The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	海洋構造物用鋼材とその溶接継手の海水腐食疲労強度に関する研究
Author(s)	岩崎, 紀夫
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35690
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

【90】

氏名・(本籍)	岩崎紀夫（いわさき としお）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 8215 号
学位授与の日付	昭和63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	**海洋構造物用鋼材とその溶接継手の海水腐食疲労強度に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 佐藤 邦彦 教授 向井 喜彦　教授 上田 幸雄

論文内容の要旨

本論文は，海洋構造物が通常うける平均波周期と同程度の比較的低い繰返し速度の下での鋼材及び溶接継手の海水腐食疲労強度特性並びにその改善対策を明らかにし，併せて海洋構造物の疲労設計における海水腐食の取扱いについて検討を行ったもので，7章によりなる。

第1章は序論で，本研究の背景と関連する従来の研究の概要を述べ，現状における問題点を指摘して本研究の目的を明らかにし，本論文の構成を示している。

第2章では，現在海洋構造物用鋼材として広く用いられている50キロ高張力鋼と今後使用の増大が予想される80キロ高張力鋼の平滑試験片及び切欠き試験片について，ＡＳＴＭ人工海水中での片振り引振り疲労試験を行い，10^6回をこえる長時間腐食疲労強度の大気中疲労強度に対する低下率は，鋼材の強度レベルが高いほど大きく，切欠きの応力集中率が大きいほど大きくなることを明らかにしている。次に，電気防食の効果と防食電流による鋼の水素脆化について実験・検討を行い，腐食疲労強度を改善するための最適防食電位は−900mV vs ＳＣＥとなることを示している。

第3章では，第2章と同種の高張力鋼の切欠き試験片を用い，片振り曲げ荷重による海水腐食疲労亀裂伝播特性に関する実験を行い，疲労亀裂伝播速度は大気中のそれの3〜6倍程度となること，及び△Kth値は大気中のそれの1／2程度になることを明らかにしている。次に，電気防食を施した場合について同様の実験を行い，防食電位を−850〜−950mV vs Ag／AgClとすれば，△Kth値はほぼ大気中の△Kth値に上昇することを明らかにしている。

第4章では，50キロ高張力鋼の完全とけこみＴ型すみ肉溶接継手に繰返し曲げ荷重が負荷される場合，及び60キロ高張力鋼，80キロ高張力鋼の突合せ溶接継手に繰返し引張荷重が負荷される場合について海

水腐食疲労試験を行い，腐食疲労強度を改善するための電気防食の効果と最適防食電位及び溶接止端部のグラインダ仕上げの効果について定量的な検討と考察を行っている。

第５章では，第３章で行った疲労亀裂伝播試験の結果に基づいて，Ｔ型すみ肉溶接継手の大気中及び海水中における疲労寿命の予測を行い，溶接止部に存在する初期欠陥を長さ２㎜，深さ0.2㎜の半楕円表面亀裂と仮想すれば，寿命の予測値は実測値と比較的よく一致することを示している。さらに，第４章の実験で得られた電気防食の効果及びグラインダ仕上げの効果についても考察を加えている。

第６章では，海洋構造物の各点部に相当する鋼管構造模型試験体の海水腐食疲労試験を行い，海水腐食による疲労強度の低下及び電気防食の効果はいずれも第４章で得られた溶接継手の実験結果とほぼ一致することを明らかにている。さらに，多数の実験結果に基づいて，海洋構造物の疲労設計における海水腐食の影響を考慮した疲労設計線図を提案している。

第７章は総括で，本研究で得られた主要な成果をとりまとめている。

論文の審査結果の要旨

海洋構造物用鋼材とその溶接継手の海水腐食疲労挙動については，近年欧米各国及びわが国において多くの研究が行われているが，海洋構造物の疲労設計に利用できる実験資料は必ずしも十分に得られていない。

本論文では，引張強さ50〜80kgf／㎟級の海洋構造物用鋼材とその溶接継手を対象とし，構造物がうける平均波周期にほぼ等しい10cpmの繰り返し速度の下で繰返し数10^6〜3×10^6回の長寿命領域における疲労強度に及ぼす海水腐食環境の影響，及び応力拡大係数範囲△Ｋの比較的低い場合の疲労亀裂伝播挙動に及ぼす海水腐食環境の影響を明らかにすることに重点をおいて多数の実験を行い，大気中で繰返し荷重をうける場合に対する疲労強度低下率及び疲労亀裂伝播速度の増大と△Kth値の低下を具体的に明らかにしている。また，海水腐食疲労挙動に及ぼす電気防食の効果と最適防食電位及び溶接止端部仕上げの効果についても検討を行い，海水腐食環境における疲労寿命の改善対策を示している。

次に，以上の実験結果及び海洋構造物の格点部に相当する鋼管構造模型試験体の海水腐食疲労試験結果に基づいて，海水腐食環境における疲労設計手法について検討を行い，1984年に英国エネルギー省が与えた海水腐食疲労設計指針は設計上重要な低応力高サイクル領域では非安全側の評価を与えることを示し，新しい疲労設計線図を提案している。

以上のように本論文は，海洋構造物用鋼材とその溶接継手の海水腐食疲労挙動及び海水腐食の影響を考慮した疲労設計手法について有用な知見を与えたものであり，溶接設計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。