

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11605 号
------	---------------

氏 名 高 阪 文 彦

論 文 題 目

自動車のサスペンションによる振動騒音低減に関する研究
(Study on reduction of noise and vibration by vehicle suspension)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	井上 剛志
委員	名古屋大学	准教授	高木 賢太郎
委員	名古屋大学	教授	松本 敏郎
委員	岐阜大学	教授	松村 雄一

論文審査の結果の要旨

高阪文彦君提出の論文「自動車のサスペンションによる振動騒音低減に関する研究」は、伝達パワーに着目した構造最適化手法を提案し、同手法を大幅な設計変更が可能である設計初期段階における自動車のサスペンションの振動騒音低減設計に適用してその有用性を確認したものであり、次の5章から構成されている。

第1章は序章であり、研究の背景、目的および本論文の構成について述べている。

第2章では、サスペンションの設計において振動騒音の効率的な評価法について論じている。そして、振動インテンシティの発散から系のパワーバランスの関係式を導出し、サスペンションによる振動騒音低減の指標としてサスペンションから車体への伝達パワーを用いることの妥当性を明らかにしている。

第3章では、自動車サスペンションにおいて周波数領域で線形解析により検討される主要な定常振動騒音問題としてロードノイズを取り上げている。そして、設計初期段階におけるサスペンションアームの配置変更によるロードノイズ低減に関する基礎的検討を行っている。まず、サスペンションのみに着目して効率的に設計を行うために、車両の全系のうち、車体はモーダルモデルで縮約し、サスペンションアームは剛体リンクで表したのち物理座標で表現したモデル化を行っている。そして、その線形化モデルにおいてサスペンションアームの配置最適化を行うことにより、ロードノイズ低減のためのサスペンションアームの設計手法を導出している。また、導出した設計手法により求めたサスペンションアームの配置における振動騒音現象について、系のエネルギーフローを車体への伝達パワーおよびモード解析の観点より考察し、その振動騒音低減のメカニズムを明らかにしている。

第4章では、時間領域で非線形解析により検討される非定常振動騒音問題として突起乗り越し時のハーシュネスを取り上げている。そして、マルチボディダイナミクス理論に基づく系の非線形非定常解析を援用し、サスペンションブッシュの非線形復元力特性の大きさと配置の設定による突起乗り越し時のハーシュネス低減の設計手法を導出している。そして、その際の非定常振動現象について非定常エネルギーフロー解析を用いて車体への伝達パワーを考察し、ハーシュネスの低減メカニズムを明らかにしている。また、設計への応用検討として突起乗り越し速度が変動する場合も調べ、最適化後のハーシュネス低減はその際にも良好に保たれることを示している。

第5章では、第3章で提案したロードノイズ低減手法を実際の車両モデルへ応用することについて検討している。サスペンションアームの詳細な有限要素モデルと提案手法の簡易剛体リンクモデルによる解析結果を比較することにより、第3章で提案した手法が実際に車両開発の設計初期段階において十分な予測精度を持っていることを示し、また、サスペンションアームの配置により実際の車両モデルのロードノイズを大きく低減できることを明らかにしている。

以上のように、本論文は、伝達パワーに着目し、設計初期段階における自動車のサスペンションアームの配置とサスペンションブッシュの非線形剛性の配置の最適化により車両の振動騒音低減を行う設計手法を提案し、実際の車両モデルにおいてその有用性を示したものであり、学術上、工業上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者高阪文彦君は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格があるものと判定した。