

ロボット要素技術としての可変自重補償機構について

1. はじめに

自動車などの工業製品の生産ラインや医療、介護の現場において、人とロボットが協調して作業をすることが期待されています。このような場では、人とロボットの接触度が高くなるため法規制による対人安全確保が重要です。産業用ロボットでは労働安全衛生規則第150条の80W規制の解釈が見直され、生活支援ロボットでは国際安全規格ISO13482が発行されたところです。安全方策の一つとして、ロボットの動力源であるアクチュエータに低出力なものを使用することは、本質安全につながり、リスクアセスメントにおいても効果的です。

そこで今回は、アクチュエータの低出力化につながる要素技術として、当センターで研究開発している自重補償の技術について紹介します。

2. 可変自重補償機構の開発

自重補償の方法には、同重量の錘を用いるカウンターウェイトによる方法やアクチュエータを利用する方法がありますが、それぞれ装置の重量が重くなる、高出力なアクチュエータが必要となるなどの短所があります。

このような短所を克服するために、当センターでは、バネの弾性力を利用する可変自重補償機構の開発に取り組んでいます¹⁾(図1に機構の応用例を示します)。バネを利用することで装置を軽量・低出力なものにすることができます。

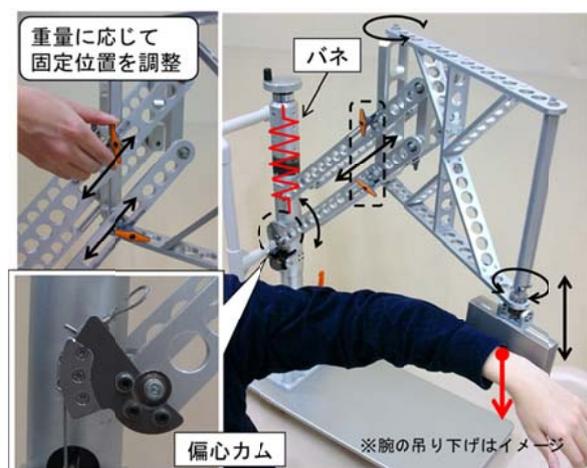


図1 可変自重補償機構

(岐阜大学のリハビリ支援システムの一部)

バネは通常、その伸び量に応じて引張力が大きくなりますが、本機構では、形状を工夫した偏心カムと平行リンク機構を用いることで、異なる重量に対し調整が可能となるとともに、常に一定荷重で支持する正確な自重補償が可能となります。これらの特性は、工業用のスプリングバランサーなど、バネを利用した他の免荷装置とは異なり、本機構の利点です。

これまでの研究で、前述の特性を持たせるために、機構(支持荷重とリンク長さ、偏心カムの形状、バネの仕様)が満たすべき関係式を明らかにしました¹⁾。

3. 可変自重補償機構の応用事例

本機構を岐阜大学 川崎・毛利研究室の上肢リハビリ支援システムの一部に応用し、研究開発を進めています¹⁾。また、図2のようにバネで免荷することで、低出力なアクチュエータで動作アシスト²⁾が可能です。

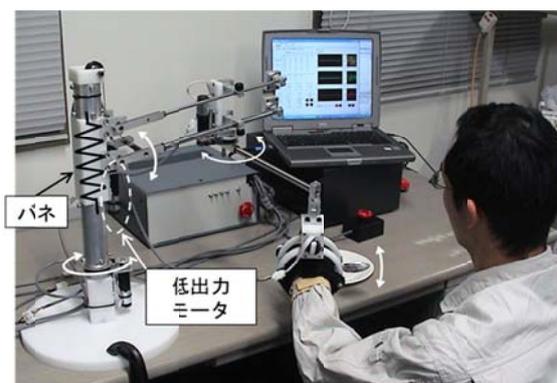


図2 動作アシスト装置への応用例

4. おわりに

本機構は、医療・介護だけでなく、産業用途や人の作業を支援するパワーアシスト機器への応用も可能です。今後、汎用性の高い要素技術として研究開発を進める計画です。ご興味をお持ちの方はお気軽にお問い合わせください。

参考文献

- 1) 木村、石樽、毛利、川崎、伊藤、平田、西本、青木: 第23回バイオメカニズムシンポジウム予稿集、291-298 (2013)
- 2) 木村、元田、中村、田中、川崎: 第30回バイオメカニズム学術講演会、191-194 (2009)



産業技術センター 自動車・機械技術室 木村宏樹 (0566-24-1841)

研究テーマ: 人との協働を目的とした低出力で安全性の高いロボット技術の開発
担当分野: 三次元測定や真円度測定などの超精密測定、ロボットに関する研究