DA88XX シリーズ モバイルカードターミナル

DA88XX Series Mobile Card Terminal

UDC 681.31

篠原雄二	Yuji Shinohara	ネットワーク ソリューションズ	開発本部 第4開発部
荒井良之	Yoshiyuki Arai	ネットワーク ソリューションズ	開発本部 第3開発部
雨谷竜一	Ryuichi Amagai	メジャメント ソリューションズ	デジタルコム事業部 第1開発部
芳賀敏紀	Toshiki Haga	ネットワーク ソリューションズ	開発本部 第3開発部
原 毅	Tsuyoshi Hara	ネットワーク ソリューションズ	開発本部 第3開発部
俵 康弘	Yasuhiro Tawara	ネットワーク ソリューションズ	開発本部 第4開発部

まえがき

近年,多くの機器が世界的にモバイル化の傾向にある。特に通信機器,情報処理装置の分野は,モバイル化の主導的な存在であることは疑う余地も無い。我々の市場である決済端末市場においても,モバイル化への移行は徐々に浸透してきており,現在は緩やかな成長であるが,今後急成長が見込める市場であると確信する。今までの決済端末市場において,据置き型(店頭レジスター横等に固定設置)の決済端末が主流であった。しかしながら,先述したように市場はモバイル化の波の中にあり,他社に先駆けてニーズの高いモバイル決済端末を市場に投入し,決済端末市場におけるアンリツのシェアを確実とするために,小型・軽量のモバイル決済端末を開発したのでこれを紹介する。(装置外観は図1に示す。)また,本装置が接続される一般的な決済システムの構成図を図2に示した。



図 1 装置外観
External view of Mobile Card Terminal

2 設計方針

本装置開発に当たり、以下の方針を立てた。

2.1 低価格化

決済端末市場において多くのシェアを確保するため、競争力のある価格実現を目指し、ユニット単位での海外調達を行う。

2.2 携帯性

誰にでも持ちやすく、カバンに入れやすいように薄さを 重視したデザインを実現する。また、より高い携帯性を実現 するために、小型化・軽量化に向けて以下の技術を採用した。

- (1) ビルドアップ基板技術によるパッケージ高密度実装
- (2) リチウムイオンバッテリの採用により軽量,長時間動作を実現

2.3 汎用性

Operating System (以下 OS) に Windows CE を使用し,

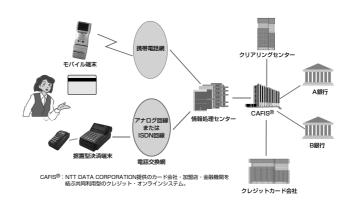


図 2 決済システム構成図 System structure

アプリケーションの汎用性を高めると共に,汎用かつ複数の外部インタフェースを実装することで,各種通信方式に対応可能とする。さらに,共通部分をプラットフォーム化することで,アプリケーションの開発負荷を低減する。

2.4. 操作性

操作性を向上させるため、以下のような対応を行う。

- (1) バックライト付き大画面 LCD を採用し、暗い場所 でも操作性の高いユーザインタフェースを実現
- (2) 決済端末に必要最小限でかつ適正サイズのキーを選択し、視認性が良くかつ、一般ユーザが使い慣れた携帯電話をイメージしたキー配置を実現
- (3) 音声ガイダンス機能を搭載しバリアフリーに対応

2.5 構造

組み立てやすく, セキュリティ上分解が困難であり, ケーブルの不要な構造とする。

- (1) モールドケースのスナップフィット方式の採用
- (2) ボード・トゥ・ボードによる組み立ての簡素化

2.6 保守性

内部実装のプリント基板組立(以下 PBA)は、ユニット 化し、PBA 単位の交換を可能とすることで保守性の向上を 図る。

3 機能概要

本装置は、クレジット/デビット決済機能を基本として、 お客様別に対応したアプリケーションを実装し、要求機能 を実現する。現在運用中であるアプリケーションの機能に ついて以下に概要を説明する。

3.1 損害保険業務対応

本アプリケーションは損害保険の契約者がデビット決済 により保険料の支払いを行うサービスを提供するものであ る。

下記に示すように損害保険代理店が行う保険料の集金業 務に特化した機能を持つ。

(1) 損害保険デビット決済サービス

損害保険料の支払いに適用されるデビット決済を提供する。通常のデビット決済機能に対して保険商品の選択・入力、保険証券番号の入力など保険商品決済に特有な情報を入力することができる。

(2) 損害保険代理店用デビット決済サービス 損害保険代理店の取り扱う商品に適用されるデビット決済を提供する。一般的なデビット決済機能。

3.2 タクシー対応

本アプリケーションは、不特定地域でのカード決済処理が主であるタクシー市場において、タクシー乗車運賃をクレジット/デビット決済するサービスを提供するものである。

また、本アプリケーション (装置) とタクシーメータと の連動機能を具備することにより、タクシーメータの金額 を端末へ自動送信することで、操作の簡略化を実現している。(システム構成は図3参照)

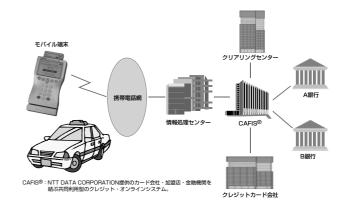


図 3 タクシーシステム構成図 System structure of TAXI system

以下にタクシー市場向けの主な機能を示す。

- (1) クレジット決済サービス タクシー乗車運賃に対し、クレジットカードによる 売上・取消処理を行う。
- (2) デビット決済サービス タクシー乗車運賃に対し、デビットカードによる売 上・取消処理を行う。
- (3) 立替処理

高速料金,駐車料金,その他料金を本端末から入力 することにより乗車運賃に加算し,一括で決済する ことができる。

3.3 汎用決済対応

本アプリケーションは、多種多様な業種の加盟店に本装置の提供を行うお客様(情報処理センタ等)に対応する汎用機能を持たせたものである。

この機能を提供するシステムは、既存の据置き決済端末のセンタを利用し、モバイル特有の接続フェーズをフロントエンドに Gate Way(以下 G/W)を設け、プロトコルの違いを吸収することで実現している。さらに、G/W を中継することで、既存の情報処理センタでは提供していないサービスを G/W 単独で提供することができ、より汎用性の高い端末を提供することができる。

現在提供している機能を以下に示す。

- (1) クレジット決済サービス 商品販売等で、クレジットカードによる売上・取消 処理を行う。
- (2) デビット決済サービス 商品販売等で、デビットカードによる売上・取消処 理を行う。
- (3) ポイントサービス 商品販売,施設ご利用時にポイントカードによるポ イントの加点・取消処理を行う。
- (4) 現金処理サービス 商品販売,料金徴収等で現金による売上・取消処理

この場合,決済は現金の授受で終了してしまうが, 売上データ等の遠隔集計が可能となる。

(5) 日報送信

を行う。

毎日の販売,来客データの集計値をセンターに通知 する。

センターで集計することにより,店舗ごとの動向分 析等を可能とする。

4 設計の要点

本装置の開発にあたり特に留意した点を以下に示した。

4.1 ハードウェア

(1) Windows CE 対応ハードウェア

32 ビット RISC CPU を採用することにより Windows CE 対応のハードウェアを実現している。

この CPU は、周辺機能として LCD コントローラ、IrDA 変復調回路が内蔵されており周辺回路の部品 点数を大きく削減することができる。また、OS プログラムおよびアプリケーションプログラムを格納 するメモリには 1 チップで 16MB の容量を持つフ

ラッシュメモリを採用し、低コストおよび品質の向上を図っている。決済端末としての専用機能は、磁気カードリーダ、ICカードリーダライタおよびプリンタ制御機能を具備したASICにより最小限の部品点数で実現している。

図4にハードウェアブロック図を示す。

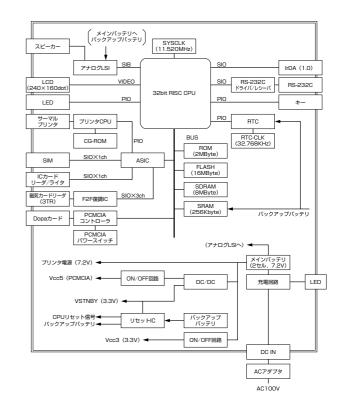


図4 ハードウェアブロック図 Hardware block diagram

(2) 高密度実装

設計方針である携帯性を実現するため、下記の方法により小型化を図った。

a) ビルドアップ基板の採用

小型 LSI (0.8mm ピッチ) の CSP 部品を実装 し, CSP のパッド (端子) 下にビアを打つこと ができる 6 層ビルドアップ基板を採用した。

b) 小型部品採用および実装方法の変更

チップの抵抗およびコンデンサは 1.0 × 0.5mm サイズの小型部品を採用し、標準ロジック IC は SSOP サイズより小さい TVSOP を採用した。

 1.0×0.5 mm サイズの部品を使用する際、部品番号等のシルク印刷を削除し、可能な限り部品間隔を 0.5mm ピッチとした。また、パターン

幅およびパターン間隔は電流・電圧による制限 が無い場所について幅、間隔とも $100~\mu$ m とし、パターン自身においても高密度化を行った。

c) 低背部品の採用

すべての部品で低背部品を採用した。また, 重なり合う2枚のプリント基板のパターン設計 を同一メーカに依頼し,両プリント基板に実装 される部品が干渉しないように設計を行ったこ とでPBA間隔を6mmにすることができ,装置 の薄型化を実現した。

(3) ノイズ対策

本装置のセンタ通信手段は、主として PCMCIA スロットに無線式通信カードを装着して実現しており、電波状況が悪い場所においても高い通信品質を確保する必要がある。通信品質を高めるためには、装置から発生されるノイズを極限まで低減し、通信カードへの影響を極力低減させなければならない。このため、クロックおよびバス線の処理、部品の配置、パターンの配線、スルーホールの位置、GNDの強化等、多種のノイズ対策を施している。また、回路網上での対策に加えて、外部ケースにも電磁波シールド等の対策を施し回路網での対策と合わせてノイズ低減を実現している。

4.2 ソフトウェア

(1) プラットフォーム

本端末は, OS に Microsoft 製 Windows CE 2.11 を採用している。

OS 選定にあたり、次の2種類で検討を行った。

- a) 使用実績のあるリアルタイム OS
- b) Windows CE

その結果、開発の効率化、製造の容易性を図るため、Windows CE の採用を決定した。

- a) Windows 開発環境では開発のため人的リソース を確保しやすい。
- b) 開発したアプリケーション資産の再利用が容易
- c) 通常のリアルタイム OS に比較して開発環境が 整備されている。

これらのメリットは、近年の製品開発スピードに対応するために重要なポイントとなる。本端末ではさらにWindows CEに対して、決済端末特有のカードリーダ制御、プリンタ制御などのハードウェア制御や、決済端末に要求される高度なセキュリティを実現する仕組みを組み込み、プラットフォームを構築した。これにより、効率的にカード決済アプリケーションや、高いセキュリティが必要なアプリケーションを開発可能とした。

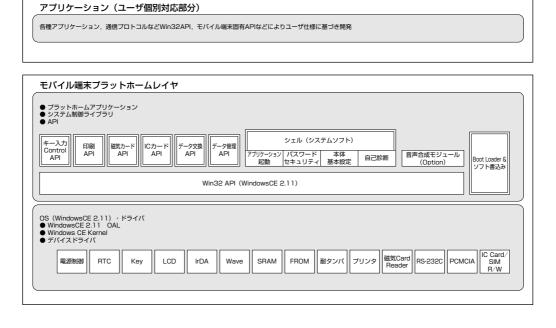


図 5 プラットフォーム構造図 System structure of platform

プラットフォームの構造を図5に示す。

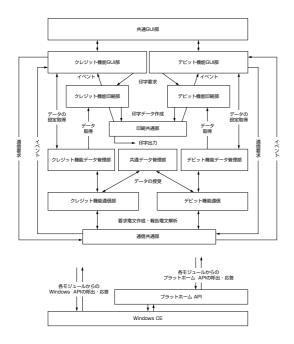


図 6 アプリケーション構造図 Structure of application software

(2) アプリケーション

図6に実際の決済アプリケーションのソフトウェア構造を示す。

(3) セキュリティ

クレジットカードを狙ったさまざまな不正行為が 社会問題となっている。近年増加している不正はス キミングと呼ばれる手口で、決済端末に不正な改造 を施し、カードの磁気情報を盗み取る手法である。 これら不正行為に対抗するために端末にはさまざま な対策を施した。

a) 耐タンパ

ケース分解を検知する仕組みを設け、ケース が分解された場合に端末の使用を制限する。

b) 内部データセキュリティ

ソフトウェアやデータを暗号化して保存し, プログラムの解析, データの改竄に対し, 高い セキュリティを実現した。

c) 通信データセキュリティ

センタとの通信データに対する盗聴,解析な どに対応するため,センタとの通信データには 暗号化を施している。センタのなりすましなど に対応するために相互認証を行う仕組みを持つ。

4.3 メカニカル

(1) 小形化および操作性

ICカードおよび電源ケーブル等を装着した状態でもキーおよび磁気カードリードの操作がしやすく、表示を見やすくするため装置上部にLCD表示器、ジャック、IC及び通信カード挿入口を配置した。この設計により装置上部に部品が集中したが、小形薄形部品を選定し、LCD表示器をカスタム化することでケース内に納めた。

手で握る部分については、手の小さな人でも持ち 易いように、曲面デザインでケース幅を小さくし、 さらに角薄形充電池を採用することで薄形を実現し た。

プリンタについては、ロール紙の切りとりやすさ、 単票用紙挿入の容易さを考慮し、また重量バランス の点から装置下方に配置した。

デザインの構想段階で小形部品を選定しておき、 操作性を含め効率的に部品を配置し、無駄な空間を 排除することでユーザビリティを保ちながら業界最 小最軽量クラスを実現した。

(2) 電磁波シールド

電磁波障害対策として、ケース内の向かい合う 2 枚の PKG 間に電子部品を囲むように無電解めっき 処理を施したモールドスペーサーを装着し、外郭の モールドケース内壁にはアルミ蒸着処理を施した。 PKG と外郭ケースとの導通は導通スポンジを使用し ている。また、通信カードのケース面に複数の板ば ねを接触させ GND に導通させることで通信状態を 改善している。

(3) 塗装

ケース表面にメタリック塗装を行い高級感を持たせた。塗料には耐環境性が高く硬度が高い UV 塗料を採用することで耐光性、耐薬品性、強度を向上させた。

(4) 端末形態

端末の形態として、プリンタをオプション化し、 単票タイプとロール紙タイプのいずれかを用途別で 選択し装着できる。プリンタは、コネクタの破損、 強度、セキュリティの面からユーザサイドでの脱着 を可能とせず、工場オプションとして提供している。

5 世 様

本装置の主な仕様を表1に示す。

表 1 装置仕様一覧 Specifications

項目		内容	
制御部	メイン CPU	32 ビット RISC CPU(OS : Windows-CE)	
	メモリ	FLASHメモリ: 2MB(BootLoader 等), 16 MB(CE + アプリ) SDRAM : 8 MB/16 MB、SRAM : 512KB(バックアップ)	
表示部	表示器	240 × 160 ドット グラフィック LCD(EL バックライト付き),モノクロ 4 階調	
	表示サイズ	横 55mm ×縦 36.7mm	
	コントラスト	ソフト設定 (8 段階)	
	表示文字種	漢字,英数字,ひらがな、カタカナ、記号	
操作部	キーボード	テンキー, ファンクションキー, スクロールキー, ENT キー, C キー, ON キー	
	磁気カードリーダ	手動式読取り方式 JIS I 第 1, 2 トラックおよび JIS II トラック同時読取り	
	ICカード R/W	ISO7816-3 の T=0,1 プロトコルに対応	
外部インタフェース	RS-232C	通信速度: 2400bps ~ 115.2kbps TXD, RXD, GND の 3 線式	
	IrDA	Ver1.0 通信速度: 9600bps ~ 115.2kbps	
	PCMCIA	Type2 スロット標準実装	
通信部インタフェース	DoPa 対応	PCMCIA スロットに DoPa カードを実装可能 (本体からの電源供給は最大 600mA)	
	携帯電話または PHS 対応	PCMCIA スロットに通信カードを実装し実現 PHS は通信部一体カードを実装可能	
プリンタ部	印字方式	直接感熱式 (サーマルプリンタ)	
	用紙幅	58mm 有効印字幅 48mm	
	印字文字種	漢字 (JIS 第 1, 第 2 水準), ひらがな, カタカナ, 英数字, 記号, イメージ印字可, 外字登録不可	
	文字サイズ	24 × 24 ドット	
	印字濃度設定	ソフト設定 5段階	
	給紙方法	ロール紙タイプ、手差タイプ、プリンタ無しを選択可能。	
	用紙仕様	ロール紙:幅 58mm,Φ 20mm,長さ約 4000mm	
バッテリ部	バッテリ	リチウムイオン二次電池	
	容量	750mAh (2セル方式)	
	充電時間	約3時間(空状態から満充電まで)	
	充電表示	LED にて充電表示 (充電中:橙点灯,充電完了:緑点灯,充電異常:橙点滅)	
	残量表示	LCD にて残量表示 (3 段階表示)	
	取引回数	1取引当たり伝票1枚印字の場合:約130取引 1取引当たり伝票2枚印字の場合:約90取引	
時 計		時計 IC を内蔵 YY, MM, DD, hh, mm, ss	
スピーカ		キータッチ音、エラー音、操作ガイダンス等	
バリアフリー対応		電話式押しボタン配列,5キーに凸付加,キー押下時のアクセス音, 内蔵スピーカによる音声合成機能	
セキュリティ		耐タンパー性を考慮,協議会指定の暗号化および DES を使用	
外部給電		AC アダプタ 入力: 100Vac,出力: 10Vdc(4500mA)	
外形寸法		プリンタロール紙タイプ: 37 (H) × 82 (W) × 217 (D) プリンタ手差しタイプ : 45 (H) × 82 (W) × 195 (D) プリンタ無しタイプ : 35 (H) × 82 (W) × 151 (D)	
本体質量		プリンタロール紙タイプ: 450g プリンタ手差しタイプ : 440g プリンタ無しタイプ : 330g	

6 次期機種開発

本装置の完成後、市場競争力の更なる増大へ向けて新たな顧客要求実現と原価低減のため、本装置の次ステップとして変更開発を既に行った。開発において変更を加えた内容を以下に示す。(外観は図7参照)





図7 次期機種外観 External view of coming type

- (1) 格納可能なロール紙径の拡大 ロール紙の径を大きくし、紙を長尺化することで ロール紙交換頻度を低減した。
- (2) クラムシェル方式プリンタの採用 プリンタのローラー部をとりはずすことができる構 造にし、ロール紙の交換作業を容易にした。

- (3) 磁気カードリーダの採用 セキュリティを向上した自社製カードリーダを採用 した。
- (4) OSのバージョンアップOSメーカのサポート体制が良い最新のバージョンに変更した。これに伴い、リアルタイム性の向上を図った。

7 おすび

決済端末市場において "モバイル" はまだ成長段階であり、各カード会社においてもその動向を探っている状況である。しかしながら、緩やかではあるが確実に成長を遂げており、本装置へのニーズはさらに高まると思われる。今後は市場ニーズをにらみ、さらに小型、軽量、低価格を実現した端末の開発および IC カード (EMV) 対応をおこない、市場の立ち上がりにタイムリーに投入していきたい。

参考文献

CAFIS® の説明は下記 HP より引用

http://www.nttdata.co.jp/profile/organ/financial/credit_j.html