

FX4000 シリーズマルチフォン

FX4000 Series Multi-payphone

UDC 621.395.721.3 : 654.034

吉野 豊	Yutaka Yoshino	情報通信事業本部 端末機器事業部 第2技術部
雨谷 竜一	Ryuichi Amagai	情報通信事業本部 端末機器事業部 第2技術部
岩元 天寿	Takahisa Iwamoto	情報通信事業本部 端末機器事業部 第2技術部
池本 拓也	Takuya Ikemoto	情報通信事業本部 端末機器事業部 第2技術部
磯崎 雄二	Yuji Isozaki	情報通信事業本部 端末機器事業部 第2技術部

1. まえがき

欧州をはじめとする諸外国では運用の効率化，サービスの多様化，高セキュリティ化を求めて，磁気カード公衆電話機からICカード公衆電話機に移行する傾向が強くなっている。当社の海外公衆電話機市場においても，92年度以来，中米，アフリカおよび東南アジア諸国にFX7000¹⁾シリーズとして，ICカード専用機およびクレジットカードとの併用機を納めてきた。

また，コイン公衆電話機市場として，オセアニアおよび東南アジア諸国の各テレコムの仕様に合わせて，コイン専用機（CT3，CT4，Type800，FX1110等）を供給してきた。

近年，ICカード専用機のみならずコインとの併用機の要求も多くなったため，我々は各電話機をそれぞれ個々で開発するのではなく，体系化された1製品群としてシリーズ化できるように開発を行った。このマルチパーパス性をもった新しい標準電話機は，テレコムの管理運用形態に合わせて，例えば併用機で供給した電話機をテレコム自身がコイン専用機およびIC専用機にもフィールドにおいて容易に変更ができるよう，各ユニットの選択拡張性およびメンテナンス性の向上をはかった。この電話機は，ICカード（ISO7816 - 1，7816 - 2，7816 - 3）および各国の硬貨を用い，国内，国際など各種の通話が可能である。局給電のみで使用でき，当社のマネジメントシステムまたは，各テレコムの電話機システムに合わせて，電話機の遠隔管理，プログラムダウンロード，故障監視，データ設定等ができ，容易に機能変更ができる。

2. 設計方針

本電話機の開発にあたり，他社との差別化および従来機種
の改善をはかるために具体的には以下の4点に重点を置いた。

- ・シリーズ化：体系化された製品群の量産化によるコストダウン，および標準化ユニットによる短納期対応
- ・拡張性：電話機のフィールド拡張性
- ・ランニングコストの低減：各テレコムの保守および管理コストの低減
- ・豊富なオプション：ユニットの組み合わせによる製品の多様性を可能にすることで市場要求へ柔軟に対応

2.1 シリーズ化

様々な市場要求に満足できる製品を提供するために，体系化された1つの製品群とし，おのおのでシリーズ化が図れるよう，標準デザインおよび標準化設計を図ることができるFX4000シリーズ公衆電話機を開発した。

FX4100：ICカード/コイン併用機（以下併用機と略す）

FX4200：ICカード専用機

FX4300：コイン専用機 （図1参照）

2.2 拡張性

各テレコムの運用形態，管理形態および使用状況の変化に合わせて，テレコム自身が容易に機能拡張および電話機拡張することができるよう配慮した。

これにより，例えば，コイン専用機から併用機にフィールド拡張する場合は，ICカードリーダーをコイン専用機に取り付け，当社のマネジメントシステム：Payphone Data Management System（以下PDMSと略す）またはテレコムの管理システムからパラメータをダウンロードするのみでよい。

<ラインアップ>

FX4100

FX4200

FX4300



併用機



ICカード専用機



コイン専用機

図1 FX4000シリーズ Multi-payphone 外観
External view of FX4000 series Multi-payphone

テレコムにより以下の運用形態の変更が考えられる。

- ・ FX4300 FX4100 (コイン専用機 併用機)
- ・ FX4100 FX4200 (併用機 ICカード専用機)
- ・ FX4100 FX4300 (併用機 コイン専用機)

2.3 ランニングコストの低減

テレコムの要求仕様変更コストの最小化および保守コストの低減をはかるため、下記の点を配慮した。

- ・ 本機はPDMSにより遠隔管理されているため、テレコムのメンテナンス者が現場に行かなくても、故障情報等をすばやく知ることができる。
- ・ 運用選択/将来拡張性として、基本的にPDMSからのパラメータおよびプログラムダウンロードにより、機能変更、機能アップグレードおよび電話機シリーズとして機能拡張/変更を容易にでき、保守運用、将来拡張性を可能とする。
- ・ AC電源ライン等の設備工事が不要となるように、局給電で動作する。
- ・ フィールドでの保守部品およびユニットの容易な交換を考慮して、主な部品およびユニットはワンタッチ取り付け/取り外し構造とする。
- ・ シリーズ化開発およびICカードリーダ等の主なユニットは、既存の機種にも機能互換性を考慮した。そのため、共通ユニットとして当社およびテレコムの運用管理(スペアパーツ等)が共通化でき、ともに安く提供できる。

2.4 豊富なオプション

現在および将来のさまざまな要求を満足できるように、豊富なオプションを用意した。各ユニットのオプションを表1に示す。

表1 オプション
Options of FX4000 series

各ユニット	仕様		
	標準	Option 1	Option 2
LCD	キャラクタ (2行×20桁)	グラフィック (2行×20桁)	大型グラフィック (4行×20桁)
硬貨選別処理装置	標準1軌道 硬貨蓄積 タイプ	2軌道硬貨蓄積 タイプ	2軌道 Best Refund 機能
ICカードリーダ	IC専用	磁気クレジット 付加	カードロック付き
金庫	標準2リットル	大型2.8リットル	電子カウンタ付き 大型2.8リットル
ダイヤルボタン	金属ボタン	セラミックボタン	-
外部端末の接続	なし	モジュラジャック 付き	-
ATD (アンチタッピング ゲデバイス)	なし	1Line Board 8回線接続可能	-
Modem	V23 1,200bps half duplex	V22 1,200 bps full duplex	-

3. 装置概要

3.1 システム構成

本電話機のシステム構成図を図2に示す。

本電話機は公衆電話回線に接続され使用者に通話サービスを提供する。また、公衆電話回線を介してPDMSに接続することにより遠隔管理、故障監視等を行うことができる。

3.2 電話機構成

3.2.1 電話機外観

電話機外観は新しいアンリツの公衆電話機のイメージおよびシリーズ化をはかるよう下記の点を配慮し設計した。

装置構成および外観図を図3に示す。

(1) デザインの共通化(プラットフォーム化)

電話機外観デザインは、見た目の柔らかさを与えるため全体に丸みを持たせた新しいイメージとした。また併用機、コイン専用機、ICカード専用機の3機種を統一デザインとし、シリーズ化をはかるため、本体と金庫室を切り分けて独立させ、間に接続ベースを置き分離構造とした。

(2) 堅牢な筐体

本電話機のケースは、デザインの自由な形状および部品点数の削減を考慮して、フロントケースおよびリアケース共にアルミ合金を使用し、ダイカスト鑄造により一体成形した。破壊行為等を考慮し、十分な板厚とリブで補強を行なった。

金庫室は、特に本体よりも破壊行為の対象となるため、鉄

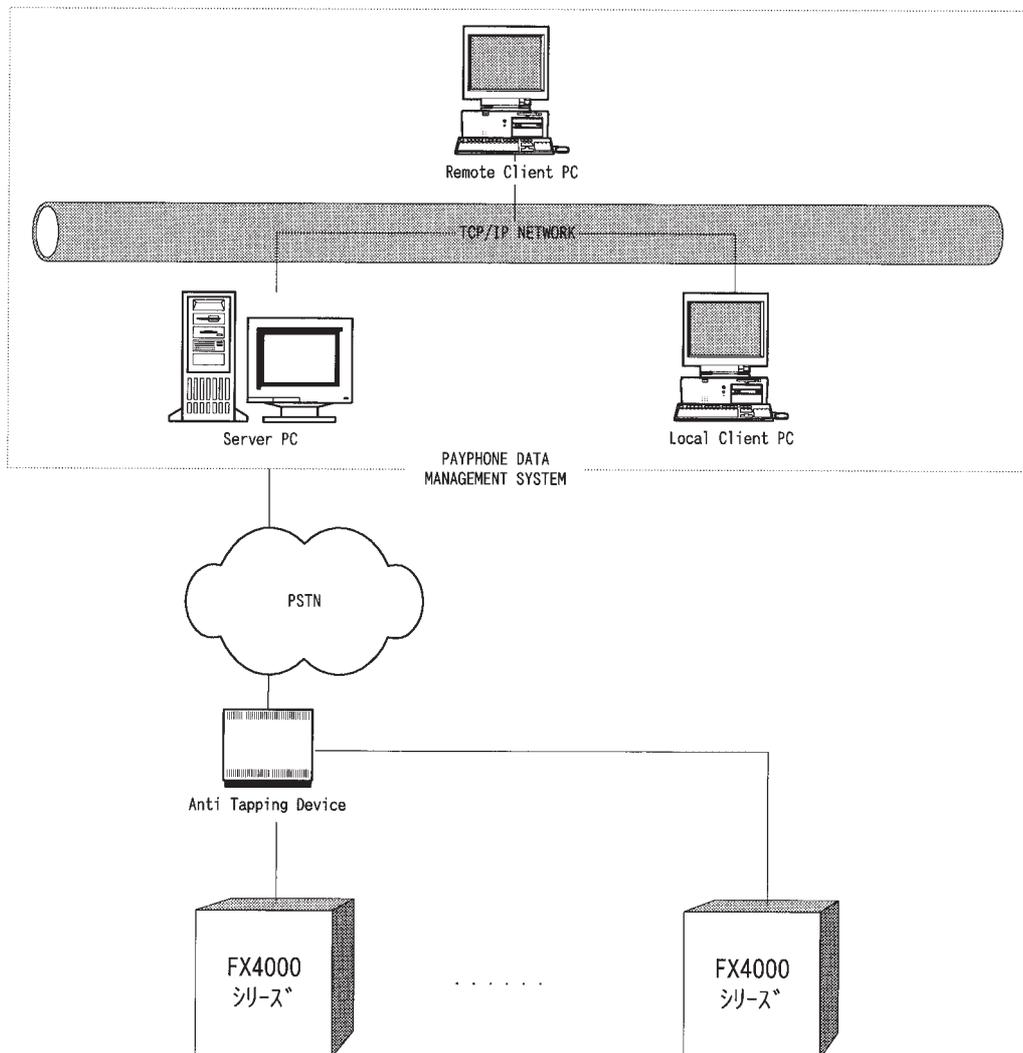


図2 システム構成図
System block diagram

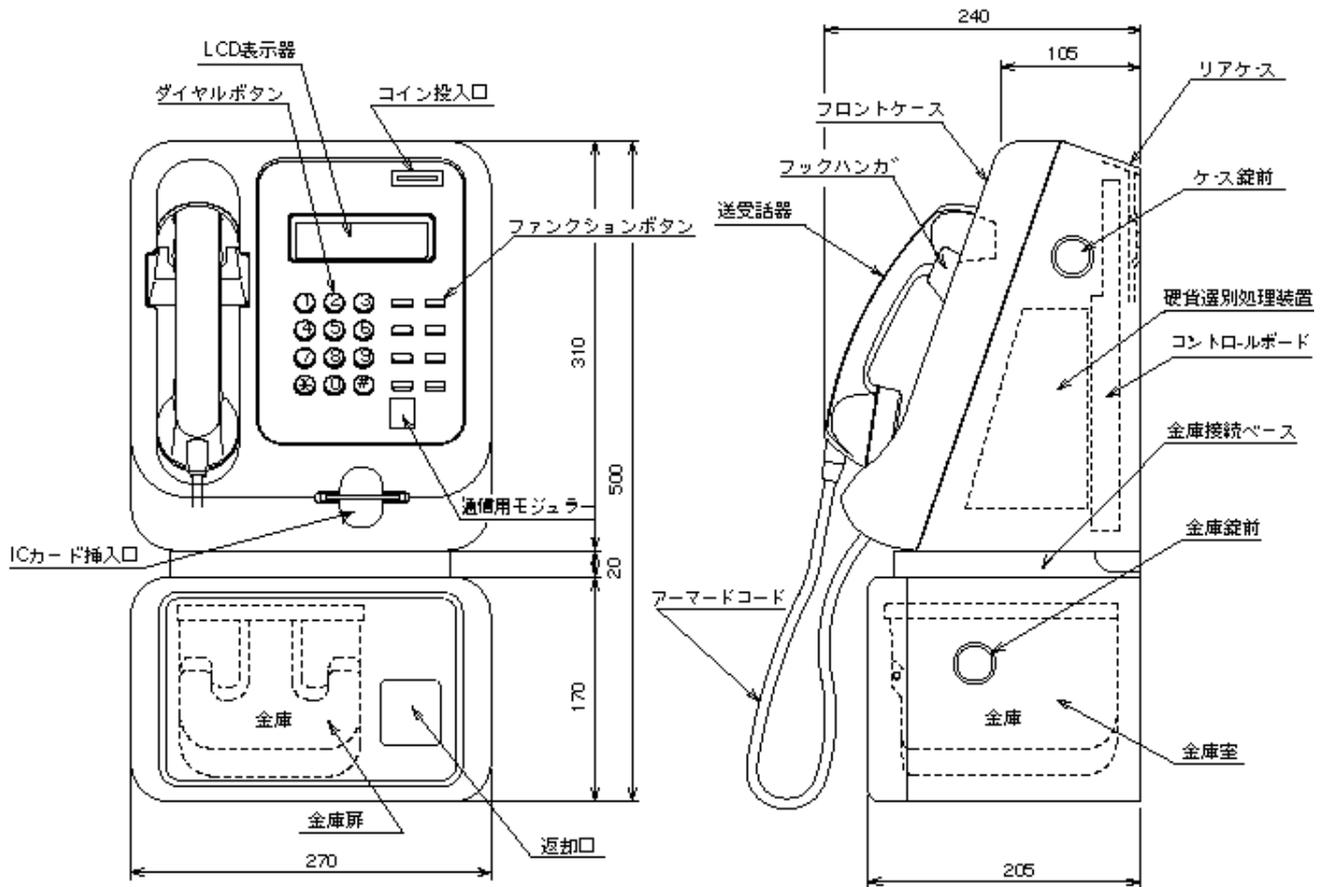


図3 装置構成および外観
Telephone structure and external view

板の一体絞りで形成し、十分な板厚をとり堅牢なものとした。

このダイカストケースおよび絞り加工による金庫室の一体構造化により、溶接部品および仕上げ加工工程が削減された。

(3) 模様塗装の採用

塗装は、ポリエステル粉体塗装で今回初めて模様塗装を採用した。模様塗装採用により、傷やピンホール等が目立たなくなり生産効率の向上ができた。また、堅牢感を強く見せることができ心理的に破壊行為を抑制する効果が出た。特に金庫室は、石をイメージさせる黒と灰色の混合のハンマートン模様塗装により、より堅牢に見せてある。

(4) 防水性向上

電話機の設置環境が悪いことが多いため、本体ケースの全周囲に凹部溝を設け、防水パッキンを装着できる構造とした。また、各ユニット（ボタンユニット、LCDプロテクタ、フック機構部およびカードリーダーケース部）においても、凹部溝に防水パッキン対応または噛み合わせ構造とした。硬貨投入口は、外部からの粉塵や雨水の侵入を防ぐため、シャッタを備えることにより、硬貨選別処理装置への影響がない構造と

した。ICカード専用機の場合は、銘板で投入口を塞ぐ構造となっている。これらにより防水性は、従来機と比べ、JIS防水試験の防滴形（保護等級2）から防雨形（保護等級3）に向上した。

(5) キーパッド

キーパッドは、ダイヤルボタンと8個のファンクションボタンで構成されている。ダイヤルボタンは、従来機では角形ボタンであったが、埃等によるジャムが起き難いように、丸形状を採用した。またファンクションボタンも従来6個であったが、各テレコムへの要求に対応できるように最大8種類まで機能を持つことができる。また、標準のキーパッドボタンは破壊行為を考慮して金属ボタンを採用しているが、塩害地域を考慮してセラミック製ボタンをオプションで対応できる。

(6) 表示器

LCD表示器は、外乱光の反射による見えにくさを減少させ、また、送受話器で破壊されないよう、ケース表示部を送受器より幅を狭くした凹部形状とし、窓の奥に配置されている。また、操作ガイダンスを表示するために20桁×2行のLCDを

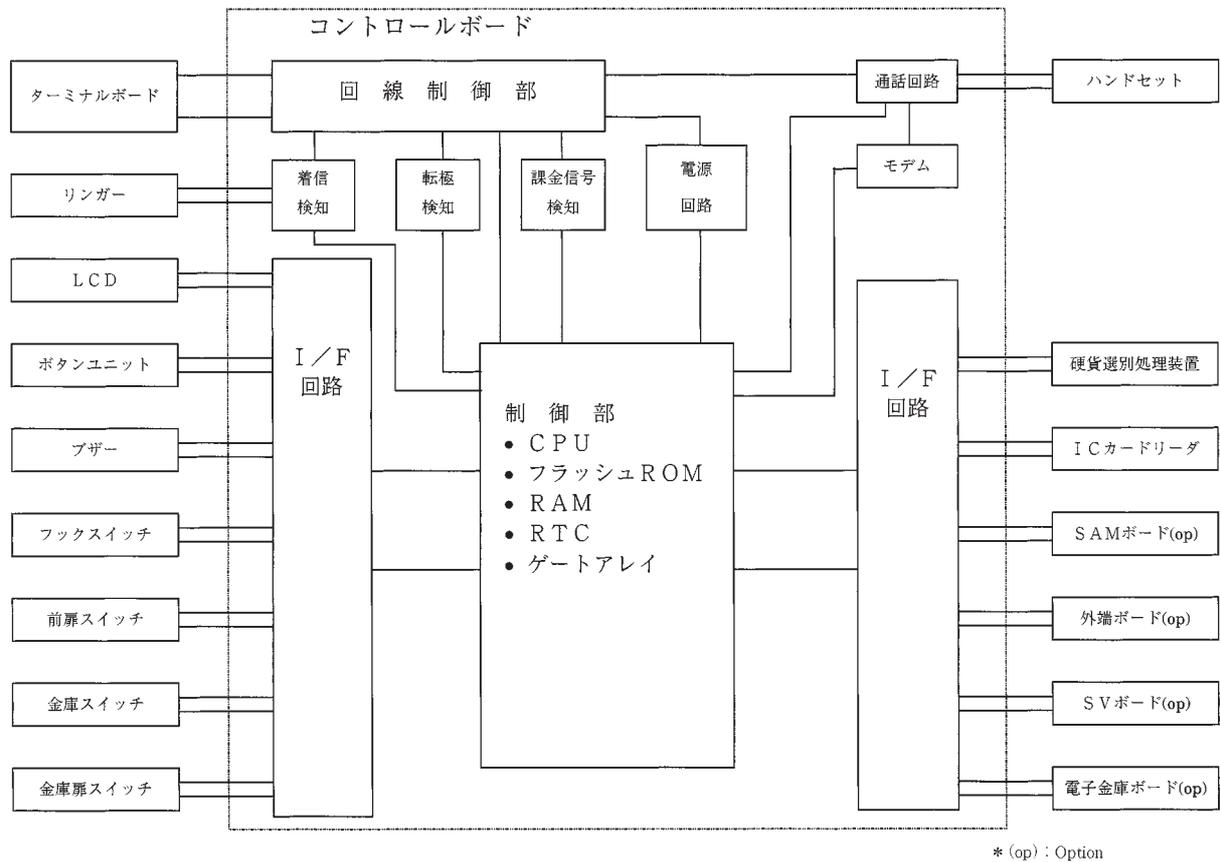


図4 ハードウェアブロック図
Block diagram of hardware design

採用した。

(7) 送受話器

送受話器本体の材質は、強度を考慮してポリカーボネイト樹脂を採用した。また、送受話器コードは、ナイフ等で切断されないようステンレス製のアーマードコードを使用し、さらに内部にステンレスワイヤを入れ、引張強度を3000N (300kgf) 以上を保証する構造とした。

(8) 通信用モジュラジャック

オプションで通話以外の通信機能としてパソコン等の外部端末のデータを送信できるように接続するモジュラジャックをフロントケースに付加でき、制御する外部端末ボードをコントロールボードに付加できる構造となっている。

3.2.2 ハードウェア

ハードウェアの構成を図4に示す。

(1) コントロールボード

コントロールボードは回線制御、着信検知、転極検知、課金信号検知、通話回路、モデム、電源回路、各種ユニット、プリント基板とのI/F (インターフェイス) 回路および制御部

で構成されその他のオプションボードと分離し、基本機能のみとした。

電源回路は、電話機の直流抵抗を600 から550 以下に低減するために回線制御部から取り出す電圧を低くして、常に使用する電源回路と一時的に使用する電源回路で構成されている。一時的に使用する電源回路は昇圧してコンデンサに電荷を貯蔵し、回線電流以上の電流を消費するときのみに使用する。

制御回路の記憶媒体にはフラッシュROMとRAMを使用している。フラッシュROMを使用したのは、設置された後もダウンロードによりソフトウェアのバージョンアップを可能にするためである。RAMは回線解放時でもリチウム電池によりバックアップされている。また、制御部は各回路部の電源制御を行うことで省電力化を図っている。

(2) ターミナルボード

ターミナルボードは、電話回線に乗る雷サージ電圧からコントロールボードを保護するため分離構造とした。

(3) その他のプリント基板

SAM ボード、外部端末ボード、SV ボードと電子金庫ボードをコントロールボード等にオプション機能として追加搭載することが可能である。これらのプリント基板は、各テレコムの必要性および将来の拡張性を考慮して独立させた。

SAM ボードはICカード認証用、外端ボードは外部端末を接続してデータ送信用、SV ボードは不正通話防止用、電子金庫ボードは金庫内の硬貨データを格納するメモリ用としてそれぞれの機能をもっている。

(4) シリーズのユニットとプリント基板の構成

シリーズのユニットとプリント基板の構成を表2に示す。

表2に無いユニットおよびプリント基板は全機種標準で実装している。

3.2.3 ICカードリーダー

FX4000シリーズの開発と同時に、従来のICカード専用機にも機能互換性のあるICカードリーダーを開発した。ICカードの挿抜は、手動挿入手動排出である。ICカードの接点部と接触するICコンタクト部は、独自のランディング機構を開発し寿命を従来のICカードリーダーよりも約3倍に向上させた。また、防水性においても、コネクタ位置を下向きに配置し束線を垂らすことおよびカードリーダーのハウジング形状を工夫することによりICカードリーダー内部にも雨水が侵入しにくい構造となっている。また、簡単に異物を内部に挿入させないためのシャッターを装備している。切断カードが挿入されても排出できるようにカードリーダー底面が開口されている。また、不正カード検出機能を備えている。

3.2.4 硬貨選別処理装置

硬貨選別処理装置は、電話機とは別にCPUを持っており、

それ単体で動作することができる。その構成は、大別して硬貨検知部、硬貨選別部、硬貨収納部、返却部とに分けられる。

硬貨選別処理装置の標準タイプは硬貨蓄積軌道が1軌道で4枚の硬貨を一時的に蓄積できる。より多くの硬貨の蓄積要求に答えるため、硬貨を8枚まで蓄積できる2軌道蓄積タイプの硬貨選別処理装置が用意され、両方が実装できる構造になっている。

(1) 硬貨検知部

硬貨は投入口から投入される。硬貨検知部は投入された硬貨をセンサで検知し硬貨選別部に硬貨到来信号を送出する。

(2) 硬貨選別部

通常、硬貨選別部は電話機の消費電力低減のため低消費電力モードにあるが、硬貨到来信号をトリガとして硬貨判定モードに切り替わる。

硬貨選別部はコイルセンサ、フォトセンサ、制御回路から構成され、投入された硬貨の直径、厚さ、材質の違いにより額面、真偽を判別している。正規硬貨と判定された硬貨は硬貨蓄積軌道、不正規硬貨とされた硬貨は返却口に導かれる。

(3) 硬貨収納部

マグネットを動作させることにより硬貨蓄積軌道内にある硬貨を収納する。

(4) 硬貨返却部

使用者がフックにハンドセットを掛けることにより、硬貨蓄積軌道内にある未収納硬貨はメカニカル連動で返却口に返却される。また、投入された硬貨または異物による硬貨選別部での詰まりをできるだけ少なくするため、それらがオンフック時に投入された場合、硬貨選別部を通過することなく直接返却口に返却する構造となっている。

表2 FX4000シリーズのユニットとプリント基板の構成
Unit and circuit board structure of FX4000 series

ユニットおよびプリント基板	FX4100	FX4200	FX4300
硬貨選別処理装置	標準	-	標準
ICカードリーダー	標準	標準	-
SAM ボード	オプション	オプション	-
外端ボード	オプション	オプション	オプション
SV ボード	オプション	オプション	オプション
電子金庫ボード	オプション	-	オプション
金庫スイッチ	標準	-	標準
金庫扉スイッチ	標準	-	標準

3.3 基本機能

表3にFX4000シリーズの基本機能を示す。

表3 基本機能
Standard function

種 別	機 能	内 容
通 話	有料通話	市内通話，市外通話，国際通話，オペレーター通話
	無料通話	緊急通話等
	着信通話	無料着信通話，有料着信通話
	禁止通話	本通話の場合，ダイヤルを回線に出力しない
課 金	課金	外部課金方式と自己課金方式のどちらかを選択可能 外部課金方式： 交換機から送出される課金信号を受信したときに通話料金を減額 自己課金方式： 電話機内部のタリフテーブルにより1通話料金あたりの通話時間を算出し，通話時間毎に通話料金を減額
	硬貨選別	硬貨選別処理装置を実装することにより，最大8種類の正規貨の選別が可能となり，硬貨による通話が可能
	ICカード	ICカードリーダーを実装することによりICカードを使用した通話が可能
Function Button	Redial	Redial ボタンを押すことにより前回発呼した電話番号で発呼
	Next Call	Follow-On ボタンを押すことにより新しい通話が可能
	言語選択	Language ボタンを押すことにより操作ガイダンスの言語を最大8種類まで選択可能
	Volume Control	Volume ボタンを押すことにより受話器の音量を4段階切り替えることが可能
マネージメント	遠隔管理	通話収益データ等のアップロード タリフテーブルのダウンロード 電話機の時計の時間変更 電話機のパラメータダウンロード
	故障監視	金庫盗難，金庫満杯，ICカードづまり，硬貨づまり等の故障情報のレポート
	プログラムダウンロード	PDMSから電話機のソフトウェアをダウンロード
メンテナンス	自己診断	自己診断を実行し，故障情報を表示
	ソフトウェアバージョン表示機能	ソフトウェアのバージョン情報を表示
	パラメータ設定	電話機のパラメータ変更
	タリフテーブルバージョン表示	タリフテーブルのバージョン情報を表示
	ハードウェアテスト	各種ハードウェアのテストを実行することが可能

4. 装置仕様・規格

本電話機的主要仕様・規格を表4に示す。

5. むすび

本開発は、従来機種種のICカード専用機およびコイン専用機の

後継機と位置付け、FX4000シリーズマルチフォンとして機能拡充を図った。なお、本装置の試作機のデモンストレーションにおいて、既存市場のお客様からかなりの手答えを頂きました。今後は、新規市場参入にあたって、お客様の要求に迅速に対応して量産化をはかること、および将来のマイコンカードに対応したシステム構築が課題である。

表4 FX4000シリーズの主要仕様，規格
Specifications of FX4000 series

項目	内容		
	FX4100 併用機	FX4200 ICカード専用機	FX4300 コイン専用機
電源	局給電	局給電	局給電
ダイヤル信号	DP, DTMF	DP, DTMF	DP, DTMF
直流抵抗 (ライン電流20mA時)	550 以下	550 以下	550 以下
消費電力	60mW (TYP)	60mW (TYP)	60mW (TYP)
課金方式	<ul style="list-style-type: none"> 外部課金： 転極, 12/16kHz・50Hz 内部課金 	<ul style="list-style-type: none"> 外部課金： 転極, 12/16kHz・50Hz 内部課金 	<ul style="list-style-type: none"> 外部課金： 転極, 12/16kHz・50Hz 内部課金
操作部	<ul style="list-style-type: none"> ダイヤル (12keys) ファンクションボタン MAX.8種類 	<ul style="list-style-type: none"> ダイヤル (12keys) ファンクションボタン MAX.8種類 	<ul style="list-style-type: none"> ダイヤル (12keys) ファンクションボタン MAX.8種類
表示部 (標準)	20桁×2行	20桁×2行	20桁×2行
通話の種類	有料通話, 無料通話 着信通話, 禁止通話	有料通話, 無料通話 着信通話, 禁止通話	有料通話, 無料通話 着信通話, 禁止通話
データ通信	V23MODEM	V23MODEM	V23MODEM
硬貨選別処理装置 (標準)	<ul style="list-style-type: none"> 硬貨蓄積枚数: 4枚 適用硬貨厚さ 範囲: 1.2 ~ 3.0mm 使用硬貨直径 範囲: 18 ~ 33mm 	-	<ul style="list-style-type: none"> 硬貨蓄積枚数: 4枚 適用硬貨厚さ 範囲: 1.2 ~ 3.0mm 使用硬貨直径 範囲: 18 ~ 33mm
ICカードI/F	ISO7816準拠	ISO7816準拠	-
クレジットカードI/F	ISO7811準拠	ISO7811準拠	-
金庫容量(標準)	2リットル	-	2リットル
使用温湿度範囲	温度: -10 ~ 60 湿度: 5 ~ 95%	温度: -10 ~ 60 湿度: 5 ~ 95%	温度: -10 ~ 60 湿度: 5 ~ 95%
外形寸法 (mm)	500H × 270W × 220D	310H × 270W × 220D	500H × 270W × 220D
質量	約18kg	約8kg	約18kg

参考文献

- 1) 中林隆: “輸出用端末機器”, アンリツテクニカル, 59号, pp.29-33, (1990.3)
- 2) 下山田弘行, 古村高一, 土肥正彦, 柏倉章一: “オーストラリア向け CP8 CREDITPHONE” アンリツテクニカル, 63号, pp.38-43, (1992.5)