

角筒容器の深絞り性と剛性を向上する 絞り圧縮板鍛造された局部増肉ブランク

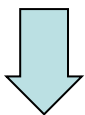


極限成形システム研究室 古谷 友樹

製品

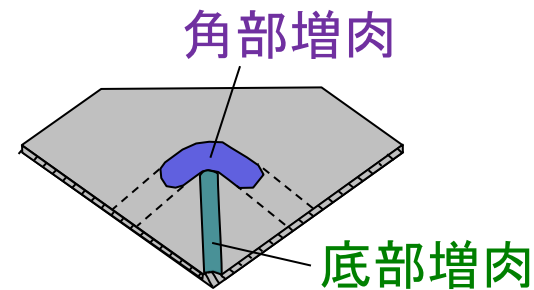
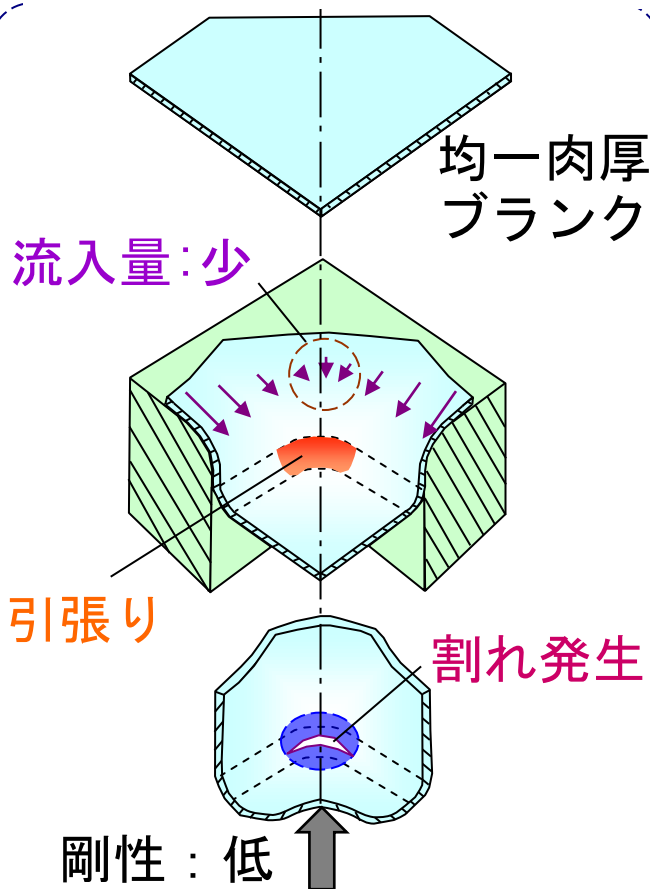


自動車の軽量化

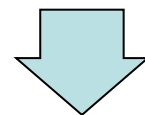


薄肉化

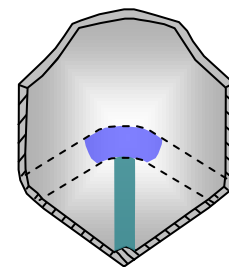
角筒容器の絞り成形



局部増肉ブランク



絞り



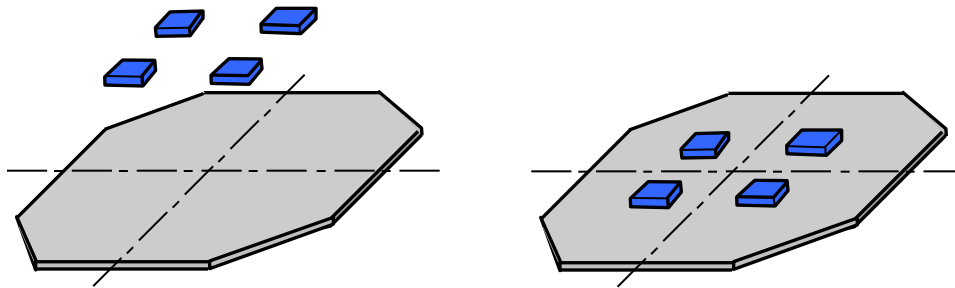
割れ防止

剛性向上

曲げを用いた局部増肉ブランクの製造法

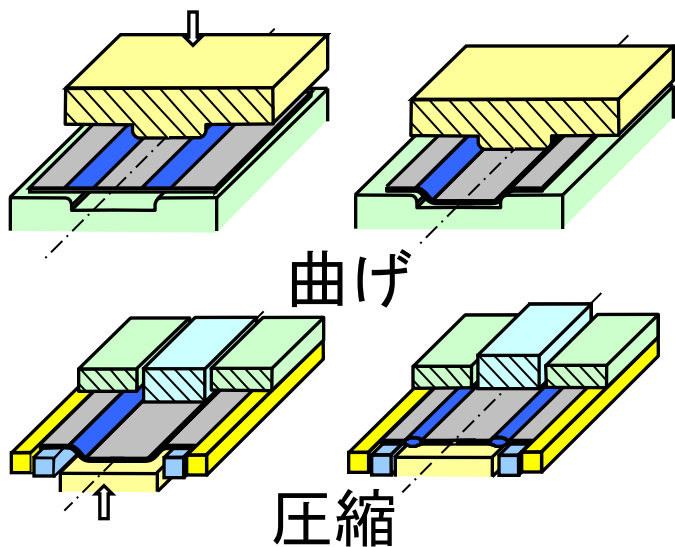


溶接による製造法



溶接時間大
歩留り低下

塑性加工による製造法



2重増肉
増肉
・不要な部分の増肉
・多い工程

角筒容器角部のみを増肉する局部増肉ブランクの
板鍛造法の提案

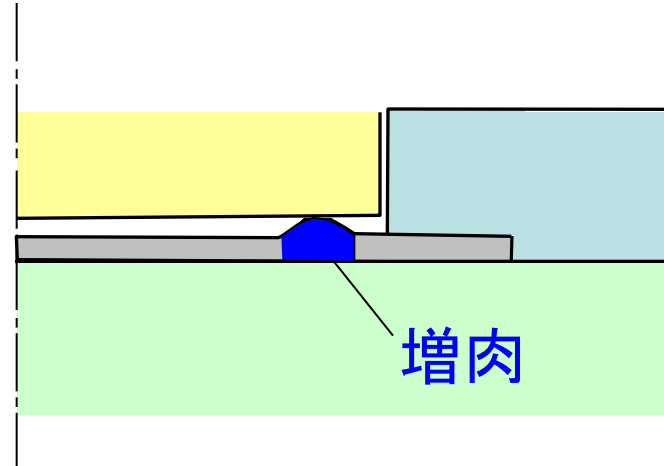
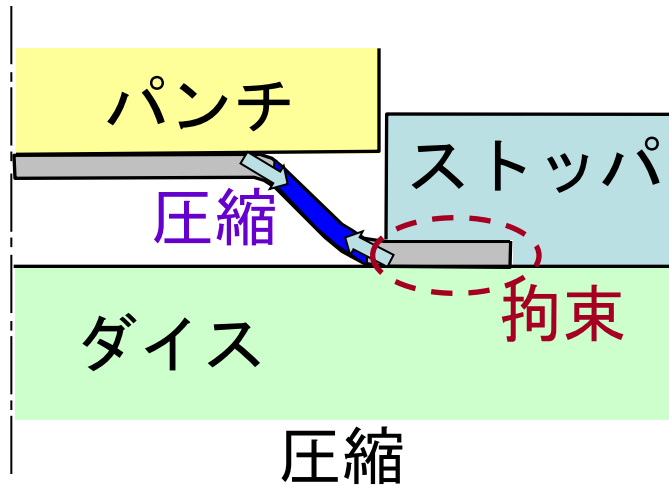
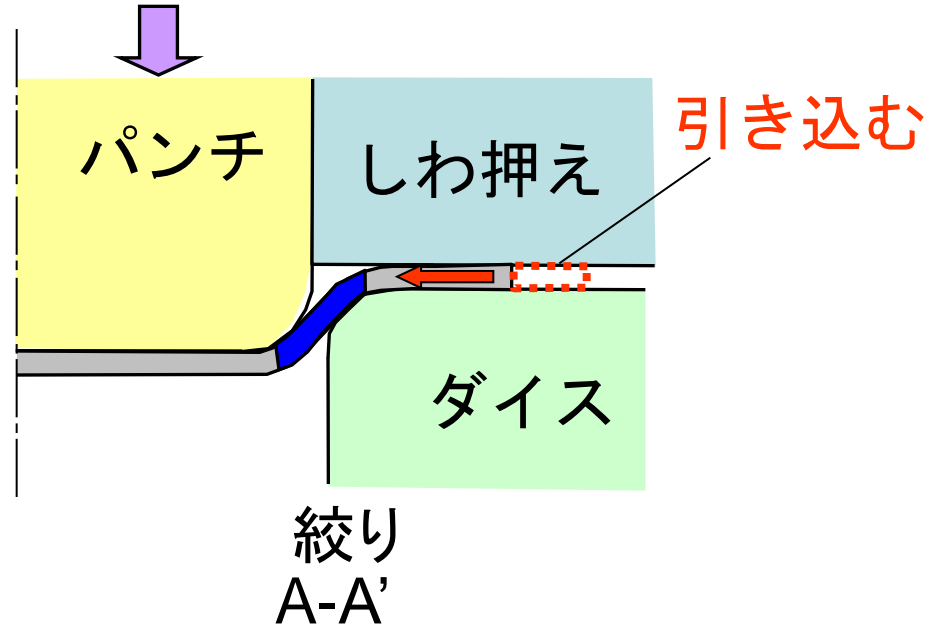
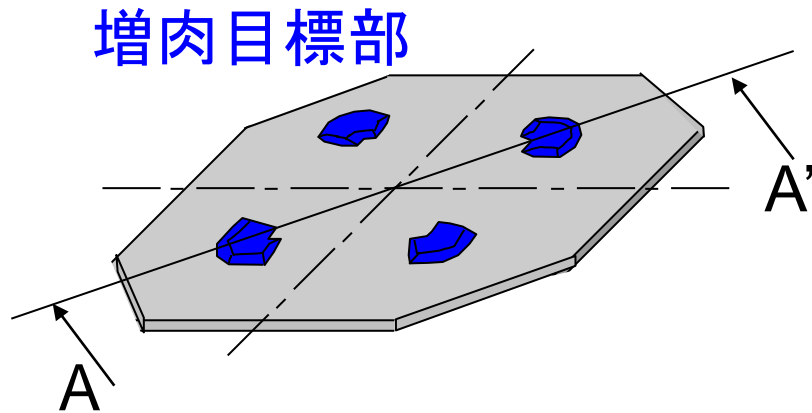
角筒深絞り用局部増肉ブランクの 板鍛造法

局部増肉ブランクの成形結果

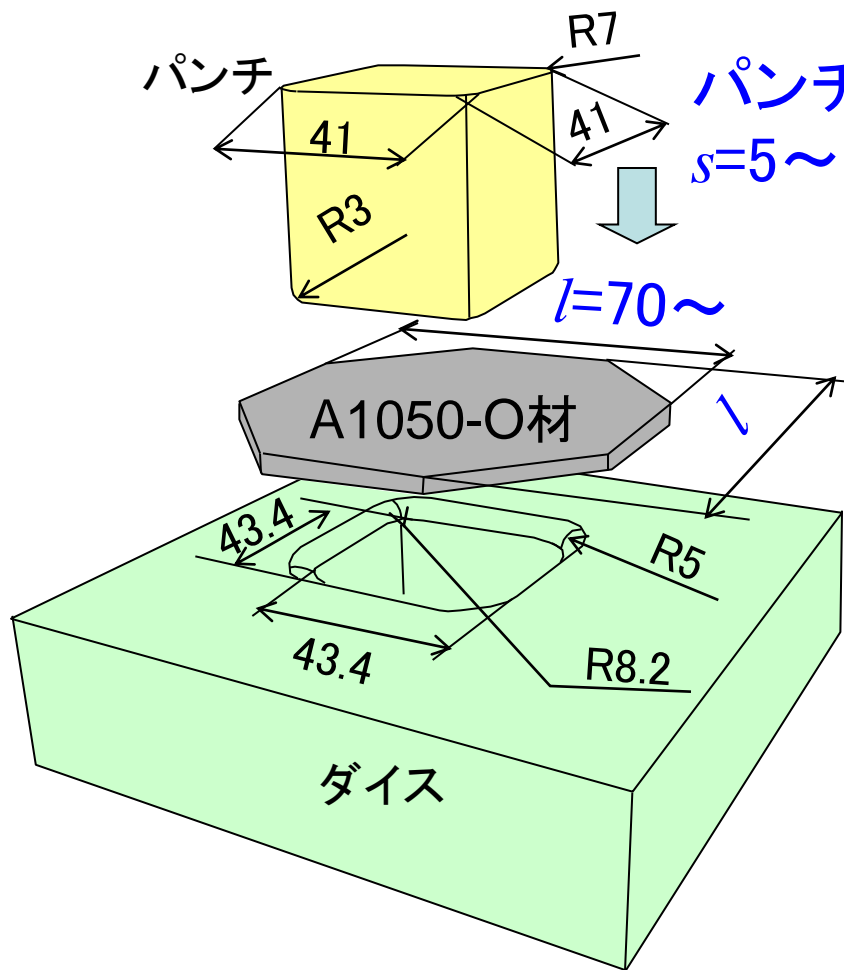
角筒深絞り容器への適用

底部局部増肉による剛性の向上

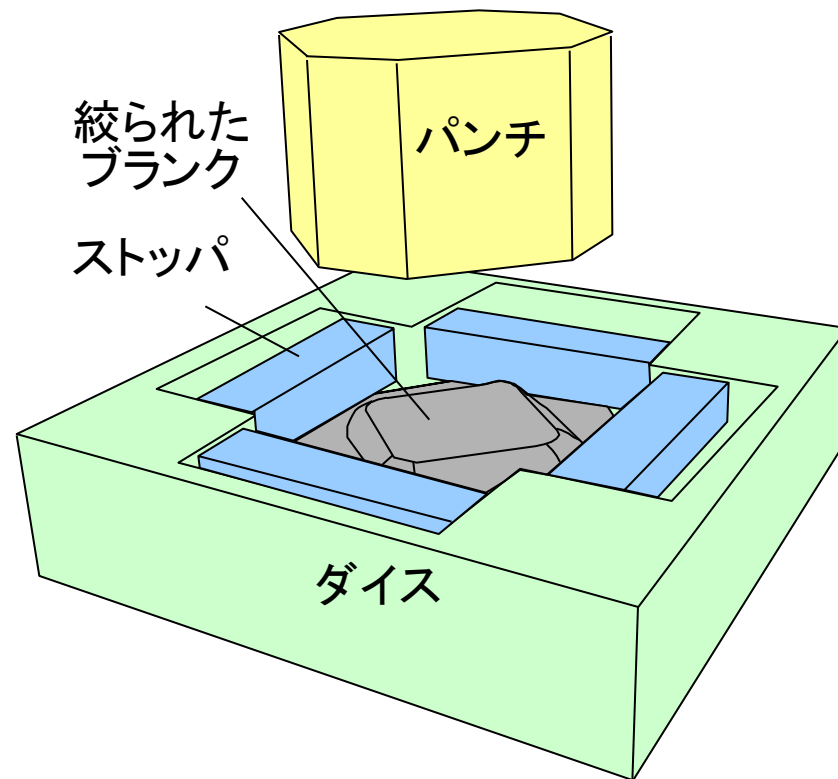
絞りを用いた局部増肉ブランクのプレス成形法



角筒容器用局部増肉ブランクの成形条件



(a) 絞り



(b) 圧縮

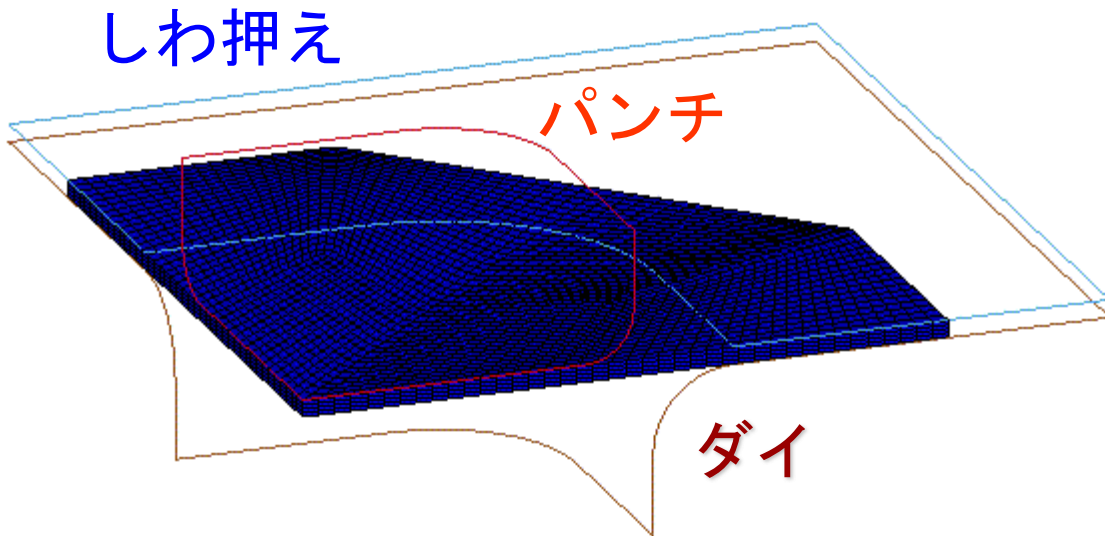
角筒深絞り用局部増肉ブランクの
板鍛造法

局部増肉ブランクの成形結果

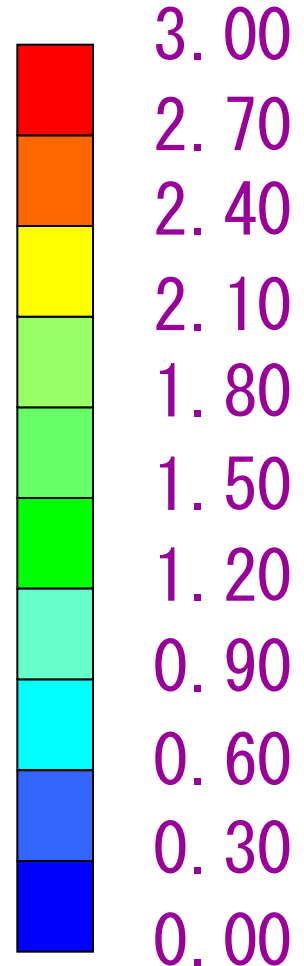
角筒深絞り容器への適用

底部局部増肉による剛性の向上

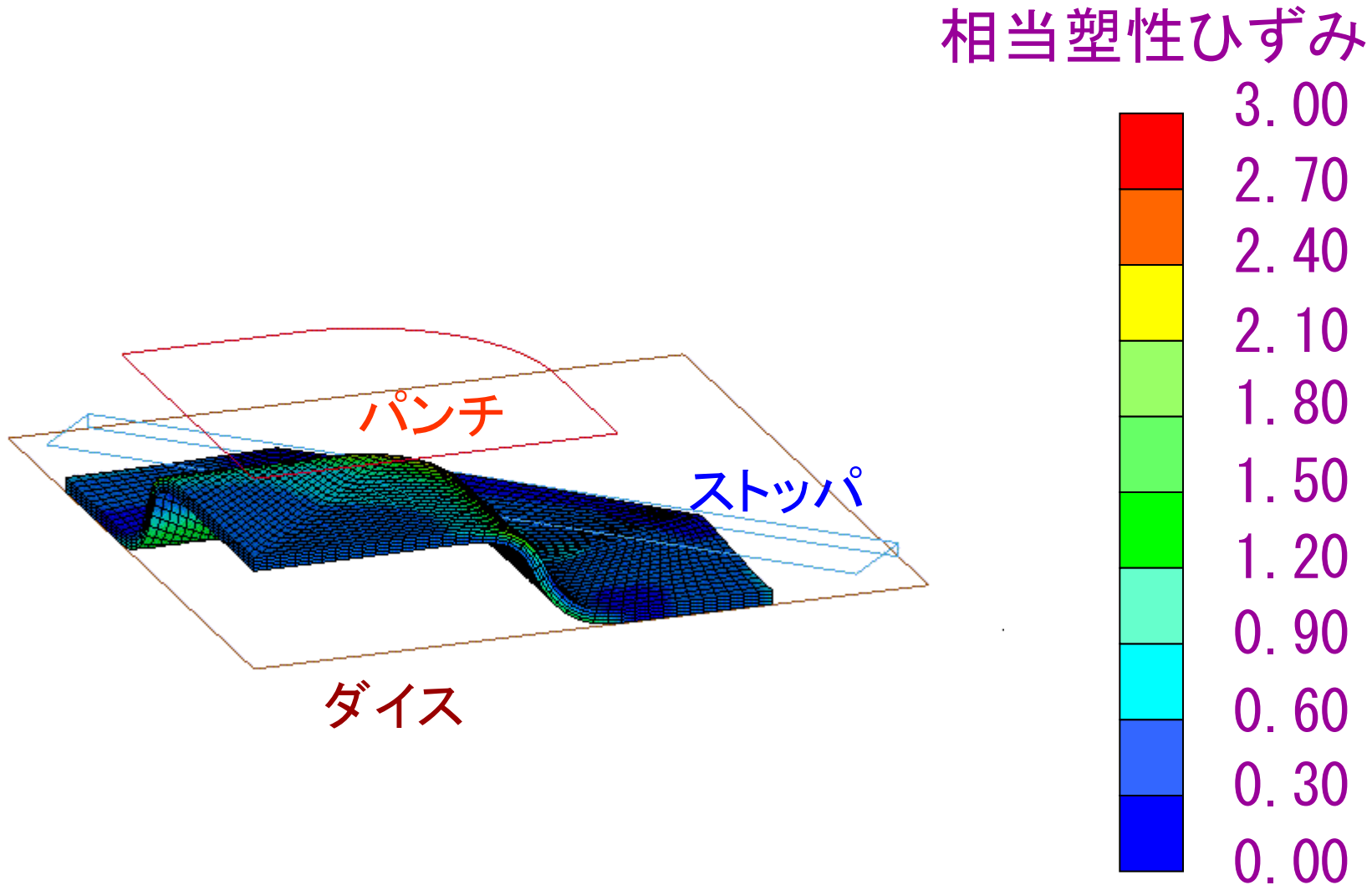
計算による絞り時の変形挙動 ($s=8\text{mm}$, $l=80\text{mm}$)



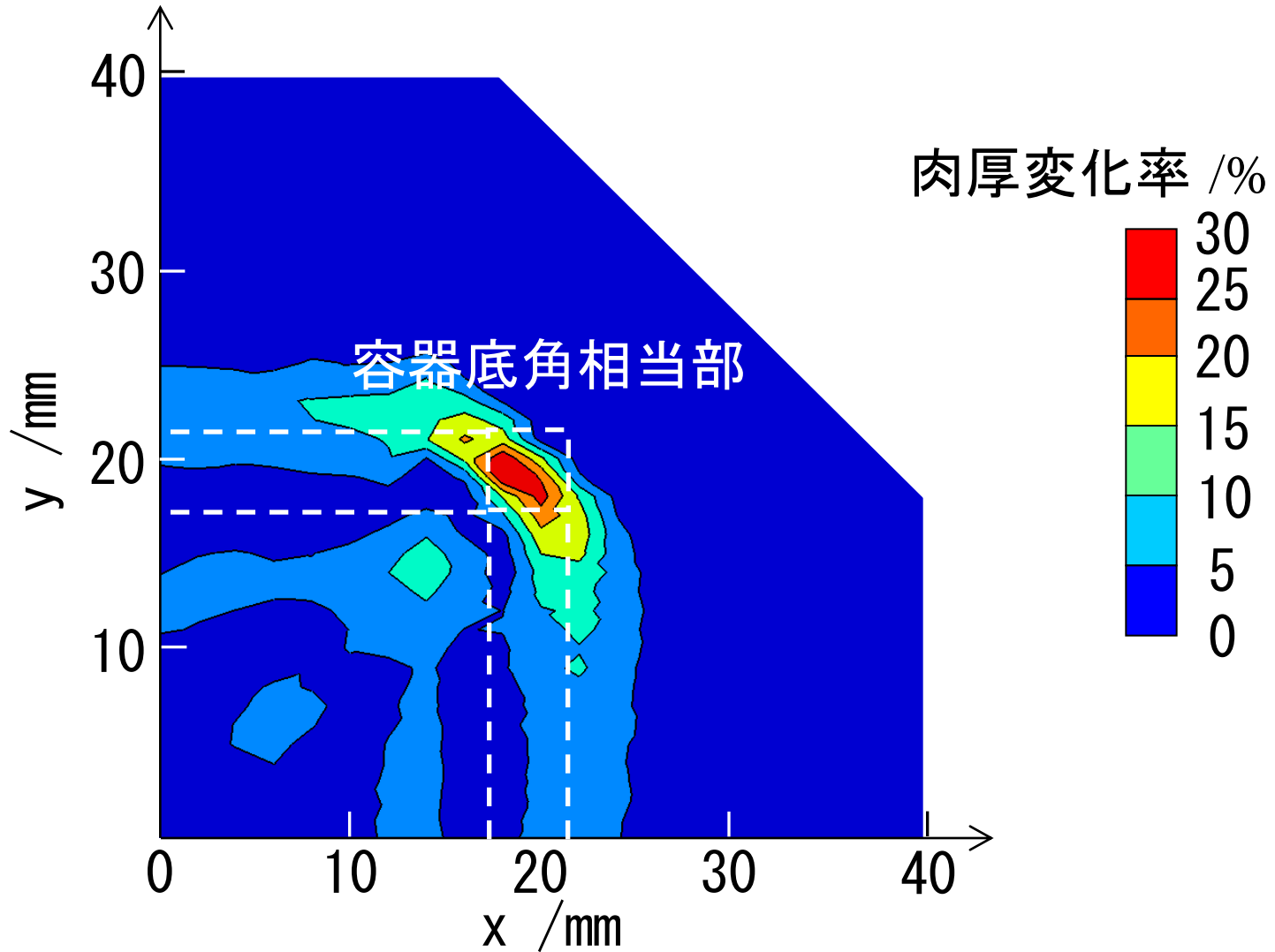
相当塑性ひずみ



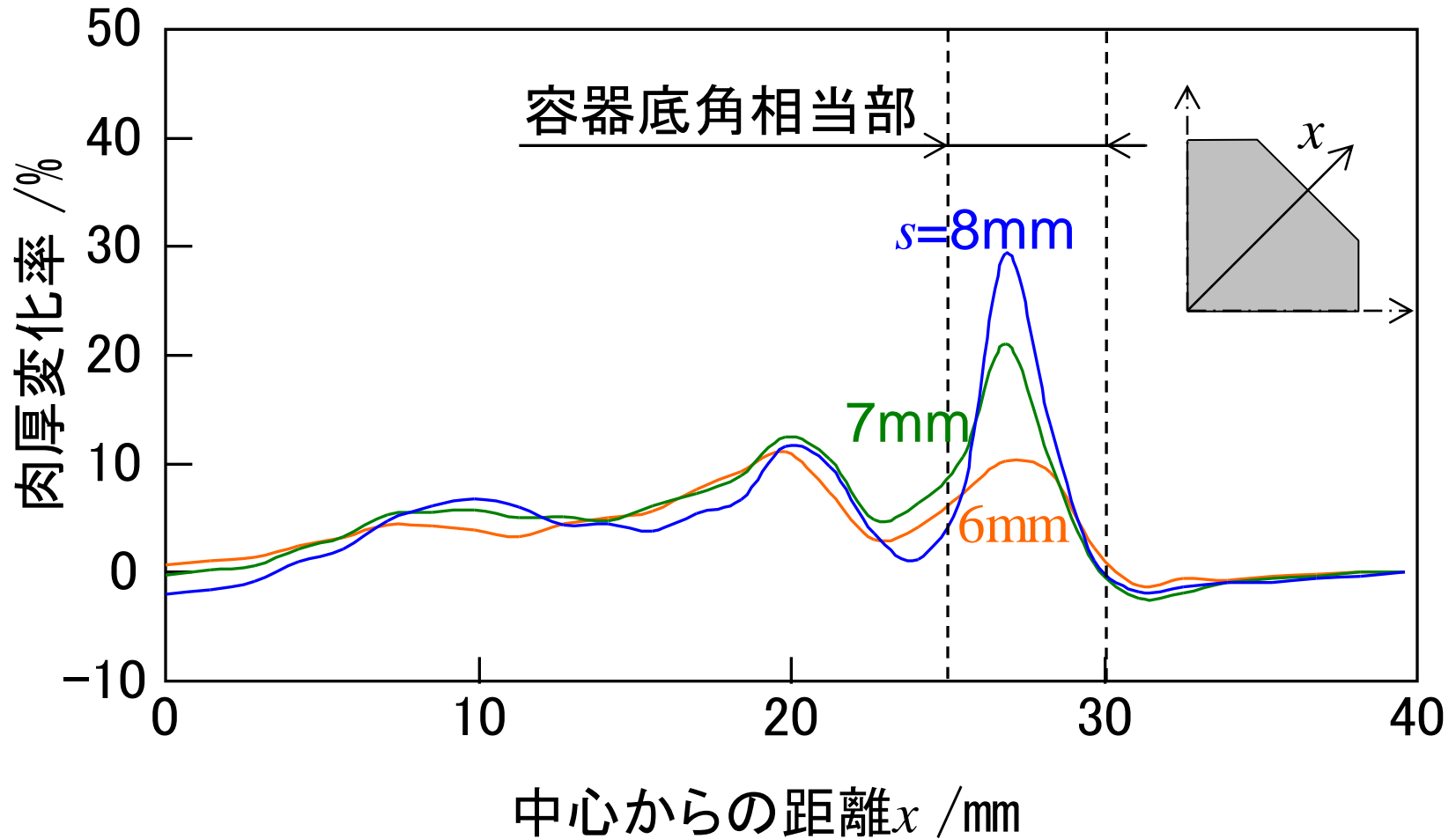
計算による圧縮時の変形挙動 ($s=8\text{mm}$, $l=80\text{mm}$)



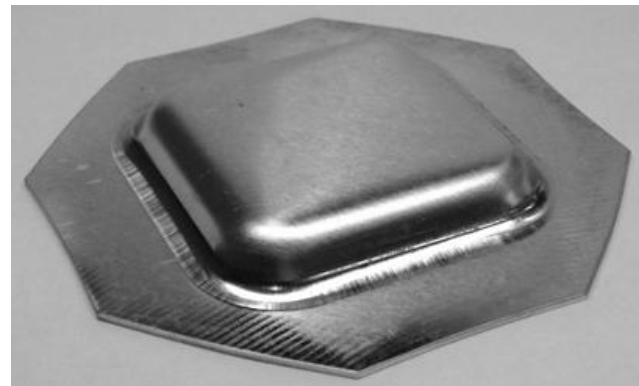
計算による肉厚変化率 ($s=8\text{mm}$, $l=80\text{mm}$)



計算による圧縮後の対角方向の肉厚変化率



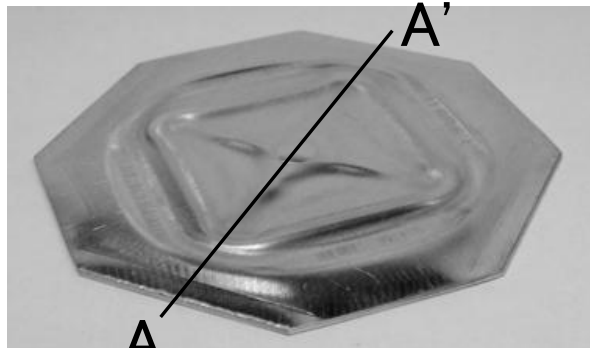
実験による絞り・圧縮後のブランク形状 ($l=80\text{mm}$)



(a) 絞り後, $s=7\text{mm}$



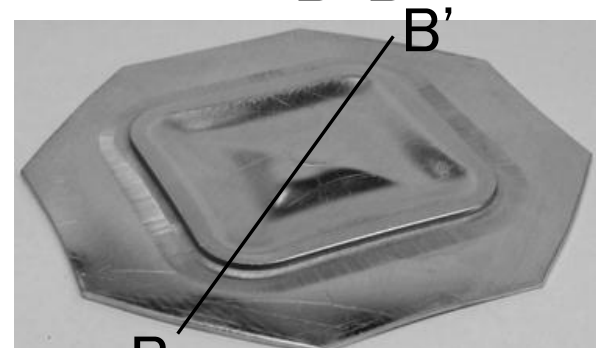
A-A'



$s=7\text{mm}$



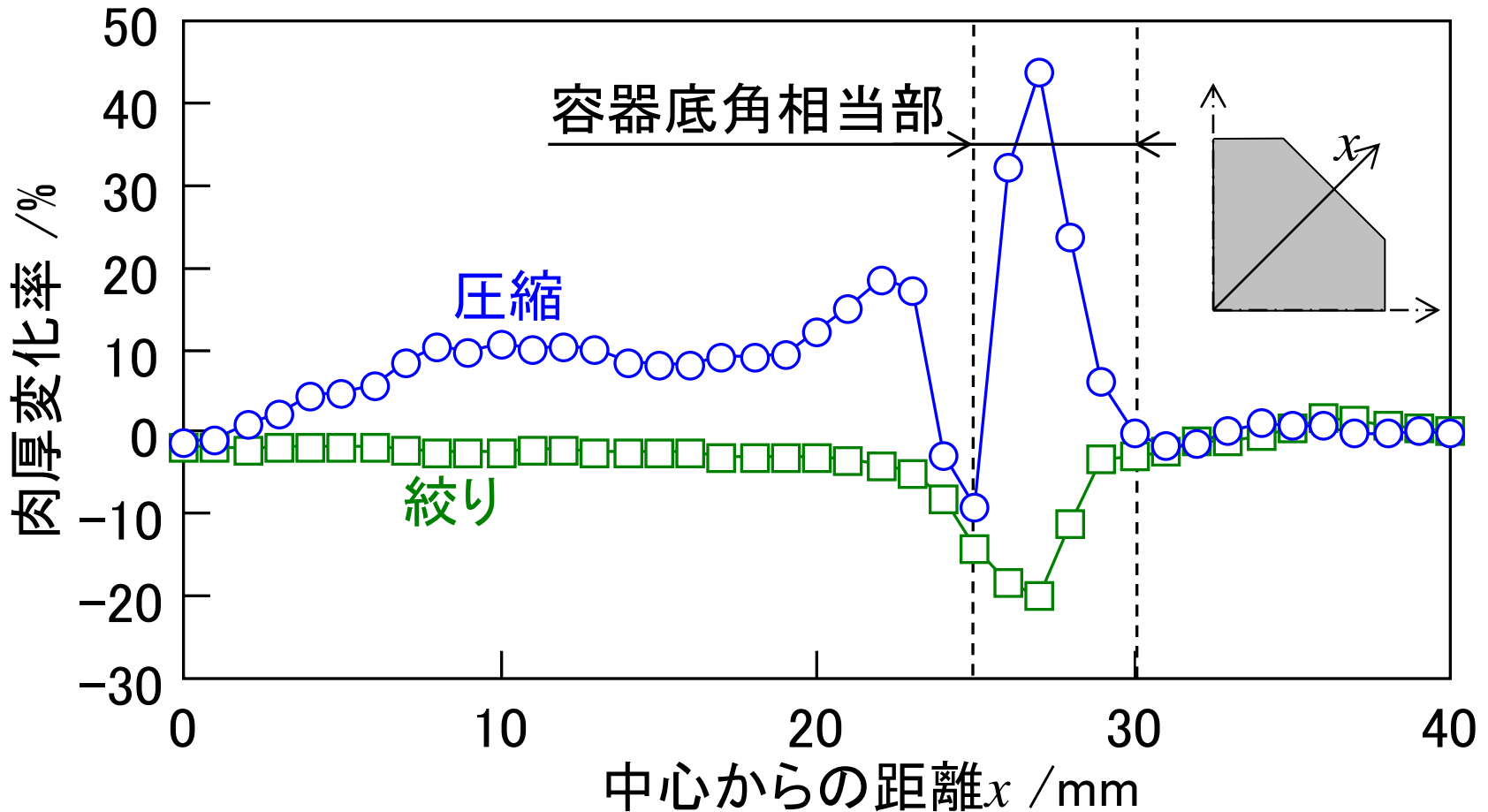
B-B'



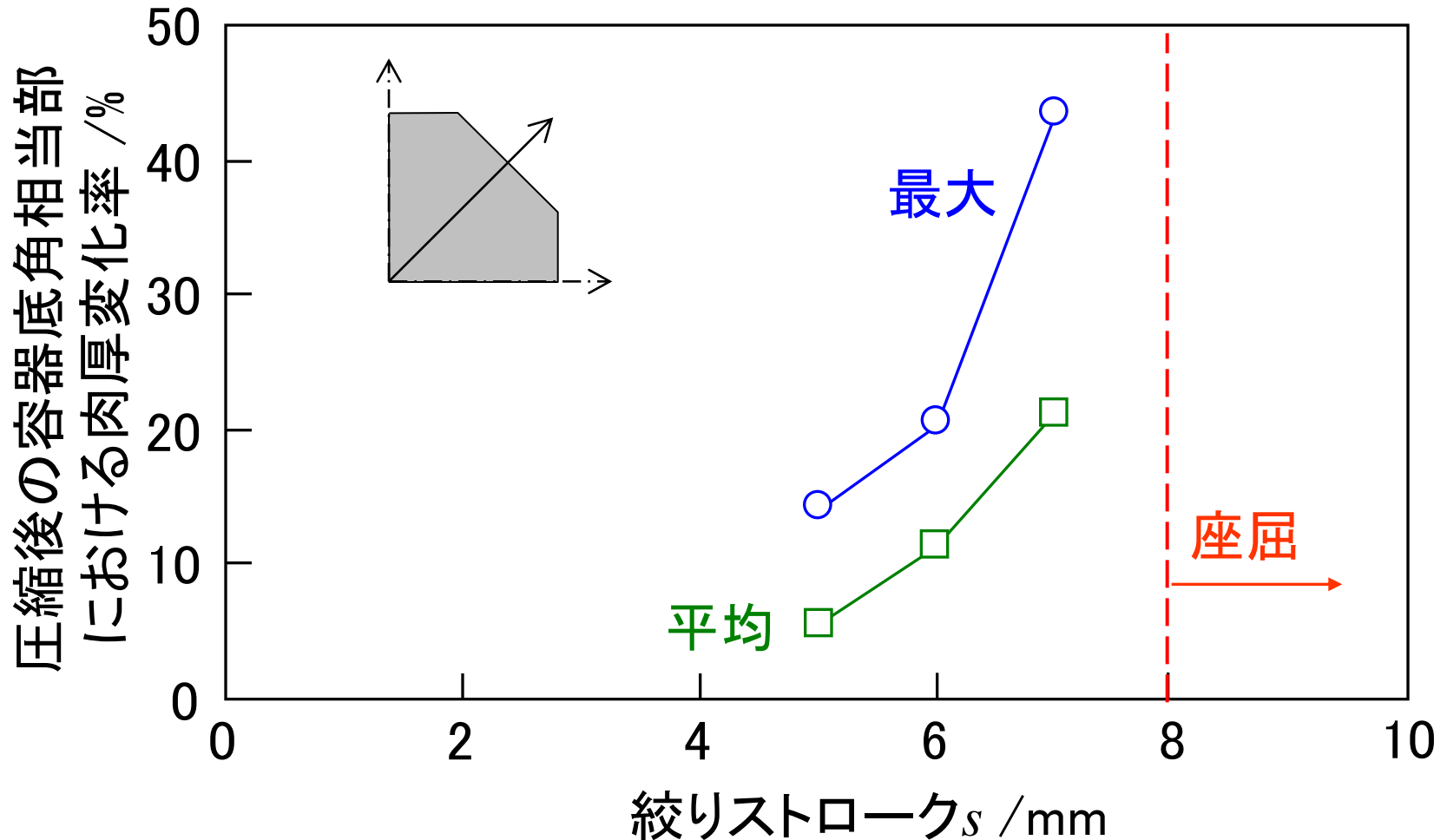
$s=8\text{mm}$

(b) 圧縮後

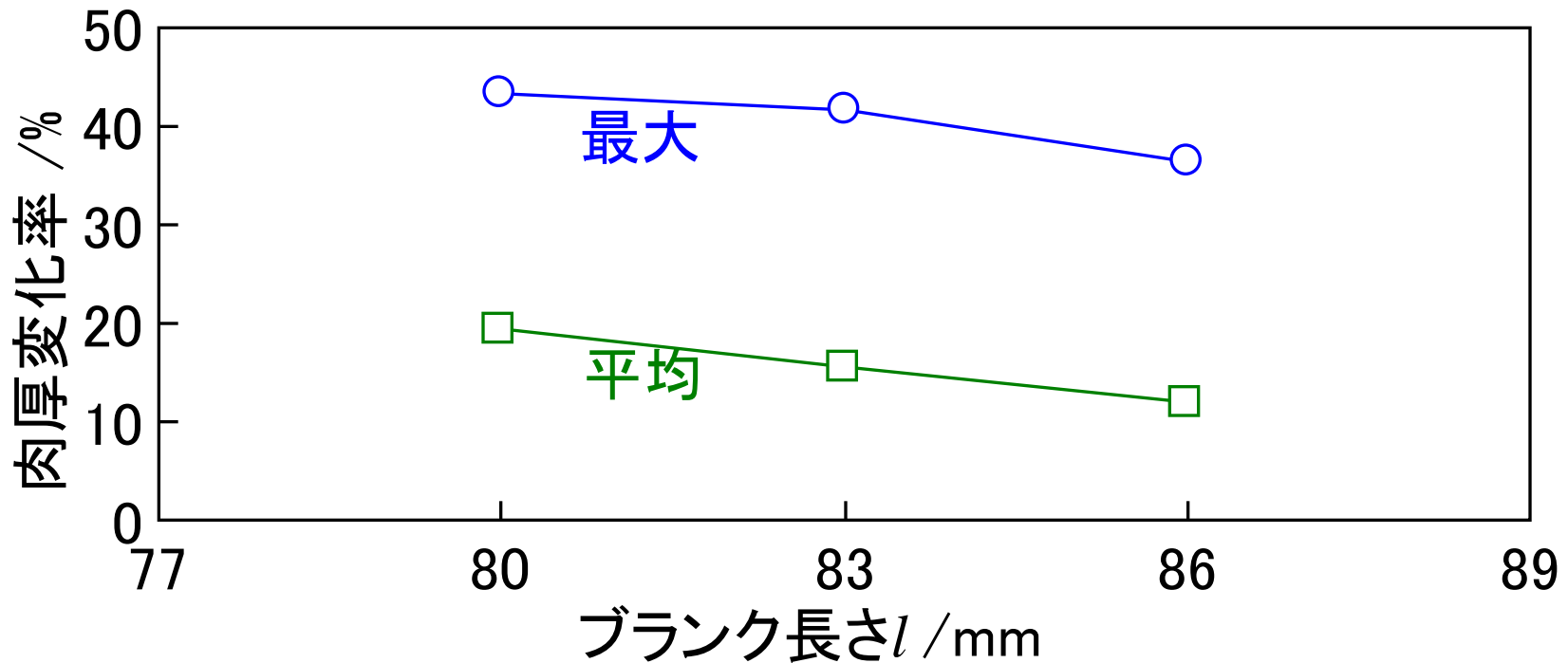
実験による絞り・圧縮後の対角方向の肉厚分布 ($s=7\text{mm}$, $l=80\text{mm}$)



実験による最大増肉量に及ぼす 絞リストロークの影響 ($l=80\text{mm}$)



実験による限界絞りストロークにおける 限界増肉量に及ぼすblank長さの影響



角筒深絞り用局部増肉ブランクの
板鍛造法

局部増肉ブランクの成形結果

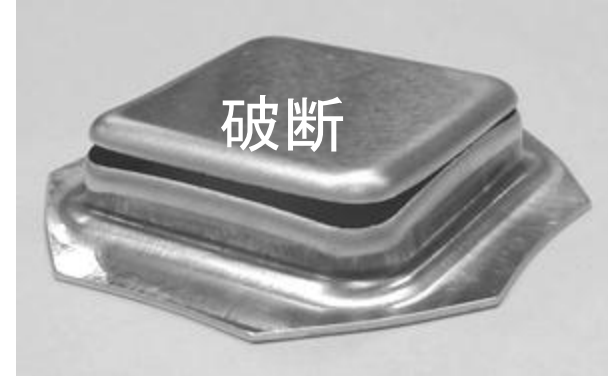
角筒深絞り容器への適用

底部局部増肉による剛性の向上

角筒容器成形後の限界絞り高さ

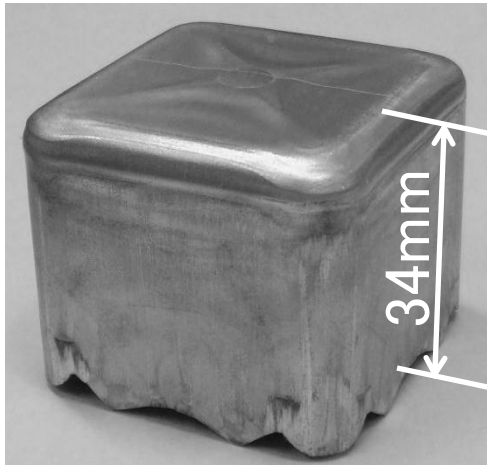


$l=73\text{mm}$, $c=15\text{mm}$

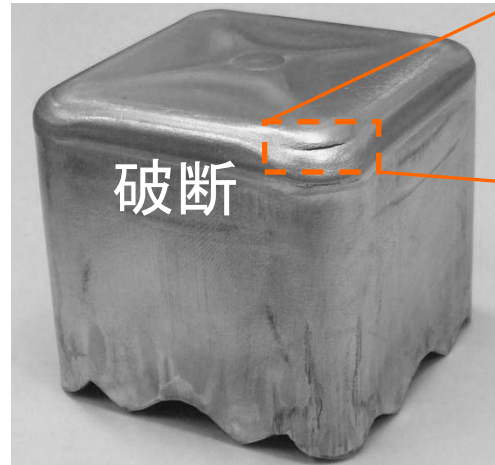


$l=74\text{mm}$, $c=15.3\text{mm}$

(a) 一様ブランク



$l=98\text{mm}$, $c=26\text{mm}$

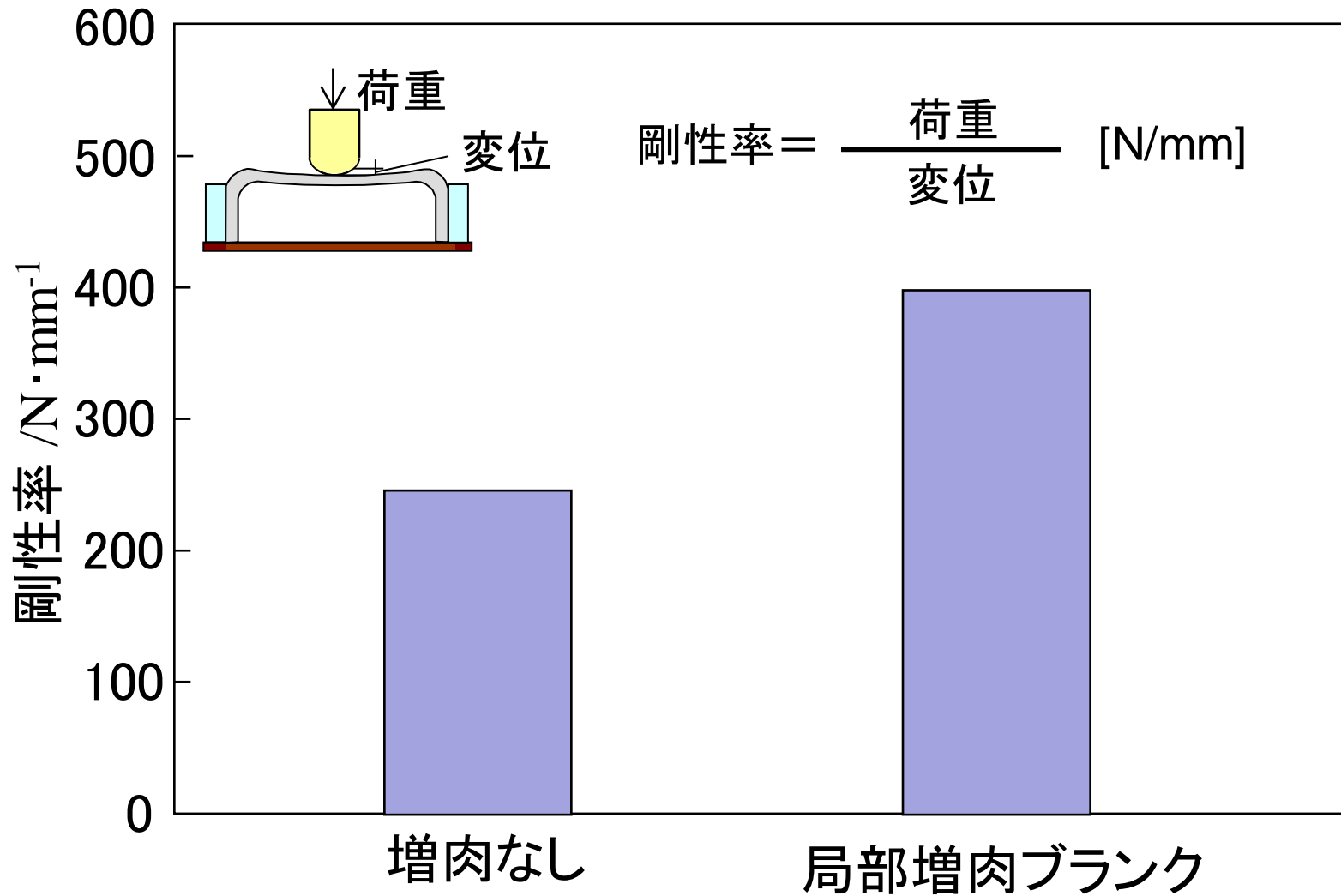


$l=100\text{mm}$, $c=26\text{mm}$

(b) 局部増肉ブランク



角筒容器底部の剛性比較



角筒深絞り用局部増肉ブランクの
板鍛造法

局部増肉ブランクの成形結果

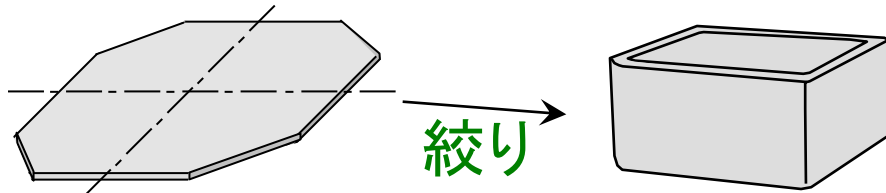
角筒深絞り容器への適用

底部局部増肉による剛性の向上

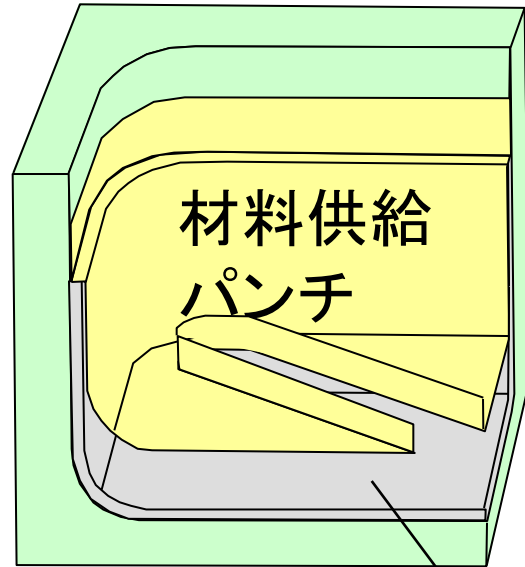
底部局部増肉法



ブランク 板厚 0.5mm



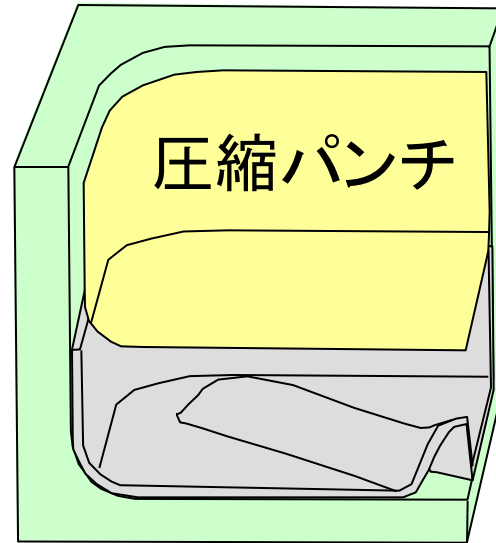
(a) 絞り成形



コンテナ

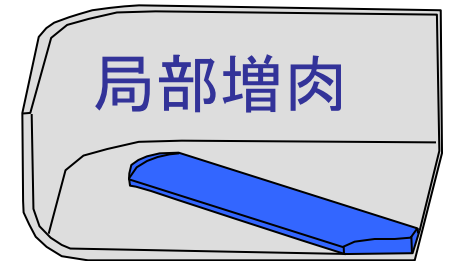
絞り成形された
角筒容器

(b) 底部材料供給成形



コンテナ

成形前



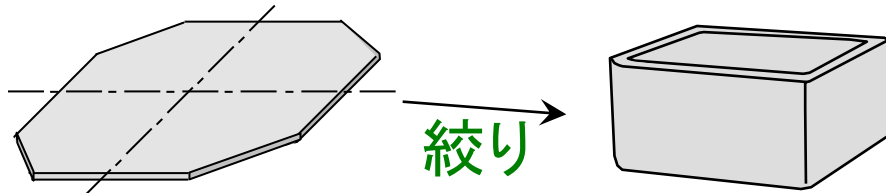
成形後

(c) 底部圧縮成形

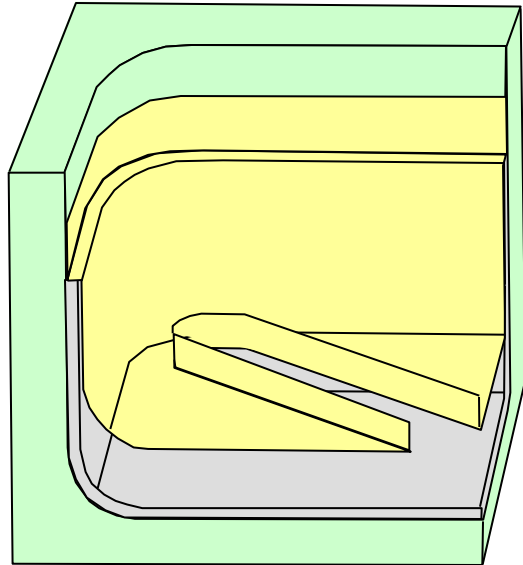
底部局部増肉法



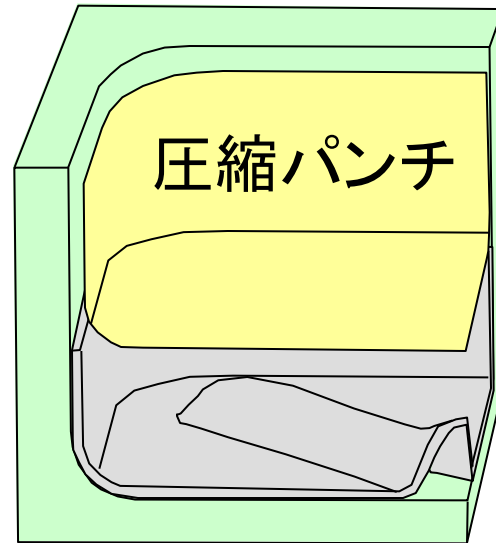
ブランク 板厚 0.5mm



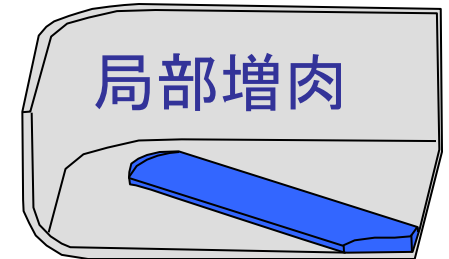
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



コンテナ
成形前



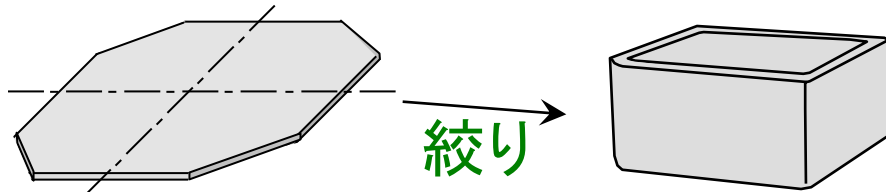
成形後

(c) 底部圧縮成形

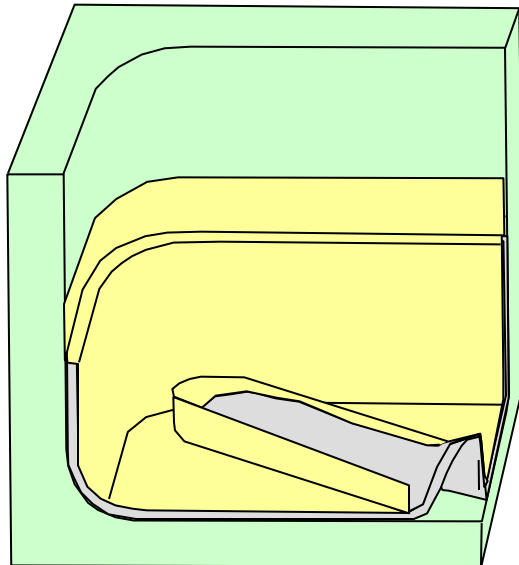
底部局部増肉法



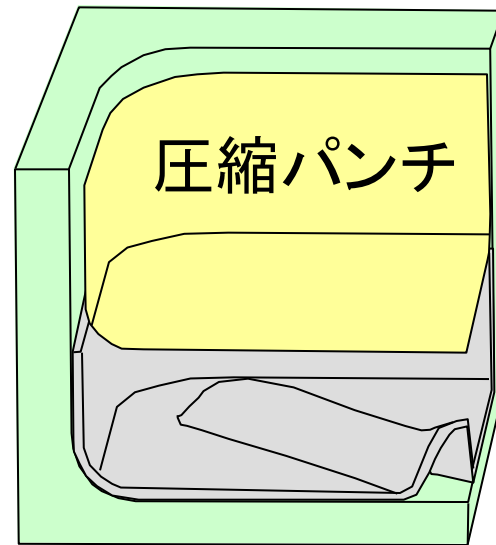
ブランク 板厚 0.5mm



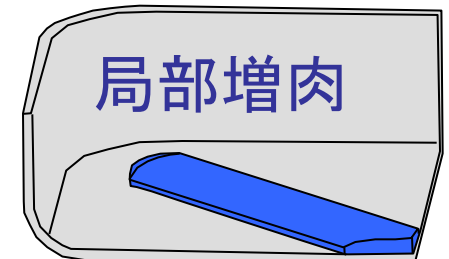
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



コンテナ
成形前



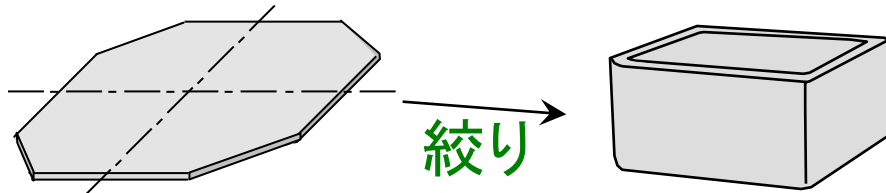
成形後

(c) 底部圧縮成形

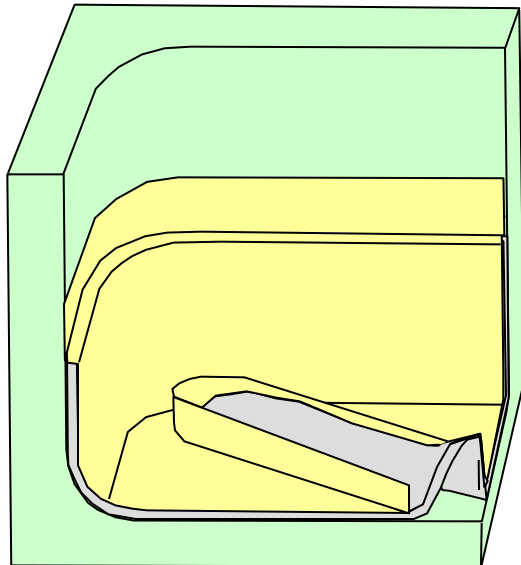
底部局部増肉法



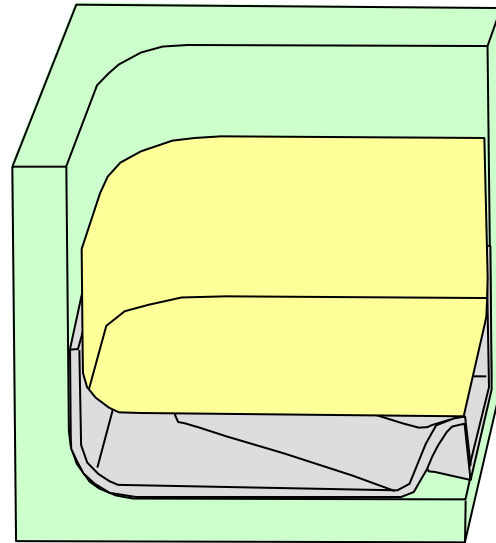
ブランク 板厚 0.5mm



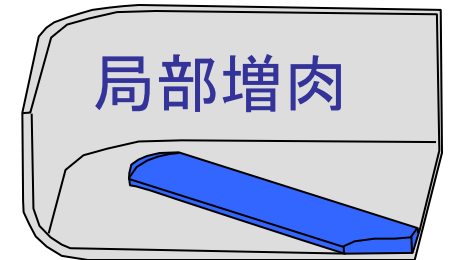
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



成形前



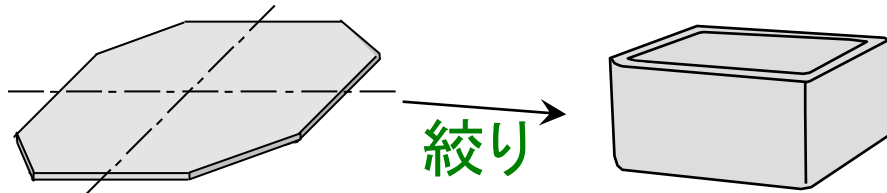
成形後

(c) 底部圧縮成形

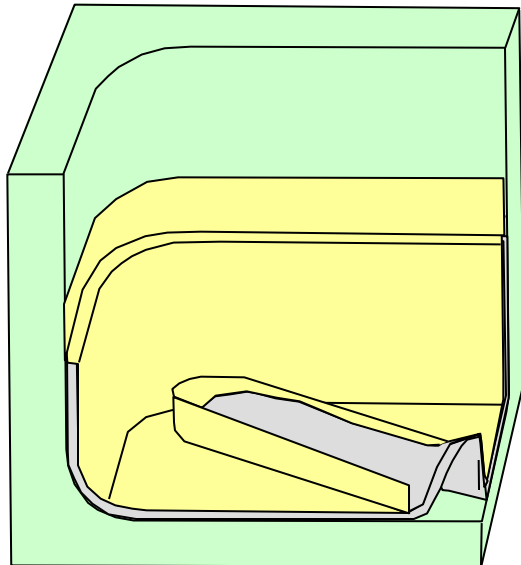
底部局部増肉法



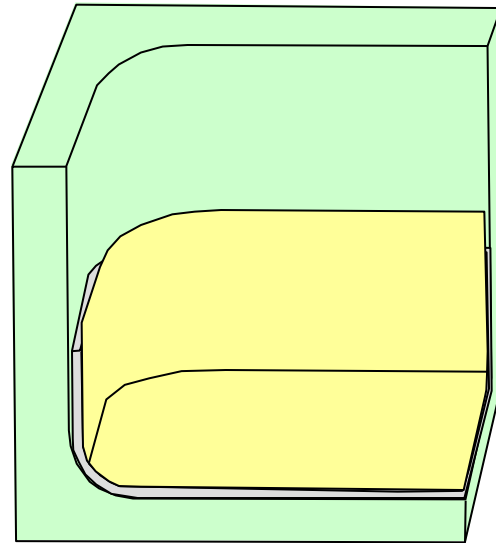
ブランク 板厚 0.5mm



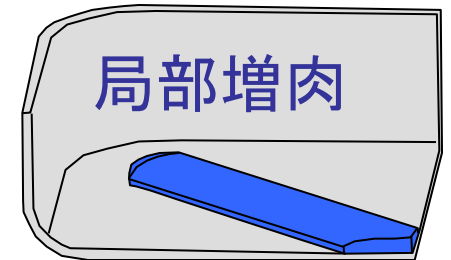
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



成形前



成形後

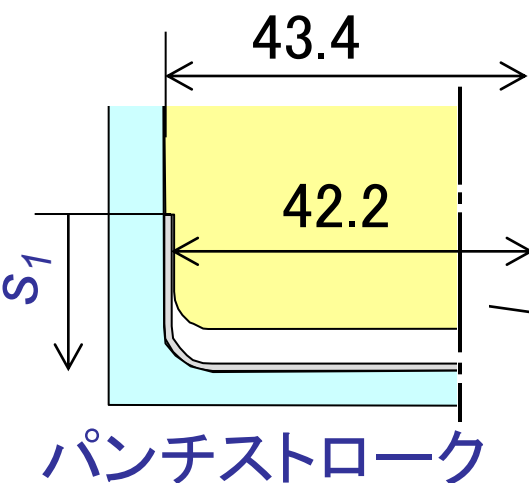
(c) 底部圧縮成形

底部局部増肉条件

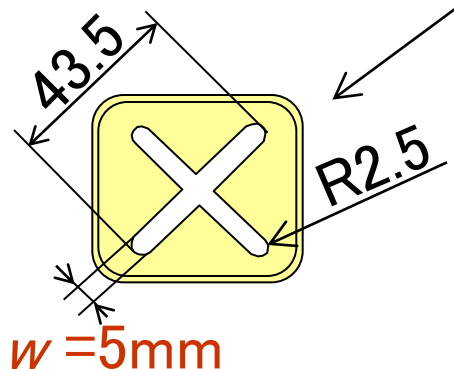


底部材料供給パンチ

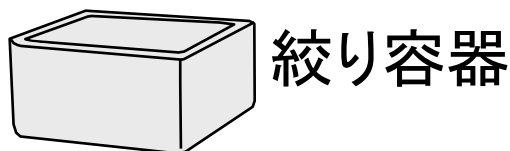
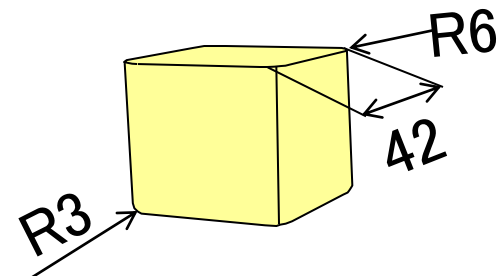
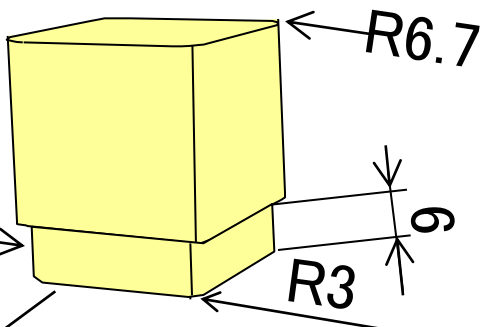
底部圧縮パンチ



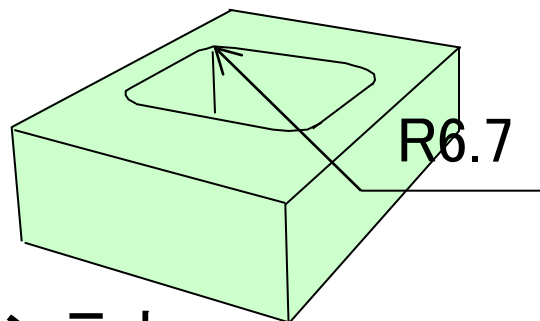
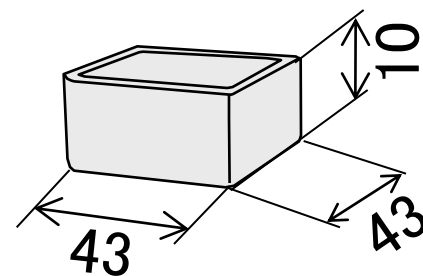
パンチストローク



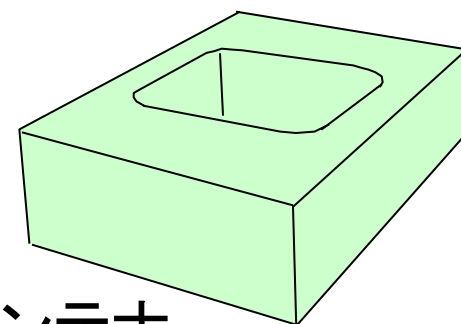
パンチ先端形状



絞り容器



コンテナ

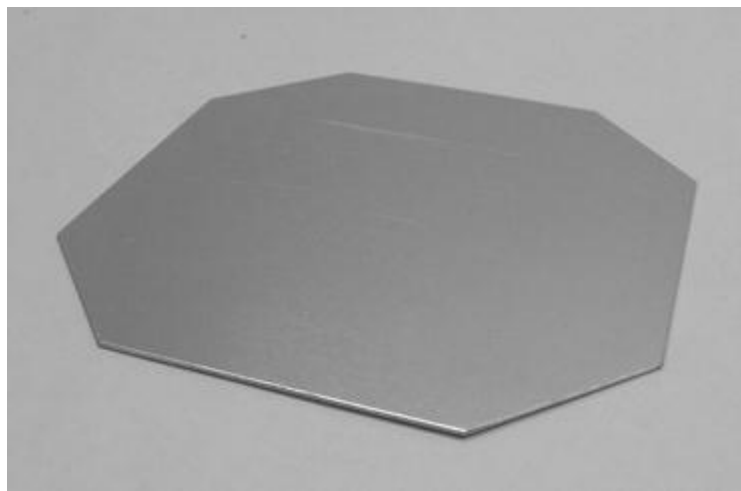


コンテナ

(a) 底部材料供給成形

(b) 底部圧縮成形

底部局部増肉法における成形結果



(a) ブランク



(b) 絞り成形後

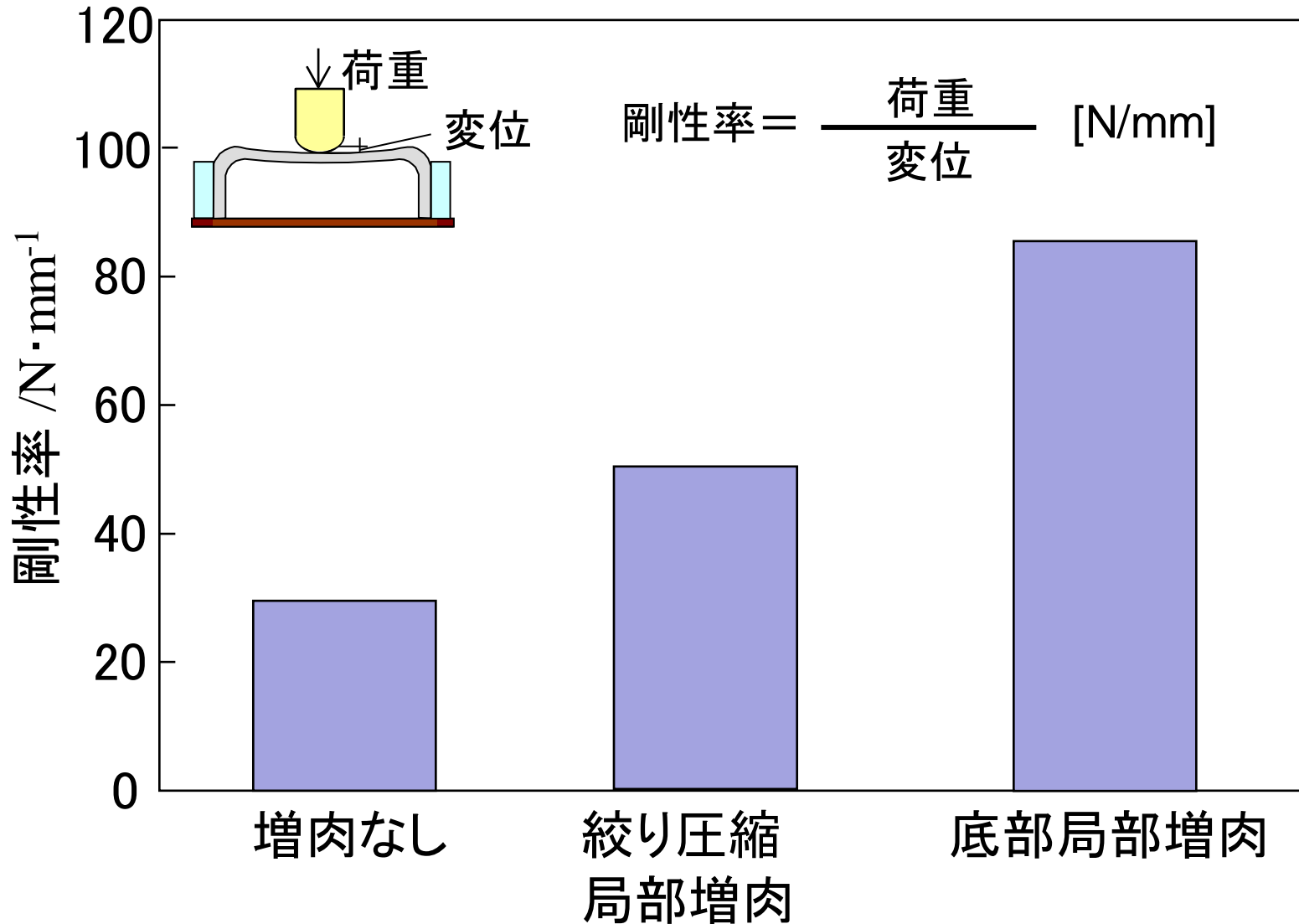


(c) 底部材料供給成形後



(d) 底部圧縮成形後

剛性率に及ぼす増肉法の影響



結言



- 1) 絞り加工と圧縮加工によって、角筒容器角部に相当する部分を増肉させたブランクを成形できた.
- 2) 局部増肉ブランクを用いることによって容器高さが90%程度向上した.
- 3) 角筒容器の端部を圧縮し、容器側壁部材料を材料供給パンチの溝に流し込み圧縮することで底部対角部を局部的に増肉させた.
- 4) 絞り圧縮局部増肉では1.7倍、底部局部増肉では3倍の剛性率が向上した.