

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

1. 実験の目的

センサーを活用したMITAST光ネットワークの安定稼働及びサービス品質向上

ケーブルテレビ富山

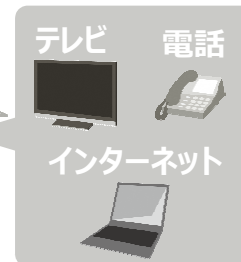


光ファイバ伝送路
(MITAST光ネットワーク)

広範囲にわたり複雑に分岐された光伝送路

① 光信号劣化

② 多重障害



MITAST光ネットワークとは・・・

富山市内に張り巡らされた光ファイバ伝送路（MITAST光ネットワーク）を介して、TV放送・通信・電話サービスを一般世帯へ提供を行っています。

特に、コミュニティチャンネルでは富山市の行政情報や緊急時における防災情報等も提供しており、**市民生活における重要なインフラ**となっており、サービスの安定稼働とサービス品質の維持・向上はサービス事業者としての使命です。

MITAST光ネットワークの課題

課題①

放送信号は下り片方向のネットワークであり、何らかの原因で**光信号が劣化**した場合、加入者からの連絡（映像の乱れ等）ない限り、**把握できる手段がない**

課題②

多重障害発生時、複雑に分岐された光伝送路上での**障害特定に時間がかかり、サービス復旧に時間を要する**

課題③

規定値内での光信号の変動や劣化について、**把握できる手段がない**

問題解決の方向性

光信号の状況を常時監視し、多重障害時には迅速に障害箇所の特定制を行うために、検知した光信号レベルのデータをスマートシティ推進基盤へアップロードできるセンサーを伝送路上に設置し、運用監視を行う。
また、光信号を常時監視する仕組みは市場に存在するが、数千万～数億円と高価なシステムであるため、今回の実証では、安価で効果的に監視できる仕組みを実証により評価する。

今回の実証実験で、センサーの試作機を開発し、問題解決の実現性の確認を実施

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

2. 体制（実施体制の組織図等）

（代表事業者）

株式会社ケーブルテレビ富山

【役割】

- ・実証実験の主体
- ・インフラ提供
- ・実証実験の企画、要件定義、評価検証

（共同参加者）

富士通ネットワークソリューションズ株式会社

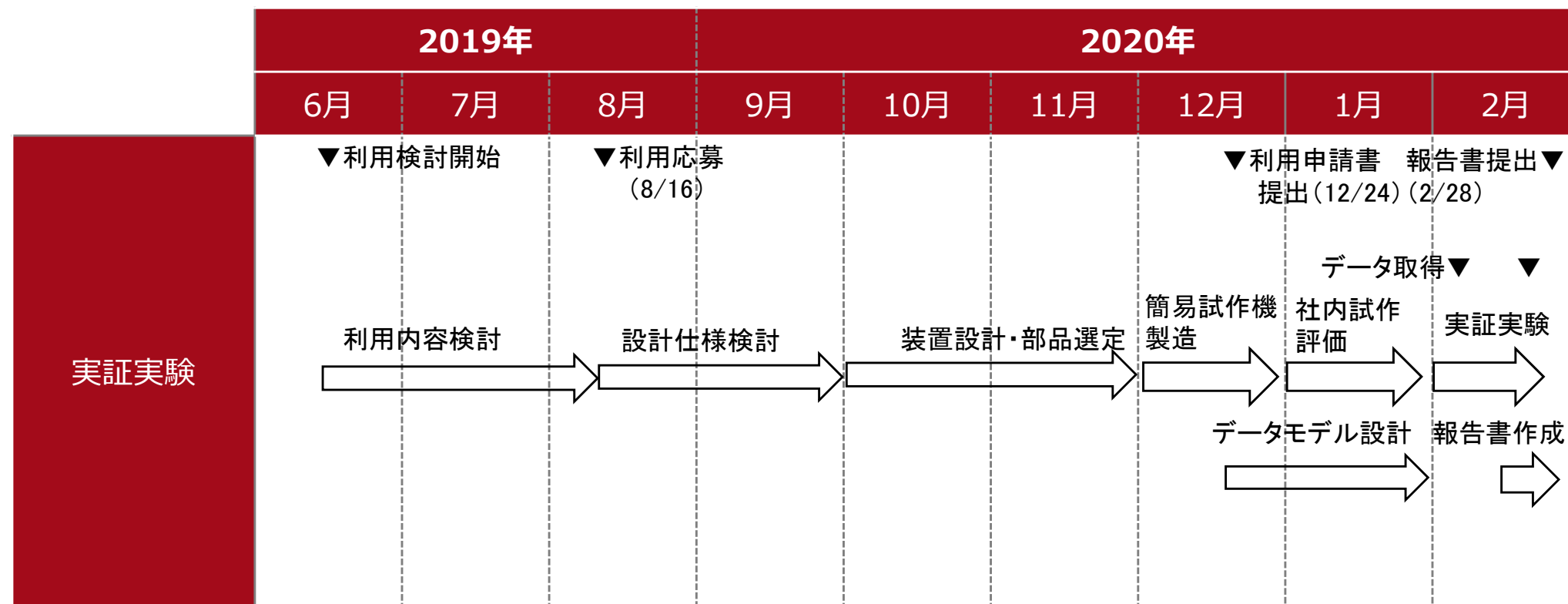
【役割】

- ・実証実験の企画及び要件検討
- ・センサー端末の開発
- ・開発メーカー（中央電子株）との連携
- ・センサーのプロダクト品質管理
- ・アプリケーション連携の開発
- ・センサーの設置
- ・実証実験の実施
- ・評価データ取得

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

3. スケジュール

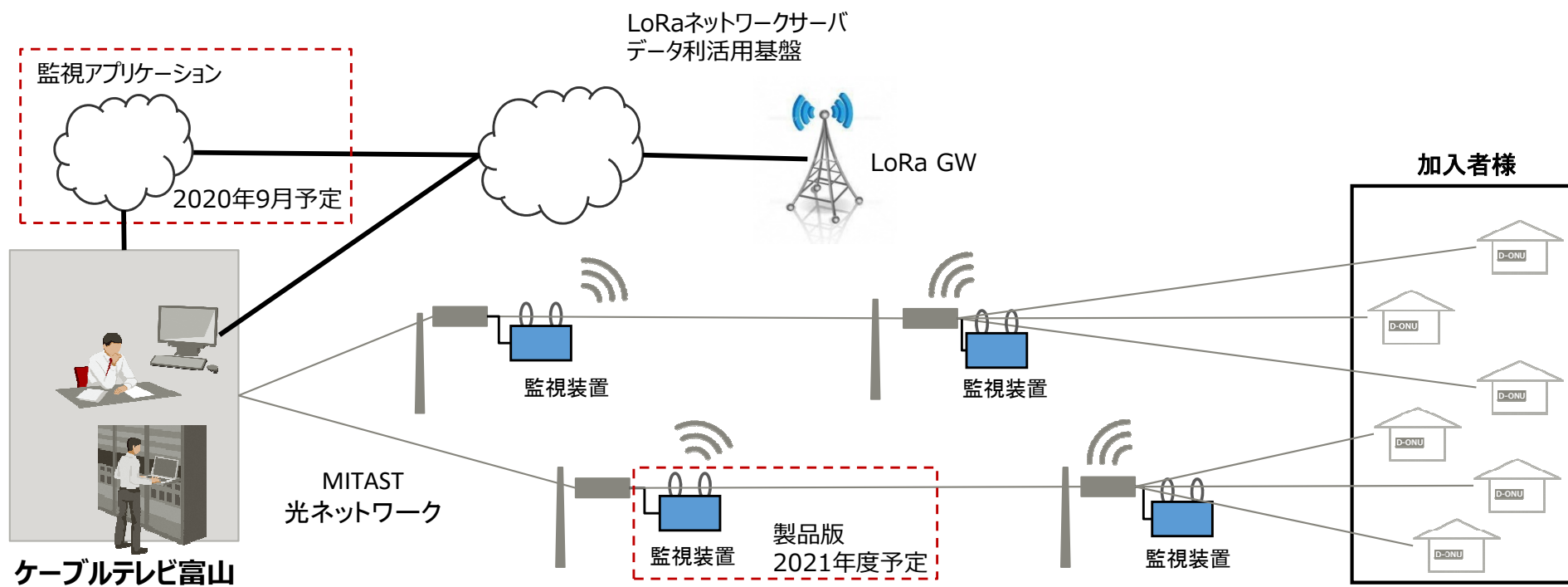


実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

4. システム構成（最終イメージ）

MITAST光ネットワークからの光信号強度を定期的に測定する。その測定値をLoRa WANシステム、データ利活用基盤へアップロードし、監視アプリケーションにて光ケーブルの状態を監視する。

※今回実証での未実施個所を次葉に示す



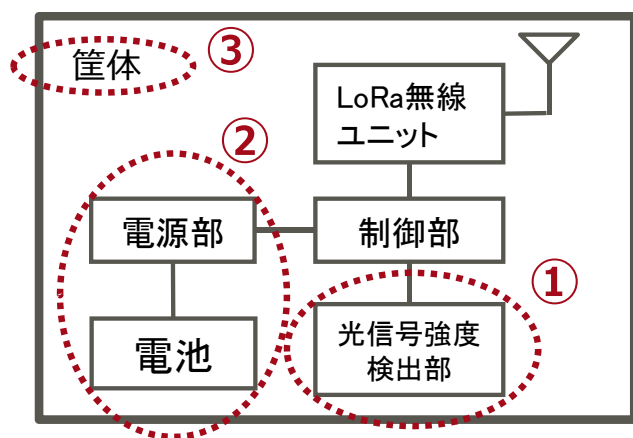
富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

4. システム構成（最終イメージ）

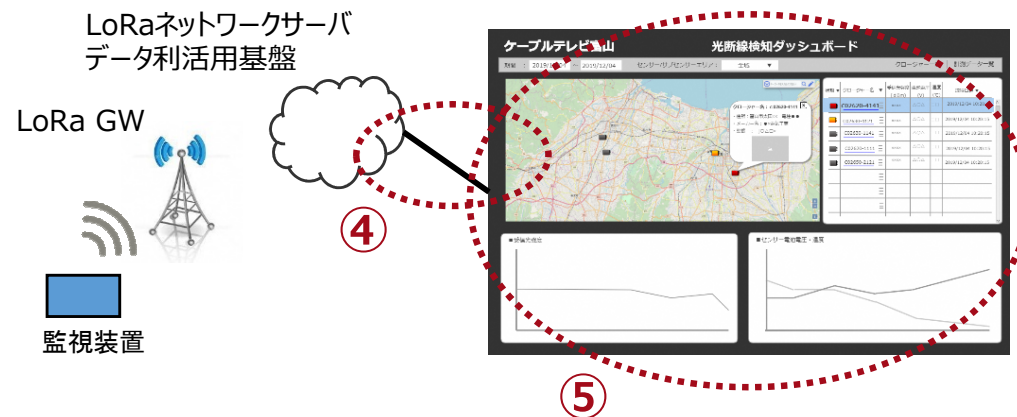
今回の実証での
未実施箇所

【監視装置】 最終イメージと今回実証の差異



- ① 光信号強度検出部
⇒2019年度(3月6日)より光信号強度の自動測定部分の検証を開始し、2020年度より屋外検証も行いながら2021年度の実用化を目指す
- ② 電源部
⇒2020年度からの屋外検証から電池による給電を実施し、製品寿命と電池消耗の確認を実施、2021年度に実用化を目指す
- ③ 筐体
⇒2020年度からの屋外検証結果を踏まえ、2021年度の実用化を目指す

【監視アプリケーション】 最終イメージと今回時実証の差異



- ④ 外部アプリケーション連携
⇒2020年度からの屋外実証時点で連携開始予定
- ⑤ アプリケーションによる監視画面
⇒今回の実証結果からケーブルテレビ事業における運用上の課題を抽出し課題解決につながる監視画面を検討し、2020年度の屋外検証より開始予定

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

5. 実験方法（対象エリア、使用したセンサ、技術等）

富士通ネットワークソリューションズ(株)富山営業所内に簡易試作機を1台設置し、センサデータ（光強度信号、温度、湿度、装置電圧）をLoRa-WANシステムを通じてデータ活用基盤に送信する。LoRa-WANシステムへの通信はLoRa NSのシーケンス表示にて確認する。また光強度信号を意図的に変動させ、当該データがこれに連動してグラフ表示されることをダッシュボードから確認する。



富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

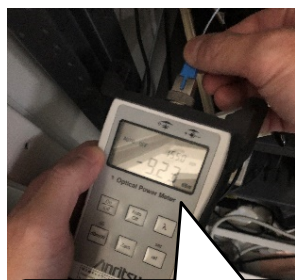
実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

6. 実験結果

実証実験の様子を下に示す。

【測定状況】

【通常時】



-9.23dBm

※-9.25~-9.23で推移

【曲げ試験】



-9.50dBm

※通常時から-0.25程度のレベル減

曲げ試験

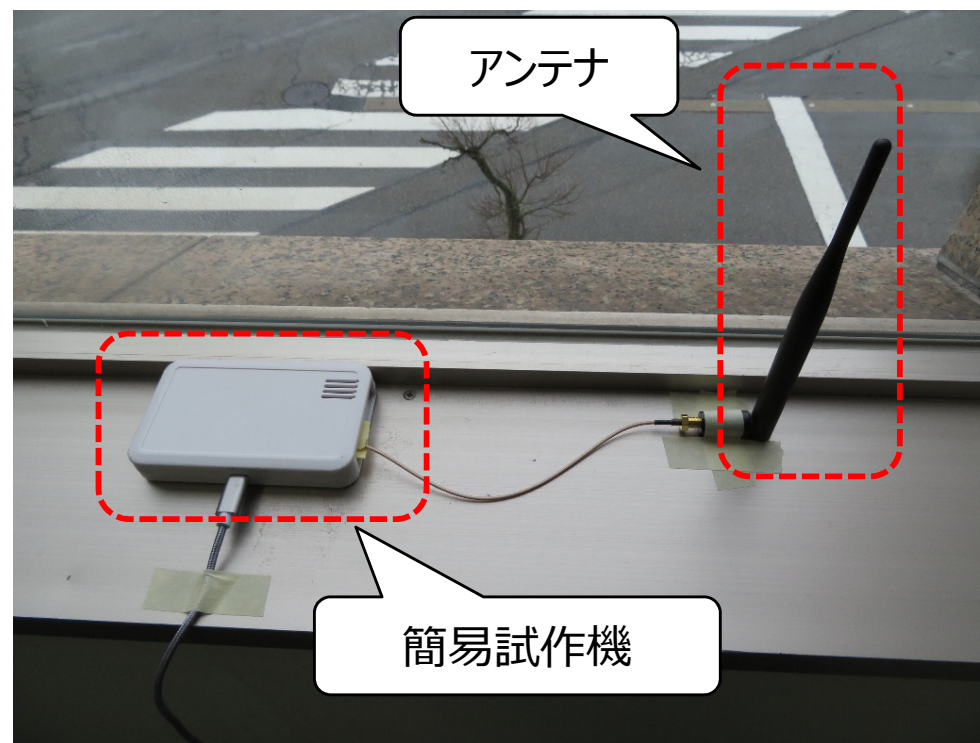
【断線時】



断線

LO dBm

【センサー設置状況】



アンテナ

簡易試作機

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

6. 実験結果（続き）

下に示す通り、LoRa NSのシーケンス表示にて、LoRa-WAN通信ができていることを確認した。

Date	DevAddr	Fcnt	ED	NS	AS	Freq1	SF1	Freq2	SF2	ant	ch	rssi	snr	Bbit	Fport	MAC
2020/02/06 15:53:21.196					UP											
2020/02/06 15:53:21.190					Down											
2020/02/06 15:53:12.806	0011137E	32			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -117	▲ -11			
2020/02/06 15:53:12.793	0011137E	32			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -117	▲ -11			
2020/02/06 15:53:12.647	0011137E	40			Down	923.4	▲ 10	923.2	▲ 10	0	0					
2020/02/06 15:53:12.644	0011137E	32			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -109	▲ -10			
2020/02/06 15:53:12.624	0011137E	32			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -116	▲ -11			
2020/02/06 15:53:12.609	0011137E	32			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -116	▲ -6	-	1	
2020/02/06 15:52:57.566	0011137E	31			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -113	▲ 1			
2020/02/06 15:52:57.504	0011137E	31			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -115	▲ -10			
2020/02/06 15:52:57.446	0011137E	31			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -113	▲ -5			
2020/02/06 15:52:57.425	0011137E	39			Down	923.4	▲ 10	923.2	▲ 10	0	0					
2020/02/06 15:52:57.400	0011137E	31			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -116	▲ -7			
2020/02/06 15:52:57.389	0011137E	31			UP	923.4	▲ 10			0	22	▲ -116	▲ -9	-	1	
2020/02/06 15:52:52.985	0011137E	31			UP	923.2	▲ 10			0	21	▲ -117	▲ -11			
2020/02/06 15:52:52.917	0011137E	31			UP	923.2	▲ 10			0	21	▲ -116	▲ -15			
2020/02/06 15:52:52.819	0011137E	38			Down	923.2	▲ 10	923.2	▲ 10	0	0					
2020/02/06 15:52:52.791	0011137E	31			UP	923.2	▲ 10			0	21	▲ -116	▲ -14	-	1	

データ利活用基盤への
データ受け渡し

簡易試作機～
LoRa ネットワークサーバ間通信

富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（本編）

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

6. 実験結果（続き）

下グラフに示す通り、光強度信号の変動の様子を確認した。（光パワーメータによる実測に沿ったデータ）



実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

7. 効果

富山市スマートシティ推進基盤を利用してMITAST光ネットワークの状況が可視化させることで、光ケーブルの状態を故障予兆も含めて定期的に監視することができると考えられる。特に光ファイバ心線が集中する大幹線等へ適用することでより効果が高いと考えられる。これにより、MITAST光ネットワークにて多重障害が発生した場合の速やかな原因特定と光ケーブル障害の予兆監視を含む障害箇所特定が容易となり、加入者サービス品質の向上が期待できる。また、今回の検証結果によって現在のケーブルテレビ事業における監視業務、保全業務の改善が期待できると考えられる。

適用シーン	現状の課題の解決イメージ	改善への期待
運用面	多重障害や光ケーブル断線時、障害発生箇所特定の時間を短縮することができる	サービスの安定稼働とサービス品質の維持・向上
監視業務	技術スタッフによる監視からシステムによる監視へ移行できる。また、定量的な監視手法となるため属人的な判断が無くなる。	人手不足、担い手不足の解消 働き方改革の促進
保全業務	障害発生時の保守会社への指示が明確となり、復旧作業時間が短縮される。また、予兆監視も可能となるため、適切なタイミングで設備交換が可能となる。	作業量の適正化、点検作業によるリスク軽減、 設備・保全コストの適正化

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

8. まとめ

本実証実験を通して、富山市スマートシティ基盤のLoRa-WANシステムおよびLoRaネットワークサーバ、データ利活用基盤を利用してMITAST光ネットワークの監視に適用できることを示した。今後はMITAST光ネットワークの光クロージャ設備の近傍に設置可能な、屋外環境対応型監視装置を製作・設置し、耐環境性能も含めた総合的実証実験を通じて最終的に実用化したい。

今後の課題として、下記2点が挙げられる。

1. 屋外設置取り付け方式の検討
2. 実運用を想定した監視装置の設計・評価（耐環境性能、省電力設計）

