

# 逆解析を用いた CAE の 材料パラメータ同定

大同大学  
西脇武志\*

## 高度化する材料モデルのパラメータ

高張力鋼板やアルミニウム合金板などの難加工材料の適用が増加している。これに伴い、プレス加工のシミュレーションの重要性も増加し、その予測精度の向上が強く求められるようになっていく。予測精度向上のための1つの方策としては、材料の変形特性を正確に表現できる材料モデルの使用であり、吉田上森モデル<sup>1)</sup>のような移動硬化モデルの使用によるバウシinger効果の表現や YLD 2000-2 D のような高次降伏関数の使用による異方性材料の多軸応力下の変形挙動の再現が行われるようになってきた。しかしながら、材料モ

デルの高度化に伴って、そのパラメータをどのように決定するのが問題となる。材料試験の煩雑さもさることながら、実験で求めた材料試験結果から材料パラメータを決定するのは、容易ではない。これらの材料パラメータは、実験結果から陽にパラメータを求めることができないものも多く、逆問題として、多数回のシミュレーションを実施して材料パラメータを求めることが行われるようになってきた。

## 最適化手法を用いた 材料パラメータ同定問題

シミュレーションに入力すべきパラメータを計算結果と実験結果を比較することによって逆に求めるのが、逆解析である。逆解析によるパラメータ同定には、最適化手法が使用されることが多く、計算結果と実験結果を一致させることを目的とし

て、そのための入力パラメータの最適化を行っていく。材料パラメータの同定問題においては、材料パラメータそのものを設計変数  $x(x_1, x_2, \dots)x$  とみなし、材料試験結果と解析結果の差異が最小になることを目的とした最適化問題として問題設定を行っていく。また、具体的な目的関数には、引張試験であれば、実験の荷重-変位曲線と解析結果の曲線の平均二乗誤差  $\epsilon(x)$  を設定する (図1)。ここで  $P$

\* (にしわき たけし) : 工学部機械工学科 教授  
〒457-8530 名古屋市南区滝春町 10-3  
TEL : 052-612-6651 (内線 2505) FAX : 052-612-5623

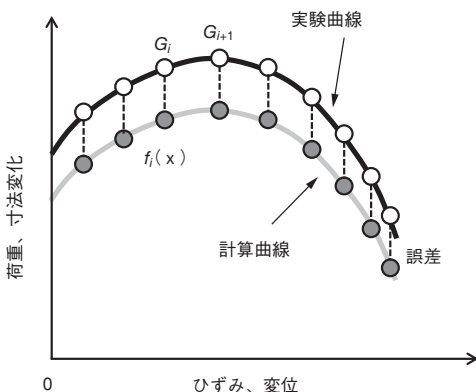


図1 実験曲線と計算曲線の誤差評価

$$\epsilon(x) = \frac{1}{P} \sum_{i=1}^P \left( \frac{f_i(x) - G_i}{\text{Max}|G_i|} \right)^2$$