

パーティクル法における陰関数曲面フィッティングを用いた表面可視化手法の開発
Surface Extraction Method for Particle-Based Simulation
Using Implicit Function Fitting

学籍番号：201321639

氏名： 竹谷 健

Ken TAKETANI

今日の CG 製作には物理モデルに基づいたシミュレーションが多く用いられている。特に流体シミュレーションに関する研究は長足の進歩を遂げており、映画作品等ハイエンドの応用にも利用され始めているため、ますます高品質なシミュレーション結果が要求されるようになった。流体シミュレーションの手法の1つであるパーティクル法は、計算コストが低く、リアルタイムアプリケーションに適用できるという観点から、近年、広く使われ始めている。しかしながら、パーティクル法は結果から表面を抽出する際に、球の丸みが形状に現れるという問題がある。一方、ポイントベースモデリングの分野で、陰関数曲面フィッティングが滑らかでシャープな形状が表現できることで注目を集めている。しかしながら、ポイントベースレンダリングで用いられるフィッティング手法は、数百万から数億もの大規模な点群を対象としており、リアルタイムのシミュレーションで使われる数万程度のパーティクルにそのまま適用することは難しい。

本論文では、パーティクル法における陰関数曲面フィッティングを用いた液体表面の可視化手法を提案する。パーティクル法に適応するためのグループ分けや合成の手法を開発し、液体表面の滑らかかつ、波の先端のような鋭い形状の表現を可能とした。また、ポイントベースレンダリングに比べ圧倒的に少ないデータ数を補うため、ドロネー三角形分割を用いたグループ分けやゴーストパーティクルの配置を行った。さらに、実験として、複数のシーンにおいて既存手法との比較を行い、提案手法の有効性を確認した。しかし、飛沫箇所での表面のちらつきや実行速度の問題なども見つかった。今後は、飛沫表現の検討、GPUによる並列計算での高速化などを行っていく必要がある。

研究指導教員：三河 正彦

副研究指導教員：藤澤 誠