

2 調査検討のあらまし

ワンセグの不感地帯解消を目的とした、微小な送信電力の実験局(ギャップフィルラー)を開設し、次の技術試験と調査検討を行った。(図2-1 参照)

2.1 技術試験の概要

(1) 技術試験場所の選定

技術試験場所については、既に地上デジタル放送を開始している富山県の放送エリア内において、閉塞空間及び半閉塞空間となる候補地(建造物)を選んで事前調査を実施した。その結果、地上デジタル放送局(呉羽山送信所)からの到来電波の強度を十分に確保でき、逆に、試験エリア内(建造物内)においては到来電波を完全に遮断することを確認した次の2地点について、最適の試験場所として選定した。

富山市地下道(閉塞空間)

JR高岡駅構内(半閉塞空間)

(2) 調査検討項目

ギャップフィルラーのSFN送信における既設固定受信に対する影響調査

*SFN: Single Frequency Network(単一の周波数でサービスエリアをカバーするシステム)

ギャップフィルラーに関する技術基準の策定に資するための技術試験と有効性の検証

ギャップフィルラーの導入のための課題等の検討

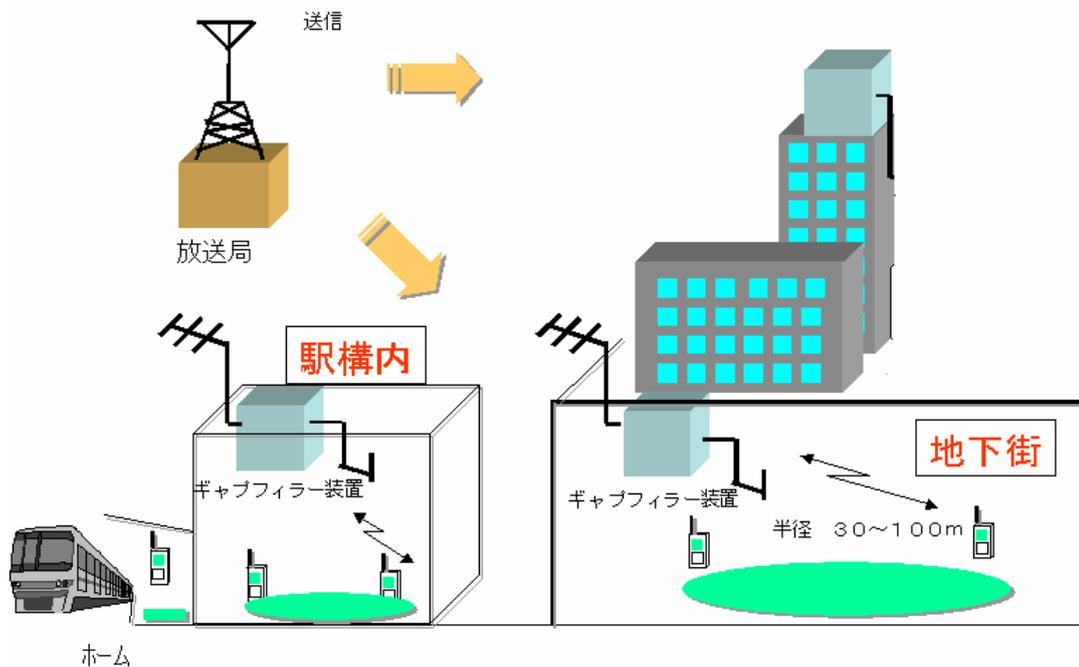


図2-1 技術試験構成イメージ図

2.2 送信系諸元

本試験は、北日本放送呉羽山送信所からの 28ch 放送波をギャップフィルアー入力信号として使用する。

その諸元を表 2 - 1 及び表 2 - 2 に示す。

表 2 - 1 ギャップフィルアー入力信号 (OFDM 伝送パラメータ)

階層	A 階層	B 階層
モード	MODE3	
GI 比	1/8	
セグメント数	1	12
変調方式	QPSK	64QAM
符号化率	1/2	3/4
インターリーブ長	$I = 4$	$I = 2$
変調信号	放送 TS	

表 2 - 2 ギャップフィルアー入力信号 (北日本放送局諸元)

送信チャンネル	28ch
送信アンテナ	6L3 段 20 面双ループ
偏波面	水平
送信出力	1kW

2.3 ギャップフィルアー諸元

北日本放送局の 28ch を受信し、同一周波数で再送信 (SFN) するギャップフィルアーの諸元を表 2 - 3 に示す。

表 2 - 3 ギャップフィルアー諸元

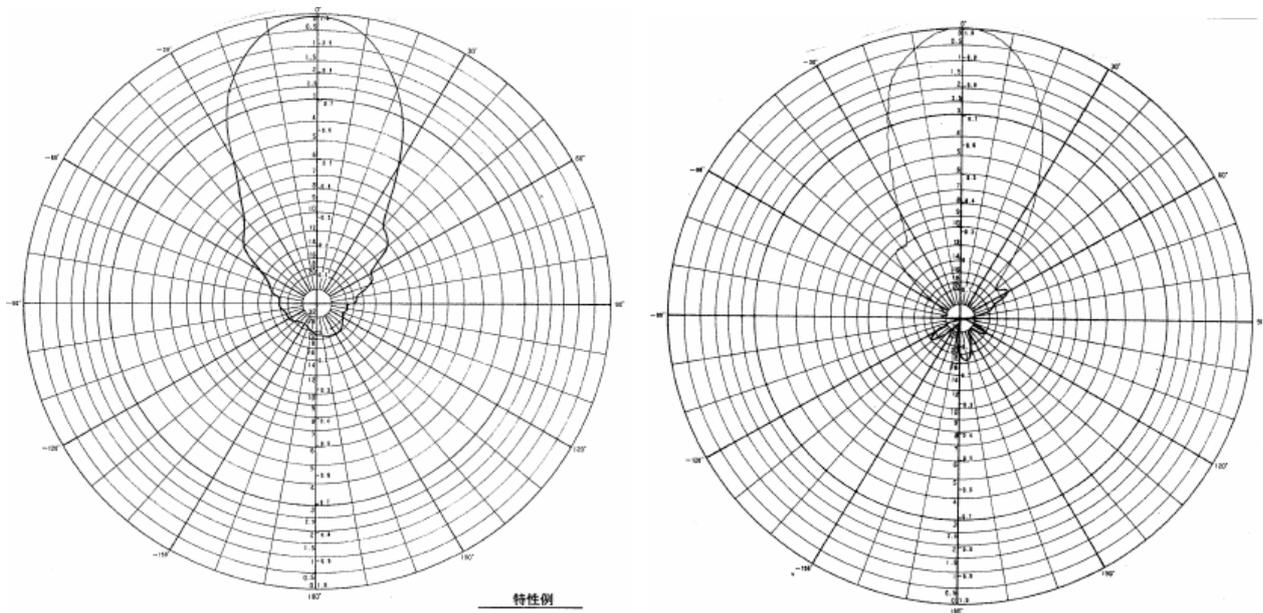
使用周波数	UHF テレビチャンネル 28ch
インピーダンス	50 (不平衡)
増幅利得	+70dB ± 3dB
出力電力	+0dBm 以上 (全電力にて)
雑音指数	15dB 以下
相互変調歪特性	-3dBm × 2 波出力時にて、-50dB 以下
通過帯域特性	BPF 特性による (6MHz, 0.5MHz)
コネクタ	RF 系 : N-J 電源系 : 端子台 M4
電源電圧	AC100V ± 10%
消費電力	50VA 以下
環境条件	温度 : 0 ~ +40 湿度 : 85%RH (+35)
構造	屋内据置構造

2.4 受信アンテナ諸元

本技術試験で使用した受信アンテナの諸元を表 2 - 4 に、指向性を図 2 - 2 に示す。

表 2 - 4 受信アンテナ諸元

形 式	20 素子八木アンテナ
使用周波数	UHF テレビチャンネル 28ch
偏 波 面	水平
インピーダンス	50 (不平衡)
絶対利得	8.65dB 以上
電力半値幅	$\pm 27.5^\circ$ 以下
前方後方比	15dB 以上



(1) 水平偏波垂直面指向性

(2) 水平偏波水平面指向性

図 2 - 2 受信アンテナ指向性(垂直偏波垂直面)

2.5 再送信アンテナ諸元

本技術試験で使用した再送信アンテナの諸元を表 2 - 5 に、指向性を図 2 - 3 に示す。

表 2 - 5 再送信アンテナ諸元

形 式	ホイップアンテナ
使用周波数	UHF テレビチャンネル 28ch
偏 波 面	垂直
インピーダンス	50 (不平衡)
絶対利得	1.0dB 以上

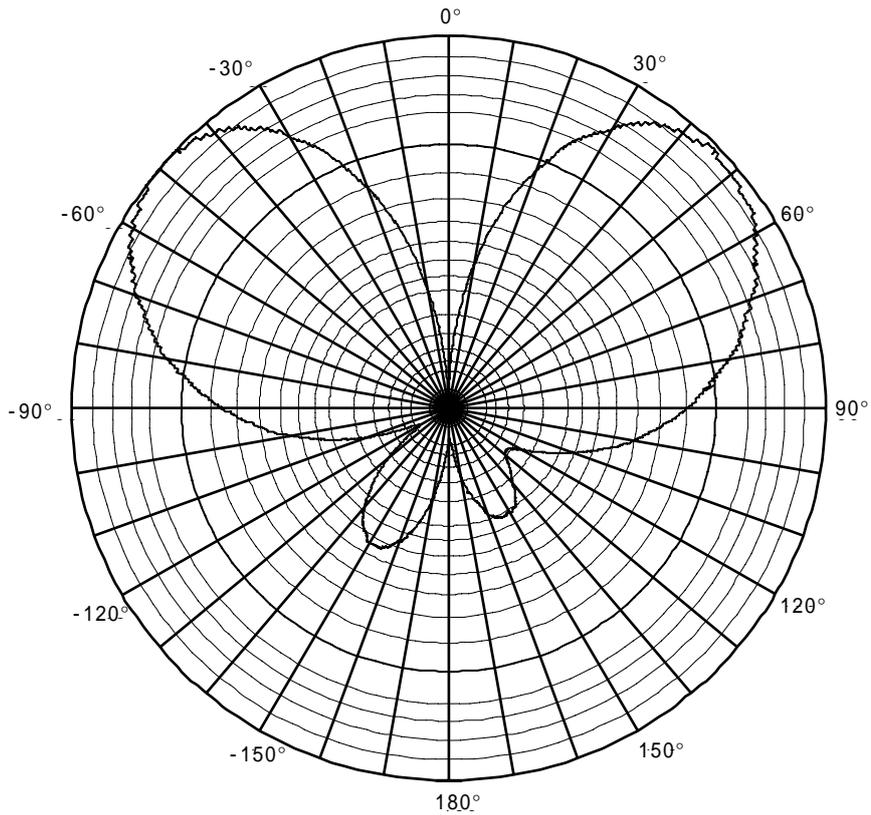


図 2 - 3 再送信アンテナ指向性(垂直偏波垂直面)

2.6 技術試験の概要

本技術試験におけるギャップフィルターの系統を図 2 - 4 に、測定系統を図 2 - 5 に示す。



図 2 - 4 ギャップフィルターの系統図

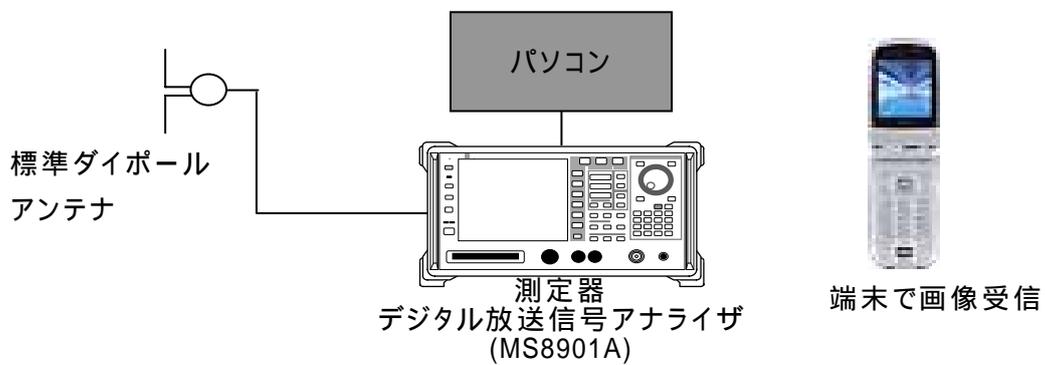


図 2 - 5 測定系統図

2.7 技術試験条件と測定方法

(1) 技術試験条件

再送信アンテナ偏波面

- ・垂直偏波(人が手に持って携帯電話や携帯移動端末を操作することを想定。)

再送信アンテナの設置位置

- ・富山市地下道(北口出口～南口出口間の中央に設置。)
- ・JR高岡駅構内(改札口近くの中央に設置。)

受信入力電圧の確認

- ・オンエアされた放送電波(北日本放送 28ch を使用)が、ギャップフィルターの技術試験のために、十分な品質を有していることを確認して試験用信号として使用。

- ・受信した信号は、測定器及び携帯受信端末にて目視確認。

- ・富山市地下道 北口ロータリー地上高 10m にて受信

- ・JR高岡駅構内 駅屋上にて受信

SFN妨害・隣接妨害の調査(室内試験)

- ・擬似信号発生器とギャップフィルターを用いて、放送エリアにおけるSFN妨害と隣接妨害を測定。

送信電力と受信エリアの検討

- ・擬似信号発生器よりギャップフィルターに信号を入力し、希望する試験エリアの境界において 58dB μ V/m になるようにギャップフィルターの送信電力を調整。

(2) 測定方法

固定受信への影響調査

- ・試験エリア外の周囲において、漏洩する電界強度を測定し、固定受信への影響を調査。

試験(受信)エリア内の電界強度測定

- ・ギャップフィルターの出力をオン/オフし、試験エリア内における電界強度・MER、遅延プロファイル等を測定。

2.8 ワンセグ受信条件の設定

ワンセグ受信においては次の事が想定される。

平均すると固定受信よりも10dB程度悪くなる。

アンテナとアンプの性能には改善の可能性があるものの、ほぼ限界である。

ダイバーシティアンテナを導入しないと、さらに数dB悪化する。デザインとの関係もあり、高利得アンテナの導入は困難である。

見通しであれば固定受信のフリンジ近辺まで受信できる可能性がある。

深いビルの谷間では、反射波も届かないため、送信所の近くでも受信できない場合がある。

これらのことから、ワンセグ受信に必要な電界強度(所要電界強度)について、HDTV 固定受信の所要電界強度 60dB μ V/m(地上高 10m における電界強度)を基準に差分値の検討を行った。放送局からの送信電波において、地上高 10m における電界強度を比較すると、ワンセグ携帯受信では受信高が 1.5m と低いことから、約 +10dB の 70dB μ V/m の電界強度が必要となる。しかし携帯受信で想定される地上高 1.5m における所要電界強度は受信高補正值 12dB を引いた 58dB μ V/m と考えられるので、本技術試験における設定値とした。(表 2 - 6 参照)

表 2 - 6 ワンセグ受信の所要電界強度

	ワンセグ受信	差分 (ワンセグが有利な場合プラス)	HDTV固定受信 (電通技審答申資料: TV放送ブースターありの 回線設計値参考)
受信高利得 (10m基準)	-12dB (1.5m高)	-12dB	0dB(10m高)
アンテナ利得	-3dBd(最大方向) (デジタル音声放送答申資料より)	-12dB	8 ~ 10dBd 平均9dBdとする
受信機NF	7dB (デジタルTV放送答申資料より)	(-4dB)	3dB
熱雑音 + 都市雑音	-97.7 ~ -98.8dBm/5.6MHz (デジタルTV放送答申資料より)	-2 ~ -3.3dB	-99.7dBm ~ -102.1dBm/5.6MHz
所要C/N	4.9dB(QPSK1/2)	+17.1dB	22dB(64QAM7/8)
差分合計		-8.9 ~ -10.2dB	
必要な電界強度 (13セグメント)	70dB μ V/m@10m 58dB μV/m@1.5m=アンテナ高 (答申と同様のロス、マージン前提)	差分合計 -10dB とした場合	60dB μ V/m@10m= アンテナ高(放送区 域定義の値、時間 率・場所率合計で 9dBのマージン含)

なお、58dB μ V/m は 13 セグメントにおける電界強度であり、1 セグメント換算にすると 47dB μ V/m となる。

2.9 測定器 (MS8901A) の設定値

測定器 (MS8901A) の各設定値を表 2 - 7 に示す。

表 2 - 7 MS8901A の設定値

ソフトウェア	設定項目		設定値
MS8901A (スペクトラムアナライザ)	Center Frequency		563.142857MHz
	Span		10.00MHz
	RBW		10kHz
	VBW		300Hz
	ATT		10dB
	Detection		Pos Peak
	Storage		Normal
	Pre Amp		On
MX890110A (ISDB-T 電測ソフトウェア)	Frequency	Channel Map	UHF
		Channel	28CH
	Level	Impedance	50
		Correction	1.4dB
		Antenna Factor	Dipole(MP534A/651A)
		Reference	-48dBm
	Signal	Mode	Mode3
		Guard Interval	1/8
	TMCC	Layer_A	1,Sync
		Layer_B	12,Sync
		Layer_C	0,Sync
Parameter Search(BER)		Mode,GI,TMCC	
Pre Amp		On	
MX890120B (ISDB-T 信号解析ソフトウェア)	Frequency	Channel Map	UHF
		Channel	28CH
	Level	Reference	-46dBm
	Signal	Mode	Mode3
		Guard Interval	1/8
	TMCC	Layer_A	1,QPSK(PR)
		Layer_B	12,64QAM
		Layer_C	0,64QAM
	Pre Amp		On