

氏名	Kahar Samsak		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第2379号		
学位授与の日付	平成14年 3月25日		
学位授与の要件	自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	空気式アクティブサスペンションの省エネルギー制御に関する研究		
論文審査委員	教授 則次 俊郎	教授 大崎 紘一	教授 井上 昭

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

我々の生活になくてはならないものとなっている自動車には「走る・曲がる・止まる」という基本機能の高性能化に加え、乗る人の立場から優れた操縦安定性や快適な乗り心地が要求される。これらの性能や要求を満足させるためには、「制御のためのエネルギー源を備え、アクチュエータにエネルギーを常時供給して連続的に適切な制御動作を行わせるサスペンション」、すなわち、アクティブサスペンションの利用が有効である。しかし、アクティブサスペンションにはアクチュエータを駆動するためのエネルギーが必要であり、その消費が大きい場合には実用化への妨げとなる。そこで、本研究は、アクティブサスペンションにおいて良好な制振性能を確保するとともにエネルギー消費の低減を目的とする。

空気式サスペンションにアクティブ制御を適用し、制振性能の向上と同時に、アクティブ制御時の供給エネルギーの減少を目的とするエネルギー回生システムを提案する。路面からの振動エネルギーおよびアクティブ制御系の余剰エネルギーを空気の圧力エネルギーとして空気タンクに回収し、それをアクティブ制御系の駆動エネルギーとして再利用するものである。制振性能および省エネルギーの両者を考慮して、提案したエネルギー回生システムの有効性を実験により明らかにする。

空気式アクティブサスペンションの実用化を進めるためにはアクチュエータ（空気圧シリンダ）の駆動エネルギーを供給するコンプレッサの選定が重要な課題となる。コンプレッサの選定は省エネルギーの立場から避けて通れない問題であり、車両への搭載を考えた場合、コンプレッサを内蔵した空気圧駆動システムの構築が必要である。

このようなシステムの開発を目的として、市販の小型コンプレッサを用いてエネルギー回生制御手法を取り入れたアクティブサスペンションを構成し、制振性能と省エネルギーを両立させるためのコンプレッサおよびサスペンションの制御手法を提案する。提案する制御手法は、コンプレッサの吐出目標圧力を制振に必要なシリンダの目標圧力に合わせて可変とすることにより、良好な制振性能を保つと同時にエネルギーの有効利用を図るものである。

論文審査結果の要旨

自動車には「走る・曲がる・止まる」という基本機能の高性能化に加え、乗る人の立場から優れた操縦安定性や快適な乗り心地が要求される。これらの性能や要求を満足させるためには、サスペンションにアクチュエータを備えた、いわゆるアクティブサスペンションの利用が有効である。しかし、アクティブサスペンションにはアクチュエータを駆動するためのエネルギーが必要であり、その消費が大きい場合には実用化への妨げとなる。そこで、本研究では、空気式アクティブサスペンションを対象とし、その制振性能の確保と省エネルギーの両立を目的とした回路構成と制御手法を提案している。

空気式サスペンションにアクティブ制御を適用し、制振性能の向上と同時に、制御時の供給エネルギーの減少を目的とするエネルギー回生システムを提案している。路面からの振動エネルギーおよびアクティブ制御系の余剰エネルギーを空気の圧力エネルギーとして空気タンクに回収し、それをアクティブ制御系の駆動エネルギーとして再利用するものである。制振性能および省エネルギーの両者を考慮して、提案したエネルギー回生システムの有効性を実験により明らかにしている。

さらに、空気式アクティブサスペンションの実用化を進めるためには、コンプレッサを内蔵した駆動システムの構築が必要である。このようなシステムの開発を目的として、市販の小型コンプレッサを用いてエネルギー回生機能を付加したアクティブサスペンションを構成し、制振性能と省エネルギーを両立させるためのコンプレッサおよびサスペンションの制御手法を提案している。提案する手法は、コンプレッサの目標吐出圧力を制振動作に必要なアクチュエータ（空気圧シリンダ）の目標圧力に合わせて可変とすることにより、良好な制振性能と省エネルギーの両立を図るものである。提案した制御手法の有効性は実験により検証されている。

以上のように、本論文の研究成果は、機械制御工学の分野において独創性と実用性に優れ、博士（工学）の学位論文に値するものと認められる。