

平成 27年 2月 25日

豊橋技術科学大学長 殿




学位審査委員会  
委員長

宮田 謙



## 論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	柳澤 利昌		学籍番号	第 105509 号
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 建築・都市システム学 専攻	
博士学位 論文名	限界変形を考慮した空間構造の耐震性能評価手法に関する研究 (A Study on Seismic Performance Evaluation for Spatial Structures Considering Critical Deformation)			
論文審査の 期間	平成 27年 1月 22日 ~ 平成 27年 2月 25日			
公開審査会 の日	平成27年 2月13日	最終試験の 実施日	平成27年 2月13日	
論文審査の 結果※	合格		最終試験の 結果※	合格
審査委員会(学位規程第6条)				
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。				
委員長	齊藤 大樹 			
委員	松本 幸大 		中澤 祥二 	
	印		印	
	印		印	

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

## 論文内容の要旨

本論文では、典型的な空間構造として、(1) 比較的規模の小さな鋼構造体育館と(2) 中規模な単層ラチスドームに注目し、時刻歴地震応答解析に基づき当該構造物の限界変形に応じた耐震性能を明らかにしている。さらに、静的増分解析を用いた簡便な耐震性能評価法を提案し、その適用性を明らかにしている。本論文は全6章で構成されている。第1章では、本研究の背景と目的を述べるとともに、空間構造の耐震性能評価の研究動向について言及している。第2章では、梁間方向に地震動を受ける鋼構造体育館の振動性状や崩壊性状を弾塑性地震応答解析に基づいて明らかにしている。第3章では、部材の塑性変形能力に応じて定められる動的耐震性能指標に基づいて鋼構造体育館の耐震性能を明らかにしている。さらに、空間構造特有の振動特性を勘案した静的増分解析法による簡易な耐震性能評価方法を提案し、その適用性を明らかにしている。第4章では、中規模な空間構造として単層ラチスドームを対象とし、応答性状や崩壊性状を明らかにするとともに、耐震性能評価に利用可能な静的地震荷重の評価方法を提案し、その精度および適用範囲を明らかにしている。第5章では、第4章で提案した静的地震荷重を用いた増分解析に基づく耐震性能評価手法を提案し、その精度と適用性を明らかにしている。第6章は本論文のまとめである。

## 審査結果の要旨

学校体育館やスポーツアリーナ、産業施設などの大きな空間を柱なしで支える空間構造には多様な構造形式があり、災害時に避難施設として利用されることや製品の供給維持の観点から高い耐震性能が要求される構造物である。一般に、構造物の耐震設計や耐震診断では、部材の変形能力に応じた地震エネルギーの吸収を勘案するための構造特性係数や靱性指標が用いられているが、弾性設計が基本となる空間構造では、部材の変形能力に応じた靱性指標や耐震性能については明確ではない。これに対して、本研究では、梁間方向に地震動を受ける鋼構造体育館を対象とし、(1) 鋼構造体育館を構成する山形フレームの限界変形を定め、時刻歴弾塑性地震応答解析に基づいて限界変形に応じた動的耐震性能指標および動的靱性指標を評価し、当該構造物の耐震性能を明らかにしている。また、(2) 立体的に部材が構成される単層ラチスドームについても同様の考え方を適用し、限界変形に応じた動的耐震性能指標および動的靱性指標を評価し、当該構造物の耐震性能を明らかにした。さらに、(3) 時刻歴応答解析に替わるより簡便な手法として、静的地震荷重による増分解析を用いた簡便な動的耐震性能指標の評価法を提案し、その妥当性を示している。これにより、空間構造に要求される耐震性能を簡便に評価する実用的な手法が提案されている。また、(4) 単層ラチスドームの増分解析に必要な静的地震荷重も簡便な関数として新たに提案しており、その妥当性を検討している。この静的地震荷重は耐震性能評価だけでなく、耐震設計にも広く利用が可能である。

これらの研究で得られた一連の成果は、査読付学術論文として、日本建築学会構造系論文集2編、構造工学論文集1編、査読付国際会議論文として、国際シェル空間構造学会(IASS)などに計4編公表されている。空間構造の耐震性能評価に対して限界変形に応じて定められる動的耐震性能指標を提案するとともに、増分解析を用いた簡便な耐震性能評価方法を構築したことは学術的に高い評価に値する。

以上により、本論文は、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

(各要旨は1ページ以上可)