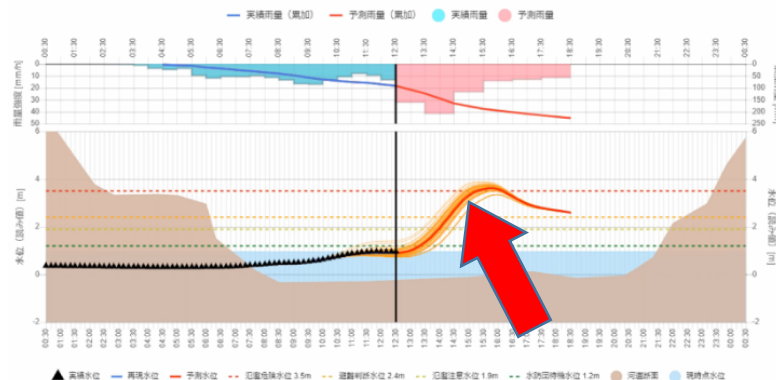
○降雨流出氾濫解析（RRI）モデルに、粒子カルマンフィルターにより、危機管理型水位計等の水位データを同化する洪水予測方法を開発している。

気象庁解析雨量  
降水短時間予報

組み合わせ

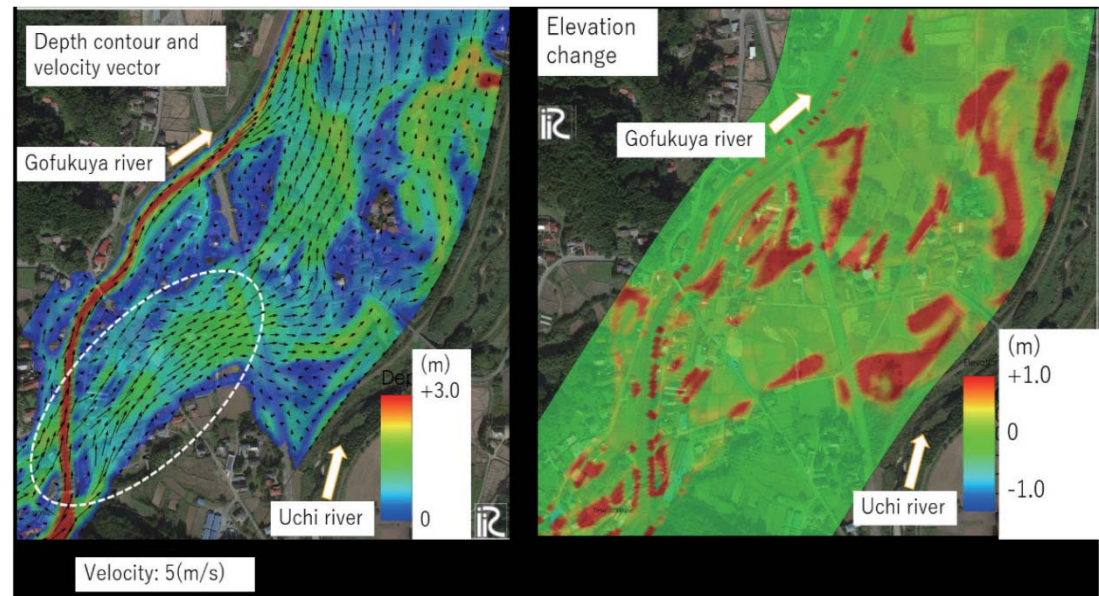


第一竹ノ内橋水位観測所（加江田川）2019/07/03 12:30時点 水位予測



# 水害リスクの正しい理解

- 大量の土砂や流木を伴った洪水が発生し、従来の氾濫解析方法では計算できない氾濫現象が発生。
- 大雨が発生した際に、自分の身の回りにどのような危険が生じるのかあらかじめ正しく理解するため、できるだけ現象に即した計算方法が必要。
- 二次元不定流計算に土砂移動を考慮したiRIC-Nays2DHを一部改変し、流木の輸送・堆積・集積等を考慮



## 水害リスクの正しい理解

- 浸水が屋内や自動車に及んだ場合にどのような事態が発生するのか、住民が正しく理解できていなかったことが示唆される。
- 知識だけでなく、いざという時に対応できるためには、身をもって体験しておくことが重要。
- このような体験を安全かつ手軽に経験できる方法として、ICHARMでは仮想現実（Virtual Reality: VR）による洪水疑似体験ツールの開発を進めている。

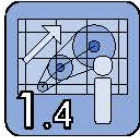




# 情報提供を確実に行う危機管理対応の確保

- 災害の発生状況を正しく把握し、タイムリーに提供することが人的被害の回避に必要であり、水災害発生には地方自治体の役割が極めて重要となる。
- 水害対応において、「困る・焦る・戸惑う・迷う・悩む」に陥る事例を「水害対応ヒヤリ・ハット事例」として定義し、過去の水害での災害対応検証報告書などからこれらの事例を抽出し、冊子「地方自治体編」に取りまとめた。
- 新型コロナウイルスへの感染が懸念される中での水害発生を想定し、別冊の「新型コロナウイルス感染症への対応編」を作成。





## 災害が起きそうなのに、職員みんながなかなか集まらない！

～参集困難や参集遅れによる人員不足と対応の遅れ～

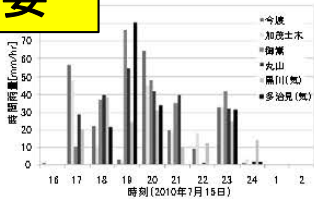
### 事例

- 自治体 岐阜県 可児市
- 災害 7.15豪雨災害 (H22岐阜県可児市豪雨災害)
- 日時 平成22年7月15日午後～16日未明



### 災害概要

7月15日16時ごろから降り出した雨は、16時20分からの10分間に市役所雨量計で20mmを観測する雷雨になった。その後も断続的に降り続き、市役所では降り始めから7時間に約270mmを記録するなど、近年経験のない記録的な豪雨になった。雨の降り方は地区により大きく変化した。可児川では、はん濫被害が発生。各地で道路冠水、家屋の浸水、土砂崩れなどの被害が発生した。



## ヒヤリ・ハット（報告書からの抜粋）



全庁的な待機指示・注意喚起は成されず、23時以降は雨が止んだため、一部の部署では24時をもって解散した。



4月から職員参集メールの登録を呼びかけたが、災害当日は約200名の登録にとどまっていた。9月の防災訓練以降に、本格機能するよう計画していた。連絡網による連絡忘れや、水害への対応任務が無いなど、所属長の判断により連絡しなかった部署が一部にあった。



職員の中には家庭の事情や、移動手段の関係で参集できない者もあった。翌日の勤務に備えて自宅待機させた職員もあった。

結果 公民館避難所の開設指示から応援職員第1班の招集まで約20分の時間を要し、応援職員が来るまでの間、連絡所長が一人に対応にあたらなければならない避難所があった。

※出典：7.15集中豪雨災害検証報告書(⑨)、p40、H22.11.4

### 類似事例

- 職員の動員の考え方が、深夜における招集や豪雨による交通手段への影響を想定したものとできていなかった。②
- 早い段階から職員の参集のための連絡をしていたが、深夜ということもありスムーズに連絡が取れず手間取った。①
- 緊急連絡網を作成していたが、連絡網による職員への連絡が徹底できていなかった。⑤



夜間や休日でも参集できるように、参集ルールや複数の伝達手段を徹底する。

## 教訓（左記の事例及び類似事例より）

### 設備等 複数の伝達手段の確保

- 防災行政無線や携帯電話のメール機能等を活用するなど多様な伝達手段によって確実な参集連絡を行う。⑤
- 防災情報配信システムを活用し、情報を一斉配信できる伝達体制を構築する。②⑤

### 仕組み 職員参集の遅れや欠員を前提とした計画の作成

- 夜間や交通遮断などで参集者に欠員が生じるということを前提に、指揮者の代行、初動要員、交代要員の確保、交通遮断時の職員の参集場所や対応業務、参集基準をあらかじめ定めておくなど初動体制の確保に万全を期す必要がある。②
- 職員の参集に係る所要時間等を考慮した、配備編成計画表を作成するとともに、電話等未到達時の対応をルール化しておき、職員が迅速に参集できる体制を確立し、所属職員への配備編成計画等の周知を図る。②⑤

### 仕組み 余裕を持った人員配置

- 災害対策本部の人員は業務量に応じて適切に配置することはもとより、想定外の業務の発生に対応できるように、余裕をもった配置が必要である。また、災害時においては、予定している各部の配置職員が配置できるとは限らないため、一つの業務に対して複数の人員を配置することが望ましい。⑤

### 仕組み 参集基準のマニュアル作成

- 参集基準を明記したマニュアルを作成し、全職員に周知する。⑦
- 特別警報発令時には、事前に指名された職員は自動応召とするなどのルールを定め、職員に周知徹底を図る。⑨

### スキル 班員の危機意識の醸成

- 日ごろから、班員の危機意識を醸成し、適切な対応を行うよう、各班で指導を行うとともに、連絡網などの見直しなどを併せて行う。⑩

## 関連するガイドライン等

- 「市町村のための水害対応の手引き」、令和元年7月、内閣府(防災担当)
- 「市町村のための業務継続計画作成ガイド」、平成27年5月、内閣府(防災担当)  
(特に、5-1章 首長不在時の明確な代行順位及び職員の参集体制 など)
- 「大規模災害発生時における地方公共団体の業務継続の手引き」、平成28年2月、内閣府(防災担当)  
(特に、2.4.3章 職員の参集体制の確立 など)





避難所に避難者が集まり過ぎて、3密(密集、密閉、密接)だ！

～避難所等での人の密集～

事例集  
コロナ対応編  
P25

## 令和2年7月豪雨災害での事例

### 人吉市

- ・ 15カ所の避難所が開設され、約1000人が避難した。  
(人吉スポーツパレスには約500人が避難)
- ・ 避難世帯の間にはついたてが置かれ、2mの距離確保。
- ・ 避難世帯同士の距離を保つ分、スペースが足りず、  
廊下や階段の踊り場も使わざるを得ない状況。  
(毎日新聞 2020/7/4)



避難所の受付で検温中の避難者

### 球磨村

- ・ 指定避難所が被災して使用できないなどのため、  
村外2カ所に避難所を開設。

避難者には、3階建ての校舎の24教室と二つある  
体育館を開放。各教室で最大10人まで。  
(熊本日日新聞 2020/7/10)



避難所の間仕切り  
(毎日新聞 2020/7/4)

### 大牟田市

- ・ 全員検温する段取りだったが避難者が多くてさばきき  
れず、できない避難所もあった。(西日本新聞 2020/7/12)

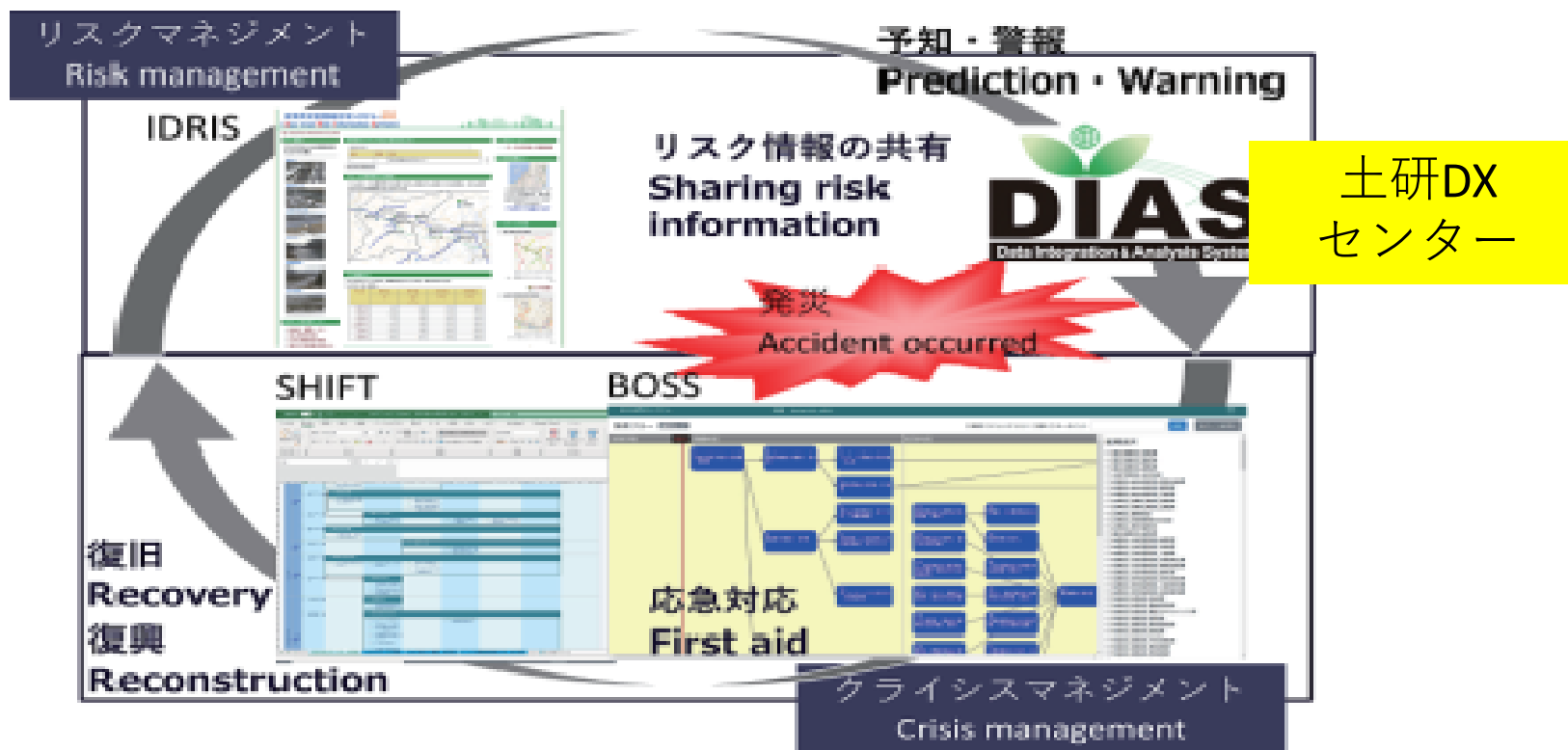
# 情報提供を確実に行う危機管理対応の確保

○IDRIS、BOSS/SHIFTを連結・合成し、水災害対応支援システムの構築を構想

- 危機管理や避難判断に必要な情報の共有システム（IDRIS）
- 必要な災害対応の標準的工程が示されるシステム（BOSS）
- 災害規模から必要な人員・期間等が算出するシステム（SHIFT）

○IDRISから提供される情報等から適宜被害想定を修正し、工程や人員配置等に柔軟に対応、「水害対応ヒヤリ・ハット事例」のような業務上の配慮事項等のタイムリーな入手や対応を通じた知見のフィードバックが可能

○集中管理型システムにより、当該自治体だけでなく国・都道府県・近隣自治体が情報を共有し、作業分担や技術支援が効率的に行うことが期待



# まとめ

- 水災害が激甚化する中で、人命を守るための様々な対策が立案されてきた。
- 一方で、未だ水災害による犠牲者は後を絶たず、ラストワンマイルを埋める技術開発・研究が必要である。