Osaka University Knowledge Archive

Title	実働荷重下における疲労き裂成長とその船体構造部材への応用に関する研究
Author(s)	岡本, 太郎
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35657
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【44】

氏名・(本籍)	岡(おか)　本(もと)　太(た)　郎(ろう)
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　7911　号
学位授与の日付	昭和62年11月30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	**実働荷重下における疲労き裂成長とその船体構造部材への応用に関する研究**
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，構造物がその使用中に複雑な変動荷重をうける場合の疲労き裂成長を事前に予測するための工学的手法を確立し，この手法を船体構造部材に応用した一連の研究成果を取りまとめたもので，6章よりなる。

第1章は緒論で，本研究の目的と重点並びに本研究に関連する従来の研究の概要と問題点を述べ，本研究で取扱う工学的手法の考え方と本論文の構成を述べている。

第2章では，疲労き裂成長の過程でき裂の周辺に生じる塑性変形が疲労き裂の成長に及ぼす影響，すなわち前履歴の効果を考慮した疲労き裂伝播モデルを提案し，き裂成長に有効に作用する等価外応力範囲を求める手順を示している。次に，前履歴の効果が顕著にあらわれる場合として，一定振幅の荷重負荷の途中で過大または過小荷重を負荷した場合の疲労き裂伝播速度を実験によって求め，提案したモデルによる予測値と比較することにより，その妥当性を明らかにしている。

第3章では，構造物に働く実働荷重として，ある一定の負荷パターンが繰り返されるブロック荷重をうける場合及びある頻度分布で繰り返されるランダム荷重をうける場合について，疲労き裂成長に有効に作用する等価応力範囲から算定された等価応力拡大係数範囲を用いることにより，ブロック荷重及びランダム荷重をうける試験片の疲労き裂伝播速度に関する実験データが統一的に整理できることを明らかにしている。

第4章では，船体構造における疲労損傷事例の調査結果に基づき，板とスチフナからなる構造部材のすみ肉溶接部から発生した疲労き裂が，構造的応力集中と溶接部表面形状による局部的応力集中によって応力勾配をもつ場の中を成長する場合を対象とし，この場合の疲労き裂成長に有効に作用する応力集

中係数について，実験結果と有限要素法による計算結果に基づいて具体的に考察を加えている。

第5章では，船体構造の大型部分模型試験体を3種類作製して疲労き裂伝播試験を行うとともに，第2章〜第4章で検討された等価外応力範囲と有効応力集中係数の考え方を適用した変形paris則を用いて疲労き裂成長の予測を行い，予測値と実験値が良好な一致を示すことを確認している。

第6章は総括で，本研究で得られた主要な成果を要約している。

論文の審査結果の要旨

本論文は，船体構造に代表されるような板材と骨材とからなる構造物が複雑な変動荷重をうけて疲労損傷を生じる場合の疲労き裂成長を事前に予測する工学的手法の確立を目的とした研究をとりまとめたもので，得られた主要な成果を要約すると次の通りである。

(1) 疲労き裂成長の過程でき裂の周辺に生じる塑性変形の影響を考慮した疲労き裂伝播モデルを考案し，このモデルによる計算結果を適用することにより，与えられた負荷パターンが繰り返されるブロック荷重をうける場合及び与えられた頻度分布で繰り返されるランダム荷重をうける場合について，疲労き裂の成長に有効に作用する等価外応力範囲の算定式を導いている。

(2) 板材と骨材からなる構造部材の応力集中部に存在するすみ肉溶接部に発生した疲労き裂が応力勾配をもつ場の中を成長する場合について，疲労き裂の成長に有効に作用する応力集中係数の算定手法を提示している。

(3) 等価外応力範囲と有効応力集中係数を用いることにより，船体構造部材のすみ肉溶接部を起点とする疲労き裂成長の予測を行うとともに，大型部分構造模型試験体を用いた疲労試験結果と比較して，その妥当性を確認している。

以上のように本論文は，構造部材に負荷される応力スペクトラムから構造部材の疲労き裂成長の予測を可能にしたものであり，船体構造の破壊管理制御設計に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。