

情報通信審議会 情報通信技術分科会
放送システム委員会
報告概要

～地上デジタル放送の中継局に関する技術的条件～

平成19年1月24日
放送システム委員会

はじめに(1)

放送システム委員会の設置

情報通信審議会情報通信技術分科会放送システム委員会は、昨今、放送の完全デジタル化が本格化する中で、

- ・革新技術導入の動きが急速に加速してきていること、
- ・その動きは、高精細度化やサービスの多様化といった技術的高度化だけでなく、市場性や経済性も含めた幅広い視点が強く求められるものとなってきていること

を背景に、放送システムに関する技術的条件を審議するために設置。

まずは、早急な対応が求められる地上デジタルテレビジョン放送の中継局に関し、その技術的条件について審議を行うこととした。

はじめに(2)

テレビジョン放送(470~770MHz)に関する技術基準の状況

○アナログ放送

	放送局(=親局)	周波数を変換して再発射する放送局(=中継局)	
		0.1W超	0.1W以下
周波数許容偏差	500Hz	3kHz	40kHz(注1)
空中線電力許容偏差		+10% / -20%	+50% / -50%(注1)

(注1) 電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域を対象とする放送局に限る。

○デジタル放送

	放送局
周波数許容偏差	500Hz(注2)
空中線電力許容偏差	+10% / -20%

(注2) SFN運用する場合は、1Hz。

	2.5W超	0.25W超~2.5W以下	0.25W以下
スペクトルマスク	50dBマスクに対応	50dBマスクと40dBマスクの間に対応(注3)	40dBマスクに対応(注3)

(注3) 自局の放送区域内において、隣接チャネル番号に対応する周波数が自局の実効輻射電力の10倍未満のアナログ放送に使用されない場合に限る。

1. 中継局の技術的条件の整備

1 目的

中継局の技術的条件の確立

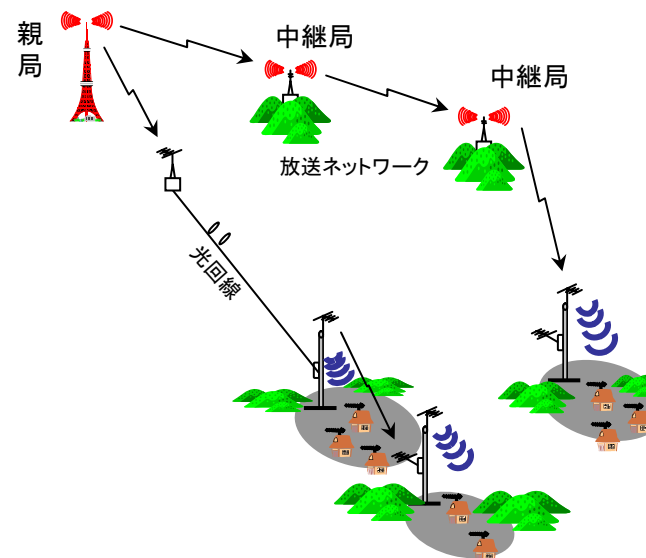
2 背景

- 1) 地上デジタル放送の放送局は、放送サービスの確実な提供を達成するために、親局を前提に、もっとも厳しい技術基準に基づき、置局が進められてきた。
- 2) 中継局ロードマップの公表(平成17年12月)、情報通信審議会「地上デジタル放送の利活用の在り方と普及に向けて行政の果たすべき役割」第3次中間答申(平成18年8月)を経て、平成19年度以降地上デジタル放送の中継局整備が本格化。
- 3) 一方、親局整備の進展により、技術的蓄積が図られてきたところ。

3 検討項目

- 1) 局の分類
- 2) 周波数許容偏差
- 3) 空中線電力許容偏差
- 4) スペクトルマスク

中継局の利用イメージ



中継局の整備計画(概数)

(局)

	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	合計
0. 5W超	500	1,100	1,500	900	400	約4,400
0. 05W超~0. 5W以下	~10	200	700	1,300	1,300	約3,500
0. 05W以下	0	~5	100	600	1,400	約2,100

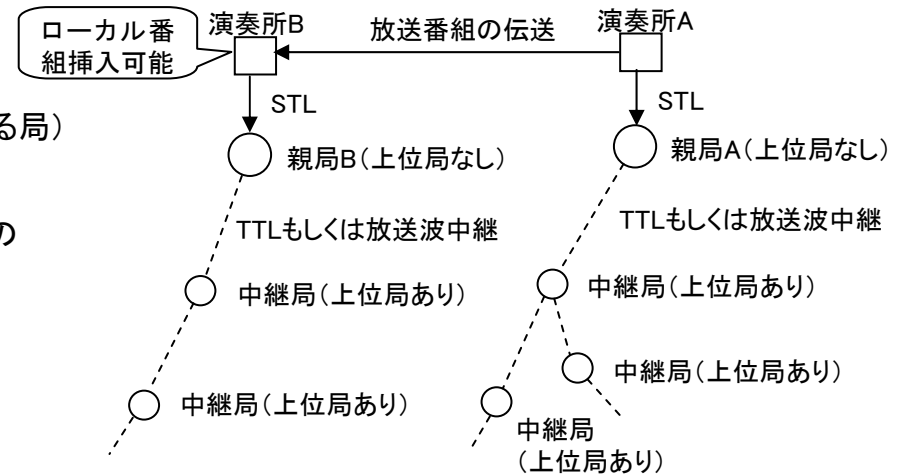
2. 局の分類について (1)

1 現状

- 1) 局の規模等によらず一律の技術基準が適用。
- 2) 地上アナログ放送と同様に、局の規模等を考慮した送信設備の技術基準の規定が適当。

2 上位局あり／なしによる分類

- 1) 上位局がない局 (⇒放送事業者の放送内容を一次的に電波で送信する局)
 - ア 親局A: 所謂「親局」
 - イ 親局B: 所謂「中継局」のうち、ローカル番組の挿入が可能なもの
- 2) 上位局がある局 (⇒1)の局の電波を受信して再発射する局)
 - 中継局: 所謂「中継局」のうち、1)イ以外のもの



3 極微小電力局

1) 極微小電力局の設定

電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域を対象とし、極微小電力で送信する中継局については、アナログ放送と同様に、極微小電力局として通常の中継局とは区別して位置付け、地上デジタル放送の中継局整備を迅速化。

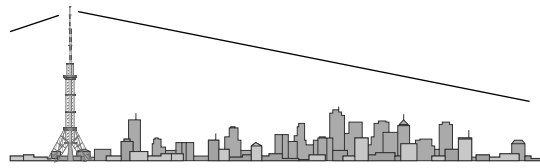
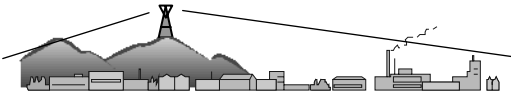
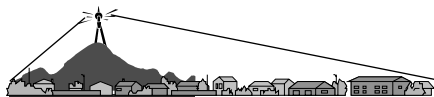
2) 極微小電力局の電力

ア 小規模集落が谷間に沿って点在するような場合が考えられ、放送エリアの長さ(幅)を既存の極微小電力局の場合の2倍程度にすることができれば、従来、複数の中継局設置が必要であったものが1局でカバーできるなど、効率的な置局が可能になることが想定されることから、空中線電力の上限は0.05Wとすることが適当。

イ 「無線共聴」のような形態が考えられ、地上アナログ放送に比べて送信地点が低くなり(地上高10m程度)、伝搬上第1フレネルゾーンの半分近くが家屋により遮蔽されることが考えられ、0.05W以下とすることは放送エリア確保の確実化の意味からも有効。

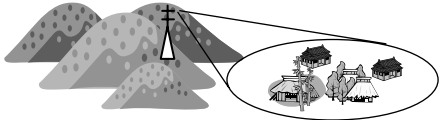
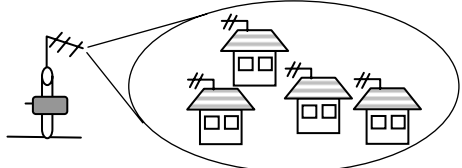
2. 局の分類について (2)

4 地上デジタル放送の親局・中継局の形態


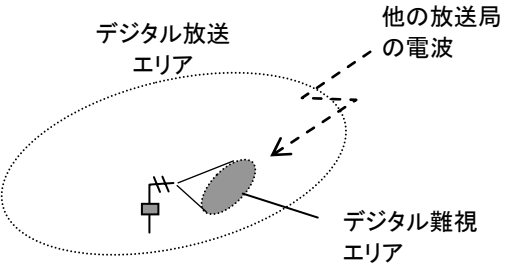
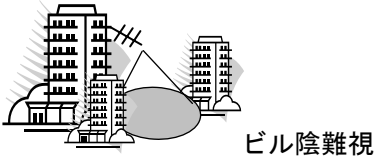
種別	形態概要	送信出力	世帯数 / 局(施設)	特徴等
親局		100W~10kW	約 6 万 ~1400 万世帯 (平均約 90 万世帯)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都道府県の中心部をエリアとする高出力局 ・ ネットワーク上、最上位局(0段目) ・ 全国で 50 局所余り
大規模中継局		0.5W 超	平均 約 2 万世帯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全国で約 800 局所 ・ ネットワーク上、3段目程度までの局が多い
小規模中継局		0.5W 以下	平均 約 2,000 世帯*	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全国で約 750 局所* ・ ネットワーク上、6段目や7段目になる局もある <p>* 0.05W 超 0.5W 以下のもののみ。</p>

※「局所」は送信箇所。「局」はチャンネル。

2. 局の分類について (3)

種別	形態概要	送信出力	世帯数 /局(施設)	特徴等
ミニサテ		0.05W 以下	平均 約 300 世帯	<ul style="list-style-type: none"> ・ アナログ放送のミニサテと設置条件はほぼ同じ ・ 全国で約 450 局所 ・ ネットワーク上、最下位の局、もしくは、それに近い局 ・ 地形難視、宅地造成難視等の対策局も含む
無線共聴		0.05W 以下	平均 約 100 世帯	<ul style="list-style-type: none"> ・ 辺地共聴の無線化 ・ 送信アンテナを電柱など、比較的低い場所に設置 ・ 光ファイバー、ケーブルテレビ等を経由して放送信号を伝送する場合も含む

2. 局の分類について (4)

種別	形態概要	送信出力	世帯数 /局(施設)	特徴等
遮蔽空間 対策局 (地下街等)		0.05W 以下 (施設規模に より変化)	施設規模に依存	<ul style="list-style-type: none"> 地上波の遮蔽空間への送信 遮蔽空間外への電波漏洩に留意
難視対策局 (受信障害)		0.05W 以下	対象エリアに依存	<ul style="list-style-type: none"> 受信障害の規模により、送信出力は変化 既存エリアの受信に影響を与えないことが前提 ケーブル対策等、他手段との比較検討が必要
難視対策局 (ビル陰等)		0.05W 以下	遮蔽エリアに依存	<ul style="list-style-type: none"> 難視の規模により、送信出力は変化 既存エリアの受信に影響を与えないことが前提 障害原因の複合化により、受信環境調査が必要

3. 周波数許容偏差について

1 MFN運用の場合

1) 上位局がない局 ⇒ 500Hz 現行どおり

2) 上位局がある局

ア 0.5W超の中継局 ⇒ 3kHz 現行アナログ放送の規定と同じ

ネットワーク上において3段目程度のポジションを想定。TCXO(温度補償型水晶発振器)でヘテロダイン中継。

イ 0.5W以下の中継局 ⇒ 10kHz アナログ放送ではオフセット局が存在するため3kHz内に収まる。デジタル放送では、オフセット局が存在しないことを考慮

ネットワーク上において最大で6、7段目程度のポジションを想定。TCXOでヘテロダイン中継。

ウ 極微小電力局(電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域に限る。*)

⇒ 20kHz 有線テレビジョン放送法施行規則(第26条の17)における受信者端子における周波数の許容偏差と同じ

ネットワーク上の末端局(もしくはそれに近い局)になる場合を想定。TCXOでヘテロダイン中継。

※ 電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域以外の場所に設置される場合は、0.5W以下の中継局の基準を満たすことが適当

以上の周波数許容偏差は、実際に生じたとしても、受信機においては問題がないことが市販受信機の実験調査の結果から確認されている。

2 SFN運用の場合

1) 上位局がない局 ⇒ 1Hz 現行どおり

2) 上位局がある局 ⇒ 上記「MFN運用の場合」の値を適用する。

3) SFN運用の関係にある局間 ⇒ 1), 2)の周波数許容偏差を満足した上での局間相互の相対偏差 10Hz

(市販受信機の実験調査より、相対的な周波数ずれが±10Hz程度であれば大きく特性劣化しないことを確認済み。)

4. 空中線電力許容偏差について

空中線電力許容偏差

1) 上位局がない局 ⇒ +10%、-20% 現行どおり

2) 上位局がある局

ア 0.5W超の中継局 ⇒ +10%、-20% 現行どおり

イ 0.5W以下の中継局 ⇒ ±20% (MCPAを使用する場合)

⇒ +10%、-20% (上記以外の場合は現行どおり)

ウ 極微小電力局 (電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域に限る。*) ⇒ ±50%

現行アナログ放送の規定と同じ

※ 電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域以外の場所に設置される場合は、0.5W以下の中継局の基準を満たすことが適当

以上の空中線電力許容偏差は、実際に生じたとしても、受信機においては問題がないことが市販受信機の特異調査の結果から確認されている。

5. スペクトルマスクについて

スペクトルマスク

- 1) 現行: 50dBマスクを原則とし、小電力の局であって、その放送区域内で隣接チャンネル番号に対応する周波数が自局デジタル局の実効輻射電力の10倍未満のアナログ放送に使用されない場合には、空中線電力の大きさにより、40dBまで緩和。
- 2) 今回、さらに小電力の局について、その放送区域内で隣接チャンネル番号に対応する周波数がアナログ放送に使用されない場合には、空中線電力の大きさにより、30dBまで緩和(図1及び図2参照。)

※ 図1と図2は同じことを表しており、図1は現行無線設備規則と同じ表記によるもの、図2はスペクトルマスクを相対値で表記したものである。

これによっても、現行のスペクトルマスクで規定された帯域外電力密度の絶対値を上回らないという条件を満足する(図3参照)。

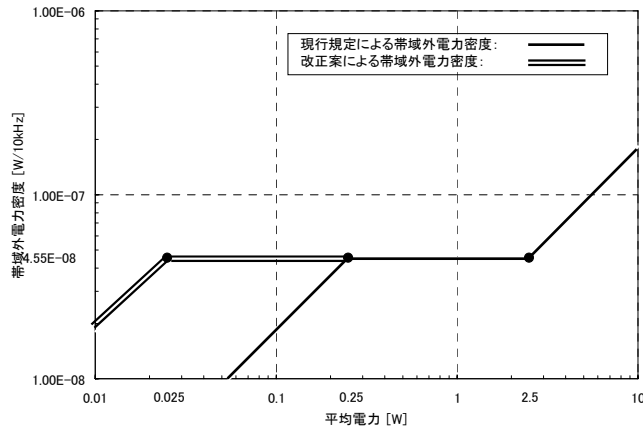
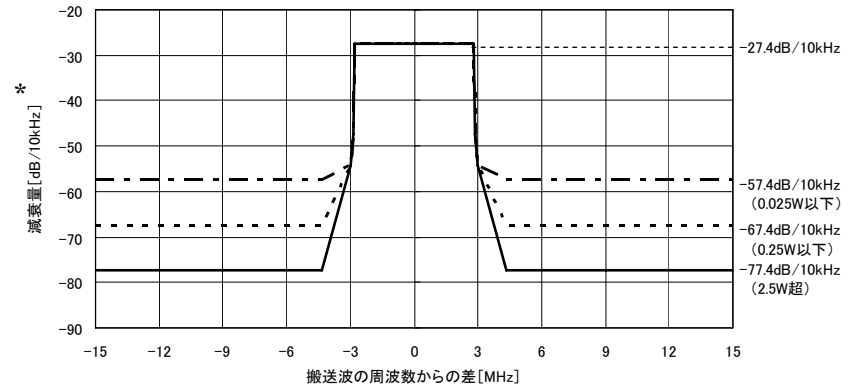


図3: 平均電力と帯域外電力密度の関係



* 減衰量[dB/10kHz]は、地上デジタルテレビジョン放送で用いられるOFDM信号の周波数帯幅(5571kHz)全体の平均電力と参照帯域幅(10kHz)で測定する平均電力との相対値を示している。

図1: 小電力送信システムを考慮したスペクトルマスク(現行無線設備規則と同じ表記)

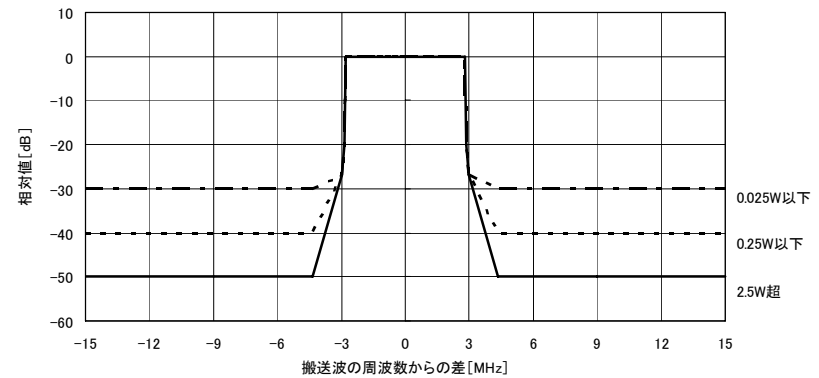


図2: 小電力送信システムを考慮したスペクトルマスク(相対値表記)

6. 回線設計について

回線設計

- 1) 電波産業会(ARIB)の標準規格「地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式(STD-B31)」の参考資料において、放送波中継ネットワークの回線設計例が示されている。(平成13年5月)。
- 2) 今回新たに検討を加えた基準値による中継局設備や受信機の所要C/Nへの影響は軽微であることから、回線設計で考慮している機器劣化やマルチパス劣化等のマージンに含まれるとして差し支えない範囲であり、回線設計例を見直す必要はない。

7. テレビジョン放送(470-770MHz)に関する技術基準

○アナログ放送

(太字:改正案)

	放送局(=親局)	周波数を変換して再発射する放送局(=中継局)	
		0.1W超	0.1W以下
周波数許容偏差	500Hz	3kHz	40kHz(注1)
空中線電力許容偏差	+10% / -20%		+50% / -50%(注1)

(注1) 電波伝搬の特性上閉鎖的であり、かつ、狭小な区域を対象とする放送局に限る。

○デジタル放送

	放送局 (上位局がない局)	放送局の電波を受信して再発射する放送局(上位局がある局)		
		0.5W超	0.05W超~0.5W以下	0.05W以下
周波数許容偏差 (注3)	500Hz (注2)	3kHz	10kHz	20kHz(注1)
空中線電力許容偏差	+10% / -20%		+20% / -20%(注4)	+50% / -50%(注1)

(注2) SFN運用する場合は、上位局がない局にあつては1Hzとする。

(注3) SFN運用の関係にある局間は、上表に示す各々の許容偏差を満足した上で局間相互の**相対偏差が10Hz以内**であるものとする。

(注4) **複数波同時増幅を行う送信設備に限る。**

	2.5W超	0.25W超~2.5W以下	0.25W	0.025W超~0.25W未満	0.025W以下
スペクトルマスク	50dBマスクに対応	50dBマスクと40dBマスクの中間に対応(注5)	40dBマスクに対応(注5)	40dBマスクと30dBマスクの中間に対応(注6)	30dBマスクに対応(注6)

(注5) 自局の放送区域内において、隣接チャンネル番号に対応する周波数が自局の実効輻射電力の10倍未満のアナログ放送に使用されない場合に限る。

(注6) 自局の放送区域内において、隣接チャンネル番号に対応する周波数がアナログ放送に使用されない場合に限る。

放送システム委員会 構成員

(参考)

(主 査)	伊東 晋	東京理科大学 理工学部 教授
(主査代理)	都竹 愛一郎	名城大学 理工学部 教授
	相澤 彰子	国立情報学研究所 情報学資源研究センター 教授
	井家上 哲史	明治大学 理工学部 教授
	小川 博世	独立行政法人 情報通信研究機構新世代ワイヤレス研究センター長
	甲藤 二郎	早稲田大学 理工学部 教授
	小林 哲	社団法人 電波産業会 常務理事
	佐藤 明雄	東京工科大学 コンピュータサイエンス学部 教授
	高田 潤一	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
	野田 勉	日本ケーブルラボ 部会担当部長
	山田 孝子	電気通信大学大学院 情報システム学研究科 助教授

平成18年10月19日 ~平成19年1月19日にわたり、計4回の委員会を開催