

Title	橋梁鋼床版におけるトラフリブ溶接継手の疲労強度向上法に関する基礎的研究
Author(s)	李, 東郁
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35371
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【15】

氏名・(本籍)	李 東 郁
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 7 7 2 1 号
学位授与の日付	昭 和 6 2 年 3 月 2 6 日
学位授与の要件	工学研究科溶接工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	橋梁鋼床版におけるトラフリブ溶接継手の疲労強度向上法に関する 基礎的研究
論文審査委員	(主査) 教 授 荒 田 吉 明 教 授 西 口 公 之 教 授 丸 尾 大 教 授 向 井 喜 彦

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、最近橋梁に多く用いられるようになった鋼床版について、その初期に建設されたものに、疲労亀裂の発生が散見されるので、トラフリブの現場溶接継手に着目して疲労強度向上法に関する研究を行ったものである。すなわち、疲労強度に及ぼすであろう要因を検討した結果、ルート形状の重要性を指摘し、必要なルート形状を定量的に表すことを試み、ルート形状を制御する方策を開発し、要求品質を満足する施工条件の一例を提案している。

第 1 章では、緒論として研究の背景、必要性などを明らかにしている。

第 2 章では、トラフリブの疲労強度に及ぼす要因を解明するため、実物大構造模型の疲労実験を行い、疲労亀裂はトラフリブの隅角部における裏当金を有するルート部から発生することを明らかにしている。また、有限要素法による 3 次元応力解析により、ルート部の応力集中力は大きく、疲労破壊の起点となりやすいことを示している。

さらに実交通量における軸重頻度分布状態を用いて実験供試体の寿命を推定し、大型車の混入率の多い路線に対しては、現行の施工法で製作された供試体の寿命が不足するので疲労強度を向上させねばならず、ルート部の形状を改善する必要があることを明らかにしている。

第 3 章では、ルート形状の影響を定量的に評価するため、幾つかの典型的なルート形状について、有限要素法による応力解析を行い、ルート形状を表すパラメータ（目違い δ 、ルート曲率半径 ρ 、ルート角度 θ ）の組合せと応力集中係数との関係並びに、それらと疲労強度との関係から、所要の疲労強度を確保するために必要なパラメータ δ 、 ρ 、 θ の組合せを提示している。

第 4 章では、ルート形状を制御する方策を開発するため、TIG 及び CO_2 、MAG パルス溶接で各種

の継手を作成し、検討を行っている。その結果、上向き姿勢で良好なルート形状を得るためには、開先角度を広くとり、ウィーピングを行うこと、ルートギャップは小さく、トーチの角度は前進角とすることが好ましいものとしている。一方、立向き姿勢においてCO₂溶接で施工する場合には、上向き姿勢と同様に、開先角度を広くとり、ウィーピングを行う上進法で良い結果が得られるが、MAGパルス溶接を用いるならば、下進法でもかなりの改善が認められている。

これらの諸条件の中から現場における作業性を考えて条件を選び、継手を作成し、上向き姿勢及び立向き姿勢で満足すべき結果が得られている。

第5章は総括であり、本研究で得られた成果を要約している。

論文の審査結果の要旨

本論文は、最近橋梁に多く用いられている鋼床版で散見される疲労亀裂の発生について、トラフリブの現場溶接継手の疲労破壊を分析し、その結果に基づいて疲労強度向上法の開発を行ったもので、主な成果は次の通りである。

- (1) 橋梁鋼床版におけるトラフリブの疲労強度に及ぼす要因を解明するため、実物大構造模型の疲労実験を行い、疲労亀裂はトラフリブの隅角部における裏当金を有するルート部から発生することを明らかにし、有限要素法による3次元応力解析により、応力集中の大きいこのルート部が疲労破壊の起点となりやすいことを明確にしている。
- (2) 実交通量における軸重頻度分布状態を用いて実験供試体の寿命を推定し、大型車の混入率の多い路線においては、現行の施工法で製作されたものの寿命が疲労強度に起因して不足することを指摘し、ルート部の形状を改善する必要があることを明らかにしている。
- (3) ルート形状の影響を定量的に評価するため、有限要素法による応力解析を行い、所要の疲労強度を確保するために必要なルート形状を表すパラメータを定量的に提示している。
- (4) ルート形状の制御法をTIG、及びCO₂、MAGパルス溶接を用いて具体的に検討し、溶接法、溶接姿勢、開先形状寸法、運棒法、トーチ角など各種溶接施工条件を選定することにより、要求されるルート形状を確保できることを示している。

以上のように、本論文は橋梁鋼床版のトラフリブの溶接法に関して多くの新しい知見を与え、溶接構造学ならびにその関連分野に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。