



#### ModelSim<sup>®</sup> / Questa<sup>®</sup> Sim v10.1d

2013年9月 Rev.2

© Copyright ALTIMA Corporation & ELSENA Inc. 2013 - Official





#### ■ModelSim / Questa Sim 波形比較の概要

- ModelSim / Questa Sim 波形比較
- サポート・エディション
- ModelSim / Questa Sim 波形比較方法

#### ■波形比較フロー

- 保存済みログ・ファイルの比較
- シミュレーション実行時に比較
- 比較結果の確認方法
   比較結果の保存
   比較結果のリロード



ModelSim / Questa Sim

#### 波形比較の概要





#### ■2つのシミュレーション結果波形を比較

- 活用例: 編集後の論理比較



サポート・エディション



■波形比較機能をサポートしているエディション

- 標準サポート
  - ●ModelSim PE (v10.1b 以降)
  - ModelSim DE
  - •Questa<sup>®</sup> Sim (旧 ModelSim SE)

※ModelSim-Altera® ではサポートしていません

#### ModelSim / Questa Sim 波形比較方法



■比較方法

- A) 2つの保存済みログ・ファイル (.wlf) を比較
   ●結果 A.wlf と 結果 B.wlf を比較
- B) 現シミュレーション結果を比較
  - ●結果 A.wlf と現シミュレーション結果 vsim.wlf を比較
- 波形比較
  - 比較結果の保存
  - 比較結果のリロード



#### 波形比較フロー

### A. 保存済み2つのログ・ファイルの比較





#### ■2つのシミュレーション結果を保存し比較







#### ■ログ・ファイル (.wlf)を指定 - デフォルト: vsim.wlf が自動生成

シミュレーション実行時に vsim.wlf は上書きされる為、別ファイル名で保存 (例) base\_sim.wlf

– vsim コマンド実行時

●-wlf オプションを追加

- vsim -wlf ログ・ファイル名.wlf work.テストベンチ・モジュール名

vsim -wlf base sim.wlf work.test sm





#### - GUI にてオプションを追加

- ●メニューバー Simulate > Start Simulation を選択
- [ Others ] タブ内 " WLF File " 項目にて保存先とファイル名を指定

Simulate Add Transcript	
Design Optimization <u>Start Simulation</u> Runtime <u>Options</u>	Cenerics/Parameters     Mame     Value     Override     Add     Delete
	Coverage       Assertions         Enable code coverage       Disable PSL         Profiler       Disable SVA         Enable memory profiling       Enable assertion cover         Enable memory profiling       Covert Elle
	WLF File Compare/base_sim.wif Browse O-In Functional Verification Enable 0-In CheckerWare Wave 等に信号を追加すると .wlf ファイルが自動生成
<mark>/If の拡張子まで 入してください</mark>	compare/base_sim_Browse





# ログ・ファイル (.wlf)を指定 デフォルト: vsim.wlf が自動生成

シミュレーション実行時に vsim.wlf は上書きされる為、別ファイル名で保存 (例) comp\_sim.wlf

– vsim コマンド実行時

●-wlf オプションを追加

- vsim -wlf ログ・ファイル名.wlf work.テストベンチ・モジュール名

vsim -wlf comp\_sim.wlf work.test\_sm





#### – GUI にてオプションを追加

メニューバー Simulate > Start Simulation を選択
 [Others]タブ内 WLF File ″項目にて保存先とファイル名を指定

Simulate Add Tr Design Optimization Start Simulation	ranscript	Start Simulation Design VHDL Verilog Libraries SD	F Others	×		
Runtime <u>O</u> ptions	C	Generics/Parameters Value Value Coverage Enable code coverage	Assertions  Assertions  Disable PSL  Disable SVA  Enable assertion cover	Add Modify Delete		
		Enable memory profiling     WLF File     compare/comp_sim.wlf Browse.     O-In Functional Verification	Assert File	Wave .wlf フ	等に信号を追加すると ァイルが自動生成	
/lf の拡張子まで 入してください	WLF File	n.wlf	Browse	OK Cancel		



#### ■Wizard で対象ファイルを設定

- メニューバー Tools > Waveform
   Compare ? Compilation Wizard を選択
- ログ・ファイルを指定
  - Reference Dataset:
  - •Specify Dataset:

基準ログ・ファイル 比較対象ログ・ファイル





×

#### ■比較対象の選択

#### Comparison Wizard With the reference and test

datasets selected, the next step is to select a comparison method.

Compare All Signals compares all signals in the test dataset against the signals in the reference dataset.

Compare Top Level Ports compares the top level ports of the selected datasets.



Compare Ali Signais

C Compare Top Level Ports

C Specify Comparison by Signal

C Specify Comparison by Region

比較方法	概要
Compare All Signals	基準のシミュレーション結果に含まれる全ての信号を比較
Compare Top Level Ports	最上位のポートを比較
Specify Comparison by Signal	インスタンスから選択した信号を比較 P15 を参照
Specify Comparison by Region	選択したリージョン (階層) で比較 P16 を参照



# – by Signal 選択時の選択画面 ●比較したい信号をインスタンスのリストから選択





# – by Region 選択時の設定画面 ●Structure ウィンドウから信号が含まれる階層を選択

Zstructure_browser 🗵 ZComparison Wizard	×
Reference Region - This field allows specify the refere that will be used comparison. You ca name of the region browser.	by Region  Reference Region base_sim:/test_sm  Prowse  Test Region  Test Region  Test Region  Specify a different name for Test Region  Browse  Compare Signals of Type  In  Compare Signals of Type  Recursive Search
Test Region -         Clicking the "Spec         different name for         box allows you to         test region that m         different name fro         reference region.         OK       Cancel	ify a Test Region" specify a ight have a m that of the ous Cancel



# 比較対象を複数設定可能 Yes: P14 から別途追加設定可能 No: 比較実行準備完了

<b>Q</b> Comparison Wizard	×
Click the Yes button and then Next to add more signals to the comparison.	Would you like to add more signals to the comparison? Yes No
Next > < Previous	Cancel



#### ■波形比較を実行 – "Compute Differences Now" ボタン – "Finish" ボタン



#### A-4. 比較結果の確認

#### ■比較結果を波形で表示



- 52: 値が異なる信号



値が異なる箇所

💼 Wave - Default 🦾							*====								
<b>⊗</b> .•	Msgs														
<pre>compare:/test_sm/ r</pre>	match xxxxxxxxxxxxxxx match xxxxxxxxxxxx 5tX 5tX 5tX			0000010	)	(  ) )00000			20000010	(); (); (); (0000100	) .) .) .) .) .)			( ( ( ) ) ) ) ) ( ) ) ) ( ) ) ) ) ) ) )	
[6] 	Stx Stx Stx Stx Stx Stx Stx Stx Stx														
Comp_sim:/test > C→ compare:/test_sm/ r C→ compare:/test_sm/ r	xxxxxxxx match match	- <u>{000000000</u>			. )0000100		<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>				. )0000110			<u>)110 ((</u>	
L≣● Now Cursor 1	750000 ps 400 ps	os 1 400 ps	00000 ps	2000	DO ps	300000	0 ps	4000	000 ps	5000	00 ps	60000	0 ps	7000	100 ps
	4   F	4													







#### ■波形比較の終了

メニューバー Tools > Waveform Compare
 > End Comparison を選択



#### End Comparison を実施しないまま、シミュレーション等を再実行すると 波形比較モードのままのため、比較結果の波形に情報が上書きされてしまいます



#### 波形比較フロー

#### B. 現シミュレーション結果を比較

© Copyright ALTIMA Corporation & ELSENA Inc. 2013 - Official







# ログ・ファイル (.wlf)を指定 デフォルト: vsim.wlf が自動生成

シミュレーション実行時に vsim.wlf は上書きされる為、別ファイル名で保存 (例) base\_sim.wlf

– vsim コマンド実行時

●-wlf オプションを追加

- vsim -wlf ログ・ファイル名.wlf work.テストベンチ・モジュール名

vsim -wlf base sim.wlf work.test sm





#### - GUI にてオプションを追加

- ●メニューバー Simulate > Start Simulation を選択
- [ Others ] タブ内 " WLF File " 項目にて保存先とファイル名を指定

Simulate Add Tr	anscript					
Design Optimization	2 Start	t Simulation		X		
Runtime Options	Cove	n   VHDL   Verilog   Libraries   SD erics/Parameters ame   Value erage Enable code coverage ler	Others Override Assertions Disable PSL Disable SVA Enable assertion co	Add Modify Delete		
		File mpare/base_sim.wlf Browse Functional Verification Enable 0-In CheckerWare	Assert File	Wave 4 .wlf ファ	等に信号を追加す マイルが自動生成	-32 ,
lf の拡張子まで 入してください	WLF File	e/base_sim <u>Bro</u>	owse			

.W



#### ■Wizard で基準のログ・ファイルを設定

- $-\lambda = \vec{N} Tools > Waveform$ Compare ? Comparison Wizard を選択
- ログ・ファイルを指定
  - ●Reference Dataset: 基準ログ・ファイル

Tools       Layout       Bookmarks       Window       Help         Waveform Compare       Churt Comparison       rison Wizard         Code Coverage       Comparison Wizard       rison Wizard         Code Coverage       Comparison is to open the         comparison is to open the       Comparison is to open the	Reference Dataset
Ference and test datasets (.WIF files). Either dataset can be a saved .wIf file or a dataset that is already opened. Use the Browse buttons to browse for a saved dataset, or click the	Test Dataset ・ Use Current Simulation レ Update comparison after each run Specify Dataset Browse
Update comparison after e シミュレーション等を実行するた 比較結果の波形に情報が上書	each run: :びに きされます



#### ■比較対象の選択

<b>C</b> Comparison Wizard	×
With the reference and tes datasets selected, the nex step is to select a compar method. Compare All Signals - compares all signals in th test dataset against the signals in the reference dataset. Compare Top Level Ports - compares the top level por the selected datasets.	t t t Comparison Method t Compare All Signals Compare Top Level Ports Specify Comparison by Signal Specify Comparison by Region ts of
比較方法	概要
Compare All Signals	基準のシミュレーション結果に含まれる全ての信号を比較
Compare Top Level Ports	最上位のポートを比較
Specify Comparison by Signal	インスタンスから選択した信号を比較 P27 を参照
Specify Comparison by Region	選択したリージョン (階層) で比較 P28 を参照



# – by Signal 選択時の選択画面 ●比較したい信号をインスタンスのリストから選択





# – by Region 選択時の設定画面 ●Structure ウィンドウから信号が含まれる階層を選択

Østructure_browser 🔀	X
Test_sm	Reference Region
Reference Region - This field allows you to specify the reference region that will be used in the comparison. You can type in th name of the region or use the browser. Test Region -	e
Clicking the "Specify a different name for Test Region box allows you to specify a test region that might have a different name from that of th reference region.	windering in Fort b Internal in Fort L 較したい信号のタイプを選択 



# 比較対象を複数設定可能 Yes: P26 から別途追加設定可能 No: 比較実行準備完了

<b>Q</b> Comparison Wizard		×
Click the Yes button and then Next to add more signals to the comparison.	Would you like to add more signals to the comparison? Yes No	
Next > <pre> &lt; Previous</pre>	Canc	



#### ■波形比較を実行 – "Compute Differences Now" ボタン – "Finish" ボタン

Comparison Wizard		×								
differences.		wel Wave - Default								
			Msos	1						
		n 🔶 similtest smidet				/+ <b>/</b> · · · ·				
		+> sim:/test_sm/addr	0000110011	-0000000000	10000010 1000	100 100001 X	1000010000010.	10000100, 100001:	10 X0000110 X00	00110
		sim:/test_sm/rd_	St1	1						
		sim:/test_sm/wr_		-						
		• compare:/test_sm/	match				$\downarrow$ $\downarrow$			
	Compute Differences Now	= compare:/test_sm/	match	,			<u>+</u>			
	Compace Distribution and Print	• compare:/test_sm/	match							
Next > < Previous	Comparison Wizard Press Finish and proceed to the Wave window where comparison results are displayed.	Now	750000 ps	211 100000	200000 ps	90000 as	40000 cs	500000 os	60000 ps	700000 ps
		Cursor 1	749300 ps							7493
N N										
			F							
Convright ALTIMA Corporatio										30

#### **B-4.** 比較結果の確認

#### ■比較結果を波形で表示



- 📷: 値が異なる信号



値が異なる箇所

Wave - Default		ÿ												
<b>*</b>	Msgs													
📻 🍫 sim:/test_sm/dat	zzzzzzzzzzzzzzzz,	-			<u> </u>	X								
🛨 🛧 sim:/test_sm/addr	0000110011	000000000	0000010	. )0000100.	<u>)</u> 0000)	1	0000	.)0000010	. 0000100	. X0000110	) )00001	10 )0000	110)0	000110
Intest_sm/rd_	St1												Ľ	
Intest_sm/wr_	St1									13-18				
🖃 🔆 compare:/test_sm/	match					X		$\square$						
💼 🎝 base_sim:/test	22222222222222222	<del></del>		$\square$	<u></u> т	X		$\square$						$\square$
🔃 🕂 sim:/test_sm/dat	22222222222222222	**************************************				X		$\square$						$\square$
Compare:/test_sm/	match		(	1	<u> </u>			χ	(	_X	<u>\</u>			
👖 🔷 base_sim:/test	0000110011		0000010	<u>, )000010</u> 0.	<u>)</u> 0000)		10000	.)0000010	. 0000100	. )0000110	) )00001	10 )0000	110 <u>)</u> 0	<u>ФОО110</u>
im:/test_sm/addr	0000110011		0000010	. <u>)0000100.</u>	<u> χοοοοχ</u>	<u>ĭ</u>	10000	<u>.)0000010</u>	. 10000100	. <u>X0000110</u>	) <u>)</u> 00001	<u>10 )0000</u>	110)0	000110
-2 [9]	StO													
	StO													
	500													
	500							-						
	501 CE1			=					4					
[4]	511		e											
	510													
	SF1					1		7						
	SF1				1								Г	
	match											— i i		
+ compare:/test_sm/	match						I r						L	
P														
Now Now	750000 ps	os 100000 ps	20000	)0 ps	300000	ps	40	00000 ps	5000	00 ps	60000	)0 ps	7000	100 ps
🚊 🖉 🛛 Cursor 1	749300 ps													7493
•		4												







#### ■波形比較の終了

# - メニューバー Tools > Waveform Compare > End Comparison を選択





#### 比較結果の



 $\ensuremath{\textcircled{C}}$  Copyright ALTIMA Corporation & ELSENA Inc. 2013 - Official





# 複数ウィンドウから確認可能 Compare ウィンドウ 使用されたデータセット: [wlf ファイル名] タブ 比較結果: [compare] タブ







- Transcript ウィンドウ
  - Created # comparisons:
  - Found # Differences:

比較信号数 相違点の数

# Created 4 comparisons.

compare run

# Computing waveform differences from time 0 ps to 750 ns

# Found 12 differences.

#### - Objects ウィンドウ

#### ●Instance で選択したリージョンに含まれる信号リスト

🖉 base, sim - Default 🚃 🚟 🖬 🗙	A Objects	🧶 compare - Default 🚃 👬 🖬 🗙	🔕 Objects 😑	;; <b>+</b> ₫
			▼ Value	Name
Instance	Value Name	📕 test_sm	-No Data-	😑 🔔 ¥addr<>addr¥
test sm	0000110011 📭 🛷 addr		-No Data-	🙀 🔺 compare:/test_sm/¥addr<>addr¥
			-No Data-	🙀 🔔 compare:/test_sm/¥addr<>addr¥
			-No Data-	😛 🔼 ¥addr<>addr¥
	St1 🔷 rd_		-No Data-	🛨 🔺 ¥rd_<>rd_¥
	🚽 St1 🛛 🔶 wr_		-No Data-	🛨 📣 ¥rd_<>rd_¥
	200 W (ART)		-No Data-	🖬 🔺 ¥wr_<>wr_¥
			-No Data-	▪ 🔺 ¥wr_<>wr_¥
sim 📲 🛺 base_sim 📲 🔒 compare 🗐 🕨	•			
		sim 🗶 base_sim 🛛 🖉 compare 🛛 🚺 🔊	•	





#### - Wave ウィンドウ



値が異なる信号







#### 比較結果の



 $\ensuremath{\textcircled{C}}$  Copyright ALTIMA Corporation & ELSENA Inc. 2013 - Official

テキスト・レポートの出力



#### ■比較結果をテキスト (.txt)で出力 – メニューバー Tools > Waveform Compare >Differences > Write Report

#### ●デフォルト: compare.txt







#### ■比較結果のリロード時に必要

- 比較設定のルール (.rul)
- ●Tools > Waveform Compare > Rules > Save - 相違箇所のデータ (.dif)
  - Tools > Waveform Compare > Differences
     > Save

Tools	Layout	Bookmarks	Window	Help	
Waveform Compare		Start Comp Comparison <u>Run Compa</u> End Compa			
Cover	Coverage Save		Add		
Coverage Report		Options Difference:	<b>5</b> 1		
			Rules	Show	
		oot	Reload	<u>S</u> ave	

Tools	Layout	Bookmarks	Window	Help	
<u>W</u> ave	form Com	pare 🕨	Start Comp	parison	i 🔐 🏦
Code <u>F</u> unct	Coyerage ional Cove	erage	Comparison Run Compa End Compa	n <u>Wizard</u> arison arison	
Coverage Save Coverage Report			Add		• 🖻 🐐
			Options		
			Difference:		
			R <u>u</u> les	Show	
			Reload		<u>S</u> ave
Dataset Shapshot		10tm T			Write Report



#### 比較結果の

#### リロード

 $\ensuremath{\textcircled{C}}$  Copyright ALTIMA Corporation & ELSENA Inc. 2013 - Official





#### ■比較結果を再ロード可能 - 基準のログ・ファイル (.wlf) を開く ●メニューバー File > Open - 比較対象のログ・ファイル (.wlf) を開く - B. の場合は必要ありません ●メニューバー File > Open



🕘 comp\_sim - Default

© Copyright ALTIMA Corporation & ELSENA Inc. 2013 - Official





# - 比較設定のルールと相違箇所のファイルを開く Tools > Wave Compare > Reload を選択 - 比較設定のルール・ファイル (.rul)

- 相違箇所のデータ・ファイル (.dif)







Revision	日付	概要
1.0	2013年1月	新規作成
2.0	2013年9月	サポート・エディションを変更 v10.1 以降 ModelSim PE で標準サポート

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。