

審査結果の要旨

論文題目「吊り形式橋梁の静的・耐震特性および耐久性に関する研究」

学位申請者 岡本 裕

本論文は、吊橋、斜張橋およびニールセン橋に代表されるケーブルによって主桁を支える吊り形式橋梁の静的・耐震特性および耐久性に関する3つの研究成果を詳述している。

1) 合成主塔を用いた多径間連続斜張橋の静的および耐震挙動に関する研究

多径間連続斜張橋は新しい橋梁形式であり、その構造特性は十分には解明されていない。申請者は、新しく開発した合成主塔を多径間連続斜張橋に適用し、その静的および耐震挙動に関して研究した。その結果、合成主塔が鋼板の座屈を抑制すること、外側鋼管の拘束によるコンクリート強度を増加させること、高いエネルギー減衰性能を有する合理的な構造であることを解析的に示している。具体的には、交互スパンに活荷重を載荷した方が、全スパンに活荷重を載荷したものに比べ、塔頂変位および主塔基部の曲げモーメントともに大きいことを見出している。さらに、合成主塔の地震応答を桁と主塔の水平支持に着目し、全可動支承、リニア・バネ支承、パイリニア・バネ支承の3ケースを比較した結果、主塔頂部の応答変位と主塔基部の曲げモーメントは全可動支承が最も大きく、パイリニア・バネ支承が最も小さいことを見出している。以上より、提案した合成主塔は多径間連続斜張橋に適用可能であり、パイリニア・バネ支承と組み合わせれば地震に対する抵抗力も高まることを新たに示しており、極めて有益かつ重要な研究成果をあげている。

2) 腐食した橋梁用亜鉛めっき鋼線の疲労強度に関する研究

橋梁ケーブルが腐食した事例が世界的に数多く報告されているが、腐食した亜鉛めっき鋼線の疲労強度を研究した事例は皆無である。申請者は、亜鉛めっき鋼線を腐食促進させ、その腐食させた鋼線の疲労試験を行い、腐食度が大きいほど疲労強度が低いことを定量的に見出している。さらに、試験鋼線の腐食形状を計測し3種類の形状(丸、三角、ノッチ付き三角)に分類し、これらの形状の人工ピットを鋼線に付け、疲労試験を実施した。その結果、丸形ピットの応力集中度は低いため疲労強度が最も高いこと、三角形ピットは丸形ピットより応力集中度は高いこと、その応力集中度は三角形ピットが短いほど疲労強度が低いこと、ノッチ入り三角形ピットの応力集中はピット角部のノッチに依存するため亜鉛めっき鋼線の疲労強度はピット長さに関わらず一定となること、およびノッチ入り三角形ピット付き亜鉛めっき鋼線の疲労強度が最も低いこと等を新たに見出している。さらに、腐食亜鉛めっき鋼線の疲労強度の低下の主要因は腐食による表面凹凸であることを明確にしている。これらの研究成果は極めて新規性に富み、工学的有用性が高い。

3) 部分補剛アーチ橋の構造特性および終局強度に関する研究

申請者は、桁橋をCFTアーチリブで部分的に補剛した部分補剛アーチ橋を開発し、その構造特性および終局強度に関する研究を実施した。この部分補剛アーチ橋は、一見通常のアーチ橋に見えるが、基本は桁橋であり、曲げモーメントが卓越する支間中央付近を部分的にアーチで補剛した新形式橋梁である。箱桁橋と比べて桁高を低くすることができ、またアーチライズを比較的強く抑えることにより、景観にも優れることを示している。しかし、その全体座屈強度は未知であるため、構造部材をファイバー

要素に分割したうえで、全体構造の大変形弾塑性解析を実施し、全体座屈強度を求めている。その結果、アーチ径間が短いほど桁に作用する曲げモーメントおよび軸力が大きいこと、アーチライズの変化により曲げモーメントにはほとんど影響は見られないが、軸力はアーチライズが高くなるほどアーチリブによる補剛効果が高くなり、最大で 30%程度減少することを見出している。これらの研究成果は、新形式の橋梁を設計するために有益かつ貴重な知見を提供しているものであり高く評価される。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。したがって、申請者 岡本裕 氏は東海大学博士（工学）の学位を授与されるに値すると判断した。

論文審査委員

主査	工学博士	笠井哲郎	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	杉山太宏	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	山本吉道	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(工学)	伊達重之	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	Ph.D.	中村俊一	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)