研究開発小項目(3)-(B)
「インフラの多種多様なセンシングデータを処理・蓄積・解析する技術の開発」

「インフラセンシングデータの統合的データマネジメント基盤の研究開発」

安達　淳　（国立情報学研究所）

研究実施機関
国立情報学研究所
北海道大学
筑波技術大学

平成26年11月5日（水）

研究開発の目的・概要

目的

複数センシングデータの統合的解析基盤技術の研究開発

- カメラや各種センサを用いたインフラ構造監視により既存の目視による監視よりも多様なデータを取得
- インフラ構造物に複数センサを設置し多点監視することにより精度高く構造物を分析可能なデータを取得

↓

❖ マルチモーダル多点監視による異常検知を支える技術

概要

- マルチモーダルな大規模センシングデータを蓄積・検索するための高圧縮かつ高速処理可能なセンシングデータベース
- 構造物の異常検知につながるセンサデータの変化を精度よく検出し、探索的な分析を支援する可視化・解析システム
- 多様なセンサの統合的な解析を可能にする高精度時刻同期センシング技術

統合センシングデータベースの研究開発

研究開発の内容:

(a) 高速・高圧縮センサデータベースの研究開発

(b) センシングデータの外れ値・変化点検出法の研究開発

達成目標:(中間目標)

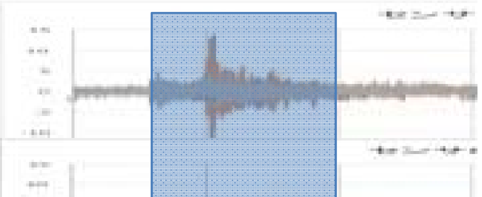
・リアルタイム外れ値検出

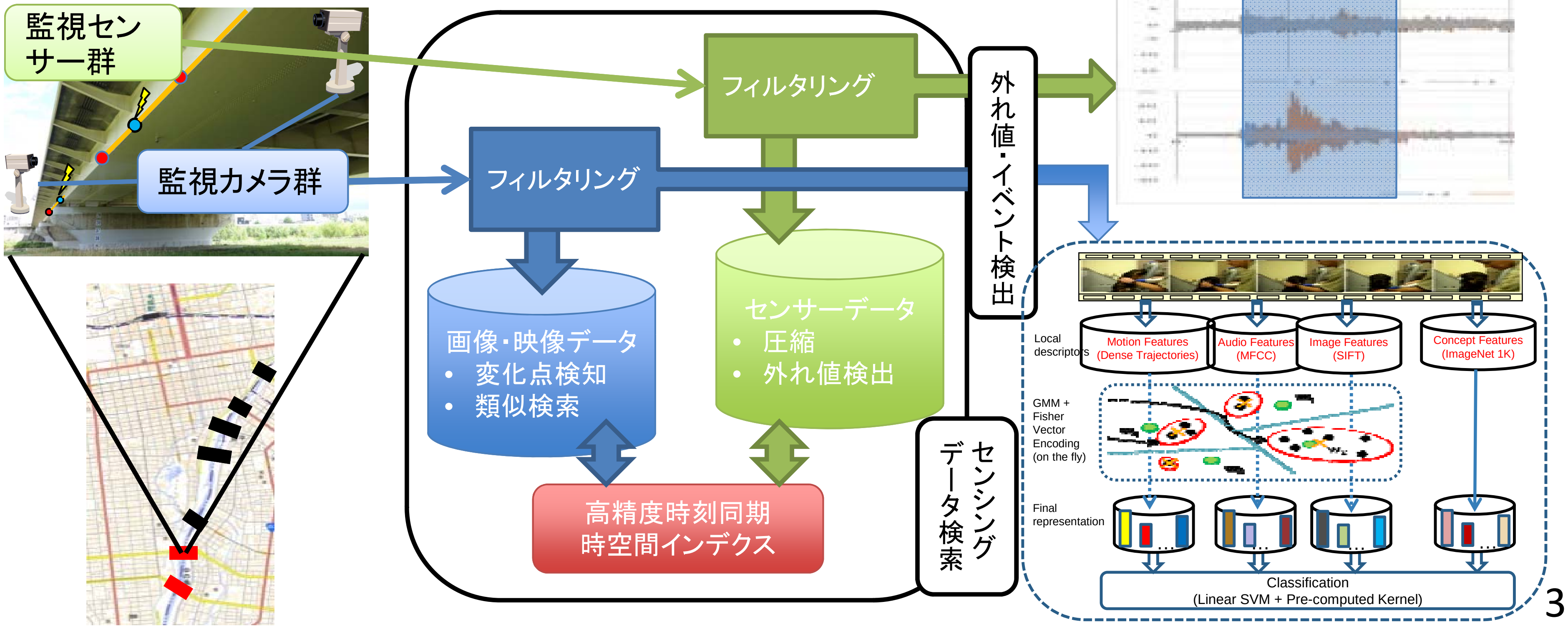
・圧縮率 1/5 ~ 1/20、1万個程度のセンサデータをスケーラブルに処理可能なデータ蓄積機能

・5秒程度でのセンサデータ検索、1秒～10秒程度の類似画像検索機能

期待される効果:

多点マルチモーダルインフラ構造物監視で得られる大規模センシングデータの蓄積・解析に耐えうる処理性能を持ったデータベースシステム



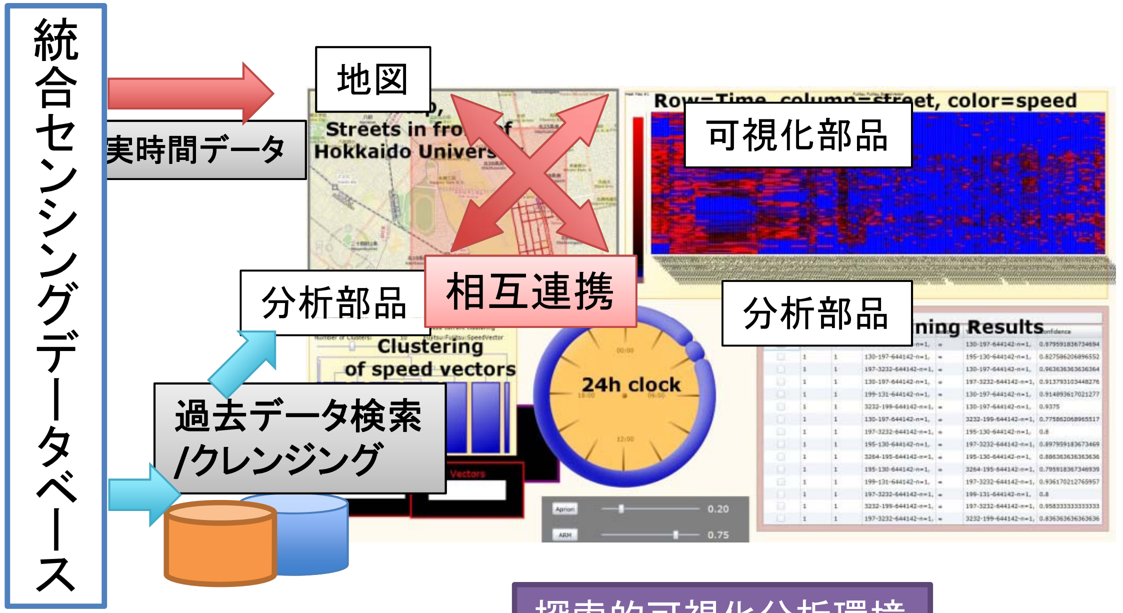


データ可視化・解析システムの研究開発

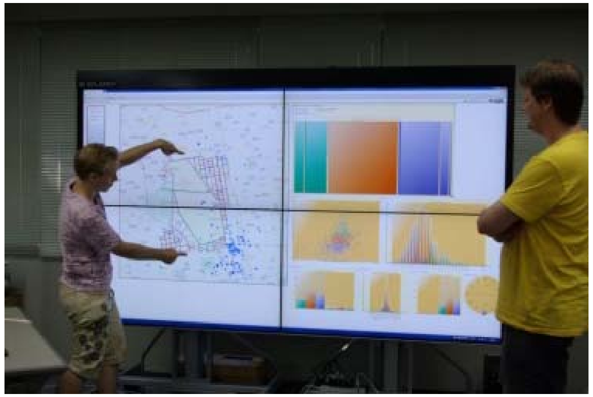
研究開発の内容:
(a) 統合センシングデータの可視化・解析技術の研究開発
(b) 探索的可視化分析統合環境技術の研究開発

達成目標:(**中間目標**)
・1万センサ程度のセンサデータの実時間可視化(5秒以内)
・異常な振動・応力分布と時間変化の検出を10分以内に完了
・対象センサー数が1万個程度、サンプリング周波数が100Hz程度まで対応可能な探索的可視化分析統合システムを構築

期待される効果:
膨大かつ多種多様なセンシングデータを様々な角度から可視化・解析する探索的可視化分析統合環境により専門家による解析を支援
複数のインフラ構造物の集中モニタリングにより構造物の異常な振動・応力の時間変化を実時間検出



探索的可視化分析環境



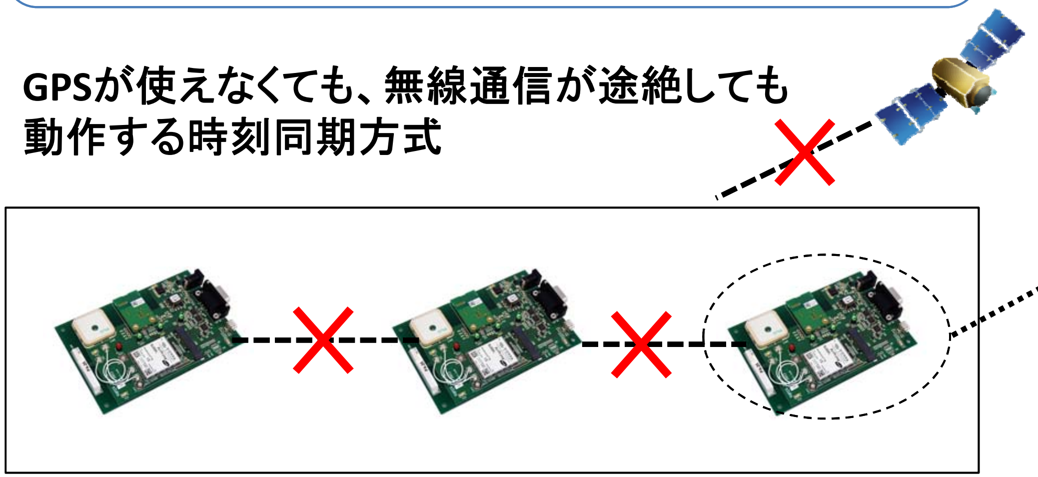
探索的可視化分析

高精度時刻同期マルチセンシング技術の研究開発

研究開発の内容：
高精度時刻同期マルチセンシングシステムの研究開発
達成目標：（中間目標）
・インフラ監視に有用な多種多様なセンサの測定データを対象に、誤差時間0.001秒以内で実施する高精度時刻同期マルチセンシングモジュールの開発。さらに、カメラセンサを加えたシステムにおいて、各種測定データの誤差時間を定義し、1秒以内で実施。
・実橋梁へのセンサ設置方法の開発完了。
期待される効果：（最終目標）
統合マルチセンシングシステムによるインフラ監視の実用化への見通しを得る。

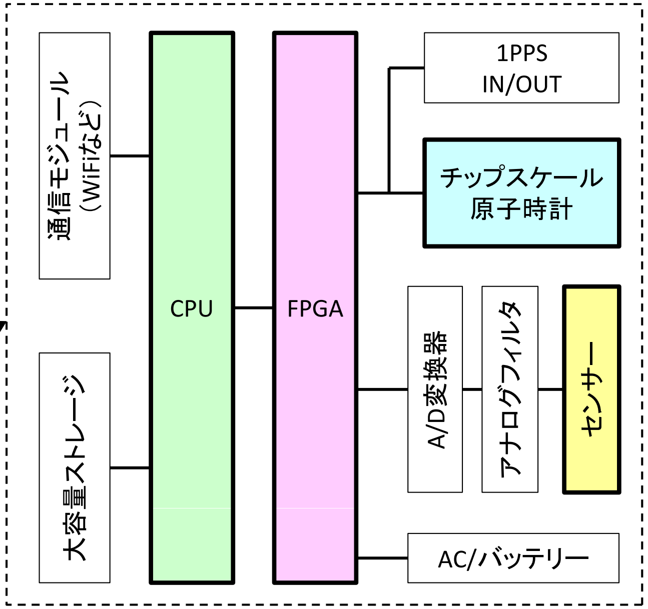
加速度センサ、温度センサ、カメラセンサに加えて、変位センサなど、インフラ監視に有用なセンサを、なるべく多く検討対象とする

GPSが使えなくても、無線通信が途絶しても動作する時刻同期方式

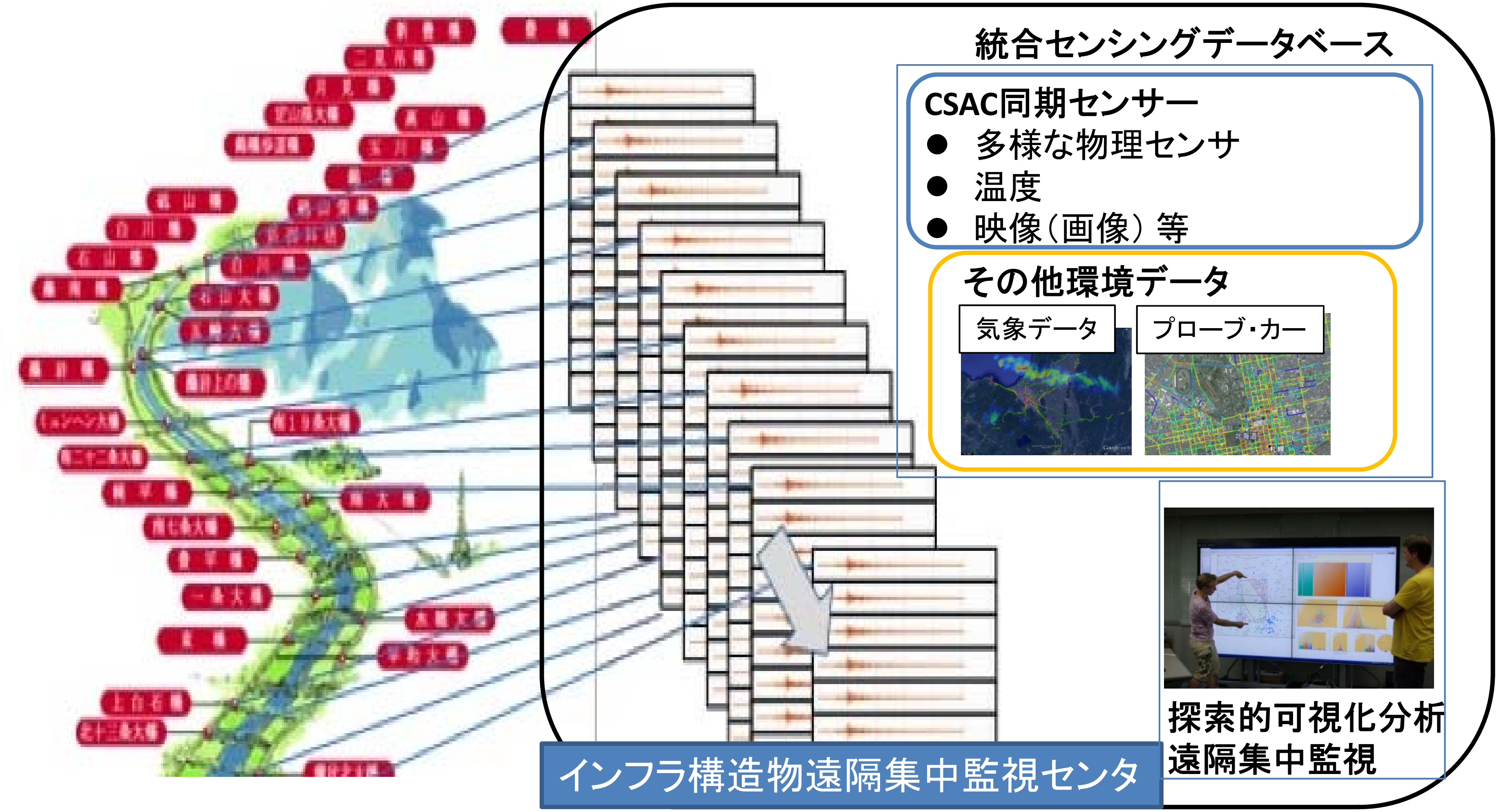


多種多様なセンサに適用できる高精度時刻同期モジュール

高精度時刻インデックスを実現するH/Wアーキテクチャ



センサー基板構成

現場への適用イメージ

- インフラ構造物の遠隔集中実時間管理システム
- インフラ構造物の統合的長期データマネジメント基盤
- 実時間異常検知・通報システム