

超高速オンチップロボット Part II

ーフォトリングラフィック・モデリングによる磁気駆動マイクロツールの複合加工ー

萩原将也¹ 川原知洋¹ 飯島徹² 山西陽子¹ 新井史人^{1,3}

¹名古屋大学大学院工学研究科, ²室蘭工業大学大学院

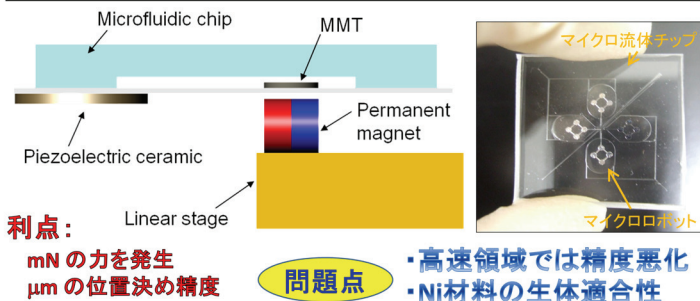
³Seoul National University



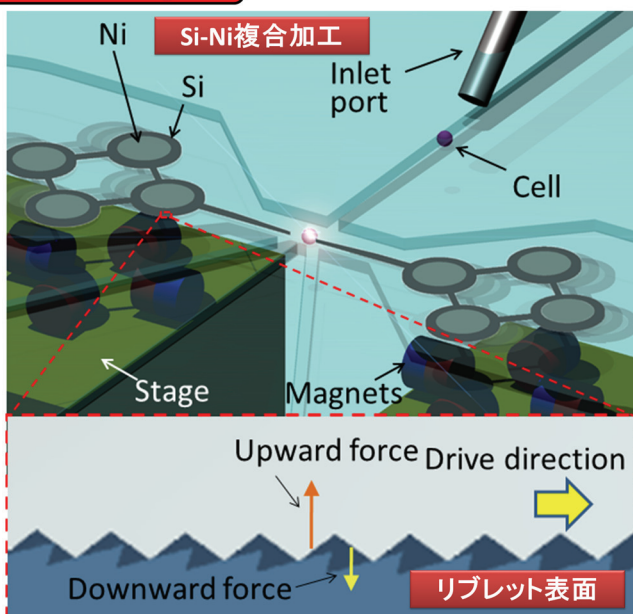
非接触マイクロロボットによる超高速細胞操作のための新手法とは？

1. Background

オンチップロボットによる細胞操作

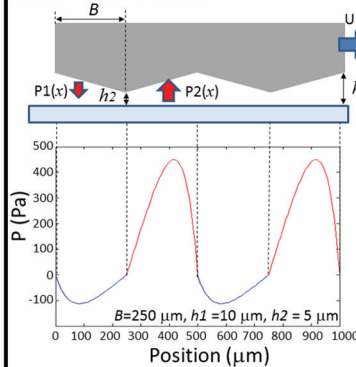


2. Concept



3. Design

リブレット表面による流体摩擦の低減



Reynolds方程式より

$$P_1 = \frac{6\eta UB}{h_1^2} \frac{1}{a-1} \left\{ \frac{a}{1+a} \left(\frac{1}{h^2} - \frac{1}{a^2} \right) - \frac{1}{h} + \frac{1}{a} \right\}$$

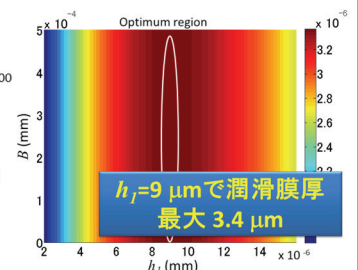
$$P_2 = \frac{6\eta UB}{h_2^2} \frac{1}{a-1} \left\{ \frac{1}{h} - \frac{1}{a} - \frac{a}{1+a} \left(\frac{1}{h^2} - \frac{1}{a^2} \right) \right\}$$

リブレット設計最適化

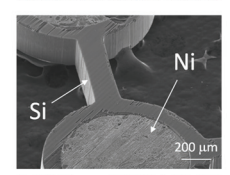
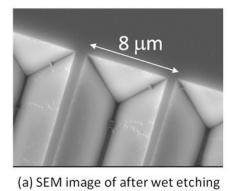
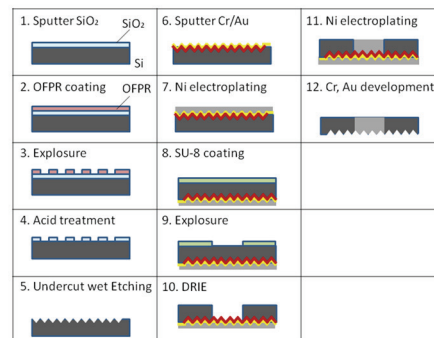
Maximize h_2 (潤滑膜厚)

Design Variables h_1 (溝深さ) B (溝幅)

Constraints $F_{重力} + F_{磁力} + F_{流圧} = 0$

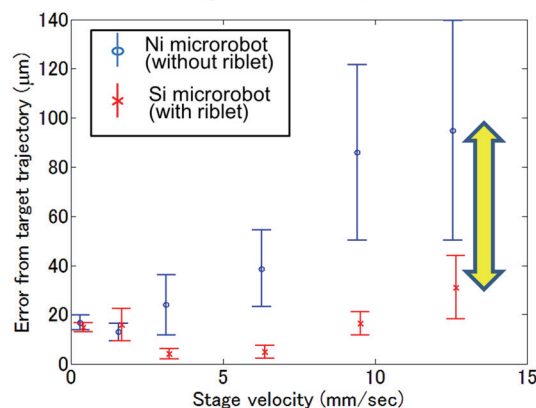


4. Fabrication



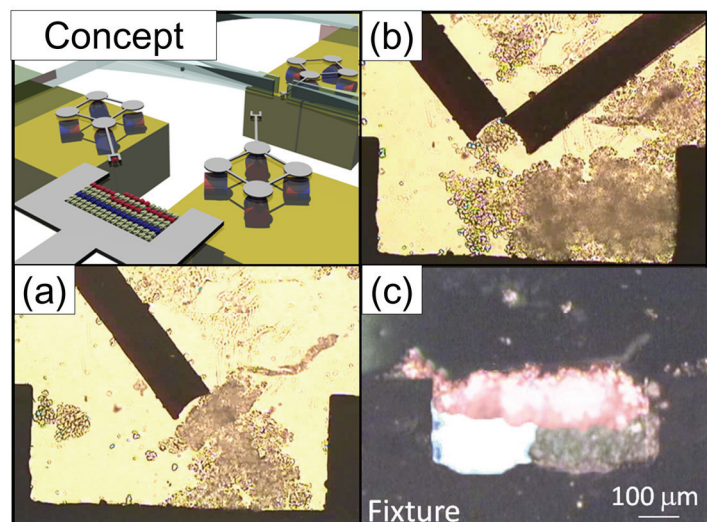
5. Experiments

Evaluation Experiments



リブレット効果により高速領域においても安定した精度を実現

Application to Cell Assembly



6. Conclusions

1. SiとNiの複合リブレット加工により、高速領域における精度向上
2. 生体適合材料により高速細胞凝集体アセンブリ達成

References

萩原将也、川原知洋、飯島徹、山西陽子、新井史人、日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2010