

氏 名	くま の たく じ 熊 野 拓 志
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 2727 号
学位授与の日付	平 成 18 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 社 会 基 盤 工 学 専 攻
学位論文題目	テーパー鋼板の構造特性および橋梁構造物への適用性に関する研究

論文調査委員 (主 査)
教 授 松本 勝 助教授 杉浦邦征 助教授 宇都宮智昭 教 授 田村 武

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、高機能鋼材の一つであるテーパー鋼板に着目し、その構造特性や橋梁構造物への適用性に関する研究についてまとめたものであって、7章からなっている。

第1章は序論であり、研究の背景と意義および高機能鋼材の特質や適用性等について述べた後、テーパー鋼板の開発背景や特徴、活用状況などについて整理し、本研究の位置づけと目的を明確にしている。

第2章では、圧延および溶接による残留応力に関する実験および解析を行い、その基本特性について整理した後、応力伝達方向にテーパーを有する無補剛板と、板幅方向にテーパーを有する無補剛板について、テーパー率や幅厚比をパラメータとした弾塑性有限要素解析をおこなうことにより、それらの強度や変形性能、エネルギー吸収性能等の構造特性の把握をおこなっている。さらに、桁高方向テーパーウェブを有する鋼製箱桁のせん断強度特性について同様の検討をおこなっている。

第3章では、単柱形式の鋼製橋脚基部のフランジおよびウェブにテーパーを有する鋼板を用いた縮小模型13体を製作し、正負交番繰り返し実験により強度と変形性能に関する基本特性の把握をおこなっている。次に、本実験結果と等厚鋼板を用いる従来型鋼製橋脚に関する既往の研究成果とを比較することにより、軸方向テーパー鋼板を有する橋脚が耐震性能の面で優れていることを明らかにしている。

第4章では、第3章における実験結果について弾塑性有限要素解析による検証を試み、同等の最大荷重や荷重低下性状を得るとともに、終局時の座屈変形状況についてもほぼ実験を再現している。次に、数値実験結果に基づき、軸方向テーパー鋼板を有する鋼製橋脚の断面構成設計法を提案している。

第5章では、幅方向テーパーを有するH形鋼桁の構造特性について解析的に検討をおこない、同一断面積のH形鋼桁と比較し、曲げ剛性が向上すると同時に、最大荷重および降伏荷重が5～10%程度増大することなどを明らかにしている。

第6章では、前章までの検討結果より得られた知見をもとに、テーパー鋼板の橋梁構造物への適用性について、設計法の提案、試設計、コスト試算をおこなうとともに、設計上の留意点や今後の課題を整理している。

第7章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、高機能鋼材の一つであるテーパー鋼板に着目し、その構造特性や橋梁構造物への適用性に関する研究についてまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 圧延および溶接による残留応力に関する実験および解析を行い、その基本特性について整理した後、応力伝達方向または板幅方向にテーパーを有する無補剛板について、テーパー率や幅厚比をパラメータとした弾塑性有限要素解析をおこなうことにより、それらの強度や変形性能、エネルギー吸収性能等の構造特性を把握している。さらに、桁高方向テーパーウェブを有する鋼製箱桁のせん断強度特性について同様の検討をおこなっている。

2. 単柱形式の鋼製橋脚基部のフランジおよびウェブにテーパーを有する鋼板を用いた縮小模型に対する正負交番繰り返し実験により強度と変形性能に関する基本特性を把握している。次に、本実験結果と等厚鋼板を用いる従来型鋼製橋脚に関する既往の研究成果とを比較することにより、軸方向テーパー鋼板を有する橋脚が耐震性能の面で優れていることを明らかにしている。
3. 実験結果に対応した弾塑性有限要素解析による検証を試み、同等の最大荷重や荷重低下性状を得るとともに、終局時の座屈変形状況についてもほぼ実験を再現している。次に、数値実験結果に基づき、軸方向テーパー鋼板を有する鋼製橋脚の断面構成設計法を提案している。
4. 幅方向テーパーを有する H 形鋼桁の構造特性について解析的に検討をおこない、同一断面積の H 形鋼桁と比較し、曲げ剛性が向上すると同時に、最大荷重および降伏荷重が増大することなどを明らかにしている。
5. テーパー鋼板の橋梁構造物への適用性について、設計法の提案、試設計、コスト試算をおこなうとともに、設計上の留意点や今後の課題を整理している。

以上、本論文では、テーパー鋼板に着目した上で、橋梁構造物に対する種々の荷重作用において、その荷重伝達機構に基づく構造要素の理想的な形態を明らかにし、安全性・経済性を重視した橋梁構造物の合理化設計法の提案を行っている。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。