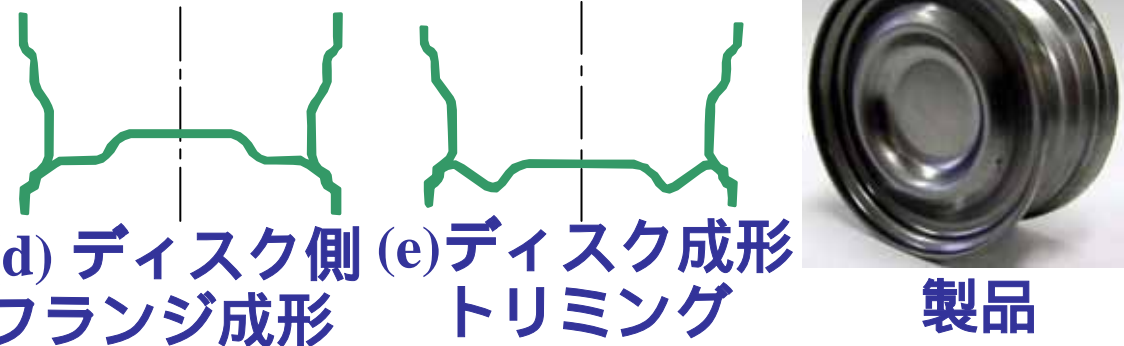
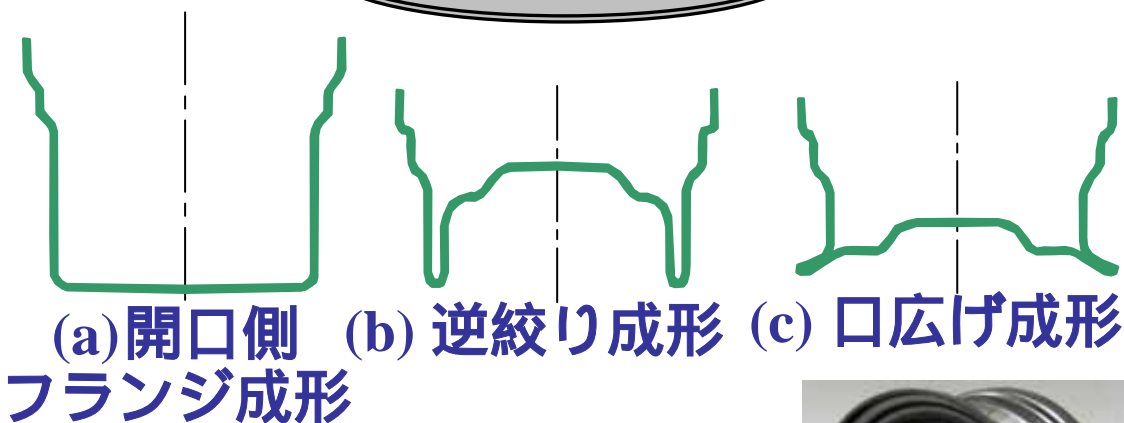
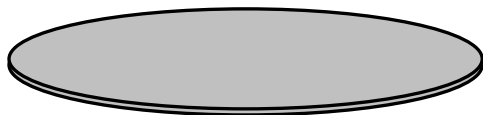


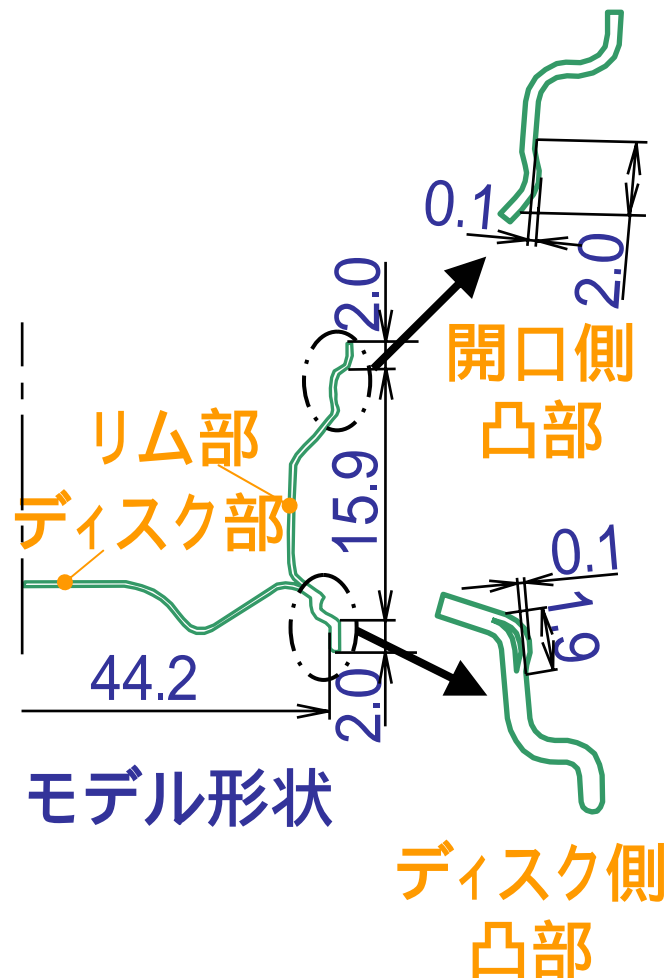
乗用車用スチールホイールの一体プレス成形における 工程数削減,形状調節及び管材からの成形

塑性加工研究室 渡部 治郎

冷間圧延鋼板



製品



一体プレス成形法

問題解決法

問題点 1 : 工程数

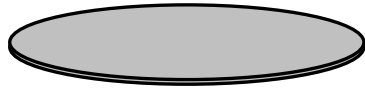
問題点 2 : 形状調節

問題点 3 : 歩留り

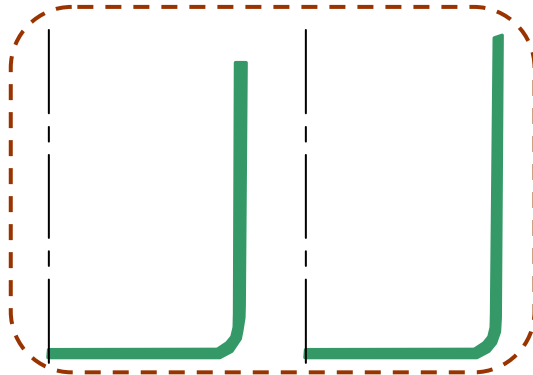
まとめ

問題点 1: 工程数

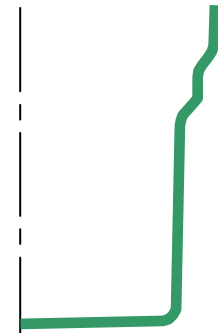
冷間圧延鋼板



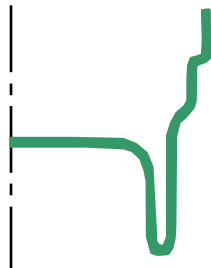
81mm, t=0.5mm



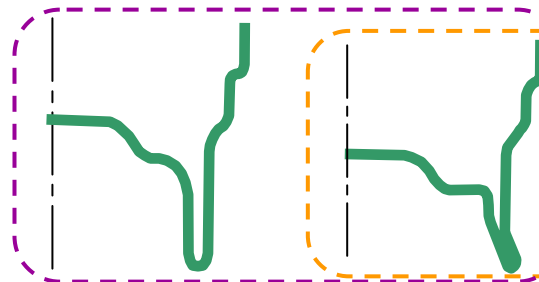
(a)初絞り (b)しごき



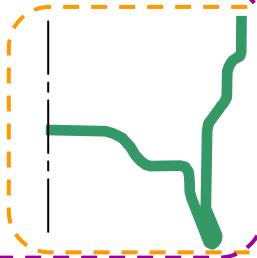
(c)フランジ, 凸部の成形 (3工程)



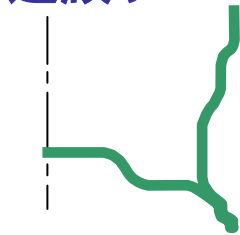
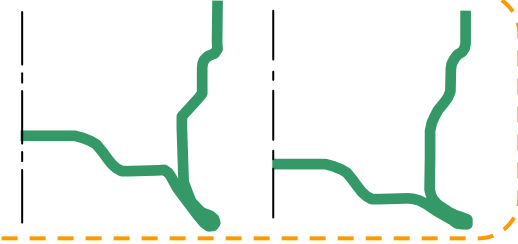
(d)第1逆絞り



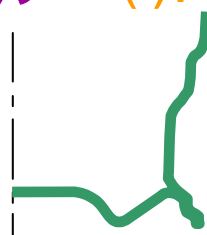
(e)第2逆絞り



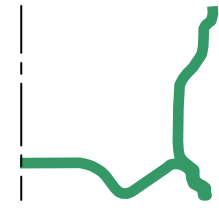
(f)口広げ成形 (6工程)



(g)フランジ, 凸部の成形



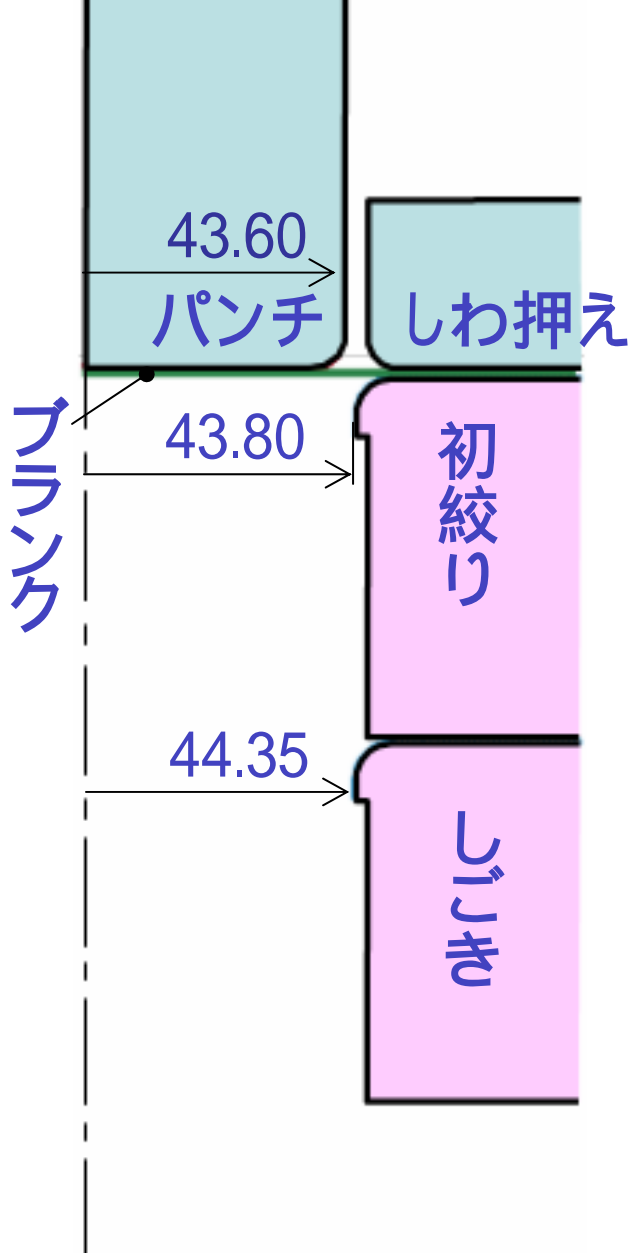
(h)ディスク部成形



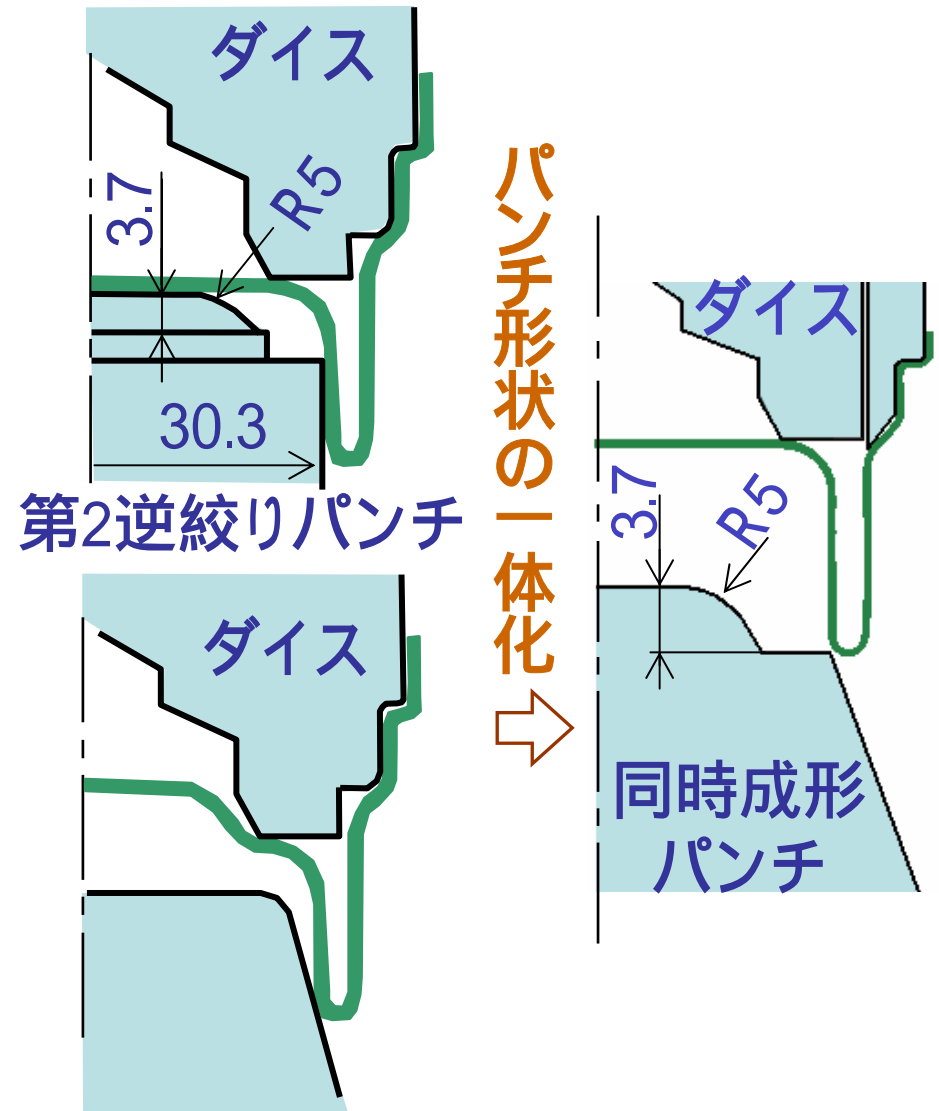
(i)フランジのトリミング

全16工程

工程数削減法



初絞り・しごき
連続成形



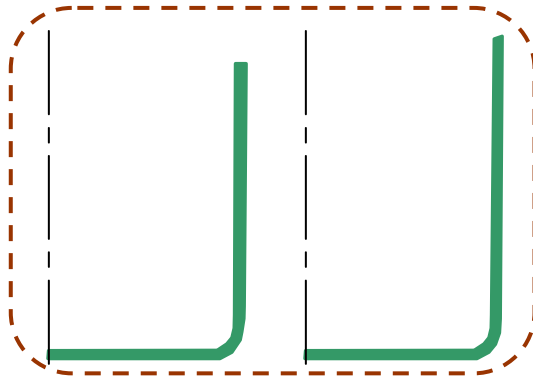
口広げパンチ
第2逆絞り・口広げ同時成形

問題点 1: 工程数

冷間圧延鋼板

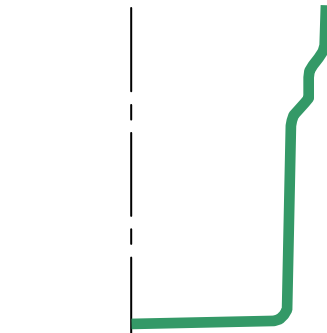


81mm, t=0.5mm

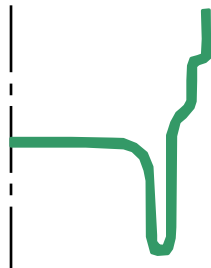


(a) 初絞り

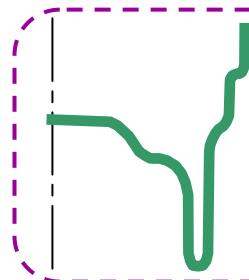
(b) しごき



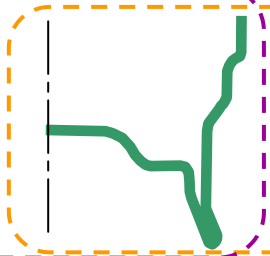
(c) フランジ, 凸部の成形 (3工程)



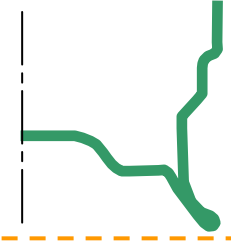
(d) 第1逆絞り



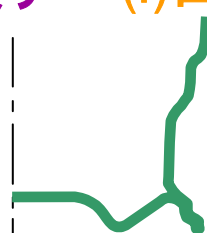
(e) 第2逆絞り



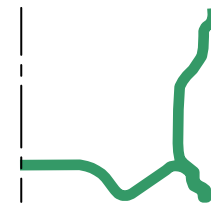
(f) 口広げ成形 (6工程)



(g) フランジ, 凸部の成形



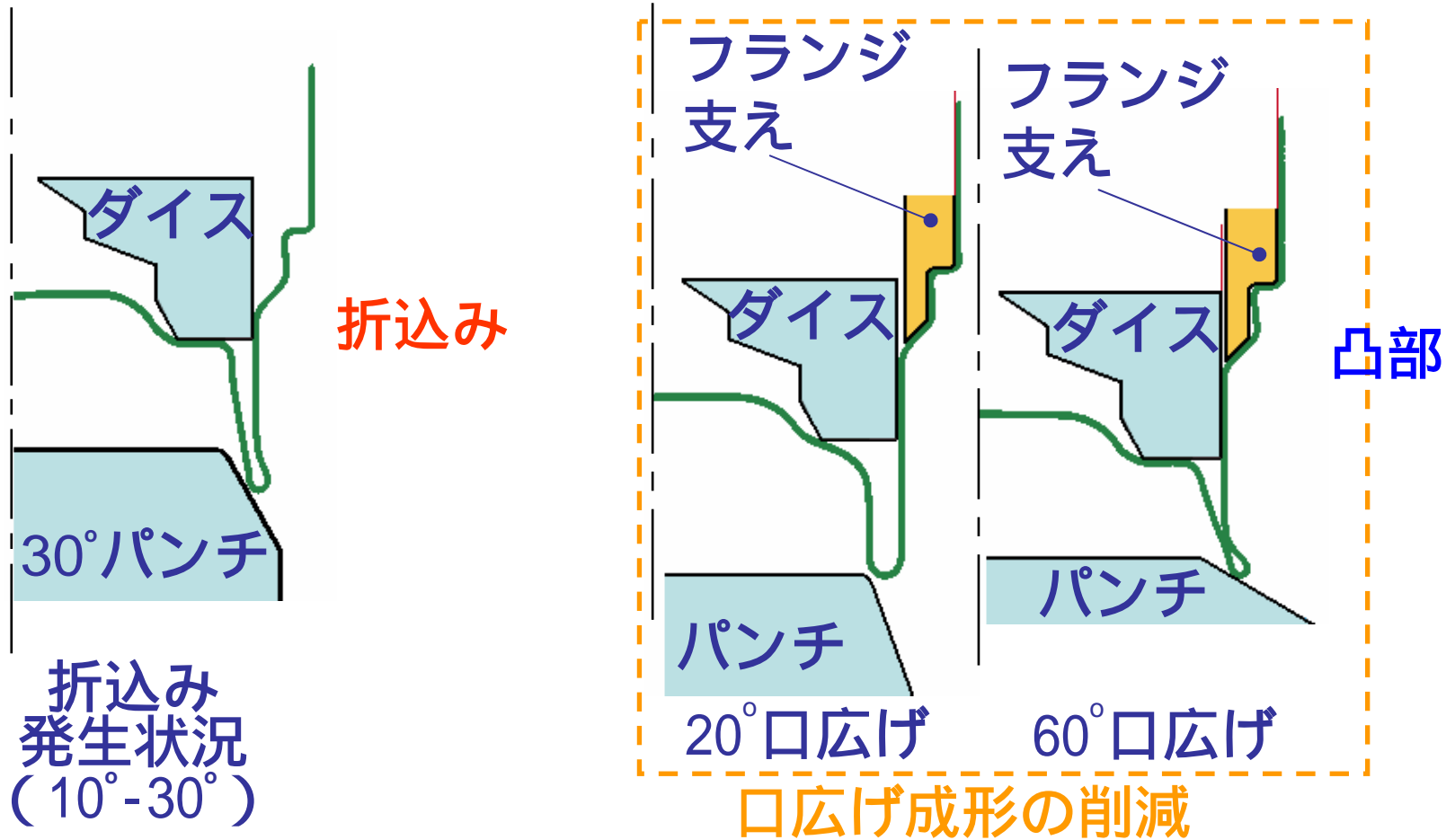
(h) ディスク部成形



(i) フランジのトリミング

全16工程

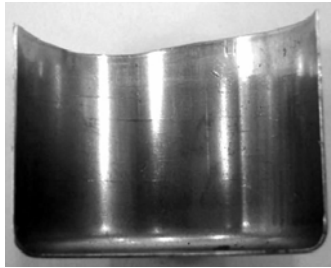
口広げ成形削減法



従来 (6工程) : 10°, 20°, 30°, 40°, 50°, 60°

改良 (2工程) : 20°, 60° + 開口側凸部の成形

各工程後の断面写真



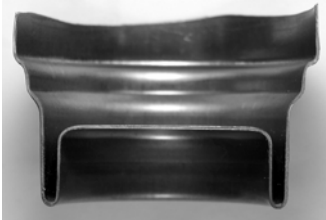
(a) 初絞り・
しごき



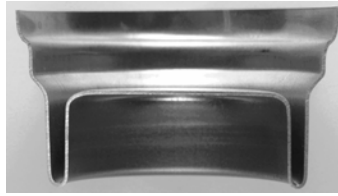
(b) 第1再絞り



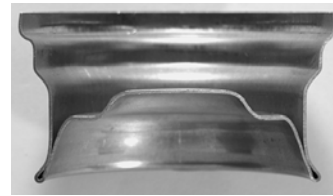
(c) 第2再絞り



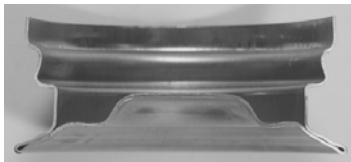
(d) 第1逆絞り



(e) トリミング



(f) 第2逆絞り・
20°口広げ



(g) 60°口広げ
・開口側凸



(h) 絞りしごき
・ディスク側凸部



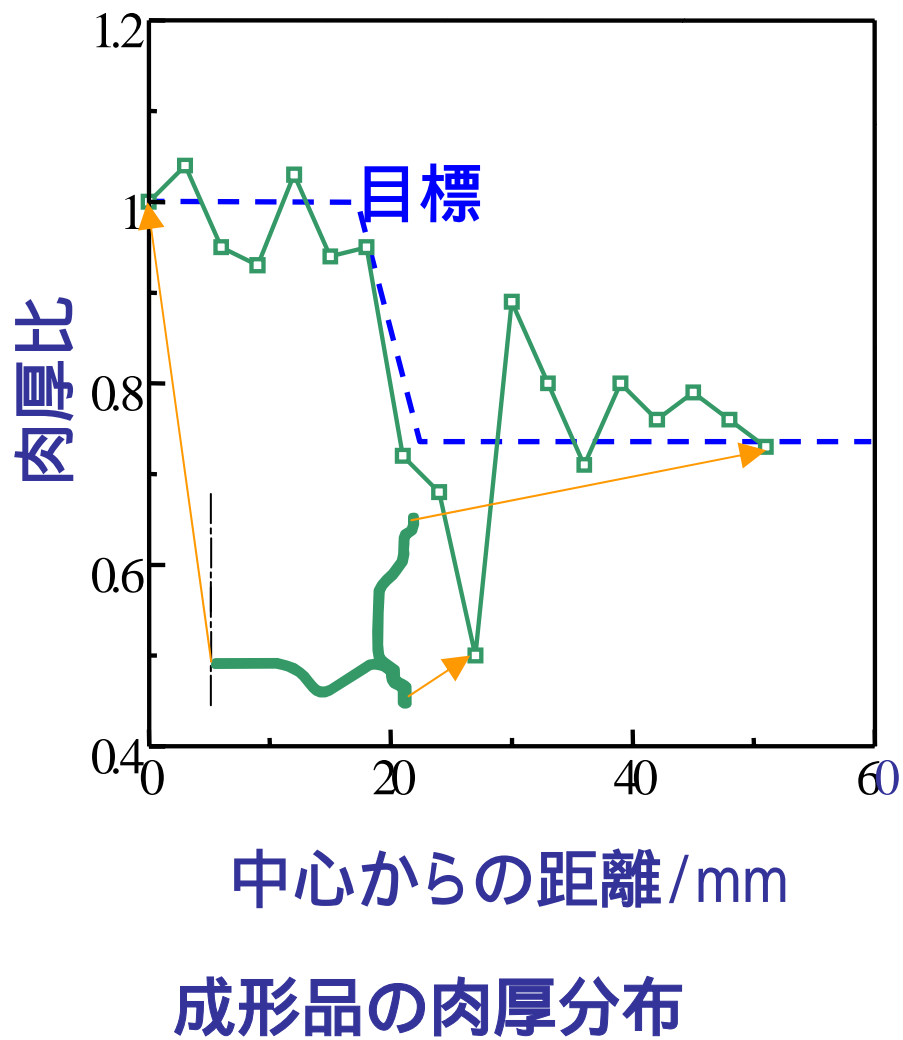
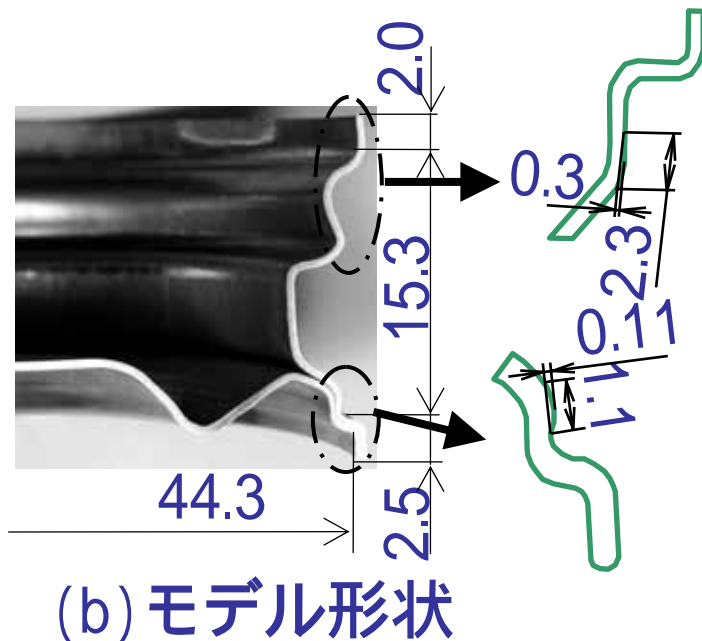
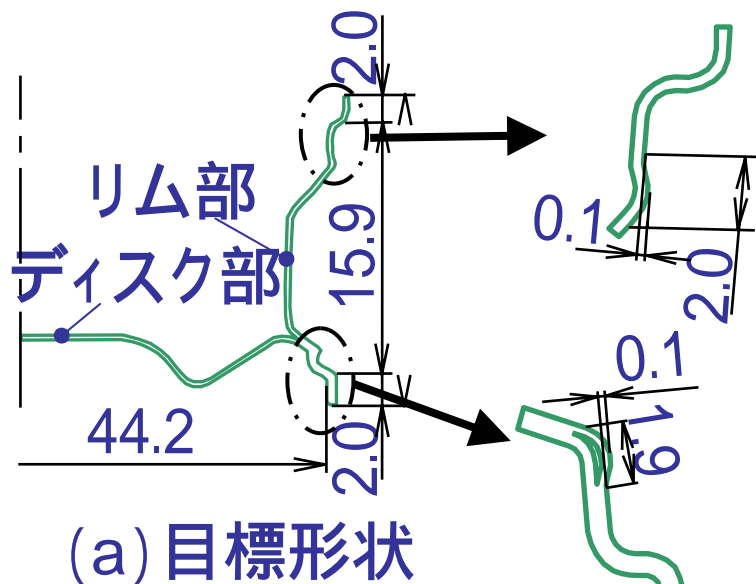
(i) ディスク部成形
・開口側凸



製品

16工程 9工程に減少

一体成形法により得られた形状



問題解決法

問題点 1 : 工程数

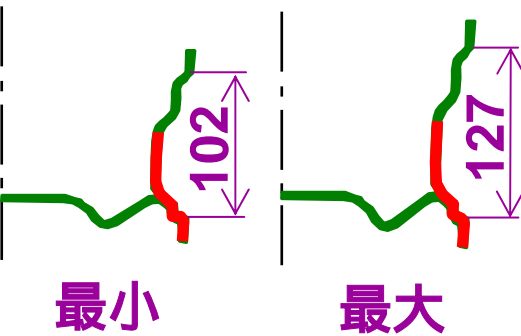
問題点 2 : 形状調節

問題点 3 : 歩留り

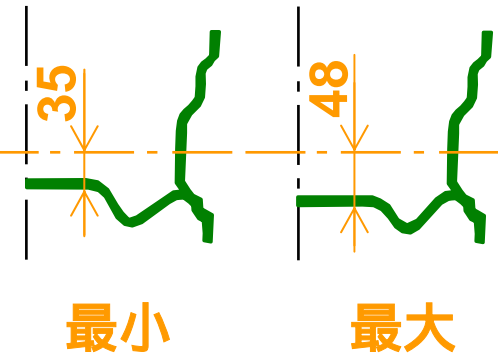
まとめ

問題点2:形状調節

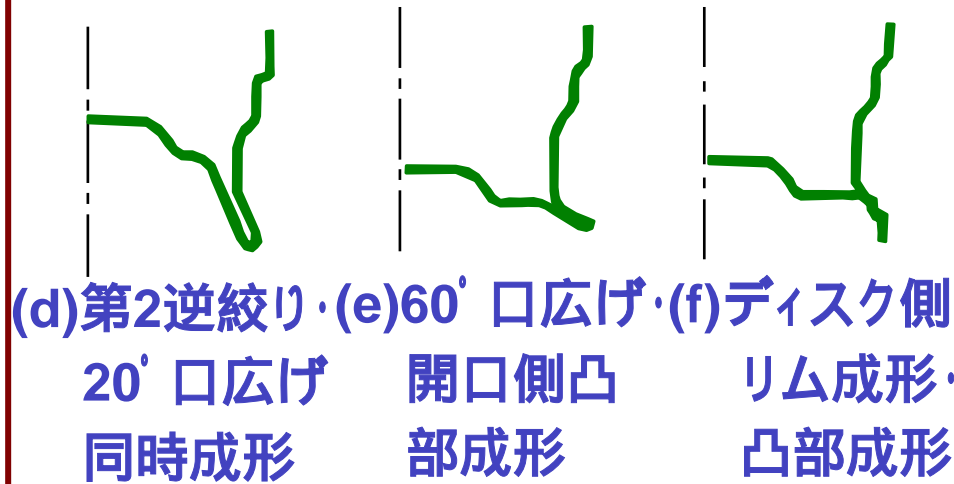
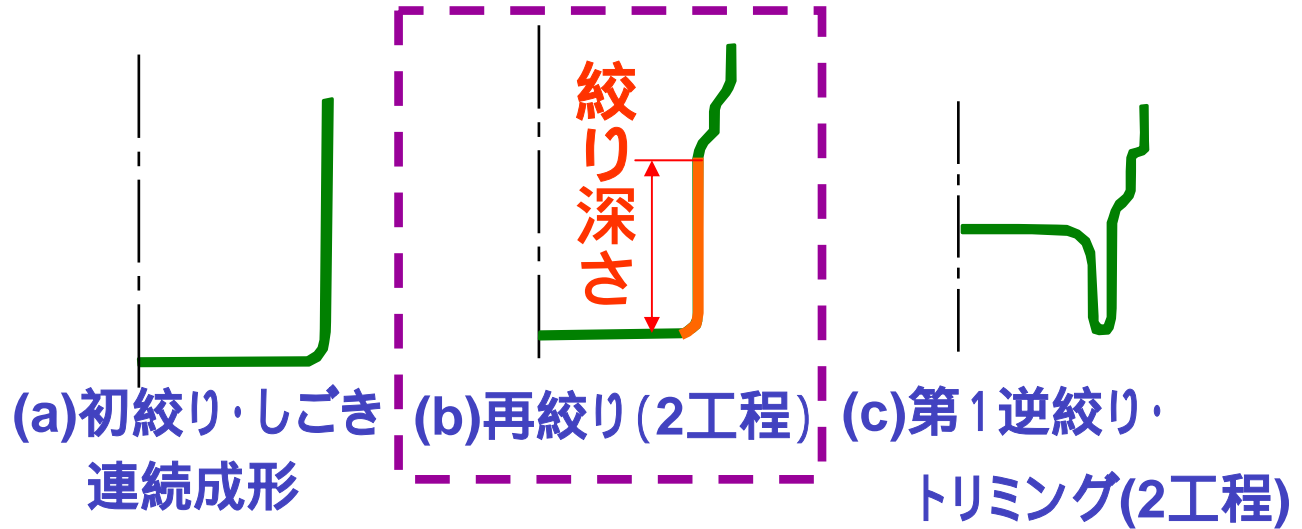
13インチホイールの
リム幅W



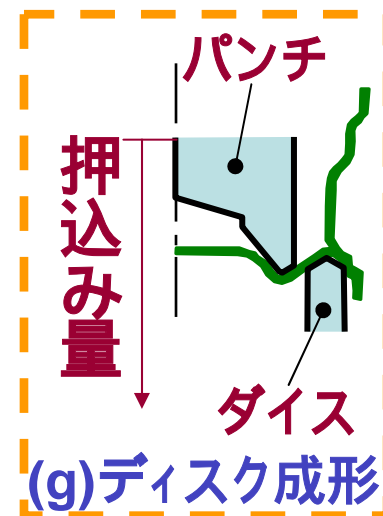
13インチホイールの
オフセットG



リム幅調整



オフセット調整



ホイールの形状調整結果

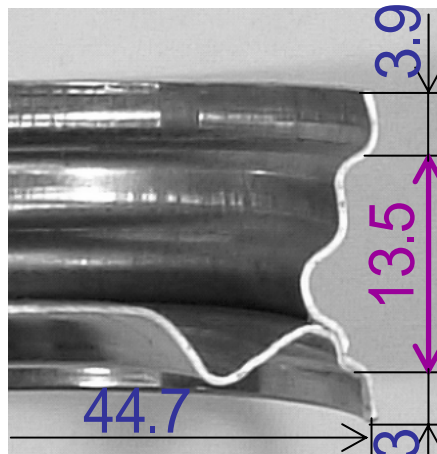
モデル目標形状

リム幅W:

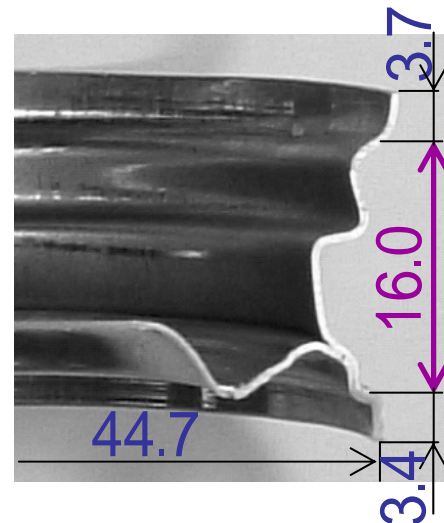
12.8mm ~ 15.9mm

オフセットG:

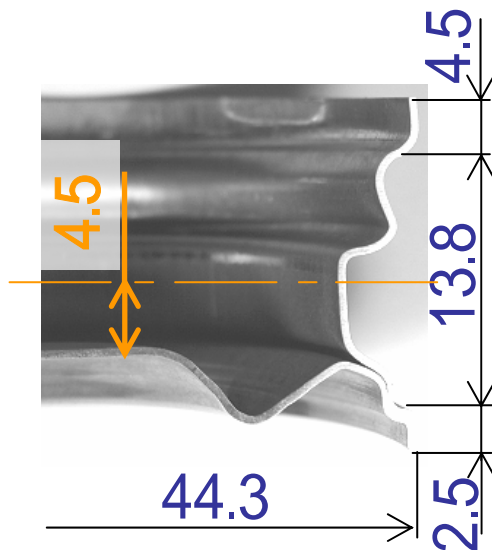
4.4mm ~ 6.0mm



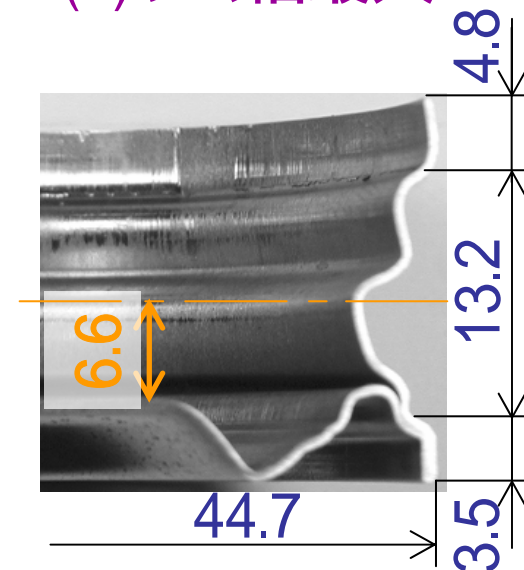
(a) リム幅最小



(b) リム幅最大



(c) オフセット最小



(d) オフセット最大

問題解決法

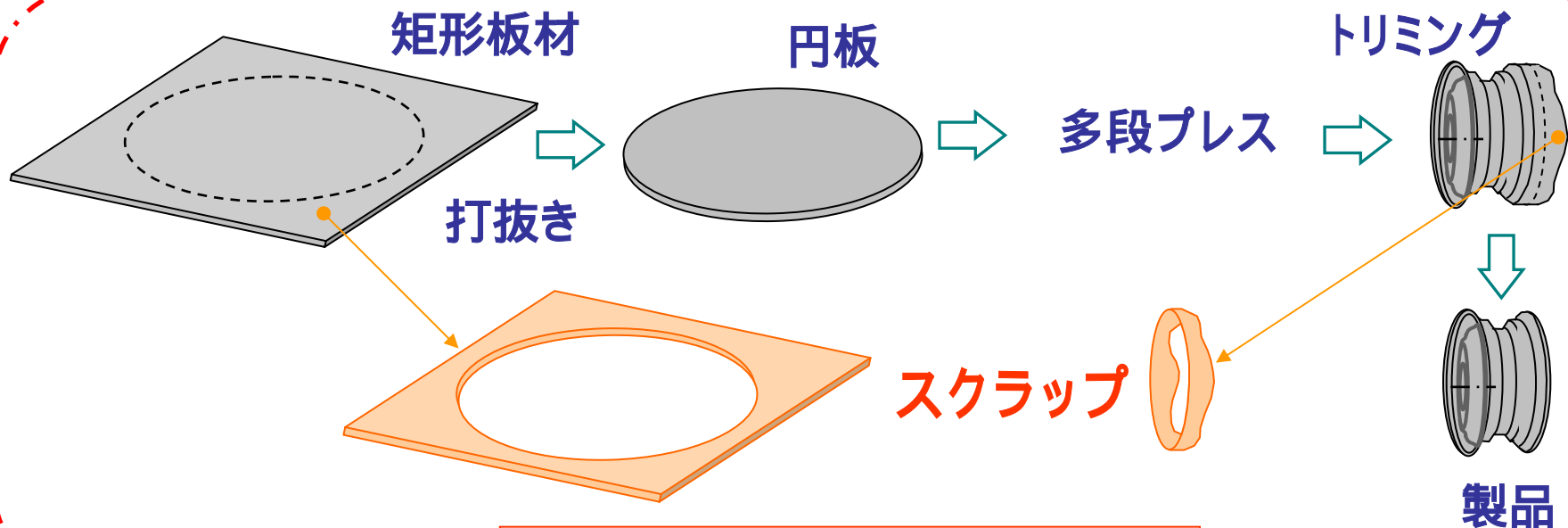
問題点 1 : 工程数

問題点 2 : 形状調節

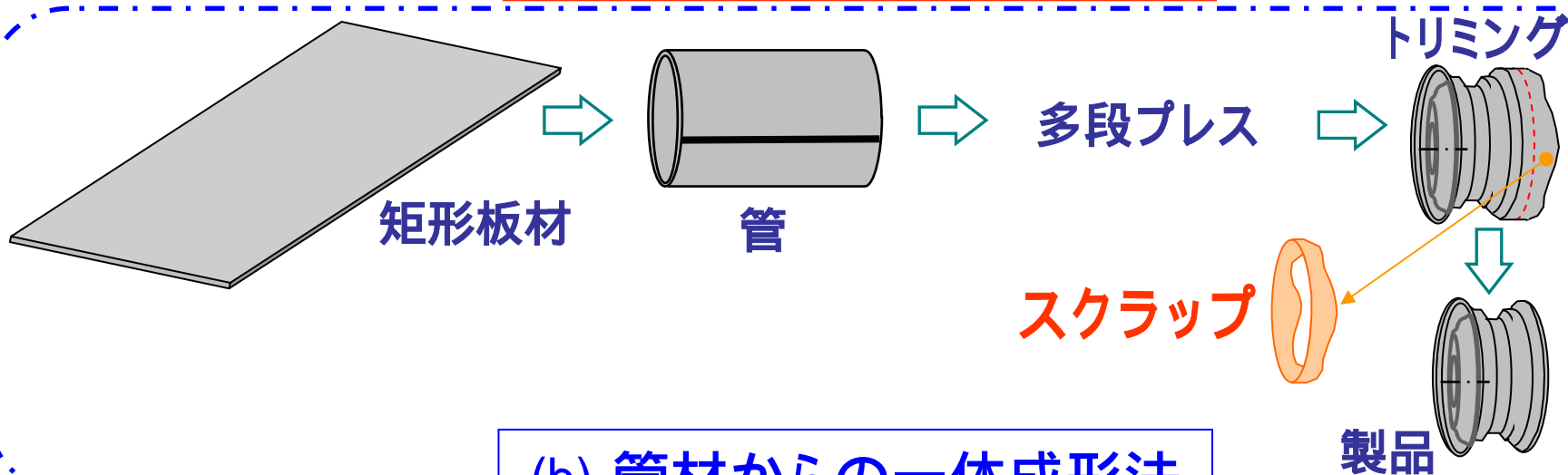
問題点 3 : 歩留り

まとめ

問題点3:歩留り

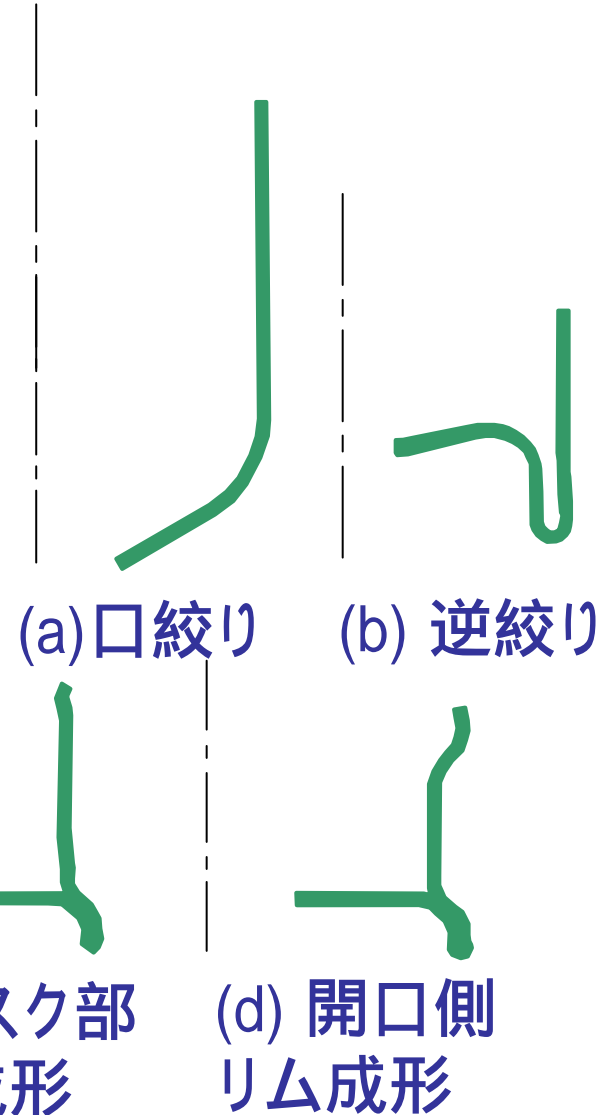
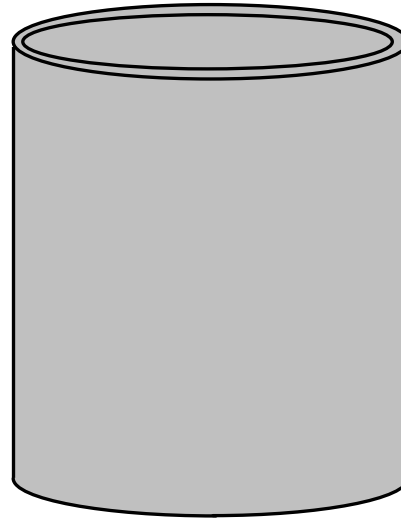
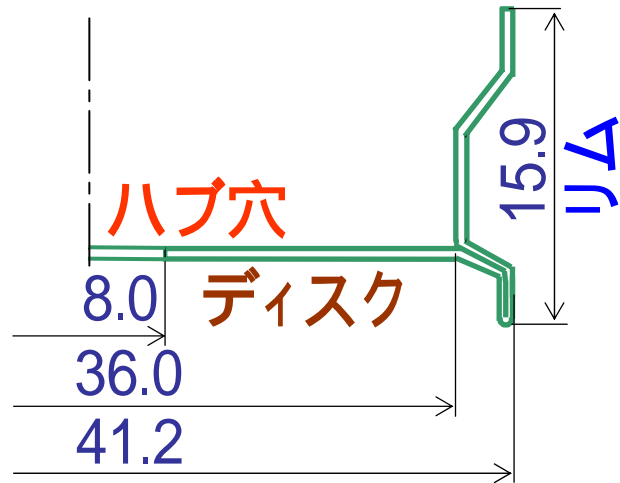


(a) 板材からの一体成形法



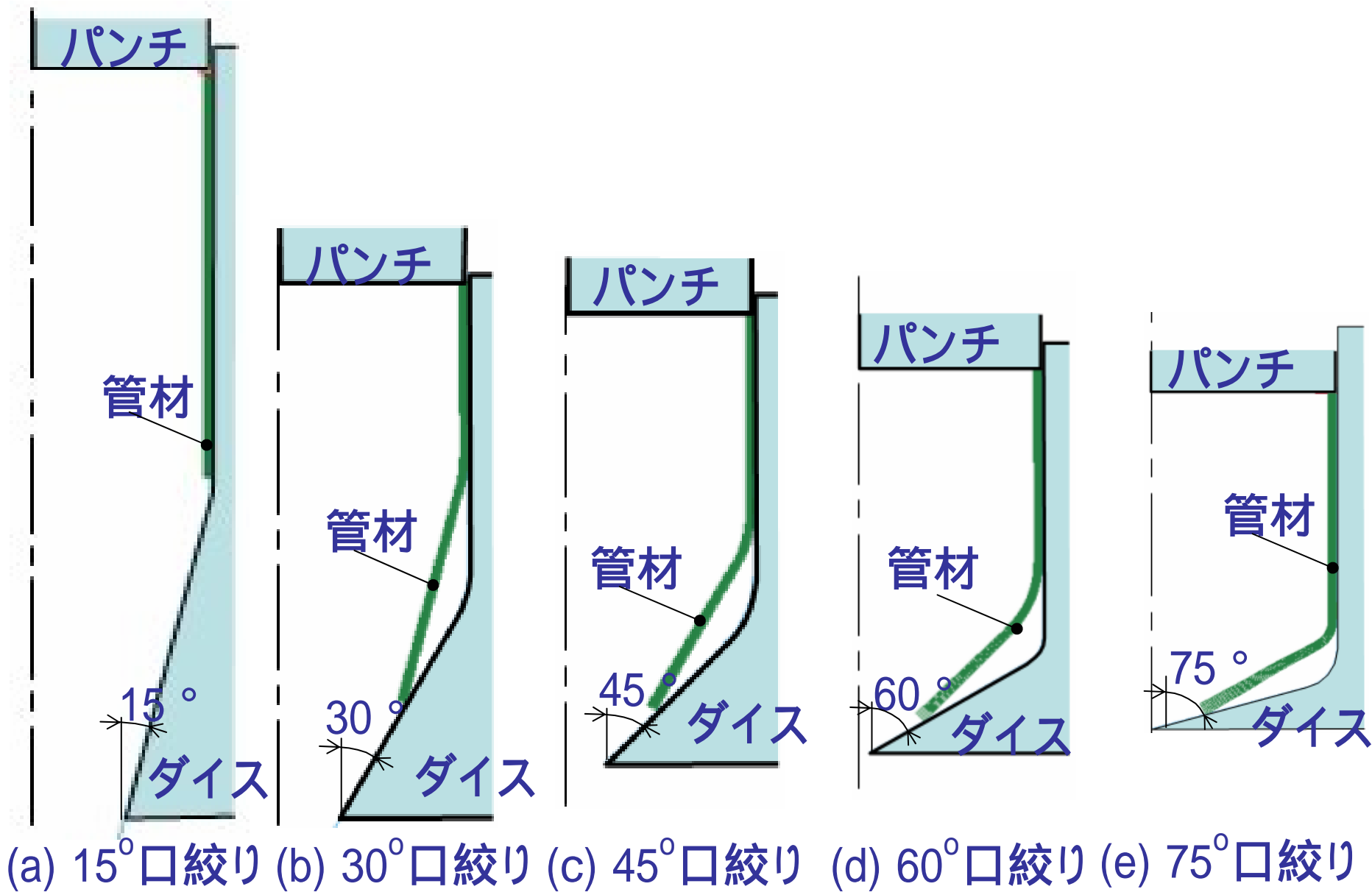
(b) 管材からの一体成形法

管材からの一体プレス成形法

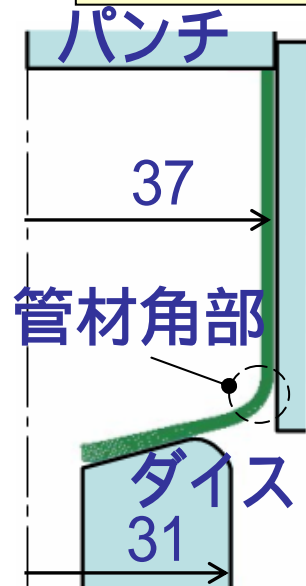


管材からの成形法

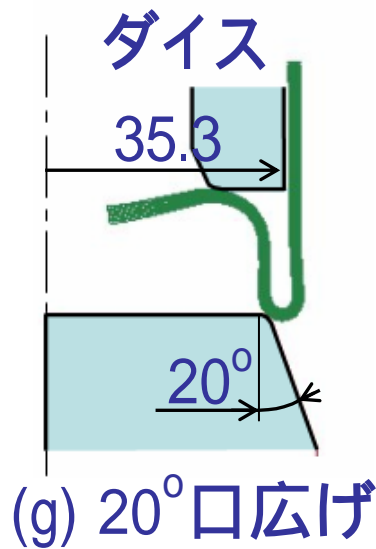
計算による管材の口絞り成形



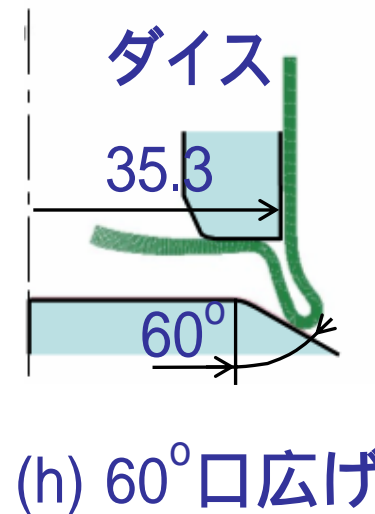
計算による管材の一体プレス成形



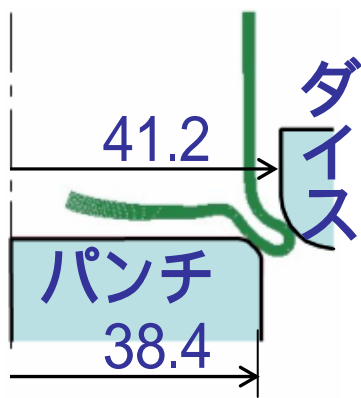
(f) 逆絞り



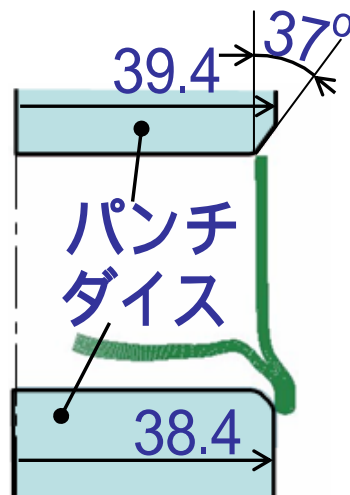
(g) 20°口広げ



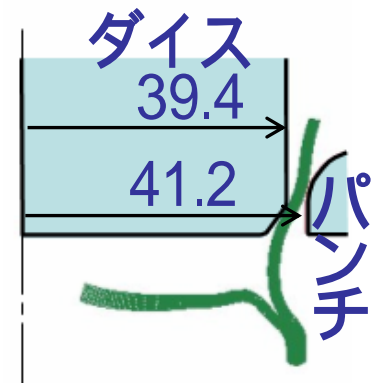
(h) 60°口広げ



(i) ディスク側
リム成形

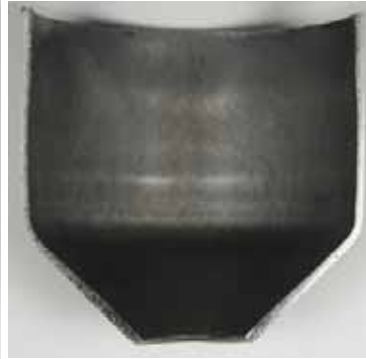


(j) 開口側第1
リム成形



(k) 開口側第2
リム成形

1/8モデル実験結果



管材 37

(a) 15°口絞り

(b) 30°口絞り

(c) 45°口絞り

(d) 60°口絞り

$t_0=0.7\text{mm}$ $L_0=35\text{mm}$



(e) 75°口絞り



(f) 逆絞り



(g) 20°口広げ



(h) 60°口広げ



(i) ディスク側リム成形



(j) 開口側第1リム成形

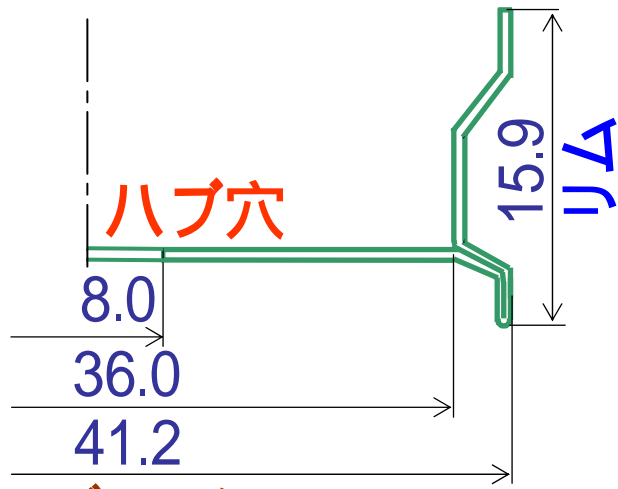


(k) 開口側第2リム成形

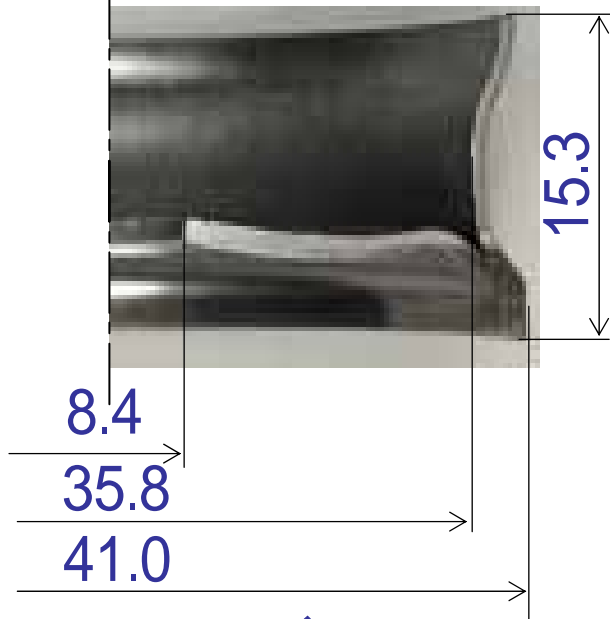


(l) トリミングリム成形

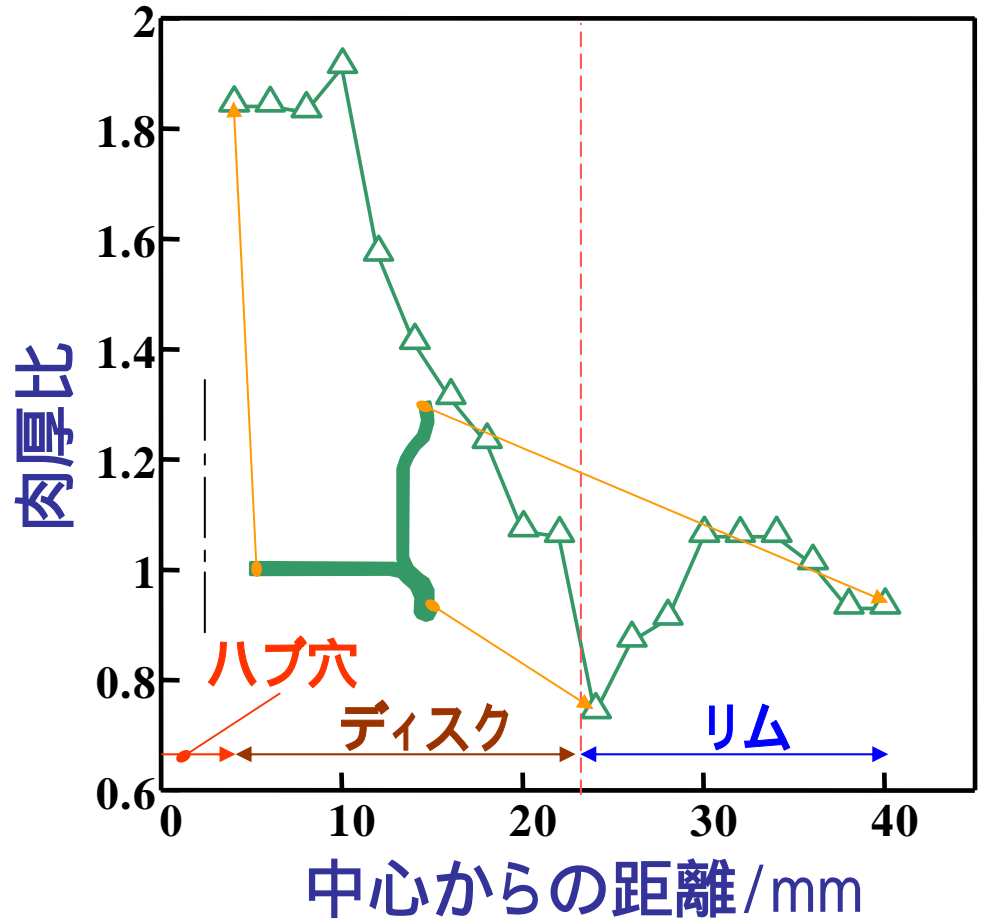
1/8モデルの形状



ディスク
(a) 目標形状



(b) モデル形状



成形品の肉厚分布

まとめ

工程数削減; 16工程から9工程に削減

形状調節法; リム幅とオフセットの調節を達成

歩留りの向上; 管材からの一体プレス成形法を考案



板材からのモデル



管材からのモデル