

博士論文審査の結果の要旨

氏名	善財聖也
学位名	博士（工学）
学位番号	甲 第 738 号
論文題目	ダイアフラムおよび補剛材がコンクリート充填鋼製橋脚の挙動に及ぼす影響
論文審査委員	主査 大上 俊之 田守 伸一郎 小山 茂 近広 雄希 小野 秀一（（社）日本建設機械施工協会施工技術総合研究所）

(博士論文審査の結果の要旨)

本論文は、コンクリート充填鋼製橋脚の補剛材およびダイアフラムについて、鋼板と充填コンクリート間の剥離、コンクリートの充填高、補剛材剛比、軸力の大きさ、ダイアフラムの寸法が橋脚の耐震性に与える影響、効果を有限要素による動的非線形解析によって明らかにしたものである。本論文は6章からなる。

第1章では研究の目的と背景、論文の構成について説明している。

第2章では、鋼板と充填コンクリート間の剥離によって、橋脚に生じる変位は大きくなり、耐力、剛性が小さくなること、剥離が橋脚の挙動に与える影響はコンクリートの充填高さに依存することを明らかにし、剥離を考慮した設計解析が必要であることを説いている。

第3章では、繰り返し荷重を受ける矩形断面橋脚について、補剛材の剛性の違いによって鋼板の座屈形状は異なってくるが、耐力、変形性能、隅角部の亀裂の発生状況には影響を及ぼさないこと、一方、補剛材剛比の大小によって鋼板とコンクリートが負担する軸力の割合は異なるものの、鋼板とコンクリート間に作用する接触圧は、大小にかかわらず断面の隅角部と補剛材部にほとんど集中することを明らかにしている。

第4章では、水平動による耐震性だけでなく高軸力下における円形コンクリート充填鋼製橋脚の適用性について論じている。軸力の大きさ、コンクリート充填率、細長比、径厚比に応じて3パターンの座屈形状が生じることを明らかにし、詳細なパラメータ計算により座屈形状に影響を与えるのは細長比ではなく径厚比、特にコンクリート充填高さであること、また、軸力が大きくなるほど充填部真上での座屈が発生しやすくなることを見出している。この座屈形態では急激な耐力低下を引き起こすことを明らかにし、大きいコンクリート充填高、ダイアフラムによる拘束の必要性を説いている。

第5章では、円形断面橋脚の地震応答解析により、ダイアフラムの有無は座屈変形を起こす前は挙動に影響を与えないが、異なる崩壊モードを発生させること、ダイアフラムの開口幅・板厚はともに橋脚の挙動には有意な影響を与えないことを明らかにし、ダイアフラムの幅を鋼管外径の20%程度とすることで鋼管からコンクリートへ適切に圧力を伝達できることを見出している。

第6章では研究全体を総括し、今後の展望を示している。

コンクリート充填鋼製橋脚に関する研究はほとんどが耐力や変形性能、モデル化に関するものであり、橋脚内部の補剛材、ダイアフラムに着目した研究はほとんど見られない。本論文では、橋脚を構成する補剛材およびダイアフラムが橋脚の耐震性に与える影響について詳細に検討し、工学的に貴重な知見を提供している。得られた成果は構造工学分野における鋼製橋脚の設計に有益な情報をもたらすものと考えられる。

学術業績については、原著論文2編と査読付き国際会議発表論文1編に筆頭著者として公表しており、学位論文審査基準を満たしている。

以上のことから、本論文は、学位論文審査委員会全員一致で博士（工学）の学位論文に値すると判定した。

(公表主要論文名)

論文発表 (1) (レフェリー制のある学術雑誌)

1. 善財聖也, 清水茂, 近広雄希, 大上俊之 : ダイアフラムがコンクリート部分充填機鋼管の地震時挙動に及ぼす影響, 鋼構造論文集, 第 104 号, pp.25~36 (2019)
2. Seiya Zenzai, Shigeru Shimizu, Yuki Chikahiro : Behavior of a concrete filled steel box column with considering detachment under seismic load, Thin-Walled Structures, Vol.124, pp.98-106 (2017)

論文発表 (2) (レフェリー制のある国際会議議事録)

1. Seiya Zenzai, Shigeru Shimizu : Behavior of a concrete-filled steel box column with considering non-linearity of the concrete under the seismic load, Proc. of the Eighth International Conference on STEEL AND ALUMINIUM STRUCTURES, Paper136, (USB, 10pages) (2016)