

情報提供

災害時におけるケーブルテレビ応急復旧システムの研究開発
(可搬型緊急用ヘッドエンド)Research and development of emergency repair system
for cable television during disasters
(portable head-end equipment for emergency use)

平成26年 3月 3日

研究代表者 DXアンテナ株式会社
内村 潔研究分担者 DXアンテナ株式会社
西村 将和 北川 正和 藤田 謙一 松下 智昭

研究開発課題の目的および意義

平成23年3月11日に発生した東日本大震災においては、宮城県気仙沼市、岩手県釜石市、および宮城県塩釜市の3ケーブル事業者において津波等によりヘッドエンド設備を収容する局舎に甚大な被害が発生し、長期間にわたって放送を再開することができなかった事業者もあり、地域住民が必要とする情報をケーブルテレビで提供できない事態が発生した。

東日本大震災でヘッドエンド設備が被災した3事業者のような多くの事業者の場合はサブヘッドエンド設備を持たないことから、ヘッドエンド設備自体が損壊すると、全ての放送が停波し、長期間にわたって、地上デジタル放送やコミュニティチャンネルなど、地域の住民が必要とする情報を入手することができなかった。

本研究開発では、災害によりヘッドエンド設備自体が損壊した場合に、地上デジタル放送やコミュニティチャンネルの送出機能等を有する可搬型の簡易な緊急用ヘッドエンド設備の研究開発を行うとともに、実証実験を実施し、その有効性を検証する。

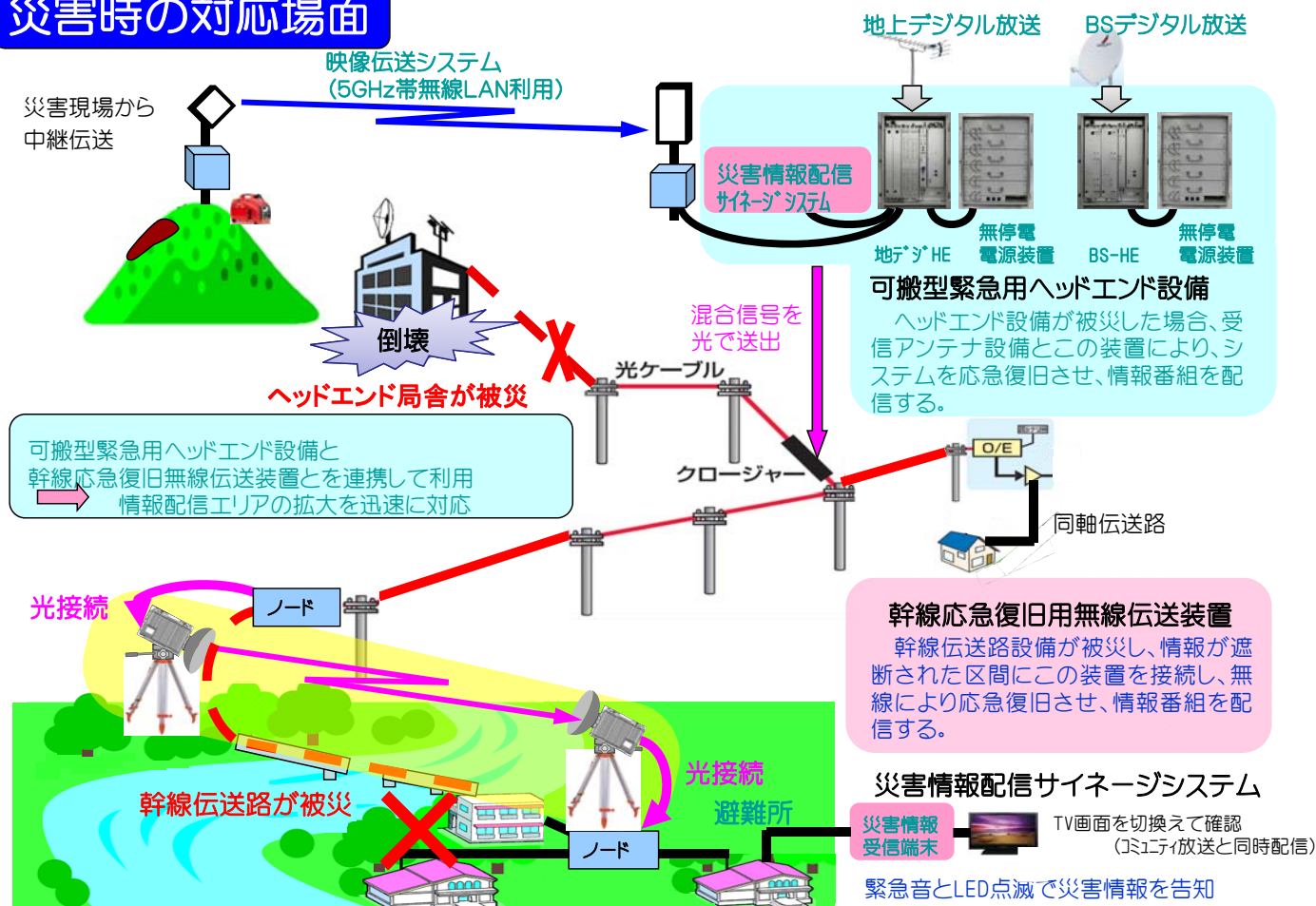
研究開発の内容

- (1) 地上デジタル放送及びコミュニティチャンネル送出装置に関する研究開発
- (2) BSデジタル放送のOFDM変換装置に関する研究開発
 - (1)(2)共通・光送信機の小型化技術の研究開発
 - ・小型高効率マルチ入力電源電圧技術の研究開発
- (3) リチウムイオンキャパシタによる停電時補償技術の研究開発
- (4) 収納保管ケースに関する研究開発
- (5) Wi-Fi(5GHz帯)コミュニティチャンネル伝送システムの有効性を検証
- (6) 災害情報配信サイネージシステムの有効性を検証
- (7) フィールド実証実験による成果物の有効性を検証

(幹線応急復旧用無線伝送装置との連携)
- (8) 研究開発成果の社会展開のための活動実績

2

災害時の対応場面



3

(1) 地上デジタル放送及びコミュニティチャンネル送出装置に関する研究開発

<概要>

地上デジタル放送8チャンネルの再送信ならびに、コミュニティチャンネルをOFDM変調信号 2チャンネル (HDTV 1番組を1チャンネル及びSDTV 2番組を1チャンネル) で送出し、光信号及びRF信号で送出する小型・軽量・低消費電力を有する可搬型ヘッドエンド装置を完成させる。

<研究開発成果>

コミュニティチャンネル用
OFDM変調器

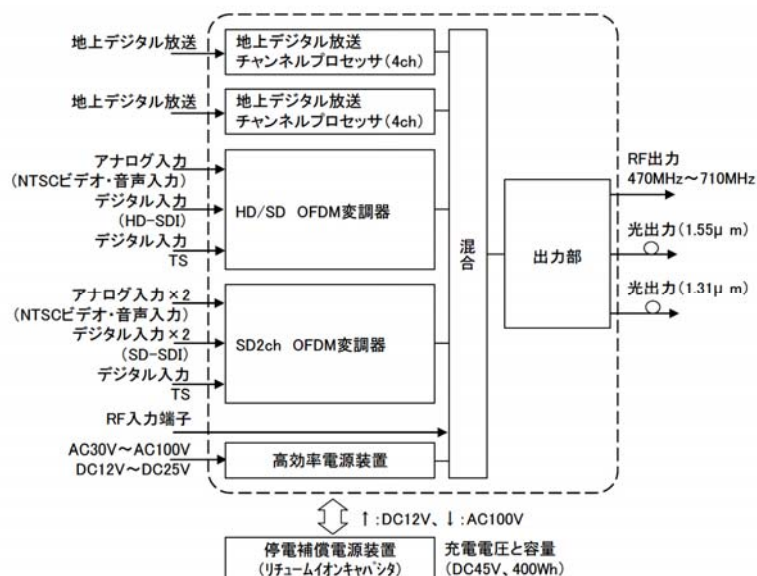
HD-SDI対応ユニット
(HDTV 1番組対応)

SD-SDI対応ユニット
(SDTV 2番組対応)

地上デジタル4チャンネル対応
再送信装置 2ユニット

RF出力及び
光送信機 (1.31 μ m、1.55 μ m) ユニット

小型高効率マルチ入力電圧電源ユニット



地上デジタル放送及びコミュニティチャンネル送出装置とユニット構成図

4

(2) BSデジタル放送のOFDM変換装置に関する研究開発

<概要>

BSデジタル放送の3番組をSD品質で地上デジタル放送の圧縮方式であるMPEG2-TS方式でエンコードを行い、多重化しOFDM変調信号1チャンネルで送出するユニットを2台装備し、合計6番組をOFDM変調信号2チャンネルで送出する小型・軽量・低消費電力を有する可搬型ヘッドエンド装置を完成させる。

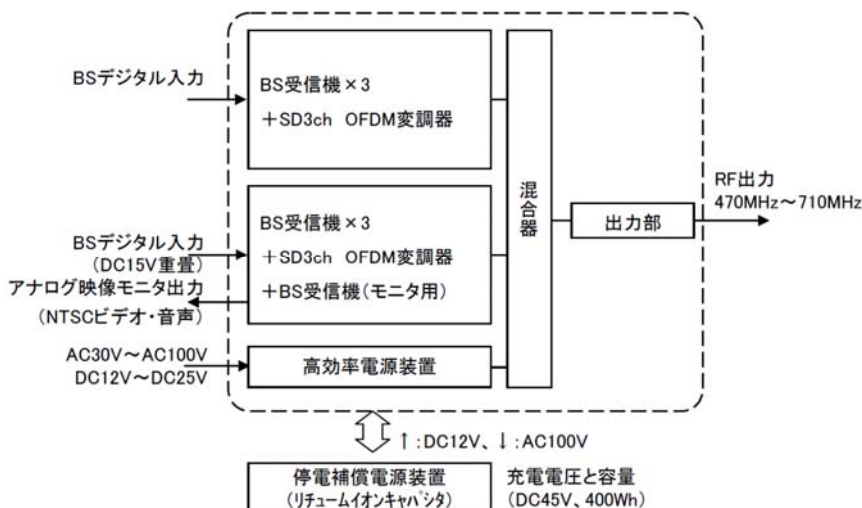
<成果物>

BSデジタル送出用
OFDM変調器
(SD3番組対応、
映像モニター出力付)

BSデジタル送出用
OFDM変調器
(SDTV3番組対応)

RF出力アンプ

小型高効率マルチ入力電圧電源



BSデジタル放送のOFDM変換装置とユニット構成図

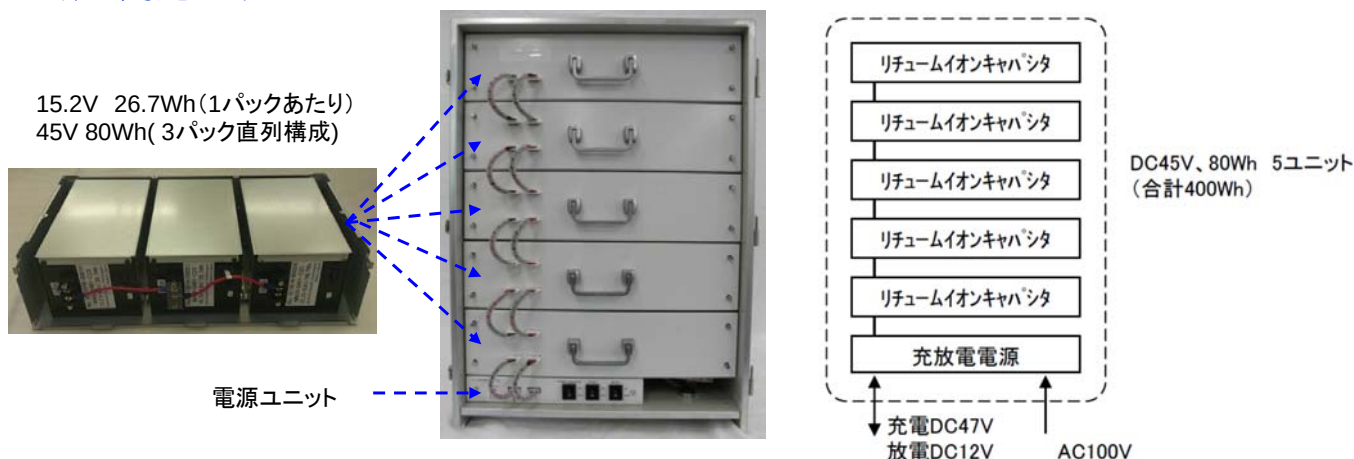
5

(3) リチウムイオンキャパシタによる停電時補償技術の研究開発

<概要>

商用電源の停電時やバッテリー動作時の交換、また、発動発電機の燃料切れなど、災害時には特に短時間の供給電源遮断が想定される。このような場合、数時間の緊急補償電源を装備しておくことで配信信号を寸断させることなく継続した情報配信が可能となる。リチウムイオンキャパシタは、使用温度範囲が広く、長期保管による劣化が少なく、安全性が高いとされている。これを用いて無停電電源装置の試作機を完成させる。

<研究開発成果>



無停電電源装置(リチウムイオンキャパシタ仕様)とユニット構成図

6

(4) 収納保管ケースに関する研究開発

<概要>

可搬型ヘッドエンド装置を災害時の環境から保護する強靱構造の収納保管用ケースを完成させる。

<研究開発成果>



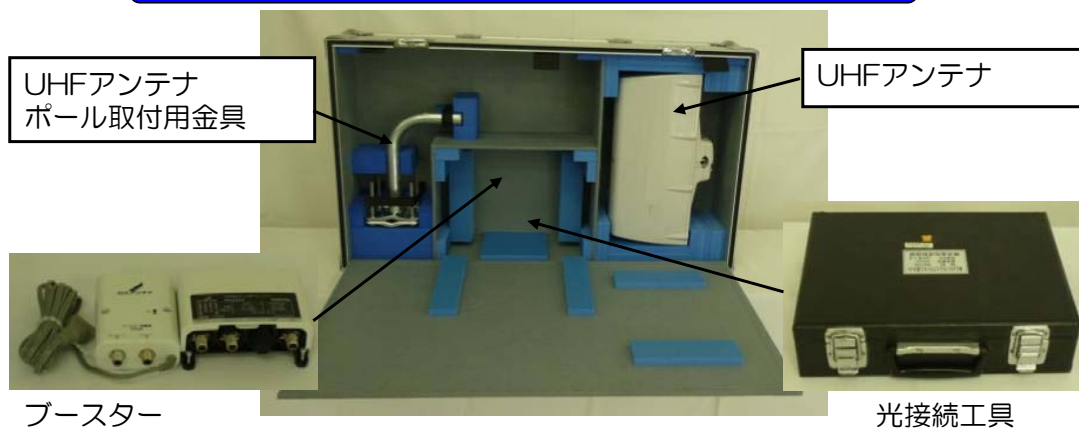
リチウムイオンキャパシタ用



可搬型ヘッドエンド装置用

7

(4-1) 周辺機材の収納



可搬型地上デジタルヘッドエンド用収納保管ケース（蓋側収納機材）



可搬型地上デジタルヘッドエンド用収納保管ケース（中入れ収納機材）

予め準備しておくことで配線・調整は約30分以内で完了できる。

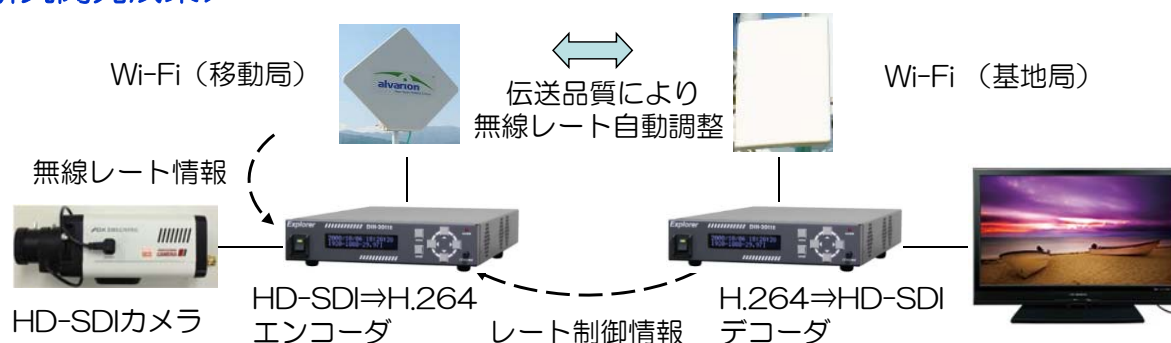
8

(5) Wi-Fi(5GHz帯)コミュニティチャンネル伝送システムの有効性を検証

<概要>

コミュニティチャンネルの復旧のためにWi-Fi(5GHz帯)伝送システムを利用して緊急用ヘッドエンドに番組データを伝送し、ヘッドエンドでOFDMに変換して送出できることを検証する。公開実験前に事前フィールド実験を実施し、有効性を検証する。

<研究開発成果>



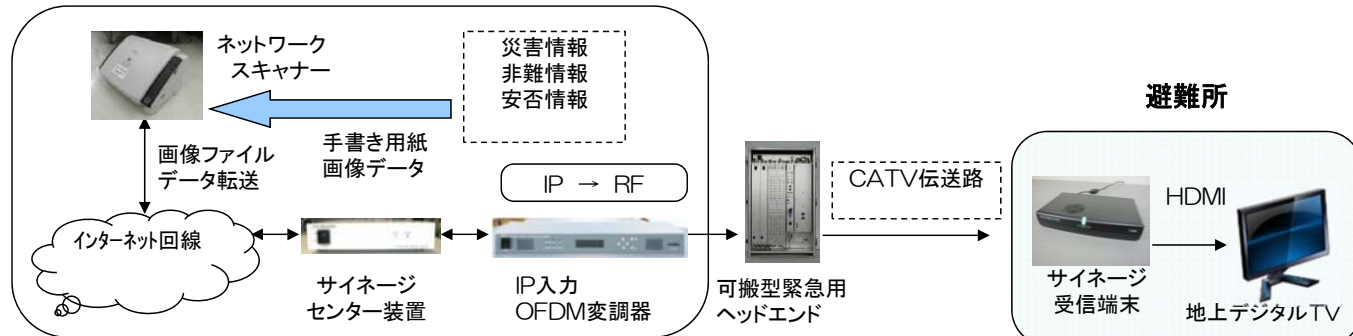
課題の到達目標	研究開発成果
Wi-Fi(5GHz帯)伝送システムの有効性を検証する	⇒ 当初計画のMPEG2-TSをIP変換するより圧縮率の高いH.264を利用したシステムに変更したことで、実用的で災害時に適したシステムとして有効性を検証できた。
ヘッドエンド装置とのインターフェースの整合をとる	⇒ コミュニティチャンネルの伝送としてHD-SDIインターフェースで整合を取った。

9

(6) 災害情報配信サイネージシステムの有効性を検証

ケーブルテレビ伝送路を通して災害情報を配信するシステムを構成し、ネットワークスキャナーでPDFデータ化した災害情報をIPDC信号に変換した後、コミュニティチャンネルと多重して送出した。送出された災害情報は、市民会館中ホール（避難所）に設置した端末装置で災害情報が受信できることを検証した。

センター設備



公開実験においては、災害情報を配信するセンター設備と端末装置を近接して展示し、伝送できる信号やデータと緊急告知としての利用など防災・減災に役立つシステムとしてデモンストレーションを行い、有効性を検証した。

ヘッドエンド設備と混合し送出
(ヘッドエンド架台内)

受信端末とモニター
(市民会館中ホール)

10

(7) フィールド実験概要（気仙沼市 2013年1月24日～2月1日）

2013年1月24日（木）～2月1日（金）

- ・大島～市民会館（ハイパス、固定）
海上フェリッソ 検証試験
- ・対岸～市民会館（チャリ：移動局自転車）
チャリからの移動伝搬試験
- ・安波山～市民会館間伝送（固定）



安波山駐車場（標高239m）
：固定局

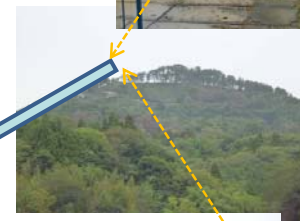


対岸（浪板地区）：（標高0m）
チャリ移動



気仙沼市民会館屋上：基地局（AU）2系統
（標高50m）

2月1日本番時
（公園山頂踊場）



大島（亀山）
（標高235m）



駐車場

大島 亀山展望台駐車場（ハイパス）

伝搬試験体制

- ・DXアンテナ
- 協力：NHKアイテック
- 松浦機械製作所

11

(7-1) フィールド実験・ヘッドエンド（気仙沼市民会館）

気仙沼市民会館

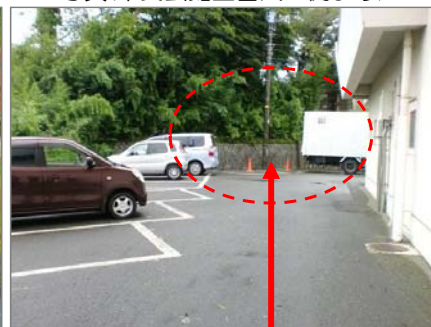
平面図



写真(市民会館屋上より)



写真(市民会館正面入口側より)



テント設置場所



会場 2F 中ホール
1/31 運営委員会・公開実験
2/1 公開実験の説明会場に利用

実験状況をモニターで展示
災害情報配信サイネージシステム等を展示
パネル展示

2/1 幹線応急復旧伝送装置（京セラ）
V-LOW協議会（東北総合通信局）
が展示



テントを設置
伝送品質等を確認
PC・モニター画面を展示

単管 $\varnothing$ 17" による架台設置
(ハット・イト・無停電電源等を $\varnothing$ 17" に固定)
AC100V電源供給は発電機を利用

12

(7-2) アンテナ設置作業（気仙沼市民会館屋上）



アンテナ架台組立



アンテナ組立設置



同軸ケーブル配線



方向調整完了

設置時間 約1時間30分

13

(7-3) ヘッドエンド架台組み立て設置作業（気仙沼市民会館 駐車場）



架台組立用部材
(ホームセンターで調達可能)



架台組立



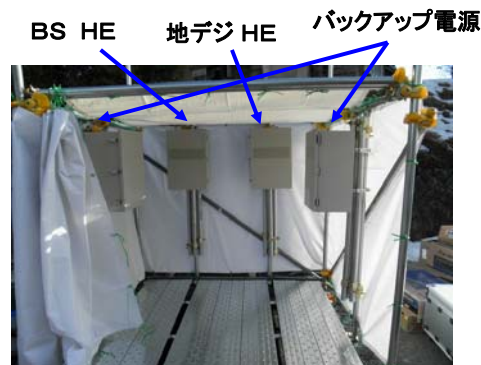
骨組み組立(約1時間)



架台補強



組立完了(約2時間)



ヘッドエンド・電源装置設置
(約1時間)

配線・調整を含めて約4時間

14

(7-4) 送受信アンテナおよび可搬型緊急用ヘッドエンド設備に関する設置作業まとめ



送受信アンテナ設備

- 屋上への荷物搬入(4人で約2時間)
 - Wi-Fi(5GHz帯)アンテナ設備(基地局)
 - 地上デジタル放送受信アンテナ設備
 - BSデジタル放送受信アンテナ設備
- の設置・配線・調整までを約1.5時間
合計約3.5時間で完了できた。

- アンテナ設備及びヘッドエンド設備の部材を収納保管ケースに同梱し準備しておくこと。
 - 誰でも簡単組み立てできる設置架台の部材と工具もホームセンターで調達しておくこと。
- 予め準備しておくことにより、災害時の応急復旧の作業性が上がることが検証できた。



可搬型緊急用ヘッドエンド設備設置

- ヘッドエンドの設置架台組立
(組立は4人で約2時間)
 - ヘッドエンド設備の設置約1.5時間
 - 調整約0.5時間
- 合計約4時間で完了できた。

(7-5) 研究試作装置 (ヘッドエンド関連)



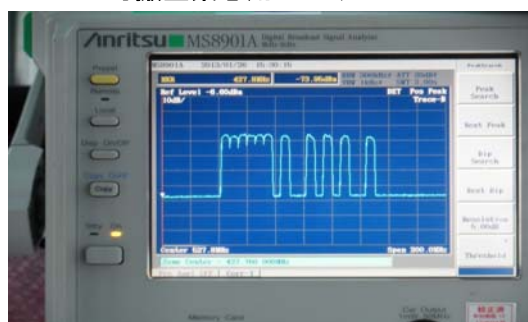
可搬型緊急用ヘッドエンド



可搬型緊急用BSヘッドエンド



リチウムイオンキャパシタ



ヘッドエンド出力波形

16

(8) 研究開発成果の社会展開のための活動実績

<概要>

可搬型緊急用ヘッドエンド設備に関する研究成果説明会を実施し周知活動を行った。

発表題目：災害時におけるケーブルテレビ応急復旧システム（可搬型緊急用ヘッドエンド設備）の研究開発

日 時	訪問先
2/6	日本CATV技術協会 事業推進委員会（新宿）
2/14	日本CATV技術協会 関東支部（新宿）
2/19	日本ケーブルテレビ連盟 近畿支部
2/21	日本ケーブルテレビ連盟 東京支部・南関東支部
3/1	日本ケーブルテレビ連盟 北関東支部
3/4	日本ケーブルテレビ連盟 中国支部
3/8	日本ケーブルテレビ連盟 東北支部
3/15	日本ケーブルテレビ連盟 九州支部
3/18	日本ケーブルテレビ連盟 信越支部
3/19	日本ケーブルテレビ連盟 東海支部
3/21	日本ケーブルテレビ連盟 北陸支部
3/22	日本ケーブルテレビ連盟 四国支部
3/26	日本ケーブルテレビ連盟 北海道支部

17

（8-1）研究開発成果の社会展開のための計画**＜研究開発成果に関する周知活動と製品化展開に向けての取り組み＞**

各総合通信局と連携し可搬型緊急用ヘッドエンド設備の周知活動を実施するとともに、ヘッドエンド装置に関する要望等の意見交換を実施し製品化設計に反映させる。

研究成果に関する活動

日 時	訪問先	備 考
5/9	総務省東海総合通信局（名古屋）	
5/15～17	自治体総合フェア2013（東京ビッグサイト）	
6/7	総務省中国総合通信局（広島）	
6/21	総務省近畿総合通信局（大阪）	
7/30～31	ケーブル技術ショー（東京国際フォーラム）	
5/8～7/18	DXプライベートショー 8か所 （名古屋、東京、松山、広島、福岡、大阪、札幌、仙台）	

可搬型緊急用ヘッドエンド装置の機能を限定した仕様で7/30からのケーブル技術ショーに向けて小型・軽量タイプのサンプルを作製予定（DXアンテナブースに展示）

受注開始 2013年8月1日予定

発売開始 2013年12月中旬（受注後4か月）予定

18

可搬型緊急用ヘッドエンド（HCP01B）

今回の研究開発成果を踏まえ、可搬型緊急用ヘッドエンドの製品版を開発・商品化しました。

19

製品概要

- (1) 地デジ再送信のみに特化した製品
- (2) RF出力および光出力の2系統出力
- (3) AC100VとDC12Vの2電源電圧に対応
- (4) 内蔵バッテリーで最低5時間以上の動作が可能
- (5) 小型・軽量・低消費電力設計
- (6) 専用の収納容器を準備
- (7) 地デジ再送信用ヘッドアンプの災害対応としても使用可能

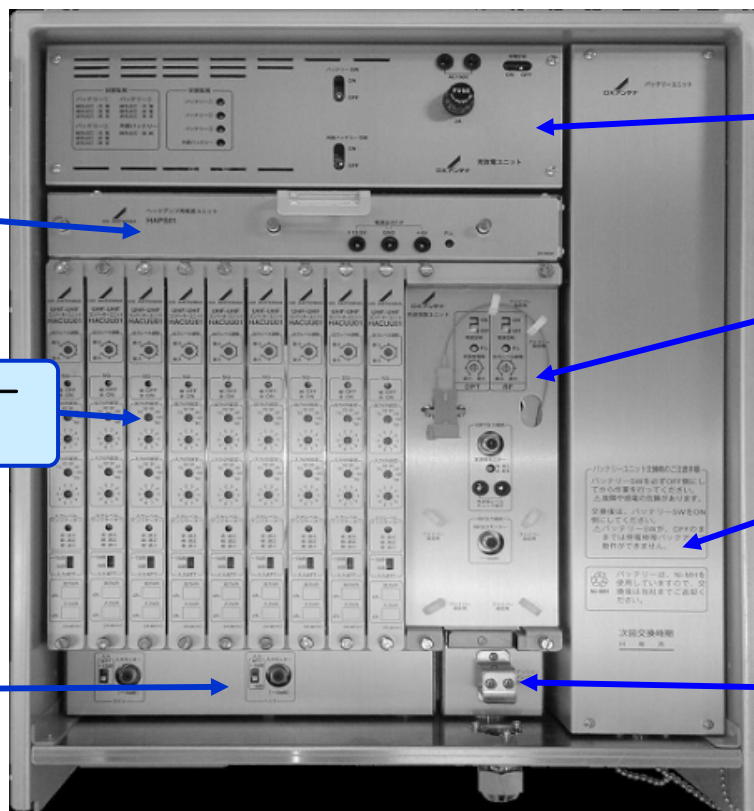
20

特長

- ① 地上デジタル放送用シグナルプロセッサユニット
 - ・ 最大9chまで搭載対応、入出力チャンネル設定は可変型(UHF出力)
- ② 2系統の出力ユニット
 - ・ RF出力：102dB μ V、光出力：1550nm、+6dBm
- ③ 電源ユニット
 - ・ AC100V、DC +12V(車のバッテリー電源)の2電源方式
- ④ バッテリーユニット
 - ・ ニッケル水素電池を内蔵、最低5時間(9ch搭載)以上の動作可能
- ⑤ サイズ
 - ・ 外形：421mm(W)×488mm(H)×150mm(D)・重量：約20kg
 - ・ 消費電力：46W(最大時)・保護防水等級：IPX4対応
- ⑥ 収納容器(オプション)
 - ・ ハンドキャリー可能な専用のペリカンケースをご用意

21

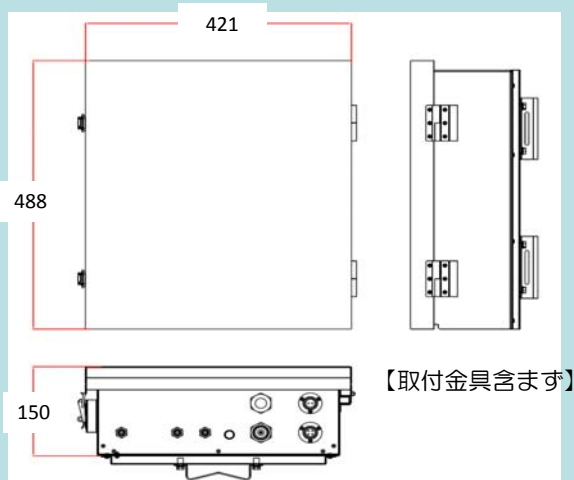
内 部 外 観



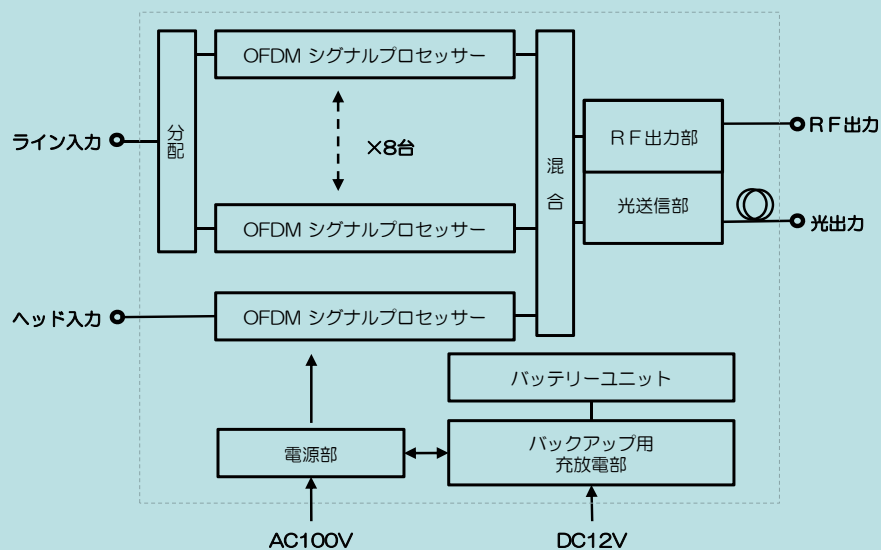
【内部外観写真】

22

外観図/ブロック図



【外観図】



【ブロック図】

23

可搬型収納ケース

ペリカンケースを採用

＜特長＞

- 耐候性、防塵性、耐衝撃性に優れた防水ケース
(米軍用で採用されているプロテクトケース)
- 伸縮自在の延長ハンドル付
- サイズ：800×581×482 mm
- 質量：約19kg

