

平成27年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

片桐 研究室	氏 名	藤 川 隼 人
卒業研究題目	データ同化処理における時空間ブロッキングの異機種性能評価	
<p>計算機シミュレーションと実測データを融合するための計算技術として、データ同化が注目されている。もともとデータ同化は、気象学や海洋学において発展してきた手法であるが、今日では地震学や材料工学のような様々な分野にも応用されている。データ同化の1つの目的は数値モデルの最適化で、実測データとシミュレーションモデルとの乖離の程度を表す評価関数を最小化することにより尤もらしいモデルに近づける。アジョイント法は非逐次型に分類されるデータ同化手法で、時系列データ全体を評価し、評価関数を最小化することにより初期状態とモデルパラメータを同時に推定する手法である。</p> <p>従来のアジョイント法のnaïveな実装では、キャッシュメモリ上のデータを有効活用するための考慮がなされていないため、特に大規模で自由度の大きいモデルを扱う場合にはメモリアクセスが増加し、結果として演算効率が低下してしまう。大量のデータを扱ってもメモリアクセスが増加しないような性能向上を図る手法として、時空間ブロッキングが提案されている。時空間ブロッキングを適用したアジョイント法の実装は、これまで限られたマシン上でしか評価されていないため、十分な性能評価が行われているとは言えない。本論文では時空間ブロッキングによる実装を様々なマシン上で動作させ、性能パラメータを変化させることによりチューニング効果を検証した。</p> <p>実験では、名古屋大学情報基盤センターに設置されているFX100とCX400を用いた。台数効果として、FX100では最大4.75倍、CX400では最大8.53倍の効果が得られた。また、時空間ブロッキングを適用することにより、FX100では並列数を大きくするにつれて台数効果が得られたのに対して、CX400では並列数を25より大きくしても台数効果は得られなかった。さらに、時空間ブロッキングのサイズや並列数などの性能パラメータを変化させて、FX100とCX400での実行時間を比較すると、並列数が小さいときはFX100がCX400よりも約2.2 3.9倍速いという結果が得られた。また、並列数が大きい場合、CX400は時空間ブロッキングを行わないnaïveな実装が一番速く、FX100との実行時間の差もほとんどないという結果が得られた。</p> <p>本研究では、CX400では並列数を大きくしても時空間ブロッキングによる効果は得られなかった。今後の課題として、CX400で性能向上が得られなかった原因を究明する必要がある。また、他のマシンでも性能評価を行う必要がある。</p>		