

システム開発を目標としています。最適解を得るというのは有限要素法のプログラムがあるとき、船体の最適形状、最適板厚等の最適設計を得る方法を議論していることになり、シミュレーション用システムの開発より困難であると

思います。しかし、本シミュレータを活用し、様々な板曲げを行こうとによって作業のノウハウが蓄積されればシステムの可能性としては存在すると思います。

55 溶接欠陥の許容限界評価への信頼性工学的アプローチについて

【討論】井上健裕君 負荷応力のモデル化に際し、発生順序を考えないランダム変動応力が、発生順序を考慮するより Conservative としているが、この点についてもう少し詳しく説明をお願いしたい。文中の説明では、実働応力下では、大嵐で亀裂進展し、その後変動応力が小さくなった後に破壊という状況を例として説明されているが、大嵐のうちに疲労亀裂進展して破壊条件を満たす場合もありえる。したがって、疲労亀裂進展後の破壊発生を考えた場合の信頼性は、1) 疲労亀裂進展速度が変動応力の順番に依存する、2) 波浪外力と外気温との間に相関がある、等の別の要因が無い限り、同値になると考えられるのではないのか。

【回答】討論者の指摘 1) については、本文中に述べている通り、応力の発生順序は考慮に入れておりません。2) については、波浪外力と外気温度は無相関とは申せません（航路、季節などに関連して）が、本論文では常に最低使用温

度にさらされていると考えていると理解していただければよいと思います。これは Conservative な評価となっている理由の一つです。討論者の「同値になる」の表現の意味が著者らによく分かりませんが、要するに Conservative な近似であろうと考えた理由は、上記の他に、頻度的解釈としての Fig.3(b)を、各回の繰り返し波浪応力の発生確率と考えることは、変動応力が嵐の後は平穏というような時系列上の相関があるはずのものを、全く出現順序はランダムと仮定することにより、例えば小さい応力の次にいきなり大きな応力がかかるというような確率は非常に小さいにも拘らず、あるいは大きい応力の次に小さい応力がかかる確率は小さいにも拘らず、このようなことが起きると仮定しているので、遅延効果などを考えると、厳密な数学的証明はむづかしいが、たぶん Conservative な仮定となっているであろうという意味です。

56 低温型 LPG 船用 TMCP 型高靱性新低温用鋼板の諸特性とその評価

【討論】高嶋修嗣君 (1) Fig.2 は、 -46°C で $K_{Ic} \geq 400 \text{ kgf} \sqrt{\text{mm}}/\text{mm}^2$ を確保するためには、フェライト粒径を $6 \mu\text{m}$ 以下とする必要があることを示しています。 A_{r3} 直上温度での大圧下は、フェライトの細粒化に有効ではありますが、一般に、平均フェライト粒径を $6 \mu\text{m}$ 以下とすることは困難であると思います。Fig.3 の写真では、扁平したフェライトの長手方向で数十 μm のものが存在しており、明らかに $6 \mu\text{m}$ 以下のフェライト粒径になっているとは判定しがたいように思います。セパレーションの発生などが、アレスト特性の向上に寄与していなかったでしょうか。

(2) A_{r3} 直上温度での大圧下によるフェライト細粒化効果は、板厚が増大するにしたがって軽減されることが考えられます。この製造法を適用できる最大板厚はいくらでしょうか。

【回答】(1) Fig.2 は、フェライト粒を平均円相当径で整理したものであり、Fig.3 に示した組織写真では、本開発鋼の場合 $7.4 \mu\text{m}$ に相当しています。亀裂の伝播抵抗として、破面単位の縁に形成されるテアリッジを想定しますと、円相当径による整理が妥当であると考えられます。また、

Fig.2 は、フェライト粒径とアレスト性能との一般的関係を示したものであり、フェライト粒径以外の支配因子が作用しているであろうことは、Fig.1 に示したとおりです。しかしながら、本開発鋼の破面には、セパレーションは観察されておりません。

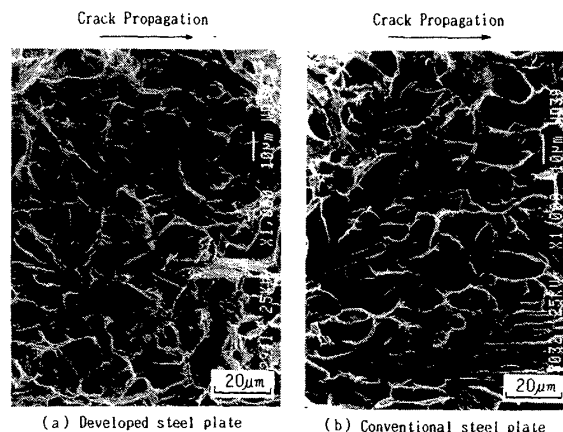


Photo 1 Examples of fracture surfaces