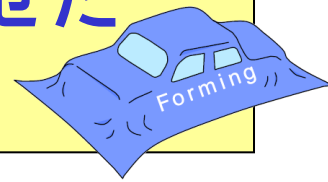


12 3段プレス成形による底部を局部増肉させた角筒容器の剛性向上



極限成形システム研究室 伊藤 匠

角筒容器



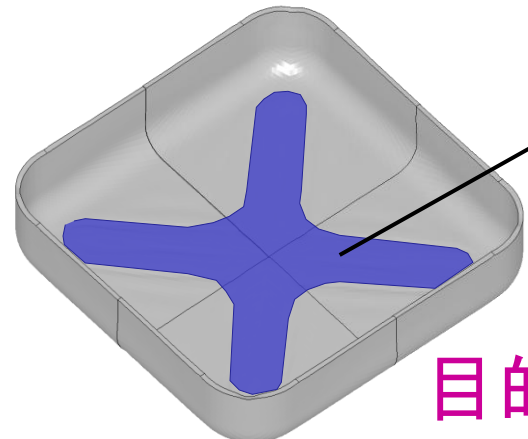
電子機器の筐体
ビードで剛性向上



容器容積の低下
容器サイズの増大



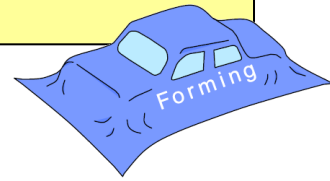
局部増肉



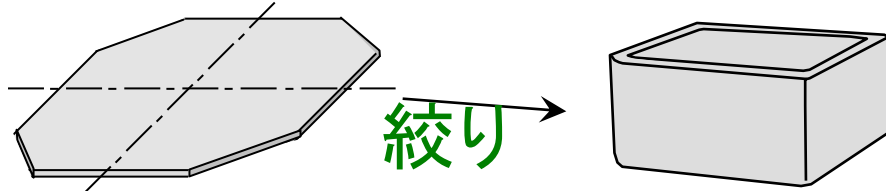
増肉部

目的:剛性の向上

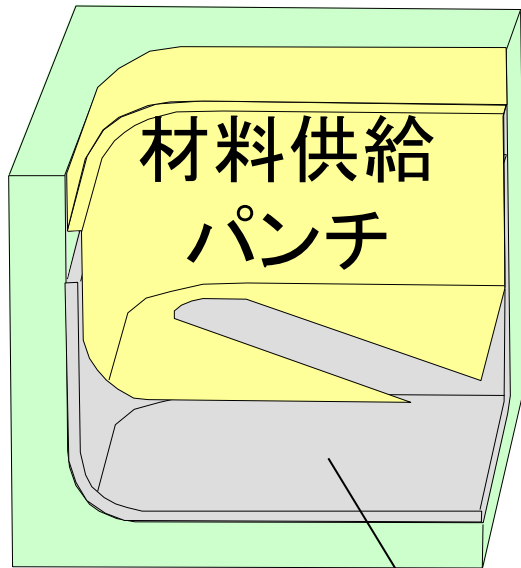
3段プレス成形法



ブランク 板厚 0.5mm



(a) 絞り成形



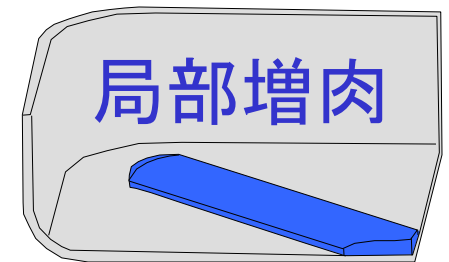
コンテナ 絞り成形された
角筒容器

(b) 底部材料供給成形



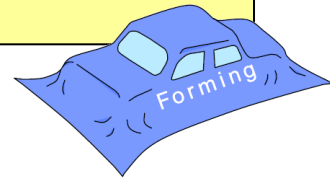
コンテナ
成形前

(c) 底部圧縮成形

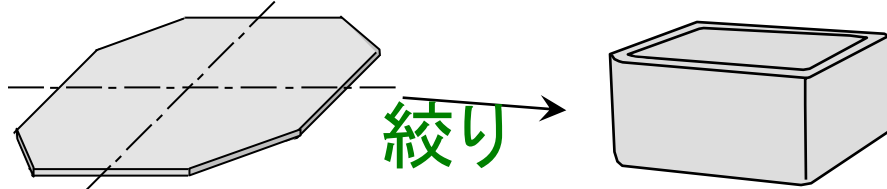


成形後

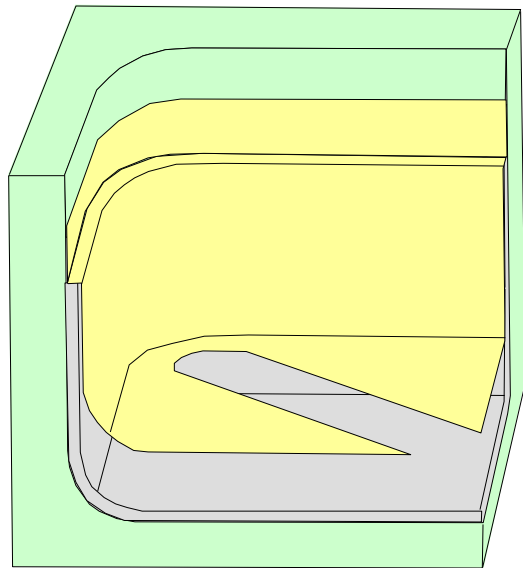
3段プレス成形法



ブランク 板厚 0.5mm



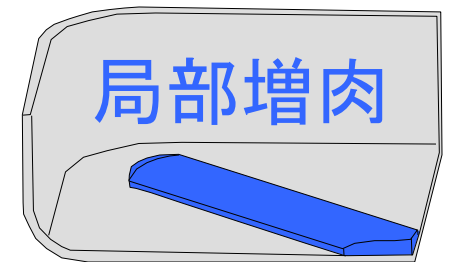
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



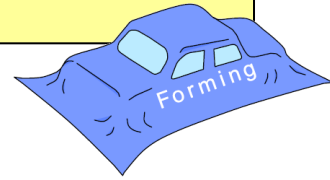
コンテナ
成形前



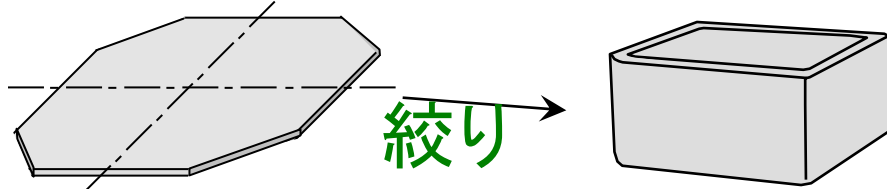
成形後

(c) 底部圧縮成形

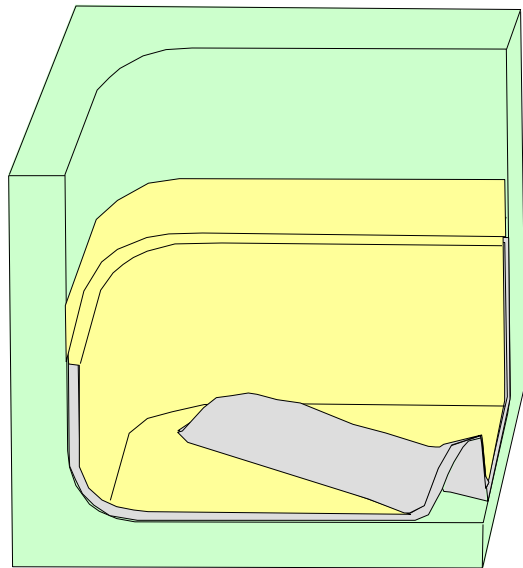
3段プレス成形法



ブランク 板厚 0.5mm



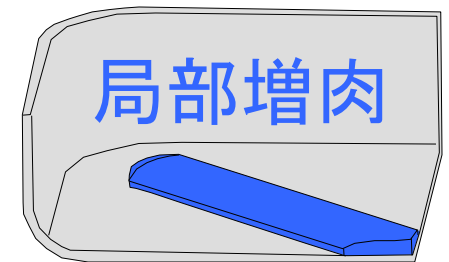
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



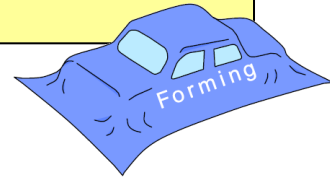
コンテナ
成形前



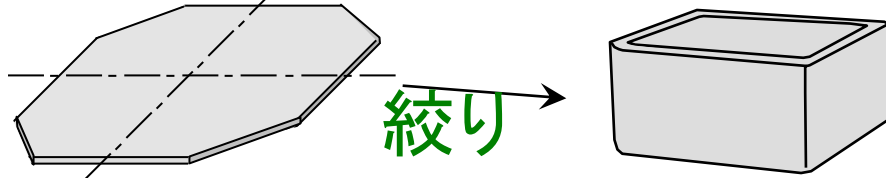
成形後

(c) 底部圧縮成形

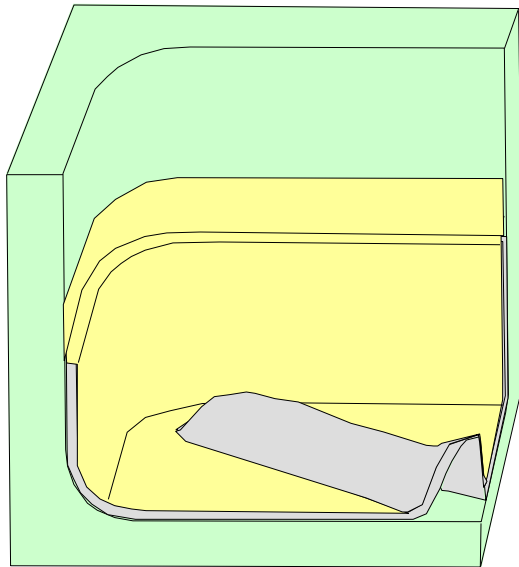
3段プレス成形法



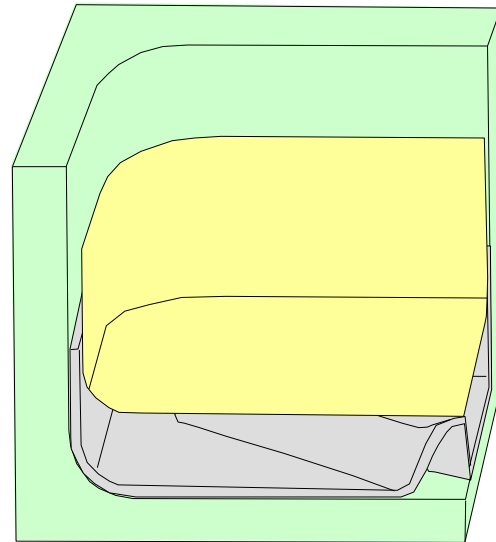
ブランク 板厚 0.5mm



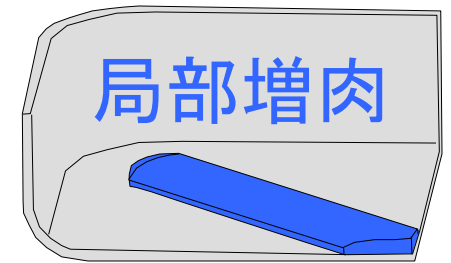
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



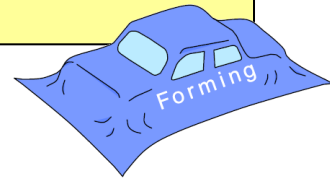
成形前



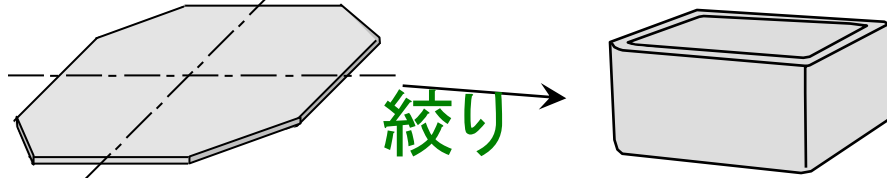
成形後

(c) 底部圧縮成形

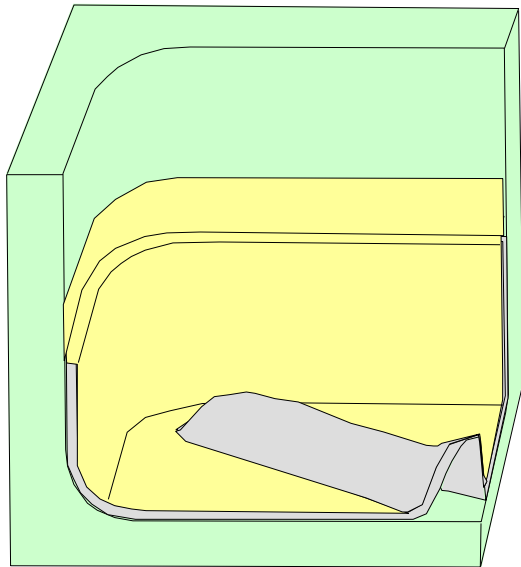
3段プレス成形法



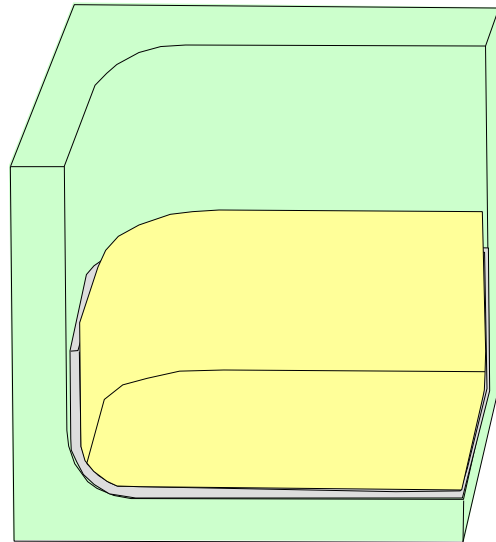
ブランク 板厚 0.5mm



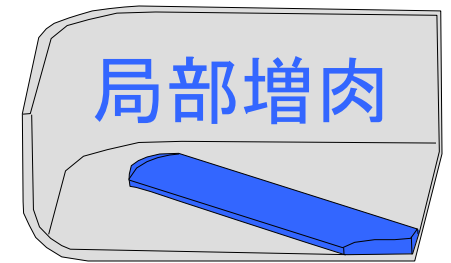
(a) 絞り成形



(b) 底部材料供給成形



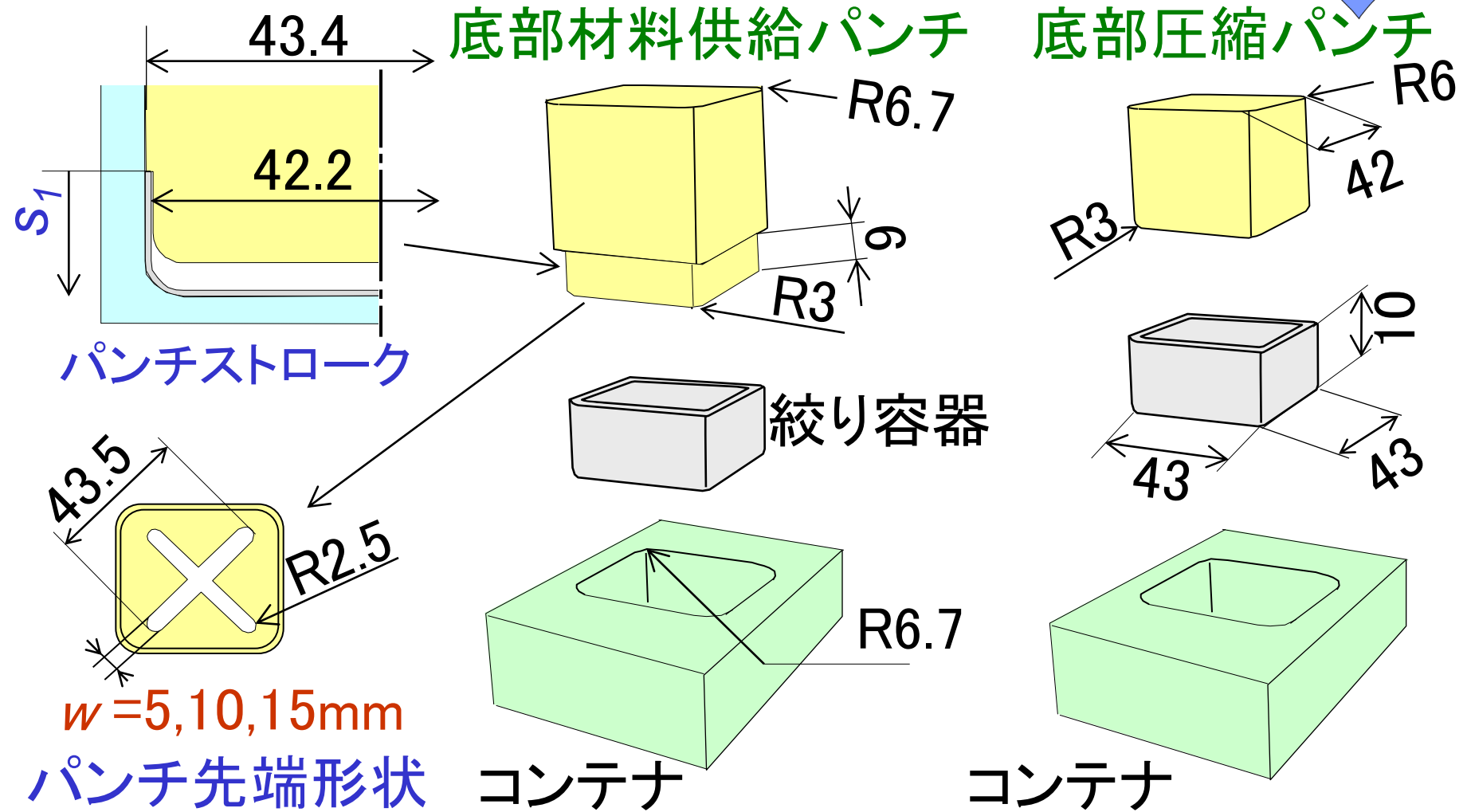
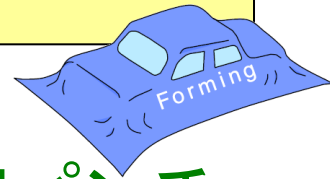
成形前



成形後

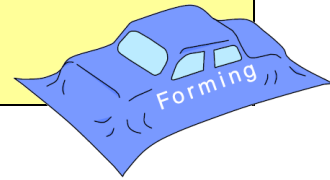
(c) 底部圧縮成形

3段プレス成形条件



(a) 底部材料供給成形 (b) 底部圧縮成形

$s_1=6.2\text{mm}$, $w=5\text{mm}$ における 有限要素シミュレーションによる容器の変形挙動



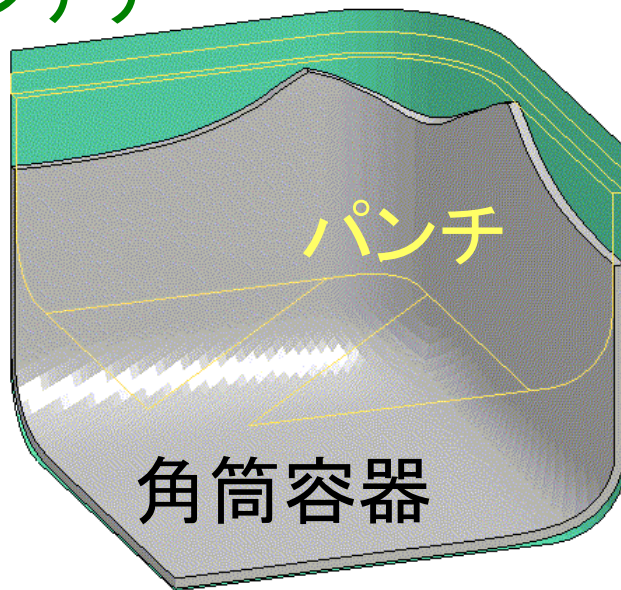
ブランク材料: アルミニウムA1050-O

ブランク: ソリッド要素, 金型: 剛体, 1/4モデル

変形抵抗: $\sigma=116\varepsilon^{0.22}$ MPa

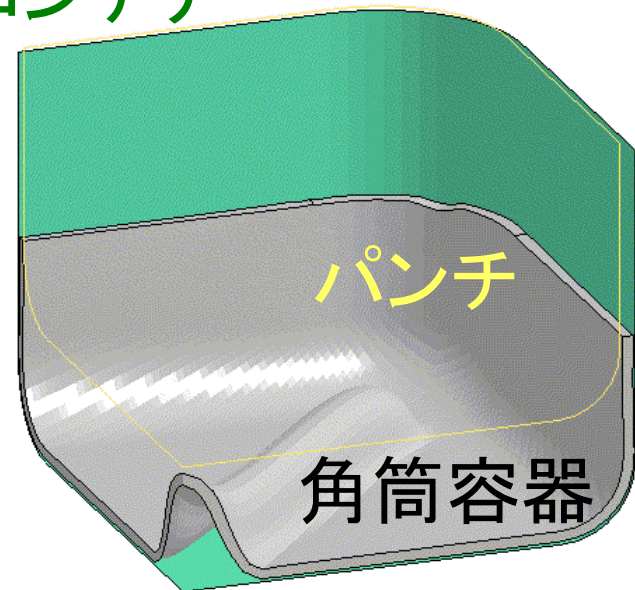
ソフト: LS-DYNA, 陰解法

コンテナ



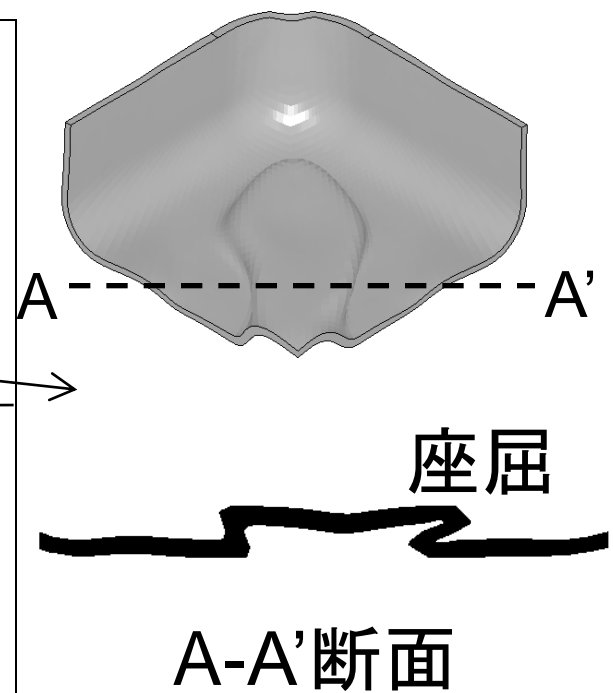
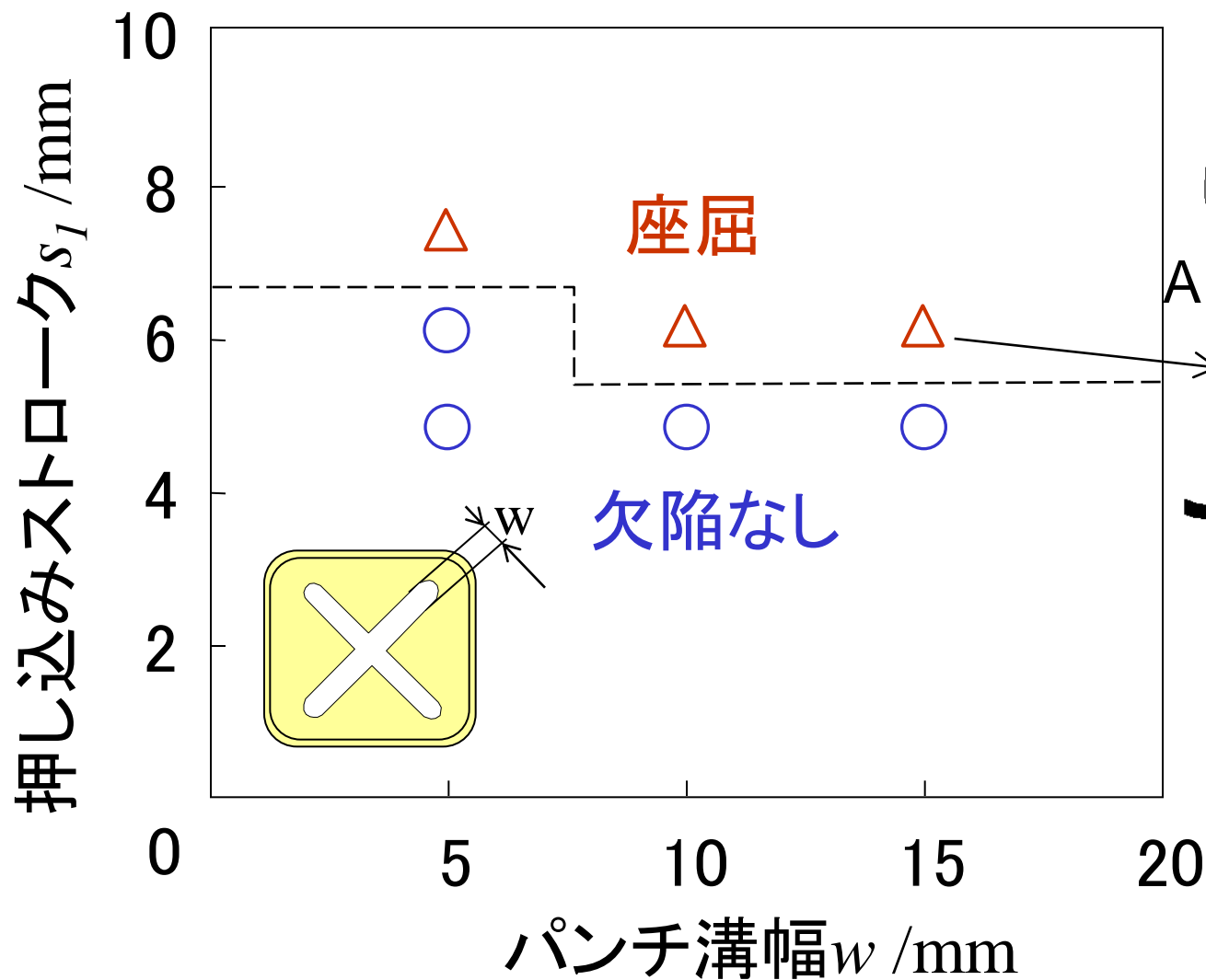
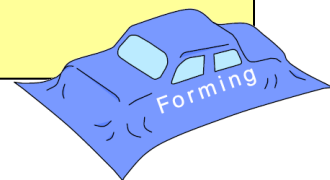
(a) 底部材料供給成形

コンテナ

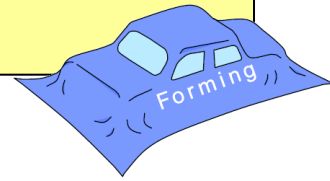


(b) 底部圧縮成形

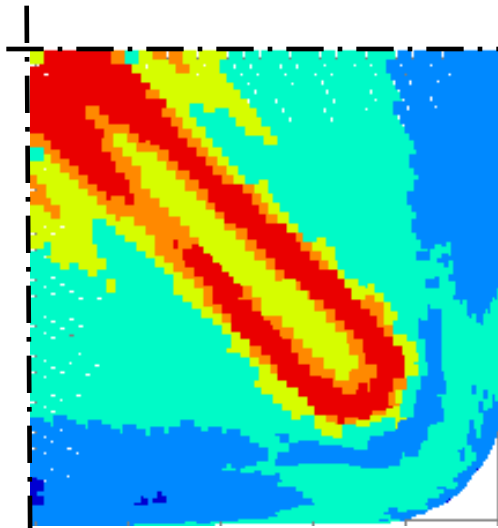
計算による各パンチ溝幅の成形限界



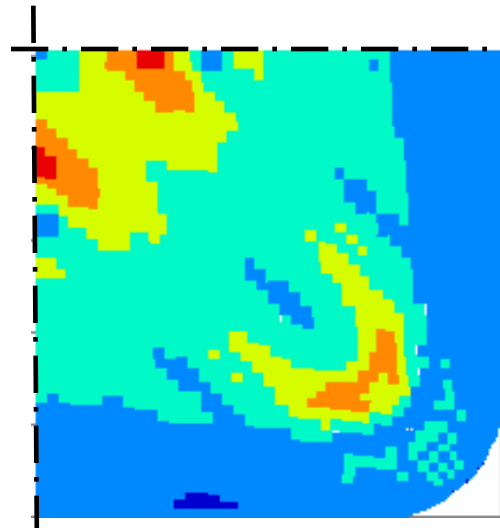
板厚分布に及ぼす成形条件の影響



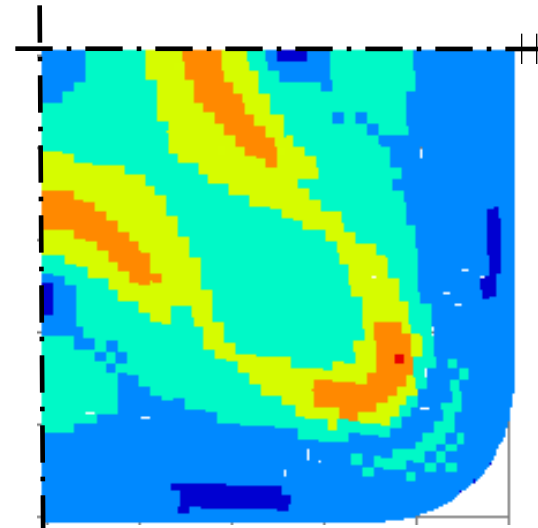
板厚 mm



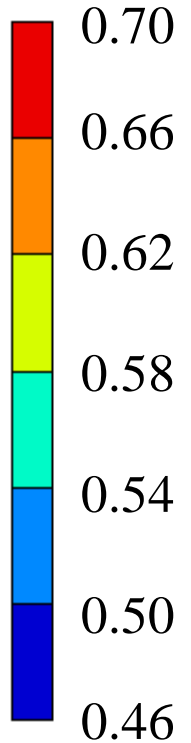
$w=5\text{mm},$
 $s_1=6.2\text{mm}$



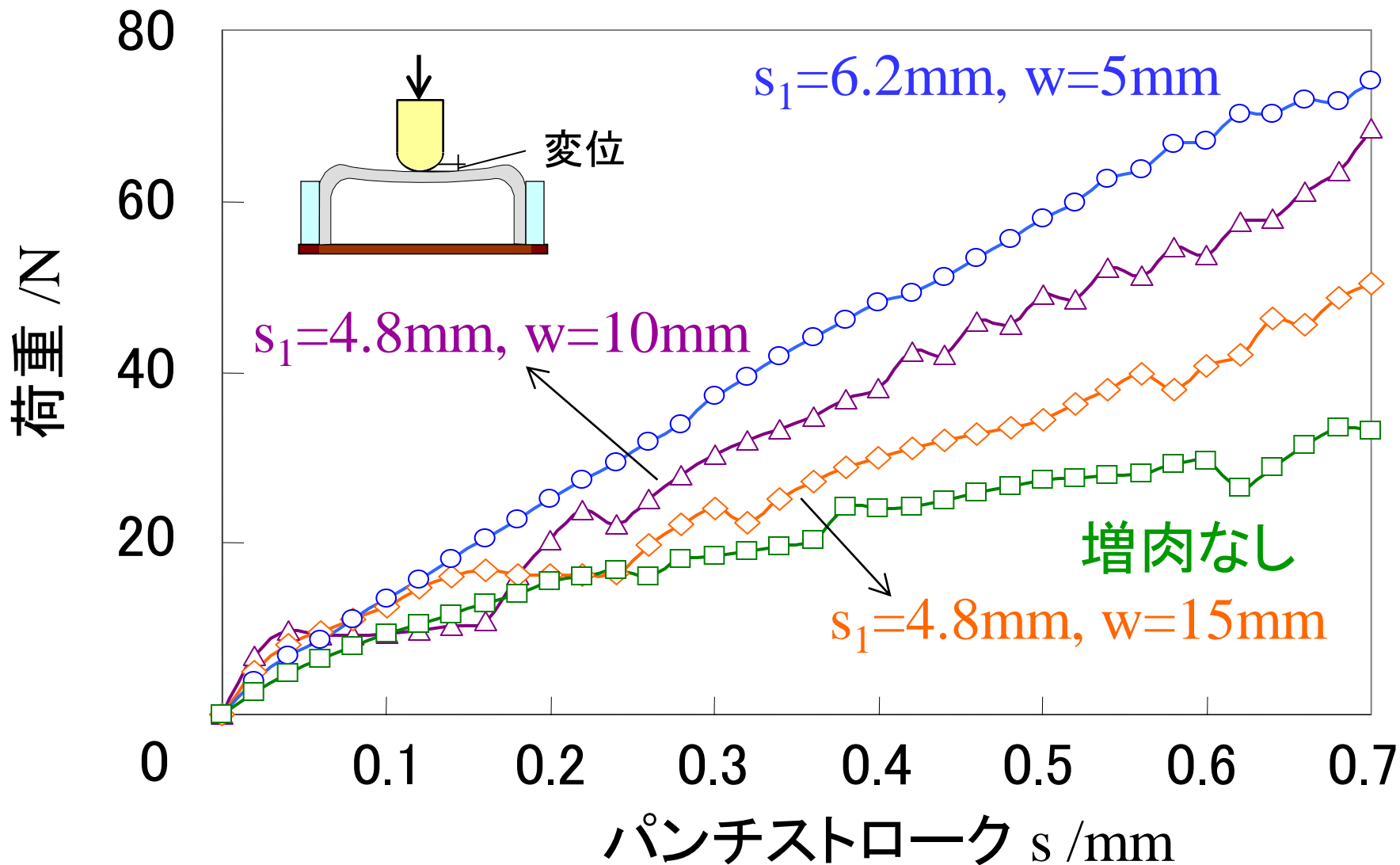
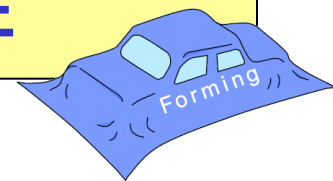
$w=10\text{mm},$
 $s_1=4.8\text{mm}$



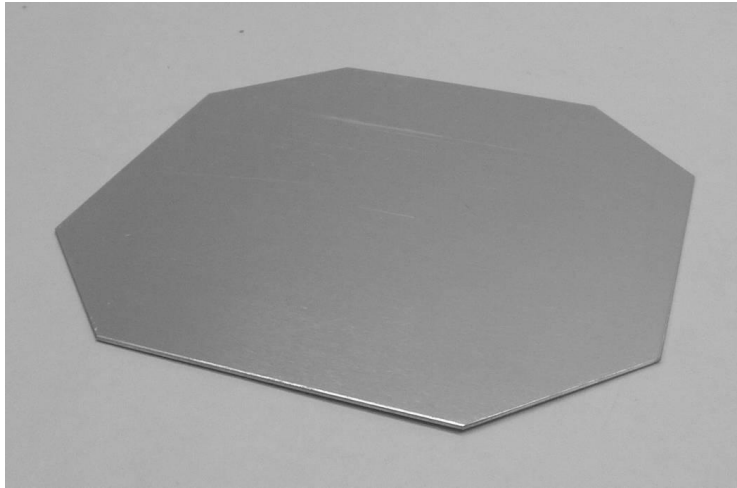
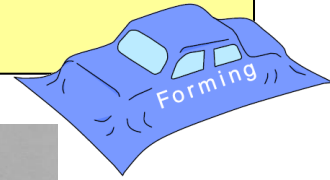
$w=15\text{mm},$
 $s_1=4.8\text{mm}$



計算による各溝幅の最適条件による剛性



$s_1=6.2\text{mm}$, $w=5\text{mm}$ における成形結果



(a) ブランク



(b) 絞り成形後

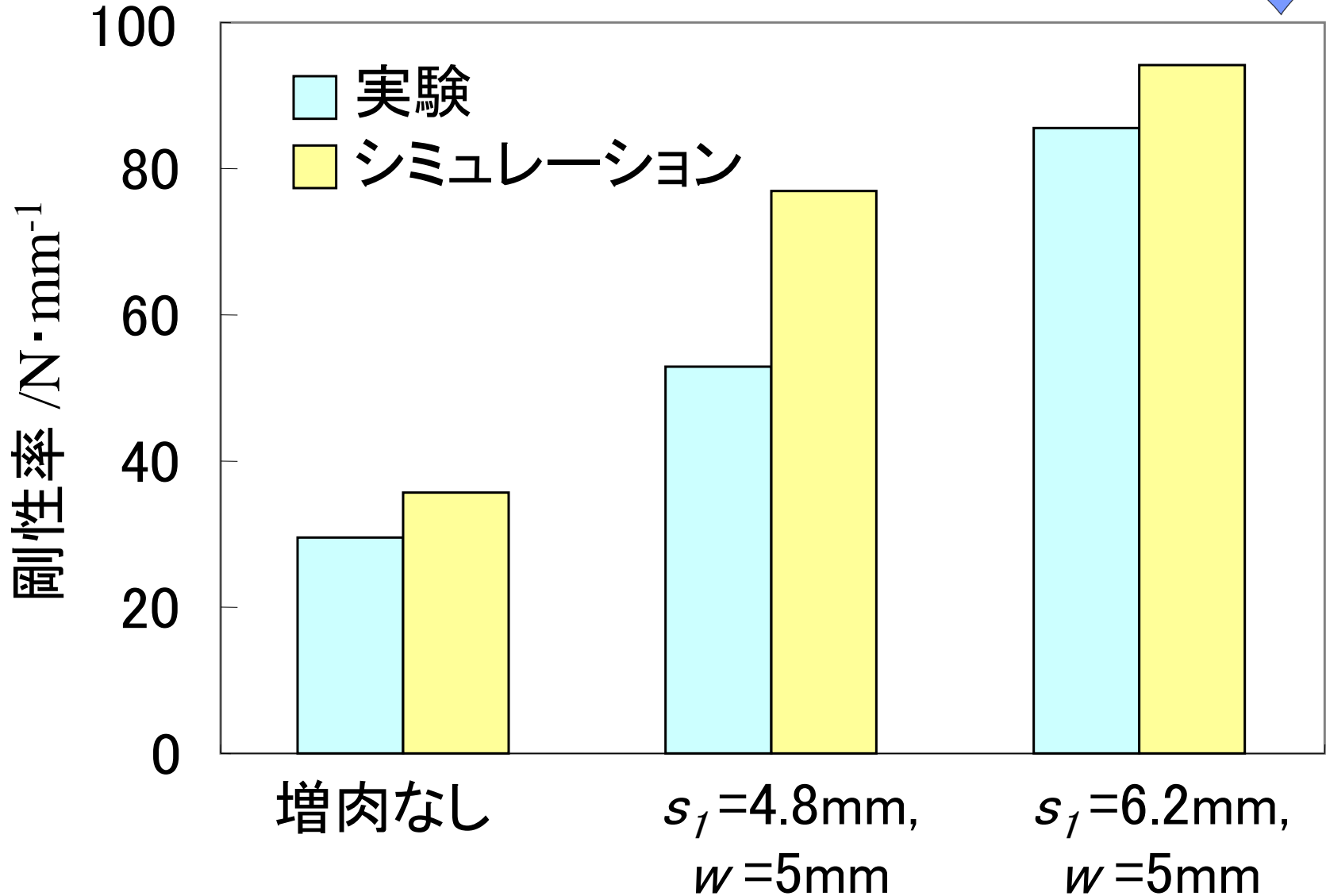
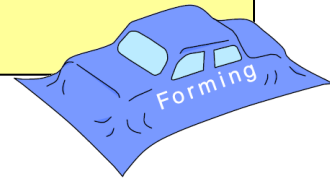


(c) 底部材料供給成形後

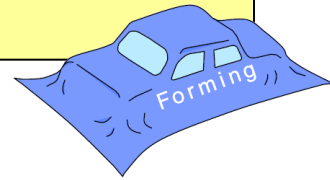


(d) 底部圧縮成形後

剛性率に及ぼす増肉条件の影響



結言



- 1) 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面対角部を局部的に増肉させた.
- 2) 底部材料供給成形における押し込みストロークが大きくなりすぎると底部圧縮工程で座屈が生じた.
- 3) 底部材料供給成形における押し込みストロークが大きくなることで材料供給量が多くなり増肉量が増え，剛性が向上した.