

氏名(本籍)	<sup>たて</sup> 立 <sup>いし</sup> 石 <sup>あきら</sup> 彰(千葉県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第2,112号
学位授与年月日	平成11年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題目	デジタルフィルタを利用した構造物の震動制御
主査	筑波大学教授 工学博士 西岡 隆
副査	筑波大学教授 工学博士 松島 豊
副査	筑波大学教授 工学博士 山田恭央
副査	筑波大学助教授 工学博士 今井 弘

### 論文の内容の要旨

本研究は、制震装置によって震動制御を図る構造物に対し、効率的にフィードフォワード震動予測制御を行う方法を提案したものである。

従来、アクティブ制震の制御則に関する研究は、フィードバック制御もしくはフィードバック・フィードフォワード併合制御に関するものが殆どであり、フィードフォワード予測制御の有効性について論じられた研究は少なかった。この理由は、フィードフォワード制御を行う場合には、必ず地震波の予測が必要になり、現在提案されている予測手法をそのまま適用したとしても、予測誤差が多く含まれるため、制御効率が向上しなかったからである。また、予測が正確に行われたとしても、地震波は一般に広帯域な周波数成分から構成されるため、従来から用いられている定常フィードバック制御と比べると、制御効率の面で劣っていた。

著者はこれらの問題点を解決するため、ウェーブレット分解やバターワース帯域通過デジタルフィルタを利用して、フィードフォワード震動予測制御を行う方法を新たに提案した。これらの方法は、それぞれ地震波振動成分の抽出を行う際の精度、および位相遅れの少なさに着目して用いられたものである。

はじめに、地震波をリアルタイムにウェーブレット分解することにより、構造物の固有周波数を含む帯域の分解波を求め、その分解波をもとにフィードフォワード制御力の決定を行い、分解波を用いない場合に比べて、より効率的な制御が行えることを示した。

ついで、リアルタイムウェーブレット分解を利用したフィードフォワード予測制御に対する制御効率をさらに改善し、時系列の予測精度を向上させるために、バターワース帯域通過デジタルフィルタを利用して、地震波のリアルタイム予測を行う方法を提案した。この手法によりリアルタイム予測精度が大きく向上する結果、フィードフォワード制御に対して極めて有効であることを明らかにしている。

### 審査の結果の要旨

従来用いられてきた振動制御方法を一歩進めて、地震波の分解波を用いたフィードフォワード制御に関する独創的な手法を提示し、構造物の振動制御に新たな途を開いた点を高く評価できる。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。