

FIR コンパイラ II MegaCore ファンクション のシミュレーション手順

ver.14

FIR コンパイラ II MegaCore ファンクションのシミュレーション手順

目次

1. はじめに	3
1-1. 開発ツール	3
1-2. デザイン例	3
2. EDA シミュレーション・ツールを使用したシミュレーション	4
2-1. シミュレーションの設定	4
2-2. シミュレーション手順	5
3. 数値解析ソフトウェアを使用したシミュレーション	10
3-1. シミュレーション前準備	10
3-2. シミュレーション手順	11
改版履歴	16

1. はじめに

この資料は、アルテラの FIR コンパイラ II MegaCore[®] ファンクション(以下、FIR コンパイラ II と表記)を使用したデザインのシミュレーション手順を参考用途として説明したものです。

この資料は、開発ツールおよびデザイン例に関して、下記の条件下で説明しています。以下の資料も併せて参照する必要があります。

『FIR コンパイラ II MegaCore ファンクション 簡易チュートリアル(MATLAB 編)』

1-1. 開発ツール

この資料は、以下の開発ツールを使用して説明します。

- ・ 論理合成ツール: Quartus[®] II 開発ソフトウェア 14.0
- ・ シミュレーション・ツール: ModelSim[®] DE 10.3a

※ この資料で説明するシステムでは、比較的長いシミュレーション時間が設定されています。その場合、無償版よりも有償版の ModelSim を利用することで検証作業が大幅に短縮します。

※ ModelSim 以外の EDA ツールでもシミュレーションできますが、この資料では最も簡単に実現できる手法で説明しています。

1-2. デザイン例

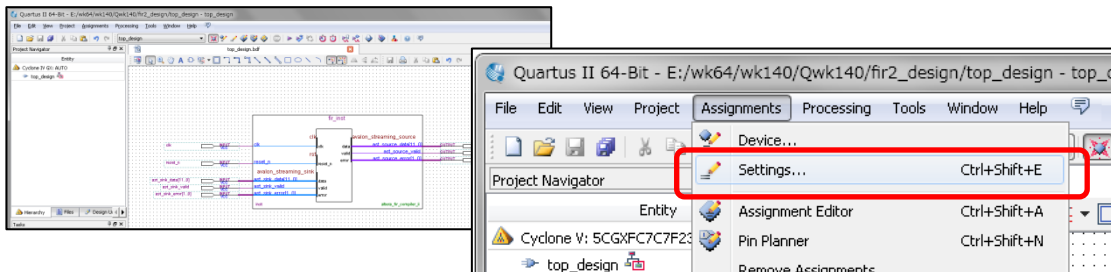
『FIR コンパイラ II MegaCore ファンクション 簡易チュートリアル(MATLAB 編)』で説明した内容に基づいたデザインを使用しています。

係数データは、他のベンダ提供のツールで生成したデータを IP Core のパラメータ設定時に読み込ませた後に、スケーリングしたデータをシミュレーション時に使用します。

2. EDA シミュレーション・ツールを使用したシミュレーション

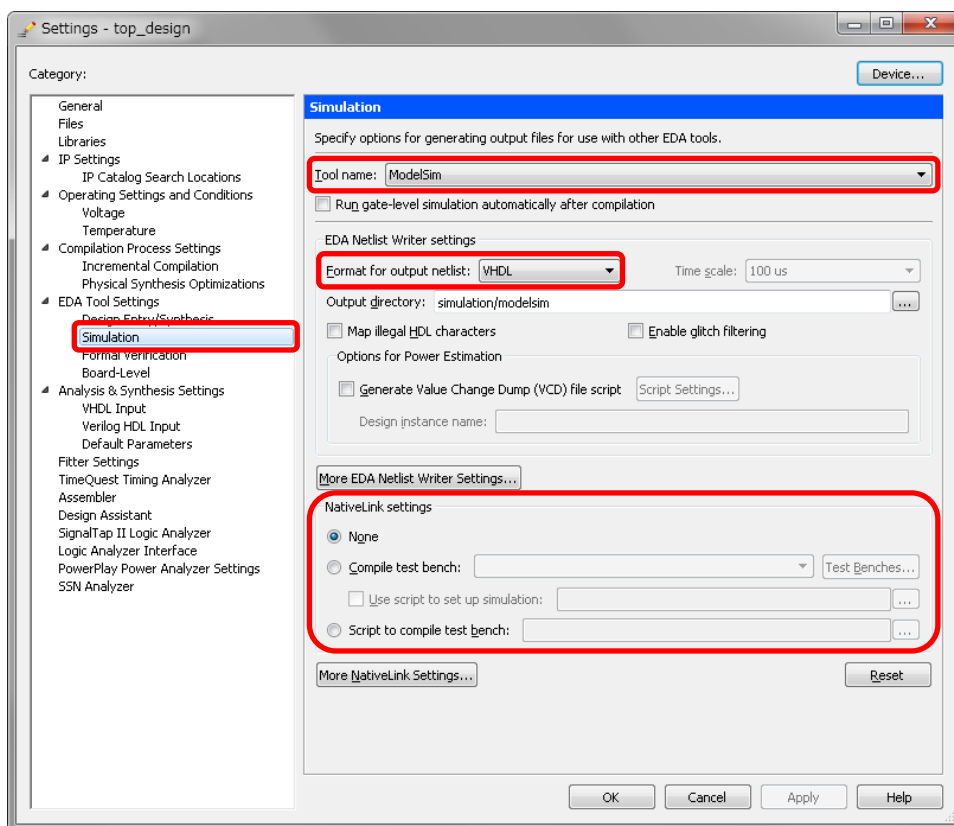
2-1. シミュレーションの設定

Quartus II 開発ソフトウェアの Assignments メニュー ⇒ Settings を選択します。



Settings 画面が起動したら、左側の Category 欄から EDA Tool Settings フォルダの Simulation フォルダを選択した後、右欄の Simulation 画面にて、以下の設定が行われているか確認します。

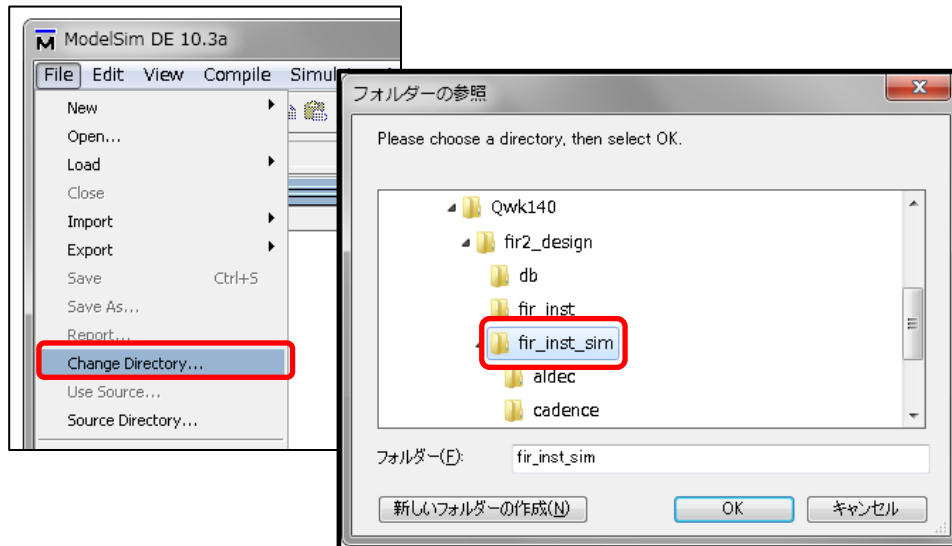
- Tool name: ModelSim を選択
- EDA Netlist Writer settings 欄の Format for output netlist: VHDL を選択
- NativeLink settings 欄: None にチェック



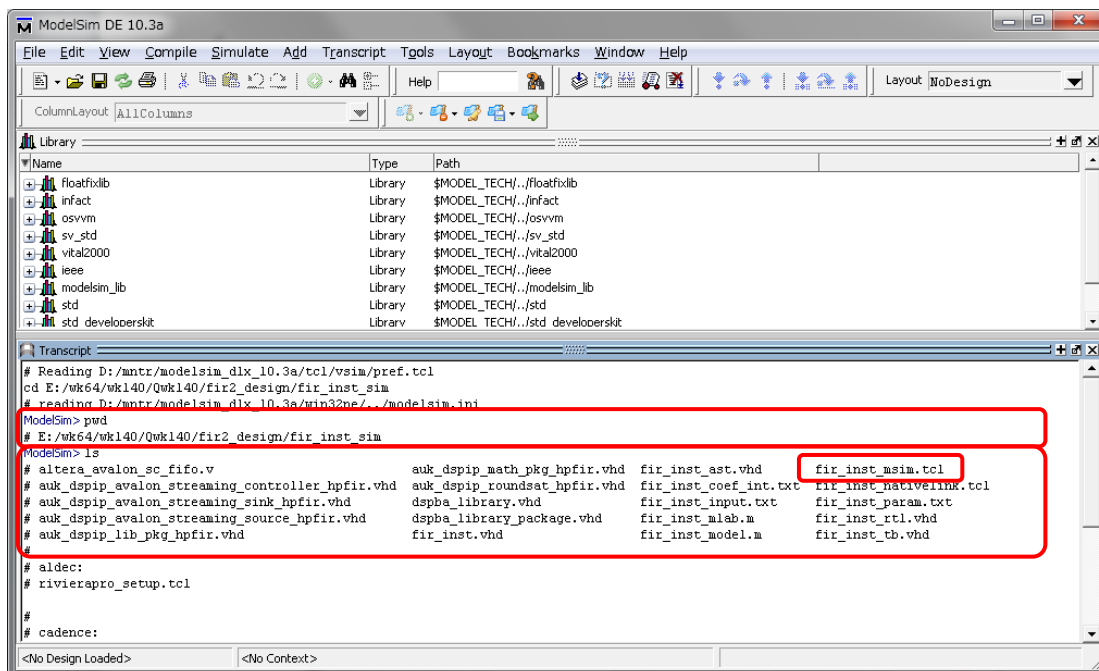
2-2. シミュレーション手順

ModelSim を起動します。

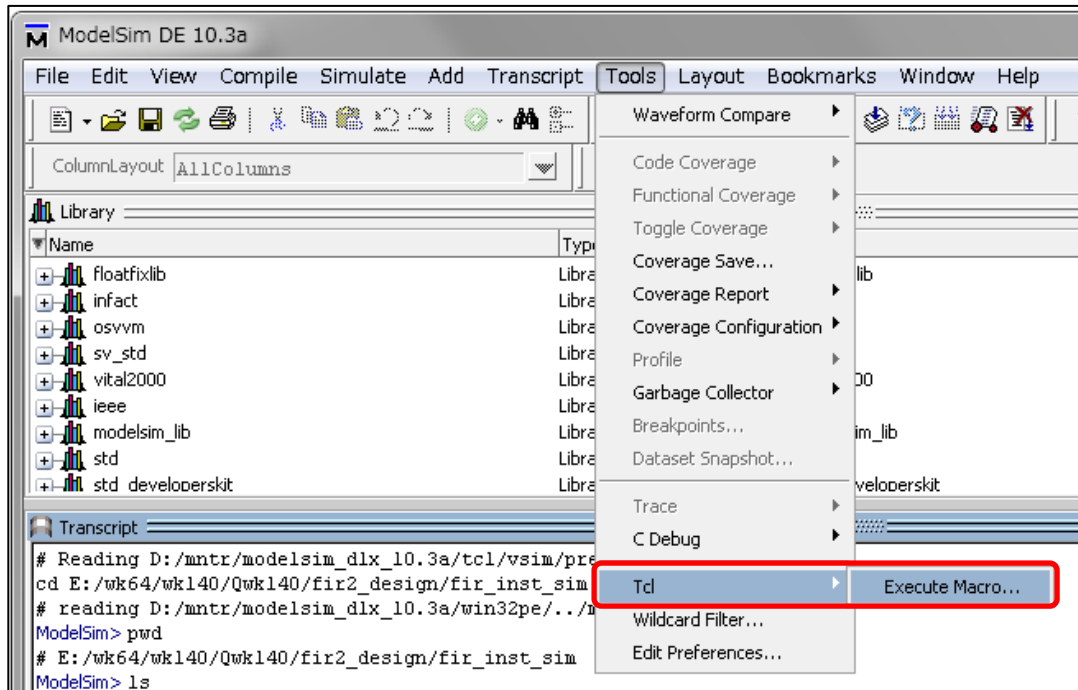
ModelSim の File メニュー ⇒ Change Directory を選択して、Quartus II 開発ソフトウェアのプロジェクト・フォルダから、<FIR のインスタンス名>_sim フォルダを選択して、OK ボタンをクリックします。この資料では、<FIR のインスタンス名> は fir_inst で表記しています。



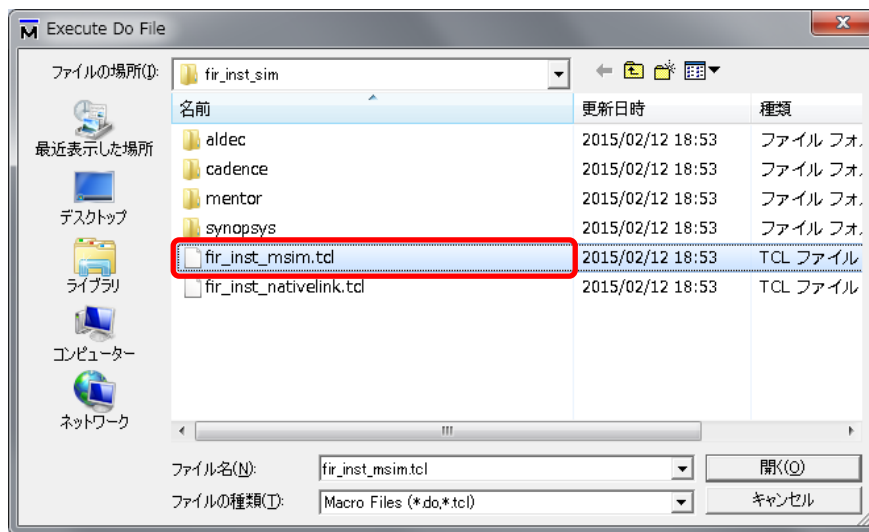
pwd コマンドをタイプして、カレント・ディレクトリが上記で選択したディレクトリにいることを確認したら、ls コマンドをタイプして、<FIR のインスタンス名>_msim.tcl ファイルが見えていることを確認します。



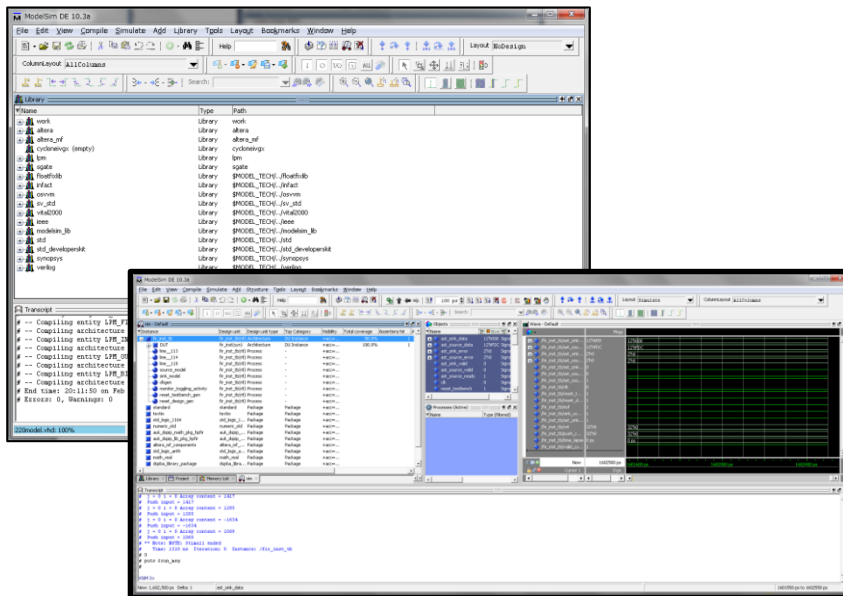
Tools メニュー ⇒ Tcl ⇒ Execute Macro を選択します。



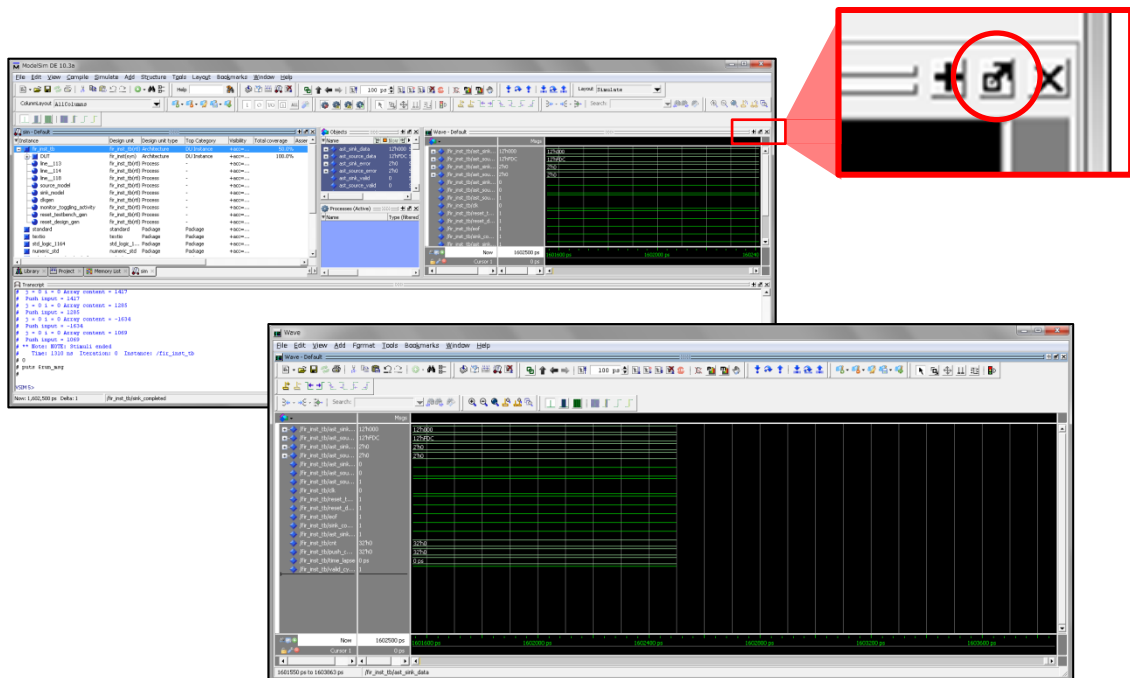
前述の <FIR のインスタンス名>_msim.tcl ファイルを選択します。




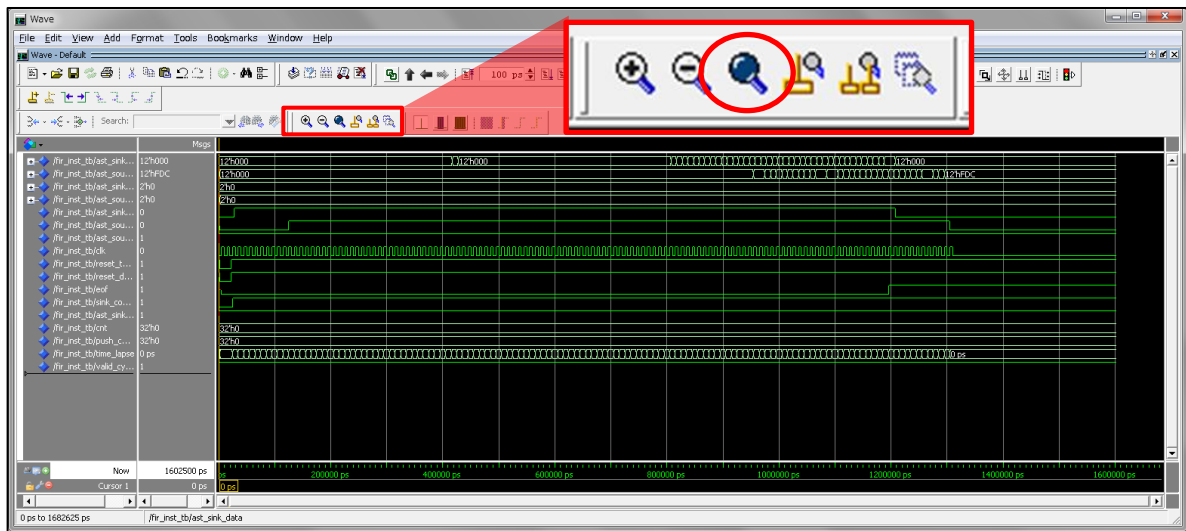
Tcl スクリプトが実行されて、コンパイル ⇒ ロード ⇒ シミュレーションが自動的に行われます。



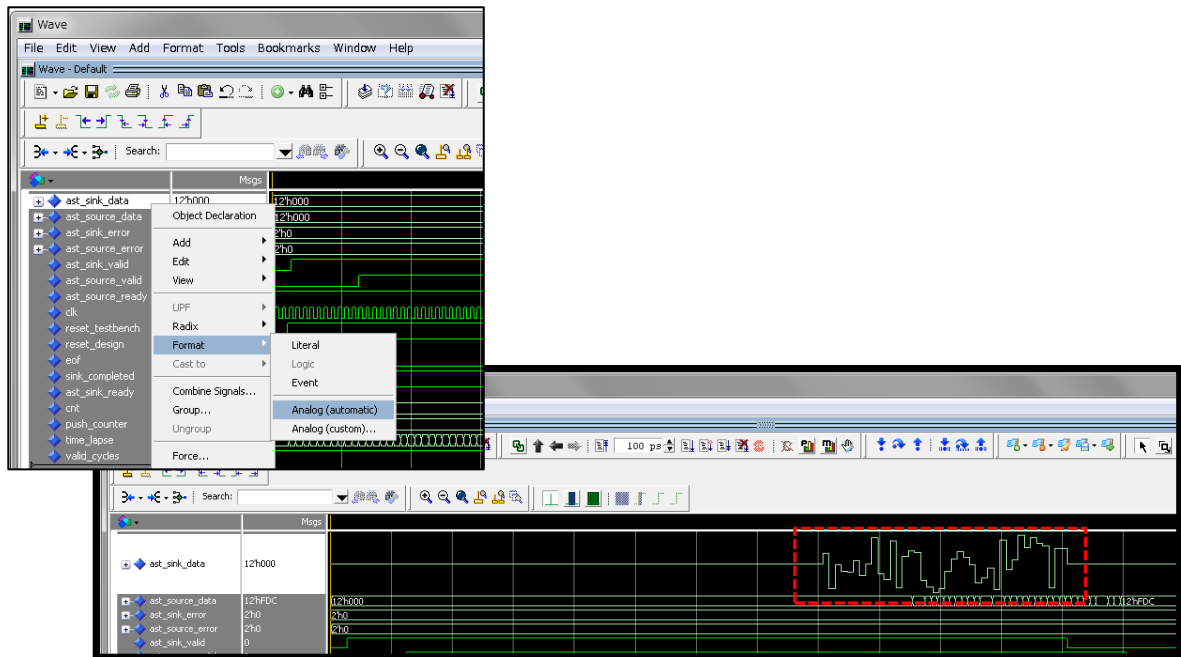
ModelSim の Waveform 画面の右上の  アイコンをクリックして、Waveform 画面を前面に拡大します。



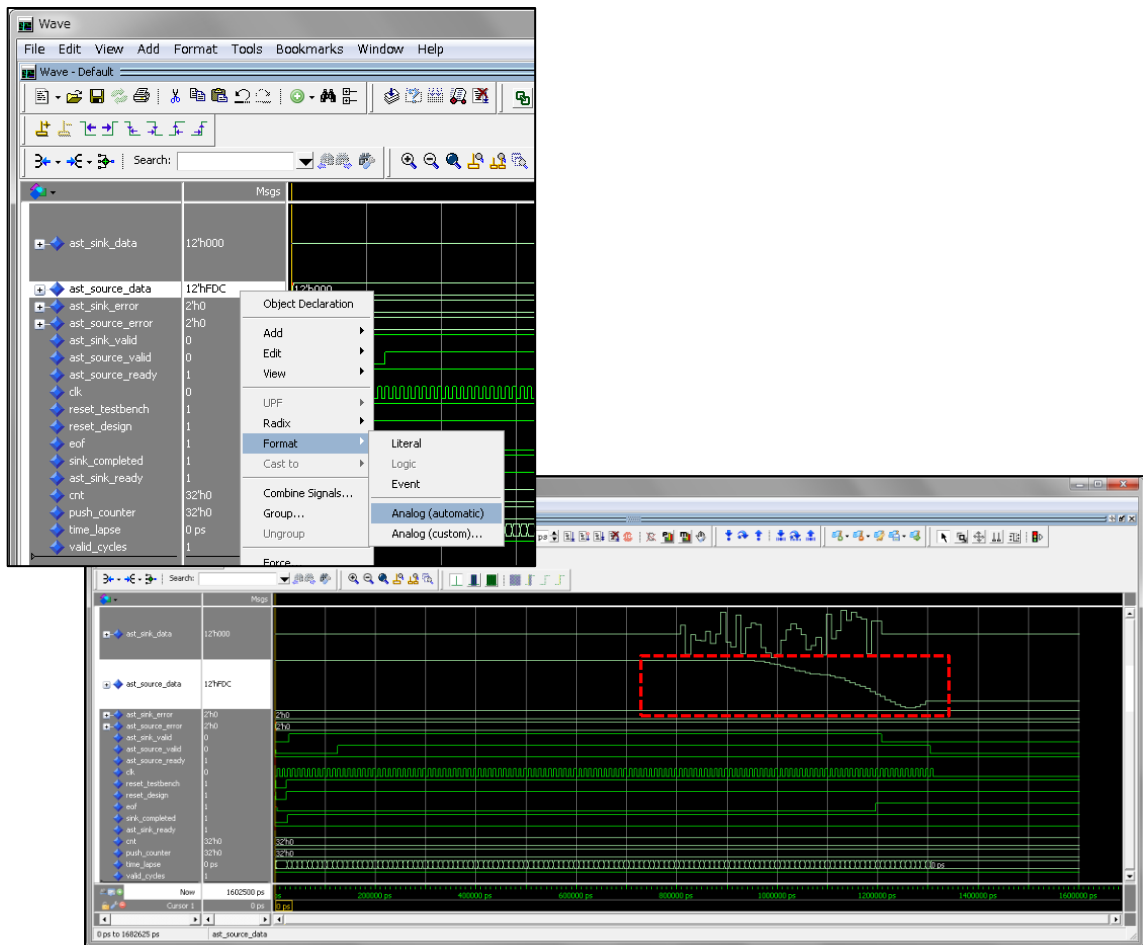
Waveform 画面内の  アイコンをクリックすると、画面内に実行したシミュレーション時間全体の波形が表示されます。



`ast_sink_data` をハイライトして、右クリック ⇒ Format ⇒ Analog (automatic) を選択すると、シミュレーション波形がアナログ風にプロットアウトされて表示されます。



同様に、ast_source_data をハイライトして、右クリック ⇒ Format ⇒ Analog (automatic) を選択すると、シミュレーション波形がアナログ風にプロットアウトされて表示されます。



波形図をプロットアウトすることで、入力データに含まれているノイズ成分(高い周波数成分)が除去されていた値が、ローパス・フィルタから出力されていることが視覚的に把握できます。

3. 数値解析ソフトウェアを使用したシミュレーション

FIR コンパイラ II では、数値解析ソフトウェア MATLAB に情報を渡して、MATLAB にてシミュレーションする仕組みが用意されています。

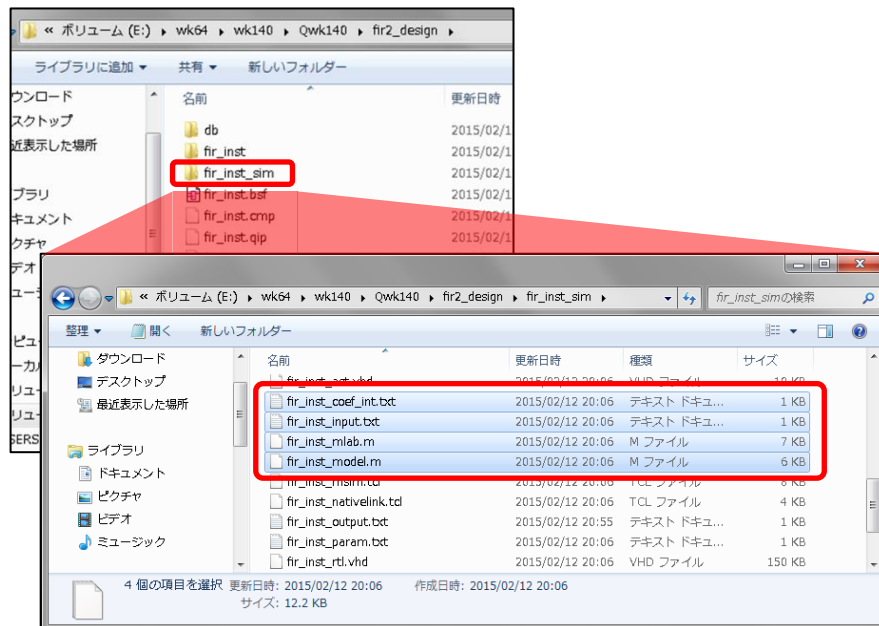
この機能を利用して、同様のフィルタの計算を MATLAB 上で行うことによって、前述の ModelSim によるシミュレーション結果の妥当性を判別することができます。

3-1. シミュレーション前準備

前述の ModelSim によるシミュレーションの際に生成された下記フォルダ内の 4 つのファイルを、任意の作業フォルダにコピーします。

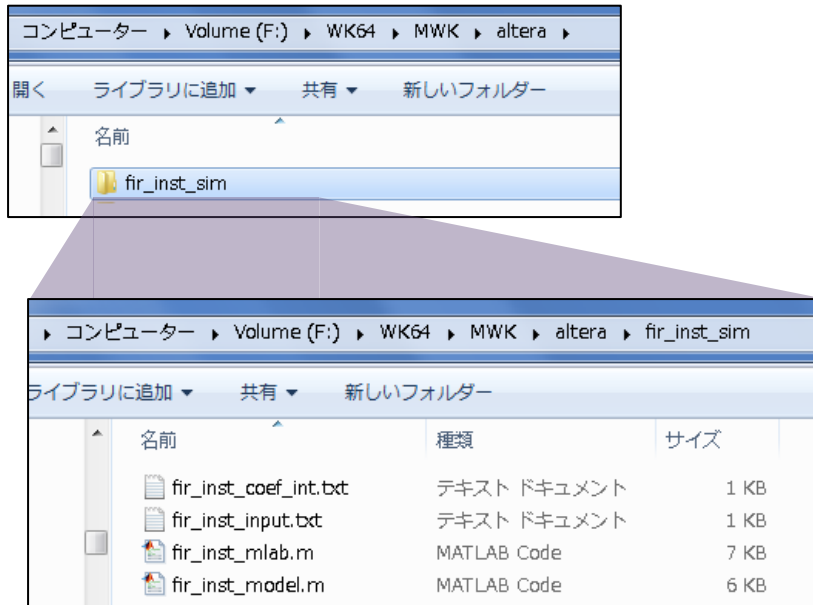
フォルダ: <FIR のインスタンス名>_sim
 ファイル: <FIR のインスタンス名>.coef_int.txt ← 係数データ
 <FIR のインスタンス名>_input.txt ← 入力データ
 <FIR のインスタンス名>_mlab.m ← スクリプト(M ファイル)
 <FIR のインスタンス名>_model.m ← スクリプト(M ファイル)

※ この資料では、<FIR のインスタンス名> は fir_inst で表記しています。



コピー先の作業フォルダ:

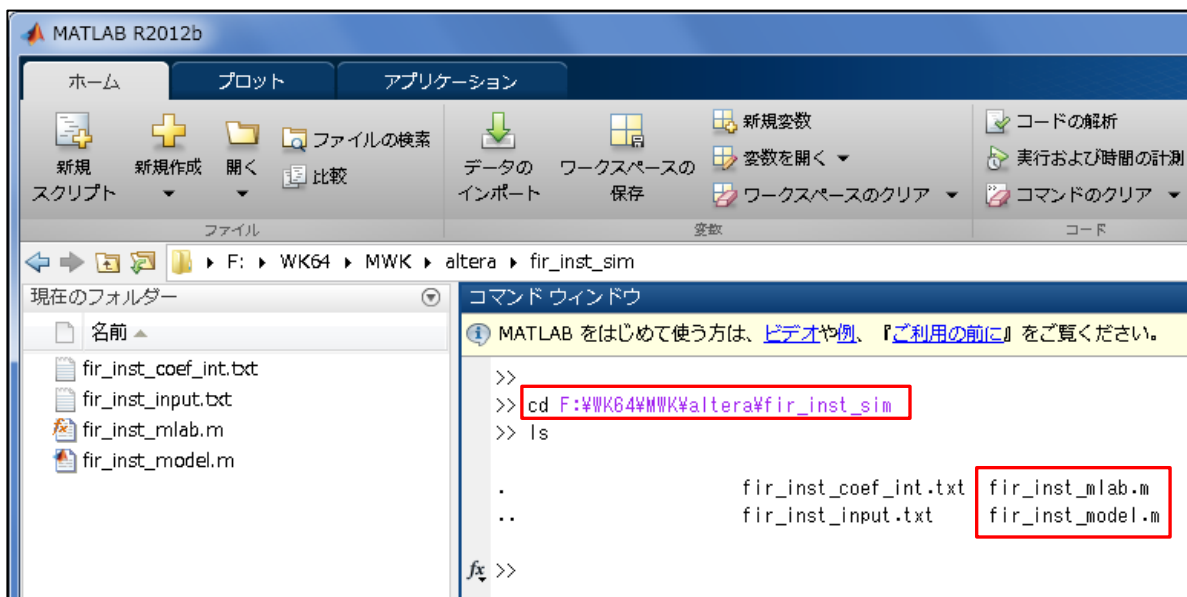
※ この資料では、前述の <FIR のインスタンス名>_sim をフォルダ名に適用しています。



3-2. シミュレーション手順

MATLAB を起動します。

カレント・ディレクトリを前述の作業フォルダに移動して、前述の M ファイルが見えていることを確認します。



<FIR のインスタンス名>_model.m ファイルのファイル名(この資料の場合、fir2_inst_model)をタイプして、M ファイルを実行します。

M ファイルを実行することにより、MATLAB 内でフィルタの計算が行われ、計算結果が以下の出力ファイル内に出力されていることが確認できます。

<FIR のインスタンス名>_model_output.txt ファイル

※ この資料では、fir2_inst_model_output.txt というファイル名で、出力されます。

```

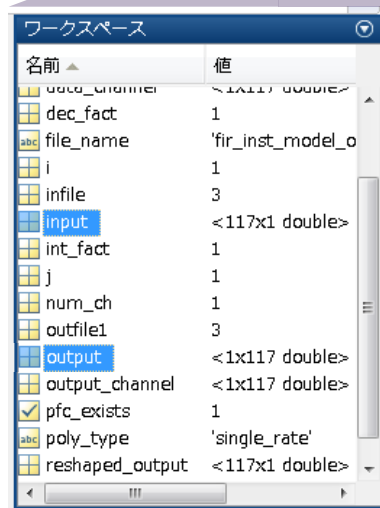
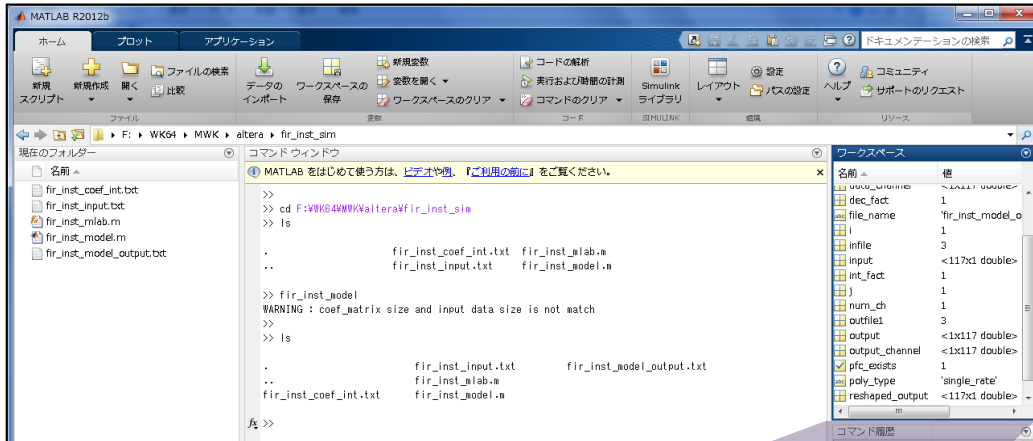
>> fir_inst_model
WARNING : coef_matrix size and input data size is not match
>>
>> ls

.                fir_inst_input.txt      fir_inst_model_output.txt
..               fir_inst_mlab.m
fir_inst_coef_int.txt  fir_inst_model.m
fx >>
    
```

また、この作業によって、MATLAB のワークスペースに入力データと出力データが反映されていることが確認できます。

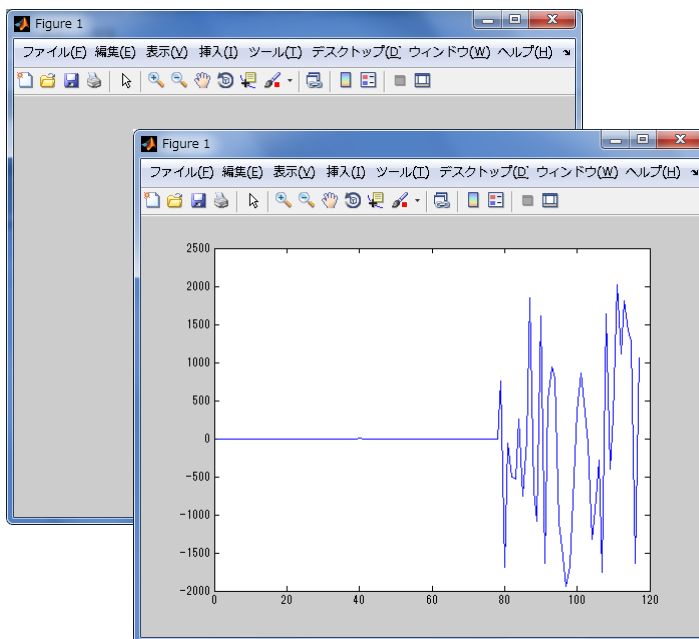
入力データ: input

出力データ: output



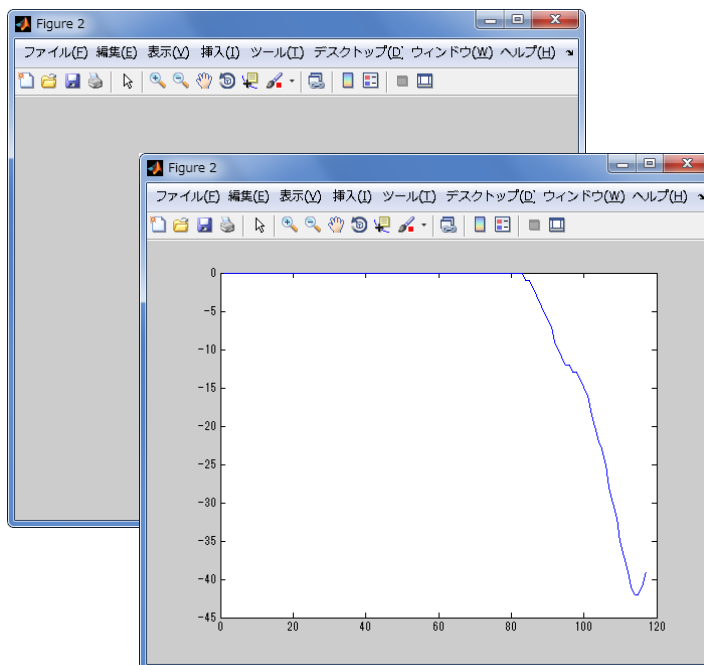
コマンドラインから figure とタイプした後、plot(input) とタイプして、ワークスペース input のデータを、Figure 1 に表示します。

```
>> figure
>> plot(input)
```

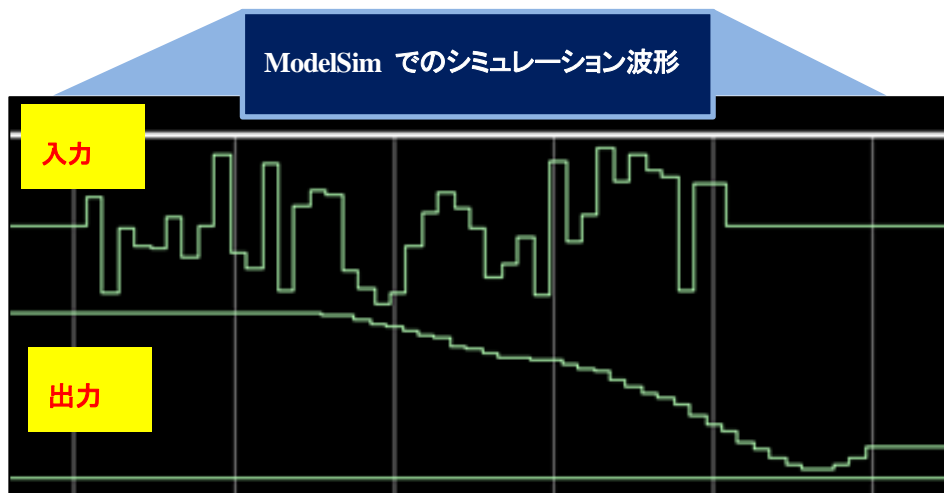
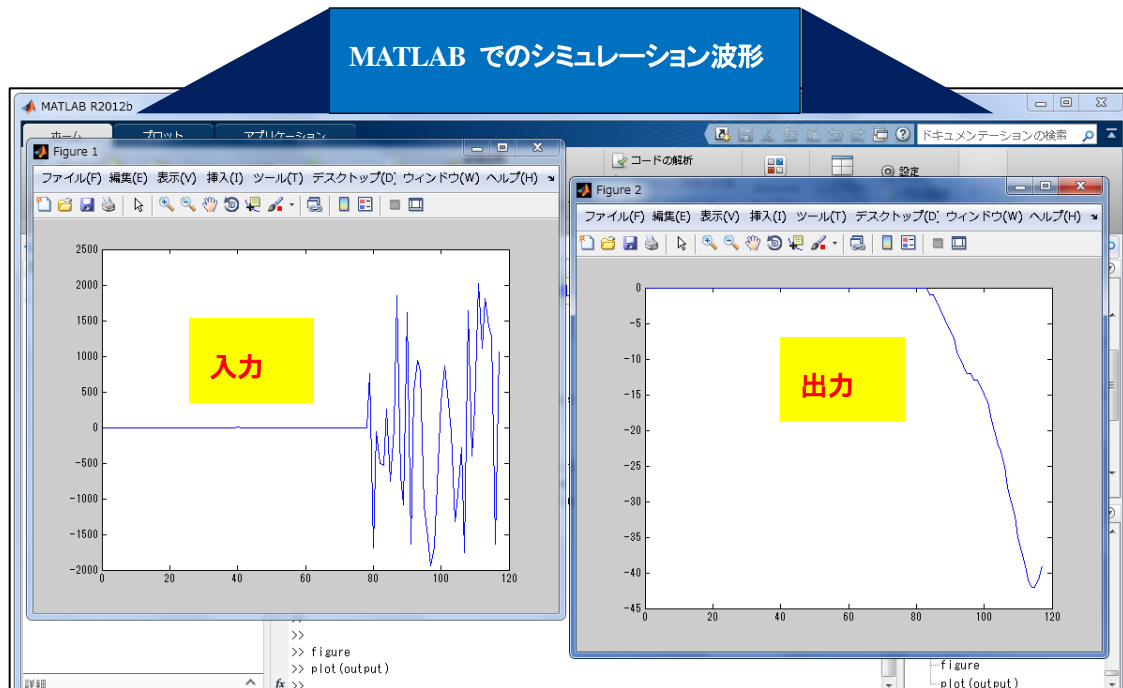


コマンドラインから figure とタイプした後、plot(output) とタイプして、ワークスペース output のデータを Figure 2 に表示します。

```
>> figure
>> plot(output)
```



この作業により、ModelSim によるシミュレーションと似たような波形が得られて、視覚的に把握にすることができます。(出力データ同士を、比較すると、両者は一致していることが確認できます。)



このように、アルテラの FIR コンパイラ II は、フィルタの性能を見る手段として、EDA ツールに加えて、数値解析ソフトウェアの MATLAB と連携しながら、信号処理設計者に対して包括的な機能検証を提供します。

改版履歴

Revision	年月	概要
1	2016年2月	初版

免責およびご利用上の注意

弊社より資料を入手されまし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。許可無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、本資料を入手されました下記代理店までご一報いただければ幸いです。
 株式会社アルティマ ホームページ: <http://www.altima.co.jp> 技術情報サイト EDISON: <https://www.altima.jp/members/index.cfm>
 株式会社エルセナ ホームページ: <http://www.elsena.co.jp> 技術情報サイト ETS : <https://www.elsena.co.jp/elspear/members/index.cfm>
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際は、各メーカー発行の英語版の資料もあわせてご利用ください。