



災害対応機関間での情報共有 「SIP4D」の取り組みと 災害時通信確保の重要性

国立研究開発法人防災科学技術研究所

臼田 裕一郎

災害対応の実態

災害対応の現場では、**極限状態の中で**、被害、復旧、要請等、様々な**状況を迅速に把握し**、**的確に意思決定・行動**することが求められる



そのために「**情報**」が不可欠

災害時情報共有の必要性（理想像）

- 災害時、個人・組織は同時並行で異なる活動をする
- そのそれぞれが固有の情報を保有している
= **状況認識が異なる**



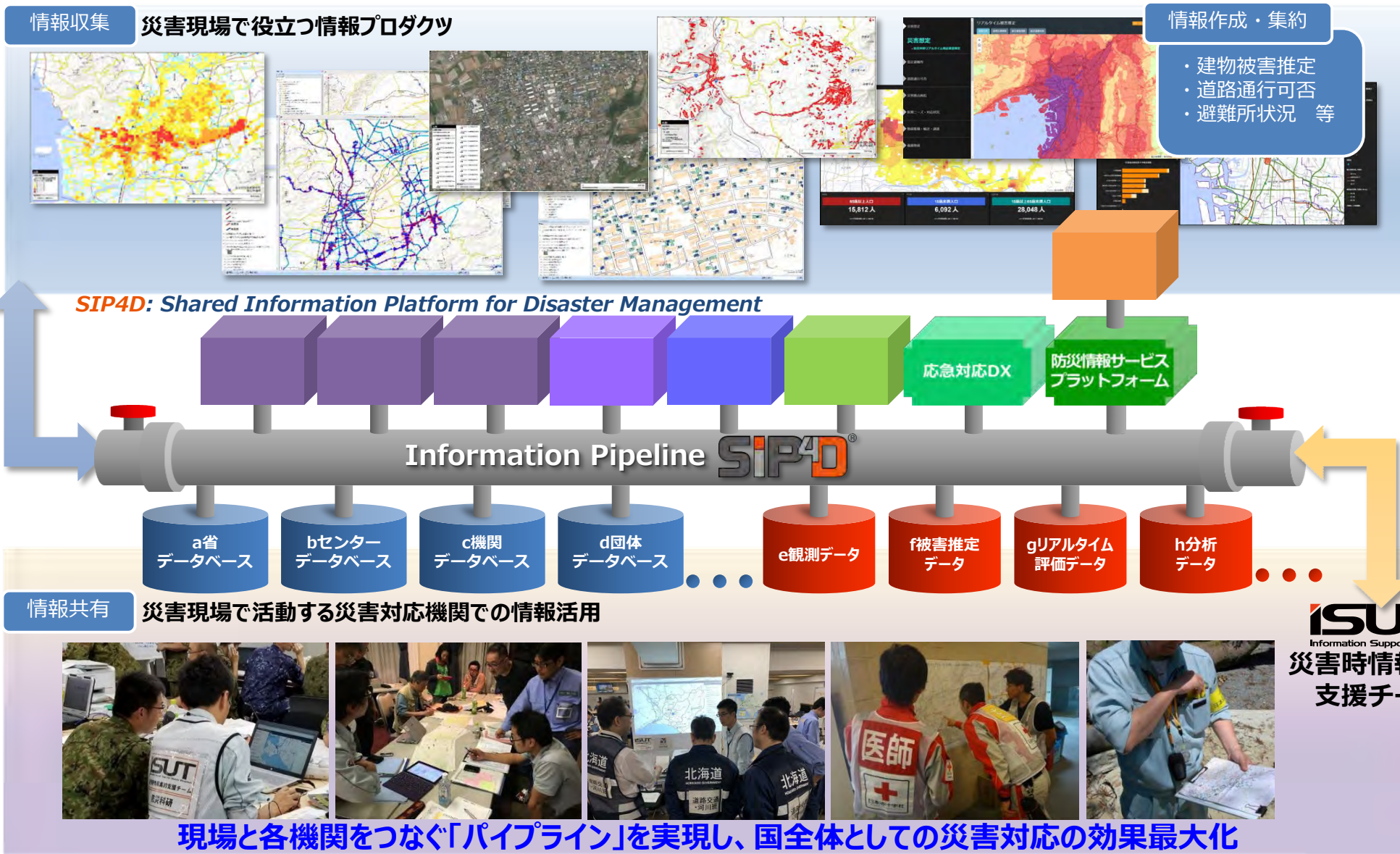
- 個人・組織同士が 情報共有によって状況認識を統一する ことが、社会全体としての的確な災害対応を実行するための鍵
 - 情報を「共に」「有する」
 - 「知らない」を無くす



SIP4D (基盤的防災情報流通ネットワーク)

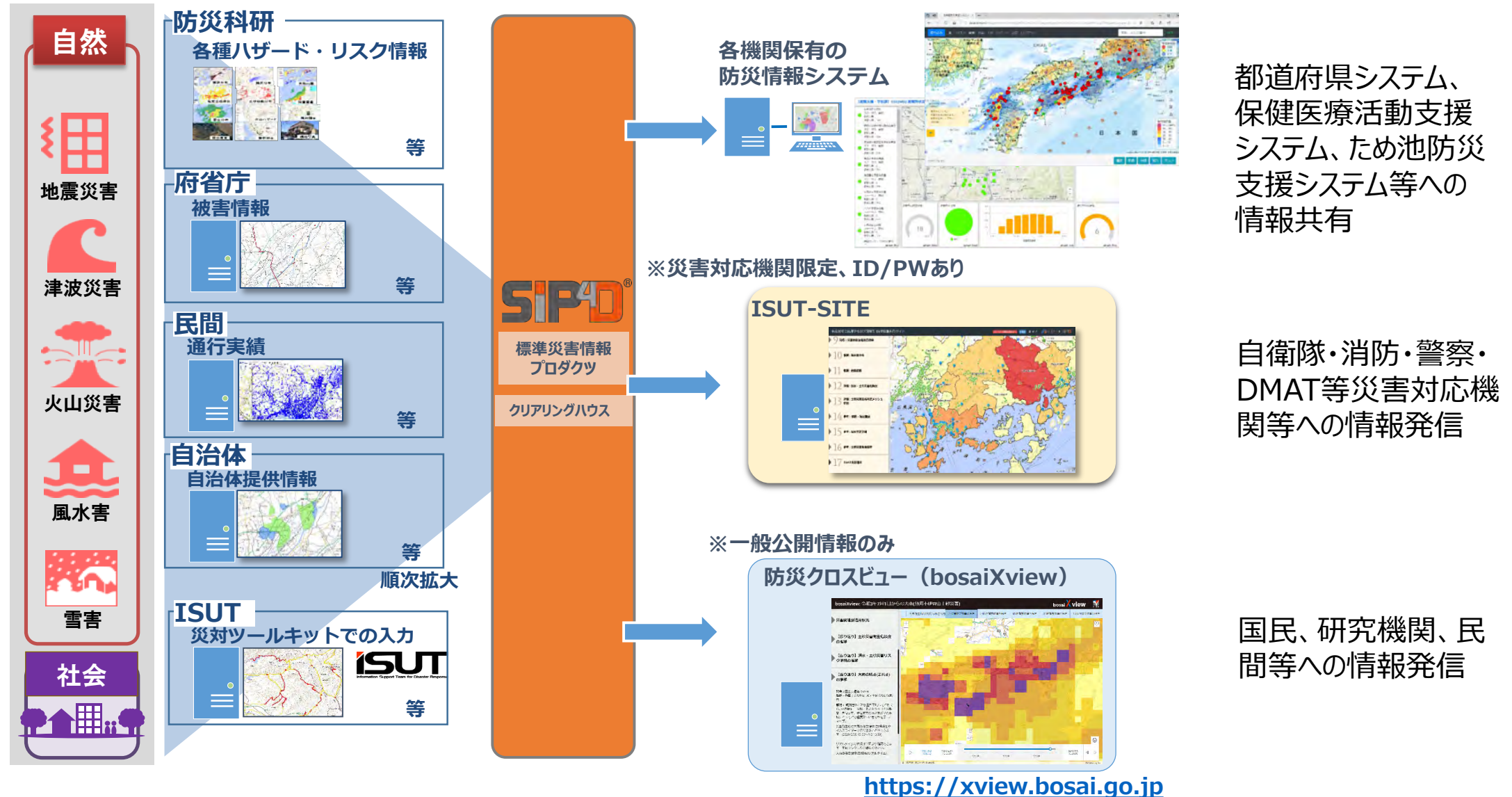
Shared Information Platform for Disaster Management

内閣府総合科学技術・イノベーション会議
SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)
第1期に防災科研・日立が開発

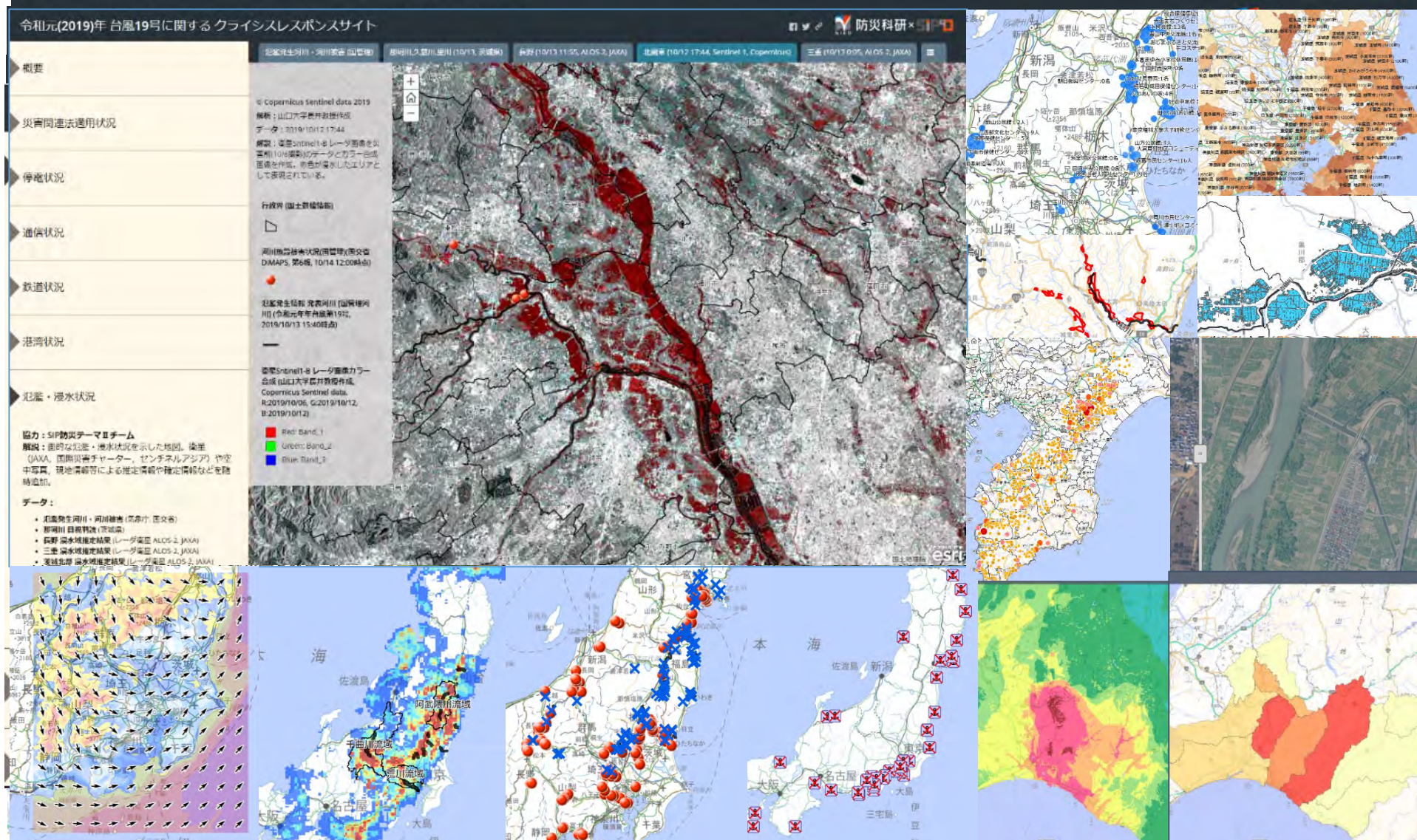


SIP4Dを介した災害時の情報共有の流れ

※本来は双方向だが、簡略化のため一方向で表現



SIP4Dで共有される様々なデータ

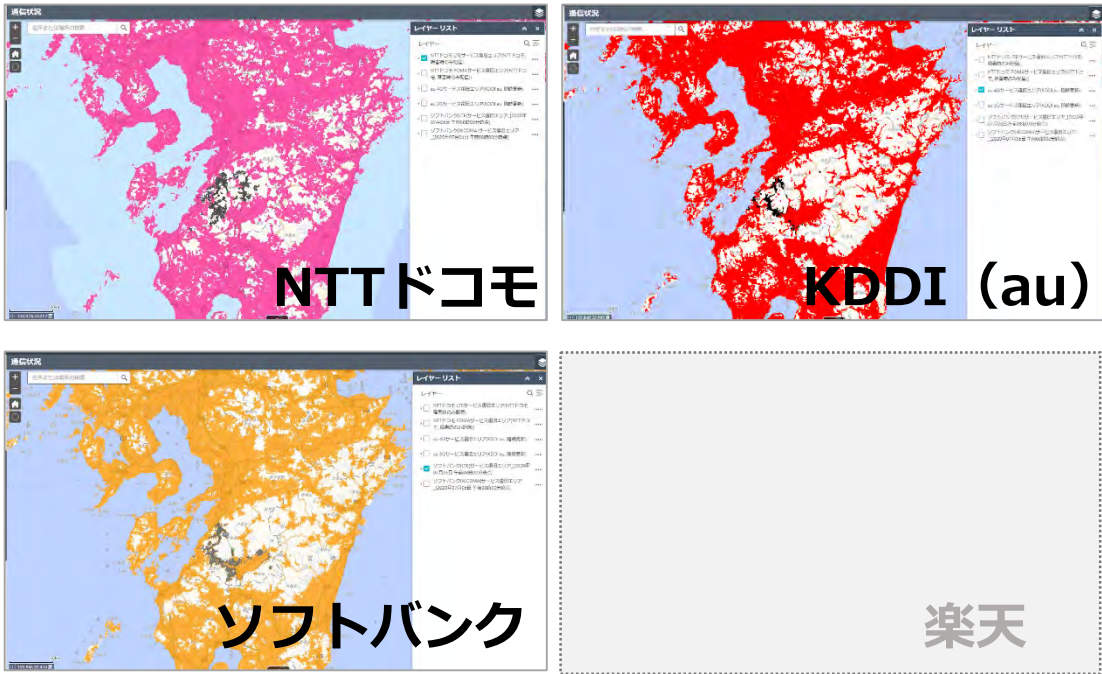


携帯電話会社による災害時通信エリア状況の配信

- NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクの移動体通信 3 社から災害時に通信エリア状況が配信されている。
 - 内閣府と移動体通信3社の協定に基づきISUT-SITE/防災クロスビューにおいて利用可能であり大変重宝している。
 - 楽天モバイルにおいても同様に通信エリア情報の提供が期待されている。

ISUTサイト/bXvにて重ね合わせ利用が可能。
不通エリア内の復旧優先検討などに利用。

各社の通信エリア状況配信



令和2年7月豪雨に関するISUT-SITE

- 警戒：大雨の稀さ(まれさ)情報(何年に一度の大雨?)
- 警戒：浸水・土砂災害危険度
- 警戒：リアルタイム洪水・土砂災害リスク情報マップβ版
- 警戒：大雨・洪水警報の危険度分布
- 警戒：気象特別警報・警報・注意報
- 警戒：解析雨量/降水短時間予報(今後の雨)
- ハザードマップ(洪水浸水想定区域/土砂災害警戒区域)
- 災害情報集約地図

解説：各コンテンツを集約した地図。各コンテンツ(レイヤー)を重ねて表示することができます。

制約事項：閲覧する端末・ネット環境等により、表示に時間を要する/表示ができない場合があります。
[別ウィンドウで表示]

ISUT-SITE

住所または場所の検索

国土地理院 | ソフトバンク株式会社 | esri

ISUT (災害時情報集約支援チーム：内閣府と防災科研の協働)

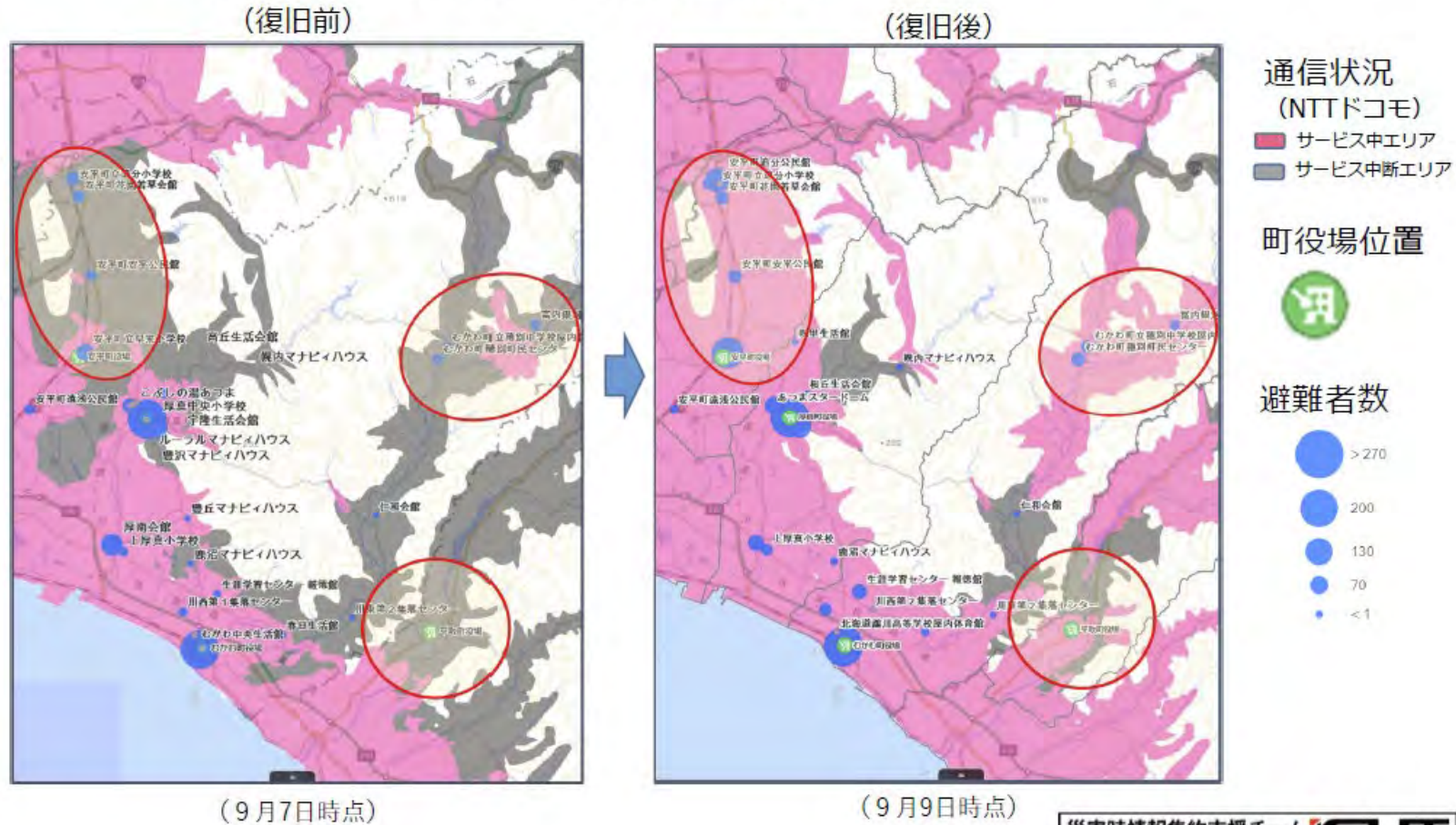
アイサット



協働事例①：平成29年北海道胆振東部地震での通信途絶領域解消

通信復旧活動用地図 (北海道胆振東部地震)

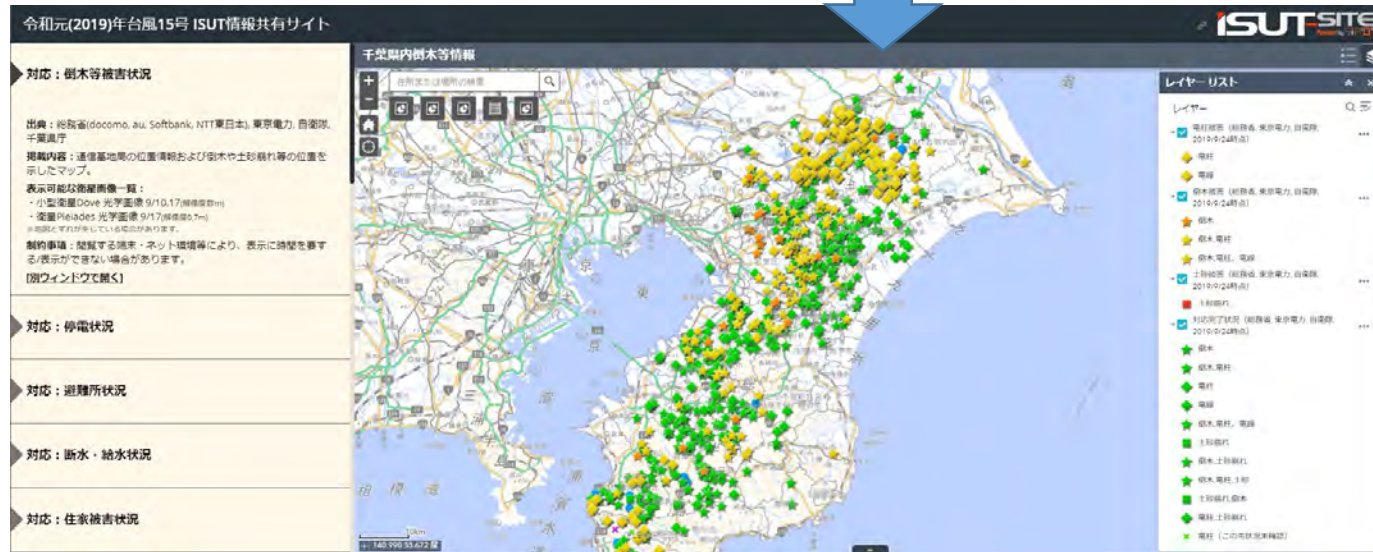
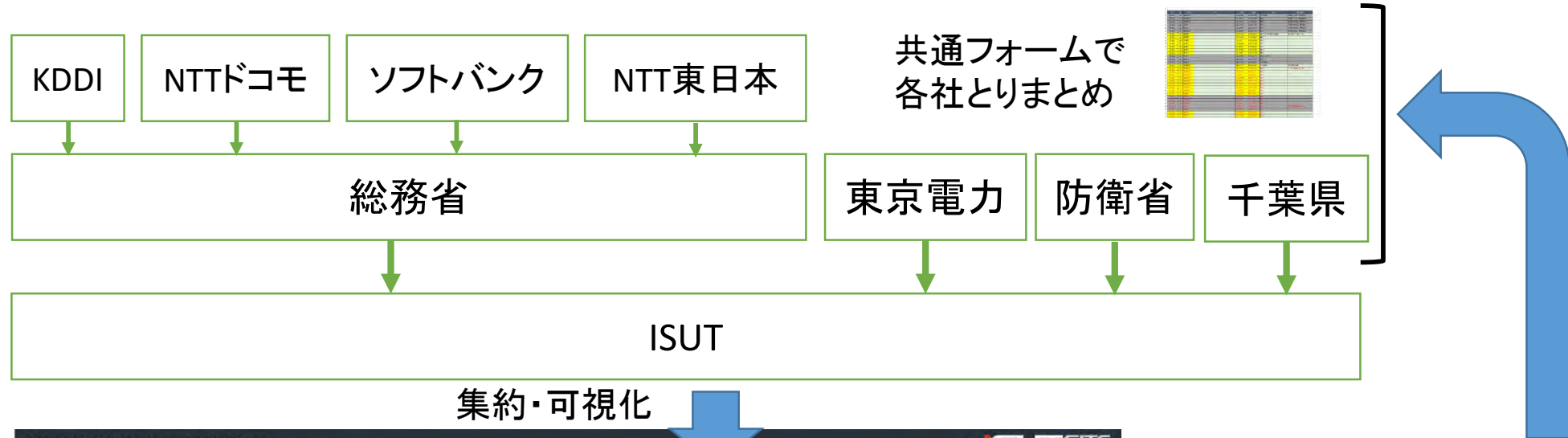
- 通信状況、市区町村役場位置、開設避難所の情報を統合
- 通信復旧の優先順位の検討等に活用



内閣府 政策統括官(防災担当)付参事官(防災計画担当)
 「災害時の官民の情報共有の取組について」(内閣官房ナショナル・レジリエンス(防災・減災)懇談会、R2.1.29)より抜粋



協働事例②：令和元年房総半島台風での倒木撤去



ISUTが電力・通信会社、県、自衛隊等からの情報を集約し、作成・更新した共通状況図を関係組織が活用

各組織での対応

協働事例③：令和2年7月豪雨での孤立集落解消

ISUTが孤立集落の位置、ライフライン復旧状況、道路状況・啓開見込を統合的に表現、内閣府、防衛省・自衛隊、総務省、国交省等が集まる対策会議での意思決定を支援。



関係機関での対策会議

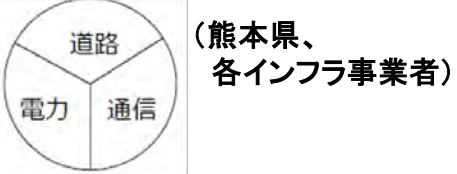


集約・地図化・提供

被災管内道路状況(自衛隊、熊本県)

- 啓開済み(車両通行可)
- 啓開中(車両通行不可)
- 未調査(不明)

集落別ライフライン復旧状況



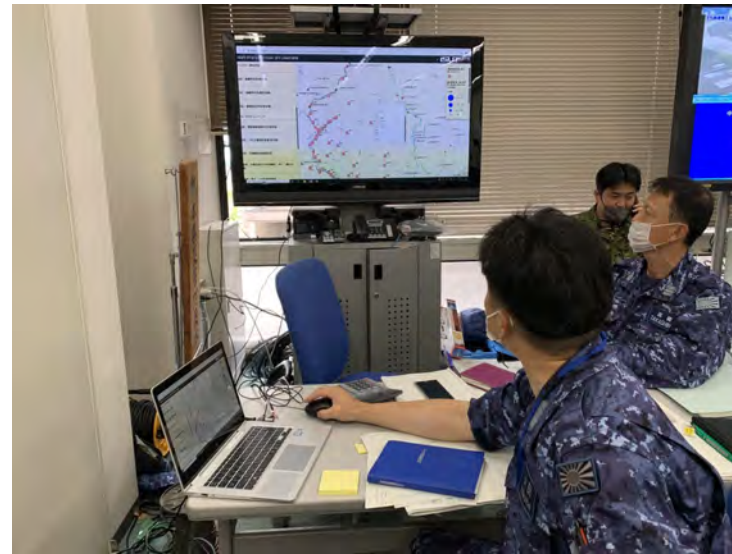
- ◆ 道路：集落へのアクセス不可
- ◆ 電力：一部復旧
- ◆ 通信：集落へのアクセス可、

通行不可道路・啓開見込(熊本県)



林道(林野庁、熊本県)

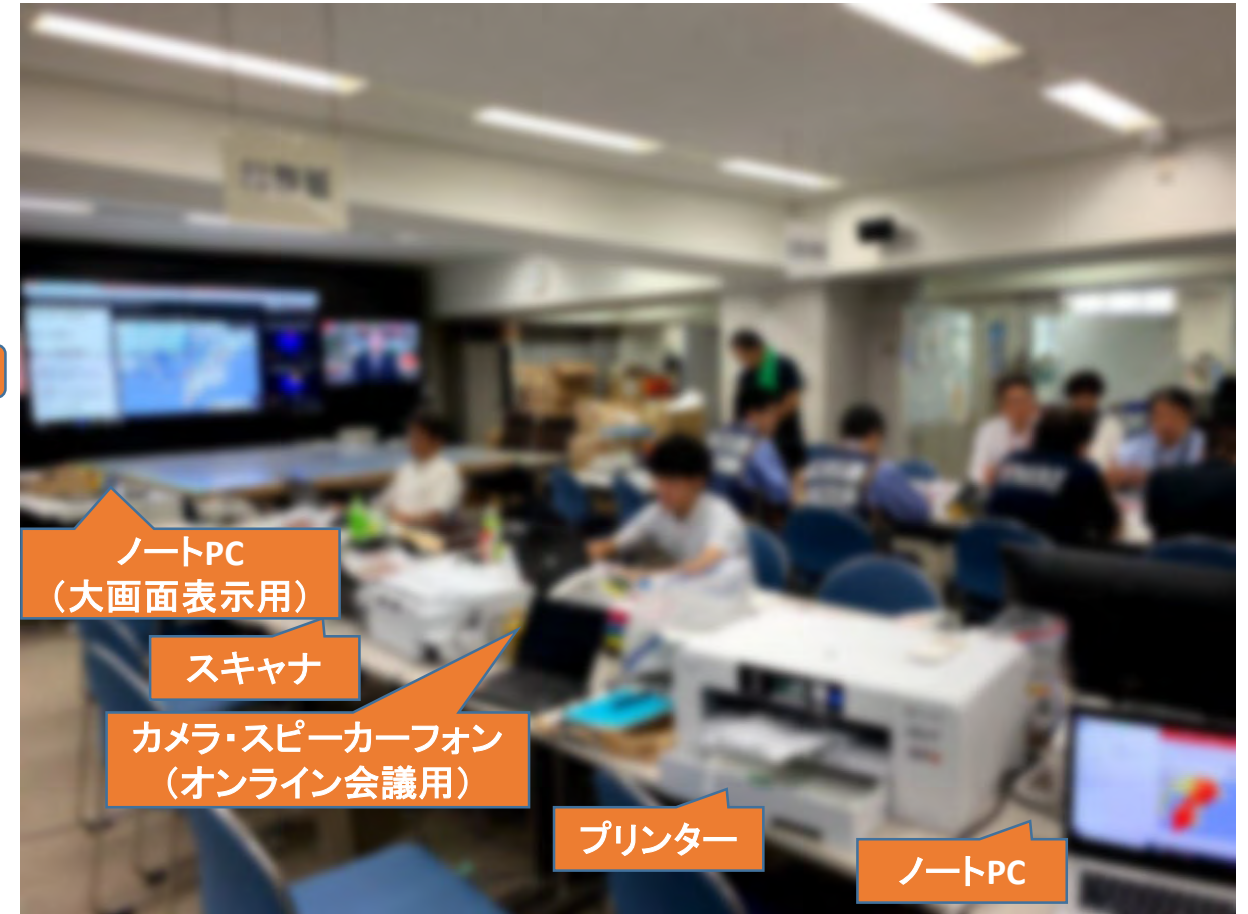
現場での活用（令和2年7月豪雨）



災害時通信に関わる課題と期待

①事業者間ローミングの必要性

現地災害対策本部には、多くの機関からリエゾンや部隊が入り、活動を行っている。そのほとんどが通信を活用する機器を持ち込んでいる。その中、a社の通信が途切れ途切れとなり(通信エリアマップでは正常)、使用できない事態に。ISUTはb社のスマホでテザリングすることで難を逃れたが、現地本部においては「事業者間ローミングは不可欠」。



令和元年房総半島台風時の対応写真

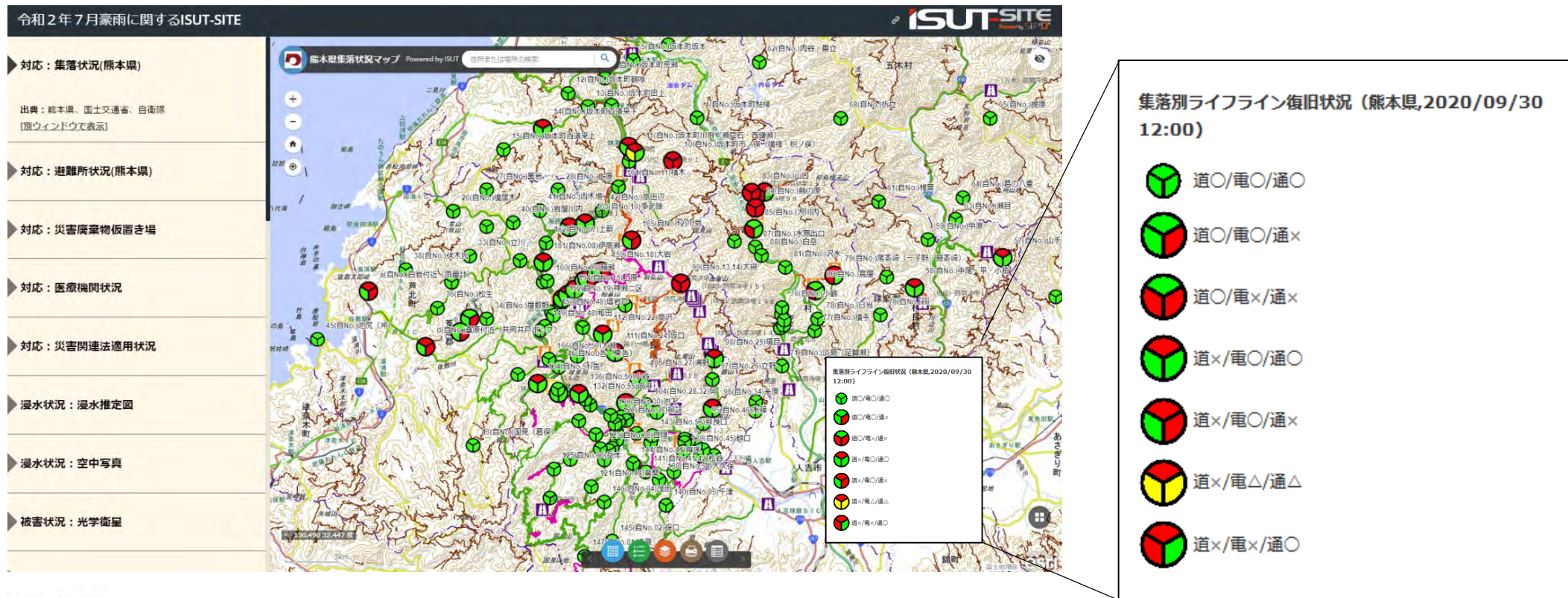
多様な機関が活動する現地災害対策本部

持ち込まれる多くの機器が通信を活用

②SIP4Dへのデータ共有の必要性1：二次加工可能なGISデータ配信

- ・3社とも一般的な配信方式（XYZタイル）であり、利用者側で容易に可視化・重ね合わせが可能である。
→ 複数のデータの掛け合わせ（他情報との空間解析処理）にはGISデータ（geojson等）が必要となる。

ISUTでは令和2年7月豪雨において、水道、電力、通信の復旧状況データを孤立集落ごとに1アイコンで可視化する取り組みを実施したが、目視で通信エリア状況を判断し地図情報として入手での設定が必要であった。
→GISデータで入手できるとシステムでの計算処理が可能となる。



② SIP4Dへのデータ共有の必要性2 : 固定の配信方式

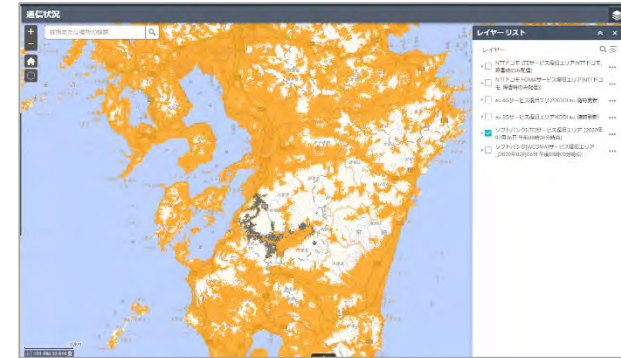
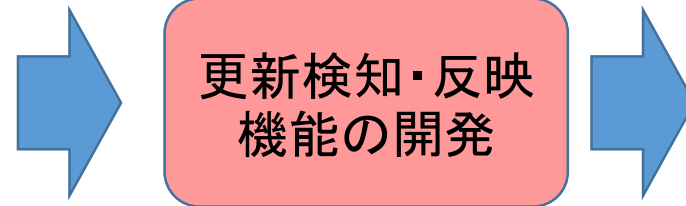
- ・3社とも一般的な配信方式 (XYZタイル) であり標準的なGIS製品で利用可能。
 - 現状、更新毎にURLが変更となる方式のため、専用の表示機構を開発する必要がある。
 - 今後、固定URLで配信されると、初回設定のみで最新状況が反映できる。

ソフトバンク LTEエリア情報(変動URL)
https://tiles.areamap.mb.softbank.jp/dmra_lte_743/2019-09-16-0900-743-000/{z}/{x}/{y}.png

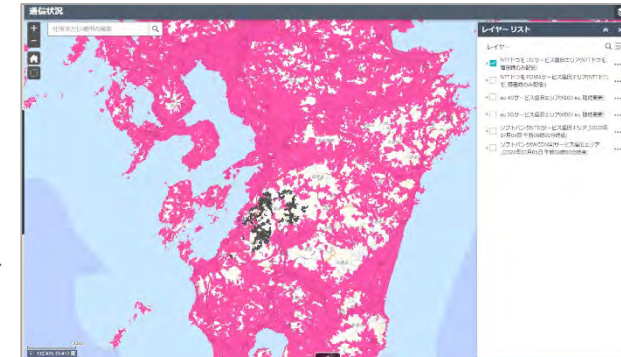
NTTドコモ LTEエリア情報(固定URL)
https://servicearea2.nttdocomo.co.jp/map_lte/1004/00000000000000000000/{z}/{x}/{z}_{x}_{y}.gif

※KDDIも固定URL

更新検知と地図への反映のしくみの開発が必要



一度の設定で常時最新の情報が引用できる



② SIP4Dへのデータ共有の必要性3：更新時刻情報の提供

- ・地図情報の更新時刻を知りたいという要望は多い。
→KDDI、ソフトバンクは更新時刻APIがある。

ISUTではソフトバンクのAPIを活用し更新時刻を自動取得し地図上に表示する仕組みを構築している。(KDDIについても検討中)

- ・更新時刻の提供を期待したい。
(参考)様々な更新時刻の提供方法
 - ・メタデータベース(SIP4D-CKAN)へ登録
 - ・更新時刻APIを提供
 - ・XYZタイル画像に直接掲載

災害対応時における更新時刻提示の例

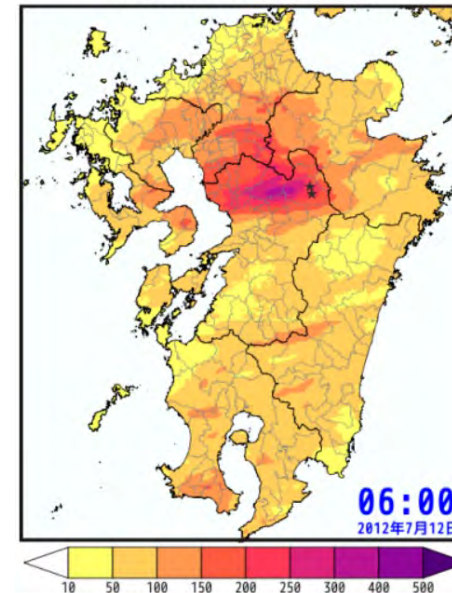
2022年9月9日 16:20 時点

浸水発生危険度 (半減期1.5時間実効雨量)



更新時刻APIなどから時刻所取得し、自動で地図に組み込み表示する実装例。

半減期72時間実効雨量

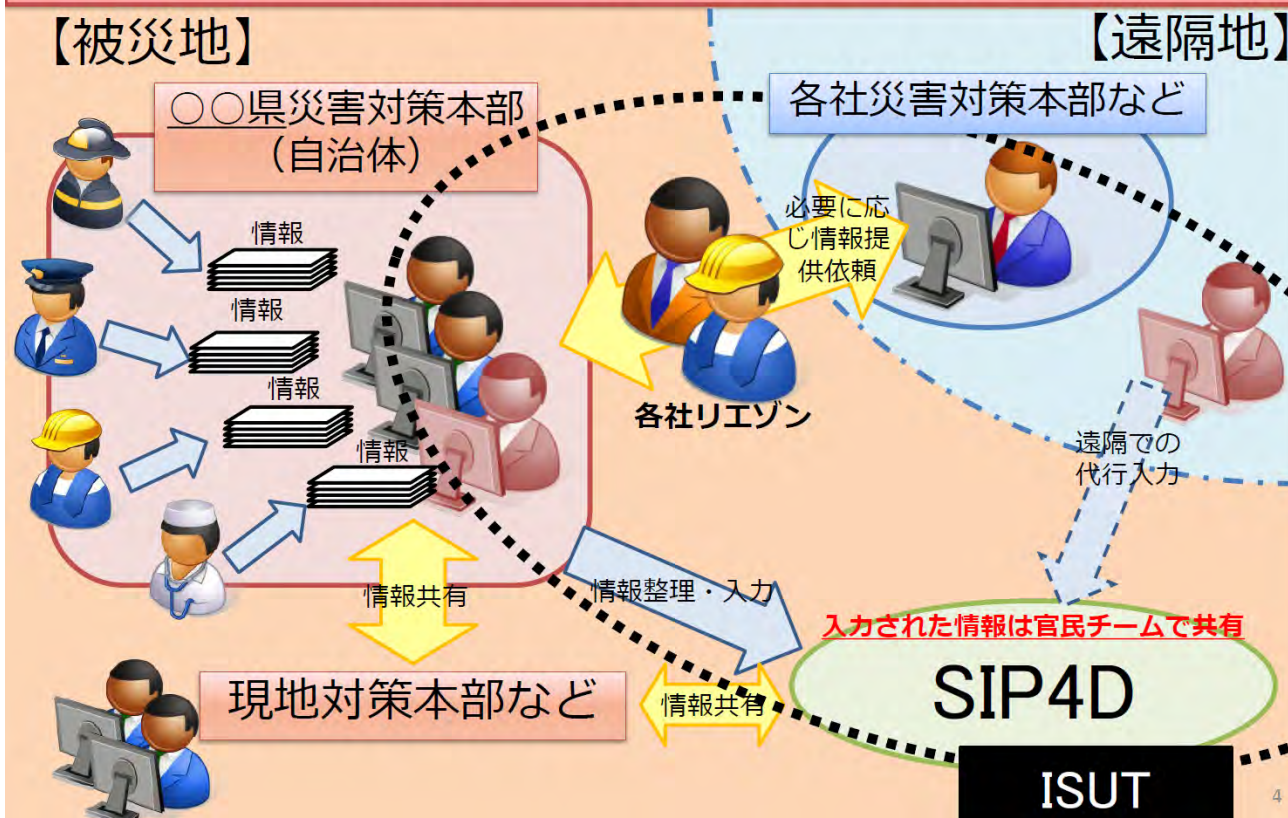


配信元によりタイル画像に時刻を埋め込んで配信してもらう実例。

③ コラボレーションへの期待1：ISUT等との協働

現地に入る災害対応機関のほぼすべてが通信を活用しており、通信復旧の優先度は極めて高い。携帯各社にはSIP4Dを活用して道路状況、燃料確保等の情報を得て、通信復旧活動を迅速化してほしい。また、ISUTや実動機関（自衛隊、消防、警察、海上保安庁）、現場部隊（DMAT、国交省TEC-FORCE等を含む）と密に連携し、各機関の活動を通信面で強力に支援するとともに、現場で知り得た情報を積極的に関係機関に共有するための調整を行ってほしい。

体制②（災害現場の情報収集・整理による状況の体系的な把握）【資料4】



内閣府：国と地方・民間の「災害情報ハブ」推進チーム第5回資料より抜粋



令和2年7月豪雨時の対応写真

ISUTの当初の発想はリエゾンの集合体→参画大歓迎

携帯3社から道路復旧見込や優先復旧要望→ぜひ協働を

③ コラボレーションへの期待2：研究開発・実証実験等との協働

SIP等の国家プロジェクトや大学・研究機関等の研究開発・実証実験では、特殊条件下でのデータが得られたり、新たな発想が生まれる可能性がある。携帯各社には、このような研究開発・実証実験に積極的に協力いただき、より強靱な通信の確保や新たなサービスの創出を期待したい。



2022/9/17,18

「御岳山チャレンジ2022」

登山者動向把握実験

登山者にビーコンを持たせ、登山道各所に設置した携帯通信ベースのレーザーで検知。天候が良かった間は問題なかったが、山頂で霧雨になった頃、データが送られてこない事態に。原因追求中だが、必要に応じて調査に協力いただきたい。(事業者間ローミングの必要性も)

③ コラボレーションへの期待2：研究開発・実証実験等との協働

以下、あくまで私案。PS-LTE等、すでに検討が進んでいる技術をフル活用した災害対応への挑戦に期待。

● 災害時現場情報ツールパッケージ

- 災害時に現場で活動する部隊（自衛隊、消防、警察、海上保安庁、国交省TEC-FORCE、DMAT等）に配布できるような、**SIP4D直結・無線通信付の災害時現場情報ツールパッケージ**を開発できないか。高耐性のタブレット、キーボード、スマートゴーグル、ドローン等一式。**このツールからの通信は、他の一般無線に対して優先的に高速通信を確保**。さらに、通信が途切れた環境ではNICT開発のダイハードネットワークが自動稼働する。現場で活動する部隊が共通ツールを使うことで、情報共有をスムーズにし、組織連携を促進し、重複対応がない効率的・効果的災害対応を可能とする。通信会社がメンテナンス、加えて防災科研+NICT+消防研等が共同で研究開発を続け、常に最新の技術が詰まったパッケージが存在するようにする。

● 災害時自治体災害対策本部情報ツールパッケージ

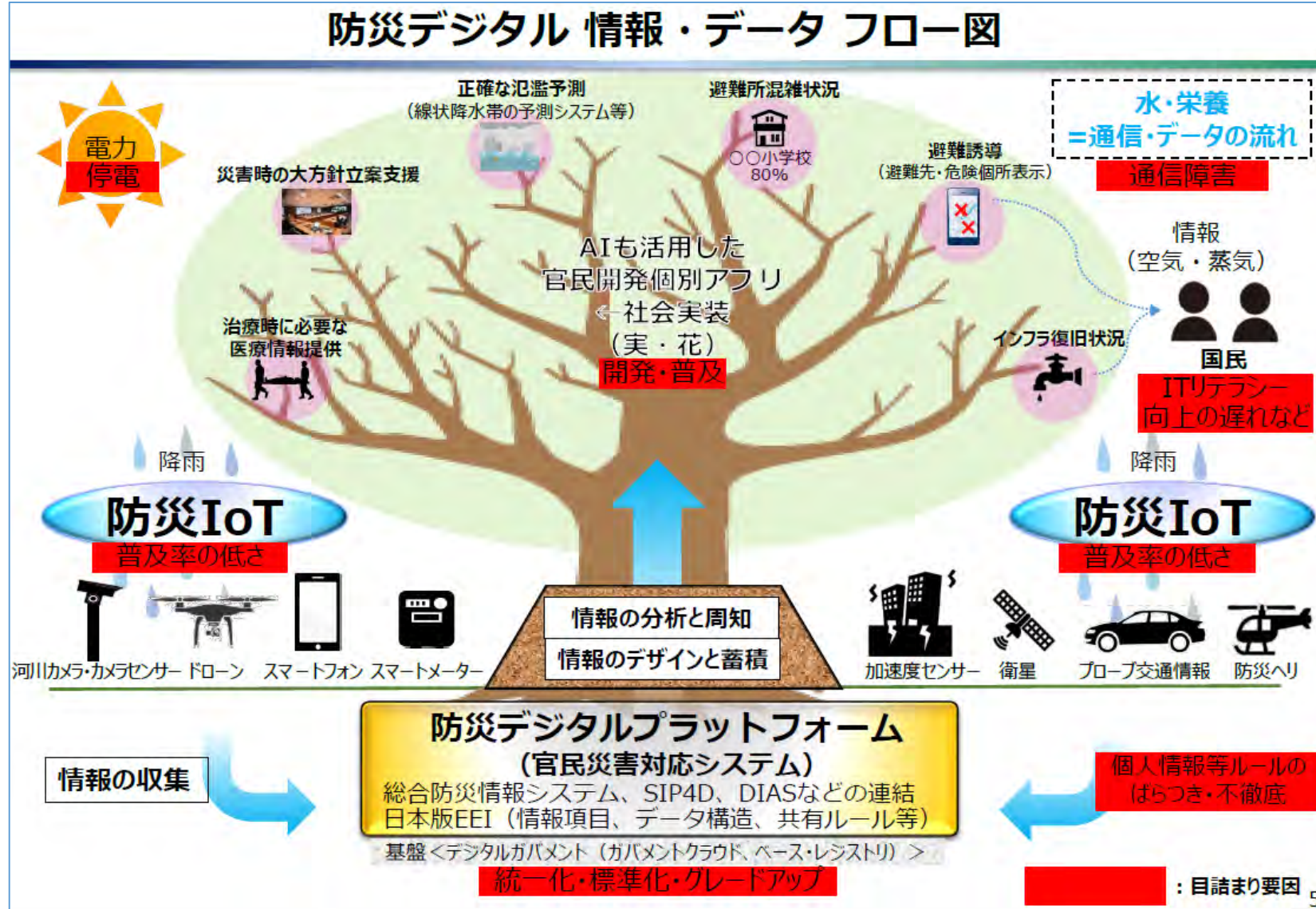
- 同じことを、災害現場の市町村災害対策本部に対してもできないか。**SIP4D直結・無線通信付の自治体災害対策本部情報ツールパッケージ**。**常に最新の技術と知見が詰まったパッケージが、災害時には被災自治体に配布され、それを手順に沿って運用**していれば、避難所運営から罹災証明発行まで、経験や知識がない職員でもスムーズに対応が可能。その対応ログから自治体の負荷状態が自動で把握され、総務省対口支援により必要なスキルを持った職員が支援に入る。

● 平時の自治体情報環境をすべて無線化

- 平時の自治体が使用する情報環境、特にネットワークの貧弱さ（細さ、遅さ、運用のし難さ）を、無線通信の力で大変革できないか。今は、有線が基本で、庁内LAN、LGWAN、インターネットで別々のシステムが存在し、職員が使い分けている。セキュリティ重視のためかスピードは極めて遅い。災害時にシステムへの情報入力や閲覧を求められても対処できるレベルではない。さらには、あるシステムからあるシステムにデータを渡すというだけで、一度オフラインツールを経由することになり、それがセキュリティレベルを格段に落とす。結果、職員の私用PCと私用スマホのテザリングでエクセル対応している始末。そこで、**無線通信の力で、あたかも有線のごとく用途によってセキュリティを担保しながら、職員がそれを意識せずに、全てを無線で対処**できるようにできないか。即ち、無線で「見えない有線」を作ることはいか。

【おわりに】内閣府「防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言」

- 通信・データの流れは「水・栄養」であり、それが途絶えることは全体が回らなくなる要因に



デジタル・防災技術ワーキンググループ 社会実装チーム 構成員名簿

内閣府副大臣

赤澤 亮正

【有識者】6名

- (座長) 東京大学 生産技術研究所 教授 喜連川 優
- ◎ 慶應義塾大学 環境情報学部 教授 安宅 和人
- ◎ 東京大学 大学院工学系研究科 教授 池内 幸司
- ◎ 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 総合防災情報センター長 臼田 裕一郎
- ◎ 慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 大木 聖子
- 国立研究開発法人 土木研究所 水災害・リスクマネジメント国際センター長 小池 俊雄

未来構想チーム 構成員名簿

内閣府副大臣

赤澤 亮正

【有識者】6名

- ◎ (座長) 慶應義塾大学 環境情報学部 教授 安宅 和人
- ◎ 東京大学 大学院工学系研究科 教授 池内 幸司
- ◎ 国立研究開発法人 防災科学技術研究所 総合防災情報センター長 臼田 裕一郎
- ◎ 慶應義塾大学 環境情報学部 准教授 大木 聖子
- 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所 代表取締役社長 北野 宏明
- 作家 高嶋 哲夫

【おわりに】内閣府「防災・減災、国土強靱化新時代の実現のための提言」

●この先のデジタル防災政策において、「電気・通信の強靱性」は大前提

【防災・減災、国土強靱化新時代】デジタル・防災技術WG（未来構想チーム）提言

遠い未来のデジタルを極限まで活用した真に先手を打つ災害対応と絶対的な行政機能の堅持

現状・課題

遠い未来からのバックカスティング

災害発生が予測できない

自然災害の十分な予測が困難

現状が分からない

発災直後には情報が少なく、災害対応での適切な判断が困難

先が読めない

対応が後手に回るケースあり

能力が分からない

行政・民間で準備している物資や機材の量や能力が不明

住民が逃げない

「正常性バイアス」による避難行動の遅れ

行政機関が動けない

行政機関等の機能不全の可能性

電気・通信が使えない

デジタルに不可欠な電気・通信が利用不可の可能性

政策の方向性

電気・通信の強靱性を高め、デジタルを極限まで活用

防災デジタルツインによる
被災・対応シミュレーション

リアルタイムの情報共有
(安否・インフラ情報等)

究極のデジタル行政能力の構築
(行政機関等のデジタル移転・ハイブリッド化)

3

4. 鍵となる取り組み案

上記を踏まえ、未来構想として将来的に実現すべき取り組み案を以下に提示する。なお、以下に提示する取り組み案は、どれもデジタル技術を極限まで活用するものであるが、そうであるからこそ、電力と通信は途切れさせない、あるいは途切れても速やかに復旧させられることが実施の大前提となる。

例えば、電源については、電源車を多数確保し、保管地域やキャパシティを常に把握しつつ災害発生時にプッシュ型で供給することや、重要施設においてオンサイトの電源設備を整備すること、あるいは高層ビル等の自家発電設備も組み込んだマイクログリッドを地域ごとに整備し事前に連携を確認しておくといった対策が挙げられる。また電源喪失時には、自衛隊や道路管理者を含む様々な関係者が本復旧に向けて協力し合うことが重要。

通信については、衛星通信の高速化と活用を推し進めることや、地上が甚大な被害を受けた場合を想定し移動用の基地局を十分に配備すること、ドローンを常時飛行させそこから通信を行うといったことが挙げられる。

【おわりに】災害に強い通信環境への期待

- 災害対応現場は、常に安定した通信環境を求めている



The screenshot shows the NHK News Web interface. The main headline is "「空飛ぶ基地局」 開発本格化 災害時や途上国での活用に期待" (Expectations for the use of 'Flying Base Stations' in disasters and developing countries as development intensifies). The article is dated 2022年1月24日 5時25分. A video player shows a solar sail in the stratosphere with the text "Sunglider in stratosphere".

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20220124/k10013446171000.html>



The screenshot shows the Nikkei XTECH website. The main headline is "イーロン・マスクの「Starlink」もスマホ直接通信へ、iPhone 14も衛星対応？" (Elon Musk's 'Starlink' also to direct smartphone communication, iPhone 14 also satellite compatible?). The article is dated 2022.08.30 and is marked as "有料会員限定" (Paid member only). The text below the headline discusses Elon Musk's SpaceX and the Starlink network's second-generation capabilities for direct communication with smartphones.

<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/01273/00032/>

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。

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