

旅客案内システムの駅制御装置の開発



企業レポート

山本 隆弘*

Development of a control unit for a passenger information system
in Hanshin Electric Railway Co.,Ltd.

Key Words : general-purpose technology, FPGA, TRON, reasonable, simple architecture

1. はじめに

当社では沿線各駅において、お客様に列車運行情報や沿線催事情報などを提供しているが、梅田・三宮等の主要11駅では、さらに詳細な情報を提供している。これを担っているのが旅客案内システムで、その構成は図1のとおりである。

図中の駅制御装置は、PTC計算機(列車運行管理を司るセンタ計算機)からダイヤ情報を受信し、現場の列車在線状況に従って表示器の制御や放送を行っている。旅客案内システムの全面更新にあたり、各駅の案内制御装置の機能要件を洗い出していくと、既製品では満足いくものがなかった。そこで、駅制御装置を独自に開発して、同装置の標準化、ハードウェアの簡素化及び長期サポートを実現したので、以下に紹介する。

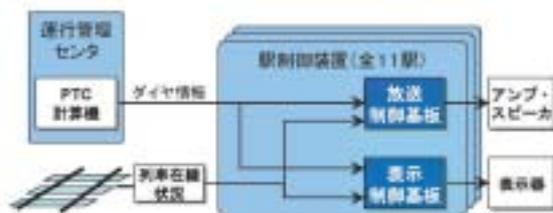


図1 旅客案内システムの構成図

2. 従来設備の問題点

(1) 高い保守技能と多数の予備部材が必要

従来の駅制御装置は、導入年次やメーカーが統一されておらず、構成基板の種類・数が多く複雑であった(7種類21枚の基板を使用)。その結果、装置保守には高い技術力が要求され、非常に多くの保守部材の確保が必要となり、維持管理上の問題となっていた。

(2) 駅制御装置に適したハードウェアがない

メーカーの専用基板を用いた制御装置は、マーケットが小さいこともあり、高価なものとなる。一方、制御装置にパソコンを用いた場合は、初期費用は安価であるものの、モデルサイクルがハード・ソフトともに早いため、長期サポートを求める鉄道事業者のニーズに応えられない。このように、駅制御装置のロジックは比較的シンプルなものであるが、それに適したハードウェアがなかった。

(3) 表示器のI/Fが標準化されていない

駅制御装置と表示器は、各メーカーの独自手順で通信している。その結果、老朽劣化により視認性が悪化している表示器だけを更新したい場合でも、同一メーカーの表示器となったり、表示器と駅制御装置をセットで更新せざるを得ない場合がある。

3. 開発の概要

入力となるTC計算機の実出力仕様及び表示器の入力仕様が共に鉄道会社毎の独自仕様となっていることもあり、廉価で長寿命という当社の要求を満足する駅制御装置が製品化されていなかった。そこで、当社グループ会社であるアイテック阪急阪神(株)と共同で駅制御装置を新規開発することにした。開発にあたってのポイントは、次の3点である。



*Takahiro YAMAMOTO

1964年6月生

神戸大学・工学部・電気工学科(1989年)

現在、阪神電気鉄道株式会社 電気部

技術課 技術課長 学士 電気工学

TEL : 06-6457-2272

FAX : 06-6547-2299

E-mail : yamamoto.ta@her.hanshin.co.jp

(1) 基板構成の見直しによる駅制御装置の簡素化
 今回は、駅制御装置の構成要素であるマザーボード、CPU基板を開発した。開発前後の基板構成を図2と表1に示す。開発前の駅案内装置は、単機能の基板を大型筐体を実装して駅案内装置の機能を実現していたため、基板数が多く、構成が複雑であった。そこで、機能を集約した基板を開発し、21枚の基板を4枚にまとめた(表1)。具体的には、基板の持つ機能を「ソフトの実行部」と「外部機器との通信部」に分類し、駅案内装置の構成基板をCPU基板、放送用マザーボード及び表示用マザーボードの3種類に集約した。また、両マザーボードでは、FPGAで各種LSIを制御することにより、全ての入出力を1枚の基板で実現した。なお、通信の標準となっているLANのインタフェースについては、OSとCPUでの制御に必要なため、CPU基板に実装した。

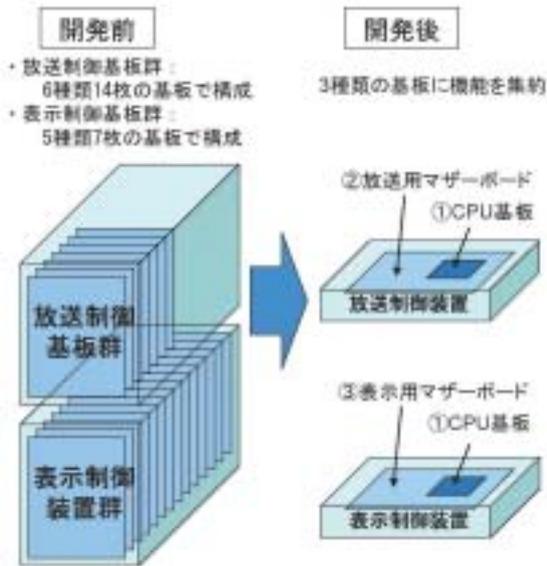


図2 開発前後の基板構成

表1 開発前後の基板構成

装置名称	基板の種類	基板の枚数		備考
		開発前	開発後	
放送制御装置	1) CPU 32bit	1	1	CPU基板として集約する。LAN機能を追加する。
	2) メモリ	1	1	
	3) LAN	0	0	
	4) 接点入出力	1	1	
	5) 接点入力	3	3	
	6) 音声発生	2	2	
	7) エキザ	0	0	
合計		14	2	放送用マザーボードとして機能を集約する。
表示制御装置	1) CPU 32bit	1	1	CPU基板として集約する。LAN機能を追加する。
	2) メモリ	1	1	
	3) LAN	0	0	
	5) 接点入出力	1	1	
6) 接点入力	3	3	表示用マザーボードとして機能を集約する。	
4) RS-422	1	1		
合計		7	2	
基板数合計		21	4	

(2) 長期サポートの実現
 ハードウェアの選定について
 ハードウェアを長期サポートするため、以下の2点に留意した。
 ・代替品が豊富でインタフェースが規格化された汎用LSIを選定して基板に実装した。特にCPUには、比較的軽量な駅案内装置用ソフトを実行できる最低限の処理機能を有し、産業界で広く採用されており、上位互換が保たれている国産CPUを採用した。
 ・LSI間の接続には、規格が広く普及しているPCIバスを採用した。
 駅案内装置の各基板が採用するLSIは図3のとおりで、8個の主要なLSIを使用した。駅案内装置の各基板の写真を図4に示す。

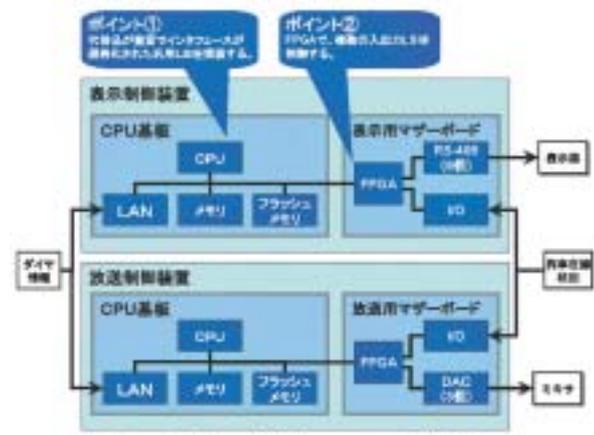


図3 開発した基板のLSI構成図

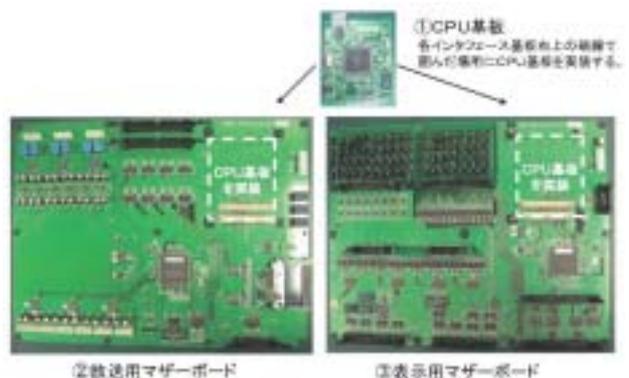


図4 開発した基板の写真

OSの選定について

次に最も選定で苦慮したOSについて説明する。長期サポートを実現するOS選定のポイントは、ハードウェアの変更に対応したドライバが作成で

きることと考えた。この観点からCPU基板で採用するOSは、ソースが一般公開されているトロンとした。また、トロンは、OSサイズが64 kbyteと非常に小さいため起動時間が5秒と短く、アプリケーションソフトも簡素に作成できるため、ソフト改修が容易となるメリットがある。WindowsやLinuxも検討はしたが、本制御機においてはトロンが優位であった。

(3) 表示制御装置と表示器間のインタフェースの標準化

表示器更新の自由度を上げるには、駅制御装置と表示器間のインタフェースを標準化することが重要である。当社では、これを表3のように一般的な仕様で統一した。今後は当社指定のインタフェース仕様で表示器を製作していくことで、パソコン本体とモニタのようにメーカーに依存しない更新を可能とした。

表3 表示制御装置インタフェース当社標準仕様

項目	標準化した内容
通信速度	9600bps
制御コマンドの構造	ヘッダ、フッタ及び送達確認方法
文字情報	JISコードを使用(特殊フォントは使用しない) カラーコードの割り当て
表示方法の制御	スクロール制御・スクロール速度 フリック(点滅)制御 反転制御

4. 効果

(1) 保守性の向上

駅制御装置の機能を3種類の基板に集約したため、装置構成が簡素となり保守性が向上し、保守部材の種類を大幅に削減できた。また、案内放送・

案内表示はお客様への案内という重要な役割を担うもので、障害時に迅速な復旧が可能となった効果は大きい。なお、開発した駅制御装置のイニシャルコストは従来品の約1/3となった。

(2) 長寿命化の実現

新しく開発した基板は全て汎用部品で構成し、OSにトロンを採用することで、それら汎用部品の変更にも対応可能とした。そのため、長期サポートを可能とし、アプリケーションの次世代ハードウェアへの乗せ替えの可能性を高めたことで、ライフサイクルコストを低減するものと期待している。

(3) 表示器更新の自由度向上

表示器は今後も性能向上が予想されるため、その時点で最良のデバイスを採用することが求められる。今回の改善により、駅制御装置に縛られることなく自由に表示器を選定できることは、大きなメリットとなる。

5. おわりに

今回、旅客案内システム制御基板を開発したことで、保守性の向上、長寿命、表示器更新の自由度の向上と3拍子揃った駅制御装置を導入することができた。

今回開発した制御基板は、駅制御装置以外への展開が可能で、既に当社の信号機器監視システムや気象観測システムの制御器として導入している。また、直近では、経営を統合している阪急電鉄からも評価され、平成20年3月から阪急正雀駅の旅客案内システムの駅制御装置として稼働している。今後とも鉄道現場を理解している立場から、進展著しい汎用技術を駆使して、装置開発に挑戦し続けていく所存である。