

論文審査の要旨および学識確認結果

報告番号	甲 第 号	氏 名	Xu, Kangqian (徐 康乾)	
論文審査担当者：	主査	慶應義塾大学教授	Ph. D.	三田 彰
	副査	慶應義塾大学教授	博士(工学)	高橋 正樹
		慶應義塾大学専任講師	博士(工学)	飯盛 浩司
		東北工業大学教授	工学博士	薛 松濤
(論文審査の要旨)				
<p>B.S., M.S. Xu, Kangqian 君の博士学位請求論文は、「Identification of Maximum Inter-Story Drift of Multi-Degree-of-Freedom Shear Structures Using Only One Accelerometer (1つの加速度計のみを使用した多自由度せん断構造物の最大層間変形角の同定)」と題し、6章より構成されている。</p> <p>本論文では、多自由度せん断構造物の最大層間変形角の同定に焦点を当てている。建物の床から直上階の床までの相対変位をその階高で割った層間変形角は、地震による建物の損傷程度を表す最も重要な指標である。その最大層間変形角をたった1つの加速度計のみを利用して、算出可能であることこの論文は様々な条件下において可能であることを示した。多くのセンサを使うシステムが常識であった構造ヘルスマモニタリングの分野において1つの加速度計によって計測される特定フロアの応答データのみを利用して、安定して最大層間変形角を同定できる手法は独自のもので、博士号取得に十分なレベルの研究といえる。</p> <p>第1章では、構造ヘルスマモニタリングと変位測定について簡単に紹介している。</p> <p>第2章では、モード座標での絶対加速度と相対変位応答の関係について説明し、状態空間方程式を定式化し、この問題を解決するためにカルマンフィルタを導入している。</p> <p>第3章では、1つの加速度計のみを使って未知の固有振動数を決定する手法について説明している。多自由度せん断構造物が強い地震によって変形すると固有振動数が変化するため、その固有振動数を同定し、それによって層間変形角の算出を達成するために、合理的な適合度関数を提案し、最適な固有振動数を決定する手法が提案された。</p> <p>第4章では、固有振動数とモード形状がすべて変化して不明になる大きな損傷のケースについて説明している。損傷が大きくなるとモード形状も変化するため、GAを使ってモデルを更新している。その結果、1階の最大層間変形角を正確に求めることができることが示された。</p> <p>第5章では、複数のセンサを使用して同定したケースと比較することで、1つの加速度計を使用した同定についての感度について説明している。加速度計の時刻歴を2回積分して求めた絶対変位に基づく定式化によって高次モードの寄与度が下がり、最初の2つのモードのみに基づくモデルであっても精度の高い同定が可能となることを示している。</p> <p>第6章では、本論文全体をまとめた結論と今後の展望を述べた。</p> <p>以上、要するに、本論文で提案された1つの加速度計を用いた最大層間変形角の同定アルゴリズムは、簡素で安価な構造ヘルスマモニタリングシステムの普及に貢献し、工学上寄与するところが少なくない。また、社会的にも大きな貢献が期待される。よって、本論文の著者は博士(工学)の学位を受ける資格があるものと認める。</p>				
学識確認結果	学位請求論文を中心にして関連学術について上記審査委員会委員で試問を行い、当該学術に関し広く深い学識を有することを確認した。また、語学(英語)についても十分な学力を有することを確認した。			