

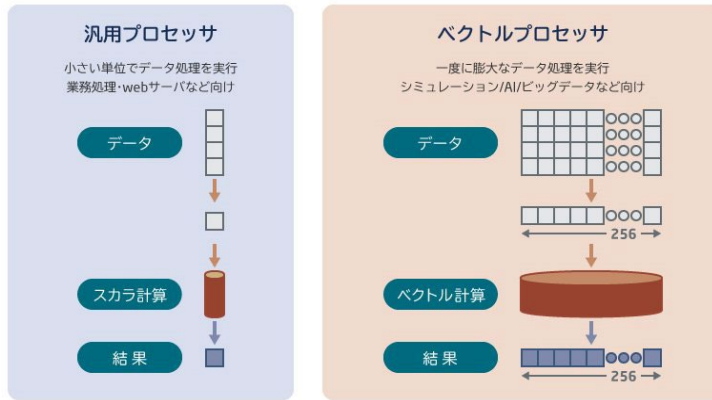
技術概要書（様式）

※別紙2

出展技術の分類	<input checked="" type="radio"/> 安全・防災 <input type="radio"/> インフラDX <input type="radio"/> 維持管理 <input type="radio"/> 環境 <input type="radio"/> コスト <input type="radio"/> 品質 （該当分類に○を付記）		
技術名称	データ解析におけるスパコンの活用	担当部署	防災情報システム部
NETIS登録番号		担当者	崔 国慶
社名等	三井共同建設コンサルタント株式会社	電話番号	050-3514-6625
技術の概要	<p>1. 技術開発の背景及び契機</p> <p>河川の水位や氾濫を予測するシステムを構築する場合、広範囲な流域を対象とした流出解析等を行う必要があることから、複数台のサーバ機器やPCを用いて計算を実行する機会が多い。しかし、サーバ機器やPCでは1台1台の処理能力には限界があり、より広範囲で多くのデータを取り扱うことや複雑な処理を高速に実行することは困難であり、改善策が必要な状況であった。</p> <p>ベクトル型CPU技術を用いることで大量データの一括処理を実現し、高い計算性能を実現することができる。ここでは、活用例として「全国版リアルタイム河川氾濫予測システム」の事例を示す。本システムは、中小河川を含む全国の河川を対象に、リアルタイムに洪水を予測するシステムである。</p> <p>RRIモデルは、河川水位の予測のみならず、越水後の氾濫状況までを予測することが可能である。</p> <p>2. 技術の内容</p> <p>NECが製造・販売するベクトル型スパコンの「SX-Aurora TUBASA」は、C/C++/Fortran等の既存の科学計算プログラムを実行することができる。弊社は、大学と連携してスパコンでRRIモデルの大幅な高速化（ベクトル化、並列化）を実現し、全国を対象としたRRIモデルによる予測モデルを構築している。</p> <p>汎用プロセッサは1命令で1要素のデータを処理する。それに対し、ベクトル型CPU技術を採用したSX-Auroraは並列処理のため、256要素のデータを1命令で読み書き・演算することができる。</p> <p>RRIモデルのプログラムをベクトル化、並列化（MPI）することにより、SX-Auroraで演算の高速化を実現した。</p> <p>「全国版リアルタイム河川氾濫予測システム」は、日本全国を4秒メッシュの解像度（約120m×100m）に分割し、予測雨量データを用いて、河川の増水や氾濫状況を解析している。SX-Auroraを活用した高速化により、6時間先までの予測が可能となり、住民避難のリードタイムの確保に資することができる。</p> <p>3. 技術の効果</p> <p>この技術を用いて、演算量が多い兵庫県、京都府、鳥取県などの県（府）の全河川を対象とした洪水予測システム構築の関連業務へ活用した。今後は、スパコンを用いた高速処理のノウハウを用いて、河川、道路や港湾等における大規模データの高速処理に取り組む。</p> <p>4. 技術の適用範囲</p> <p>氾濫予測システムを始めとする、演算処理の負荷が高く、限られた時間内で処理を完了する必要があるリアルタイム稼働のシステムの高速化に適用できる。</p> <p>また、AI、ビッグデータの処理においてもベクトル型CPU技術を採用したSX-Auroraの活用が期待できる。</p> <p>5. 活用実績</p> <p>都道府県における河川氾濫予測システムの活用事例を以下に示す。</p> <p>自治体 4件 民間 1件</p>		

6. 写真・図・表

◎汎用プロセッサ(スカラー型)、SX-Auroraスパコン(ベクトル型)の仕組み



計算処理の例

◎汎用プロセッサとSX-Auroraスパコン(ベクトル型)の計算速度の比較

計算機	スカラー型 CPU	ベクトル型CPU (SX-Aurora TSUBASA)	ベクトル型CPU & MPI (SX-Aurora TSUBASA)
スペック	1ノード (8コア)	1ノード (8コア)	4ノード (計32コア)
方式	スカラー型 & openmp	ベクトル化 & openmp	ベクトル化 & openmp & MPI
結果	約168分(10,050秒)	約11分(671秒)	約3分(184秒)

14倍 (スカラー型 vs ベクトル型CPU)

3.6倍 (ベクトル型CPU vs ベクトル型CPU & MPI)

◎SX-Auroraスパコン(ベクトル型)の活用例: 全国版リアルタイム河川氾濫予測システム

