



大規模スマートICTサービス基盤 テストベッド(JOSE)概要

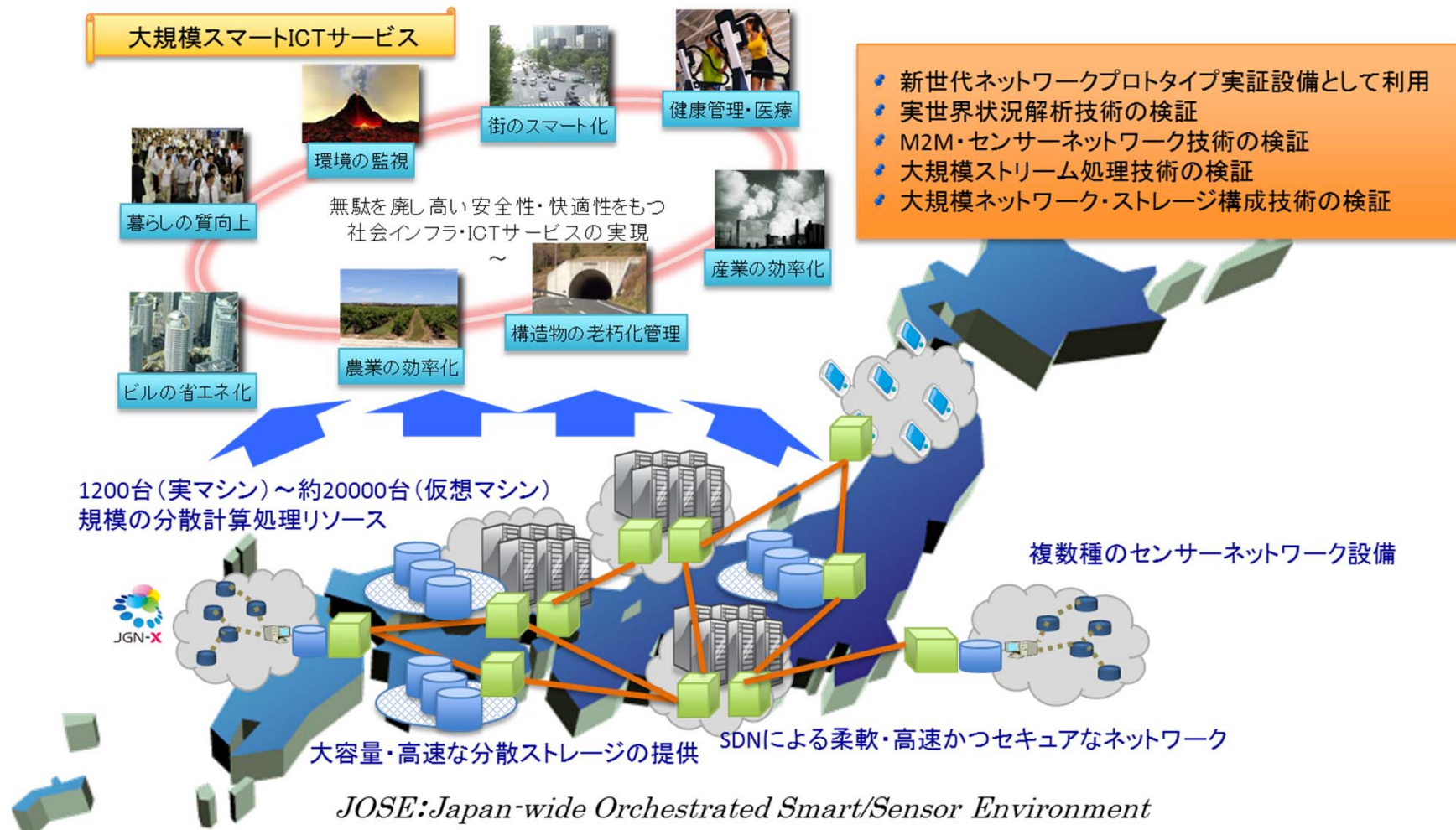
情報通信研究機構

大規模スマートICTサービス基盤テストベッド（JOSE）

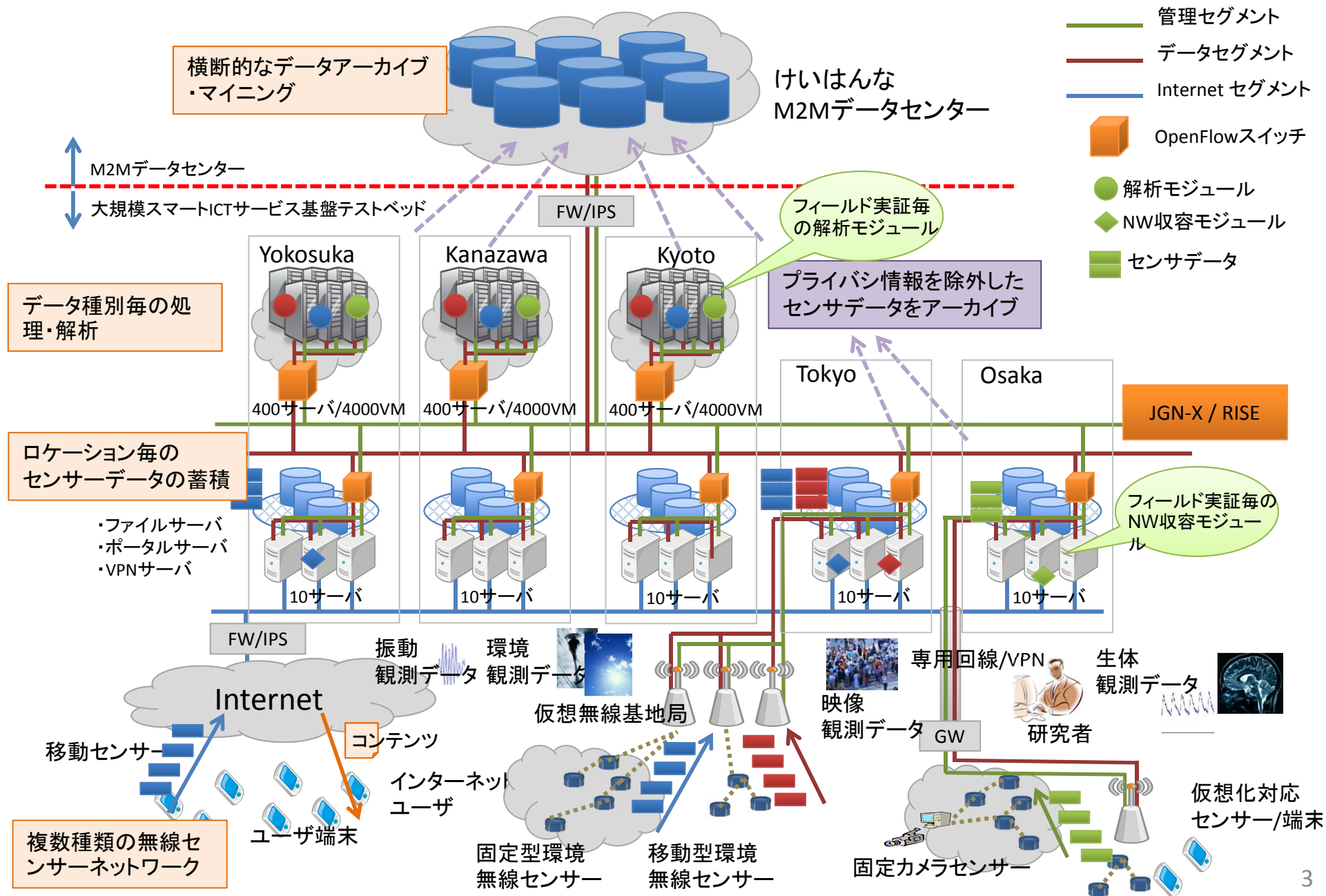


広域に配備された複数種のセンサーから得られる観測データを、高速ネットワークで結ばれた分散拠点上の分散計算機を用いてリアルタイムに処理・解析するサービスを実装し、フィールド実証することが可能なテストベッド。

貸出型センサー：利用者にセンサーを貸し出し、独自にデータ収集していただきます。
設置貸与型センサー：各センサーをフィールドに設置した状態で利用者に開放・貸与します。
共通基盤（設置貸与型）：計算機設備、大規模ストレージ設備を利用者に割り当て、センサーデータを蓄積・処理します。



大規模スマートICTサービス基盤テストベッド設備の構成



センサー設備

専用センサー設備

貸出センサー設備

- NICTからセンサーを貸与し、実験ユーザー様が設備を設置

設置貸与型センサー設備

- 橋梁、河川等すでにあるフィールドにセンサーを設置

持ち込み型センサー設備

- ユーザーが調達・設置したセンサー設備をネットワーク接続

インターネット経由
/ JGN-X 経由
IEEE1888形式

JOSE 共通基盤設備

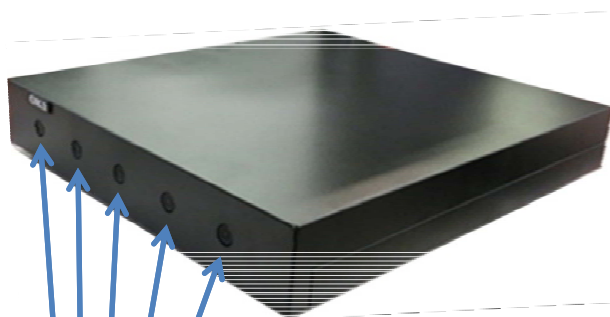
- 各種センサーデータを保存する機能
- 保存したデータを処理・解析する機能（解析用ソフトウェアは利用者持込）
- 仮想ストレージ、仮想サーバの提供（IaaS型）
- センサデータを簡単に収集・呼び出しすることができるミドルウェアの提供（PIAX:PaaS型）

JOSE 貸出型センサー設備

■ 多眼映像センサーの概要

本センサーは、複数視点の映像を遠隔地に送信できるネットワークカメラです。同時5視点の映像データを取得でき、また人物検出データの取得も可能です。低演算処理で符号化が可能なDistributed Video Coding方式に対応しています。取得データは、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■ 多眼映像センサーの主要諸元



カメラモジュール(5視点)

【多眼映像センサー：8台(屋内限定)】

- ・電源 100V/1.62A (50-60Hz)

【カメラ部】

- ・モジュール数 5
- ・撮影素子 CMOSセンサー
- ・有効画素数 約300万画素

【ネットワーク部】

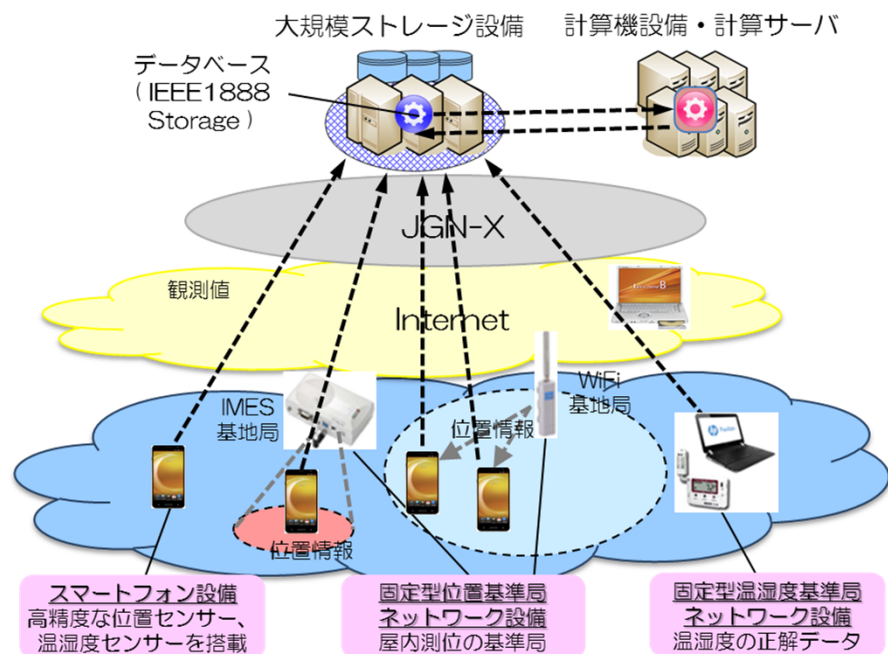
- ・ネットワーク 100Base-TX/1000Base-T
- ・画像圧縮方式 JPEG方式、Distributed Video Config方式
720P/1080P
Xilinx FPGA (XC7K325T-FFG900) を
使用して5視点映像を符号化
- ・多重化方式 最大5視点映像をMPEG-4 MVCに基づく
独自フォーマットで多重化

■ スマートフォンセンサーの概要

本センサーは、スマートフォンに搭載した各種センサーにより、位置、温度、湿度、気圧、照度、近接、加速度、ジャイロ、地磁気情報をデータベースに収集でき、スマートフォンセンシングの特徴(所有者行動とリンク、多数のユーザのデータを取得可)を利用して、混雑予測と回避経路分析、空調制御・電力需要予測といった技術検証への応用が可能です。

取得データは、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■ スマートフォンセンサーの主要諸元



【スマートフォン設備：100台】

- 3G/HSPA/LTE/WiFiによるIEEE1888対応通信機能
- GPS、IMES/WiFi、NFC、加速度による位置検出機能
- 各種センサーによる環境センシング機能
- Android™ 4.2 (自作のAndroidアプリ搭載可能)

【固定型温湿度基準局ネットワーク設備：20台】

- WiFi/有線LANによるIEEE1888対応通信機能
- 温度測定：0～50℃(±0.3℃)
- 湿度測定：10～95%RH(±5%)

【固定型位置基準局ネットワーク設備 (屋内の位置検出用)】

- IMES：基地局(20台)
測定専用端末(2台)
JAXA IS-QZSS 方式
- WiFi：基地局(20台)
測定専用端末(2台)
IEEE802.11n, IEEE802.11b, IEEE802.11g

■ プログラマブル・固定型無線環境センサーの概要

本センサーは、多用途な環境センサー（降雨、人検知、CO2濃度、温度、湿度、振動、騒音、日射量、放射線、映像、傾斜、積雪、雷）を接続し、一括でデータを収集することのできる複合型センサーネットワークデバイスです。専用の設置器具を利用することで屋外に設置することが可能です。取得データは、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■ プログラマブル・固定型無線環境センサーの主要諸元



【センサーデバイス：100台】

- 各センサーの専用インターフェース内蔵、GPSによる位置検出機能
- 太陽光パネルとバッテリーを接続し独立型電源として運用可能
- IEEE802.15.4（920MHz）による無線通信
- トポロジとしてStar、Tree、Meshを形成可能
- 見通し距離100mでの装置間無線通信が可能
- センサー電源コントロール機能（インターバル運転）

【ゲートウェイ：10台】

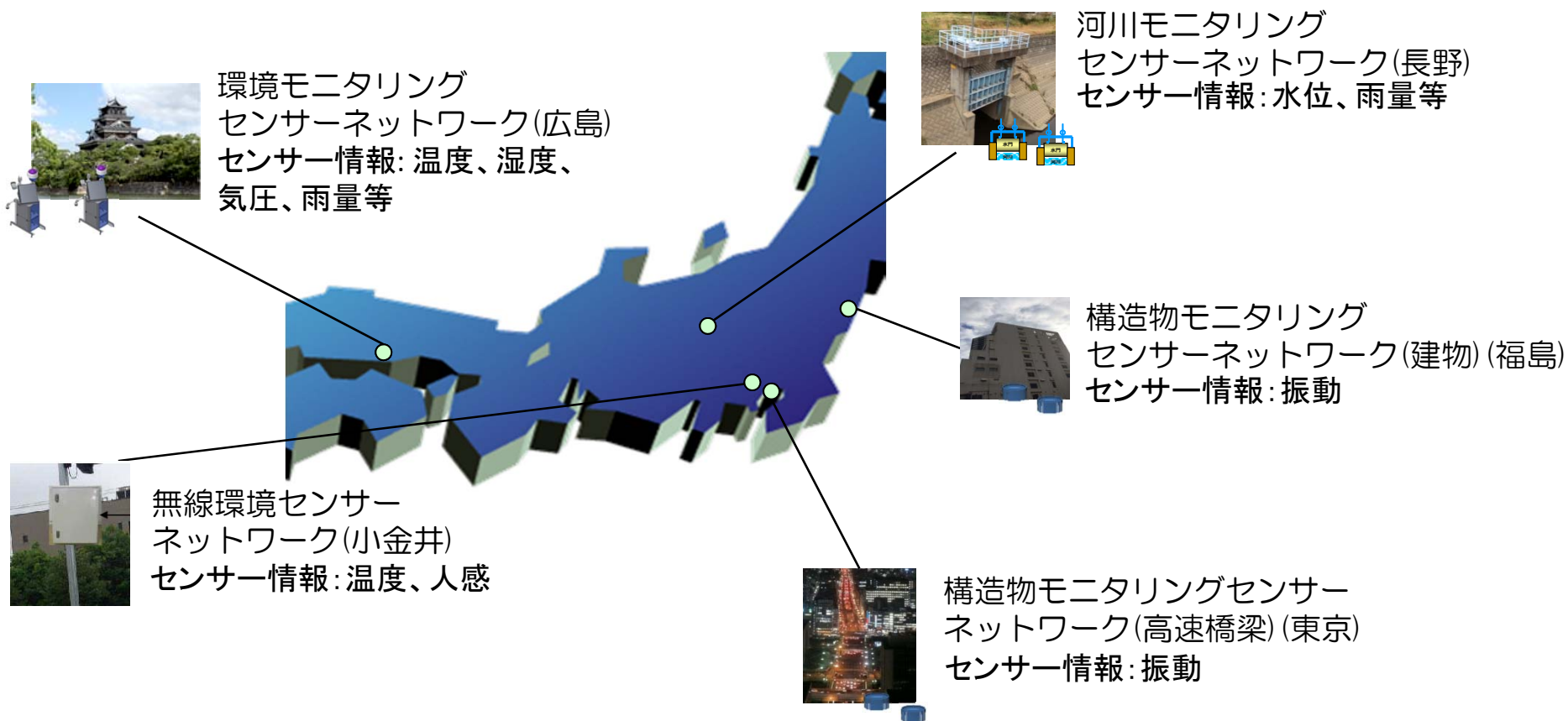
- IEEE1888形式送信、SDカード搭載
- Wifi/3G/Ethernet接続対応（雷放電による電界強度検出）

【接続可能な環境センサー：各10台】

- CO2計 濃度:0~5% / 温度:-30℃~70℃ / 湿度:0~95%RH
- 複合気象計 風速:0~60m/s / 風向:0~360 / 温度:-52℃~60℃
湿度:0~100% / 気圧:600~1100hPa 降水強度:0~200mm/h
- 日射量計 日射量:0~2000W/m² 視野角:180度
- 赤外放射計 測定範囲（温度）:-50℃~500℃
- 人知計 検知範囲:水平±90° 3~12m
- 傾斜計 測定範囲:-30°~+30° 分解能:0.0025°
- 騒音計 測定レベル:A特性:25dB~130dB Z特性:38dB~130dB
- 振動計 変位 200μm (P-P) 周波数範囲:10~500Hz
- 放射線量計 ガンマ線 0~50μSv/h（外部電源:AC100V）
- 静止カメラ 静止画 JPEG形式 カラー
- 積雪計 測定範囲:0.5m~10m
- 雷計 検出範囲:20km（雷放電による電界強度検出）

JOSE設置貸与型センサー設備

多種多様なセンサーが、取得するデータの特性や目的に沿って、日本各地のフィールドに設置されています。



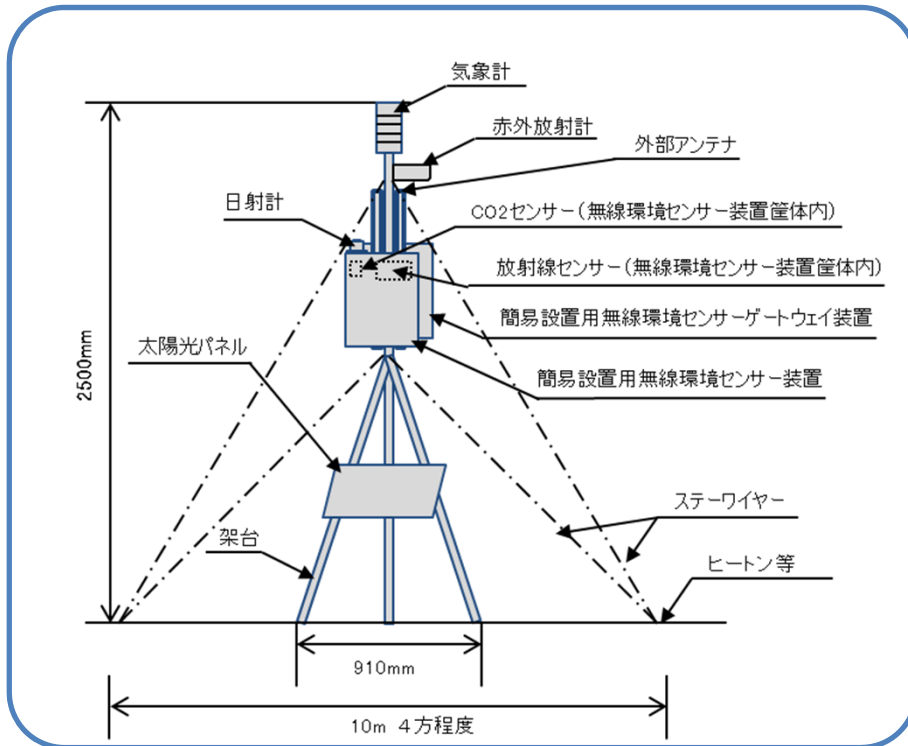
設置貸与型センサー設備 簡易設置用・固定型無線環境センサー



■簡易設置用・固定型無線環境センサーの概要

本センサーは、風速・風向等の環境データを収集するセンサーです。各所に設置されたセンサー子機より気象センサー、CO2センサー、日射量センサー、赤外放射計、放射線センサーの各環境データを収集し、WiFiによりゲートウェイ装置へ伝送され、3G回線を経由して、大規模ストレージ設備に転送、IEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■簡易設置用・固定型無線環境センサーの主要諸元



【電源部】 太陽光パネル、外部電源:AC100V

【取得データ】

・気象センサー

風速 :0~60m/s
風向 :0~360°
温度 :-52~60℃
湿度 :0~100%RH
気圧 :600~1100hPa
降水強度:0~200mm/h

・CO2センサー

0~5000ppm

・日射量センサー

0~2kW/m²

・赤外放射計

-50~500℃

・放射線センサー

10nSv/h~1mSv/h

【ゲートウェイ】

・WiFiアクセスポイント

・WAN回線 (3G)

設置場所：広島市役所 ほか

※利用にあたっては、設備設置場所の所有者と別途調整が必要になる場合があります。

■固定型無線環境センサーネットワーク輻輳監視制御設備の概要

本設備は、広域に分散した環境センサーデータを、狭帯域無線を用いて信頼性高く、かつ経済的に収集に必要となる「無線マルチホップセンサーネットワークにおける輻輳制御技術」の検証に用いる設備です。「人感（外付けセンサー-A）」および「温湿度（外付けセンサー-B）」のセンサーデータを効率的に取得可能です。

センター側の計算機サーバで動作する輻輳状態監視・制御ソフトウェアは、ネットワーク管理機能に加え、センサーノード間の無線通信状態を見える化する機能を具備しています。取得データは、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■固定型無線環境センサーネットワーク輻輳監視制御設備の主要諸元



【屋内設置設備】

2ゲートウェイ、100センサーデバイス】

- ・センサーデバイス：センサーノード子機＋環境センサー

【屋外設置設備】

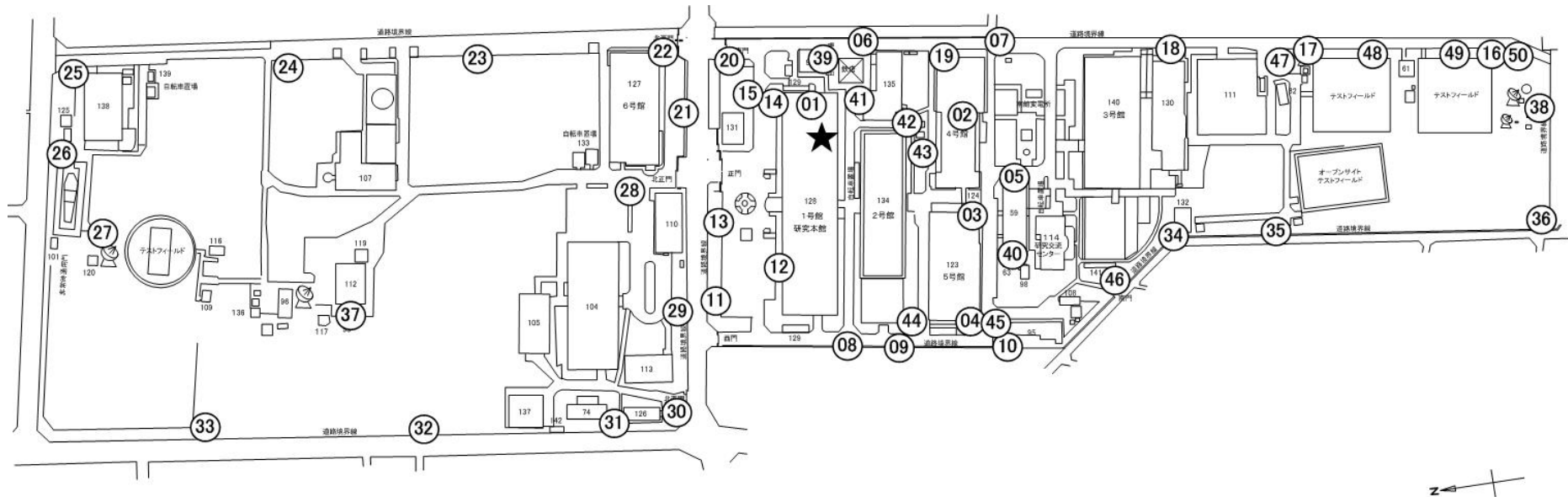
1ゲートウェイ、 50センサーデバイス】

【共通諸元】

- ・センサーノード：802.15.4 (920MHz) による無線通信
- ・センサーノード：アプリプログラム可能 (OpenRTOS)
- ・トラヒック計測用疑似環境センサーパケット生成機能
- ・環境センサー：温湿度センサー、人感センサー
- ・輻輳状態・ネットワーク情報の収集・可視化機能
- ・センサーデバイス電源：AC電源(100V)

■屋外設置設備 設置状況

NICT小金井 敷地内

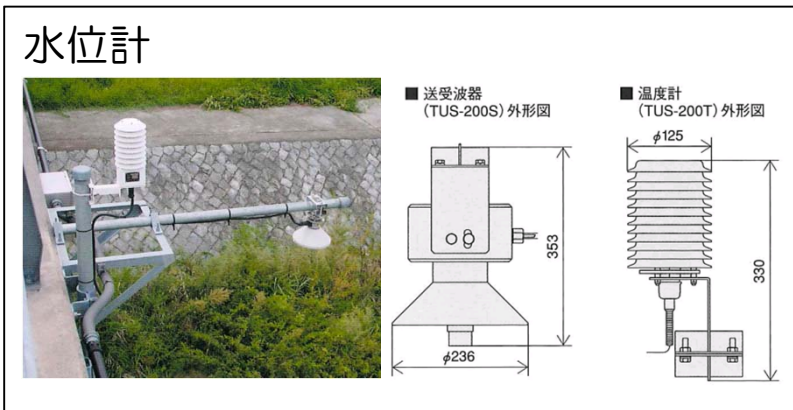


【凡例】
 ★：ゲートウェイ
 ①～⑤⑩：センサーデバイス

■河川監視センサーの概要

本センサーは、河川の水位等の遠隔監視を可能とするものです。
 長野県千曲市に位置する沢山川流域の、6箇所の排水機場に設定した計9式の河川監視用水位センサー（超音波式水位計）、1箇所の河川監視用雨量センサー（転倒ます方式雨量計）から10分間隔でデータを収集し、920MHz帯マルチホップ無線ネットワークを通じて河川監視局（千曲市庁舎）に各センサーのデータを蓄積します。
 また、取得データは、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■河川監視センサーの主要諸元

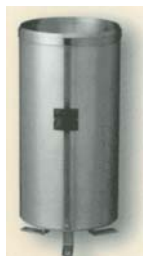


- 水位センサー 9式、雨量センサー 1式
- 電源:AC100V

【取得データ】

- 内水位(0.1m単位)
- 外水位(0.1m単位)
- 雨量(0.5mm単位)
 (10分間の累積値/60分間の累積値)
- 累加雨量(0.5mm単位) (雨の降り始めからの累積値)
 ※水位計は、温度・湿度の出力も可能です。

雨量計



920MHz無線機



設置場所：長野県千曲市

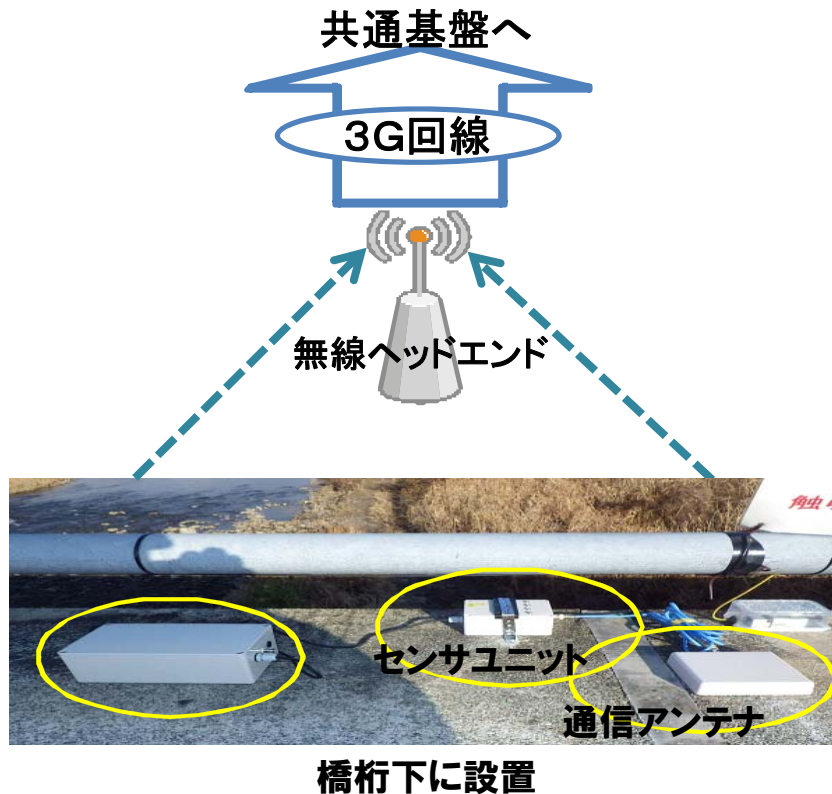
※利用にあたっては、設備設置場所の所有者と別途調整が必要になる場合があります。

■ 構造物監視センサー（橋梁）の概要

本センサーは、【橋梁】を対象とした公共構造物に設置する監視センサーと上位サーバからプログラム等が書き換え可能なヘッドエンドにより、無線マルチホップネットワークで構成される多様なセンサーからの情報を収集する仕組みを提供します。

取得データは、3G回線等にて、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■ 構造物監視センサー（橋梁）の主要諸元



- 無線ヘッドエンド8式（屋外設置）
- センサーデバイス18式（屋外設置）
- 920MHz による無線通信
- MEMSセンサー（取得データは下記）

【取得データ】

- 固有振動数：橋げた橋脚時取得（加速度計）
- たわみ量：橋げた時取得（加速度計）
- 傾斜：橋げた橋脚時取得（加速度計）
- 温度：橋げた橋脚時取得（温度計）

設置場所：首都高速道路4号線西参道および中央環状線葛西

福島県西白河郡西郷村

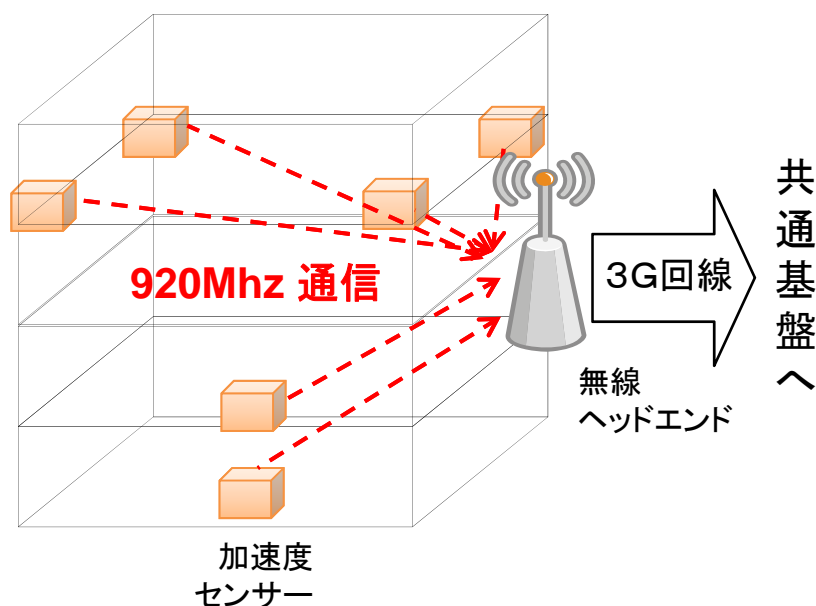
※利用にあたっては、設備設置場所の所有者と別途調整が必要になる場合があります。

■ 構造物監視センサー（建物）の概要

本センサーは、【建物】を対象とした公共構造物に設置する監視センサーと上位サーバからプログラム等が書き換え可能なヘッドエンドにより、無線マルチホップネットワークで構成される多様なセンサーからの情報を収集する仕組みを提供します。

取得データは、3G回線等にて、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■ 構造物監視センサー（建物）の主要諸元



- 無線ヘッドエンド2式（屋内設置）
- センサーデバイス12式（屋内設置）
- 920MHz による無線通信
- MEMSセンサー（取得データは下記）

【取得データ】

- 振動モード：平常時地震時取得（加速度計）
- 震度：地震時取得（加速度計）
- 傾斜：地震時取得（加速度計）

設置場所：福島県双葉郡広野町

福島県福島市

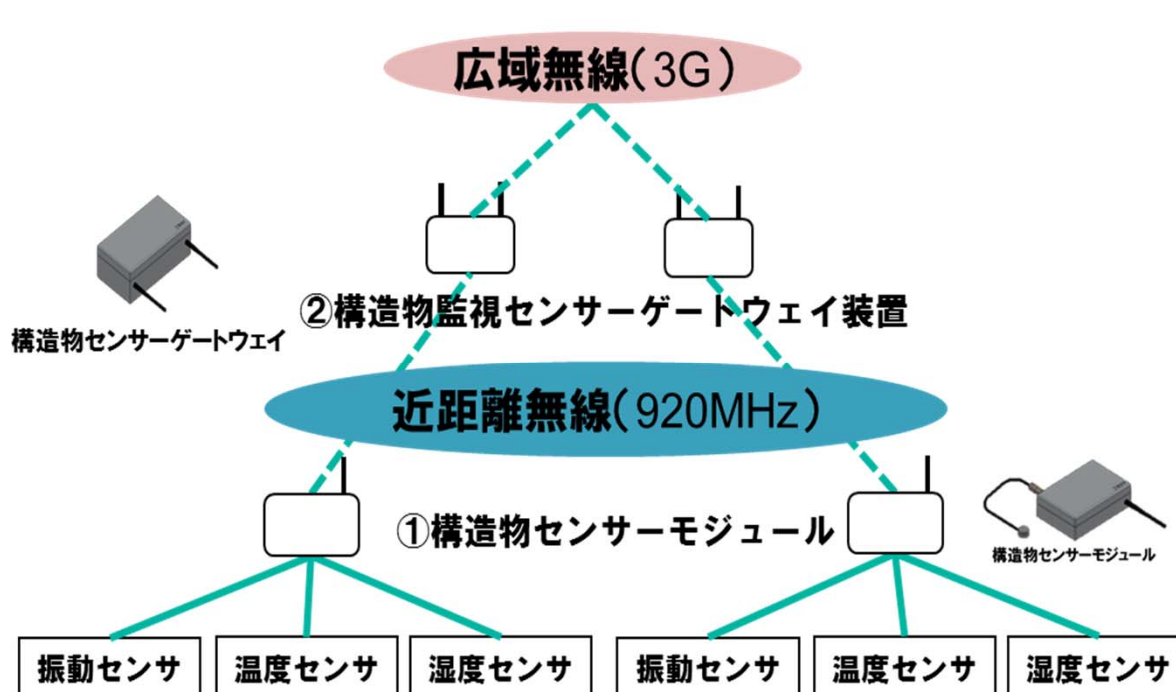
※利用にあたっては、設備設置場所の所有者と別途調整が必要になる場合があります。

■ 構造物監視センサーの概要

本センサーは、構造物の劣化進行の監視や劣化予兆分析の為に、構造物に設置したセンサーから多様なデータ、センシング情報を収集するものです。

取得したデータは3G回線等により、大規模ストレージにIEEE1888形式で転送され蓄積されます。

■ 構造物監視センサー設備の主要諸元



- 構造物センサーモジュール：75式
 - 構造物センサーゲートウェイ3式（屋外設置）
 - 920MHzによる近距離無線通信
構造物センサーモジュール
構造物センサーゲートウェイ
 - 3Gによる広域無線通信
構造物センサーゲートウェイ遠隔でのパラメータチューニング
 - 橋梁のモニタリングを目的として、以下のデータを取得する
- ① 振動センサー：
車両通行時の橋梁に対する振動データ
 - ② 温湿度センサー：
橋梁付近の温湿度データ

設置場所：首都高速道路湾岸線東扇島および横浜羽田空港線浅田付近

※利用にあたっては、設備設置場所の所有者と別途調整が必要になる場合があります。

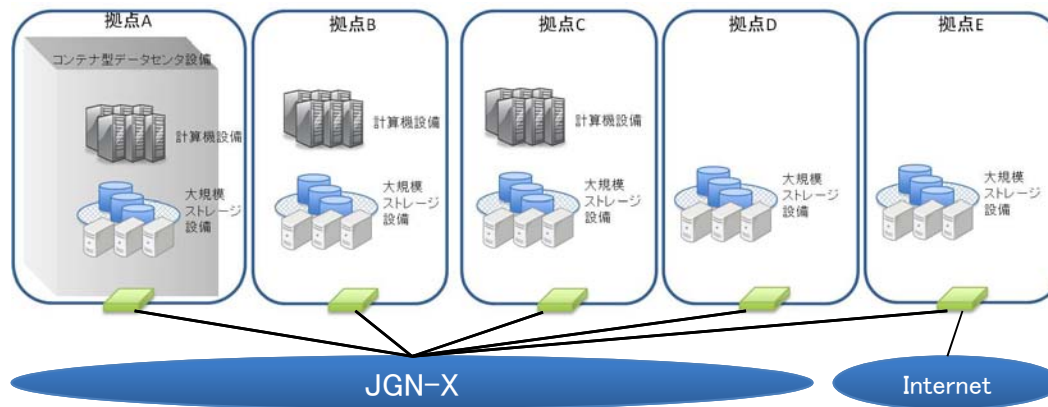
共通基盤設備

(設置貸与型) 共通基盤設備



■ 共通基盤設備の概要

共通基盤では実験内容に応じた必要リソース(計算機サーバ、ストレージサーバ、ストレージ容量)を提供します。



【計算機設備】

ABC拠点：各400台(1,200台)

- CPU Xeon E5-2450相当以上
- メモリ 64GB
- HDD SAS 300GB (RAID1)

【大規模ストレージ設備】

- ストレージ装置 ABC拠点 各250TB

DE拠点 各125TB

- ストレージサーバ 10台/各拠点
- ファイアウォール 2台(E拠点)

【計算機設備】

Ubuntu Server KVM(各拠点395台)とそのゲストOS(16仮想OS/台)であるUbuntu Serverで構成されます。VMware ESXi(各拠点5台)も提供しており、Ubuntu Server以外でも、研究目的に合った自由な仮想OSを構成することができます。

【大規模ストレージ設備】

Ubuntu Server KVM(各拠点8台)とそのゲストOS(16仮想OS/台)であるUbuntu Serverで構成されます。VMware ESXi(各拠点2台)も提供しており、Ubuntu Server以外でも、研究目的に合った自由な仮想OSを構成することができます。ストレージサーバは、全ての拠点においてインターネットとのフロントサーバとして提供可能です。

【ネットワーク】

共通基盤設備のネットワークはOpenFlowを用いて構成され、「Staticクラス」、「Dynamicクラス」、「RISEクラス」と定義した3種類のOpenFlowネットワークを提供しています。Staticクラスは共通基盤側でトラフィックをコントロールします。DynamicクラスはOpenFlowコントローラも提供するため、研究者側で研究用途に合ったOpenFlowネットワークを構成することができます。RISEクラスは研究者側でお持ちのコントローラを接続し、OpenFlowネットワークを構成することができます。