多ビット浮動小数点演算CPUの100倍も可能！

ご購入はこちら

小型津波スパコン大解剖

佐野 健太郎

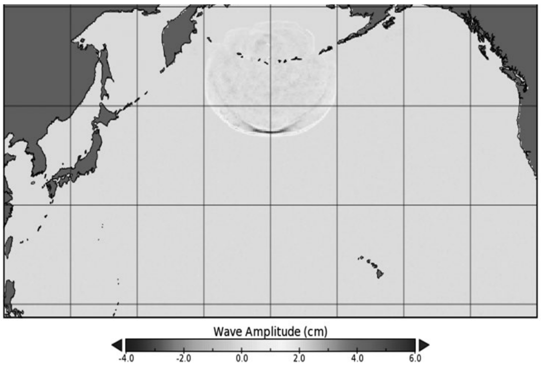

図1　津波の解析は処理が重いが浮動小数点演算器（FPU）付きFPGAを使えば高速化できる
アリューシャン列島付近の地震により津波が発生し，太平洋を伝搬する様子が計算されている．図は地震発生1時間20分後の結果．海面の色（誌面では濃さ）は波の高さを表している

写真1　今回紹介するFPU付きFPGAアシストの高速津波シミュレータ
ホストPCにFPGAボードを1枚接続している．計算結果がリアルタイム可視化されている

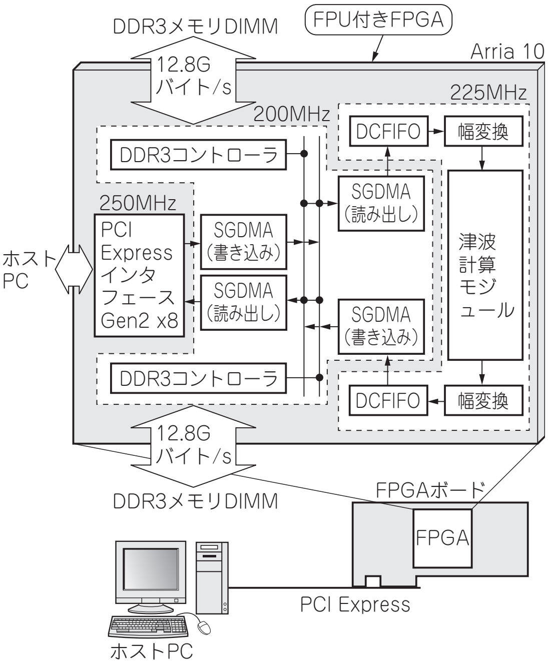

図2　ハードウェア構成
PCI Express経由でホストPCにFPGAを接続している．FPGAには，津波計算を行うための計算モジュールの他に，メモリ・コントローラやSGDMA（Scatter-Gather Direct Memory Access）モジュールなどの周辺回路が実装されている

浮動小数点演算器を搭載したFPGAの登場により，FPGAを用いた数値計算の高速化が脚光を集めています．筆者らは**図1**のような津波伝搬シミュレーションを高速に行うためのFPGAを用いたハードウェア・システムを開発しました（**写真1**，**図2**）．

大海原を伝搬するcmオーダの波高や数千mもの水深というダイナミック・レンジの大きな数値を計算する必要があるこのようなシミュレーションでは，固定小数点では不十分で浮動小数点演算が必要となります．

この記事では，FPGAを用いて高性能計算を実現するための方法に加え，単精度浮動小数点に対応した最新FPGAであるArria 10（インテル；旧アルテラ）を用いた津波シミュレーション・アクセラレータの事例を紹介します．