

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。

ユーザーズ・マニュアル

携帯マルチメディア・プロセッサ

カメラ・インタフェース編

EMMA Mobile™1

[メ モ]

CMOSデバイスの一般的注意事項

入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。

CMOSデバイスの入力ノイズなどに起因して、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定な場合はもちろん、 V_{IL} (MAX.) から V_{IH} (MIN.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズ等が入らないようご使用ください。

未使用入力の処理

CMOSデバイスの未使用端子の入力レベルは固定してください。

未使用端子入力については、CMOSデバイスの入力に何も接続しない状態で動作させるのではなく、プルアップかプルダウンによって入力レベルを固定してください。また、未使用の入出力端子が出力となる可能性（タイミングは規定しません）を考慮すると、個別に抵抗を介して V_{DD} または GND に接続することが有効です。

資料中に「未使用端子の処理」について記載のある製品については、その内容を守ってください。

静電気対策

MOSデバイス取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。

MOSデバイスは強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジン・ケース、または導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。

また、MOSデバイスを実装したボードについても同様の扱いをしてください。

初期化以前の状態

電源投入時、MOSデバイスの初期状態は不定です。

電源投入時の端子の出力状態や入出力設定、レジスタ内容などは保証しておりません。ただし、リセット動作やモード設定で定義している項目については、これらの動作ののちに保証の対象となります。

リセット機能を持つデバイスの電源投入後は、まずリセット動作を実行してください。

電源投入切断順序

内部動作および外部インタフェースで異なる電源を使用するデバイスの場合、原則として内部電源を投入した後に外部電源を投入してください。切断の際には、原則として外部電源を切断した後に内部電源を切断してください。逆の電源投入切断順により、内部素子に過電圧が印加され、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源投入切断シーケンス」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

電源OFF時における入力信号

当該デバイスの電源がOFF状態の時に、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。

資料中に「電源OFF時における入力信号」についての記載のある製品については、その内容を守ってください。

本製品は外国為替及び外国貿易法の規定により規制貨物等に該当しますので、日本国外に輸出する場合には、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。

- 本資料に記載されている内容は2009年9月現在のもので、今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品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、一切その責を負いません。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。
- 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、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。また、当社製品は耐放射線設計については行っていません。当社製品をお客様の機器にご使用の際には、当社製品の不具合の結果として、生命、身体および財産に対する損害や社会的損害を生じさせないように、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を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「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。

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

特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通信号機器、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

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、生命維持のための装置またはシステム等

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。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

(注)

- (1) 本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社が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う。
- (2) 本事項において使用されている「当社製品」とは、(1)において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E0710J

はじめに

対象者 このマニュアルは、携帯マルチメディア・プロセッサ EMMA Mobile1（以降、EM1 と表記します）のカメラインタフェースの機能を理解し、それをを用いたソフトウェア、ハードウェアなどのアプリケーション・システムを設計するユーザを対象とします。

目的 このマニュアルは、EM1 のカメラインタフェースが持つハードウェア、ソフトウェア機能をユーザに理解していただき、これらのデバイスを使用するシステムのハードウェア、ソフトウェア開発の参照用資料として役立つことを目的としています。

構成 このマニュアルは、大きく分けて次の内容で構成しています。

- 第1章 概 説
- 第2章 端子機能
- 第3章 レジスタ
- 第4章 機能詳細
- 第5章 使用方法

読み方 このマニュアルを読むにあたっては、電気、論理回路、マイクロコンピュータに関する一般的知識が必要となります。

- ・カメラインタフェースの機能の詳細を理解しようとするとき
目次に従ってお読みください。
- ・携帯マルチメディア・プロセッサ全体の機能を理解しようとするとき
モジュールごとのユーザズ・マニュアルを参照してください。
- ・携帯マルチメディア・プロセッサ全体の電気的特性を理解しようとするとき
データ・シートを参照してください。

凡 例	データ表記の重み	: 左が上位桁, 右が下位桁
	注	: 本文中につけた注の説明
	注意	: 気をつけて読んでいただきたい内容
	備考	: 本文中の補足説明
	数の表記	: 2進数 ... x x x x または x x x x B 10進数 ... x x x x 16進数 ... x x x x H
	データ・タイプ	ワード ... 32 ビット ハーフワード ... 16 ビット バイト ... 8 ビット

関連資料 関連資料は暫定版の場合がありますが, この資料では「暫定」の表示をしておりません。あらかじめご了承ください。

資料名		資料番号
MC-10118A データ・シート		S19657J
μ PD77630A データ・シート		S19686J
ユーザーズ・マニュアル	Audio/Voice, PWM インタフェース編	S19253J
	DDR SDRAM インタフェース編	S19254J
	DMA コントローラ編	S19255J
	I ² C インタフェース編	S19256J
	ITU-R BT.656 インタフェース編	S19257J
	LCD コントローラ編	S19258J
	MICROWIRE 編	S19259J
	NAND Flash インタフェース編	S19260J
	SPI 編	S19261J
	UART インタフェース編	S19262J
	イメージ・コンポーザ編	S19263J
	イメージ・プロセッサ・ユニット編	S19264J
	システム制御 / 汎用入出力インタフェース編	S19265J
	タイマ編	S19266J
	地上デジタル TV インタフェース編	S19267J
	カメラ・インタフェース編	このマニュアル
	USB インタフェース編	S19359J
	SD メモリ・カード・インタフェース	S19361J
	PDMA 編	S19373J
	1 チップ編 (MC-10118A)	S19598J
1 チップ編 (μ PD77630A)	S19687J	

注意 上記関連資料は, 予告なしに内容を変更することがあります。設計などには, 必ず最新の資料を使用してください。

目 次

第 1 章 概 説・・・11

- 1.1 機能概要・・・11
- 1.2 特 徴・・・11
- 1.3 機能ブロック図・・・13

第 2 章 端子機能・・・15

- 2.1 カメラインタフェース端子・・・15

第 3 章 レジスタ・・・16

- 3.1 レジスタ一覧・・・16
- 3.2 レジスタ機能・・・18
 - 3.2.1 割り込みレジスタ・・・18
 - 3.2.2 制御レジスタ・・・25
 - 3.2.3 有効画像範囲設定レジスタ・・・34
 - 3.2.4 レベル調整レジスタ・・・39
 - 3.2.5 転送制御レジスタ・・・41
 - 3.2.6 アドレス加算量レジスタ・・・46
 - 3.2.7 リサイズ・レジスタ・・・48
 - 3.2.8 フレーム制御レジスタ・・・50
 - 3.2.9 モジュール制御レジスタ・・・55
 - 3.2.10 更新レジスタ・・・56
 - 3.2.11 水平垂直反転レジスタ・・・58
 - 3.2.12 簡易QoS設定レジスタ・・・59

第 4 章 機能詳細・・・60

- 4.1 入力データ取り込みタイミング・・・60
- 4.2 水平同期 / 垂直同期信号サンプリング・・・61
- 4.3 イネーブルサンプリング・・・62
- 4.4 水平同期 / 垂直同期タイミングと有効画像範囲設定レジスタ設定値・・・63
- 4.5 ITU-R BT.656 エンコーディング・・・65
- 4.6 レベル調整・・・70
- 4.7 縮小方式・・・71
- 4.8 データ転送範囲設定・・・72
 - 4.8.1 水平方向転送範囲・・・72
 - 4.8.2 垂直方向転送範囲・・・72
- 4.9 データ転送範囲設定値の制約・・・74

- 4.9.1 水平同期 / 垂直同期サンプリング . . . 74
- 4.9.2 イネーブル信号サンプリング . . . 75
- 4.10 データ・フォーマット . . . 79**
 - 4.10.1 カメラ . . . 79
 - 4.10.2 メモリ・マッピング . . . 79
- 4.11 転送処理 . . . 83**
 - 4.11.1 フレーム間引き . . . 83
 - 4.11.2 転送モード . . . 83
 - 4.11.3 水平垂直反転制御 . . . 84
- 4.12 フレーム間隔 . . . 85**
- 4.13 レジスタ設定反映タイミング . . . 87**

第 5 章 使用手順 . . . 88

- 5.1 設定手順例 . . . 88**
- 5.2 制限事項 . . . 90**

図の目次

図番号	タイトル, ページ
図 1-1	ブロック図・・・13
図 3-1	LD_TMGビット設定値とレジスタ設定値反映タイミングの関係・・・27
図 3-2	サンプリングモードとVS_POL, HS_POL設定の説明・・・28
図 3-3	CA_OD_BYTELANE / CA_OD_BYTELANE2 設定値と出力データの関係・・・32
図 3-4	メモリ・格納イメージと設定値・・・47
図 3-5	更新レジスタ設定タイミング・・・57
図 4-1	両エッジ・サンプル・・・60
図 4-2	片エッジ・サンプル(立ち上がり)・・・60
図 4-3	片エッジ・サンプル(立下り)・・・60
図 4-4	水平タイミング(CAM_HS正論理)・・・61
図 4-5	垂直タイミング(CAM_VS正論理)・・・61
図 4-6	イネーブルサンプリング・タイミング・・・62
図 4-7	CAM_VS/CAM_HSタイミングとCA_Y1R/CA_Y2R設定値・・・63
図 4-8	CAM_VS/CAM_HSタイミングとCA_Y1R/CA_Y2R設定値 (CAM_HS負論理)・・・64
図 4-9	ITU-R BT.656 エンコーディング・タイミング・・・65
図 4-10	656MODE設定におけるフィールドデータと格納フレーム・・・67
図 4-11	656MODE設定による垂直同期割り込みと転送完了割り込みのタイミング・・・68
図 4-12	1 フレーム転送時のイメージ・・・69
図 4-13	レベル調整処理・・・70
図 4-14	縮小画像サンプル方式・・・71
図 4-15	データ転送範囲・・・73
図 4-16	CAM_VS / CAM_HS信号サンプリング・・・74
図 4-17	イネーブル信号サンプリング(通常)・・・75
図 4-18	イネーブル信号サンプリング(クロッピング)・・・76
図 4-19	ITU-R BT.656 モード時の信号サンプリング・・・77
図 4-20	Cameraデータ・フォーマット・・・79
図 4-21	メモリ・フォーマット(Big Endian)・・・80
図 4-22	メモリ・フォーマット(Little Endian)・・・80
図 4-23	YUV_OD_BYTELANEの設定例・・・81
図 4-24	YUV 420/422 Planarメモリ・フォーマット・・・82
図 4-25	フレーム間引き・・・83
図 4-26	転送モード・・・83
図 4-27	反転制御・・・84
図 4-28	フレーム間隔(レジスタ設定反映タイミング:立ち上がり)・・・85
図 4-29	フレーム間隔(レジスタ設定反映タイミング:立ち下がり)・・・86
図 4-30	レジスタ設定反映タイミング:立ち下がり・・・87
図 5-1	設定手順例・・・89
図 5-2	CAM_CLKIとデータの関係・・・90

表の目次

表番号	タイトル, ページ
表 3-1	割り込み要因一覧・・・18
表 3-2	SYNCATYPEビット,SYNCMODEビットとサンプリングモードの関係・・・27
表 3-3	サンプリングモードと有効ビットの関係・・・27
表 3-4	出力フォーマットと有効なBYTELANE設定・・・33
表 3-5	設定可能最小単位・・・46
表 4-1	656MODE設定におけるフィールド格納動作・・・66

第1章 概 説

このマニュアルでは EM1 のカメラインタフェース（以降 CAM と表記します）について説明します。

1.1 機能概要

CAM は外部 Camera モジュールからの YUV422 形式の画像データを任意のサイズ（1～1/16）に縮小して外部メモリに転送します。

1.2 特 徴

Camera I/F 信号

- ・ データ・バス(CAM_YUV[7:0])
- ・ 垂直同期(CAM_VS)
- ・ 水平同期(CAM_HS)
- ・ Pixel Clock(CAM_CLKI)

○同期信号エンコーディング

- ・ 垂直同期/水平同期信号サンプリング
- ・ イネーブルサンプリング
- ・ ITU-R BT.656 エンコーディング

○ITU-R BT.656 入力対応

- ・ 3 モードに対応
 - ・ 1st フィールドはバッファ A , 2nd フィールドはバッファ B に格納
 - ・ 1st フィールドのみ , バッファ A に格納
 - ・ 2nd フィールドのみバッファ A に格納

○データ・フォーマット

- ・ 入力 : YUV422 形式
- ・ 出力 : YUV422/420 形式から選択
(YUV422 時は YUV Semi-Planar, YUV Interleave, YUV Planar モード ,
YUV420 時は YUV Semi-Planar , YUV Planar モードが選択可能です。)

○最大画像サイズ

- ・ 水平 4088 画素 × 垂直 4092 画素

○データサンプリング

Pixel Clock に対して次のタイミングでのデータ・サンプルが可能です。

- ・ Rise Edge
- ・ Fall Edge
- ・ Both Edge

○レベル調整機能

取り込んだ Camera 画像のゲインとオフセットの調整を行います。設定値は Y/U/V 個別に設定が可能です。

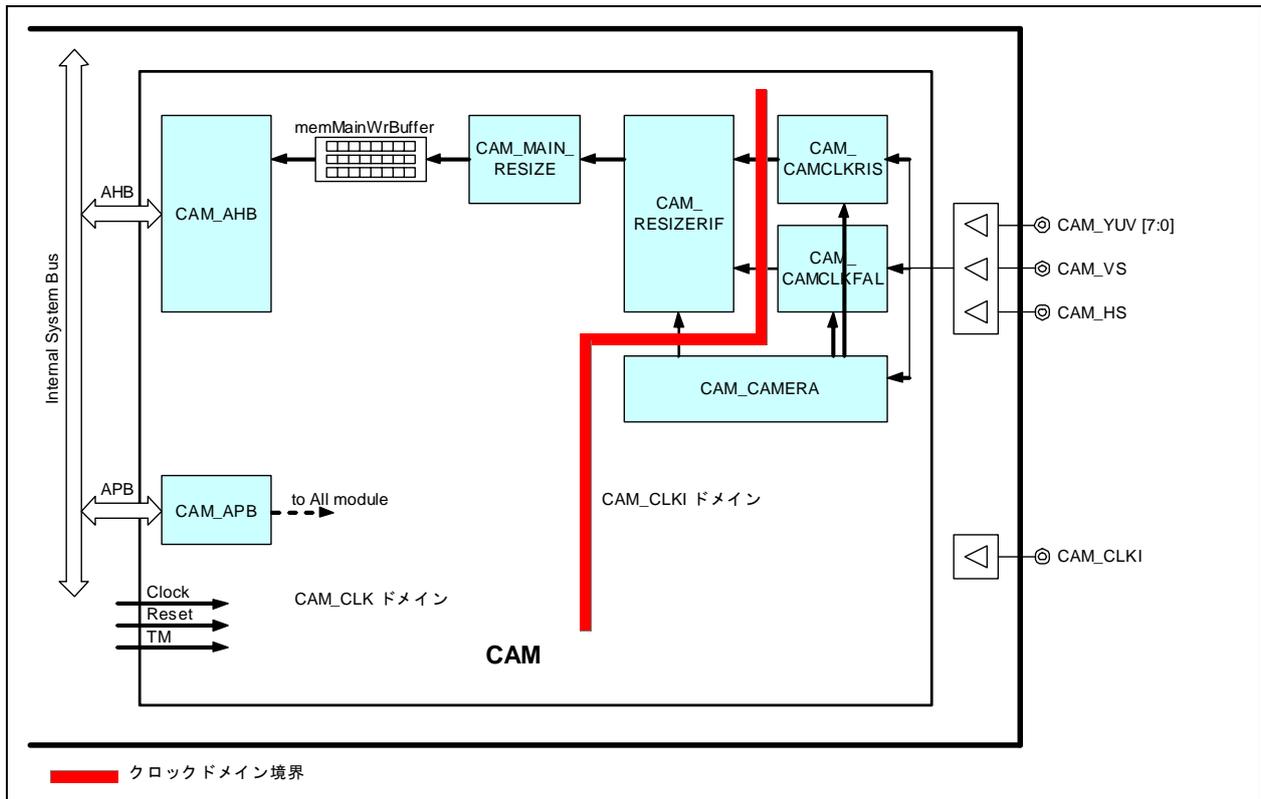
○縮小機能

- ・ 最近傍サンプリング方式

- ・ 縮小範囲 1~1/16(スケーラブルに設定可能)
- フレーム間引き転送機能
 - ・ 間引きなし：毎フレーム転送
 - ・ 1/2 間引き：2 フレームに 1 回データを転送
 - ・ 1/3 間引き：3 フレームに 1 回データを転送
 - ・ 1/4 間引き：4 フレームに 1 回データを転送
- 水平垂直反転機能
 - 水平反転，垂直反転してメモリへ転送することが可能です。
- ダブル・バッファ転送機能
 - 転送フレーム毎に転送先フレームを自動で切り替えます。
- バッファ・メモリ
 - 32bit x 256wordx2 系統のバッファ・メモリを内蔵しています。
- AMBA™システム・バス・アーキテクチャ (Rev2.0) 準拠
- 簡易 QoS 機能
 - ・ データ・バッファの空き容量により AXI (AHB) バスの優先順位を制御します。
 - ・ データ・バッファの空き容量セッティングはレジスタで設定します。
 - ・ CAM からは，Priority 信号を制御側に出力します。
- FIFO (データ・バッファ) 内の有効データ量値の出力
 - ・ データ・バッファの有効データ量を出力します。
- SAFE リセット機能
 - ・ AHB バス転送状態が IDLE 時のみにアサートされるリセット機能

1.3 機能ブロック図

図1-1 ブロック図



以下にモジュール概要とクロックドメインを示す。

(1) CAM_AHB (CAM_CLK ドメイン)

AMBA™ AHB 準拠のインタフェースです。バスマスタとなりシステムバスを介して画像をフレームメモリへ書き込みます。

(2) CAM_APB (CAM_CLK ドメイン)

AMBA™ APB 準拠のインタフェースです。レジスタはこのブロック内に存在し、システムバスを通し設定を行うことでCAMを制御します。

(3) CAM_MAIN_RESIZE (CAM_CLK ドメイン)

1/1 ~ 1/16 の縮小リサイズ処理を行います。最近傍サンプリング方式のリサイズ機能を実装しています。

(4) CAM_RESIZERIF (CAM_CLK ドメイン)

ゲイン、オフセット処理を行います。また、CAM_CLKI ドメインからの非同期信号の同期化を行います。

(5) memMainWrBuffer (CAM_CLK ドメイン)

32bitx256Word のライトバッファです。

(6) CAM_CAMERA (CAM_CLKI ドメイン)

フレーム間引き, CAM_CLKI のサンプリングエッジを選択します。また, CAM_CLK ドメインとのハンドシェイク信号を生成します。

(7) CAM_CAMCLKRISE (CAM_CLKI ドメイン)

CAM_YUV, CAM_VS, CAM_HS の立ち上がりサンプリングを行います。

(8) CAM_CAMCLKFALL (CAM_CLKI ドメイン)

CAM_YUV, CAM_VS, CAM_HS の立ち下がりサンプリングを行います。

第2章 端子機能

2.1 カメラインタフェース端子

端子名	入出力	リセット時	機 能	兼用端子
CAM_YUV0	入力	-	カメラ YUV データ	NTS_DATA0 GIO_P75 SP1_SO
CAM_YUV1	入力	-	カメラ YUV データ	NTS_DATA1 GIO_P76 SP1_CS0
CAM_YUV2	入力	-	カメラ YUV データ	NTS_DATA2 GIO_P77 SP1_CS1
CAM_YUV3	入力	-	カメラ YUV データ	NTS_DATA3 GIO_P78 SP1_CS2
CAM_YUV4	入力	-	カメラ YUV データ	NTS_DATA4 GIO_P79 SP1_CS3
CAM_YUV5	入力	-	カメラ YUV データ	SD1_CMD
CAM_YUV6	入力	-	カメラ YUV データ	SD1_DATA0
CAM_YUV7	入力	-	カメラ YUV データ	SD1_DATA1
CAM_VS	入力	-	カメラ垂直同期信号	SD1_DATA2
CAM_HS	入力	-	カメラ水平同期信号	SD1_DATA3
CAM_CLKI	入力	-	カメラクロック	SD1_CLI GIO_P92
CAM_SCLK	出力	0	カメラクロック	GIO_P5 NAND_RB2

第3章 レジスタ

3.1 レジスタ一覧

Reserved レジスタへのアクセスは行わないでください。リード値は不定です。

各レジスタ内の Reserved ビットへは、0 以外を書き込まないでください。

ベース・アドレス： 400B_0000H

(1/2)

アドレス	レジスタ略号	機能	R/W	リセット時
0000H	CA_STATUS	INT ステータス・レジスタ	R	0000_0000H
0004H	CA_RAWSTATUS	INT Raw ステータス・レジスタ	R	0000_0000H
0008H	CA_ENSET	INT Enable セット・レジスタ	R/W	0000_0000H
000CH	CA_ENCLR	INT Enable クリア・レジスタ	W	0000_0000H
0010H	CA_FFCLR	INT 要因クリア・レジスタ	W	0000_0000H
0014H	CA_ERRORADR	エラー・アドレス・レジスタ	R/W	0000_0000H
0018H- 001CH	-	Reserved	-	-
0020H	CA_CSR	カメラ・コントロール・レジスタ	R/W	0000_0000H
0024H- 002CH	-	Reserved	-	-
0030H	CA_X1R	転送開始 X 座標レジスタ	R/W	0000_0000H
0034H	CA_X2R	転送終了 X 座標レジスタ	R/W	0000_0000H
0038H	CA_Y1R	転送開始 Y 座標レジスタ	R/W	0000_0000H
003CH	CA_Y2R	転送終了 Y 座標レジスタ	R/W	0000_0000H
0040H	CA_BNZR	輝度信号オフセット・レジスタ	R/W	0000_0000H
0044H	CA_BNGR	輝度信号ゲイン・レジスタ	R/W	0000_0080H
0048H	CA_CBZR	U 色差信号オフセット・レジスタ	R/W	0000_0000H
004CH	CA_CBGR	U 色差信号ゲイン・レジスタ	R/W	0000_0080H
0050H	CA_CRZR	V 色差信号オフセット・レジスタ	R/W	0000_0000H
0054H	CA_CRGR	V 色差信号ゲイン・レジスタ	R/W	0000_0080H
0058H- 007CH	-	Reserved	-	-
0080H	CA_DMACNT	転送コントロール・レジスタ	R/W	0000_0000H
0084H	CA_FRAME	転送フレーム・レジスタ	R/W	0000_0005H
0088H	CA_DMAREQ	転送要求レジスタ	R/W	0000_0000H
008CH	CA_DMASTOP	転送要求解除レジスタ	W	0000_0000H
0090H- 00FCH	-	Reserved	-	-
0100H	CA_LINESIZE_MAIN	アドレス加算量レジスタ(メイン・フレーム)	R/W	0000_0000H
0104H	CA_XRATIO_MAIN	水平縮小率レジスタ(メイン・フレーム)	R/W	0000_0000H
0108H	CA_YRATIO_MAIN	垂直縮小率レジスタ(メイン・フレーム)	R/W	0000_0000H
010CH	CA_DMAX_MAIN	水平転送サイズ・レジスタ(メイン・フレーム)	R/W	0000_0000H

アドレス	レジスタ略号	機能	R/W	リセット時
0110H	CA_DMAY_MAIN	垂直転送サイズ・レジスタ(メイン・フレーム)	R/W	0000_0000H
0114H	CA_YPLANE_A	Y Plane 転送アドレス・レジスタ(A Frame)	R/W	0000_0000H
0118H	CA_UVPLANE_A	UV Plane 転送アドレス・レジスタ(A Frame)	R/W	0000_0000H
011CH	CA_YPLANE_B	Y Plane 転送アドレス・レジスタ(B Frame)	R/W	0000_0000H
0120H	CA_UVPLANE_B	UV Plane 転送アドレス・レジスタ(B Frame)	R/W	0000_0000H
0124H- 0228H	-	Reserved	-	-
022CH	CA_MODULECONT	モジュール制御レジスタ	R/W	0000_0000H
0230H	CA_UPDATE	更新レジスタ	R/W	0000_0000H
0234H	CA_MIRROR	水平垂直反転制御レジスタ	R/W	0000_0000H
0238H	CA_OD_BYTELANE	バイトレーン制御レジスタ (YUV 422 Interleave モード専用)	R/W	0000_00E4H
023CH	-	Reserved	-	-
0240H	CA_X3R	転送終了 X 座標レジスタ (イネーブルモード専用)	R/W	0000_0000H
0244H	CA_VPLANE_A	V Plane 転送アドレス・レジスタ(A Frame)	R/W	0000_0000H
0248H	CA_VPLANE_B	V Plane 転送アドレス・レジスタ(B Frame)	R/W	0000_0000H
024CH- 0250H	-	Reserved	-	-
0254H	CA_OD_BYTELANE2	バイトレーン制御レジスタ2	R/W	0000_E4E4H
0258H	CA_QOS	簡易 QoS 設定レジスタ	R/W	0000_0000H
025CH- FFFFH	-	Reserved	-	-

3.2 レジスタ機能

3.2.1 割り込みレジスタ

CAMは4種類の割り込みを発行します。各割り込みの制御は割り込み設定レジスタの各ビットに割り当てています。詳細は表3-1を参照してください。

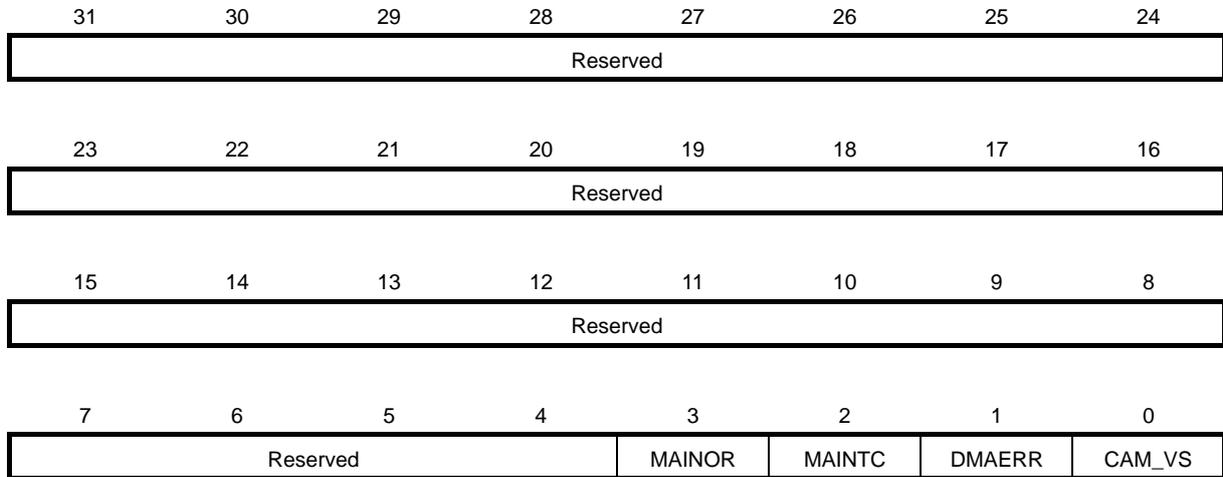
表3-1 割り込み要因一覧

割り込み名	要因	ビット・アサイン
メイン・フレーム・オーバーラン割り込み	メイン・フレームへ転送時に、内部バッファがオーバーランした場合に割り込みを発行します。	3
メイン・フレーム・転送完了割り込み	メイン・フレームへの1フレームデータ転送が完了すると割り込みを発行します。	2
転送エラー割り込み	AHB転送中にERROR/RETRY/SPLIT応答を受信すると割り込みを発行します。 転送エラー発生時は、転送中のトランザクションは破棄されますが、その後の転送は続きます。	1
垂直同期割り込み	CAM_VSのフレーム開始エッジ(VS_POL設定)に割り込みを発行します。CAM_VSが正論理のときCAM_VSの立ち上がりで発生。CAM_VSが負論理のときCAM_VSの立下りで発生。	0

備考) 割り込み要因のセット/クリアが競合した場合はセットが優先されます。

(1) INT ステータス・レジスタ

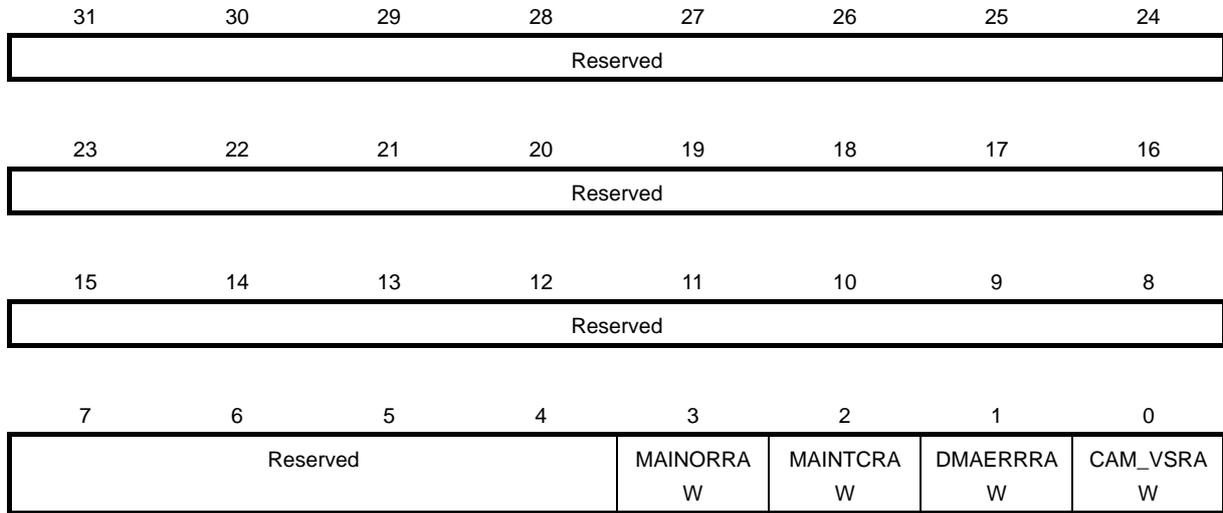
本レジスタ (CA_STATUS : 400B_0000H) は, CA_ENSET でマスク解除されている割り込み要因の状態を示します。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:4	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINOR	R	3	0	メインフレームオーバーラン割り込み要因 0 : なし 1 : あり
MAINTC	R	2	0	メインフレーム転送完了割り込み要因 0 : なし 1 : あり
DMAERR	R	1	0	転送エラー割り込み要因 0 : なし 1 : あり
CAM_VS	R	0	0	垂直同期割り込み要因 0 : なし 1 : あり

(2) INT RAW ステータス・レジスタ

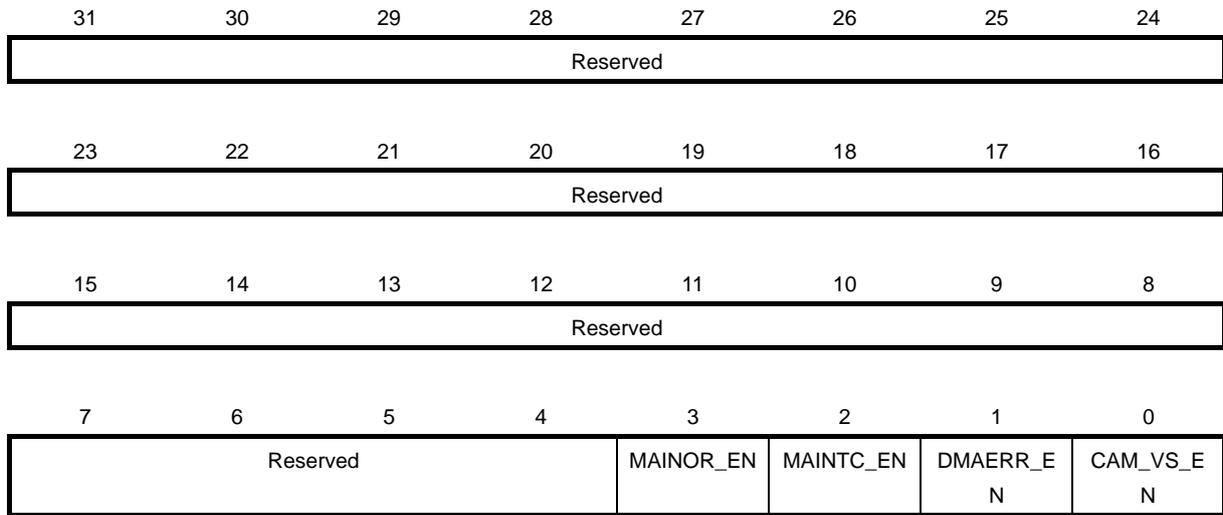
本レジスタ (CA_RAWSTATUS : 400B_0004H) は, CA_ENSET の状態にかかわらず割り込み要因の状態を示します。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:4	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINORRAW	R	3	0	メインフレームオーバーラン割り込み要因 0 : なし 1 : あり
MAINTCRAW	R	2	0	メインフレーム転送完了割り込み要因 0 : なし 1 : あり
DMAERRRAW	R	1	0	転送エラー割り込み要因 0 : なし 1 : あり
CAM_VSRAW	R	0	0	垂直同期割り込み要因 0 : なし 1 : あり

(3) INT Enable セット・レジスタ

本レジスタ (CA_ENSET : 400B_0008H) は、割り込みマスクを解除します。

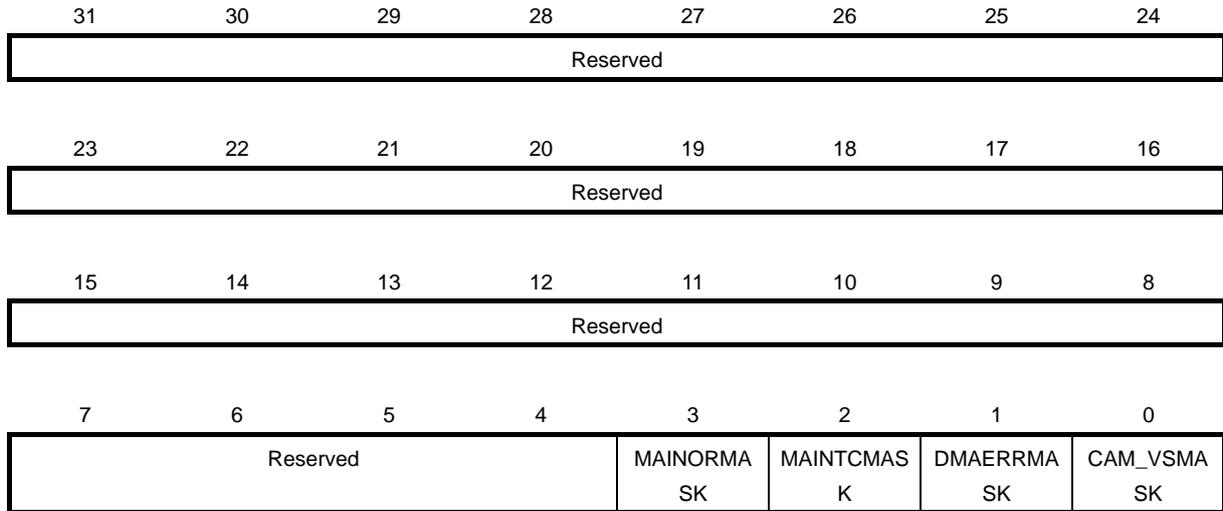


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:4	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINOR_EN	R	3	0	メインフレームオーバーラン割り込み状態 0 : マスク 1 : マスク解除
	W	3	0	メインフレームオーバーラン割り込み要因 0 : - 1 : マスク解除
MAINTC_EN	R	2	0	メインフレーム転送完了割り込み状態 0 : マスク 1 : マスク解除
	W	2	0	メインフレーム転送完了割り込み要因 0 : - 1 : マスク解除
DMAERR_EN	R	1	0	DMA 転送エラー割り込み状態 0 : マスク 1 : マスク解除
	W	1	0	DMA 転送エラー割り込み要因 0 : - 1 : マスク解除
CAM_VS_EN	R	0	0	垂直同期割り込み状態 0 : マスク 1 : マスク解除
	W	0	0	垂直同期割り込み状態 0 : - 1 : マスク解除

注意) CAM_VS_EN ビットは、CAM_CLKI ドメインのリセットを解除してから 16CLK@CAM_CLKI 以上経過後に設定してください。

(4) INT Enable クリア・レジスタ

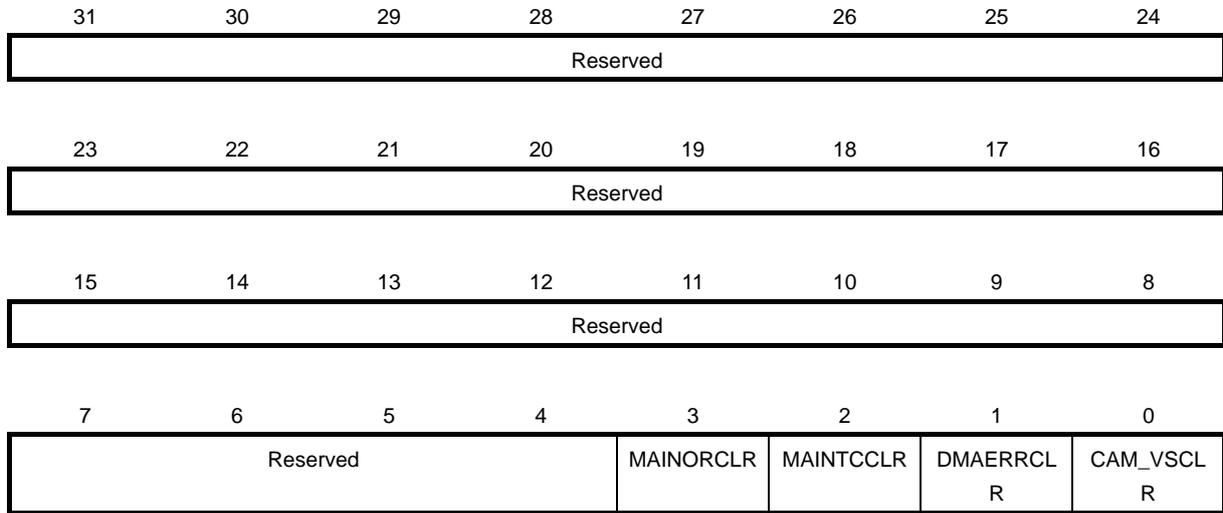
本レジスタ (CA_ENCLR : 400B_000CH) は、割り込みをマスクします。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:4	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINORMASK	W	3	0	メインフレームオーバーラン割り込み要因 0 : - 1 : マスク
MAINTCMASK	W	2	0	メインフレーム転送完了割り込み要因 0 : - 1 : マスク
DMAERRMAS K	W	1	0	転送エラー割り込み要因 0 : - 1 : マスク
CAM_VSMAS K	W	0	0	垂直同期割り込み要因 0 : - 1 : マスク

(5) INT 要因クリア・レジスタ

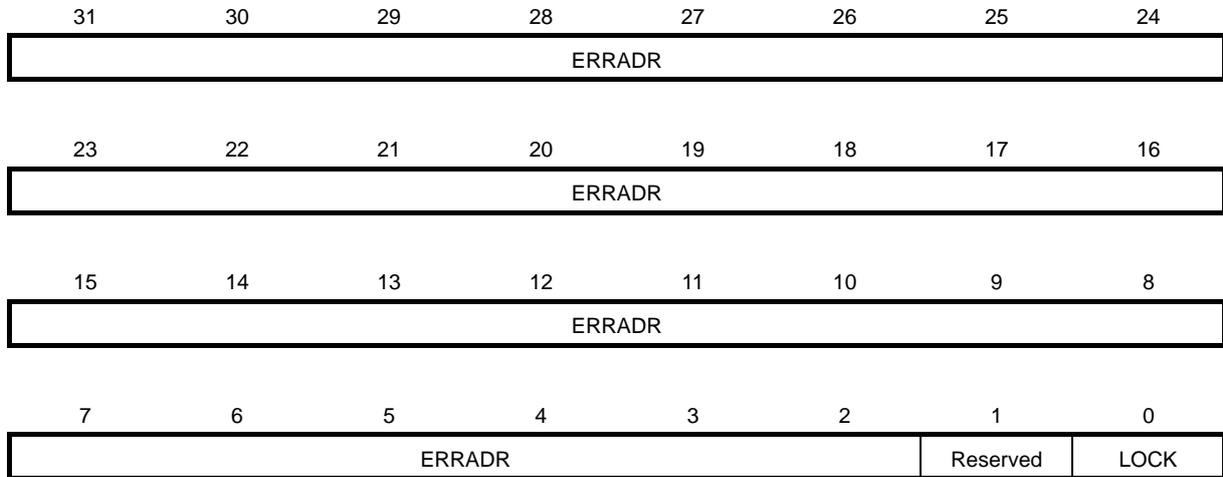
本レジスタ (CA_FFCLR : 400B_0010H) は、割り込み要因をクリアします。要因クリア後に自動クリアされます。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:4	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINORCLR	W	3	0	メインフレームオーバーラン割り込み要因 0 : - 1 : マスク
MAINTCCLR	W	2	0	メインフレーム転送完了割り込み要因 0 : - 1 : マスク
DMAERRCLR	W	1	0	転送エラー割り込み要因 0 : - 1 : マスク
CAM_VSCLR	W	0	0	垂直同期割り込み要因 0 : - 1 : マスク

(6) エラー・アドレス・レジスタ

本レジスタ (CA_ERRORADR : 400B_0014H) は , DMA 転送中に , AHB バス・レスポンスの ERROR/RETRY/SPLIT 応答を受信すると , その時点の HADDR を保持します。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
ERRADR	R	31:2	0	OKAY レスポンス以外の応答発生時の HADDR を格納します。
Reserved	R	1	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
LOCK	R/W	0	0	エラーステータス 0 : エラーアドレス格納待ち 1 : エラーアドレスを格納した状態

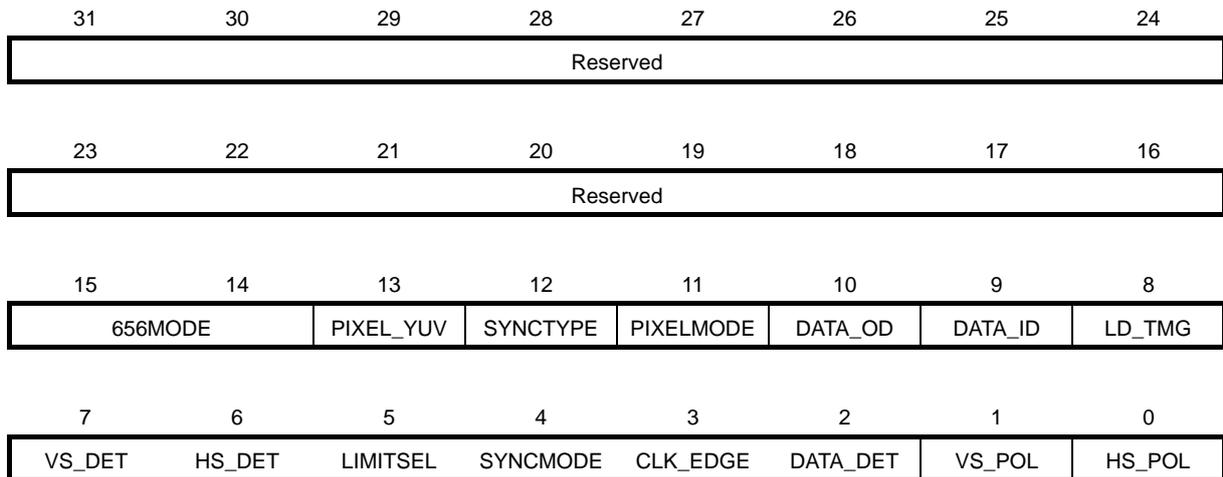
注意) LOCK ビットが 0 に設定されている状態でエラー応答が発生すると , その時点の HADDR の状態を ERRADR ビットに格納し , 同時に LOCK も 1 にセットされます。再度取得したい場合は LOCK に 0 をセットしてください。LOCK に 1 をセットしても , 何も変化しません。

3.2.2 制御レジスタ

(1) カメラ・コントロール・レジスタ

本レジスタ(CA_CSR:400B_0020H)は, CAM モジュールを制御する 16 ビットのレジスタです。CAM_VS, CAM_HS 信号サンプリング・モードに設定する場合は, SYNCATYPE ビット, SYNCMODE ビットともに 0H 設定してください。

設定値の変更は, DMA 転送が行われていない状態(転送要求レジスタのリード値が0の状態)で行ってください。



(1/2)

名称	R/W	ビット	リセット時	機能
Reserved	R	31:16	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
656MODE	R/W	15:14	0	ITU-R BT.656 モード時の格納するフィールドを指定します。 (SYNCMODE ビットで ITU-R BT.656 モード時のみ設定が有効になります) 00b : 1st フィールドを先頭に , 1st , 2nd の両フィールドをバッファに格納。 01b : 2nd フィールドを先頭に , 1st , 2nd の両フィールドをバッファに格納。 10b : 1st フィールドのみをバッファに格納する 11b : 2nd フィールドのみをバッファに格納する
PIXEL_YUV	R/W	13	0	0 : PIXELMODE ビット有効 1 : YUV 420/422 Planar モード (PIXELMODE 設定無効)
SYNCATYPE	R/W	12	0	データサンプリングモードを指定します。 (SYNCMODE ビット CAM_VS, CAM_HS 信号サンプリングモード時のみ設定が有効になります) 0 : CAM_VS, CAM_HS 信号サンプリングモード 1 : イネーブル信号サンプリングモード
PIXELMODE	R/W	11	0	メモリへ転送するデータ・フォーマットを指定します。 (SYNCMODE ビット CAM_VS, CAM_HS 信号サンプリングモード時のみ有効) 0 : YUV 420/422 Semi-Planar モード 1 : YUV422 Interleave モード

名称	R/W	ビット	リセット時	機能
DATA_OD	R/W	10	0	メモリへ転送するデータの Endian を指定します。 (PIXELMODE ビット YUV 420/422 Semi-Planar モード時のみ有効) <div style="text-align: center;"> bit32 bit0 0 : Y Planer Y2 Y3 Y0 Y1 UV Plane U1 V1 U0 V0 1 : Y Plane Y3 Y2 Y1 Y0 UV Plane V1 U1 V0 U0 </div>
DATA_ID	R/W	9	0	CAMYUV から入力されるデータ並びを指定します 0 : U→Y→V→Y 1 : Y→U→Y→V
LD_TMG	R/W	8	0	レジスタ設定値反映タイミングを選択します (図 3-1参照) 0 : CAM_VS の先頭 (CAM_VS が正論理の場合 CAM_VS の立ち上がり) 1 : CAM_VS の終端 (CAM_VS が正論理の場合 CAM_VS の立ち下がり)
VS_DET	R/W	7	0	CAM_VS 検出クロックエッジ選択 0 : CAM_CLKI 立ち上がり 1 : CAM_CLKI 立ち下がり
HS_DET	R/W	6	0	CAM_HS 検出クロックエッジ選択 0 : CAM_CLKI 立ち上がり 1 : CAM_CLKI 立ち下がり
LIMITSEL	R/W	5	0	YUV 出力データの制限値選択 0 : ITU-R BT.656 準拠(Y:16-235 U,V:16-240) 1 : 8bit Full(Y,U,V とも 0-255)
SYNCMODE	R/W	4	0	同期モード選択 0 : CAM_VS, CAM_HS 信号サンプリングモード 1 : ITU-R BT.656 モード
CLK_EDGE	R/W	3	0	クロックエッジ選択 0 : 片エッジ転送 1 : 両エッジ転送 片エッジ転送のとき, CAM_CLKI の有効エッジは DATA_DET, HS_DET, VS_DET によって選択されます。両エッジ転送のとき, CAM_VS, CAM_HS は立ち上がり検出になります。
DATA_DET	R/W	2	0	CAMYUV 検出クロックエッジ選択 0 : CAM_CLKI 立ち上がり 1 : CAM_CLKI 立ち下がり
VS_POL	R/W	1	0	CAM_VS の極性設定 0 : 正論理 1 : 負論理 サンプリングモード (SYNCTYPE ビット) の設定で説明が複雑になります。 図 3-2 で機能説明します。
HS_POL	R/W	0	0	CAM_HS の極性設定 0 : 正論理 1 : 負論理 サンプリングモード (SYNCTYPE ビット) の設定で説明が複雑になります。 図 3-2 で機能説明します。

注意)・ SYNCTYPEビット , SYNCMODEビットと各種モードについては 表 3-2 SYNCTYPEビット,SYNCMODEビットとサンプリングモードの関係を参照願います。

- ・本レジスタの設定は ,必ず CAM_CLKI ドメインのリセットをアクティブにした状態で行ってください。また , DMA 転送要求中または CAM が動作中は設定を変更しないでください。動作を保証できません。
- ・ITU-R BT.656 モード (SYNCMODE=1 , SYNCTYPE=0) では , VS_DET と HS_DET の極性を DATA_DET の極性と合わせてください。

表3-2 SYNCTYPE ビット,SYNCMODE ビットとサンプリングモードの関係

サンプリングモード	SYNCTYPE ビット	SYNCMODE ビット
CAM_VS,CAM_HS 信号サンプリングモード	0	0
ITU-R BT.656 モード	0	1
イネーブル信号サンプリングモード	1	0

表3-3 サンプリングモードと有効ビットの関係

サンプリングモード	VS_POL	HS_POL	LD_TMG ビット
CAM_VS,CAM_HS 信号サンプリングモード			
ITU-R BT.656 モード			
イネーブル信号サンプリングモード			x

: 設定有効 x : 設定無効

VS_POL , HS_POL , LD_TMG 以外の設定ビットは全てのサンプリングモードで有効です。

図3-1 LD_TMG ビット設定値とレジスタ設定値反映タイミングの関係

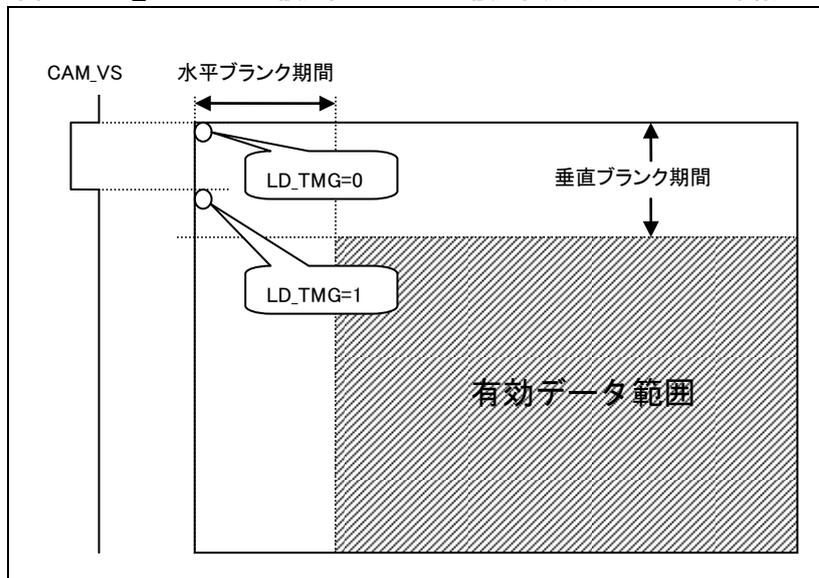
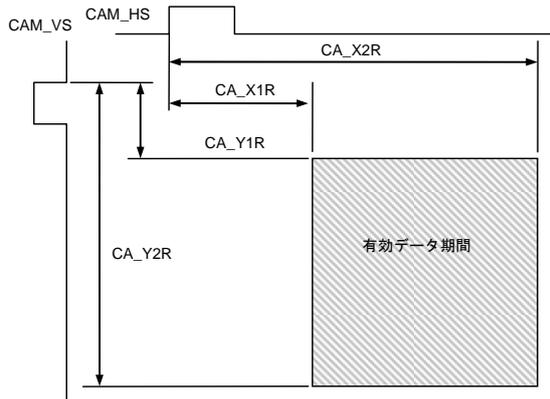


図3-2 サンプルモードと VS_POL , HS_POL 設定の説明

CAM_VS/CAM_HS 信号サンプリング (SYNCTYPE=0) モード

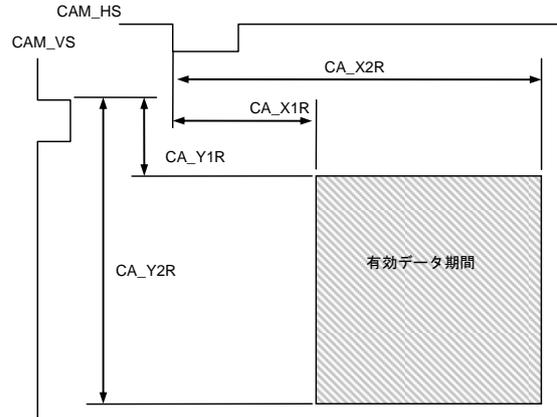
VS_POL=0, HS_POL=0 の場合

CAM_VS, CAM_HS の立ち上がりを基点として
CA_Y1R, CA_Y2R, CA_X1R, CA_X2R を設定します。



VS_POL=1, HS_POL=1 の場合

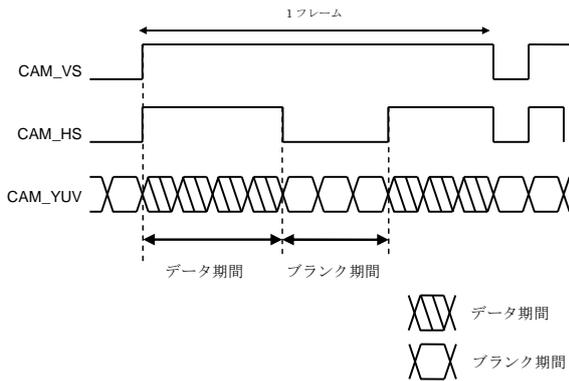
CAM_VS, CAM_HS の立ち下がり基点として
CA_Y1R, CA_Y2R, CA_X1R, CA_X2R を設定します。



イネーブル信号サンプリング (SYNCTYPE=1) モード

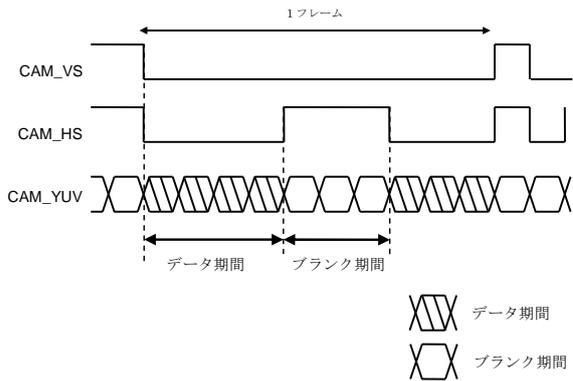
VS_POL=0, HS_POL=0 の場合

CAM_VS=1, CAM_HS=1 の期間がデータ期間となります。
CAM_VS, CAM_HS の立ち上がりを基点として
CA_Y1R, CA_Y2R, CA_X1R, CA_X2R を設定します。



VS_POL=1, HS_POL=1 の場合

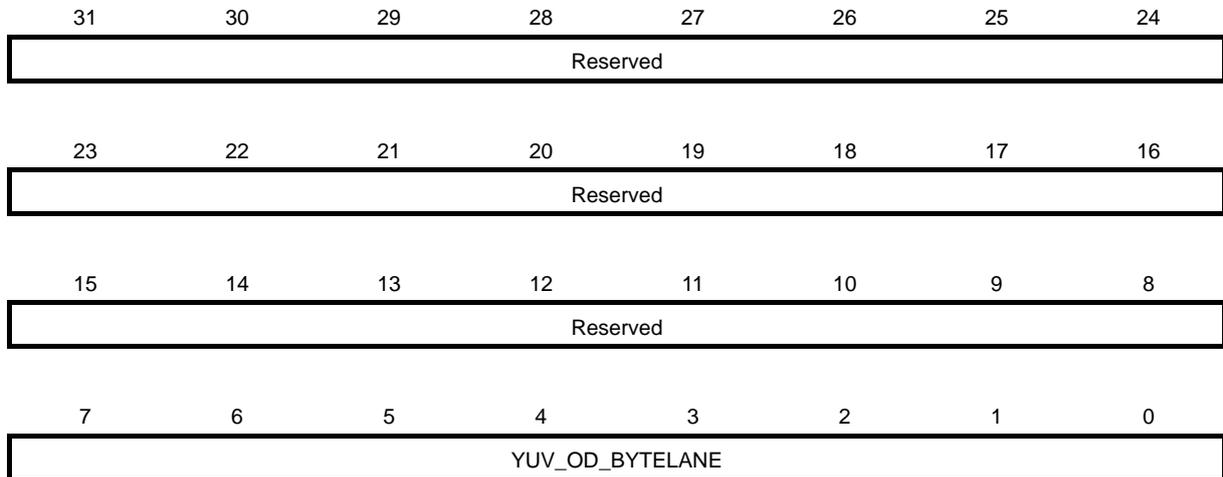
CAM_VS=0, CAM_HS=0 の期間がデータ期間となります。
CAM_VS, CAM_HS の立ち下がり基点として
CA_Y1R, CA_Y2R, CA_X1R, CA_X2R を設定します。



(2) バイトレーン制御レジスタ

本レジスタ (CA_OD_BYTELANE : 400B_0238H) は、メモリ格納時のバイトレーンへの成分を出力するかを制御します。なお、このレジスタ設定は YUV 422 Interleave のみ有効です。

設定値の変更は、DMA 転送が行われていない状態 (転送要求レジスタのリード値が 0 の状態)で行ってください。

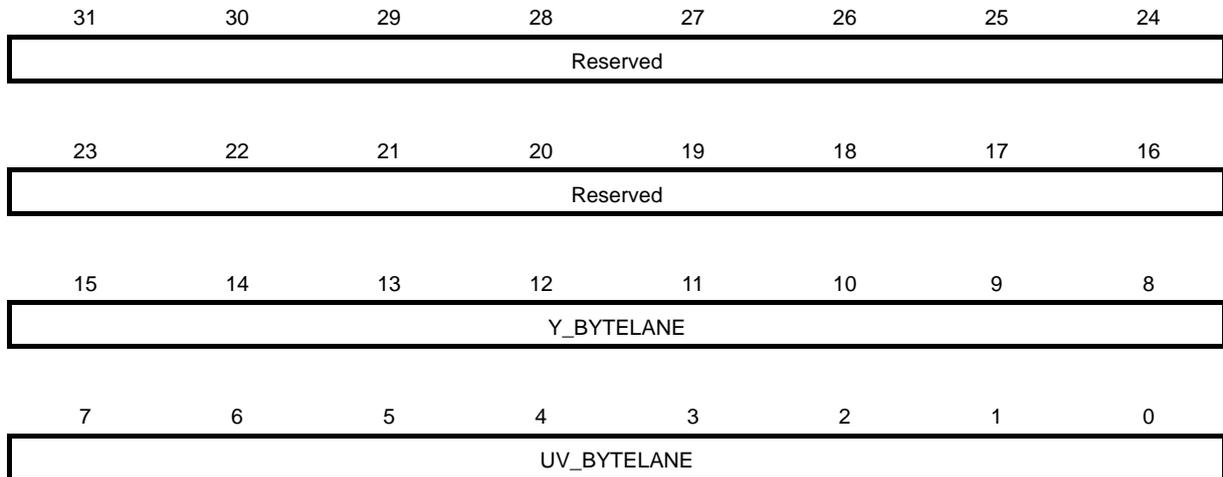


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能										
Reserved	R	31:8	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。										
YUV_OD_BYTELANE	R/W	7:0	E4H	<p>メモリへ転送するデータのバイトレーンを指定します。図 3-3 をご参照ください。</p> <p>(YUV 422 Interleave モード (CA_CSR) 時のみ有効)</p> <p>メモリ格納時のバイトレーンへの成分を出力するかを選択します。</p> <p>Interleave</p> <p>00 : Y0</p> <p>01 : Y1</p> <p>10 : U0</p> <p>11 : V0</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>YUV_OD_BYTELANE 対応ビット (設定)</th> <th>出力データ成分選択 対応バイトレーン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7:6</td> <td>31:24</td> </tr> <tr> <td>5:4</td> <td>23:16</td> </tr> <tr> <td>3:2</td> <td>15:8</td> </tr> <tr> <td>1:0</td> <td>7:0</td> </tr> </tbody> </table>	YUV_OD_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン	7:6	31:24	5:4	23:16	3:2	15:8	1:0	7:0
YUV_OD_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン													
7:6	31:24													
5:4	23:16													
3:2	15:8													
1:0	7:0													

(3) バイトレーン制御レジスタ2

本レジスタ (CA_OD_BYTELANE2 : 400B_0254H) は、メモリ格納時のバイトレーンへの成分を出力するかを制御します。なお、このレジスタ設定は全出力モードに有効です。

設定値の変更は、DMA 転送が行われていない状態 (転送要求レジスタのリード値が 0 の状態)で行ってください。

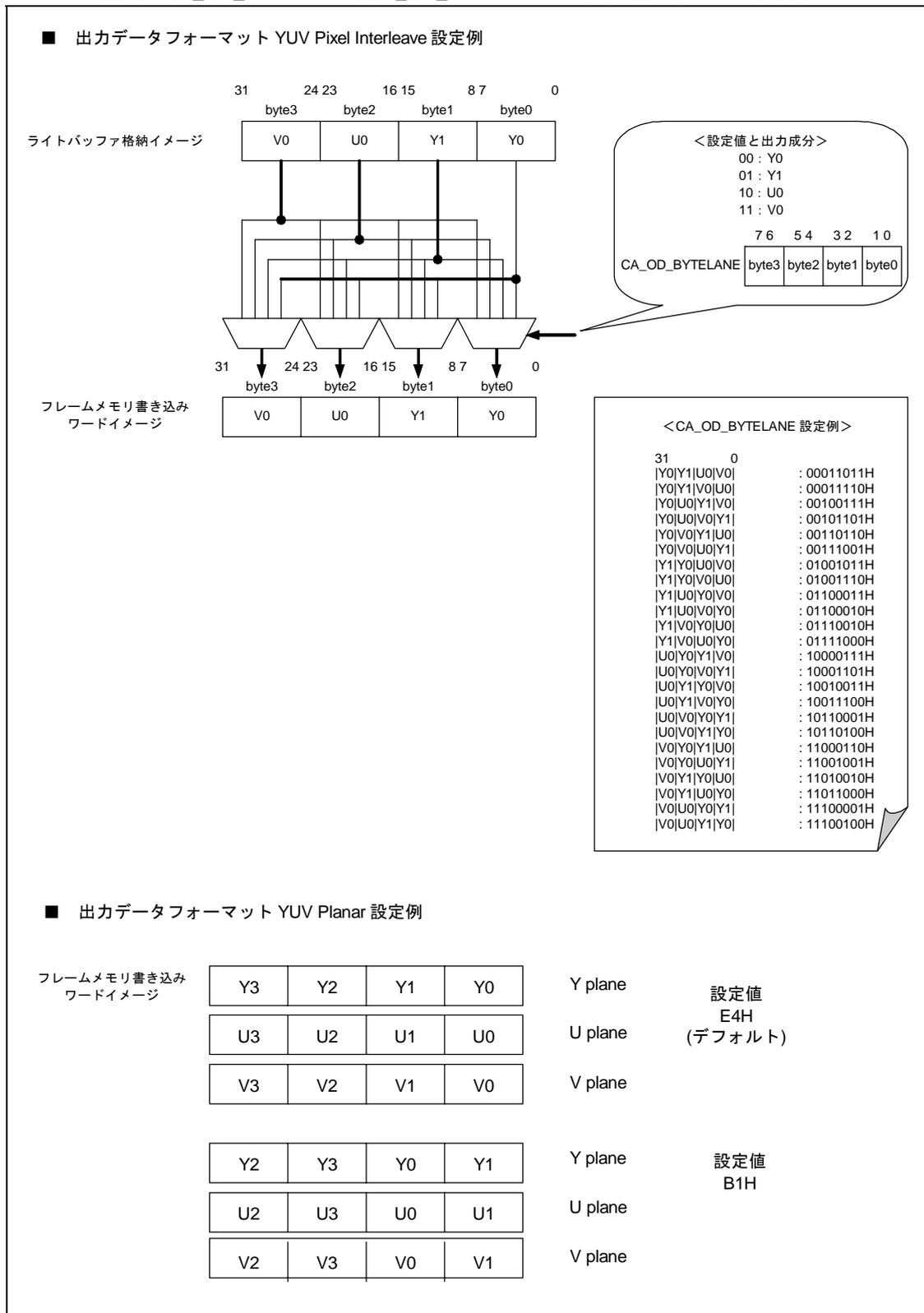


(1/2)

名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能																				
Reserved	R	31:16	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。																				
Y_BYTELANE	R/W	15:8	E4H	<p>メモリへ転送するデータのバイトレーンを指定します。メモリ格納時のバイトレーンへの成分を出力するかを選択します。</p> <p>1)YUV 422 interleave 時 00 : Y0 01 : Y1 10 : U0 11 : V0</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Y_BYTELANE 対応ビット (設定)</th> <th>出力データ成分選択 対応バイトレーン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7:6</td> <td>31:24</td> </tr> <tr> <td>5:4</td> <td>23:16</td> </tr> <tr> <td>3:2</td> <td>15:8</td> </tr> <tr> <td>1:0</td> <td>7:0</td> </tr> </tbody> </table> <p>2)YUV 420/422 Semi-Planar, YUV 420/422 Planar 時 00 : Y0 01 : Y1 10 : Y2 11 : Y3</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Y_BYTELANE 対応ビット (設定)</th> <th>出力データ成分選択 対応バイトレーン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7:6</td> <td>31:24</td> </tr> <tr> <td>5:4</td> <td>23:16</td> </tr> <tr> <td>3:2</td> <td>15:8</td> </tr> <tr> <td>1:0</td> <td>7:0</td> </tr> </tbody> </table>	Y_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン	7:6	31:24	5:4	23:16	3:2	15:8	1:0	7:0	Y_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン	7:6	31:24	5:4	23:16	3:2	15:8	1:0	7:0
Y_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン																							
7:6	31:24																							
5:4	23:16																							
3:2	15:8																							
1:0	7:0																							
Y_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン																							
7:6	31:24																							
5:4	23:16																							
3:2	15:8																							
1:0	7:0																							

名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能																				
UV_BYTELANE	R/W	7:0	E4H	<p>メモリへ転送するデータのバイトレーンを指定します。(YUV 420/422 Semi-Planar, YUV 420/422 Planar (YUVFMT で選択) 時のみ有効)</p> <p>メモリ格納時のバイトレーンへの成分を出力するかを選択します。</p> <p>1)YUV 420/422 Semi-Planar 時 00 : U0 01 : V0 10 : U1 11 : V1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UV_BYTELANE 対応ビット (設定)</th> <th>出力データ成分選択 対応バイトレーン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7:6</td> <td>31:24</td> </tr> <tr> <td>5:4</td> <td>23:16</td> </tr> <tr> <td>3:2</td> <td>15:8</td> </tr> <tr> <td>1:0</td> <td>7:0</td> </tr> </tbody> </table> <p>2)YUV 420/422 Planar 時 00 : U0/V0 01 : U1/V1 10 : U2/V2 11 : U3/V3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>UV_BYTELANE 対応ビット (設定)</th> <th>出力データ成分選択 対応バイトレーン</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7:6</td> <td>31:24</td> </tr> <tr> <td>5:4</td> <td>23:16</td> </tr> <tr> <td>3:2</td> <td>15:8</td> </tr> <tr> <td>1:0</td> <td>7:0</td> </tr> </tbody> </table>	UV_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン	7:6	31:24	5:4	23:16	3:2	15:8	1:0	7:0	UV_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン	7:6	31:24	5:4	23:16	3:2	15:8	1:0	7:0
UV_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン																							
7:6	31:24																							
5:4	23:16																							
3:2	15:8																							
1:0	7:0																							
UV_BYTELANE 対応ビット (設定)	出力データ成分選択 対応バイトレーン																							
7:6	31:24																							
5:4	23:16																							
3:2	15:8																							
1:0	7:0																							

図3-3 CA_OD_BYTELANE / CA_OD_BYTELANE2 設定値と出力データの関係



注意) 出力フォーマットと有効な BYTELANE 設定

バイトレーン設定は、出力フォーマットによって設定が有効なものと無効なものがあります。以下の表に示します。

表3-4 出力フォーマットと有効な BYTELANE 設定

出力フォーマット	DATA_OD (エンディアン設定)	CA_OD_BYTELANE	CA_OD_BYTELANE2
YUV 422 Interleave	×		
YUV 420/422 Semi-Planar		×	
YUV 420/422 Planar	×	×	

: 設定有効 × : 設定無効

制限事項

バイトレーン設定を行なう場合は、複数のレジスタを設定しないでください。対象の設定レジスタ以外はデフォルト値で使用してください。

(例) DATA_OD で設定する場合は、CA_OD_BYTELANE2 はデフォルト値 (E4H) にする。

3.2.3 有効画像範囲設定レジスタ

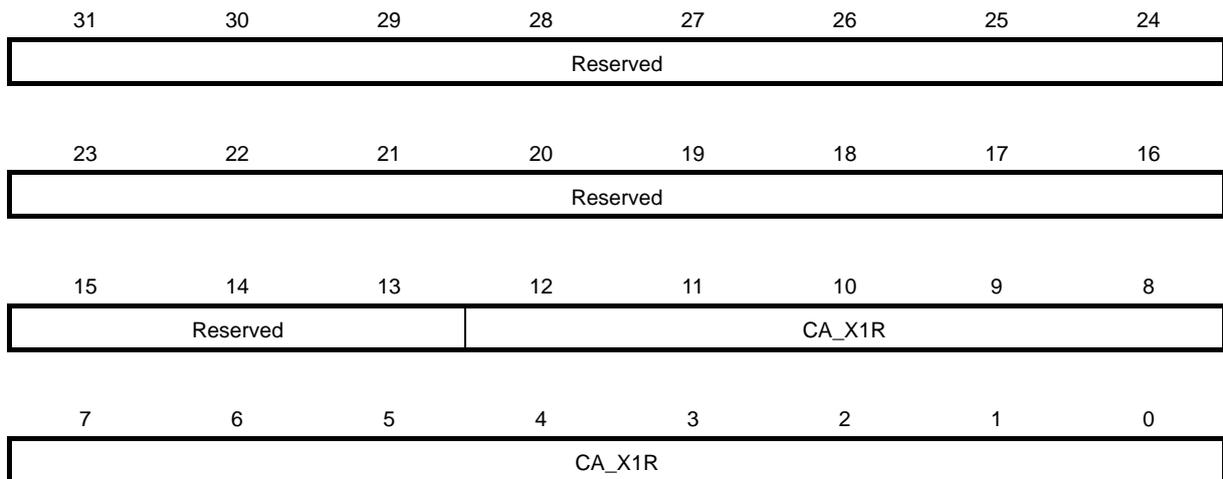
Camera から取り込むデータの有効範囲を設定します。有効範囲に設定されたデータの先頭はU(青色差信号)またはY(輝度信号)で始まるように設計されています。YUV4:2:2 データは1ピクセル=2byteのデータ形式で両エッジ転送の場合はCAM_CLKI1周期で1ピクセル,片エッジ転送の場合はCAM_CLKI2周期で1ピクセルを取り込みます。設定最小画素数として、YUV 422 Interleave モード時には2pixelを最小とした2pixel単位で、Semi-planar モードでは4pixelを最小とした4pixel単位で、Planar モードでは8pixelを最小とした8pixel単位で設定してください。

通常転送の場合はCameraから取り込む有効範囲のデータがメモリへの転送データとなりますが、リサイズ転送では転送サイズ・レジスタで設定した範囲が転送範囲となり、転送サイズの指定方法が異なりますので注意が必要です。詳細の説明については4.8章を参照願います。

有効画像範囲の各レジスタ(CA_X1R, CA_X2R, CA_X3R, CA_Y1R, CA_Y2R)の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。

(1) 転送開始 X 座標レジスタ

本レジスタ(CA_X1R: 400B_0030H)は、水平方向の転送を開始するタイミングをCAM_HSの立ち上がりを基点(水平同期が正論理の場合)としたCAM_CLKIのクロック数で設定します。レジスタへの設定は(開始タイミングクロック数)を設定します。詳細の説明については4.8章4.9章を参照願います。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:13	0	予約。0以外書き込まないでください。1を書き込むと不正動作します。
CA_X1R	R/W	12:0	0	転送開始 X 座標レジスタ CA_X1R (Camera X1 Register) 有効画像開始位置 CAM_HS から有効画像開始位置までのクロック数を設定 ただし、イネーブルモード(CA_CSR)では、クロップ開始クロック数を設定してください。

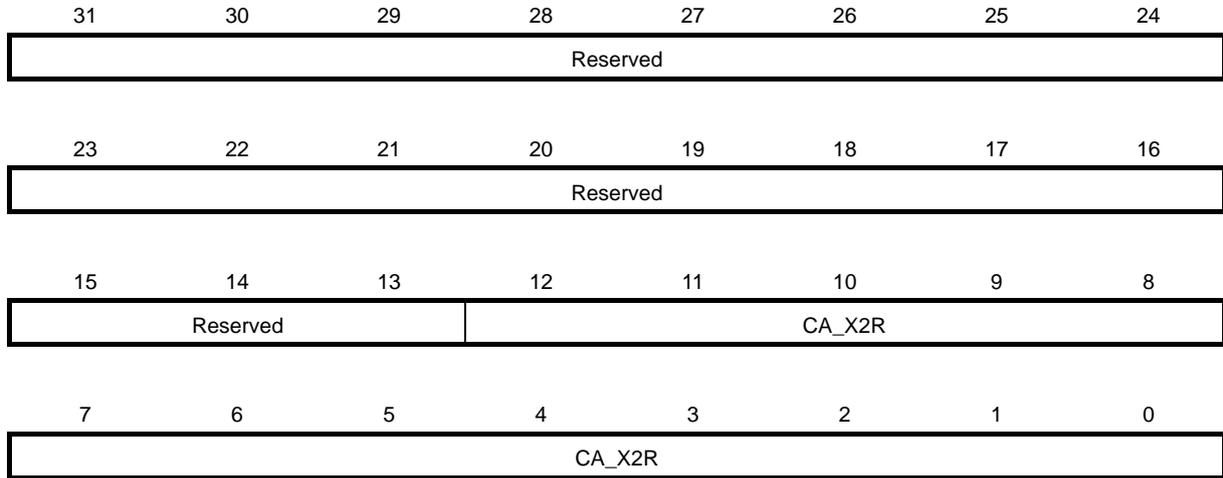
最低設定値はモードにより異なるためご注意ください。

- ・垂直同期/水平同期信号サンプリング：最低設定値=0
- ・イネーブルサンプリング：最低設定値=0

(2) 転送終了X座標レジスタ

本レジスタ (CA_X2R : 400B_0034H) は、画像転送領域の右端を設定するレジスタでラインの終了位置をCAM_HSの立ち上がりを基点(水平同期が正論理の場合) として有効としたい範囲の終了位置を設定します。レジスタへの設定は、終了タイミングクロック数を設定します。

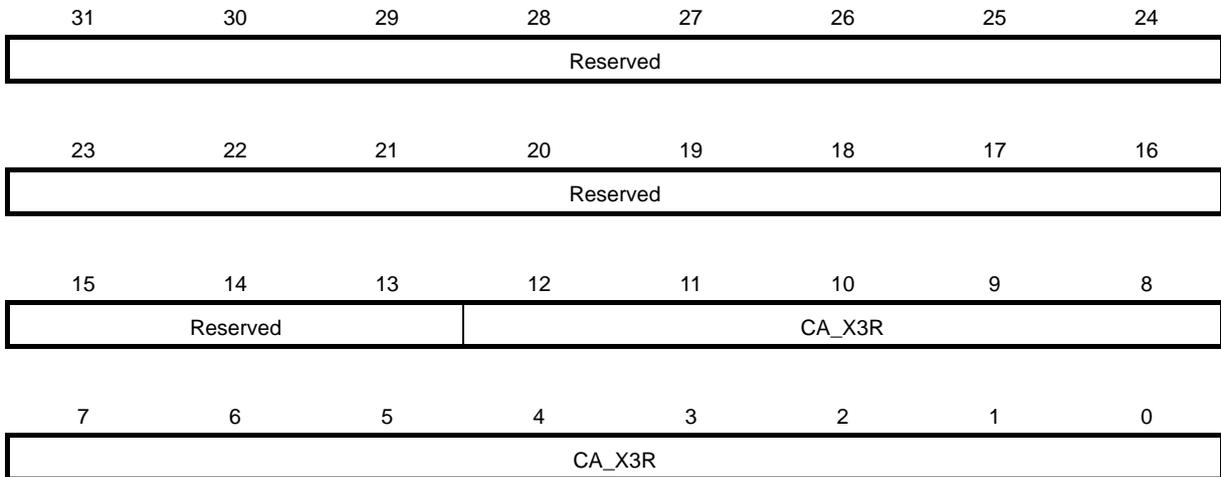
CA_X1RからCA_X2Rまでの区間の画像がメモリに転送されます。詳細の説明については 4.8 章 4.9 章を参照願います。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:13	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
CA_X2R	R/W	12:0	0	転送終了X座標レジスタ CA_X2R (Camera X2 Register) 有効画像終了位置 CAM_HS から有効画像終了位置までのクロック数を設定 ただし、イネーブルモード (CA_CSR) では、クロップ終了クロック数を設定してください。

(3) 転送終了X座標レジスタ(イネーブルモード専用)

本レジスタ(CA_X3R: 400B_0240H)は,イネーブルモード(CA_CSR)時のみ有効です。有効画像終了クロック数を設定してください。詳細の説明については4.8章,4.9章を参照願います。CAM_VS,CAM_HS信号サンプリングモード(CA_CSRレジスタSYNCTYPEビット)時は無視されます。

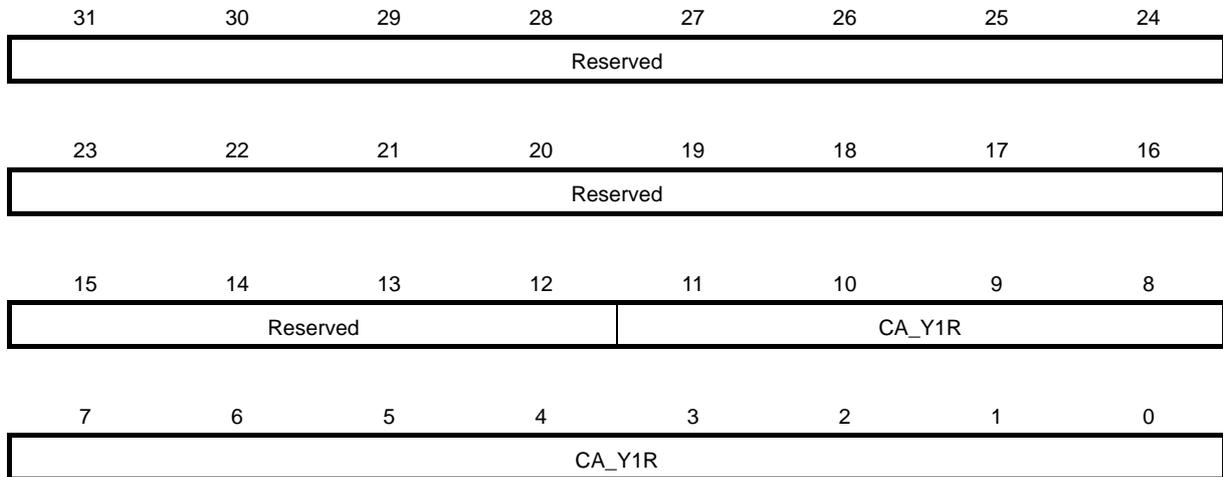


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:13	0	予約。0以外書き込まないでください。1を書き込むと不正動作します。
CA_X3R	R/W	12:0	0	転送終了X座標レジスタ CA_X3R (Camera X3 Register) イネーブルモード時,有効画像終了位置 有効画像終了位置までのクロック数を設定

(4) 転送開始 Y 座標レジスタ

本レジスタ (CA_Y1R : 400B_0038H) は、画像転送領域の上端を設定するレジスタで画像転送の開始ラインをCAM_VSの立ち上がりを基点(垂直同期が正論理の場合)としてCAM_HSのカウント数で設定します。

詳細の説明については 4.8 章, 4.9 章を参照願います。

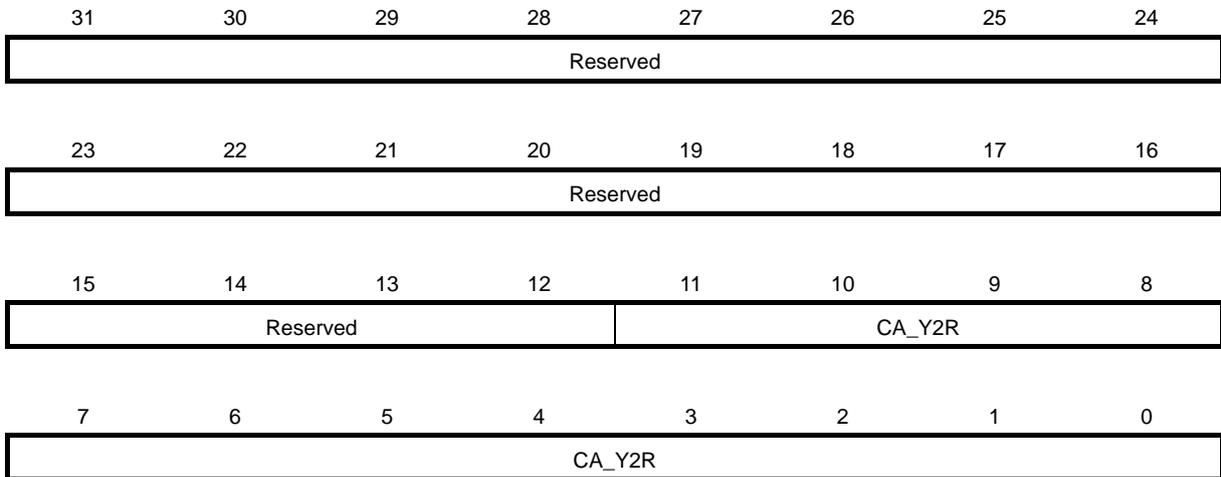


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:12	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
CA_Y1R	R/W	11:0	0	転送開始 Y 座標レジスタ CA_Y1R (Camera Y1 Register) 有効画像開始ライン ただし、イネーブルモード (CA_CSR) では、クロップ開始ライン数を設定してください。 また、出力フォーマットが YUV420 の時は 2line 単位で設定してください。それ以外の時は 1line 単位で設定できます。

(5) 転送終了Y座標レジスタ

本レジスタ (CA_Y2R : 400B_003CH) は、画像転送領域の下端を設定するレジスタで画像転送の終了ラインをCAM_VSの立ち上がりを基点(垂直同期が正論理の場合)としてCAM_HSのカウント数で設定します。

詳細の説明については4.8章、4.9章を参照願います。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:12	0	予約。0以外書き込まないでください。1を書き込むと不正動作します。
CA_Y2R	R/W	11:0	0	転送終了Y座標レジスタ CA_Y2R (Camera Y2 Register) 有効画像終了ライン ただし、イネーブルモード (CA_CSR) では、クロップ終了ライン数を設定してください。 また、出力フォーマットがYUV420の時は2line単位で設定してください。それ以外の時は1line単位で設定できます。

3.2.4 レベル調整レジスタ

(1) ゲイン・レジスタ (輝度信号, U 色差信号, V 色差信号)

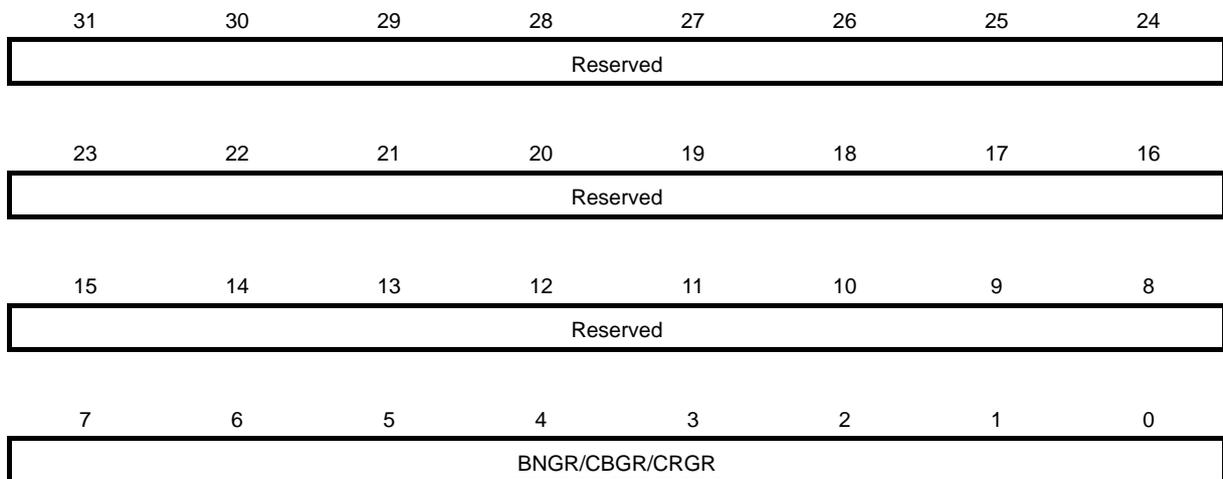
本レジスタ (CA_BNGR : 400B_0044H, CA_CBGR : 400B_004CH, CA_CRGR : 400B_0054H) は, 入力データに対してゲイン量を調整するためのレジスタで Y/U/V 個別に指定出来ます。

レジスタは符号無し 8bit 固定小数点で MSB の INT0 ビットが整数部になり LSB から 7bit の DEC [6:0] が小数部を表していて 0 から 1/128 刻みに最大約 1.99 倍までの設定が可能です。

ゲイン調整を行いたくないときはレジスタを 80H (INT0=1/DEC[6:0]=0) に設定してください。

なおゲイン・レジスタを 0 に設定すると YUV の成分データがそれぞれ対応するオフセット・レジスタに指定された値に置き換えられてメモリに転送します。

ゲイン・レジスタ (CA_BNGR, CA_CBGR, CA_CRGR) の設定値は, 更新レジスタにより動作へ反映されません。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



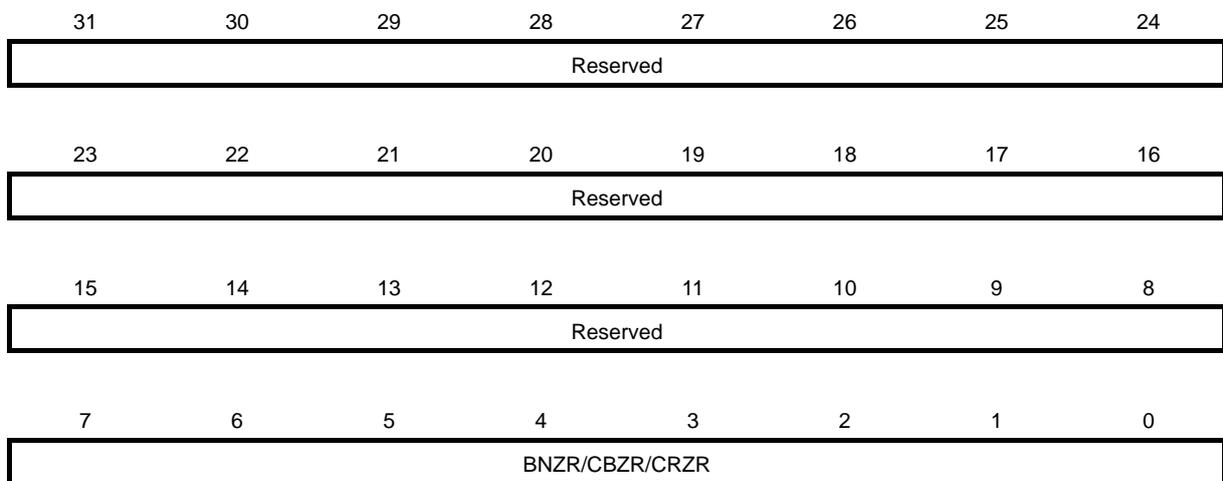
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:8	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
BNGR	R/W	7:0	80H	輝度ゲイン・レジスタ $Y_{gain} = Y_{in} \times BNGR$
CBGR	R/W	7:0	80H	U 色差ゲイン・レジスタ $U_{gain} = U_{in} \times CBGR$
CRGR	R/W	7:0	80H	V 色差ゲイン・レジスタ $V_{gain} = V_{in} \times CRGR$

(2) オフセット・レジスタ (輝度信号, U 色差信号, V 色差信号)

本レジスタ (CA_BNZR : 400B_0040H, CA_CBZR : 400B_0048H, CA_CRZR : 400B_0050H) は, ゲイン調整後のデータに対してオフセット量を加減算するためのレジスタで Y/U/V 個別に指定出来ます。レジスタは符号付 8bit 整数レジスタで MSB の SIGN ビットが符号ビットで LSB から 7bit の OD[6:0]が整数部を表し-128 から +127 の設定が可能です。オフセット調整を行いたくないときはレジスタを 0 に設定してください。

またオフセット・レジスタはゲイン・レジスタを 0 に設定している場合は YUV データの値を指定するレジスタになります。成分データに対応するゲイン・レジスタを 0 に設定するとオフセット・レジスタに設定された値に置き換えてメモリに転送します。このモードを使用することによりモノクロやセピア色に変換して画像の転送を行うことができます。

オフセット・レジスタ (CA_BNZR, CA_CBZR, CA_CRZR) の設定値は, 更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



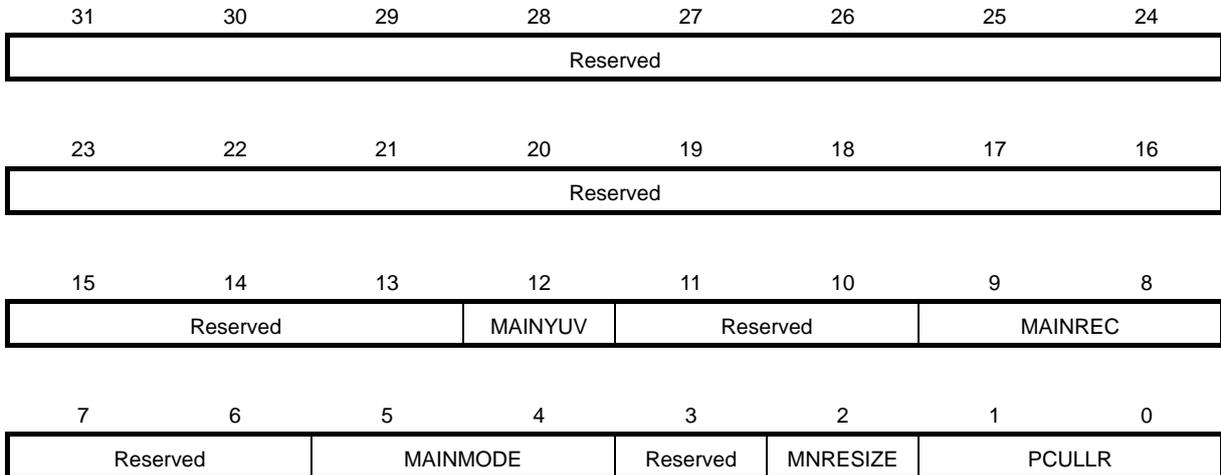
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:8	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
BNZR	R/W	7:0	0	輝度オフセット・レジスタ Yoffset=Ygain + BNZR BNZR は符号付 8bit 整数で-128~+127 の値 (2 の補数)
CBZR	R/W	7:0	0	U 色差オフセット・レジスタ Uoffset=Ugain + CBZR CBZR は符号付 8bit 整数で-128~+127 の値 (2 の補数)
CRZR	R/W	7:0	0	V 色差オフセット・レジスタ Voffset=Vgain + CRZR CRZR は符号付 8bit 整数で-128~+127 の値 (2 の補数)

3.2.5 転送制御レジスタ

(1) 転送コントロール・レジスタ

本レジスタ (CA_DMACNT : 400B_0080H) は、転送コントロール・レジスタはデータ転送を制御するレジスタです。

設定値の変更は、DMA 転送が行われていない状態 (転送要求レジスタのリード値が 0 の状態)で行ってください。



(1/2)

名称	R/W	ビット	リセット時	機能																				
Reserved	R	31:13	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。																				
MAINYUV	R/W	12	0	メイン・フレームのメモリへの出力フォーマットを指示します。 0 : YUV422 1 : YUV420																				
Reserved	R	11:10	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。																				
MAINREC	R/W	9:8	0	メイン・フレーム最後に転送したフレーム履歴を表示します。 リード動作で履歴を読み出せます。(注1) ライト動作は 3 をライトすると履歴をクリアします。それ以外は無効です																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MAINREC1</th><th>MAINREC0</th><th>リード</th><th>ライト</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">A Frame</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">A Frame</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">B Frame</td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">B Frame</td><td style="text-align: center;">履歴クリア</td></tr> </tbody> </table>					MAINREC1	MAINREC0	リード	ライト	0	0	A Frame	-	0	1	A Frame	-	1	0	B Frame	-	1	1	B Frame	履歴クリア
MAINREC1	MAINREC0	リード	ライト																					
0	0	A Frame	-																					
0	1	A Frame	-																					
1	0	B Frame	-																					
1	1	B Frame	履歴クリア																					
Reserved	R	7:6	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。																				

名称	R/W	ビット	リセット時	機能																				
MAINMODE	R/W	5:4	0	メイン・フレームの転送モードを設定します。																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>MAIN MODE1</th> <th>MAIN MODE0</th> <th>転送モード</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>シングル転送 転送フレーム・レジスタで設定したフレームに1フレームだけ転送します。</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>リピート転送(フレーム・バッファ固定) 転送フレーム・レジスタで設定したフレームに繰り返し転送します</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>リピート転送(ダブル・バッファ) (注2) A フレームから始まり A/B フレーム交互に転送します</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>リピート転送(ダブル・バッファ) (注2) 同上</td> </tr> </tbody> </table>	MAIN MODE1	MAIN MODE0	転送モード	0	0	シングル転送 転送フレーム・レジスタで設定したフレームに1フレームだけ転送します。	0	1	リピート転送(フレーム・バッファ固定) 転送フレーム・レジスタで設定したフレームに繰り返し転送します	1	0	リピート転送(ダブル・バッファ) (注2) A フレームから始まり A/B フレーム交互に転送します	1	1	リピート転送(ダブル・バッファ) (注2) 同上					
				MAIN MODE1	MAIN MODE0	転送モード																		
				0	0	シングル転送 転送フレーム・レジスタで設定したフレームに1フレームだけ転送します。																		
				0	1	リピート転送(フレーム・バッファ固定) 転送フレーム・レジスタで設定したフレームに繰り返し転送します																		
1	0	リピート転送(ダブル・バッファ) (注2) A フレームから始まり A/B フレーム交互に転送します																						
1	1	リピート転送(ダブル・バッファ) (注2) 同上																						
Reserved	R	3	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。																				
MNRESIZE	R/W	2	0	メイン・フレームのリサイズ設定を行います。 0: リサイズを行わない。 1: リサイズを行う。																				
PCULLR	R/W	1:0	0	転送フレームの間引き率を設定します。間引きなしに設定したときは毎フレーム、データを転送しますが間引き率を設定すると指定された回数に1回だけデータを転送します。																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>PCULLR1</th> <th>PCULLR0</th> <th>モード</th> <th>30fps 動作の時の転送レート</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>間引きなし</td> <td>30fps</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1/2 間引き</td> <td>15fps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1/3 間引き</td> <td>10fps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1/4 間引き</td> <td>7.5fps</td> </tr> </tbody> </table>	PCULLR1	PCULLR0	モード	30fps 動作の時の転送レート	0	0	間引きなし	30fps	0	1	1/2 間引き	15fps	1	0	1/3 間引き	10fps	1	1	1/4 間引き	7.5fps
				PCULLR1	PCULLR0	モード	30fps 動作の時の転送レート																	
				0	0	間引きなし	30fps																	
				0	1	1/2 間引き	15fps																	
1	0	1/3 間引き	10fps																					
1	1	1/4 間引き	7.5fps																					

DMA 転送要求中、またはCAM が動作中は設定を変更しないでください。動作を保証できません。

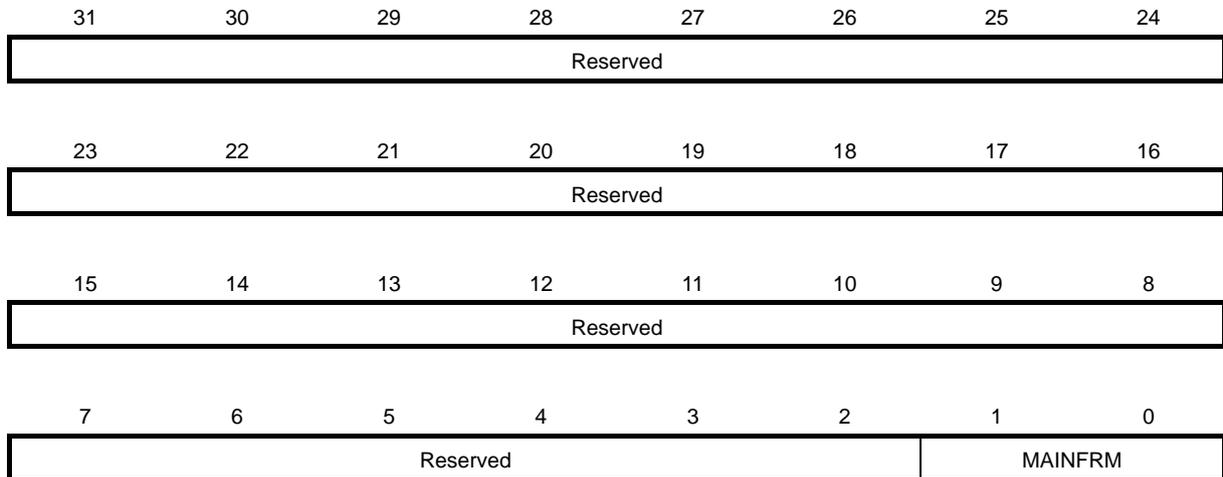
注1) 履歴情報は、転送完了後に有効な値となります。

注2) リピート転送(ダブル・バッファ)で転送を行う場合は、直前にCAM マクロのリセットを行ってください。

(2) 転送フレーム・レジスタ

本レジスタ (CA_FRAME : 400B_0084H) は、転送フレームを設定するレジスタで転送コントロール・レジスタの転送モードをシングル転送、リピート転送 (Frame Buffer 固定) に設定したときに有効なレジスタです。

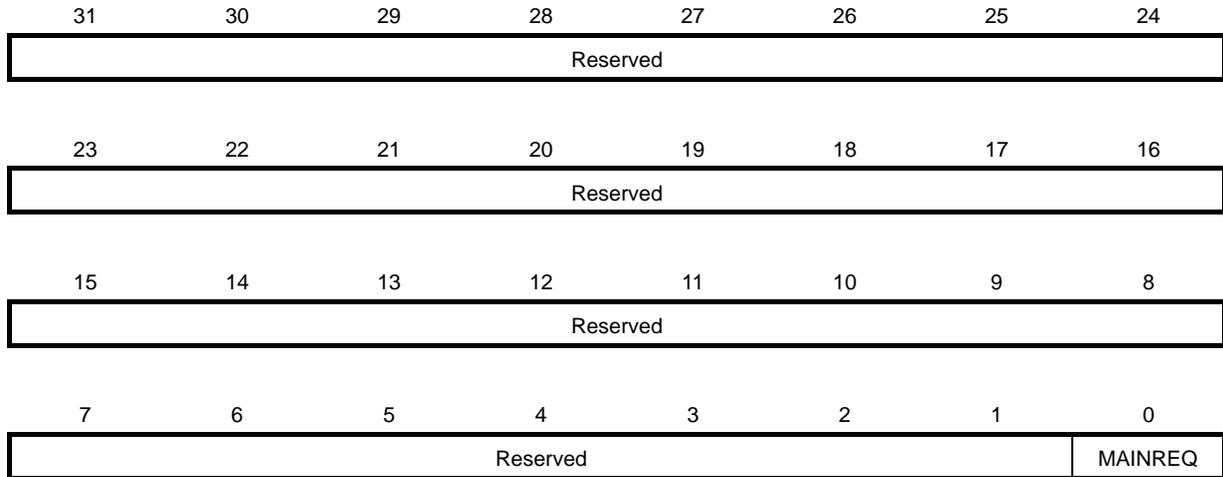
設定値の変更は、DMA 転送が行われていない状態 (転送要求レジスタのリード値が 0 の状態) で行ってください。



名称	R/W	ビット	リセット時	機能															
Reserved	R	31:2	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。															
MAINFRM	R/W	1:0	1H	メイン・フレームの転送先フレームを指示します。 転送モードがシングル転送またはリピート転送(Frame Buffer 固定)に設定されているときに有効なレジスタです。 <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>MAINFRM1</th> <th>MAINFRM0</th> <th>フレーム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>A Frame</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>A Frame</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>B Frame</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>B Frame</td> </tr> </tbody> </table>	MAINFRM1	MAINFRM0	フレーム	0	0	A Frame	0	1	A Frame	1	0	B Frame	1	1	B Frame
MAINFRM1	MAINFRM0	フレーム																	
0	0	A Frame																	
0	1	A Frame																	
1	0	B Frame																	
1	1	B Frame																	

(3) 転送要求レジスタ

本レジスタ (CA_DMAREQ : 400B_0088H) は, DMA 転送の起動を設定するレジスタです。

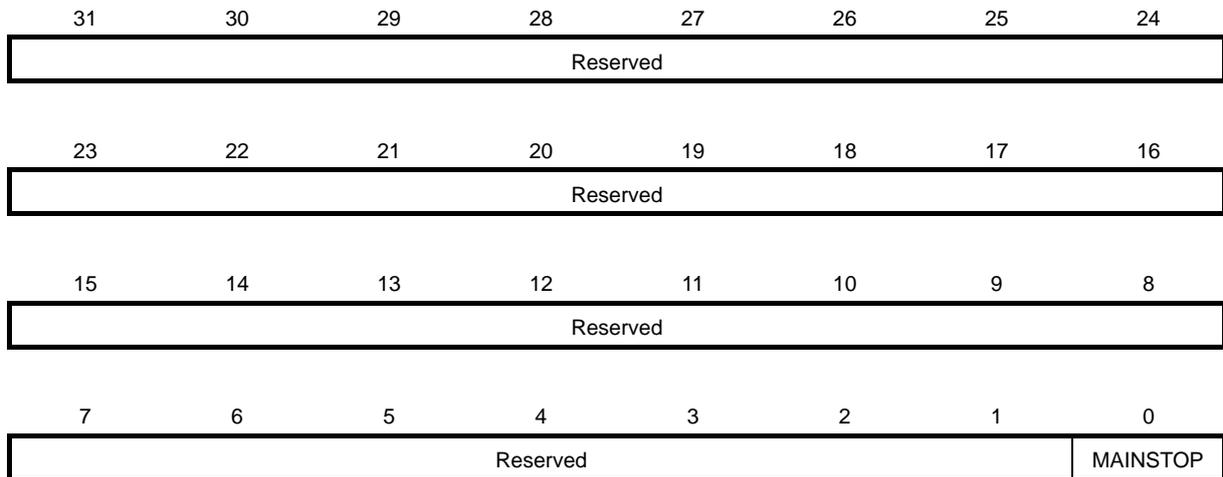


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:1	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINREQ	R	0	0	DMAREQ が受け付けられると本ビットが 1 にセットされます。DMA 終了でクリアされます。シングル転送モードでは、1 フレーム転送完了後に自動的にクリアされます。
	W		-	1 をセットすることで DMA 転送要求を行います。 CA_DMACNT レジスタの MAINMODE ビットの設定により動作が異なります。 シングル転送モード：1 フレーム転送を行います リピート転送モード：転送解除要求レジスタをセットするまで DMA を繰り返します。0 を書き込んで何も起こりません

(4) 転送要求解除レジスタ

本レジスタ (CA_DMASTOP : 400B_008CH) は、リピート転送時に転送を停止させるためのレジスタです。要求解除セット後の、転送フレーム終了時に有効となります。転送要求のステータスは、転送要求レジスタをポーリングすることで確認できます。

ライト・オンリーのレジスタとなっています。1 をセットすることで DMA 転送を終了します。0 を書き込んで何も変化しません。



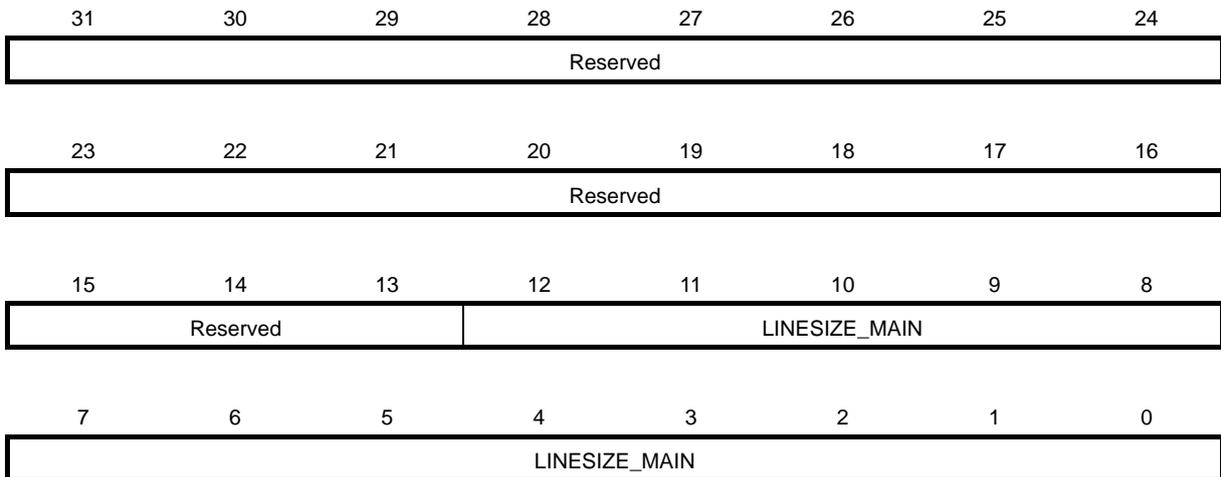
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	W	31:1	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
MAINSTOP	W	0	0	メイン・フレームのリピート転送を停止します。 1 : 転送停止

3.2.6 アドレス加算量レジスタ

(1) アドレス加算量レジスタ

本レジスタ (CA_LINESIZE_MAIN : 400B_0100H) は、転送画像の1ラインのアドレスサイズを指定するレジスタです。また別の設定方法として転送先メモリ上にすでに格納されている画像の1ライン分のアドレスサイズを指定することによりメモリ上の画像の任意の矩形位置へ Camera 画像の上書き転送を行うことも出来ます。

アドレス加算量レジスタ (CA_LINESIZE_MAIN) の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



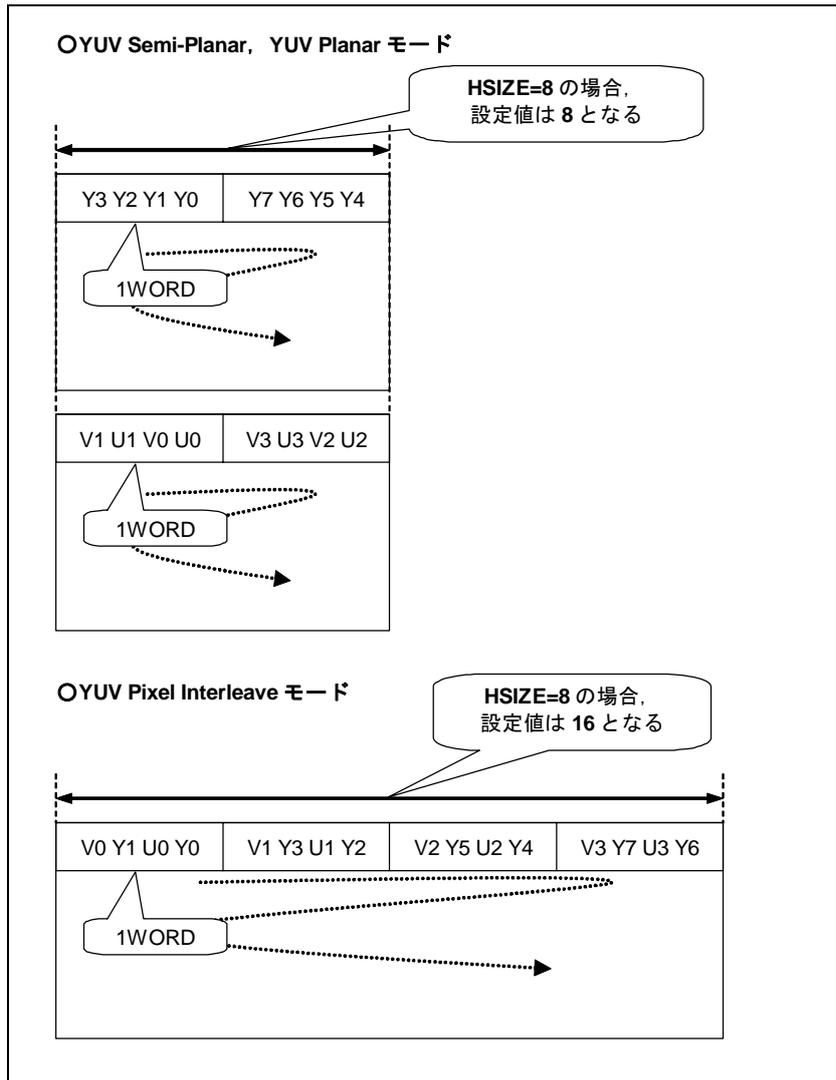
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:13	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
LINESIZE_MAIN	R/W	12:0	0	アドレス加算量 1ラインのアドレスを指定します。(下位 2bit は 0 固定です)

注意) YUV420/422Semi-Planar モード, YUV422 Interleave モード (CA_CSR) により設定値が変わります。

表3-5 設定可能最小単位

出力フォーマット	Pixel モード	設定可能最小単位
YUV422	YUV Interleave	4byte [1word] (2 画素)
	YUV Semi-Planar	4byte [1word] (4 画素)
	YUV Planar	8byte [2word] (8 画素)
YUV420	YUV Semi-Planar	4byte [1word] (4 画素)
	YUV Planar	8byte [2word] (8 画素)

図3-4 メモリ・格納イメージと設定値

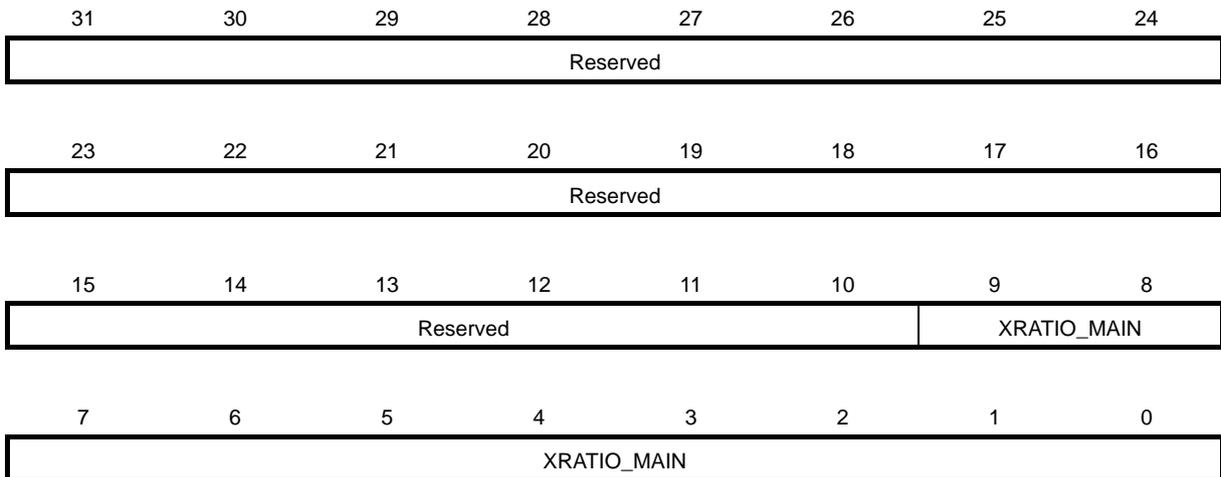


3.2.7 リサイズ・レジスタ

(1) 水平縮小率レジスタ

本レジスタ (CA_XRATIO_MAIN : 400B_0104H) は、水平方向の縮小率を設定するレジスタで CA_DMACNT レジスタの RESIZE ビットを 1 にセットしているときに有効です。

水平縮小率レジスタ (CA_XRATIO_MAIN) の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。

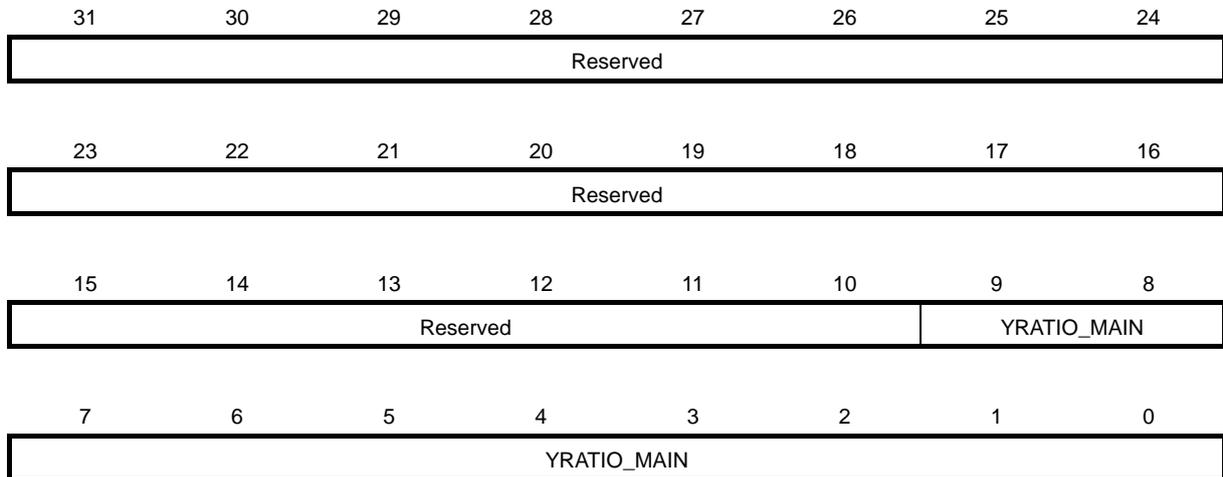


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:10	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
XRATIO_MAIN	R/W	9:0	0	水平方向の縮小率を設定します。設定範囲は 0 から 959 までです 縮小転送は CA_DMACNT レジスタの MNRESIZE ビットが 1 の時に有効になります。 (但しこの場合でも XRATIO を 0 に設定している場合は縮小されません) XRATIO の設定により以下の式で示される縮小率になります。 $\text{縮小率} = \frac{64}{64 + \text{XRATIO}}$

(2) 垂直縮小率レジスタ

本レジスタ (CA_YRATIO_MAIN : 400B_0108H) は、垂直方向の縮小率を設定するレジスタで CA_DMACNT レジスタの RESIZE ビットを 1 にセットしているときに有効です。

垂直縮小率レジスタ (CA_YRATIO_MAIN) の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



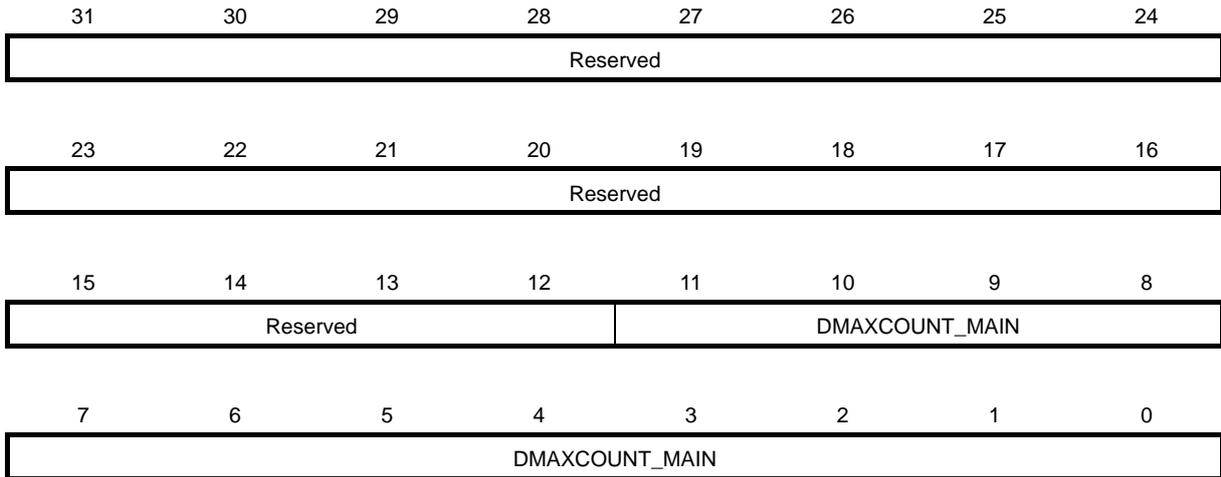
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:10	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
YRATIO_MAIN	R/W	9:0	0	垂直方向の縮小率を設定します。設定範囲は 0 から 959 までです 縮小転送は CA_DMACNT レジスタの MNRESIZE ビットが 1 の時に有効になります。 (但しこの場合でも YRATIO を 0 に設定している場合は縮小されません) YRATIO の設定により以下の式で示される縮小率になります。 $\text{縮小率} = \frac{64}{64 + \text{YRATIO}}$

3.2.8 フレーム制御レジスタ

(1) 水平転送サイズ・レジスタ

本レジスタ (CA_DMAX_MAIN : 400B_010CH) は、水平方向の転送画素数を設定するレジスタです。転送画素数は、YUV 422 Interleave モード時には 2pixel を最小とした 2pixel 単位で、Semi-planar モードでは 4pixel を最小とした 4pixel 単位で、Planar モードでは 8pixel を最小とした 8pixel 単位で設定してください。

水平転送サイズ・レジスタ (CA_DMAX_MAIN) の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



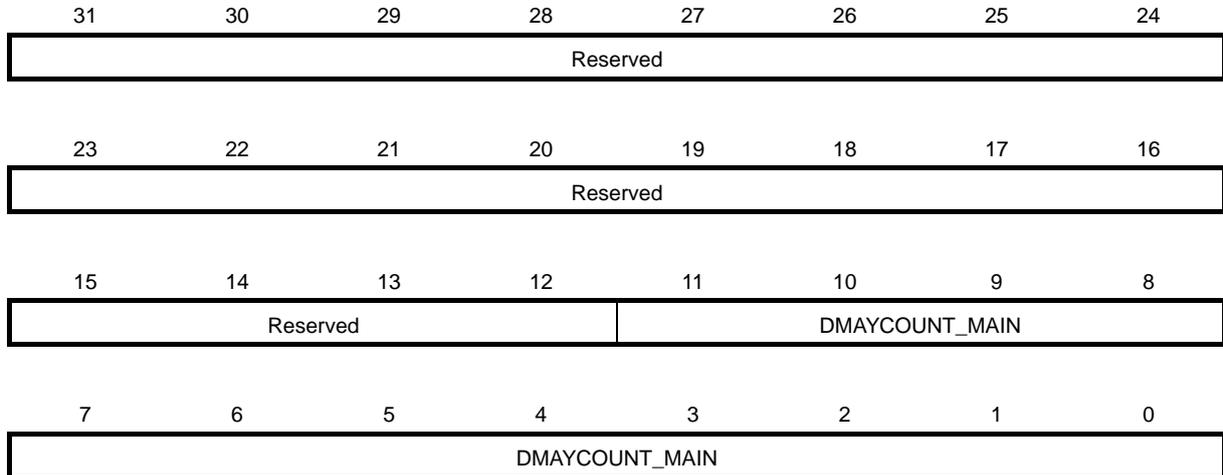
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:12	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
DMAXCOUNT_MAIN	R/W	11:0	0	水平方向転送画素数 転送最大画素数 4088 モードにより 2pixel 単位、4pixel 単位、8pixel 単位で設定してください。(下位 1bit は 0 固定)

注意) YUV420/422Semi-Planar モード、YUV422 Interleave モード (CA_CSR) により設定値が変わります。

(2) 垂直転送サイズ・レジスタ

本レジスタ (CA_DMAY_MAIN : 400B_0110H) は、垂直方向の転送ライン数を設定するレジスタです。転送ライン数は1ライン単位での設定が可能です。

垂直転送サイズ・レジスタ (CA_DMAY_MAIN) の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:12	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
DMAYCOUNT_MAIN	R/W	11:0	0	垂直方向転送ライン数 転送最大画素数 4088 1 ライン単位で設定できます。

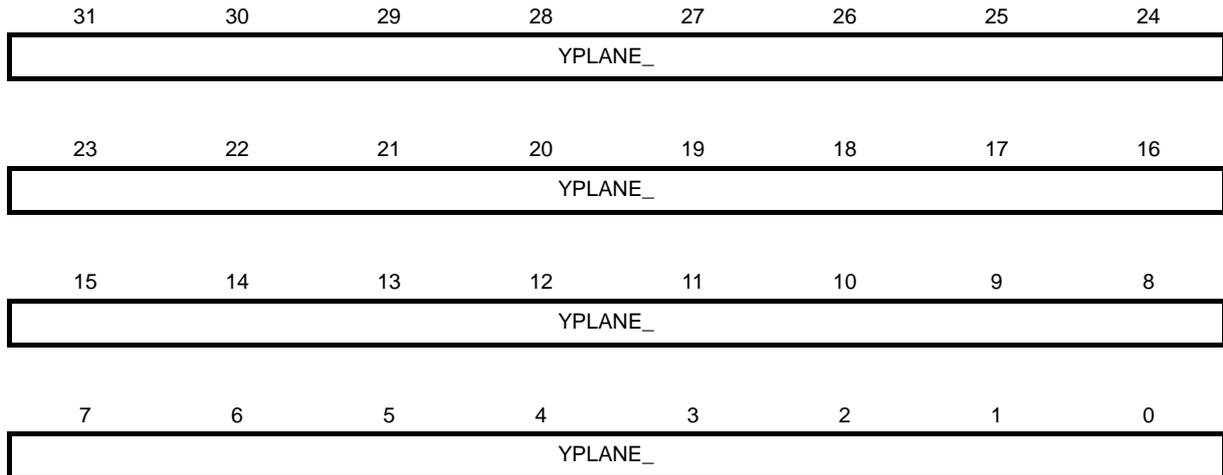
(3) Y Plane 転送アドレス・レジスタ (A/B フレーム)

本レジスタ (CA_YPLANE_A : 400B_0114H , CA_YPLANE_B : 400B_011CH) は , Y Plane データの転送先アドレスを設定するレジスタです。

ダブル・バッファ制御に対応できるように Main フレーム用に A/B の 2 面のフレーム設定レジスタを持っています。

ダブル・バッファ制御の詳細については 4.11.2 を参照して下さい。

設定値の変更は ,DMA 転送が行われていない状態(転送要求レジスタのリード値が 0 の状態)で行ってください。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
YPLANE_	R/W	31:0	0	Y Plane アドレスを指定します。 はフレーム ID で A/B です。(下位 2bit は 0 固定です)

注意) YUV422 Interleave モード (CA_CSR) 時は , 本レジスタ設定アドレスへ YUV 全てのデータを出力します。

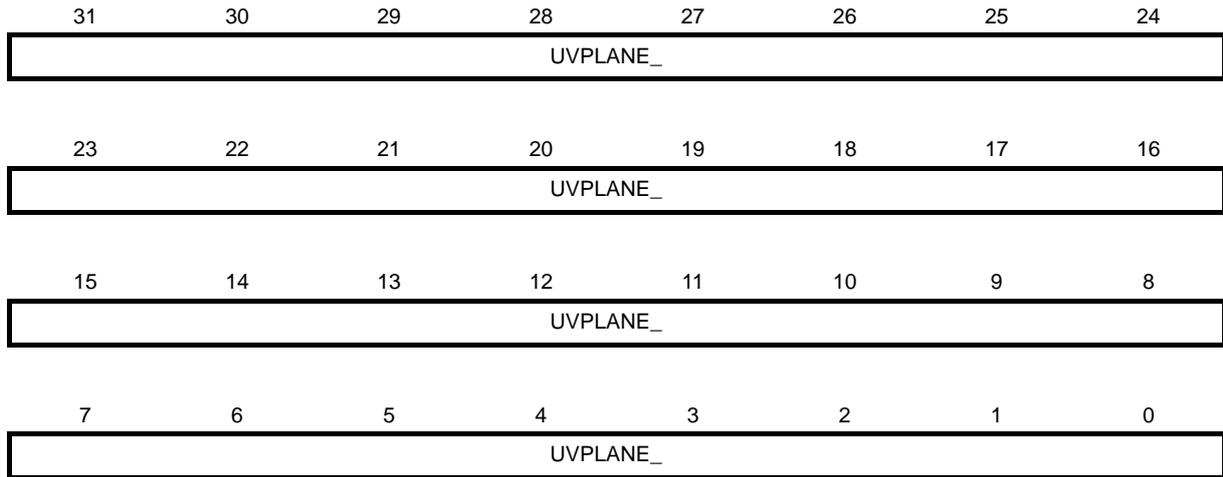
(4) UV Plane 転送アドレス・レジスタ (A/B フレーム)

本レジスタ (CA_UVPLANE_A : 400B_0118H , CA_UVPLANE_B : 400B_0120H) は , UV Plane データの転送先アドレスを設定するレジスタです。

ダブル・バッファ制御に対応できるように Main フレーム用に A/B の 2 面のフレーム設定レジスタを持っています。

ダブル・バッファ制御の詳細については 4.11.2 を参照して下さい。

設定値の変更は ,DMA 転送が行われていない状態(転送要求レジスタのリード値が 0 の状態)で行ってください。



名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
UVPLANE_	R/W	31:0	0	UV Plane アドレスを指定します。 はフレーム ID で A/B です。(下位 2bit は 0 固定です)

注意) YUV422 Interleave モード (CA_CSR) 時は , 本レジスタの設定アドレスは無視されます。

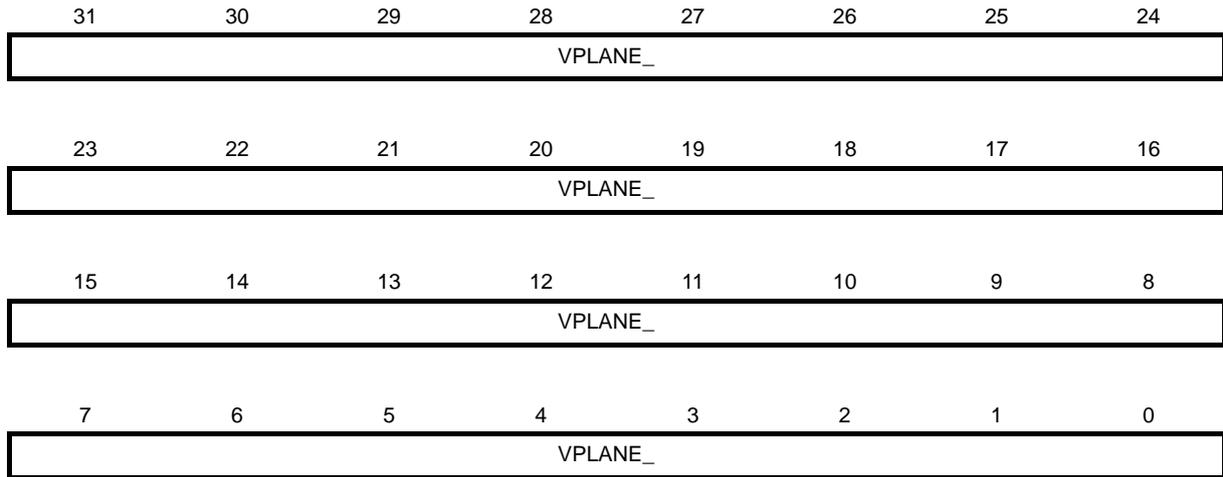
(5) V Plane 転送アドレス・レジスタ (A/B フレーム)

本レジスタ (CA_VPLANE_A : 400B_0244H , CA_VPLANE_B : 400B_0248H) は , V Plane データの転送先アドレスを設定するレジスタです。

ダブル・バッファ制御に対応できるように Main フレーム用に A/B の 2 面のフレーム設定レジスタを持っています。

ダブル・バッファ制御の詳細については 4.11.2 を参照して下さい。

設定値の変更は ,DMA 転送が行われていない状態(転送要求レジスタのリード値が 0 の状態)で行ってください。



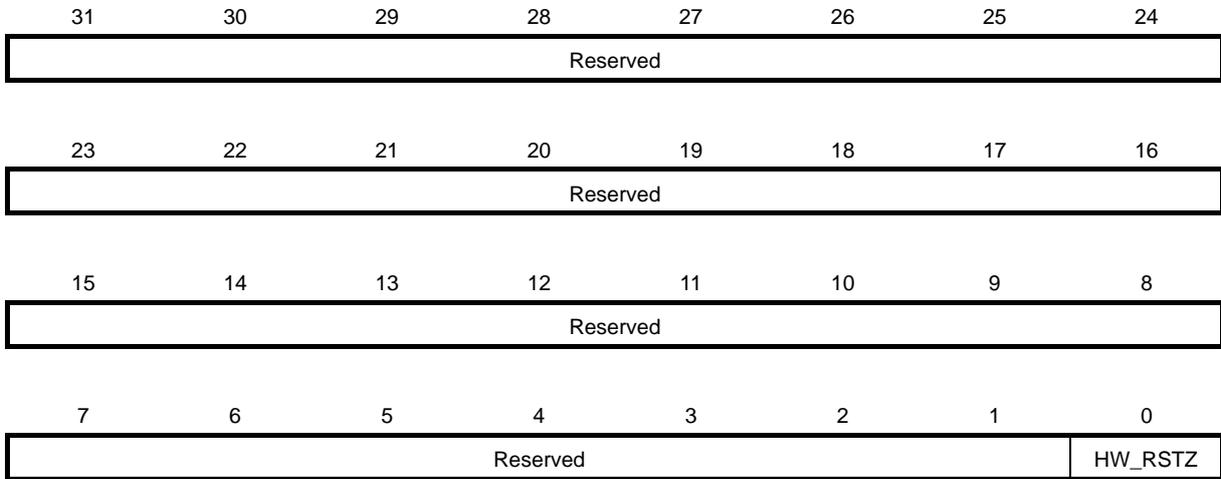
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
VPLANE_	R/W	31:0	0	V Plane アドレスを指定します。 はフレーム ID で A/B です。(下位 2bit は 0 固定です)

注意) YUV422 Interleave と YUV420/422 Semi-planar モード (CA_CSR) 時は , 本レジスタの設定アドレスは無視されます。

3.2.9 モジュール制御レジスタ

(1) モジュール制御レジスタ

本レジスタ(CA_MODULECONT:400B_022CH)は,CAM_CLKI に同期したモジュールの初期化を行います。



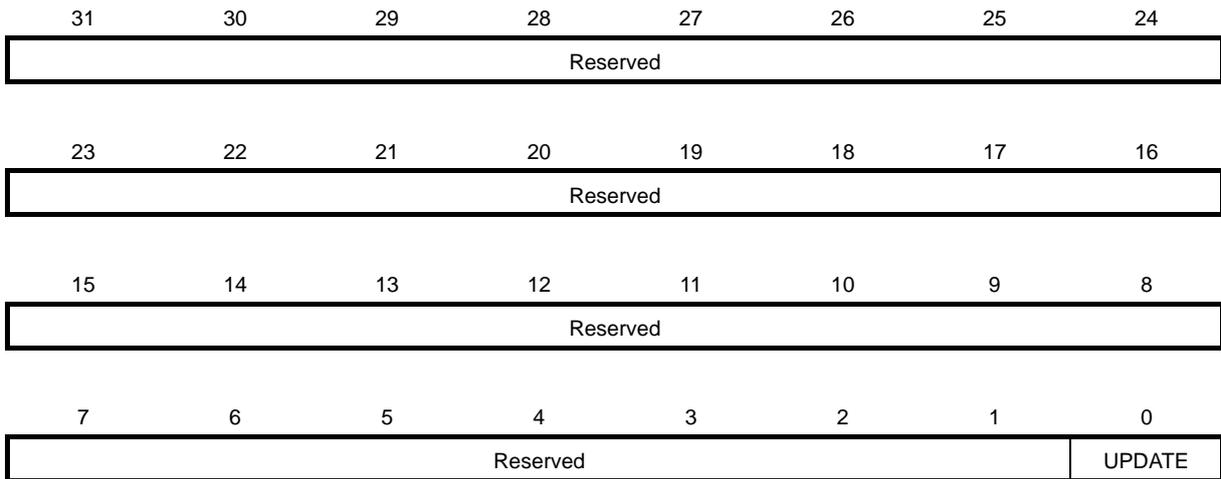
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:1	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
HW_RSTZ	R/W	0	0	H/W リセット CAM_CLKI で動作しているモジュールのリセットを行います。 0: リセット 1: リセット解除

注意) DMA 転送要求中またはCAM が動作中は設定を変更しないでください。動作を保証できません。

3.2.10 更新レジスタ

(1) 更新レジスタ

本レジスタ(CA_UPDATE : 400B_0230H)は,特定のレジスタ(取り込み位置,取り込みサイズ,リサイズ率,DMA 転送サイズ,YUV オフセット/ゲイン/反転機能)の設定値を有効にします。UPDATE ビットに 1 を書き込むことで,各設定値を有効にする予約状態となります。予約状態時にレジスタ更新タイミング(カメラ・コントロール・レジスタの LD_TMG ビットにより規定)となると各設定値を有効にし,更新レジスタは自己クリアされます。0 を書き込んでも何も変化しません。

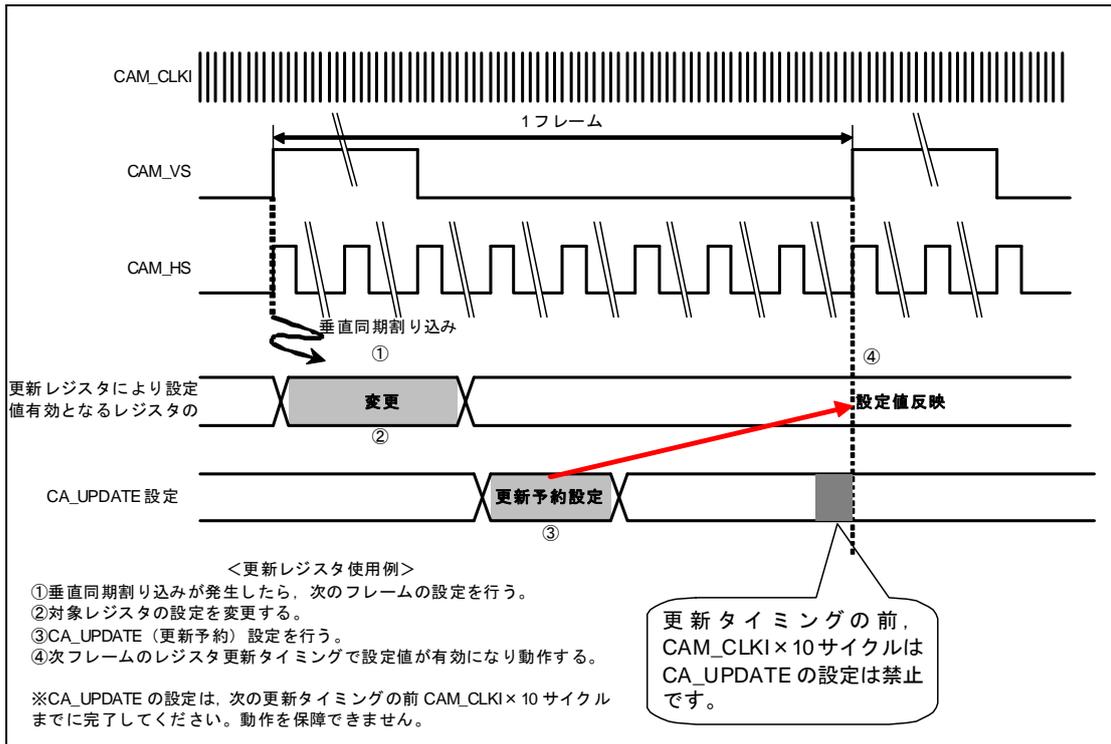


名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:1	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
HW_RSTZ	R	0	0	更新予約状態 0 : 設定値を更新しない 1 : レジスタ更新タイミング時に, 設定値を更新する。
	W			特定のレジスタの設定値を有効にします 1 : 更新予約

注意)更新レジスタにより,設定値が有効となるレジスタは以下になります。以下のレジスタ以外の設定は DMA 要求中,または CAM が動作中は変更しないでください。

- ・ CA_X(Y)1(2)R
- ・ CA_X3R
- ・ CA_CBG(Z)R
- ・ CA_LINESIZE_MAIN
- ・ CA_DMAX(Y)_MAIN
- ・ CA_BNG(Z)R
- ・ CA_CRG(Z)R
- ・ CA_X(Y)RATIO_MAIN
- ・ CA_MIRROR

図3-5 更新レジスタ設定タイミング

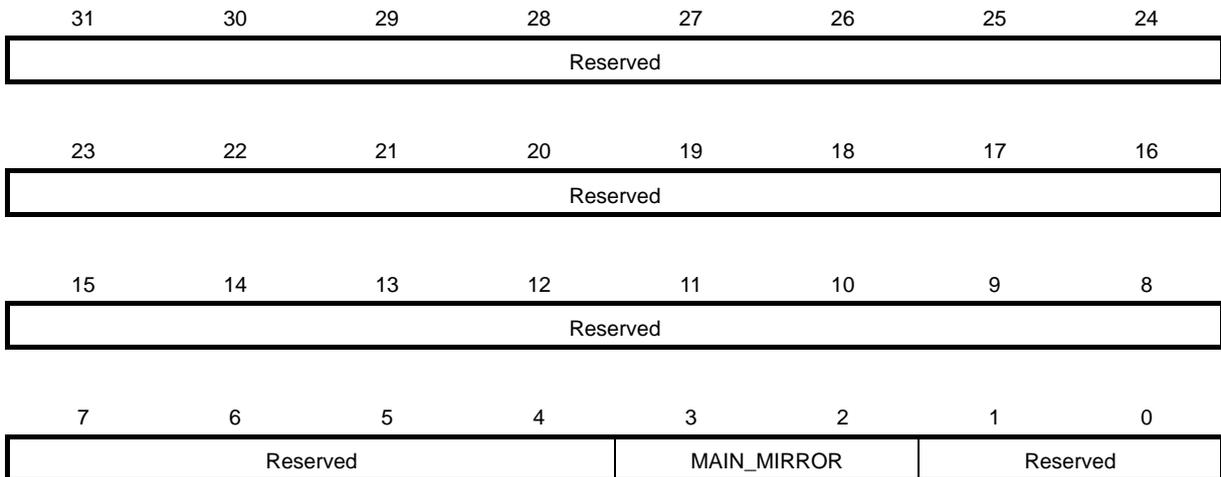


3.2.11 水平垂直反転レジスタ

(1) 水平垂直反転制御レジスタ

本レジスタ (CA_MIRROR : 400B_0234H) は、DMA 転送時の画像反転を行うレジスタです。水平反転と垂直反転は独立して設定することが可能です。

水平垂直反転制御レジスタ (CA_MIRROR) の設定値は、更新レジスタにより動作へ反映されます。詳細は更新レジスタの説明を参照願います。



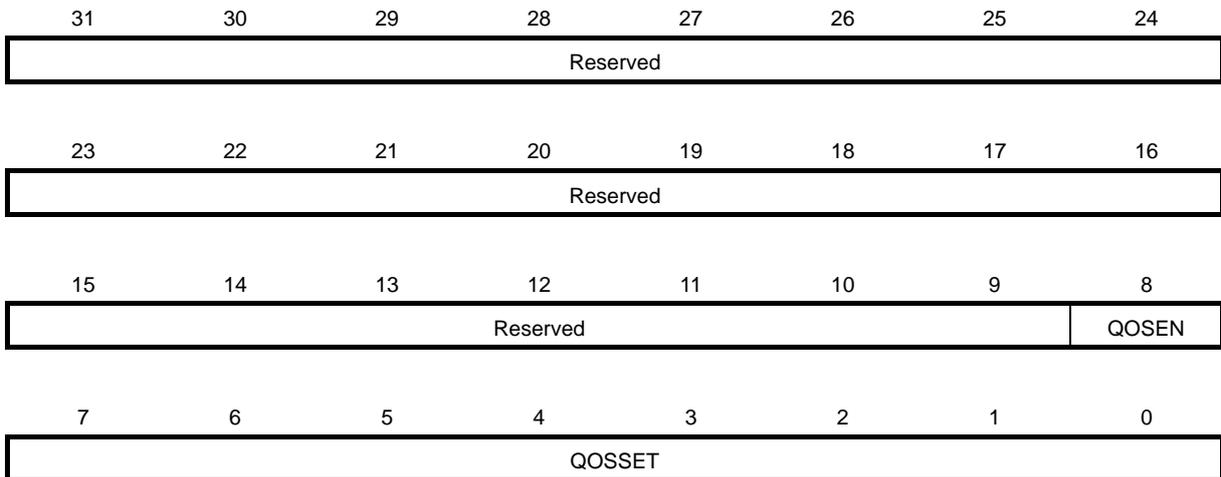
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能										
Reserved	R	31:4	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。										
MAIN_MIRROR	R/W	3:2	0	メイン・フレームの反転設定を指示します。 <table border="1" style="margin: 5px auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">MAIN_MIRROR</th><th style="width: 45%;">反転設定</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00b</td><td>反転制御を行いません</td></tr> <tr> <td>01b</td><td>水平反転</td></tr> <tr> <td>10b</td><td>垂直反転</td></tr> <tr> <td>11b</td><td>水平垂直反転 (180 度回転)</td></tr> </tbody> </table>	MAIN_MIRROR	反転設定	00b	反転制御を行いません	01b	水平反転	10b	垂直反転	11b	水平垂直反転 (180 度回転)
MAIN_MIRROR	反転設定													
00b	反転制御を行いません													
01b	水平反転													
10b	垂直反転													
11b	水平垂直反転 (180 度回転)													
Reserved	R	1:0	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。										

3.2.12 簡易QoS設定レジスタ

(1) 簡易 QoS 設定レジスタ

本レジスタ (CA_QOS : 400B_0258H) は、簡易 QoS 機能に関する設定を行います。

簡易 QoS 機能は、イメージ系マクロのオーバー・ラン、アンダー・ラン発生を防止するための機能であり、各イメージ系マクロからの QoS 要求が行われた場合、一時的にバス・スイッチが QoS 要求マクロのアクセス優先権を高くすることでアクセス・レイテンシを軽減することが可能です。



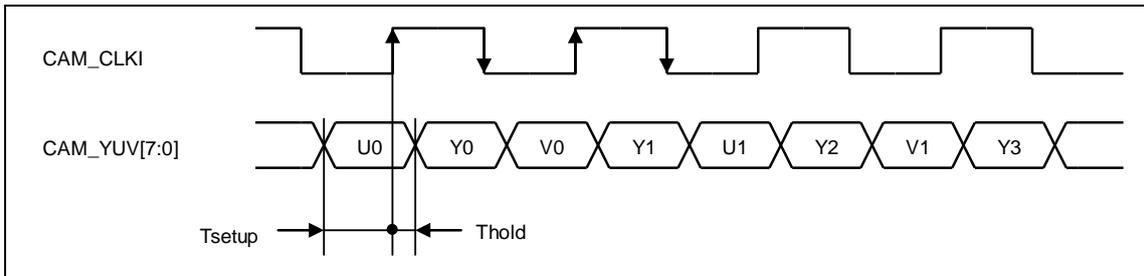
名 称	R/W	ビット	リセット時	機 能
Reserved	R	31:9	0	予約。0 以外書き込まないでください。1 を書き込むと不正動作します。
QOSEN	R/W	8	0	0 : QoS 機能を無効にします 1 : QoS 機能を有効にします
QOSSET	R/W	7:0	0	空き領域がこの設定値を下回った場合に、QoS 要求を行います。

第4章 機能詳細

4.1 入力データ取り込みタイミング

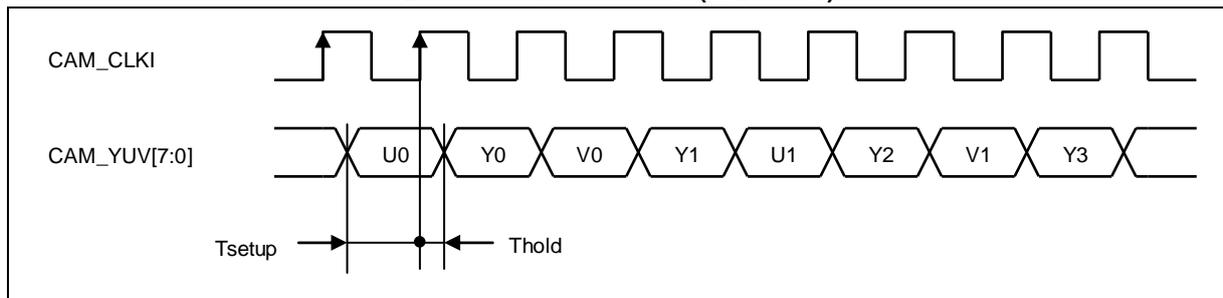
(1) 両エッジ

図4-1 両エッジ・サンプル



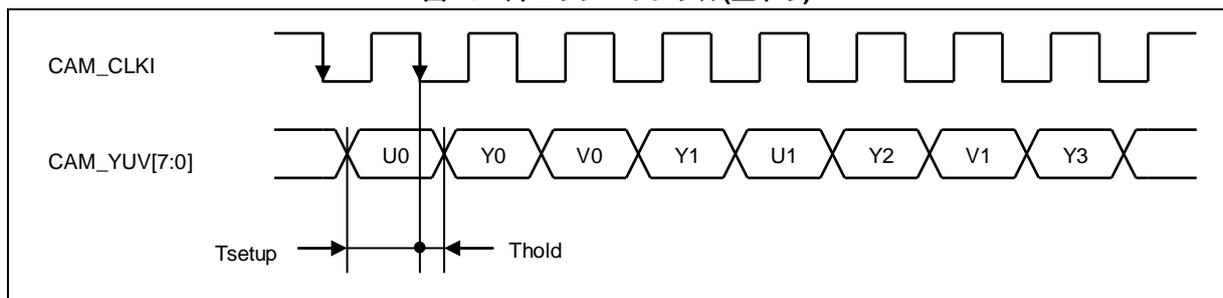
(2) 片エッジ (立ち上がり)

図4-2 片エッジ・サンプル(立ち上がり)



(3) 片エッジ (立ち下がり)

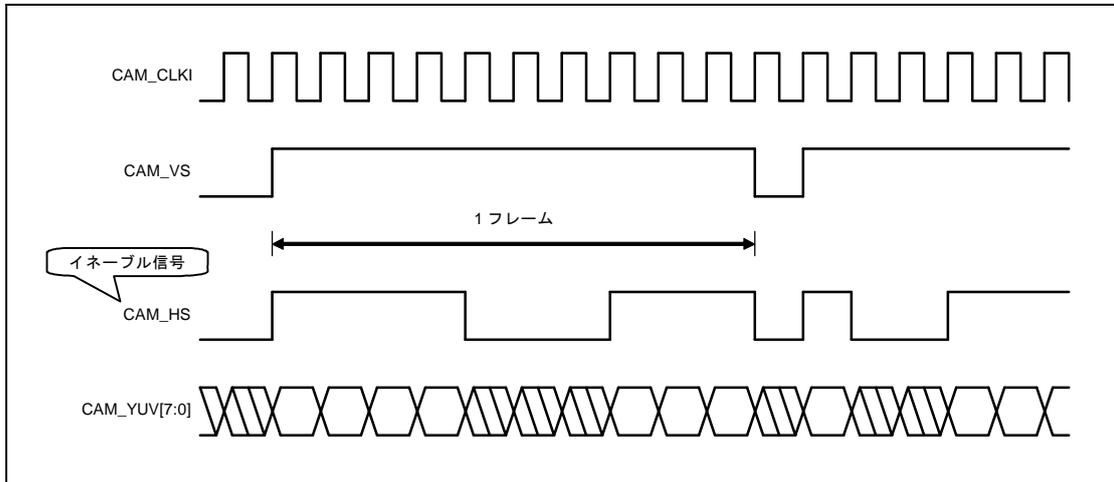
図4-3 片エッジ・サンプル(立ち下り)



4.3 イネーブルサンプリング

イネーブルサンプリングでは、イネーブル信号を CAM_HS 端子へ接続してください。CAM_VS 信号がアサートされている期間を 1 フレームと認識し、イネーブル信号が valid 時のデータを取り込みます。

図4-6 イネーブルサンプリング・タイミング

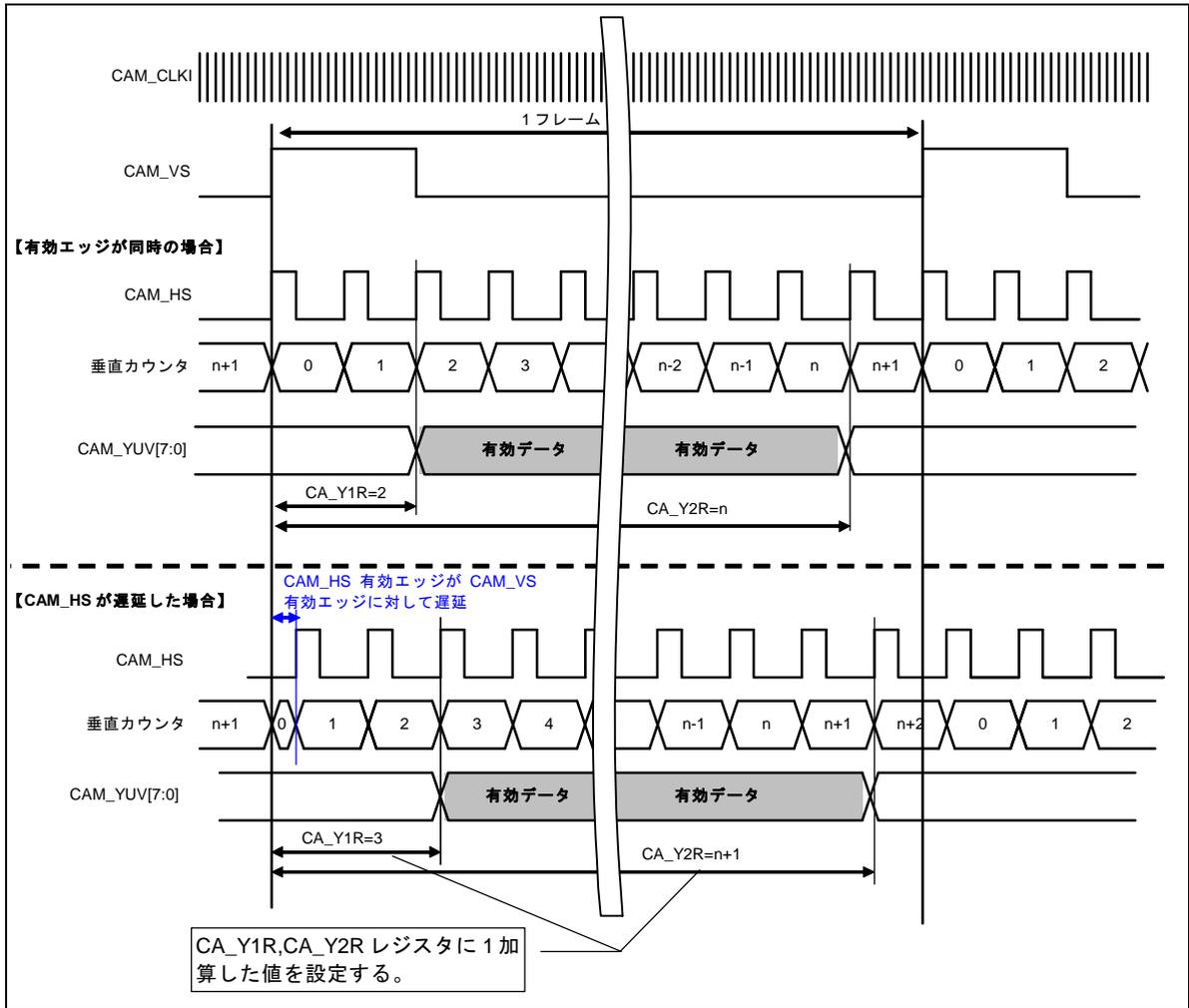


4.4 水平同期 / 垂直同期タイミングと有効画像範囲設定レジスタ設定値

本モジュールは、CAM_VS と CAM_HS の有効エッジが同時となることを前提として設計しています。したがって、CAM_HS 有効エッジが CAM_VS 有効エッジよりも遅延する場合、CA_Y1R/CA_Y2R レジスタに 1 加算した値を設定する必要があります。

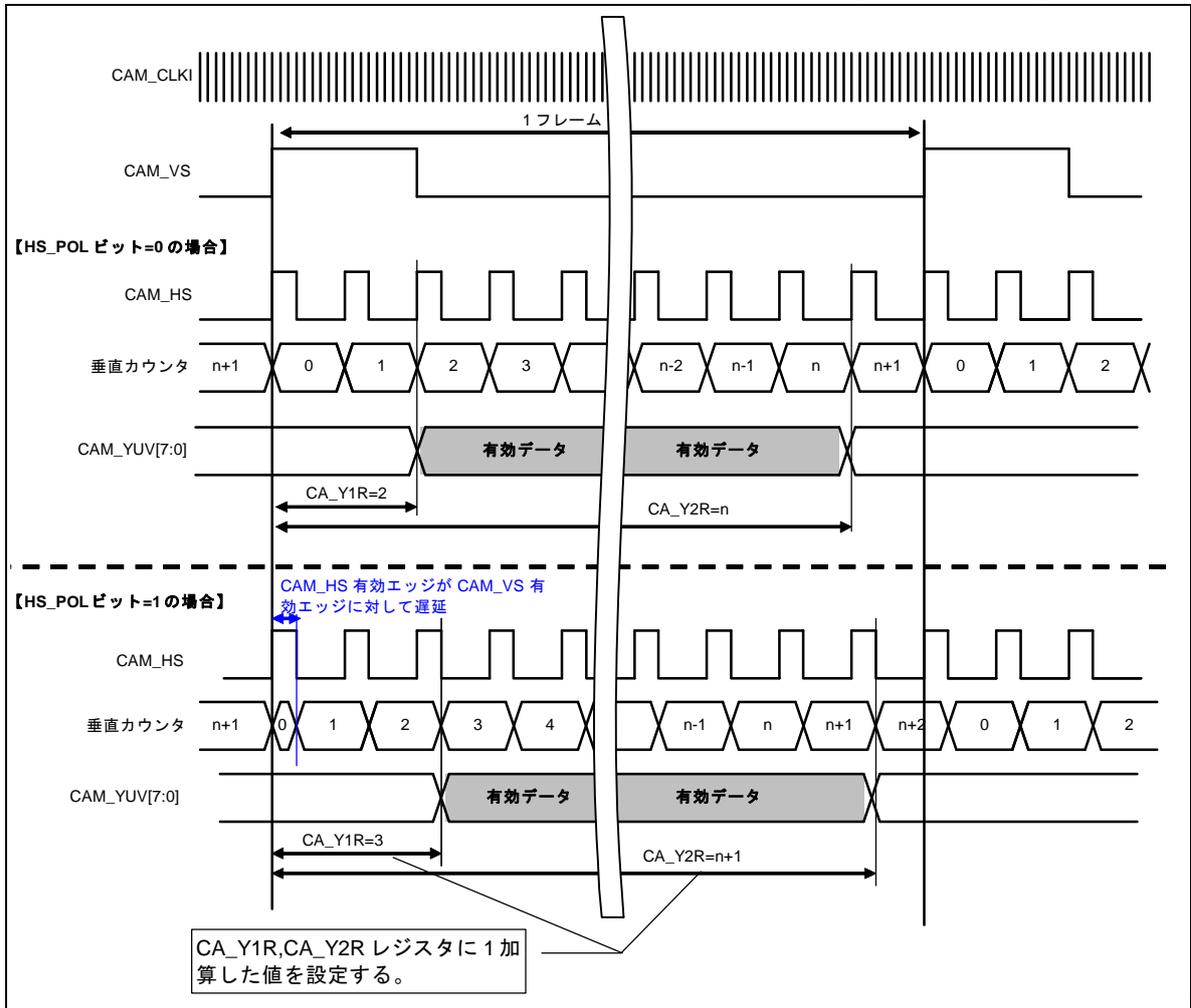
図 4-7にCAM_VS/CAM_HS入力タイミングと、CA_Y1R/CA_Y2Rレジスタ設定値の関係を示します。

図4-7 CAM_VS/CAM_HS タイミングと CA_Y1R/CA_Y2R 設定値



また、図 4-8に示しているCAM_VS, CAM_HSの入力タイミングでHS_POLビットを 1 に設定した場合も同様に、CA_Y1R, CA_Y2Rレジスタ設定値は、HS_POLビットを 0 に設定した場合に対して 1 加算した値を設定してください。

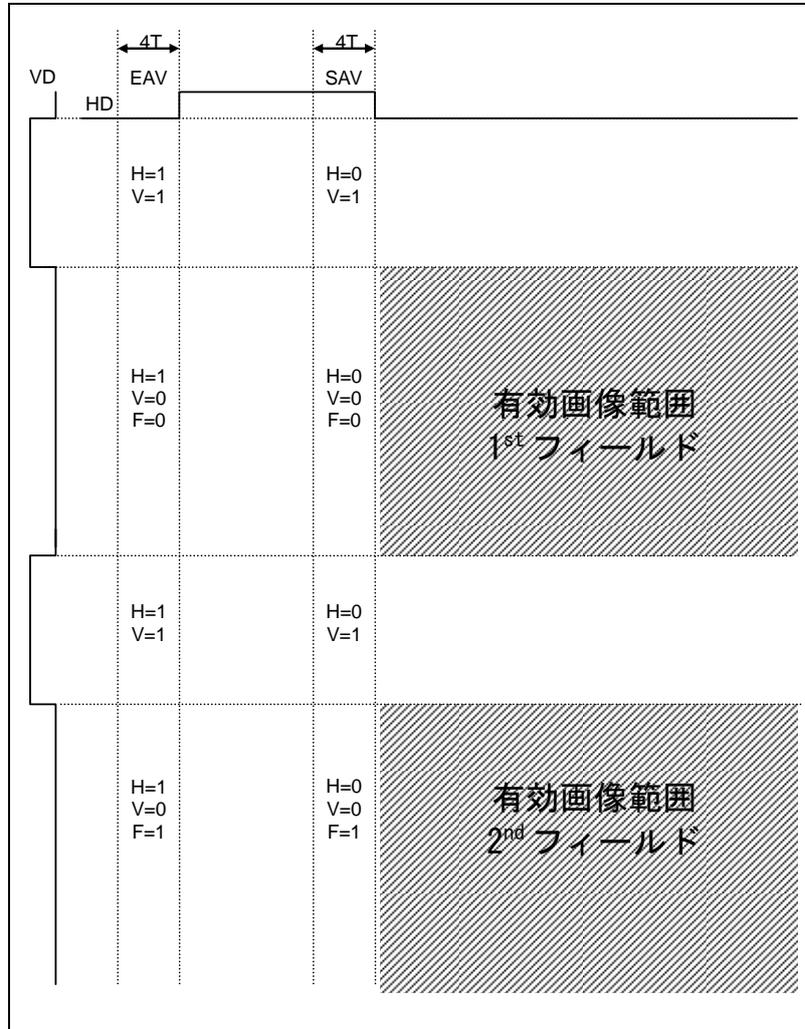
図4-8 CAM_VS/CAM_HS タイミングと CA_Y1R/CA_Y2R 設定値 (CAM_HS 負論理)



4.5 ITU-R BT.656 エンコーディング

ITU-R BT.656 はデータ・フィールドに同期タイミングを示すEAVとSAVフィールドが埋め込まれています。ITU-R BT.656 エンコーディング・モードはSAVとEAVフィールドの4ワード目のタイミングで内部の水平同期と垂直同期を取っています。EAV/SAVフィールドと同期信号との概念図を図4-9に示します。

図4-9 ITU-R BT.656 エンコーディング・タイミング



カメラ・コントロール・レジスタ (CA_CSR) の 656MODE ビットにより必要な Field を格納することができます。この 656MODE 設定は SYNCMODE ビットで ITU-R BT.656 モード時のみ設定が有効になります。

転送コントロールレジスタ (CA_DMANT) の転送モード設定 (MAINMODE) と、転送フレームレジスタ (CA_FRAME) の組み合わせによって表4-1のフィールド格納動作に設定可能です。

表4-1 656MODE 設定におけるフィールド格納動作

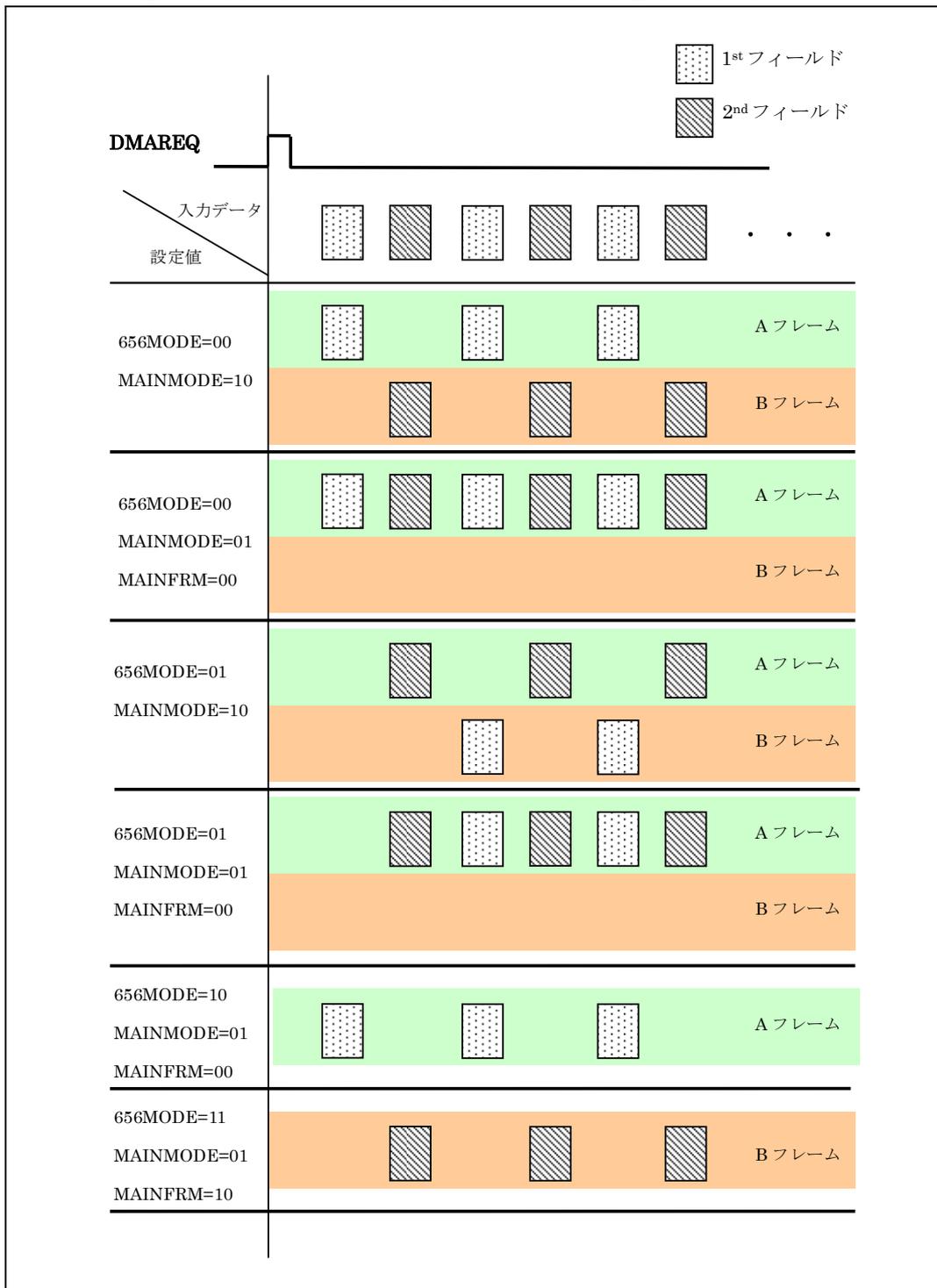
CA_CSR 656MODE bit	CA_DMACNT MAINMODE bit	CA_FRAME MAINFRM bit	フィールドの格納動作
00	10 リピートダブル	Don't care	1 st フィールドから格納開始 1 st は A フレーム, 2 nd は B フレームへ格納
00	01 リピートシングル	00	1 st フィールドから格納開始 1 st も 2nd も A フレームに繰り返し格納
01	10 リピートダブル	Don't care	2 nd フィールドから格納開始 2 nd は A フレーム, 1 st は B フレームへ格納
01	01 リピートシングル	00	2 nd フィールドから格納開始 1 st も 2nd も A フレームに繰り返し格納
10	01 リピートシングル	00	1 st フィールドのみ A フレーム(MAINFRM 設定) へ格納
10	00 シングル転送	Don't care	禁止 ()
11	01 リピートシングル	10	2 nd フィールドのみ B フレーム(MAINFRM 設定) へ格納
11	00 シングル転送	Don't care	禁止 ()

制限事項

ITU-R BT.656 モード時は, 転送モード設定 (MAINMODE) でシングル転送設定は禁止です。

1 フレームの画像を入力する場合は, リピート転送に設定し, 転送完了割り込みを待つて処理停止を行ってください。(1 フレーム入力による格納イメージを 図 4-12に示します。)

図4-10 656MODE 設定におけるフィールドデータと格納フレーム



ITU-R BT.656 モード時の 656MODE 設定別に垂直同期割り込みと転送完了割り込みのタイミングを図4-11に示します。

垂直同期割り込みはフレーム単位でデータの先頭（同信号検出位置）に出力します。そして垂直同期割り込みのタイミングで2段レジスタの更新を行います。転送完了割り込みはフィールド単位でデータの転送完了時に出力します。

図4-11 656MODE 設定による垂直同期割り込みと転送完了割り込みのタイミング

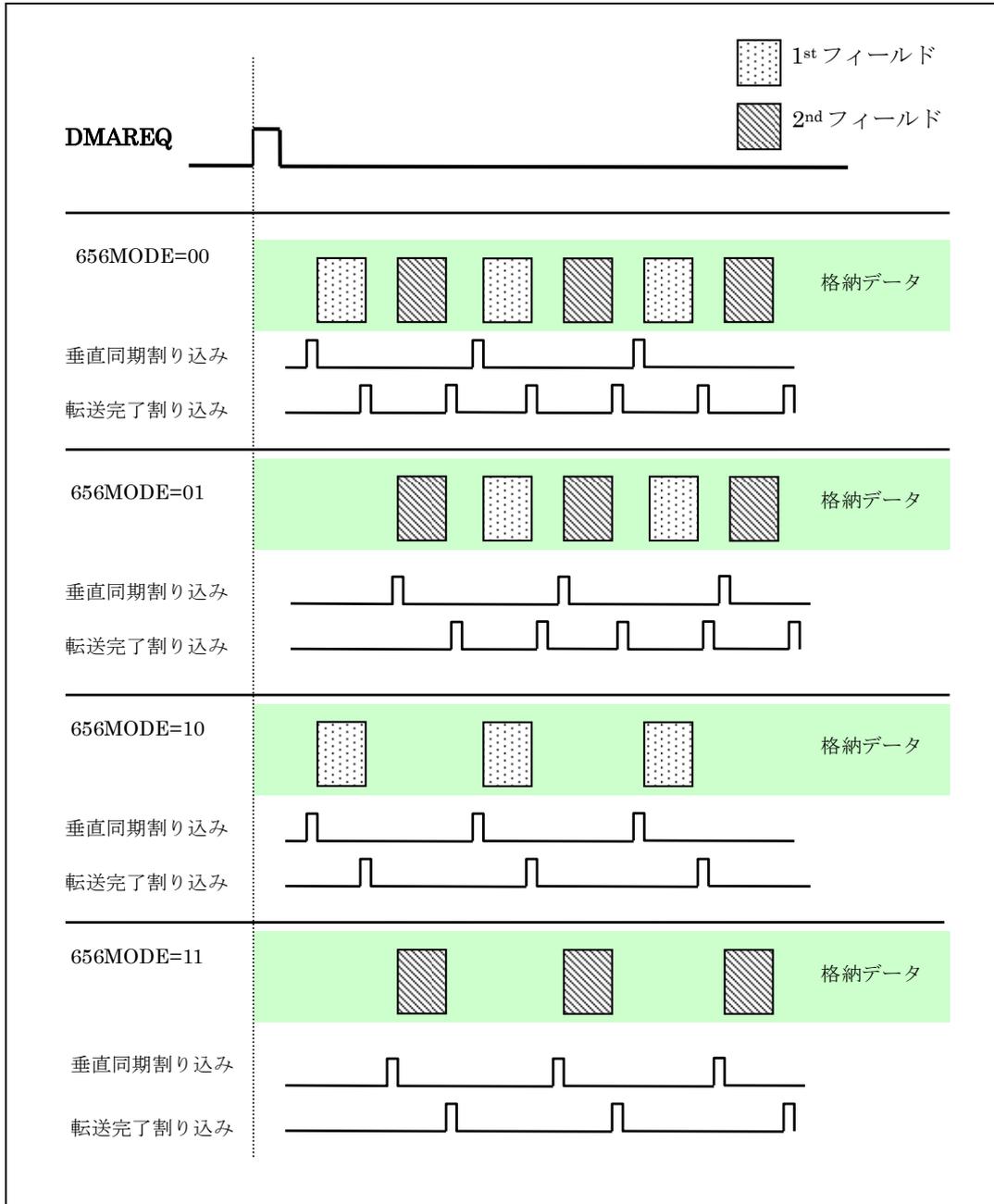
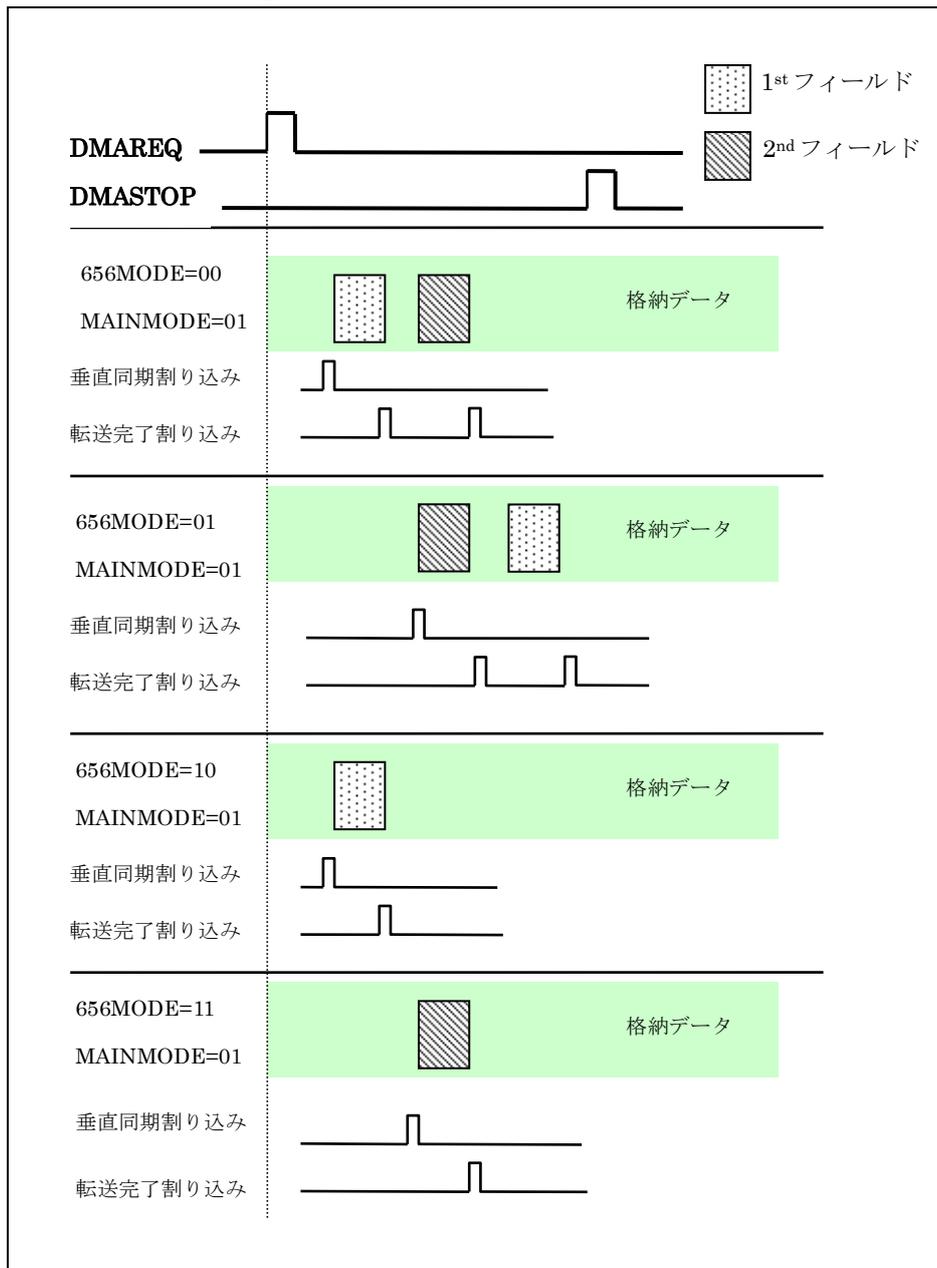


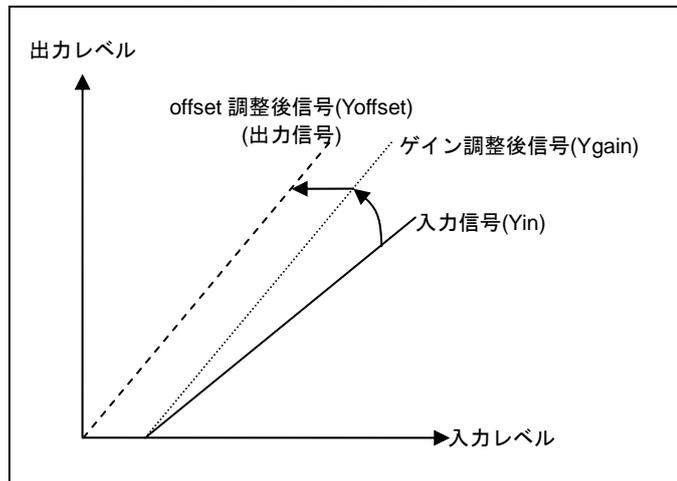
図4-12 1フレーム転送時のイメージ



4.6 レベル調整

入力データのレベル調整としてオフセットとゲインの調整を行えるようになっていました。調整はCameraからの入力データに対してゲインの調整を行い、ゲイン調整後のデータに対してoffset量の調整を行います。このときの概念図を図4-13に示します。

図4-13 レベル調整処理

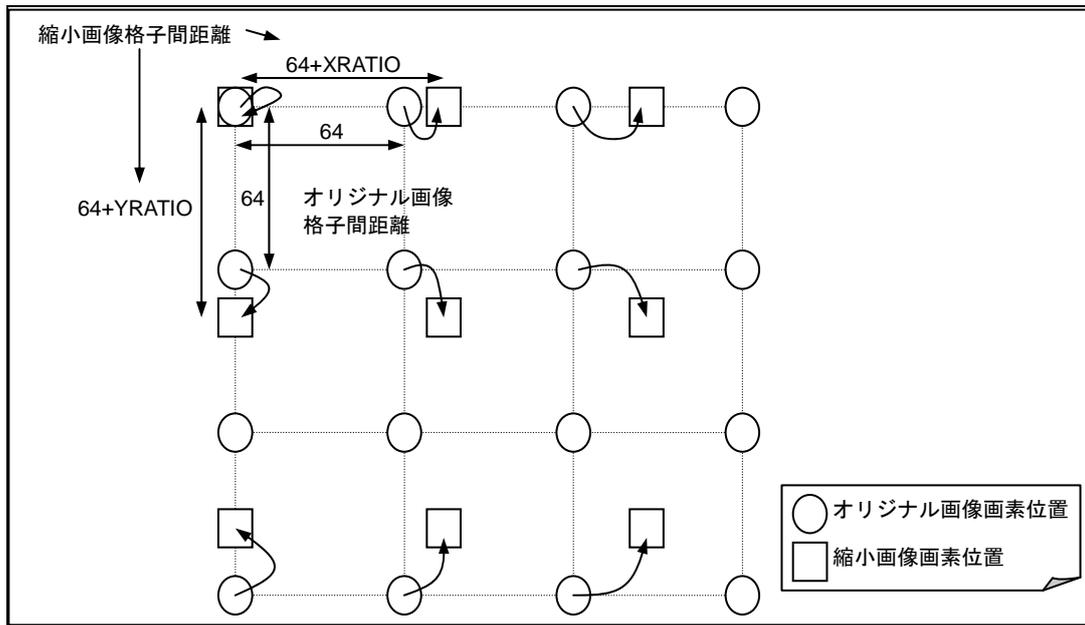


4.7 縮小方式

縮小方式は最近傍サンプリング方式（縮小画像の画素位置に最も近いオリジナル画像の画素をコピーする方式）です。図 4-14に示すようにオリジナル画像と縮小画像の画素の関係を次のような方式で求めることにより縮小画像を生成しています。

オリジナル画像の画素間の距離を 64 と定義し、これに対して XRATIO/YRATIO レジスタに 64 を足した値を縮小画像の画素距離としてこの倍数の座標位置が縮小画像の画素になります。この縮小画像の座標位置に対して最も近い位置にあるオリジナル画像の画素をコピーすることにより縮小画像を生成します。したがって縮小画像の画素の重心が最大 1/2 ずれますがオリジナル画像を加工しないので鮮明さが保持されます。

図4-14 縮小画像サンプル方式



XRATIO の設定値は次のように計算してください。

$$XRATIO = \frac{64 \times \text{入力サイズ}}{\text{出力サイズ}} - 64 \quad (\text{小数点以下切捨て})$$

例)

320 × 240 サイズの画像を取り込み、160 × 120 サイズにリサイズする場合

$$XRATIO = \frac{64 \times 320}{160} - 64 = 128 - 64 = 64$$

$$YRATIO = \frac{64 \times 240}{120} - 64 = 128 - 64 = 64$$

4.8 データ転送範囲設定

通常転送とリサイズ転送で転送画素数のレジスタ設定方法が異なります。

図 4-15 に Camera から転送される有効データ範囲とメモリへ転送されるデータの範囲の関係を示します。以下、CAM_VS/CAM_HS 信号サンプリングモードを例に説明をおこないますが、イネーブルサンプリングでも設定方法は同じです。

4.8.1 水平方向転送範囲

通常転送：カメラ・コントロール・レジスタのクロックエッジ選択ビット(CLK_EDGE ビット)の設定により転送画素数が以下のように異なります。

片エッジ・サンプル： $\{(CA_X2R - CA_X1R) / 2\}$ 画素

両エッジ・サンプル： $(CA_X2R - CA_X1R)$ 画素

リサイズ転送：CA_DMAXCOUNT_ レジスタに設定した画素数。(はフレーム名で_MAIN を示します)

ただし設定範囲は以下の条件式を満たす範囲で設定して下さい。

片エッジ・サンプル：DMAXCOUNT_ $\{(CA_X2R - CA_X1R) / 2\} * \{64 / (64 + XRATIO_)\}$

両エッジ・サンプル：DMAXCOUNT_ $(CA_X2R - CA_X1R) * \{64 / (64 + XRATIO_)\}$

4.8.2 垂直方向転送範囲

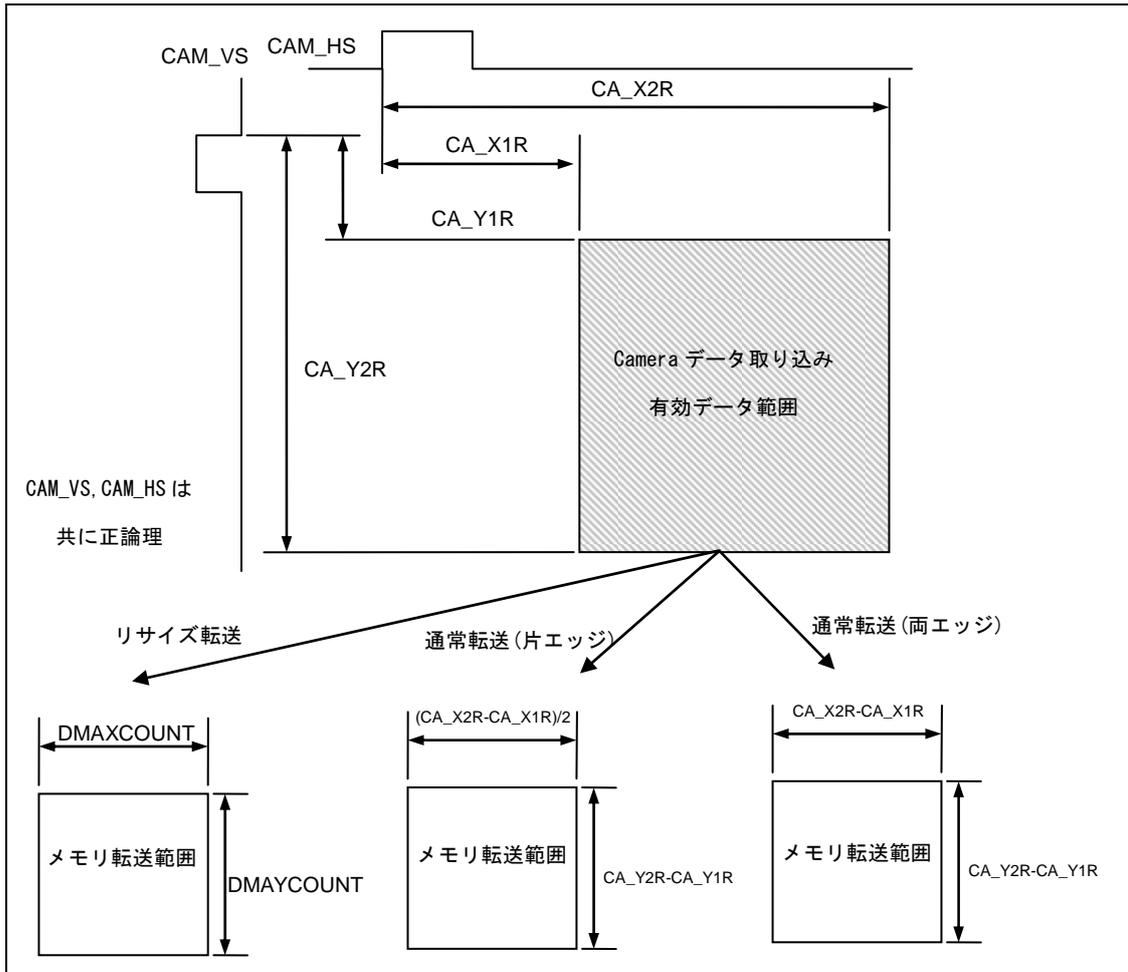
通常転送： $(CA_Y2R - CA_Y1R)$

リサイズ転送：DMAYCOUNT_ レジスタに設定した画素数(はフレーム名で_MAIN を示します)

ただし設定範囲は以下の条件式を満たす範囲で設定して下さい。

DMAYCOUNT_ $(CA_Y2R - CA_Y1R) * \{64 / (64 + YRATIO_)\}$

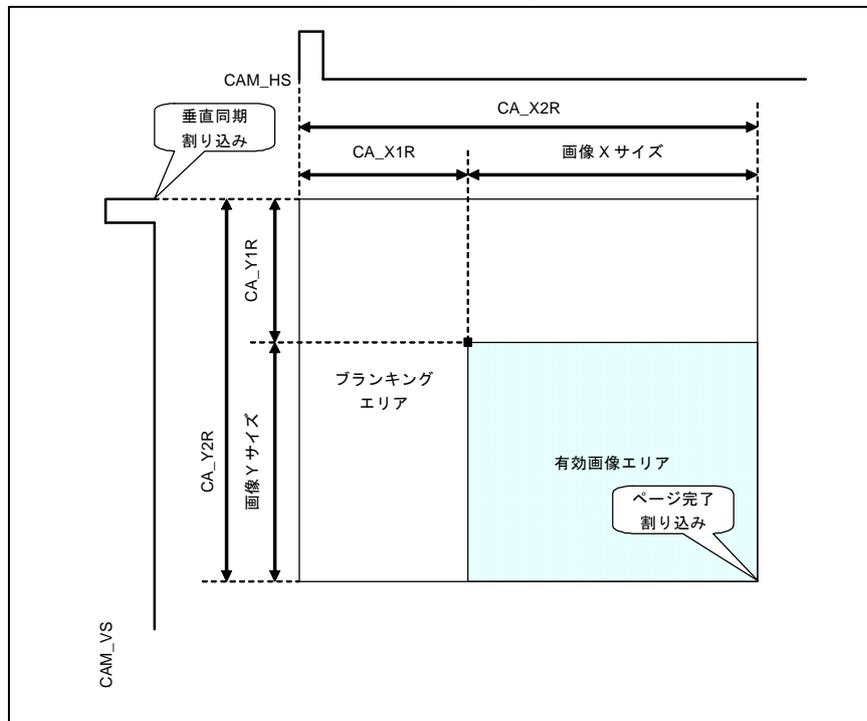
図4-15 データ転送範囲



4.9 データ転送範囲設定値の制約

4.9.1 水平同期 / 垂直同期サンプリング

図4-16 CAM_VS / CAM_HS 信号サンプリング



以下のように設定してください。

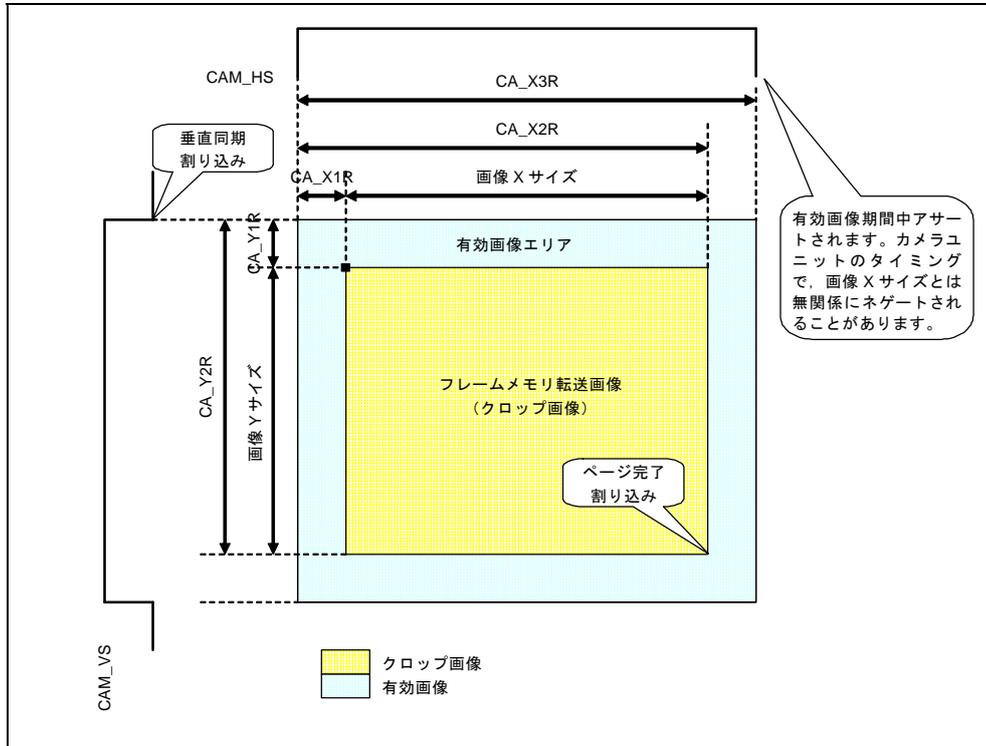
レジスタ名	条件
CA_Y2R	$CA_Y2R = \text{画像 Y サイズ} + CA_Y1R$
CA_Y1R	$0 \leq CA_Y1R$
CA_X2R	$CA_X2R = (\text{画像 X サイズ} \times 2) + CA_X1R$ (片エッジ)
	$CA_X2R = \text{画像 X サイズ} + CA_X1R$ (両エッジ)
CA_X1R	$0 \leq CA_X1R$

注意) CA_X3R の設定値は無視されます。

(2) クロッピング

CAM I/F から入力される有効画像データから任意の矩形をクロッピングし、フレームメモリへ書き込むことができます。

図4-18 イネーブル信号サンプリング(クロッピング)



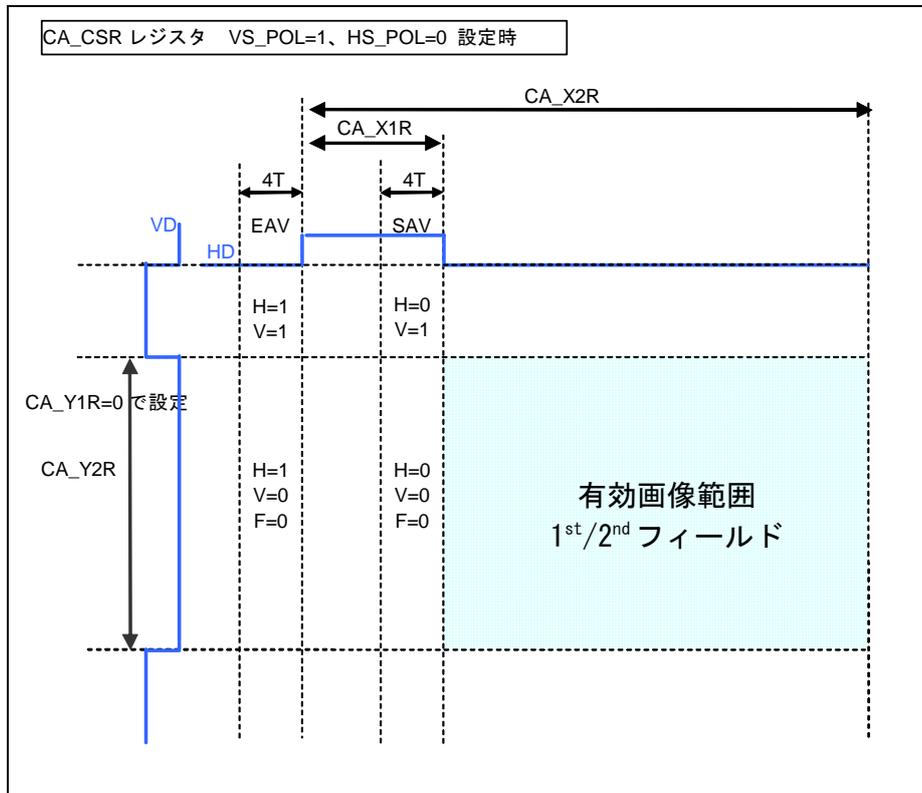
以下のように設定してください。

レジスタ名	条件
CA_Y2R	CA_Y2R = クロップ画像 Y サイズ + CA_Y1R
CA_Y1R	CA_Y1R = クロップ開始ライン
CA_X3R	CA_X3R = 有効画像 X サイズ × 2 (片エッジ)
	CA_X3R = 有効画像 X サイズ (両エッジ)
CA_X2R	CA_X2R = クロップ画像 X サイズ × 2 (片エッジ)
	CA_X2R = クロップ画像 X サイズ (両エッジ)
CA_X1R	CA_X1R = クロップ開始画素 × 2 (片エッジ)
	CA_X1R = クロップ開始画素 (両エッジ)

注意) CA_X3R の設定を必ず行ってください。

(3) ITU Rec656 信号サンプリング

図4-19 ITU-R BT.656 モード時の信号サンプリング



NTSC/PAL の REC656 入力を取り込む場合、CA_CSR レジスタを VS_POL=1 , HS_POL=0 に設定し、有効画像範囲設定レジスタは、下表に示している値に設定してください。

レジスタ名	レジスタ設定値	
	NTSC	PAL
CA_Y2R	243	288
CA_Y1R	0	0
CA_X2R	1712	1724
CA_X1R	272	284

なお、上記以外の設定を行う場合は、次ページの設定基準に従って設定してください。

CA_CSRレジスタのVS_POL=1, HS_POL=0 設定での使用を推奨します。CA_Y1R=0 としてCA_X1R, CA_X2R, CA_Y2Rで有効領域を設定してください。(図 4-19参照)

レジスタ名	条件
CA_Y2R	CA_Y2R = 画像 Y サイズ + CA_Y1R CA_Y2R < 1 フレーム内総ライン数 / 2 (注参照)
CA_Y1R	0 <= CA_Y1R (垂直ブランキング期間)
CA_X2R	CA_X2R = (画像 X サイズ×2) + CA_X1R (片エッジのみ)
CA_X1R	0 <= CA_X1R (水平ブランキング期間)

注意) CA_Y1R, CA_Y2R, CA_X1R, CA_X2R の各設定レジスタは 1st/2nd フィールドで同一値となります。

1st/2nd フィールドで画像サイズが異なるケースには対応できません。

- ・ CA_X3R の設定値は無視されます。
- ・ HS_POL=1 設定時の CA_Y1R, CA_Y2R の設定値は, サンプルングモード同様に, HS_POL=0 設定時の設定値に 1 加算した値を設定してください。

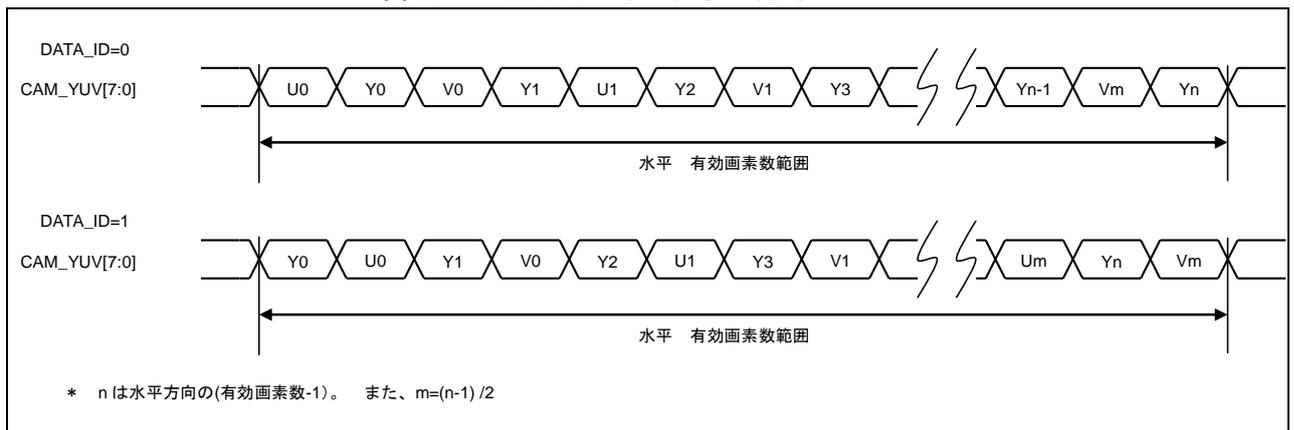
4.10 データ・フォーマット

4.10.1 カメラ

Camera からの画像データの入力順番は CA_CSR レジスタの DATA_ID ビットの設定により次に示す 2 通りの入力順番に対応することが出来ます。

DATA_IDビットが 0 の時の画像データ並びを 図 4-20に示します。画像データはU0 から始まりY0/V/Y1 の順番で Cameraから出力されます。DATA_IDビットを 1 に設定しているとき、画像データはY0 から始まりU/Y1/Vの順番で Cameraから出力されます。

図4-20 Camera データ・フォーマット



4.10.2 メモリ・マッピング

(1) YUV420/422 Semi-Planar モード

Cameraから入力された画像データをYとUVを別の領域に分けてメモリに転送します。(この領域をY Plane / UV Planeと仕様書上では記述しています)メモリへの転送は 32bit単位に行われCA_CSRレジスタのY_UV_OD_ENDIAN ビットの設定により上位/下位の 16bit内でのEndianの指定が出来るようになっており、上位byteと下位byteの入れ替えが可能です。図 4-21にBig Endian設定時のメモリ・フォーマットを

図 4-22に Little Endian 設定時のメモリ・フォーマットをそれぞれ示します。

図4-21 メモリ・フォーマット(Big Endian)

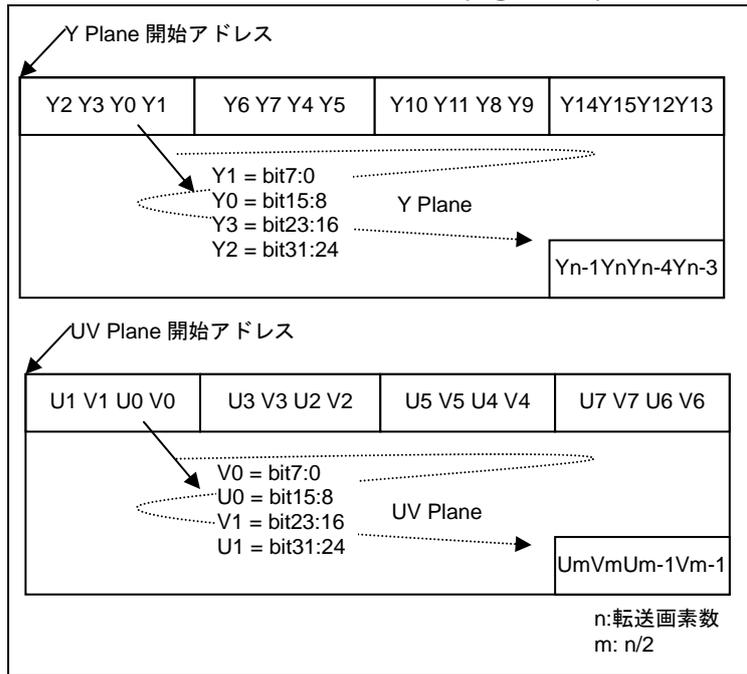
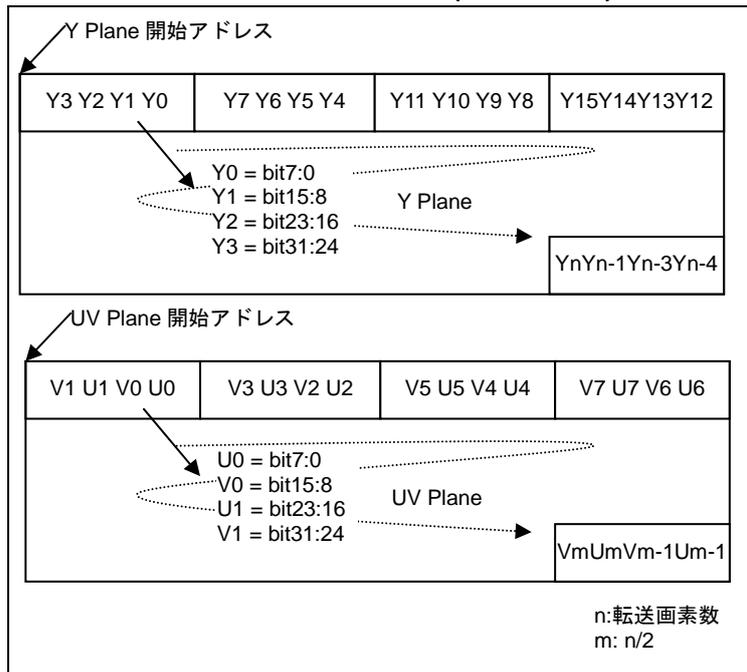


図4-22 メモリ・フォーマット(Little Endian)

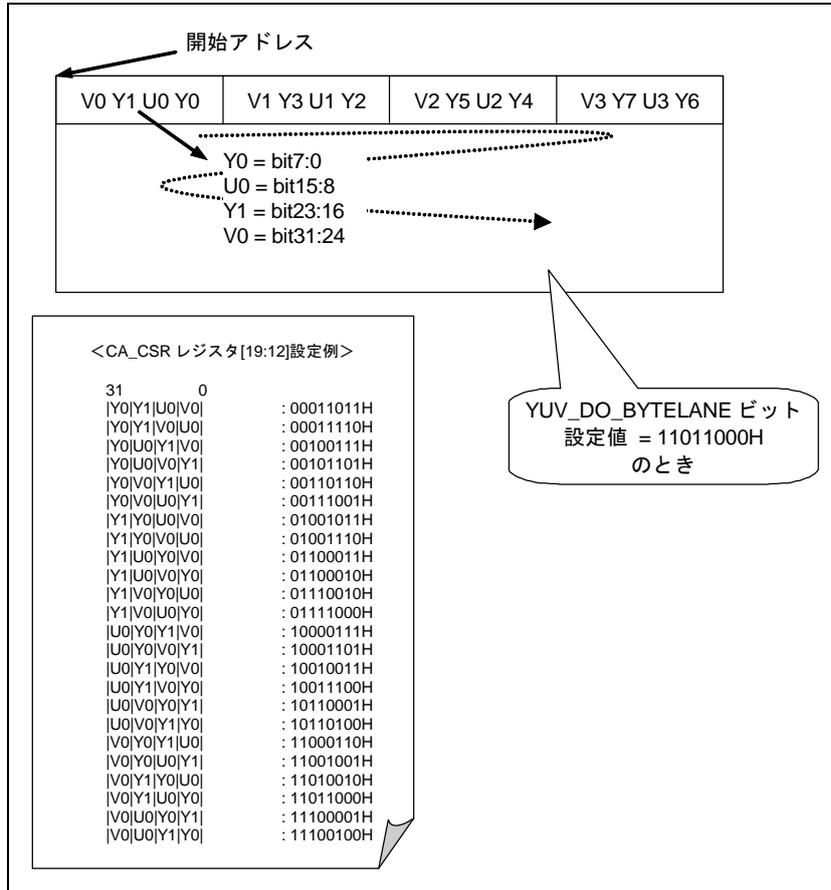


(2) YUV422 Interleave モード

Cameraから入力された画像データをY0Y1U0V0成分(2Pixel)を1セットとしてメモリに転送します。メモリへの転送は32bit単位に行いCA_OD_BYTELANEレジスタの設定により各成分の出力バイトレーンの指定が出来るようになってきます。図4-23に設定例を示します。

転送アドレスはCA_YPLANE_ (Y Plane)へ設定してください。CA_UVPLANE_ (UV Plane)の設定値は無視されます。

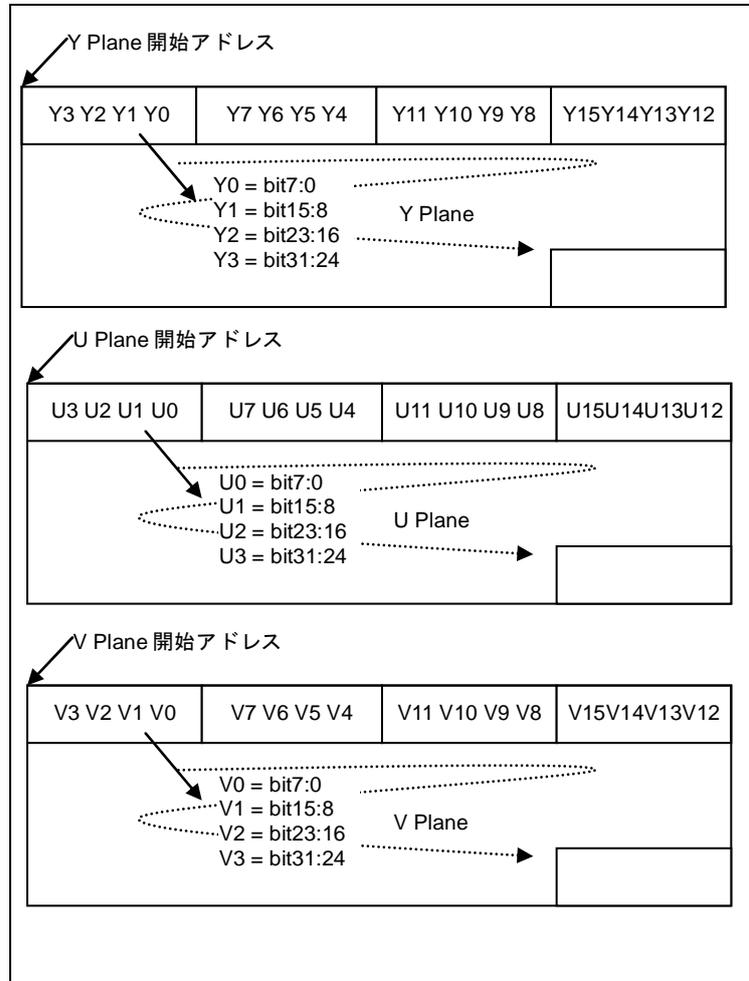
図4-23 YUV_OD_BYTELANE の設定例



(3) YUV420/422 Planar モード

Cameraから入力された画像データをYとUとVをそれぞれ別の領域に分けてメモリに転送します。(この領域をY / U / V Planeと仕様書上では記述しています)メモリへの転送は32bit単位に行いICA_OD_BYTELANE2レジスタの設定により各成分の出力バイトレーンの指定が出来るようになっていています。図4-24に設定例を示します。

図4-24 YUV 420/422 Planar メモリ・フォーマット

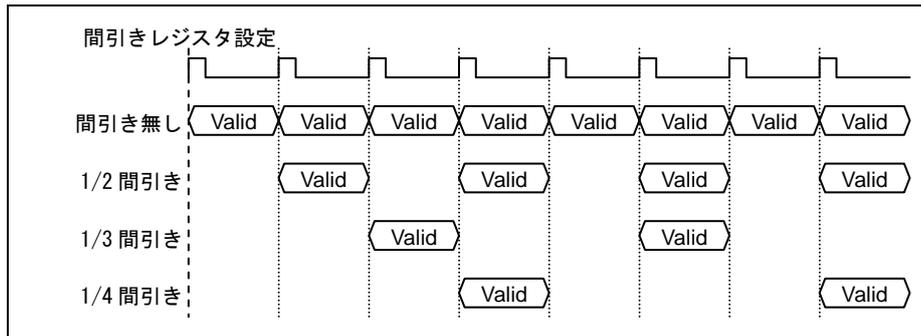


4.11 転送処理

4.11.1 フレーム間引き

転送コントロール・レジスタのフレーム間引きビットはCameraから入力される画像データのフレームの間引きを設定するレジスタです。間引きと転送有効フレームの関係を 図4-25に示します。フレーム間引きはレジスタの設定を行ったフレームから実行されます。

図4-25 フレーム間引き

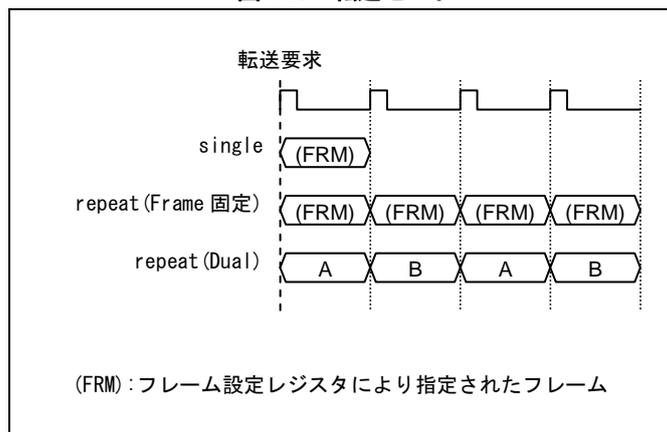


4.11.2 転送モード

転送コントロール・レジスタの、転送モードビットは転送先フレームの切り替え方法を指定するレジスタです。転送モードと転送先フレームの関係を 図4-26に示します。図中は間引き無しの時の動作を示しています。間引きモードを設定した場合は間引き後のフレームに対して転送先フレームを切り替えます

- ・シングル転送 指定されたフレームに1フレームだけ転送します。
- ・リピート転送(フレーム固定) 指定されたフレームに繰り返し転送します。
- ・リピート転送(ダブル) A/B フレームに交互に転送します。(注)

図4-26 転送モード



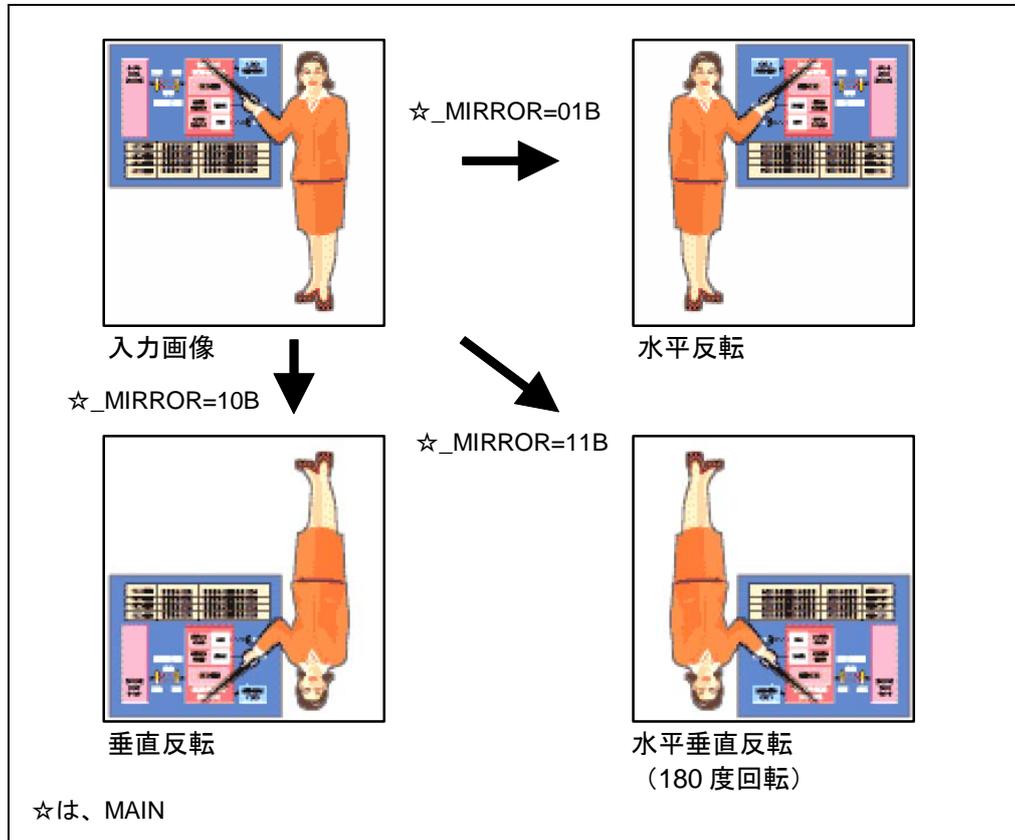
注意) リピート転送(ダブル)で転送を行う場合は、直前にCAMマクロのリセットを行ってください。

4.11.3 水平垂直反転制御

水平垂直反転制御レジスタの設定により、DMA 転送時に画像を反転させる機能です。

反転制御を行った場合でも、フレーム・メモリ領域は反転制御を行わない場合と変わりはありません。

図4-27 反転制御



4.12 フレーム間隔

フレーム間隔が狭すぎる場合は正常に動作しませんので、フレーム間隔を十分にあげるようにしてください。

レジスタ設定反映タイミング (CA_CSR) が立ち上がりの場合、フレームメモリへの1フレームの転送が完了する前に次フレームのCAM_VS 立ち上がりがあると、その時点で次フレームのレジスタ設定が反映されてしまい正常に動作できなくなります。

同様に、レジスタ設定反映タイミング (CA_CSR) が立ち下りの場合、フレームメモリへの1フレームの転送が完了する前に次フレームのCAM_VS 立ち下がりがこないようにしてください。

図4-28 フレーム間隔 (レジスタ設定反映タイミング : 立ち上がり)

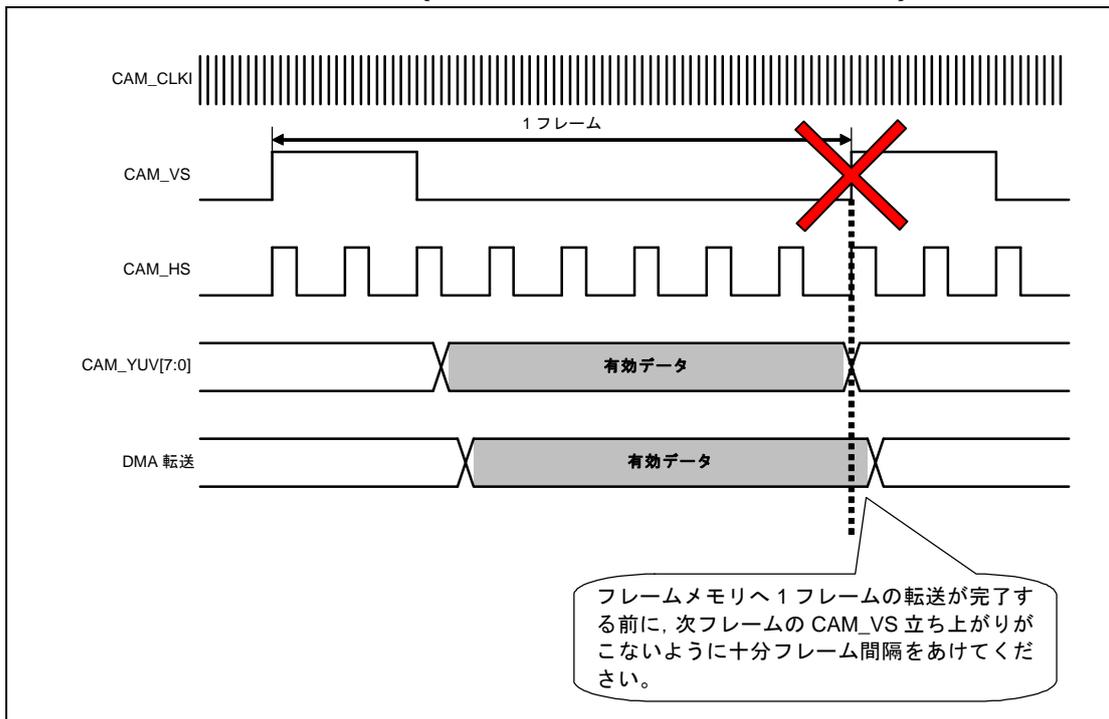
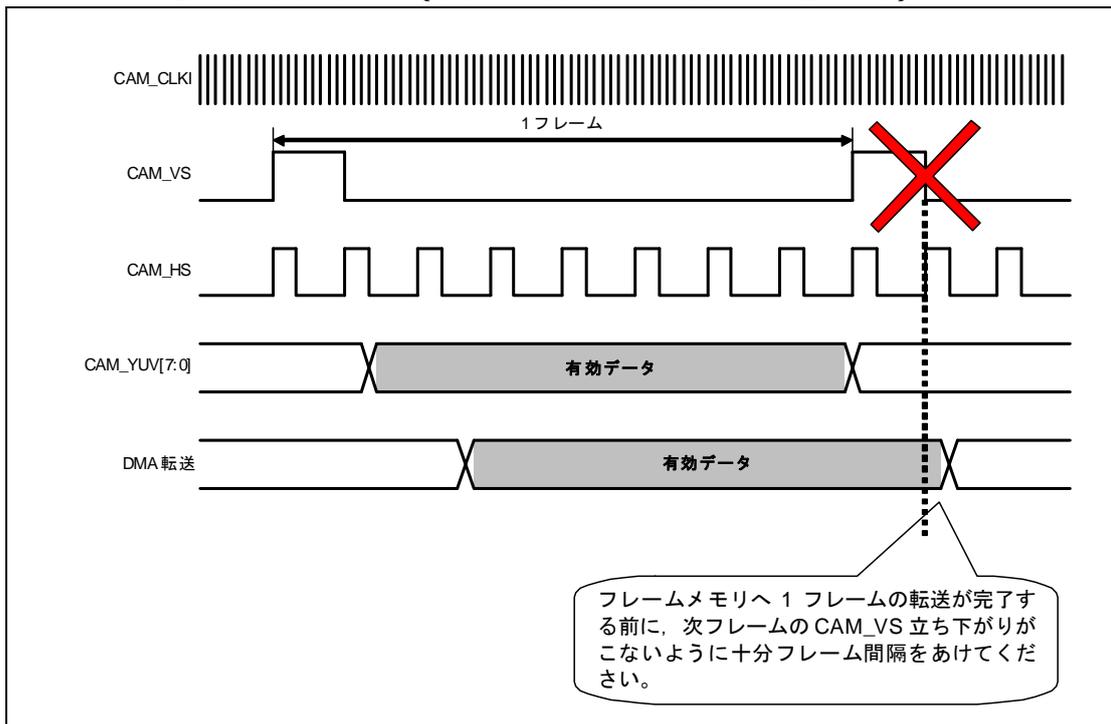


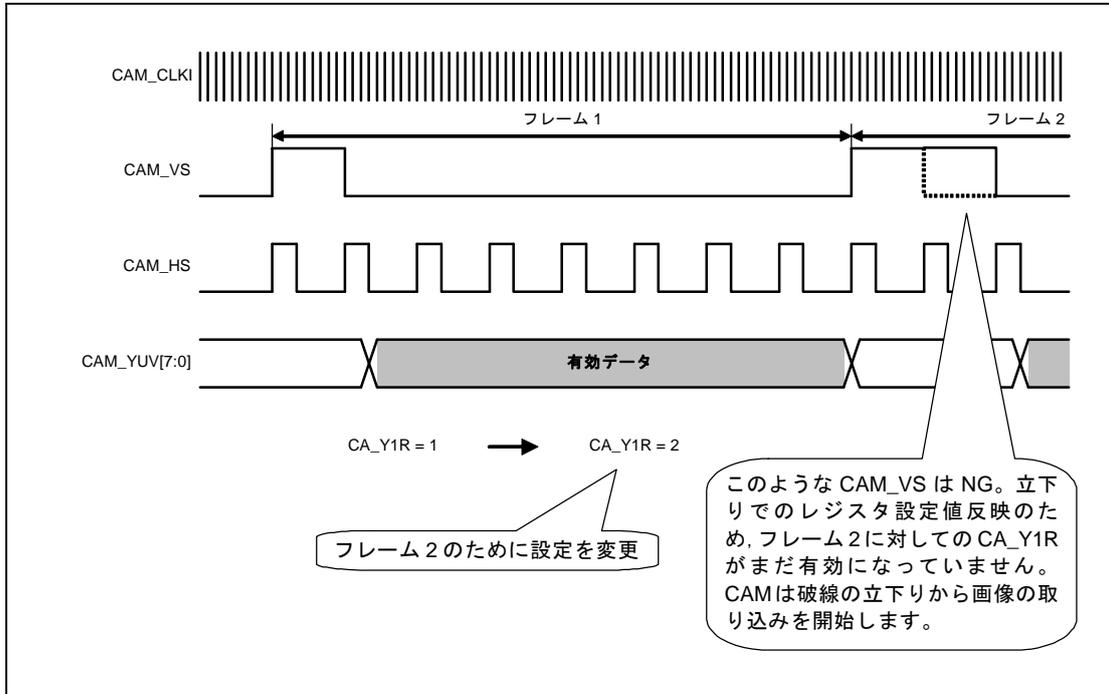
図4-29 フレーム間隔（レジスタ設定反映タイミング：立ち下がり）



4.13 レジスタ設定反映タイミング

レジスタ設定反映タイミングが立下りの場合、前フレームの CA_X1R と CA_Y1R の設定値にご注意ください。前フレームの設定値によっては、意図したフレームで設定値が有効にならない場合があります。

図4-30 レジスタ設定反映タイミング：立ち下がり



第5章 使用手順

5.1 設定手順例

リセットから画像取り込みまでの手順の一例を示します。

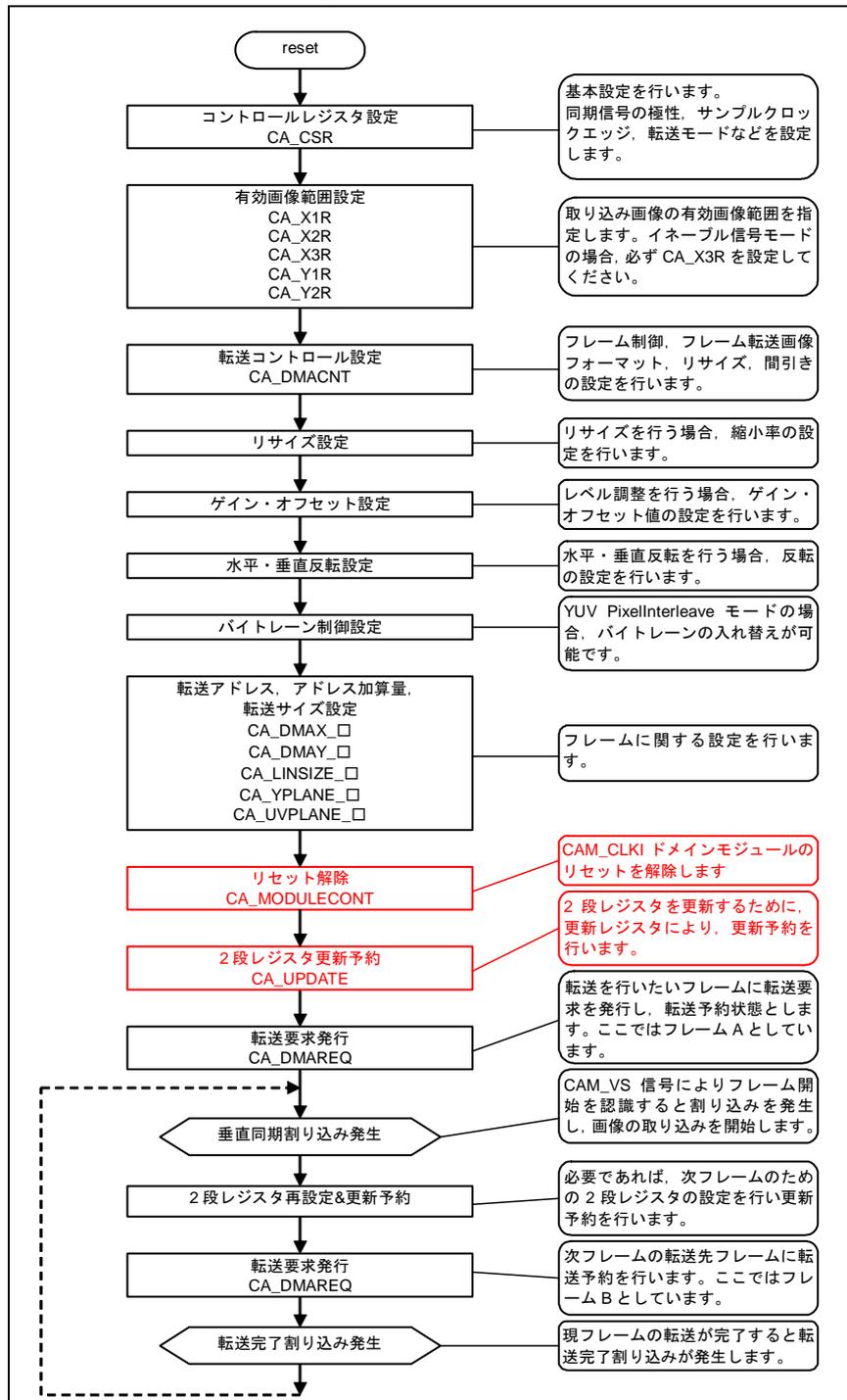
なお、CAM_CLKI ドメインモジュールのリセット解除は以下の点を必ず守ってください。設定順序を間違えると転送要求が発行できず、転送処理が行われない場合があります。

CA_CSR レジスタの設定完了後

2 段レジスタ更新予約および転送要求発行より前

また、垂直同期割り込みマスクの解除(CA_ENSET レジスタの CAM_VS_EN ビット)は、CAM_CLKI ドメインのリセットを解除してから $16\text{CLK}@\text{CAM_CLKI}$ 以上経過後に設定してください。

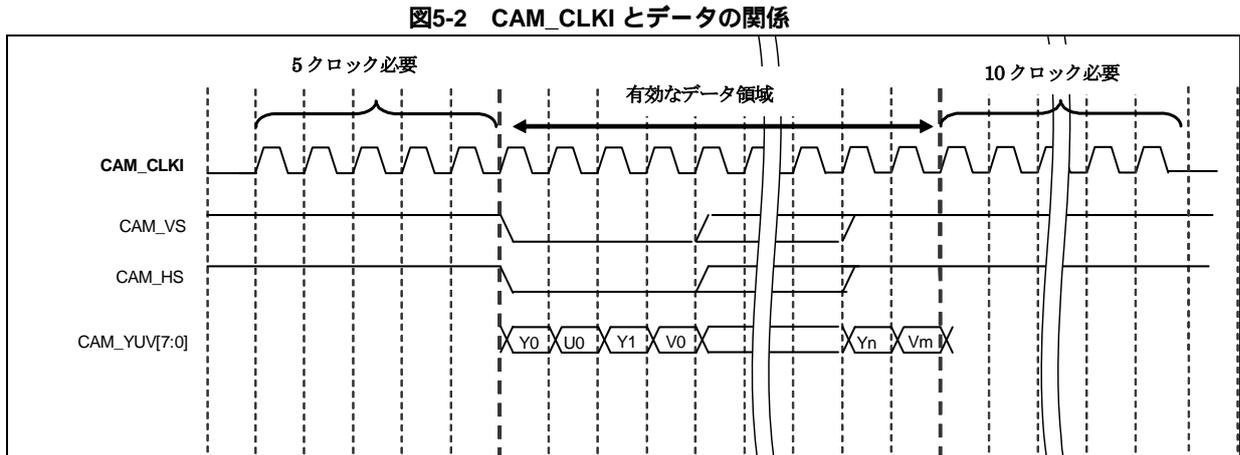
図5-1 設定手順例



5.2 制限事項

CAM_CLKI (外部クロック) と CAM_VS, CAM_HS, CAM_YUV[7:0] (入力データ) について制限があります。

CAM_CLKI は、有効データに対して入力する前 5 クロックと有効データが終了した後 10 クロックの供給が必要で
す。前のクロックはデータ取り込み準備であり、後クロックはデータを AHB クロックに引渡すためです。



[メ モ]

【改版履歴】

日付	版数	改版内容
2009.1.30	暫定1版	-
2009.3.31	第2版	P6 関連資料 ・MC-10118A(EM1-D512), μ PD77630A(EM1-S)のデータ・シートおよびユーザズ・マニュアル 1chip 編を追記。 ・電源チップ編を削除。
		P16 3.1 レジスタ一覧 ・レジスタ一覧表 レジスタ名 レジスタ略号 表記修正 ・アドレス 0238H 出力バイトレーン制御 バイトレーン制御レジスタ ・アドレス 0254H バイトレーン選択レジスタ バイトレーン制御レジスタ2
		P25 3.2.2(1) カメラ・コントロール・レジスタ 注の5行目 VS_DET と HS_DET の極性を DATA_SET VS_DET と HS_DET の極性を DATA_DET 誤記訂正
		P29 3.2.2(2) 出力バイトレーン制御レジスタ バイトレーン制御レジスタ
		P30 3.2.2(3) バイトレーン選択レジスタ バイトレーン制御レジスタ2
		P45 3.2.5(4) 転送要求解除レジスタ ビット0 CRZR MAINSTOP 誤記訂正
		2009.9.30

【発 行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：(044)435-5111

【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか、NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。

—— お問い合わせ先 ——

【営業関係，デバイスの技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

(電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00)

電 話 : (044)435-9494

E-mail : info@necel.com

C0901-A