

1. 緒言

船舶の衝突、暴風による車止めへの衝突などの突発的過大荷重、あるいは長期の苛酷な使用による老朽化などにより、コンテナクレーンやアンローダーに代表される大型荷役機械の鋼構造部分は、過大な面外変形を被る危険性が高く、実際にも数多くの損傷例があるようである。

本研究は、これら有害とみなされた面外変形を現場で矯正するとともに、補強を行なった場合の修復効果を、圧縮パネルの座屈試験により調査したものである。

2. 試験

試験体は板厚 8 mm、全幅 780 mm、長さ 1500 mm の S541 製鋼板 5 枚を用いた。予め、試験機にて座屈変状をつけた試験体は、(1)補強板のダブリング溶接、(2)冷間加力矯正と補剛リブ溶接の併用、(3)熱間加力矯正後補剛リブ溶接、(4)熱間加力矯正のみ、(5)高カボルトを用いた補強板ダブリング、の 5 つの方法を用いて修復を行なった。5 種の修復法(試験体)を Fig. 1 に示す。以上の修復後再び圧縮試験を行ない、圧縮耐荷力の観点から各補修法に評価を加えた。試験装置はパネルの支持条件と明確にするため、できるだけ 4 辺単純支持条件に近くなる様に、側辺の回転および縦横方向の面外変位が自由となる様な支持装置を製作した。座屈試験における測定は、パネル表裏の 2 面に 1 対ずつ歪ゲージを設置し、各部の応力分布と荷重ステップ 5 トン毎に計測記録するとともに、パネルの面外変形を変位計を用いて計測記録した。

3. まとめ

5 種の修復法は、いずれも健全な圧縮板の強度と同等以上の強度回復が可能であるが、実施にあたってはいくつかの留意点がある。(1)面外変形を矯正せず変状部のみを覆うように補強板をすみ肉溶接にてダブリングして修復する場合、補強効果を高める為には、変状部を含み健全部のある程度広い範囲にわたってダブリングする必要がある。(2)冷間または熱間にて変状部を加力矯正した後、リブを断続溶接し補強する場合、修復後の圧縮耐荷力は、4 辺単純支持の補剛板として算定すれば充分安全である。(3)熱間に加力矯正する場合、最大面外変形量が充分小さく矯正できれば、健全パネルと同程度の耐力を確保し得る。(4)高カボルトを用い補強板を母材変状部に緊結し、面外変形の矯正と面外剛性の増加を行なえば、極めて高い強度上昇が期待できる。但し、補強板は健全部にも伸ばしておく必要がある。

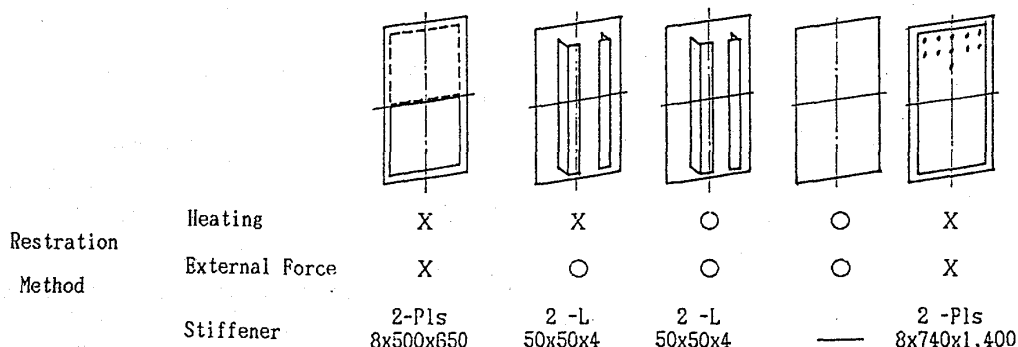


Fig.1 Test Panels (Restriction)