



Title	鋼管構造接合部の局部応力と強度に関する実験的研究
Author(s)	三井, 宜之
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31005
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

[70]

氏名・(本籍)	三井宜之
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3119 号
学位授与の日付	昭和49年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	鋼管構造接合部の局部応力と強度に関する実験的研究
論文審査委員	(主査) 教授 五十嵐定義 (副査) 教授 奥島 正一 教授 前田 幸雄 教授 八木 順吉 教授 浜田 実

論文内容の要旨

本論文は鋼管構造の代表的な接合形式である鋼管表面に鋼管をじかに溶接した分岐継手と鋼管表面にプレート溶接したガセットプレート継手について、これまで不明確であった力学性状すなわち、

- (1) 溶接部近傍の局部応力
- (2) 局部耐力
- (3) 分岐継手の疲労性状
- (4) 分岐継手の管端加工法の相違が継手の強度におよぼす影響

を主として実験により明らかにしたもので、次の7章よりなっている。

第1章は直交T形分岐継手の支管に軸力が作用する時の溶接部近傍の局部応力について述べたものである。まず既往の研究を総括し、本研究の方針を明らかにした。ついでモデル実験体について実験と級数展開法による理論解析を行ない、以下に使用する解析手法の妥当性を確かめると共に局部応力の性状を明らかにしている。

第2章は、第1章につづき、T形分岐継手の支管に軸力が作用する時の主管の溶接止端部における最大応力度について述べたものである。すなわち、形状パラメーターを種々に変化させた継手について実験と前記の手法による解析を行ない、両者を対比しつつ最大応力度と形状パラメーターの相関関係を明らかにし、ついで、これらの形状パラメーターを関数とする最大応力度の計算式を導いている。

第3章はT形分岐継手の支管に繰返し軸力が作用する時の力学性状について述べたものである。定振幅の部分片振引張と圧縮および引張・圧縮両振の繰返し試験を行ない、破壊性状、変形性状、ひずみ度変化の状況を明らかにしている。

第4章は、第3章の結果に基づいて、疲労き裂発生寿命と疲労き裂伝播速度について述べたものである。第1の手法による解析値と素材のひずみ制御低サイクル疲労試験より得られる応力・ひずみ関

係と疲労曲線を用いて、疲労き裂発生寿命を推定する方法を提案し、その結果得られる寿命値が実験結果とよく一致することを確かめている。また疲労き裂の伝播速度とき裂発生点におけるひずみ度振幅の相関関係を明らかにしている。

第5章はT形分岐継手と十字形分岐継手の支管に軸力が作用する時の局部耐力について述べたものである。小径管継手の実験結果にもとづく既往の耐力実験式が大径管継手に適用できるか否かを検討し、一字形分岐継手の耐力が著者等の既往の実験式によって推定できることを確かめ、さらに、T形分岐継手では既往の実験式が耐力値を過大評価することを明らかにし、新たな実験式を提唱している。さらに第2章で求めた最大応力度が素材の降伏点に等しくなる時の荷重と継手の局部耐力の関係を調べ、従来不明確であった管の径厚比が継手の耐力におよぼす影響を明らかにしている。

第6章は鋼管表面にプレートが溶接された継手において、プレートに引張力、圧縮力、曲げモーメントが作用する時の継手の力学性状について述べたものである。第1章の方法による応力解析値と実験結果を対比して溶接部近傍の局部応力の性状を明らかにし、ついで、第5章の分岐継手の耐力実験式を基にした継手の耐力推定式を提唱し、実験的にその妥当性を確認している。

第7章は分岐継手の支管の端部加工の相違が継手の強度におよぼす影響について述べたものである。外径60.5mmの管端を曲面に切断した支管と2平面の近似断面に切断した支管の継手の引張耐力と疲労強度を比較し、その結果、外径60.5mmの支管にまで平面切断法が適用可能であることを確かめている。

論文の審査結果の要旨

鋼管表面に鋼管をじかに溶接する分岐継手と、鋼管表面にプレートを溶接するガセットプレート継手は、鋼管建築に屢々使用される代表的な継手であるが、曲面と曲面、曲面と平面で構成される複雑な形状の故に系統的な研究が遅れ、溶接部近傍の応力状態や局部耐力、分岐継手の疲労強度などの基礎的な力学性状が曖昧なままに放置されて来た。

本論文はこれらの問題に対して、近似的な解析法を提案してその有用性を実験的に立証する方針の下に、先ず直交T形分岐継手の支管に軸力が作用する時の溶接部近傍の応力性状を求めて形状パラメーターとの相関性を明らかにし、次いで片振、両振加力下における挙動を追究して、疲労き裂の伝播速度がき裂発生点におけるひずみ度振幅に関連することを明らかにすると共に、静加力下におけるその個所の応力・ひずみ関係と素材の疲労特性より疲労き裂発生寿命を推定する方法を提唱している。また、T形、十字形分岐継手の局部耐力に対する管の径厚比の影響を調べて、既往の実験式の適用限界を明らかにし、大径鋼管の継手に関する設計指針を導き、更に、ガセットプレート継手の局部応力性状を求めて耐力推定式を導き、併せて分岐継手支管端への平面切断法の適用性を調べている。

このように、本論文は鋼管構造接合部の複雑な力学性状を実験的に解明すると共に明快で有用な解析法と設計指針を提示し、学術上、工業上に寄与する所大きく、博士論文として価値あるものと認める。