

29-2 Stress Analyses and Safety Assessment of Welded T-Joints

環境システム工学科 特別研究員 王 波
環境システム工学科 教授 黒羽 啓明
環境システム工学科 教授 牧野 雄二

本研究は、鋼構造の溶接接合部に亀裂が発生し、これが進展して破壊に至る現象を解明することを目的として行ったものである。このために、予歪みを与えた鋼材と予歪みを与えていない鋼材を用いた溶接T継手を引張と曲げの複合荷重のもとで、溶接止端部に生じた亀裂が進展して破壊に至らしめる載荷実験を行った。また、予歪みの有無に加えて、板厚の影響についても研究を行った。さらに、実験と同じ溶接T継手を有限要素法によってシミュレーションを行った。引張や曲げによって与えた予歪みによる残留応力や残留歪みの分布は弾塑性の梁理論によって解析した。この結果、梁理論の結果と有限要素法の解析結果は非常に良く一致すること、予歪みを受けた溶接T継手の変形能力と破壊耐力は予歪みを受けた材料の歪み硬化の性質から予歪みを受けていないものより低くなることを明らかにした。

塑性理論に基づいて、引張と曲げの複合荷重のもとでのT継手の塑性崩壊荷重が導いた。この塑性理論による解析結果は、有限要素解析よりT継手実験の崩壊荷重をうまく推定している。また、この論文では欠陥のあるT継手の構造安全評価とこの構造の破壊挙動を研究した。CEGB R6タイプの破壊評価手順に従って、亀裂をもったT継手の崩壊荷重と亀裂進展荷重が非線形有限要素解析によってなされた。亀裂がないT継手の塑性崩壊理論から、亀裂をもった崩壊荷重は「面積低減係数」の考えを用いて計算できることを示した。最後に、2つの評価パラメータがCEGB R6の崩壊評価ダイアグラムの限界曲線と比較検討された。その結果、CEGB FADが欠陥をもったT継手の評価に適していることを示した。

(Memoirs, Faculty of Engineering, Kumamoto Univ., Vol.XXXX, No.3, pp.289-312(1996.1))