

## 電子ペーパー駆動用ドライバ搭載 16 ビット マイクロコントローラ『S1C17F63』を開発

- 表示付き IC カードなど小型電子ペーパーを採用したアプリケーションに最適-

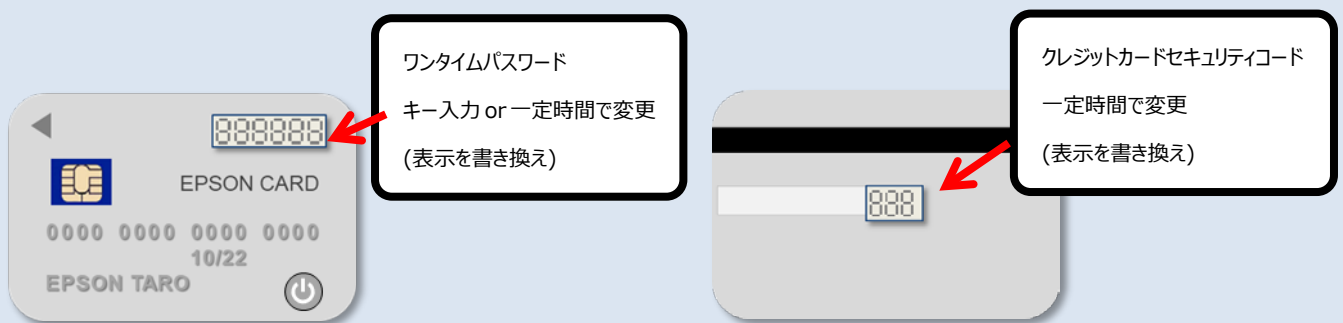
セイコーエプソン株式会社（以下エプソン）は、小型の電子ペーパーディスプレイ駆動に最適なドライバを内蔵した 16 ビットマイクロコントローラ『S1C17F63』を開発しました。

主な用途はディスプレイカード等の電子ペーパーを採用した機器で、様々な機能と工夫を施した内部設計により低消費電力駆動、小型化を実現したマイクロコントローラです。



QFP15-100

電子ペーパーディスプレイは、紙のような読みやすさ、柔軟性、表示保持による低消費電力などの特長を持ち、電子書籍やサイネージをはじめ、電子棚札や IC カードなど液晶に代わる表示媒体として市場が拡大しています。特に IC カード分野では、オンラインバンキングやオンライン決済の普及に伴い被害が増加しているフィッシング詐欺へのセキュリティ対策が急務となっており、ワンタイムパスワード付きカードや一定時間でセキュリティコードが切り替わる動的 CVV/CVC<sup>※1</sup> カードなどディスプレイカードが注目を集めています。しかし、折り曲げなど物理的な力による構成部品の破壊や、カード形状では搭載できる電池容量に限られるため電池寿命を確保することが難しいなどの課題を抱えています。



ワンタイムパスワード  
キー入力 or 一定時間で変更  
(表示を書き換え)

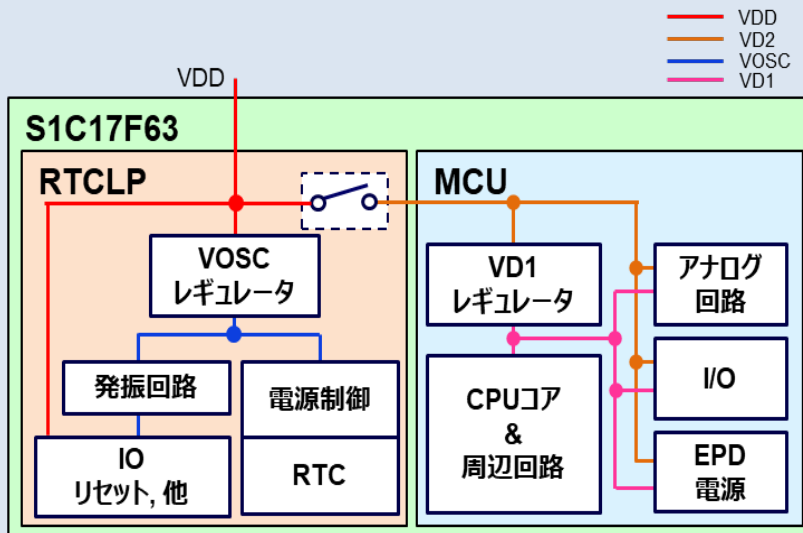
クレジットカードセキュリティコード  
一定時間で変更  
(表示を書き換え)

### ディスプレイカードイメージ

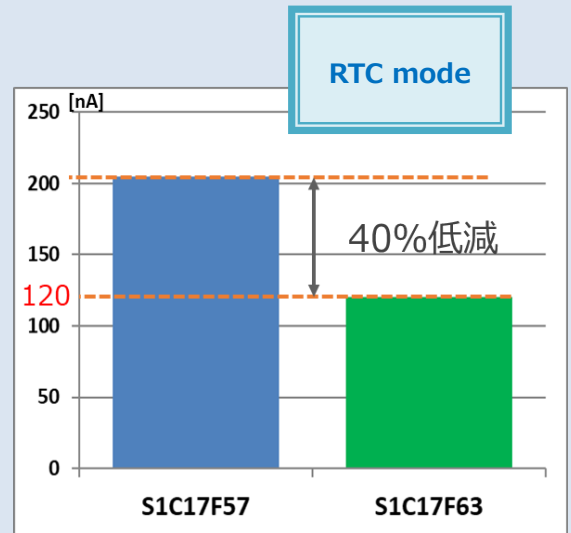
エプソンは、このような課題を解決するため電子ペーパーディスプレイ駆動に特化したドライバ内蔵のワンチップマイクロコントローラを開発しました。以下に『S1C17F63』の特長を紹介します。

## 電池寿命を延ばす低消費電流リアルタイムクロック回路

ディスプレイカードで常時行わなければならないのが時間カウントです。低消費ハードウェアリアルタイムクロック回路を開発し、さらに同回路を MCU ブロックと独立させることで CPU が駆動していない状態（スタンバイモード）において 120 nA の低消費電流を実現しています。

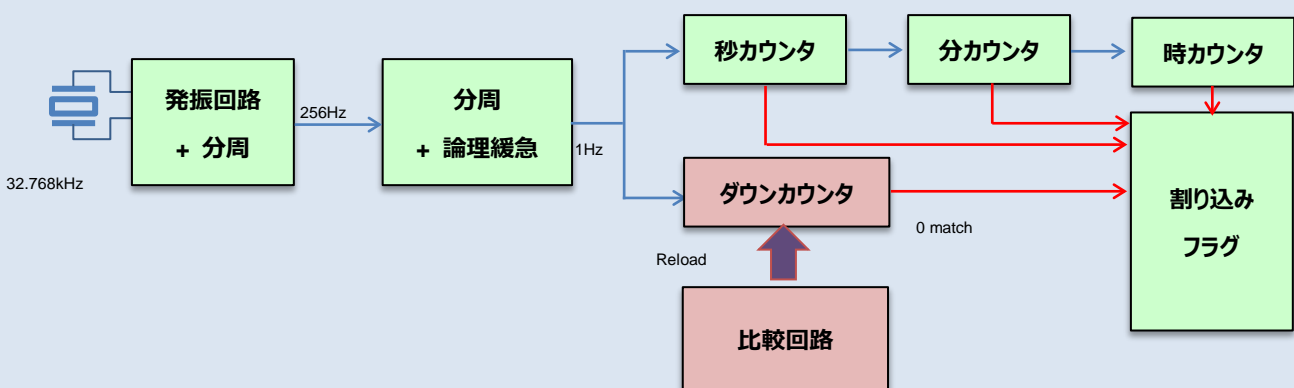


リアルタイムクロック回路と他ブロック



現行製品との消費電流値の比較

また、日/時/分/秒割り込みに加え、タイマによる任意周期割り込みに対応することで、CPU の処理負荷を軽減し、スタンバイモード状態を長く保つことでシステムの低消費電力化も可能にします。



リアルタイムクロック回路の構成

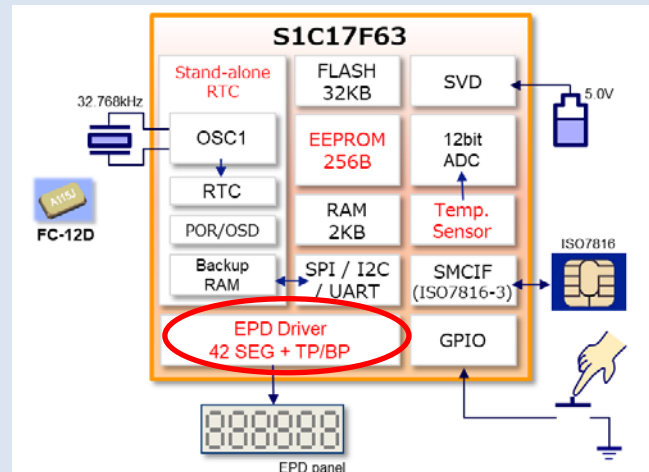
そして電子ペーパーは一度表示を行うと次に駆動させる（表示パスワードの変更を行う）まで電力供給を必要としないため、長寿命化が必要なディスプレイカードに適しています。

これらの機能・特長により電池寿命を現行製品の約 3 年から約 4~5 年への増加を可能にしました。

## 小型化、電子ペーパー採用によるディスプレイカード耐久性の向上

S1C17F63 は電子ペーパー駆動ドライバ、昇圧回路をマイクロコントローラに内蔵することによる部品点数の削減、また周辺回路の最適化を行うことでチップサイズの小型化を可能にしています。

この S1C17F63 と、液晶ディスプレイとは異なり柔軟性のある電子ペーパーを組み合わせることでディスプレイカードの折り曲げ時の破損等のリスクを低減することができます。



システムブロック図

## サーバとの高精度同期、低消費電流によるパスワード変更頻度の増加で実現した高いセキュリティ能力

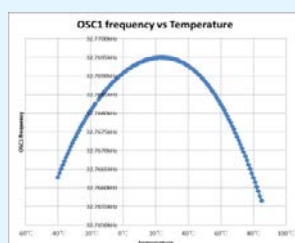
時間をカウントする際に必要となる水晶振動子による発振周波数は様々な外的要因で誤差が生じてしまいますが、S1C17F63 は内蔵温度センサと論理緩急機能の併用により、外部温度に影響を受けない高精度の時間カウントを実現することができます。内蔵された温度センサにより周囲の温度を計測・検知し、その温度に応じて周波数誤差を認識します。論理緩急機能でこの周波数誤差に対する補正率を設定し、マイクロコントローラ内部で正確な 1 秒を作り出します。これらの機能により時間カウント精度を高め、ディスプレイカードと認証サーバとの同期で高いパフォーマンスを発揮し、パスワード認証精度の向上を可能にします。

また低消費電力化により表示更新にかかる電力を確保し、パスワードの更新頻度を上げることで、高精度同期と併せて高いセキュリティ能力の保持を実現します。

### 周波数誤差のフィードバック

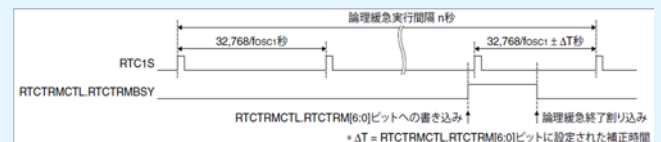
ルックアップテーブルから温度による周波数誤差を得る。

Temp.	Freq. [kHz]	Freq. error [ppm]
-15°C	32.768376	11.47
-14°C	32.768434	13.23
....	....	....
58°C	32.768384	11.71
59°C	32.768312	9.53



### 周波数誤差補正「論理緩急」

周波数誤差を元に補正率を設定し、1 秒信号に補正する。



#### ※論理緩急機能

発振回路の持つ 32.768kHz に対する発振周波数偏差 (時計の誤差) を外付け部品なしに補正する機能

## まとめ

本製品には、表示ドライバ以外にも Flash メモリ、EEPROM、各種タイマ、A/D 変換器、温度センサなどを搭載しています。内蔵温度センサは、電子ペーパーディスプレイ特有の温度特性による表示品質影響の補正に活用できるだけでなく、論理緩急機能と併用することで水晶振動子の持つ周波数温度ドリフト補正に応用することができます。ディスプレイカードのパスワードの更新にはカード端末とシステムサーバの間で同期が必要で、使用環境に左右されない高精度な時間計測がお客様のセキュリティシステム価値を高めます。

## ■ 本製品の概仕様

型番	S1C17F63
CPU コア	16 ビット RISC プロセッサ
フラッシュメモリ容量	32K バイト
EEPROM 容量	256 バイト
RAM 容量	2K バイト
EPD コントローラ/ドライバ	セグメント出力 : 42 本 トッププレーン出力 : 1 本 バックプレーン出力 : 1 本 出力電圧 48 値 駆動電源回路内蔵
リアルタイムクロック	秒/分/時/日/曜日/月/年カウント 自動うるう年補正機能 日/時/分/秒割り込み、アラーム割り込み、タイマによる任意周期割り込み
シリアルインターフェース	UART : 1ch / SPI : 2ch / I <sup>2</sup> C : 1ch スマートカードインタフェース : 1ch
A/D 変換器	12 ビット逐次比較型 外部信号入力 : Max.7 本 内部信号入力 : 1 本 温度センサ出力を接続
温度センサ/基準電圧生成回路	センサ出力を A/D 変換器で計測可能 2.0V、2.5V、VDD または外部印加から A/D 変換器の基準電圧選択可能
電源電圧検出回路	32 level (1.2V~5.0V)
タイマ	16 ビットタイマ : 4ch、16 ビット PWM タイマ : 2ch ウォッチドッグタイマ
入出力ポート	Max. 17 ビット ユニバーサルポートマルチプレクサ : 14 ビット
動作電圧	1.8V~5.5V
消費電流	リアルタイムクロック動作モード : 120nA (標準値) RUN : 5uA@32kHz (標準値) RUN : 120uA/MHz (標準値)
パッケージ	金バンプチップ (バンプピッチ : 85um(min.)) アルミパッドチップ (パッドピッチ : 85um(min.)) QFP15-100 (端子ピッチ 0.5mm)

## S1C17F63 製品情報

- ・ [S1C17F63 詳細情報](#)
- ・ [営業窓口一覧/問い合わせ](#)

※1 クレジットカード・デビットカードの不正使用を防止するためのコード