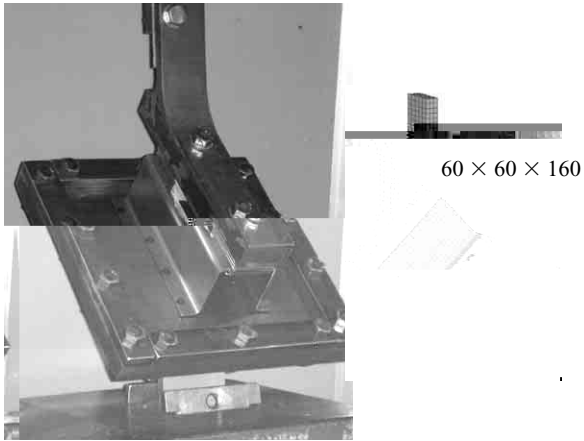


## 1. はじめに

力鋼板を使いこなすには、スプリングバックの予測を正確に行うことが重要となる。JFE スチールでは、CAE（







また、解析モデルに特殊な要素を必要としないため、車両全体の大きな衝突解析モデルにも適用が可能である。

## 5. 自動車部材の溶接部疲労寿命予測

JFE スチールでは、プレス成形解析や衝突解析以外に、CAE による自動車構造部材の疲労寿命予測技術も確立している。JFE スチールの疲労寿命予測解析の特徴は、溶接部の細かいメッシュ分割を必要とせず、比較的粗い要素の FEM モデルで精度良く疲労寿命を予測できることである<sup>6)</sup>。以下に、スポット溶接部評価手法について説明する (Fig. 15)。スポット溶接のモデルはナゲット径と同等以上のメッシュサイズを有するシェル要素で鋼板をモデル化し、スポット溶接部はバー要素でモデル化する。まず、せん断、はく離などの種々の単純な疲労試験により疲労寿命を求める。次に、この疲労試験の FEM 解析を行い、スポット溶接部の評価指標として「構造応力」を定義し、これを利用する。この「構造応力」はバー要素と共有するシェル要素

の節点に働く面外方向力、せん断力および曲げモーメントを用いて求める。ここで、先に実験で求めた疲労寿命と FEM 解析から得られた構造応力を対応付け、構造応力・疲労寿命のマスターカーブを作成する (Fig. 16)。この手法によると、鋼板の継ぎ手形式や板厚が異なっても小さなバンド幅でマスターカーブを作成することができる。実部材の疲労寿命予測をする場合は、実部材の FEM モデルを作成し、得られた「構造応力」とマスターカーブから、疲労寿命を導き出すことができる。

実部材の寿命予測として、Photo 1 に示す 2 つのハット断面部材を T 字型に結合した構造モデル部材を用いて、疲労試験と FEM による疲労寿命予測を行った。Photo 2, Fig. 17 は、X 方向に負荷を与えた時の試験結果と寿命予測結果である。バー要素の節点に働く力とモーメントを用いて評価していた従来法では疲労破壊危険部および疲労寿命の予測は実験と大きく異なっていたが、本手法によれば疲労破壊危険部の位置、さらに疲労寿命の予測結果は試験結果と良く一致した。本手法は、複雑な自動車実部品への適用もすでに行っており、疲労寿命の予測が可能となっている。また、この「構造応力」を利用した疲労寿命予測手法はアーク溶接に対しても適用が可能であり、アーク溶接の薄板溶接構造部材においても、精度良く疲労寿命予測が

