

インテル® Agilex™ FPGA & SoC / インテル® Stratix® 10 FPGA
外部メモリー・インターフェース

Example Design
Traffic Generator 2.0

macnica

株式会社マクニカ アルティマカンパニー

Rev.1.0 2021/10

概要

- **本資料は、外部メモリー・インターフェースの Example Design に実装される Traffic Generator 2.0 の設定および動作についてまとめています**
 - 実機確認手順については、下記をご参照ください
 - [インテル® Agilex™ FPGA & SoC 外部メモリー・インターフェース Traffic Generator 2.0](#)
- **本資料の画像は、下記ツールを使用しています**
 - インテル® Quartus® Prime 開発ソフトウェア プロ・エディション 21.1

Agenda

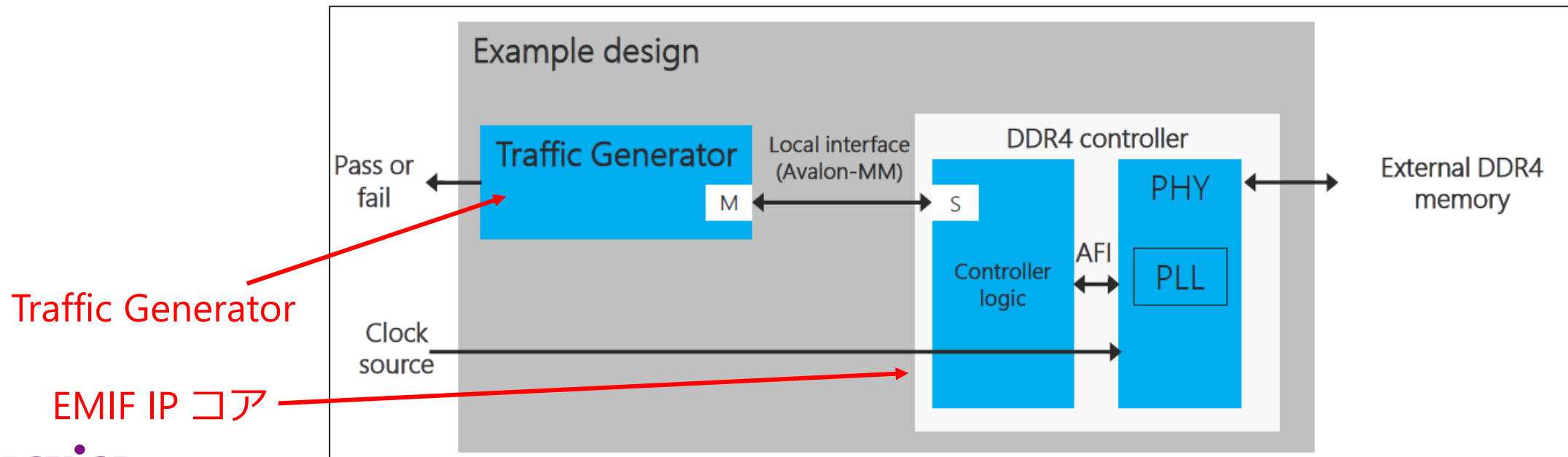
1. Traffic Generator
2. 起動画面
3. Instruction Pattern
4. Address Pattern
5. Data Pattern
6. Traffic Preset Mode
7. まとめ

Traffic Generator

macnica

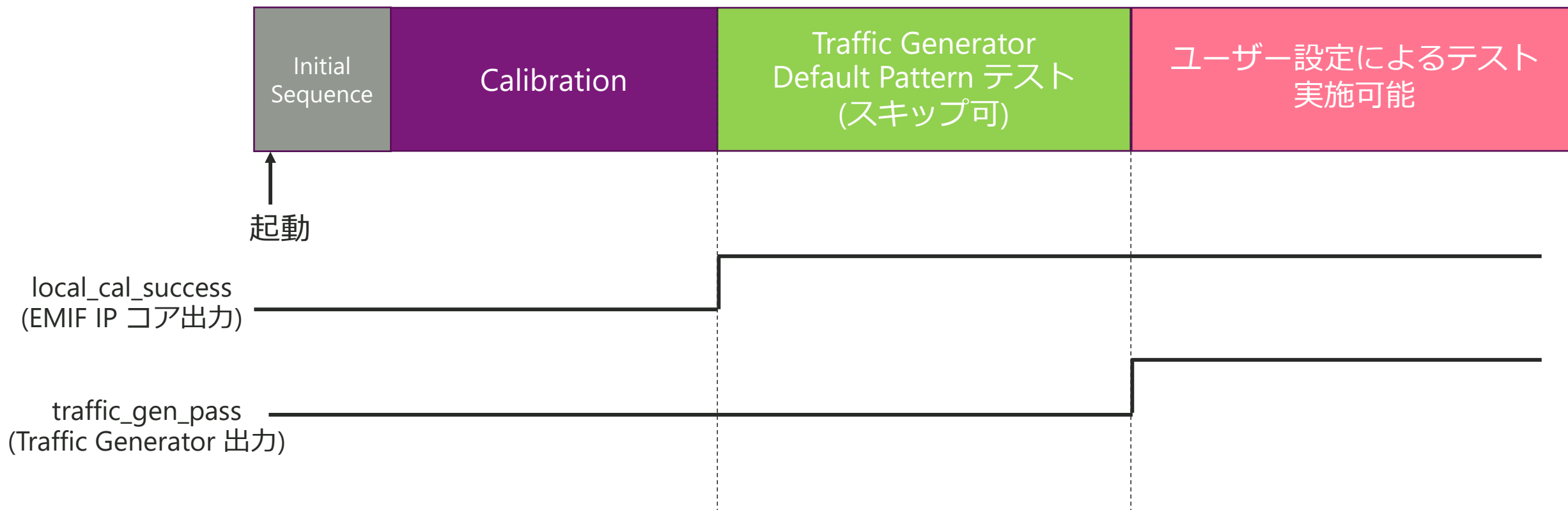
Traffic Generator について

- Traffic Generator とは、EMIF IP コアの生成する Example Design 内に実装される、テスト用の回路です
 - テスト・パターン生成、および リード・データ のチェックをおこないます
- Traffic Generator 2.0 を使用することで、ユーザー側からテスト・パターンを設定することができます



Example Design の起動時の動作

- Example Design の起動時の動作は、下記のとおりです
- Traffic Generator のテストが完了後、ユーザー設定によるテストを実施可能です



Traffic Generator の設定について

- IP コア生成時に、Example Design に実装する Traffic Generator を設定します

Traffic Generator (settings only applicable for example design)

☒ Use configurable Avalon traffic generator 2.0

☒ Enable default traffic pattern (pattern configured during compile-time)

☒ Enable user-configured traffic pattern (pattern configured during run-time)

TG2 default traffic duration:

Short

TG2 Configuration Interface Mode:

JTAG

項目	設定	説明
Use configurable Avalon traffic generator 2.0	ON	Traffic Generator 2.0 が実装されます。
	OFF	Legacy の Traffic Generator が実装されます。
Enable default traffic pattern (pattern configured during compile-time)	ON	Calibration 後に Traffic Generator のデフォルト設定でのテストが実行されます。
	OFF	テストは実行されず Calibration 完了で停止します。
Enable user-configured traffic pattern (pattern configured during run-time)	ON	Traffic Generator に対してユーザー側からパターン設定等のアクセスが可能になります。
	OFF	OFF にした場合、ユーザー側からのアクセスは無視されます。 (以降で紹介するユーザー側からの設定をおこなうには、ON にしてください)

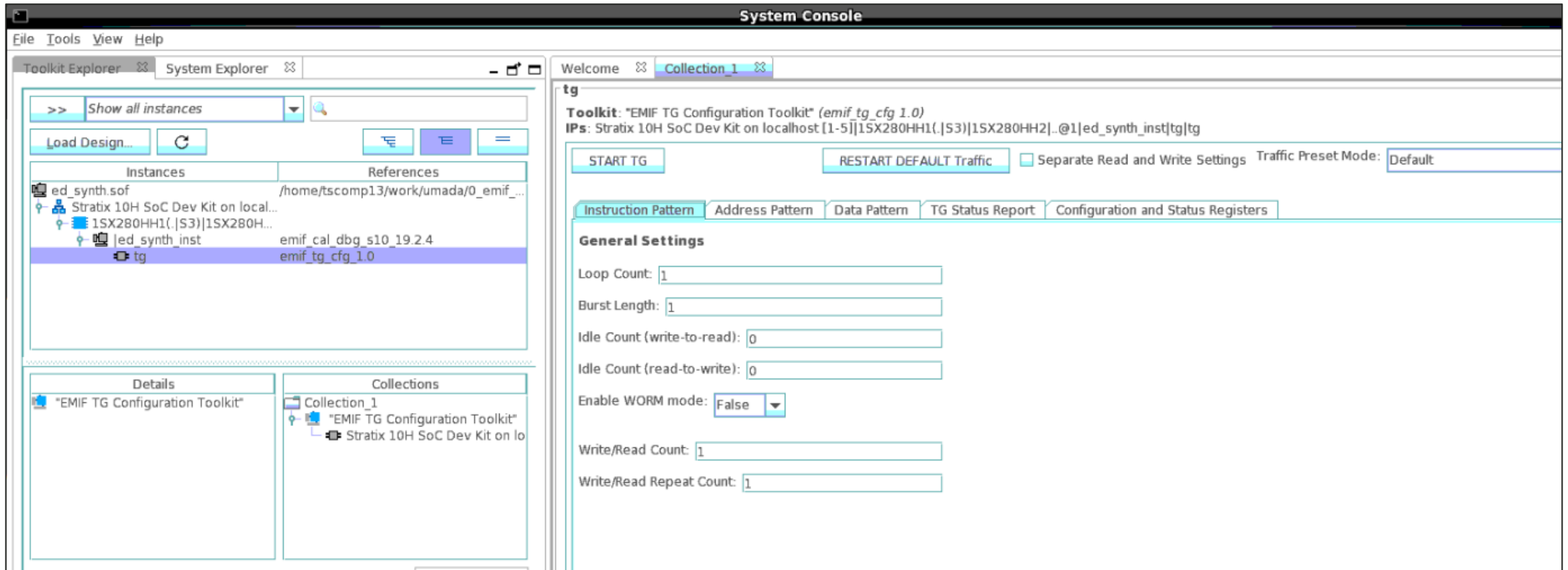
起動画面

macnica

Traffic Generator 2.0 の起動画面

● 起動時の表示画面

- 起動手順は下記リンクをご参照ください
- [インテル® Agilex™ FPGA & SoC 外部メモリー・インターフェース Traffic Generator 2.0](#)



Separate Read and Write settings

- **Separate Read and Write settings**

- 。ライト時とリード時と個別に設定する機能です

- **今回は OFF 設定として、ライトとリードは同じ設定としています**

今回はこの設定で動作確認を実施

The screenshot shows the 'EMIF TG Configuration Toolkit' interface. At the top, there are buttons for 'START TG' and 'RESTART DEFAULT Traffic'. A checkbox labeled 'Separate Read and Write Settings' is unchecked and highlighted with a red box. Below this, there are tabs for 'Instruction Pattern', 'Address Pattern', 'Data Pattern', 'TG Status Report', and 'Configuration and Status Registers'. The 'General Settings' section includes fields for 'Loop Count', 'Burst Length', 'Idle Count (write-to-read)', 'Idle Count (read-to-write)', and 'Enable WORM mode'. At the bottom, there are fields for 'Write/Read Count' and 'Write/Read Repeat Count', both set to 1, which are also highlighted with a red box. A red arrow points from the 'Separate Read and Write Settings' checkbox to the 'Write/Read Count' field.

write と read を共通

(参考 : ON に設定時の画面)

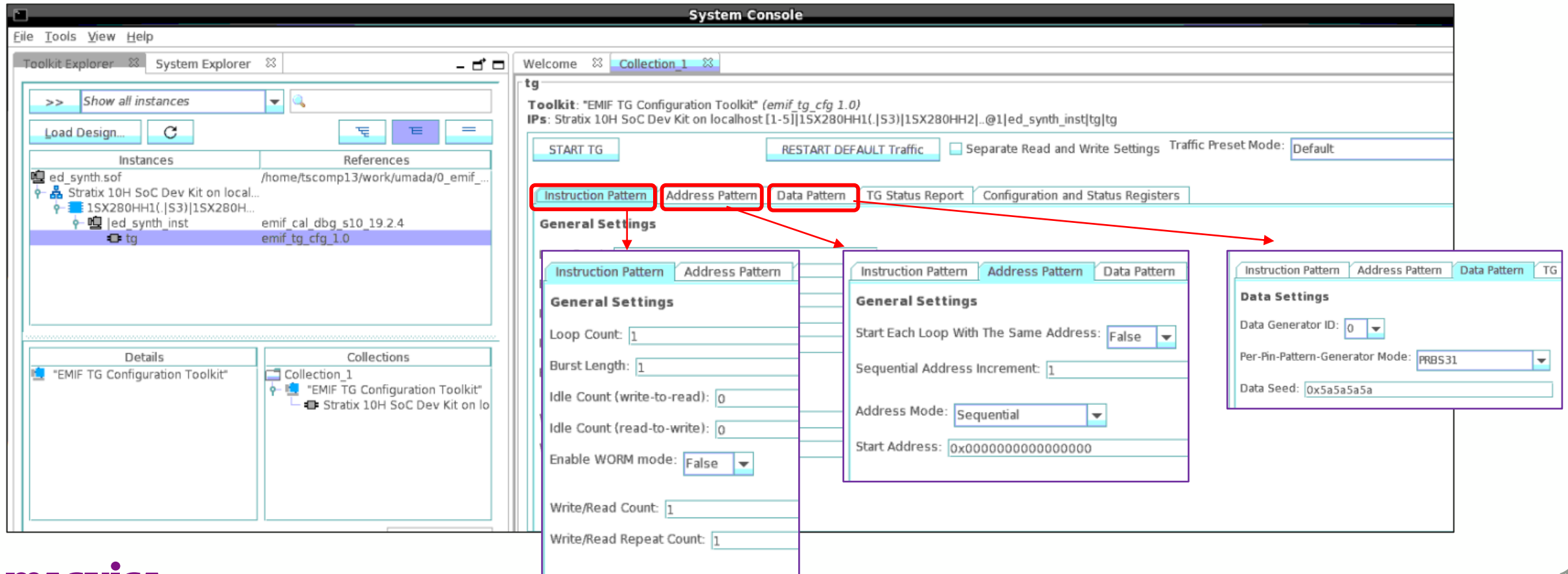
The screenshot shows the same 'EMIF TG Configuration Toolkit' interface, but with the 'Separate Read and Write Settings' checkbox checked and highlighted with a red box. Below the 'General Settings' section, there are two distinct sections: 'Write Settings' and 'Read Settings'. Each section has its own fields for 'Write/Read Count' and 'Write/Read Repeat Count', both set to 1. These two sections are highlighted with a red box. A red arrow points from the 'Separate Read and Write Settings' checkbox to the 'Write Settings' section.

write と read を個別に設定可能

設定タブ

- 動作設定をおこなうのは下記タブです

- Instruction Pattern タブ
- Address Pattern タブ
- Data Pattern タブ



Pass / Fail 判定について

- Pass / Fail は TG Status Report に表示されます

- ビット毎に表示されます
(今回の評価では全て Pass となるため、省略)

Welcome ⓘ Collection_1 ⓘ

tg

Toolkit: "EMIF TG Configuration Toolkit" (emif_tg_cfg 1.0)
IPs: Stratix 10H SoC Dev Kit on localhost [5-3][15X280HH1(. [S3])15X280HH2].@1|ed_synth_inst|tg|tg

START TG RESTART DEFAULT Traffic ☒ S

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern TG Status Report Configuration and Status Registers

Export TG Status Report

TG Status: ●

Write Overflow Status: ●

Number of Avalon Read Commands Issued: 268435587 Clear

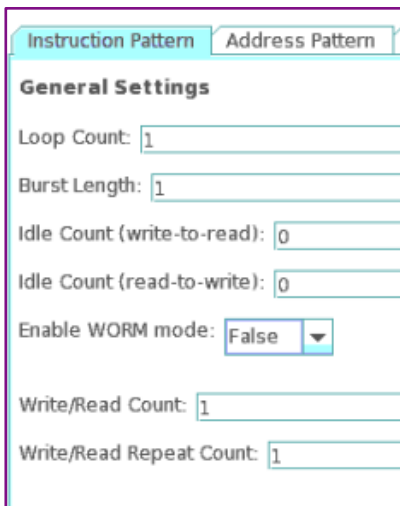
Pass Not Fail Signal Clear Failed Bits

DQ PIN	beat0	beat1	beat2	beat3	beat4	beat5	beat6	beat7
0	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
1	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
2	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
3	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
4	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
5	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
6	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
7	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
8	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
9	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
10	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
11	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
12	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
13	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
14	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
15	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
16	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
17	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
18	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
19	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
20	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
21	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
22	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
23	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
24	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
25	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
26	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass
27	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass	pass

Instruction Pattern

macnica

Instruction タブの設定項目について



Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 1

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

項目	説明
Loop Count	設定した一連の動作をループする回数を設定します。 "0" を設定した場合、無限ループとなります。
Burst Length	各アクセスのバースト長を設定します。
Idle Count (write-to-read)	ライト動作からリード動作に切り替える際に挿入するアイドル時間（クロック数）を設定します。 なお本資料では動作波形による説明はございません。
Idle Count (read-to-write)	リード動作からライト動作に切り替える際に挿入するアイドル時間（クロック数）を設定します。 なお本資料では動作波形による説明はございません。
Enable WORM mode	WORM モードの Enable/Disable を設定します。
Write/Read Count	各ライト/リード動作の回数を設定します。 アドレスを変更しておこなう回数となります。
Write/Read Repeat Count	各ライト/リード動作について、同一アドレスに繰り返しアクセスする回数を設定します。

Loop Count (1)

- 繰り返し回数を設定します
 - Loop Count = 1 の動作波形

Instruction Pattern

Address Pattern

General Settings

Loop Count: 1

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

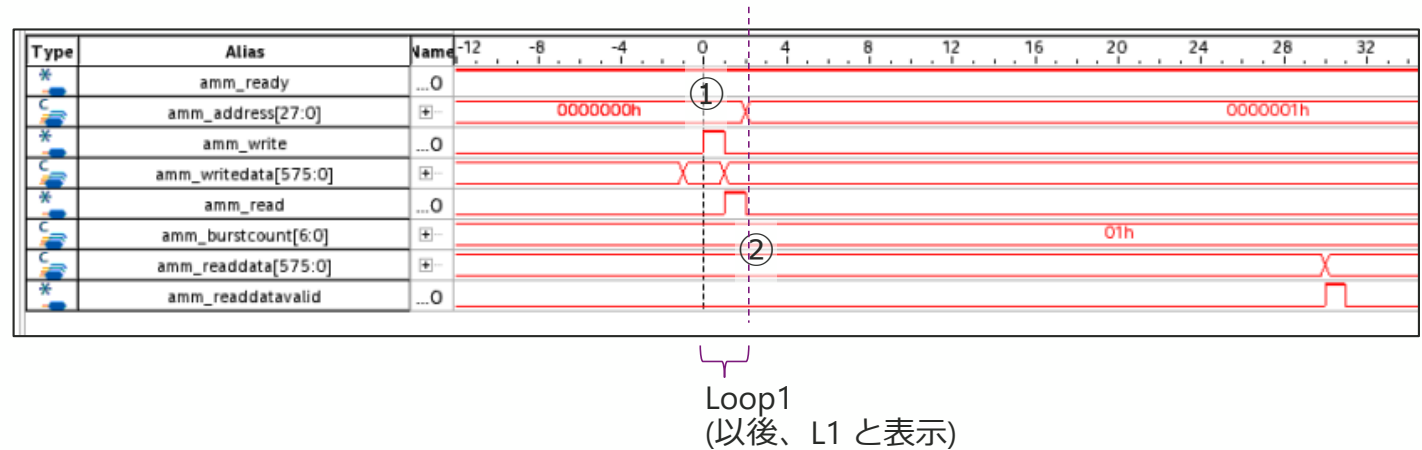
General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000000



【動作】

- ① addr 0 に single write (1 burst)
- ② addr 0 に single read (1 burst)
- ①② を Loop Count 数 (=1) 実行して停止

Loop Count (2)

- 繰り返し回数を設定します
 - Loop Count = 2 の動作波形

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 2

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

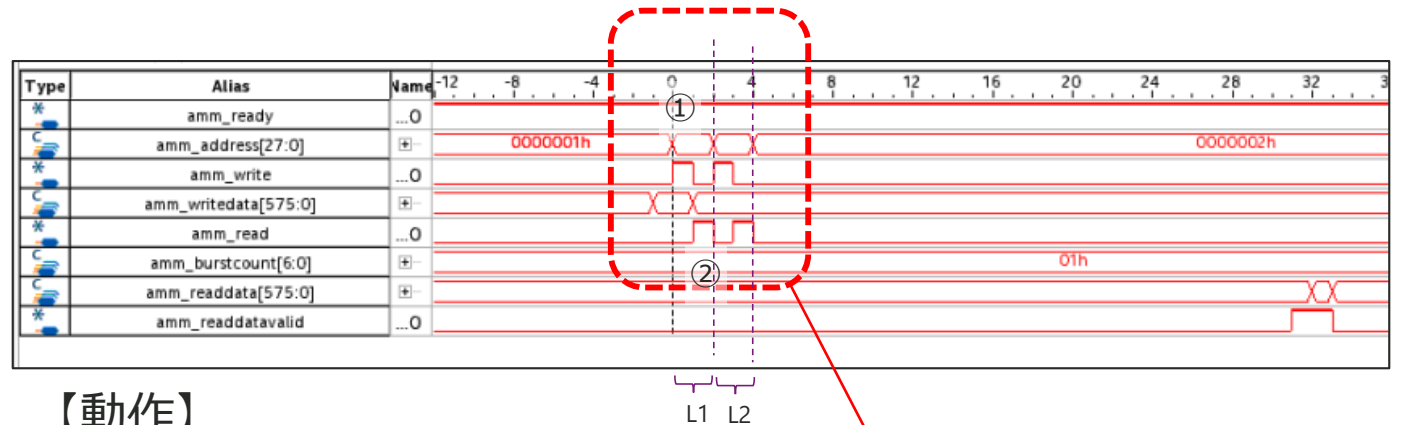
General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000000

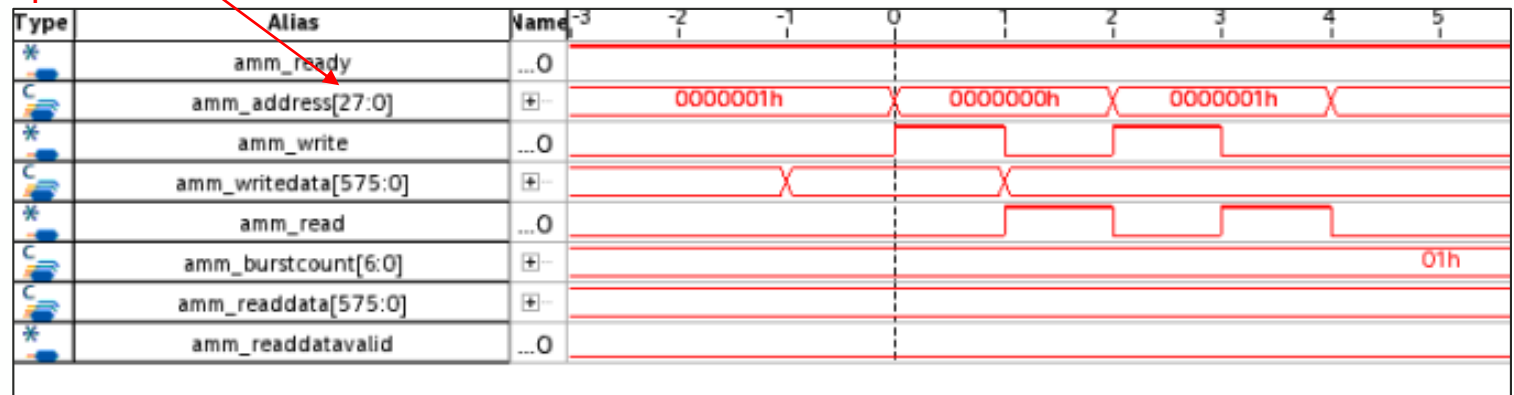


【動作】

- ① addr 0 に single write (1 burst)
- ② addr 0 に single read (1 burst)
- ①② を Loop Count 数 (=2) 実行して停止

Address mode : Sequential

拡大



Loop Count (3)

- 繰り返し回数を設定します
 - Loop Count = 4 の動作波形

Instruction Pattern

Address Pattern

General Settings

Loop Count: 4

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

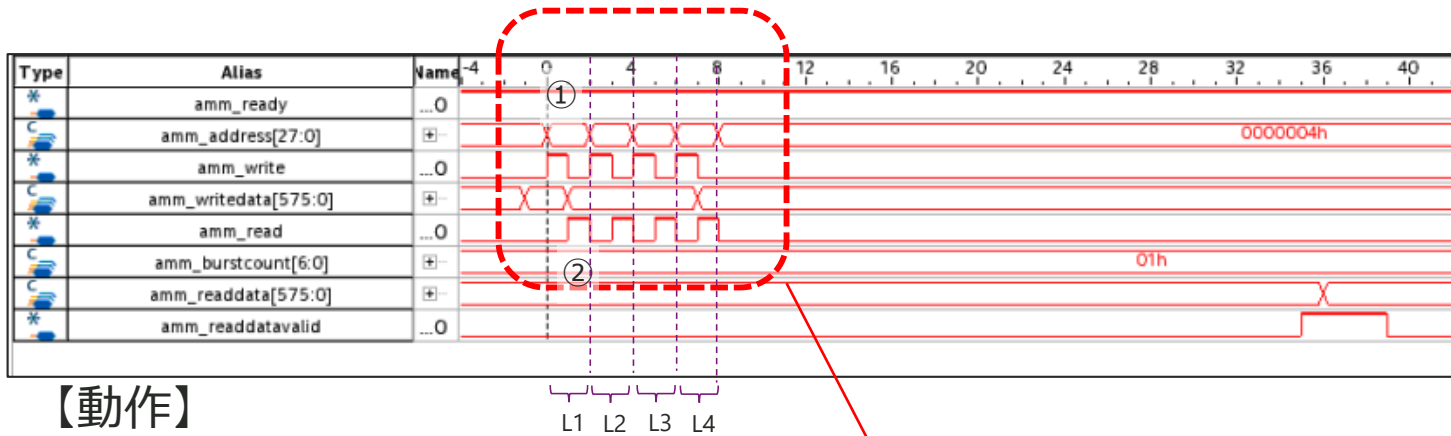
General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000000

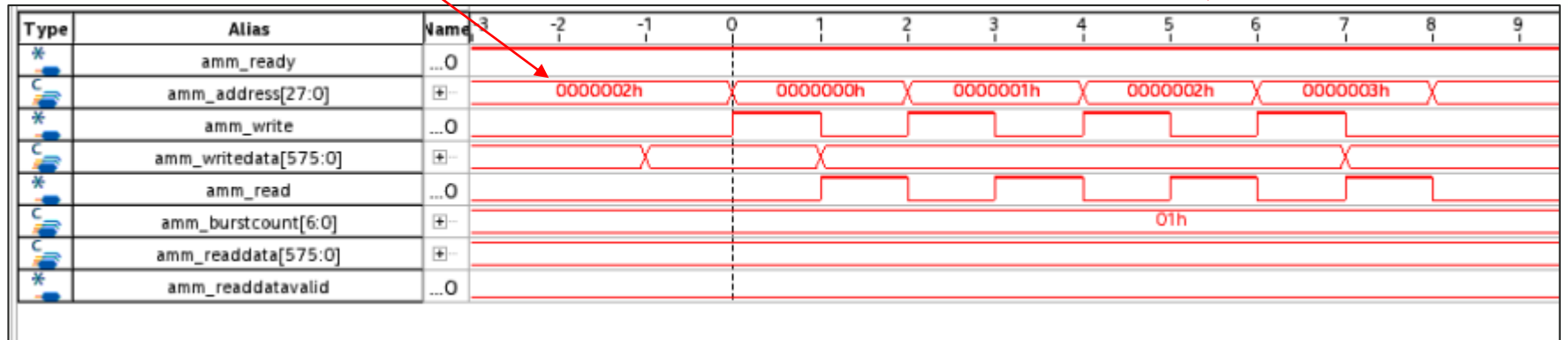


【動作】

- ① addr 0 に single write (1 burst)
- ② addr 0 に single read (1 burst)
- ①② を Loop Count 数 (=4) 実行して停止

Address mode : Sequential

拡大



Loop Count (4) : Loop Count = 0 の設定

- Loop Count = 0 の場合、連続動作となります

START TG

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 0

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

START TG の表示が
STOP TG ... に
切り替わります



STOP TG infinite user mode

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 0

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

停止する場合、ク
リックします。
START TG の表示に
切り替わります



START TG

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 1

Burst Length: 1

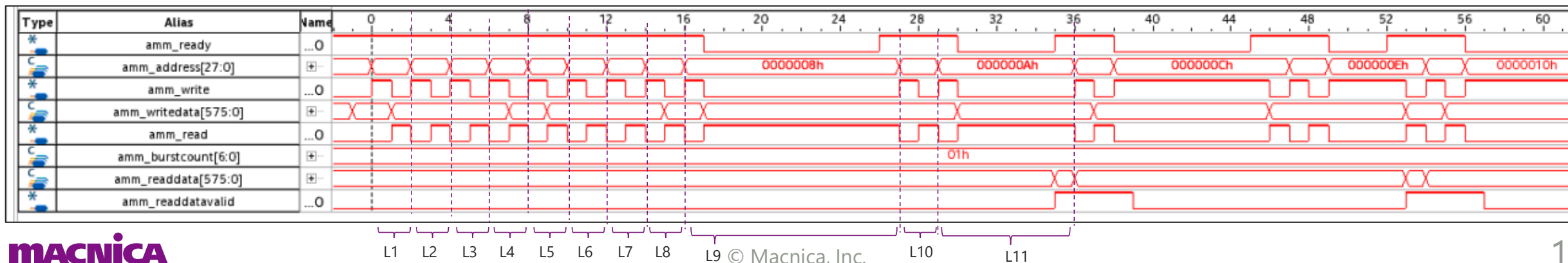
Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1



Burst Length (1)

● Burst 長を設定します

- Burst Length = 4 の動作波形 (Loop Count = 1)

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 1

Burst Length: 4

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 4

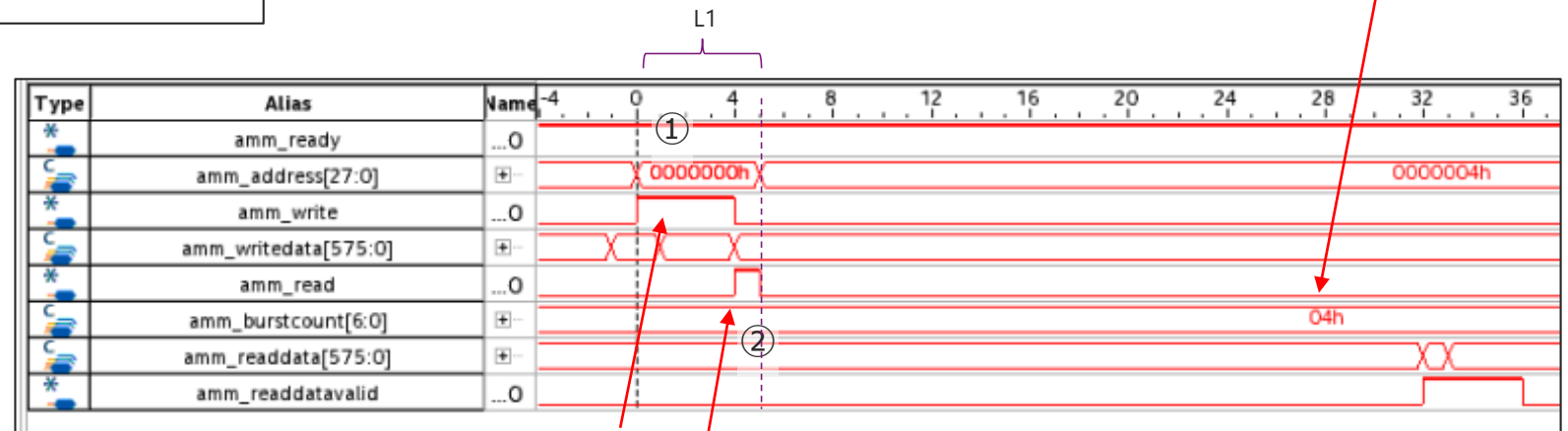
Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000000

【動作】

- ① addr 0 に 4 burst write
- ② addr 0 に 4 burst read
- ①② を Loop Count 数 (=1) 実行して停止

amm_burstcount = 4



4 burst write

4 burst read

Burst Length (2)

● Burst 長を設定します

- Burst Length = 4 の動作波形 (Loop Count = 3)

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 3

Burst Length: 4

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

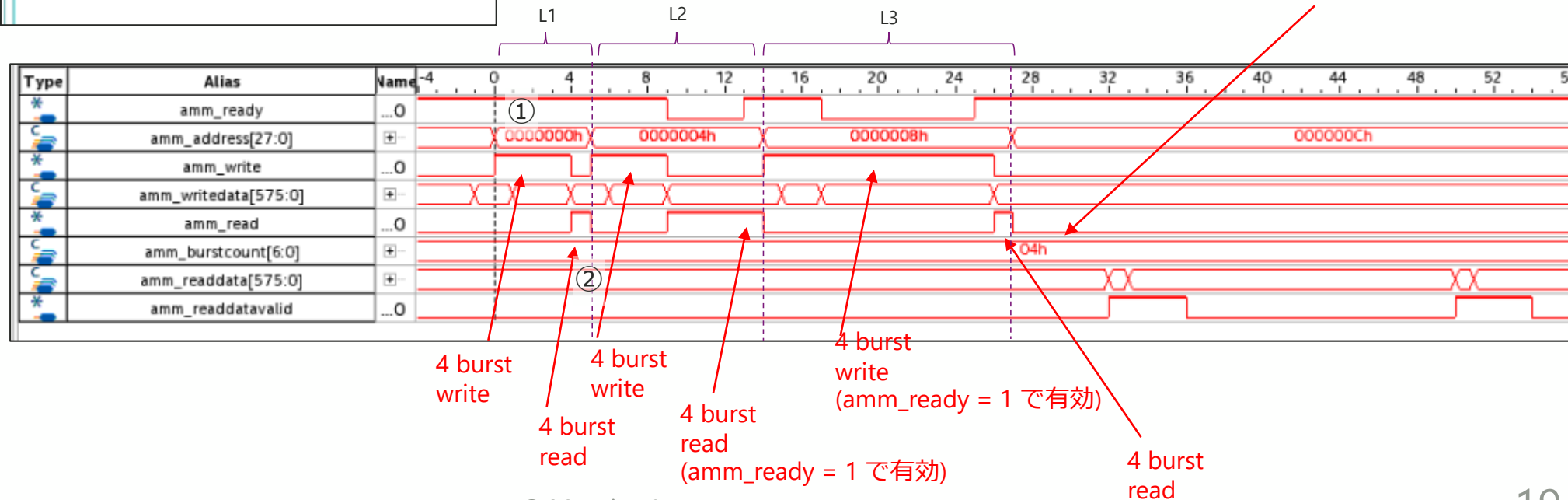
Sequential Address Increment: 4

Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000000

【動作】

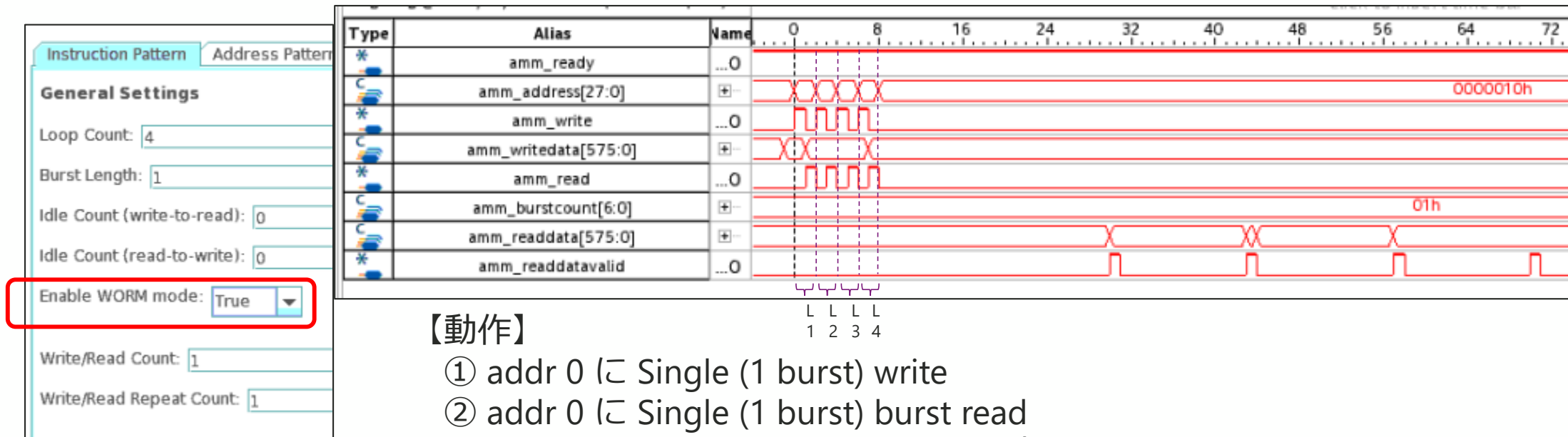
- ① addr 0 に 4 burst write
 - ② addr 0 に 4 burst read
- ①② を Loop Count 数 (=3) 実行して停止



Enable WORM mode

● WORM (Write-Once-Read-Many) Mode

- リードデータが不一致となった場合、同一アドレスを再度リードします
 - 両方のリードデータが同じ場合、ライト時の問題の可能性が高い
 - 両方のリードデータが異なる場合、リード時の問題の可能性が高い
- リードデータが期待値と一致の場合は再リードは実行されません



【動作】

- ① addr 0 に Single (1 burst) write
- ② addr 0 に Single (1 burst) burst read
- ①② を Loop Count 数 (=4) 実行して停止

リードデータが期待値と一致したため、各リードは一回で完了

Write/Read Count (1)

- ライト/リードそれぞれの実行数を設定します

- Write/Read Count = 3 の動作波形 (Loop Count = 1, Burst Length = 1)

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 1

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 3

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

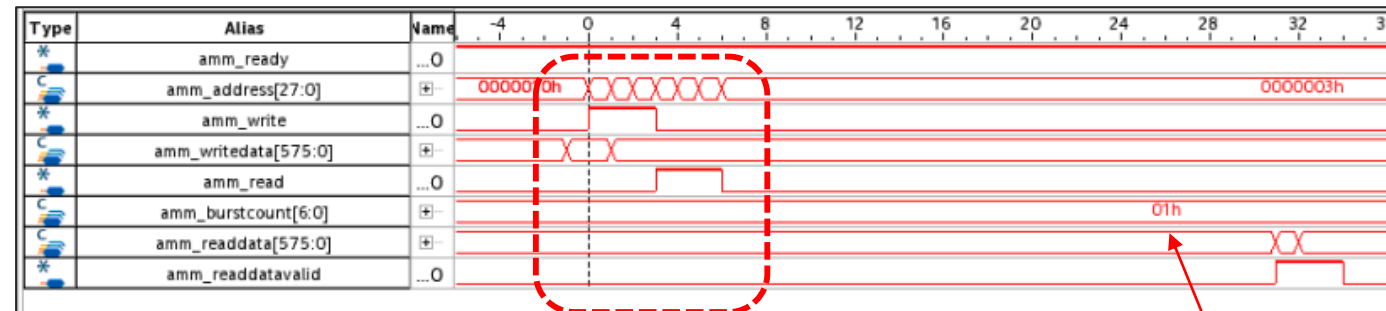
General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

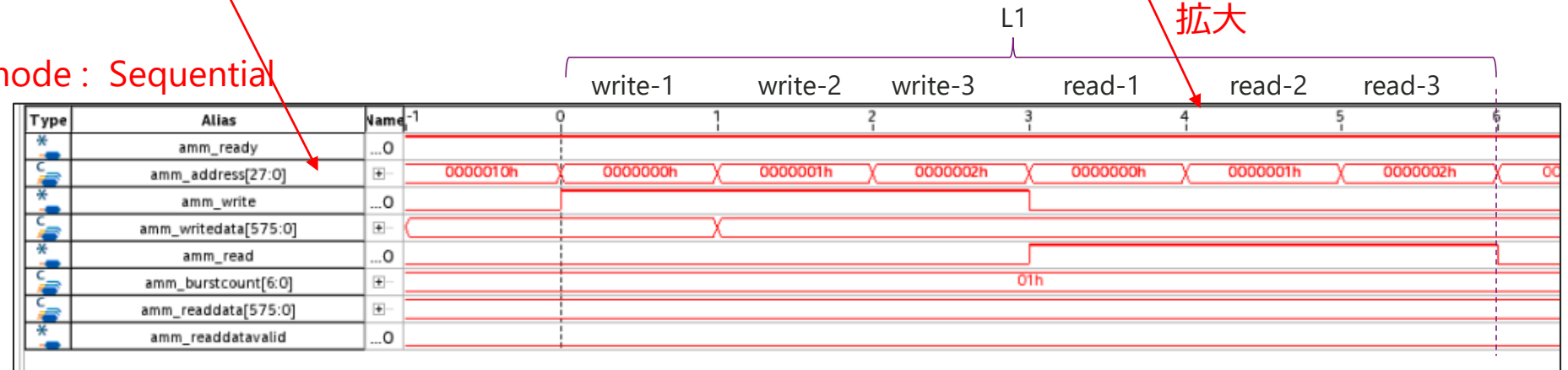
Start Address: 0x0000000000000000



【動作】

- ① addr 0 から single write を 3 回実行 (address increment)
- ② addr 0 からsingle read を 3 回実行 (address increment)
- ①② を Loop Count 数 (=1) 実行して停止

Address mode : Sequential



Write/Read Count (2)

- **ライト/リードそれぞれの実行数を設定します**
 - Write/Read Count = 8 の動作波形 (Loop Count = 1, Burst Length = 1)

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	1
Burst Length:	1
Idle Count (write-to-read):	0
Idle Count (read-to-write):	0
Enable WORM mode:	False 
Write/Read Count:	8
Write/Read Repeat Count:	1



Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

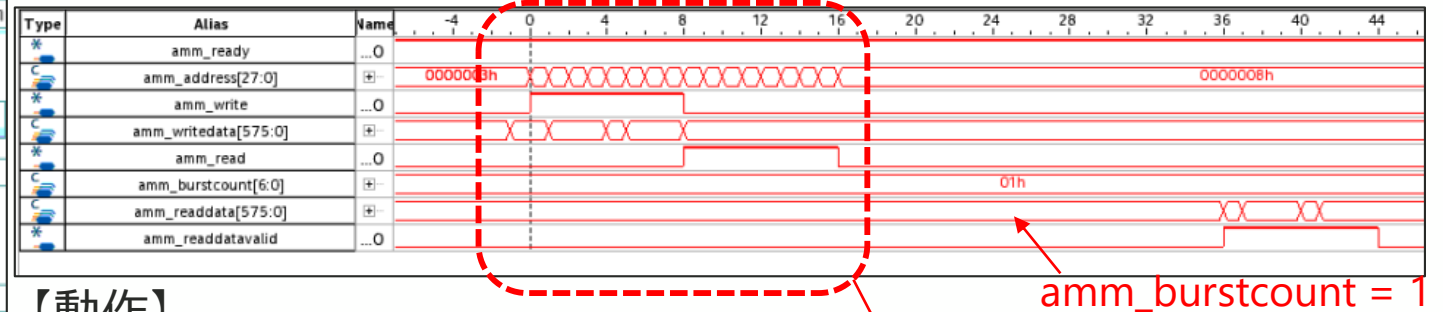
General Settings

Start Each Loop With The Same Address: ☐ False ▼

Sequential Address Increment:

Address Mode: ▼

Start Address:

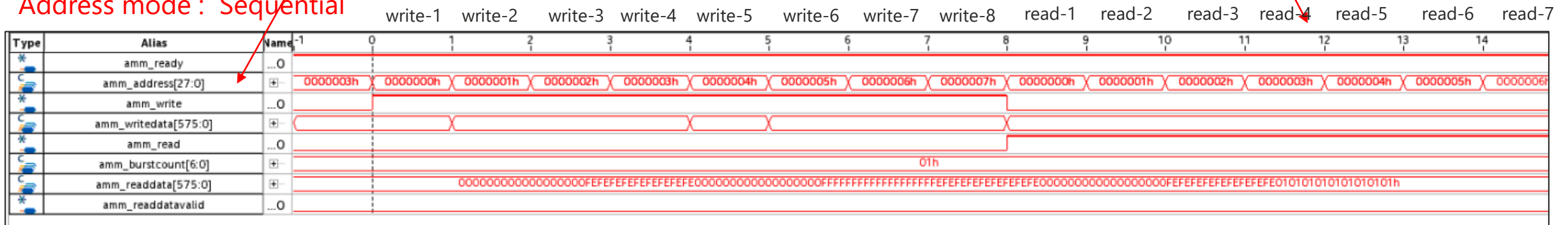


【動作】

- ① addr 0 から single write を 8 回実行 (address increment)
- ② addr 0 からsingle read を 8 回実行 (address increment)
- ①② を Loop Count 数 (=1) 実行して停止

擴大

Address mode : Sequential

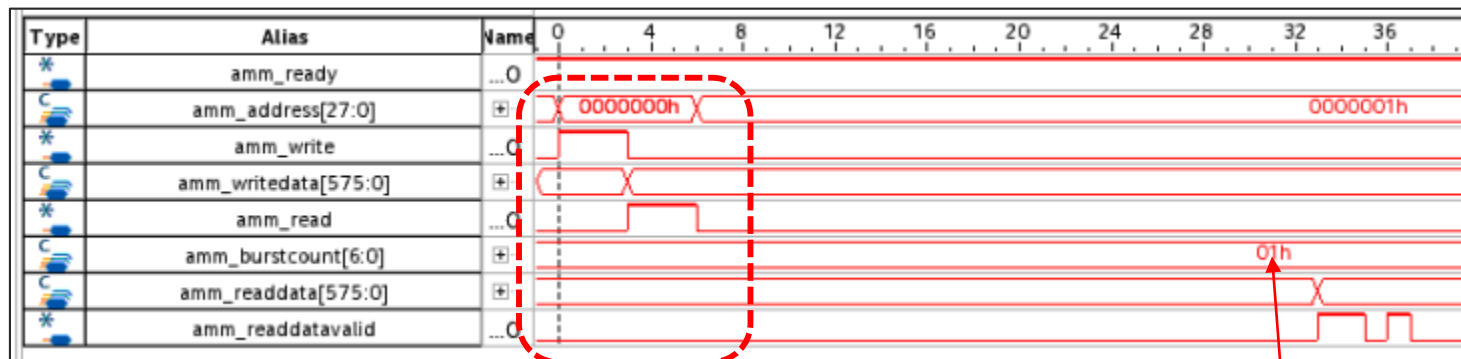


Write/Read Repeat Count (1)

- **同一アドレスにアクセスする回数を設定します**
 - Write/Read Repeat Count = 3 の動作波形 (Loop Count = 1, Burst Length = 1)

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	1
Burst Length:	1
Idle Count (write-to-read):	0
Idle Count (read-to-write):	0
Enable WORM mode:	False ▼
Write/Read Count:	1
Write/Read Repeat Count:	3

Instruction Pattern	Address Pattern	Data Pattern
General Settings Start Each Loop With The Same Address: False  Sequential Address Increment: 1 Address Mode: Sequential  Start Address: 0x0000000000000000		



【動作】

- ① addr 0 に single write を 3 回実行 (同一 address)
- ② addr 0 に single read を 3 回実行 (同一 address)
- ①② を Loop Count 数 (=1) 実行して停止

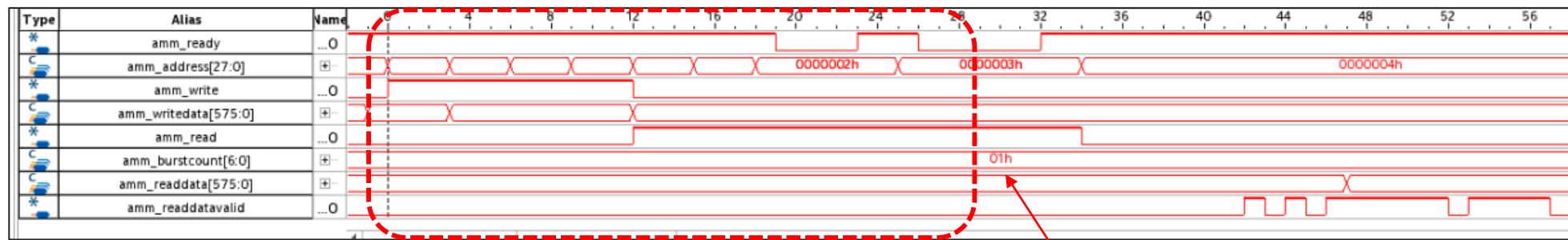
```
amm burstcount = 1
```



Write/Read Repeat Count (2)

- **同一アドレスにアクセスする回数を設定します**
 - Write/Read Repeat Count = 3 の動作波形
 - (Loop Count = 1, Burst Length = 1, Write/Read Count = 4)

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	1
Burst Length:	1
Idle Count (write-to-read):	0
Idle Count (read-to-write):	0
Enable WORM mode:	False 
Write/Read Count:	4
Write/Read Repeat Count:	3



amm burstcount = 1

【動作】

- ① addr 0 に single write を 3 回実行 (同一 address)。これを 4 回繰り返す (address increment)
② addr 0 に single read を 3 回実行 (同一 address)。これを 4 回繰り返す (address increment)
①② を Loop Count 数 (=1) 実行して停止 拡大

擴大



Address Pattern

macnica

Address Pattern の設定項目について

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address:

False

Sequential Address Increment:

1

Address Mode:

Sequential

Start Address:

0x0000000000000000

項目	説明
Start Each Loop with The Same Address	True 設定の場合、各ループの開始アドレスを同一にします。
Sequential Address Increment	Address Mode を Sequential にした場合のインクリメント・ステップを設定します。
Address Mode	Address Mode を設定します。 • Sequential • Random • Random Sequential
Start Address	開始アドレスを設定します。
Num Rand-Seq Address (Random Sequential Mode)	Address Mode を Random-Sequential にした場合の、Sequential 動作を実行する回数を設定します。

Address Mode : Sequential

- Address 値を インクリメントします
 - インクリメント動作のステップ値を設定します

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 4

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000000



Address Mode : Random

- Address 値を Random に変更します

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 4

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

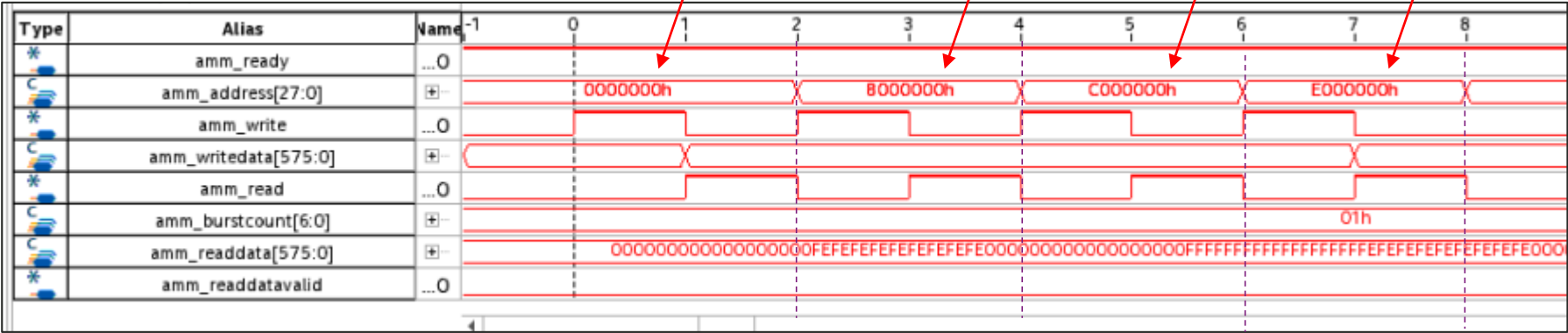
Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Address Mode: Random

Start Address: 0x0000000000000000



Address Mode : Random-Sequential

- **Address 値を Random と Sequential の組み合わせで変更します**
 - Sequential のときのステップ値、回数を設定します

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	16
Burst Length:	1
Idle Count (write-to-read):	0
Idle Count (read-to-write):	0
Enable WORM mode:	False
Write/Read Count:	1
Write/Read Repeat Count:	1

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address:

False

Sequential Address Increment:

1

Address Mode:

Random-Sequential

Start Address:

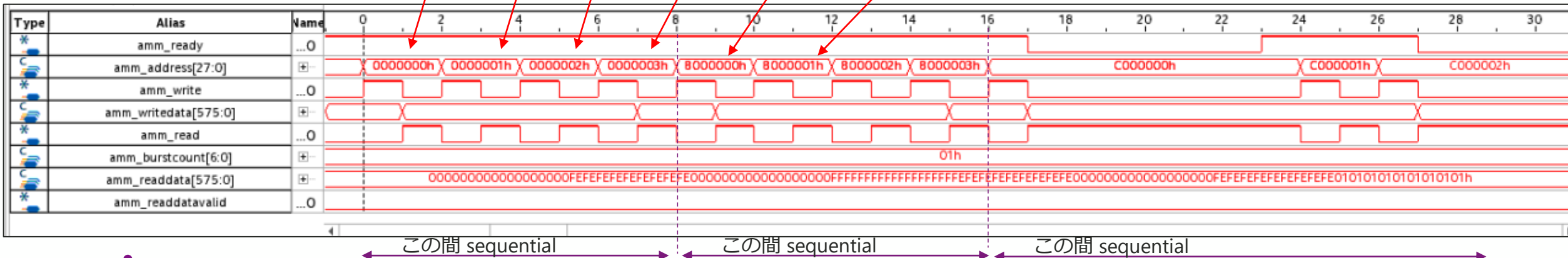
0x0000000000000000

Num Rand-Seq Addresses:

4

Sequential では 1 step

Sequential は 4 データ



Select Each Loop With The Same Address

- 各ループの開始アドレスを Start Address 設定値とします
 - Select Each Loop With The Same Address = True

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	4
Burst Length:	1
Idle Count (write-to-read):	0
Idle Count (read-to-write):	0
Enable WORM mode:	False
Write/Read Count:	1
Write/Read Repeat Count:	1

Instruction Pattern	Address Pattern	Data Pattern
General Settings		
Start Each Loop With The Same Address: True		
Sequential Address Increment: 1		
Address Mode: Random-Sequential		
Start Address: 0x0000000000000000		
Num Rand-Seq Addresses: 5		



Select Each Loop With The Same Address

- Select Each Loop With The Same Address = True
- Start Address = 0x0
- Loop Count = 4, Burst Length= 1, Write/Read Count = 3

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 4

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 3

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address: True

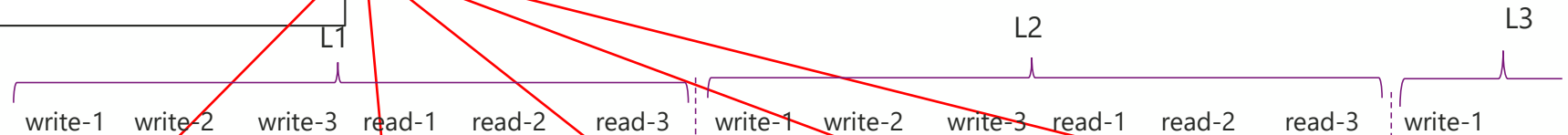
Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Random-Sequential

Start Address: 0x0000000000000000

Num Rand-Seq Addresses: 5

開始アドレスは 0000000h



Type	Alias	Name	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
*	amm_ready	...0																
	amm_address[27:0]	⊕-			0000000h		0000001h	0000002h	0000000h	0000001h	0000002h	0000000h	0000001h	0000002h	0000000h	0000001h	0000002h	0000000h
*	amm_write	...0																
	amm_writedata[575:0]	⊕-																
*	amm_read	...0																
	amm_burstcount[6:0]	⊕-									0th							
	amm_readdata[575:0]	⊕-			0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000	0000000
*	amm_readdatavalid	...0																

Select Each Loop With The Same Address

- Select Each Loop With The Same Address = True
- Start Address = 0x100
- Loop Count = 16, Burst Length= 1, Write/Read Count = 3

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 16

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 0

Idle Count (read-to-write): 0

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 4

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

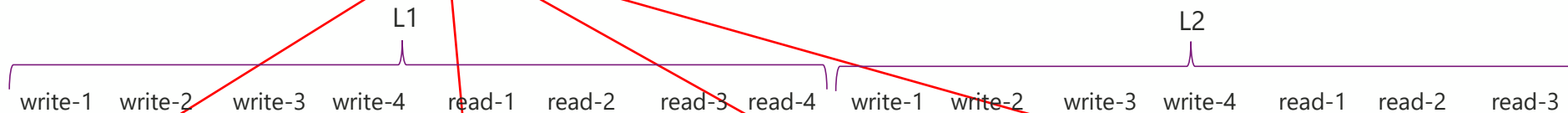
Start Each Loop With The Same Address: True

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

Start Address: 0x0000000000000100

開始アドレスは 0000100h

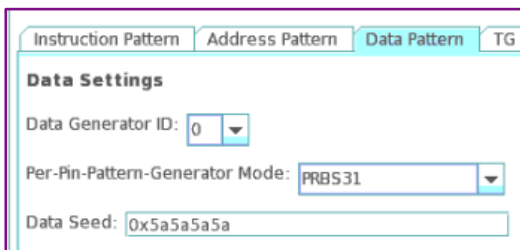


Type	Alias	Name	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
*	amm_ready	...0																	
C	amm_address[27:0]	+	0000108h	0000100h	0000101h	0000102h	0000103h	0000100h	0000101h	0000102h	0000103h	0000100h	0000101h	0000102h	0000103h	0000100h	0000101h	0000102h	
*	amm_write	...0																	
C	amm_writedata[575:0]	+																	
*	amm_read	...0																	
C	amm_burstcount[6:0]	+																	
C	amm_readdata[575:0]	+																	
*	amm_readdatavalid	...0																	

Data Pattern

macnica

Data Pattern タブについて



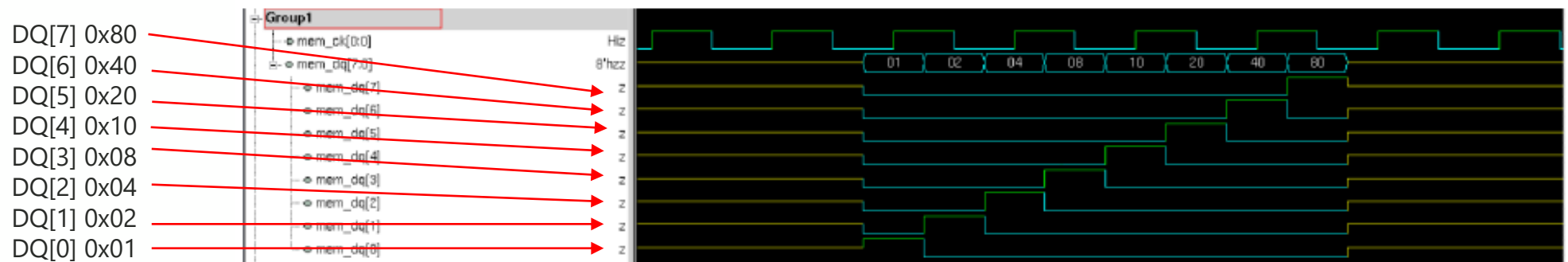
The screenshot shows the 'Data Pattern' tab selected in a software interface. The 'Data Settings' section contains three fields: 'Data Generator ID' with a dropdown menu showing '0', 'Per-Pin-Pattern-Generator Mode' with a dropdown menu showing 'PRBS31', and 'Data Seed' with a text input field containing '0x5a5a5a5a'.

項目	説明
Data Generator ID	8 バースト動作設定時の ビートを指定します。 0-7 の間で選択して、それぞれのデータを設定することになります。 【例】 ID 0 : 8 バーストの最初のビートのデータ ID 1 : 8 バーストの 2 個目のビートのデータ ID 7 : 8 バーストの最後のビートのデータ
Per-Pin-Pattern-Generator Mode	各ピン毎のパターンを設定します。 (詳細は後述)
Data Seed	各データの Seed 値を設定します

Data Pattern について

- **DQ0 – DQ7 について、8 バーストのパターンを設定します**
 - DQ0、 DQ1、 ... DQ7 について、それぞれ個別に設定します
 - DQ0 の 8bit を設定 ⇒ DQ0 が 8 バーストで出力するパターン
 - DQ1 の 8bit を設定 ⇒ DQ1 が 8 バーストで出力するパターン
 - DQ2 の 8bit を設定 ⇒ DQ2 が 8 バーストで出力するパターン
- **DQ0 – DQ7 以降は、この 8bit 単位の繰り返しとなります**
 - DQ0 と DQ8, DQ16, DQ24, ... は同じ
 - DQ1 と DQ9, DQ17, DQ25, ... は同じ

設定例
(walking 1s)



Per-Pin-Pattern-Generator-Mode

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

Data Settings

Data Generator ID: 0

Per-Pin-Pattern-Generator Mode: Constant Bit Per Pin

Constant Bit Per Pin

PRBS7

PRBS15

PRBS31

Custom

Data Seed: 0x00000001

Per-Pin-Pattern-Generator-Mode、
および Data Seed は、
各 Data Generator ID (0 - 7) についで個別に設定します

Mode	説明
Fixed	Data Seed の LSB 8bit を固定値として出力します。 【例】 Data Seed = 0x76543210 の場合、 0x10 ⇒ 0x10 ⇒ 0x10 ⇒ 0x10 ⇒ 0x10 ⇒ ...
PRBS 7	Data Seed の LSB 8bit を入力 seed として PRBS パターンを出力します。 多項式は、 $X^7 + X^6 + 1$
PRBS 15	Data Seed の LSB 16bit を入力 seed として PRBS パターンを出力します。 多項式は、 $X^{15} + X^{14} + 1$
PRBS 31	Data Seed 32bit を入力 seed として PRBS パターンを出力します。 多項式は、 $X^{31} + X^{28} + 1$
Rotating (custom)	Data Seed 32bit を、8bit ずつ LSB 側からを順に出力します 【例】 Data Seed = 0x76543210 の場合、 0x10 ⇒ 0x32 ⇒ 0x54 ⇒ 0x76 ⇒ 0x10 ⇒ ...

Data Pattern 設定例 (1)

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

Data Settings

Data Generator ID: 7

▼

Per-Pin-Pattern-Generator Mode:

Constant Bit Per Pin

▼

Data Seed:

0x00000001

Data Generator ID : 0 : DQ[0]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 1 : DQ[1]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 2 : DQ[2]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 3 : DQ[3]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 4 : DQ[4]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 5 : DQ[5]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 6 : DQ[6]	0x00000001	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 7 : DQ[7]	0x00000001	Constant Bit Per Pin

- 8 バーストの 1 回目 : DQ[7:0] = 8'hFF (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])
- 8 バーストの 2 回目 : DQ[7:0] = 8'h00 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])
- 8 バーストの 3-7 回目 : DQ[7:0] = 8'h00 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])

DQ = 72bit なので 9 個ずつ配置して、

```
amm_writedata[575:0] = {{9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'hFF}}
```

となります



Data Pattern 設定例 (2)

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

T

Data Settings

Data Generator ID: 7

Per-Pin-Pattern-Generator Mode:

Constant Bit Per Pin

Data Seed:

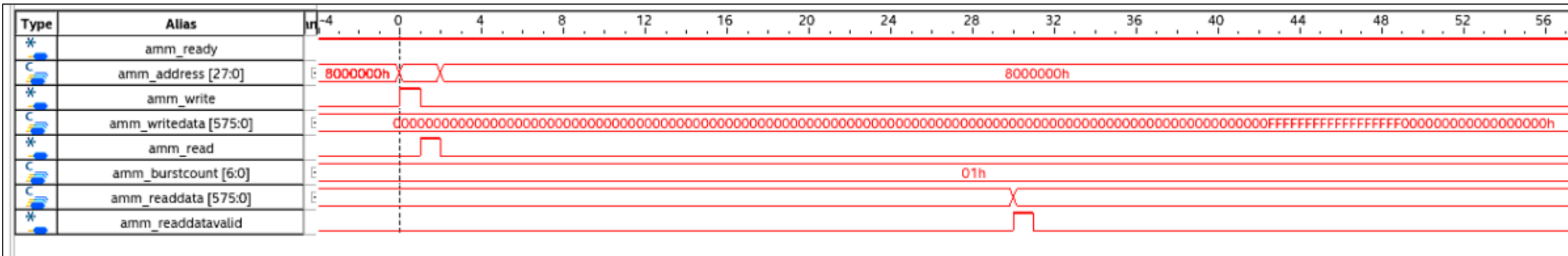
0x00000002

Data Generator ID : 0 :	DQ[0]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 1 :	DQ[1]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 2 :	DQ[2]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 3 :	DQ[3]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 4 :	DQ[4]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 5 :	DQ[5]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 6 :	DQ[6]	0x00000002	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 7 :	DQ[7]	0x00000002	Constant Bit Per Pin

- 8 バーストの 1 回目 : DQ[7:0] = 8'h00 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])
- 8 バーストの 2 回目 : DQ[7:0] = 8'hFF (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])
- 8 バーストの 3-7 回目 : DQ[7:0] = 8'h00 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])

DQ = 72bit なので 9 個ずつ配置して、

amm_writedata[575:0] = {{9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'h00}, {9{8'hFF}, {9{8'h00}}
となります



Data Pattern 設定例 (3)

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

Data Settings

Data Generator ID: 0

Per-Pin-Pattern-Generator Mode: Constant Bit Per Pin

Data Seed: 0x000000ff

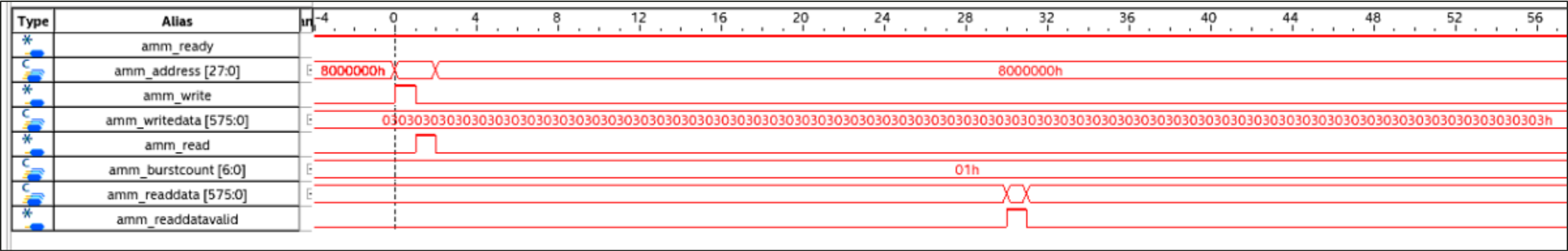
Data Generator ID : 0 : DQ[0] 0x000000FF Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 1 : DQ[1] 0x000000FF Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 2 : DQ[2] 0x00000000 Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 3 : DQ[3] 0x00000000 Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 4 : DQ[4] 0x00000000 Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 5 : DQ[5] 0x00000000 Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 6 : DQ[6] 0x00000000 Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 7 : DQ[7] 0x00000000 Constant Bit Per Pin

- 8 バーストの 1 回目 : DQ[7:0] = 8'h03 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])
- 8 バーストの 2 回目 : DQ[7:0] = 8'h03 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])
- 8 バーストの 3-7 回目 : DQ[7:0] = 8'h03 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] ... DQ[71:64])

DQ = 72bit なので 9 個ずつ配置して、

amm_writedata[575:0] = {{9{8'h03}, {9{8'h03}, {9{8'h03}, {9{8'h03}, {9{8'h03}, {9{8'h03}, {9{8'h03}, {9{8'h03}}

となります



Data Pattern 設定例 (4)

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

Data Settings

Data Generator ID: 5

Per-Pin-Pattern-Generator Mode: Constant Bit Per Pin

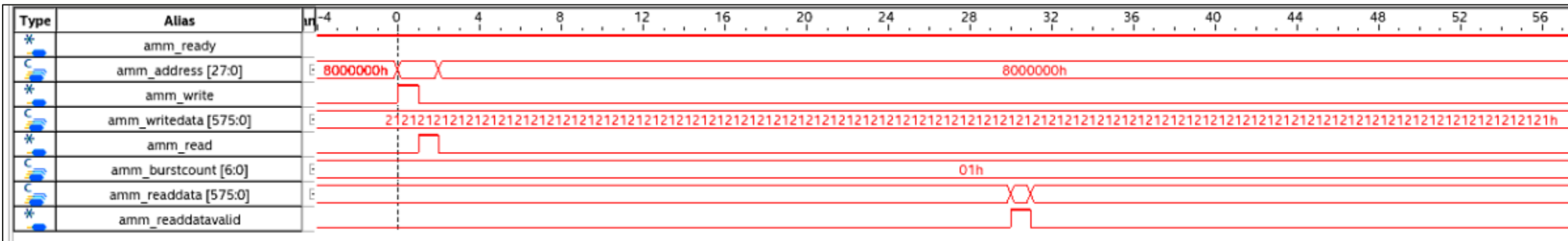
Data Seed: 0x000000FF

Data Generator ID : 0 :	DQ[0]	0x000000FF	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 1 :	DQ[1]	0x00000000	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 2 :	DQ[2]	0x00000000	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 3 :	DQ[3]	0x00000000	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 4 :	DQ[4]	0x00000000	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 5 :	DQ[5]	0x000000FF	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 6 :	DQ[6]	0x00000000	Constant Bit Per Pin
Data Generator ID : 7 :	DQ[7]	0x00000000	Constant Bit Per Pin

- ・ 8 バーストの 1 回目 : $DQ[7:0] = 8'h21 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] \dots DQ[71:64])$
- ・ 8 バーストの 2 回目 : $DQ[7:0] = 8'h21 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] \dots DQ[71:64])$
- ・ 8 バーストの 3-7 回目 : $DQ[7:0] = 8'h21 (= DQ[15:8] = DQ[23:16] = DQ[31:24] \dots DQ[71:64])$

DQ = 72bit なので 9 個ずつ配置して、

amm_writedata[575:0] = {{9{8'h21}}, {9{8'h21}}, {9{8'h21}}, {9{8'h21}}, {9{8'h21}}, {9{8'h21}}, {9{8'h21}}, {9{8'h21}}
となります

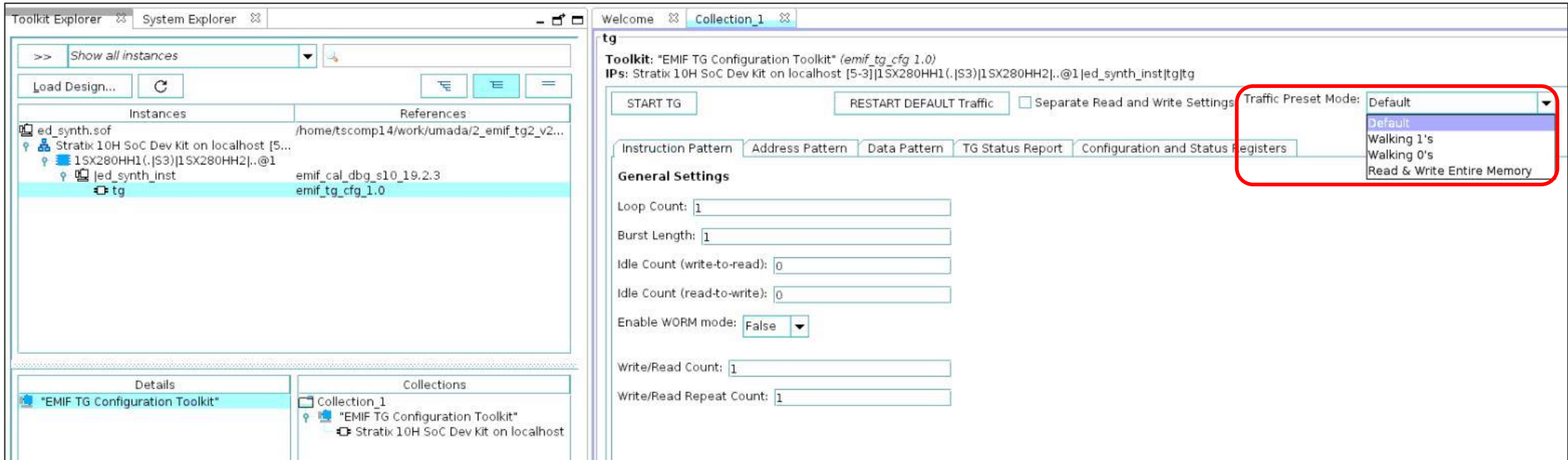


Traffic Preset Mode

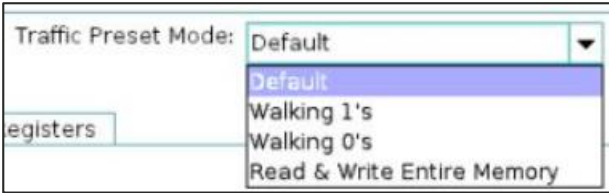
macnica

Traffic Preset Mode の選択

- Traffic Generator 2.0 では Preset Mode が選択可能です
 - 。プルダウンで選択可能です



Preset について



項目	説明
Default	デフォルト・パターンが設定されます。 ループ回数 1、開始アドレス 0 などとなっています。 (本資料では設定画面の説明はございません) データは 0x5a5a5a5a となります。
Walking 1s	各 DQS グループ内の DQ が 1 つだけ 1 になり、それが 8 バースト動作中に各 DQ でシフトしていくパターンです。
Walking 0s	各 DQS グループ内の DQ が 1 つだけ 0 になり、それが 8 バースト動作中に各 DQ でシフトしていくパターンです。
Read & Write Entire Memory	全アドレス領域に、Sequential mode で all '1' を設定するパターンです。 バースト長は 64 に設定されます。

Traffic Preset Mode (1) : Walking 1's

- Walking 1's は、DQ[7:0] で 1 がシフトしていくパターンです

Instruction Pattern Address Pattern

General Settings

Loop Count: 10

Burst Length: 1

Idle Count (write-to-read): 1

Idle Count (read-to-write): 1

Enable WORM mode: False

Write/Read Count: 1

Write/Read Repeat Count: 1

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern

General Settings

Start Each Loop With The Same Address: False

Sequential Address Increment: 1

Address Mode: Sequential

Start Address: 0

Instruction Pattern Address Pattern Data Pattern TG

Data Settings

Data Generator ID: 0

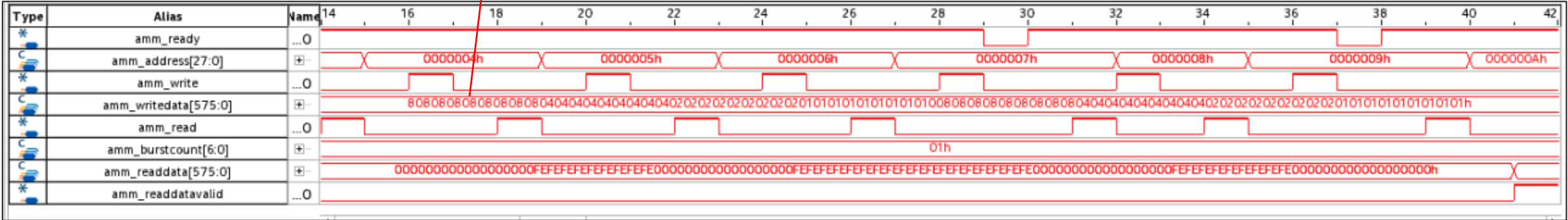
Per-Pin-Pattern-Generator Mode: Custom

Data Seed: 0x1010101

Data Generator ID : 0 : DQ[0] 0x01010101
Data Generator ID : 1 : DQ[1] 0x02020202
Data Generator ID : 2 : DQ[2] 0x04040404
Data Generator ID : 3 : DQ[3] 0x08080808
Data Generator ID : 4 : DQ[4] 0x10101010
Data Generator ID : 5 : DQ[5] 0x20202020
Data Generator ID : 6 : DQ[6] 0x40404040
Data Generator ID : 7 : DQ[7] 0x80808080



8 バーストの 1 回目 : DQ[7:0] = 8'h01, 8 バーストの 2 回目 : DQ[7:0] = 8'h02, ...
{9{8'h80}} {9{8'h40}} {9{8'h20}} {9{8'h10}} {9{8'h08}} {9{8'h04}} {9{8'h02}} {9{8'h01}}



Traffic Preset Mode (2) : walking 0's

- **Walking 0's は、DQ[7:0] で 0 がシフトしていくパターンです**

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	10
Burst Length:	1
Idle Count (write-to-read):	1
Idle Count (read-to-write):	1
Enable WORM mode:	False 
Write/Read Count:	1
Write/Read Repeat Count:	1

Instruction Pattern	Address Pattern	Data Pattern
General Settings		
Start Each Loop With The Same Address: False		
Sequential Address Increment: 1		
Address Mode: Sequential		
Start Address: 0		

Instruction Pattern
Address Pattern
Data Pattern
TG

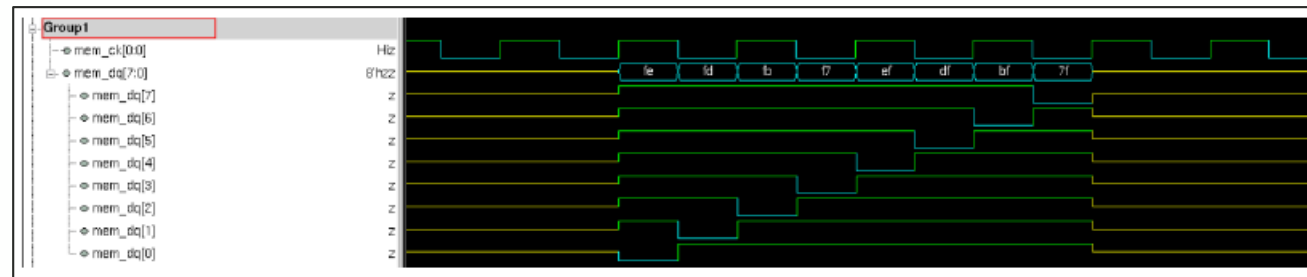
Data Settings

Data Generator ID:

Per-Pin-Pattern-Generator Mode:

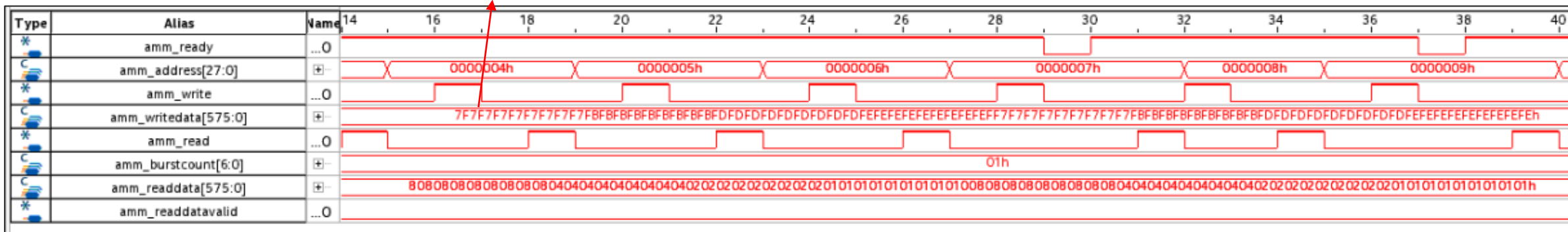
Data Seed:

- ▶ Data Generator ID : 0 : DQ[0] 0xFEFEFEFE
- Data Generator ID : 1 : DQ[1] 0xFD FDFDFD
- Data Generator ID : 2 : DQ[2] 0xFBFBFBFB
- Data Generator ID : 3 : DQ[3] 0xF7F7F7F7
- Data Generator ID : 4 : DQ[4] 0xEFEFEFEF
- Data Generator ID : 5 : DQ[5] 0xDFDFDFDF
- Data Generator ID : 6 : DQ[6] 0xBF BFBFBF
- Data Generator ID : 7 : DQ[7] 0x7F7F7F7F



8 バーストの 1 回目 : DQ[7:0] = 8'hFE, 8 バーストの 2 回目 : DQ[7:0] = 8'hFD, ...

{9{8'h7F}} {9{8'hBF}} {9{8'hDF}} {9{8'hEF}} {9{8'hF7}} {9{8'hFB}} {9{8'hFD}} {9{8'hFE}}



Traffic Preset Mode (3) : Read & Write Entire Memory

- **Read & Write Entire Memory は、全領域に FFh を ライト/リードします**
 - 64 バーストで ループして全領域にアクセスします

Instruction Pattern	Address Pattern
General Settings	
Loop Count:	67108864
Burst Length:	64
Idle Count (write-to-read):	1
Idle Count (read-to-write):	1
Enable WORM mode:	False
Write/Read Count:	1
Write/Read Repeat Count:	1

Instruction Pattern	Address Pattern	Data Pattern
General Settings		
Start Each Loop With The Same Address: ☐ False		
Sequential Address Increment: 64		
Address Mode: Sequential		
Start Address: 0		

Instruction Pattern

Address Pattern

Data Pattern

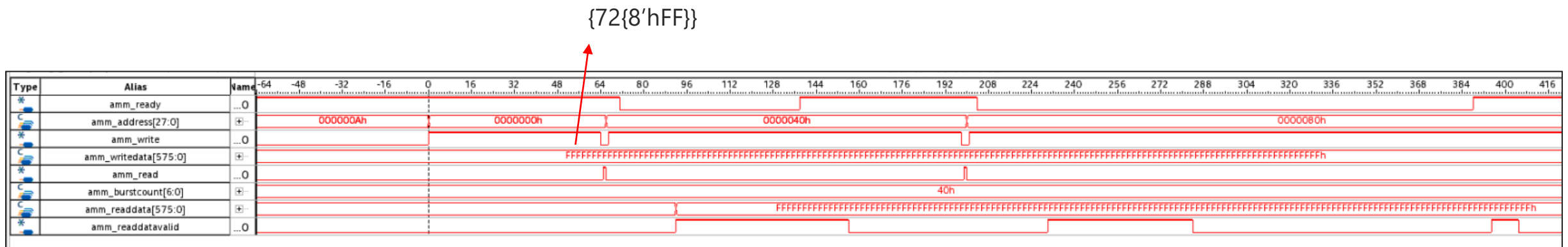
Data Settings

Data Generator ID: 0

Per-Pin-Pattern-Generator Mode: Custom

Data Seed: 0xffffffff

```
Data Generator ID : 0 : DQ[0] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 1 : DQ[1] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 2 : DQ[2] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 3 : DQ[3] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 4 : DQ[4] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 5 : DQ[5] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 6 : DQ[6] 0xFFFFFFFF
Data Generator ID : 7 : DQ[7] 0xFFFFFFFF
```



まとめ

macnica

まとめ

- Traffic Generator 2.0 では、ユーザー側でテスト・パターンの設定が可能です
- Traffic Preset Mode も用意されています
- テスト結果について、ビット毎に表示され、期待値と異なる場合エラー表示となります

改版履歴

Revision	年月	概要
1.0	2021年10月	初版作成

弊社より資料を入手されたお客様におかれましては、下記の使用上の注意を一読いただいた上でご使用ください。

- 1. 本資料は非売品です。許可なく転売することや無断複製することを禁じます。
- 2. 本資料は予告なく変更することがあります。
- 3. 本資料の作成には万全を期していますが、万一ご不明な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がありましたら、弊社までご一報いただければ幸いです。
- 4. 本資料で取り扱っている回路、技術、プログラムに関して運用した結果の影響については、責任を負いかねますのであらかじめご了承ください。
- 5. 本資料は製品を利用する際の補助的な資料です。製品をご使用になる場合は、英語版の資料もあわせてご利用ください。

macnica