

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、組立作業のような複雑な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。ロボットを用いて作業を適切に実現するためには、適切な作業戦略を構築する必要があり、そのためにはロボットの挙動と作業状態との関係など作業に対する深い理解が必要となる。しかしながら複雑な組立作業の場合、幾何学的・力学的な解析が困難である。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行うというアプローチを提案している。作業解析に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微細な現象に対して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。クラッチ嵌合作業は、中心ずれ・角度ずれのある対象に対して探索を行いながら挿入を行う複雑な組立作業である。本研究では特に探索動作に着目し、探索速度と作業効率の定性的な関係性を求めた。まず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。作業データから解析を行った結果、探索速度の増加は作業効率を上昇させる一方で、作業対象物同士の嵌まり易さを低減させるために作業効率の低下をまねくことが確認された(Fig. 3)。このような考察から、クラッチ嵌合作業のような探索を伴う挿入作業においては、効率的に作業達成するための適切な探索速度が存在するという知見が得られた。

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.

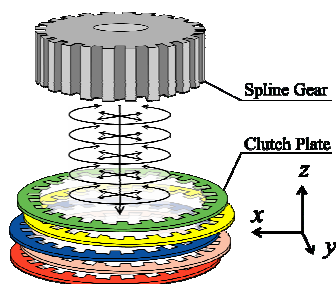


Fig. 1 Clutch Assembly

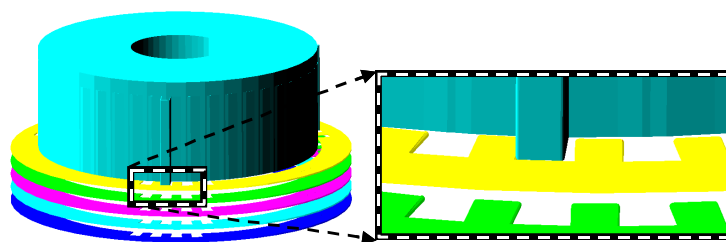


Fig. 2 Simulator of Clutch Assembly

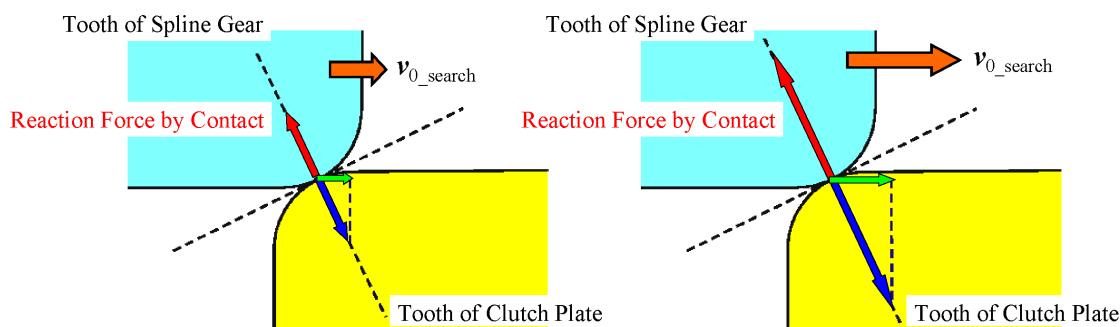


Fig. 3 Analysis of the Operation