

# 最先端ICT技術の実証プラットフォーム ～ NICT総合テストベッド～

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推進センター  
テストベッド連携企画室長 **水落 祐二**

ICT分野における国際競争が激しくなる中、研究開発から社会実装までの加速化を図ることが更に重要となってきた。そのため、基礎研究段階の研究開発においても、研究開発と並行して技術の検証を実施することにより、研究開発成果を早期に実用段階へ橋渡しすることのできる環境が求められている。また、研究開発成果の検証においては、技術実証だけでなく社会実証にも一体的に取り組むことで、実用化へのスピードを加速することができると考えられる。

国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT) では、こうした実証環境を整備するため、IoT分野を含む多様なICT技術に関する技術実証が可能であると共に、社会実証にも活用することが可能な実証プラットフォーム「NICT総合テストベッド」を提供している。NICTは、NICT総合テストベッドの提供を通じて、産学官の利用者による多様な実証ニーズに応えることにより、ICT分野における研究開発成果の最大化を図り、オープンイノベーションの創出に寄与していく。

また、NICT総合テストベッドは、セキュリティ分野においても様々な検証に利用が可能である。これまでも、テストベッドの仮想ネットワーク上に構築した隔離環境を利用して、幾つか特徴のあるセキュリティ検証実験が行われてきている。これらの事例についても併せて紹介する。

## NICT総合テストベッドの概要

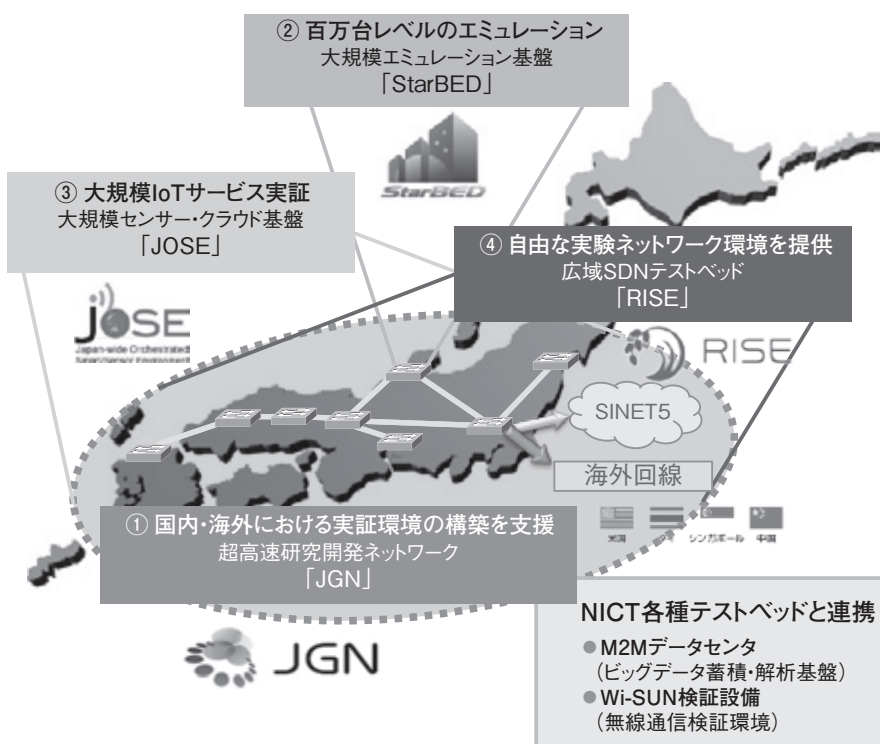


図1 NICT総合テストベッドの概要

NICT総合テストベッド研究開発推進センターでは、IoT技術など最先端のICT技術に関する各種実証を支援するため、NICTが運営する様々なテストベッドを連携させた「NICT総合テストベッド」を構築し、産学官の研究開発機関等に提供している。

NICT総合テストベッドは、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から構成され、それぞれを自由に組み合わせて利用することが可能である。また、ビッグデータ蓄積・解析基盤 (M2Mデータセンタ)、無線通信検証環境 (Wi-SUN検証設備) 等のNICT各種テストベッドとの連携利用も可能である。

## 超高速研究開発ネットワークJGN

超高速研究開発ネットワーク(JGN)は、最先端のネットワーク技術に関する検証を可能にすると共に、総合テストベッドの実証環境構築の支援ネットワークとしても活用可能なテストベッドである。

JGNは、国内、海外のアクセスポイントを最大100Gbpsの広帯域な回線で接続し、セキュアな広域L2接続サービスを提供している。また、仮想化サービス(仮想マシン、仮想ストレージ)による柔軟な開発環境を併せて提供している。これらにより、高速かつ広域なネットワーク環境を用いた次世代バックボーン・ネットワーク技術の検証などを可能にすると共に、StarBED、JOSE、RISEなど、他のテストベッドを用いた実証におけるネットワーク環境としても活用が可能である。

更に、JGNは、国立情報学研究所(NII)が提供する学術

情報ネットワーク(SINET5)や各地方の地域情報ハイウェイ等と相互接続している。そのため、これらのネットワーク経由でJGNを利用することが可能であると共に、遠隔地の大学や研究機関等と共同して研究することも可能である。

JGNを利用したセキュリティ検証の事例としては、技術研究組合制御システムセキュリティセンター(CSSC)により、重要インフラシステムにおけるサイバーインシデント発生時に、緊急時における現地への移動という時間的ロスを伴わないよう、インシデントを安全に隔離しながら、制御システム・制御機器に対して遠隔からフォレンジック作業を行うための技術の検証が行われている。これは、JGN上に仮想ネットワークを構築し、この仮想ネットワーク上でフォレンジックを実施することで、通常トラフィックに悪影響を与えずにフォレンジックを実施するための技術の検証・開発を実施したものである。

### 【様々なネットワークと連携した利用が可能に】

JGNの持つ全国規模のアクセスポイント(AP)に加えて、連携するネットワークの接続拠点を利用することにより、全国各都道府県からの利用が可能。

これまでより一層、ご利用しやすくなりました。

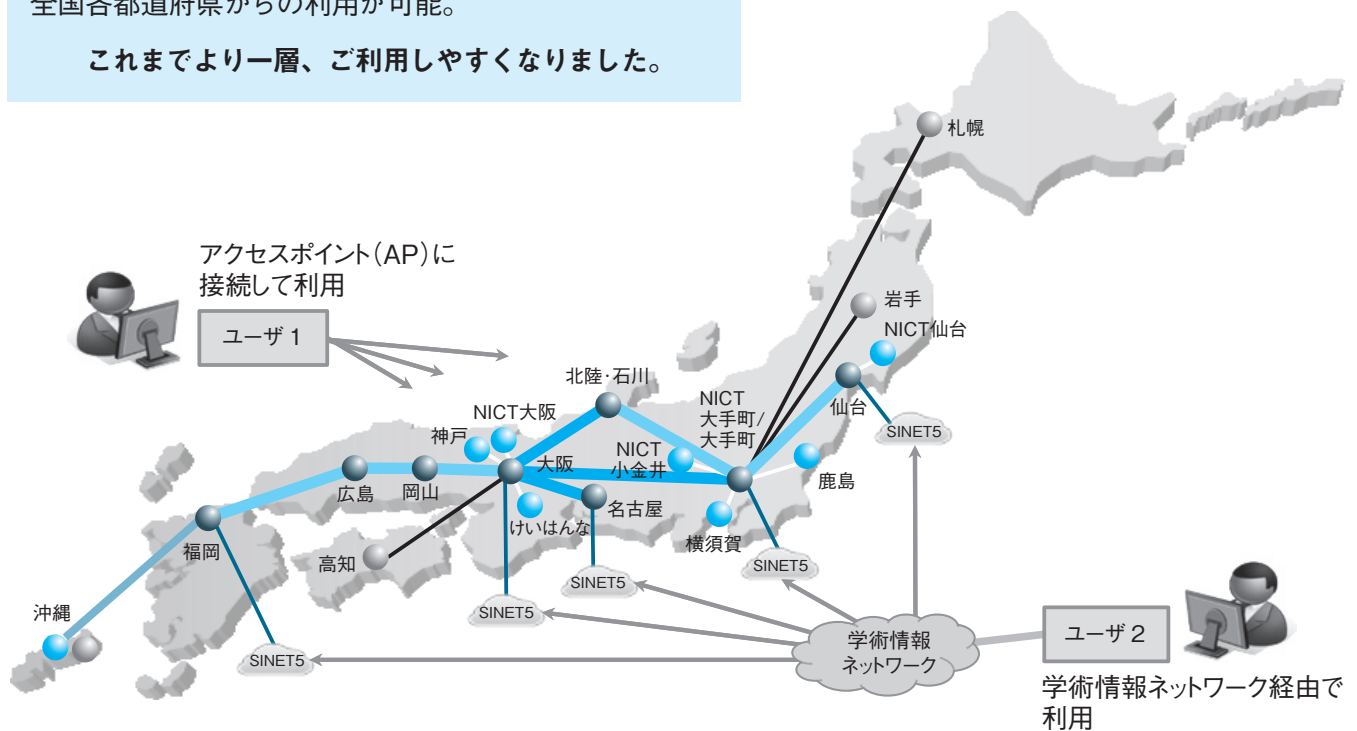


図2 JGNの概要

## 大規模エミュレーション基盤 StarBED

大規模エミュレーション基盤 (StarBED) は、千台以上の PC サーバーを自在に組み合わせることにより、実際のハードウェア・ソフトウェアの動作を仮想環境で検証することのできるテストベッドである。

StarBED においては、仮想ネットワーク (VLAN) により任意のトポロジを構成すると共に、ターゲットシステムを実際に動作させて検証することができるため、実環境に近い条件での実証が可能となる。また、大規模な実証を短時間・低コストで行うことができると共に、実用ネットワークから隔離された環境で実証を行うことができる。

現在、すべての人、すべてのモノがネットワークに接続される IoT 時代に向けた検証基盤を構築するため、PC だけではなく携帯電話やセンサーなど常に身近にあるデバイスが動作する基盤と、それらをつなぐ温度場や電磁場

までも検証環境に取り入れるための技術開発を行っている。また、様々な無線設備・ネットワークの実証環境としても活用可能となるよう機能の拡充が進められている。

StarBED 上には外界から強固に隔離した環境を構築できるため、マルウェアなどを実際に動作させるようなセキュリティに関する実験を実施することができる。また、セキュリティ人材育成の重要性が叫ばれている中、座学だけではなく実際に手を動かしてセキュリティ技術を習得するための演習環境の構築に StarBED が活用されている。enPiT Security では大学の授業の一環として、StarBED 上に構築された演習環境に学生がログインし、マルウェアの挙動の観察や、感染した端末への対応などを学んでいる。また、Hardening Project<sup>※1</sup> が実施する競技会では、一般から公募で選ばれた参加者がチームを組み、脆弱性のある電子取引サイトを運営チームからの攻撃から守り、その売り上げを競うイベントとして継続的に実施されている。

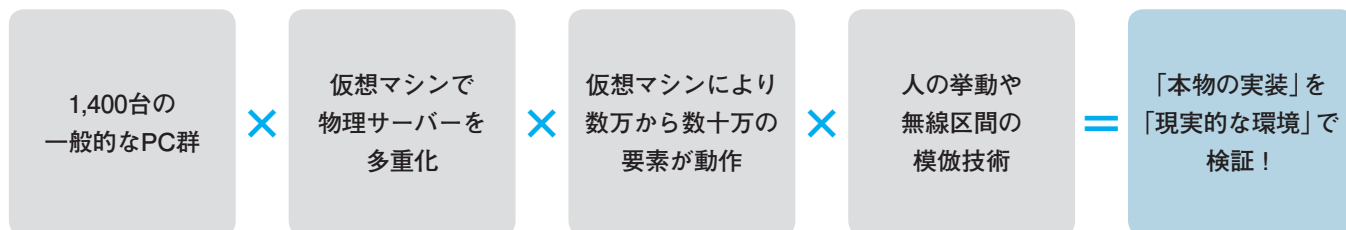


図3 StarBEDの概要

### 脚注

※1 Hardening Project : 「守る技術」の価値を最大化することを目指すセキュリティ・イベント

## 大規模センサー・クラウド基盤 JOSE

大規模センサー・クラウド基盤 (JOSE: Japan-wide Orchestrated Smart/Sensor Environment) は、IoT関連技術の検証やIoTサービスのフィールド実証サポートを目的に、IoTサービスに必要な設備をSDI管理機能によって柔軟かつ迅速に提供するテストベッドである。

全国各フィールドに設置されたセンサネットワーク設備と共に、1,200ホスト:20,000VM規模のクラウドネットワーク設備を具備し、ネットワーク接続及びセキュリティ設定が完了済みの汎用Linux OSを起動された状態で提供することにより、大規模数の分散クラウド・センサによるIoTテストベッドを迅速に構築することを可能としている。

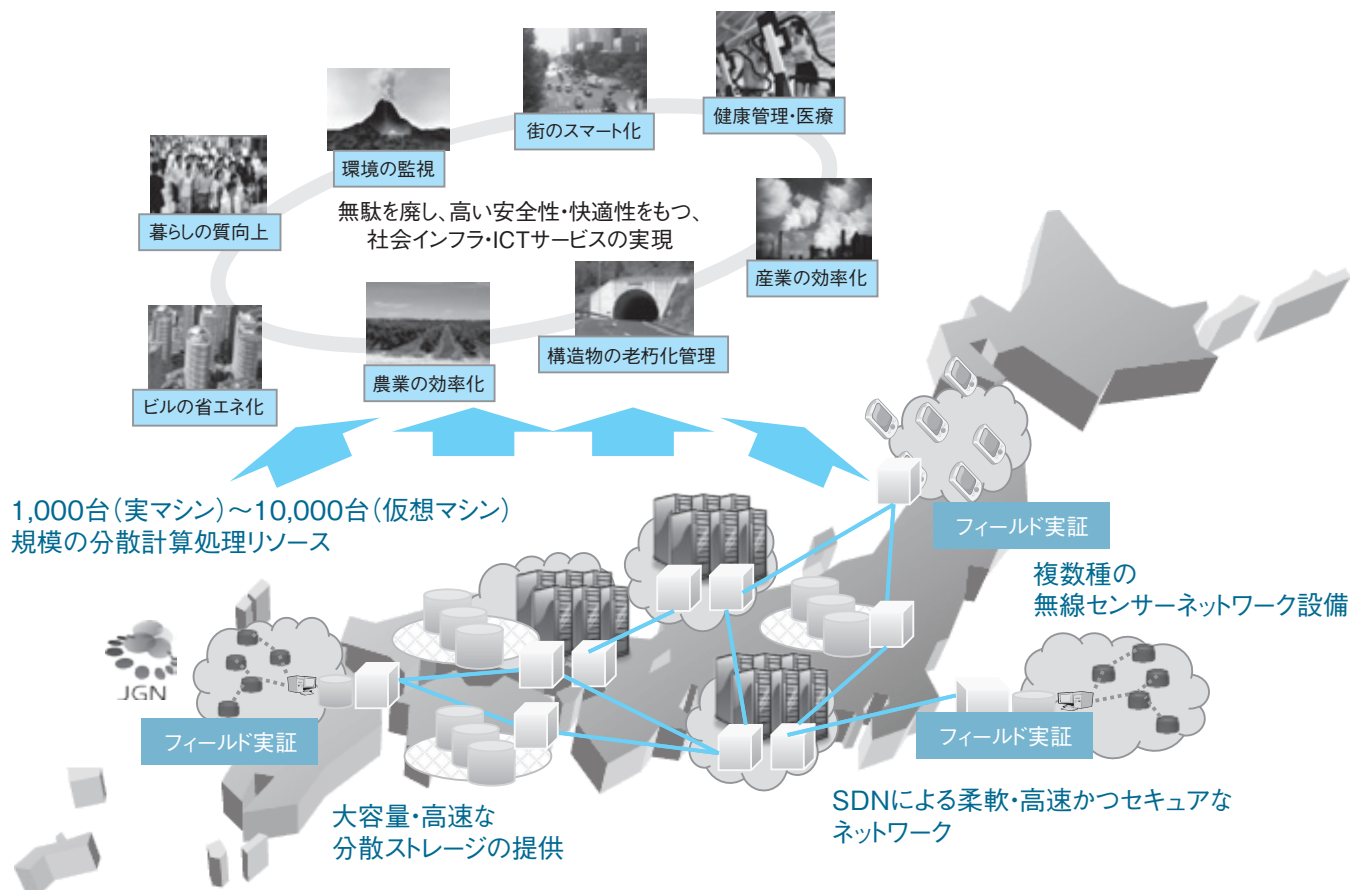


図4 JOSEの概要

## おわりに

NICTでは、スマートIoT推進フォーラムのテストベッド分科会における議論や各利用者の皆様からの御意見を元に、ニーズに即したテストベッドの構築を目指していく。また、利便性の向上やコンサルティングの充実などにより、更なる利用促進を図っていく。NICT総合テストベッドに関する御意見、御要望などございましたら、筆者また

は総合テストベッド事務局 (tb-info@jgn-x.jp)まで御連絡いただくと幸いです。

NICT総合テストベッドの御利用に関するお申込み、お問い合わせについては、総合テストベッド事務局 (tb-info@jgn-x.jp)までご連絡をお願いいたします。また、NICT総合テストベッドの御利用方法、最新情報などについては、HP (<http://testbed.nict.go.jp/>)にも掲載している。ぜひとも御参照いただきたい。