

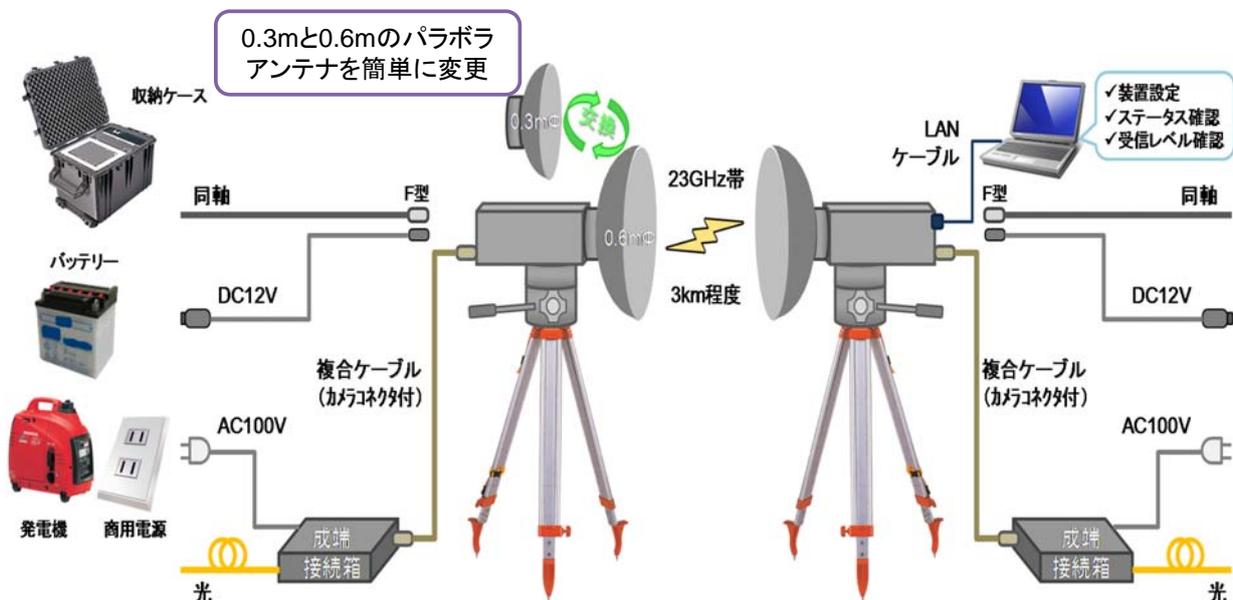


## 研究開発内容(1)

- 現行のケーブルテレビで利用可能な23GHz帯無線伝送装置は、固定局としての設置での利用を前提としており、可搬型として使用するためには、小型・軽量化、一体化に加え、省電力化の研究開発が必要
- 災害の状況によっては、商用電源がすぐに回復するとは限らないことから、蓄電池や自家発電機、自動車バッテリー等の電源供給方法に対応できるように電源部の開発が必要
- 風雨や運搬時の振動に対する耐久性を確保するとともに、緊急時の運搬を容易することも必要
- 上記を勘案し、以下の研究開発と実証実験を実施した
  - ア) 小型化
  - イ) 軽量化
  - ウ) 複数電源対応と低消費電力化
  - エ) 同軸・光インターフェース対応
  - オ) 簡易設置・調整方式
  - カ) 実証実験

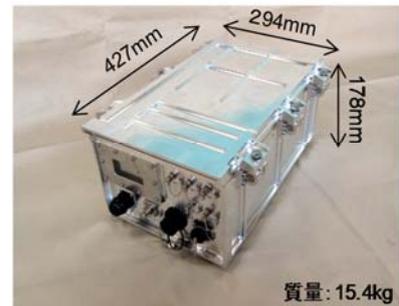
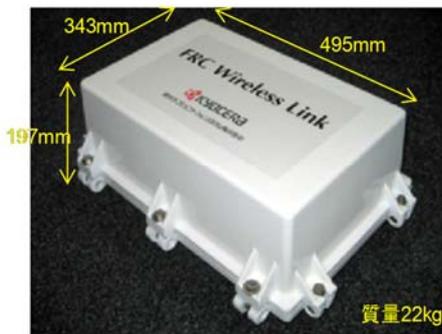
## 研究開発内容(2)

ケーブルテレビの幹線応急復旧という利用目的にあった23GHz帯可搬型無線伝送装置として、408MHz～644MHzの周波数帯域で最大39チャンネルのデジタルケーブルテレビ信号群を、非再生中継により、対向方式で3km程度の伝送が可能な小型無線装置を開発



## 研究開発成果： ア) 小型化

- 無線装置の小型化を実現するため、ディスクリート部品を見直し、23GHz帯フロントエンド部分をモジュール化
- ケーブルテレビ信号と23GHz帯信号との周波数変換を2段階で行うダブル・コンバージョン方式を採用し、フィルタ要件を緩和。
  - ディスクリート部品の見直しとダブル・コンバージョン方式の採用により、フロントエンド部の小型化(60%減)を実現。
  - 同軸と光の2つのインタフェース、2種類の電源電圧への対応等を実現しつつ、既存の無線装置より小型化を実現(試作開発装置は既存無線装置の約35%減)。



4

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 研究開発成果： イ) 軽量化

- 筐体部の材質をアルミ材に変えて軽量化を実現(筐体部のみで約50%減、装置質量は約30%減)し、放熱性と屋外使用に耐える気密性を確保
  - テレビジョン放送用の無線中継伝送装置(FPU)で使用される三脚や簡易ポールへの取り付けが可能
- 無線装置の運搬性・保管性を高めるために、装置一式をボックス収納することを検討
  - 堅牢、かつ防塵・防水性能に優れた(IP67相当)ケースを採用し、無線装置、0.3m径パラボラアンテナ、ケーブル類等を収納
  - 取手やキャスターが付属しており、現地への運搬が容易
  - 0.6m径パラボラアンテナは、プラパール製ケースに収納

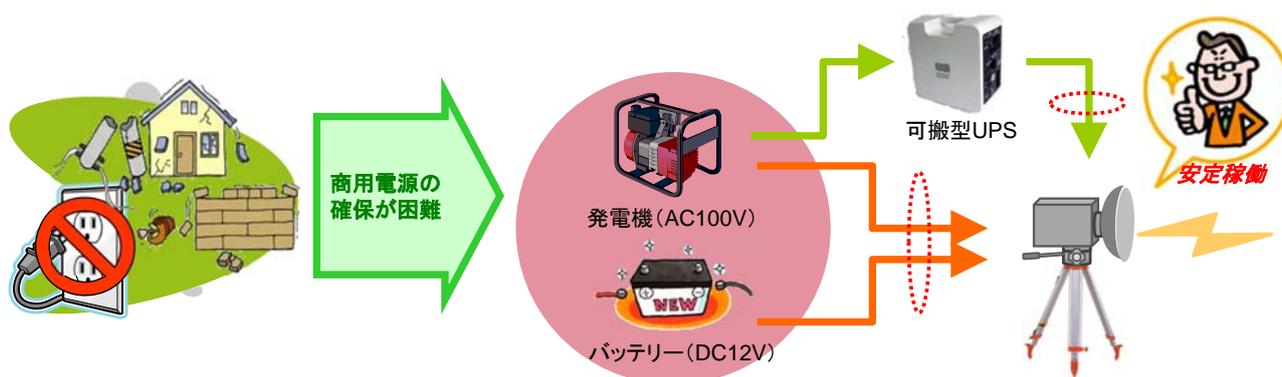


5

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 研究開発成果：ウ) 複数電源対応と低消費電力化

- ケーブルテレビ用機器では、一般にAC30VやAC60Vの電源が使用されていることが多いが、災害時における商用電源の確保が困難な状況下で用意できる電源として、発電機のAC100Vと車載バッテリーのDC12Vを想定し、これら電源に対応する小型で効率の良い電源装置(AVR: Automatic Voltage Regulator)を試作開発(これにより無線装置の小型化が図られた)
- 効率を改善し、消費電力の低減を実現するとともに、発電機や車載バッテリーを無線装置の電源としたときでも安定して動作することを確認
- より安定性を高めるためにフローティングタイプの無停電電源装置(UPS)を導入することが有効で、小型で可搬性に優れた市販品のUPS が比較的安価で入手可能

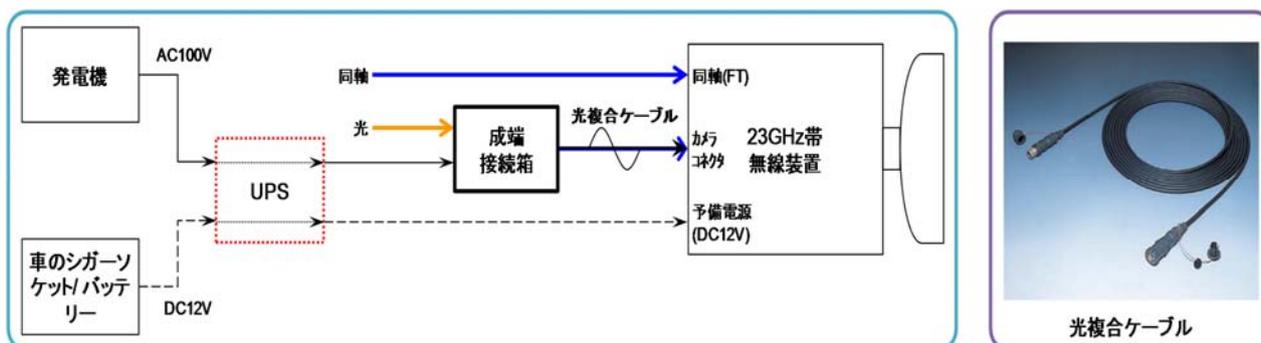


6

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 研究開発成果：エ) 同軸・光インターフェース対応

- 既存の23GHz帯無線伝送装置(固定局)のインターフェースは同軸ケーブルのみであったが、光インターフェースを実装し、同軸又は光ファイバの双方のケーブルに対応可能。このことによりケーブルテレビ網への導入の利便性と汎用性が向上
- 光インターフェースとしては、ワンタッチで接続可能で、防水性に優れ、光信号伝送と電気信号伝送に加えて電源供給が可能なテレビカメラ用の光複合コネクタと光複合ケーブルを採用
  - 無線装置内での光ケーブルの融着や端末処理が不要になり、電源(AC100V)も一本のケーブルで供給できるため、緊急時の設置性が向上
- ケーブルとの接続(融着や端末処理)は無線伝送装置と別の成端接続箱により実施

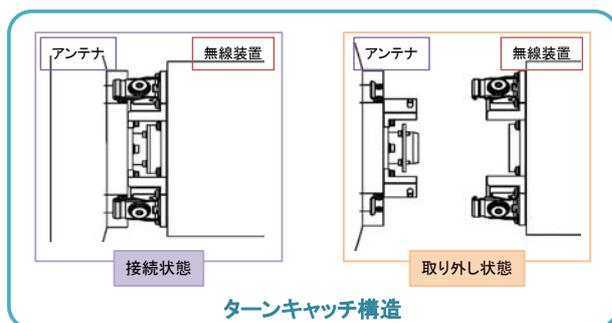


7

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 研究開発成果： 才) 簡易設置・調整方式(1)

- 無線伝送距離に応じたアンテナを使用でき、かつ効率的にボックス収納できるようにするため、無線装置とパラボラアンテナ (0.3m径と0.6m径) が容易に脱着可能な方式を採用し、簡単に取り外しができる機構(ターンキャッチ構造)を試作して実装
- 無線装置とアンテナの接続に導波管類を使用しなくてすむため、既存の23GHz帯無線伝送装置(固定局)で必要とされていた導波管の端末加工が不要となり、無線伝送路の早期構築が可能



無線筐体とアンテナをロックする鍵  
(必要となる特殊工具はこれのみ！)

## 研究開発成果： 才) 簡易設置・調整方式(2)

- 既存の23GHz帯無線伝送装置(固定局)よりも小型・軽量化を実現したことにより、三脚や簡易ポールへの設置ができ、ケーブルテレビ伝送路の迅速な応急復旧が可能
- 23GHz帯無線受信装置へレベルインジケータを実装。また、より細かな受信レベルや無線装置のステータス等をパソコン等で確認できるようにLANインターフェースも実装
- 従来、アンテナ方向調整が必要とされていたスペクトラムアナライザ等の測定器を用いることなく簡易に無線伝送路の構築ができ、かつ保守性を向上



レベルインジケータ(受信機)

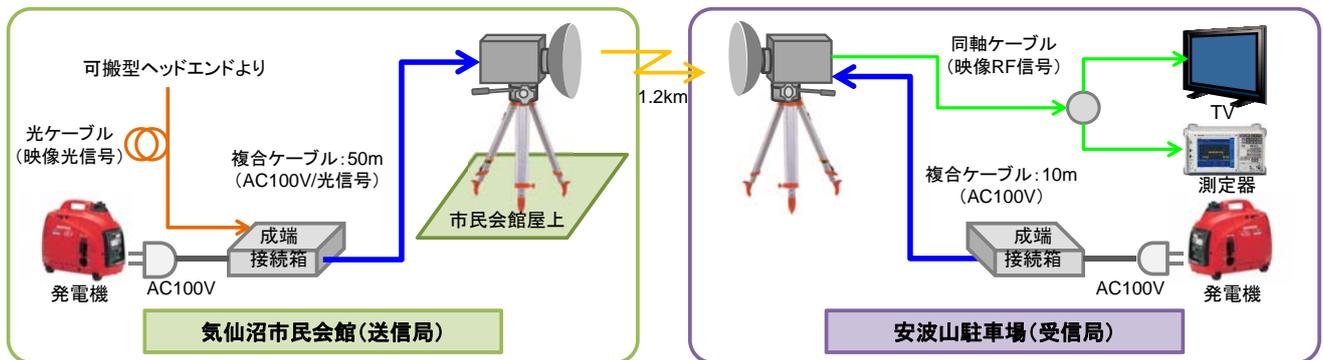


受信レベル表示

## 研究開発成果：力) 実証実験(1)

### 公開実験

- 日時:平成25年1月31日(木) ● 場所:宮城県気仙沼市
- 目的:「可搬型緊急用ヘッドエンド設備」と「幹線応急復旧用無線伝送装置」との連携を検証
- 実験の概要:気仙沼市民会館屋上から安波山駐車場までの1.2kmの無線伝送路を構築し、可搬型緊急用ヘッドエンド設備で受信した映像信号を光信号で無線装置に入力し、無線伝送後の映像と信号品質を測定器(スペクトラムアナライザ)及びテレビジョン受信機で確認
- 参加者:総務省、気仙沼市、日本CATV技術協会、日本ケーブルテレビ連盟、ケーブルテレビ関係者、報道関係等の関係者
- 接続検証の結果:「可搬型緊急用ヘッドエンド設備」と「幹線応急復旧用無線伝送装置」の親和性が高いことを確認

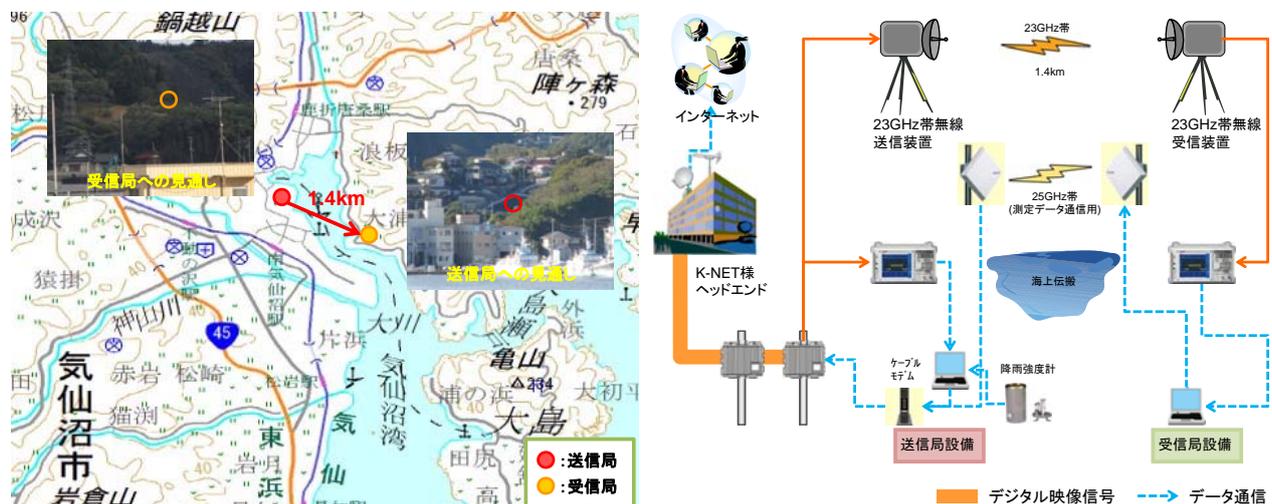


© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 研究開発成果：力) 実証実験(2)

### 実証実験

- 日時:平成25年2月3日(日)～2月25日(月) ● 場所:宮城県気仙沼市
- 目的:試作開発した無線装置の性能及び有効性について検証
- 実験の内容:海上伝搬を含む1.4kmの無線伝送路を構築し、23GHz帯の周波数でデジタルケーブルテレビ信号を無線伝送し、無線伝送品質の評価、無線伝送装置の安定性を検証するとともに、無線装置の使い勝手等の評価をアンケート形式で実施
- 実験の結果:期間を通じて、信号品質が劣化することもなく安定稼働していることを確認

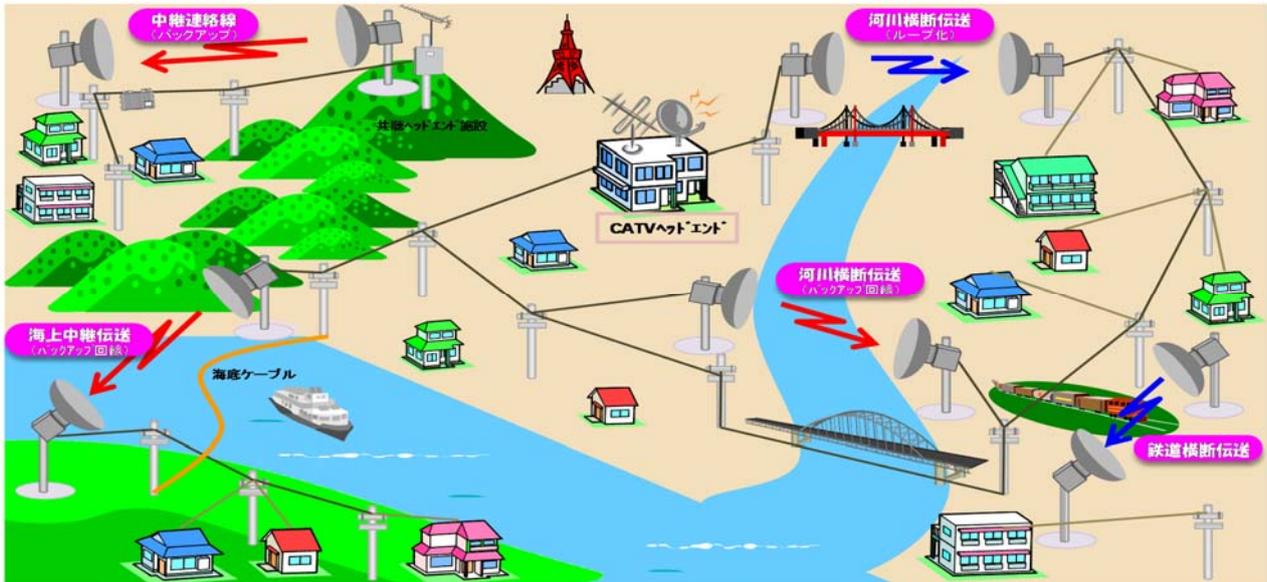


※伝送するデジタルケーブルテレビ信号は、気仙沼ケーブルネットワーク(株)様(K-NET)より提供頂きました。

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 今後の研究開発成果の展開(1)

- 本研究開発で試作開発した23GHz帯可搬型無線伝送装置は、幹線応急復旧用として実用化・製品化に耐えうることを検証
- 本研究開発で得られた成果は、ケーブルテレビの移動局だけでなく固定局による無線伝送にも適用可能であり、適用分野の拡大並びに23GHz帯無線伝送装置の商用提供と利活用を推進



12

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.

## 今後の研究開発成果の展開(2)

- 本研究開発成果に基づき、移動局又は固定局利用に対応可能なケーブルテレビ幹線応急復旧用無線伝送装置の実用化・製品化に取り組み、平成26年2月1日に23GHz帯可搬型無線伝送装置の商用提供を開始
  - 平成25年度内に、ケーブルテレビ網の強靱化用として4対向の製品納入を予定
- 研究開発した23GHz帯無線伝送装置の適用分野として、当面以下の分野が考えられ、今後、それらにあった無線伝送装置をケーブルテレビ事業者他に提供して、研究開発成果の社会展開を図る
  - 災害時等におけるケーブルテレビ伝送路の応急復旧
  - 被災地域におけるケーブルテレビ網が整備されるまでの仮伝送設備
  - 海底ケーブル、河川横断等におけるケーブルテレビ網の強靱化のための固定局利用
  - 地デジ共聴設備へのアクセス回線(恒久対策)等
- 本研究開発で得られた成果は、ケーブルテレビの移動局だけでなく固定局による無線伝送にも適用可能であり、適用分野の拡大並びに23GHz帯無線伝送装置の商用提供と利活用の推進により、災害に耐えうるケーブルテレビ網の実現に貢献

13

© KYOCERA COMMUNICATION SYSTEMS Co., Ltd.