



Title	頭付きスタッドの静的および疲労強度と設計法に関する研究
Author(s)	平城, 弘一
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/37331">https://hdl.handle.net/11094/37331</a>
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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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

氏名・(本籍)	ひら 平	き 城	ひろ 弘	かず 一
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9 2 7 5	号	
学位授与の日付	平成 2 年 6 月 27 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	頭付きスタッドの静的および疲労強度と設計法に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 福本 昶士			
	教授 堀川 浩甫		教授 五十嵐定義	

### 論文内容の要旨

本論文は、主にコンクリートの打込み方向に注目したスタッドの静的および疲労の押抜き試験から、スタッドの押抜き強度に及ぼす諸要因について議論している。次いで、スタッドに関する既往の研究を収集・整理し、試験データのばらつきが大きいのは、従来のスタッドの強度評価式の表現方法に問題があることを明らかにし、重回帰分析によってスタッドの合理的な静的および疲労の強度評価方式を誘導している。さらに、合成構造をより合理的なものにするため、スタッド自身およびスタッドが溶接される鋼板の疲労強度向上に関する一連の疲労試験結果を実施している。

第 1 章では、本論文の目的と意義について述べ、スタッドの使用状況と国内外で実施された既往の研究およびその設計法の現状について概観している。

第 2 章では、まず、供試体の形状の選択はスタッドの押抜き強度の評価に密接な関係があることを明らかにし、静的耐荷力、ずれ性状および疲労強度を考慮に入れた供試体形状の理想的な選定条件について述べている。次いで、スタッドの静的および疲労強度に及ぼす影響因子を取り上げ、一般的なコンクリートの打込み方向に対して、スタッドの形状寸法、コンクリート強度、スタッド配置およびスタッド頭部直径を、そして、コンクリートの打込み方向を、パラメータに採った場合の押抜き試験の結果と考察について述べている。コンクリートの打込み方向の違いは、スタッドの静的耐荷力、ずれ性状および疲労強度のいずれの場合でも大きく影響を及ぼすことを明らかにし、コンクリートの打込み方向に応じた静的ならびに疲労強度の算定式を提案する必要性を述べている。

第 3 章では、将来、わが国の構造物の設計法が限界状態設計法に移行することに鑑み、既往の試験データに第 2 章で実施した押抜き試験結果を加えて、重回帰分析により、スタッドの静的強度に関する因子分

析を行い、最も合理的と思えるスタッドの静的強度評価式を誘導している。さらに、設計に関する若干の考慮も加えている。なお、ある限界ずれを使用限度と考え、使用限界状態時の設計強度式についても言及している。

第4章では、限界状態設計法のためのスタッドの疲労強度に関する合理的な評価式を誘導している。著者の試験データも含めて既往の研究で得られた試験データをS-N関係で比較した結果、データが大きくばらつき、疲労強度が合理的に表現できないことを明らかにしている。そこで、合理的な表現法を得るため、全試験データを重回帰分析によって統計的に解析し、その結果、作用せん断力の変動振幅範囲を静的耐力で除したものを縦軸にして、 $R/Q_u$ -N曲線で疲労強度を合理的に表現できることを導いている。この新しい表現法によれば、供試体の構成パラメータを変化させても、データのばらつきに影響しないことを検証している。

第5章では、スタッドの溶接時に使用するフェルールに改良を加えることより、スタッド自身あるいはスタッドを溶接する鋼部材の疲労強度の向上を計ることができることを、一連の試験結果で明らかにしている。この結果、連続合成桁の負曲げ領域、および、合成床版の鋼板などにこれらの改良型溶接法を使用することによって、疲労強度向上が計られることを確認している。

第6章では、本論文の全体を通じての結論を導いている。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、鋼・コンクリート合成構造に配置するスタッドの静的・疲労特性およびずれ特性に注目し、これらの特性に及ぼすコンクリートおよびスタッドの各職要因分析を行い、さらに設定した各種限界状態のもとでスタッドの抵抗強度式の提案を行っている。得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 合成構造に配置するスタッドに対して、4つの異なったコンクリートの打込み方向を考慮し、スタッドの形状、配列、コンクリート強度を変化させた場合のジベルの静的ならびに疲労強度をpush-out試験により検討している。正立のジベルに対して、コンクリートの打込み方向が上打ちの場合には、ジベルの静的および疲労強度は最も高く、縦打ち、横打ちの場合がこれに続き、下打ちの場合には最も低下することを示し、そして、コンクリートの打込み方向の違いによるスタッドの強度評価式を提案している。
- (2) スタッドに作用するせん断力の変動範囲 $R$ と終局耐力 $Q_u$ の比を用いて疲労強度を評価した結果、はりの疲労試験結果とpush-out試験結果がほぼ一致していることを確認し、はり試験によるスタッドの疲労強度はpush-out試験から推定できることを示している。
- (3) 国の内外で実施された静的および疲労push-out試験データベースの構築を行い、データの統計的処理をもとに、スタッドの強度に関する主要な影響因子を含めた静的および疲労強度の提案を行っている。そして、これらの提案式が既往の強度式に比べて極めて精度のよいことを示している。

以上のように本論文は、スタッドのpush-out挙動に及ぼすコンクリートの打込み方向の影響を明確にし、また、終局、使用および疲労の限界状態に対するスタッドの合理的な強度式ならびに設計法の提案を行っ

たものであり、得られた成果は合成構造の工学上貢献するところ極めて大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。