

## 摩擦を計算可能な動力学シミュレータを用いた複雑組立作業の解析 (新井教授)

現在製造現場においては、生産ラインの多様化・短命化を背景に、複雑な組立作業をロボットにより自動化したいという要求が高まっている。ロボット作業の実現のためには、組立対象に適合した作業戦略を構築する必要がある。しかしながら微小な位置決め誤差あるいは姿勢誤差によって接触点は大きく変動し、押し付け力によって動き方も変化する。そこで本研究室では、動力学シミュレータを用いて複雑組立作業の解析を多数回行って確率的な状況変化へ対応するというアプローチを提案している。作業解析に摩擦を計算可能とした動力学シミュレータを用いることで、実際には観察が困難であるような現象も詳細なデータを測定することが可能となる。

本研究では、産業的に自動化の要求の高いクラッチ嵌合作業 (Fig. 1) に対して解析を行った。この作業は、中心ずれ・角度ずれのある対象を相手の位置の探索を行いながら挿入を行う複雑な組立作業である。基礎実験をもとに実際をよく再現する詳細なシミュレータを作成し (Fig. 2)、これを用いて様々な探索速度においてシミュレーションを行った。より複雑な作業として、電池挿入作業 (Fig. 3) を選び、実験 (Fig. 4) とシミュレーション評価とを繰り返し、シミュレーションで実作業に代えることが可能となった。

*Keywords:* Analysis, Dynamic Simulator, Robotic Assembly, Force Control

### References

- 1) 藤井 浩光, 山野辺 夏樹, 新井 民夫, 渡邊 淳, 加藤 哲朗, 佐藤 貴之, 畑中 心, “クラッチ嵌合作業シミュレータの構築及びそれを用いた作業解析,” 精密工学会卒業研究発表講演会, 2005.

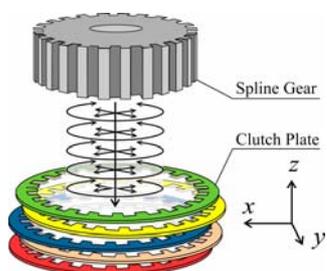


Fig. 1 Clutch Assembly

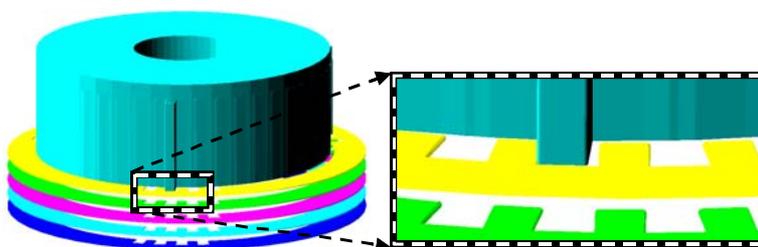


Fig. 2 Simulator of Clutch Assembly



↑ Fig. 3 Manual Assembly of Battery

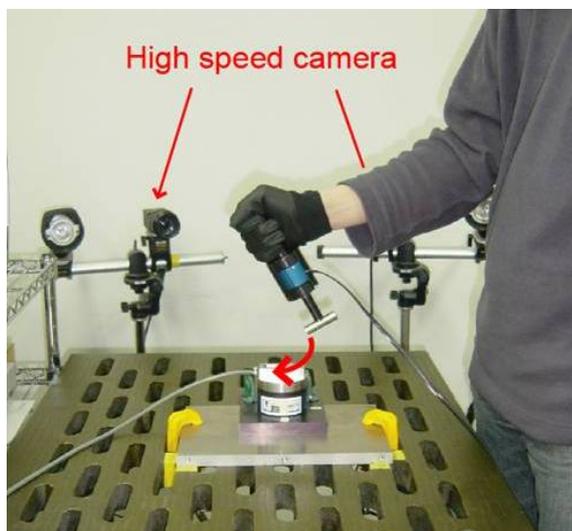


Fig. 4 Assembly Experiment Apparatus →