

SCIENCE FOR RESILIENCE



レジリエンスを地域の防災力で実現 — リスクを知り行動することを支える防災科学技術 —

令和2年11月9日

国立研究開発法人防災科学技術研究所

理事 安藤 慶明

略歴

- 1986年 3月 一橋大学法学部卒業
- 1986年 4月 科学技術庁に入庁
- 1998年 4月 外務省在カナダ日本国大使館一等書記官
- 2006年 4月 文部科学省高等教育局私学部参事官
- 2007年 4月 文部科学省初等中等教育局参事官
- 2012年 4月 文部科学省研究振興局基礎研究振興課長
- 2014年 6月 同 研究振興局振興企画課長
- 2014年11月 同 大臣官房審議官（研究振興局担当）
- 2015年10月 国立研究開発法人科学技術振興機構理事（総括担当）
- 2017年11月 東京大学政策ビジョン研究センター 特任教授・総長特任補佐
- 2019年4月より現職 ■ 名古屋市 生まれ

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 概要

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

基本情報

名称：国立研究開発法人 防災科学技術研究所

略称：ボウサイカケン エヌアイイーディ 防災科研・NIED

沿革：

昭和38（1963）年 4月 国立防災科学技術センター設立
平成13（2001）年 4月 独立行政法人化
平成27（2015）年 4月 国立研究開発法人防災科学技術研究所に名称変更

役員：理事長 林 春男
理事 安藤 慶明
監事 佐藤 威、神野 紀恵（非常勤）

職員数：令和2年10月1日時点 338名
（うち研究職 170名、事務職 168名）

予算：76億円（運営費交付金）令和2年度
※第2期SIP分を除く

主な拠点



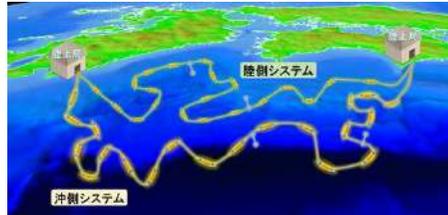
アイデンティティ

「生きる、を支える科学技術 SCIENCE FOR RESILIENCE」という価値観のもと、地震、津波、火山噴火、暴風、豪雨、豪雪、洪水、地すべりなどによるあらゆる自然災害に対する予測力、予防力、対応力、回復力の総合的な向上を図る研究開発を実施

国を代表する、防災科研の先進技術

N-net

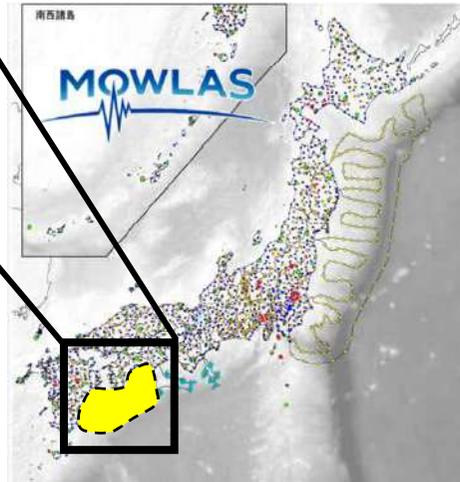
南海トラフ海底地震津波観測網の設置イメージ



新たな海域観測網の整備を開始

南海トラフ地震の想定震源域のうち、まだ観測網を設置していない高知県沖～日向灘の海域に、南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）を構築へ。

基盤的観測網



全国約2,100観測点から成る陸海統合地震津波観測網 (MOWLAS)

実物大3次元震動

世界最先端の実験施設

大型降雨実験施設 (茨城県つくば市)



局地的豪雨や土砂災害の再現

E-ディフェンス (兵庫県三木市)



実大規模建造物の破壊過程の再現

雪氷防災実験棟 (山形県新庄市)



様々な雪氷災害の再現

気象レーダ等観測機器

(茨城県つくば市等)

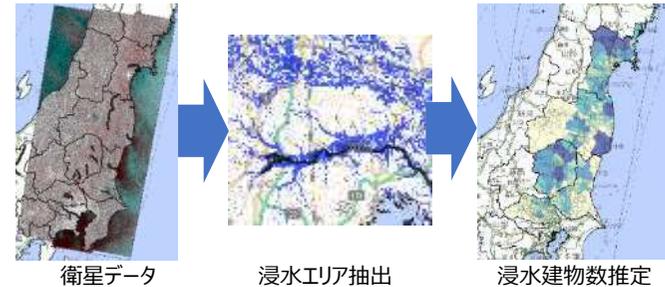


ゲリラ豪雨などを引き起こす積乱雲の発達を早期に予測することを目的に、水蒸気・風・雲を観測

ドローンの活用



衛星データを解析した情報の現場活用



衛星データから被災状況解析を実施

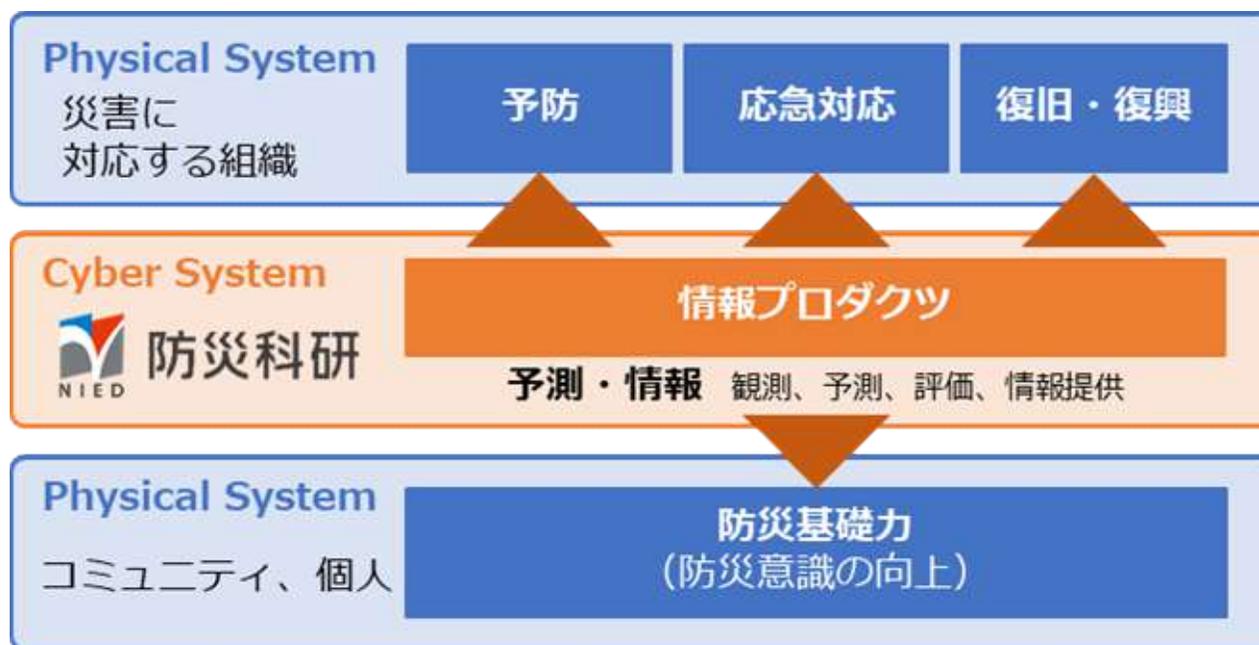
SCIENCE FOR RESILIENCE



社会全体のレジリエンスの向上を目指して

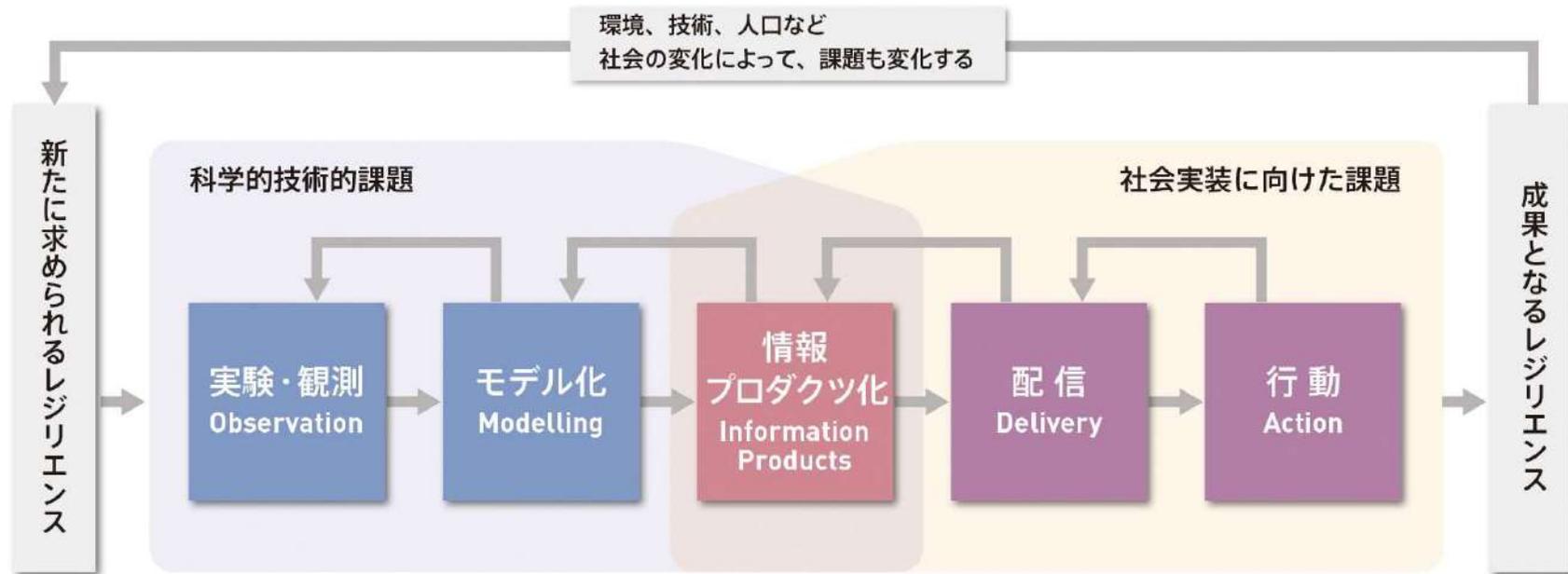
防災科研は観測、予測、評価および情報提供に関する研究開発の強化により、信頼性の高い**情報プロダクト**（✓）を創出し、行政、企業、コミュニティ・個人などに提供することで、「一人ひとりが**基礎的な防災力を持ち、高いレジリエンスを備えた社会**」の実現に貢献します。

✓ 観測データ・研究成果を統合し、防災対応・行動に役立つ付加価値をつけてユーザーに届ける



Society 5.0における防災分野のCyber-Physical System

科学と社会をつなぐ防災科学技術研究所の価値創造モデル



科学的技術的課題

「オールハザード×オールフェーズ」で
総合的に研究。

社会実装に向けた課題

「行動」に結び付く判断材料となる
情報プロダクツの提供へ。

生きる、を支える科学技術

SCIENCE FOR RESILIENCE

地震、津波、噴火、暴風、豪雨、豪雪、洪水、地すべり。
自然の脅威はなくなるらない。

でも、災害はなくすことができると、
私たち防災科研は信じています。

この国を未来へ、持続可能な社会へと導くために。
防災科学技術を発展させることで
私たちは人々の命と暮らしを支えています。

さあ、一秒でも早い予測を。一分でも早い避難を。
一日でも早い回復を。



防災科研

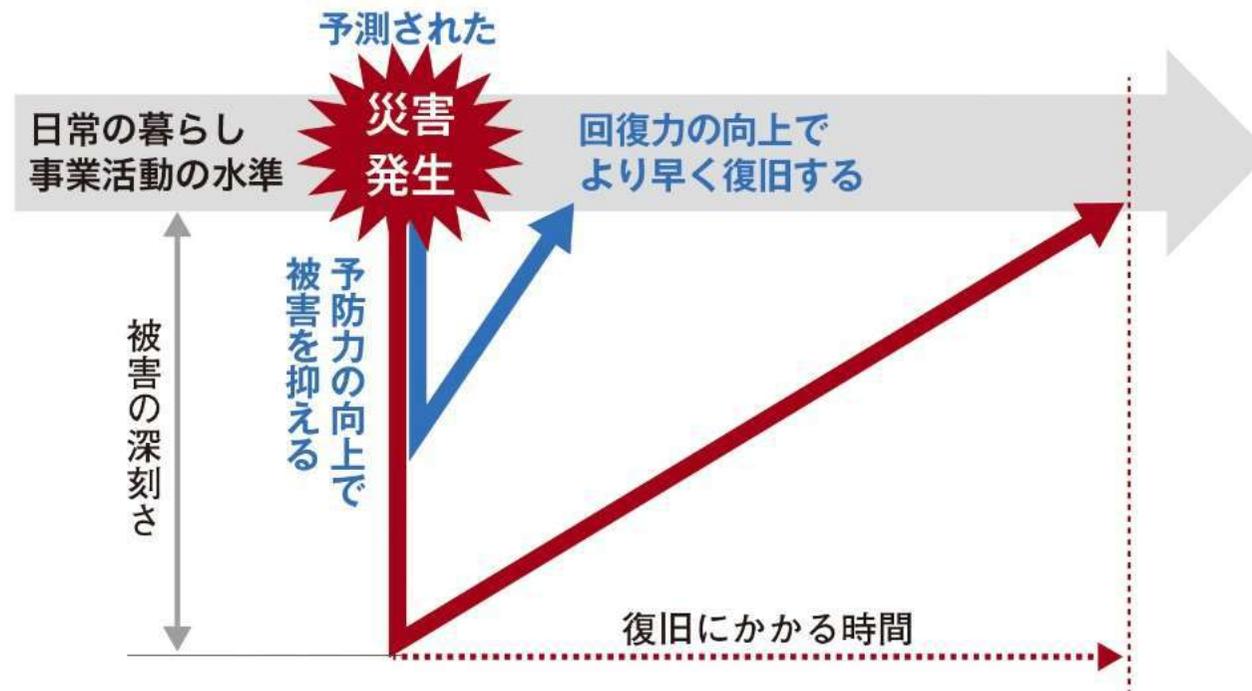
防災科研の職員
がみなで考えて
作りました。

SCIENCE FOR RESILIENCE



自然災害に対するレジリエンスの向上

自然の脅威により「いのち・暮らし・しごと」が損なわれないようにするため、**予測**されるハザードについて、被害を最小限に抑え（**予防**）、発災後速やかに**回復**する力「**レジリエンス**」を向上させることが必要です。



レジリエンス：予測力・予防力に回復力を加えた総合な力

昨年の災害から明らかになった課題

台風15号（千葉県）

9月9日に上陸

- 停電に係る被害状況を国も自治体も把握できず、初動が遅れた

課題：災害対応機関間の情報共有が不十分だった。

倒木等の地域被害状況の迅速な把握ができなかった。

台風19号（東日本）

10月12日に上陸

- 広域災害（390市町村に災害救助法適用）、一級河川が破堤（140カ所）、ハードの限界

課題：県をまたがる流域全体への豪雨。従来の想定を超えた。

一度に多くの警報が発報された結果、危険箇所の特정이遅れ適切な情報が適切なタイミングで住民に提供されなかった。

台風21号（千葉県）

10月25日から26日にかけて大雨

- 立て続けに起こる災害

課題：災害が多発し長期化した結果、行政もボランティアも疲弊。

対応要員の動員力も限界を迎えた。



従来の危機管理及び災害対応の破綻（公助の限界）

☞ 自ら我が事として、地域の問題として考え、行動する必要性
防災に備え・行動する基礎力をどう養うか。

防災とは

1. ハザード（自然現象）

の理解の深化

- ・ ハザードは制御できない
- ・ 天変地異はとめられない
- ・ 予知・「予測」の重要性

2. 社会の防災力の向上

- ・ 被害抑止力の向上
 - ・ 災害への「予防力」の向上
 - ・ 被害を出さないための備え
- ・ 被害軽減力の向上
 - ・ 災害への「対応力」の向上
 - ・ 被害を極小化するための備え



災害を軽減し、苦境を乗り越えるための答え を科学技術で出したい

- ✓ レジリエンスのためハードとソフトのバランスよい科学技術の推進が鍵
- ✓ 観測網・レーダー・衛星・実験施設・スパコン（シミュレーション）を駆使。ドローンやAIも手段に。
- ✓ 得られるデータ・研究成果は、情報プロダクツとして社会に役立つ価値のある形で届ける。（リスクをわかりやすく）
 - 例）データの統合で見えてくるもの—SIP 4 D（地図上に災害対応に有用な情報を見やすく一元化）
- ✓ 状況に応じて適切に行動する個人やコミュニティの基礎力の醸成（防災・安全教育が重要）
- ✓ 社会現象として災害を考える科学の視点

我が国の自然災害科学研究的流れ

- 1959年 伊勢湾台風
 - 文部省科研費「特別研究」による「自然災害総合研究班」管理型研究（-2000）
 - 自然現象としての災害：日本自然災害学会の成立
 - 構造物による予防力の向上を中心とする研究
- 1995年 阪神・淡路大震災
 - 科技厅（当時）の審議会の答申を受けて被災体験を契機とする実証型研究の推進
 - 予測力：全国的な地震観測網の整備 → 防災科研:MOWLAS
 - ハード：世界最大の3次元震動台 → 防災科研:Eーディフェンス
 - ソフト：社会現象としての災害研究の誕生
 - 防災科研：地震防災フロンティア研究センター（EDM）：10年で消滅
- 2011年 東日本大震災
 - 2012年 文科省科研費研究費目としての複合新領域社会・安全システム科学「自然災害科学」設置、2013年に「自然災害科学・防災学」となる
 - 2014年 内閣府戦略的イノベーション創造プログラムによる防災研究の推進
 - レジリエンスの向上：予測力+予防力+対応力の総合的な向上
 - 21世紀前半の国難災害への備えの充実

➡ 災害対策基本法 中央防災会議

➡ 1963年 現 防災科研 設立

災害を科学する視点が強調

1時間降水量50mm以上に注意

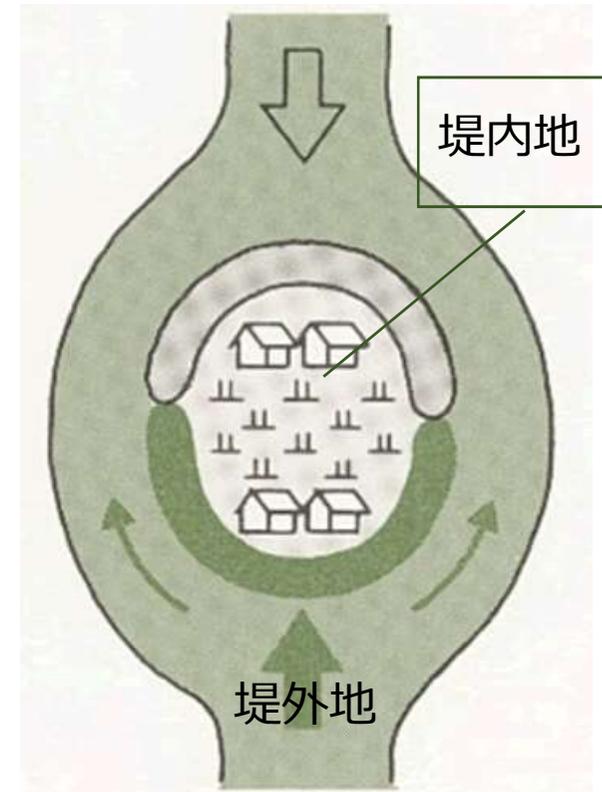
- 内水はん濫：下水道

- 河川の水位の上昇や流域内の多量の降雨などにより、河川外における住宅地などの排水が困難となり浸水すること。

- 外水はん濫：中小河川

- 河川のはん濫

- 土砂災害：傾斜地・
中山間地



新しい水防災課題の発生

自然災害の規模

小規模

中規模

大規模



予想外
突発的
局所的

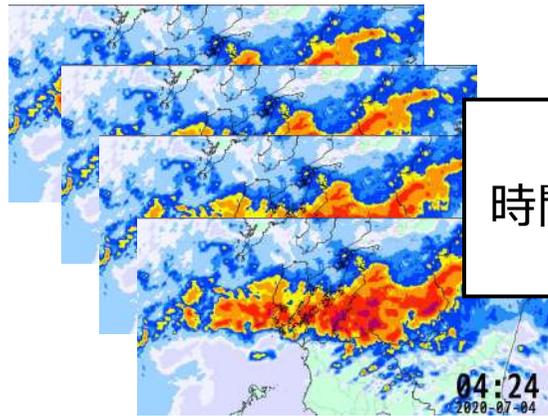
災害に強い
地域や町づ
くりを知恵
と技術を！

巨大複合
長期

線状降水帯の危険度

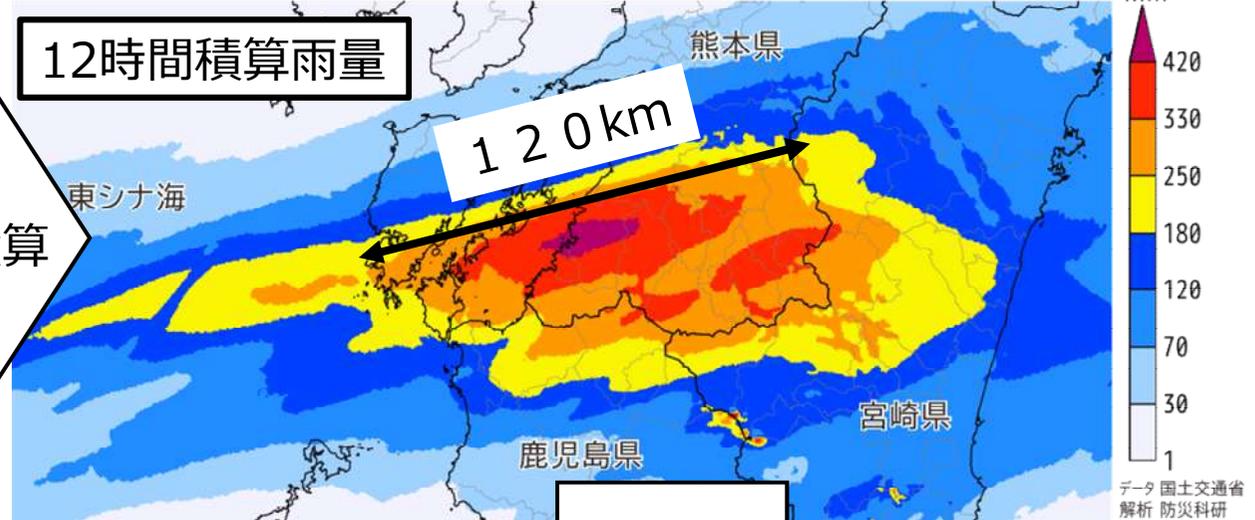
<https://midoplat.bosai.go.jp/web/3p-rainrp/>

2020年7月3日22時から4日10時(日本標準時)までの12時間積算雨量



時間積算

12時間積算雨量



降水強度のスナップ (5分毎)

線状降水帯は**複数の積乱雲**で構成される。風上で次々と積乱雲が発生し、移動することで局地的な大雨をもたらす。

線状降水帯は**時間積算雨量**で、**数10 km - 数100 km**程度の範囲で大雨をもたらす。**数十年に一度の雨量となる場合**災害が起こる場合がある。

災害の危険度

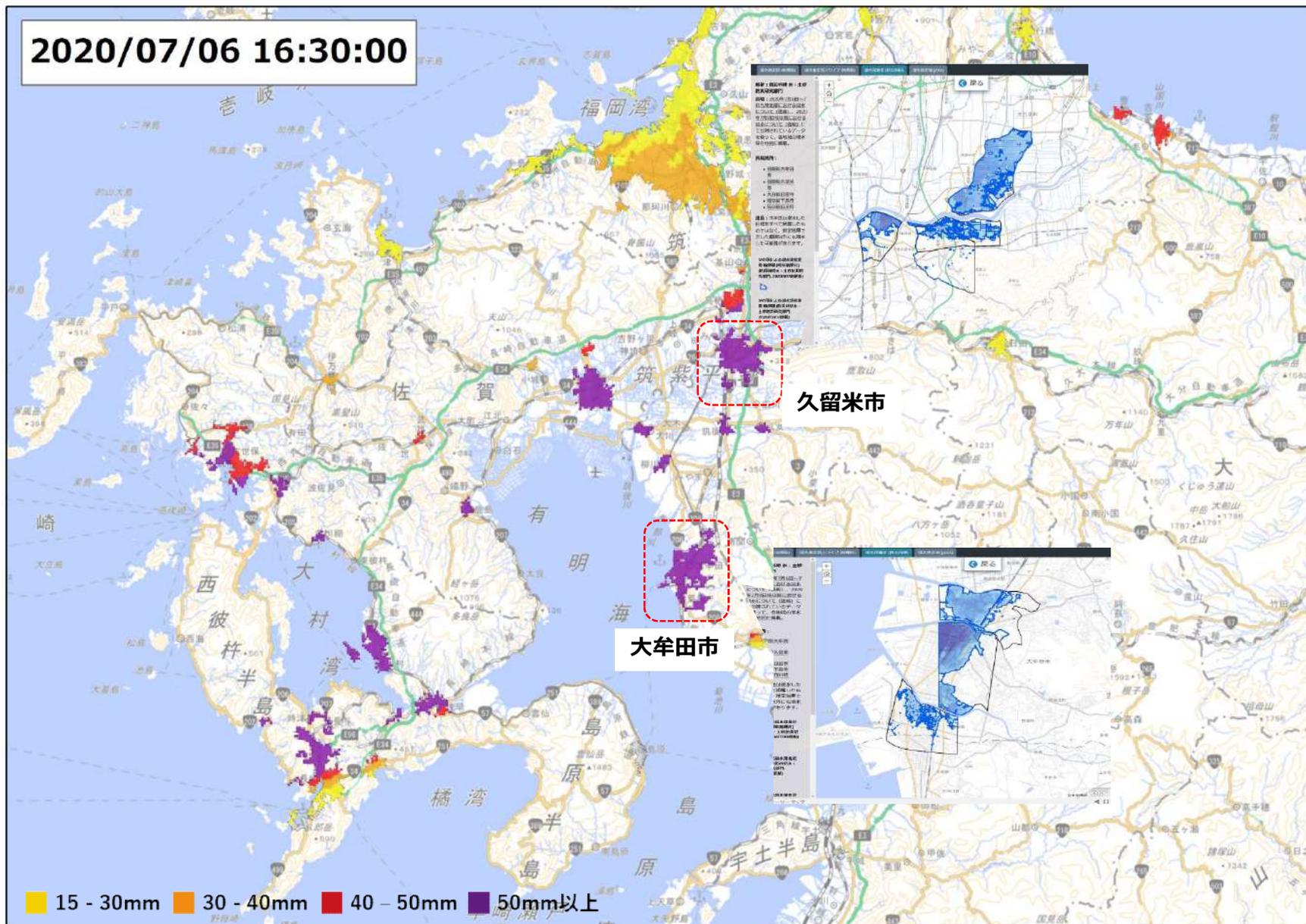


降雨の再現期間

SCIENCE FOR RESILIENCE



1.5時間実効雨量×人口集中地区 = 内水氾濫リスク

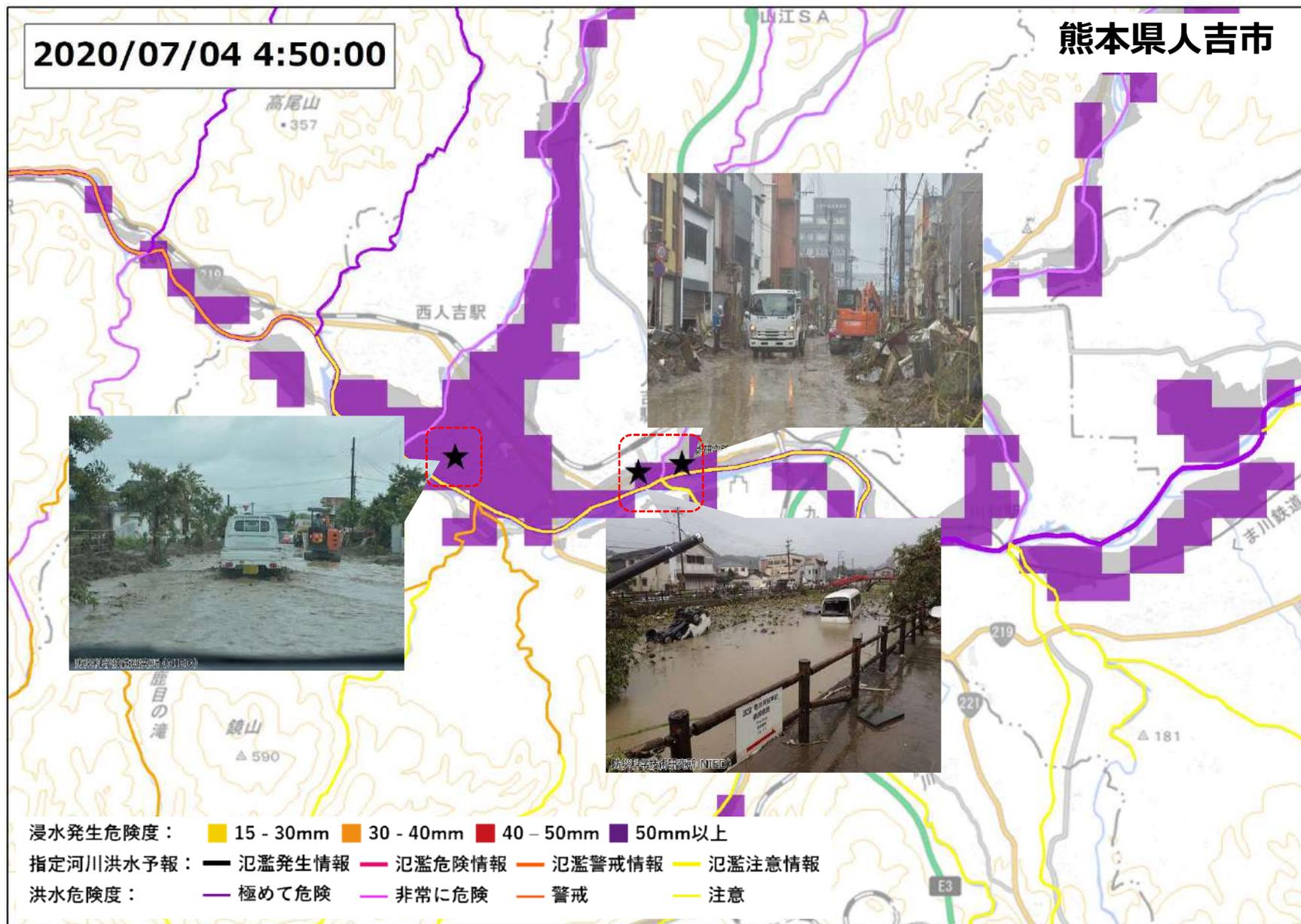


SI

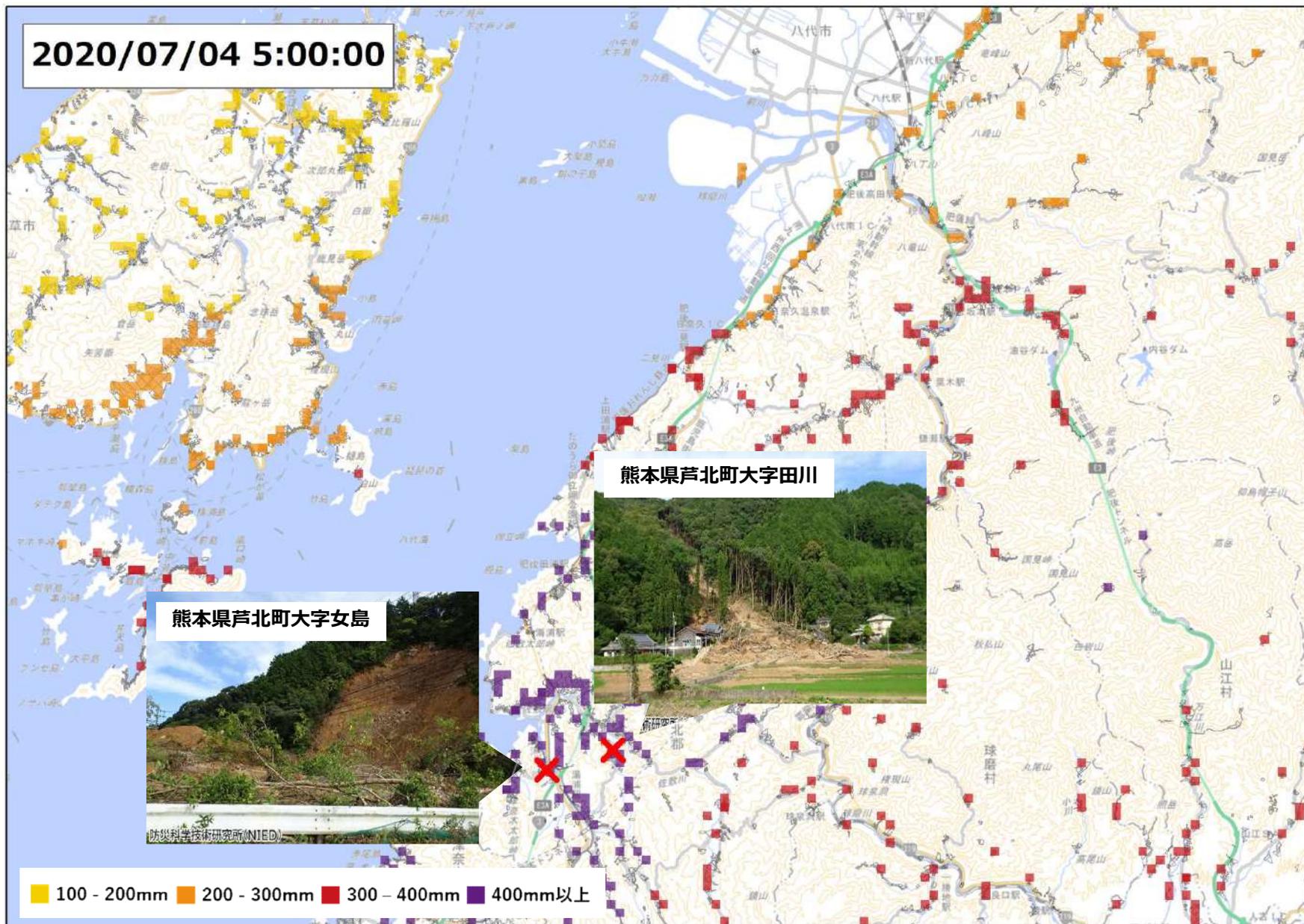
NIED

国土交通省

1.5時間実効雨量×浸水想定区域＝外水氾濫リスク



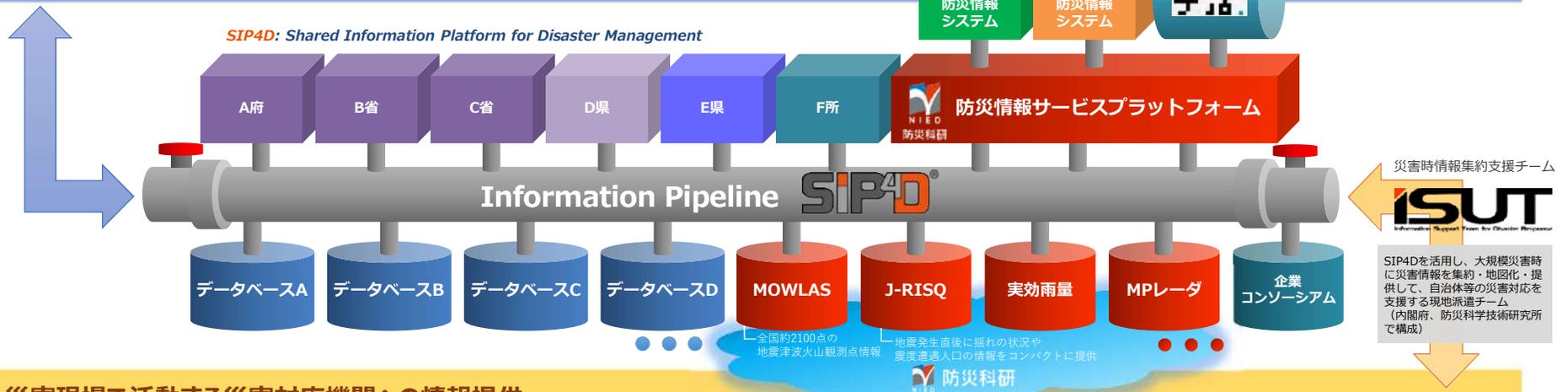
72時間実効雨量×土砂災害警戒区域＝土砂災害リスク



SIP4D[®] 基盤的防災情報流通ネットワーク

エスピーフォーディー

現場と研究をつなぐ「パイプライン」を実現し、現場も研究も効果最大化



災害現場で活動する災害対応機関への情報提供



アイサット ISUT (Information Support Team) について

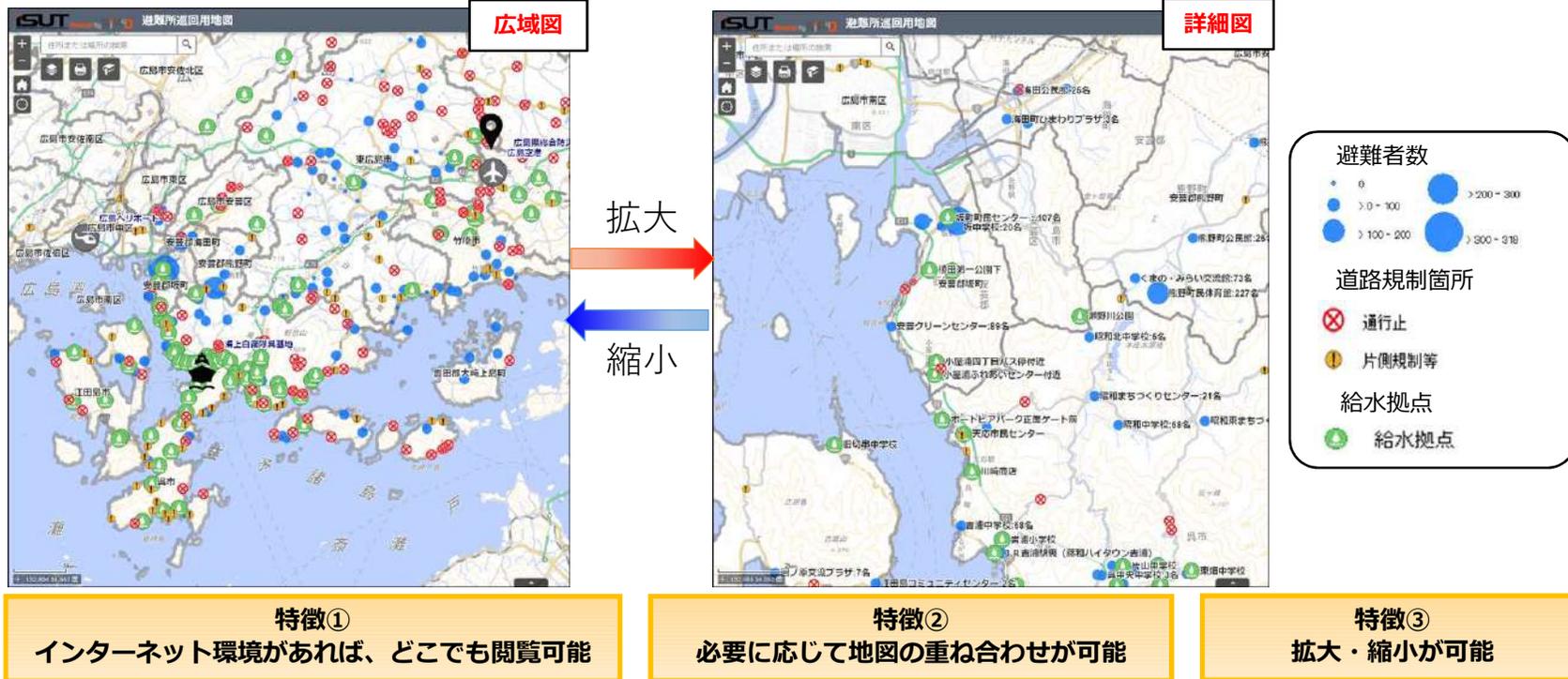
概要

ISUT (Information Support Team : 災害時情報集約支援チーム) は、SIP4Dを活用し、大規模災害時に災害情報を集約・地図化・提供して、自治体等の災害対応を支援する現地派遣チーム

活動内容

- 現地（被災都道府県の災害対策本部等）で、国・自治体・民間の災害対応機関から、気象等の状況、インフラ・ライフラインの被災状況、避難所の開設状況等の災害情報を収集して地図化
- 災害ごとに開設する専用Webサイト（「ISUTサイト」）等で災害対応機関に提供

ISUTが提供する地図の例（避難所支援用地図）



〔参考〕 ISUTチームの現地での災害対応（令和元年度・2年度）

1. 令和元年度

1) 山形県沖で発生した地震

2) 6月下旬からの大雨【鹿児島県】

3) 8月下旬の大雨【佐賀県】

4) 台風15号【千葉県】

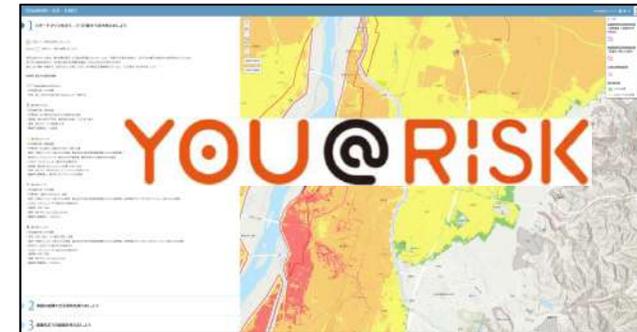
5) 台風19号【宮城、福島、茨城、栃木、埼玉、長野県】

2. 令和2年度

1) 7月豪雨【熊本県、鹿児島県】

安全確保行動の判断を支援する情報ツール「YOU@RISK」

概要 防災で最も大切な一人ひとりの自助力の向上のための情報プロダクトとして、災害時に個人が置かれる状況、気をつけるべきことを知り、いざという時にどう行動すべきかを、ステップバイステップで考えることができるウェブアプリケーション。



YOU@RISKのターゲット：災害を安全に乗り越えるために、判断しなければならないこと

- 1 どのようなことに気をつけるべきか
- 2 いざという時にどうするか
- 3 そのために普段からどう備えるか
- 4 被害を予防するために何をするのか

情報1 ハザード情報の提供



ハザードマップから、自宅の浸水深を確認し、浸水深で自宅（または学校・職場）にいと建物・ライフラインなどはどうなるのかを知ることができる。

情報2 避難先情報の提供



近くで安全確保できそうな施設（行政の指定する避難場所・親戚宅・ホテル等）を調べ、安全確保のために移動できそうな施設を調べることができる。

情報3 避難路情報の提供

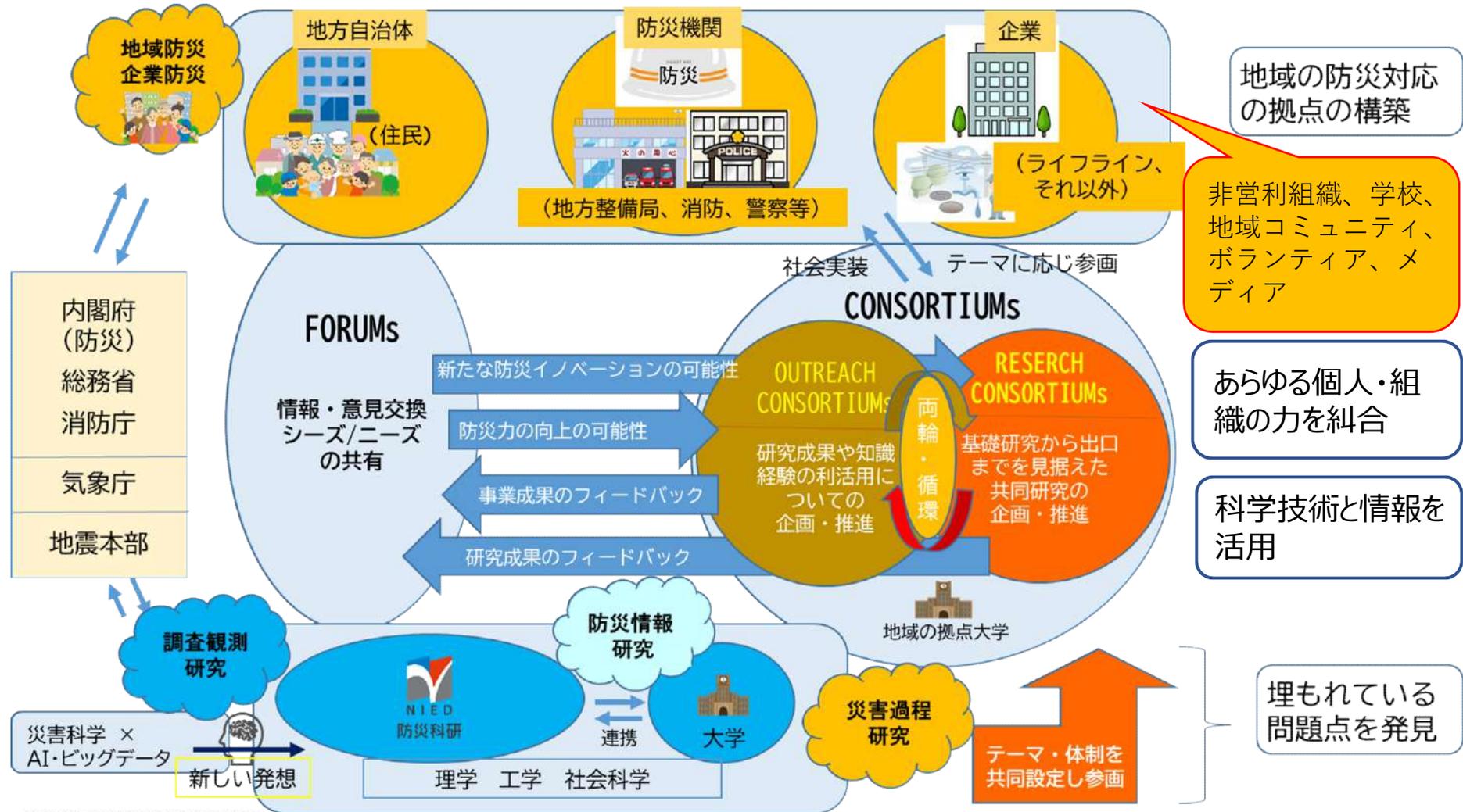


各場所までの移動経路を検討するため、ルート検索、ルート上の危険な箇所、所要時間などを分析し、自分の安全確保の戦略を考えることができる。

SCIENCE FOR RESILIENCE

レジリエンスな社会は、元気で安心できる地域から

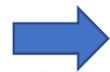
防災イノベーションの創出と地域防災・企業防災への貢献



～まとめ～

国難災害を乗り越える力の向上

- 南海トラフ地震、首都直下地震、極端気象の災害にどう立ち向かうか、乗り越えるかを考える。（**リスクを理解**する。）
- 3つの達成目標に向かって、考え行動する**基礎力を高める**。
 1. 少しでも発生する被害を減らすこと
 2. 重要な社会機能については、高い事業継続能力を持つこと
 3. 社会全体として、速やかな復旧・復興を実現すること
- あらゆる個人、組織の参加で、地域社会（コミュニティ）の力を強くし、**レジリエンス**を高めるための方策を考え、**行動する**。



大正大学 地域構想研究所の生む「知」に期待

SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

ご清聴ありがとうございました

生きる、を支える科学技術
SCIENCE FOR RESILIENCE



防災科研

(参考)

👉 活火山は全国至るところに (111箇所)

・平成26年御嶽山噴火

死者・行方不明者	63名
負傷者	69名
建物被害	なし

・富士山 (宝永噴火が現在発生した場合の主な被害想定)

人的被害	噴石等による死傷者が発生する可能性のある地域に約13,600人が居住
建物被害	降灰による木造家屋の全壊 約280～700戸
交通被害・ ライフライン	道路：降灰による通行不能 鉄道：輸送の混乱 航空：火山灰による運航不能 水道：水の濁りにより、給水量が減少
農林業被害	降灰による商品価値の喪失、降灰付着による樹木の枯死、牧草地の枯死等
被害総額	約1兆2千億円～約2兆5千億円

👉 気象災害も全国で被害をもたらす

・台風第15号

死者・行方不明者	1名
全壊家屋	342棟
床上浸水	127棟
停電軒数（最大）	約934,900 戸

・台風第19号等 低気圧による大雨 (10月24日～26日)を含む

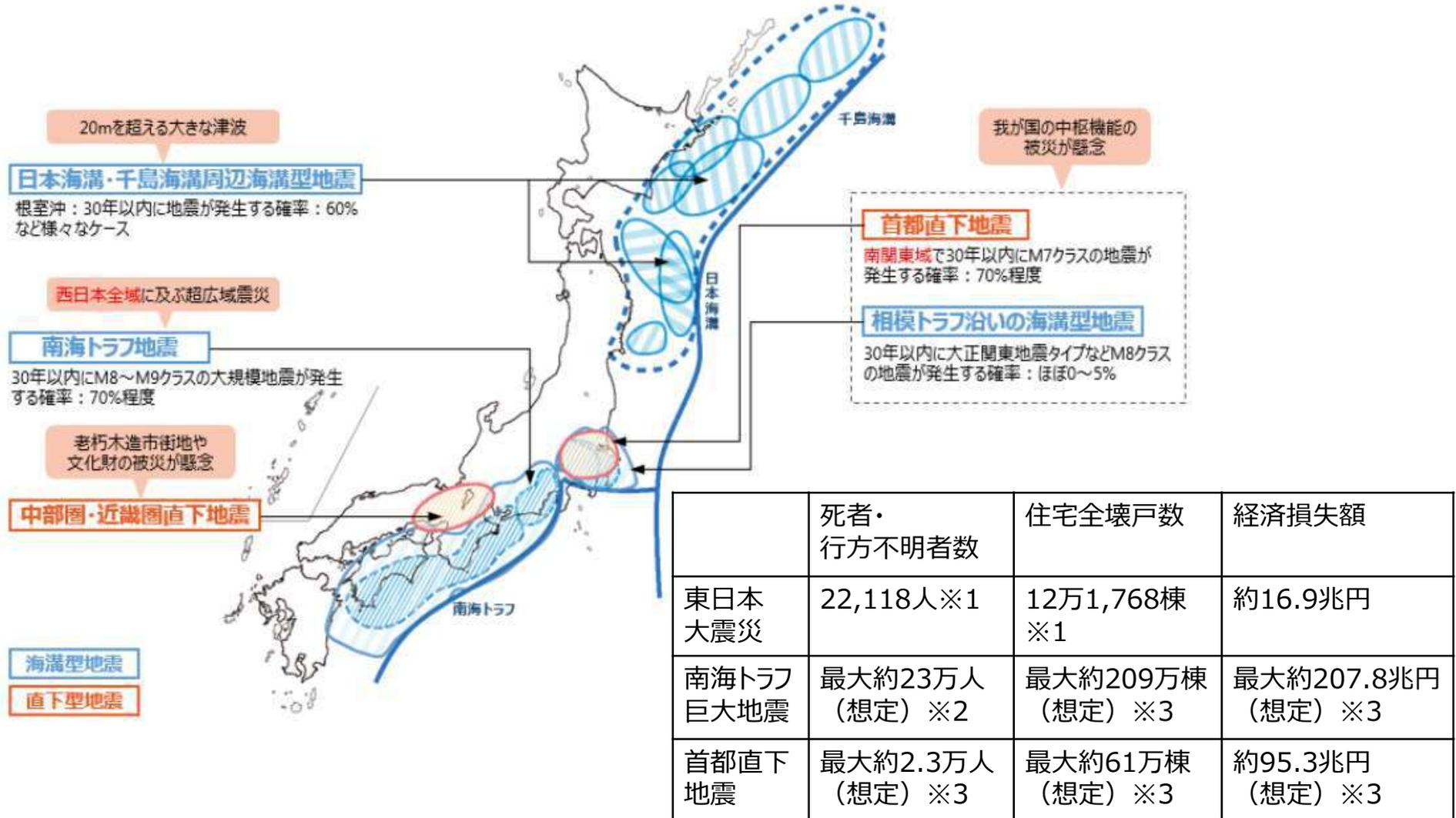
死者・行方不明者	107名
全壊家屋	3,308棟
床上浸水	8,129棟
停電軒数（最大）	約521,540 戸

・令和2年7月豪雨

死者・行方不明者	86名
全壊家屋	1,602棟
床上浸水	2,645棟
停電軒数（最大） ※熊本県	約8,840 戸

令和2年10月1日現在

想定される大規模地震



※南海トラフ巨大地震は令和元年6月時点のもの、
首都直下地震は平成25年12月時点のもの。

※1 平成29年3月1日現在

※2 想定条件は「冬・深夜、風速8m/秒」

※3 想定条件は「冬・夕方、風速8m/秒」

・内閣府「防災情報のページ」より