

まえがき = 電磁力を利用した成形法（電磁成形法）は、1960年代に米国で考案¹⁾された高エネルギー速度加工の一種で、高速変形、および非接触加工が特徴である。同成形法は、プレス成形法と比較して金型点数削減が可能であり、成形と接合の同時加工による工程削減や複雑形状の成形なども期待できるため、実用化に向けた研究が行われてきた^{2),3)}。

当社においても、電磁成形法によってアルミニウム合金円管を拡管加工し、パンパステイとして利用したアルミニウム合金製パンパシステム(図1)を開発した。同システムは、従来の鋼製パンパシステムと比較して軽量であることに加え、成形と接合を同時に行うことによるトータルコスト削減を達成した⁴⁾。

一方、電磁成形は電気回路、電磁場、動的変形が複雑に関係した、変形時間 10^{-4} sオーダーの高速変形現象であるため、変形挙動の把握ならびに装置の適正化が難しいという課題があった。これを解決するため、用途に応じたさまざまなシミュレーション手法による検討が行われている^{5)~10)}。

筆者らは、電磁成形に適し最も用途の広い有限長円管

の電磁成形を対象に、半径方向の均一変形のみを考慮することで、簡便に円管の変形挙動を計算できる電磁成形

形に用いるものであるが、そのメカニズムは以下となる。
コンデンサに蓄えた電気エネルギーをインダクタへ
瞬間的に解放する。

10^{-7}Hm^{-1}

なお、円管の変形を考慮した場合には、式(7)、(8)から、拡管変形(

に大きい場合を除き，その解は次式となる。