

平成 29 年 1 月 25 日

埼玉工業大学大学院工学研究科長殿

学位論文審査委員会

主 査 趙 希 禄



副 査 小 西 克 享



副 査 福 島 祥 夫



副 査 皆 川 佳 祐



副 査 高 坂 祐 顕



学位（博士）論文及び最終試験の審査結果について（報告）

専 攻 名：博士後期課程 システム工学 専攻

学籍番号： 1421001

院生氏名： 吳 琮

論文題目： 地震荷重における洋上プラントの制振技術に関する研究

上記の学位（博士）論文について、平成 29 年 1 月 20 日に審査および最終試験を行い、その結果を下記のとおり報告します。

記

1 学位論文の内容の要旨 *別添の通り

2 審査意見：

本論文は、最近注目されている地震荷重を受ける洋上プラントの新たな制振技術を開発することを研究目的とする。まず、複雑な海洋環境における洋上プラントの振動特性について検討を行い、中心差分による数値解析法および実験測定システムを確立した。さらに、地震初期振動に瞬時に反応できる High Response 特性を持つ動吸振器、大地震に対応する高い衝突エネルギーが吸収できる特性と地震初期の High Response 特性を同時に持っている複合型動吸振器、幅広い周波数領域の地震荷重に対応できる非線形の永久磁石式動吸振器をそれぞれ独自に提案した。最後に、数値解析法および実験測定法を用い、本研究の提案する 3 種類の動吸振器の妥当性と有効性が確認された。したがって、本論文は複雑な地震環境における海洋構造物の研究開発と技術発展に寄与するものがあり、学術面

にとどまらず、応用的価値を有するものと認められ、また論文の最終審査および口頭試問により、本人は当該分野に関する学力も博士（工学）学位に相応しいものであることを確認し、本審査委員会は本論文を博士（工学）の学位論文として合格と判定した。

3 学位に付記する専攻分野の名称（いずれかを○で囲む）

工学

学術

4 学位を授与できるか否かの意見

1) 審査結果（いずれかを○で囲む）

① 学位論文及び最終試験の判定

合格

不合格

2) 意見

本審査委員会は博士後期課程システム工学専攻 1421001 吳琮から申請がなされた論文「地震荷重における洋上プラントの制振技術に関する研究」について、厳正な審査を行い、全員一致で学位論文および最終審査を合格と判定し、吳琮に博士（工学）学位を授与することが適当であるとの結論に達した。

平成 28 年 10 月 28 日

埼玉工業大学大学院工学研究科博士後期課程

学位（博士）論文要旨

所属・氏名	専攻名	学籍番号	氏名
	システム工学専攻	1421001	呉 瓊 (ウ チュン)
研究指導教員名	システム工学専攻	趙 希禄	(印)
研究指導補助教員名	工学専攻		(印)
論文 題目	地震荷重における洋上プラントの制振技術に関する研究		

要旨の内容

本論文は「地震荷重における洋上プラントの制振技術に関する研究」を題にして、以下の 6 章からなる。

第一章では、本論文の研究背景と必要性を述べた上で、従来の関連研究成果について概説して、最後に本論文の研究目的と研究内容および論文構成を示した。

第二章では、本論文の研究目的である洋上プラントの制振性能向上を検討するために、本論文に使用する基礎理論及び技術的な準備を概説する。

第三章では、振動制御技術の中、設置が容易かつコスト面も有利な動吸振器 TMD (Tuned Mass Damper) に着目し、洋上プラントに適用した場合の振動制御効果を明らかにするために、TMD のデザインと制振実験を行う。小規模地震に対しては、ダンパーを利用していない TMD を設計し、決定すべきパラメータ間の相互の関係の中から、最適な設計を利用し、制振性能を検討した。ダンパーがない TMD による洋上プラントの地震動抑制効果は良好であり、特に、地震初期における瞬時的に対応でき、良い制振性能を向上させることが確認した。

第四章では、大地震に対して、従来の TMD と緩衝材を組み合わせた新しい TMD を提案し、TMD の質量部を弾性体の緩衝材に意図的に衝撃させ、制振効果を維持しながら、TMD のストロークを抑制することができた。緩衝材付き TMD を用いて、地震初期における従来の TMD と動作し、瞬時的に対応できる制振効果を得た。さらに、大地震にも TMD の質量部と緩衝材との間に衝撃が生じ、TMD の過大応答を抑制することを確認した。

第五章では、磁石の排斥力を利用した非接触式動吸振器を提案した。これは動吸振器の両側にある固定磁石に取り付けている磁石との相互作用力により主に構造物の振動を非接触で抑制するものである。磁石付 TMD の制振制度が良いことを確認した。

第六章では、本研究から得られた結論をまとめた。