

有効切欠き応力概念を用いた止端仕上げ面外ガセット溶接継手の
ルート疲労破壊防止法の検討

森 猛* 鈴木 俊光** 大前 暢** 村上 貴紀** 射越 潤一**

*法政大学 **日本橋梁建設協会

鋼桁橋の主桁・横桁交差部などに用いられる面外ガセット溶接継手の疲労破壊起点は、高い応力集中が生じる回し溶接止端であることが多い。しかし、疲労強度改善のために溶接止端をグラインダなどで仕上げた場合には、止端ではなく溶接ルートが起点となることがある。ここでは、溶接止端を 5mm 程度に仕上げた面外ガセット継手のルート破壊防止法を確立することを目的として、モデル試験体の疲労試験と試験体を対象とした有限要素応力解析に加えて、主板厚やガセット厚を変数としたパラメトリックな有限要素応力解析を行っている。

疲労試験においては、溶接止端仕上げ、溶接溶け込み深さ、溶接脚長を変えた 5 種類の試験体を用いている。そして、これらの試験体の解析においては、ルート先端の形状の特異性を考慮できるとされる有効切欠き応力概念を用いて、ルート先端と仕上げた溶接止端の応力集中を比較することにより、疲労破壊起点の検討に有効切欠き応力概念が有効であることを示している。その上で、主板厚、ガセット板厚、溶接サイズ、溶接形状、そしてガセットの長手方向と板厚方向の溶接溶け込みをパラメータとした 3 次元弾性有限要素応力解析を行い、それらのパラメータが溶接ルートと止端の有効切欠き応力に及ぼす影響を明らかにしている。そして、ルート破壊を防止する方法として「ガセット端の長手方向の溶け込み深さを主板厚の 2 倍以上とする」という JSSC 指針の推奨は適切である、これによりルートの有効切欠き応力は止端の約 70% となる、という実用的な結果を示している。

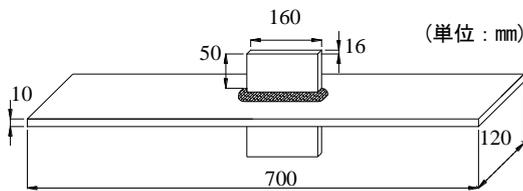


図 1 試験体の形状・寸法

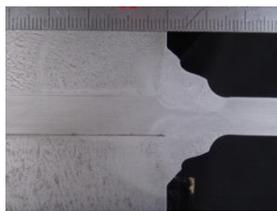


図 2 断面マクロ写真

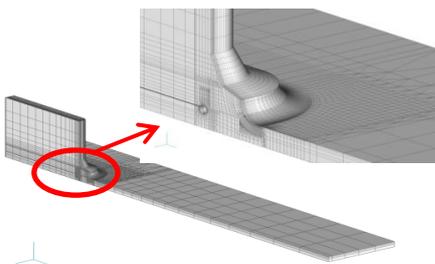


図 4 要素分割図の例

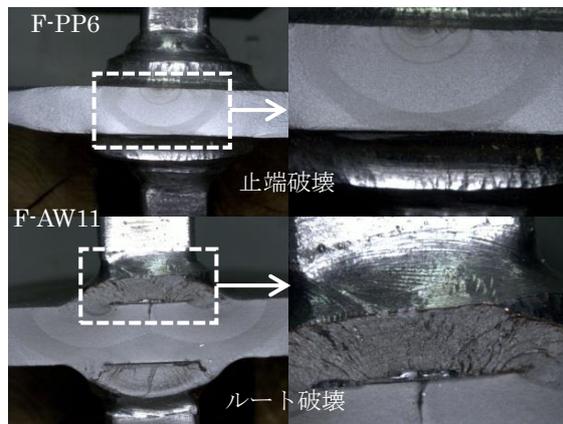


図 3 ビーチマークを有する疲労破面

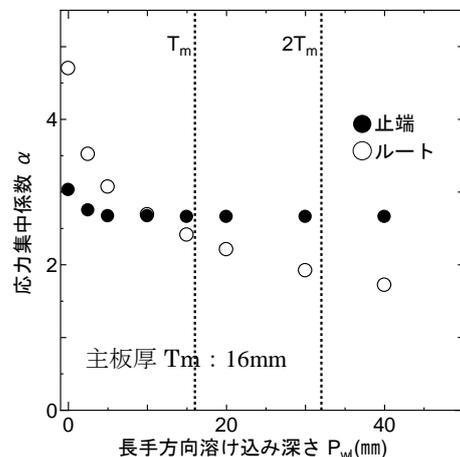


図 5 応力集中係数と溶け込み深さの関係