

水勢を減衰させるための樹木の最適配置について Optimal design of tree location for fluid flow power reduction

竿本 英貴^{1*}
Hidetaka Saomoto^{1*}

¹ 産業技術総合研究所 活断層・地震研究センター

¹ NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震をうけて、津波に対する防潮林の効果(例えば首藤, 1985)に関する知見や研究がますます重要となってきた。津波の水勢を防潮林が減衰させる効果については、これまでに研究されてきてはいるものの、樹木群を通過する水の流れ場を定量的に把握した上で、樹木を効果的に配置するという段階にはいたっていない。

今回の発表では、遺伝的アルゴリズムと格子ボルツマン法に基づく流体解析コードを連結したシステムを用いて、水勢を減衰させるための効果的な樹木配置について検討した事例を報告する。遺伝的アルゴリズムは、評価関数の評価回数(ここでは流れ場を解く回数に相当)が多くなることが知られているが、今回は流体解析に Graphics Processing Unit(GPU)を援用することで計算の高速化を行い、十分実用的な時間で最適化解析ができるように工夫した。樹木群を通過した後の後流部において流れの運動エネルギーの積分値を最小化する場合と、後流部で流れの散逸関数の積分値を最大化する場合の2ケースについて樹木の最適配置を検討した。

結果、散逸関数を最大化するケースの方が効率的であり、ランダムに樹木を配置した場合の4から5倍程度のエネルギー散逸効果が得られた。このことから、水勢を減衰させる樹木の配置方法としては、流れを制御することで散逸を最大化するという方針も検討して行く必要があると考えられる。

キーワード: 樹木, 流体, 最適化, 遺伝的アルゴリズム, 格子ボルツマン法, GPGPU
Keywords: tree, fluid, optimization, genetic algorithm, LBM, GPGPU