

# NICT総合テストベッド ～技術実証と社会実証の一体的な推進～

NICT Integrated Testbed -Parallel progress of R&D and Social Experimentation-



## 多様なIoT研究開発を推進する技術実証・社会実証の検証プラットフォーム

Experimentation Platform for promotion of IoT research and development

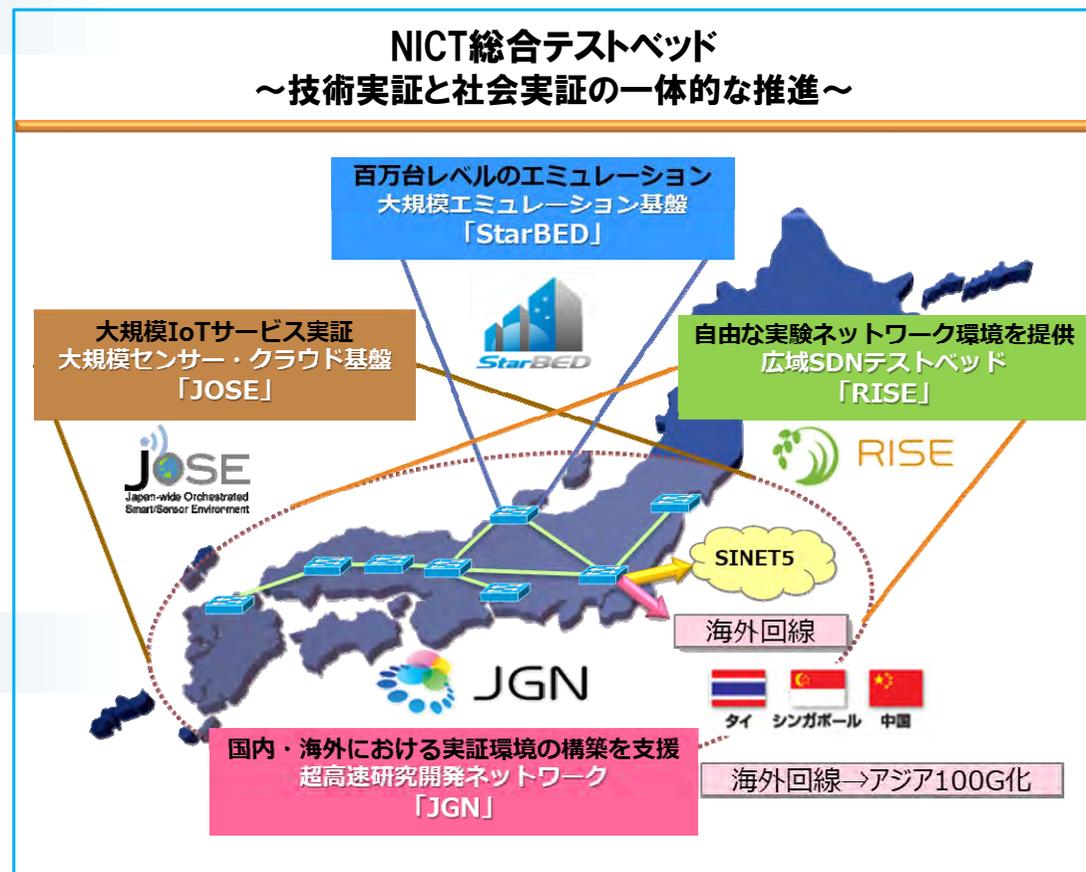
### 特長 Features

- NICTでは、IoT技術など最先端のICT技術に関する実証を支援するため、「総合テストベッド」を構築・運営しています。
- 「総合テストベッド」では超高速研究開発ネットワーク(JGN)、大規模エミュレーション基盤(StarBED)、大規模センサー・クラウド基盤(JOSE)、広域SDNテストベッド(RISE)の4種類のテストベッドを自由に組み合わせて利用することが可能です。
- NICT builds and operates “Integrated Testbed” that combines various testbeds with JGN network in order to support demonstration/examination of advanced ICT technologies including IoT technology.
- The Integrated Testbed is composed of four testbeds: Ultra High Speed R&D Network Testbed (JGN), Large Scale Emulation Facility(StarBED), Large Scale Sensor and Cloud Facility(JOSE), and Wide Area SDN Testbed(RISE).

### 応用例・利活用シーン

- スマート環境センシング基盤
- 広域L2網による全国地震データ交換・流通システムの構築
- Smart Environment Sensing Infrastructure
- Construction of National Earthquake Data Exchange and Distribution System by the wide area L2 network

※利活用シーンをスライドでご紹介します。



**研究機関名：**愛媛大学、愛媛CATV、アィムービック、ハレックス

**研究の概要：**小中学校内に設置されている百葉箱等にセンサーを設置し、収集した気象データ、太陽光発電量データ等を、一定時間毎に伝送しJGN内のサーバで蓄積（ビッグデータ化）する。このビッグデータは、JGNの仮想マシン内で可視化処理をして学校の環境教育に使えるコンテンツにしてリアルタイムに配信する。学校外からも同様にして環境データを収集する。収集した気象情報と発電電力の時間的空間的分布との相関性を明らかにすることによって、太陽光パネルを気象センサ化する。また、蓄積したデータを用いて校区限定コンテンツや、松山平野共通サービスを開発し、これらの有用性を検証する。

**データ収集には今後LPWAを導入予定。**（本研究の進化版が平成28年度SCOPE 採択）

## テストベッドの活用シーン



JOSE・広島市内の気象データ



松山・広島でセンシングされたIoTデータをJGN環境に蓄積

プロジェクトリーダー  
愛媛大学

★ 小中学校の気象センサーを地域WIMAXや4Gなどを使い収集



松山・広島  
のデータを  
共通化

松山・広島  
の気象データ

データ蓄積

JGN仮想化サービス  
(仮想マシン・ストレージ)

可視化処理

JGN環境に蓄積したビッグデータを仮想マシンで可視化処理を実施

教育コンテンツ  
(実際の画面)



各種コンテンツやサービス

松山地域の小中学校との連携、収集したビッグデータをコンテンツ化して地域に還元。これまでの研究に加えNICTとの連携、対岸の広島地域との連携も本研究を通じてはかられている。

## 研究実施機関

### 研究機関名：

東京大学、京都大学、東北大学、九州大学、名古屋大学、広島大学

## 概要（目標）

### 研究の概要：

➤JGNの広域L2網を利用して、地震観測研究に携わる全国の大学や国立研究機関を接続。アクセス回線に地域ネットや大学間フレッツ回線を利用し、我国の観測機関が観測している地震観測波形データ等をリアルタイムでデータ交換。全国の大学や研究機関にもリアルタイムでデータを流通。

全国の地震観測研究機関における、地震火山データの為の基盤的データ交換・流通システムを構築。

➤昨年度から、**センシングされた地震データをJGNのネットワーク上に流通させるだけでなく仮想マシン上での蓄積を開始。**冗長ルートも確保して研究を推進。

### 成果・目標：

➤我国の地震観測波形データが、全国の大学や研究機関でリアルタイムで利用可能。各機関で地震データ交換のインフラとして活用。火山観測や地殻変動観測へとデータ流通対象を拡大。

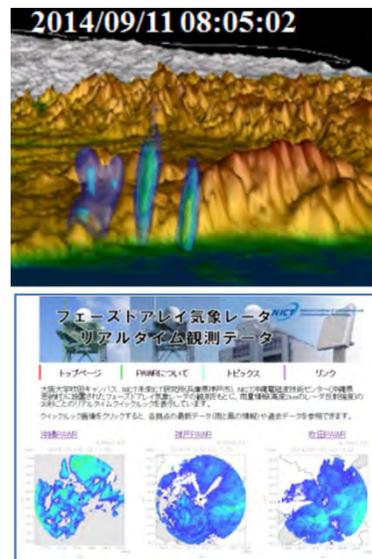
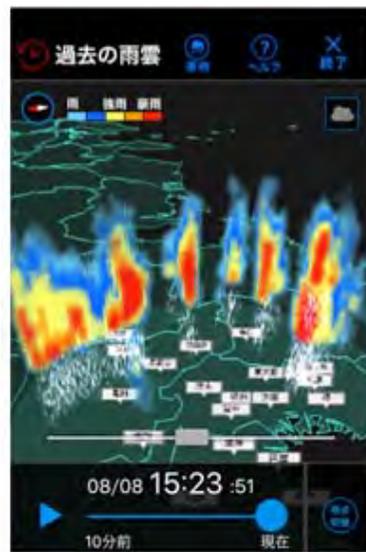
➤関係大学・研究機関の共同研究を推進。

## JGNの活用シーン



研究機関名：NICT電磁波計測研究所 センシングシステム研究室

研究の概要：**ゲリラ豪雨や竜巻突風などの突発的局所的気象災害の予測と軽減**を目指して、フェーズドアレイ気象レーダ・ドップラーライダーネットワークデータ融合システムを開発。**従来の気象レーダに比べて約100倍のデータレートとなる観測ビッグデータをリアルタイムで収集**するとともに、観測終了後1分以内に**吹田、神戸、沖縄で観測された降雨分布をウェブページでデータ公開**している。共同研究によって開発したスマホアプリ「3D雨雲ウォッチ」などの実証実験も開始。



左から

- ・神戸のPANDA（フェーズドアレイ気象レーダドップラーライダーネットワークデータ融合システム）吹田、沖縄にも設置。
- ・スマホアプリ「3D雨雲ウォッチ」の画面
- ・吹田PAWRで観測されたゲリラ豪雨
- ・フェーズドアレイ気象レーダのリアルタイム観測データの公開  
webページ (<http://pawr.nict.go.jp/>)

実際の利用→従来の気象レーダの**100倍の観測ビッグデータをリアルタイム処理**するために、**JGNの高速回線**を利用することで多くのユーザにリアルタイムのデータ提供が可能となった。  
**観測データは、JGNのネットワークやNICTサイエンスクラウドを通して外部ユーザにもオープンとなっています**



**研究機関名：**一般社団法人東松島みらいとし機構、東松島市、大友水産株式会社、大野電子開発株式会社、東北大学、岩手県立大学、早稲田大学、株式会社KDDI総研（総務省：IoTサービス創出支援事業）

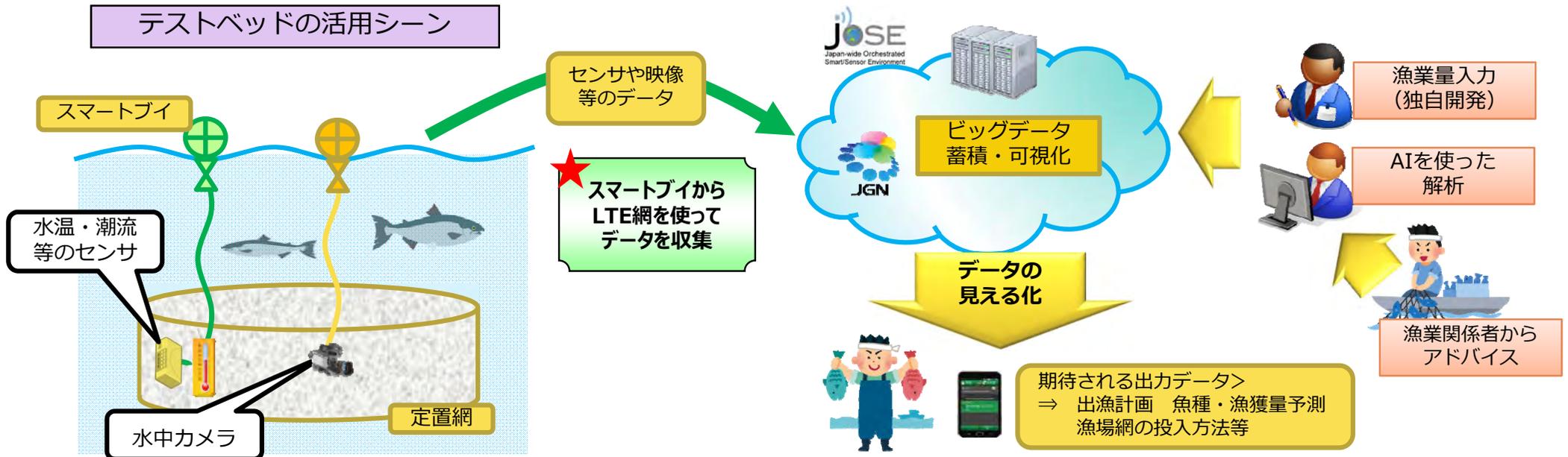
**研究の概要：**宮城県東松島市浜市沖で実際に**スマートブイ**をはじめとしたIoTデバイスから得られたデータと気象庁等のオープンデータを**ビッグデータ**としてNICTのテストベッドに取り込み解析や可視化を行う。**IoTで漁獲量を予測**をして漁獲資源の調整も目指す。

定置網漁において海洋ビッグデータを活用した、新しい効率的漁業モデルの実証

○漁獲モデル データに裏付けされた**効率的な出漁と漁獲方法の実現→経験と勘の漁業を進化**

○小売モデル 小規模飲食店が漁業者に直接、**先行予約する新しい海産物産地直送モデル**の構築

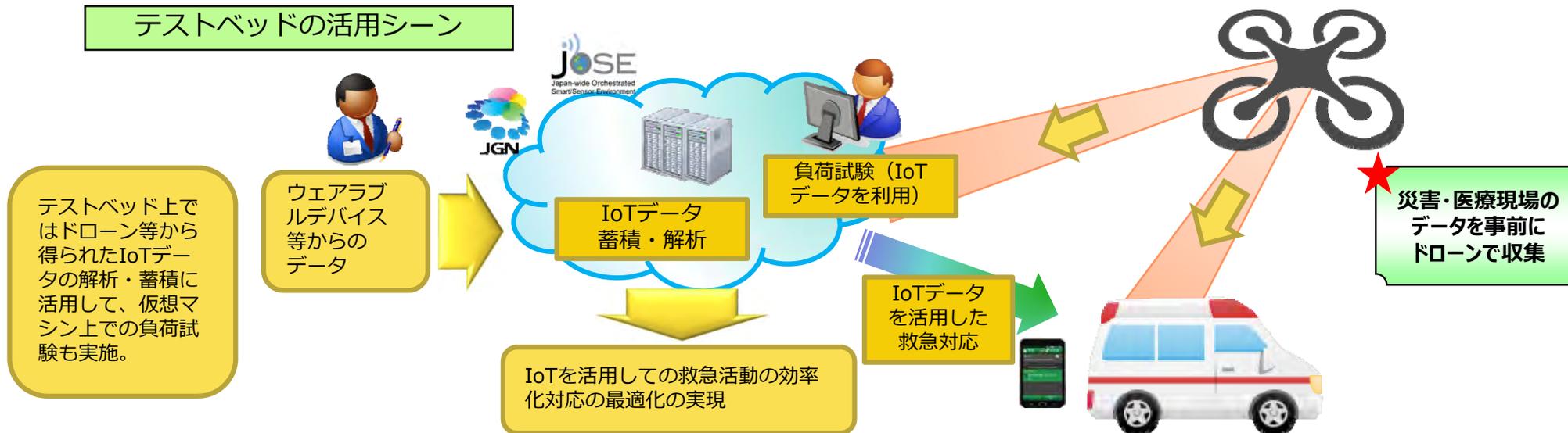
**期待される効果・目標：**地域活性化 データに基づくスマートな漁業により、高齢化が進む第一次産業である漁業における若年就労者層の増加 ・地元企業の参画により新しいIoTデバイス関連産業の創出 ・地域定住人口の増加



**研究機関名：**一般社団法人救急医療・災害対応無人機等自動支援システム推進協議会（略称：EDAC）  
（総務省：IoTサービス創出支援事業）

**研究の概要：**福岡県福岡市をフィールドとして実験を行う。**救命の連鎖の補完**や情報の迅速な分析と共有による**救急・救助活動の効率化**、救急救命・災害対応における**消防力の最適化**を実現し、市民サービスの向上や行政運営の効率化に資するべく、九大COIが福岡市で推進する都市OSや、オープンデータ、G空間情報等の社会基盤を前提として、各種ウェアラブルデバイスやスマートフォンアプリ、119通報等による受動的情報収集と、各種無人機による能動的情報収集やフィードバックを**半自律的に統合するシステム**（ヘカトンケイルシステム）のリファレンスモデルを構築し、特区制度を活用した実証実験を通じてその普及に当たって克服すべき課題や要件を整理することを目的とする。

### テストベッドの活用シーン



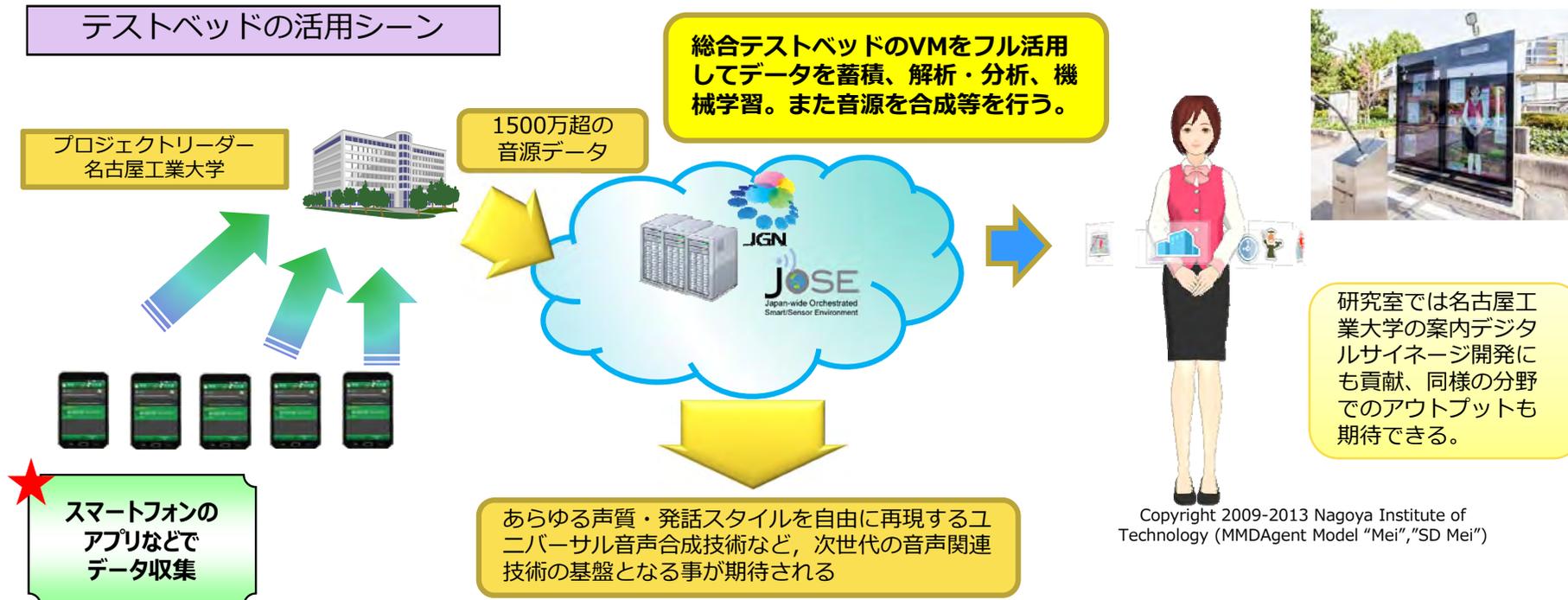
消防指令センターから音声だけで救助隊が指示を受ける従来手法では、**平均36分**かかっていたが、本実証実験ではドローンで正確な位置を知ってから指示された場合は**平均15分**。さらに、救助隊がめがねのように装着する**小型ディスプレイ機器**を身に着け、ドローンで撮った画像を見ながら指示された時には、**平均12分**まで短縮に成功した。

**研究機関名**：名古屋工業大学、株式会社nana music、株式会社テクノスピーチ

**研究の概要**：音声合成などに代表される音声関連技術は、計算機性能の向上や機械学習の発達により、近年、大幅な進化を遂げている。それに伴い、音声データの量と質が重要であると考えられており、大規模なデータとそれを扱える技術基盤が必要になる。本研究では、1,500万件以上の大規模な波形データを用い、それを扱える技術を実現することで、次世代の音声関連技術を検討する。

**期待される効果・目標**：研究データ（音源）はシングルトラックの形で存在しており、音声認識技術、音声合成技術、話者適応技術などの研究に利用することができ、次世代の音声関連技術の基盤とすることが期待できる。

### テストベッドの活用シーン



**研究機関名：**独立行政法人日本スポーツ振興センター

**研究の概要：**オリンピックなどの国際試合を前提としたハイパフォーマンス・スポーツでは、試合や練習の映像データ活用は必要不可欠である。また、競技団体のパフォーマンス向上を目的とした場合、ネットワーク配信を利用した映像データの情報共有が有効な手段だと考えられる。

そこで本研究は、選手、監督、コーチなどを含む競技団体を対象として、映像データの配信に使用するアプリケーションや、画質、画角、拡張子などのパラメータ変更が、パフォーマンス向上に及ぼす影響について検討を行う。

**期待される効果・目標：**テストベッド上に構築した、競技団体のパフォーマンス向上を目的として、映像や分析結果等のデータを一元管理することができる、LIFE's netを構築。スポーツ分野において、競技団体のパフォーマンス向上を目的として、ここまでの機能を有したシステムを構築した前例は無い。また、社会的効果としてJGNを利用した本システムは、複数競技において**日本選手の国際大会等での活躍にも貢献**していることが挙げられる。

## テストベッドの活用シーン



**NICTテストベッド (JGN)**  
に LIFE's net を構築。  
映像の蓄積、パフォーマンスの  
分析・解析を行い、エンドユー  
ザに映像や分析結果を配信。



**“見たい時に” “見たい場所で”  
“見たいように” を実現する為に、  
引き続きNICTテストベッドを  
利用して研究継続中。**



**本研究は リオ  
オリンピック・パ  
ラリンピックでも  
成果が出ています**

- 日本代表選手団の総合結果について -**
1. オリンピック種目  
金 12個 銀 8個 銅 21個  
(金 5個 銀 4個 銅 3個)
  2. パラリンピック種目  
銀 10個 銅 16個  
(銀 2個 銅 6個)
- ※ ( ) 内はシステム利用競技の獲得数

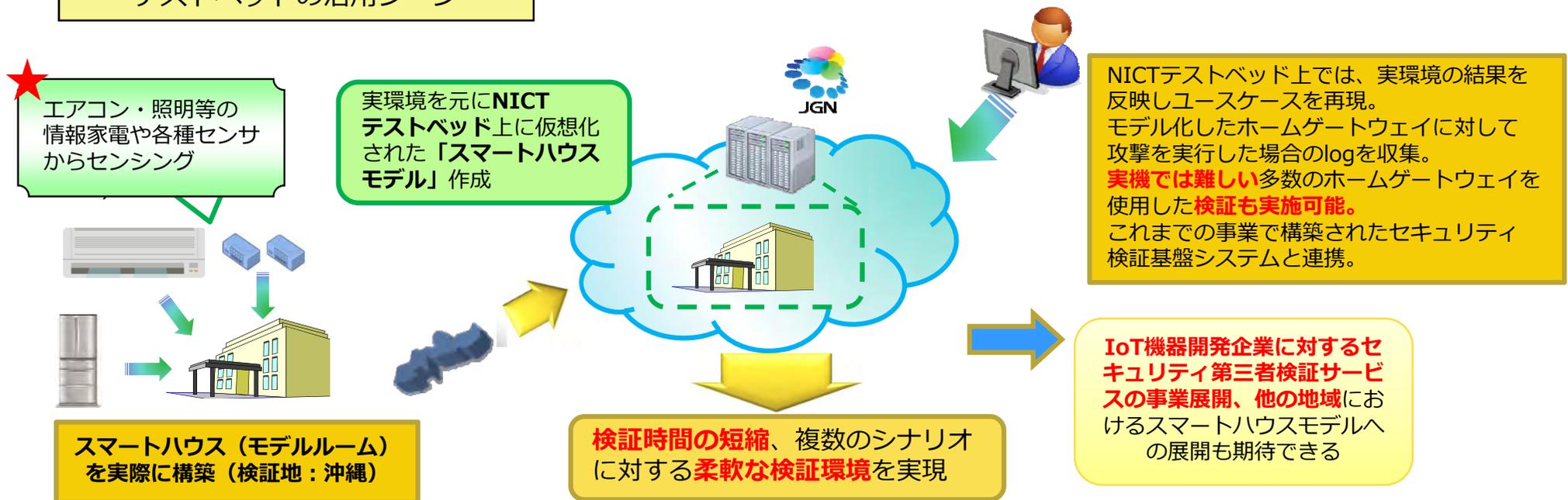
※一部資料は日本スポーツ振興センターさま発表資料より引用

**研究機関名：**ゼロワン研究所、マストトップ（総務省：IoTサービス創出支援事業）

**プロジェクトの概要：**スマートホームで利用される情報家電（=IoT 機器開発）メーカーにとって、喫緊の課題である**セキュリティ対策**を促進するため、NICTテストベッド上に機器連携を想定したセキュリティ検証用のテストベッドを構築し、安心・安全上の品質向上に貢献するものである。

具体的には、既存の組込み機器向け検証基盤システムと連携した**スマートホームのテストベッド環境**を構築し、日常生活で使用する情報家電（IoT 機器）におけるセキュリティ上の安全性を検証する検証事業の実証を行う。

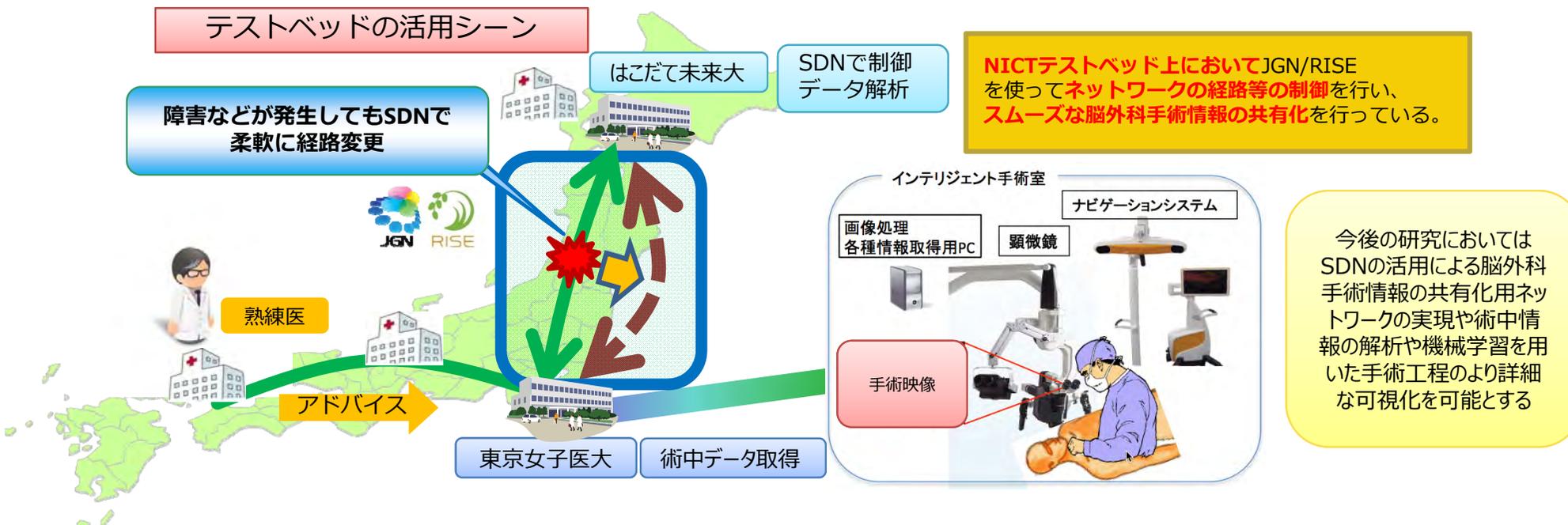
## テストベッドの活用シーン



**研究機関名：** 公立はこだて未来大学、東京女子医科大学、株式会社iD（総務省：SCOPE採択）

**研究の概要：** 脳腫瘍摘出術では、最大限の腫瘍摘出率と最小限の術後合併症の両立が求められるため、術者に経験と知識による高度な判断が要求される。このため担当する術者は、手術室にて実施される高度な脳外科手術を**臨床経験豊富な熟練医によるモニタリング**と必要に応じてコメント得ることが可能な環境が有効である。そして、多忙である熟練医においては手術室の術中の様子や情報を遠隔地からオンデマンドに接続し、医用画像情報、手術室や顕微鏡からの手術画像情報などの所望の情報を安全、高信頼かつ高精度（高精細）に取得しコメント可能な環境が望まれている。同時に取得可能となった膨大な情報を統合・解析して、**脳外科手術ナビゲーション機能と未来予測型手術支援技術による5年生存率向上**と術後合併症の低減を目指した新規な高度脳外科手術支援システムの実現を目標とする。

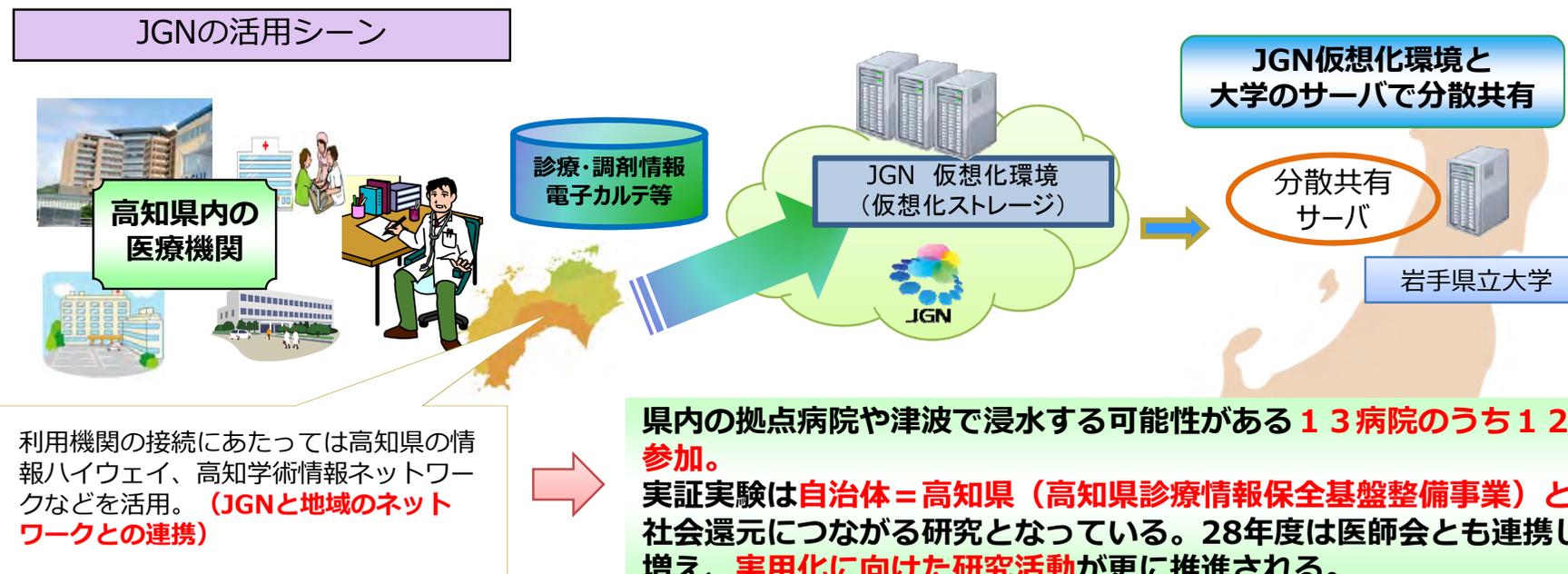
本研究では脳腫瘍摘出術時に遠隔地にいる熟練医とオンデマンドに情報共有を可能とする**JGNのネットワークとRISEのSDNを用いた遠隔術中情報共有システム**を開発を行う。



**研究機関名**：高知工科大学、岩手県立大学、高知医療センター（高知県医療情報通信技術連絡協議会）

**研究の概要・目標**：南海トラフで想定されている巨大地震などの広域大規模災害に備えて、平常時には医療機関からの電子カルテ、処方・調剤や患者本人からの服用履歴（おくすり情報BANK）などの医療情報を安全に広域に分散・共有し、大規模災害などが発生した非常時には動的に通信経路(将来的には、衛星や無線、モバイル網も含め)を再構成してアクセスできる仮想化サーバ上の医療情報の利用を可能にすることを目標としている。

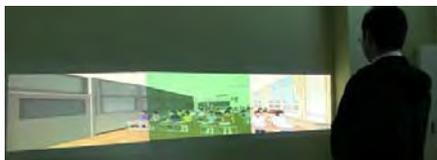
**研究の成果**：おくすり情報などの必要な医療情報を被災地など制約のある環境でも確実に利用できるようにするため、**仮想化技術などを活用した地域間医療情報ネットワークシステムの実証実験環境を構築および評価。現在、参画している12医療機関の医療情報を岩手県立大学に設置した分散共有サーバにバックアップするシステムを構築し、各種実証実験を実施。**



**研究機関名**：香川大学、高知工科大学、岩手県立大学

**研究の概要**：香川大学・危機管理研究センター運用されている「災害状況再現・対応能力訓練システム」これまで香川大学の研究室でのみでしか体験できなかったシミュレータを遠隔でも体験できるような仕組みをJGNのプロジェクトとして研究されています。研究では2016年1月に訓練実施側（香川大学）－体験者側（高知工科大学）間で3面スクリーンすべてを用いて、防災シミュレータの映像を配信。本研究の成果を踏まえ、遠隔仮想防災シミュレータによる訓練の実施や、遠隔地との連携訓練シナリオなど遠隔地を生かした訓練教材の開発も進める予定。JGNでの伝送技術には岩手県立大学（橋本先生）で開発されたMIDFIELDを採用。また新JGNでは仮想マシンも活用する事により、研究の可能性が広がることも期待されます。

テストベッドの活用シーン



画面イメージ：  
高知に伝送された3画面のシステム



遠隔訓練実施の様子  
(高知工科大学)

香川大学からJGNを活用して  
体験映像を伝送

画面イメージ：  
香川大学で運用中の3画面のシステム



防災シミュレータの概要  
(香川大学さまご提供)

高知工科大学

高知CP

香川大学

・将来的には遠隔地からの体験者の訓練の映像を見ながら、評価やシステムの操作をおこなう。

## まとめ・NICTテストベッドをご活用ください

研究開発のさまざまなシーンで活用いただける環境をご用意しています。

### ■ JGN

- 100Gbpsのネットワーク伝送と仮想マシン
  - ❖ L2VLANのセキュアな環境での研究開発が可能
  - ❖ ネットワーク+仮想マシンの一体的な利用が可能
  - ❖ 「JOSE」環境も提供。OSを実装したVM利用や各種のセンサーの利用も可能
  - ❖ IoT関連の研究開発が多数実施
  - ❖ OpenFlow「RISE」も実装、広域網でのSDN研究が可能

### ■ StarBed

- 1000台以上のPCサーバ上でソフトウェアが実際に動作
  - ❖ 大規模かつ柔軟な実験を可能とする構成能力
  - ❖ 実環境からの隔離環境の提供
- 支援ソフトウェアによる実験実行支援
  - ❖ SpringOSをもちいたOS・アプリケーションの導入の自動化、遠隔電源制御、一括トポロジ設定など・・・
  - ❖ 無線区間エミュレーションQOMETを利用した無線を前提とした実装の検証を実現



各種テストベッド利用は無料。

(NICTと事務手続きが必要です)

総務省関連の公募等でも多数の利用実績があります。  
複数のテストベッドをご利用いただくことも可能。  
利用にあたってはNICT側とのご相談も(技術的な事から事務的な事もトータルで)可能。

## まとめ・NICTテストベッドをご活用ください

- 1 ③ 実証終了後の事業の継続を見込んだ多業種にまたがる民産学官の連携体制を構築すること。
- ④ 実証の実施に当たっては、IoTに関する多種多様な法人・団体等との連携や、多様な分野の事業者がIoTシステムの開発・検証を行うことができる国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）のテストベッド環境の活用に努めること。  
活用にあたっては、以下【参考】を参照の上、所定の手続を行うこととする。
- 【参考】
- 「国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）」  
<http://www.nict.go.jp/index.html>
  - 「次世代通信網テストベッド（JGN）」  
<http://www.jgn.nict.go.jp/index.html>
  - 「大規模エミュレーション基盤 StarBED」  
<http://starbed.nict.go.jp/index.html>
  - 「大規模オープンテストベッド JOSE (Japan-wide Orchestrated Smart/Sensor Environment)」  
<http://www.nict.go.jp/nrh/nwgn/jose.html>

- 2 評価のポイント
- ・ 様々な社会的課題解決に資するICT研究開発か
  - ・ 技術実証・社会実装を意識した研究開発か
- 補足説明
- ①対象分野（重点研究開発分野①～⑦：次のスライド）
    - －第1次中間答申（平成27年7月28日）に記載された重点研究開発分野に関する研究開発
    - －第2次中間答申（平成28年7月7日）を踏まえたIoT/BD/AI技術を用いて様々な問題解決に資する研究開発
  - ②（科研費の基礎研究指向に対し）出口を意識した研究開発を推奨
  - ③技術実証・社会実証に向けたNICTの各種テストベッドの利用も推奨

総務省の公募でも利用を推奨されております。（総務省HPより抜粋）

1. IoTサービス創出支援事業（H27補正・28補正等）

2. SCOPE・重点領域型研究開発（ICT重点研究開発分野推進型）

特にSCOPE・地域ICT振興型研究開発においては多数のご利用実績。  
若手ICT育成型研究開発でもご利用をいただいております。

**引き続き、ご支援・ご協力をどうぞ  
よろしくお願いいたします。**



**連絡先：国立研究開発法人情報通信研究機構  
総合テストベッド研究開発センター  
テストベッド連携企画室  
042-327-6024 tb-info@jgn-x.jp**