

大規模エミュレーション環境 StarBED³ (スターベッド・キュービック)

—新世代のネットワーク技術を検証可能とするために—

三輪 信介 (みわ しんすけ)

テストベッド研究開発推進センター
テストベッド研究開発室 副室長
北陸 StarBED 技術センター センター長

大学院博士課程修了後、北陸先端科学技術大学院大学助手を経て、2001年独立行政法人通信総合研究所(現NICT)に入所。非常時通信、セキュリティテストベッドなどの研究に従事。博士(情報科学)。NICTでは、テストベッドとネットワークセキュリティの2足のわらじを履いています。実はさらに日本地域経済学会に所属する経済学者でもあるというマルチタレントが売りです。

「StarBED³では、複雑なシステムや様々なネットワーク、デバイスを模擬する技術を研究開発し、新世代ネットワーク技術の研究開発を支援する基盤を提供しています。」



はじめに

NICT では、さまざまな新世代のネットワーク技術やその上でのサービス技術の研究開発における検証や実験の基盤として、大規模エミュレーション環境 StarBED³ を構築・運用しています。ここでは、この StarBED³ について紹介します。

StarBED とは？

StarBED は 2002 年に当時の通信・放送機構により北陸 IT 研究開発センターに構築されました。2006 年からは NICT の北陸リサーチセンターとして、第 2 期プロジェクト(StarBED2 Project) を開始し、2011 年 3 月末の終了まで、特に、いかに本物に近い複雑さや規模を持った環境を実現するかに焦点を当てた検証・実験環境を提供してきました(図 1)。

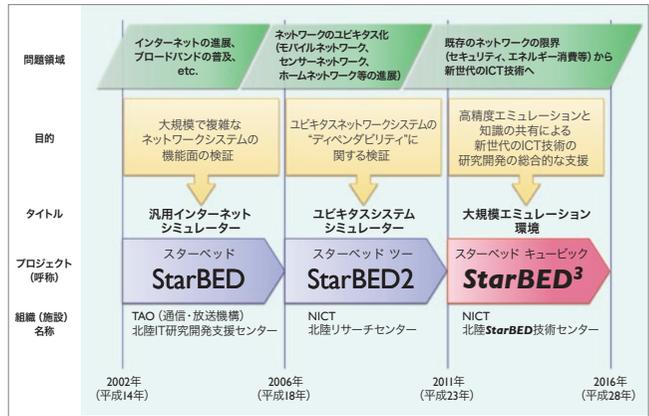


図1 StarBEDの変遷

さらに、2011年4月より新しいプロジェクトとして開始した StarBED³ では、組織を一新し、広域のネットワークテストベッド網である JGN-X と同じチームとして、施設も北陸 StarBED 技術センターとして、新たなスタートを切りました。StarBED³ では、さらに複雑化・大規模化しながら進化を続ける ICT 環境に対応し、起こりうる問題を予測するような検証や、実際に運用を行う人材の育成を行うための基盤の構築と提供を目指しています(図 2)。

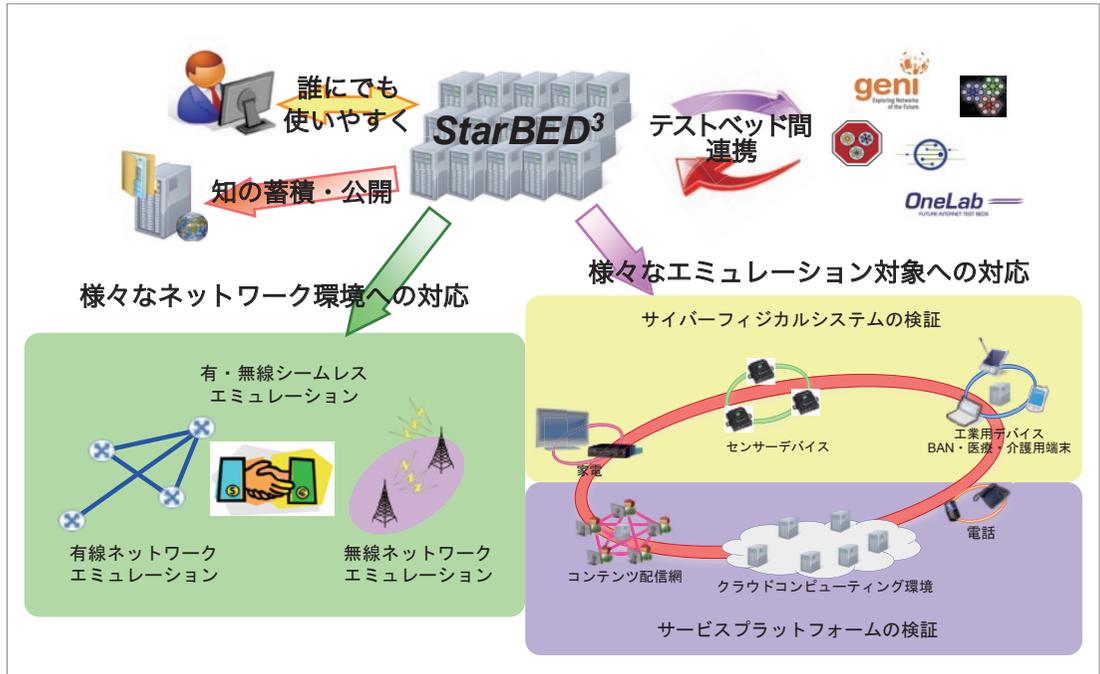


図2 StarBED³の研究課題イメージ

StarBED の技術

北陸 StarBED 技術センターでは、1,000 台以上もの多数の PC サーバと 100Gbps を超える広帯域の相互接続スイッチといった設備を構築し、運用するだけでなく、その上にさらにインターネットそのものや無線、ユビキタスシステムなどを模擬するエミュレーション技術など検証・実験を支援する技術を研究開発しています。

例えば、StarBED の 1,000 台以上の PC サーバや相互接続を制御しながら実験を進めるための支援ツール群 SpringOS、物理的には有線ネットワークしか用意されていない StarBED で無線ネットワークを模擬するための QOMET、物理環境などの異なる環境やセンサーネットワークとホームネットワークなど異なる種類のネットワークを同じ時間軸の上でエミュレートできるようにする Rune など、大規模エミュレーション環境の

制御からエミュレーション技術まで幅広く研究開発を続けています(図 3)。

StarBED の利用事例

StarBED は、共同研究などを通して、多くの方に利用されています。ここでは一例として、NICT 内部での利用事例をご紹介します。

NICT では、サイバーセキュリティについてもさまざまな研究開発を行っており、その一環として、ウィルスやワーム・ボットなどのマルウェアの脅威を体験したり分析したりできる環境として、「小規模攻撃再現環境」を開発、構築してきました。小規模攻撃再現環境では、社内ネットワークなどを再現した環境で実際のマルウェアなどを発生させ、その挙動をホストおよびネットワークの両面から分析し、対処方法を安全に体験できます。小規模攻撃再現環境では、隔離した環境

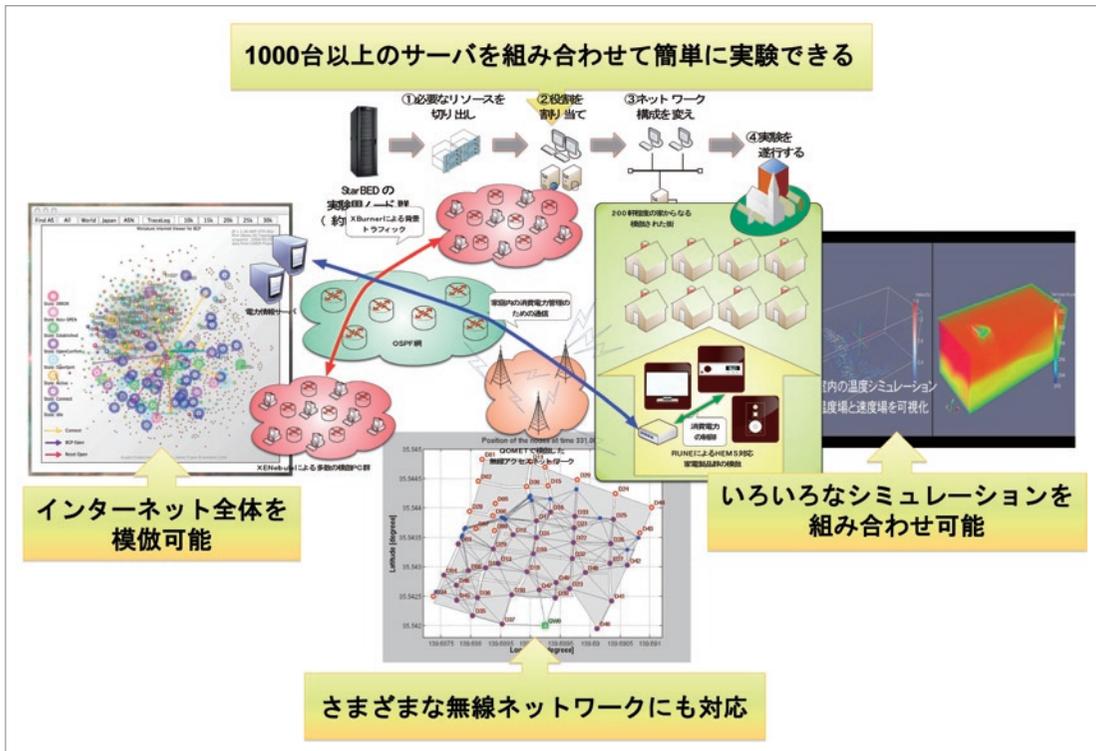


図3 StarBEDの技術

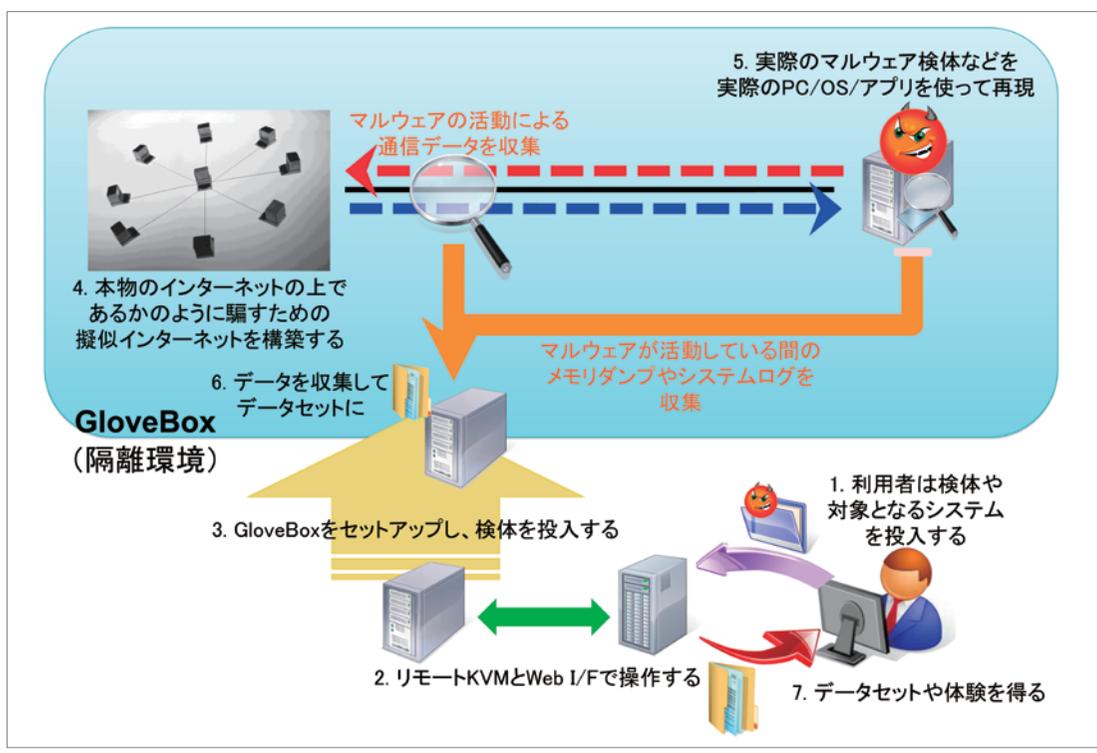


図4 小規模攻撃再現環境の概要

内でマルウェア等が動作するために、本来なら汚染される危険が伴うマルウェア等の分析や体験を安全に行うことができます(図4)。

StarBEDは、インターネットなどと接続するための設定を特段行わなければ、インターネットなどとは接続されていない隔離環境として使うことができます。小規模攻撃再現環境の開発の際には、実際にStarBED上に小規模攻撃再現環境のプロトタイプを構築し、隔離の具合や実際のマルウェア等に関するデータがきちんと取得できるのかなどの実験を行い、その結果を反映する形で小規模攻撃再現環境が構築されました。

このように、プロトタイプシステムをStarBEDで構築して、その効果を検証した上で、実際のシステムを構築するような方法は、研究開発のコストやシステム構築失敗のリスクを下げる上で非常に有効な方法です。StarBEDは、さまざまな検証・実験に使うことができる汎用の大規模エミュレーション環境を集中的に用意することで、NICTだ

けではなく社会全体の研究開発のコストやリスクを引き下げることにも貢献できると考えています。

● おわりに

StarBED³では、複雑化するICT環境に対応するために、StarBED自身のエミュレーション能力の向上と、StarBED以外のテストベッドとの連携機能の強化の2つのアプローチを採りたいと考えています。

幸いなことに、StarBED³からはプロジェクトの組織体制が変更され、日本全域にわたる新世代のネットワークテストベッドであるJGN-Xと同じチームで研究開発を行っています。これによって、有機的なテストベッドの融合によるシナジーが得られるはずで、我々は、さらなる研究開発を続けることで、JGN-XとStarBED³を中心としたテストベッドを、ICT環境のいろいろな軸への拡大に対応させていきたいと思っています。