

論文審査の要旨

報告番号	理工研 第 487号	氏名	王 昭鴻
審査委員	主 査	福島 誠治	
	副 査	西川 健二郎	八野 知博
<p>学位論文題目 Strategic Control Methods for Wireless Networked Control Systems (無線ネットワーク制御システムのための戦略的制御方法)</p> <p>審査要旨</p> <p>提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文はStrategic Control Methods for Wireless Networked Control Systems (無線系ネットワーク制御システムのための戦略的制御方法) について、背景、目的、提案、理論、数値計算、実験や今後の研究展開について述べたもので、全文5章より構成されている。</p> <p>第1章(序論)は、序章としてNCSの研究開発についての背景、長短所を記述した。NCS全般と特に無線系NCSの歴史を紹介し、NCSが抱える課題の説明を行った。インターネットなどの公衆網や無線系ネットワークをシステムに包含していることに起因する遅延とパケット欠落が克服すべき大きな課題である。Bluetoothを用いたNCSを実例として、その長短所を報告した。その課題は、ネットワークの制御とネットワークを超えた制御であると2つに大別すべきである。また、この分野の過去の研究結果をまとめ、本研究の方向性を示した。</p> <p>第2章では、無線系NCSの2つ大きな課題、すなわち遅延とパケット欠落について述べた。これらの課題を記述する網羅的数学モデルを提案し、客観的に評価と議論を行った。このモデルにおいて、無線系NCSはターゲットとなる制御対象(たとえばプラント)とネットワークをひとつのターゲットに再構築可能であることが分かった。本モデルにおいては、制御入力中のパケット欠落に対応する補償器(compensator)が提案され、また計測出力中のパケット欠落に対しては推測器(estimator)が提案された。</p> <p>第3章では、改良予測制御器(enhanced model predictive controller)が提案された。これは第2章で述べられたモデルが抱えるtime variantと多パラメータの問題を解消するモデルである。このような環境における推測モデルは一般の予測制御器ではサポートされていない。したがって、線形行列不等式のためにMatlabのツールボックスYALMIPとマルチパラメトリックプログラミングソルバMPT3を導入することで必要な数値計算が実行できることを示した。</p> <p>第4章ではまず数値計算や実験の結果を示した。航空機の飛行制御を例として、数値計算と実験の結果に対してシステム安定性、応答時間、強靭性(robustness)、計算コストなどについての考察を行った。</p> <p>第5章(結論)は、NCSに関する本論文の総括を行い、将来の研究発展の方向性を示した。</p> <p>以上本論文は無線ネットワーク制御システムのための戦略的制御方法に関する研究で、無線ネットワークで発生する遅延とパケット欠落を前提とする環境における補償器、推測器、制御器を提案し、その有用性をシミュレーションによりを明らかにした。これは無線ネットワークなどの公衆網を内包する制御システムの実現に大きく寄与する。</p> <p>よって、審査委員会は博士(工学)の学位論文として合格と判定する。</p>			