

京都大学教育研究振興財団助成事業  
成果報告書

平成 30 年 8 月 6 日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団  
会長 辻 井 昭 雄 様

所属部局・研究科 京都大学防災研究所 地震防災研究部門

職名・学年 教授

氏名 池田芳樹

助成の種類	平成 30 年度 ・ 国際研究集会発表助成		
研究集会名	The 7th World Conference on Structural Control and Monitoring (第7回世界構造制御モニタリング会議)		
発表形式	<input type="checkbox"/> 招待 ・ <input checked="" type="checkbox"/> 口頭 ・ <input type="checkbox"/> ポスター ・ <input type="checkbox"/> その他( )		
発表題目	An Effective Use of Measurements under Main Shock of Earthquake to Predict Structural Dynamic Properties under Aftershocks		
開催場所	中華人民共和国・山東省・青島市(シャングリラホテル)		
渡航期間	平成 30 年 7 月 22 日 ～ 平成 30 年 7 月 26 日		
成果の概要	タイトルは「成果の概要／報告者名」として、A4版2000字程度・和文で作成し、添付して下さい。「成果の概要」以外に添付する資料 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 有( )		
会計報告	交付を受けた助成金額	150,000円	
	使用した助成金額	150,000円	
	返納すべき助成金額	0円	
	助成金の使途内訳	会議参加登録費	47,532円
		航空運賃・空港使用料	69,600円
		国内交通費	5,280円
日当の一部		27,588円	
当財団の助成について	(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。) 昨年、民間企業から京都大学に移籍したばかりであるため、本助成によって第1回会議からの参加と海外交流が継続できた意義は大きい。助成して頂いたことに深く感謝致します。		

## 成果の概要／池田 芳樹

研究集会名：The 7th World Conference on Structural Control and Monitoring

発表題目：An Effective Use of Measurements under Main Shock of Earthquake to Predict Structural Dynamic Properties under Aftershocks

### 1. 研究集会の概要

本会議は、振動制御モニタリング国際学会（IASCM: International Association for Structural Control and Monitoring）が4年毎に開催する国際会議で、建築・土木構造物の振動分野の先進技術を討議する場の一つとして国際的に広く認知されている。第7回会議は中華人民共和国の青島市で開催され、26か国から過去最多の約770人が参加した。中国からの参加者が550人と多く、日本、韓国、米国からの参加者数はそれぞれ62人、44人、39人であった。これまで建築構造物の振動制御と振動計測に基づく動特性評価の研究に従事してきた報告者にとって、本会議で最新の研究成果を発表し、研究者間の国際交流を維持することは重要な活動の一つである。報告者は1994年の第1回会議から参加しており、1998年に京都で開催された第2回会議では事務局を務めた。

主催学会は国際的な論文集を毎月刊行しており、最優秀論文にIASCM Kobori Prize<小堀鐸二・京都大学名誉教授（1920 - 2007年）の功績を称えて2011年に設置>を毎年授与する選考委員会の副委員長を報告者は務めている。会議2日目のバンケットでは4年分の賞の授与式が挙行され、報告者は壇上で賞の授与を行った。また、会議初日に開催された学会理事会では、報告者が日本からの代表理事に就任することが決定された。今回の参加は、昨年、民間会社から京都大学に移籍した報告者にとって初めての国際集会における顔合わせとなった。この参加を助成して頂き、研究発表だけではなく、これまでの国際交流も継続できた成果は大きい。

### 2. 研究発表の成果

現実の建物では揺れの大きさによって振動特性に変化が生じるが、現在の構造設計では中規模の地震まで建物に線形系を仮定しており、振動特性の振幅依存性を考慮していない。建物は地震動がもつ周期で共振すると大きく揺れるため、揺れの大きさに応じた固有周期の変動を把握することは、耐震性能評価で特に重要とされている。このような建物の性質は古くから知られていたが、それが建物毎に地震記録から明確に抽出されたのは、2011年東北地方太平洋沖地震以降である。特に鉄骨造建物では、1・2次などの低次振動モードの固有周期が、建物の揺れの最大値の対数と高い相関性を有することが明らかになった。しかしながら、これまでの実建物の振幅依存性の評価は、本震とその後が発生した多数の余震のデータを必要としていた。その結果、振幅依存性の把握に多大な時間と労力が必要となり、本震直後に余震でどの程度揺れるかを推測することはできなかった。2016年4月の熊本地震では、本震と考えられていた地震の28時間後により大きな地震が発生したため、大きな揺れを経験した後の建物の残余耐震性能の把握と余震時の揺れに関心が高まっている。

本研究は、鉄骨造建物の本震記録だけから従来と同じ振幅依存性を得られる手法を初めて提案し、その有効性を実建物の地震記録で実証している。100組程度の地震データを分析して得られて

いた動特性が 1 組のデータだけで得られることになり，建物動特性の振幅依存性を迅速に評価することに大きく貢献している．これまで建物の固有周期の振幅依存性が対数で表現できることの数学的理解は行われていなかったが，本研究は本震時の建物応答と変動する固有周期の頻度分布から得られる超過発生確率を通じて，その対数回帰式が理解できることを示した．振動計測記録から，今まで得られなかった建物の振動特性を引き出すことに成功しており，それを余震時の耐震性能評価に結びつける内容になっている．

### 3. 謝辞

国際学会に参加する費用を助成して下さり，国際的な研究活動に多大なご支援を頂きました，公益財団法人・京都大学教育研究振興財団に深く感謝致します．

(以上)