所属：小山工業高等専門学校　機械工学科

研究タイトル：

ヒトの動作と性格の関係性の解明



氏名：	日下田　淳　／　HIGETA　Atsushi	E-mail：	higeta@oyama-ct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士（工学）
所属学会・協会：	日本機械学会，日本感性工学会		
キーワード：	ヒューマンダイナミクス，モーションキャプチャ，倒立振子，性格診断検査，SD法		
技術相談 提供可能技術：	・ヒトの動作計測，解析 ・機械の振動解析 ・製品の感性評価		

研究内容：協調・競合問題の機械的構成とその応用

研究の背景　ヒトやロボットのような自律的な個体をエージェントとよぶが、複数のエージェントが共通の資源や環境を共有するとき、そこには利害の一致（＝協調）や不一致（＝競合）のダイナミクスが起こる。こうした協調・競合のダイナミクスの解明に向けては、数理生態学や群ロボットの分野において研究が行われてきた。しかしながら、得られたモデルが小自由度かつエージェント単体の構造を表現しているものはこれまでになかった。

数理生態学の生態モデル程度に小自由度でありながら、機械構造が協調・競合の直接要因となるようなモデルを構成することができれば、ヒトとヒトまたはヒトとロボットによる協調的・競合的な状況で起こる現象を明らかにすることができると考えられる。

結合倒立振子モデルの提案　力学法則と表裏一体の協調・競争ダイナミクスを持ち、全てのシステムパラメータを機械工学的に同定可能なモデルとして、「結合倒立振子モデル」を新たに提案してきた。このモデルは、図1に示すように、制御入力 $u_i(t)$ $(i = 1, 2)$ により倒立安定化された等価な倒立振子 $\mathrm{A}_1\mathrm{B}_1$、$\mathrm{A}_2\mathrm{B}_2$ の振子先端同士を長さ l_0 の剛体リンク $\mathrm{B}_1\mathrm{B}_2$ で接続したものである。

協調問題の解明　図2に示すような仮想現実型の実験システムを構築し、一対のヒトによる協調バランス運動の特徴を一部明らかにした。この実験システムは、結合倒立振子モデルの数値シミュレータ、マウス2台、スクリーンから構成されており、スクリーンには結合倒立振子モデルの力学アニメーションが表示される。被験者は、このアニメーションを目視しながらマウスを左右に動かすことにより、結合倒立振子モデルの台車の目標位置 x_{hi} を入力する。これにより、結合倒立振子モデルには、台車の目標位置 x_{hi} に応じた制御入力 $u_i(t)$ が加わる。

実験の結果、1人で操作した場合よりも、2人で操作した場合の方が安定性（質点 A_1 と B_1 の水平方向の相対変位の RMS）の向上が見られた。また、バランス性能（質点 B_1 に対する質点 A_1 遅れ時間）が同等である2人の被験者が操作した場合、一方のバランス性能が向上し、もう一方のバランス性能が低下する現象がみられた。

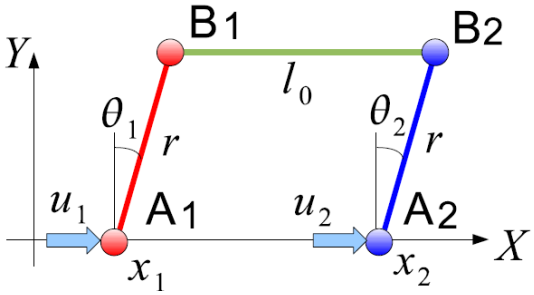


図1　結合倒立振子モデル

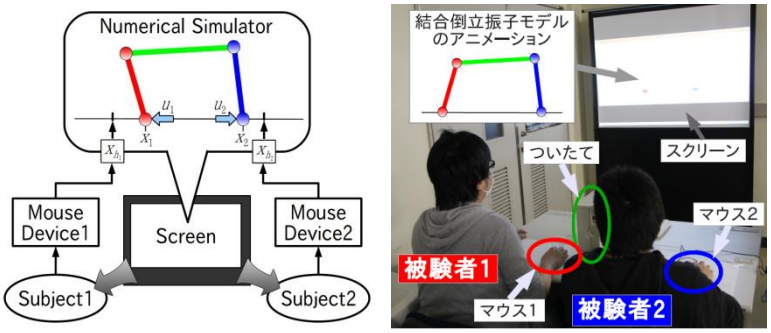


図2　実験システムの概要（左）と実験風景（右）

researchmap：https://researchmap.jp/atsushi_h

研究紀要：https://www.oyama-ct.ac.jp/tosyo/researcher/111_higeta_jun.html

提供可能な設備・機器：

名称・型番（メーカー）	
モーションキャプチャシステム（NaturalPoint 製，OptiTrack）	結合倒立振子型バランス運動測定装置（自作）
倒立振子型バランス運動測定装置（自作）	ヒト単体および協調・競合運動測定システム（自作）