機械

固体面の動的濡れ性を考慮した流体運動の予測

用途・応用分野

・インクジェット（ノズル先端の特性による滴の違い、印刷面での液の広がりの予測）
・スプレーコーティング（液の広がりの予測）
・スプレー冷却（滴の固体面での挙動予測）
・微粒子製造（ノズル特性による液の違い予測）
・その他、固体面に泡や滴が接触する装置全般における流動状態の予測

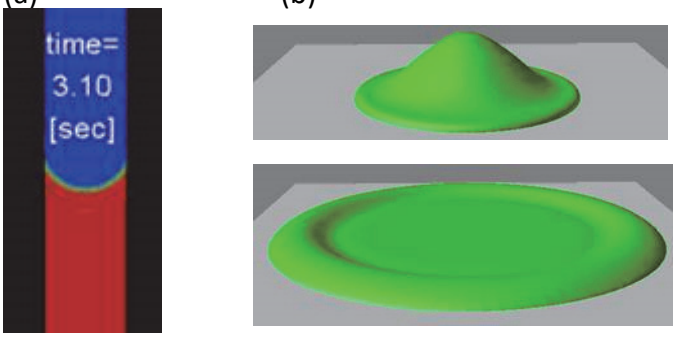
本技術の特徴・従来技術との比較

・一般的に固体面の濡れ性（親水・撥水の具合）は平衡状態の「静的接触角」で表現されて来た
・気液界面が移動している場合は，流動状態によって接触角は変化し、**「動的接触角」**が重要となる
・当研究室では、動的接触角を**経験則を用いない**理論によるモデルで表現することに成功した
・既存のシミュレータでは、静的接触角のみか、対象ごとに変わる経験則を用いた物しかない

技術の概要

市販の流体シミュレーションソフトでも採用されているVOF法などと違い、界面を陽に表すFront-tracking法を採用することで、**表面張力の影響を非常に精度良く**計算出来る。気液界面が固体面と交わる**「接触線」においても、仮定を必要とせず**自然に固気、固液、気液界面張力の合力を評価することが出来る。さらに、分子動力学法計算による結果から導かれた一般化ナビエ境界条件モデルにより、**接触線の固体面上での移動を表現**することで、全く経験則を用いないで平滑な固体面での濡れを表現出来る。**動的効果を表すパラメータ**を1つ入力する必要があるが、**簡単な実験から容易に決められる**。

(a)　(b)



(a) 毛細管を上昇する液柱のシミュレーション
(b) 固体面に衝突する液滴のシミュレーション
どちらの場合も、時間変化が実験と非常によく一致する

特許・論文

＜論文＞
・International Journal of Multiphase Flow, Vol.51, (2013), pp.22-32.
・日本機械学会論文集B編 Vol. 79 (2013), No. 800, pp.567-576.

研究者

山本　恭史
システム理工学部　機械工学科
流体工学・バイオメカニクス研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp