



新ラジオ放送線システムの開発導入

NTTネットワークサービスシステム研究所

こばやし まこと やまだ こういち あまの しげる たかやま たかゆき
 小林 正人 / 山田 宏一 / 天野 茂 / 高山 貴行

ラジオ放送という国民のライフラインを支えるラジオ放送線サービスを安定的に継続提供していくため、①加入者区間デジタル化による音声品質の向上、②スーパーキャパシタによるサービス断の防止、③高速デジタル専用線の活用による低コスト化、を図った新ラジオ放送線システムの開発を行いました。

開発の背景

既存ラジオ放送線システムはラジオ専用の設備を用いネットワークを構成し、公共放送というサービスに対応し得る品質、信頼性、機能を実現しています。既存システムは、1回線当りの帯域が384 kbit/sであり、分岐機能によりラジオ放送を同時に多数の拠点に送信することが可能です(図1)。既存システ

ムは1991年に導入され、近年は装置の老朽化により製造保守困難化していたため、新システムを開発することとしました。

開発コンセプト

既存システムは放送線サービス専用BNE-XC(放送線回線接続装置)、BNE-SLT(放送線回線終端装置)、BSU(放送線宅内装置)といった3つ

の装置でシステムを構成しており、同様のシステム構成で更改したのでは開発・導入コストが高価となる課題がありました。また、アクセスラインにメタリック回線を用いてアナログ伝送を行っているため、開通時には通過させる周波数帯ごとにイコライザを用いたレベル調整が必要であり、高い保守運用スキルが要求されるシステムとなっていました。

そのため、更改にあたり既存システム

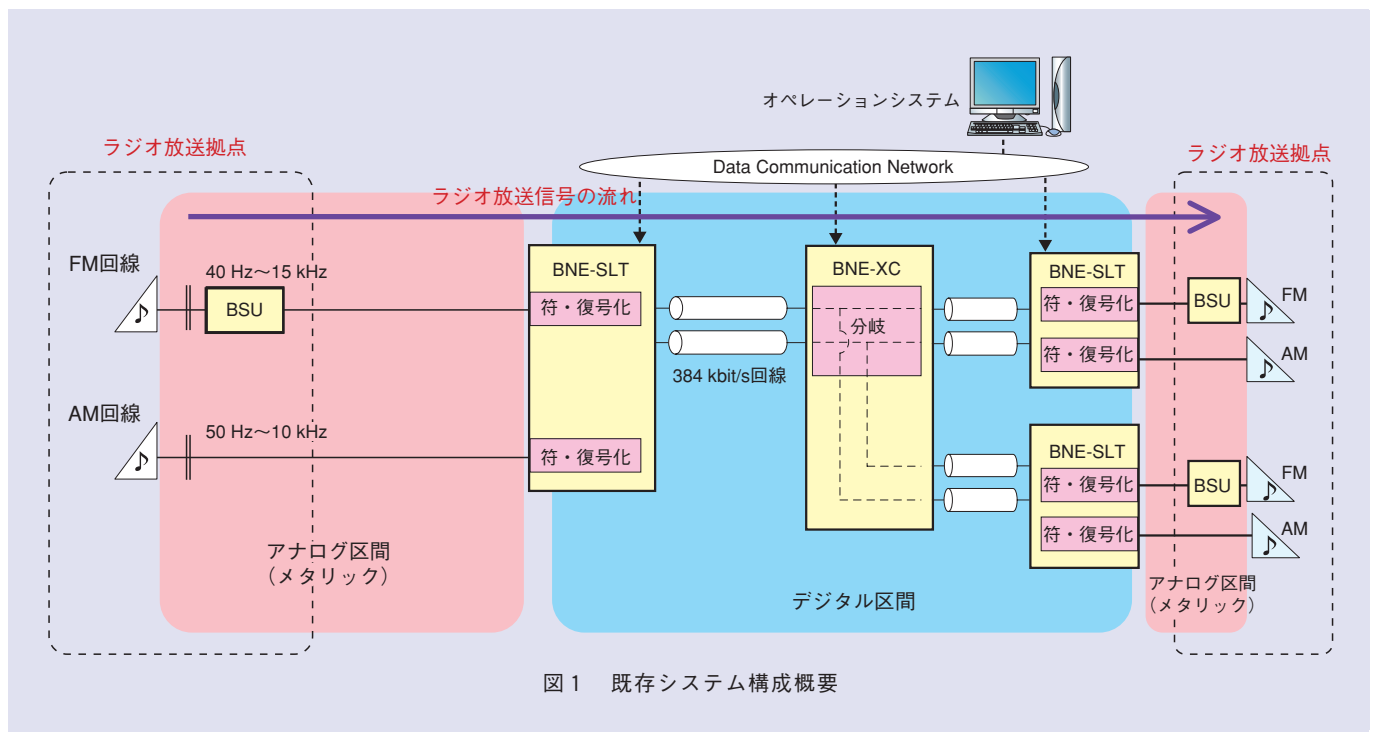


図1 既存システム構成概要

における課題を解決するとともに、既存システムにて実現できている機能については継承し、次の3つのコンセプトで開発を実施しました(図2)。

- ① 放送線特有の分岐機能などを新たに開発する新BSU (Broadcast Service Unit) に機能統合を行うとともに、中継網に今後もサービス網として継続利用されるHSD (High Super Digital) 網を活用することによる、開発・導入費用の削減
- ② アクセスラインに光ファイバを用いたデジタル伝送を採用し、イコライザを不要とすることによる保守運用性の向上
- ③ オペレーションシステム (OpS) を活用し、故障時に遠隔にて迅速な故障復旧措置を可能とすることによるサービス中断時間の極小化

新システムの特徴

(1) 新BSU装置

新BSU装置の機能ブロックを図3に、主要諸元を表に示します。

ラジオ信号は音声入力端子に入力され、音声入出力部で0/1系に分配されます。その後、符号変換機能部でデジタル信号に変換され、分岐部で分岐処理を行った後にHSDインタフェースに変換されアクセスラインに送出されます。アクセスラインは基本的には一重化であるため、2つの符号変換機能部から出力された信号を光インタフェース部の光スイッチで選択します。本システムは、ラジオ放送用のシステムですが、双方向のシステムとなっており、下り方向は同報送信、上り方向は複数の拠点からの放送信号を選択・アナログ加算処理を行い、1つの音声出力部に出力します。

新BSUはラジオ放送を伝送するシステ

ムとして高い信頼性が求められます。そのため、装置内の符号変換機能部および電源部について二重化を図り、装置故障時の自動切替によりサービス断を防止しています。また、HSDサービスで提供されている端末二重化サービスを利用し、アクセスライン区間の信頼性向上が可能です。

電源部には停電など電源供給側の故障が発生した場合を想定し、バックアップ電源が起動するまでの最大30秒間電源供給を行う、スーパーキャパシタを用いた電源バックアップ機能を有しています。本装置はラジオ放送拠点に設置されるため、放送拠点の非常に厳しい環境条件に対応する必要があります。そのため、 $-10\sim 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ での動作保証を実現しています。

新BSUのユーザ網インタフェースはアナログ信号で受け渡されます。ラジオ放送信号はAMで10 kHz、FMで15 kHz

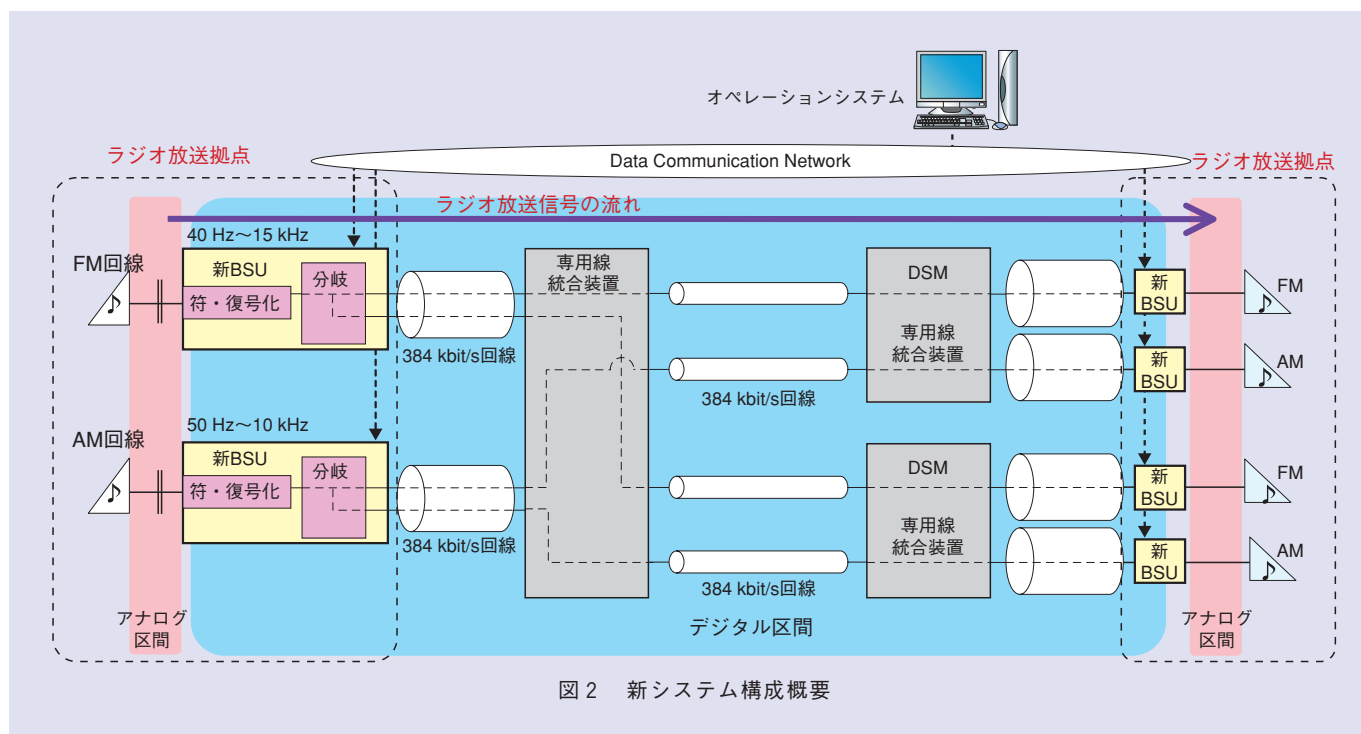
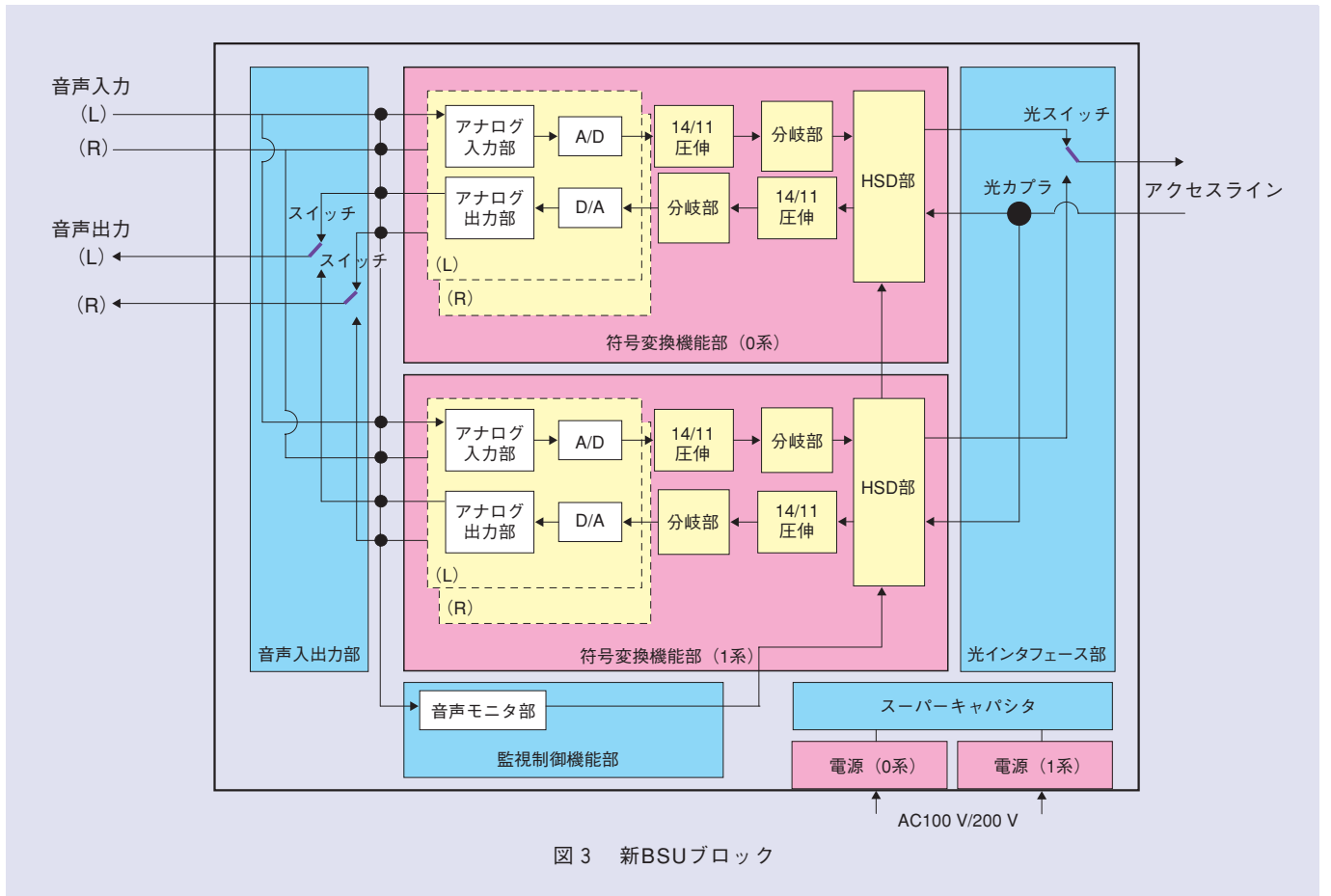


図2 新システム構成概要



と非常に広帯域の信号を低遅延で伝送する必要があります。そのため、低遅延なデジタルフィルタであるIIR (Infinite duration Impulse Response) フィルタを採用するとともに、J.41符号化方式を採用し、放送線特有の音声品質を確保しています。

新BSUの外観を図4に示します。新BSUは4Uの装置筐体内にすべての機能、サービスを集約し、省スペース化、省エネルギー化を実現しています。1つの装置でAMとFMの両方に使用できるため、サービスにかかわらず一貫した開通、保守が可能です。

(2) OpS
遠隔監視制御用OpSの機能としては、

以下のようなものがあります。

- ① 主信号ソースの状態を遠隔で確認し、迅速な故障切分けを可能とする音声モニタ機能
- ② 回線開通時、放送中の試験時に作業者が誤操作により放送事故となることなく試験可能な回線試験機能
- ③ 切り分けた被疑箇所を遠隔にて切り替える遠隔切替機能
- ④ 分岐回線を登録し、回線構成等を管理可能なデータベース機能
- ⑤ データベース機能を用い、新BSU装置の故障交換時にOpSから設定データを転送し復旧するデータ復旧機能



図 4 新BSU外観

- ⑥ 設備、回線、システムの状態を把握する警報監視機能
OpSサーバは冗長化を図っており、監視制御が中断せず常時使用可能なシス

表 新BSU主要諸元

大項目	中項目	FM用BSU	AM用BSU
符号・復号化部	チャンネル数	L/R各1チャンネル計2チャンネルを収容(ステレオ)	L/R各1チャンネル計2チャンネルを収容(モノラル・ステレオ)
	周波数帯域	40 Hz~15 kHz	50 Hz~10 kHz
	入出力特性	既存FM/AM放送線特性と同一	
	符号則, サンプル周波数	A-law瞬時圧伸11折線14/11 bit符号化 (J.41), 32 kHz	
	モニタ機能	L/R双方向モニタ信号を1つ選択して64 kbit/s符号化	
分岐部	送信部	同報送信(計14チャンネル)	同報送信(計15チャンネル)
	受信部	選択・アナログ加算処理	
HSD部	伝送速度, フレームフォーマット	6.3 Mbit/s, HSDフレームフォーマット	
	収容インタフェース	6.3M光インタフェース	
	試験機能	LOOP 2 折り返し機能	
監視制御部	監視部位	HSD部, 分岐部, アナログ信号部	
	故障表示	装置前面LED, 監視制御端末	
	インタフェース	監視制御信号とモニタ信号を64 kbit/s 1チャンネルに収容して伝送	
	切替制御	冗長部(HSD部, 符号・復号化部, 分岐部)の自動, 遠隔切替	
電源部	電源入力	AC100 V/200 V	
	消費電力	140~160 VA	
外形	構造	19インチ 4U+1U(SC-Uは必要に応じて実装)	
	重量	BSU 19 kg以下, SC-U 7 kg以下	
環境条件	温湿度条件	周囲温度 -10~+45℃での動作保証, 周囲湿度 45~90%	
	電磁妨害試験(EMI)	VCCI class A	

テム構成としています。

遠隔監視制御用のOpSだけでなく、現地対応の試験制御に使用する端末アプリも合わせて開発しました。故障対応等の場面でも確実、迅速に制御ができるようGUI(Graphical User Interface)とし、設定情報、警報情報、制御情報が簡単に把握、操作が可能です。

導入支援状況

新BSUの開通時、放送波の影響を受け測定器が誤動作し、正確な測定データが得られない事象が多く発生しました。発生当初は原因が特定できませんでしたが、測定器が高周波ノイズを受け誤動作することが分かり、対応策としてフェライトコア、トランス等を用いることによりノイズの影響を抑えることに成功しました。

今後の展望

今回の開発では、高品質の音声伝送、災害時の緊急通報を含むライフラインとしての高い信頼性を実現しました。

本システムは2008年度より導入が開始されており、今後、数年間で全国のラジオ中継網を更改していく予定です。



(左から) 天野 茂 / 山田 宏一 / 小林 正人 / 高山 貴行

今後も付加価値の高いリンクシステムの開発に取り組んでいきます。

◆問い合わせ先

NTTネットワークサービスシステム研究所
第一推進プロジェクト
高速リンクシステムDP
TEL 0422-59-2555
FAX 0422-59-3494
E-mail amano.shigeru@lab.ntt.co.jp