



Title	高力ボルト用材料の遅れ破壊とその防止に関する研究
Author(s)	藤田, 達
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31045
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 ・ (本 籍)	ふじ 藤	た 田	たつ 達
学 位 の 種 類	工	学	博 士
学 位 記 番 号	第	3 0 0 7	号
学位授与の日付	昭 和 4 9 年 2 月 2 5 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	高力ボルト用材料の遅れ破壊とその防止に関する研究		
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 木 原 博		
	(副査) 教 授 佐 藤 邦 彦 教 授 渡 辺 正 紀 教 授 菊 田 米 男		
	教 授 藤 田 広 志 教 授 前 田 幸 雄 教 授 五 十 嵐 定 義		

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は鋼構造物に使用される摩擦接合用高力ボルト材料の遅れ破壊とその防止に関する研究成果を取りまとめたもので、緒言、7章および結言よりなっている。

緒言では本研究の発端とその必要性、関連技術の研究の現状および本研究のすすめ方と問題解決への指針について述べている。

第1章では高力ボルトの破壊事故の概況と発生条件から、この種の現象は延性破壊、低温脆性破壊などと異なり、ボルト材と水との接触によりひきおこされる環境脆化現象であることを見出している。

第2章では高力ボルト用材料の水中遅れ破壊を再現する試験法を確立し、この問題を定量的に取扱かえる可能性を得ている。

第3章では高力ボルト用材料や水中遅れ破壊に影響する主要因を究明している。すなわち、本現象が温度依存性をもつこと、および水との接触の有無が大きな影響を与えることを確かめた後、放射性三重水素(トリチウム)を用いた水からの水素侵入実験により、鋼材の表層部に1ppm程度の水素が吸収されることと、破面が水素脆化破面と同様であることから、高力ボルト用材料の水中遅れ破壊現象が水素脆化現象である可能性の高いことを示している。また、WOL型試片を用いて、水中遅れ破壊発生の力学的条件を応力拡大係数により求め、普遍的に他の部材に適用できる可能性を示している。

第4章では高力ボルト用材料の機械的性質とその遅れ破壊特性との関係を詳細に検討し、材料の強度レベルによって耐遅れ破壊特性を適確に予測できることを見出している。

第5章では現用高力ボルト材料を含む各種高力鋼の水中遅れ破壊特性におよぼす冶金学的因子の影響を明らかにしている。すなわち、低合金鋼、高合金鋼、マルエージング鋼などの水中遅れ破壊特性におよぼす化学組成と熱処理の影響について実験を行ない、高力ボルト用材料の水中遅れ破壊に有害な合金元素を見出し、最適化学組成と適正な熱処理条件を明らかにしている。

第6章では表面処理による水中遅れ破壊防止効果を検討するため、滲炭処理、脱炭処理、窒化処理および金属めっきの影響を確かめ、同時に腐食防止と遅れ破壊防止の差異を明確にしている。さらに防錆剤による環境の調整、接着剤など有機物による被覆の有用性を検討している。

第7章では以上の基礎的研究の結果に基づき、耐遅れ破壊特性のすぐれた高力ボルト材の開発指針を明らかにし、この指針に基づいて試作した表層軟質ボルトの曝露試験を行ない、試作したボルトが引張応力130kg/mm²程度の高応力レベルにおいても遅れ破壊を起さないことを確認している。

結言は以上の研究結果を総括したものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は橋梁、建築物などの鋼構造物に使用される摩擦接合用高力ボルトの遅れ破壊とその防止について主として材料学的見地から研究を行なったものである。まず、実際の構造物において発生した高力ボルトの遅れ破壊現象を再現するための水中遅れ破壊試験法を確立し、この試験法を用いて、高力ボルトの遅れ破壊がボルト材と水との接触によって生じる水素脆化に基因することを明らかにしている。次に、高力ボルト用材料の水中遅れ破壊におよぼす材料の機械的性質の影響、材料の化学組成と熱処理条件の影響および表面処理の効果について詳細な実験と考察を行ない、高力ボルトの遅れ破壊の防止に対して有用ないくつかの知見を与えている。さらに、これらの知見に基づいて新たに表層軟質ボルトを試作し、その耐遅れ破壊特性がすぐれていることを確認している。

以上の成果は、高力ボルト用材料の選択と新しい高力ボルト材の開発に対して有用な指針を与えるものであって、工学上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。