

板鍛造による局部増肉テーラードブランクの成形とプレス成形への応用

豊橋技術科学大学 森 謙一郎

板鍛造による局部増肉テーラードブランクの成形とプレス成形への応用

豊橋技術科学大学 森 謙一郎 平成19年

— 軽量自動車部品の成形 —

100kg軽量: 1km/l燃費向上

軽量材料の成形

- 超高張力鋼板
- アルミニウム, マグネ, チタン
- 接合

軽量化部品の成形

- 中空部品
- 一体化成形
- 局部増肉テーラードブランク



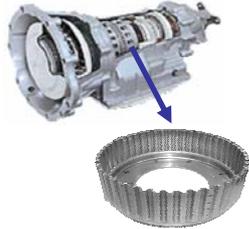
1. テーラードブランク
2. ホイールディスクのプレス増肉成形
3. 軸対称局部増肉テーラードブランク
4. 角筒容器用局部増肉テーラードブランク

プレス絞り強度部品

スチールホイール

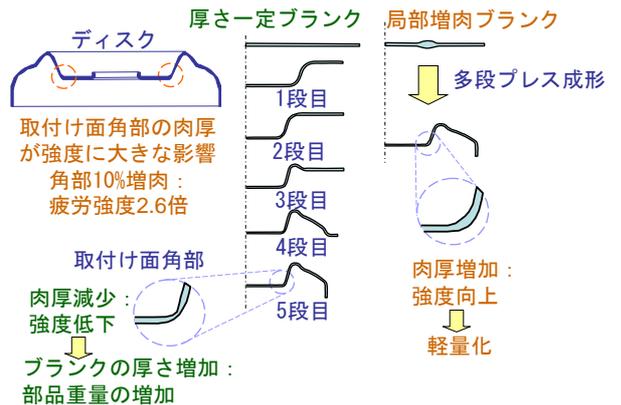


トランスミッション

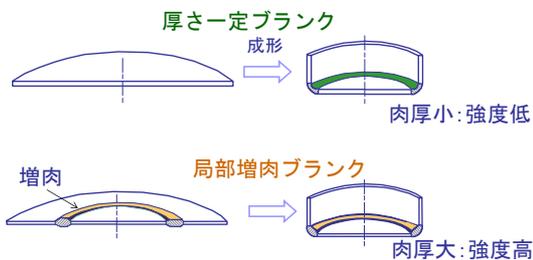


肉厚分布は制御されていない

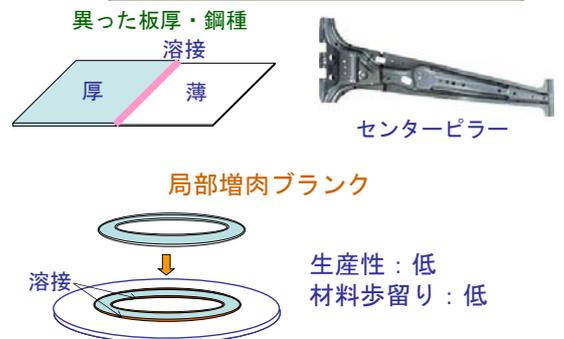
肉厚分布制御による絞り部品の軽量化



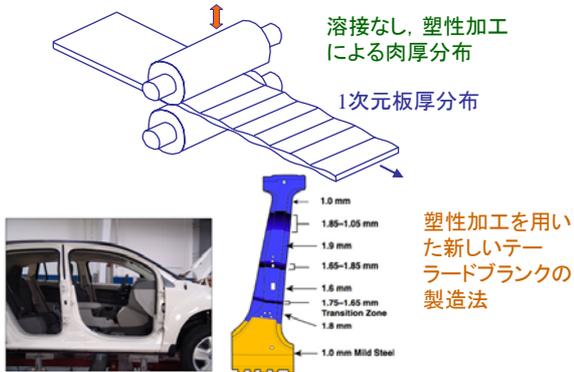
局部増肉テーラードブランクのプレス成形



溶接テーラードブランク



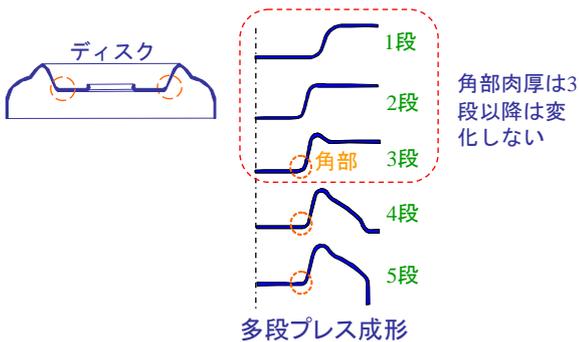
圧延テーラードブランク



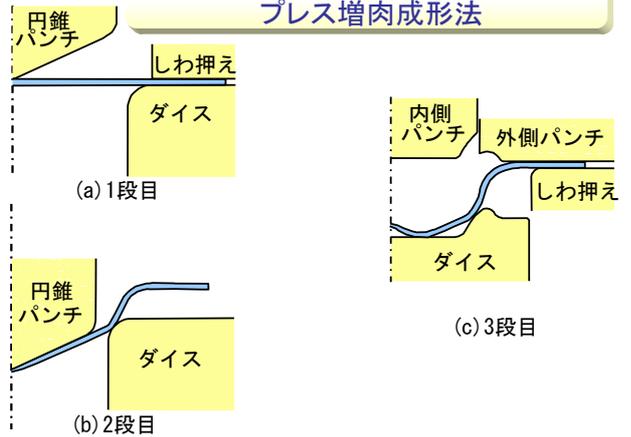
1. テーラードブランク
2. ホイールディスクのプレス増肉成形
3. 軸対称局部増肉テーラードブランク
4. 角筒容器用局部増肉テーラードブランク

ホイールディスクの多段プレス成形

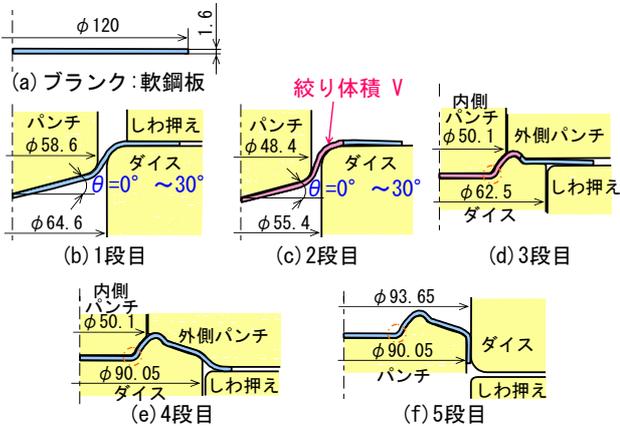
ホイール強度は角部肉厚に大きく影響される



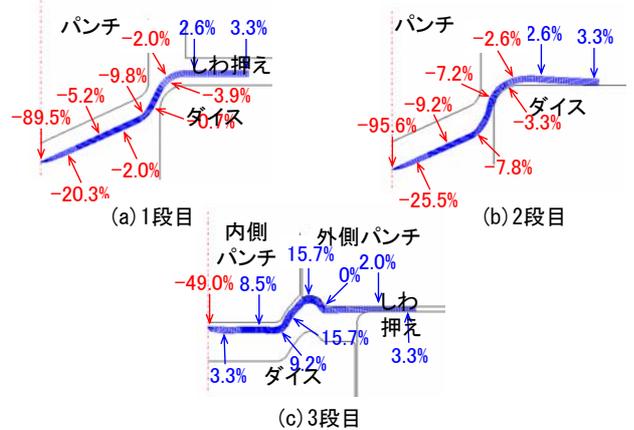
円錐パンチによるホイールディスクのプレス増肉成形法



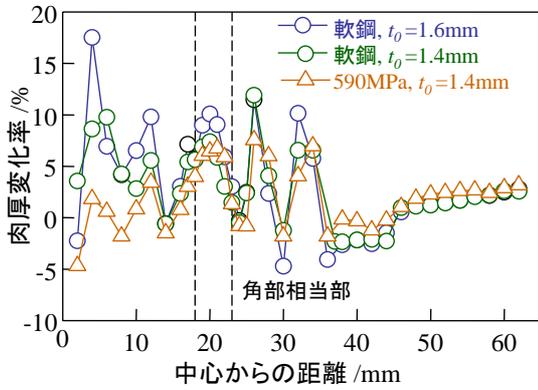
増肉成形用金型



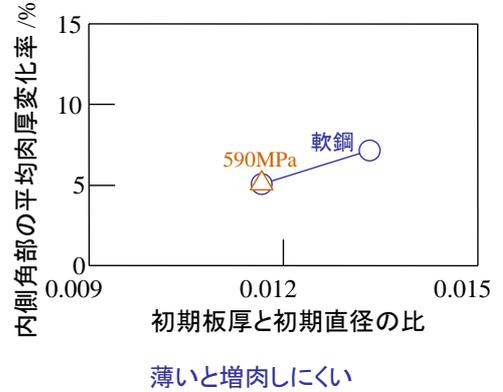
増肉成形における変形挙動 ($\theta=25^\circ$)



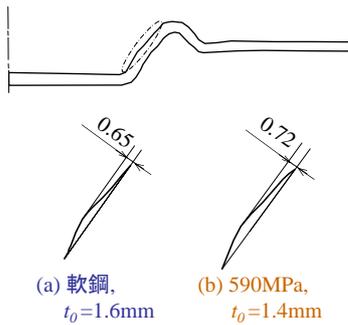
成形体の肉厚分布



内側角部の平均肉厚変化率

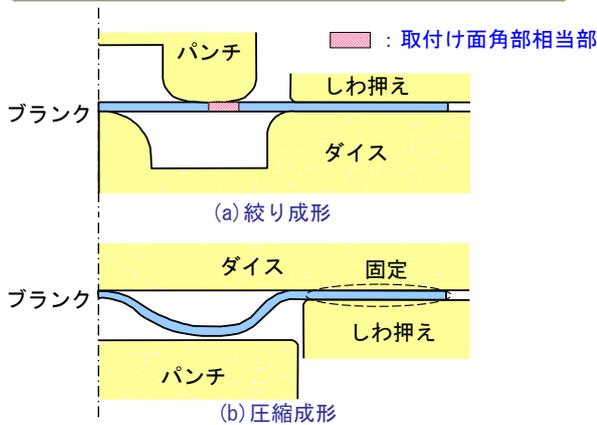


3段階後の形状

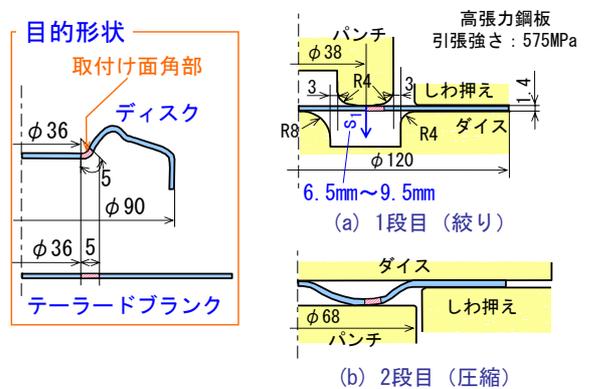


1. テーラードブランク
2. ホイールディスクのプレス増肉成形
3. 軸対称局部増肉テーラードブランク
4. 角筒容器用局部増肉テーラードブランク

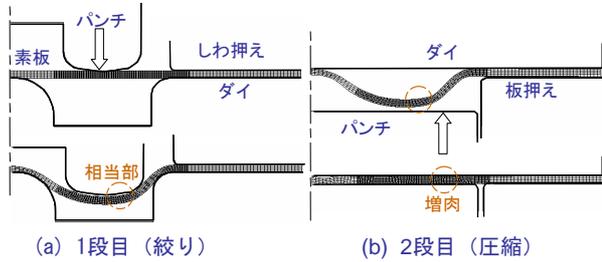
板鍛造によるテーラードブランクの成形法



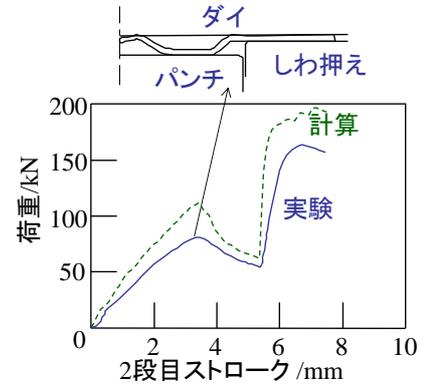
テーラードブランクの板鍛造条件



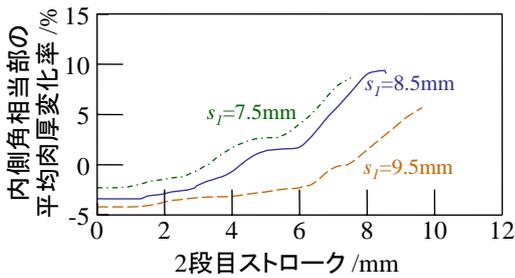
テーラードブランクの板鍛造の有限シミュレーション



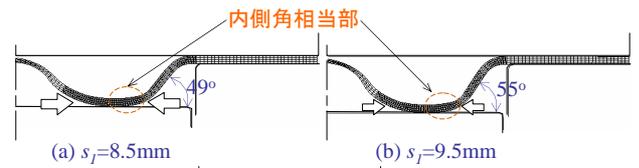
2段目の成形荷重の変化



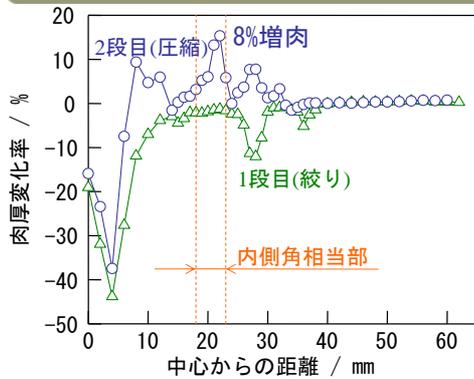
2段目における内側角相当部の平均肉厚の変化



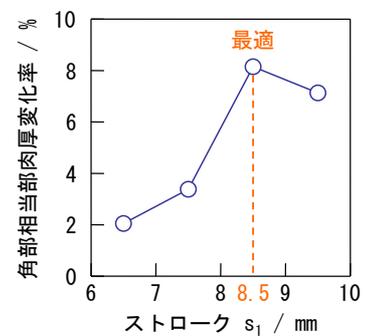
1段目成形後のブランク形状



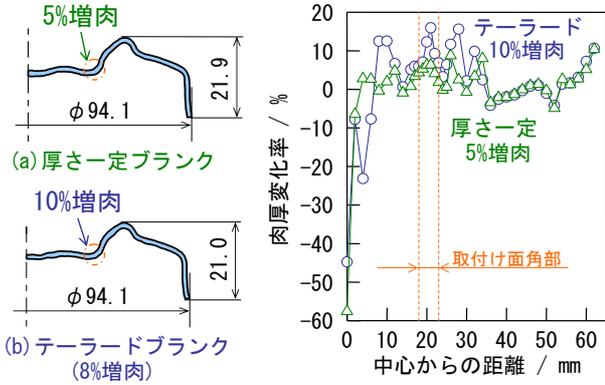
テーラードブランクの肉厚分布の実験結果 ($s_1=8.5\text{mm}$)



角部相当部肉厚変化率に及ぼす1段目のストロークの影響

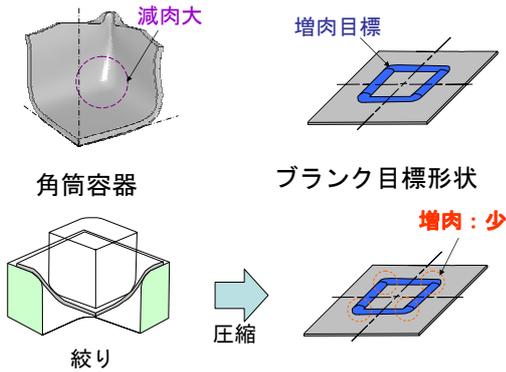


ディスクの肉厚分布の実験結果

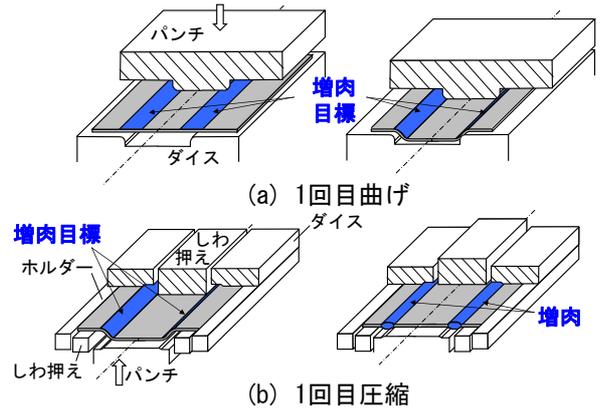


1. テーラードブランク
2. ホイールディスクのプレス増肉成形
3. 軸対称局部増肉テーラードブランク
4. 角筒容器用局部増肉テーラードブランク

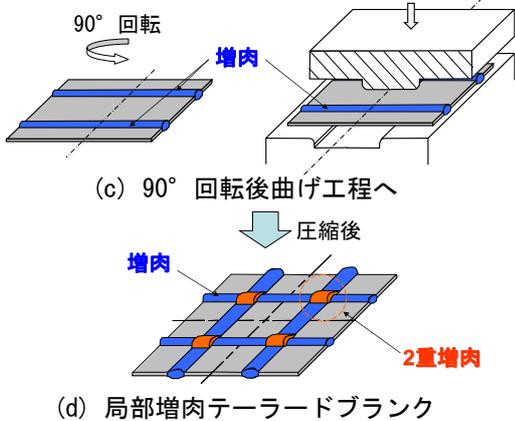
角筒用局部増肉テーラードブランクの絞り成形法



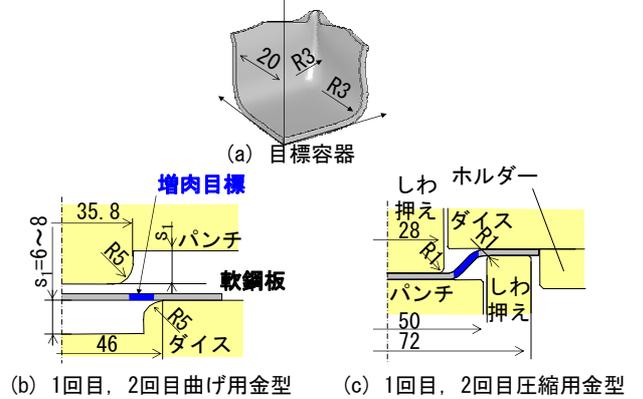
角筒用局部増肉テーラードブランクの板鍛造法



角筒用局部増肉テーラードブランクの板鍛造法

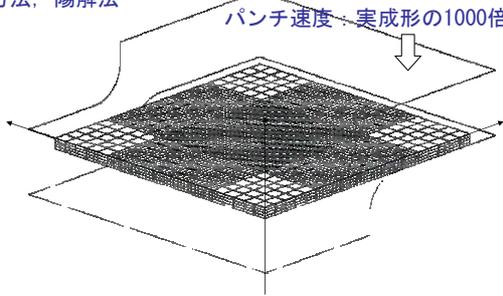


角筒用局部増肉テーラードブランクの成形用金型

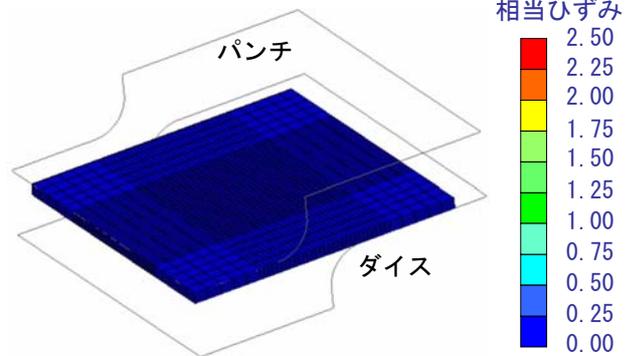


テーラード blanks の板鍛造の有限要素シミュレーション条件

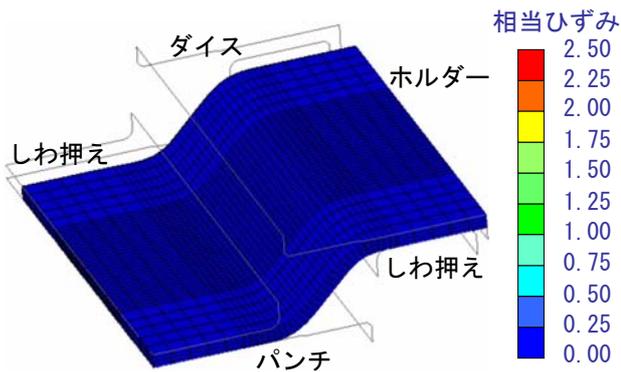
LS-DYNA, 金型, 剛体
 変形抵抗曲線, $\sigma = 609 \varepsilon^{0.186}$ (軟鋼板) 1/4モデル
 解析方法, 陽解法
 パンチ速度: 実成形の1000倍



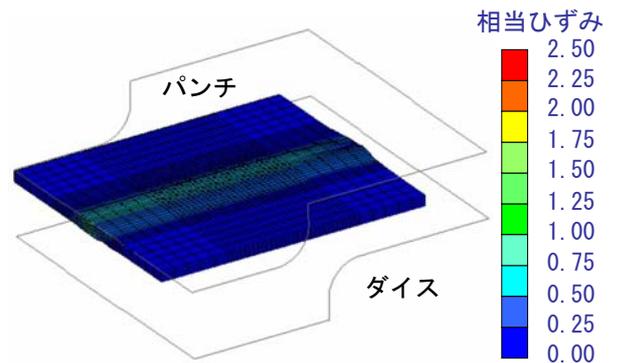
1回目曲げ成形時の変形挙動($s_f=8.0\text{mm}$)



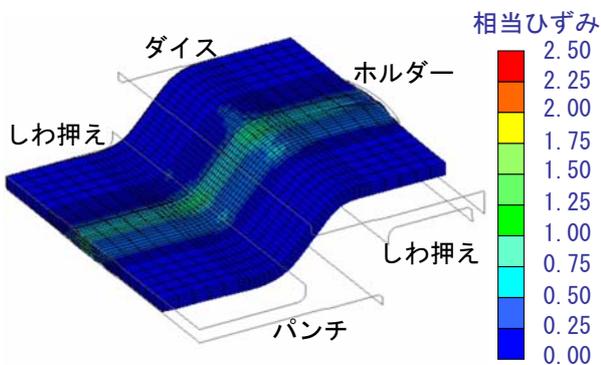
1回目圧縮成形時の変形挙動($s_f=8.0\text{mm}$)



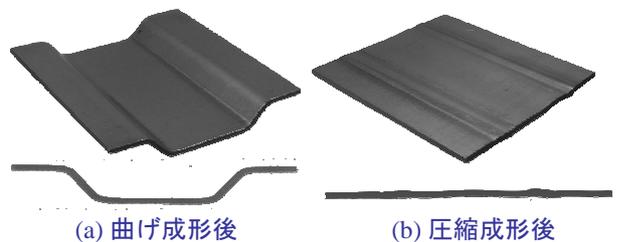
2回目曲げ成形時の変形挙動($s_f=8.0\text{mm}$)



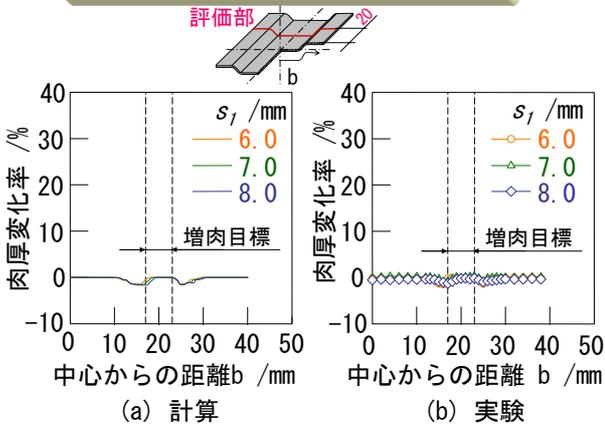
2回目圧縮成形時の変形挙動($s_f=8.0\text{mm}$)



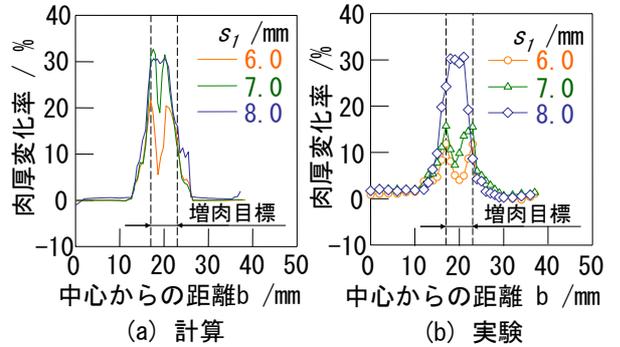
1回目の成形品形状の実験結果($s_f=8.0\text{mm}$)



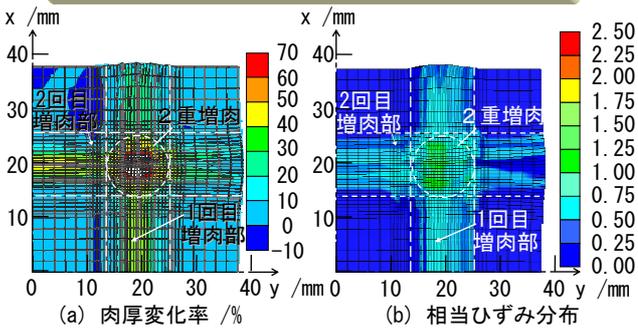
1段目曲げ成形後の板厚分布



1段目圧縮成形後の板厚分布

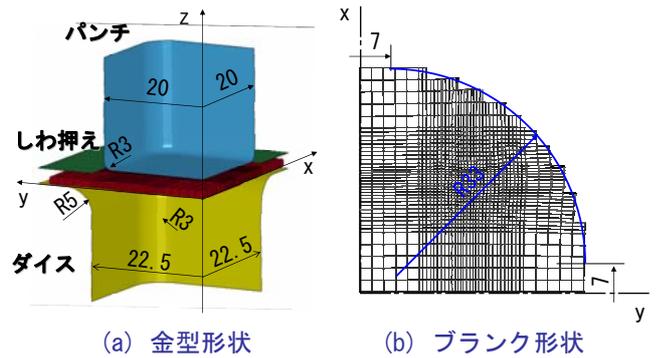


2段目圧縮成形後板厚及びひびずみ分布

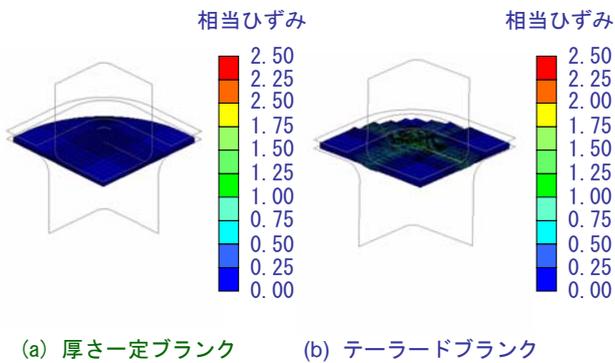


角部は2重増肉・ひびずみ
強度増加：肉厚増加×加工硬化

角筒容器の深絞り加工



角筒容器の深絞り加工における変形挙動



深絞り加工された角筒容器の肉厚分布

