

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日

ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りが無いことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

## SH7764 グループ

### 2D グラフィックスエンジンを使用した描画例

---

#### 要旨

本アプリケーションノートは、SH7764 の 2D グラフィックスエンジン (G2D) を使用した描画例について説明します。

#### 動作確認デバイス

SH7764 (ルネサステクノロジ製 R0K507764E001BR)

#### 目次

1. はじめに.....	2
2. 応用例の説明.....	3
3. 参考プログラム “g2d.c”.....	20
4. 参考ドキュメント.....	28

## 1. はじめに

### 1.1 仕様

2D グラフィックスエンジンを使用し、外部メモリ (SDRAM) 上に配置されたフレームバッファに対して線形、矩形およびビットブリットの描画を行います。

### 1.2 使用機能

2D グラフィックスエンジン (G2D)

### 1.3 適用条件

- マイコン: SH7764
- 動作周波数:
 

CPU クロック	324MHz
SuperHyway クロック	108MHz
周辺クロック	54MHz
バスクロック	108MHz
- 統合開発環境  
ルネサステクノロジ製
- C コンパイラ  
ルネサステクノロジ製 SuperH RISC engine ファミリ  
C/C++ コンパイラパッケージ Ver.9.03 Release 00
- コンパイルオプション  
High-performance Embedded Workshop でのデフォルト設定  

```
-cpu=sh4a -endian=little -include="$(WORKSPDIR)¥inc"
-object="$(CONFIGDIR)¥$(FILELEAF).obj" -debug -optimize=0
-gbr=auto -chgincpath -errorpath
-global_volatile=0 -opt_range=all -infinite_loop=0
-del_vacant_loop=0 -struct_alloc=1 -nologo
```

### 1.4 関連アプリケーションノート

本アプリケーションノートに関連するアプリケーションノートを以下に示します。合わせて参照してください。

- SH7764 グループ 初期設定例
- SH7764 グループ 表示コントローラ TFT-LCD パネル表示例 1
- SH7764 グループ LCD コントローラ TFT-LCD パネル表示例

## 2. 応用例の説明

本応用例は、G2D を使用して描画を行うための参考例です。

### 2.1 G2D の動作概要

#### 2.1.1 特徴

- 座標変換ジオメトリエンジン搭載  
入力頂点に対して座標変換（ $4 \times 4$  マトリクス演算 + Z クリッピング + 透視 W 除算）を実行するハードウェア内蔵
- 2D 機能拡張  
高機能太線、アンチエイリアスライン、ROP/ $\alpha$  ブレンド付き BITBLT コマンド内蔵
- 制御系コマンドの機能拡充  
INT コマンド、GOSUB/RET コマンド 2 系統化、WPR コマンド機能拡充、TRAP コマンド機能拡充
- Q2SD と機能レベル上位コンパチブル

#### 2.1.2 座標系

G2D は、4 つの 2 次元座標（スクリーン座標、レンダリング座標、2 次元ソース座標、ワーク座標）と 1 つの 1 次元座標（1 次元ソース座標）を持っています。

スクリーン座標は表示制御の座標であり、スクリーン座標の正の方向は、X 軸は右、Y 軸は下となります。スクリーン座標のデータ幅は、16 ビット（16 ビット/画素）と 8 ビット（8 ビット/画素）から選択します。スクリーン座標の最大値は  $X = 4095$ 、 $Y = 4095$  です。

レンダリング座標は、描画制御の座標であり、スクリーン座標に対して描画コマンドで指定するオフセットの分だけ水平垂直にずれた座標系です。描画コマンドは、この座標で描画動作を行います。レンダリング座標の 1 座標のデータ幅は、16 ビット（16 ビット/画素）と 8 ビット（8 ビット/画素）から選択します。

2 次元ソース座標は、描画制御の座標であり、描画コマンド実行時に描画コマンドで指定するソースの座標系で、 $SS = 1$  のとき使用します。2 次元ソース座標の 1 座標のデータ幅は、16 ビット（16 ビット/画素）と 8 ビット（8 ビット/画素）から選択します。

図 1 にスクリーン座標、図 2 にレンダリング座標について示します。

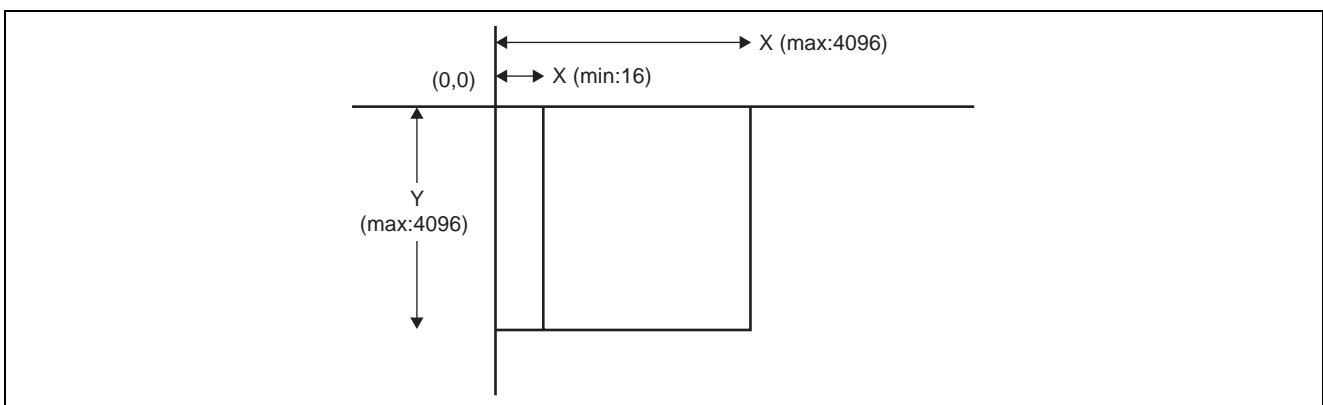


図 1 スクリーン座標

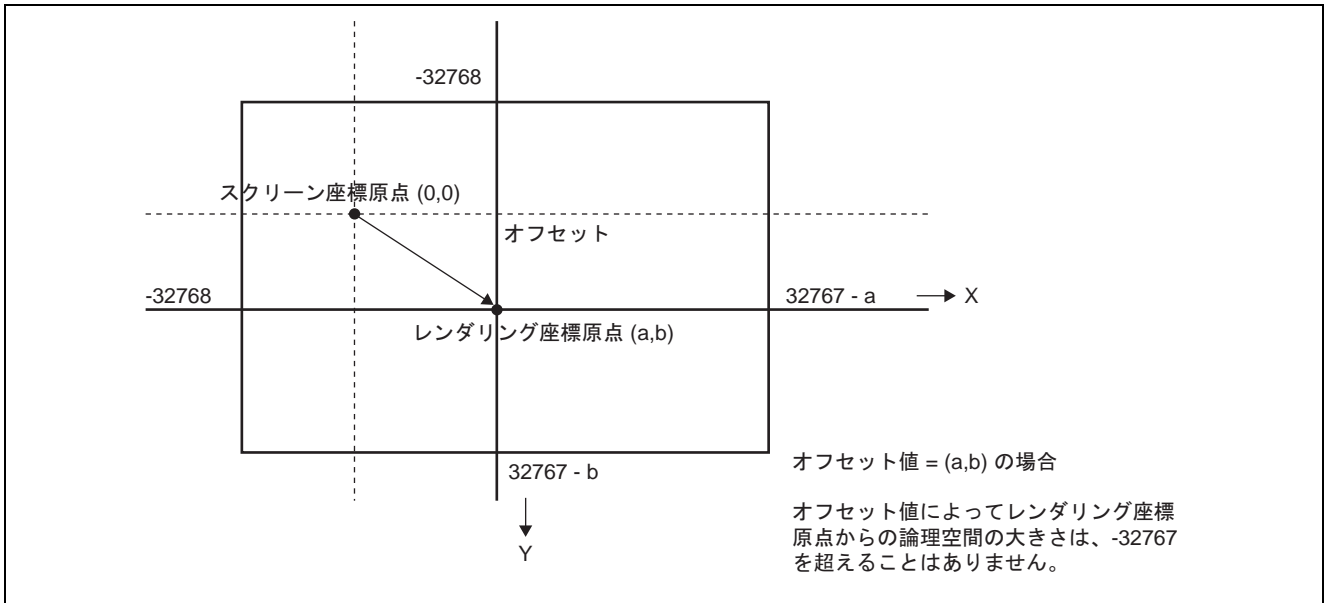


図 2 レンダリング座標

### 2.1.3 データフォーマット

図 3 にデータフォーマットを示します。

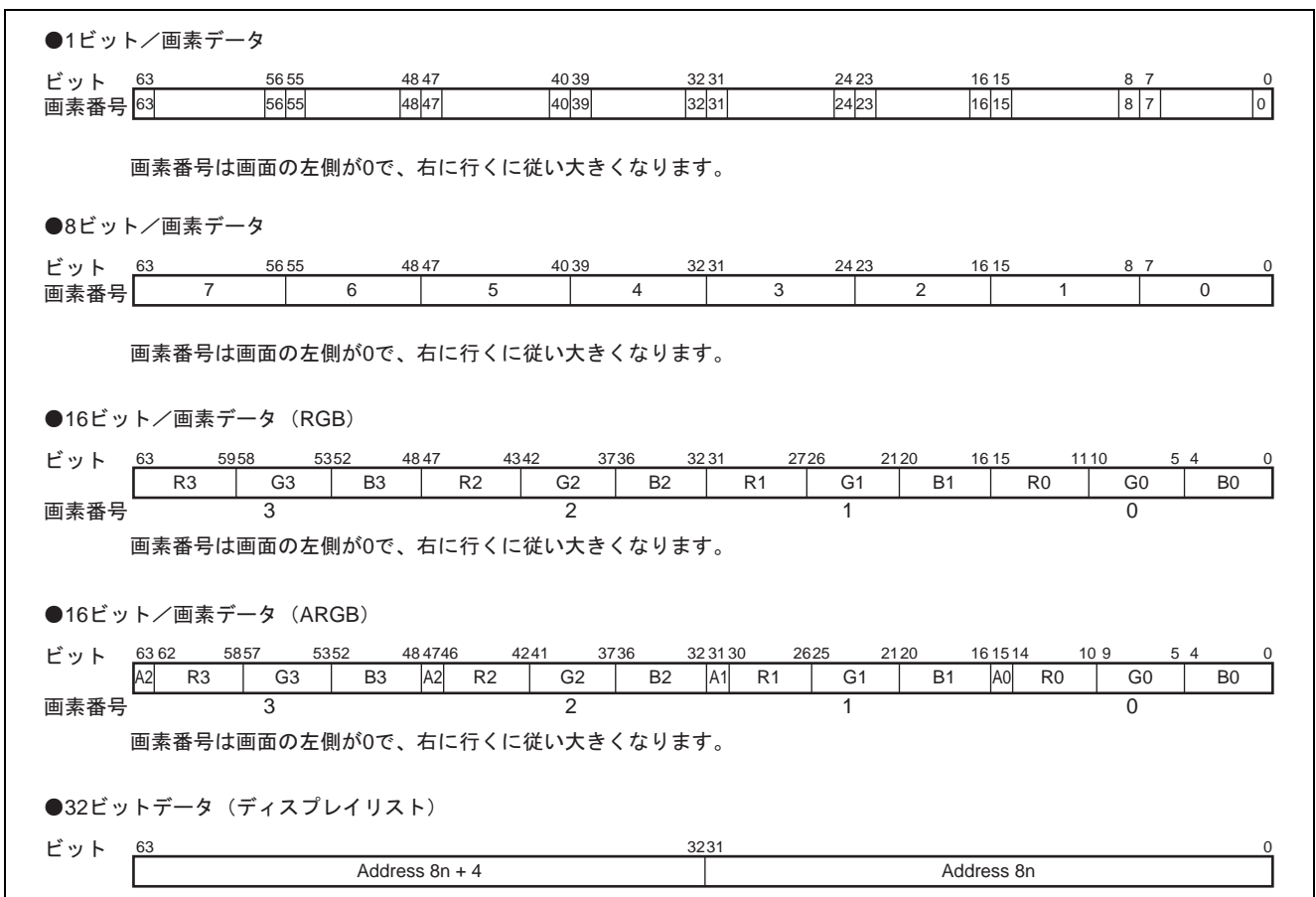


図 3 データフォーマット

### 2.1.4 コマンド、レンダリング属性一覧

図4にコマンド、レンダリング属性一覧を示します。また、レンダリング属性の概要を説明します。レンダリング属性の詳細な説明については、「SH7764 グループハードウェアマニュアル」を参照してください。

コマンド	OP CODE								Draw Mode							
	b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
									MTRE	reserve	CLIP	RCLIP	STRANS	DTRANS/ LINKE	WORK/ LREL	SS
POLYGON4A	1	0	0	0	0	0	1	0	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS		WORK	SS
POLYGON4B					0	0	0	1	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS		WORK	SS
POLYGON4C					0	0	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP			WORK	
LINEA	1	0	1	1	0	0	1	0	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS			SS (0)
LINEB					0	0	0	1	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS			SS (0)
LINEC					0	0	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP		LINKE	LREL	
LINED					0	0	1	1	MTRE		CLIP	RCLIP		LINKE	LREL	
RLINEA					0	1	1	0	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS			SS (0)
RLINEB					0	1	0	1	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS			SS (0)
RLINEC					0	1	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP		LINKE	LREL	
RLINED					0	1	1	1	MTRE		CLIP	RCLIP		LINKE	LREL	
FTRAPC	1	1	0	1	0	0	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP		LINKE	LREL	
RFTRAPC					0	1	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP		LINKE	LREL	
CLRWC	1	1	1	0	0	0	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP				
LINEWC	1	1	1	1	0	0	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP				
RLINEWC					0	1	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP				
BITBLTA	1	0	1	0	0	0	1	0	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS	DTRANS	WORK	SS
BITBLTB					0	0	0	1	MTRE		CLIP	RCLIP	STRANS	DTRANS	WORK	SS
BITBLTC					0	0	0	0	MTRE		CLIP	RCLIP		DTRANS	WORK	
テストモード	1	0	1	0	1	0	0	0	内部検証用のため、設定しないでください。コマンドエラー (CER) はセットされません。							

図4 レンダリング属性 (1)

コマンド	OP CODE								Draw Mode							
									b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
	b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24	REL	STYLE/ SRCDIRX	BLKE/ SRCDIRY	NET/EDG/ DSTDIRX	EOS/ DSTDIRY	COOF	AA/ αE	CLKW/ SαE
POLYGON4A	1	0	0	0	0	0	1	0	REL	STYLE	BLKE	NET	EOS	COOF	αE	SαE
POLYGON4B					0	0	0	1	REL	STYLE	BLKE	NET	EOS	COOF	αE	
POLYGON4C					0	0	0	0			BLKE	NET	EOS	COOF	αE	
LINEA	1	0	1	1	0	0	1	0	REL	STYLE (1)		NET	EOS	COOF	AA	
LINEB					0	0	0	1	REL	STYLE (1)		NET	EOS	COOF	AA	
LINEC					0	0	0	0				NET	EOS	COOF	AA	
LINED					0	0	1	1							AA (1)	CLKW
RLINEA					0	1	1	0	REL	STYL (1)		NET	EOS	COOF	AA	
RLINEB					0	1	0	1	REL	STYLE (1)		NET	EOS	COOF	AA	
RLINEC					0	1	0	0				NET	EOS	COOF	AA	
RLINED					0	1	1	1							AA (1)	CLKW
FTRAPC	1	1	0	1	0	0	0	0			BLKE (1)	EDG	EOS			
RFTRAPC					0	1	0	0			BLKE (1)	EDG	EOS			
CLRWC	1	1	1	0	0	0	0	0			BLKE (1)					
LINEWC	1	1	1	1	0	0	0	0					EOS			
RLINEWC					0	1	0	0					EOS			
BITBLTA	1	0	1	0	0	0	1	0	REL	SRCDIR X	SRCDIR Y	DSTDIR X	DSTDIR Y	COOF	αE	SαE
BITBLTB					0	0	0	1	REL	SRCDIR X	SRCDIR Y	DSTDIR X	DSTDIR Y	COOF	αE	
BITBLTC					0	0	0	0				DSTDIR X	DSTDIR Y	COOF	αE	
テストモード	1	0	1	0	1	0	0	0	内部検証用のため、設定しないでください。コマンドエラー (CER) はセットされません。							

図 4 レンダリング属性一覧 (2)



コマンド	OP CODE								Draw Mode							
	b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24	b15	b14	b13	b12	b11	b10	b9	b8
TRAP	0	0	0	0	0	0	0	0								
NOP/INT	0	0	0	0	1	0	0	0	INT							
VBKEM	0	0	0	1	0	0	0	0								
WPR	0	0	0	1	1	0	0	0						LINKE	LREL	
JUMP	0	0	1	0	1	0	0	0								
GOSUB	0	0	1	1	0	0	0	0								
RET	0	0	1	1	1	0	0	0								
LCOFS	0	1	0	0	0	0	0	0								
RLCOFS	0	1	0	0	0	1	0	0								
MOVE	0	1	0	0	1	0	0	0								
RMOVE	0	1	0	0	1	1	0	0								
テストモード	0	1	0	1	0	0	0	0	内部検証用のため、設定しないでください。コマンドエラー (CER) はセットされません。							

コマンド	OP CODE								Draw Mode							
	b31	b30	b29	b28	b27	b26	b25	b24	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
TRAP*	0	0	0	0	0	0	0	0			Flip5	Flip4	Flip3	Flip2	Flip1	Flip0
NOP/INT	0	0	0	0	1	0	0	0	INT No							
VBKEM	0	0	0	1	0	0	0	0								
WPR	0	0	0	1	1	0	0	0					ByteM3	ByteM2	ByteM1	ByteM0
JUMP	0	0	1	0	1	0	0	0	REL							
GOSUB	0	0	1	1	0	0	0	0	REL							No
RET	0	0	1	1	1	0	0	0								No
LCOFS	0	1	0	0	0	0	0	0								
RLCOFS	0	1	0	0	0	1	0	0								
MOVE	0	1	0	0	1	0	0	0								
RMOVE	0	1	0	0	1	1	0	0								
テストモード	0	1	0	1	0	0	0	0	内部検証用のため、設定しないでください。コマンドエラー (CER) はセットされません。							

【注】 \* TRAP コマンドの Flip[5:0]は、本 LSI ではサポートされません。

図 4 レンダリング属性 (3)

#### 1. ソース透過指定 (STRANS)

ソースデータを参照する場合、透過にするか、非透過にするかを STRANS ビットにより描画コマンド単位で選択できます。透過を選択すると、使用できるコマンドは、POLYGON4A/4B、LINEA/B、RLINEA/B、BITBLTA/B で、その他のコマンドでは STRANS ビットを 0 にしてください。

#### 2. デスティネーション透過指定 (DTRANS)

デスティネーションデータを参照する場合、透過にするか、非透過にするかを DTRANS ビットにより描画コマンド単位で選択できます。使用できるコマンドは、BITBLTA/B/C で、その他のコマンドでは DTRANS ビットを 0 にしてください。

#### 3. ソーススタイル指定 (STYLE)

ソースデータを拡大縮小するか、または繰り返し参照するかを STYLE ビットにより描画コマンド単位で選択できます。使用できるコマンドは、POLYGON4A/4B、LINEA/B、RLINEA/B で、その他のコマンドでは STYLE ビットを 0 にしてください。

#### 4. クリッピング指定 (CLIP)

クリッピング領域管理を行うことができます。クリッピング領域には、システムクリッピング領域と、ユーザクリッピング領域および相対ユーザクリッピング領域があります。

システムクリッピング領域は、描画範囲固定されるものです。システムクリッピング領域は、属性の指定に関係なく常に有効となります。

ユーザクリッピング領域は、システムクリッピング領域内で任意に設定できます。またその領域内でクリッピングを行うか、行わないかをレンダリング属性の CLIP ビットにより描画コマンド単位で選択できます。

クリッピングは、スクリーン座標で設定します。なお、電源投入後のクリッピング範囲は不定値となりますので、最初に実行させるディスプレイリストの先頭で WPR コマンドにより設定してください。

#### 5. 相対クリッピング指定 (RCLIP)

相対ユーザクリッピング領域は、システムクリッピング領域内でローカルオフセットからの相対指定で任意に設定できます。また、その領域内でクリッピングを行うか、行わないかをレンダリング属性の RCLIP ビットにより描画コマンド単位で選択できます。

RCLIP と CLIP ビットを同時に 1 にすると 2 つのクリッピング領域が重なった領域を描画します。

#### 6. ネット描画指定 (NET)

ネット描画を行うか、行わないかを NET ビットにより描画コマンド単位で選択できます。ネット描画とは、レンダリング座標の  $X+Y = EOS$  (0: 偶数、1: 奇数) が真となる座標の画素のみ描画を行う機能です。使用できるコマンドは、POLYGON4 系、LINEA/B/C、RLINEA/B/C で、その他のコマンドでは NET ビットを 0 にしてください。

#### 7. イーブンオッドセレクト指定 (EOS)

EOS ビット=0 を選択すると偶数画素、EOS ビット=1 を選択すると奇数画素が選択されます。ネット画面指定 (NET) とあわせて使用します。

#### 8. ワーク指定 (WORK)

レンダリング座標に POLYGON4 系、BITBLT 系コマンドで描画する場合、2 値ワークデータを参照するか、参照しないかを WORK ビットにより描画コマンド単位で選択できます。

2 値ワークデータを参照した場合、レンダリング座標に対応する画素のワークデータが 1 ならば描画され、0 ならば描画されません。したがって、ワーク座標に描画された図形と同じ形で、レンダリング座標に描画を行うことができます。使用できるコマンドは、POLYGON4 系、BITBLT 系で、その他のコマンドでは WORK ビットを 0 にしてください。

#### 9. ソースアドレス指定 (SS)

ソースを 2 次元ソース領域から参照するか、ディスプレイリストの BaseAddress パラメータで示すアドレスから参照するかを SS ビットにより選択できます。使用できるコマンドは、POLYGON4A/4B、BITBLTA/B です。他のコマンドでは、SS ビットに 0 を設定してください。

## 10. ソース座標相対アドレス指定 (REL)

POLYGON4A/4B、BITBLTA/B、LINEA/B、RLINEA/B、JUMP、GOSUB コマンドにおいて REL ビットを 1 にすることにより、コマンドコードからの前方または後方に相対アドレスでのソース参照または分岐を行えます。

## 11. 縁取り描画 (EDG)

FTRAP、RFTRAP コマンドにおいて、EDG ビットを 1 にすることにより、ワーク領域への多角形描画後に、縁取りのライン群を描画させることができます。

## 12. カラーオフセット (COOF)

POLYGON4 系、LINEA/B/C、RLINEA/B/C、BITBLT 系コマンドで使用可能です。デスティネーションが 16 ビット/画素のとき、レンダリング属性の COOF ビットに 1 を設定するとソースデータ (2 値ソースはカラー展開後データ、単色指定時は指定カラー) に、COFSR レジスタの値を加えた結果が描画されます。

## 13. ソースディレクション X、Y (SRCDIRX、SRCDIRY)

BITBLTA/B コマンドで使用可能です。ソースのスキャン方向を選択します。

## 14. デスティネーションディレクション X、Y (DSTDIRX、DSTDIRY)

BITBLTA/B/C コマンドで使用可能です。デスティネーション描画の方向を選択します。

## 15. アンチエイリアスイネーブル (AA)

LINE 系、RLINE 系コマンドで使用可能です。エイリアスを低減します。デスティネーションが 16 ビット/画像のときのみ有効です。

 16. アルファブレンドイネーブル ( $\alpha E$ )

POLYGON4 系、BITBLT 系コマンドで使用可能です。ソースデータと下地データをアルファブレンドして描画します。デスティネーションが 16 ビット/画素のときのみ有効です。POLYGON4 系コマンドでは BLKE = 1 のときのみ有効です。BITBLT 系コマンドでは ROP コード = H'CC (ソースコピー) のときのみ有効です。

 17. ソースアルファイネーブル ( $S\alpha E$ )

POLYGON4A、BITBLTA コマンドで使用可能です。 $\alpha E$  とあわせて使用します。

## 18. ブロックイネーブル (BLKE)

POLYGON4 系コマンドで有効です。BLKE = 1 のとき、与えられた頂点座標 ( $DX_n$ 、 $DY_n$ ) を外接する矩形 ( $DX_n'$ 、 $DY_n'$ ) に内部で変換し描画します。座標変換する場合は、変換した頂点に応じて矩形に内部で変換し描画します。

## 19. 座標変換イネーブル (MTRE)

全描画コマンドで使用可能です。座標変換コントロールレジスタの座標変換イネーブルビット (GTE) = 1 のとき、本ビットに 1 を設定することで入力頂点に対して座標変換を行います。

## 20. リンク指定イネーブル (LINKE)

LINEC/D、RLINEC/D、FTRAPC、RFTRAPC、WPR コマンドで使用可能です。LINEC/D、RLINEC/D、FTRAPC、RFTRAPC コマンド時は頂点座標を、WPR コマンド時はレジスタライトデータを LINKAddress で指定したメモリ上からリードします。

## 21. リンクアドレス相対指定 (LREL)

LINEC/D、RLINEC/D、FTRAPC、RFTRAPC、WPR コマンドで使用可能で、LINKE とあわせて使用します。

## 22. クロックワイズ (CLKW)

LINED、RLINED コマンドで有効です。N 頂点の与える順番が時計回りか反時計回りかを指定します。

23. ラスタオペレーション (ROP)

BITBLT 系コマンドで使用可能です。アルファブレインドイネーブル有効時 ( $\alpha E = 1$ ) は HCC に設定してください。

2.2 ディスプレイリスト

SH7764 は、ディスプレイリストと呼ばれる描画コマンドの集まりをもとに、レンダリング座標およびワーク座標に描画を行います。ここでは、本アプリケーションノートで使用する描画コマンドの概要を説明します。詳細な説明については、「SH7764 グループ ハードウェアマニュアル」を参照してください。

各コマンドの説明に使用するパラメータ表記については、特に記載がない限り以下の意味になります。

- TXS、TYS : ソース開始点
- TDX、TDY : ソースサイズ
- DXn、DYn : レンダリング座標 (絶対座標)
- TXOFS、TYOFS : ソースオフセット
- COLOR : 8 または 16 ビット/画素カラー指定
- n : 頂点数
- W : 線幅

2.2.1 POLYGON4A

多値 (8 または 16 ビット/画素) のソースデータを任意の四角形でレンダリング座標に転送します。SS = 1 では、TDX に 8 画素以上の値を画素単位で設定してください。また、TXOFS、TYOFS を設定するとソースをオフセット分ずらして参照します。

図 5 にコマンドフォーマット例、図 6 に動作例を示します。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OP CODE = 1000_0010								Reserve (all 0)								Draw Mode															
0	0	0	0	TXS ( $0 \leq TXS \leq 4088$ )												0	0	0	0	TYS ( $0 \leq TYS \leq 4095$ )											
0	0	0	0	TDX ( $0 \leq TDX \leq 4095$ )												0	0	0	0	TDY ( $0 \leq TDY \leq 4095$ )											
0	0	0	0	TXOFS ( $0 \leq TXOFS \leq TDX-1$ )												0	0	0	0	TYOFS ( $0 \leq TYOFS \leq TDY-1$ )											
符	DX1 ( $-32768 \leq DX1 \leq 32767$ )												符	DY1 ( $-32768 \leq DY1 \leq 32767$ )																	
符	DX2 ( $-32768 \leq DX2 \leq 32767$ )												符	DY2 ( $-32768 \leq DY2 \leq 32767$ )																	
符	DX3 ( $-32768 \leq DX3 \leq 32767$ )												符	DY3 ( $-32768 \leq DY3 \leq 32767$ )																	
符	DX4 ( $-32768 \leq DX4 \leq 32767$ )												符	DY4 ( $-32768 \leq DY4 \leq 32767$ )																	

図 5 POLYGON4A SS = 1 のコマンドフォーマット例

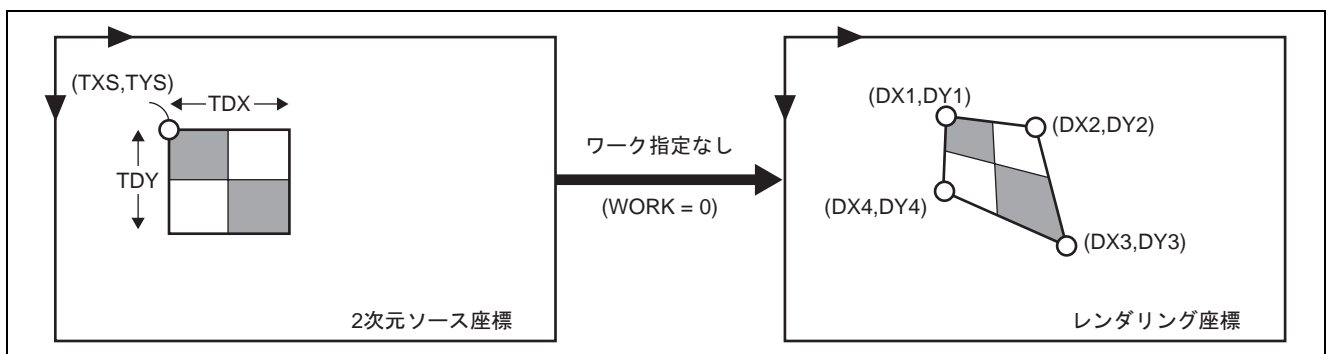


図 6 POLYGON4A 動作例

2.2.2 POLYGON4C

レンダリング座標に単色指定で任意の4 頂点描画を行います。

図 7 にコマンドフォーマット例、図 8 に動作例を示します。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0														
OP CODE = 1000_0000																Reserve (all 0)										Draw Mode																			
all 0																Color																													
符 :																DX1 (-32768 ≤ DX1 ≤ 32767)										符 :										DY1 (-32768 ≤ DY1 ≤ 32767)									
符 :																DX2 (-32768 ≤ DX2 ≤ 32767)										符 :										DY2 (-32768 ≤ DY2 ≤ 32767)									
符 :																DX3 (-32768 ≤ DX3 ≤ 32767)										符 :										DY3 (-32768 ≤ DY3 ≤ 32767)									
符 :																DX4 (-32768 ≤ DX4 ≤ 32767)										符 :										DY4 (-32768 ≤ DY4 ≤ 32767)									

図 7 POLYGON4C コマンドフォーマット例

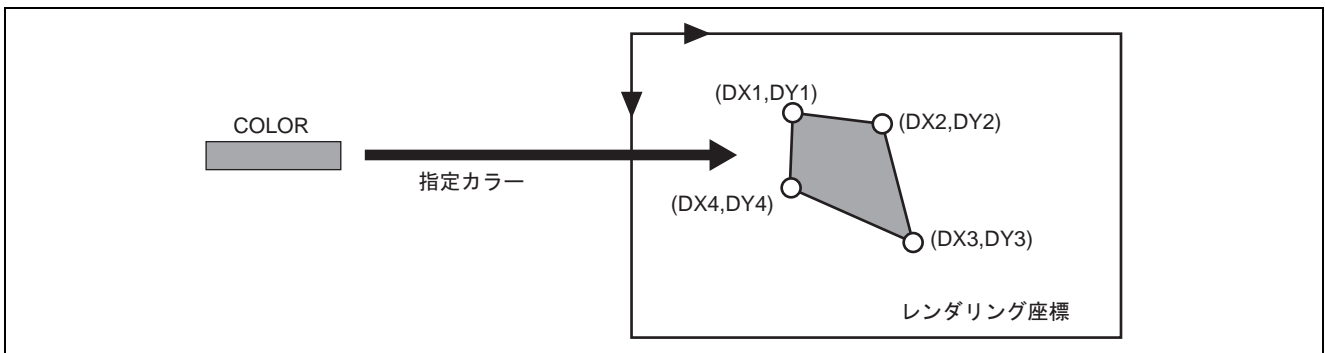


図 8 POLYGON4C 動作例

2.2.3 LINEC

デスティネーション領域に単色指定で、任意の太さの折れ線描画を行います。

頂点 1 (DX1,DY1) から頂点 2 (DX2,DY2)、…、頂点 n (DXn,DYn) まで折れ線描画します。W に 1 より大きい値を設定すると太線を描画できます。

図 9 にコマンドフォーマット例、図 10 に動作例を示します。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0														
OP CODE = 1011_0000																Reserve (all 0)										Draw Mode																			
Color																n (2 ≤ n ≤ 65535)																													
Reserve (all 0)																0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0										W (0, 2 ≤ W ≤ 63)																			
符 :																DX1 (-32768 ≤ DX1 ≤ 32767)										符 :										DY1 (-32768 ≤ DY1 ≤ 32767)									
符 :																.										符 :										.									
符 :																.										符 :										.									
符 :																DXn (-32768 ≤ DXn ≤ 32767)										符 :										DYn (-32768 ≤ DYn ≤ 32767)									

図 9 LINEC LINKE = 0 コマンドフォーマット例

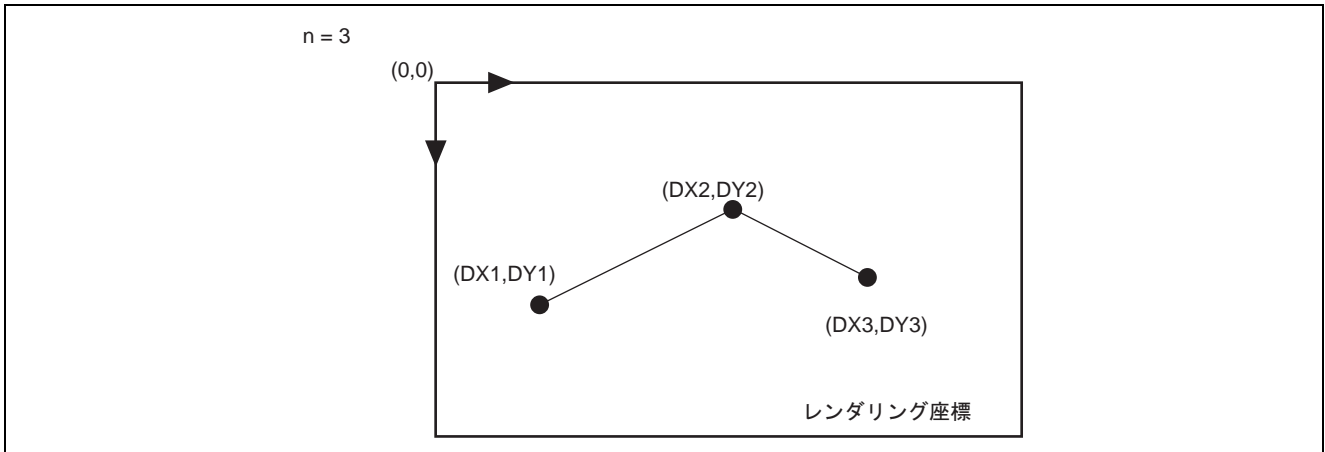


図 10 LINEC 動作例

2.2.4 LCOFS

デスティネーション領域およびワーク領域のオフセット値（ローカルオフセット）を設定します。ローカルオフセットを設定した以降の描画コマンドで指定した座標は、すべてこのオフセット値が加算されます。ディスプレイリストの先頭で必ず設定してください（初期値は不定です）。

図 11 にコマンドフォーマット例、図 12 に動作例を示します。また使用されるパラメータを以下に示します。

- XO : ローカルオフセット値、レンダリング座標（絶対座標）、ワーク座標（絶対座標）
- YO : ローカルオフセット値、レンダリング座標（絶対座標）、ワーク座標（絶対座標）

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OP CODE = 0100_0000								Reserve (all 0)								Draw Mode															
XO (-32768 ≤ XO ≤ 32767)																YO (-32768 ≤ YO ≤ 32767)															

図 11 LCOFS コマンドフォーマット例

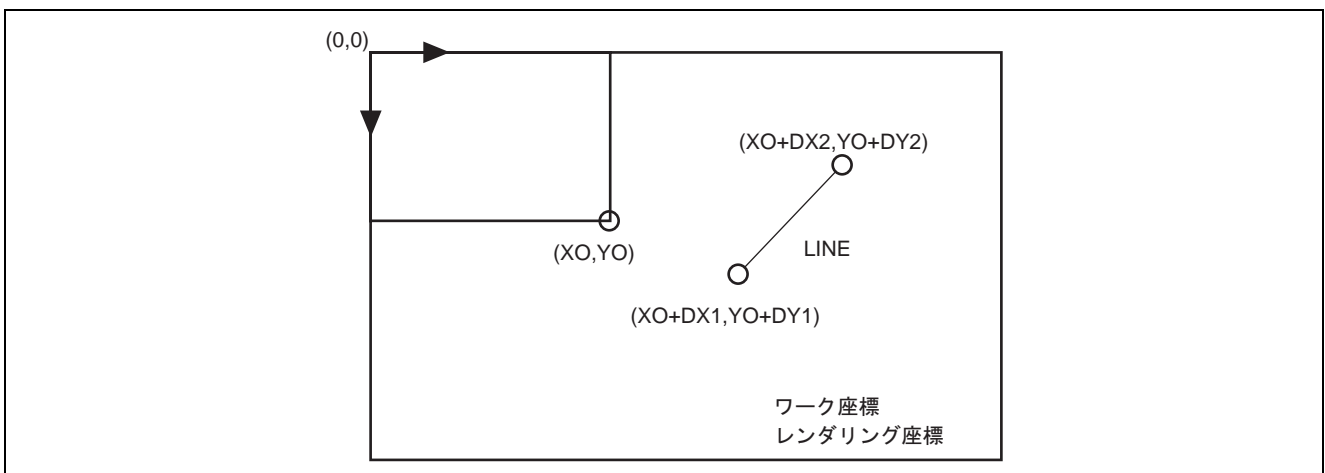


図 12 LCOFS 動作例

2.2.5 WPR

特定のアドレスマップレジスタに値を設定します。

図 13 にコマンドフォーマットを示します。

- W reg No : レジスタ番号
- n-1 : ライトデータ数
- Data n : ライトデータ

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OP CODE = 0001_1000								Reserve (all 0)								Draw Mode															
Reserve (all 0)								n -1 (0 ≤ n -1 ≤ 255)								0	0	0	0	0	0	0	0	W Reg No							
Data 0																															
.																															
.																															
Data n -1																															

図 13 WPR コマンドフォーマット例

2.2.6 TRAP

ディスプレイリストの終了を示します。

描画動作を停止し、ステータスレジスタ (SR) の TRA を 1 にします。また、割り込み許可レジスタ (IER) の TRE を 1 にした場合に、CPU に対し割り込みを発生します。ディスプレイリストの終了に、本コマンドを必ず入れてください。

図 14 にコマンドフォーマット、図 15 に動作例を示します。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
OP CODE = 0000_0000								Reserve (all 0)								Draw Mode															

図 14 TRAP コマンドフォーマット例

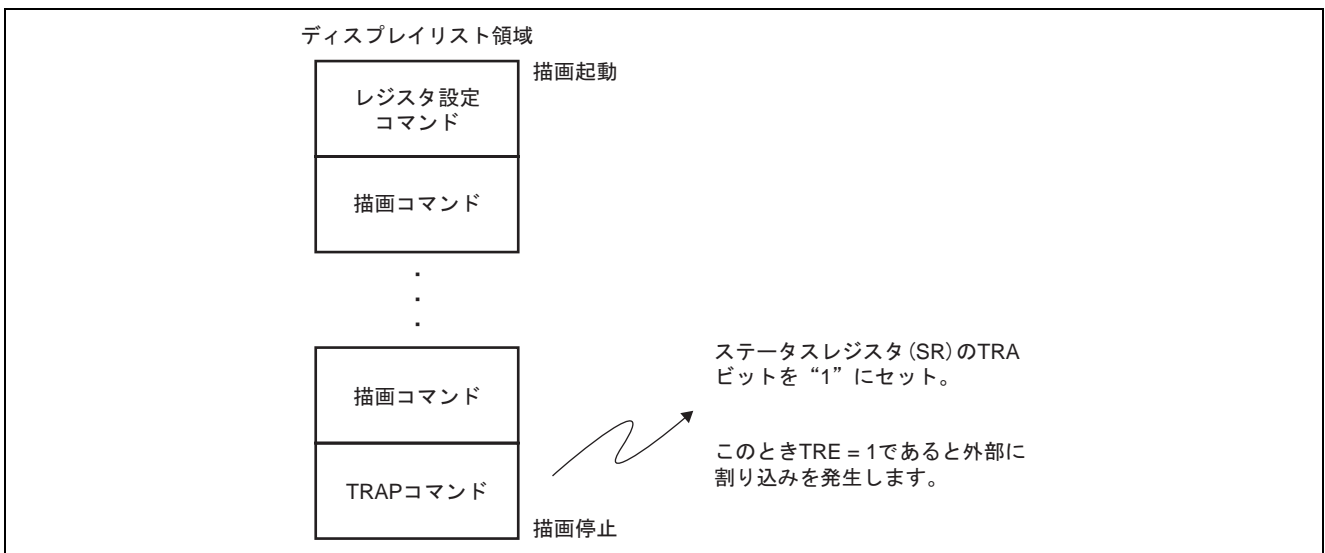


図 15 TRAP 動作例

## 2.3 コマンドフェッチ

G2D は、システムコントロールレジスタ (SCLR) のレンダリングスタートビット (RS) に 1 の書き込みが行われると、外部メモリ (SDRAM) 上のディスプレイリストを自らフェッチしながら描画を行います。したがって、RS ビットによるコマンドフェッチ開始の前にディスプレイリストとそのディスプレイリストで使用するソースデータをあらかじめ SDRAM に格納しておく必要があります。G2D は、ディスプレイリスト開始アドレスレジスタ (DLSAR) に設定されているアドレスを先頭に、アドレスの増加方向に順次フェッチを行います。ディスプレイリストの最後に TRAP コマンドを置くことにより、G2D のフェッチを終了させることができます。コマンドの配置は、コマンドフォーマットに基づき行ってください。

図 16 にディスプレイリスト例を示します。

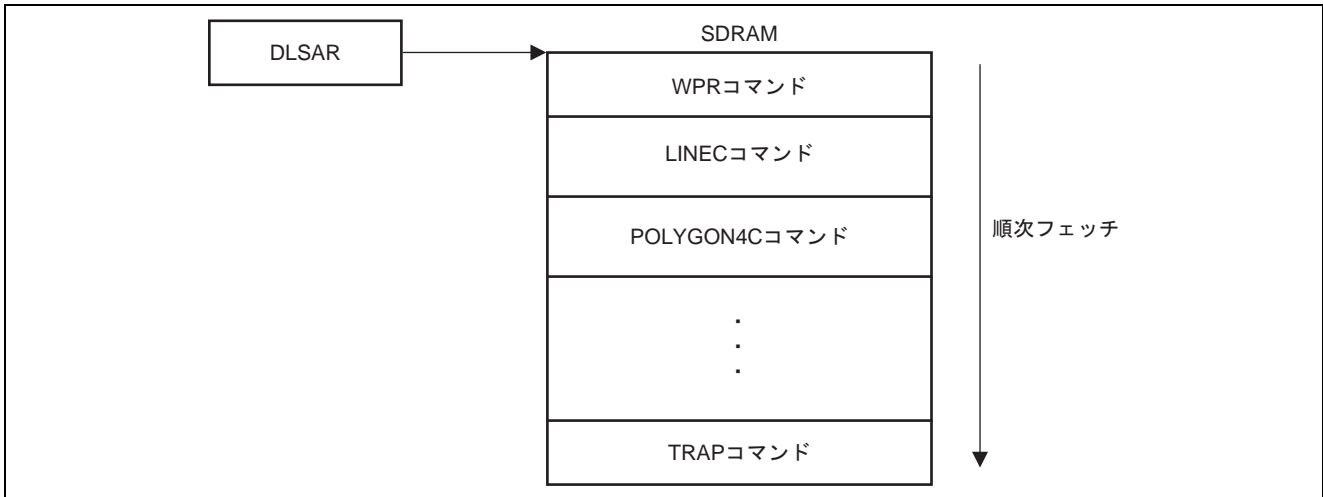


図 16 ディスプレイリスト例

## 2.4 参考プログラムの仕様

ここでは参考プログラムの仕様と各処理のフローチャートを説明します。

### 2.4.1 仕様

- WVGA サイズ (H800×V480) 、16bit 画素分のフレームバッファ領域へ、G2D を使用して線形、矩形およびビットブリット描画します。
- ディスプレイリストを 3 面、フレームバッファは 2 面使用します。
- フレームバッファ 2 面に青と赤の矩形、白の線形を描画します。
  1. POLYGON4C コマンドを使用して、青で全画面の矩形描画、赤で画面中央に矩形描画します。
  2. LINEC コマンドを使用して、画面の左上から右下に白で線描画します。
- フレームバッファ 1 面にフレームバッファ 2 面をビットブリットします。
  1. POLYGON4A コマンドを使用して、全画面をビットブリットします。(赤以外は透過します)
  2. POLYGON4A コマンドを使用して、全画面をビットブリットします。  
フレームバッファ 2 面に描画されている画像から、最初のビットブリットにて、赤の画像だけをフレームバッファ 1 面に描画します。次のビットブリットにて全画像を描画します。

**【注】** 本アプリケーションノートはフレームバッファ領域への描画を行います。フレームバッファをパネル表示させる場合は、表示コントローラ (VDC2) もしくは LCD コントローラ (LCDC) をご使用ください。



図 17 に参考プログラムの動作概要を示します。ディスプレイリスト 1 から 3 を実行していくことで、フレームバッファの 1 面に描画した内容が 2 面にビットブリットされていく状況を示しています。

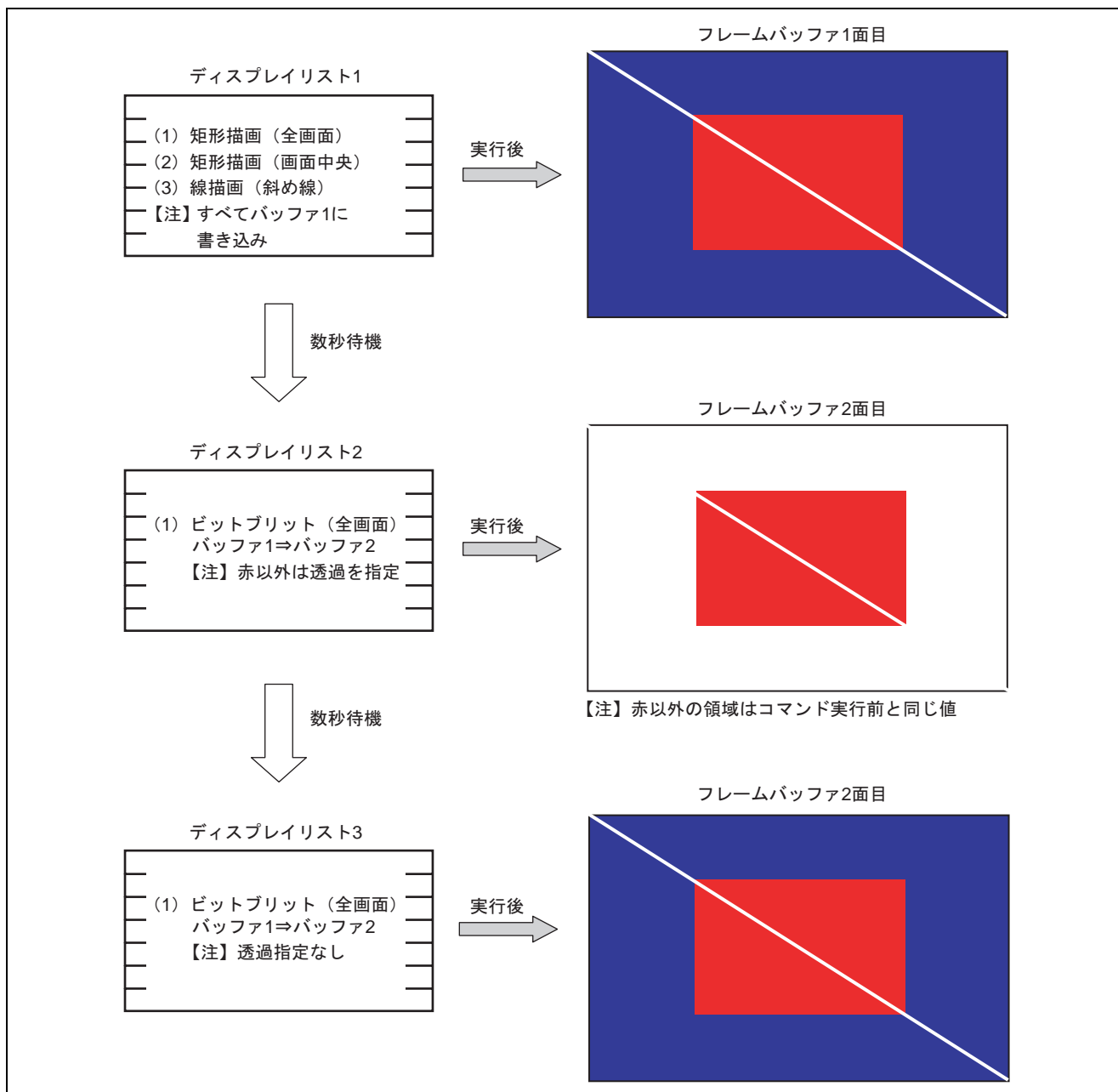


図 17 参考プログラムの動作概要

2.4.2 参考プログラムメインフロー

図 18 に参考プログラムメインフローを示します。図 19 に示す G2D 初期設定を行い、ディスプレイリスト 1~3 面にコマンドをセットします。図 20 に示すディスプレイリスト開始アドレス設定および図 21 に示す描画開始設定を実行してフレームバッファ領域に描画します。

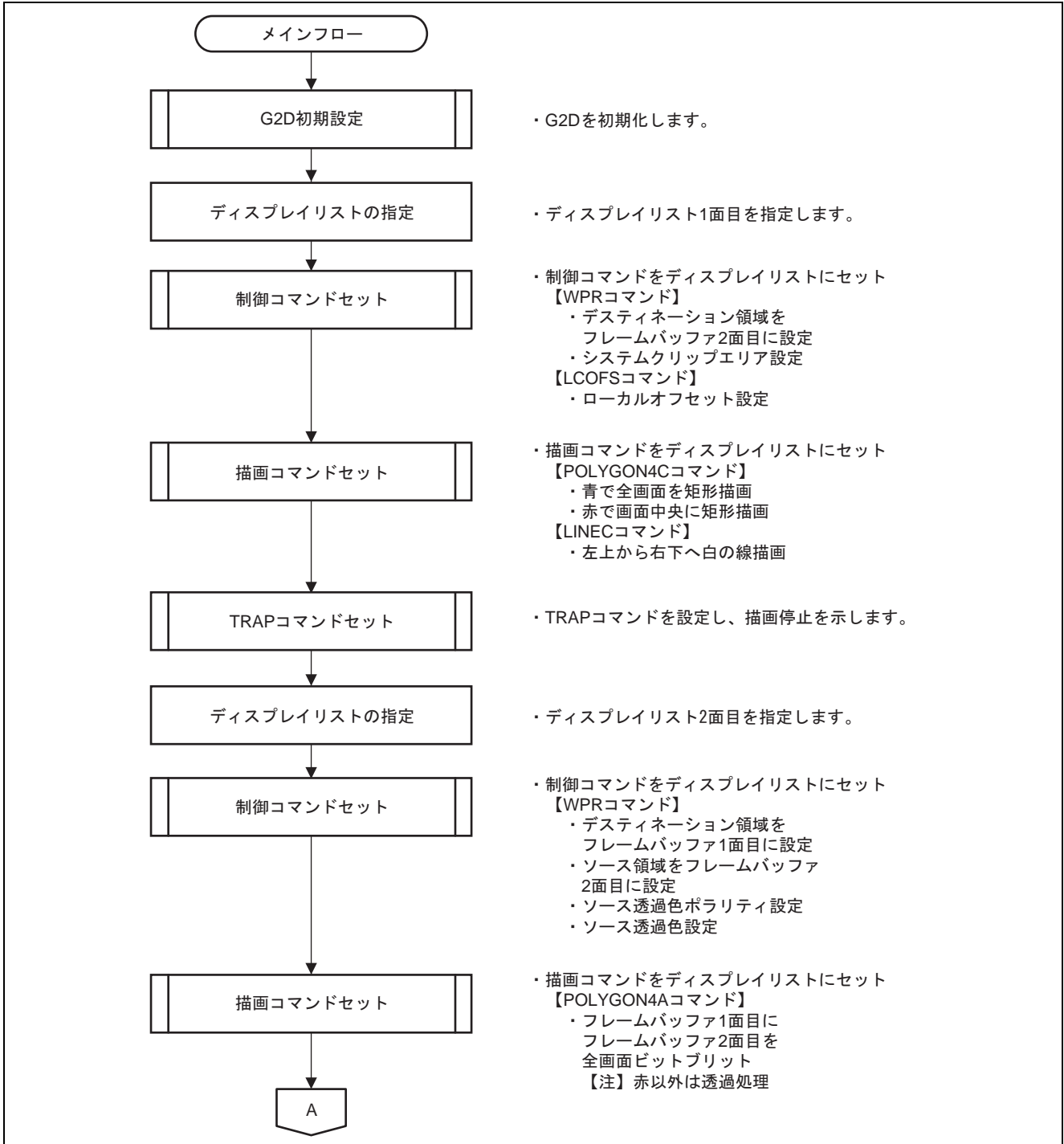


図 18 参考プログラムのメインフロー (1)

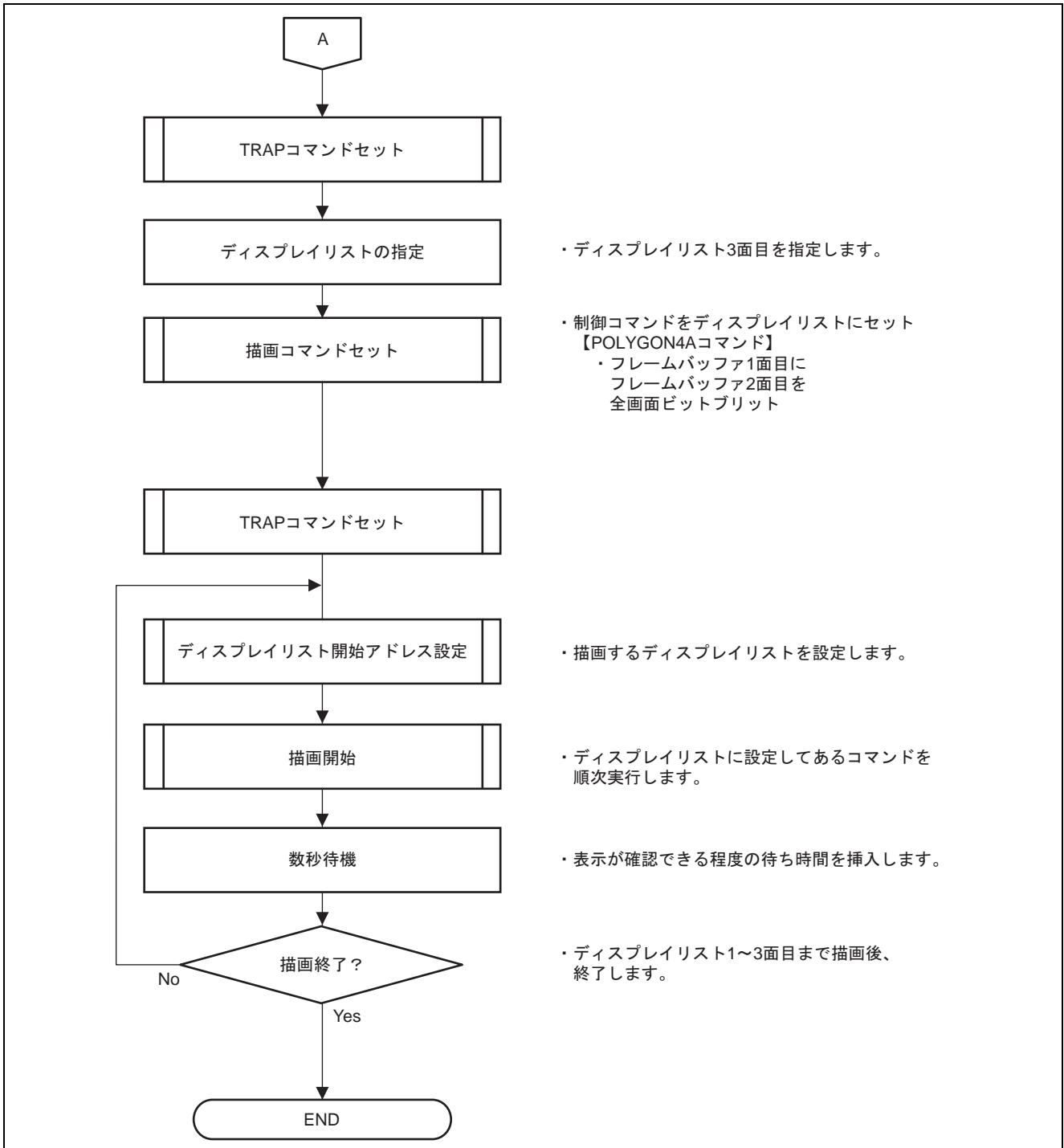


図 18 参考プログラムのメインフロー (2)

2.4.3 G2D 初期設定

図の 19 に G2D 初期設定例を示します。

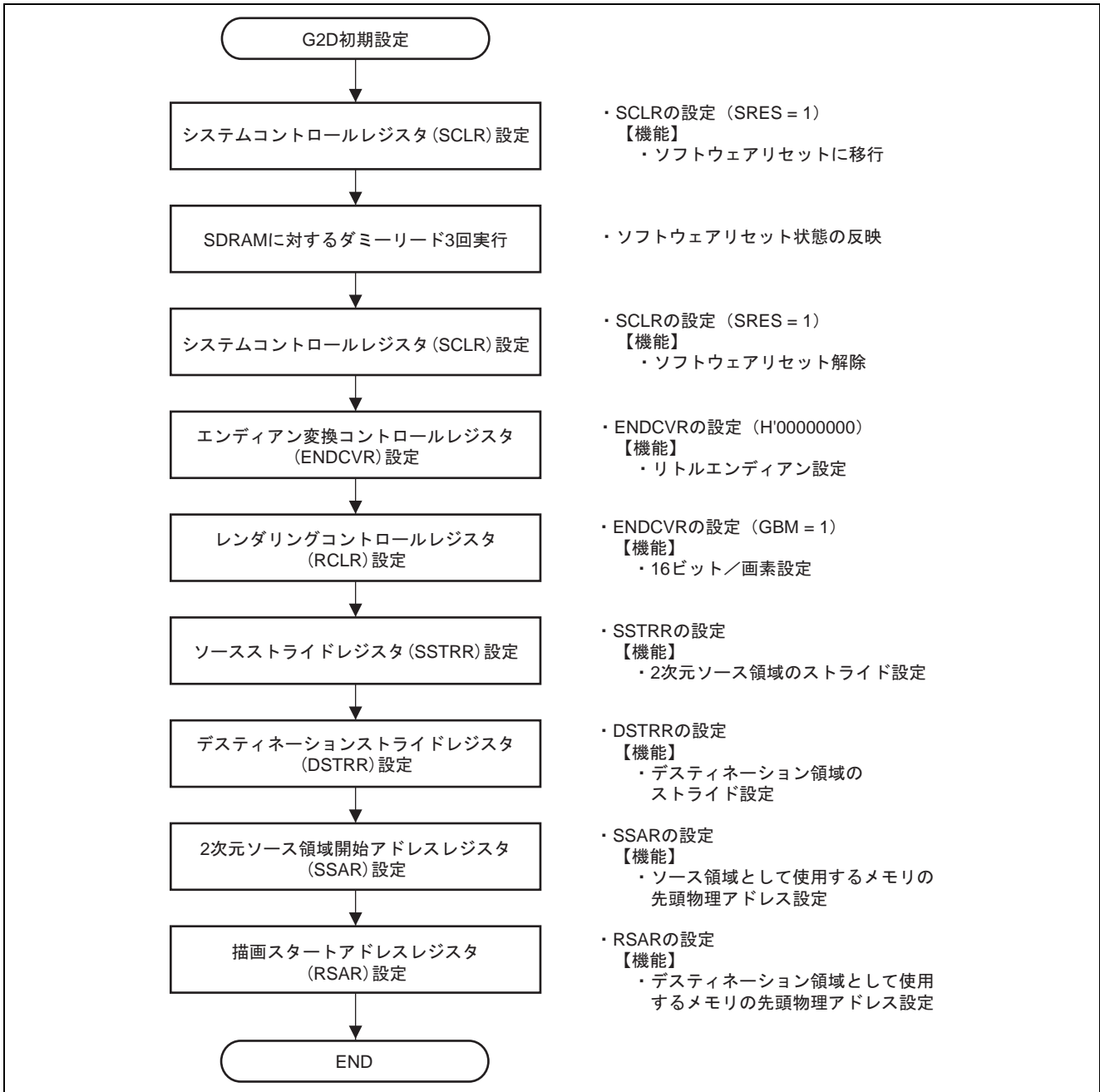


図 19 G2D 初期設定例

### 2.4.4 ディスプレイリスト開始アドレス設定

図 20 にディスプレイリスト開始アドレス設定例を示します。

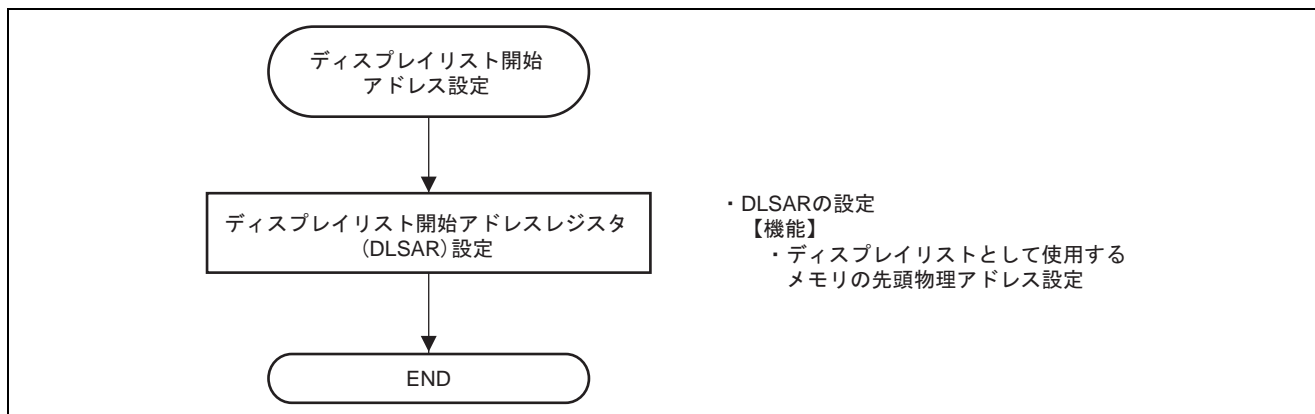


図 20 ディスプレイリスト開始アドレス設定例

### 2.4.5 描画開始設定

図 21 に描画開始設定例を示します。

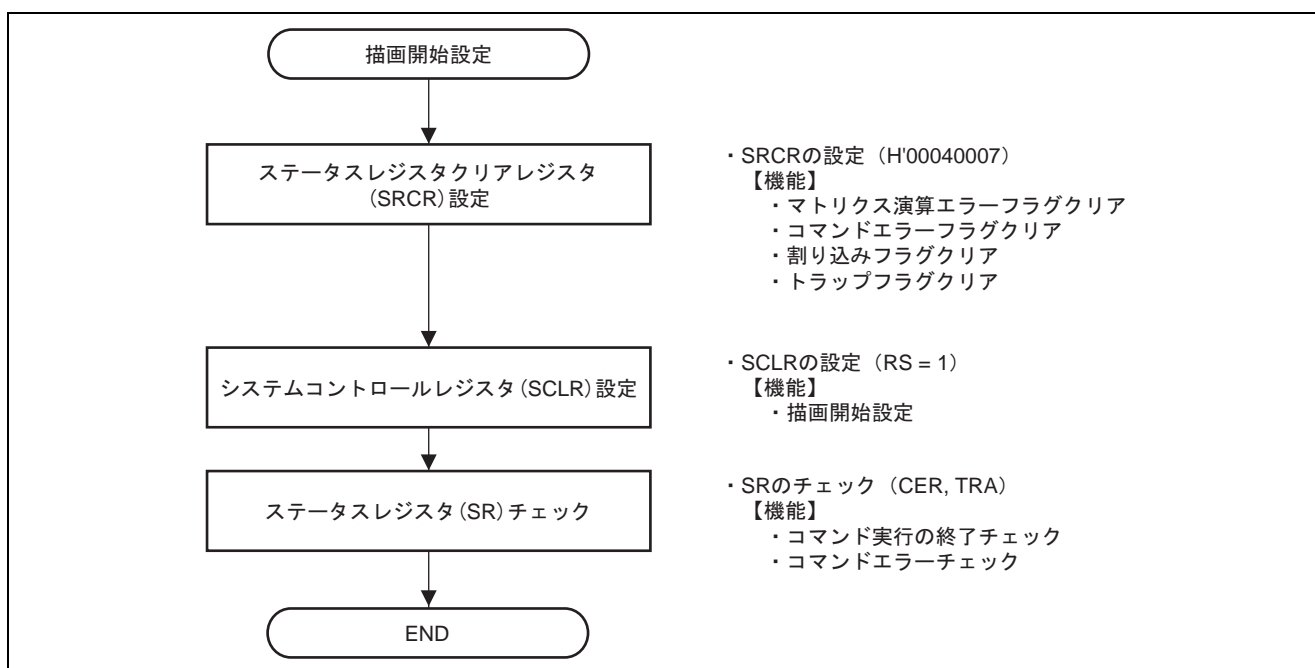


図 21 描画開始設定例

### 3. 参考プログラム “g2d.c”

#### 3.1 サンプルプログラムリスト “マクロ定義”

```

1. /*"FILE COMMENT"***** Technical reference data *****
2. *
3. *      System Name : SH7764 Sample Program
4. *      File Name   : g2d.c
5. *      Abstract    : G2D 使用例
6. *      Version     : 1.00.00
7. *      Device      : SH7764
8. *      Tool-Chain  : High-performance Embedded Workshop (Ver.4.05.01).
9. *                  : C/C++ compiler package for the SuperH RISC engine family
10. *                  :                               (Ver.9.03 Release00).
11. *      OS          : none
12. *      H/W Platform: R0K507764E001BR
13. *      Disclaimer  :
14. *                  <注意事項>
15. *                  本サンプルプログラムはすべて参考資料であり、
16. *                  その動作を保証するものではありません。
17. *                  本サンプルプログラムはお客様のソフトウェア開発時の
18. *                  技術参考資料としてご利用ください。
19. *
20. *      The information described here may contain technical inaccuracies or
21. *      typographical errors. Renesas Technology Corporation and Renesas Solutions
22. *      assume no responsibility for any damage, liability, or other loss rising
23. *      from these inaccuracies or errors.
24. *
25. *      Copyright (C) 2009 Renesas Technology Corp. All Rights Reserved
26. *      AND Renesas Solutions Corp. All Rights Reserved
27. *
28. *      History     : July.01,2009 Ver.1.00.00
29. *"FILE COMMENT END"*****
30. #include "iodefine.h"
31.
32. /* ==== マクロ定義 ==== */
33. #define TFT_PANEL_CLOCK      800          /* 水平方向の画素数 */
34. #define TFT_PANEL_LINE      480          /* 垂直方向の画素数 */
35. #define DISPLIST_BUF_SIZE    64          /* ディスプレイリストサイズ */
36. #define OFFSET_SCLMAR       0x0D0        /* SCLMAR レジスタオフセット */
37. #define OFFSET_SSAR         0x04C        /* SSAR レジスタオフセット */
38. #define OFFSET_RSAR         0x050        /* RSAR レジスタオフセット */
39. #define OFFSET_STCR         0x080        /* STCR レジスタオフセット */
40. #define OFFSET_RCLR         0x0C0        /* RCLR レジスタオフセット */
41. #define RGB565_RED          0xF800       /* RGB565 の赤データ */
42. #define RGB565_BLUE         0x001F       /* RGB565 の青データ */
43. #define RGB565_WHITE        0xFFFF       /* RGB565 の白データ */
    
```

### 3.2 サンプルプログラムリスト “関数プロトタイプ宣言・変数定義”

```

44. /* ==== 関数プロトタイプ宣言 ==== */
45. void g2d_main(void);
46. void g2d_initial(void);
47. void g2d_displist_set(unsigned long addr);
48. unsigned long * g2d_com_WPR_set(unsigned long * displist, short RegNo,
49.     unsigned long Data);
50. unsigned long * g2d_com_LCOFS_set(unsigned long * displist, short x_offset,
51.     short y_offset);
52. unsigned long * g2d_com_LINEC_set(unsigned long * displist, short x1,
53.     short y1, short x2, short y2, short color, short width);
54. unsigned long * g2d_com_POLYGON4C_set(unsigned long * displist, short x,
55.     short y, short w, short h, short color);
56. unsigned long * g2d_com_POLYGON4A_set(unsigned long * displist, short x,
57.     short y, short w, short h, short trans);
58. void g2d_com_TRAP_set(unsigned long * displist);
59. int g2d_start_rendering(void);
60. void delay(void);
61.
62. /* ==== 変数定義 ==== */
63. #pragma section _G2D_FRAME_BUFFER /* キャッシュ無効空間の 16 バイト境界に配置 */
64. unsigned short frame_buffer[2][TFT_PANEL_LINE][TFT_PANEL_CLOCK];
65. #pragma section
66.
67. #pragma section _DISPLIST_START /* キャッシュ無効空間に配置 */
68. unsigned long displist[3][DISPLIST_BUF_SIZE];
69. #pragma section
    
```

### 3.3 サンプルプログラムリスト “メイン処理”

```

70. /*"FUNC COMMENT"*****
71. * ID      :
72. * Outline : G2D メイン処理
73. *-----
74. * Include :
75. *-----
76. * Declaration : void g2d_main(void);
77. *-----
78. * Function  : フレームバッファ上に矩形、線形描画後、BitBltを行います。
79. *-----
80. * Argument  : void
81. *-----
82. * Return Value: void
83. /*"FUNC COMMENT END"*****/
84. void g2d_main(void)
85. {
86.     unsigned long *displist_addr;
87.     long i;
88.
89.     /* ==== G2D モジュール初期化 ==== */
90.     g2d_initial();
91.
92.     /* ==== ディスプレイリスト 1 面目セット ==== */
93.     dispelist_addr = dispelist[0];
94.
95.     /* ---- 制御コマンドセット ---- */
96.     dispelist_addr = g2d_com_WPR_set(dispelist_addr, OFFSET_SCLMAR,
97.                                     ((TFT_PANEL_CLOCK << 16) | TFT_PANEL_LINE));
98.     /* システムクリップエリアの設定 */
99.     /* 初回コマンド時には必ずディスプレイリスト先頭に設定してください */
100.    dispelist_addr = g2d_com_LCOFS_set(dispelist_addr, 0, 0);
101.    /* ローカルオフセットの設定 */
102.    dispelist_addr = g2d_com_WPR_set(dispelist_addr, OFFSET_RSAR,
103.                                    (unsigned long)frame_buffer[1]);
104.    /* デスティネーション領域の設定 */
105.
106.    /* ---- 描画コマンドセット ---- */
107.    dispelist_addr = g2d_com_POLYGON4C_set(dispelist_addr, 0, 0,
108.                                           TFT_PANEL_CLOCK, TFT_PANEL_LINE, RGB565_BLUE);
109.    /* 青で全画面を矩形描画 */
110.    dispelist_addr = g2d_com_POLYGON4C_set(dispelist_addr, TFT_PANEL_CLOCK / 4,
111.                                           TFT_PANEL_LINE / 4, TFT_PANEL_CLOCK / 2, TFT_PANEL_LINE / 2,
112.                                           RGB565_RED);
113.    /* 赤で画面中央に矩形描画 */
114.    dispelist_addr = g2d_com_LINEC_set(dispelist_addr, 0, 0, TFT_PANEL_CLOCK,
115.                                       TFT_PANEL_LINE, RGB565_WHITE, 10);
116.    /* 左上から右下へ白の線描画 */
117.
118.    /* ---- TRAP コマンドセット ---- */
119.    g2d_com_TRAP_set(dispelist_addr);
120.
121.    /* ==== ディスプレイリスト 2 面目セット ==== */
122.    dispelist_addr = dispelist[1];
123.
124.    /* ---- 制御コマンドセット ---- */
    
```



```

125.  displist_addr = g2d_com_WPR_set(displist_addr, OFFSET_RSAR,
126.          (unsigned long)frame_buffer[0]);
127.      /* デスティネーション領域の設定 */
128.  displist_addr = g2d_com_WPR_set(displist_addr, OFFSET_SSAR,
129.          (unsigned long)frame_buffer[1]);
130.      /* ソース領域の設定 */
131.  displist_addr = g2d_com_WPR_set(displist_addr, OFFSET_RCLR, 0x02040000);
132.      /* ソース透過色ポラリティの設定 */
133.  displist_addr = g2d_com_WPR_set(displist_addr, OFFSET_STCR, RGB565_RED);
134.      /* ソース透過色設定 */
135.
136.  /* ---- 描画コマンドセット ---- */
137.  displist_addr = g2d_com_POLYGON4A_set(displist_addr, 0, 0,
138.          TFT_PANEL_CLOCK, TFT_PANEL_LINE, 1);
139.      /* BitBlt コマンドをディスプレイリストにセット(赤以外を透過) */
140.
141.  /* ---- TRAP コマンドセット ---- */
142.  g2d_com_TRAP_set(displist_addr);
143.
144.  /* ==== ディスプレイリスト 3 面目セット ==== */
145.  displist_addr = displist[2];
146.
147.  /* ---- 描画コマンドセット ---- */
148.  displist_addr = g2d_com_POLYGON4A_set(displist_addr, 0, 0,
149.          TFT_PANEL_CLOCK, TFT_PANEL_LINE, 0);
150.      /* BitBlt コマンドをディスプレイリストにセット */
151.
152.  /* ---- TRAP コマンドセット ---- */
153.  g2d_com_TRAP_set(displist_addr);
154.
155.  /* ==== 描画開始 ( ディスプレイリスト 1 面~3 面 ) ==== */
156.  for(i=0; i<3; i++){
157.      g2d_displist_set((unsigned long)displist[i]);
158.      g2d_start_rendering();
159.      delay();
160.  }
161.  }
    
```

### 3.4 サンプルプログラムリスト “G2D 初期設定”

```

162. /*"FUNC COMMENT"*****
163.  * ID      :
164.  * Outline  : G2D の初期化
165.  *-----
166.  * Include  :
167.  *-----
168.  * Declaration : void g2d_control_initial(void);
169.  *-----
170.  * Function   : G2D のレジスタを初期化します。
171.  *-----
172.  * Argument   : void
173.  *-----
174.  * Return Value: void
175.  *"FUNC COMMENT END"*****/
176. void g2d_initial(void)
177. {
178.     long i;
179.     unsigned long dummy;
180.
181.     G2D.SCLR.BIT._SRES = 1;          /* G2D リセット */
182.     for(i=0;i<3;i++){
183.         dummy = *(unsigned long*)frame_buffer[0]; /* リセットの反映 */
184.     }
185.     G2D.SCLR.BIT._SRES = 0;          /* リセット解除 */
186.
187.     G2D.ENDCVR.BIT._BITSWAP = 0;     /* エンディアン変換設定 */
188.
189.     G2D.RCLR.BIT._GBM = 1;           /* レンダリングコントロール設定(16bit 画素) */
190.
191.     G2D.SSTR.BIT._SSTRIDE = (TFT_PANEL_CLOCK); /* ソースストライド設定 */
192.
193.     G2D.DSTR.BIT._DSTRIDE = (TFT_PANEL_CLOCK);
194.                                     /* デスティネーションストライド設定 */
195.     G2D.SSAR = (unsigned long *)((unsigned long)frame_buffer[0] & 0x1FFFFFF0);
196.                                     /* ソース領域設定 */
197.
198.     G2D.RSAR = (unsigned long *)((unsigned long)frame_buffer[1] & 0x1FFFFFF0);
199.                                     /* デスティネーション領域設定 */
200. }
    
```

### 3.5 サンプルプログラムリスト “ディスプレイリスト開始アドレス設定”

```

201. /*"FUNC COMMENT"*****
202. * ID      :
203. * Outline   : ディスプレイリスト開始アドレス設定
204. *-----
205. * Include   :
206. *-----
207. * Declaration : void g2d_displist_set(unsigned long addr);
208. *-----
209. * Function    : ディスプレイリスト開始アドレスを設定します。
210. *-----
211. * Argument    : unsigned long addr
212. *-----
213. * Return Value: void
214. *"FUNC COMMENT END"*****/
215. void g2d_displist_set(unsigned long addr)
216. {
217.     G2D.DLSAR = (unsigned long *) (addr & 0x1FFFFFF0);
218. }
    
```

### 3.6 サンプルプログラムリスト “描画開始設定”

```

219. /*"FUNC COMMENT"*****
220. * ID      :
221. * Outline   : 描画開始
222. *-----
223. * Include   :
224. *-----
225. * Declaration : void g2d_start_rendering(void);
226. *-----
227. * Function    : G2Dによる描画を開始します。
228. *-----
229. * Argument    : void
230. *-----
231. * Return Value: 0: 成功
232. *             : -1: 失敗
233. *"FUNC COMMENT END"*****/
234. int g2d_start_rendering(void)
235. {
236.     G2D.SRCR.LONG = (0x00040000 | (0x00000004 | 0x00000002 | 0x00000001));
237.     /* ステータスクリア */
238.     G2D.SCLR.BIT_RS = 1;          /* 描画スタート */
239.
240.     while(1){
241.         if(G2D.SR.BIT_TRA)      /* コマンド実行終了待ち */
242.             break;
243.         if(G2D.SR.BIT_CER)
244.             return (-1);      /* コマンドエラー発生 */
245.     }
246.     return (0);
247. }
    
```

### 3.7 サンプルプログラムリスト “WPR コマンドセット”

```

248. /*"FUNC COMMENT"*****
249.  * ID      :
250.  * Outline : WPR コマンドセット
251.  *-----
252.  * Include :
253.  *-----
254.  * Declaration : void g2d_com_WPR_set(void);
255.  *-----
256.  * Function   : WPR コマンドを使用してレジスタ値を設定します。
257.  *-----
258.  * Argument   : unsigned long *displist
259.  *             : short RegNo
260.  *             : unsigned long Data
261.  *-----
262.  * Return Value: unsigned long *
263.  *"FUNC COMMENT END"*****/
264. unsigned long * g2d_com_WPR_set(unsigned long * displist, short RegNo, unsigned long Data)
265. {
266.     *displist = 0x18000000;          /* OP CODE と Draw Mode のセット */
267.     displist++;
268.
269.     *displist = RegNo & 0x000001FF; /* Data 数と W Reg No のセット */
270.     displist++;
271.
272.     *displist = Data;                /* Data のセット */
273.     displist++;
274.
275.     return displist;
276. }
    
```

### 3.8 サンプルプログラムリスト “LINEC コマンドセット”

```

277. /*"FUNC COMMENT"*****
278.  * ID      :
279.  * Outline   : LINEC コマンドセット
280.  *-----
281.  * Include    :
282.  *-----
283.  * Declaration : void g2d_com_LINEC_set(void);
284.  *-----
285.  * Function    : LINEC コマンドをディスプレイリストにセットします。
286.  *-----
287.  * Argument    : short x1
288.  *              : short y1
289.  *              : short x2
290.  *              : short y2
291.  *              : short color
292.  *              : short width
293.  *-----
294.  * Return Value: unsigned long *
295.  *"FUNC COMMENT END"*****/
296. unsigned long * g2d_com_LINEC_set(unsigned long * displist, short x1, short y1,
297.                                   short x2, short y2, short color, short width)
298. {
299.     *displist = 0xB0000002;          /* OP CODE と Draw Mode のセット */
300.     displist++;
301.
302.     *displist = ((color << 16) | (2 & 0x0000FFFF)); /* 色と頂点数 */
303.     displist++;
304.
305.     *displist = width & 0x0000003F;          /* 線幅設定 */
306.     displist++;
307.
308.     *displist = ((x1 << 16) | (y1 & 0x0000FFFF)); /* レンダリング座標 */
309.     displist++;
310.
311.     *displist = ((x2 << 16) | (y2 & 0x0000FFFF)); /* レンダリング座標 */
312.     displist++;
313.
314.     return displist;
315. }
    
```

#### 4. 参考ドキュメント

- ハードウェアマニュアル  
SH7764 ハードウェアマニュアル  
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください。)
- ソフトウェアマニュアル  
SH-4A ソフトウェアマニュアル  
(最新版をルネサス テクノロジホームページから入手してください。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス テクノロジホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

[csc@renesas.com](mailto:csc@renesas.com)

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.01.21	—	初版発行

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様に用途に応じた適切な弊社製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について弊社または第三者の知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例など全ての情報の使用に起因する損害、第三者の知的財産権その他の権利に対する侵害に関し、弊社は責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替および外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
4. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの全ての情報は本資料発行時点のものであり、弊社は本資料に記載した製品または仕様等を予告なしに変更することがあります。弊社の半導体製品のご購入およびご使用に当たりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページ (<http://www.renesas.com>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
5. 本資料に記載した情報は、正確を期すため慎重に制作したのですが、万一本資料の記述の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、弊社はその責任を負いません。
6. 本資料に記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を流用する場合は、流用する情報を単独で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。弊社は、適用可否に対する責任を負いません。
7. 本資料に記載された製品は、各種安全装置や運輸・交通用、医療用、燃焼制御用、航空宇宙用、原子力、海底中継用の機器・システムなど、その故障や誤動作が直接人命を脅かしあるいは人体に危害を及ぼすおそれのあるような機器・システムや特に高度な品質・信頼性が要求される機器・システムでの使用を意図して設計、製造されたものではありません（弊社が自動車用と指定する製品を自動車に使用する場合を除きます）。これらの用途に利用されることをご検討の際には、必ず事前に弊社営業窓口へご照会ください。なお、上記用途に使用されたことにより発生した損害等について弊社はその責任を負いかねますのでご了承願います。
8. 第7項にかかわらず、本資料に記載された製品は、下記の用途には使用しないでください。これらの用途に使用されたことにより発生した損害等につきましては、弊社は一切の責任を負いません。
  - 1) 生命維持装置。
  - 2) 人体に埋め込み使用するもの。
  - 3) 治療行為（患部切り出し、薬剤投与等）を行うもの。
  - 4) その他、直接人命に影響を与えるもの。
9. 本資料に記載された製品のご使用につき、特に最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件およびその他諸条件につきましては、弊社保証範囲内でご使用ください。弊社保証値を越えて製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
10. 弊社は製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、特に半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。弊社製品の故障または誤動作が生じた場合も人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないよう、お客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計（含むハードウェアおよびソフトウェア）およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特にマイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
  - 1 1. 本資料に記載の製品は、これを搭載した製品から剥がれた場合、幼児が口に入れて誤飲する等の事故の危険性があります。お客様の製品への実装後に容易に本製品が剥がれることがなきよう、お客様の責任において十分な安全設計をお願いします。お客様の製品から剥がれた場合の事故につきましては、弊社はその責任を負いません。
  - 1 2. 本資料の全部または一部を弊社の文書による事前の承諾なしに転載または複製することを固くお断りいたします。
  - 1 3. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点等がございましたら弊社営業窓口までご照会ください。

D039444