

民生向け組み込み技術を適用した デジタルサイネージ端末

龍 智明* 加藤義幸**
丸山清泰* 椿 泰範**
山田和彦*

Digital Signage Devices Applied Embedded Technology of Consumer Electronic Appliance

Tomoaki Ryu, Kiyoyasu Maruyama, Kazuhiko Yamada, Yoshiyuki Kato, Yasunori Tsubaki

要 旨

2011年7月に地上波アナログ放送が、完全にデジタル放送へと移行し、家庭でハイビジョン映像を視聴することが一般化されてきている。これに伴い、デジタルサイネージシステムでもハイビジョン映像へのシフトが急速に進んできている。ハイビジョンに対応したデジタルサイネージ機器はパソコンをベースとしたものが大半である。一方、サイネージ市場の拡大に伴い、屋内での使用だけでなく屋外で使用されるケースが増えており、要求条件として耐環境性能の高い製品が求められている。

そこで今回、三菱電機では、デジタルテレビや、ブルーレイディスク (Blu-ray Disc^(注1) : BD)で採用されている、組み込み向けの映像プロセッサとソフトウェア技術を適用することで、パソコンを使用せずに、小型、省電力で耐環境性能の高いハイビジョン対応デジタルサイネージ機器を開発した。

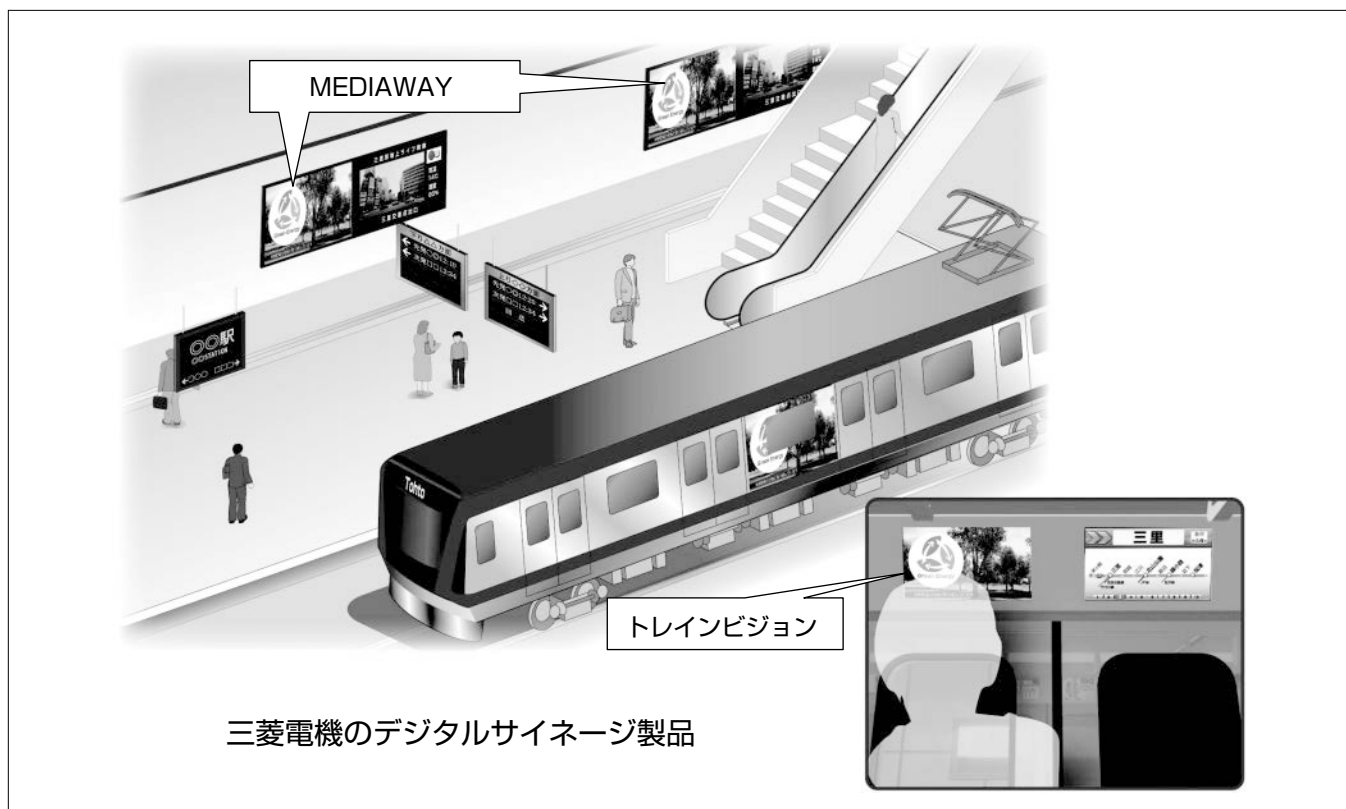
商業施設向けのデジタルサイネージシステムである“MEDIAWAY(メディアウェイ)”では、従来のパソコンを使用していた表示端末の1/5のサイズを実現し、液晶表示パネルの背面への設置を可能とした。また、Linux^(注2)技術を適用することで24時間の連続稼働を実現した。

交通向けのデジタルサイネージシステムである“トレインビジョン”では、最新の映像符号化方式であるH.264に対応した業界初^(注3)のハイビジョン映像による広告表示と、当社独自の描画エンジンである“Sesamicro”を用いたアニメーションによる行先案内表示を実現するとともに、電車という過酷な環境でも安定して動作する表示装置を開発した。

(注1) Blu-ray Discは、Blu-ray Disc Associationの登録商標である。

(注2) Linuxは、Linus Torvalds氏の登録商標である。

(注3) 2010年8月現在、当社調べ



民生向け組み込み技術を適用したデジタルサイネージの製品例

商業施設や交通・公共施設等で各種情報や映像をタイムリーに表示するデジタルサイネージ向け映像配信システム“MEDIAWAY”の表示端末や、運行情報及び広告動画等の乗客が必要とする情報を車内の液晶ディスプレイに表示する列車内映像情報システム“トレインビジョン”の表示端末に民生向け組み込み技術を適用している。

1. ま え が き

社会インフラにおけるデジタルサイネージシステムでも、家庭でのハイビジョンの普及に伴い、大画面化、ハイビジョン化が進められてきたが、映像表示端末としてパソコンが使用されるケースが多い。一方、パソコンはソフトウェアで様々な機能を簡単に実現できる利点がある反面、コストが高い、組み込み機器と比較して信頼性が劣る、消費電力が大きいといったデメリットも多い。そのため、パソコンを使用しないハイビジョン対応の映像表示機器の開発が急務となっている。

そこで当社では、組み込み向けのデバイスとソフトウェア技術を適用することで、パソコンを使用せずに、小型、省電力で耐環境性の高いデジタルサイネージ機器を開発した。

本稿では、商業施設向けデジタルサイネージシステムであるMEDIAWAYと、鉄道車両向けのデジタルサイネージシステムであるトレインビジョンへの組み込み機器向け技術の適用事例について述べる。

2. MEDIAWAYへの組み込み技術の適用例

MEDIAWAYは、商業施設向けのデジタルサイネージシステムである。従来の当社における映像表示端末は、インテル社製のデュアルコア・プロセッサと高性能グラフィックスカードを搭載し、マイクロソフト社製のOS(Operating System)がインストールされた産業用パソコンを使用している。一方、今回開発した映像表示端末は、映像・音声のハードウェア・デコーダ、プロセッサ、グラフィックスがワンチップに集約されたBlu-rayプレーヤー向けのSoC(System on a Chip)を使用している。SoCの適用によって、消費電力を約1/8の13Wに低減し、大きさも約1/5のサイズを実現している(図1)。

2.1 組み込み向けSoCの課題

従来機種のプロセッサが、デュアルコアの2.4GHzであるのに対し、SoCはシングルコアの470MHz動作であり、処理能力が大幅に劣っている。プロセッサの処理能力が低いため、表示端末を制御するプロセッサの各タスクが調停を行わずに処理を行った場合、時間制約のあるタスクの処理が規定時間で完了せず、動画が一瞬止まったり、テロップ

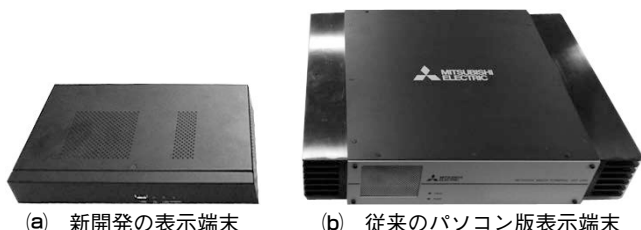


図1. 新旧表示端末の比較

プ表示がガタつく等といった表示品質の問題が生じる。

2.2 組み込み向けタスク制御技術

組み込み機器ではリアルタイム性が求められるため、リアルタイムOSが使用されることが一般的であった。しかし、組み込み用のプロセッサの能力の向上に伴い、周辺ソフトウェアの充実したLinuxへと移行しつつあり、MEDIAWAYでもLinuxを採用している。そのため、タスク処理のスケジューリング制御はOSに委(ゆだ)ねられている。デジタルサイネージでテロップなどのグラフィックス処理は、1フレーム期間に必ず処理を行う必要がある。今回採用したSoCのように、プロセッサの能力が低い場合、一度に処理する単位が大きい非同期処理(タスクC)とフレーム描画処理(タスクA)が重なってしまうと、OSの判断でタスクAの処理が飛ばされることがある(図2)。

この問題を解決するため、Linux上でリアルタイム処理を実現するためのタスク管理技術を開発した。これによって、描画処理タスクを要求されるタイミングで処理可能となり、能力の低い組み込み向けのプロセッサで、高品質なグラフィックス表示を実現している。

3. トレインビジョン・システムへの組み込み技術の適用例

トレインビジョンは、当社が先駆けて開発した電車内のデジタルサイネージシステムであり、山手線をはじめとする多くの鉄道路線に納入されている。従来のトレインビジョンは、MPEG-2(Moving Picture Experts Group phase 2)で符号化されたSD(Standard Definition)解像度の広告映像表示と、ビットマップを使った静止画表示による行先案内表示から構成されている。一方、2010年8月よりMEDIAWAYに先んじて同じSoCを採用したトレインビジョンは、H.264で符号化されたHD(High Definition)解像度の広告案内表示と当社独自のグラフィックスIP(Intellectual Property)を採用した行先案内表示から構成されている。

3.1 グラフィックス表示の課題

従来のトレインビジョンでは、ビットマップによる静止画案内表示であったため、アニメーションを取り入れたより分かりやすい案内表示が求められていた。パソコンベースであれば、高性能なグラフィックスカードを導入するこ

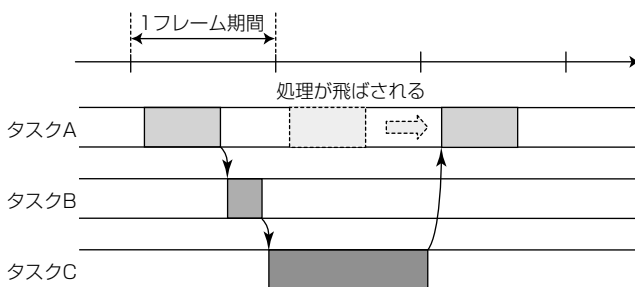


図2. タスク管理の一例

とでアニメーション表示は可能であるが、組み込み用SoCでの表示は不可能である。そこで組み込み機器向けに開発された当社独自のグラフィックスIPであるSesamicroを適用した。

3.2 組み込み向けグラフィックス表示技術

Sesamicroは、アウトラインフォントなどで使われているベクターグラフィックスを表示するためのグラフィックスIPであり、小さな回路規模でハイビジョン解像度の表示を可能とする特徴がある。また、グラフィックス描画をハードウェアで処理するため、性能の低いプロセッサを利用した場合でもアニメーション表示が可能である。今回、このSesamicroの採用によって、低コストでハイビジョン解像度でのアニメーション表示を実現した。また、トレインビジョン向けのSesamicro制御用グラフィックスドライバを開発し、高品位なアニメーション表示を実現している。このように、Sesamicroの導入によって、パソコンを使用せず組み込みデバイスで、アニメーションを取り入れた乗客に分かりやすい行先案内表示を実現している(図3)。



図3. 最新トレインビジョン

4. 組み込み向けデバイスを適用したデジタルサイネージ機器の共通技術

デジタルサイネージ端末は、天井や壁面の高い位置などに設置され、24時間連続稼働が求められることが多い。また、屋外利用も多く、高い耐温度性能、防塵(ぼうじん)性能が不可欠である。この章では、安定動作実現のためのソフトウェアプラットフォーム技術、リモートメンテナンス技術、耐環境性を実現するハードウェア技術について述べる。

4.1 ソフトウェアプラットフォーム技術

24時間連続稼働を実現するためには、ソフトウェア品質を高める必要があり、オープンソースで、品質の安定しているLinux技術をベースとしたデジタルサイネージ端末用ソフトウェアプラットフォームを実現した。Linux技術は組み込みシステムでも多用されてきており、デジタルサイネージ機器に搭載するグラフィックIPやH.264デコーダ等のドライバソフトウェア、制御プログラムを、Linux技術をベースに開発し、プラットフォームとしてオープンソース化することで、質の高いソフトウェアの構築を可能とした。

4.2 リモート・メンテナンス技術

設置場所の制約で直接作業困難なデジタルサイネージ機器でも、ネットワークを用いてソフトウェアアップデートが可能なりモートメンテナンス技術を開発した(図4)。

図4に示すようにプログラムは信頼性向上のために正常に起動可能な現行バージョンのバックアッププログラムを用意している。ソフトウェアアップデート時には、送信サーバと接続したデジタルサイネージ機器すべてのプログラムの書換えを行う。ただし、バックアップ用プログラムへ

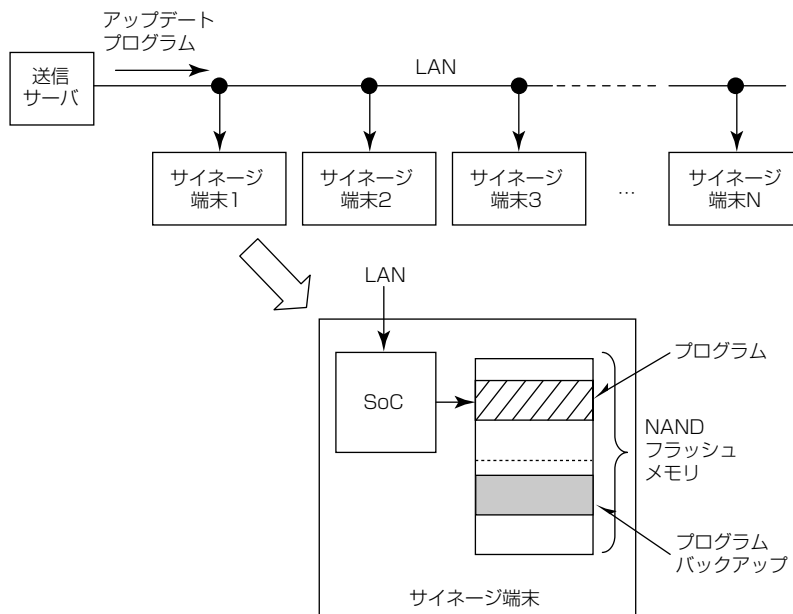


図4. ソフトウェアアップデート構成図

は書換えを行わず、アップデートプログラムの起動に不具合が生じた場合にバックアッププログラムを起動することで元の状態に戻せる機構となっている。このようなアップデートシーケンスを開発することで複数のサイネージ端末に対する一斉リモートアップデートを実現し、ソフトウェアアップデート時にサイネージ端末を停止する時間を最小限にすることができる。

4.3 耐環境性を実現するハードウェア技術

ハードウェア設計で高負荷運転時の発熱量と筐体(きょうたい)の熱放射性を考慮した熱設計を行い、開口部を小さくして、冷却ファン、冷却フィンを不要とした高い耐温度性能、防塵性能を実現している。屋外利用の場合、高温が特に問題となるが、図5に示す温度試験結果では、外気温が60℃の場合でもSoC表面温度が動作保証範囲である85℃以下に収まっていることが分かる。

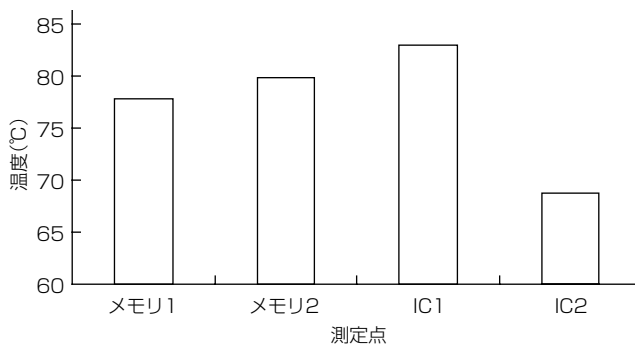


図5. システム負荷最大時の温度試験結果(外気温60℃)

5. む す び

本稿で取り上げた各要素技術の適用によって、低コスト、低消費電力で耐環境性の高い、デジタルサイネージ機器を実現した。今後は、民生テレビでは一般的になりつつある3D表示や、これから普及が予想される4K2K表示に対応したサイネージ機器に対し、組み込み技術の適用を図る。

