

## 飛騨市山之村地区における デジタルディバイド対策実験報告

2007年6月6日

実験実施:

ビーム計画設計株式会社 + 20社

報告者: 株式会社フジクラ 中川三紀夫

### はじめに

本実験は、ビーム計画設計株式会社の提唱により、21社の協同プロジェクトとして実施されました。

多くの方々のご助力をいただいたことを感謝申し上げます。

No	参加企業名(五十音順)	役割分担
1	アンリツ株式会社	計測機器の提供
2	NECマグナスコミュニケーションズ株式会社	地デジ用光機器、IP告知端末、WiMAX機器の提供
3	沖電気工業株式会社	IP告知端末機器の提供
4	株式会社アクトエレクトロニクス	電波伝搬机上計算ソフト、HDDの提供
5	株式会社ウェザーテック	気象観測機器の提供
6	株式会社NHKアイテック	電波伝搬の現地測定
7	株式会社エフワン	GPSシステムの提供
8	株式会社岐阜放送	地デジ電波伝搬等の技術指導
9	株式会社トーエネック	現地実験設備構築
10	株式会社日立製作所	八木アンテナと共同によるギャップファイラーシステムの提供
11	株式会社フジクラ	WiMAX設備の提供
12	財団法人電波技術協会	電波伝搬計算結果と実測データの比較検討
13	シンクレイヤ株式会社	ギャップファイラー設備の提供
14	中央電子光学株式会社	モニター用TVの提供
15	日東工業株式会社	実験用機器収容箱の提供
16	日本ソフト開発株式会社	気象観測ソフトの提供
17	日本電気株式会社	NECマグナスと共同
18	ビーム計画設計株式会社	
19	富士通株式会社	モニター用PCの提供
20	有限会社ワークスペース	実験用HPの作成提供
21	ヨシモトポール株式会社	実験用鋼管柱の提供

## 本実験の目的

- 無線による中山間地区のデジタルディバイド解消実験
  - 地デジ: ギャップファイラー
  - ブロードバンド: WiMAX
- 実験地区の選定
  - 地上波デジタル、ブロードバンドの両方が未整備であること
  - 2km程度の距離で実験ができること
  - 降雪の影響が調査できること
  - 光ファイバを使わせていただけること
  - 地元のご協力がいただけること
- 飛騨市様のご協力をいただき、山之村地区での実施を決定した



飛騨市神岡町山之村地区

## 全体設備

- 地上デジタル放送
 

飛騨市役所にて受信した信号を光ケーブルで山之村まで伝送、ギャップファイラーにより山之村地区内へ送信
- ブロードバンド
 

飛騨市役所から光ケーブルを用いて、山之村まで伝送、WiMAXにより山之村地区内へ送信

図1. 実験設備概要

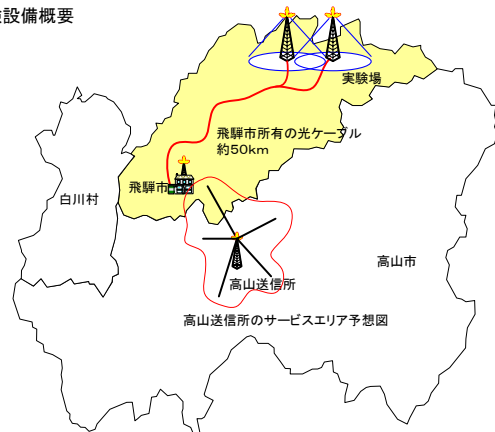
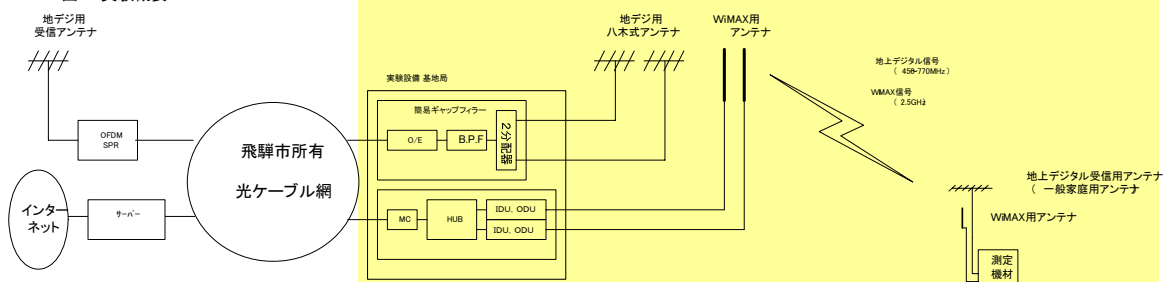


図2. 実験概要



# 実験用アンテナ詳細

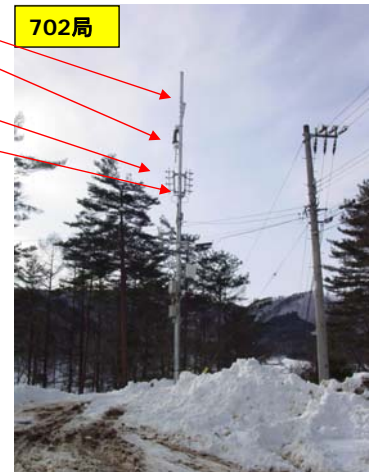


701局

- WIMAX アンテナ
- ギャップファイラーアンテナ
- ギャップファイラー本体
- WIMAX ODU
- WIMAX IDU

701局  
 WiMAX →フジクラ  
 地デジ →シンクレイヤ

702局  
 WiMAX →NECマグナスコミュニケーションズ  
 地デジ →八木アンテナ



702局

- WIMAX アンテナ
- WIMAX BS
- ギャップファイラーアンテナ
- ギャップファイラー本体

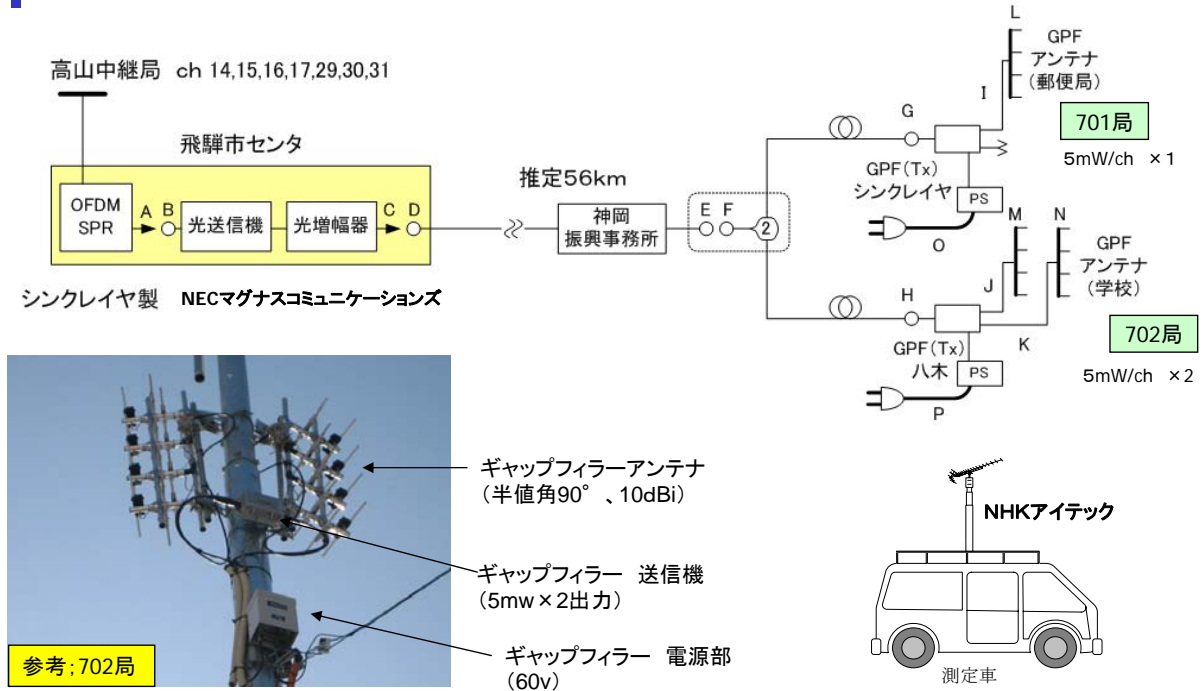
702局  
 WiMAX  
 2w 10MHz 64QAM 3/4  
 120° × 1セクター  
 ギャップファイラー  
 5mw × 2方向、7ch出力  
 半値幅90° 10dBiアンテナ

701局  
 WiMAX  
 10w 10MHz 64QAM 3/4  
 120° × 3セクター  
 ギャップファイラー  
 5mw × 1方向、7ch出力  
 半値幅90° 10dBiアンテナ

# ギャップファイラー実験報告

# ギャップファイラー設備

シンクレイヤ(株) 作成提供



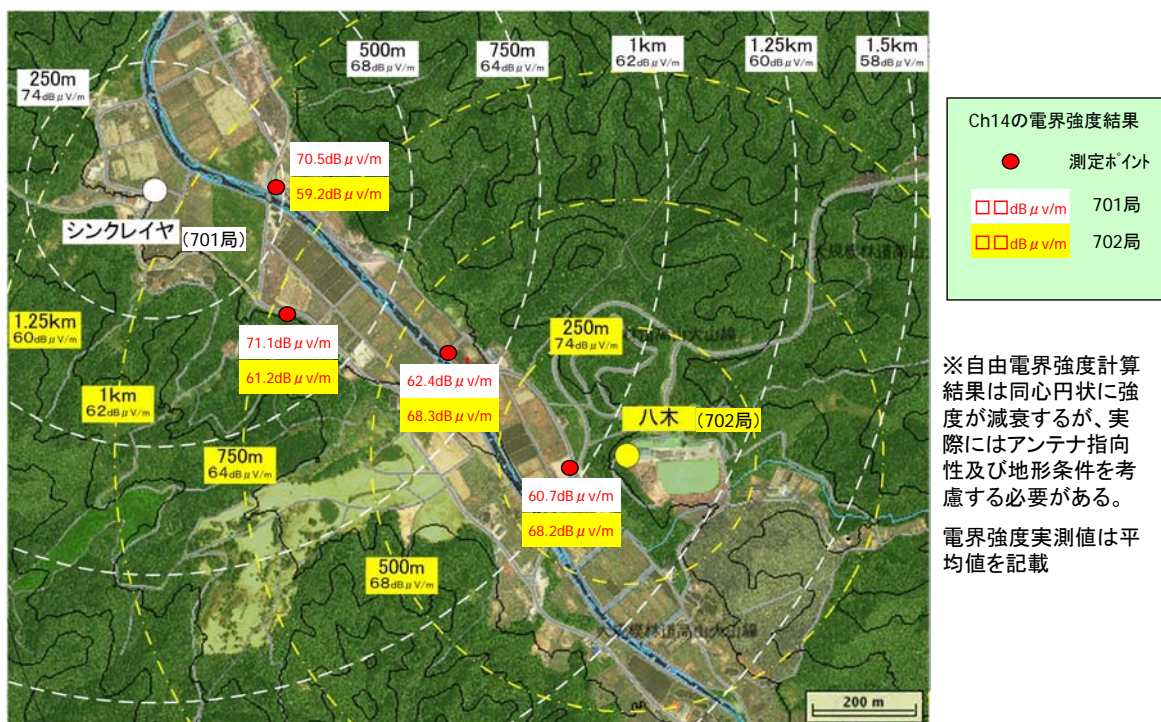
ギャップファイラー送信機は、コスト低下をねらい本実験用に試作した。

Copyright (C) 2007 ビーム計画設計株式会社 ALL rights reserved

7

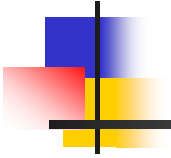
# 電界強度マップ

シンクレイヤ(株) 作成提供



Copyright (C) 2007 ビーム計画設計株式会社 ALL rights reserved

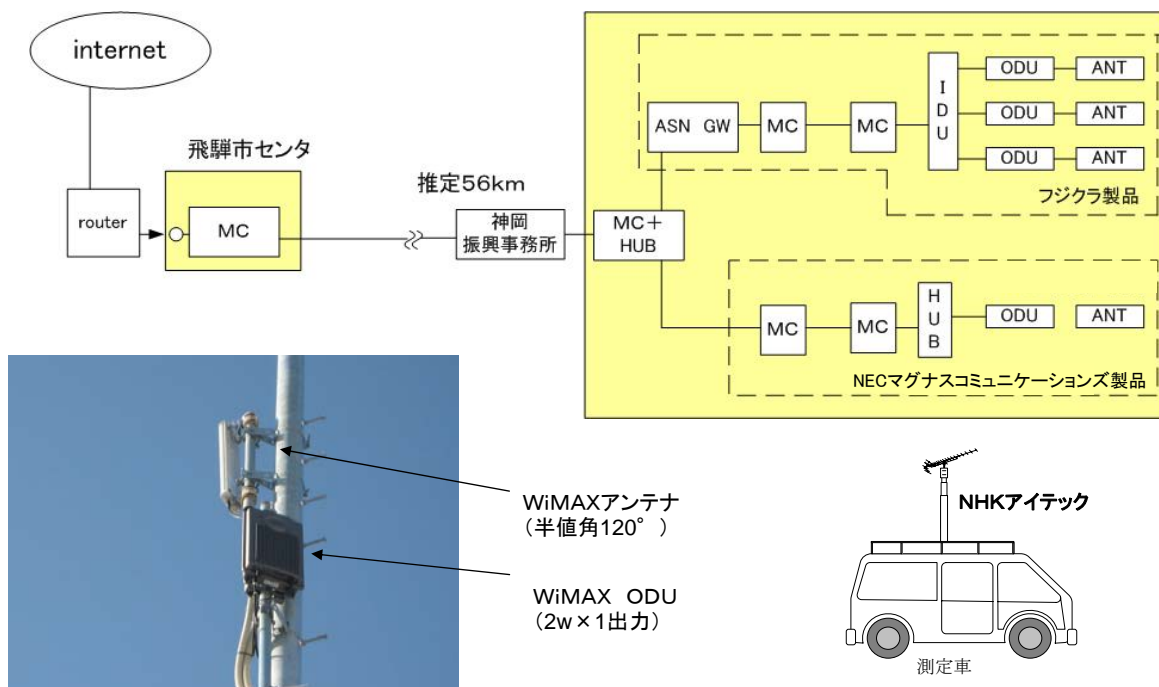
8



# WiMAX実験報告



## WiMAX設備(基地局側)



# WiMAX設備(端末側)

## フジクラ



CPE型	出力	500mW	
	アンテナ利得	単一型	2dBi
		コリニア型	8.5dBi
		平面型	14dBi
給電線損失	3dB		
PCMCIA型	出力	200mW	
	アンテナ利得	2dBi	

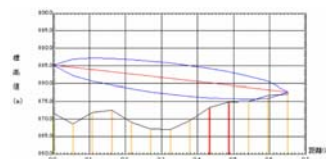
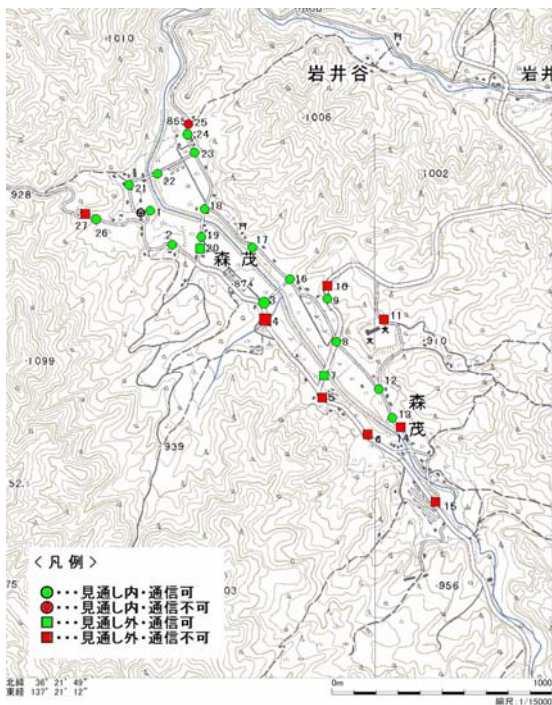
## NECマグナスコミュニケーションズ



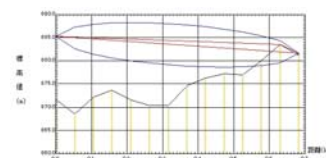
CPE型	出力	500mW	
	アンテナ利得	単一型	2dBi
		コリニア型	6dBi
		平面型	16dBi
給電線損失	3dB		
PCMCIA型	出力	200mW	
	アンテナ利得	2dBi	

# 実験結果(見通しの影響)

(株)フジクラ 資料提供



地点3の見通し図  
LOS-通信可能



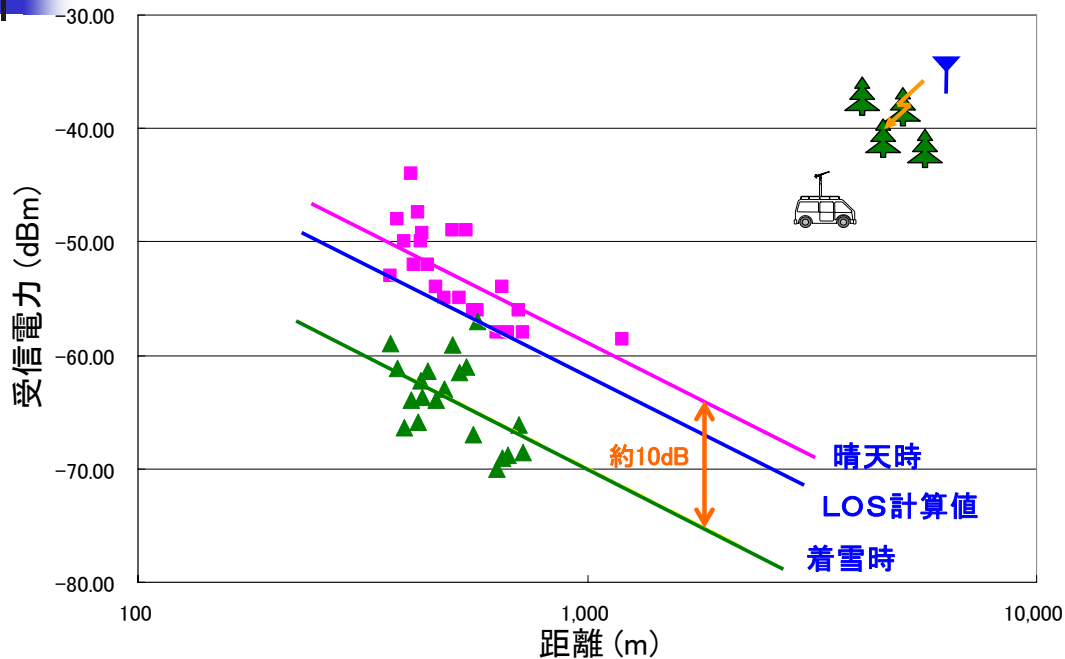
地点4の見通し図  
NLOS-通信不可能



測定条件  
単一セクターでの測定  
8.5dBiのコリニア型アンテナを使用

## 実験結果(樹木の影響)

NECマグナスコミュニケーションズ株式会社 資料提供



- ・ 無着雪時は、樹木(松林)の影響は小さい
- ・ 樹木の着雪により、10dB程度の減衰が見られた

Copyright (C) 2007 ビーム計画設計株式会社 ALL rights reserved

13

## WiMAX実験結果

- WiMAXによりブロードバンド整備が可能であることを実証できた
  - 最長2km程度で通信が可能であった  
(2kmは地形の制約による本実験の最長距離)
  - 最大8.9Mbpsのスループットが得られた
  - 距離が短ければ、見通し外でも通信可能
- 降雨・降雪の影響は小さい
  - 降雨・降雪による減衰は小さい
  - 着雪した樹木による減衰は無視できない
- 基地局の設置場所選定が重要
  - 地形・設置場所により基地局の最適構成が変わる
  - 基地局の設置場所により、地形、樹木などの影響を最小化させることが可能
- フィールド実験実施により、スループット・ソフトウェアの安定性が向上した

Copyright (C) 2007 ビーム計画設計株式会社 ALL rights reserved

14

# 実験視察

実稼働日69日、公開実験26日(参加者209名)



# 既存工作物の有効活用

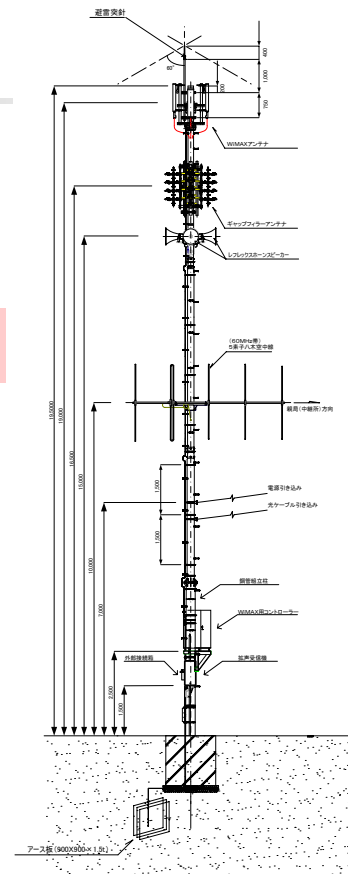
(案) 防災無線の鉄塔との共存例

- 地上高さ20.7m
- WiMAXアンテナ高さ 19.0m
- ギャップファイラー高さ 16.5m
- 子局スピーカー高さ 15.0m

公共施設の屋上やグラウンドの鉄塔、防災無線の鉄塔等、既存工作物を有効活用し、基盤整備費を抑えることが可能

## メリット

- デジタル化が進む防災無線設備の更改工事と同調し、鉄塔を共用することにより、用地交渉、鉄塔建設費、電気引き込み費の低減が可能。
- 防災無線拡声子局の音声到達範囲は500m程度であり、集落の中心に子局は設置されている。このため地形によっては効率的な置局が可能。
- 鉄塔の高さに余裕を持たせ、WiMAX用光ケーブルの予備芯を有効活用させることで、携帯電話事業者による携帯電話基地局設備設置が想定可能。







## まとめ

---

- 無線によるデジタルディバイド対策が可能であることを実証した
  - 地デジ                      ギャップファイラー
  - ブロードバンド        WiMAX
- 山之村地区の皆様のご意見をいただくことができた
- 無線によるデジタルディバイド対策の課題と対応策について指針を得た

飛騨市様、山之村地区の皆様をはじめ、ご助力いただいた方々に感謝申し上げます

