

## 1. 研究課題・実施機関・研究開発期間・研究開発予算

- ◆課題名 : ソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発
- ◆個別課題名 : 課題B 新たなソーシャル・ビッグデータ利活用・基盤技術の研究開発
- ◆副題 : 鉄道等の社会インフラが抱える課題解決を支える通信ネットワーク基盤の開発
- ◆実施機関 : 三菱電機(株)、(公財)鉄道総合技術研究所、早稲田大学(亀山渉)、(株)アイ・エス・ビー、(株)YRP-IOT
- ◆研究開発期間 : 平成26年度から平成29年度(4年間)
- ◆研究開発予算 : 総額150百万円(平成28年度35百万円)

## 2. 研究開発の目標

平成27年度末までの実証デモ(フェーズ1)により得られた結果をフィードバックし、平成30年3月末までに営業線を含めた実証デモ(フェーズ2)を行うため、鉄道事業者のニーズを反映させた小規模ネットワークを構築すると共に、高機能ネットワークノードによる実験ネットワークを構築。

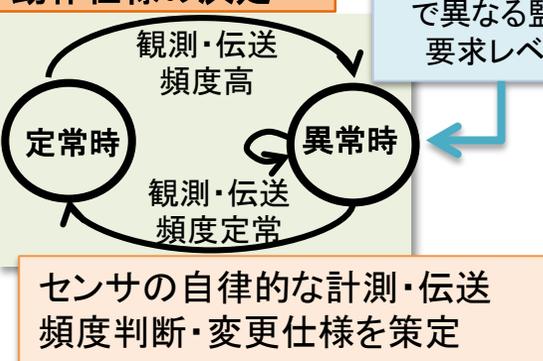
## 3. 研究開発の成果

### 実証試験の実施(課題B-5) → 西武鉄道沿線に3か月半の斜面監視ネットワーク(NW)を構築運用

#### 実証実験現場の決定と設置工事の実施



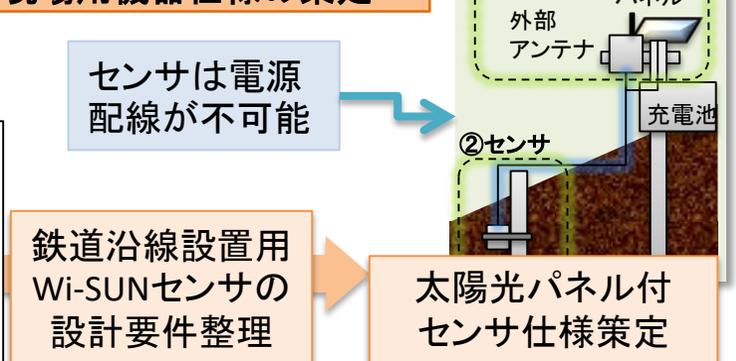
#### 動作仕様の決定



補修工事实施迄モニタリング  
リモートで必要な時に監視  
システム運用は省保守が基本

鉄道事業者のニーズ  
振動、耐雷対策等の必要性

#### 実証実験現場用機器仕様の策定



3か月半のセンサNWの試行運用ではデータ伝送成功率は98%以上(2016/12～現在継続中)

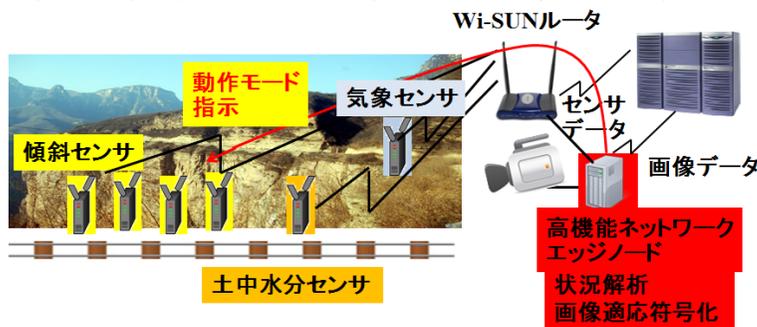
## 高性能ネットワークノードを用いたビッグデータ 向きネットワークの設計・開発(課題B-2-3)

### ◆ 目標: 「効率的なデータ収集」

1. 高性能ネットワークノードを備えた現場試験システム設計
2. 各種センサを総合したマルチモーダル状況認識
3. 状況認識によるセンサ・監視カメラの適応的動作モード制御

### ➤ 成果

1. 第2次現場試験用高性能ネットワーク設計完
2. Dempster-Shafer モデルによるマルチセンサ状況解析アルゴリズム
3. 第2次現場試験用のセンサ・監視カメラ適応制御システム設計完

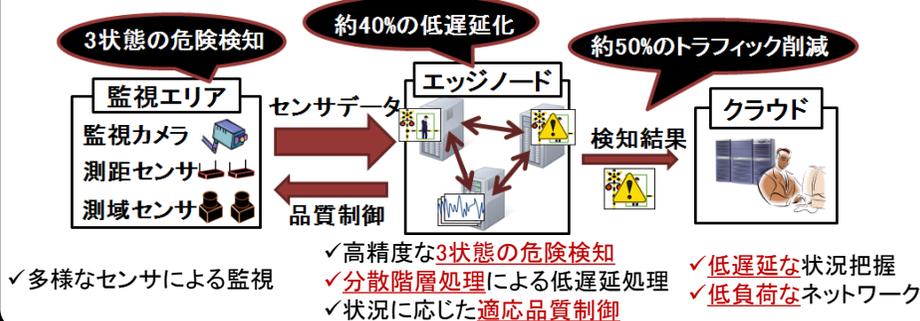


### ◆ 目標: 「効率的なデータ処理・転送」

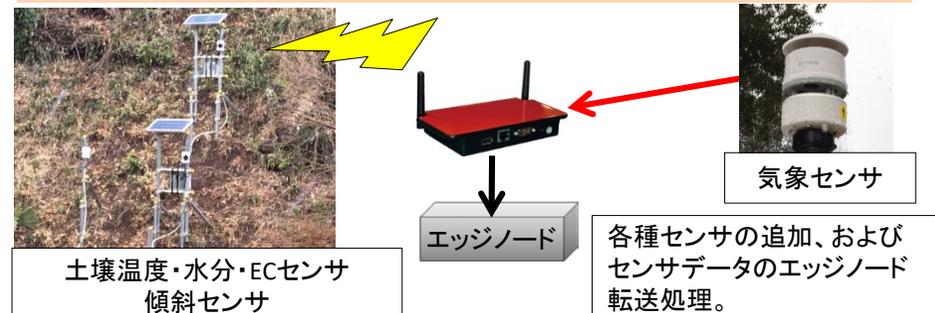
1. マルチモーダルセンサによる危険検知システム設計
2. 危険検知アルゴリズムの低遅延処理化
3. 監視映像の品質制御によるネットワークの低負荷化

### ➤ 成果

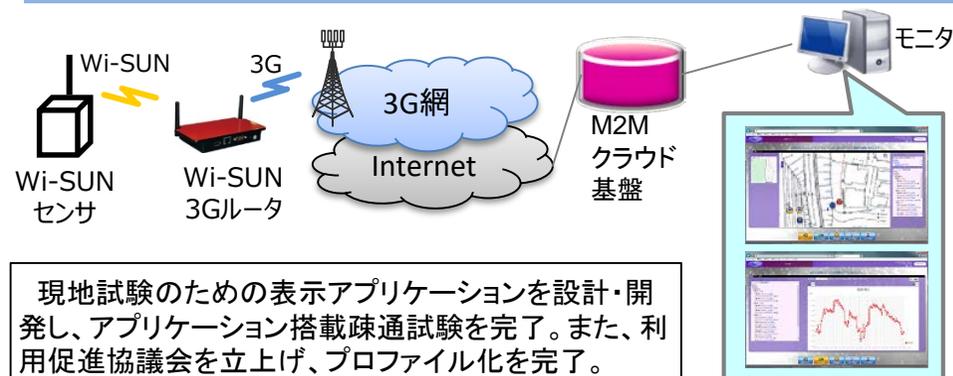
1. 危険度合の3状態化(定常、注意報、警報)による高精度な検知を実現
2. 分散階層処理により、約40%の低遅延化を確認
3. 危険検知に応じた品質制御により、約50%のトラフィック削減を確認



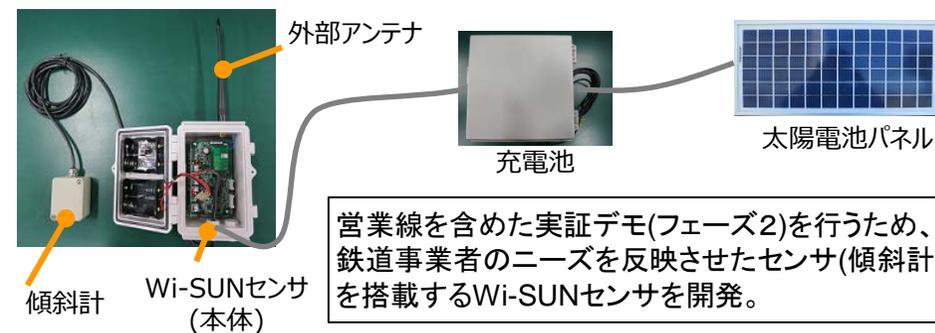
## 要素技術、センサ追加、NDNへ転送処理開発(課題B-3-2)



## アプリケーションの設計・開発及びプロファイル化(課題B-4-1)



## センサ利活用検討(課題B-7-2)



#### 4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等)

	国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
ソーシャル・ビッグデータ 利活用・基盤技術に 関する研究開発	6 (2)	1 (1)	1 (0)	63 (23)	2 (0)	17 (7)	16 (8)
※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。							

##### (1)学会発表

- 高機能ネットワークの基盤であるICNとエッジ処理について国内研究会にて特別講演を実施(津田, “これからのネットワークとICN”, 電子情報通信学会ICN研究会)。
- 高機能ネットワークのエッジノードを活用した低遅延処理の成果を国際会議にて発表(K. Imagene, et al., “Evaluation and Analysis of System Latency of Edge Computing for Multimedia Data Processing”, IEEE GCCE 2016)。エッジ処理の優位性について具体的なアプリケーションを想定し、定量的に比較評価されている点が評価された。
- 高機能ネットワークのエッジノードを活用した適応品質制御の成果を国内研究会にて発表(小川,他, “監視映像システムのための複数センサを活用したイベントドリブン型適応レート制御の性能評価”, 電子情報通信学会MoNA研究会)。IoTとエッジ処理を連携した具体的なユースケースを示すことに成功し、該当成果は奨励講演論文として推薦された。
- Convolutional Pose Machineは従来のHOG+SVMなどの手法に比べて歩きスマホ人物検出を劇的に高い認識率で実行できることを示し、今後のチューンナップによりより実時間検出が期待できることを発表(加藤他, “Convolutional Pose Machinesを用いた歩きスマホ認識”, 2017年電子情報通信学会総合大会)。
- データ間の関係性を用いた類似変化列検出手法を提案し、国内研究会にて発表(流王,他, データ間の関係性を用いた類似変化列検出手法, 電気学会研究会資料 IS 2016(12-23), p.27-32, 2016-08-02(2016))。
- Wi-SUNセンサネットワークで取得したデータに基づき開発した斜面崩落の早期検出手法について国際会議において発表(S. Ryuo, A.Hada et al. The early detection method for embankment collapse using acceleration data . Transforming the Future of Infrastructure through Smarter Information.(2016))

##### (2)標準化

- 本研究課題の成果に基づき、ITU-T Study Group 13 Question 15 において検討されていた勧告草案Y.DAN-req-archに対して、情報指向ネットワークの必要機能として、ネットワーク管理、モビリティ支援、セキュリティに関わる機能の記述、及び、複数ネットワークドメインから構成されるネットワーク構成などを寄書として提案した。また、本研究課題に参加する研究員がエディタとしてこの勧告草案の起草を行い、2017年2月17日に行われたSG13の全体会合において、勧告草案に対する合意を得、Recommendation Y.3071 “Data Aware Networking (Information Centric Networking) - Requirements and Capabilities”として勧告化された。同勧告は、2017年から始まったITU-Tの新会期における第5世代移動網向け地上網に係わる最初の勧告として注目されている。

#### 5. 今後の研究開発計画

- 平成28年度末までの実証試験により得られた結果をフィードバックして、鉄道現場に長期設置する無線センサの追加開発を行うとともに、実際の現場にセンサを追加仮設する。
- 鉄道事業者のニーズを反映させた小規模ネットワークを構築し、データ伝送試験を実施すると共に、高機能ネットワークノードによる実験ネットワークを構築する。