

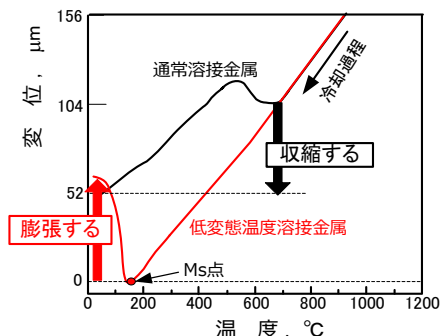
LTT伸長ビード溶接法、NKより溶接施工法承認を取得

大阪大学、長崎総合科学大学、(株)三和ドックが研究主体となり、アドバイザーとして日本郵船(株)、(株)神戸製鋼所、矢島材料強度研究所、志賀強度・接合研究所が参加して研究開発※1を行いました。「低変態温度溶接材料を用いた伸長ビード角回し溶接法 (LTT 伸長ビード溶接法)」が、このたび日本海事協会の溶接施工法承認※2を取得いたしました。

1. 低変態温度溶接材料について

一般に溶接部には溶接金属の収縮により大きな引張残留応力が発生しますが、低変態温度 (LTT) 溶接材料は冷却過程で変態膨張を生じたまま室温に至るため、逆に大きな圧縮残留応力を発生させることができます。

この性質をうまく利用し、疲労亀裂の発生が多い角回し溶接部の疲労強度向上をめざして研究開発を行いました。



LTT 溶接金属の変態挙動

2. 船舶修繕工事での活用に向けて

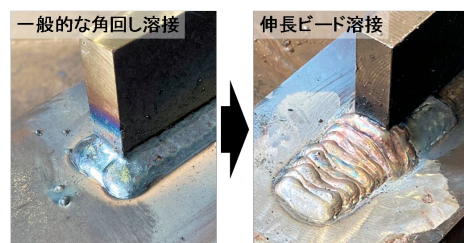
船舶に生じた疲労亀裂の再発を防止するためには、応力状態を把握した上で構造の変更や増厚を行う必要がありますが、限られた修繕期間では抜本的な対策を採れないケースが少なくありません。一方で、開発した LTT 伸長ビード溶接法を適用すれば、溶接を行うだけで疲労強度が大幅に向上するため、有効な再発防止策となることが期待されます。

開発にあたっては船舶修繕現場の環境や制約条件を念頭に、下向・横向・立向上進・上向の全溶接姿勢で適用できる LTT 溶接材料の開発と施工方法の確立を行いました。また、靱性特性や耐腐食性に問題が無いことも確認いたしました。

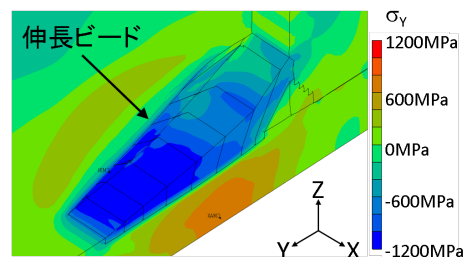
3. 研究成果と今後の展望

実施した多数の疲労試験により、下向・横向・立向上進の3姿勢では目標とした従来比4倍以上の疲労寿命延伸を達成し、上向姿勢も一部課題は残るものの十分な寿命延伸が見込まれる結果を得ました。今後は今回承認された溶接施工法に従い、実船への試適用を進め、効果の検証を行ってまいります。

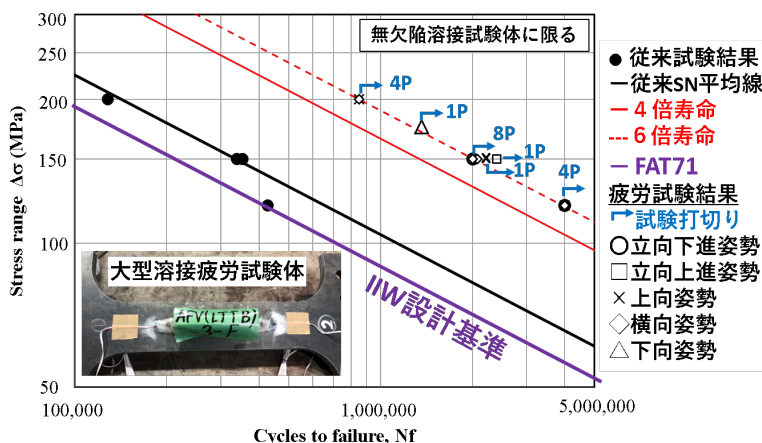
また、本溶接法は船舶修繕に限らず、新規溶接構造物などの疲労寿命向上にも貢献できる技術であるため、他分野への応用についても模索してまいります。



従来法と LTT 伸長ビード溶接法



数値解析による残留応力分布計算結果



全溶接姿勢の無欠陥試験体の疲労試験結果

- ※1 本研究は、日本海事協会の業界要望による共同研究スキーム、及び科学技術振興機構研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)の支援を受けて実施いたしました。
- ※2 鋼船規則 M 編の規定に基づき、その施工について承認されたもの。

【本件に関するお問い合わせ先】
株式会社三和ドック 設計部 松崎 まで
Tel : 0845-26-1111
E-Mail : t.matsuzaki@sanwadock.co.jp