

3.3b 被害度の算定は設計寿命である 25 年間の波浪変動の繰返し数に対して行う。ただし、貨物の荷役、検査保守などの理由により停船すること及び、荷役地周辺の静穏海域の航海を考慮し、全寿命のうち 85% が有効であるとした。

3.3c 標準的なばら積貨物船の代表積付状態の頻度は船会社へのアンケート、コメントに基づき設定した。

#### 4. 疲労強度基準

##### 4.1 累積疲労被害度

4.1a 評価疲労被害度の基準値は、全ての場合について 1.0 とするが、用いる線図に安全余裕が含まれているので、評価結果に暗黙のうちにこの安全余裕が含まれる。

### 3 節 主要部材の応力評価

#### 1. 一般

##### 1.1 適用

1.1a 主要部材の疲労強度評価を行うための、ホットスポット応力の評価手順について記述する。

#### 2. ホットスポット応力範囲

##### 2.1 直接法による応力範囲

2.1a 主要部材のホットスポット部の応力を評価する場合には、詳細メッシュを用いたホールドモデルに設計荷重を負荷して評価する必要がある。直接法ではハルガーダモーメントと設計波による荷重とを同時にモデルに負荷させて応力を評価する。応力範囲は波の山谷の 2 状態における応力値の差から求める。

2.1b 詳細メッシュを用いたホールドモデルの応力解析は、規則 7 章 4 節を参照

##### 2.2 重ね合わせ法による応力範囲

2.2a 重ね合わせ法では、設計波による荷重をモデルに負荷させて評価した応力に、別途求めるハルガーダモーメントによる応力を重ね合わせるにより合応力を評価する。応力範囲は波の山谷の 2 状態における応力値の差から求める。

2.2b ハルガーダモーメントによる応力は、船体梁に曲げモーメントを考慮して求める。ホットスポット応力を求める際には、梁理論で求められた公称応力に応力集中係数を考慮するが、主要部材についてハルガーダモーメントによる応力に対する応力集中率が 1.0 に近い値を示すので、本規則ではハルガーダモーメントによる応力に対する応力集中率=1.0 を考慮する。

2.2c 詳細メッシュを用いたホールドモデルの応力解析は、規則 7 章 4 節を参照

#### 3. ホットスポット平均応力

##### 3.1 直接法による応力範囲

3.1a 主要部材のホットスポット部の平均応力を評価する場合には、詳細メッシュを用いたホールドモデルに波の山谷の 2 状態の設計荷重およびハルガーダモーメントを負荷して評価される応力値の平均から求める。

##### 3.2 重ね合わせ法による平均応力

3.2a 重ね合わせ法では、波の山谷の 2 状態の設計波による荷重をモデルに負荷させて評価した応力の平均値に、別途求める静

水中縦曲げモーメントによる応力を加えることにより求める。

3.2b 静水中縦曲げモーメントは、規則 4 章 3 節を参照。

3.2c 初期設計の段階で静水中縦曲げモーメントが定められない場合に対して、許容静水中縦曲げモーメントを用いた各種付状態における評価式を示した。

### 4 節 縦通材の応力評価

#### 1. 一般

##### 1.1 適用

1.1a 縦通部材端部結合部の疲労強度評価を行うための、ホットスポット応力の評価手順について記述する。

#### 2. ホットスポット応力範囲

##### 2.1 直接法による応力範囲

2.1a 8 章 3 節 2.1 を参照

##### 2.2 重ね合わせ法による応力範囲

2.2a 8 章 3 節 2.2 を参照

##### 2.3 簡易手法による応力範囲

2.3a 梁理論により公称応力を評価し、応力集中係数を乗じることによりホットスポット応力を求める手法である。応力の評価は、荷重成分毎に梁理論により応力を求めて重ね合わせる。この際、面外圧力の負荷される方向により応力の符号が異なることに注意を要する。

2.3b 各成分の荷重は規則 4 章の該当節を参照

2.3c 縦通材が横置隔壁或いは横桁を貫通する位置において防撓材、肘板等で結合される場合、結合部分の構造的な不連続により応力が増加する。簡易手法では公称応力にこの影響を考慮した応力集中係数を乗じて評価を行う。縦通肋骨のこのような箇所の継ぎ手詳細構造については、これまで多くの設計建造実績があるので、設計の便を考え、これらの代表的な継ぎ手詳細に対する応力集中係数を示した。これら係数の値は、詳細モデルによる FE 解析の結果を取りまとめたものである。表中に示す評価点のうち、応力的に厳しくないことが自明な点については、貫通部をカラープレートで塞ぐか否かの違いによる係数の違いは無視できるので省略している。

2.3d 波浪、液体貨物、粒状乾貨物による応力を評価する場合、継手詳細形状に起因する応力集中係数とは別に非対称断面防撓材の横倒れに伴う応力上昇の影響を考慮し、弾性梁理論により求められた応力集中係数を考慮する。

2.3e 有効スパン及び心距の定義については、規則 3 章 6 節を参照

2.3f 波浪或いは液体貨物等の変動圧力による応力範囲を評価する場合、喫水或いは自由表面近傍においては、評価対象部材の位置と波面或いは液面変動の位置関係から圧力を受けない場合が生じる（負圧が生じない）。この影響は部材位置と波或いは液の変動面の位置関係を、また、変動面の高さは波浪或いは加速度の大きさとその発現頻度を考慮して評価する必要がある。本規則ではこれらを考慮し、波或いは液の変動に対して非線形な応力範囲を、確率的に等価な線形応力範囲で取り扱えるよう