

平成17年度 一般財源研究費傾斜的研究費(全学分)研究報告書

研究テーマ [③若手研究者奨励研究]

研 究 課 題 名	電気ぬれと親水/疎水パターンを併用した微粒子の自己整列		
研究者または研究代表者名	所属部局名		職 名
金子 新	大学院システムデザイン研究科		研究員
研究実績の概要			
絶縁体基板表面上の導電性の液体に対して電圧を印加すると、基板の表面エネルギーが変化して液体の濡れ広がりが増進される。この現象は電気濡れと呼ばれている。一方、申請者らは、球状微粒子の自己整列技術として親水部と疎水部から構成される親水/疎水パターンと移流集積法を組み合わせた手法を提案しているが、同手法では親水部上での懸濁液の濡れ広がりを制御することが困難である。そこで本研究では、球状微粒子の自己整列技術に電気濡れを適用し、その効果を明らかにした。 幅が50μmである縞状の親水/疎水パターン基板上に懸濁液の液体成分であるSDS水溶液を滴下し、針状電極により30Vの電圧印加した。その結果、液体の接触角の変化は10°以下と小さかったが、接触線が数10μmも移動することが明らかとなった。すなわち、電気濡れによってパターン基板上のSDS水溶液の濡れ広がりが促進できる確認できた。 上記と同じ親水/疎水パターン基板と平板電極の間に直径1μmのポリスチレン球状微粒子の懸濁液を注入し、30Vの電圧を印加しながら基板を移動させて移流集積を試みた。その結果、非印加状態と同様に親水部上に球状微粒子が六方最密充填で整列できた。さらに、電圧が非印加状態では微粒子列側面が不規則な曲線状であったが、電圧を印加した場合には親水部に沿った直線状となった。これは、電気濡れによって強制的に濡れ広がった懸濁液が温度や湿度の局所的変化、機械的振動、そしてパターン基板上の汚れや欠陥に影響を受けにくくなり、結果として接触線形状がほとんど変化せずに移動できたためと考えられる。次に、電圧を周期的に変化させながら移流集積を行ったところ、電圧変化に対応した微粒子列幅の変化が観察された。 以上のことから、電気濡れを併用した微粒子整列を行うことにより、微粒子の整列精度の向上とパターンレスでの微粒子整列の可能性があることが明らかとなった。			

研究発表 [雑誌論文発表、図書、学会発表等]			
著者（講演者）	論文題目（発表題目）	発表誌（発表大会名）	年月
長谷良太郎，金子新，諸貫信行	電気濡れによる液面形状制御と微粒子整列への応用	2006年度精密工学会春季大会学術講演会	2006年3月
以下，関連研究発表			
A. Kaneko, N. Moronuki, T. Shibata, J. Kogiso, K. Uchida, and T. Kubo	An application of dip-coating technique to fabrication of self-assembled microstructure on hydrophilic/hydrophobic-patterned substrate	euspen（欧州精密工学会）第6回国際会議	2006年5月 (予定)