
NICTの次世代テストベッドに関する 海外事例からの示唆

2015年5月16日

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
ICT・メディア産業コンサルティング部

廣戸健一郎

〒100-0005
東京都千代田区丸の内1-6-5 丸の内北口ビル

本日の内容

海外テストベッド ピックアップ

欧州のFI-PPPプロジェクトについて

NICTの次世代テストベッドへの示唆

本日の内容

海外テストベッド ピックアップ

欧州のFI-PPPプロジェクトについて

NICTの次世代テストベッドへの示唆

世界の主要な通信系テストベッドと内容：米国系

テストベッド名	概要
(Internet 2)	高速バックボーンネットワークのプラットフォーム
GENI	大規模テストベッド(相互連携)を構築するためのテストベッド
Intercloud	IEEEが主催する、クラウド間のインターオペラビリティ検証のためのテストベッド
DETER	サイバーセキュリティ研究のためのテストベッド

世界の主要な通信系テストベッドと内容：欧州系

テストベッド名	概要
(GEANT)	高速バックボーンネットワークのプラットフォーム 2020年にかけて最大2Tbps の回線準備中
Smart Santander	スマートシティのテストベッド。(Fireプロジェクト傘下)
OFELIA	Open Flow のテストベッド。(Fireプロジェクト傘下)
w-iLab.t	センサNW無線のテストベッド。(Fireプロジェクト傘下)
IRIS	ソフトウェア無線のテストベッド。(Fireプロジェクト傘下)
FI-WARE ※	クラウドツールのプラットフォーム。(FI-PPP傘下)
XIFI ※	クラウドネットワークのプラットフォーム。(FI-PPP傘下)

世界の主要な通信系テストベッドと内容:その他アジア地域

テストベッド名	概要
韓国 Jeju Smart Grid	スマートグリッドのテストベッド
台湾第四代行動寛頻 測定実験室	中国も関与するTD-LTEのテストベッド。

米国DETER:サイバーセキュリティのための研究テストベッド。 DARPA予算のDDoS攻撃の研究が発展し現在の形になった。

- 自身で研究を進めるDETER Project と、テストベッドを提供する DETER Lab. に分かれる
- Starbed とDETER は連携し相互接続していた

システム構成

- 南カリフォルニア大学と、UCバークレーに基本施設があり、400台を超えるマルチコアサーバーと、それぞれが1ギガバイトのNW接続
- これらの上で動作する、アプリケーションソフトウェアスタック、バーチャルマシンモニタ、ネットワークエミュレーション、ネットワークシミュレータなどが利用可能

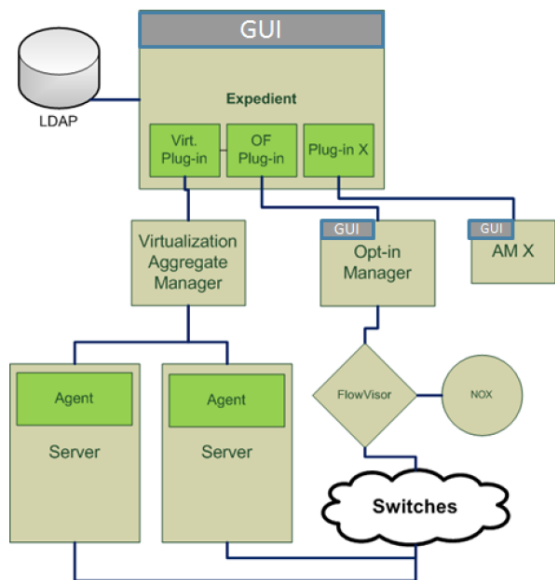
運営主体・利用者

- 元々はDARPA の予算でDDoS攻撃防衛のために実施されていた研究プロジェクトが発展したもの
- 現在、アメリカ合衆国国土安全保障省 と国防省)からの予算で運営されている。
- 実際の設備は、南カリフォルニア大学とUCバークレーにあり、20人の「コラボレータ」により運営されている
- 現在200弱の大学・組織が同テストベッドを利用している

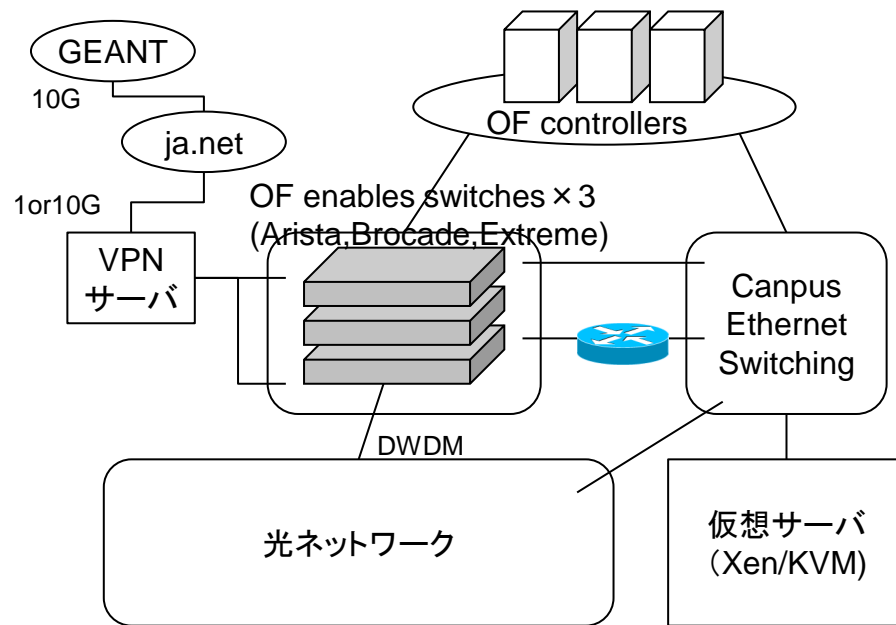
欧州 OFELIA: 2010年にFP7でスタートしたOpenFlow研究テストベッド。予算は2013年までで6.3mil €投入

- オープンフロー対応スイッチや各種ネットワーク基盤を備えた”island”と呼ばれる設備からなり、実験の制御を行うcontrol frameworkも提供した。欧州+南米も含め、11 islandまで拡大した。
- 各island組織は、FP7終了後もテストベッドを無償・ベストエフォートで継続する方針を表明

OFELIA Control Framework



OFELIA island facility(例)



本日の内容

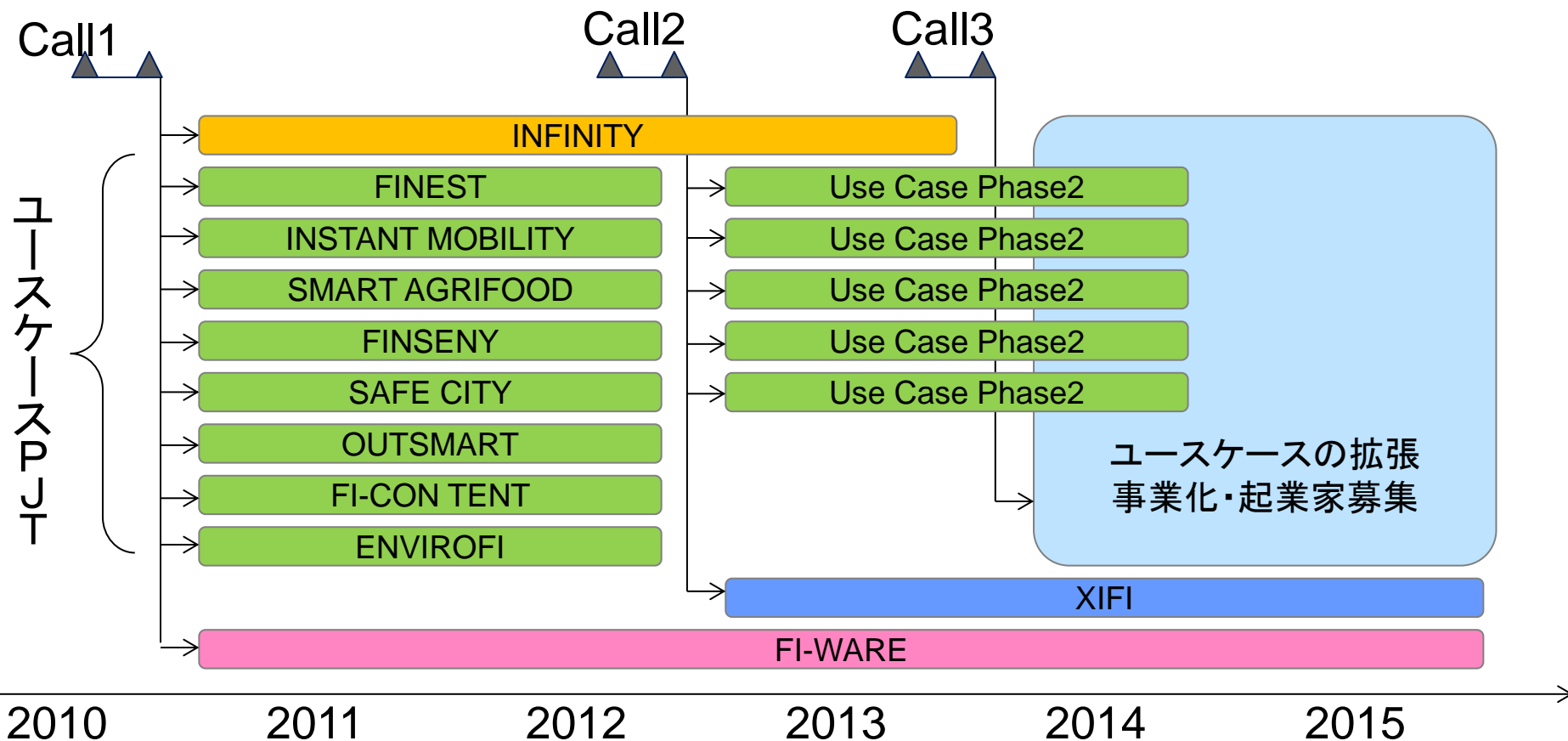
海外テストベッド ピックアップ

欧州のFI-PPPプロジェクトについて

NICTの次世代テストベッドへの示唆

FI-PPP のスケジュールと予算。Phase 1, 2 時点は、ユースケースプロジェクトと、FI-WARE, XIFIなどが同時に走っている。Phase3は起業化フェーズ。

- Phase 1, 2011-12, 予算: €90 million
- Phase 2, 2013-14, 予算: €80 million
- Phase 3, 2014-16, 予算: €130 million



FI-PPPの構造。ユースケースプロジェクト (Phase1は8、Phase2は5) と FI-WARE, XIFI, INFINITY といった横串プロジェクトにより構成されている

ユースケースプロジェクト

ENVIROFI	環境計測及びそのアプリケーション
FI-CONTENT	放送、通信、ゲーム、CGMなどコンテンツビジネス
FI-STAR	FIを活用したヘルスケアドメインでのトライアル
FINESCE	スマートエネルギー
FINEST	高度な交通と物流ネットワーク
FINSENY	Smart Grid
Flspace	(食糧輸送を前提とした)ビジネスコラボレーション
FITMAN	産業界主導の「スマート工場」
INSTANT MOBILITY	人・モノのマルチモーダル物流
OUT SMART	スマートシティ(エネルギー、水、廃棄物などのリソース管理)
SAFECITY	パブリックセイフティー
SMART AGRI FOOD	食糧及び農業技術



XIFI:
ユースケースプロジェクトの通信・クラウドプラットフォームを構築する。

FI-WARE
GE(generic enabler) の提供を通じて各プロジェクトを支援し、GEを成果物として完成させる。

INFINITY:

欧州域内で(有償・無償で)利用できるテストベッドが検索可能なXIPI というWebサイトを運営

FI-WARE: Open Stack 上で動作するツール類(GE)を作るプロジェクト。 FP7予算(2ndフェーズで€36mil)で60以上のツールが開発された。

Generic Enablers

Home / Generic Enablers

Browse by Chapter

Applications/Services Ecosystems and Delivery Framework

Application Mashup - Wirecloud



Offers a composition editor and execution engine that allows end users with little or no programming skills to create and run a composite web application front-end as a mashup built from widgets and operators relying on backend data sources and services

APPLICATIONS/SERVICES ECOSYSTEMS AND DELIVERY FRAMEWORK

★★★★★
Average: 5 (2 votes)

Business Calculator GE - iMinds (Belgium)



Business Element Modeler and Simulator Platform

APPLICATIONS/SERVICES ECOSYSTEMS AND DELIVERY FRAMEWORK

☆☆☆☆☆
No votes yet

Business Modeler



A web-based graphical tool to create business models

APPLICATIONS/SERVICES ECOSYSTEMS AND DELIVERY FRAMEWORK

★★★★★
Average: 5 (1 vote)

Light Semantic Composition Editor - COMPEL



Service Composition Editor based on Semantics

APPLICATIONS/SERVICES ECOSYSTEMS AND DELIVERY FRAMEWORK

☆☆☆☆☆
No votes yet

Marketplace - SAP RI



An instrument to facilitate commerce by bringing together vendors and buyers

★★★★★

FI-WARE

New opportunities for high-tech SMEs under Horizon 2020

Adriana Gascoigne (Girls in Tech) talks to us about entrepreneurship at Campus Party Brazil

Winning Apps from Campus Party Brazil

FI-WARE's award ceremony takes place tomorrow while two new App Challenges are launched!

New webinar: FI-LAB Identity Manager and how to authenticate your users with OAuth

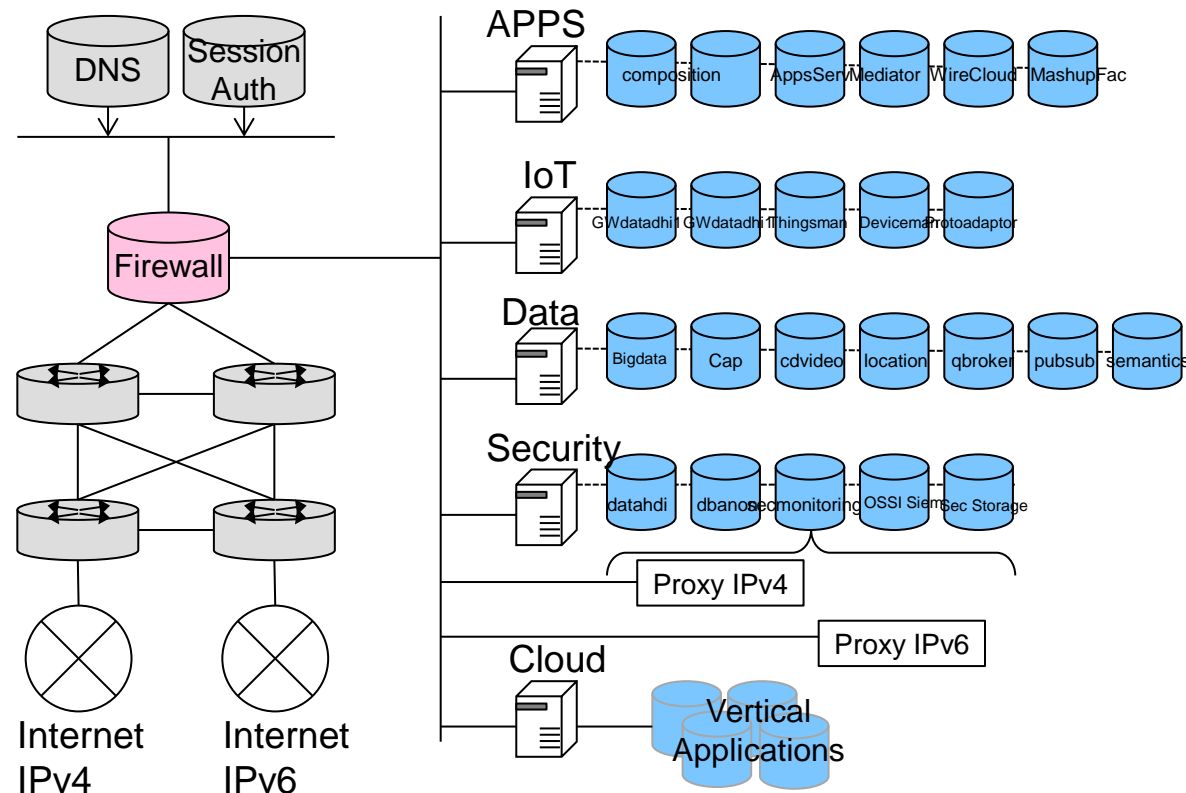
More

AMAZON と言えば以下のようなツール類に相当するものをOpen Stack向けに構築

- Amazon EMR
- Amazon RDS
- Amazon Redshift
- Amazon Route 53
- Amazon S3
- Amazon SES
- Amazon SNS
- Amazon SQS
- Amazon VPC
- Auto Scaling
- Amazon CloudFormation
- AWS Data Pipeline
- etc.

XIFI: 欧州各地の商用データセンタ・NWを借り上げ接続し、FI-WARE及び各ユースケースPJTが動作する基盤を構築するプロジェクト

- バックボーンNW部分は、主として欧州のJGNに相当するGEANT を活用し、GEANTで接続できない部分は商用NWを新しく借り上げて接続している



- 欧州域内12カ国のデータセンタを接続。現在17カ国に拡張する計画あり
- 22のパートナー(通信会社・SI会社・大学)から来た200人の専門家が分業で開発に従事(200人はXIFI専業ではなく、XIFIのため50%ほどの稼働を充てているとのこと)
- 2014年は無線NWも拡張していく。(現在はドイツテレコム圏内でLTEが利用できるだけ)

FI-PPP の背景にある時代・技術認識

- 現在のインターネット産業において、『プラットフォーム』を抑えた米国に対し、欧州は後塵を拝している
 - 現状認識として、既存のインターネット産業はすべて米国中心に動いている
 - 負けた理由を突き詰めれば、Amazon, Google, Facebook などの米国企業にプラットフォームを握られてしまったこと
- 近い将来、IoT, Big Data, Cloud の3つの大波が同時に来ることで、近い将来のインターネット産業は、.com ブームの頃のような、激しい動きになると想定される
- IoT, Big Data, Cloud を巻き取る欧州発のプラットフォームを作り、これがスタンダードになれば、欧州が Future Internet を牽引するようになる
- このためにはシステムを統合し、データも統合された非常に使いやすいプラットフォームを作り、多くの開発者が様々なニーズに基づいたアプリを作れる環境を早期に用意すれば良い
 - IoT, Cloud, Big Data を対象にした次の世代のGoogle Play のようなものを作りたい
 - 出せるデータはギリギリまで公開・共有する。細分化されたシステムも限界まで統合する。そうすることで、Open Innovation が活性化され、様々な事業が生まれる

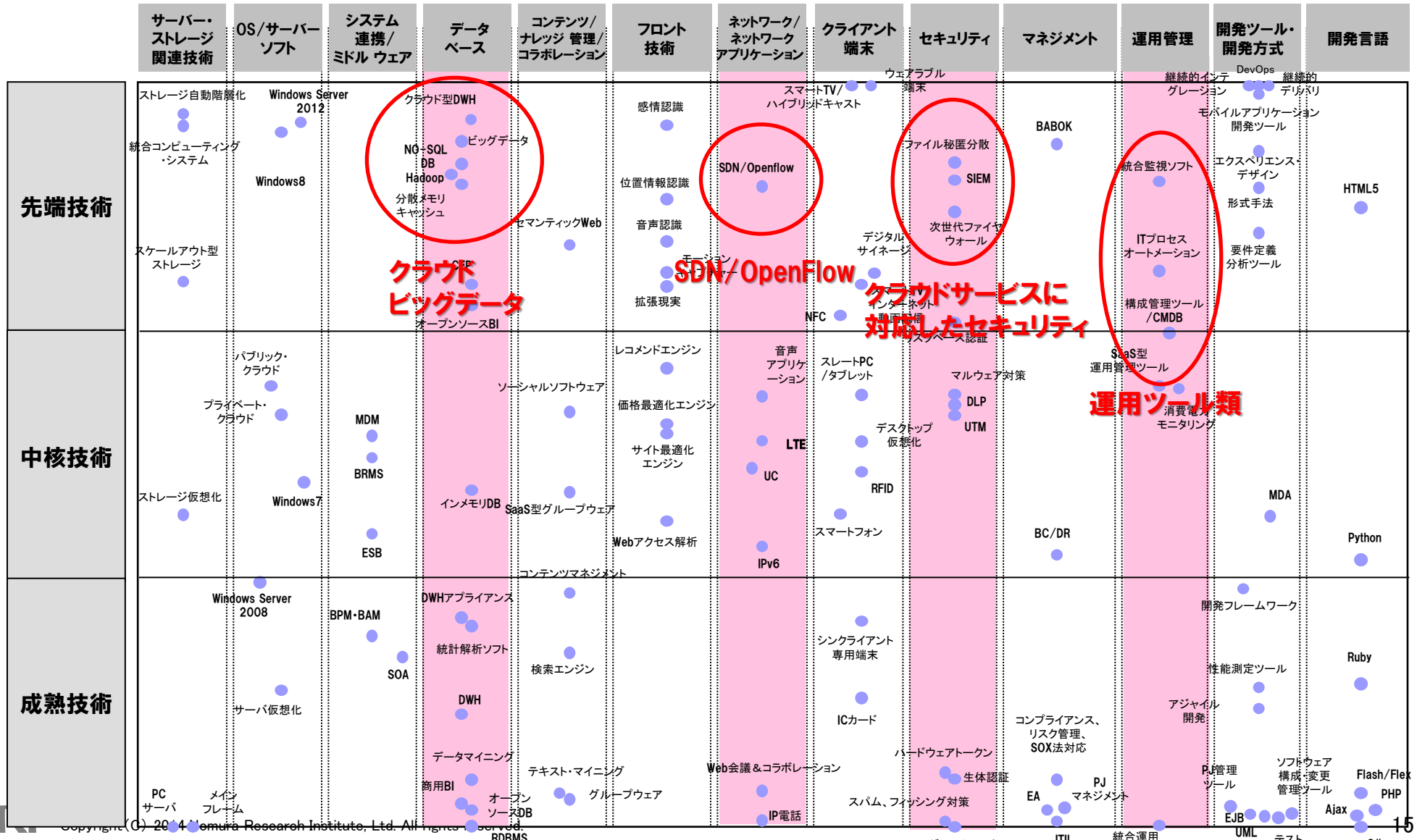
本日の内容

海外テストベッド ピックアップ

欧州のFI-PPPプロジェクトについて

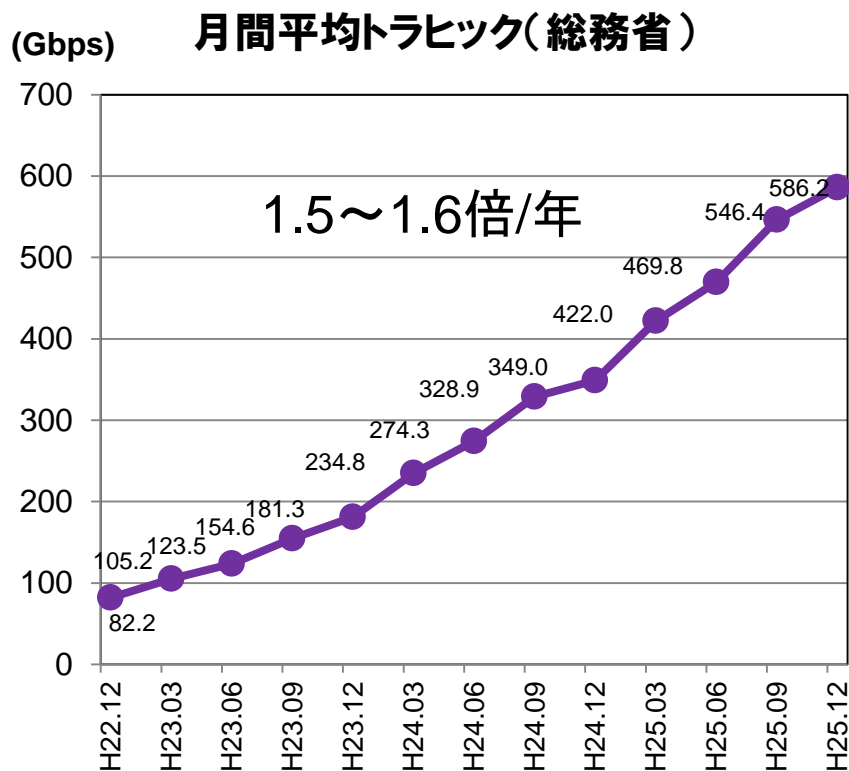
NICTの次世代テストベッドへの示唆

NRI の ITロードマップ:SI業界の視点では、クラウド・ビッグデータ・SDNやこれに対応したセキュリティ・運用ツールの技術革新が望まれる



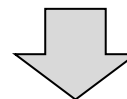
通信業界の現在の課題:「純」通信産業においては、無線通信に絡んだ複雑なかつ困難な技術課題を解決する必要性が生じている

- トラフィックの伸びを吸収するためには、現状の10倍近い基地局が設置された、3G, 4G, 5G + WiFiなどからなる無線通信環境をコントロールする必要性が生じると見られる。無線通信と有線通信の双方に関わる困難な技術課題と想定される。



トラフィック量予測から予測される将来の無線通信システムの在り方

2020年のトラフィック 1.6^6 年 \approx 17倍



周波数割当ての増加分
(1.5倍?)

×

技術進化による吸収 (bps/Hz の向上)
(2倍?)

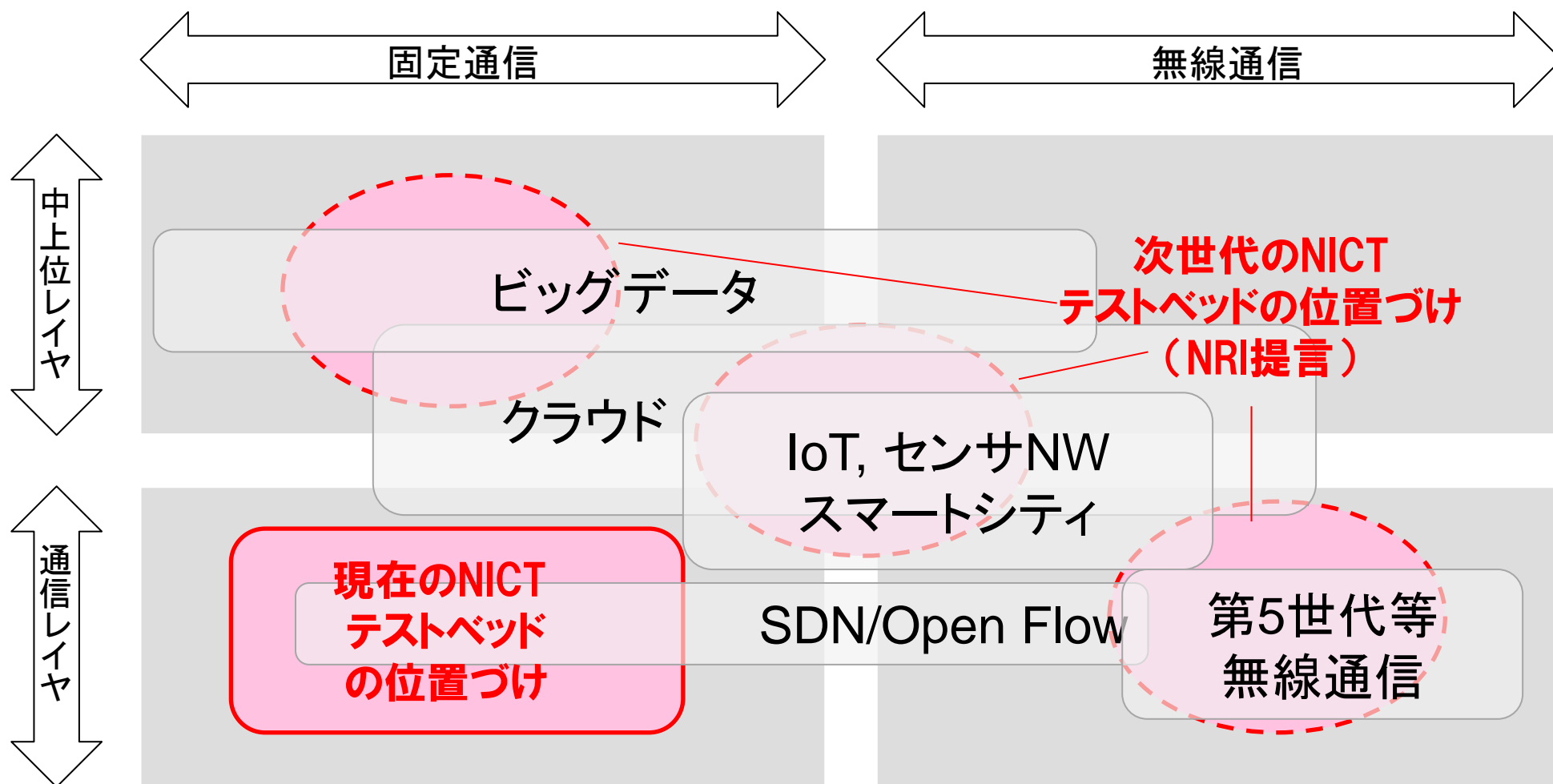
×

基地局増設による吸収
(6倍)

海外テストベッドの動向からの示唆

	海外テストベッドからの示唆	欧州プロジェクトからの示唆	通信技術・産業の視点からの示唆
研究テーマについて	<ul style="list-style-type: none"> ・SDN/Openflow ・スマートシティ ・5Gなど無線システム ・センサNW ・情報セキュリティ ・クラウド間連携 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ ・IoT ・クラウド 	<ul style="list-style-type: none"> ・ビッグデータ ・SDN/OpenFlow <ul style="list-style-type: none"> ・及びこれに関係するセキュリティ・運用ツール類 ・5Gなど無線システムの革新
テストベッドの考え方について	<ul style="list-style-type: none"> ・Big Data 時代を見据えた回線高速化 ・単一目的の小規模テストベッド ・アプリケーションレイヤへの重点シフト 	<ul style="list-style-type: none"> ・テストベッド連携 ・Open Innovation ・クラウド時代の覇権獲得のためツール類整備 ・研究者のための情報整理 	

テーマについて:



テストベッドの運用について:

■テストベッドに関する情報発信の取り組み

- 国内及び海外で利用できるテストベッドの情報を集約し、国内の研究者向けに提供することで研究に広がりを持たせること

■小規模テストベッド

- IoT や無線通信の個別要素技術の検証用に、1部屋／1フロア内で収まるような、小さなテストベッドをいくつか用意し、提供すること

■テストベッド間連携

- NICTのみならず、国内・海外の他のテストベッドと接続することで、利用者の研究に広がりを持たせること

■共通開発プラットフォームの構築

- テストベッドインフラをさらに利用促進し、また新たなネットワーク技術創出の基盤としてゆくため、インターネット経由で利用できるAPI機能を提供すること
- 開発者が一般的に必要な典型的なミドルウェア機能の提供