



10年の歩みとレジリエントICT研究の展望

井上 真杉 inoue@nict.go.jp

国立研究開発法人情報通信研究機構
ネットワーク研究所 レジリエントICT研究センター長

耐災害ICT研究協議会 代表幹事

2022年11月17日 レジリエントICT研究シンポジウム2022+ (第12回)

講演内容

耐災害ICT研究センター設立から10年の歩み

1. 設立
2. 連携体制の発展
3. テストベッドを活用した成果と展開
4. 産官学連携の貢献

レジリエントICT研究の展望

1. レジリエントICT研究センター
2. レジリエントICTの方向性

耐災害ICT研究センター 設立と沿革

設立経緯

東日本大震災の教訓を生かし、総務省「災害に強い情報通信技術の実現に向けた研究開発」(H23第3次補正事業等)の一環として、東北大学との連携による耐災害ICTの研究開発拠点として設立。

役割

被災地域における災害に強い情報通信実現のための産学官連携拠点
研究推進のためのテストベッドの構築
東北地域の産官学連携やICT利活用を推進 (NICT東北ICT連携拠点)

沿革

- H24. 1 東北大学との間で協力協定を締結
- H24. 4 耐災害ICT研究センター設立
- H24. 5 耐災害ICT研究協議会発足
- H26. 3 耐災害ICT研究センター開所式及び本格稼働
- H26. 9 内閣府SIP「レジリエントな防災・減災機能の強化」課題受託
- H27. 3 国連防災世界会議(仙台)にてシンポジウム、展示等
- H28. 4 熊本地震被災地に対する支援活動実施(研究成果の実利用)
- H29. 4 東北ICT連携拠点の機能を追加
- H29.10 立川地区での中央省庁災害対策本部設置準備訓練へ技術提供
- H30.12 内閣府SIP2期「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」課題受託
- R03. 4 レジリエントICT研究センターへ名称変更



センタービル



開所式

東北大学との連携

2012年



[トップページ](#) > [広報活動](#) > [プレスリリース](#) > 独立行政法人情報通信研究機構と国立大学法人東北大学との包括的な「連携・協力に関する協定」及び「耐災害性強化のための情報通信技術の研究に関する基本協定」について

独立行政法人情報通信研究機構と国立大学法人東北大学との包括的な「連携・協力に関する協定」及び「耐災害性強化のための情報通信技術の研究に関する基本協定」について

2012年1月19日

情報通信システムは、東日本大震災時、大きな被害を受け、充分には機能しなかった反面、社会インフラとしての重要性が強く認識されました。

このような背景から、独立行政法人情報通信研究機構（以下「NICT」、理事長：宮原 秀夫）では、国立大学法人東北大学（以下「東北大学」、総長：井上 明久）の協力を得ながら世界トップレベルの研究拠点を同大学内に整備し、産学官の共同研究を推進することによって、災害に強い情報通信の実現と被災地域の地域経済活動の再生を目指すこととしました。

東北大学においては、当該研究拠点の整備に伴い、大学としても当該施設を利活用することが可能になることによって、情報通信技術分野の教育・研究を推進させるとともに、大学の社会貢献の取組を一層充実させることができると期待しています。

今般、NICTと東北大学は、連携・協力体制を一層強化すること及び当該研究拠点の円滑な整備・運用のため、包括的な協力協定である「連携・協力に関する協定」及び「耐災害性強化のための情報通信技術の研究に関する基本協定」を締結することとしました。

(注) 平成23年度総務省第3次補正予算により整備される施設等を活用し推進

東北大学との連携

2012年

情報通信研究機構

東北大学

耐災害ICT研究センター
関連研究部署

イノベーション推進部門
耐災害ICT研究センター

耐災害ICTに関する基本協定
耐災害ICT研究協議会

連携・協力に関する包括協定
連絡会議

電気通信研究機構

本部

東北大学との連携

2022年

情報通信研究機構

東北大学

電磁波研究所
レジリエントICT研究センター

AIE卓越大学院
講義、研究指導

工学系研究科

イノベーション推進部門
レジリエントICT研究センター

B5G研究開発促進事業
研究開発運営委員、連携オフィサー

災害科学国際研究所
「B5Gのレジリエンスを実現するネットワーク制御技術」

レジリエントICT研究センター
電磁波研究所
ワイヤレスネットワーク研究センター

NEDO ポスト5G
共同受託研究

タフ・サイバーフィジカルAI研究センター

ソーシャルイノベーションユニット
レジリエントICT研究センター

タフ・サイバーフィジカル覚書
研究推進、拠点設置・運用

電気通信研究所

電磁波 / 未来ICT / ネットワーク/
サイバー / B5G

マッチング研究支援事業
共同研究 7年間で79件

工学系研究科 / 理学研究科 / 農学研究科 / 電気
通信研究所 / 学際科学フロンティア研究所 / 大気海
洋変動観測研究センター / データ駆動科学・AI教育
研究センター / 未来科学技術共同研究センター

レジリエントICT研究センター
関連研究部署

耐災害ICTに関する基本協定
耐災害ICT研究協議会

電気通信研究所
災害科学国際研究所

イノベーション推進部門
レジリエントICT研究センター

連携・協力に関する包括協定
連絡会議

本部

産学官・地域・国際 連携

各研究所、各部門等

連携機関を全て網羅したものではありません
必ずしも契約等に基づく関係に限定していません

レジリエントICT研究センター

サステナブルICTシステム研究室

企画連携推進室
(東北ICT連携拠点)

ロバスト光ネットワーク基盤研究室



ニーズ把握
利用者参加実証実験
総合防災訓練等での成果活用



共同研究
協力協定
研究連携 等



共同研究
技術移転
実証プロジェクト醸成

地域連携
アイデアソン
ハッカソン 等

国・地方公共団体 公共セクター

総務省

内閣府

耐災害ICT研究協議会

防災技術の海外展開に向けた官
民連絡会 (JIPAD) [内閣府]

日ASEANスマートシティ・ネットワーク
官民協議会 (JASCA) [国交省]

仙台BOSAI-TECH
イノベーションプラットフォーム

宮城県仙台市

カンボジア

宮城県女川町

ネパール

和歌山県白浜町

スリランカ

高知県香南市

大学・研究機関

東北大
電気通信研究所

東北大
災害科学国際研究所

東北大
タフ・サイバーフィジカル
AI研究センター

東北大
女川フィールドセンター

函館高専

弘前大学

秋田県立大学

山形大学

仙台高専

宮城・加美農高

東京大学

京都大学

大阪大学

九州大学

静岡大学

九州工業大学

産総研

防災科研

ATR

UC Davis (米国)

UTAR (マレーシア)

MIMOS (マレーシア)

UTM (マレーシア)

CADT (カンボジア)

NECTEC (タイ)

PIT (タイ)

DAA (ブルネイ)

UBT (ブルネイ)

UCSY (ミャンマー)

企業、NPO等を含む 民間セクター

AI防災協議会

全国地域活性化支援機構

スマートシティ社会実装コンソーシアム

KDDI財団

BHNテレコム支援協議会

宮城県情報サービス産業協会

マシンインテリジェンス研究会

Code for SENDAI

民間企業は省略

講演内容

耐災害ICT研究センター設立から10年の歩み

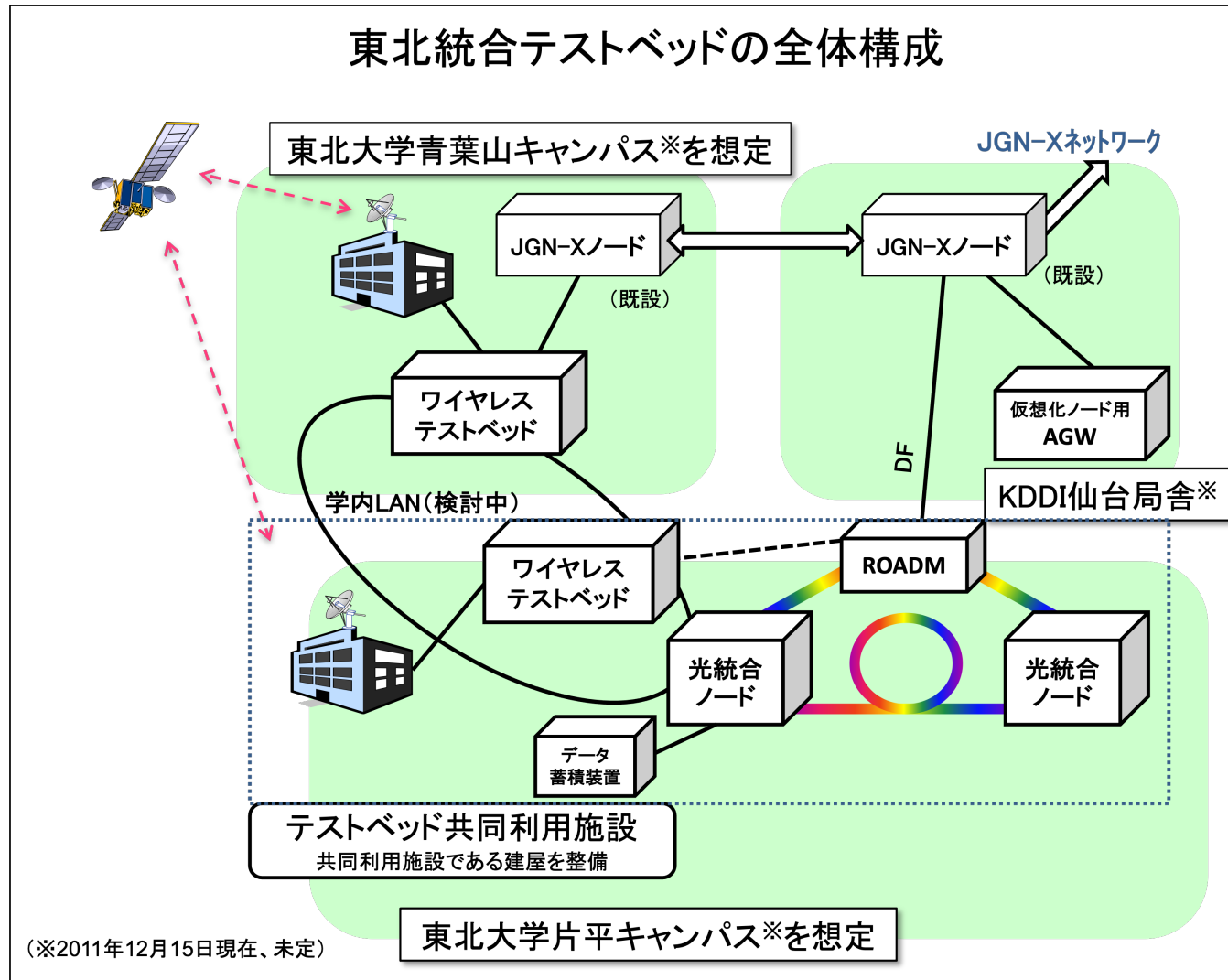
1. 設立
2. 連携体制の発展
3. テストベッドを活用した成果と展開
4. 産官学連携の貢献

レジリエントICT研究の展望

1. レジリエントICT研究センター
2. レジリエントICTの方向性

テストベッド

2011年12月時点の構成案



テストベッド



無線中継装置を搭載した無人航空機

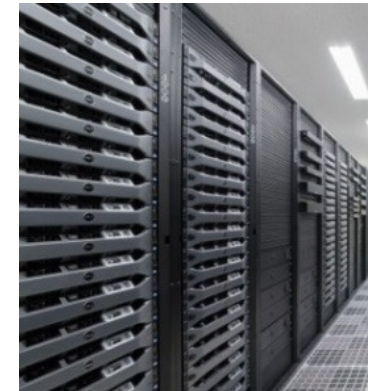
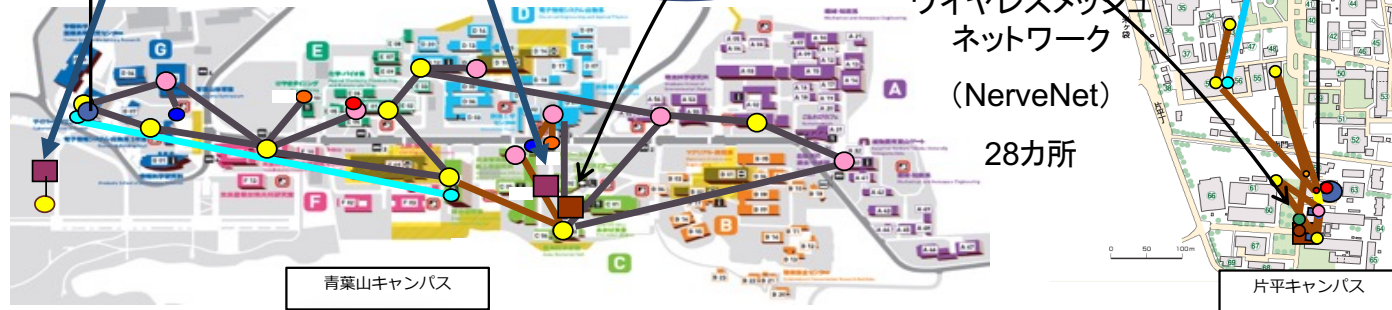


超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS)



JGN-X
インターネット

ワイヤレスメッシュ
ネットワーク
(NerveNet)
28カ所



大規模計算機クラスタ



光ネットワーク実験装置



ワイヤレスメッシュ
(NerveNet)



大型車載局



小型車載局



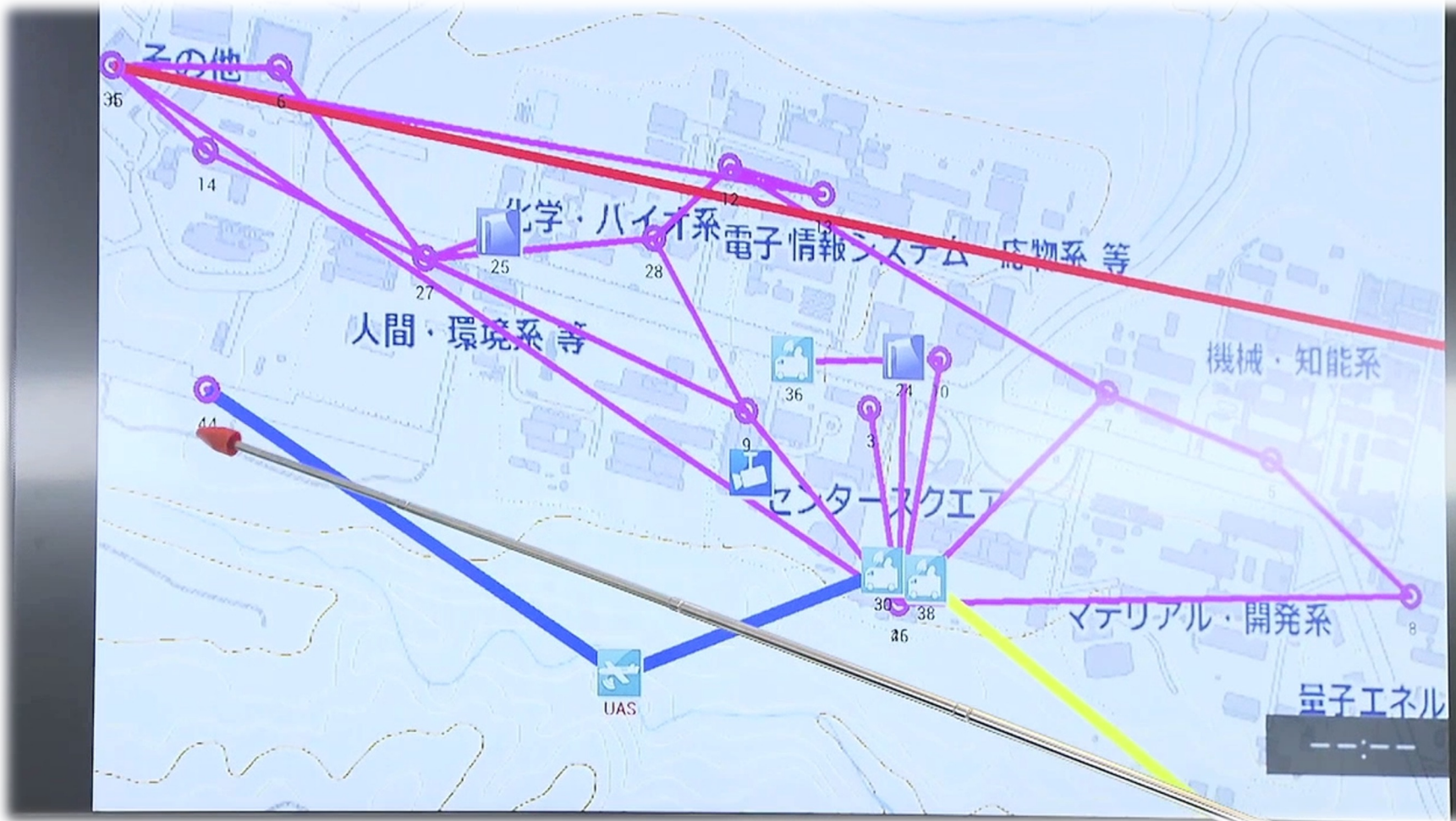
フルオート
可搬型地球局

無人航空機による無線中継 実験風景 青葉山キャンパス



ワイヤレスメッシュ（ナーブネット） 動態デモ模様

- 利用回線
- 衛星回線
 - 無人機回線
 - ギガビットLAN
 - Wi-MAX
 - Wi-Fi



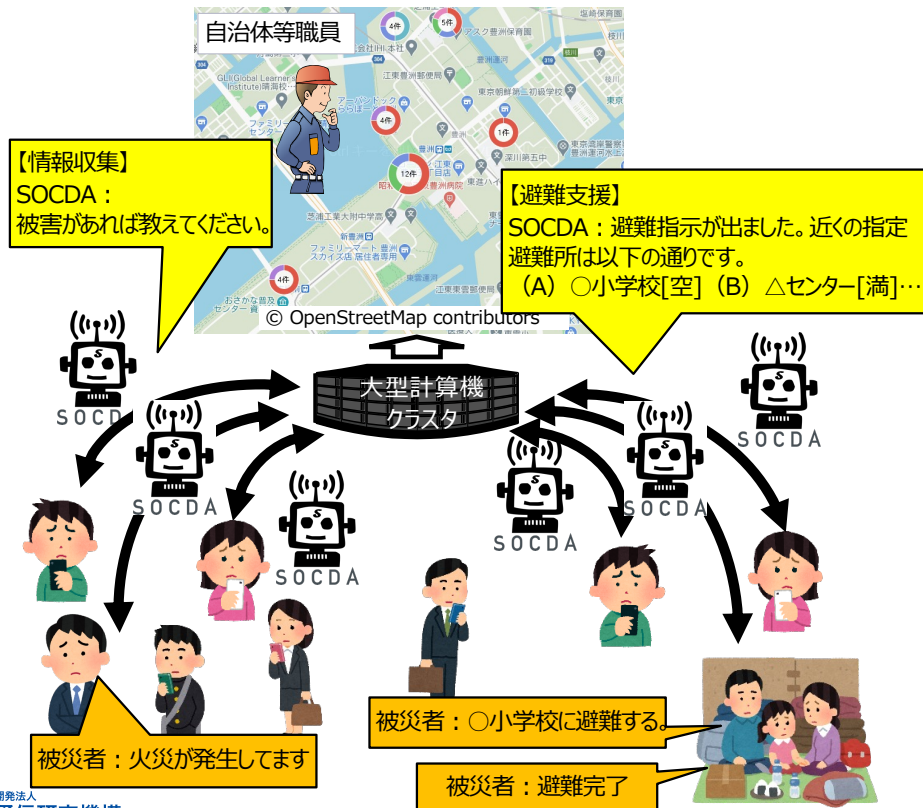
利用が広がる 防災チャットボット SOCDA (ソクダ)

データ駆動知能システム研究センター

内閣府SIP第二期にて防災科学技術研究所、株式会社ウェザーニューズ、NICTの3機関がLINE株式会社の協力を得て研究開発

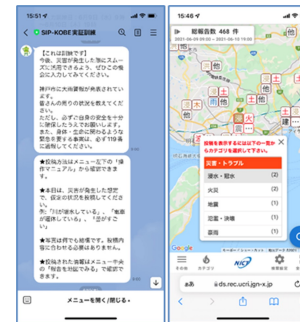
- 職員に代わり大勢の被災者等と自動的にLINEで対話をし、被災情報収集・分析や避難支援を行うシステム
- Twitter等に比して高信頼の情報をより網羅的に取得できる (匿名書き込み vs. 非匿名で双方性)

[SOCDAが地方自治体等で対話の結果を集計・分析]



【導入事例】神戸市ほか全国に拡大

- 神戸市にて1万人規模のユーザによる大規模な実証実験を実施した他、神奈川県等でも実験を実施
- NICTからソフトウェアのライセンスを受けたウェザーニューズが神戸市を含む12の自治体にて商用サービス、実証実験を実施中



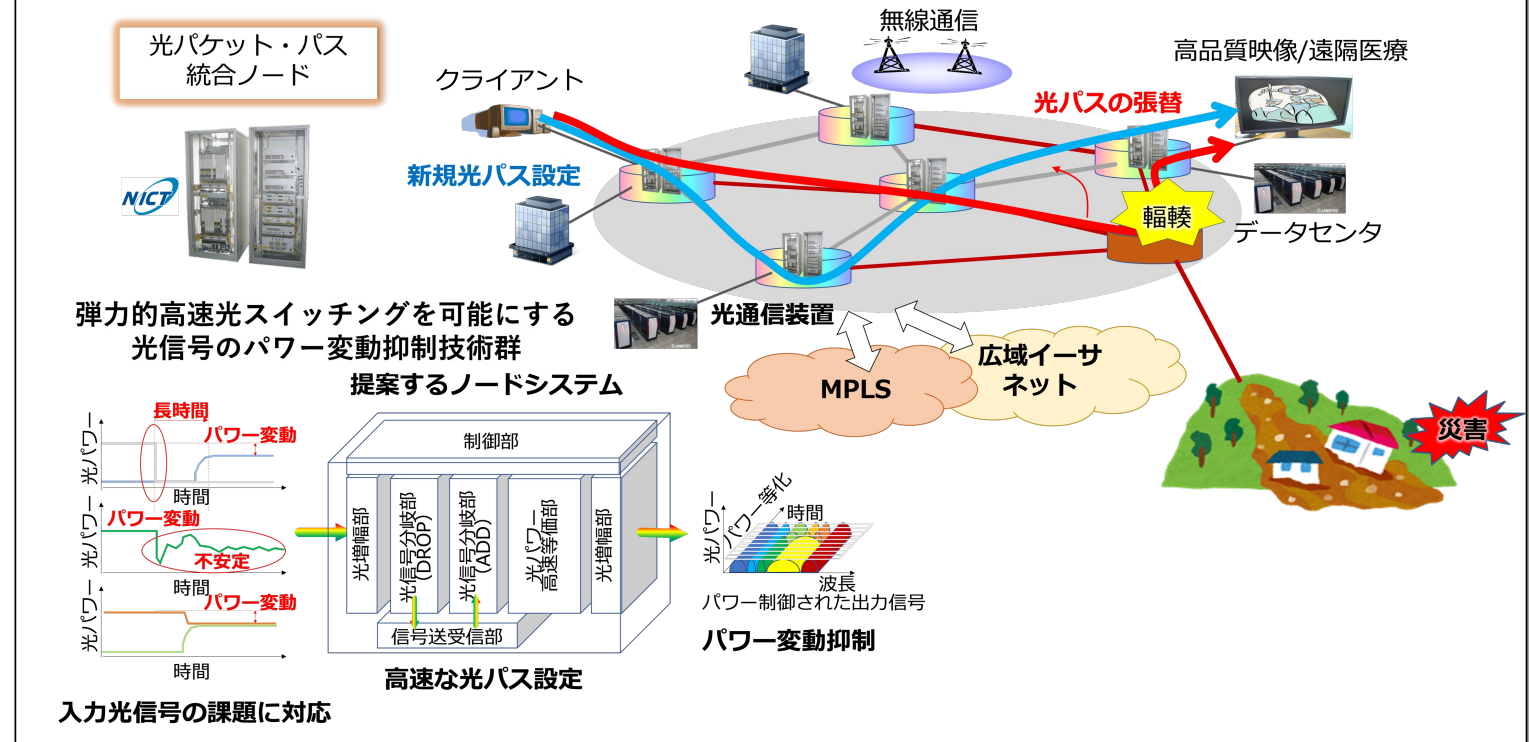
(神戸市の実証実験模様)

- ※ **AI防災協議会**から無償利用可能なSOCDAのLINE公式アカウント「AI防災支援システム」を公開中。 **LINE ID: @socda**
- ※ ウェザーニューズでは地方公共団体の要望に応じたカスタマイズ可能な商用サービスを提供中。 <https://jp.weathernews.com/your-industry/local-government/>

光ネットワークの耐災害性強化技術を開発

- 冗長化したネットワークを素早く切り換えて輻輳の広域網への波及を緩和する**弾力的光スイッチング技術**
- 損壊した光ネットワークの迅速な**応急復旧技術**

☆ 『弾力的光スイッチング技術』で、災害影響の広域波及の抑制



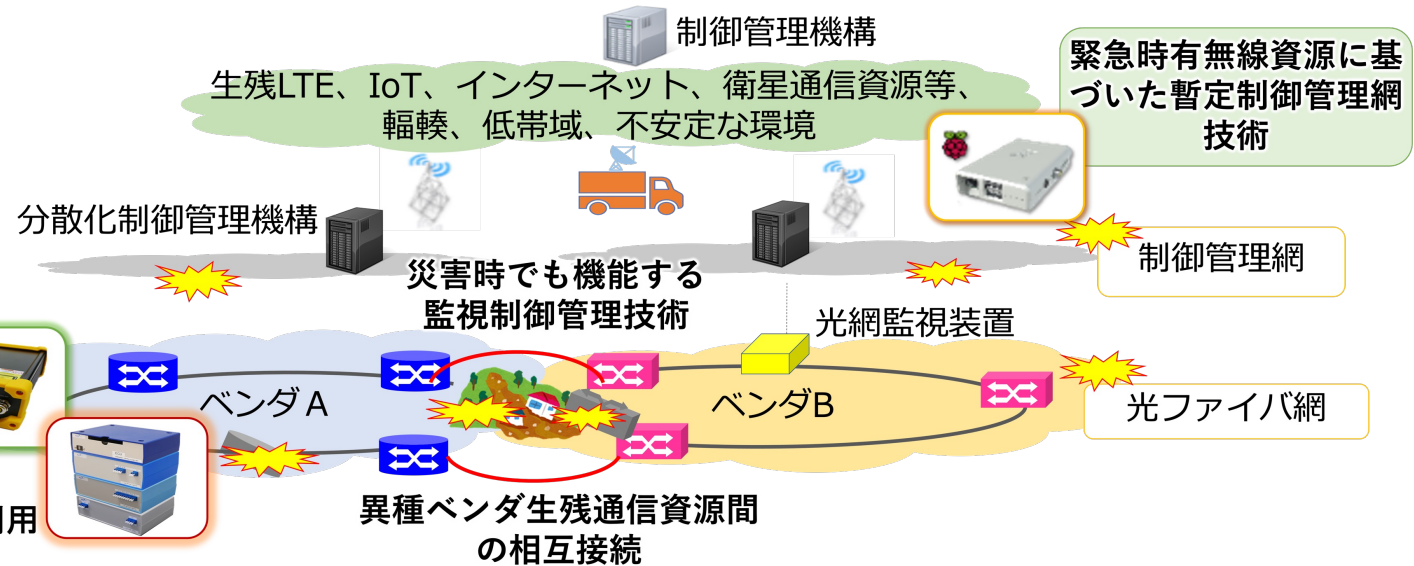
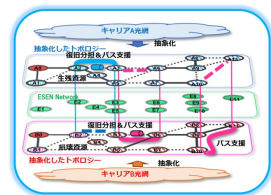
従来：順次切替、長時間

新規：同時切替でも短時間
かつ高頻度も可

光ネットワークの耐災害性強化技術を開発

- 冗長化したネットワークを素早く切り換えて輻輳の広域網への波及を緩和する弾力的光スイッチング技術
- 損壊した光ネットワークの迅速な応急復旧技術

☆ 『応急復旧技術』で、災害地域通信の早急復旧へ



災害時に超高速インターネット回線を提供

ワイヤレスネットワーク研究センター

防災関係機関との連携強化

- 政府機関、地方自治体、消防、DMAT等が実施する防災訓練等に定期的に参加
- 災害対応に関する情報交換を行い連携強化



愛媛県防災訓練



日本災害医療ロジスティクス研修



緊急消防援助隊 関東ブロック訓練



車車間通信実験

災害対応

- **2011年東日本大震災**： 東京消防庁の支援要請に基づき、気仙沼市災害対策本部と支援本部（東京・大手町）間にWINDSブロードバンド衛星回線を提供し、東京消防庁の救助・救援活動を支援。
- **2016年熊本地震**： 総務省の要請に基づき、熊本県高森町役場に、WINDSブロードバンド衛星回線とナーブネットによりインターネット回線を提供した。



気仙沼市での活動状況



アクセスポイント（AP）
高森町での支援状況

現在

- 超高速インターネット衛星「きずな」（WINDS）の経験に基づき、技術試験衛星9号機（ETS-9）の研究開発を推進
- 大規模災害等における衛星通信の利活用に関する実験も継続

ドローン無線技術、端末間通信技術へ進化・発展

ワイヤレスネットワーク研究センター

端末のみでネットワークを構成する端末間通信ネットワークシステムを開発

～バスなどが人だけでなく情報も運ぶ～

実証実験

- ・ 東京・港区台場
- ・ 京都・精華町

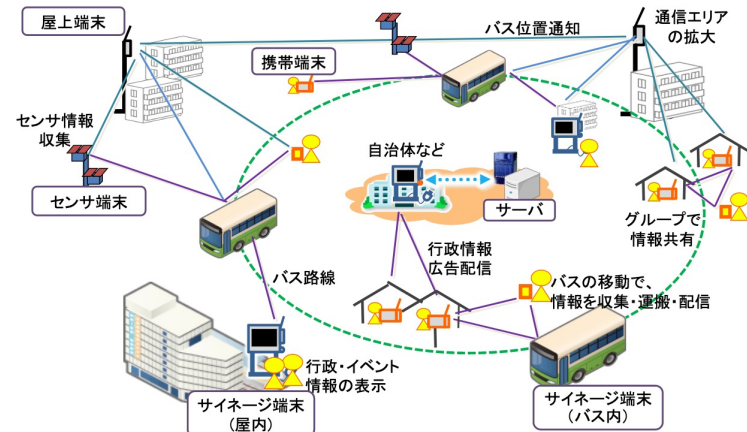
2014年5月28日

ポイント

- ・ 移動するバスを含め、端末のみでネットワークを構成する新しい形態のワイヤレスネットワークシステムを開発
- ・ 中央制御装置が不要のため、中央制御装置の故障・停止や通信の輻輳等によるネットワークの障害が発生しない。
- ・ 地域情報の配信・収集・共有や災害時の通信確保など地域に根ざした情報ネットワークの実現が期待

大規模災害で孤立した地域を上空からつなく！ 小型の無人飛行機を活用した“無線中継システム”を開発

2013年3月18日



端末間通信のシステム構成イメージ

ドローン無線技術、端末間通信技術へ進化・発展

ワイヤレスネットワーク研究センター

世界初、ドローン同士の直接通信で自動追従群飛行と自律接近回避に成功

～多数のドローンが飛び交う時代における運用の効率化と空の安全性の向上へ～

2022年4月11日

国立研究開発法人情報通信研究機構

ドローン同士の直接通信でニアミスを自動的に回避する実験に成功

～目視外飛行における安全な飛行運用に向けて～

2019年1月24日

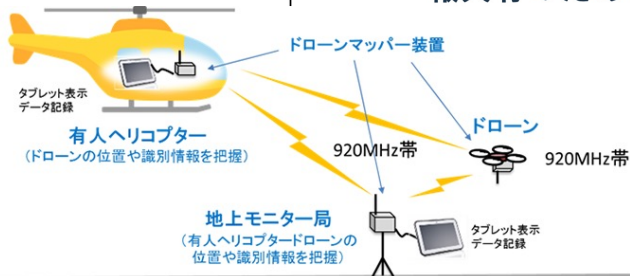
国立研究開発法人情報通信研究機構
国立研究開発法人科学技術振興機構
内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）

世界初、ドローンと有人ヘリの機体間で位置情報共有のための通信実験を実施

する運航管理システムの実現目指す

2018年3月20日

研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
スカパーJSAT株式会社
国立研究開発法人情報通信研究機構



ドローンマッパー

端末のみでネットワークを構成する端末間通信ネットワークシステムを開発

～バスなどが人だけでなく情報も運ぶ～

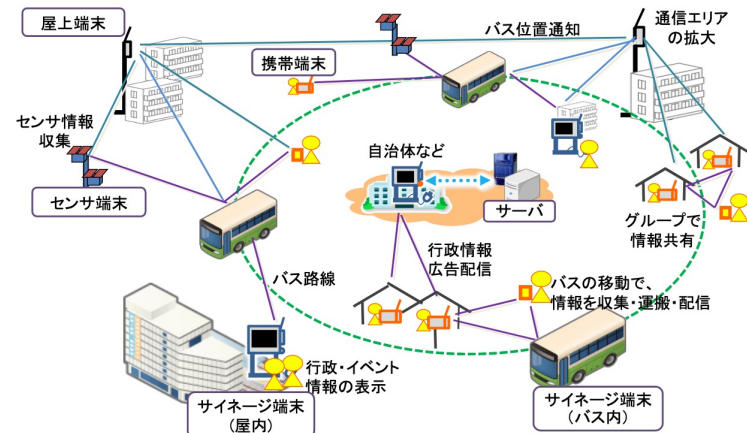
実証実験

- ・ 東京・港区台場
- ・ 京都・精華町

2014年5月28日

ポイント

- ・ 移動するバスを含め、端末のみでネットワークを構成する新しい形態のワイヤレスネットワークシステムを開発
- ・ 中央制御装置が不要のため、中央制御装置の故障・停止や通信の輻輳等によるネットワークの障害が発生しない。
- ・ 地域情報の配信・収集・共有や災害時の通信確保など地域に根ざした情報ネットワークの実現が期待



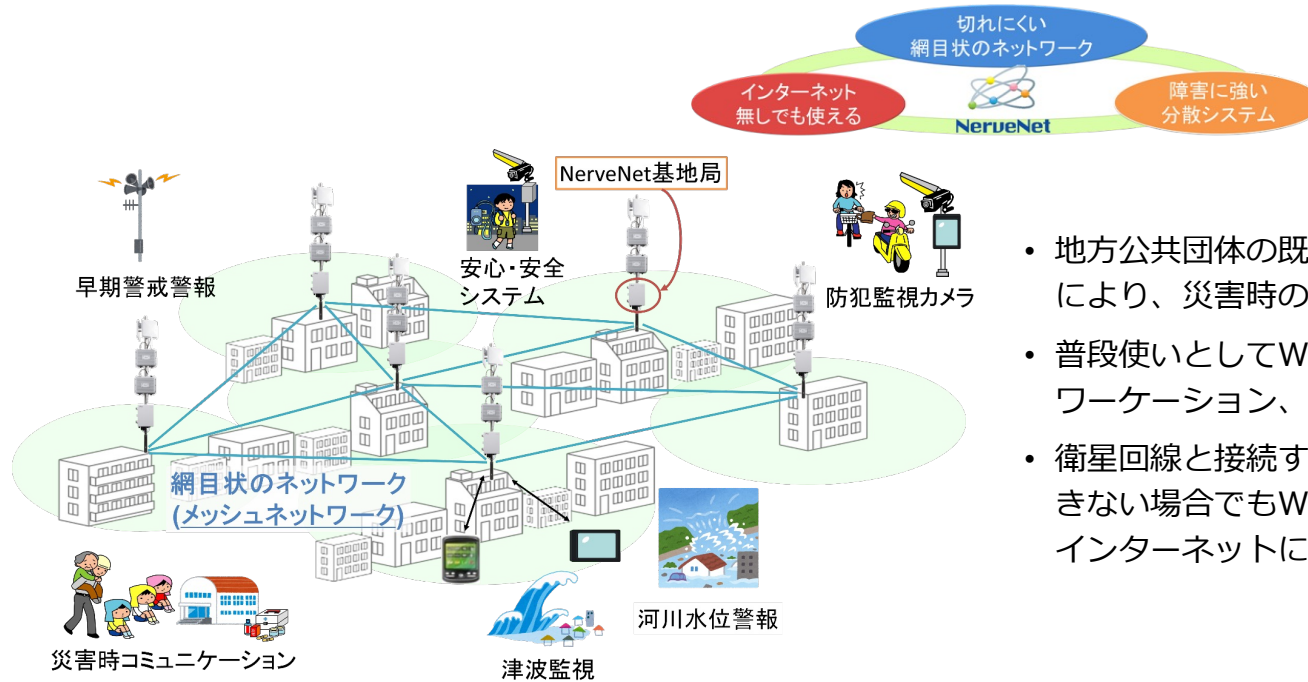
端末間通信のシステム構成イメージ

導入が進みつつあるナーブネット®

※ NerveNet (ナーブネット) は生物の神経システム「Nerve」とネットワーク「Net」に由来して命名。

- 自律分散型のエッジコンピューティング機能を内蔵し有線・無線で構成する災害や障害に強いネットワークシステム
- クラウドと不通でも地域内の通話、メッセージ交換、データアプリケーションをセキュアに提供
- 内閣府が定義するデータ連携基盤（都市OS）の規定にも準拠

※ ナシュア・ソリューションズ株式会社ヘライセンス契約
(<https://www.nassua.co.jp/>)



導入の効果

- 地方公共団体の既存イントラネット（光ファイバ網等）などへの導入により、災害時の業務継続（罹災証明の発給等）を確保
- 普段使いとしてWi-Fiアクセスポイントを設置し、観光やテレワーク、ワーケーション、職員との連絡などに利用することも可能
- 衛星回線と接続することで、域内の公衆回線（携帯電話等）が利用できない場合でもWi-Fiに接続するスマホからNerveNetと衛星を介してインターネットに接続することも可能

【導入事例】 和歌山県白浜町

- デジタル田園都市国家構想推進交付金の採択（耐災害ネットワークを活用した転職なき移住の実現）を受け、今年度整備中
 - 平時環境と災害時環境の共通化
 - 既存と市販のハードウェアでネットワーク構築
 - 衛星BCPプランも併用
 - ワケーションでのセキュアな作業環境や情報共有を実現

和歌山県白浜町 デジタル田園都市国家構想推進交付金事業 耐災害ネットワークを活用した転職なき移住の実現

夏のDigi田甲子園 和歌山県代表案件

作成：白浜町



白砂ビーチの
白良浜

和歌山県白浜町は、白砂ビーチと温泉で知られ、

導入が進むダイハードネットワーク®

災害等による公衆通信や広域通信の途絶に対するソリューション

コンセプト

各拠点や車両等に設置されたサーバ間を複数の通信手段（LTE、簡易無線、Wi-Fi）で接続し、データを移動体が運んで届ける（すれ違い通信※）機能も取り入れた遅延耐性のあるデータ同期・連携システム



高知県 香南市
「防災情報通信・管理システム※」
R4年度導入完了予定

高知県 高知市 消防局
「災害時オペレーションシステム※」
導入済み

「ポータブルSIP4Dシステム」
防災情報を集約する国家クラウドSIP4D
と連動するシステム（研究開発中）

注) 各システムは「接近時の高速分散認証機能」（NICT/株STE Japan出願中）を搭載

※ 2つのシステムは自治体が「緊急防災・減災事業債」（総務省）を活用して予算化し（株）STE Japanが導入

講演内容

耐災害ICT研究センター設立から10年の歩み

1. 設立
2. 連携体制の発展
3. テストベッドを活用した成果と展開
4. 産官学連携の貢献

レジリエントICT研究の展望

1. レジリエントICT研究センター
2. レジリエントICTの方向性

耐災害ICT研究協議会の設立と運営

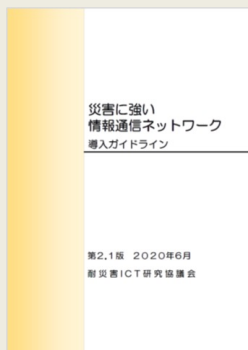
〔目的〕 災害に対して強靱なICTの実現に関する研究が、災害時の人命・財産の保全並びに災害からの復興・再生に極めて大きな役割を果たすとの認識のもと、総務省及び情報通信研究機構、東北大学並びに耐災害ICT研究を実施する民間企業や大学関係者等の間の連携・協力を推進し、もってその成果を社会において最大限に活用する

〔活動〕


- (1) 耐災害ICT研究の進捗に関すること
- (2) 耐災害ICT研究に関する情報の収集及び交換
- (3) 耐災害ICT研究に関する情報発信及び成果展開

- ◆ 地域防災モデルシステム検討WG
- ◆ 標準化・広報検討WG


【主な活動例】



(ガイドラインの作成)



(防災訓練での展示)



(シンポジウムの開催)

Industry Workshop on "5G & Emergency-communications"

Introductory Remarks
by Hideyuki Iwata, TTC, Japan
Industry Workshop Corresponding Member

Part I: 5G
Chair: Dr. Seungyun Lee, ETRI, Republic of Korea
1. 5G Technology, Standard and Industry Development by Yongming LIANG, Huawei, P.R. China.
2. Application of 5G in the Industrial Internet by Zongxiang LI, CAICT, P.R. China
3. Pioneering 5G Broadcast: Building on multiple generations of cellular broadcast technology leadership by Michael Seongill Park, Qualcomm, Rep. of Korea
4. 5G network deployment and service development by Xiaoyin ZHAO, China Telecom, P.R. China
5. Moving Towards Autonomous Networks together by Wong Leon, Rakuten Mobile, Inc, Japan

Part II: Emergency-communications
Chair: Mr. Noriyuki Araki, NTT, Japan
1. The Role of Emergency Messages in Covid-19 and the future direction in 5G by Seung-hee Oh, ETRI, Rep. of Korea
2. An intelligent big data analysis system for fire management using NB-IOT by Lun LI, CAICT, P.R. China
3. Enhancing Emergency Medical Service (EMS) Operation with Digital Technology: Case Study in Thailand by Teerawat Issariyakul, National Telecom Public Company Limited, Thailand
4. Himawari real-time: A web application and sharing system of large-scale data and high-resolution images of Himawari meteorological satellite across Asia-pacific region for disaster mitigations by Ken Takeshi Murata, NICT, Japan
5. Resilient information and communication technologies by Toshiaki Kuri, NICT, Japan

Conclusion of Industry Workshop
Mr. Xiaoyu You, CAICT China

(ASTAPインダストリーワークショップ プログラム)

総務省
(技術政策課、東北総合通信局)

情報通信研究機構
(レジリエントICT研究センター)

東北大学
(電気通信研究所、災害科学国際研究所)

受託者
(国の耐災害ICT研究受託者等)

自治体等
(ユーザーのみなさま)

災害に強い情報通信ネットワーク導入ガイドライン

大規模な災害が発生し、自治体が平時の業務遂行に利用している情報通信サービスが途絶した場合、自治体業務への影響を回避又は緩和できる情報通信ネットワーク・サービスを紹介し、今後発生する可能性が高い災害に対する自治体の備えに役立つことを期待し策定。 第1版：2014年6月、第2版：2018年6月、第2.1版：2020年6月

1. 本ガイドラインの目的と位置づけ

東日本大震災において、情報通信ネットワークに被害や障害が発生し、自治体業務（災害対応、定常業務）に支障が生じました。この経験を踏まえ、今後、同等又はそれ以上の大規模な災害が発生した場合であっても、自治体職員の円滑な業務遂行を支援する情報通信ネットワーク・サービスの導入の指針を示すために、2014年6月に第1版ガイドラインを策定しました。

その策定から4年が経ち、耐災害性が強化されたICT（情報通信技術）の急速な進歩を踏まえ、耐災害ICT研究協議会の地域防災モデルシステム検討WGの下に「ガイドライン改訂タスクフォース」を設置し、2018年6月に第2版を策定しました。第2版の策定から2年が経過したことから、その後の新たなサービス等の開発動向を踏まえ、ANNEXに記載した災害に強い情報通信ネットワーク・サービスを見直し改定を行いました。

本ガイドラインは、大規模な災害が発生し、自治体が平時の業務遂行に利用している情報通信サービスが途絶した場合、自治体業務への影響を回避又は緩和できる情報通信ネットワーク・サービスを紹介し、今後発生する可能性が高い災害に対する自治体の備えに役立つことを期待しています。

本ガイドラインの目次

1. 本ガイドラインの目的と位置づけ	1
2. 危機管理の重要性	2
3. 災害の発生リスクと災害に伴う通信途絶	3
4. 今後発生する可能性の高い災害への対策	4
5. 自治体の情報通信ネットワーク・サービスのイメージ	5
6. 災害発生時の自治体業務	6
7. 災害発生時の通信確保に関する国の支援	8
8. 災害による通信途絶時の通信の確保	9
(1) 庁内と庁外の情報通信ネットワーク・サービス	9
事例A 災害による庁舎の損壊	10
事例B 通信孤立地域の発生	11
事例C 災害情報の共有	12
(2) 住民への情報提供・共有	13
事例D 住民への災害情報配信と住民の安否情報収集	14
9. 災害時の通信確保に向けた課題と対策	15
自治体向けの情報通信ネットワークの例	16
自治体向けの情報通信サービスの例	17
住民向けの情報提供・共有の例	18
ANNEX 災害に強い情報通信ネットワーク・サービスの紹介	19
用語集	34
耐災害ICT研究協議会について	35



通信途絶時の課題とその対策

災害に強い 情報通信ネットワーク 導入ガイドライン

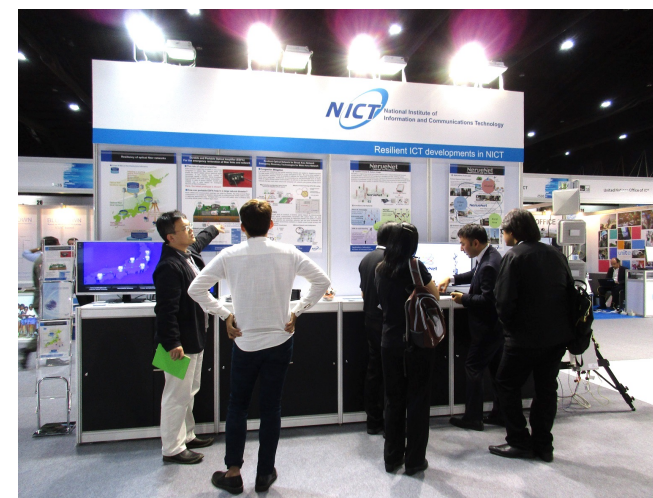
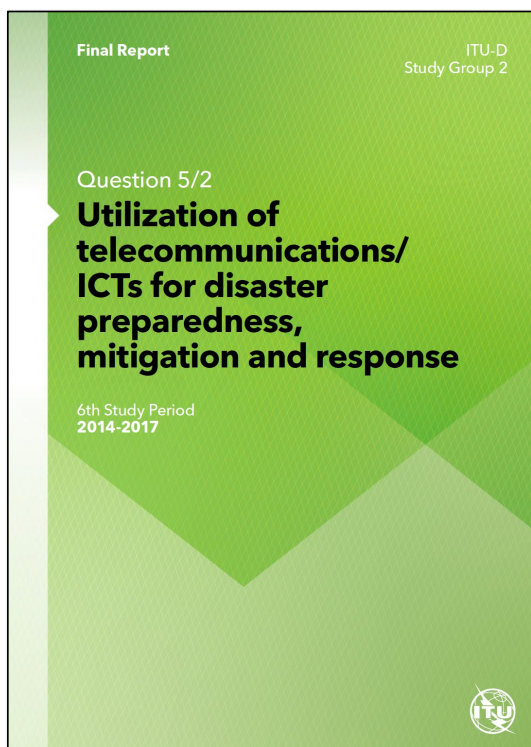
第2.1版 2020年6月
耐災害ICT研究協議会

世界のレジリエンスへの貢献

NICT及び耐災害ICT研究協議会では、耐災害ICTが世界共通の課題であることを念頭に、ITU（国際電気通信連合）、APT（アジア・太平洋電気通信共同体）、3GPPにおいて研究成果に係る発信、情報収集等を実施中。

- NerveNet（NICT）
- ICTリソースユニット技術（NTT）
- エルビウム添加ファイバ増幅器（Erbium-Doped Fibre Amplifier : EDFA）（NICT）等

- Die-Hard Network
- DISAANA、D-SUMM
- SOCDA
- フェーズドアレー気象レーダ



ITU Telecom World 2016（バンコク）での展示



ASTAP-34（2019年6月, 東京）での展示
（左）アリワンAPT事務局長 [当時]、（右）ネパール政府



ADF-16（2019年9月, プノンペン）での展示

世界のレジリエンスへの貢献

NICT及び耐災害ICT研究協議会では、耐災害ICTが世界共通の課題であることを念頭に、ITU、APT、3GPPにおいて研究成果に係る発信、情報収集等を実施中。

The screenshot shows the APT (Asia-Pacific Telecommunity) website. The header includes the APT logo and the text "ASIA-PACIFIC TELECOMMUNITY". There is a search bar with a "Search" button and a link for "Advance Search". Navigation links for "Contacts", "FAQs", and "Sitemap" are also present.

The main content area is titled "ICT Pilot Projects for Rural Areas (Category-II) / (Formerly J3 Projects)". Below this title is a section for "LIST OF ON-GOING CATEGORY-II PROJECTS".

The projects are listed by fiscal year:

- Project for FY 2021 (2 Project)**
 - Promoting Data Driven Farming Management Practices Using Smart Data Analytics Platform for Improving Agriculture Productivity in West Java Province, Indonesia - Indonesia
 - Pilot project on installation and transmit by utilizing FM broadcasting, EWBS and RoF in rural areas in Mongolia - Mongolia
- Project for FY 2020 (1 Project)**
 - Integrated Health Solution for COVID-19 in Myanmar - Myanmar

A red box highlights the following projects:

- 2. Enhanced Delivery of Localized Centric Services over Smart Networks - Nepal
- 3. Pilot Project for Creation of Sensor-based Smart Village with Disaster Resilient Distributed Area Communication Network - Sri Lanka

Below the highlighted projects, there is a section for "Projects for FY 2018 (2 Projects)":

- Pilot installation and endurance test in most cold area and desert in Mongolia, of low cost optical fiber access network for vast tract of land, for improving life in depopulated area - Mongolia
- Establishment of country ICT network using optical fibre and wireless system to improve Government services, public safety and to enhance economy and education in Tuvalu - Tuvalu

講演内容

耐災害ICT研究センター設立から10年の歩み

1. 設立
2. 連携体制の発展
3. テストベッドを活用した成果と展開
4. 産官学連携の貢献

レジリエントICT研究の展望

1. レジリエントICT研究センター
2. レジリエントICTの方向性

レジリエントICT研究センター

2021年度～

“ICTで世界をレジリエントに”

1. 研究開発： レジリエントな性質を備えたICT、世界をレジリエントにするためのICT
2. 国土強靱化： 産学官・地域連携・実証等による成果の社会利用の推進（他部署とも連携）

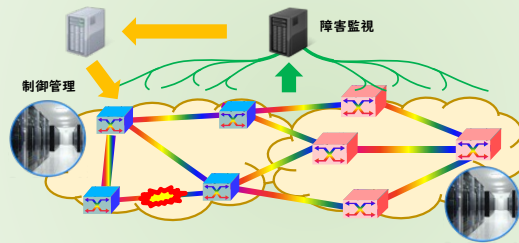
産学官連携・国内連携・国際連携による
研究開発・イノベーションとレジリエンスの推進

協議会等の産学官連携活動
標準モデルやガイドライン策定



タフな電波環境に対応する

- ・ 無線技術
- ・ エッジクラウド技術



光ネットワークの
レジリエンシー向上技術



レジリエント自然環境計測・
可視化・解析技術



利用者ニーズ把握
利用者参加実証実験
総合防災訓練等での成果活用

共同研究等

共同研究等
成果の技術移転

企業、NPO等を含む
民間セクター

途切れない無線に向けて：カメラ映像による受信信号強度予測技術

【背景】

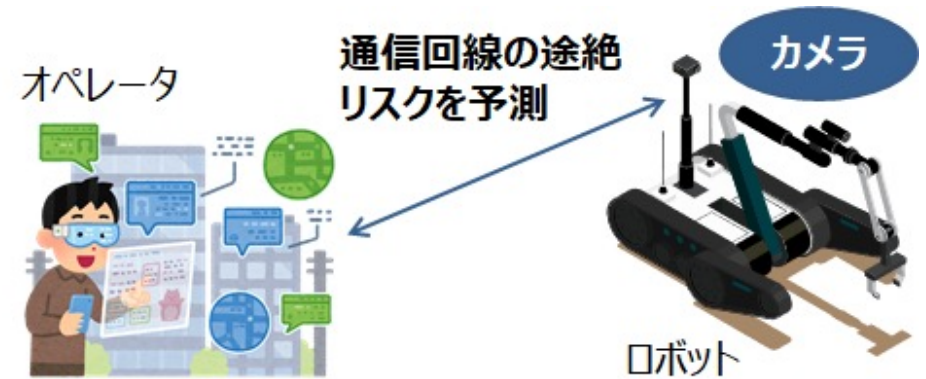
プラント内のような構造が複雑な環境では、ロボットの移動により電波状況がダイナミックに変化し回線途絶するリスク

【概要】

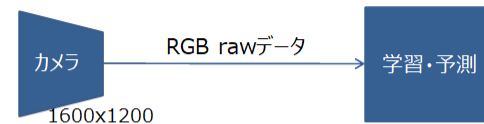
ロボットの多くが備えるカメラを活用し、撮影した映像から機械学習を用いて受信信号強度の変化を予測

【展開】

シミュレータを併用した転移学習による学習時間の短縮や、実際のロボットへ搭載に向けたハードウェア化（FPGA実装）を実施中



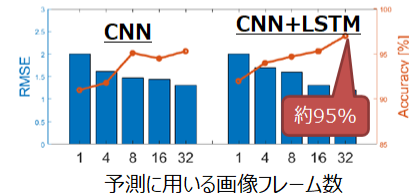
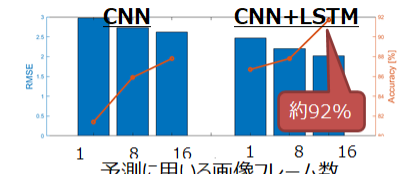
屋内実験の結果



方法1：画像データに対する事前処理なし



方法2：画像データに対して特徴抽出を実施



通信範囲を拡大：低遅延中継技術

【背景】

従来の再生中継は処理遅延が大きく、群ロボッ
ト遠隔制御等の低遅延通信の中継には不向き

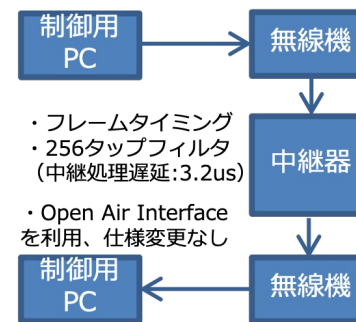
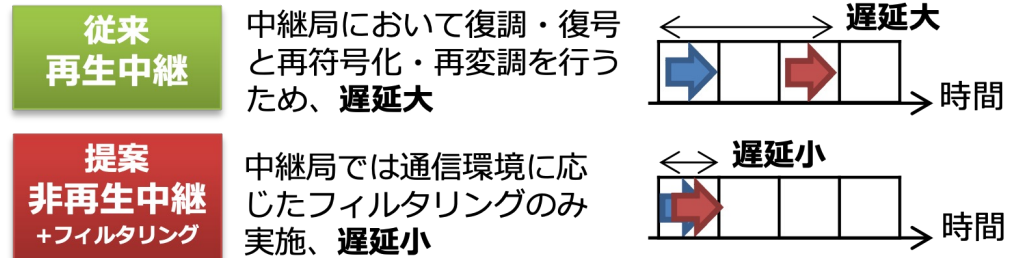
受信信号を単純に増幅・送信する従来のリピー
タは干渉の原因に

【概要】

低遅延（中継処理遅延は3.2マイクロ秒）と通
信品質向上（フィルタによる干渉抑圧）を実現

【展開】

ローカル5Gへの適用実証や、3GPP RAN1議題
“Network Controlled Repeater”へ寄与



5G ダウンリンク信号による中継実験の様子 (FR1)

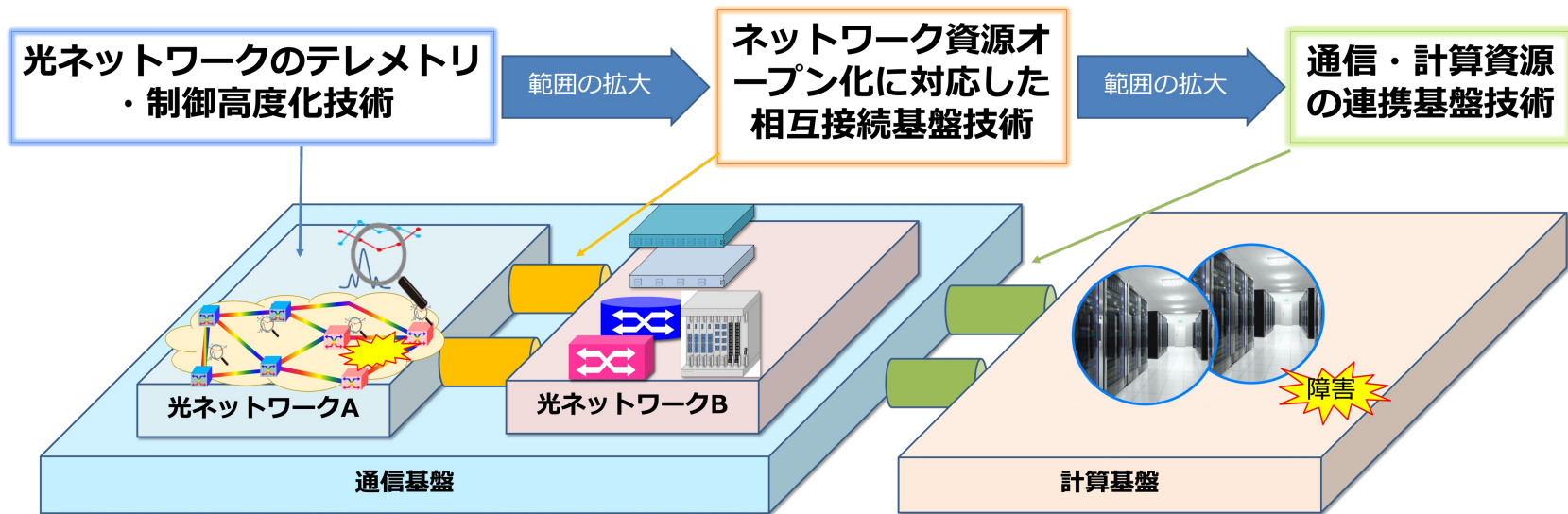
光ネットワークのレジリエンシー向上

概要

大規模障害や災害などを対象に、潜在的な故障源などを検知・予測する耐障害性能向上技術、性能低下抑制のための適応制御技術、速やかに機能復旧する技術を確立

研究課題

- ① 光ネットワークのテレメトリ・制御高度化技術
- ② ネットワーク資源オープン化による相互接続基盤技術
- ③ 通信・計算資源の連携基盤技術



さらに、情報通信を含む社会インフラのレジリエンス研究が盛んな欧米の大学との共同研究も推進

レジリエント自然環境計測 ～ 自然災害発生の早期検知 ～



① 映像IoT技術と高度化

高解像度映像のリアルタイム伝送・処理

- 4K/8K品質
- モバイル回線（低速）も利用可能
- 自立電源・エッジ処理（開発中）

AI映像解析

- 浸水、降雪、降灰
- 噴煙（追尾も）
- 車両（カウントも） 等

例：自立電源で火山監視実証中



② インフラサウンド技術

インフラサウンドセンサー網

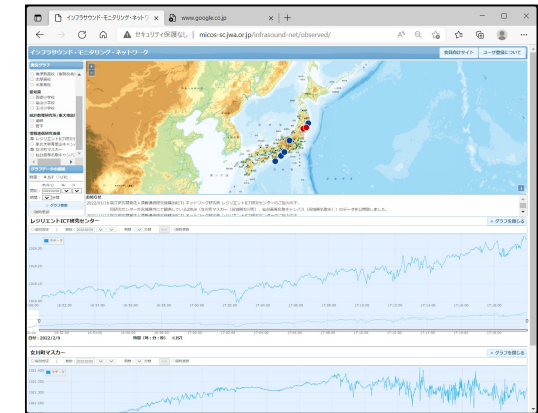
- 超低周波用 低コスト観測装置
 - 複数装置による音波源の高効率特定技術
- ### 音波伝搬シミュレーション
- 実観測データ利用4次元シミュレーション



AI処理による降灰・噴煙検出



映像空間とGIS空間のオーバーレイ技術



日本気象協会にデータを提供し公開中
トンガ海底火山噴火の空振も観測

時空間GISプラットフォーム

- 時空間GIS上に観測データや気象データ等リアルタイムに可視化し解析

インフラサウンド・モニタリング

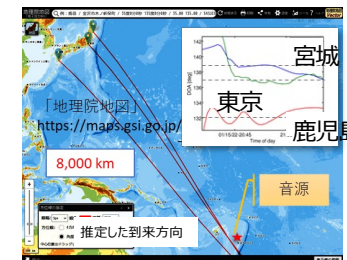
インフラサウンド

- 人間の可聴周波数（20 Hz～20 kHz）よりも低い周波数の音（気圧変化、空振）
 - 通常の音速（340 m/s）に近く、波長が長く減衰し難いため遠くまで伝搬する
- 津波を早期に発見できる可能性**
- 東日本大震災時、岩手県・大船渡の津波到来の約20分前に大きな気圧変化を観測
 - トンガ海底火山噴火後の第一波に起因する気圧変化を観測

日本気象協会「インフラサウンド・モニタリング・ネットワーク」に4ヶ所のデータを提供

レジリエントICT研究センター

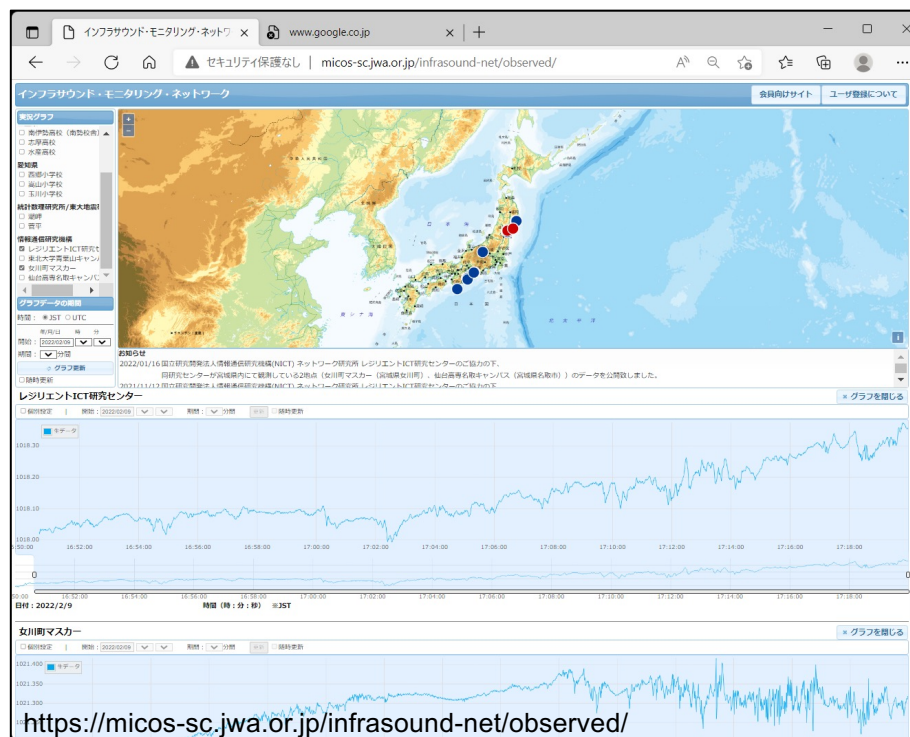
トンガ海底火山噴火後



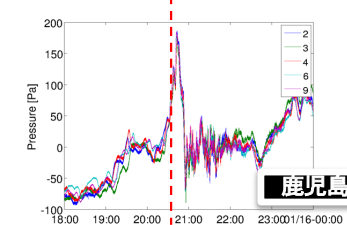
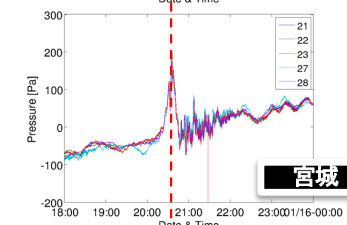
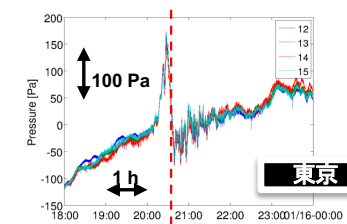
2022年11月現在

国内15地点データが利用可能

4地点を NICT が提供



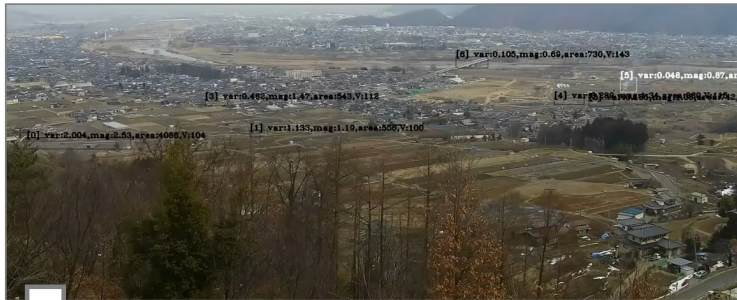
小型低コスト計測装置 (NICT開発)



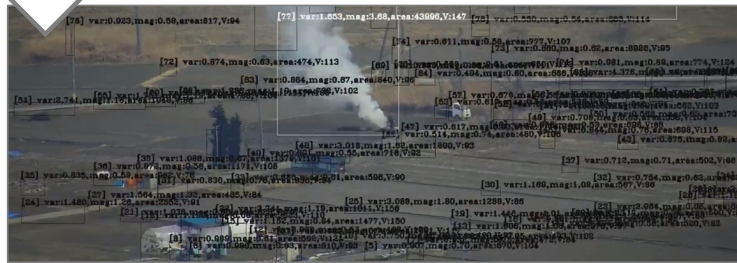
映像解析例

レジリエントICT研究センター
総合テストベッド研究開発推進センター

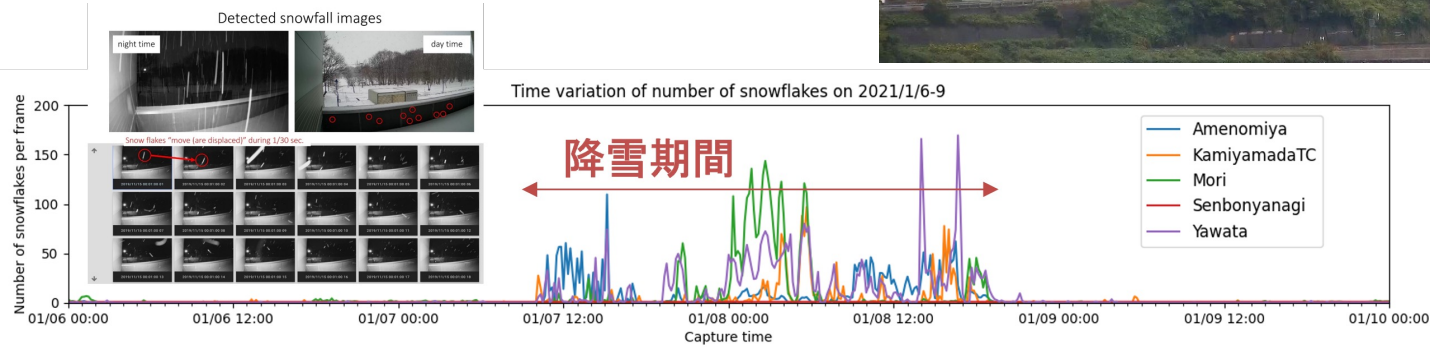
都市域噴煙自動検出・追尾システム



噴煙自動探知・ズームイン・詳細解析

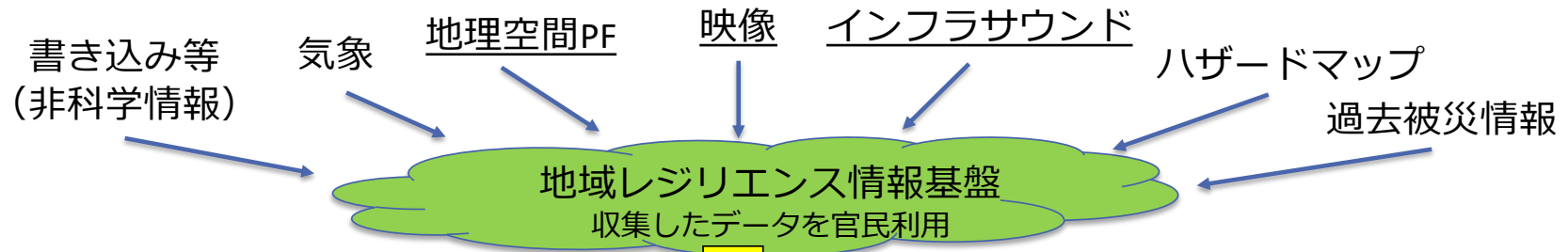


宮城県女川町国道398号 道路情報提供Webサービス



レジリエント自然環境計測 ～ 狙い ～

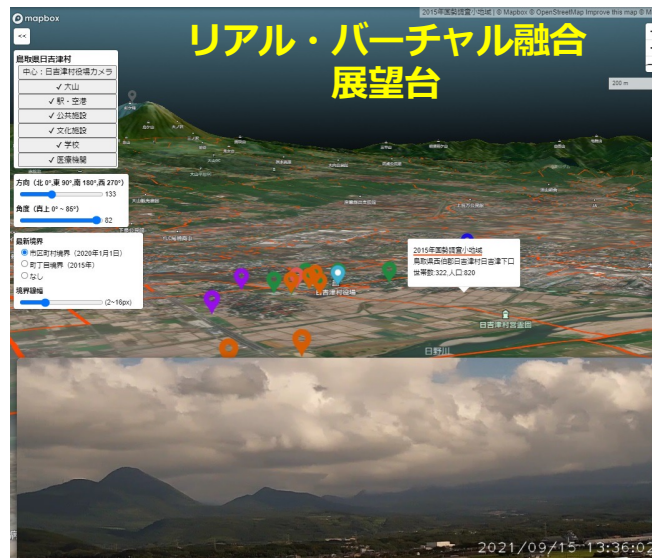
長期構想含む



得られる地域情報

宇宙線、低周波音、PM2.5、花粉、天候、人流、交通流、火災、河川、用水路、溜池、火山、農地・農作物、路面...

地域のワンストップポータルサイト



過去災害の再現

(評価 伝承)

現在の可視化

(平時スマートサービス)
(詳細な状況把握、早期警戒)

将来の予測

(防災減災)

必要技術

センシング技術 (映像、音、振動...)
3次元GIS技術 (i-Construction)
シミュレーション技術
xR (AR、VR、MR) 技術

...

講演内容

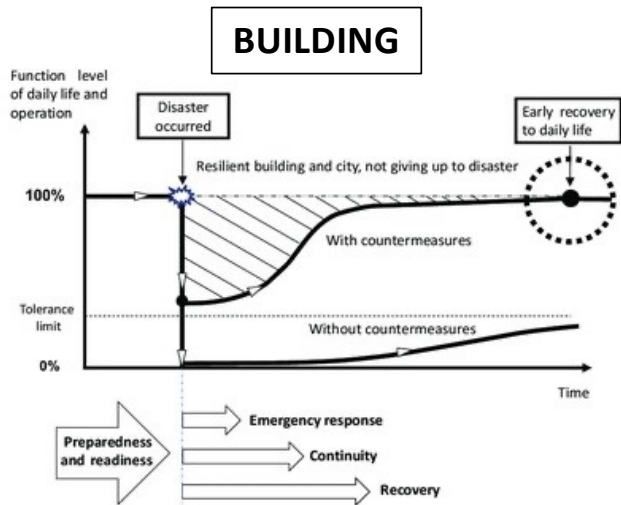
耐災害ICT研究センター設立から10年の歩み

1. 設立
2. 連携体制の発展
3. テストベッドを活用した成果と展開
4. 産官学連携の貢献

レジリエントICT研究の展望

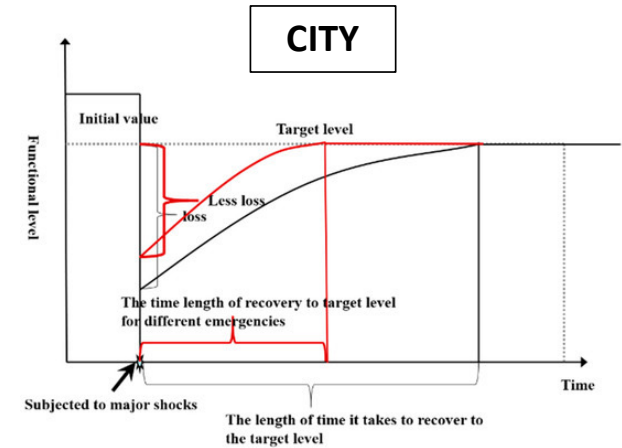
1. レジリエントICT研究センター
2. レジリエントICTの方向性

各業界はレジリエンスをシステムチックに論じている

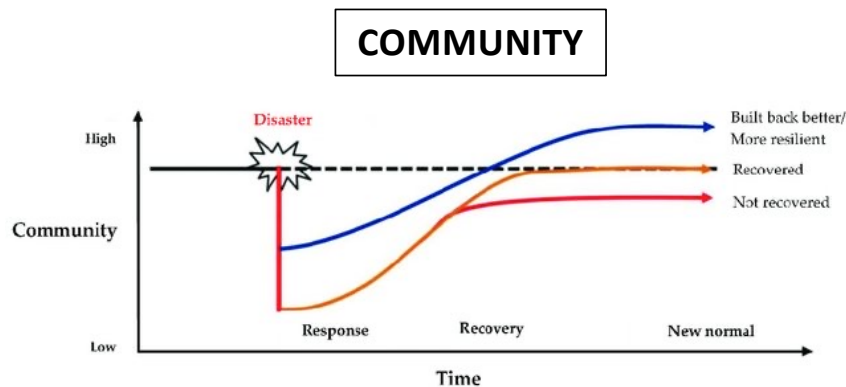


Source: Y. Masuda, "Development of a building continuity support system as building management system for business continuity", Int. J. of Japan Arch. Review for Eng. and Design, 2018.

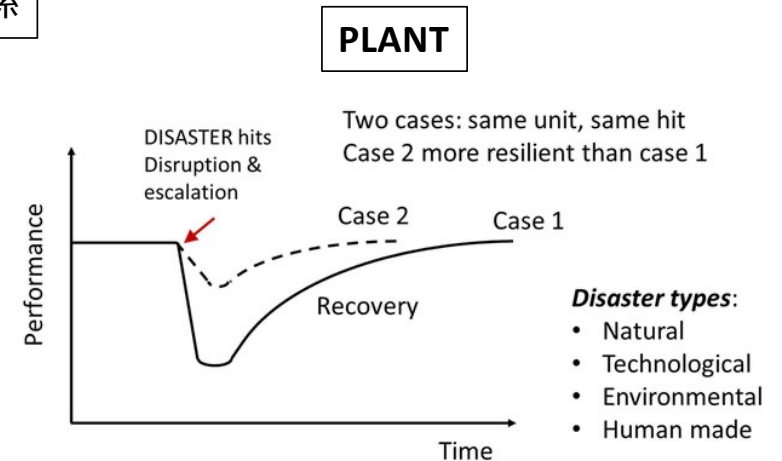
縦軸の定義
 インシデントの定義
 システムの定義
 インシデントーシステムの関係



Source: J. Pei, et al., "Research on Evaluation Index System of Chinese City Safety Resilience Based on Delphi Method and Cloud Model", Int. J. of Environ. Res. Public Health 2019, 16, 3802.



Source: Saman Ghaffarian's Thesis

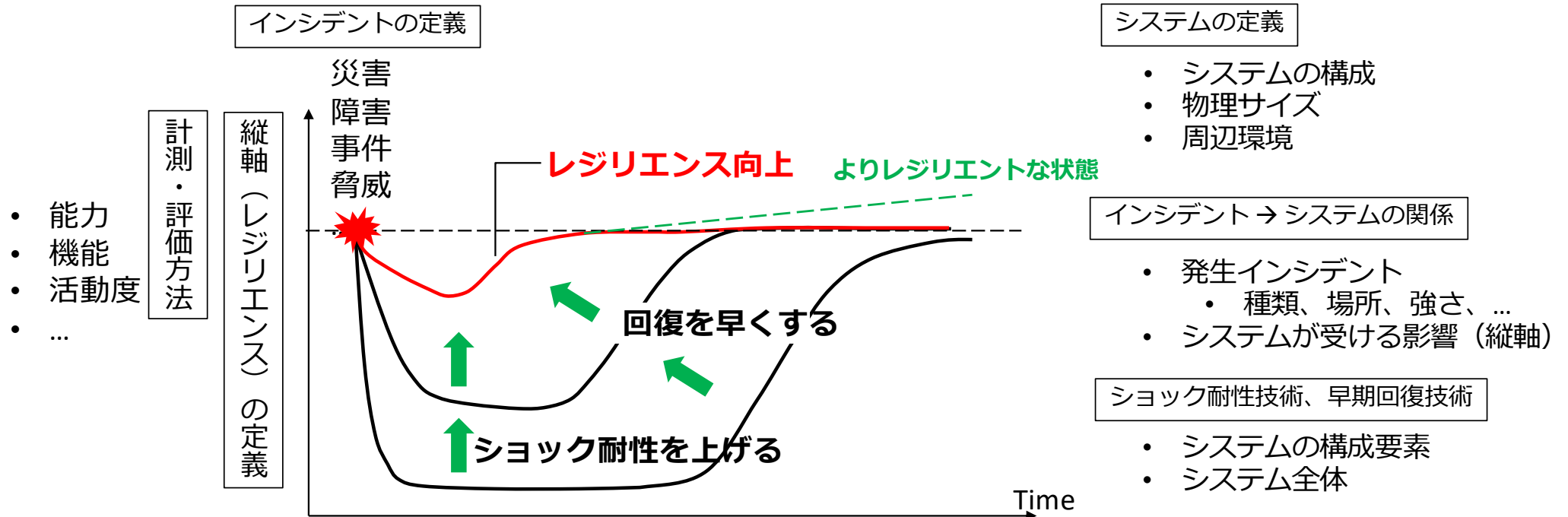


Source: H. Pasman, et al., "Resilience of Process Plant: What, Why, and How Resilience Can Improve Safety and Sustainability", Sustainability 2020, 12(15), 6152.

レジリエントICT と 研究開発の方向性

レジリエントICT (例：情報通信ネットワークシステムを対象)

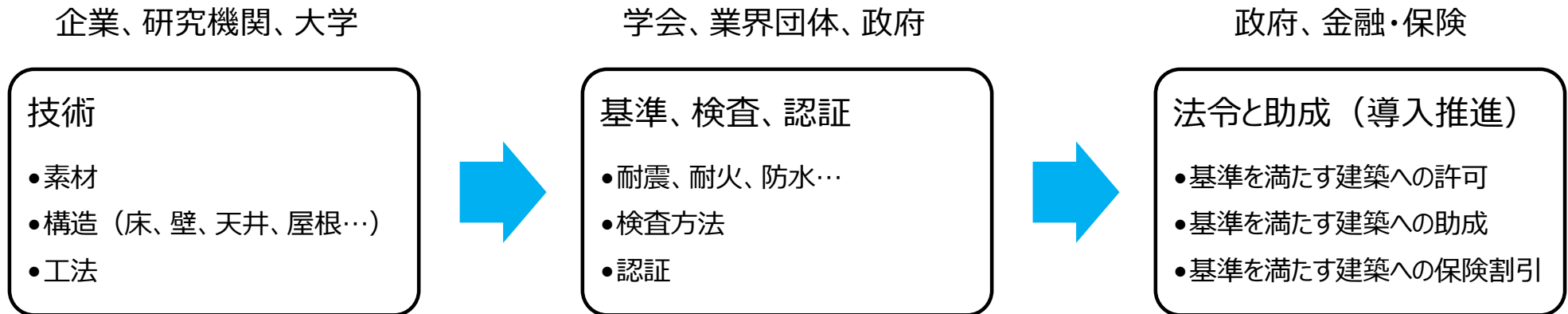
大規模自然災害や障害などの「インシデント」が発生しても、「情報通信能力」の「低下を最大限に抑制し」、かつ発生前の能力への「回復が最大限に早く」、さらに発生前に比べてむしろ能力向上も可能な性能や機能を備えていること



出所: 内閣府国土強靱化推進室作成図を井上が一部改変

社会全体でレジリエンス向上を

建築業界の例



ICT業界 例：情報通信ネットワーク

- 建築素材に相当する個別技術有り
- レジリエンス未定義
- 一部システムを除いて無し
- 構造に関する技術不足（ネットワークシステム全体のレジリエンス）
- 設備や管理の基準やガイドライン有り※

※情報通信ネットワーク安全・信頼性基準（総務省）

ICT業界はもちろん社会全体による 研究開発～導入 の一気通貫の取り組み
公共頼みだけでなく民間事業（PPP含む）でも導入が進む仕組み

ビジネスになりビジネスにより実現されるレジリエンス

防災技術があり経験もある

需要もある

防災技術の海外展開に向けた官民連絡会 (JIPAD・ジャイパッド)

概要


【名称】JIPAD: Japan International Public-Private Association for Disaster Risk Reduction 【設立】令和元年8月23日(金)
 【目的】「インフラシステム輸出戦略」等を踏まえ、官民一体となった我が国の防災技術の海外展開を促進し、世界各国の防災能力向上を主導する。
 【会員企業・団体】防災技術の海外展開に関心のある製造、建設・エンジニアリング、調査・設計、商社、通信、保険等の分野の**205企業・団体** (2022年6月9日時点)
 【事務局】内閣府(防災担当)
 【運営協力省庁・団体】内閣官房、内閣府(科学技術・イノベーション担当)、総務省、消防庁、外務省、経産省、国交省、気象庁、環境省、JICA、JETRO、JBP、アジア防災センター

主な活動

①-1 JIPAD総会の開催
 会員企業・団体が一堂に会し、防災技術の海外展開に資する情報共有・意見交換を行う。
 【第1回】2019年8月23日(金)場所:内閣府内、【第2回】2019年12月11日(水)場所:三田共用会議所

①-2 JIPAD協議会の開催
 内閣府(防災担当)やJICA等の最近の活動に関する情報共有・意見交換を行う。
 【第1回】2020年12月21日(月)オンライン、【第2回】2021年12月17日(金)オンライン

② 官民防災セミナーの開催



参考 日エカドル官民防災セミナーの様子
 インフラ輸出戦略(2022年追補)(抜粋)

国際連合広報センター

United Nations Information Centre

国連本部へ 国連決議・報告 用語集 サイトマップ サイト内検索

基本情報 主な活動 資料・映像 ニュース・プレス 国連で働く

トップ > ニュース・プレス > メッセージ/演説 > 事務総長関連 > 国連行動計画「すべての人に早期警報システムを」の発表にあたって アン トニオ・グテーレス国連事務総長挨拶 (シャルム・エル・シェイク、2022年11月7日)

ニュース・プレス


- メッセージ/演説
- 事務総長関連
- 気候変動と国連
- 2030アジェンダ
- TOGETHER
- すべての人に健康を
- 国連とスポーツ
- 人権
- ジェンダー
- 軍縮
- プラスチック汚染
- 国連創設75周年
- 新型コロナウイルス関連情報
- お知らせ
- 特集/背景資料

国連行動計画「すべての人に早期警報システムを」の発表にあたって アン トニオ・グテーレス国連事務総長挨拶 (シャルム・エル・シェイク、2022年11月7日)
 プレスリリース 22-067-J 2022年11月11日



© UNDRR/Chris Huby

規格が必要



経済産業省
 Ministry of Economy, Trade and Industry

スマートシティインフラ開発・運用フレームワークの国際規格が発行されました

-日本企業が海外スマートシティ開発に参入しやすい環境に-

2021年7月8日

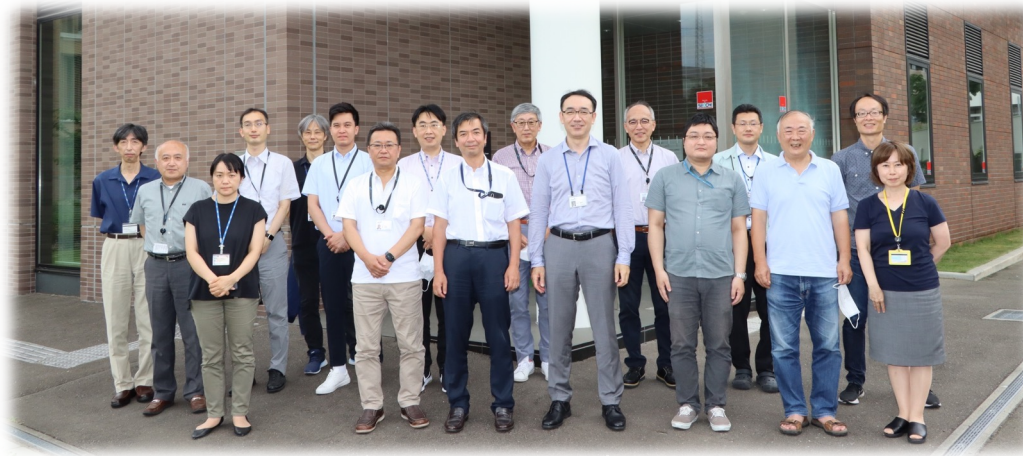
▶ 経済産業

国際標準化機構 (ISO) において、日本が提案した「スマートコミュニティインフラの統合と運用のためのフレームワーク」に関する国際規格が発行されました。
 本規格の普及により、都市インフラの開発・運用・保守のプロセスが世界的に共通化していき、進出先の商習慣、開発慣行の違いによる影響が最小化されることで、日本企業の海外スマートシティ市場への更なる進出が期待されます。

“防災の国際規格「防災ISO」を目指す”
 東北大・災害科学国際研究所 今村所長

レジリエントICT研究センター

- ① 重要かつ魅力ある学術領域として育てていきたい
～ レジリエントICTという新学術領域の求心点（研究、情報、人）～
- ② 中立・公的立場を活かした研究先導と、ユーザやプロバイダとも連携した研究開発や実証等を通して、社会で実際に利用される可能性を高めていきたい
～ レジリエントICTの産学官連携拠点（ひろば）～



これからも皆さまよろしくお願ひ申し上げます