

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	実験および数値解析による免震建物用球面すべり支承の動的挙動に関する研究
Title(English)	Experimental and numerical study on dynamic behavior of double concave friction pendulum bearing for base-isolated buildings
著者(和文)	LiJiaxi
Author(English)	Jiaxi Li
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12237号, 授与年月日:2022年9月22日, 学位の種別:課程博士, 審査員:吉敷 祥一,元結 正次郎,石原 直,西村 康志郎,佐藤 大樹,山田 哲
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12237号, Conferred date:2022/9/22, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲	号	学位申請者氏名	LI Jiayi	
		氏名	職名	氏名	職名
論文審査 審査員	主査	吉敷 祥一	教授	佐藤 大樹	准教授
	審査員	元結 正次郎	教授	山田 哲	教授
		石原 直	教授		
		西村 康志郎	准教授		

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Experimental and numerical study on dynamic behavior of double concave friction pendulum bearing for base-isolated buildings」と題する全5章の論文である。研究対象は免震建築物に用いられる球面すべり (Double Concave Friction Pendulum (DCFP)) 支承であり、実大実験および数値解析に基づき DCFP 支承の動的挙動について論じている。

第1章「Introduction」では、研究の背景として、球面すべり支承全般について調査を行い、DCFP 支承を用いた免震構造の動的応答に及ぼす摩擦係数、および各種依存性の影響評価が重要であることを論じている。以上の背景から、DCFP 支承の水平一方向、水平二方向における動的挙動、各種依存性の把握、および各種パラメータの最適な選択方法の提案を目的とすることを述べている。

第2章「Behavior of DCFP bearings under unidirectional excitations (1D)」では、DCFP 支承の水平一方向下の実大動的実験および数値解析を行っている。試験体は DCFP 支承であり、パラメータはスライダの直径、面圧、速度、およびサイクル数である。実験結果より、摩擦係数に及ぼす面圧、速度、温度の各種依存性を明らかにし、既往の研究における各種依存性の評価式を検証している。また、水平一方向を対象として各種依存性を考慮した1自由度せん断系モデルによる地震応答解析を行い、速度と温度の依存性が最大応答に及ぼす影響をそれぞれ検討し、温度依存性の影響が大きいことを示している。

第3章「Behavior of DCFP bearings under bidirectional excitations (2D)」では、第2章に引き続き、DCFP 支承の水平二方向下の実大動的実験および数値解析を行っている。水平二方向変形、および温度上昇を考慮した複数の解析モデルを提案し、実験結果との比較からその妥当性と精度比較を行っている。また、水平二方向を対象として各種依存性を考慮した1自由度せん断系モデルによる地震応答解析を行い、水平一方向に対して追加される直交方向の地震動成分が温度上昇と速度増加に及ぼす影響、それらが摩擦係数と最大応答変位に及ぼす影響を明らかにしている。

第4章「Response spectra of various DCFP bearings under various ground motion classifications」では、第3章にて構築した解析モデルを用いて網羅的な検討を行っている。解析では、入力地震動の分類 (マグニチュードと震央までの距離)、免震層における摩擦係数と免震周期をパラメータとしている。解析結果を応答スペクトルとして表し、DCFP 支承を用いた免震層において、応答変位と応答加速度の観点から最適な摩擦係数と免震周期の選択の方法を提示されている。また、併せて最適な選択に関する方針を整理している。

第5章「Conclusions」では、各章で得られた知見を総括し、本研究における結論としている。以上を要するに、本論文は、DCFP 支承の実大動的実験により摩擦係数の各種依存性を明らかにし、それらを反映できる解析モデルを構築するとともに、時刻歴応答解析により各種依存性の影響を示し、最適な摩擦係数と免震周期の選択方法を提案した研究であり、建築構造分野において有意な成果を得た研究となっている。工学上の価値が十分高いことから、博士(工学)を授与するに値すると判断する。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。