

# ビッグデータ利活用を支える ネットワーク基盤技術

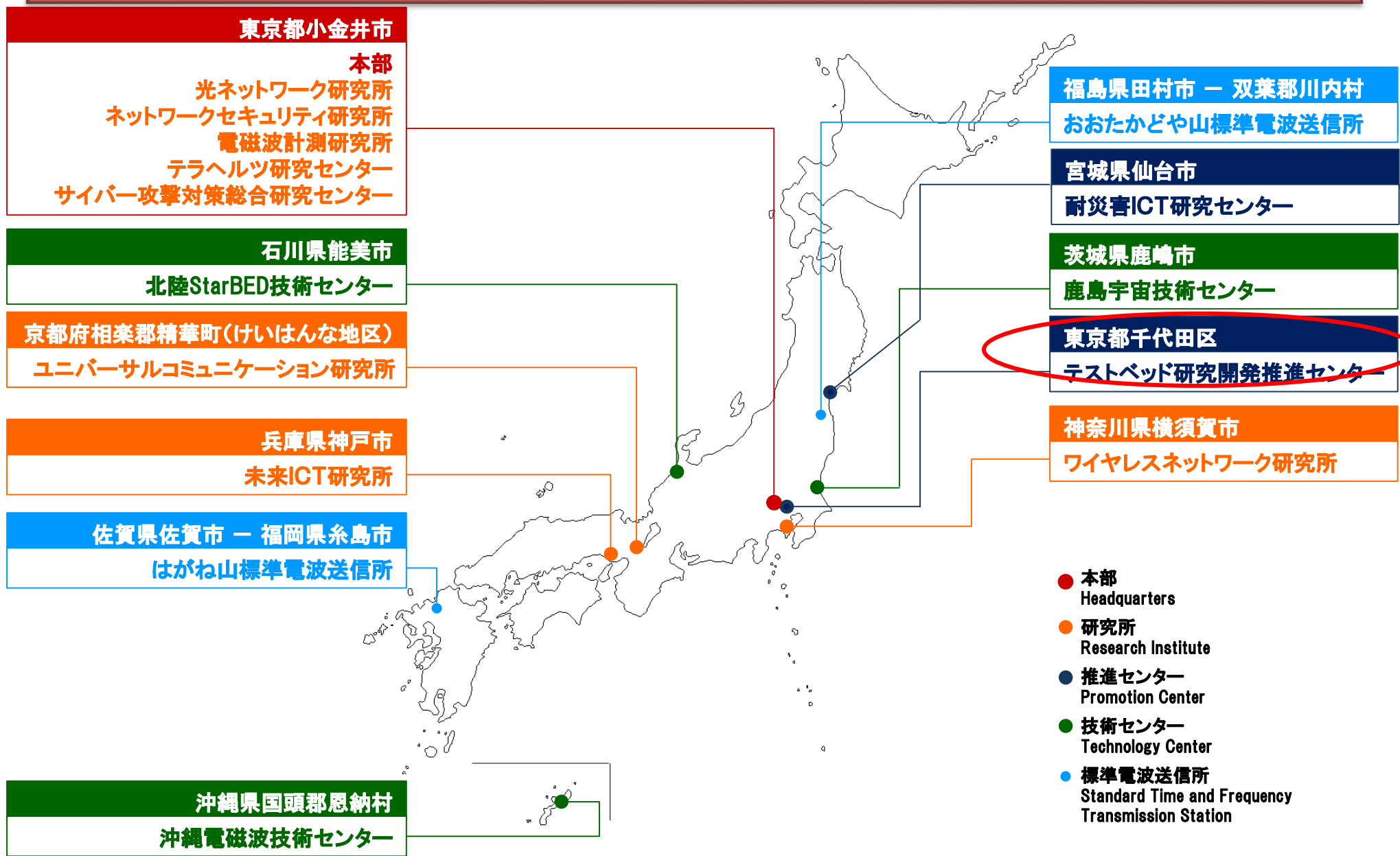
～新世代通信網テストベッド(JGN-X)～

2013年11月28日

独立行政法人情報通信研究機構  
テストベッド構築企画室  
住友 貴広

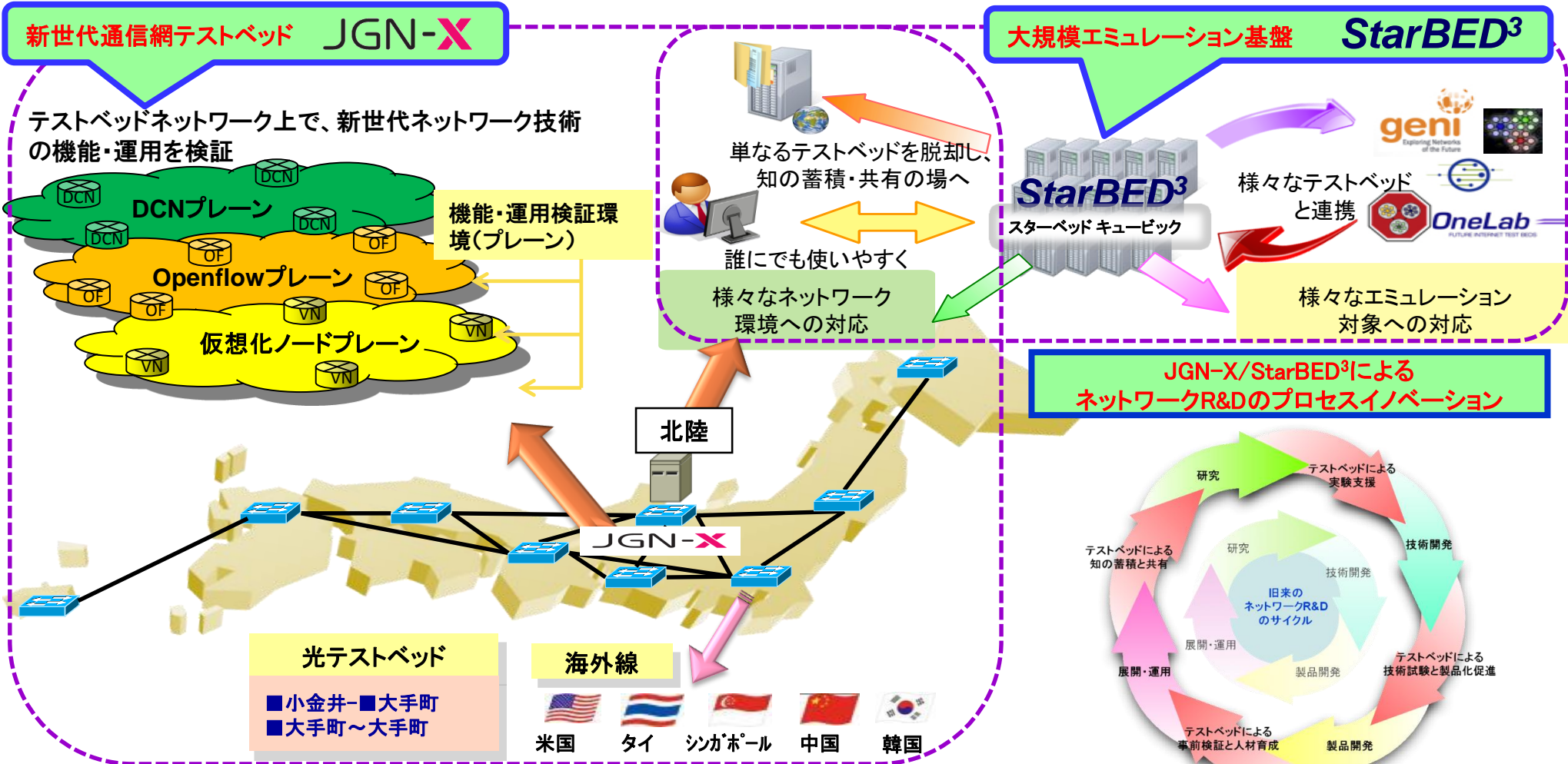


# NICT施設等所在地



# NICTが運用する大規模テストベッド

新世代ネットワークの実現に不可欠な要素技術を統合した大規模な試験ネットワーク(JGN-X)、大規模エミュレーション環境(StarBED<sup>3</sup>)を構築し、エミュレーションから開発・実証まで行える総合的なテストベッド環境を利用して、新世代ネットワーク技術のスパイラル的進展を目指す。広く産学官にも開放し、タイムリーなアプリ開発等、利活用も促進。海外の研究機関とのネットワーク接続等も整備し、国際共同研究・連携や国際展開を推進。



# JGN-Xにおける技術フェーズ



主体	研究者による研究開発	研究者+技術者による開発	技術者による開発+NOCとの連携	NOCによる運用
JGNとの関係	ユーザプロジェクト	ユーザプロジェクト	連携プロジェクト	サービスプロジェクト
目指すところ	Proof of Concept、Feasibility Study	サービス化に向けた検討	サービスの開始および拡張	研究ユーザーの拡大
展開の程度	一時的な展開	中・長期的な展開	運用能力に応じた展開	ユーザニーズに応じた展開

- JGN = Japan Gigabit Network
  - 1999年に通信・放送機構(TAO)の委託で設立



1999.4

ATMによる  
インフラ構築



2004.4

広域L2による  
インフラ構築



2008.4

NW仮想化の  
高度化



2011.4

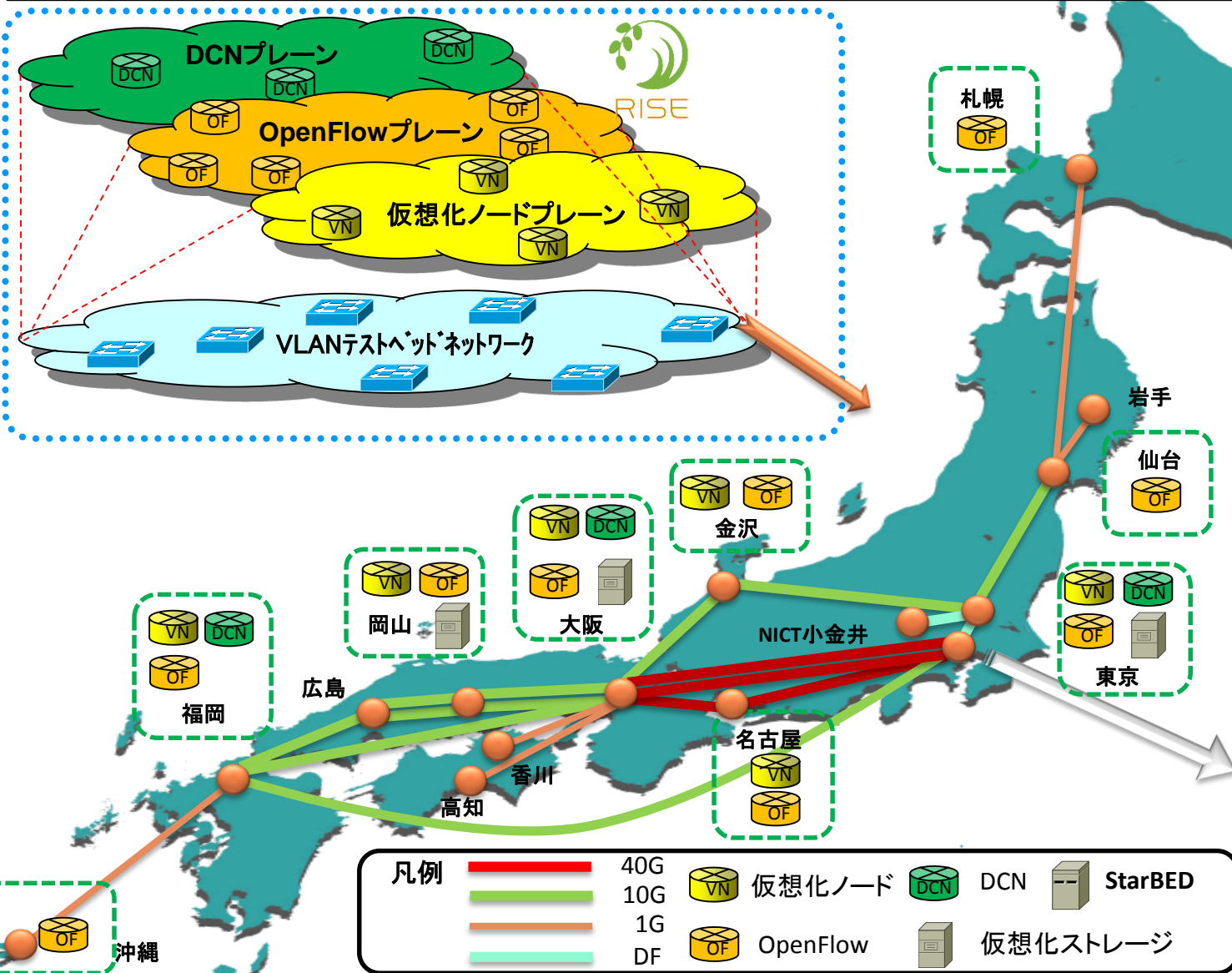
新世代NWの  
ためのテストベッド

- JGN-X(JGN-eXtreme)は、新世代ネットワーク技術の研究開発のためのテストベッド
  - 新しい技術を展開し、研究開発のための実証実験の場を提供するのがミッション

# JGN-Xのネットワークの特徴・構成

新世代NW技術の確立とその展開にフォーカスし、日本を縦断する広域NWに

- ・新世代NWにつながる先端技術を実装し一般利用により、実証可能な複数プレーンを同時に構築
- ・仮想化NW上での利活用を促進する仮想化環境を段階的に構築
- ・海外NWとの接続や他のテストベッド(StarBED<sup>3</sup>等)とも連携し新世代NWのプロトタイプ構築を目指す。



### JGN-X接続拠点

	NICT鹿島	東京大学
	横須賀	大阪大学
	いしかわCL	九州大学
	NICT神戸	九州工業大学
	NICT北陸	東北大学
	NICTけいはんな	
	つくば	

### 光テストベッド

- 小金井-■ 大手町
- 大手町~大手町

### 海外線の帯域

- 日本~米国: 10G
- 日本~韓国: 10G
- 日本~香港(中国): 10G
- 香港~シンガポール: 2.4G
- シンガポール~タイ: 622Mbps

### 海外線

米国	タイ	シンガポール	中国	韓国

### 凡例

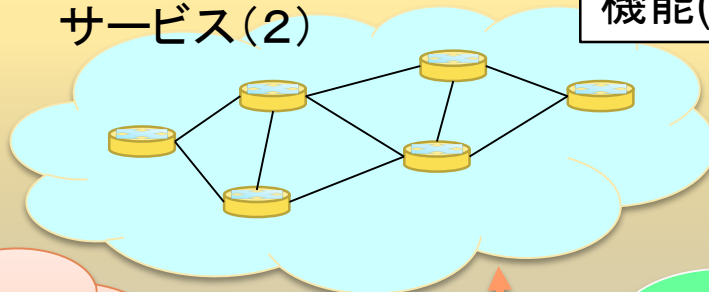
	40G		仮想化ノード		DCN		StarBED
	10G		OpenFlow		仮想化ストレージ		
	1G						
	DF						



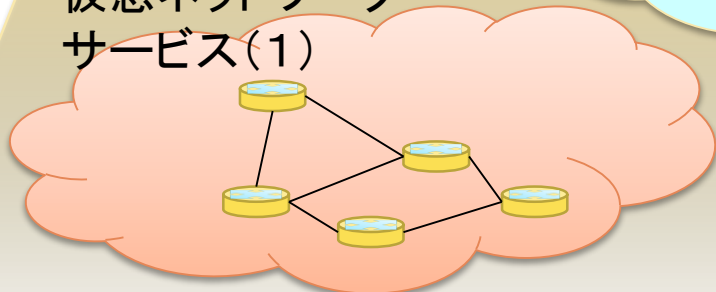
# ネットワーク仮想化のイメージ

各仮想ネットワークサービスは、サービス内容に応じたネットワーク機能(性能、品質等)を提供。

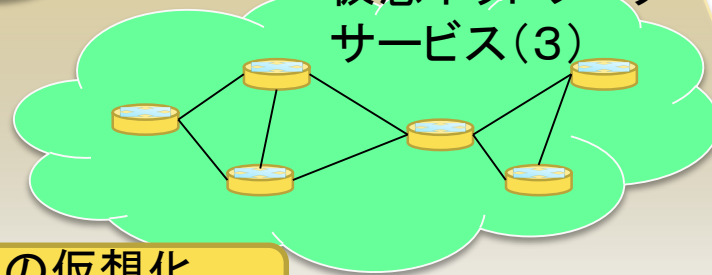
仮想ネットワークサービス(2)



仮想ネットワークサービス(1)

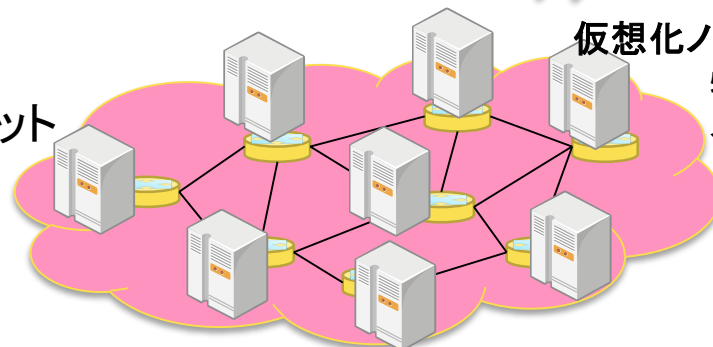


仮想ネットワークサービス(3)



ネットワークの仮想化  
(ネットワークをスライス化)

物理ネットワーク



仮想化ノード

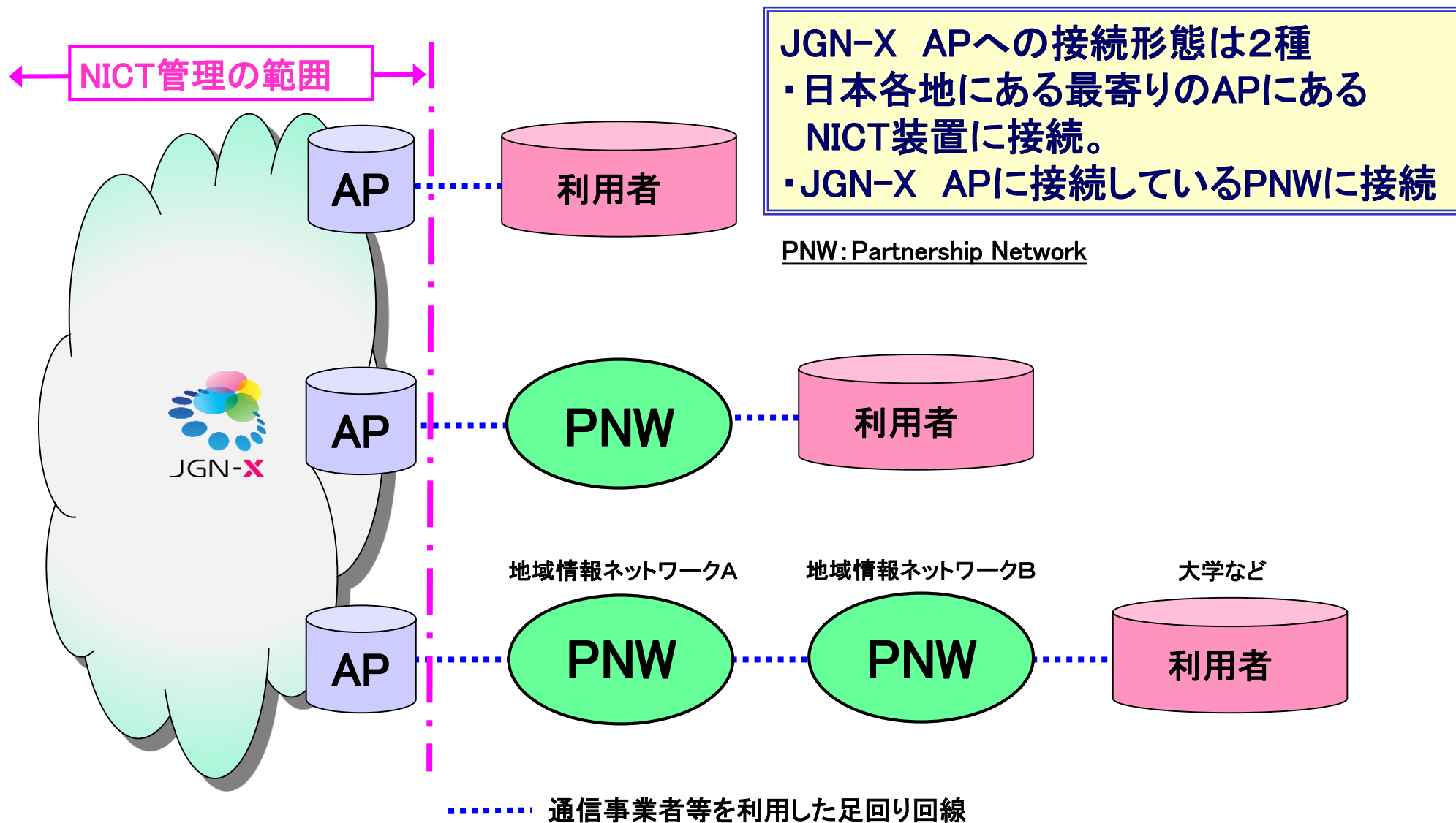
物理ネットワーク上で、複数の仮想的なネットワークの制御を可能とする機器

# JGN-Xのアクセスポイント

地区	AP名	備考	地区	AP名	備考
北海道	札幌AP	1Gbps(中央区)	東海	名古屋AP	10Gbps(栄)
東北	仙台AP	10Gbps(青葉区)	近畿	大阪AP	10Gbps(堂島)
	東北大学AP	10Gbps		大阪大学AP	10Gbps
	岩手県立大学AP	1Gbps		NICTけいはんなAP	10Gbps
関東	大手町AP	10Gbps		NICT神戸AP	1Gbps
	NICT大手町AP	10Gbps	中国	岡山AP	10Gbps(中山下)
	NICT小金井AP	10Gbps		広島AP	10Gbps(基町)
	東京大学AP	10Gbps	四国	香川大学AP	1Gbps
	つくばAP	1Gbps		高知AP	1Gbps(高知IX)
	NICT鹿島AP	10Gbps	九州	福岡AP	10Gbps(天神)
	横須賀AP	10Gbps		九州大学AP	1Gbps
北陸	金沢AP	10Gbps(無量寺)		九州工業大学AP	10Gbps
	いしかわCLAP	10Gbps	沖縄	沖縄AP	1Gbps



# JGN-X APと利用者の接続形態について



# 九州地区での利用事例（JGN2plus）

## 九州地域間広域接続における多様なアプリケーション実験

- ・九州各地域の情報ネットワークを広域接続した研究開発環境を構築し、各県共通のアプリケーションプラットフォームの開発、実験に活用。
- ・「九州広域防災ポータルサイト」、「九州広域家畜防疫ポータルサイト」のプロトタイプシステムを構築し、九州本土全県を実際に接続した実験を実施。この接続実験は九州初の試み。
- ・この実験から九州各県のネットワークを相互接続するに際しての様々な技術課題の抽出を行った。

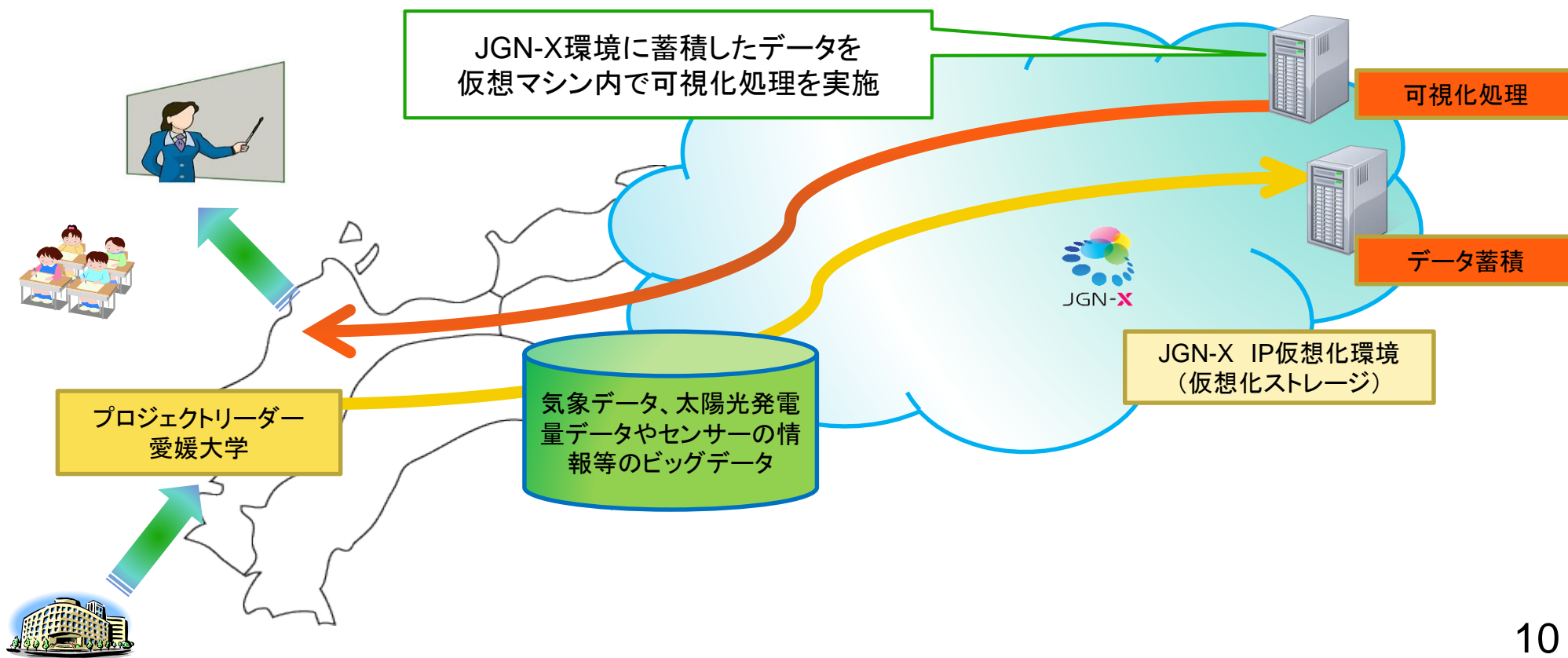


実験機器構成イメージ

# スマート環境センシング基盤の構築と地域デザインへの 応用に関する研究開発

・小中学校内に設置されている百葉箱内で収集した気象データ、太陽光発電量データ等(ビッグデータ)を、一定時間毎に伝送しJGN-X内のサーバで蓄積する。収集したデータは、JGN-X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。

なお、本研究は平成25年度ICT分野の競争的資金「**戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)**」に係る研究開発課題として採択されています。



# 中小ベンチャー企業向けクラウドサービス開発支援事業

- 総務省では、平成22年5月の「スマート・クラウド戦略」を踏まえ、**国が保有する統計情報を初めてAPIで公開すること等により、高付加価値を生み出す中小企業等による新たな事業機会の拡大に貢献する事業を推進。**
- サービス開発環境は、**(独)情報通信研究機構の研究開発用テストベッド(JGN-X)**及び**(独)統計センターの統計情報データベース**で構成。
- 本事業の運営組織となる「**クラウドテストベッドコンソーシアム(<http://www.cloud-testbed.jp/>)**」を、**平成23年12月16日設立**(会長:小宮山宏 三菱総合研究所理事長・前東京大学総長)。  
→参加対象は、中小企業その他、中小企業に対してサービス開発のプラットフォームを提供する民間企業等。**クラウドテストベッドコンソーシアムを通じてサービス開発環境を利用可能。**



参加協力機関: 統計データ等を活用した新しいクラウドアプリの開発  
NICT : クラウド上のトラフィックの計測技術や可視化技術を  
確立し、ネットワーク要件にフィードバック

クラウドサービス  
開発(1)

クラウドサービス  
開発(2)

クラウドサービス  
開発(3)

JGN-X  
ネットワーク

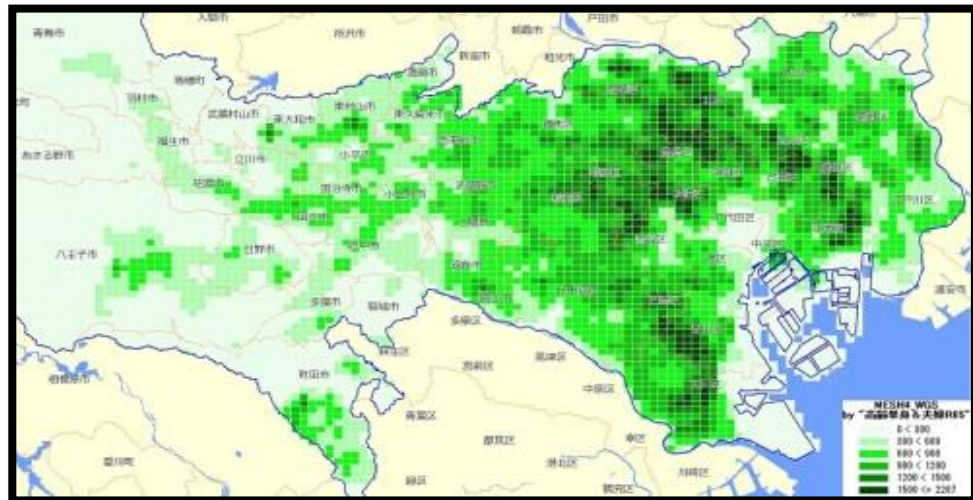
仮想化ストレージ

JGN-X上のネットワーク及び仮想マシン  
をクラウドサービスの開発環境として提供。

統計DB

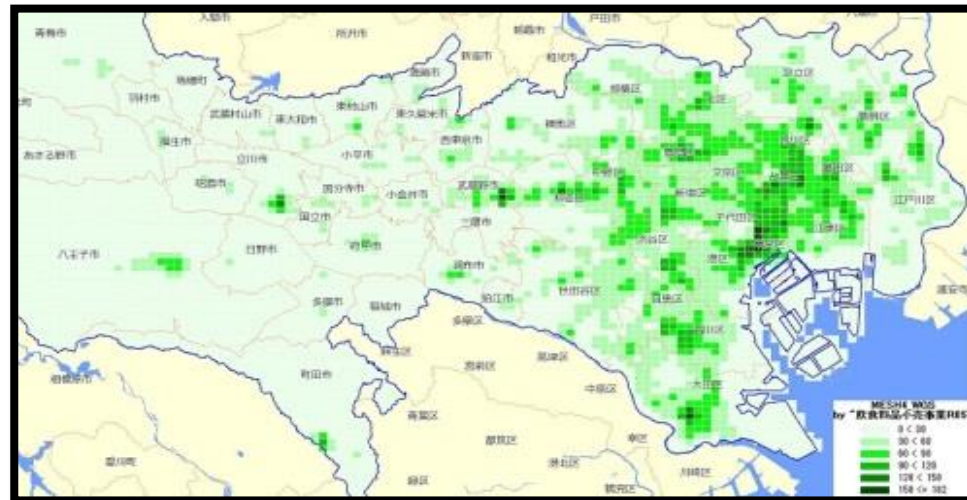


## 【政府統計の活用例】：統計情報の可視化



高齢世帯の分布（国勢調査）

+



飲食料品小売店の分布

情報連携



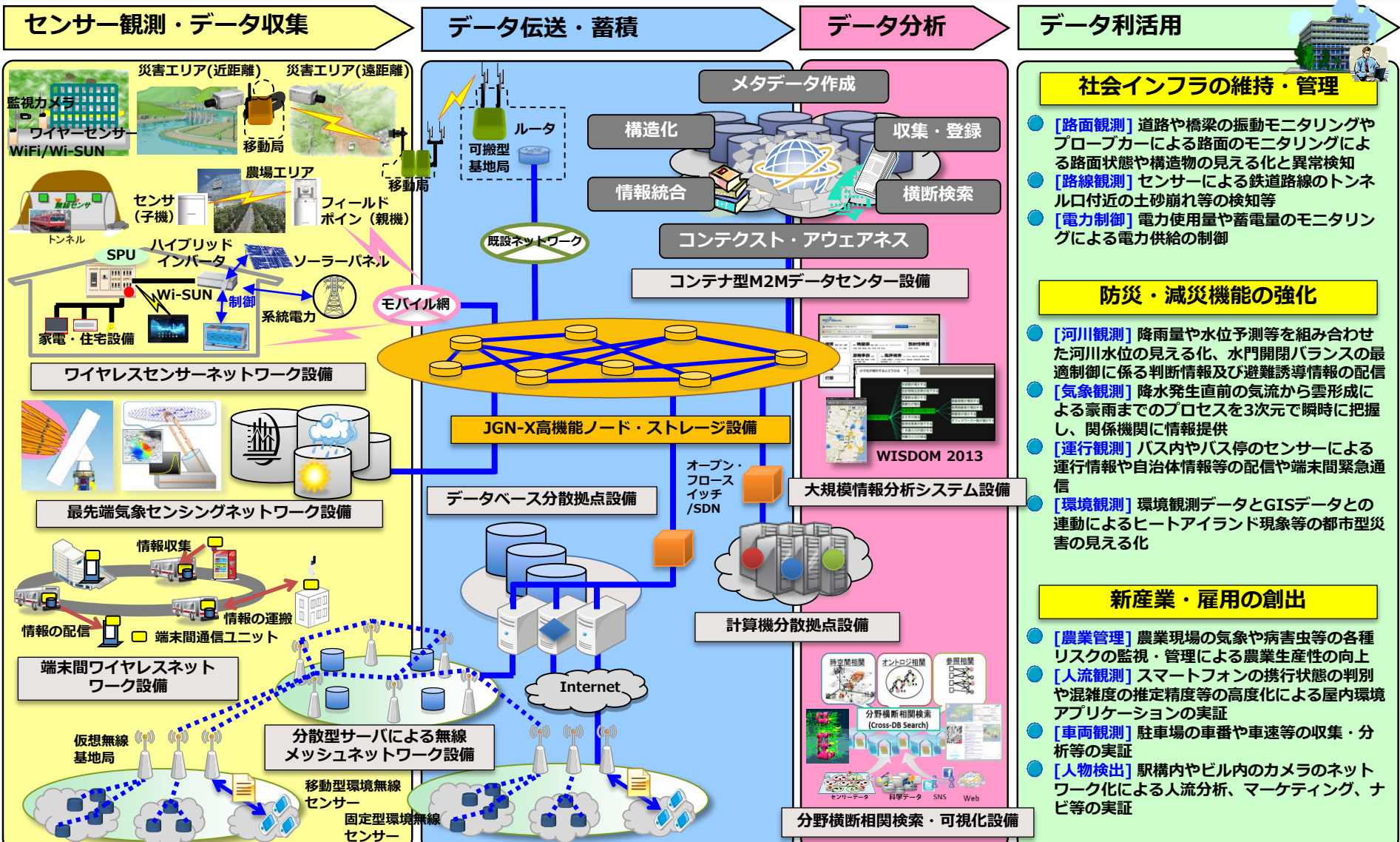
小売店1店舗あたりの高齢世帯の分布

高齢世帯と飲食料小売店の統計情報を連携。「買い物弱者」の分布を示すことにより、デリバリーでの購買需要のマーケティングに活用

河川、橋梁、道路、建物等に多様なセンサーを配備し、有無線ネットワークを通して集めた大容量のデータを大規模データセンターで高度分析することにより新たな価値を生み出し、「社会インフラの維持・管理」、「防災・減災機能の強化」、そして「新産業・雇用の創出」に資する。

データ観測・収集・伝送・蓄積・分析データの流れ

ソーシャルビッグデータの高度分析による新しい価値の創造 14



## 社会インフラの維持・管理

- [路面観測] 道路や橋梁の振動モニタリングやプローブカーによる路面のモニタリングによる路面状態や構造物の見える化と異常検知
- [路線観測] センサーによる鉄道路線のトンネル口付近の土砂崩れ等の検知等
- [電力制御] 電力使用量や蓄電量のモニタリングによる電力供給の制御

## 防災・減災機能の強化

- [河川観測] 降雨量や水位予測等を組み合わせた河川水位の見える化、水門開閉バランスの最適制御に係る判断情報及び避難誘導情報の配信
- [気象観測] 降水発生直前の気流から雲形成による豪雨までのプロセスを3次元で瞬時に把握し、関係機関に情報提供
- [運行観測] バス内やバス停のセンサーによる運行情報や自治体情報等の配信や端末間緊急通信
- [環境観測] 環境観測データとGISデータとの連動によるヒートアイランド現象等の都市型災害の見える化

## 新産業・雇用の創出

- [農業管理] 農業現場の気象や病害虫等の各種リスクの監視・管理による農業生産性の向上
- [人流観測] スマートフォンの携帯状態の判別や混雑度の推定精度等の高度化による屋内環境アプリケーションの実証
- [車両観測] 駐車場の車番や車速等の収集・分析等の実証
- [人物検出] 駅構内やビル内のカメラのネットワーク化による人流分析、マーケティング、ナビ等の実証



**ご静聴ありがとうございました。**



**連絡先：独立行政法人情報通信研究機構  
テストベッド研究開発推進センター  
03-3272-3060 jgncenter@jgn-x.jp  
<http://www.jgn.nict.go.jp/>**