

V9968 Programmer's Manual

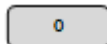
Register Map

目次

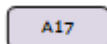
| | |
|--|----|
| はじめに..... | 3 |
| コントロールレジスタ..... | 3 |
| R#0 Mode0..... | 3 |
| R#1 Mode1..... | 3 |
| R#2..... | 4 |
| R#3..... | 4 |
| R#4..... | 4 |
| R#5..... | 4 |
| R#6..... | 5 |
| R#7..... | 5 |
| R#8..... | 5 |
| R#9..... | 5 |
| R#10..... | 5 |
| R#11..... | 5 |
| R#12..... | 6 |
| R#13..... | 6 |
| R#14..... | 6 |
| R#15..... | 6 |
| R#16..... | 6 |
| R#17..... | 6 |
| R#18..... | 7 |
| R#19..... | 7 |
| R#20..... | 7 |
| R#21..... | 7 |
| R#22..... | 7 |
| R#23..... | 7 |
| R#24..... | 8 |
| R#25..... | 8 |
| R#26..... | 8 |
| R#27..... | 8 |
| コマンドレジスタ..... | 8 |
| R#32, R#33..... | 8 |
| R#34, R#35..... | 8 |
| R#36, R#37..... | 8 |
| R#38, R#39..... | 9 |
| R#40, R#41..... | 9 |
| R#42, R#43..... | 9 |
| R#44..... | 9 |
| R#45..... | 9 |
| R#46..... | 9 |
| R#47, R#48, R#49, R#50 Rotation unit vector..... | 9 |
| R#51, R#52, R#53, R#54 Output window start..... | 10 |
| R#55, R#56, R#57, R#58 Output window end..... | 10 |
| ステータスレジスタ..... | 11 |
| S#0 Status register 0..... | 11 |
| S#1 Status register 1..... | 11 |
| S#2 Status register 2..... | 11 |
| S#3, S#4, S#5, S#6 Column/Row register..... | 12 |
| S#7 Color register..... | 12 |
| S#8, S#9 Border X register..... | 13 |

はじめに

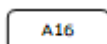
本書では、V9968 のレジスタ構成を説明する。



グレーのビットは、無効ビットである。コントロールレジスタの場合、何を書き込んでも、何も作
用しない。V9958 の時点で無効だったビットと、V9968 で無効に変わったビットがある。



薄紫のビットは、V9968 で追加・変更が入ったビットである。何らかの新しい機能がある。



白いビットは、V9958 の機能をそのまま継承しているビットである。

コントロールレジスタ

R#0 Mode0

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|------|
| R#0 | 0 | DG | IE ₂ | IE ₁ | M ₅ | M ₄ | M ₃ | 0 |
| Mode0 | | | | | | | | |

モード設定用のレジスタである。

M₅, M₄, M₃ は、画面モードを設定する。R#1 のところでまとめて説明する。

IE₁ は、走査線割込許可レジスタ。ここに 1 を書き込むと R#19 で指定した走査線が表示される
タイミングで、割り込みが発生するようになる。

IE₂ は、V9938 でライトペン割り込みに使われていたレジスタだが、V9958 で廃止となっ
ており、V9968 でも無効となっている。

DG は、VDP のカラーバスの動作モードを指定するレジスタだが、V9968 では無効となっ
ている。通常の MSX では使われていない。

R#1 Mode1

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|-----------------|----------------|----------------|------|------|------|
| R#1 | 0 | BL | IE ₀ | M ₁ | M ₂ | 0 | SI | MAG |
| Mode1 | | | | | | | | |

モード設定用のレジスタである。

V9968 Programmer's Manual

M1,M2 は、画面モードを設定する。R#0 の M5,M4,M3 と合わせて、下記の設定で各種画面モードを指定できる。モード一覧を表 1 画面モード設定にまとめておく。

MAG は、Sprite mode1 及び Sprite mode2 における拡大表示指定である。0 で等倍。1 で水平垂直 2 倍。Sprite mode3 では無視される。

SI は、Sprite mode1 及び Sprite mode2 におけるスプライトサイズ指定である。0 で 8 ドット×8 ドットサイズ。1 で 16 ドット×16 ドットサイズになる。

IE0 は、垂直同期割込許可レジスタ。ここに 1 を書き込むと垂直ブランキング期間開始のタイミングで、割込が発生するようになる。

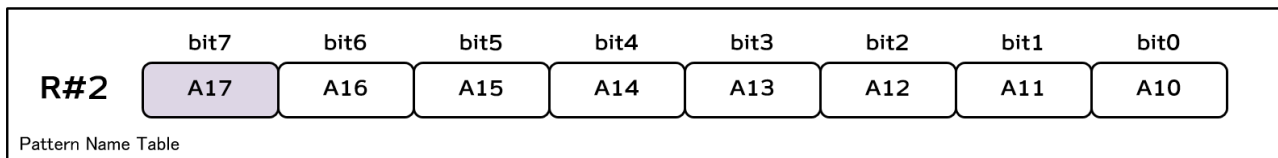
BL は、画面表示レジスタである。0 で非表示、1 で表示となる。

非表示の場合、画面は周辺色一色になり、表示のための VRAM アクセスを行わなくなる。VDP が最も速い状態となる。

表 1 画面モード設定

| {M5,M4,M3,M2,M1} | 名称 | MSX-BASIC のモード |
|------------------|----------|-------------------|
| 00000 | GRAPHIC1 | SCREEN1 |
| 00001 | TEXT1 | SCREEN0 (Width40) |
| 00010 | MOSAIC | SCREEN3 |
| 00100 | GRAPHIC2 | SCREEN2 |
| 01000 | GRAPHIC3 | SCREEN4 |
| 01100 | GRAPHIC4 | SCREEN5 |
| 10000 | GRAPHIC5 | SCREEN6 |
| 10100 | GRAPHIC6 | SCREEN7 |
| 11100 | GRAPHIC7 | SCREEN8 |
| 01001 | TEXT2 | SCREEN0 (Width80) |

R#2



パターンネームテーブルのアドレスを指定する。

TEXT0, TEXT1, MULTI COLOR, GRAPHIC1, GRAPHIC2, GRAPHIC3 では全ビット有効。A17 は、R#20 の EVR=1 のときにのみ有効。EVR=0 のときは、1 を書いても 0 を書いたことになる。

V9968 Programmer's Manual

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#2 | A17 | A16 | A15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Pattern Name Table

GRAPHIC4, GRAPHIC5 では、bit4~bit0 は 1 を指定する。A17 は、R#20 の EVR=1 のときにのみ有効。EVR=0 のときは、1 を書いても 0 を書いたことになる。

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#2 | 0 | A17 | A16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Pattern Name Table

GRAPHIC6, GRAPHIC7 では、bit4~bit0 は 1 を指定し、他のモードとは bit の位置が異なることに注意すること。A17 は、R#20 の EVR=1 のときにのみ有効。EVR=0 のときは、1 を書いても 0 を書いたことになる。

GRAPHIC4, GRAPHIC5, GRAPHIC6, GRAPHIC7 の 1 を指定するビットは、内部演算でアドレス計算する際に AND 演算によってミックスされる。従って、0 を指定すると、強制的にそのビットは 0 固定に出来るため、繰り返しパターンの表示が可能となる。詳細は、v9968_programmers_manual_screen_mode の説明を参照。

R#3

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#3 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 |

Color Table (L)

R#4

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#4 | 0 | A17 | A16 | A15 | A14 | A13 | A12 | A11 |

Pattern Generator Table

R#5

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#5 | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | 1 | 1 |

Sprite Attribute Table (L)

R#6

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#6 | 0 | A17 | A16 | A15 | A14 | A13 | A12 | A11 |

Sprite Pattern Generator Table

R#7

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#7 | TC3 | TC2 | TC1 | TC0 | BD3 | BD2 | BD1 | BD0 |

Background Color

R#8

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#8 | 0 | 0 | TP | CB | VR | 0 | SPD | BW |

Mode2

R#9

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#9 | LN | 0 | S1 | S0 | IL | EO | NT | DC |

Mode3

R#10

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#10 | 0 | 0 | 0 | 0 | A17 | A16 | A15 | A14 |

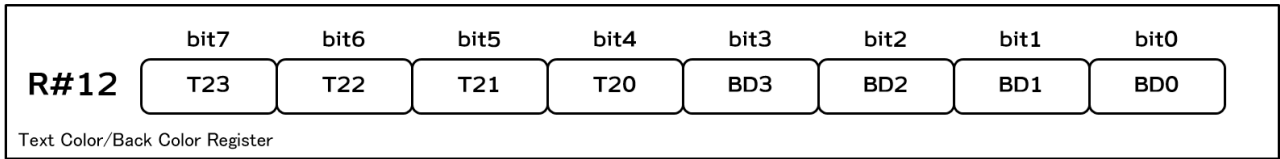
Color Table (HIGH)

R#11

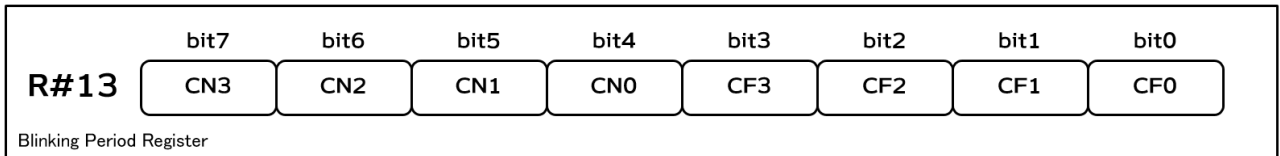
| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | A17 | A16 | A15 |

Sprite Attribute Table (H)

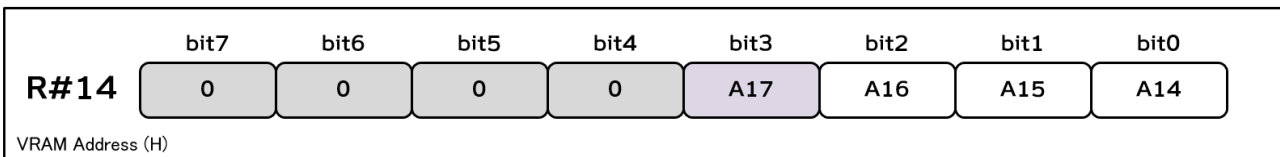
R#12



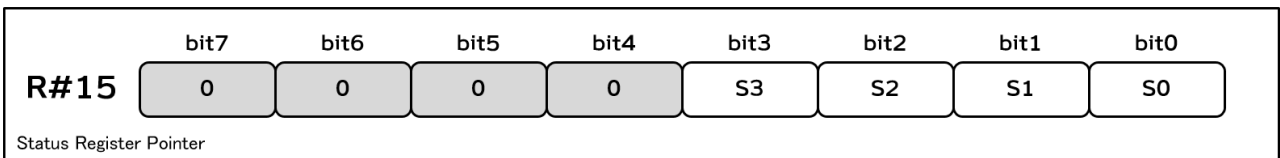
R#13



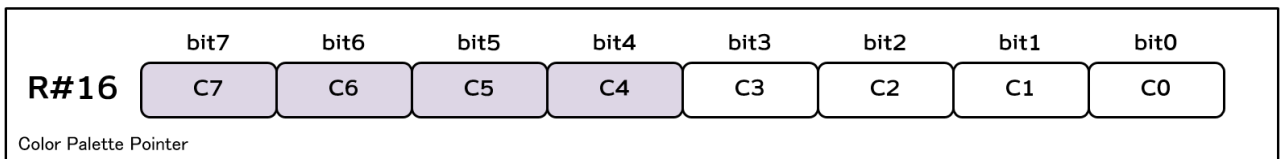
R#14



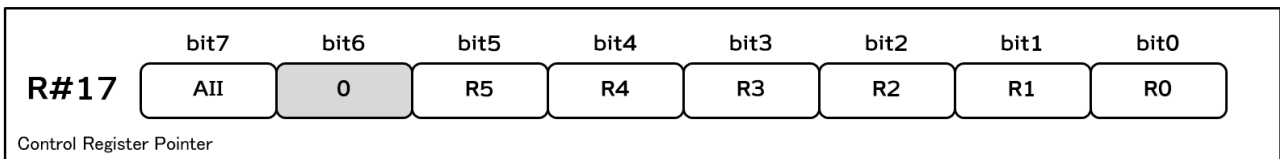
R#15



R#16



R#17



R#18

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#18 | V3 | V2 | V1 | V0 | H3 | H2 | H1 | H0 |

R#19

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#19 | IL7 | IL6 | IL5 | IL4 | IL3 | IL2 | IL1 | IL0 |

R#20

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#20 | S16 | EVR | ECOM | EPAL | SP3 | ILNS | SVNS | HS |

R#21

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#21 | CEIE | FIL | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

R#22

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

R#23

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#23 | DO7 | DO6 | DO5 | DO4 | DO3 | DO2 | DO1 | DO0 |

R#24

欠番です。存在しません。

R#25

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#25 | SPS | CMD | VDS | YAE | YJK | WTE | MSK | SP2 |

R#26

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#26 | 0 | 0 | HO8 | HO7 | HO6 | HO5 | HO4 | HO3 |

R#27

| | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R#27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | HO2 | HO1 | HO0 |

コマンドレジスタ

R#32, R#33

R#34, R#35

R#36, R#37

R#38, R#39

R#40, R#41

R#42, R#43

R#44

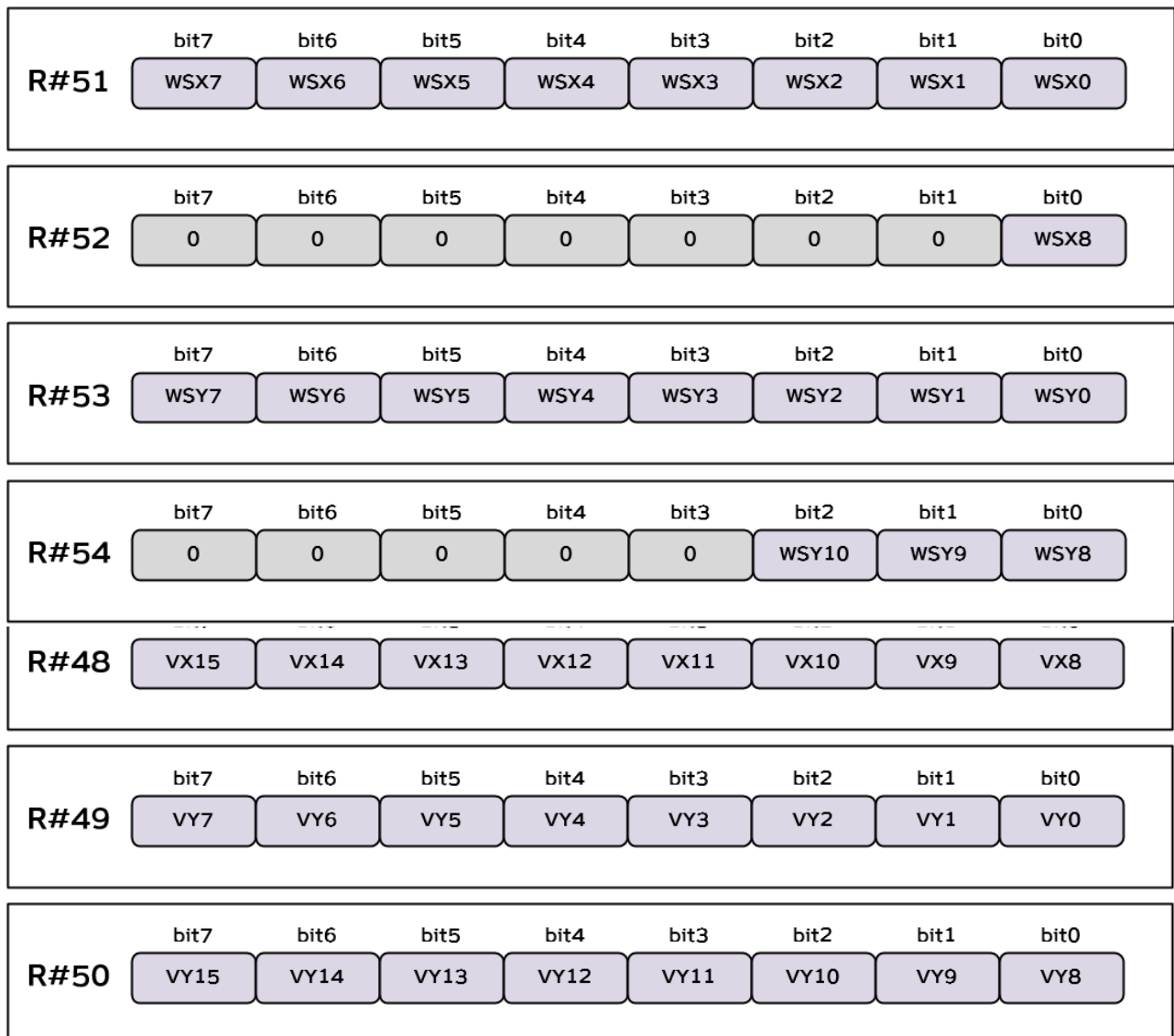
R#45

R#46

R#47, R#48, R#49, R#50 Rotation unit vector

LRMM コマンドの回転単位ベクトルを指定する。小数部 8bit の符号付き固定小数点数で指定する。具体的な指定内容は、LRMM コマンドの説明を参照。

R#51, R#52, R#53, R#54 Output window start



LRMM コマンドの転送先のウィンドウの左上座標指定。このウィンドウに収まる範囲のみ描画される。この座標そのものは、ウィンドウの内側とみなされる。具体的な指定内容は、LRMM コマンドの説明を参照。

R#55, R#56, R#57, R#58 Output window end

| | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| R#55 | bit7 WEX7 | bit6 WEX6 | bit5 WEX5 | bit4 WEX4 | bit3 WEX3 | bit2 WEX2 | bit1 WEX1 | bit0 WEX0 |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| R#56 | bit7 0 | bit6 0 | bit5 0 | bit4 0 | bit3 0 | bit2 0 | bit1 0 | bit0 WEX8 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|

| | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| R#57 | bit7 WEY7 | bit6 WEY6 | bit5 WEY5 | bit4 WEY4 | bit3 WEY3 | bit2 WEY2 | bit1 WEY1 | bit0 WEY0 |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

| | | | | | | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|--------------|--------------|
| R#58 | bit7 0 | bit6 0 | bit5 0 | bit4 0 | bit3 0 | bit2 WEY10 | bit1 WEY9 | bit0 WEY8 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|--------------|--------------|

LRMM コマンドの転送先のウィンドウの右下座標指定。このウィンドウに収まる範囲のみ描画される。この座標そのものは、ウィンドウの内側とみなされる。具体的な指定内容は、LRMM コマンドの説明を参照。

ステータスレジスタ**S#0 Status register 0**

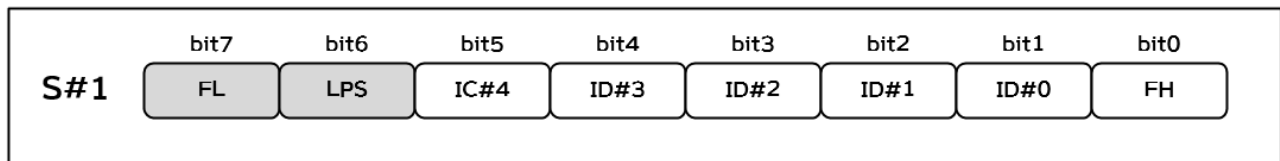
| | | | | | | | | |
|------------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| S#0 | bit7 F | bit6 5S | bit5 C | bit4 5TH4 | bit3 5TH3 | bit2 5TH2 | bit1 5TH1 | bit0 5TH0 |
|------------|-----------|------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

5TH4~0 は、Sprite mode1 では 5 番目に並んで消えているスプライト番号。Sprite mode2 では 9 番目に並んで消えているスプライト番号。Sprite mode3 では無効な値。

C は、スプライトが衝突したことを示すフラグ。衝突している場合に 1 になる。

5S は、Sprite mode1 では 5 枚以上、Sprite mode2 では 9 枚以上、Sprite mode3 では 17 枚以上のスプライトが並んでおり、消えている状態のスプライトがあることを示すフラグ。1 の場合は並んでいる。

F は、垂直同期割込フラグ。割込が発生している場合に 1 になる。S#0 を読みだすと 0 にクリアされる。

S#1 Status register 1

FH は、水平帰線割込（ライン割込、走査線割込）が発生したら 1 になり、発生していなければ 0 になる。S#1 を読みだすと、0 にクリアされる。

ID#4～#0 は、VDP の識別子。

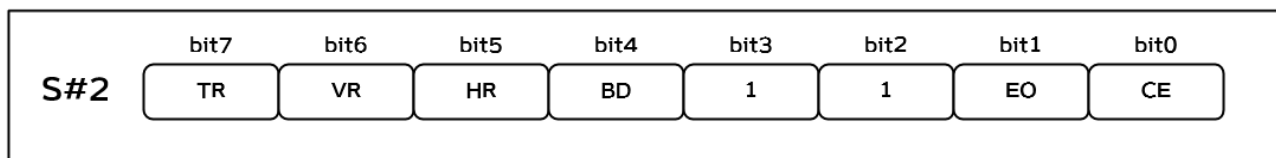
V9938 : 00000

V9958 : 00010

V9968 : 00011

V9978 : 00100

LPS 及び FL は、V9938 では、ライトペン関連のフラグだが、V9958 で削除されており、無効。

S#2 Status register 2

CE は、VDP コマンド実行中フラグ。実行中には 1、停止中には 0 になる。

EO は、even/odd フィールドフラグ。第 1 フィールドは 0、第 2 フィールドは 1 になる。

BD は、境界検出フラグ。SRCH により境界を検出した場合には 1、未検出は 0 になる。

S#9 を読むと 0 に戻る。詳細は、SRCH コマンドの説明を参照。

HR は、水平ブランキング期間中フラグ（負論理）。水平ブランキングは 0 になり、それ以外では 1 になる。

VR は、垂直ブランキング期間中フラグ（負論理）。垂直ブランキングは 0 になり、それ以外では 1 になる。

TR は、HMMC, LMMC, LMCM コマンドにおける転送準備完了フラグ。1 は準備完了。0 は準備未完了。詳細は、HMMC, LMMC, LMCM コマンドの説明を参照。

S#3, S#4, S#5, S#6 Column/Row register

| | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| S#3 | bit7 X7 | bit6 X6 | bit5 X5 | bit4 X4 | bit3 X3 | bit2 X2 | bit1 X1 | bit0 X0 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

| | | | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| S#4 | bit7 1 | bit6 1 | bit5 1 | bit4 1 | bit3 1 | bit2 1 | bit1 1 | bit0 X8 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|

| | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| S#5 | bit7 Y7 | bit6 Y6 | bit5 Y5 | bit4 Y4 | bit3 Y3 | bit2 Y2 | bit1 Y1 | bit0 Y0 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

| | | | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| S#6 | bit7 1 | bit6 1 | bit5 1 | bit4 1 | bit3 1 | bit2 1 | bit1 0 | bit0 Y8 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|

スプライトの衝突座標がセットされる。詳細は、スプライトの説明を参照。

S#7 Color register

| | | | | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| S#7 | bit7 C7 | bit6 C6 | bit5 C5 | bit4 C4 | bit3 C3 | bit2 C2 | bit1 C1 | bit0 C0 |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|

POINT コマンド、LMCM コマンドにより読みだされた画素値がセットされる。詳細は、POINT コマンド及びLMCM コマンドの説明を参照。

S#8, S#9 Border X register

| | | | | | | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| S#8 | bit7 BX7 | bit6 BX6 | bit5 BX5 | bit4 BX4 | bit3 BX3 | bit2 BX2 | bit1 BX1 | bit0 BX0 |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|

| | | | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| S#9 | bit7 1 | bit6 1 | bit5 1 | bit4 1 | bit3 1 | bit2 1 | bit1 1 | bit0 BX8 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|

V9968 Programmer's Manual

SRCH コマンドによって検出された境界の X 座標がセットされる。詳細は、SRCH コマンドの説明を参照。