

---

IPv6

# マルチキャストセンサーの 研究開発

---

JGN2中国リサーチセンター

三宅 喬

miyake@jgn2.jp



---

# インターネットで 環境情報を収集する

---



# 地球環境の可視化



～生きた地球の環境情報～

## ■ Live-eプロジェクト

- 生きた地球の環境情報を情報基盤で伝播
  - 大量の情報管理手法に関する技術研究
  - 情報管理の運用手法を研究
  - 取得した情報の教育利用方法の研究

### (1) 設立の目的

個人や組織により設置運営される「デジタル百葉箱」等が自律的に生成・取得する、気象情報や都市活動に関する情報など、広義の地球(Earth)に関する 生きた(Live)環境(Environment)情報が自由に流通し共有される電子(Electronics)情報基盤を形成発展させ、自律的で自由な 環境情報の利用法、安心安全で効率性の高い活動空間(=環境)の創造を目指す。地球温暖化対応のような環境保護対策での利用はもちろんのこと、教育、公共サービス、ビジネスアプリケーションなどの分野での自由で自律的な利用法について、積極的な働きかけを行う。

<http://www.live-e.org/conference/index.html>より抜粋



# 既存デジタルセンサー



- WeatherStation



- Vaisala + Digital百葉箱



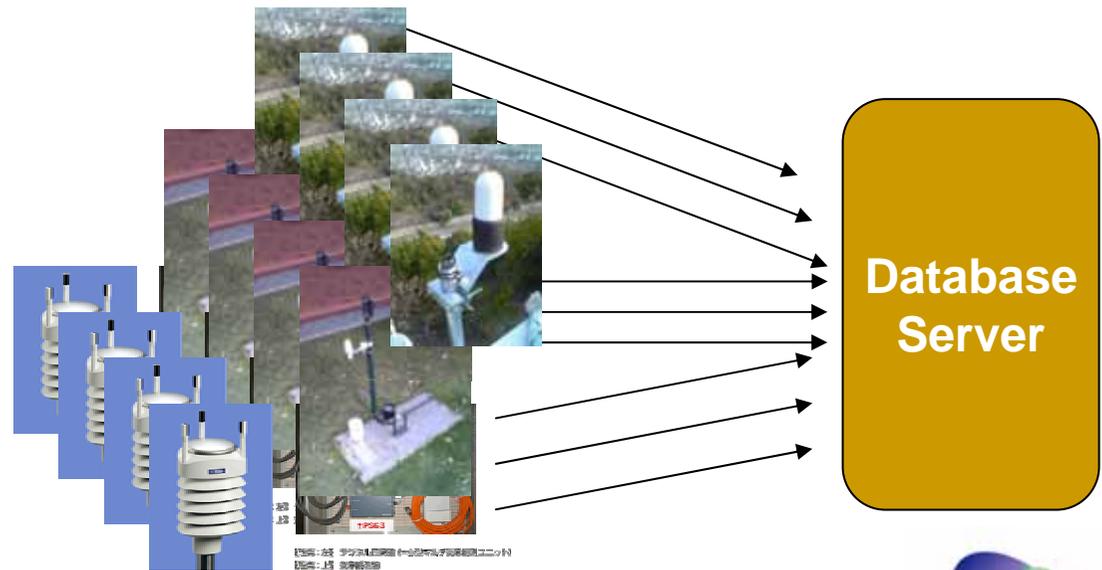
【写真：左】 デジタル百葉箱 (=小型マルチ気象観測ユニット)  
【写真：上】 気象観測盤



- Ruffit

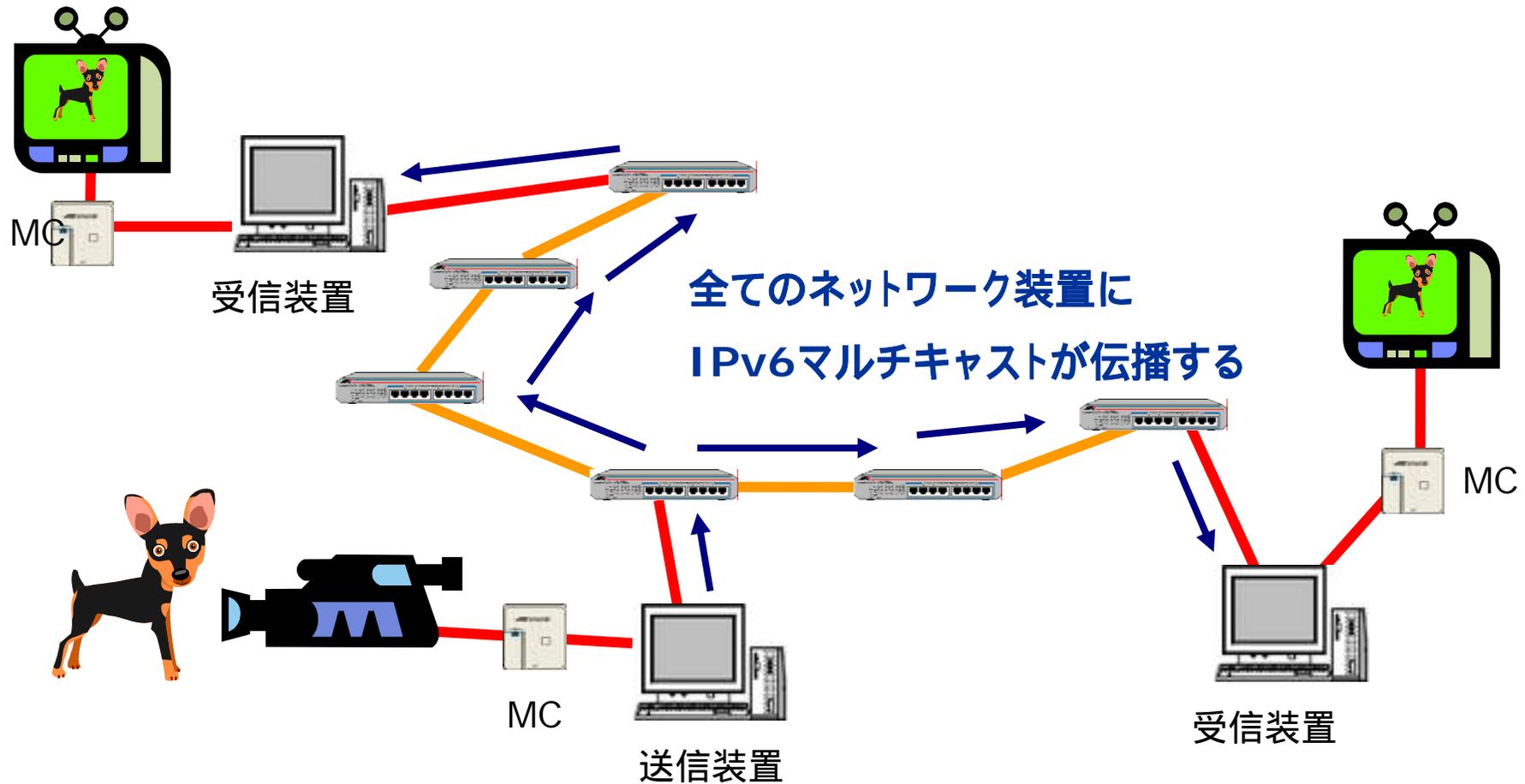
# 既存システム(初期段階)

- 集中型データベース方式
  - シングルデータベースの許容量を解析
  - 将来的には分散データベース
- 通信方式
  - SORP+XML
  - IPv4 TCP



我々の提案方式は・・・

# IPv6マルチキャスト



複数地点で同時に同じ映像を受信可能

# センサー + IPv6マルチキャスト

- IPv6
  - 大量のノードをグローバルアドレスで接続
  - シンプルなシステム
- マルチキャスト
  - 送信先サーバを考慮しなくてよい
  - サーバを簡単に冗長化できる
  - 目的ごとにサーバを設置することも可能
  - センサーネットワークの自立分散化が可能

# 運用上の要件

- 接続するだけでデータ送信開始できること
- 機器に詳しくなくても設置できること

そこで

- 送信サーバのZeroConfig化
  - IPv6アドレスはRAで自動的に付与される
  - 送信先マルチキャストアドレスも自動決定できる
    - RAからユニキャストプレフィックスをマッピング(RFC3306)
- 各センサーの識別方法
  - 固体のMACアドレスで識別できる

---

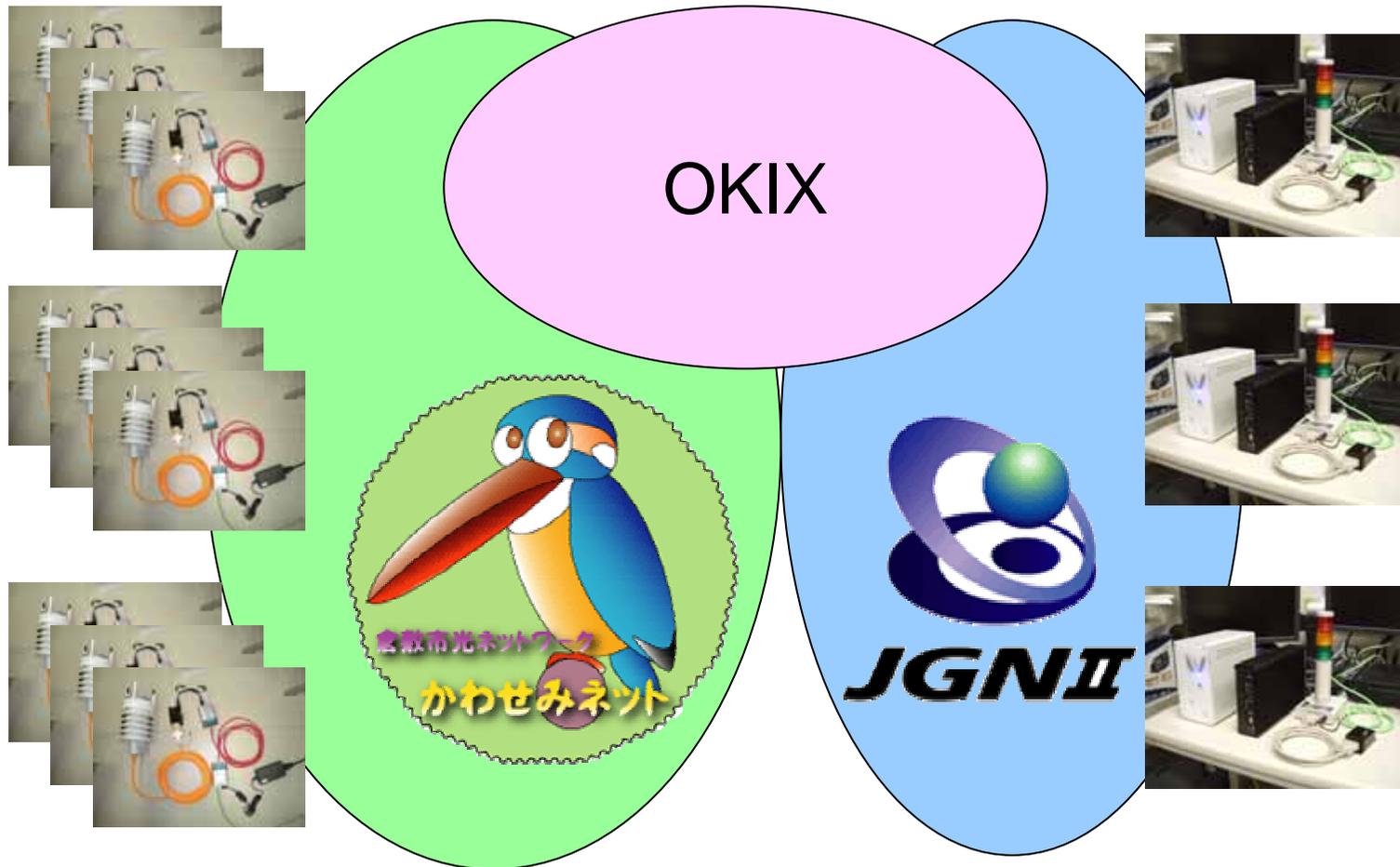
# 実装

---

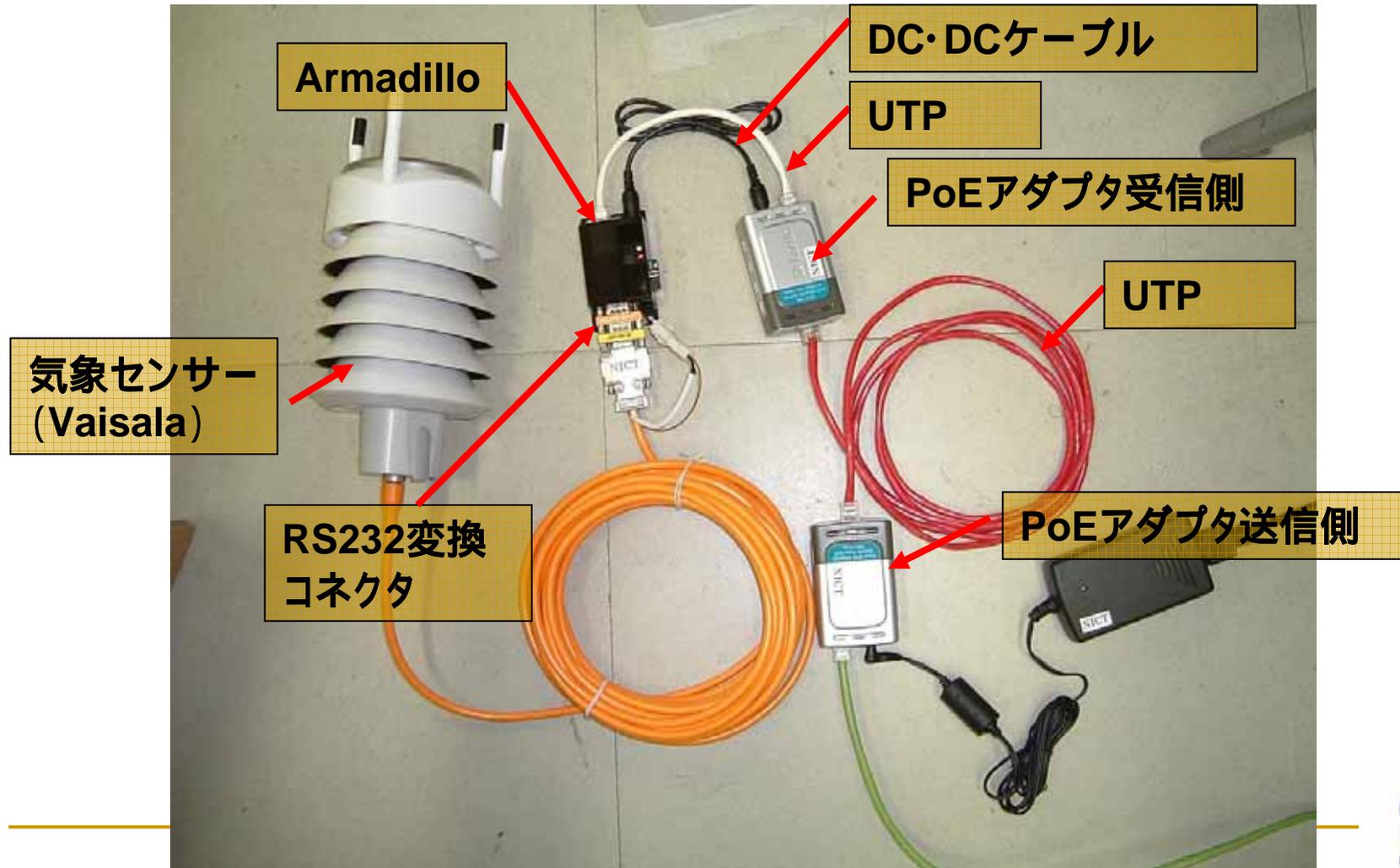


# 全体構成

IPv6 Multicast Ready networks



# 送信側システム構成 (センサーシステム)



# システム構成(センサーシステム)

気象センサー  
(Vaisala)



# 気象センサー



- Vaisala
  - シリアルインターフェイスを持つ
  - 風向風速
  - 降水
  - 気圧
  - 温度
  - 湿度
  - 更新間隔(3-3600秒)

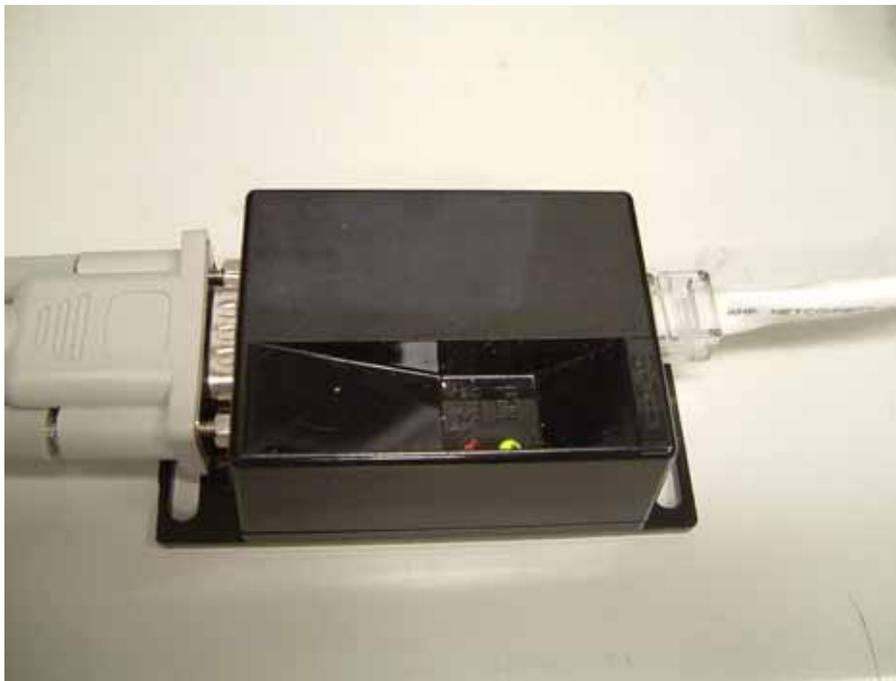
# 気象センサー



# システム構成 (センサーシステム)



# シリアルデータの IPv6マルチキャスト対応



- Armadillo
  - Embedded Linux
  - 1xEther 1xSerial(RS232C)
  - Programable
  - 手のひらサイズ
- 送信プログラムを作成
  - IPv6マルチキャストで送信
- PoEで給電可能

# 電源の問題

- センサー設置には新たな工事が必要
  - 電源配線工事
  - ネットワーク配線工事
- 工事にかかるコストを少しでも少なくする
  - 多くの場所に設置することが望まれるため

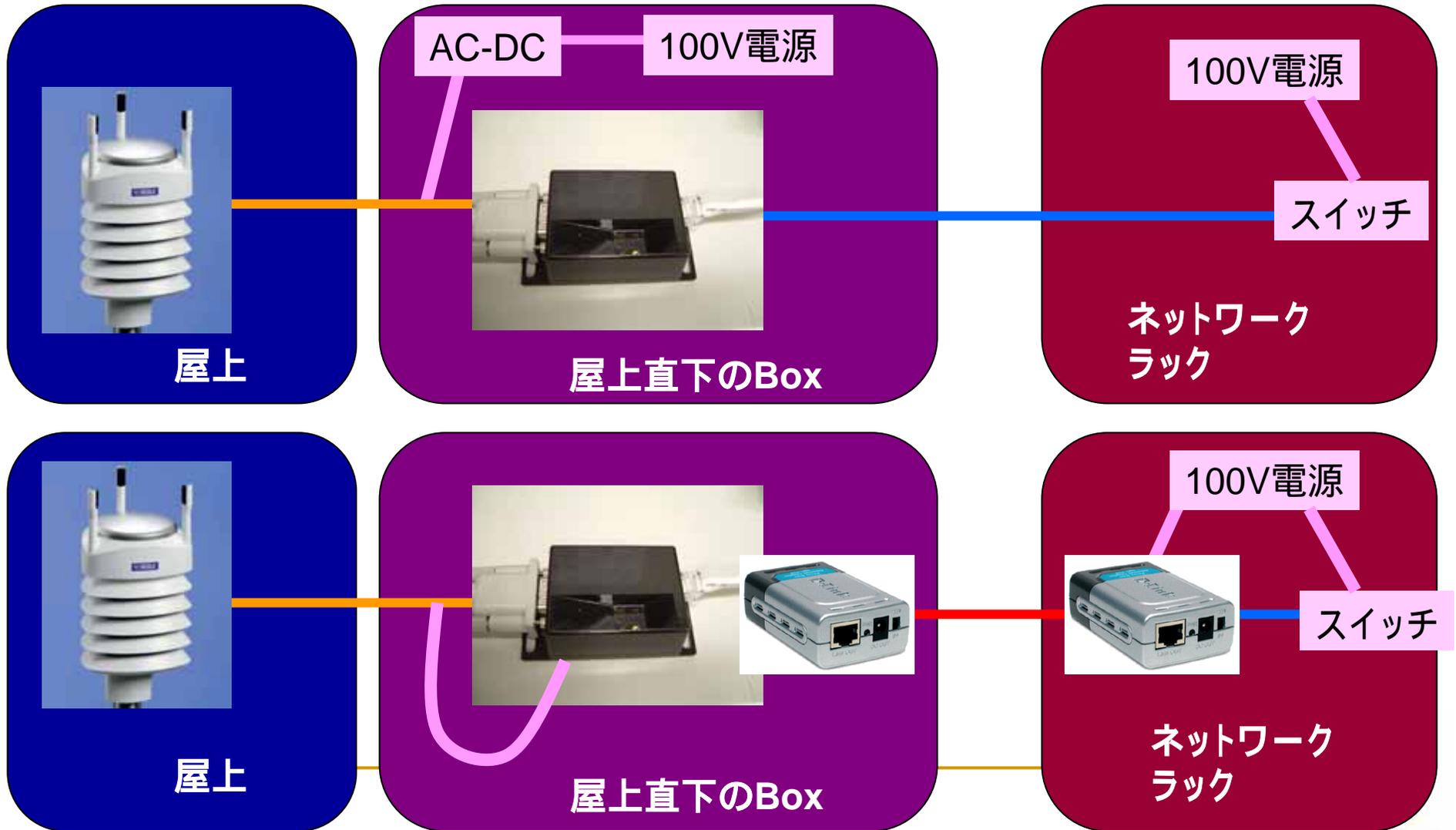
施工作業自体を減らすアイデアが求められる

# Armadilloの電源改造

- Armadilloの基盤から、センサーに電源供給
  - DC入力を、基板上から取れることを発見

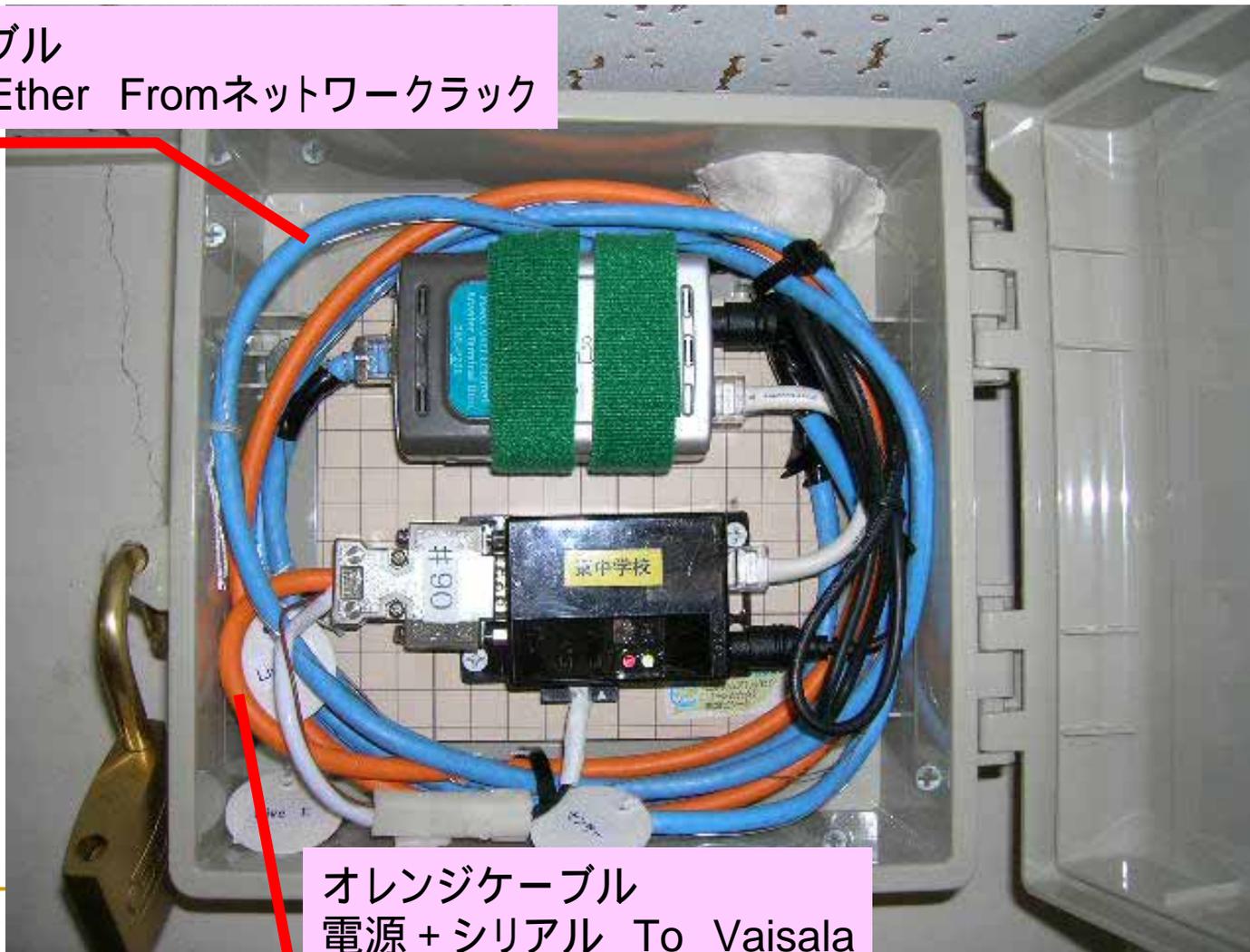


# こうできる！



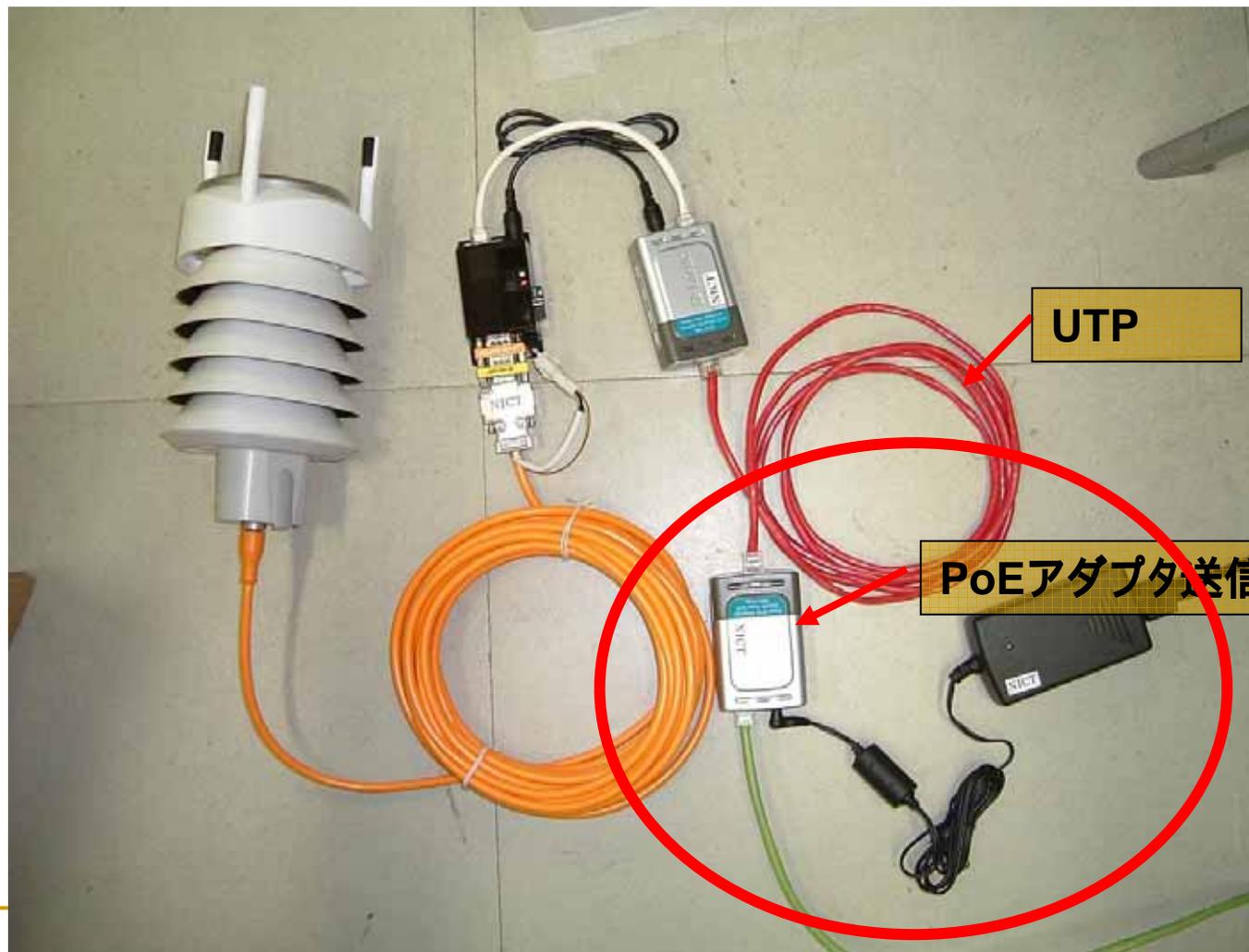
# Armadillo + PoE受け側

青ケーブル  
電源 + Ether From ネットワークラック



オレンジケーブル  
電源 + シリアル To Vaisala

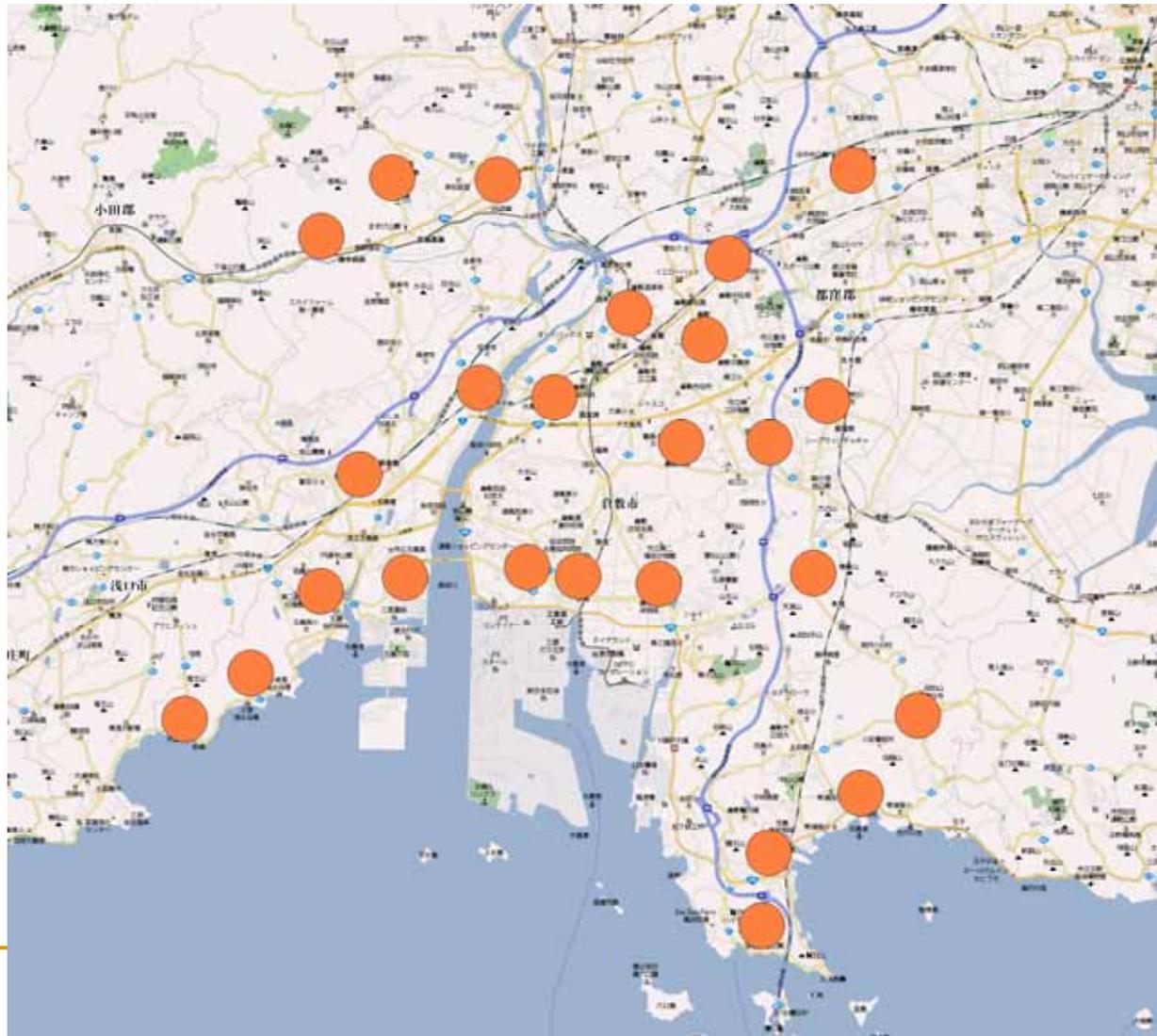
# システム構成(センサーシステム)



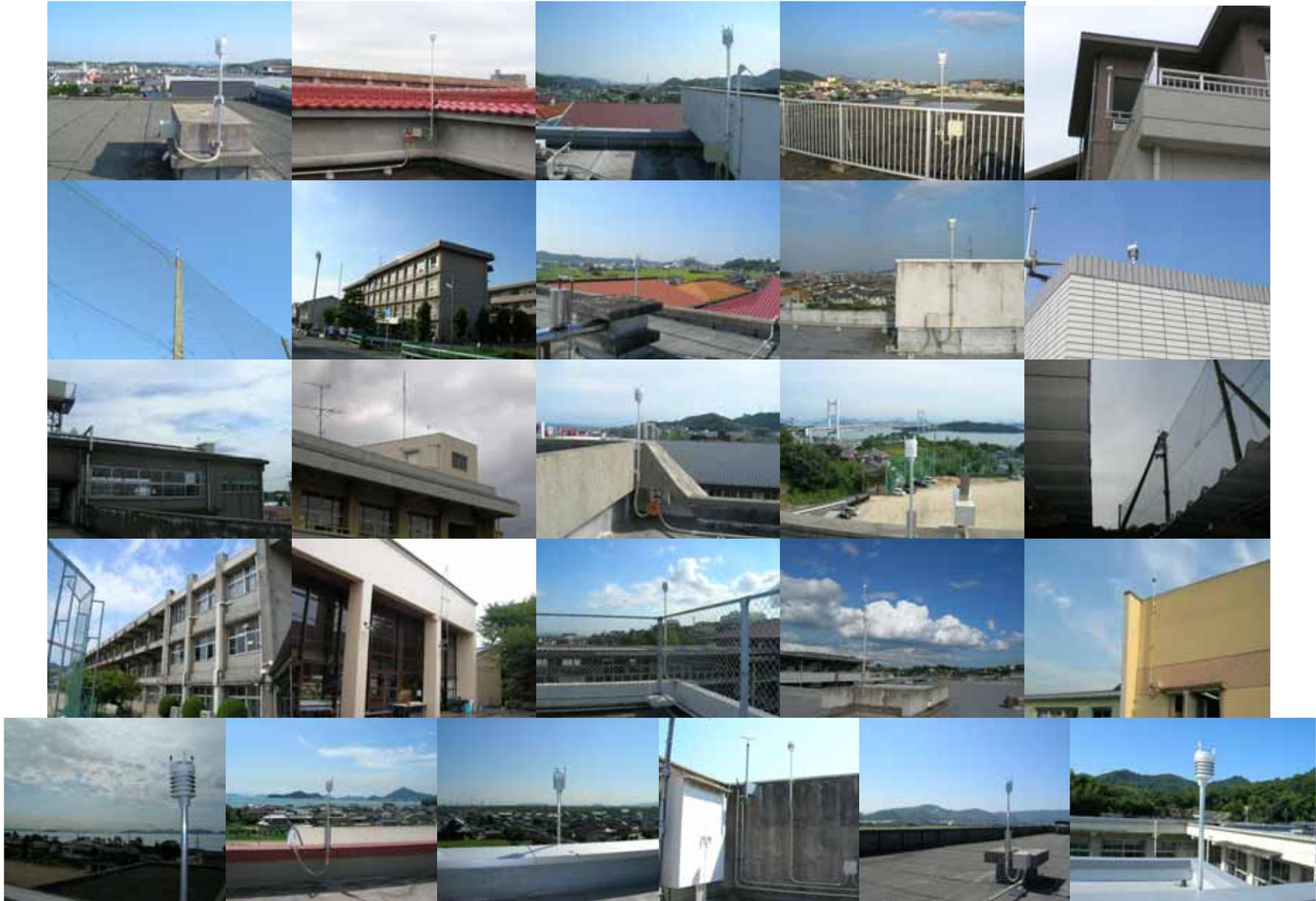
# PoE送信側



# センサー設置位置



# 設置センサー写真



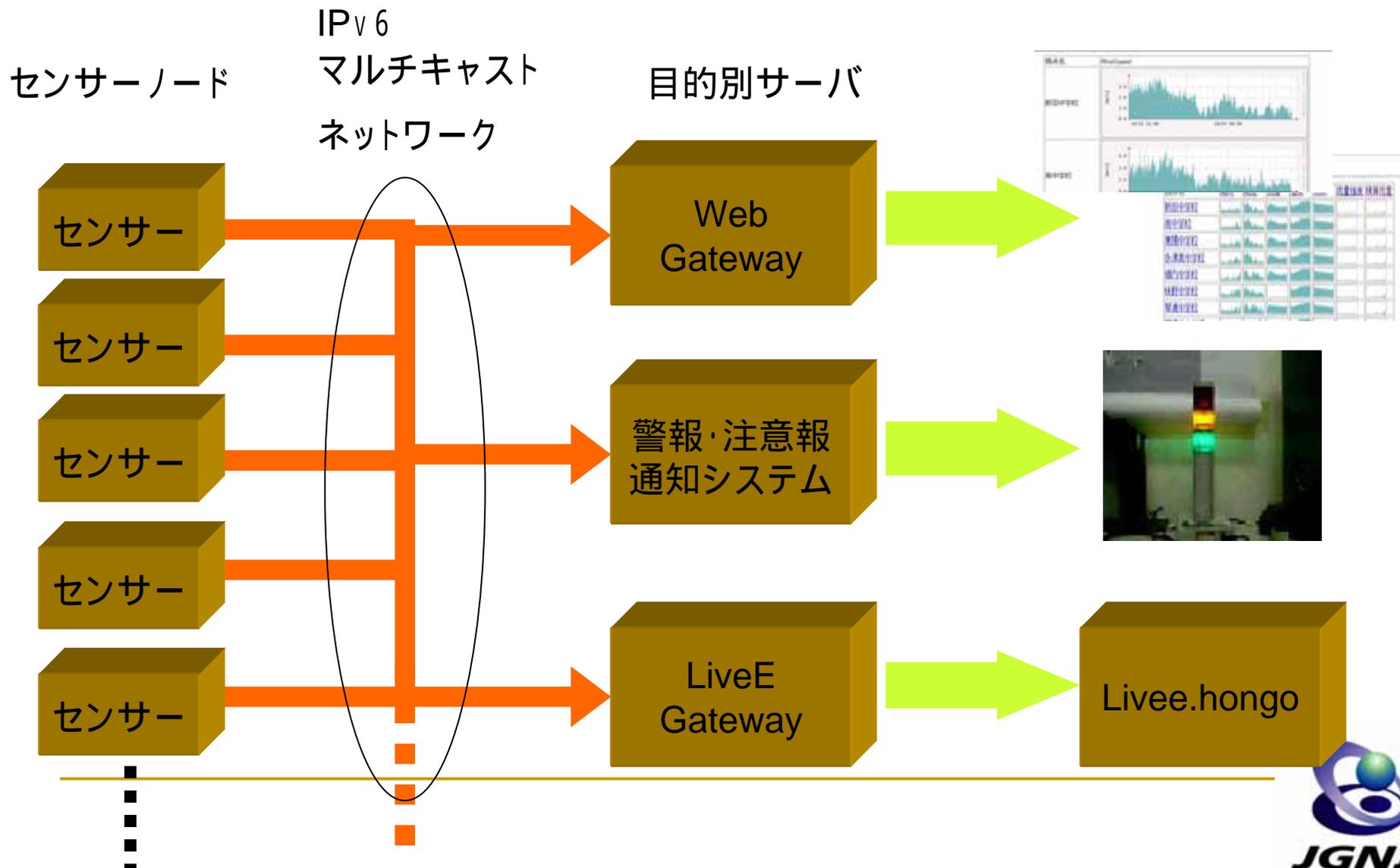
---

# 受信側システム構成

---



# システム構成

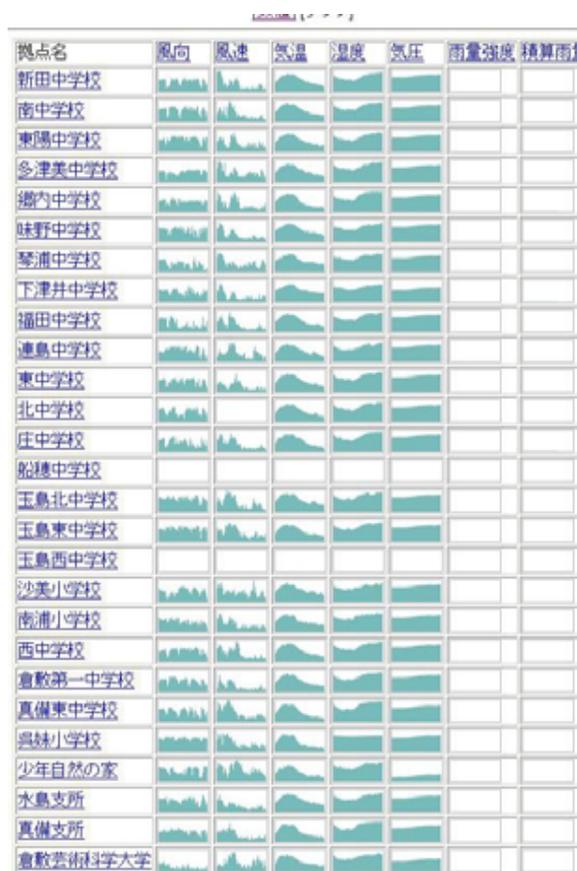


# Web Gateway

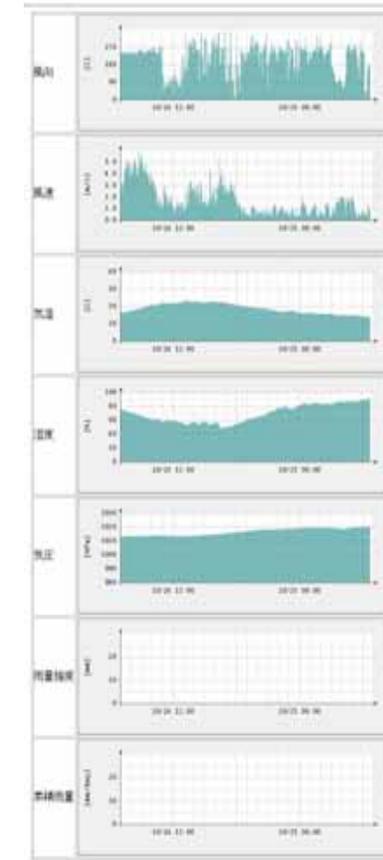
[数値] [グラフ]

拠点名	風向	風速	気温	湿度	気圧	雨量強度	積算雨量
新田中学校	214	0.6	15	84.6	1020	0	0
南中学校	359	0.3	15.6	82.6	1018.7	0	0
東陽中学校	274	0.4	14.5	87.1	1018.9	0	0
多津美中学校	212	1	14.2	89.9	1019	0	0
瀬内中学校	183	0.8	13.1	91.8	1019.5	0	0
味野中学校	16	0.9	15.3	83	1019.6	0	0
琴浦中学校	23	2.1	16.5	75.9	1017.5	0	0
下津井中学校	13	0.5	17.2	75.9	1013.1	0	0
福田中学校	74	0.8	14.3	86.4	1019.8	0	0
連島中学校	324	0.6	14.7	83.9	1019.1	0	0
東中学校	5	0.8	14.4	86.3	1019.2	0	0
北中学校	101	1.2	14.4	86.2	1018.9	0	0
庄中学校	95	0.8	14.2	86.8	1019.6	0	0
船穂中学校							
玉島北中学校	167	0.3	15.3	86.9	1019.3	0	0
玉島東中学校	11	0.4	14.6	85.7	1018.9	0	0
玉島西中学校							
沙美小学校	3	0.6	16.3	79.6	1019.5	0	0
南浦小学校	36	0.8	15.5	81.4	1018.9	0	0
西中学校	193	0.6	14.5	87.4	1019.7	0	0
倉敷第一中学校	329	0.6	15.2	82.4	1019.1	0	0
真備東中学校	104	0.5	13.7	88.5	1018	0	0
雲妹小学校	327	0.5	13.6	75	1018.3	0	0
少年自然の家	314	0.5	15.3	80	926.9	0	0
水島支所	30	0.4	15.5	82.1	1017.2	0	0
真備支所	246	0.1	13.9	89.6	1017.7	0	0
倉敷芸術科学大学	57	0.3	14.5	84.3	1010	0	0

最新数値データ

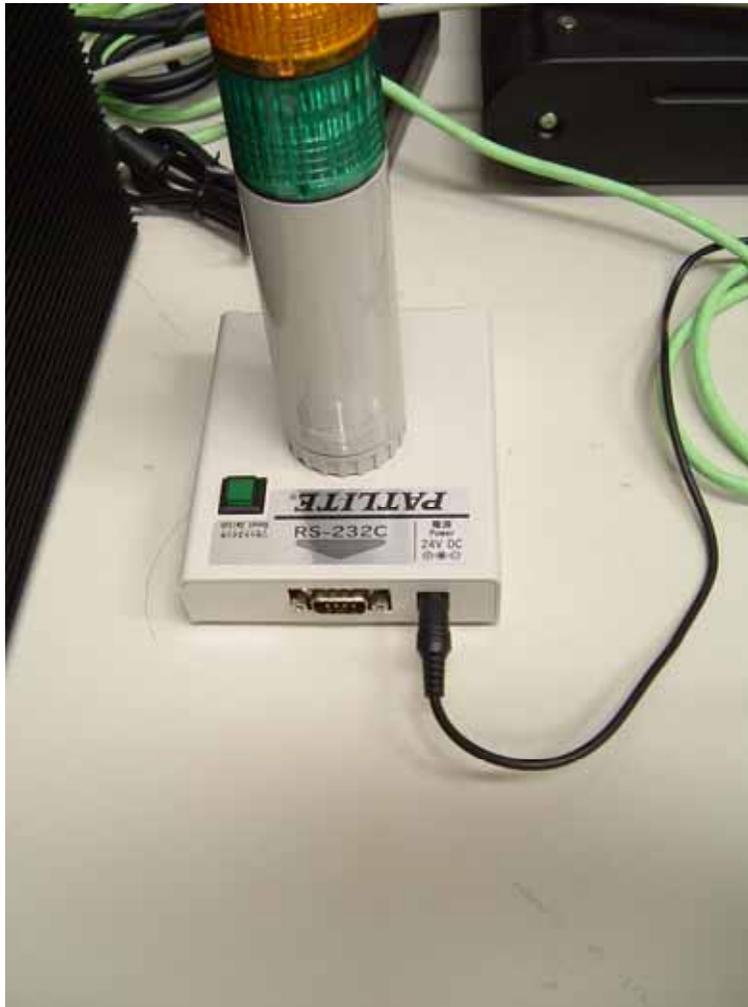


過去24時間グラフ  
(表タイプ)



過去24時間グラフ  
(拠点名詳細)

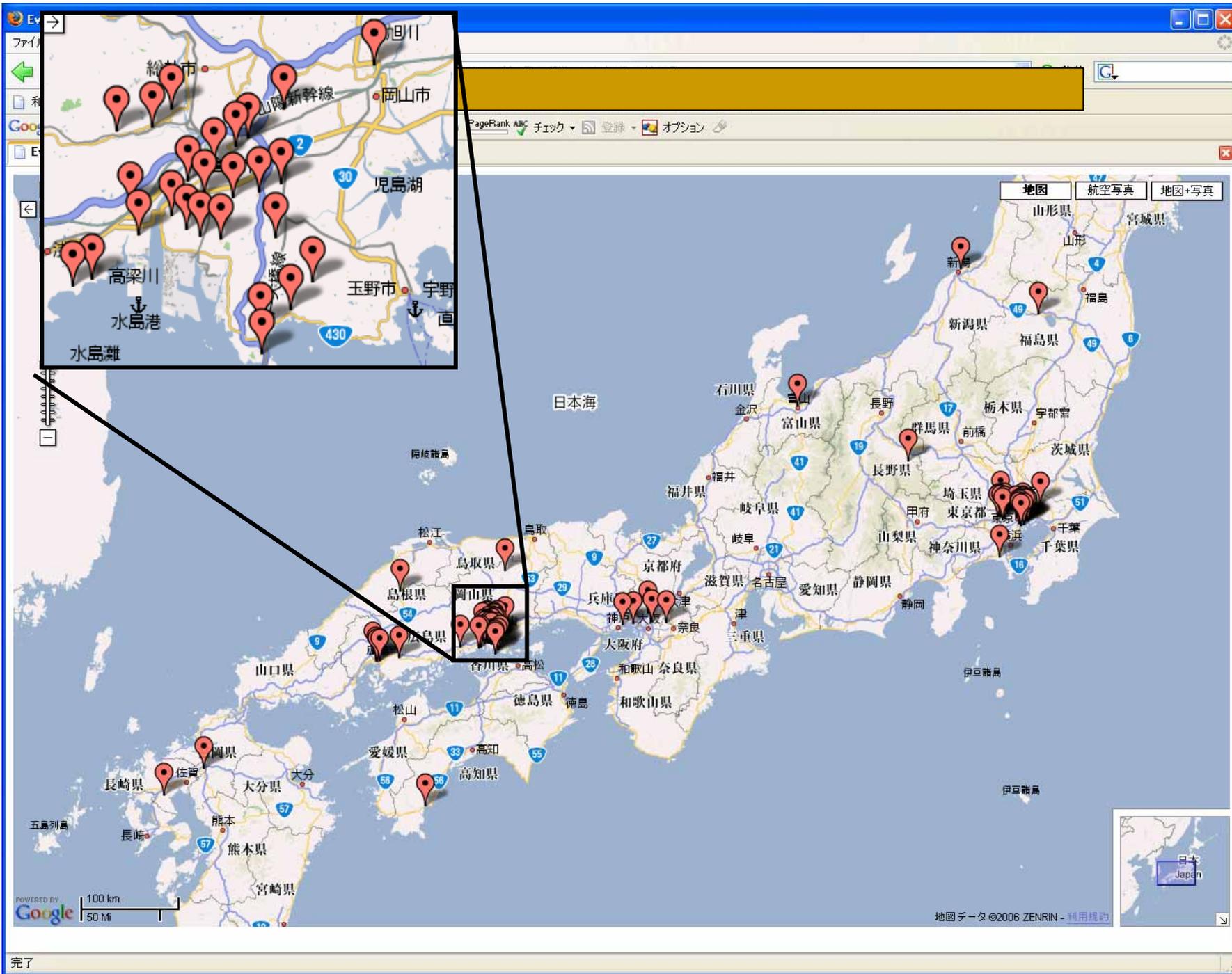
# 警報・注意報 通知システム



---

# Live-e Gateway

- 受信した生データをSORP/XML化して送信



完了



# まとめ

- 地球環境情報を電子基盤で流通
- 大量のデータを伝送するあらたな方式が必要
- IPv6マルチキャストでトライアル
  - IPv6でノード接続の単純化(対障害性の向上)
  - ネットワークが情報分散用のHUBになる
    - 冗長化
    - 単一機能サーバの実装
    - 受信場所が別でも同一データが取得できる
    - 分散データベースも可能
    - センサーネットワークの自立分散化

---

ご清聴ありがとうございました

---

