


論文審査の結果の要旨

報告番号	博(工)甲第 <b>65</b> 号	氏名	鄭 建
学位審査委員	主査 中 村 聖 三 副査 松 田 浩 副査 奥 松 俊 博 副査 山 口 浩 平		
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>鄭建君は母国で2016年3月に福州大学土木工程学院の修士課程を修了後，私費留学生として2016年4月に長崎大学大学院工学研究科博士後期課程に入学し，現在に至っている。</p> <p>工学研究科博士後期課程においては，生産システム工学を専攻して，所定の単位を取得するとともに，コンクリート充填鋼管(CFST)継手の疲労に関する研究に従事し，その成果を「Formulation of Stress Concentration Factors for Concrete-filled Steel Tubular (CFST) T and K-joints under Various Loading Conditions（様々な荷重を受けるコンクリート充填鋼管 T 継手・K 継手の応力集中係数算定式の構築）」と題する主論文に取りまとめ，2018年10月に，参考論文として，学位論文の印刷公表論文2編（うち審査付き論文1編），印刷公表予定論文3編（うち審査付き論文3編）を付して，博士（工学）の学位の申請をした。長崎大学大学院工学研究科教授会は，2018年12月19日の定例教授会において論文内容等を検討し，本論文を受理して差し支えないものと認め，上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し，公開論文発表会を実施するとともに，最終試験を行い，論文審査および最終試験の結果を2019年2月20日の定例教授会に報告した。</p> <p>中国では1990年に最初のCFSTアーチ橋が架設されて以来，多くの同形式橋梁が架設されてきた。鋼管の圧縮耐力や変形性能はコンクリートを充填することにより向上するが，その溶接継手は疲労上の弱点となり得る。実際，複数のCFSTアーチ橋において疲労損傷が発見されているが，CFST 継手の疲労設計法は未だ確立されているとはいいがたい。</p> <p>以上のような背景のもと，本研究はCFST 継手の疲労設計に用いるための応力集中係数算定式を構築することを目的として，代表的な形状の継手であるT継手とK継手を対象に，解析的な検討を実施したものである。主論文は一連の研究内容とその結果を取りまとめたものであり，6章で構成されている。</p> <p>第1章では，研究背景を説明した後，関連する既往の研究をレビューすることで，本研究の位置づけおよび目的を明確にするとともに，本論文の構成を示している。第2章では，中国のCFSTアーチ橋119橋を対象に，アーチリブの断面形状，K継手の構造形式や形状パラメータの分布を</p>			

調査している。その結果、主管と支管の直径比 $\beta$ 、主管の径厚比 $\gamma$ 、主管と支管の板厚比 $\tau$ の分布を明らかにするとともに、主管と支管のなす角 $\theta$ と偏心比 $\rho$ についても考察し、算定式構築のためのパラメトリック解析におけるパラメータ範囲を定めている。第3章はパラメトリック解析に用いる有限要素モデルについて検討した章であり、特に要素分割と鋼・コンクリート接触面のモデル化について検討している。T継手・K継手の両者について既往の実験結果を用いて検証した結果、いずれの継手形式においても溶接部近傍の要素サイズを2mmとし、接触面で接触・剥離・摩擦を考慮することで、妥当な解析結果が得られることを明らかにしている。第4章では、T継手を対象に、まず、6種類の荷重条件下でパラメトリック解析を実施することで、各パラメータが応力集中係数に及ぼす影響を明らかにしている。次に、明らかになった各パラメータの影響を参考に関数形を仮定し、その係数を重回帰分析により決定している。最後に、構築した算定式とFE解析の結果を比較することで、その妥当性を検証している。第5章では、第4章と同様の検討を3種類の荷重条件におけるK継手に対して実施して応力集中係数の算定式を構築するとともに、その妥当性を検証している。第6章は結論であり、一連の研究結果をまとめるとともに今後の課題を指摘している。

中空鋼管T継手、K継手に対する疲労設計用の応力集中係数算定式はすでに構築され、各種設計指針等に採用されているが、CFST継手に対する同様の算定式はこれまで構築されていなかった。したがって、本論文で提案されたT形およびK形CFST継手に対する疲労設計用の応力集中係数算定式には、新規性が認められる。また、提案された算定式は工学的に十分な精度を有しており、疲労設計の実務においても有用であると判断される。

学位審査委員会は、鄭建君の研究成果が橋梁工学の分野において極めて有益な成果を得るとともに、コンクリート充填鋼管を利用した各種の疲労設計の進歩発展に貢献するところが大きく、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。