

トピック

薄板の複曲面成形における板厚内応力分布の測定

千葉大学工学部機械工学科・第10講座

曲げ成形における成形時の応力分布は、スプリングバックに大きな影響を及ぼすため、成形品の精度を決定する重要な因子である。特に、複曲面状の成形品においては、板面内の各部ごとに板厚内の応力分布が異なり、スプリングバックを推定することは難しいとされている。

千葉大学工学部機械工学科第10講座では、従来から薄板を球面およびくら形を主体とした複曲面状に成形する場合について研究しているが、成形時の板厚内応力分布を明らかにするため、成形後の試片の残留応力を薄層除去法により測定し、その値から成形時の応力分布を計算により求めた。

実験では、まず二方向ひずみゲージ (KFC-2-D16-23) を貼ったアルミニウムの試片を複曲面成形し、成形中およびスプリングバック時の表面ひずみの変化を測定した。次いで、ひずみゲージの周囲を一辺が10~15mmの小片に切断し、切断時の表面ひずみの変化も測定した。そして、小片のひずみゲージが貼ってある面をシリコンゴムで被覆し、リード線部分もポリエチレンチューブにより保護した。シリコンゴムが硬化したのち、その小片を水酸化カリウム3規定の水溶液中に浸し、定電流装置の陽極につないだ。対電極(陰極)には白金線を用い、電流密度を一定として5分おきにデジタル測定システム (UCAM-5A) により2方向のひずみ値を測定した。水酸化カリウムの水溶液中で、アルミニウムは徐々に溶解し、溶けた層に残留していた応力が開放されることにより、反対側の面に貼ったひず

みゲージの測定値が変化するが、その測定値は、RS-232 Cインタフェースを通してパーソナルコンピュータに送られた。そこで小片の状態で残留する応力が計算された。この一連の実験は、同一の測定点の表・裏面について、板厚の半分以上が溶けるまで行われ、その結果、板厚内全体での応力分布が得られた。更にその応力分布をもとにして、切断時およびスプリングバック時のひずみ変化から計算した応力変化を加え合わせることによって、複曲面成形時の板厚内応力分布が求められた。

