

小型・省エネMDFエコモデルの実現

森村 淳
酒井 克英

新井 宏之
新井 淳治

MDF (Main Distribution Frame) は、電話局内の局内装置と加入者線を接続するための主配線盤のことである。このMDFの自動化(自動MDF)は、1989年以来進んできたが、当社は、1996年に小型・経済化版であるスマートMDF^{*1)}を開発し、自動化の全国展開を加速させた。スマートMDFは、小規模自動MDFの開発(2000端子以下)¹⁾に続き、中規模自動MDF(4000~12000端子)、屋外設置用自動MDF(500端子)²⁾を1997年に開発し、シリーズ化を行ってきた。1998年にスマートMDFの小規模自動MDF(本稿ではSシリーズと呼ぶ)をさらに経済化・省エネ化したシリーズ(本稿ではS-Eシリーズと呼ぶ)を開発し、省エネルギーに配慮した装置として、ユーザより感謝状を頂いた。

S-Eシリーズは、開発段階での製品アセスメントの活用により、環境負荷低減の改善に取り組んでいる。本稿では、S-Eシリーズの装置紹介に加え、環境負荷低減の施策、効果について述べる。

スマートMDFの概要

スマートMDFは、人手による配線盤のジャンパ作業を遠隔制御ロボットにて自動化した装置である。ジャンパ作業は、電話の新設、サービス変更要求に応じて発生するがサービスの迅速な提供のため自動化が必要とされた。ジャンパ作業は、配線盤で局内装置と加入者線の回線を電線により接続するが、スマートMDFは、格子状の配線パターンとパターンの交点に接点穴を設けたマトリクスボードに、接点を有したピンを抜き差しし、回線接続を行う装置である。

マトリクスボードは、3段に配され各々リンクを構成している。ピンの抜き差しは、複数の小型ロボットで行い、操作端末より公衆網を介し遠隔制御される。スマートMDF構成を図1に示す。

S-Eシリーズの開発

Sシリーズは、小型・経済化を可能としたが、環境への

^{*1)} スマートMDFは沖電気工業(株)の商品名。

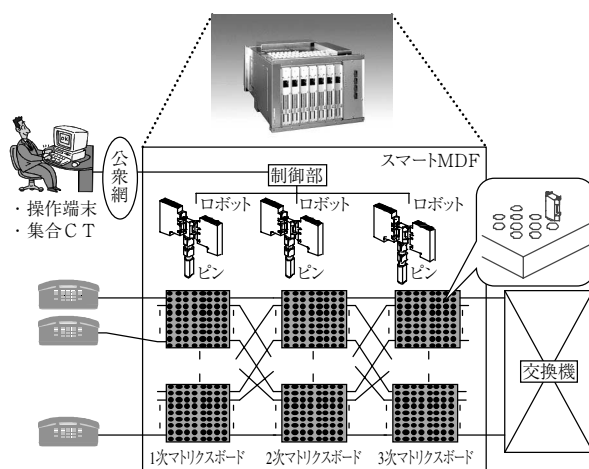


図1 スマートMDF構成

配慮(大きさ、部材、電力)は、十分な物では無かった。このため、環境への配慮を目的としたS-Eシリーズの開発が進められた。開発方針は、Sシリーズの開発で蓄積したノウハウおよび方式を継承し、設計段階から構成、機能の見直しを行い、どこまで環境負荷低減できるかチャレンジする事であった。

Sシリーズの構成、機能を分析した結果、リンク構成から見直した開発が部材削減に最も有効と考えられた。このため開発は、実装、構造面、機能面に着眼し、

- リンク構成の再考
- 実装構成の再考
- 待機時の省電力化

が狙いとなった。

リンク構成からの見直しは大幅な改良であるが、設計段階から環境負荷低減を施策する開発方針で望んだ。

(1) リンク構成の再考

自動MDFの3段リンク構成は、収容規模により最適な基本格子が必要とされる。基本格子からなるリンク構成は、価格・大きさ・性能に直接影響され装置構成の原形となるからである。3段リンク構成図を図2に示す。

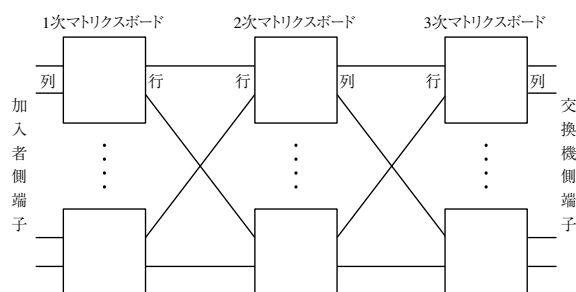


図2 3段リンク構成図

Sシリーズは、基本格子を64×50格子（マトリクス）とするリンク構成であり、リンク間ケーブルを無くした直交実装方式である。この構成は、フロント側に1次格子と3次格子を同一基板（マザーボード）に搭載し、リア側に2次格子を搭載するものである。

Sシリーズの技術を継承したS-Eシリーズは、リンク構成の見直し、マトリクスボードの収容率、使用枚数の改善を行い、リンク構成規模の低減を行った。これによりS-E2000のマトリクスボード数は12.5%の削減となった。

また、マトリクスボードの実装は、Sシリーズの1次、3次マザーボードの共通化によるマトリクスボード実装の分割損を解消するため、1次、3次マトリクスボードを個々に搭載したマザーボードの1次、3次分離構成が考えられた。

これらの再考によりS-E2000は、マザーボード4枚、S-E1000は、マザーボード2枚の削減が実現した。これに伴いロボット数の削減、ロボット消費電力の低減も可能となった。また、運用面は、マザーボードの1次、3次分離により収容数に応じた柔軟な増減設が可能となり且つ集線比率の自由度を持たすことができ、経済性も向上した。1次、3次分離構成図を図3に示す。モデル別のマザーボード・ロボット数比較を表1に示す。

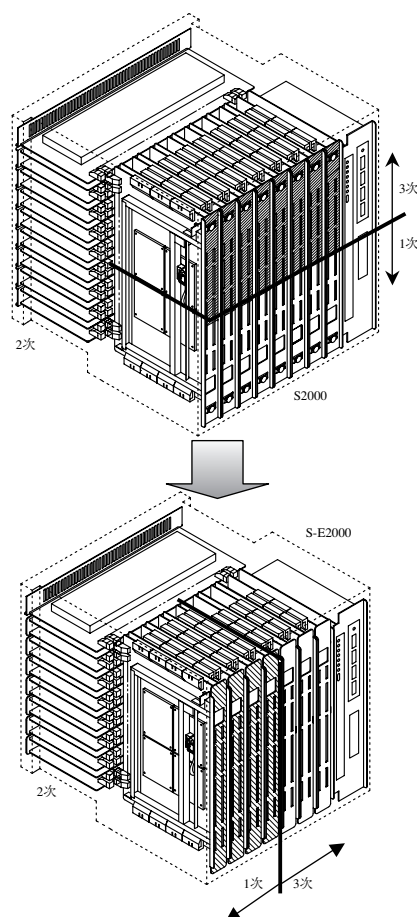


図3 1次、3次分離構成図

(2) 実装構成の再考

Sシリーズの実装構成は、センタボードを介すことにより前後マザーボードを接続している。このためシェルフも前後分割の構造であった。S-Eシリーズでは、センタボードレス化とシェルフ一体化による部材削減が狙いとなった。開発ターゲットは、リア側マザーボードの新型コネクタおよび、センタボードに変わる位置決め機構を設けた前後一体構造のシェルフである。この開発が実現

表1 マザーボード・ロボット数比較

モデル	シリーズ	加入者側端子数	交換機側端子数	※1 MB数	ロボット数	※2 MOB数	※1 MB削減率	※2 MOB削減率
2000	S	3200	2048	96	16	32	12.5%	12.5%
	S-E			84	14	28		
1000	S	1600	1024	48	12	24	8.3%	8.3%
	S-E			44	11	22		
500	S	800	512	24	4	8	0.0%	25.0%
	S-E				3	6		

※1 MB:マトリクスボード ※2 MOB:マザーボード

表2 体積・重量比較

モデル	シリーズ	体積(cm³)	体積削減率	重量(kg)	重量削減率
2000	S	127,452	5.9%	80	5.0%
	S-E	119,880		76	
1000	S	85,931	8.8%	60	13.3%
	S-E	78,394		52	
500	S	74,230	35.40%	35	8.6%
	S-E	47,935		32	

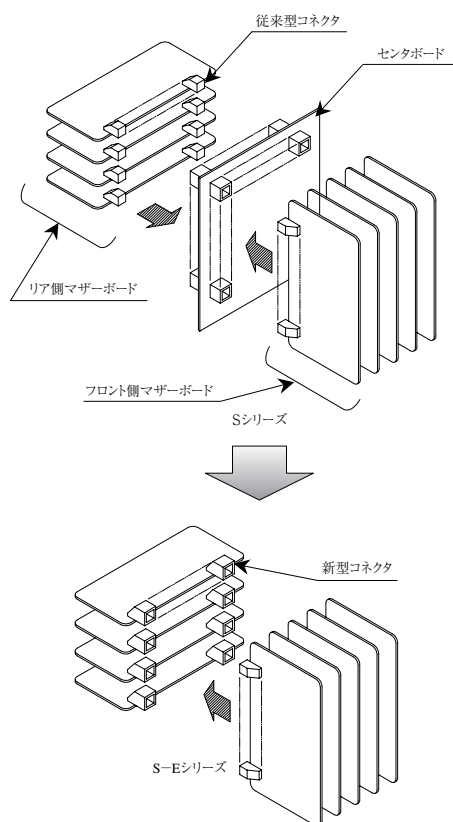


図4 センタボードレス構造

したことにより、部材削減による小型、軽量化が可能となった。

表2にモデル別の体積・重量比較を示す。図4にセンタボードレス構造および、図5にシェルフ体構造の概略を示す。

(3) 待機時の省電力化

S-Eシリーズのロボットは、従来のSシリーズのロボットを流用している。ロボットは主に、X軸、Y軸、Z軸の3軸を有し、各々ステッピングモータを使用している。ロボット構造図を図6に示す。

S-Eシリーズは、Sシリーズに比べ、ロボット台数が減ったことにより、装置全体の消費電力は、わずかながら低減されることになったが、このままでは不十分であ

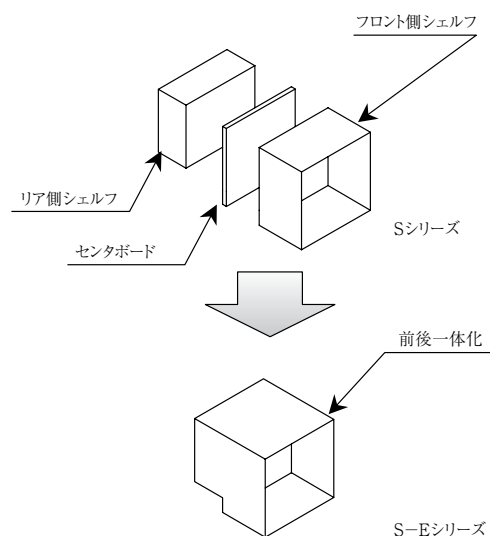


図5 シェルフ体構造

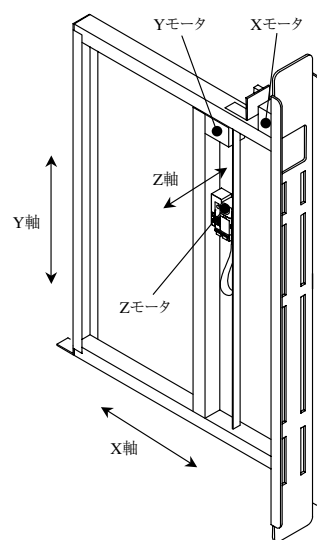


図6 ロボット構造図

り、何らかの改善策が必要であった。

そこでスマートMDFが実動作時間よりも待機時間が長いという特性に着目し、新たに省電力機能を追加した。

スマートMDFは、遠隔地に設置されているため、オペレーション拠点に設置してある操作端末で操作される。スマートMDF中継図を図7に示す。

操作端末は公衆網を介しスマートMDFのモデムに接続し、ジャンパ指示コマンドを送信する。スマートMDFは、ジャンパ指示コマンドに従いロボットでジャンパ作業を行う。ジャンパ作業は、オペレータが操作端末とスマー

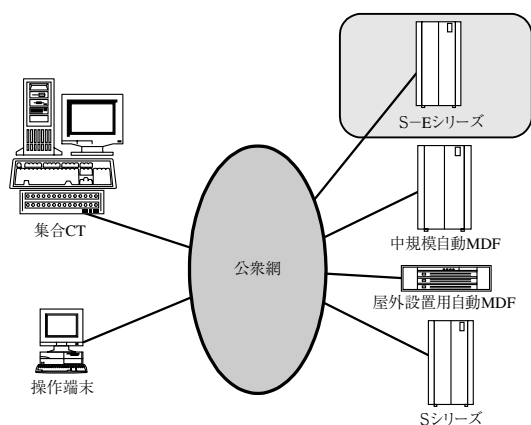


図7 スマートMDF中継図

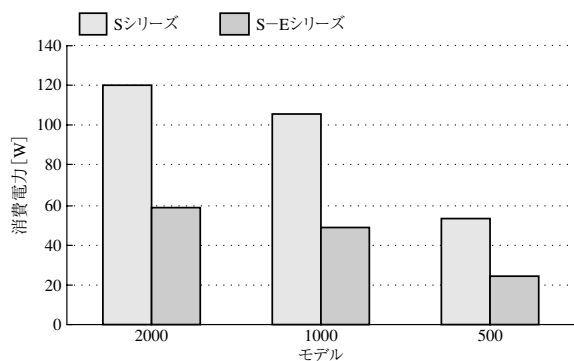


図8 待機時の消費電力比較

トMDFとの通信を切断することで終了となる。

スマートMDFは、この通信断を契機に待機状態となる。Sシリーズでは、次のモデム接続が発生するまでこのままの状態で待機としていたが、S-Eシリーズでは、通信断から一定時間が経過した時点でモデムに再接続がない場合、省電力モードへ移行することにした。

省電力モードでは、位置決め保持が不要なZモータへは電流供給を停止し、Xモータ、Yモータへは、位置決め保持に必要な最小限の電流供給に切り替える制御を実施している。

これらの省電力対策を図り、S-Eシリーズは、Sシリーズの待機電力に比べ約1/2の省電力化が可能となった。待機時の消費電力比較を図8に示す。

待機時の省電力化は、環境に配慮した物品の改善として1999年にユーザより感謝状（写真1）を頂いた。

環境負荷低減の継続と海外市場への導入

近年、地球環境保護に対しあらゆる施策が実施され、環



写真1 感謝状

境負荷を低減する製品の開発、提供が必須となりつつある。エコモデルの開発は、設計段階から環境への配慮を取り組み、最大限に負荷低減した製品を提供できた。今後も環境に配慮した製品を提供し続けるため、ライフサイクル全体にわたり環境負荷低減を継続して行く予定である。

スマートMDFは、地球環境保護に最大限貢献できる商品として更に広範囲な顧客拡大を目指す為、海外仕様に向けた改良を行い海外市場への展開を推進中である。◆◆

参考文献

- 1) 福田, 石川, 高山, 小田: スマートMDF, 沖電気研究開発第170号, Vol.63 No.2, p.81-84, 1996年
- 2) 本田, 吉木, 尾崎, 横地: スマートMDF, 沖電気研究開発第179号, Vol.65 No.3, p.61-64, 1998年

筆者紹介

森村淳: Jun Morimura.ネットワークシステムカンパニー 基幹ネットワーク事業部 ラインオペレーションシステム部 TL
 酒井克英: Katsuhide Sakai.ネットワークシステムカンパニー 基幹ネットワーク事業部 ラインオペレーションシステム部 STL
 新井淳治: Junji Arai.沖コムテック システム第1部 STM
 新井宏之: Hiroyuki Arai.沖コムテック システム第1部 STM