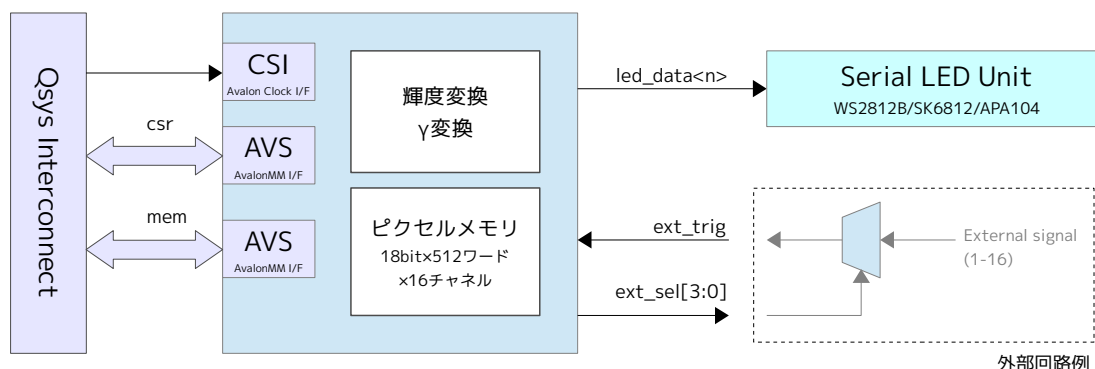


## ●全体ブロック図



### シリアルLEDコア

- ・最大8192個（512個×16チャンネル）のシリアルLEDを制御可能
- ・WS2812B/SK6812/APA104等のタイミング調整（生成時に設定）
- ・リソースに合わせて1～16チャンネルで変更可能（生成時に設定）
- ・γ変換、輝度変換機能
- ・スクロール機能
- ・最大フレームレートは1000fps以上
- ・外部同期スキャン可能
- ・660LE+1DSP+12M9k（12チャンネル生成時）

## ●レジスタマップ(CSR)

	31	23	16	15	14	8	7	4	3	2	1	0
+0	n/a								MODE	DONE	STA	RDY
+4	n/a				RST	EGDE	SEL	n/a	SCANNUM			
+8	SPEED				n/a		OFFS					
+12	n/a		BR_R		BR_G			BR_B				

## ●メモリマップ(MEM)

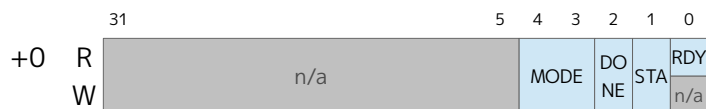
	31	0
0x0000	MEM_CH0	
0x07FC		
0x0800	MEM_CH1	
0x0FFC		
0x1000	:	
0x77FC	:	
0x7800	MEM_CH15	
0x7FFC		

1チャンネルあたり2048バイト(32bit×512ワード)のピクセルデータアドレスを持つ。ピクセルデータは0→511の順に格納される。

ピクセルデータメモリはLEDスキャンの動作とは無関係にアクセスすることができる。

生成時に指定したチャンネル分のピクセルデータメモリが有効になる。

## ・ステータスレジスタ



### MODE - 動作モード設定レジスタ

動作モードを設定する。RDYが'1'の時のみ書き込み可能。

- 00 : コンティニュアス ※初期値
- 01 : ワンショット
- 10 : 外部トリガ
- 11 : 設定禁止

コンティニュアスモードはSTAが'1'の間、自動的にLEDヘデータを送出し続ける。

ワンショットモードではSTAに'1'がセットされた時に1回だけLEDヘデータを送出する。

外部トリガモードはSTAが'1'の間にext\_trig信号の状態が変化したとき、LEDヘデータを送出する。

### DONE - スキャン終了レジスタ

スキャン動作が終了するたびに'1'がセットされる。'0'書き込みでクリアされる。

### STA - アクセススタートレジスタ

RDYが'1'の時にこのレジスタへ'1'を書き込むとピクセルスキャンを開始する。

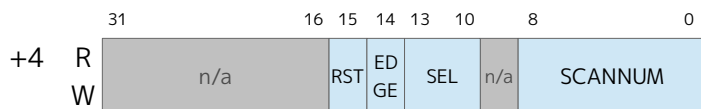
MODEがコンティニュアス、外部トリガの場合は'0'を書き込むまで状態が継続する。

MODEがワンショットの場合はスキャン終了後に自動的に'0'にクリアされ、書き込みは無視される。

### RDY - パリフェラルレディレジスタ

このレジスタが'0'の時はアクセス実行中またはパリフェラルリセット状態で、STAレジスタおよびMODEレジスタの書き込みが一部ブロックされる。

## ・コントロールレジスタ



### RST - ペリフェラルリセットレジスタ

LEDペリフェラルのリセットを行うレジスタ。リセット状態では一部のレジスタへのアクセスがブロックされる。

'0': リセット解除

'1': ペリフェラルリセット ※初期値

### EDGE - 外部トリガエッジ設定レジスタ

外部トリガモード時にext\_trig信号の検出エッジを設定する。

'0': Riseエッジ(↑)でトリガ

'1': Fallエッジ(↓)でトリガ

### SEL - 外部トリガ選択レジスタ

ext\_sel信号に出力する値を設定する。

0 : 0000

1 : 0001

:

15 : 1111

外部トリガ選択レジスタは、ext\_trigへ接続する複数の信号がある場合に外部回路へ選択信号を出力するために使用する。

### SCANNUM - スキャンピクセル数設定レジスタ

送出するピクセル数の値を設定する。

0 : 1個

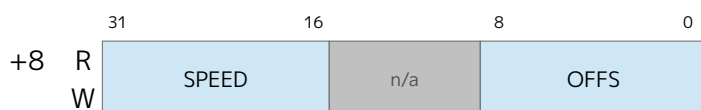
1 : 2個

:

511 : 512個

コンティニューアスモード時は送出ピクセル数を減らすとフレームレートが上がり、増やすと下がる。WS2812B設定の場合、512個設定は約73fps、24個設定では約1100fpsとなる。

## ・スクロールレジスタ



### SPEED - スクロール速度レジスタ

スクロール速度を符号付き16bitの値で設定する。下位10bitは小数部となる。

SPEEDレジスタの値がスキャン終了時にOFFSレジスタに自動的に加算され、開始座標が移動する。

スクロール機能を使わない場合は0をセットする。

また、スクロールレジスタへの書き込みを行うと、小数部は0にリセットされる。

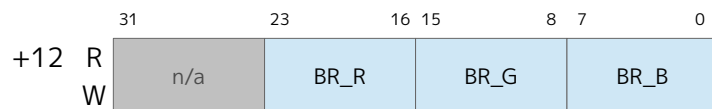
### OFFS - 開始オフセットレジスタ

LEDへ送出するピクセルデータのオフセット値を設定する。

ピクセルデータメモリはチャンネル毎に独立しており、それぞれ512ワードで周回する。チャンネル0・ピクセル511の次は、チャンネル0・ピクセル0のデータが取り出される。

ここで設定したスクロール速度、オフセットの値は同一ペリフェラルの全てのチャンネルに同時に適用される。

## ・輝度ゲイン設定レジスタ



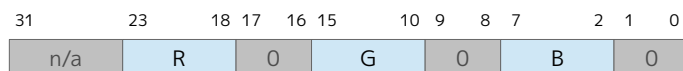
### BR\_R, BR\_G, BR\_B - 輝度ゲイン設定レジスタ

R,G,Bの各色のゲインを0~255で設定する。

0 : ゲイン0(消灯)  
1 : ゲイン1  
:  
255 : ゲイン255(最大輝度)

ここで設定した値は同一ペリフェラルのすべてのチャンネルに同時に適用される。

## ・ピクセルデータフォーマット



ピクセルデータメモリは1ワードあたり32bitのエリアを持ち、R,G,B各6bitが上記のフォーマットでマッピングされている。無効部分の読み出しは全て0、書き込みは全て無視される。

ピクセルデータはMEM\_CH<n>の領域にそれぞれピクセル0→ピクセル511の順で配置される。

## ●使用方法

### ・ペリフェラル初期化

- (1) RSTレジスタをセット
- (2) RDYが'0'になるのを待つ
- (3) RSTレジスタをクリア、EDGE=0、SEL=0、SCANNUM=511にセット
- (4) RDYが'1'になるのを待つ
- (5) SPEED,OFFS,BR\_R,BR\_G,BR\_Bを全て0にクリア
- (6) MODEをワンショット、STA='1'でスタート
- (7) RDYが'1'になるのを待つ

### ・コンティニュアスモード

- (1) SCANNUMに値をセット
- (2) BR\_R,BR\_G,BR\_Bに値をセット
- (3) MODEをコンティニュアス、STA='1'でスタート
- (4) ピクセルメモリ、スクロールレジスタを任意に操作

### ・ワンショットモード

- (1) SCANNUMに値をセット
- (2) BR\_R,BR\_G,BR\_Bに値をセット
- (3) ピクセルメモリ、スクロールレジスタを任意に操作
- (4) MODEをワンショット、STA='1'でスタート
- (5) RDYが'1'になったら(3)以降を繰り返す

### ・外部トリガモード

- (1) SCANNUMに値をセット
- (2) BR\_R,BR\_G,BR\_Bに値をセット
- (3) EDGEレジスタを使用するエッジ方向にセット
- (4) 外部選択回路を使用する場合はSELレジスタをセット
- (5) MODEを外部トリガ、STA='1'でスタート。以降ext\_trig信号の変化でスキャンが行われる。
- (6) ピクセルメモリ、スクロールレジスタを任意に操作。スキャンの動作状況はRDYまたはDONE信号で確認する。

## ●変更履歴

2019/01/14

Rev.2リリース / s.osafune

ext\_selポートを追加、コントロールレジスタにSELレジスタを追加

2018/11/26

Rev.1リリース / s.osafune