

ギャップファイラー(無線共聴)について

2009年12月



株式会社 NHK アイテック

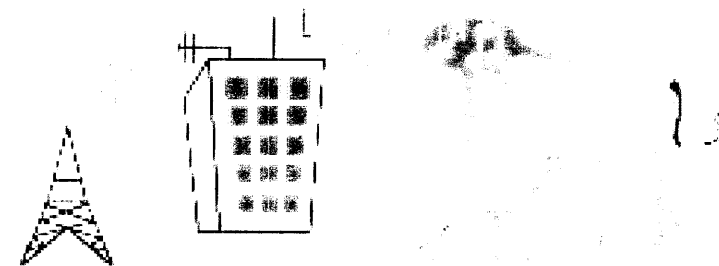
目次

1	ギャップフィラーとは
2	ギャップフィラーの特徴
3～4	ギャップフィラー導入の期待
5	ギャップフィラーの単体仕様
6	システムイメージ
7～13	ギャップフィラーの実証実験
14	ギャップフィラーの導入イメージ
15	ギャップフィラー導入コスト

1. ギャップファイラーとは

電波の届きにくい地域（場所）の受信特性を改善する再送信技術

送信所からの電波が、高い建物などに遮られると、その陰となる地域では電波が弱くなります。その地域を、電波のすき間『ギャップ』と言います。そのすき間に向かって電波を再送信して解消する方法を『ギャップファイラー』と呼ばれています。



現在のアナログ放送では、この“すき間”の解消には主にケーブル伝送を用いていますが、地上デジタル放送では電波を再送信する方法によって解決することが可能になりました。

これはデジタル技術のOFDM変調方式を採用したことにより、SFNの構築が可能となり、さらに遅延波による混信妨害にも強いことから実現できたものです。

このギャップファイラーは、難視聴解消用として、ワンセグサービスなどの電波サービスの補完用として、有力な解消手段として期待されています。

2. ギャップフィルターの特長

➤ 小型・軽量の装置でありながら、広帯域で最大9波までを10mW～50mW/chで同時送信が可能

➤ 簡易な送信装置として、従来の放送機に比べ複雑な機能や調整箇所が少ないため安価。そのうえ設置や運用も比較的容易

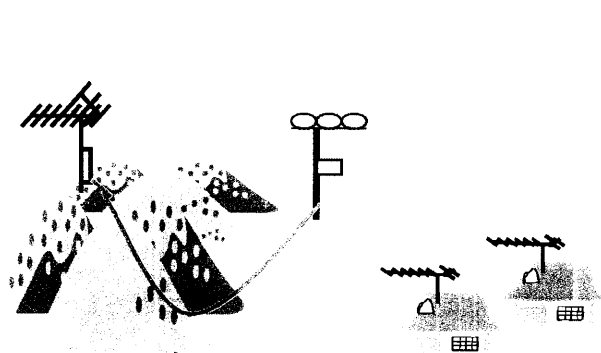
➤ 10mW程度の小電力送信により、小ゾーン用として対象地域へのきめ細やかな送信が可能(送信アンテナとの組合せ、混信の回避)

➤ 電波で配信することから、ワンセグサービスにも対応

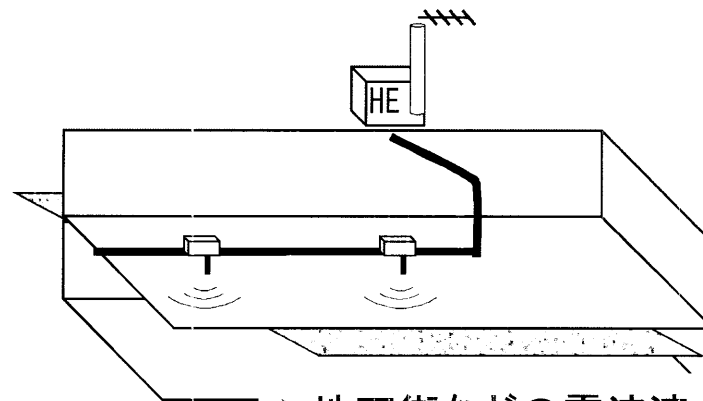
➤ 光ケーブルによる信号接続で、地上デジタル放送を100kmを超える地域へも良好な品質で配信可能(同軸ケーブル接続も可能)

3. ギャップファイラー導入の期待(その1)

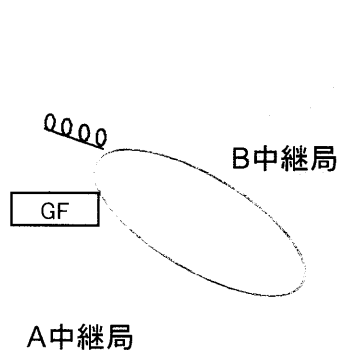
ギャップファイラーは、地上デジタル放送の難視聴解消用として、多くのシーンで利活用が期待されています。(簡易できめ細やかな送信サービスの対応に)



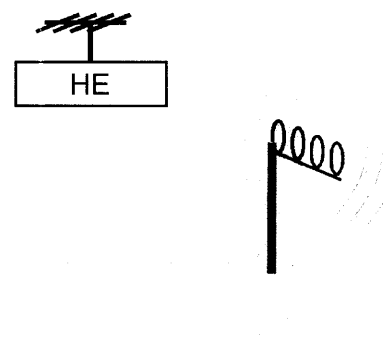
➤山間地等の条件不利地域に



➤地下街などの電波遮へい空間に



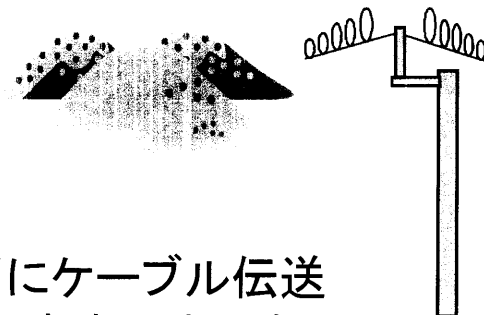
➤スポット的なデジタル難視地区に



➤ビルなどの建造物障害地域に

4. ギャップファイラー導入の期待(その2)

山間地の条件不利地域でも有効！



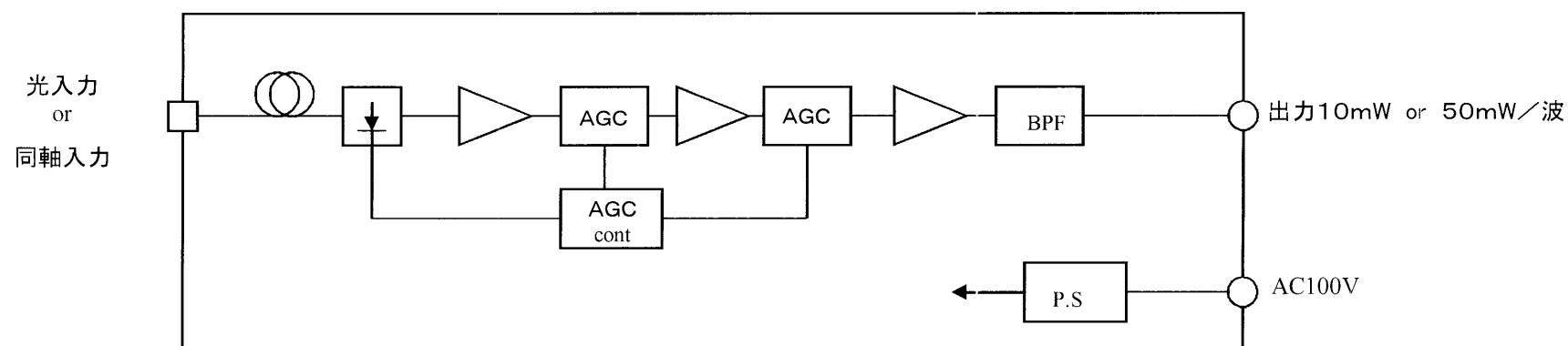
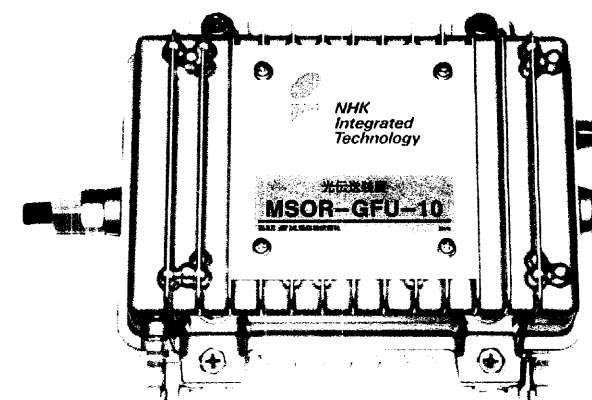
一方、山間地など電波の届きにくいところでも、難視聴解消にケーブル伝送が用いられますが、ギャップファイラーによるサービスも有効といわれております。都市のビル陰などで用いるギャップファイラーと区別して「無線共聴」と称する場合も有ります。

今回の実験では、親局の電波が良好に受信できるところに受信装置を置き、その信号を光ケーブルなどでギャップファイラーを設置するところまで伝送して、その信号を極微小の電力で複数から送信する実験を行い、サービスの状況や干渉の影響などについて検証するものです。

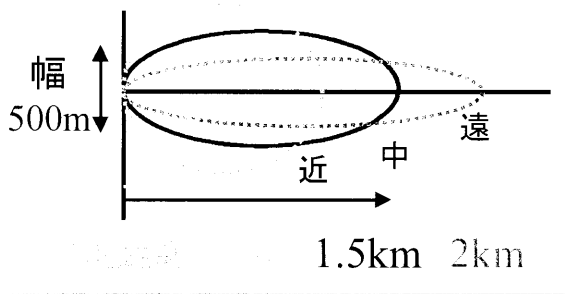
5. ギャップファイラーの単体仕様

項目	規格
伝送周波数帯域	470~770MHz(広帯域)
伝送波数	地上デジタル信号 最大9波
光変調方式	RF輝度変調
光波長	1555±5nm
光変調度	約9%
光入力レベル	-12dBm~-6dBm
送信出力	10mW/波 or 50mW/波
CN比	44dB以上
相互変調	-60dB以下(IM3)
消費電力	30W以下

ギャップファイラー送信機



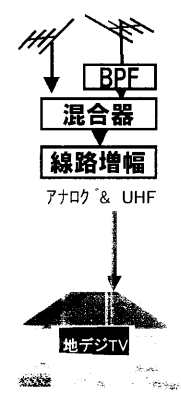
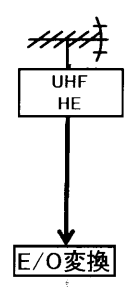
6. システムイメージ



(注) 送信電力10mw、送信高14m、送信アンテナを変えた例

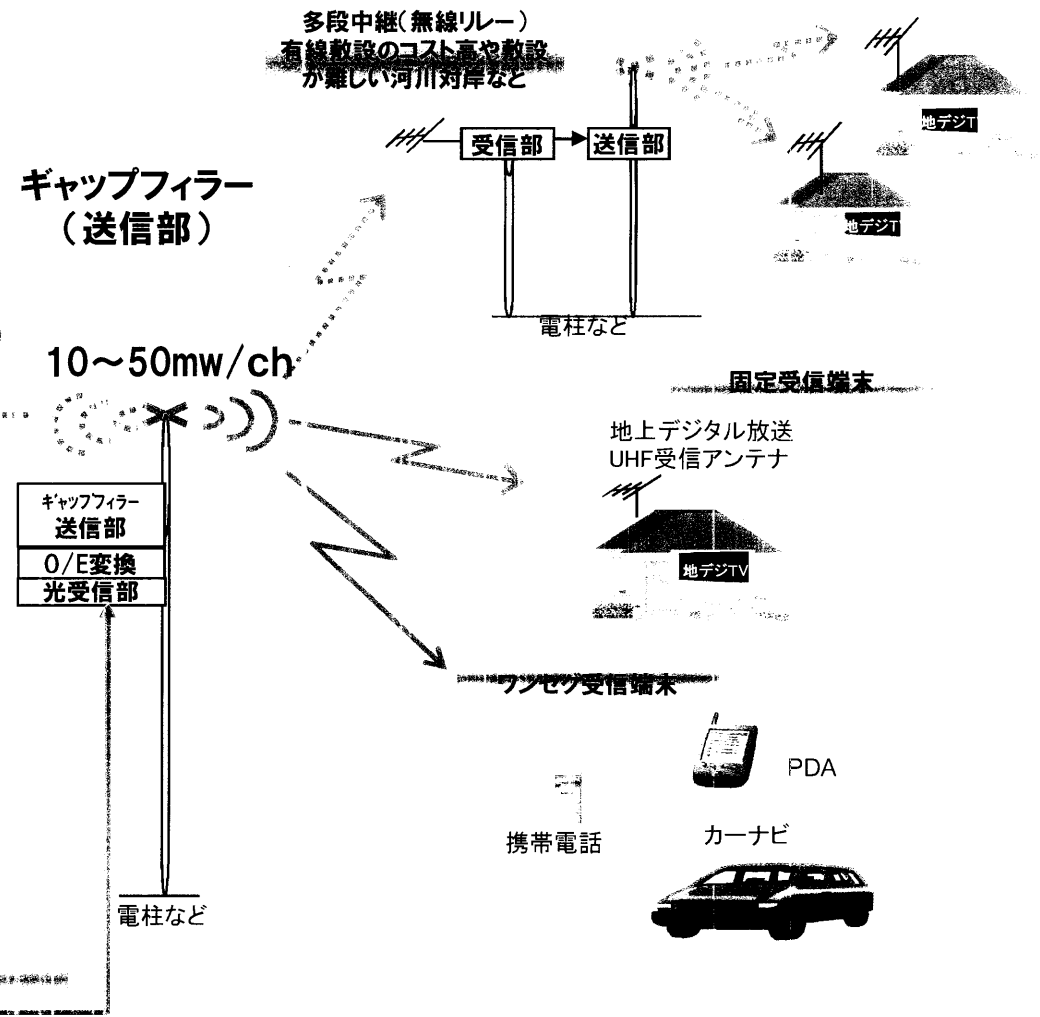
ギャップファイラーは、地上デジタル放送の難視聴解消など多くのシーンで、利活用が期待されています。

地上デジタル放送
UHF受信アンテナ



伝送設備(光ファイバーケーブル、同軸ケーブル)

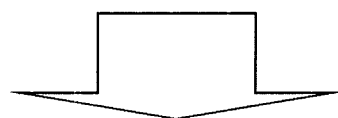
光ファイバーを使用することにより100kmを超える遠隔地にも高安定、低劣化で伝送可能。



7. ギャップフィルラーの実証実験(調査・研究)

- NHKアイテックでは、05年から全国各地で実証実験を行いました。
- 実用化及び導入に向けて、様々なノウハウが蓄積できています。

北海道、岩手県、山形県、埼玉県、
岐阜県、兵庫県、和歌山県、岡山県、
広島県、高知県ほか



導入のための調査、設計、手続き、工事が速やかに対応可能です。

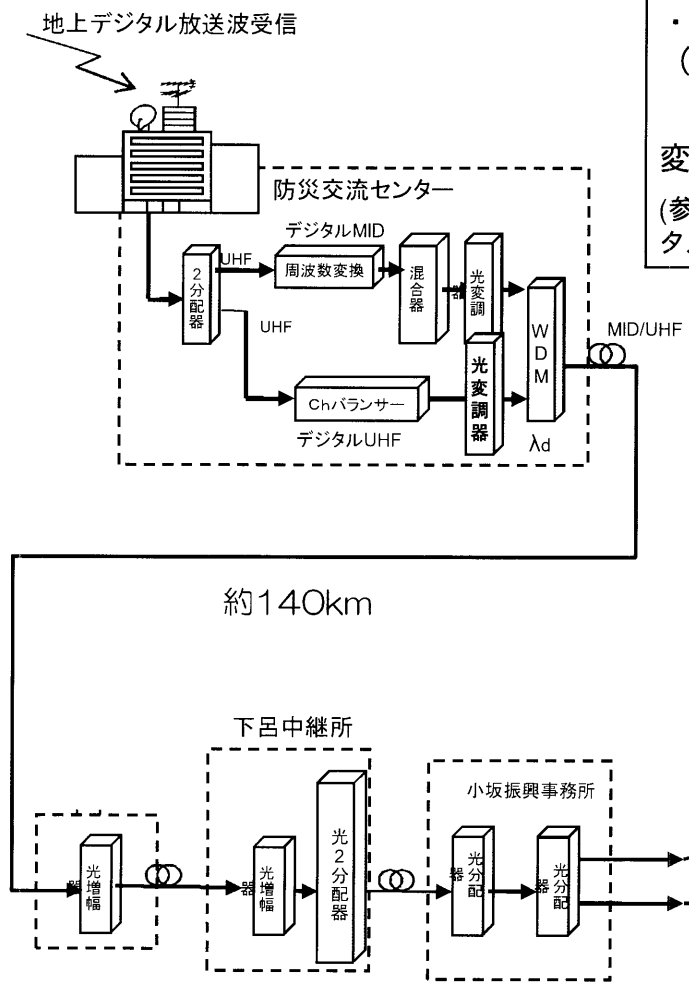
8. 岐阜小坂極微小電力送信システム性能検証実験概要

資料提供：地上デジタル放送極微小電力送信システム実験協議会

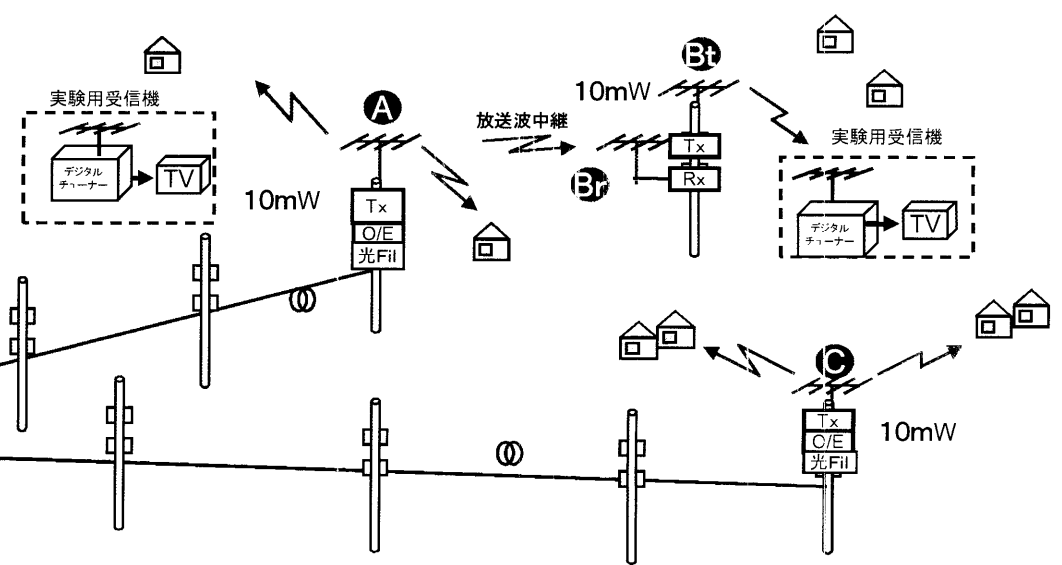
・送信装置：送信点A及びCにてO/E変換し、サービス対象の区域に極微小電力で送信（図中のA，C）

送信点Bは、極微小電力Aの電波を受信して極微小電力で送信、またはブロック周波数変換して送信（図中のB）

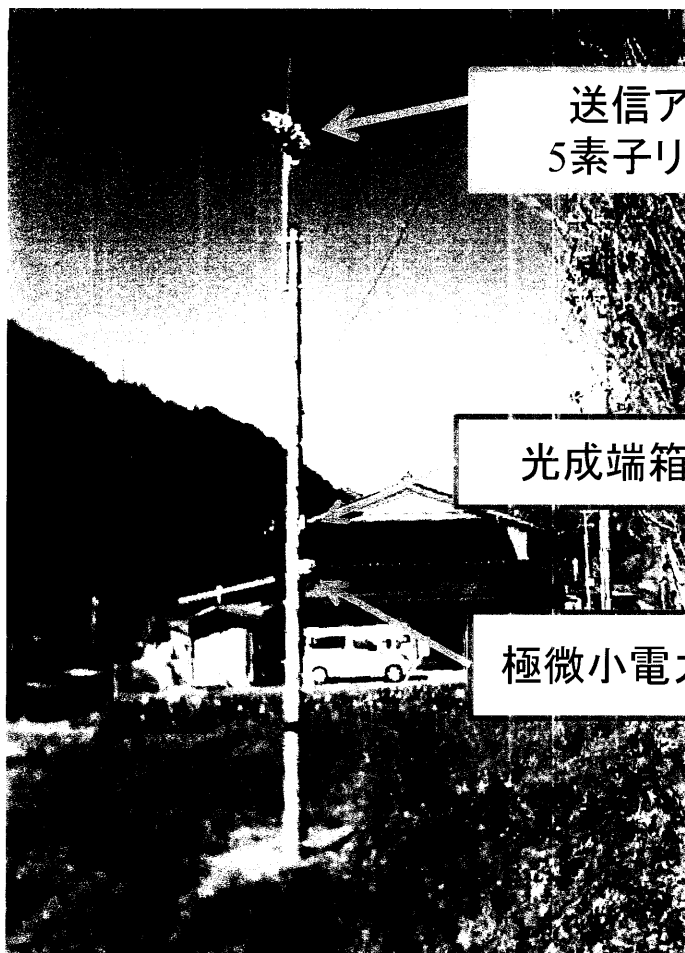
（参考）小坂地区までの信号伝送は、県防災交流センターにて岐阜県域放送波と中京広域放送波の地上デジタルテレビジョン放送波7波を受信し、既存の光ファイバーを利用してパススルーで伝送



地上デジタル放送用 極微小電力送信システム



9.岐阜小坂極微小電力送信システム性能検証実験概要



送信アンテナ
5素子リング2面

(注)前方の住宅が送信アンテナと同程度の高さなのでB面
方向はこの影響を受け損出が大きい。

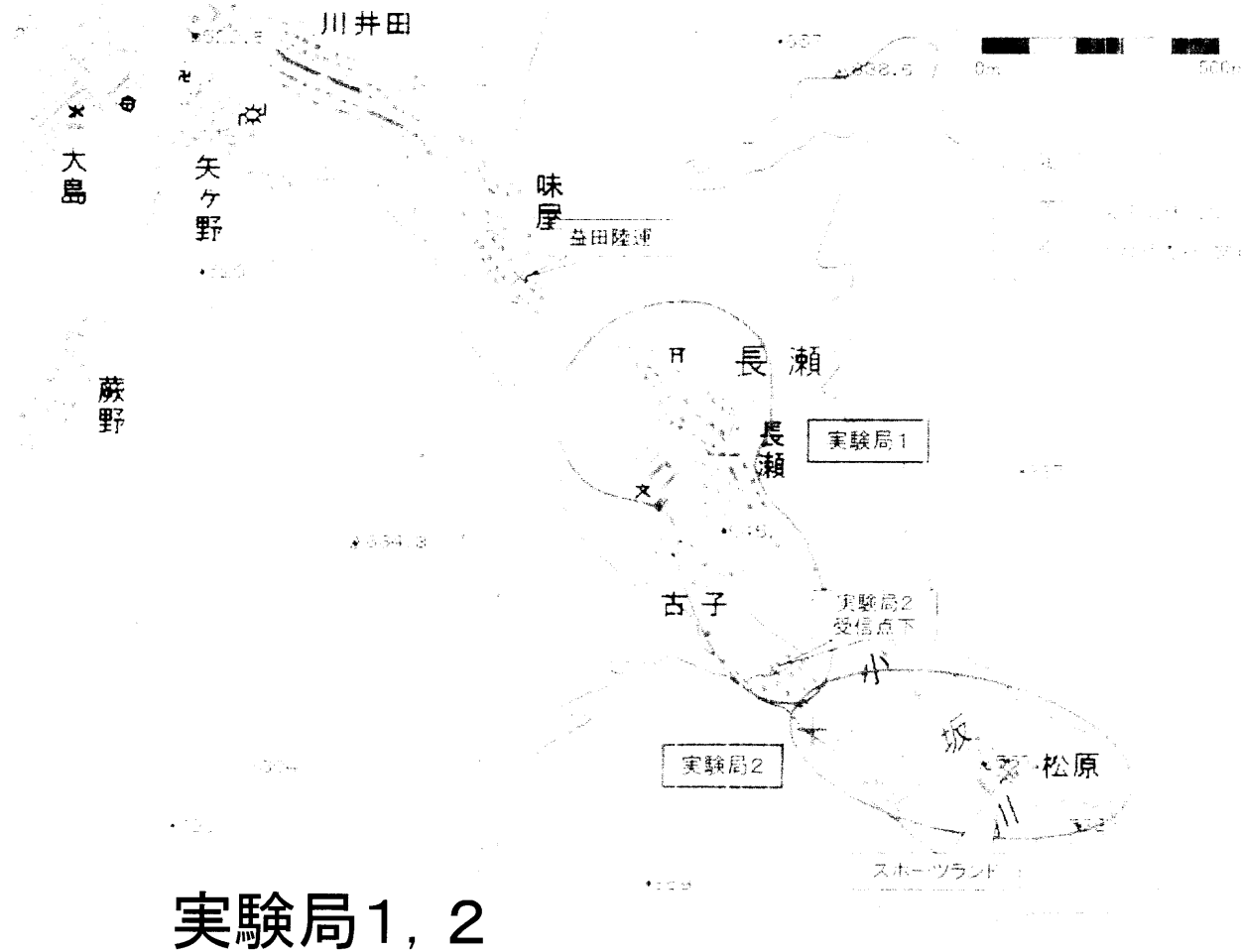
光成端箱

極微小電力送信機

O/E変換と増幅器を内蔵している。共聴設備の
幹線増幅器のイメージ

実験局1(A地点)
下呂市小坂町長瀬地内

10.岐阜小坂極微小電力送信システム性能検証実験概要



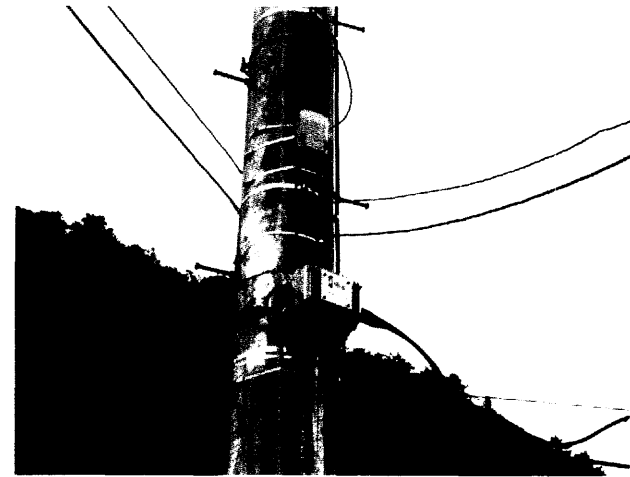
11. 岐阜小坂極微小電力送信システム性能検証実験概要



12. ギャップファイラー(参考写真)



(1) デジタル無線共聴送信部と送信アンテナ



(2) デジタル無線共聴送信部



(3) デジタル無線共聴送信アンテナ(低荷重)



(4) デジタル無線共聴受信部

13.ギャップファイラー(参考写真)

ギャップファイラーについては、全国各地で技術実証実験等が進められています。

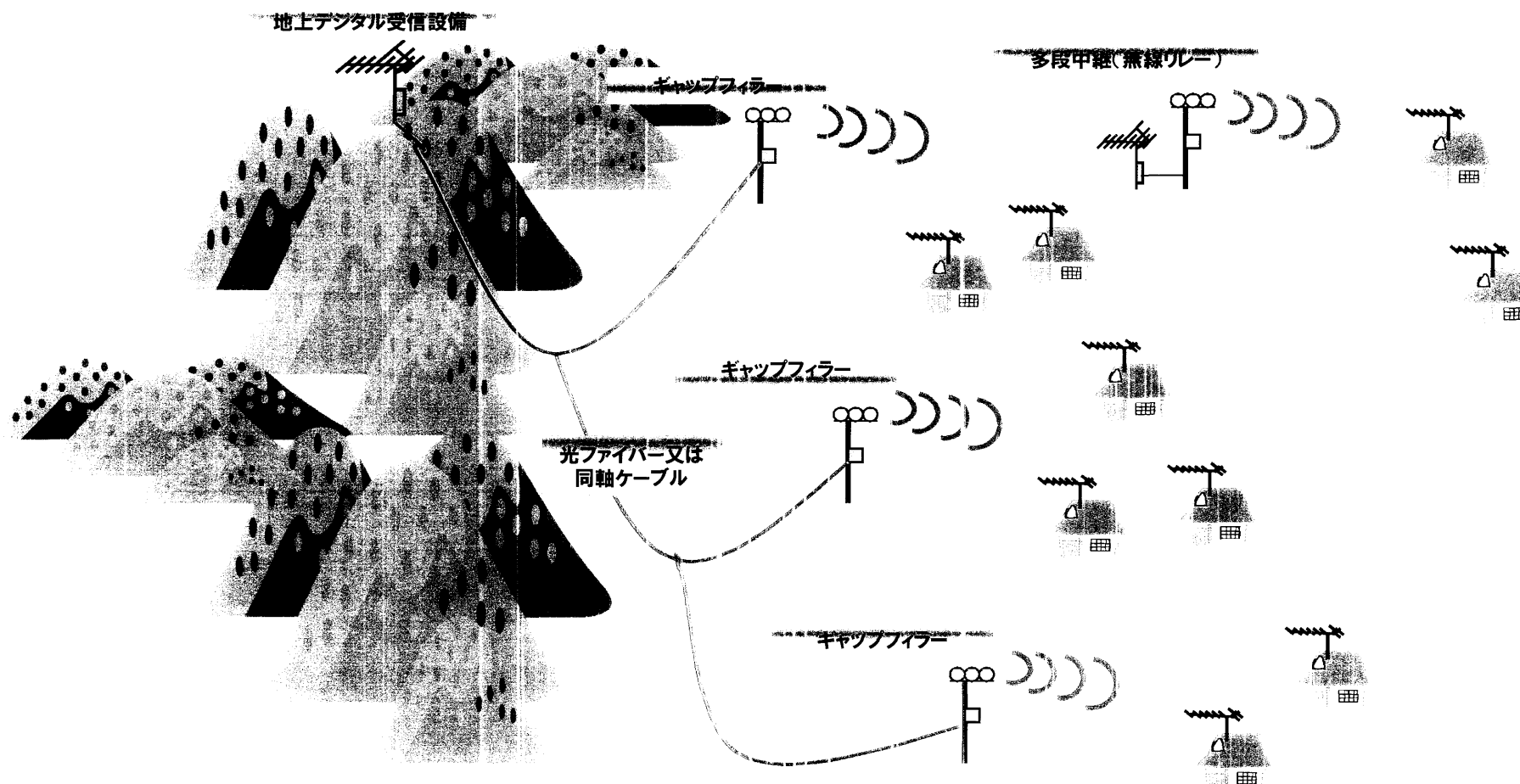
山間部などの条件不利地域向けギャップファイラー(10mW送信)

山間部などの条件不利地域向けギャップファイラー(50mW送信)



14. ギャップファイラーの導入イメージ

- ▶ 共同受信のように近くの山頂などでデジタル放送が受信できる場所に受信設備を置き、そこから光ケーブルなどで引き下ろして、ギャップファイラーに接続し再送信する
- ▶ ギャップファイラーの電波を受信して、再送信することも可能(多段中継、無線リレー)



15. ギャップファイラーの導入コスト(概算)

新たにデジタル受信点が必要となる場合の例

No.	項 目		金額(千円)	備 考
1	受信設備	UHFアンテナ、受信部、E/O変換部等及び工事費	1,000 ~ 3,000	
2	伝送設備	光ファイバー、接続機器、付帯設備等及び工事費	3,000 ~ 6,000	伝送距離2kmの場合
3	ギャップファイラー設備	GF本体(10mw、8波伝送 OE付)、送信アンテナ付帯設備、工事費	1,800 ~ 4,500	
4	調査・設計費	親局調査、現地調査、システム設計 等	500 ~ 3,000	
5	免許申請費	免許手続き、申請手数料 等	300 ~ 1,500	
	合 計		6,600 ~ 18,000	

注 費用算出の条件は以下のとおりです。

- ① ギャップファイラーの本体価格は、2007年5月に改正された基準に準拠しています。
(従来の放送設備コストから考えますと低コスト化が実現できました。)
- ② 機材費は、仕様および機器の選定、製造メーカー等により金額が異なります。
- ③ 工事費は、設置する場所の環境・条件により金額が異なります。また金額には複雑な工事条件は考慮されていません。
- ④ 伝送路設備は、伝送距離2kmを単独で敷設するケースの概算です。なお電柱共架手続費用は含んでいます。
- ⑤ 調査設計費は、設置する場所の環境・条件・仕様により金額が異なります。
- ⑥ 無線局免許申請書作成費、免許申請手数料、登録点検費、検査手数料、電力申請費等が必要となります。

ギャップフィラーについてのお問い合わせ等は
下記へお申し付け下さい。



株式会社 **NHK アイテック**
熊本支店

〒860-8602

熊本市千葉城町2-7

NHK熊本放送会館 3F

電話 096-324-8810(代表)