

同期型/非同期型制御に対応したLEDディスプレイコントローラの設計及び実装

辻 明典 (徳島大学技術支援部)

1 背景

LEDディスプレイには、ディスプレイの表示、調光・色調を制御するコントローラが用いられる。一般にLEDディスプレイコントローラには同期型、非同期型の2種類の方式があり、切り替えにはファームウェアの書き換えが必要である。さらに表示設定を行うには専門的な知識も必要である。

研究目的：

- ・同期型・非同期型制御方式の両方に対応し、ファームウェアの書き換えなしに制御方式の切り替えが可能なコントローラの開発。
- ・一般ユーザでも容易にLEDディスプレイの操作を可能とする機能の実装。

■ LEDディスプレイ

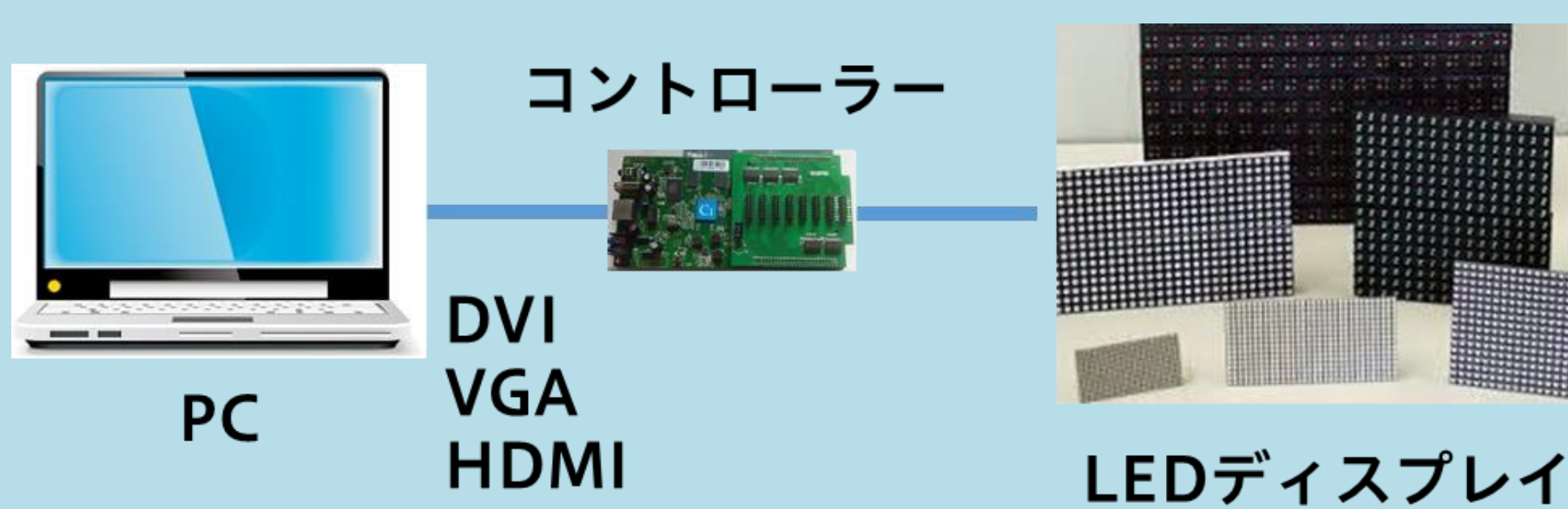
- ・RGBフルカラーのLEDを集積したモジュール (LEDパネル) やLED素子を連結して構成したディスプレイ

■ LEDディスプレイコントローラ

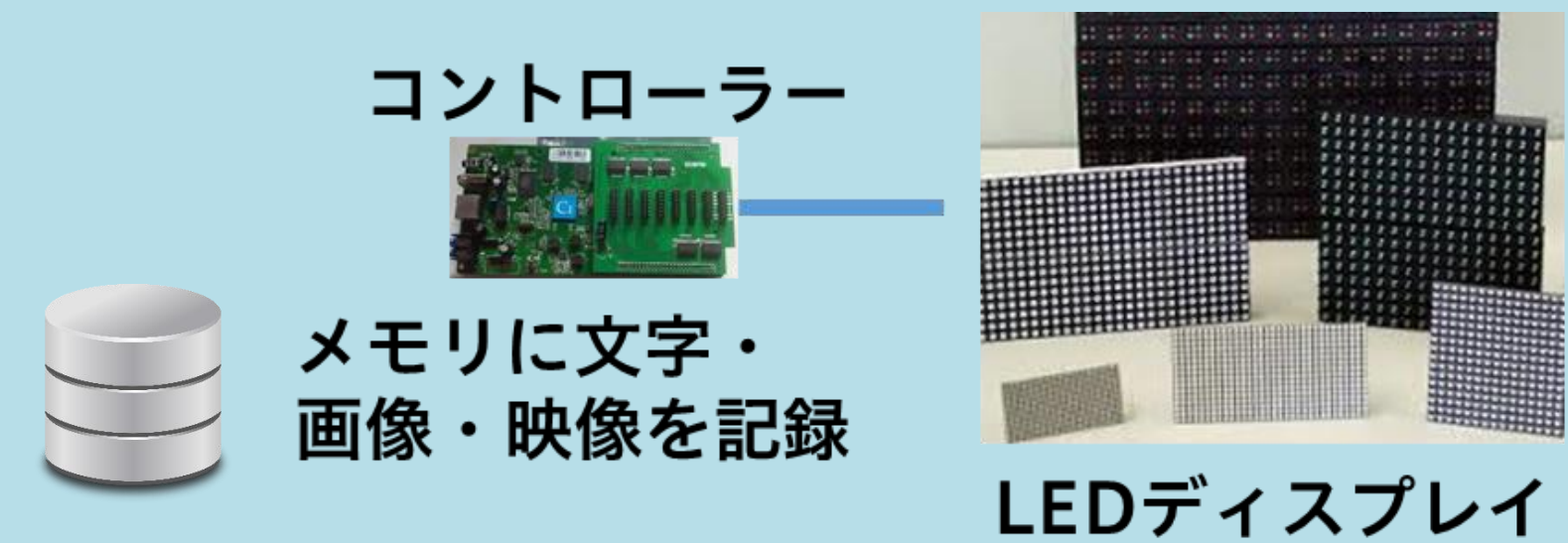
- ・LEDドライバの駆動に必要な信号の生成
- ・映像信号をLED駆動用信号に変換
- ・LEDディスプレイの表示制御 (画面サイズ、リフレッシュレート、フレームレート、調光、色調等の制御)

2 LEDディスプレイコントローラの制御方式

同期型：コンソールの画面や映像と同期して画面表示



非同期型：内蔵メモリに記憶した画像や映像を読み出して表示



3. ソフトウェア/ハードウェア実装

- ・同期型方式の実装：パソコン(コンソール)とUSB接続し、高速シリアル通信によりPCの画面または映像をリアルタイムで表示する。(映像信号(VGA, HDMI, DVI等)の直接変換には対応しない。)
- ・非同期型方式の実装：内蔵メモリ(4Mbit)内に記憶した文字や画像、映像の表示を行う。メモリに記憶するコンテンツは、あらかじめパソコン上でディスプレイサイズに縮小したものをを用いる。
- ・表示制御信号：プロセッサの高速IO端子より、バッファ、ダンピング抵抗を介して出力端子(CON SIG)に接続する。LEDコントローラの動作状態はステータスLEDで確認できる。コントローラの同期型/非同期型のモード切替は、基板上的スイッチ(SW)で行うことができ、各モードが動作中でも切り替えられる。

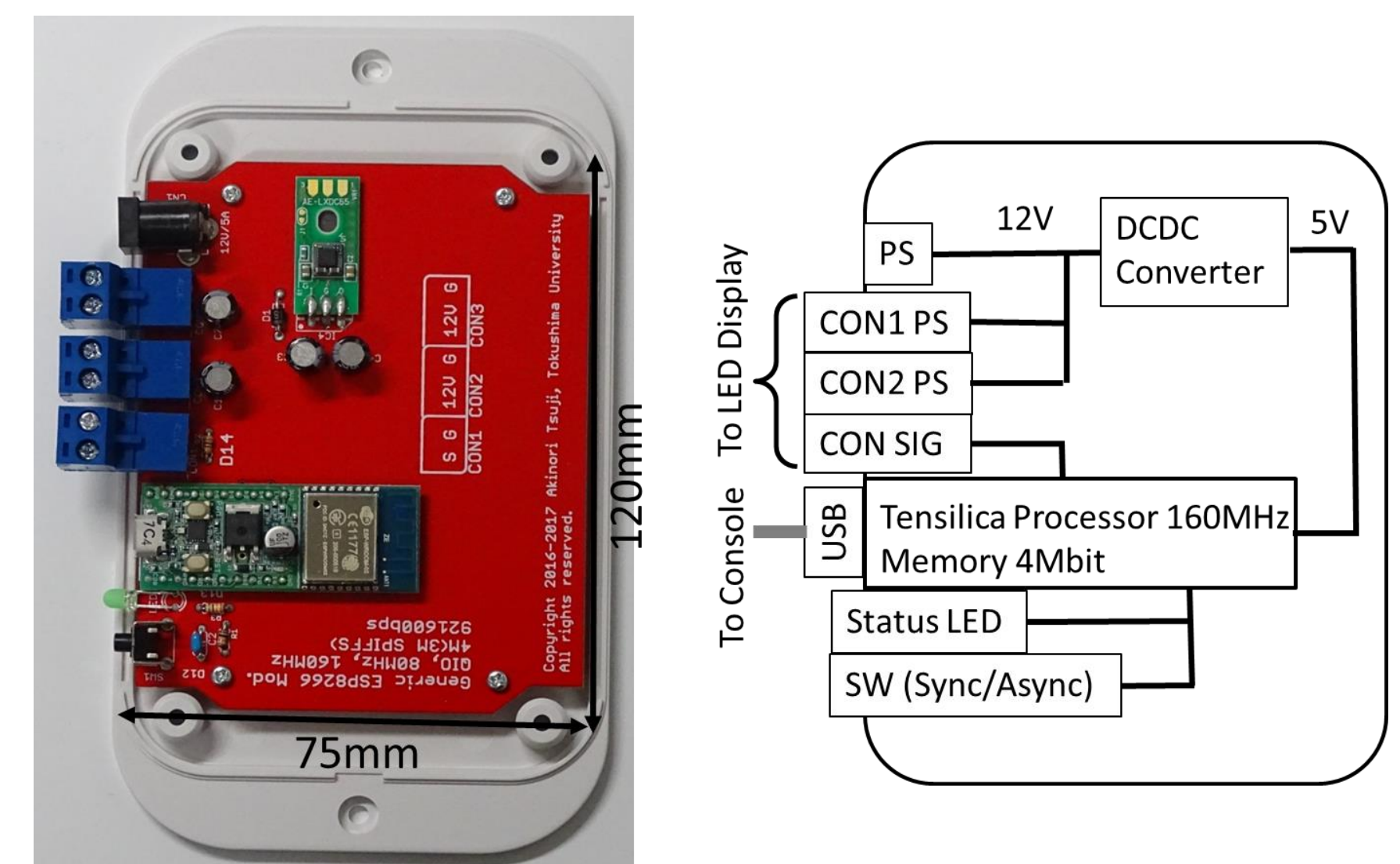


図1 開発したLEDディスプレイコントローラの外観及びブロックダイアグラム

4. 実装評価

開発したLEDディスプレイコントローラの実装評価として、LEDディスプレイの非同期表示・同期表示を行ったときの信号波形を計測した。

- ・図2：LEDドライバの仕様に合わせたLED駆動用信号である。2種類のパルス幅により、0, 1を判別し、RGB各色8ビットで階調制御を行った。
- ・図3：1フレームの信号波形である。1フレーム2.5ms(400Hz)で更新されていることを確認した。
- ・図4：フレーム開始時の信号波形である。フレームの開始と同時に、RGB各8ビットのデータが連続的にLEDコントローラより送出される。

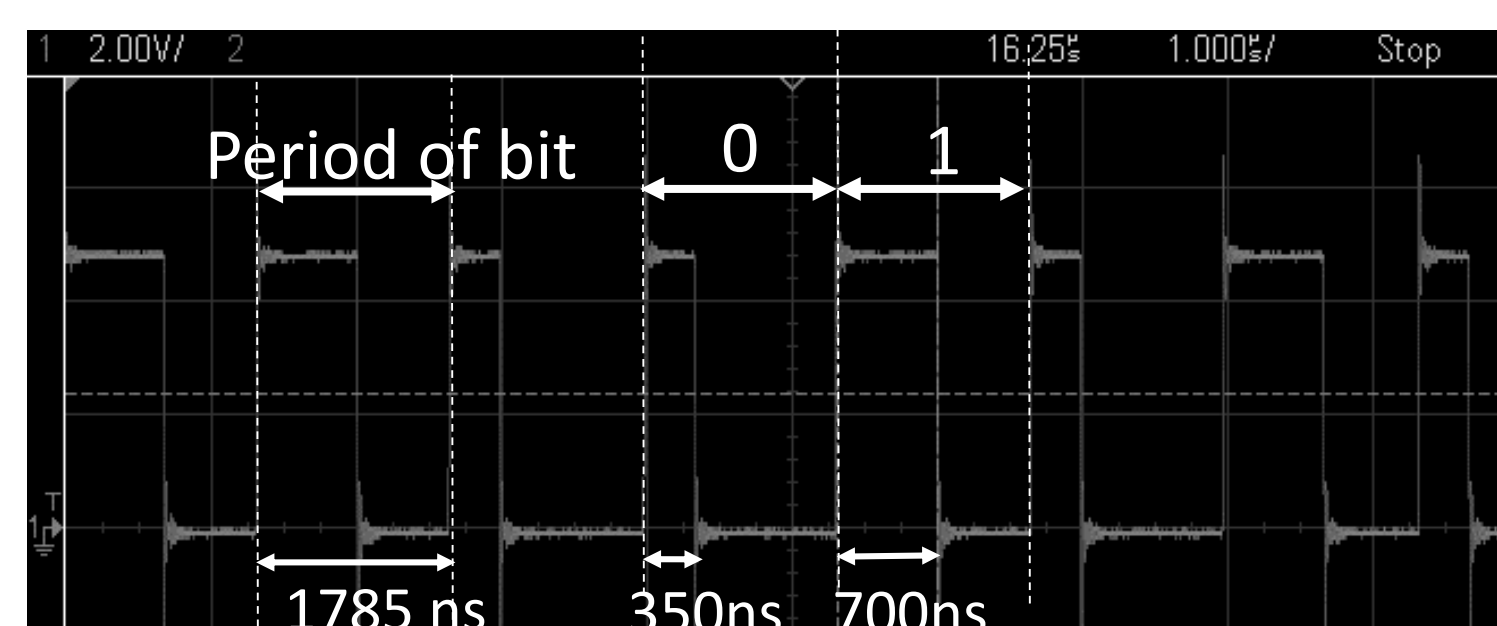


図2 LED駆動用信号

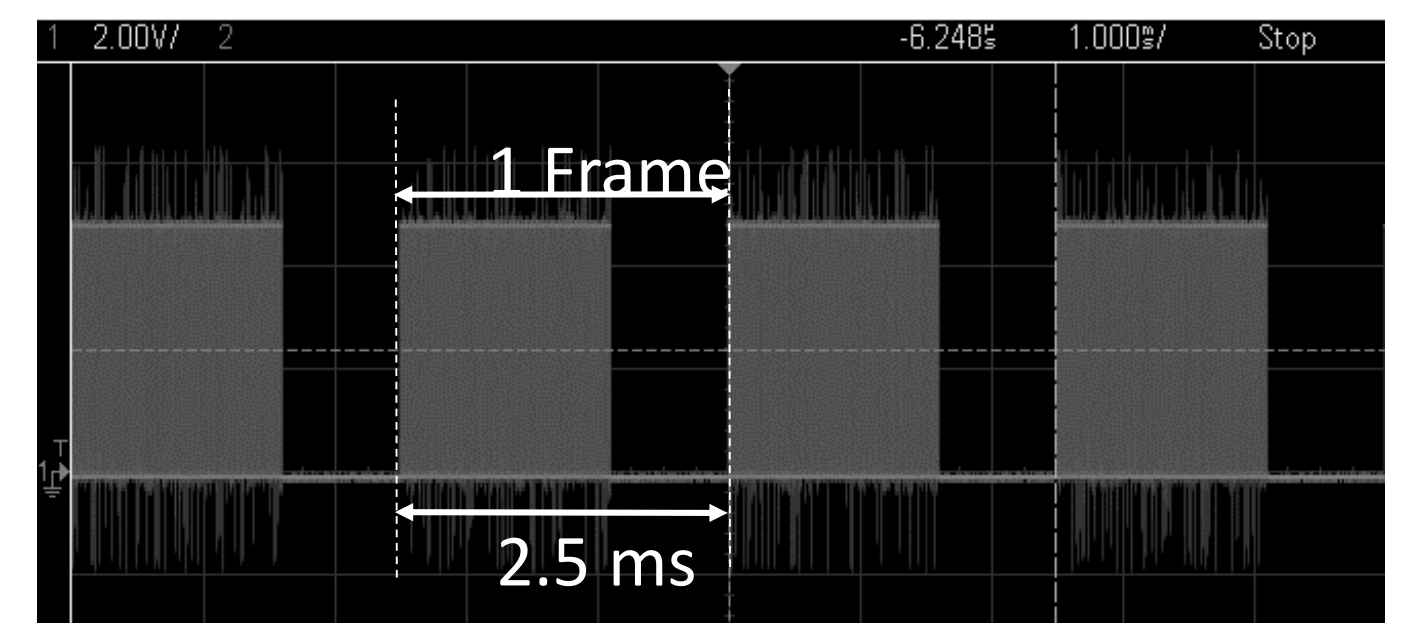


図3 1フレームの信号波形

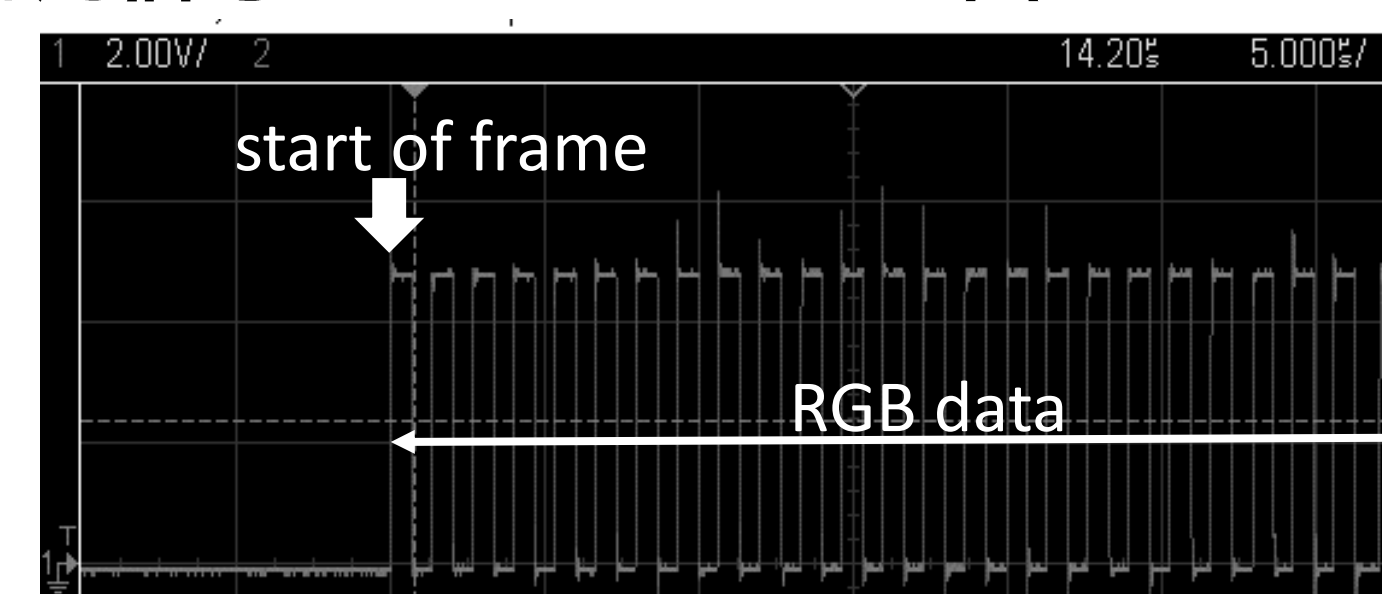


図4 フレームの開始

5. まとめ

本研究では、同期型・非同期型の両方に対応したハイブリッド型のLEDディスプレイコントローラを開発した。評価結果より、汎用の組み込み用プロセッサでも大きな遅延なく同期型制御の実現ができ、さらに簡単なスイッチ操作のみで制御方式の切り替えができることを確認した。今後の課題として、大型LEDディスプレイに対応すべく、複数のコントローラを並列化して、分割された画面毎に表示制御を行うことが挙げられる。実際に開発したコントローラが動作する様子は、デモ展示をご覧ください。