The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	超高力ボルトの開発に関する研究
Author(s)	金, 振鎬
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38816
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、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏　　名	金（きむ）　振（じん）　鎬（ほー）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学　位　記　番　号	第　11373　号
学位授与年月日	平成6年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科建築工学専攻
学　位　論　文　名	**超高力ボルトの開発に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教　授　脇山　広三 教　授　鈴木　計夫　　教　授　井上　豊

論文内容の要旨

本研究は従来より高強度の高力ボルト（超高力ボルト）の開発を最終目標として，ボルト各部の応力集中を緩和し，遅れ破壊と疲労破壊に対して有効な高力ボルトの新たな形状を提案しようとするものである。

本論では応力集中が厳しい高力ボルトの頭部，ねじ部および不完全ねじ部について，FEM解析により弾性応力集中係数および塑性ひずみ分布に着目した考察を行った。さらに，新たに提案した新形状の超高力ボルトを試作し，その力学的性能を検討している。

第1章では，本研究の背景および目的を述べている。

第2章では，遅れ破壊が多く発生したJIS制定初期の旧JISのウィットねじ，メートルねじおよび現JISに規定されているメートルねじの谷底の応力分布について検討を行っている。

第3章では，現在のJIS形状より応力集中が大幅に緩和でき，耐疲労破壊，耐遅れ破壊性能の改善が期待できる新たなねじ形状を提案している。

第4章では，JISボルトと新ねじ形状ボルトを対象に，実際の使用状態を想定した締付け状態での各ねじ山の荷重分布について考察している。

第5章では，第4章の解析結果から得られた荷重分布を，各ねじ山に外力として与え，ねじ谷底の応力集中および塑性歪について考察を行い，第3章で提案した新ねじ形状の有効性を確認している。

第6章では，高力ボルトの頭部を対象とし，首下丸み部での応力分布を数値解析によって検討し，超高力ボルトの新たな頭部形状を提案している。

第7章では，建築で一般的に使われているM16～M24ボルトサイズに対して，JISおよび前章までで提案した新たな形状のねじ部および頭部の解析を行い，ボルトのサイズおよび寸法公差の変化に伴う応力分布の変化について考察を行っている。

第8章では，遅れ破壊が多発した1959年から1965年頃に生産された高力ボルト，現在生産されている高力ボルト，さらに新形状として新たに試作された高力ボルトの不完全ねじ部について，形状の測定結果に基づいて解析モデルを設定し，同部分の応力分布および塑性歪について考察を行っている。

第9章では，JISボルトと新たに製作した新形状ボルトに対してその力学的性能を実験により検討している。

第10章では，各章で得られた結論を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は超高力ボルトの開発には，高張力鋼における遅れ破壊がネックとなっているので，その最大の要因であるボトル各部の応力集中に関するデータをFEM解析により与え，かつ，応力集中の低減可能な新形状のボルトを提案し，その性能を実験により確かめており，その内容は次の通りである。

(1) 遅れ破壊が多く発生したJIS制定初期の旧JISのウィットねじ，メートルねじおよび現JISに規定されているメートルねじの遊びねじ部・噛合いねじ部についてFEM解析し，ねじの谷底近傍に高い応力集中の生じていることを示している。

(2) 遅れ破壊を生じた高力ボルトの例のなかには，ねじの切りはじめの不完全ねじ部で破断したものが多数あり，この部分についてもFEM解析し，殊に高い応力集中の生じていることを発見している。

(3) 高力ボルトの頭部を対象とし，首下丸み部での応力分布をFEM解析によって検討し，この部分の応力集中についてもしらべている。

(4) 現在のJIS形状より応力集中が大幅に緩和でき，耐疲労破壊，耐遅れ破壊性能の改善が期待できる新たなねじ形状，および新たな頭部形状を提案し，その応力集中をFEM解析により求め有効性を検証している。

(5) 現在のJIS規格の高力ボルトとここに提案した新しい形状の高力ボルトを試作し，その引張試験および締付け試験などを行い，新形状の高力ボルトの性能が非常に優れていることを確認している。

以上のように，新しい形状を採用することにより，超高力ボルトの開発の可能性を強く示唆したものであり，その成果が建設に応用されるようになれば，大規模構造物建設の簡素化をもたらし，建築構造工学および建築施工工学の発展に貢献するところ大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。