

29-11 Crack Initiation and Failure Criterion for 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

阪神大震災において、多くの鋼構造物が亀裂の発生と進展による損傷を被ったように、構造物が十分な塑性歪を受けた後に溶接止端部に延性的なマクロな亀裂が発生し、この亀裂が構造物の早期の破壊を引き起こすことを見受けられる。それ故に、構造物におけるマクロな亀裂発生を予測することが重要なことになる。さらに、亀裂成長の挙動を解明することと鋼構造物の欠陥がどのような現象を引き起こすのかを評価することは重要なことである。

微視的な観点からは、損傷は小さなボイドの発生と結合に関係している。損傷進行中は累積された塑性ひずみと応力の3軸成分がマクロな亀裂発生に影響する2つの重要な要因である。本論では、Lematreの損傷モデルに基づいて、溶接構造物の損傷限界をマクロな亀裂の発生を予測することで導いた。プログラムABAQUSを用いた非線形有限要素解析で溶接T継手の応力の3軸成分と累積塑性ひずみを求めた。この数値解析の結果を用いることによって、溶接T継手のマクロな亀裂発生を精度良く予測することができた。

CEGBに示されている破壊評価の手順は、FAD（破壊評価ダイアグラム）法に基づいており、この方法を修正したCEGB R6法がMilneによって提案されている。本論では、修正CEGB R6安全評価法を欠陥をもつ溶接T継手適用した。このとき、塑性崩壊荷重と亀裂が存在する溶接T継手のJ積分値の2つの評価パラメータをFE解析で求めた。亀裂が存在するT継手の実験は、引張と曲げの複合荷重のもとでなされたが、その実験結果を通して、修正CEGB FADは欠陥をもつ溶接T継手の安全評価として適切であることが分った。

(International Seminar on Quasi-Impulsive Analysis, Osaka, pp.A5 1-11(1996.11))