



地上テレビジョン放送のデジタル化への取り組み

辻 栄一 ◆NHK 技術局計画部



チャンネルプラン検討

1997年6月から、郵政省（現在は郵便事業庁，総務省に分割・統合）は「地上デジタル放送懇談会」を開催し，地上デジタル放送の円滑な導入の在り方を検討し，デジタル放送開始から終了に向けたスケジュールを示した。テレビ放送用に割り当てられた周波数は，国土の面積比も考慮すると日本はアメリカの50倍，イギリスの2倍の過密度と言われ，日本の成熟したテレビ文化を継続していくためには，アナログ放送を継続しつつ，デジタル放送を同時に導入していく必要がある。このため，NHKおよび全国の民放のチャンネルをいかに確保するかが大きな課題であった。

1999年，郵政省はチャンネルプランの原案を公表したが，放送事業者はネットワーク構築も含め，技術面，制度面の両面から実現性を考慮したさらなる検討が必要として，郵政省，NHK，民放の三者による共同検討体制が発足した。

チャンネルプランを行う上で重要な要素になるのは，放送波の電界強度の実測値で，その数は16万件にのぼった（図-1）。また，デジタルではアナログと異なる場所を検討した場合やアナログではVHFの局しかない場合など，どうしても測定ができない場合は，計算シミュレーションによる推定値を用いる必要があった（アナログではVHFとUHFを使って放送していたが，デジタルではUHFだけを使って放送することとなっている）。膨大な計算を効率的に進めるための計算ツールも必要となった。こうして集めたデータをデジタルチャンネル選定検討票（図-2）に反映し，任意の2局間の最悪

D/U（Desired to Undesired signal ratio：希望波（D）と妨害波（U）の比）やSFN（Single Frequency Network：複数の放送局から同一の送信周波数で同一のプログラムを放送するネットワーク）による割り当てが可能かどうかを考慮して，デジタル放送で利用するチャンネルの使用可否を判断していった。検討の順序としては，デジタル親局を最優先とし，アナログのUHF局の場所で，所要電界強度の違い（アナログUHFは70[dB μ V/m]，デジタルは60[dB μ V/m]）を考慮して同じエリアをカバーするよう出力はアナログの1/10を基本とした。さらに，検討範囲として，アナログでUHF局30W以上，あるいはVHF局10W以上（いわゆる大規模局），またそれでも当該放送対象地域のカバー率が80%未満の地区については，UHF局30W未満，VHF局10W未満の局（いわゆる重要局）を含めてデジタルチャンネルの検討対象として，作業を進めた。これにより，NHKおよび民放のそれぞれ550局分のデジタルチャンネルが決まったが，その大前提とし



図-1 受信電界強度の実測調査の様子



2. 地上テレビジョン放送のデジタル化への取り組み

八王子 地区チャンネル選定検討票(1/1)

放送局名	放送種別	放送周波数	放送帯域	放送形式	放送時間	放送内容	備考
NHK総合	デジタル	18	18-26	ISDB-T	24時間	総合	
NHK教育	デジタル	20	18-26	ISDB-T	24時間	教育	
NHKBS	デジタル	22	18-26	ISDB-T	24時間	BS	
NHKBS2	デジタル	24	18-26	ISDB-T	24時間	BS2	
NHKBS3	デジタル	26	18-26	ISDB-T	24時間	BS3	
テレビ東京	デジタル	30	30-38	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ西武	デジタル	32	30-38	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ埼玉	デジタル	34	30-38	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ群馬	デジタル	36	30-38	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ栃木	デジタル	38	30-38	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ群馬	アナログ	39	39-47	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ西武	アナログ	41	39-47	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ埼玉	アナログ	43	39-47	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ群馬	アナログ	45	39-47	ISDB-T	24時間	総合	
テレビ群馬	アナログ	47	39-47	ISDB-T	24時間	総合	

図-2 デジタルチャンネル選定検討票

ができず対策を要する地域の検討など、さらなる精査作業が行われた。2002年8月、アナログ周波数変更対策（アナ変）が必要な対象局所数が801局所、対策世帯が426万世帯、対策経費が1,800億円と報告された。

デジタル局のチャンネルを確保するため、デジタル局の電波が直接エリアに影響を受けるアナログ局のチャンネル変更だけでなく、さらにアナ変移行先チャンネルを確保するため、別のアナログ局のチャンネル変更が必要となるプランもあった。特にチャンネルが過密だった地域では、このいわば玉突き状態が連鎖的に2次、3次と続く場合もあり、どのような順序で対策を進めていくかが課題であった(図-3)。

では、デジタル用に不足するチャンネルを生み出すためのアナログの周波数の変更対策が必要であった。

アナログ周波数変更対策

共同検討体制を引き継ぐ形で、「全国地上デジタル放送推進協議会」（全国協）が設立され、エリア外の受信者対応やチャンネル不足からチャンネル変更

を確保するため、別のアナログ局のチャンネル変更が必要となるプランもあった。特にチャンネルが過密だった地域では、このいわば玉突き状態が連鎖的に2次、3次と続く場合もあり、どのような順序で対策を進めていくかが課題であった(図-3)。

九州・有明地区などのチャンネルが特に逼迫した地区では、チャンネル変更の連鎖が無制限ループとなる場合もあり、そのままでは対策手順が策定できな

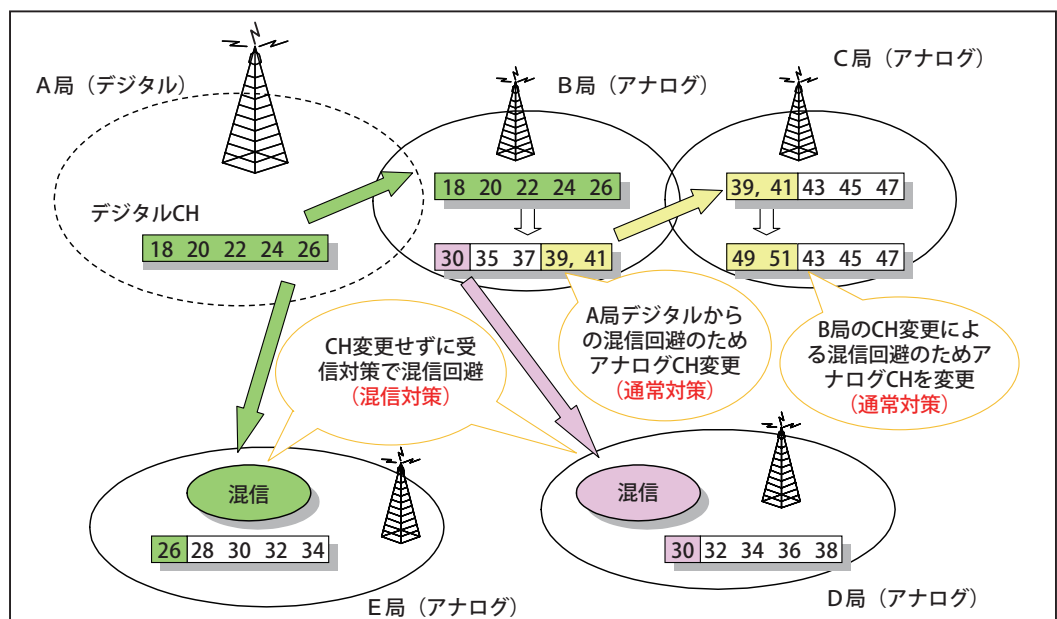


図-3 アナログ周波数変更対策の連鎖(イメージ)



特集 アナログテレビ放送の終焉

かった。ループ上の局のチャンネル変更をやめて共同受信施設（共聴）にすべての受信者を加入させて、中継局を廃止するなど混信対策を実施しながら、無限ループを回避することとなった。

2002年9月の電波監理審議会（電監審）において、三大広域圏（関東・中京・近畿）のデジタル親局、中継局および関連アナ変局の周波数使用計画と茨城県におけるNHK総合のローカル放送を認める放送普及基本計画が答申され、2003年2月、青梅沢井局など6局を皮切りに、アナ変対策がスタートした。

アナ変は、送信対策（送信チャンネルの変更など）と受信対策（チャンネル変更に伴うチャンネルプリセット対策など）に大きく分けられ、送信対策は交付金（国費）を受けて放送事業者が実施し、受信対策は、国に指定された電波産業会（ARIB）が事務を移管され、各地域に受信対策センタを設置し、対象地域の視聴者への周知、対策給付金の申請受付、個別相談などを行った。

送信対策は、チャンネル変更を行う局のほかにも上位局のチャンネル変更に伴う受信部変更など、1局で複数の対策工事が必要なものも数多くあり、工事件数としてはNHKだけでも800件を超えた。一般的に送信側の機器製作や工事は受信対策に先立って行われるため、2004年度にはすでにピークを迎え、いまだかつてない膨大な工程管理を行うこととなった。

受信対策は、全国約426万世帯が対象とされ、チャンネル設定や受信アンテナ方向調整などの通常対策と混信障害対策に分けられ、通常対策が全体の約8割、混信対策が約2割であった。さらに、混信対策を手法別で見ると約8割がアンテナ対策で、残り約2割が新規ケーブル化や既設ケーブルへの加入による対策が実施された。



送信設備の整備

地上デジタルテレビにおいては、アナログと違い、全国の民放およびNHKが同時期に設備を導入しなければならないことから、民

放とNHKで送信設備の共通仕様化を目指すこととなった。膨大な設備投資について、その検討作業は、企業形態の違いを乗り越えた、従来の発想にとらわれない取り組みとなった。在京事業者を中心に検討し、とりまとめた報告書（グリーンブック）は、全国の放送事業者によって検討され、共通仕様書案（ブルーブック）としてまとめられ、2002年5月に、「地上デジタル送信設備共通仕様書」（オレンジブック）が完成した（図-4）。オレンジブックは、その後の改訂を経て、親局から小規模局までにわたる地上デジタル放送送信設備全般の仕様を網羅し、共同建設の促進、発注の効率化による送信設備整備経費の低廉化に寄与した。

また、すべての地域をデジタル波でカバーするためには、当初のチャンネルプランで決めた親局や大規模中継局だけでは足りず、小規模な中継局の設置も必要だった。2011年までのアナログ放送とデジタル放送で同一の番組を同じ時間に放送する間（いわゆるサイマル期間）は、周波数はさらに逼迫した状況だったため、検討条件を実態に合わせて見直し、比較的重要な中継局から優先順位をつけるなど検討を続け、2005年12月、総務省と全国協は、『中継局ロードマップ』を公表した。

放送事業者は、親局の放送開始に続き、中継局建設を進めた。



図-4 オレンジブック、ブルーブック、グリーンブック



2. 地上テレビジョン放送のデジタル化への取り組み

NHK の場合、電波カバーを行う目標としていた 2010 年 12 月までに 2,070 局について開局し、共聴施設によるカバーを合わせると、2010 年末において 99.2% のカバー率を達成した。ピークとなった 2010 年度の置局数は、680 局にも及ぶペースだった(図-5)。

全国の放送事業者は、関連機関、メーカなどの協力をいただきながら、まさに地を這う努力の末、未曾有の早期の建設を完遂した。これにより放送事業者の責務として電波カバーを確固たるものとした。



共同受信施設の整備

デジタル放送の受信方法には、直接受信のほか、共同受信施設(共聴)の形態がある。全国の辺地に点在する共聴のデジタル改修は、関係者の合意を得ながら、共同で受信しているアンテナやケーブルなどを変更する必要があることなどから、改修手続きに時間を要する場合が多く、これら施設のデジタル化を促進していく取り組みが重要だった。

NHK は、これまでアナログ電波が届かない地域に対して、小電力の中継局の建設のほかに、周波数

の確保が困難な場合や中継局の建設よりも効率的にネットワークカバー可能な場合に、NHK が地元の視聴者で組織される組合などと共に運営する共聴(NHK 共聴)の建設も行ってきた。NHK 共聴のデジタル化については、2011 年 1 月末で約 7,800 施設のうち 94% が完了し、3 月末までには全施設の対応が完了の見込みである。

総務省は、地上デジタル放送への対応方法などについて、丁寧かつきめ細かな相談・説明などの対応を行うため、2008 年より「総務省 テレビ受信者支援センター」(デジサポ)を全国各地に設置した。NHK、民放、受信機メーカは、デジサポに人材を派遣するなど強力でバックアップした。デジサポでは、直接受信者への対応だけでなく、共聴施設のデジタル化改修促進も実施した。

NHK が運営する NHK 共聴に対して、アナログ放送の共同受信を自主的に運営する自主共聴がある。自主共聴は、地元の視聴者が中心となって結成した組合が、施設整備、運用管理などの運営を行っている。このため、デジタル導入は組合の手に任されているが、2009 年からは、デジサポが支援を開始してデジタル導入の促進を援助している。また、

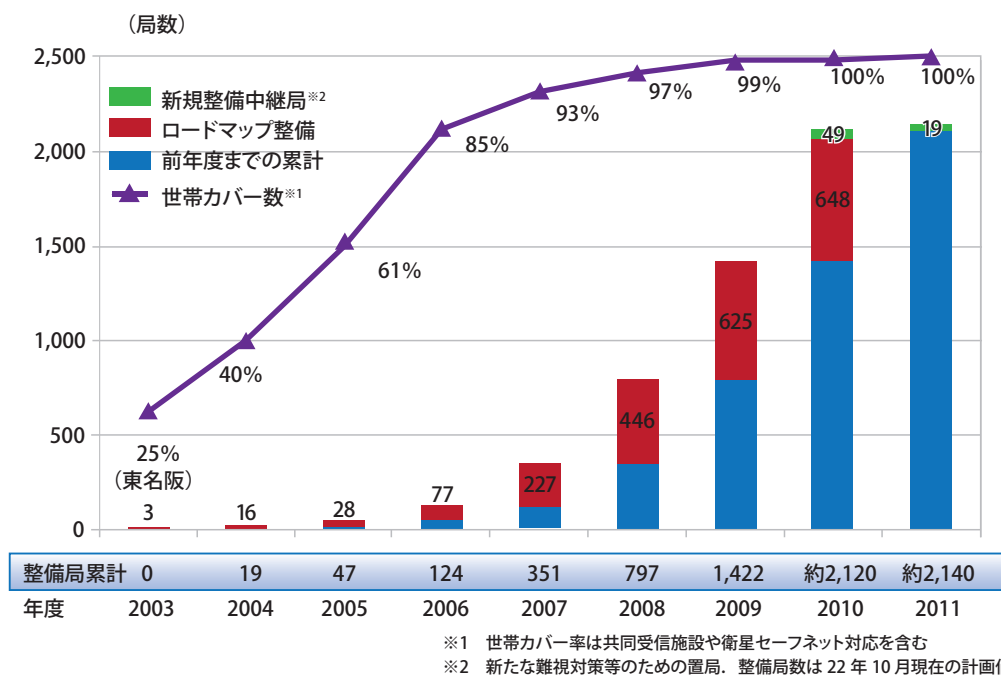


図-5 地上デジタル整備中継局数および世帯カバー率の推移



特集 アナログテレビ放送の終焉

NHKも独自に技術支援などを行い、自主共聴へのデジタル導入をより確実なものとなるようにしている。約1万2,000施設ある自主共聴のうち、この3月までに97%が完了し、6月末までにはすべてのデジタル化が完了する目処となっている。



放送を通じた取り組み

円滑なアナログ放送の終了に向けて、全国協は、アナログ放送終了計画案としてとりまとめ、放送による取り組みについても2008年7月から段階的に実施している。

放送番組によるアナログ放送終了の理解醸成を図ることとして、NHKでは、広報番組『デジタルQ』を毎週日曜日に実施し、地域放送においても段階的に取り上げた。2010年7月にはNHKと民放が連携し、「全国一斉地デジ化テスト」を1分間、放送した。さらに、アナログ放送画面に「アナログ」ロゴマークを表示し、また、段階的にレターボックス化を行って画面の上下の黒い部分に告知スーパーを実施するなど、放送による取り組みを強化している。

また、石川県珠洲市においては、アナログ放送を2009年7月に1時間、2010年1月に48時間の休止・停波するアナログ放送停波リハーサルを行った上で、2010年7月、全国より1年早く珠洲市内のアナログ中継局8局が放送を終了した。



受信環境の整備

地上デジタル放送の電波カバーを広げ、その補完として共聴のデジタル導入を進めていくなど、送り手側の対応を確実に行う一方、アナログ放送を終了するためには、デジタル放送の受信環境の整備を確実に進め、さらに視聴者に受信機を購入していただく必要がある。

2011年1月末時点における受信環境のデジタル化整備状況は、戸建住宅は96%、集合住宅は96%、ビル陰共聴は92%になり、デジタル未対応の世帯は、残り280万世帯となっている。受信アン

テナなどの受信環境の整備は、基本的には視聴者の自助努力で実施されるものであるが、デジタル化の整備経費が高額であるなどの理由により、なかなかデジタル化が進まない状況もあり、総務省が支援を開始し、NHKもその支援に協力していくこととしている。

NHKは、受信環境の整備に対して、これまで技術的な調査について協力してきたところであるが、都市部のビル陰にある共聴のデジタル化の遅れが看過できない状況になってきたことから、さらに踏み込んだ新たな2つの施策を昨年12月から開始することとした。1つが、ビル陰共聴のうち、地上デジタル放送では個別受信が可能となる世帯を対象にしたアンテナ促進キャンペーンの実施、もう1つが、ビル陰共聴のデジタル改修への経費助成である。2つの施策をしっかりと実施することでビル陰共聴のデジタル化を加速させ、全国の地上デジタル放送の環境の整備を進めていきたい。

また、限られた期間の中での対応となってくるため、デジサポなど関連の機関としっかりと役割分担して、効果的・効率的に進めていくことが必要である。デジサポでは集合住宅やビル陰共聴について全施設管理、対応が進められているため、NHKは個別管理が難しい戸建住宅に対する対応を中心に進めていく。

具体的には、UHFアンテナの設置が必要な地区の戸建受信のうち、受信契約者約500万世帯を対象とした電話によるテレマーケティング調査を3月から開始した。この結果など、デジタル未移行と判明した世帯に対しては、デジサポと連携した対応を今後進めてく。

地上デジタル受信機の普及については、総務省の「地上デジタルテレビ放送に関する浸透度調査」では、昨年9月末で90.3%の普及率となっている。総務省はエコポイントや経済弱者へのチューナー支援といった取り組みを実施しているところであるが、原則は受信者にデジタル受信機を購入していただく必要がある。NHKとしては、普及率100%に到達できるよう、引き続き総務省や民放とも連携してアナログ放送による周知を拡大、コールセンタを強化して、



2. 地上テレビジョン放送のデジタル化への取り組み

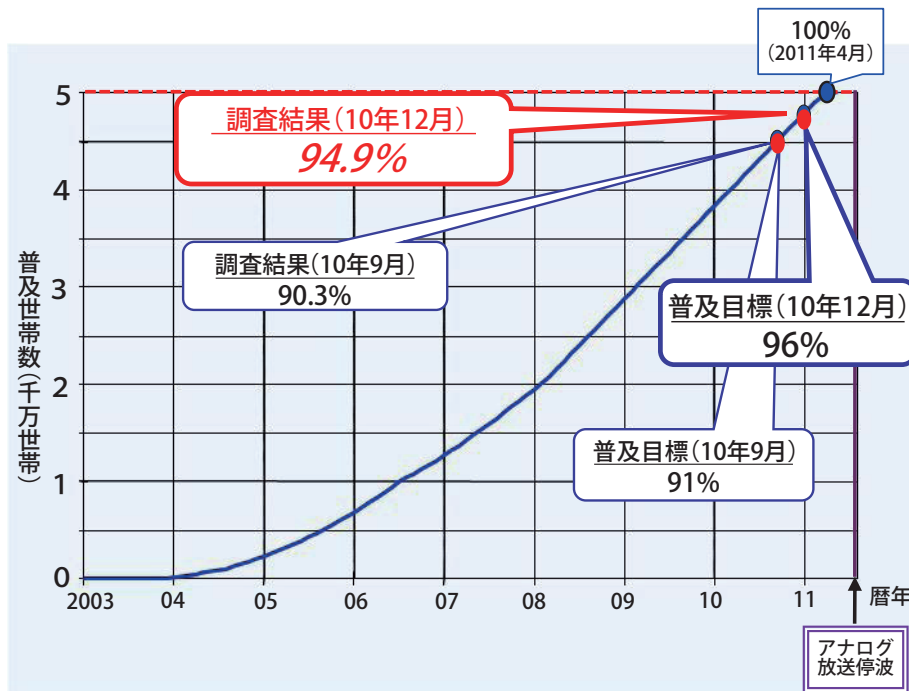


図-6 普及世帯数の目標と実績
(総務省報道資料『地上デジタルテレビ放送に関する浸透度調査の結果』(2011.3)より)

万全の視聴者対応体制を構築していきたい。

なお、総務省が12月に実施した浸透度調査の結果が3月に公表され、普及状況が全国で約95%となり(図-6)、2010年9月の調査で、唯一85%に届かなかった沖縄県においても88%を超える世帯普及率となり、全国各都道府県すべてにおいて85%を超える結果となっている。

今後の対応

今後の課題は、アナログ放送は受信できていたが電波の特質の違いによってデジタル放送は受信できなくなる『新たな難視地区』の対策である。

総務省は、2011年7月のアナログ停波を確実に実現するために、あらゆる手段でデジタル放送を送り届ける環境整備が必要として、その1つに2010年3月、暫定的な衛星放送による難視聴対策(衛星セーフティネット)の運用を開始した。この衛星セーフティネットとは、あらゆる受信手段への取り組みにもかかわらず、アナログ放送終了までに対策が間に合わない世帯を対象に、NHK総合・教育、民

放キー局5社の計7チャンネルをBS放送を利用して再送信するものである。

新たな難視地区のうち、対策が間に合わない世帯は、衛星セーフティネットで暫定的に対策することになるが、セーフティネット対策は、BSアンテナの設置が必要な場合もあるため、アナログ放送終了間際になると対策工事が間に合わなくなる恐れもある。衛星セーフティネット対策は総務省を中心としたDpa(社団法人デジタル放送推進協会)などの関係機関で進められていくものであるが、NHKもしっかりとサポートをしていく必要がある。

これらの対応を進め、2011年7月には地上系により99.5%のカバーを確保することにより、今後も難視対策を進めつつ、残り0.5%について衛星セーフティネットでの暫定対策も含め対応することで、アナログ放送終了を迎えることになる。

(2011年4月7日受付)

辻 栄一 ■ tsuji.e-es@nhk.or.jp

1999年早稲田大学大学院理工学研究科電子・情報通信学専攻修士課程修了。同年、NHK入局。熊本放送局、技術局送信技術センターを経て2008年より現職。