

助教・國松 禎明

大学院先端科学研究部 (工学系) ロボット・制御・計測分野

▶ 研究内容

ロバスト ∞ 制御とその 足歩行パターン生成への応用

ロバスト ∞ 制御とその 足歩行パターン生成への応用

大学院自然科学研究科 産業創造工学専攻 機械知能システム講座

助教・國松 禎明

URL <http://www.mech.kumamoto-u.ac.jp/>

E-mail kunimatu@mech.kumamoto-u.ac.jp

ロバスト ∞ 制御

l_2 ノルムを評価関数とする最適制御問題では、目標値と観測出力との誤差の最大値を直接評価していないため、誤差が要求仕様の許容範囲内に留まることが必ずしも保証されない。そこで本研究では、 l_∞ 最大値 ノルムを評価関数とする制御問題を考えることで、誤差の最大値を直接扱える制御手法を提案する。さらに、 l_∞ ノルムの不確かさに対する最悪値であるロバスト l_∞ 性能を評価関数とすることで、より現実的な状況に対処可能な制御手法の実現を目指す。

足歩行パターン生成への応用

ロボットが転倒せずに動歩行を行うためには、ZMP(Zero Moment Point)が支持多角形の範囲内にあることが要求される。これは目標ZMPと観測ZMPの誤差の最大値が支持多角形から決まる閾値以下となることに等しい。したがって、 l_∞ ノルムを評価関数とする準最適制御問題として扱うことで、ZMPが支持多角形内に留まることを理論的に保証することが可能となる。最終的には、ロバスト l_∞ 性能を評価関数とする制御手法を導入することで、安定したリアルタイム 足歩行パターン生成の実現を目指す。

Robust l_∞ control : In optimal control problems with performance indices of the l_2 norm, it is not necessarily guaranteed that the error between reference inputs and outputs is in the permissible range, since the maximal error is not evaluated. In this research, we propose a method to control the maximal error by considering a control problem with the performance index of the l_∞ norm. Moreover, we aim to achieve a more practical control method by introducing the robust l_∞ performance measure.

Application to the biped walking pattern generation : In order to achieve the dynamic walking of robots, it is necessary that the zero moment point (ZMP) of the robots is kept within the support polygon. This necessity is equivalent to that the error between the reference ZMP and the output ZMP is below a threshold determined from the support polygon. Considering a semi-optimal control problem with the performance index of the l_∞ norm yields guaranteeing theoretically that the ZMP is kept within the support polygon. We aim to achieve a stable real-time generation of the biped waling pattern by introducing the above method to control the robust l_∞ performance measure.

[キーワード] 制御理論, 歩容生成

▶ キーワード

制御理論 歩容生成