

## 展開ブランクのプレス加工による深い容器の成形

キーワード：展開ブランク、深絞り、一工程成形、多品種少量生産、金属薄板

### はじめに

現在の金属プレス加工業の抱える技術課題には、自動化・省力化や安定した高品質製品の供給、高付加価値化や多品種少量生産への対応などがありますが、中でもプレス加工の苦手とする「多品種少量生産への対応」については、金型の汎用化・簡易化といった型費の低減や加工技術開発による工程短縮などが主たる課題になります。例えば図1に示すように、単純な円筒容器を成形する場合でも、その深さが深くなるほど、初絞り～再絞り～再々絞り・・・と多工程の成形が必要になり、金型もそれだけの数が必要になります。

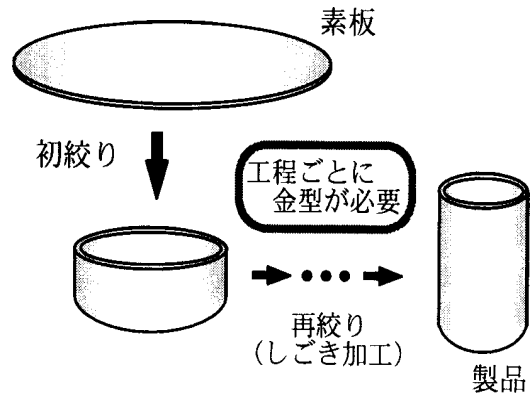


図1 一般的な深い容器の成形方法

### 展開ブランクのプレス加工

当所では、京都工芸繊維大学の山口教授の研究グループ<sup>1),2)</sup>とともに、フランジ部の絞り抵抗を減少させるためにフランジの一部を切り取った展開ブランクを用いて、深い円筒容器および角筒容器の成形を試みています(図2参照)。

この方法では、側壁部分には継ぎ目が残りますがその継ぎ目部にほとんど隙間のない深い容器を一工程で成形することが可能です。安全カバーなどの気密性を必要としない部品ではこのまま使用に供することが可能ですし、後工程で被覆/溶接等の処理を施せば、気密性も保持された一体成形品が得られます。原理的には、パンチストロークなどのプレス機械の制約を受けない限り、かなりの深さまでの容器を一工程で成形することが可能です。

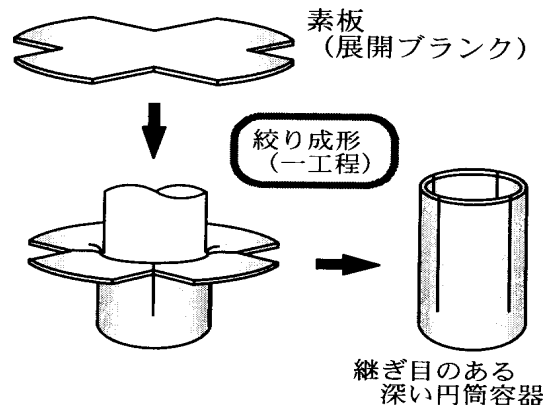


図2 展開ブランクの絞り成形

### 成形品の板厚ひずみ分布と形状精度

図3に成形品の容器底から側壁部までの板厚ひずみ分布の一例(純アルミニウム軟質板の場合)を示します。図中の●印は成形品の継ぎ目近傍のひずみ分布を表し、○印は継ぎ目から十

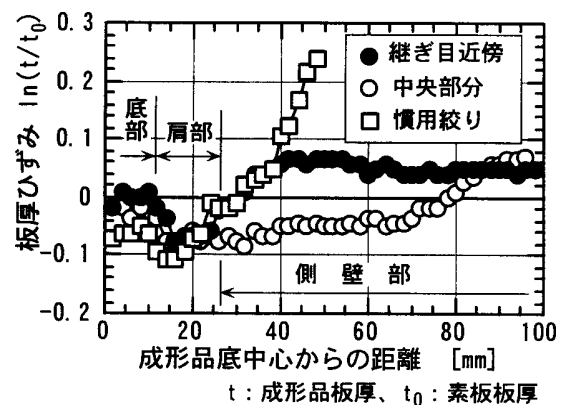


図3 板厚ひずみ分布

分に離れた中央部分のひずみ分布を表しています。図から、継ぎ目近傍では板厚が増加し、中央部分では減少する傾向にあることがわかります。つまり、円周方向にも板厚変化があるということになりますが、その変化は非常に小さく、慣用の円筒深絞り(印、絞り比:2)と比較しても、板厚が均一でかつ深いものが成形できていることがわかります。

軟鋼板や純アルミニウム軟質板ではそれほど顕著ではありませんが、ステンレス鋼板やチタン合金板のような変形抵抗が高くスプリングバックも大きい材料においては、形状精度(円筒容器の真円度)が著しく低下します。図4に回転角度位置と外径変位の関係を示しますが、軟鋼板や純アルミニウム軟質板ではまずまずの精度が得られている(外径変位が零に近いほど形状精度が良い)ことがわかります。これに対して、ステンレス鋼板の場合は特に継ぎ目部(30、120、210、300°付近)が飛び出したようになり、断面形状は四角形に近くなります。この対策としては、金型のクリアランスを小さくして絞りしごき加工を付加するか、絞り抜かずにフランジを残すように加工を終えれば、この飛び出しが抑えられ、形状精度はやや改善されます。

図5に成形品の一例を示します。ここでは円筒容器のみを示していますが、角筒容器の成形も可能です。

## おわりに

これまで、本プロセスの実用化を目指して各種板材に展開ブランクの絞り成形を適用し、基礎データの蓄積を図ってきました。次のステップとしては、継ぎ目部の処理方法も含めて、ターゲット(製品)を絞ったプロセス開発が必要になってきており、今後も検討していきたいと考えています。

## 参考文献

- 1) 山口克彦, 高倉章雄; 平成8年度塑性加工春季講演会講演論文集(1996), p.250.
- 2) 山口克彦, 新原基宏, 高倉章雄, 白川信彦; 第47回塑性加工連合講演会講演論文集(1996), p.343.

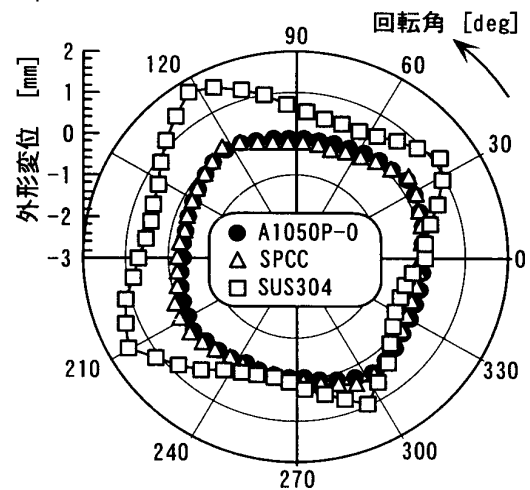


図4 成形品形状精度

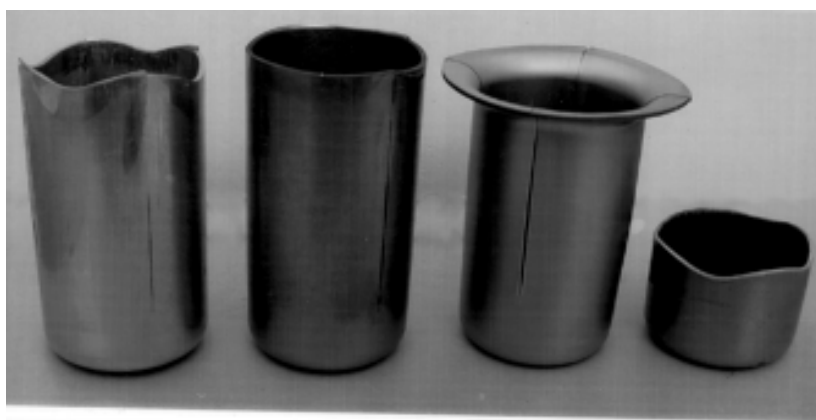


図5 成形品例

製品直径  
約40mm  
写真左より  
A-1050P-0  
SPCC  
SUS304  
慣用の絞り品  
(SPCC)