

プログラミング言語 Scala ベースのハードウェア記述言語 RISC-V コミュニティで使われる 代替HDL “Chisel”

中澤 慧 Kei Nakazawa

本誌前号 (No.18) の第1章にてRISC-Vの現状を紹介する中で、何度かChiselという単語が出てきました。記事中では詳しい説明を避けましたが、RocketやBOOM、Z-scaleといったRISC-V系コアの一部や、OpenSoC Fabricの構築要素として利用されています。ここではハードウェア記述言語Chiselについて簡単に紹介します。

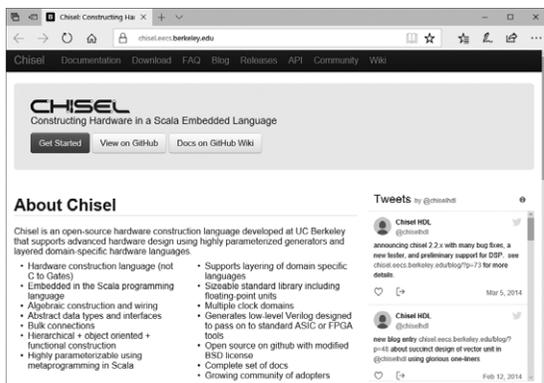


図1 ハードウェア記述言語Chiselの公式サイト
<https://chisel.eecs.berkeley.edu/>

1 Chisel とは何か

● ハードウェア記述言語Chisel

Chiselは、プログラミング言語Scalaを基盤とする記述力の高いハードウェア記述言語です。カリフォルニア大学バークレー校の研究グループが2012年から開発しています。公式サイトを図1に示します。“chisel”という単語には、ノミや彫刻刀という意味があります。

Scalaを用いてデジタル回路を記述しますが、一

般的なScalaコードを直接Verilog HDLへ変換するような、いわゆる高位合成の仕組みではありません。このため、レジスタの割り当てや回路の状態遷移管理といった、RTL設計を強く意識してアルゴリズムを考える必要があります。

● Scalaの特徴と誤解

Chiselは、Scala上に構築されたドメイン固有言語 (DSL) です。つまりChiselで回路設計をする際にはScalaのコードを読み書きすることになります。このため、Chiselの説明を始める前に、Chiselの基盤であるScalaについて少々触れておきます。

Scalaはオブジェクト指向・関数型を組み合わせた、自由度の高いプログラミング言語です。もちろん関数型プログラミングが可能ですが、Javaよりも書きやすいオブジェクト指向言語としても利用できます^{注1}。

もう1つ、Scalaはコンパイルが遅い言語というイメージを持たれていますが、通常のChisel開発ワークフローでコンパイル速度が問題になることはありません。

● Chiselのアーキテクチャ

Chiselのアーキテクチャを図2に示します。

回路設計者は、Chiselの流儀に従ってScalaのソー

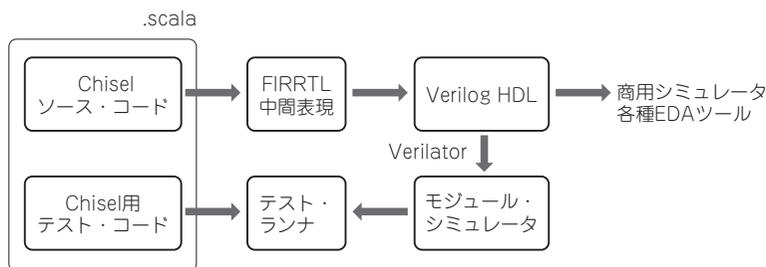


図2 Chiselのアーキテクチャ

注1: Scalaの入門にはドワンゴの研修テキストであるhttps://dwanngo.github.io/scala_text/をスタート地点とすることを勧める。