



複合型多重端局装置：ED-MUX

Enhanced Digital-Multiplexer: ED-MUX

了戒 仁^{*1}
Ryokai Hitoshi

三上 武己^{*2}
Mikami Takemi

市村 由彦^{*2}
Ichimura Yoshihiko

宮木 栄^{*3}
Miyagi Sakae

あらかし

自営通信網を保有している電力各社は、新たな通信ビジネスを睨んで、SDH(Synchronous Digital Hierarchy) や WDM(Wavelength Division Multiplex) による大容量光ネットワークの再構築を開始した。

これらの SDH 網の下位に位置するアクセス系装置は、高機能、高品質および新サービスメニュー機能、さらに低価格が求められている。

当社は、富士通(株)と共同で、これらのニーズに対応したアクセス系伝送装置として、複合型多重端局装置：ED-MUX(Enhanced Digital-Multiplexer)を開発した。

Abstract

Electric power companies that possess self-supporting communication networks have started to reconstruct mass storage optical networks using SDH (Synchronous Digital Hierarchy) or WDM (Wavelength Division Multiplex) with new communication services in mind.

In an access unit that is placed under these SDH networks, an improved function or high quality and new service menu functions, and lower price are required.

We, together with Fujitsu Ltd., have developed an ED-MUX (Enhanced Digital-Multiplexer) as access transmission equipment that meets these requirements.

* 1 富士通株式会社 トランスポート事業本部 第二トランスポート事業部 第一ネットワーク部
* 2 アクセスネットワーク事業部 第二統括部 第二技術部
* 3 アクセスネットワーク事業部 第二統括部 ソフトウエア開発部

1. ま え が き

自営通信網を保有している電力各社は、電力の小売り自由化、料金値下げの圧力などの急激な環境変化に対応するとともに、新たな通信ビジネスを睨んで、光ファイバの敷設とSDH^{注1)}(Synchronous Digital Hierarchy)やWDM^{注2)}(Wavelength Division Multiplex)による大容量光ネットワークの再構築を開始した。

これら大容量光ネットワークを構築するSDH網の下位に位置するアクセス系装置は、従来の電話網を中心とするトラフィックから、新たなサービスを実現する機能(LANインタフェース、PHS応用、動画等)が要求されている。

従来の伝送装置は、単独機能の装置を複数組合せてシステムを構築しており、また従来の複合型伝送装置においても、収容回線数などの性能が顧客要求を満足できない場合がでてきた。

さらに、これら従来の伝送装置は開発から十数年を経過しており、今後、要求が増加する新たなサービスに対応することも困難が予想される。

そこで、当社は富士通(株)と共同でこれらのニーズに対応して高機能・高品質および新サービスメニュー機能を持ち、さらに低価格な複合型多重端局装置(ED-MUX: Enhanced Digital-Multiplexer)を開発した。

2. 装 置 概 要

2.1 概要

本装置は、6.3Mビット/秒以下の伝送速度に対応した複合型の伝送装置である。装置本体はアナログ、デジタル、ISDNなどの各種端末系インタフェースをはじめ、1.5Mビット/秒、2Mビット/秒インタフェースなどを直接収容し、6.3Mビット/秒光信号または1.5Mビット/秒電気信号および6.3Mビット/秒電気信号に多重変換および逆変換を行う。監視・制御はコンソールデスク(CD)または携帯メンテナンスツールで行う。

図1にシステム構成例、表1にED-MUXの主要諸元を示す。

2.2 特長

複合型多重端局装置(ED-MUX)には次のよう

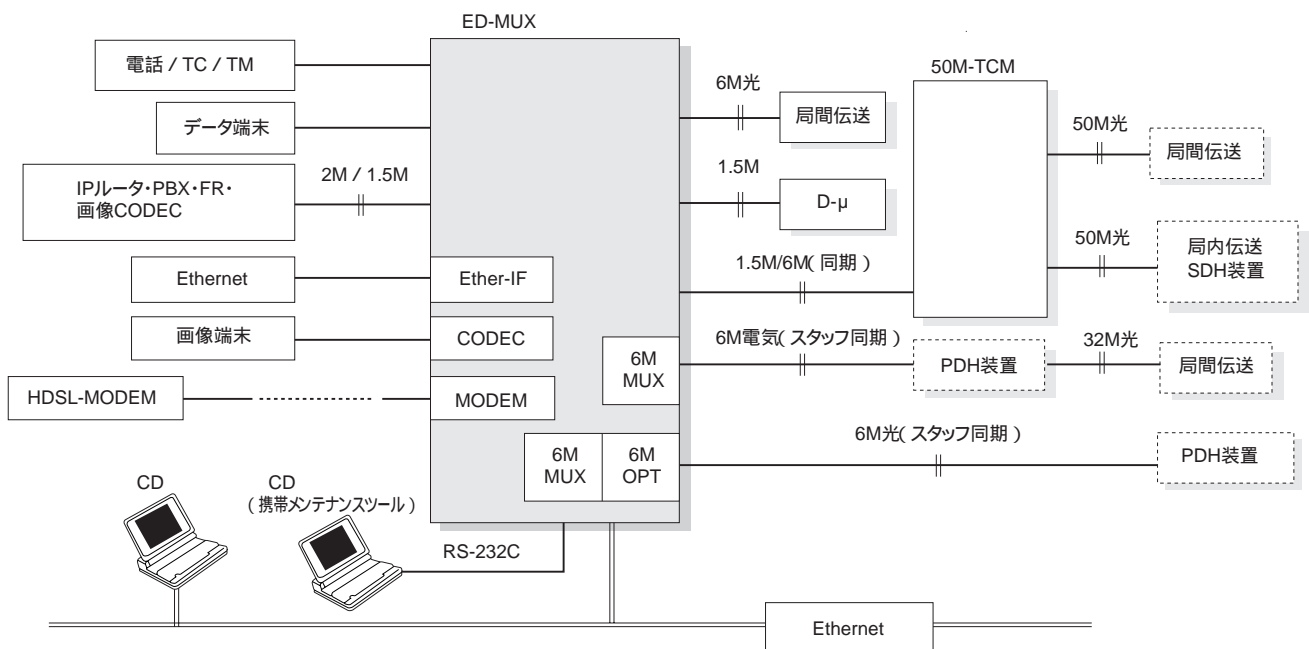


図1 システム構成例

注1) 同期デジタルハイアラキー

注2) 波長分割多重

表1 仕様諸元

項目	通信架	自立架	DS汎用架搭載タイプ	雑架搭載タイプ
ネットワークポロジ	ポイント・ツウ・ポイント			
多重化方式	同期多重方式 / 6Mスタフ多重方式			
回線設定容量	4788TS*1			
増設装置構成	増設装置:最大2架		-	
電源冗長構成	二重化			
主信号冗長構成	主信号共通部:二重化			
クロック冗長構成	二重化			
クロック同期方式	外部同期, 従属同期, 自走方式			
インタフェース パッケージスロット数	基本装置:67~69スロット*2 増設装置:72スロット	基本装置:49~51スロット*2 増設装置:52スロット	基本2ユニット:9~13スロット*2 拡張B2ユニット:20スロット	基本装置:13スロット
保守アクセス領域	前面アクセス	背面アクセス		
伝送路インタフェース	電気 1.5Mビット/秒〔12MF, 旧24MF, 新24MF, または1インタフェース〕 6.3Mビット/秒〔同期多重, スタフ多重, または1インタフェース〕		光 6.3Mビット/秒〔SM対応〕(将来提供予定)	
端末インタフェース	ITU-T V.24/28, V.35, X.20, X.21, I.430インタフェース 2M交換機(TTC, 電力)インタフェース OCEインタフェース 64kビット/秒ユニバーサルインタフェース 音声分岐インタフェース データ分岐インタフェース インタフェース切替 1.5Mビット/秒切替 警報接点インタフェース		4W(SS+SR付き) 2W(SS+SR付き) 2W(REP付き) 接点入力インタフェース 接点出力インタフェース 64kビット/秒多重化インタフェース(将来提供予定) 6.3Mビット/秒切替(将来提供予定) Ethernetインタフェース(将来提供予定) オーダワイヤインタフェース(将来提供予定)	
監視制御方式	コンソールデスクによるネットワーク管理方式			
試験機能	ループバック試験機能・ドロップインサート試験機能(コンソールデスク接続)			
使用電源	DC-24V, DC-48V, AC100V, AC200V		DC-24V, DC-48V, AC200V	DC-24V, DC-48V, AC100V, AC-200V DC-110V(将来提供予定)
環境条件	設置	屋内		
	温度	性能保証:0~+40 動作保証:-10~+50		
	湿度	性能保証:40~85% 動作保証:30~90%		
冷却方式	自然空冷方式			
消費電力	DC:700W以下 AC:1200VA以下	DC:600W以下 AC:1000VA以下	基本2ユニット:120W以下 拡張B2ユニット:140W以下 (DC-48V入力にて)	DC:200W以下 AC:340VA以下
外形寸法(mm) (W)×(D)×(H)	520×450×2300	570×450×1800	650×500×2300	430×450×500
重量	300kg以下	220kg以下	26kg以下/ユニット	40kg以下

*1 回線設定容量は、通信架の最大構成時の場合を示す。架の種類により実装可能なユニット数が異なるため、ユニット実装数により回線設定容量は異なる。

*2 基本装置および基本ユニットは、拡張Bユニット / 拡張B2ユニットおよび増設装置の数により、ユニット間インタフェース盤の数変動するため、インタフェース実装スロット数が変動する。

な特長がある。

1) 収容回線数の大容量化

本装置に収容可能な回線数であるタイムスロット(TS)数は最大で4788TSであり、従来装置(EMPLX:960TS)の約5倍と大容量化を図っている。

また、回線設定は64kビット/秒単位とHG^{注3)}

注3) 回線設定単位であり、64kビット/秒換算で6チャンネル分である。

(Handling Group) 単位での設定が可能である。

2) 新しいサービスの対応

Ethernet, HDSL^{注4)}(High-Bit-Rate Digital Subscriber Line), 画像情報などの新サービス機能を収容することができる。

注4) 2対のメタルケーブルを使い、上り/下りの伝送速度が対象な高速デジタル通信方式

3) 監視・制御端末の充実
監視・制御インターフェースは標準的なプロトコ



図2 通信架基本装置外観

ルであるTCP/IP^{注5)}のLANインターフェースを採用し、コンソールデスクによる遠隔からの監視制御を容易にしている。

また、携帯メンテナンスツールは、ED-MUXの装置前面より直接接続して、1：1での運用を可能としている。

4) 多様な実装形態

局舎の実装条件にあわせて、通信架、自立架、DS汎用架搭載タイプ、雑架搭載タイプの多様な実装形態をとることができる。

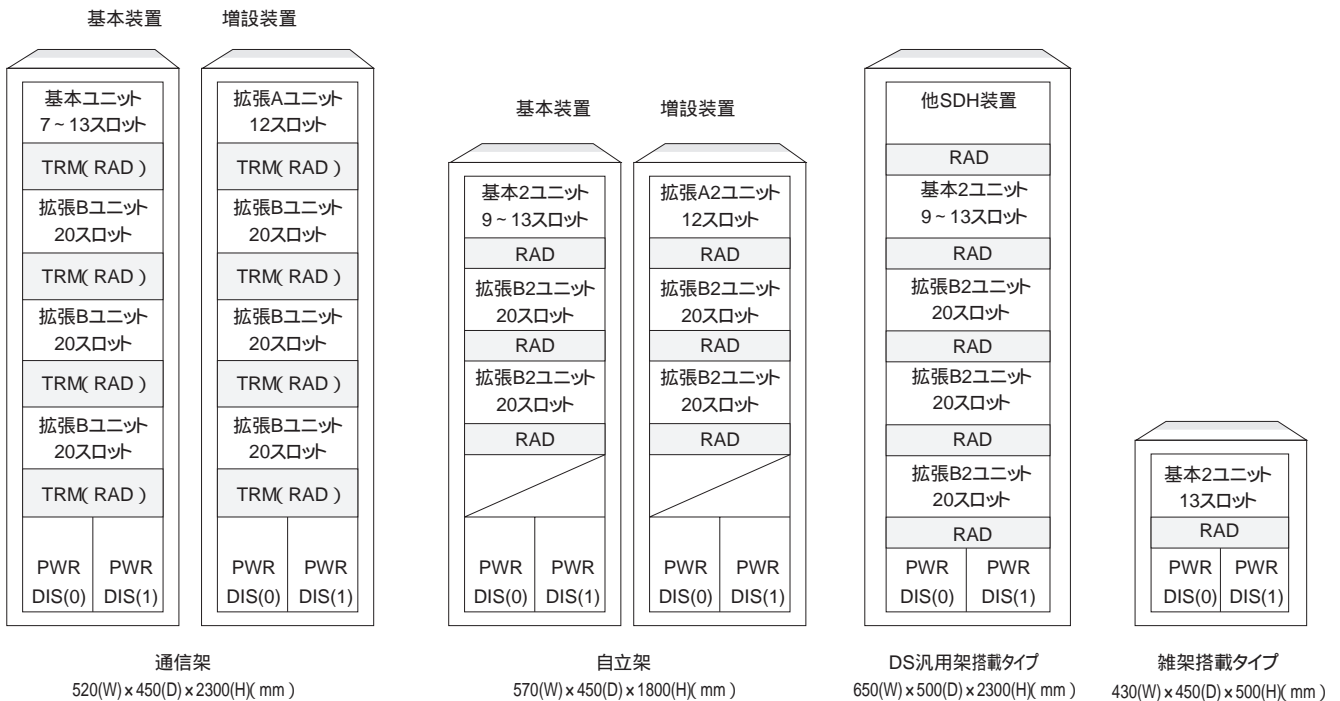
5) 既存装置との高い親和性

従来のPDH^{注6)}(Presiochronous Digital Hierarchy)装置のスタッフMUX(6M MUX)との対向が可能である。

また、そのほかのインターフェース盤も従来装置との対向が可能となっている。

6) エミッション・イミュニティ対応

電気学会推奨規格に準拠し、厳しい電磁・電気環境に対応している。



拡張Bユニット / 拡張B2ユニットの数により、ユニット間インターフェース盤の数量が変動するため、基本ユニット / 基本2ユニットのインターフェース実装スロット数が増減する。
DS汎用架搭載タイプでは、拡張B2ユニットは1架につき最大3台まで実装可能である。

図3 各種実装形態の装置構成

注5) Transmission Control Protocol / Internet Protocol : ネットワーク用の通信プロトコル

注6) 非同期デジタルハイアラキー

7) 信頼性

共通部および装置内部バスまで完全に二重化して信頼性の高い装置を実現している。

図2に通信架基本装置の外観を示す。

2.3 装置構成

図3に各種実装形態の装置構成を示す。

本装置は、実装規模に合わせて増設ができるように基本ユニットと拡張Aユニット、拡張Bユニットおよび電源部により構成している。

さらに、大規模構成にも対応できるように基本装置1架に対して、増設装置を2架まで接続できる装置構成としている。

1) 基本ユニット

基本ユニットは、基本装置に1ユニット実装し、装置共通部とユニット間を接続するインタフェース盤および各種インタフェース盤を収容することができる。

また、装置共通部は、回線設定部とクロック部および監視制御部により構成している。

2) 拡張Aユニット

拡張Aユニットは、増設装置に1ユニット実

装し、基本装置と増設装置を接続するインタフェース盤と増設装置内の拡張Aユニットと拡張Bユニット間を接続するインタフェース盤を実装している。

さらに、ユニット共通部の監視制御部と各種インタフェース盤を収容することができる。

3) 拡張Bユニット

拡張Bユニットは、基本装置および増設装置にそれぞれ最大で3ユニットまで実装することができる。

基本装置の場合は、基本ユニットと接続し、増設装置の場合は、拡張Aユニットと接続するインタフェース盤を実装している。

さらに、ユニット共通部の監視制御部と各種インタフェース盤を収容することができる。

4) 電源部

電源部は、局舎の各種電源（DC - 48V，DC - 24V，AC200V，AC100V）をDC - 48Vに変換し、装置内の各パッケージに安定供給している。

また、各ユニットに実装している共通部や各イ

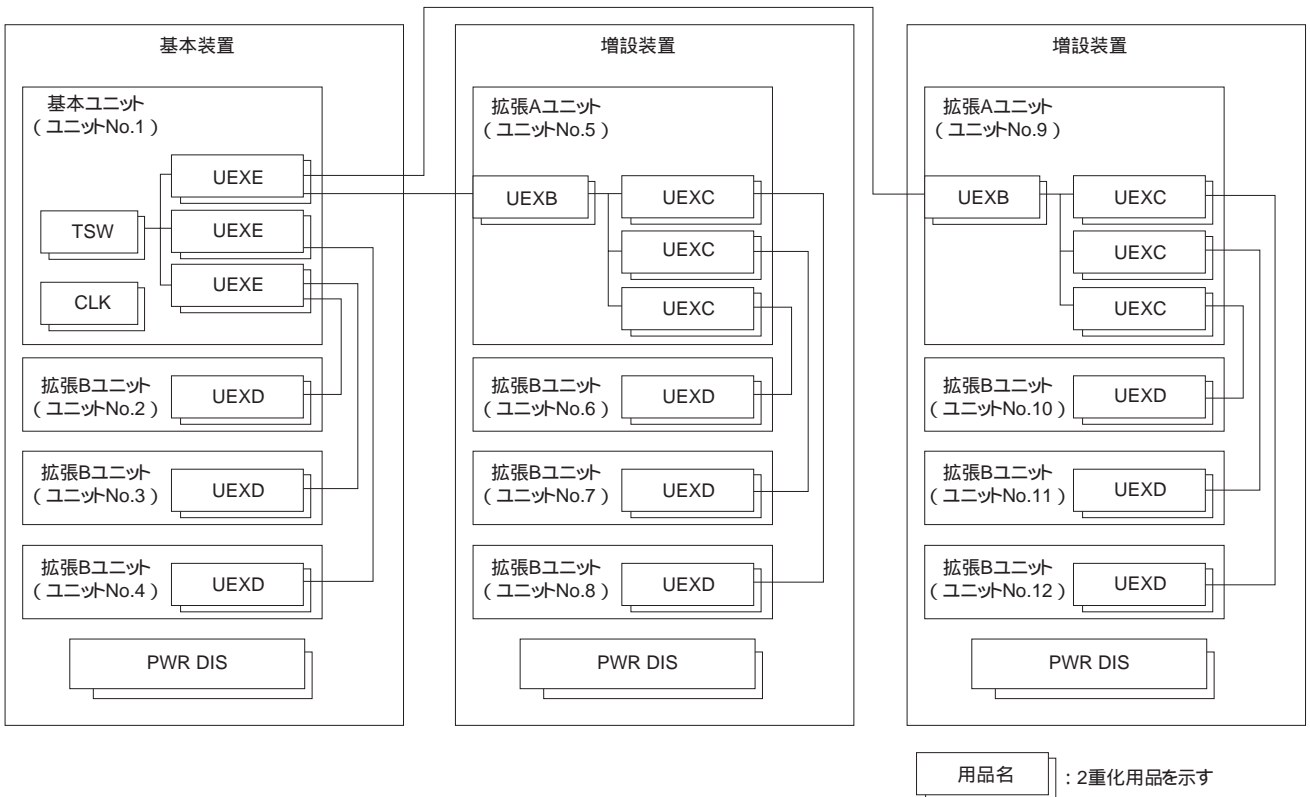


図4 通信架の装置ブロック図

インタフェース盤のパッケージは、オンボード電源を実装して、供給されたDC - 48Vを各パッケージ内の必要な電圧に変換供給している。

図4に通信架の装置ブロック図を示す。

3. 開発内容

本装置の開発にあたり、次の点を目標とした。

1) 電力仕様の適合

2) 操作性・保守性の向上

これらの目標を達成するために、以下の内容で開発を行った。

3.1 電力仕様の適合

3.1.1 既存装置との対向性

既存装置との対向およびリプレースを考慮して、すべてのインタフェース盤の対向性を実現した。

3.1.2 エミッション、イミュニティ対応

装置、ユニット、パッケージそれぞれの開発段階において、電力各社の規格および電気学会の推奨規格を考慮した開発を行い、装置の最悪条件下でもこれらの規格を満足できる装置を開発した。

3.1.3 警報情報の個別出力対応

電力各社では、各社独自の警報監視システムを構築しており、警報情報としてリレー接点（無電圧ループ接点）により監視している。

この既存監視システムに対応するために、リレー接点による個別警報を自由に出力することができ、さらにこの個別警報を自由な組合せで出力することができるように開発した。

3.2 操作性・保守性の向上

3.2.1 前面保守と背面保守の機種別採用

通信架の場合、装置の操作および外線コネクタの接続を、すべて前面より操作できるようにした。

前面保守を採用することによって保守エリアが少なく済み、局舎スペースの狭い場所にも導入しやすくなった。

自立架、DS汎用架搭載タイプ、雑架搭載タイプでは、架内へのユニット実装効率と設置条件を考慮して、外線コネクタを背面からの接続する背面保守タイプを採用した。

3.2.2 監視・制御

本装置の監視・制御は、すべてコンソールデスクまたは携帯メンテナンスツールにより行う。

1) 操作性の向上

マン・マシン・インタフェースと動作レスポンスの向上を図り、快適な操作性を実現した。

2) 保守性の向上

コンソールデスクの操作により、ED-MUXを100台まで接続でき、警報や状態変化の監視を行い、回線設定および故障判定における切り分けのためのドロップインサート試験機能やループバック機能を制御できるようにした。

また、コンソールデスクと装置間にてアップロード、ダウンロード機能を追加して保守性の向上を図っている。

4. む す び

本装置は、従来装置との対向性を確保しつつ、新たなサービスメニューにも対応できる装置として、更に高性能、高信頼であり操作性、保守性にも優れた装置として開発することができた。

今後は、新たなサービスメニューのインタフェースや装置メニューの充実を図ることによって、より扱いやすい装置に発展させていきたい。

最後に、本装置の開発にあたりご指導、ご協力頂いた関係各位に感謝の意を表します。



[開発者] 左から、了戒，三上，宮本，市村