

# トレインビジョンの最新技術と今後の展望

知平雅仁\*  
稲葉行俊\*

## Latest Technologies and Future Prospects of Train Vision System

Masahito Chihira, Yukitoshi Inaba

### 要旨

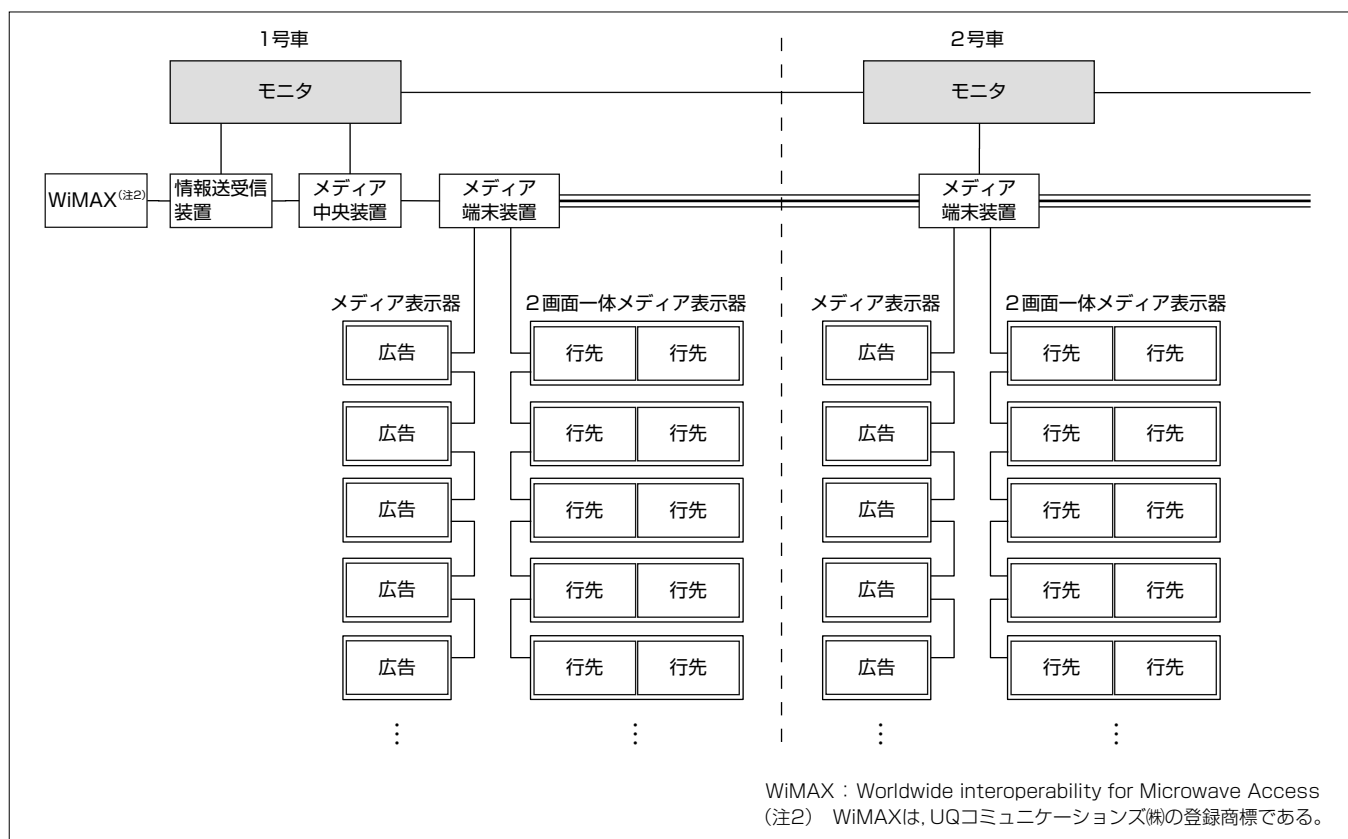
トレインビジョンシステム(Train Vision System : TVS)は、車両扉上に設置したLCD(Liquid Crystal Display)表示器に運行に関する情報や広告コンテンツ等を表示する車内情報提供システムとして、2002年にJR東日本・山手線E231系へ採用されて以来、首都圏を中心に全国の鉄道事業者で広く導入されてきた。

TVSは、現在までに第1世代TVSから第4世代TVSへと発展してきた。第1世代TVSはRF(Radio Frequency)信号とVGA(Video Graphics Array)を使用したアナログ映像システムである。第2世代TVSは車両間のメタル線にEthernet<sup>(注1)</sup>を使用することで実現したデジタル映像システムである。第3世代TVSは第2世代TVSをベース

に、広告表示は地上デジタル放送に合わせてハイビジョン化を行い、行先案内はより乗客に見やすい案内を目的にアニメーション表示を可能にした。行先案内では、分かりやすい画面デザインと継続したユニバーサルデザインへの取組みが評価され、国際ユニバーサルデザイン協議会(International Association for Universal Design : IAUD)が主催する“IAUDアワード2013”で、金賞を受賞した<sup>(1)</sup>。

第4世代TVSについては2014年から開発に着手し、2015年10月以降出荷の新規案件に対して順次適用している。行先案内は2画面一体表示が可能となり、広告表示は複数画面連動表示などの多様な構成が可能になっている<sup>(2)</sup>。

(注1) Ethernetは、富士ゼロックス㈱の登録商標である。



### 第4世代TVSのシステム構成

情報受信装置は、地上装置からWiMAXを経由して行先・広告コンテンツをダウンロードする。メディア中央装置は、編成に必要な行先・広告コンテンツを保持する。メディア端末装置は、車両に必要な行先・広告コンテンツを保持する。また、モニタから受信する車両情報に基づき、メディア表示器へ行先・広告の表示を指令する。メディア表示器は、行先・広告コンテンツを保持し、メディア端末装置からの表示指令に従ってコンテンツを表示する。

1. ま え が き

第4世代TVSは、東京2020オリンピック・パラリンピックに向けて、多言語案内の拡張と多様化するデジタルサイネージへの対応を目的に開発した。

行先案内は、メディア表示器、2画面一体メディア表示器から選択できる。また、広告表示(デジタルサイネージ)は、従来の画面ごとの表示だけでなく、複数画面を使用した多画面連動表示も可能である。さらに、駅間に依存した広告や企業PRなどを、2画面一体メディア表示器のうちの片側へ、行先案内の合間に表示することが可能である。

本稿では、第4世代TVSの特長である、表示器のバリエーション、行先案内、広告表示、省エネルギー・省スペース化について述べ、最後にTVSの今後の展望を述べる。

2. 第4世代TVSの特長

2.1 表示器のバリエーション

第3世代TVSでは、表示器のバリエーションは17インチワイドのみとなっていた。第4世代TVSでは、従来品のWXGA(Wide eXtended Graphics Array) 17インチワイド表示器(図1)に加え、17インチワイドの外形及び取り付け寸法はそのままに、LCDパネルだけを大型化・FullHD(High Definition)化した18インチワイド表示器(図2)や、LCDパネルを2つ並べてパネル間の距離を可能な限り縮めた2画面一体メディア表示器(図3)などのバリエーションがある。さらに、21インチワイド、23インチワイドパネルへの対応も可能である。

2.2 行先案内

メディア表示器の行先案内は、第3世代TVS向けのア



図1. 17インチワイド表示器

図2. 18インチワイド表示器



図3. 2画面一体メディア表示器

ニメーションコンテンツが使用可能である。これによって、第3世代TVSを既に導入済みの鉄道事業者は行先コンテンツを共用することができるため、コンテンツの開発コストを削減できる。

2画面一体メディア表示器の行先案内では、左右の画面の表示切替えタイミングを合わせることによって、2画面が一体となった表現を行う。2画面を用いて1つの情報を表示する場合、広範囲の情報をより適切な文字サイズで表示できるため、路線案内(図4)や駅設備案内(図5)が1画面表示よりも見やすくなる。また、表示領域が大きくなるため、複数言語並記の案内も可能である。2画面にそれぞれ異なる情報を表示することも可能である。例えば、運行情報では、図6のように運行情報に合わせた地図を表示できる。また、図7のように、片側の表示器には行先案内を表示させ、もう一方の表示器には行先案内と連動させて走行位置に応じた駅周辺や沿線の見所や駅ナカ情報、街ナカ広告、ニュース、天気予報を表示することもできる。

2.3 広告表示

第4世代TVSは、第3世代TVSから次の点を変更した。

- (1) 広告放映方式
- (2) 広告放映スケジュール



図4. 路線案内



図5. 駅設備案内



図6. 運行情報と地図



図7. 天気予報と行先案内

(3) 広告コンテンツのファイル形式

(4) 多画面連動表示

2.3.1 広告放映方式

第3世代TVSまでは、メディア中央装置内の記憶デバイスからストリーミング方式で映像データを送信することによって、各表示器に広告を表示していた(図8)。

第4世代TVSでは、全ての表示器で異なる広告を表示することを目的に、ストリーミング方式からメディア表示器での蓄積再生方式に変更した。メディア表示器内の記憶デバイスに映像データを蓄積し、メディア端末装置からの再生指令によって広告を表示する(図9)。

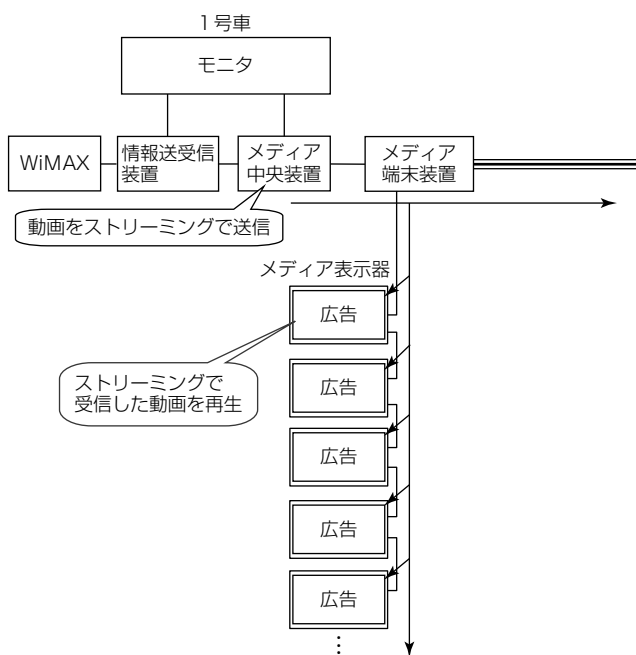


図8. ストリーミング方式

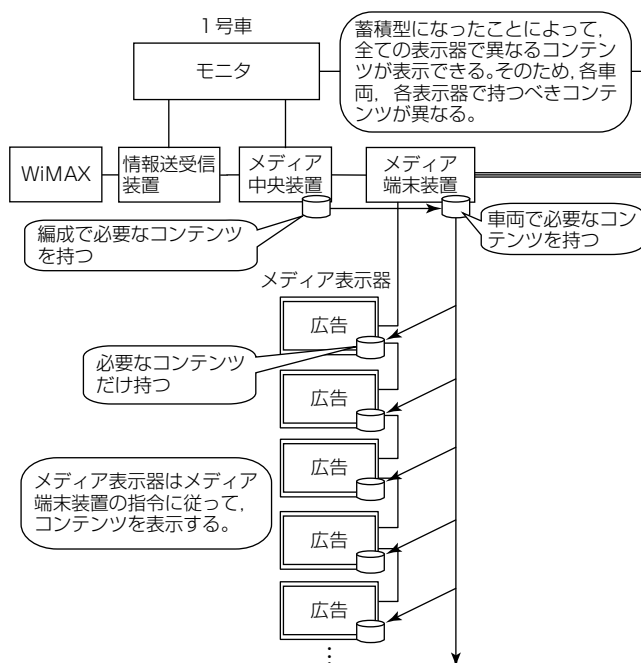


図9. 蓄積再生方式

2.3.2 広告放映スケジュール

第3世代TVSまでの広告スケジュールはロール方式で、同一のスケジュールを繰り返し表示していた(図10)。ただし、ニュースや天気予報に関しては、1日に数回更新しながら表示できるようになっていた。

第4世代TVSからは、ロール方式だけでなく、全ての広告に対して放映時刻を指定して表示させるという、駅デジタルサイネージと同一の方式を選択することも可能である。これによって、車両と駅で同時刻に同じ広告を表示できる。例えば、東京オリンピックの決勝戦の放映時刻1時間前を狙って、第4世代TVS搭載の全車両及び駅デジタルサイネージに一斉に同じ広告を放映させることができる(図11)。

2.3.3 広告コンテンツのファイル形式

第3世代TVSで扱える広告コンテンツの動画ファイル形式は、H.264又はMPEG2(Moving Picture Experts Group phase 2)のうち1形式のみであった。第4世代TVSからは、ワンソースマルチユースの考え方から、動画・静止画のファイル形式が混在してもシームレスに表示できるようになっている。サポートしている動画ファイル形式は、H.264, WMV(Windows Media Video), MPEG2, 静止画ファイル形式は、JPEG(Joint Photographic Expert

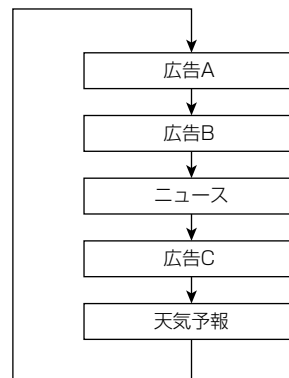


図10. ロール方式



図11. 時刻指定表示スケジュール

Group), PNG(Portable Network Graphics), BMPである。

2.3.4 多画面連動表示

多画面を連動させて表示するために、メディア端末装置と各メディア表示器間で高精度に時刻を同期させ、垂直同期信号(Vertical SYNChronizing signal: VSYNC)情報をメディア表示器間で共有することによって、フレーム単位で表示するタイミングを合わせている。VSYNCはフレームを更新する際に出力される信号であり、表示器間の同期誤差は1フレーム未満である(図12)。

2.4 省エネルギー・省スペース化

第3世代TVS以降のメディア表示器ではLEDバックライトを採用し、消費電力を45Wから35Wに省電力化している。バックライトの輝度半減までの期間は5万時間から10万時間に延びており、長寿命化を実現している。

また、第4世代TVSのメディア端末装置は、第3世代TVSに比べ体積を約60%減(図13)とし、消費電力を150Wから55Wに省電力化している。

3. TVSの今後の展望

列車内での行先案内はLEDによる文字の提供からLCDを使用した画像の提供に、また、広告表示は紙媒体から電子媒体に変わり、LCDパネルを採用した表示器を車両に設置することが一般的になっている。さらに、首都圏の列車ではデジタルサイネージが拡大しており、車両に設置する表示器台数が増加している。この傾向は今後も継続するものと思われる。しかし、表示器の設置台数を増やすためには次の課題があり、これらを解決することによって更にTVSが発展すると考えている。

- (1) ケーブル数の削減(車両の軽量化)、配線工程短縮を目的としたメディア表示器、メディア端末装置の無線化
- (2) 車両質量の増加を抑えることを目的とした表示器の軽量化

(1)の無線化は既に取り組んでおり、製品化を進めている。(2)の表示器の軽量化では、有機EL(Electro Luminescence)などの軽量デバイスの採用や設置場所である鴨居(かもし)部の構造検討に取り組んでいる。

また、東京2020 オリンピック・パラリンピックを見据え、訪日外国人向けサービスを向上させるため、TVSとスマートフォンの連携にも取り組んでいる。

4. むすび

2002年に初導入されて以降、適用車両数の増加に伴って、LCDを使用した行先案内や広告の表示は、乗客にとって身近な存在になってきている。今後のTVSは、スマートフォンなどの乗客所有の端末と連携することで、より分かりやすい情報を提供する。

参考文献

- (1) 澤田久美子, ほか: トレインビジョンへのユニバーサルデザイン導入, 鉄道サイバネ・シンポジウム論文集, 51, 517 (2014)
- (2) 永井 衆, ほか: 東京地下鉄13000系/東武鉄道70000系3画面トレインビジョンの導入, 鉄道サイバネ・シンポジウム論文集, 52, 513 (2015)

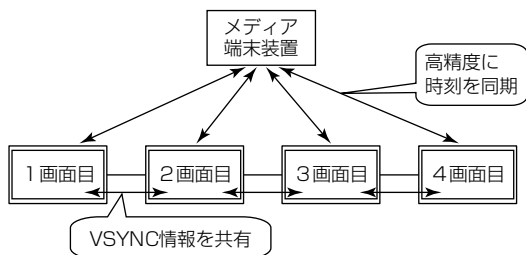


図12. 多画面連動表示

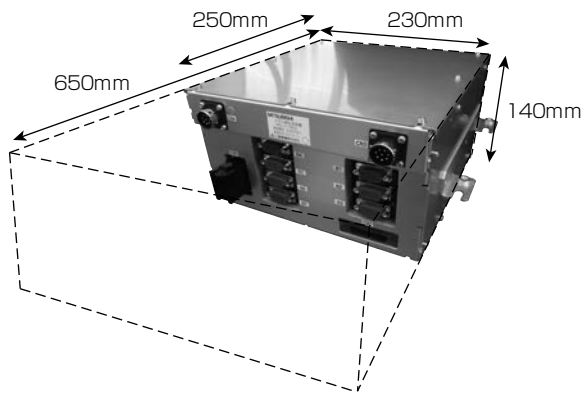


図13. メディア端末