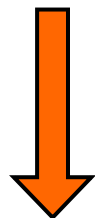


# AZ31マグネシウム合金板の 冷間深絞り加工

塑性加工研究室 辻 浩和

○ダイカスト



薄肉化, 高強度化

生産性向上

○プレス成形

〔 温間 (200 ~ 300 ) : 装置複雑  
冷間 : 成形性低 〕



冷間での成形性向上

	マグネシウム合金板 (AZ31)	アルミニウム合金板 (A5052)	軟鋼板 (SPCC)
引張強度 / MPa	250	290	550
比重	1.8	2.7	7.9
比強度 / MPa	139	107	70



マグネシウム合金の  
温間プレス成形品

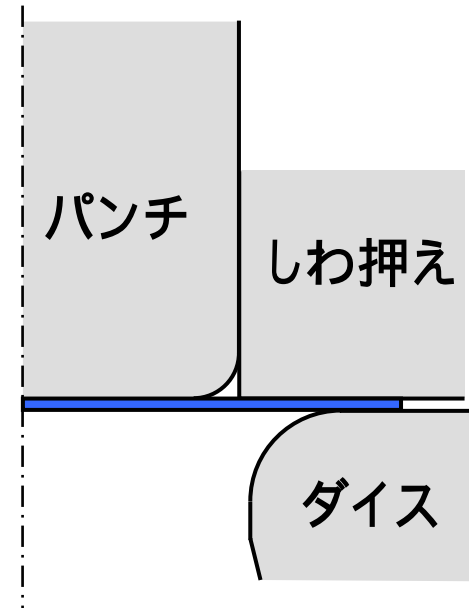
# 研究目的

## 展伸用材料

### AZ31マグネシウム合金板

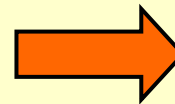
(mass%)

Al	Zn	Mn
2.5 ~ 3.5	0.7 ~ 1.3	0.20 ~ 0.35





## 研究目的

市販材に対し、冷間において  
円筒、角筒深絞り加工を行う



成形性の評価  
成形性の向上

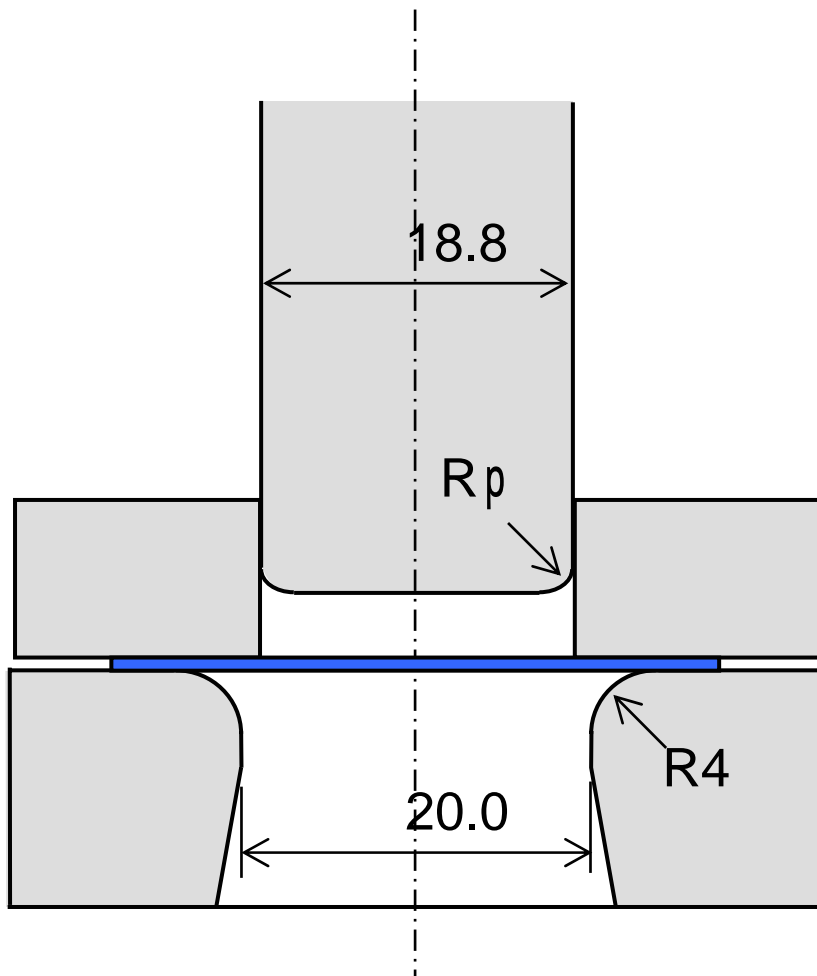
# マグネシウム合金板の機械的性質

	焼なまし無	焼なまし有 500 -1h
耐力 / MPa	214	153
引張強さ / MPa	274	247
ビッカース硬さHv	61.6	55.5
伸び / %	17.6	22.4
r値	1.33	1.50
n値	0.14	0.32
絞り比 = 1.32		

**1.冷間円筒深絞り加工**

**2.冷間角筒深絞り加工**

# 冷間円筒深絞り加工条件



パンチ肩半径  $R_p = 2,5\text{mm}$   
板厚  $t = 0.5\text{mm}$   
潤滑剤: 二硫化モリブデン

ブランク直径を1mmずつ変化  
限界絞り比

# 円筒容器外観写真



(a) 割れ無  
(Rp=2mm, r=1.70)



(b) 割れ無  
(Rp=5mm, r=1.70)

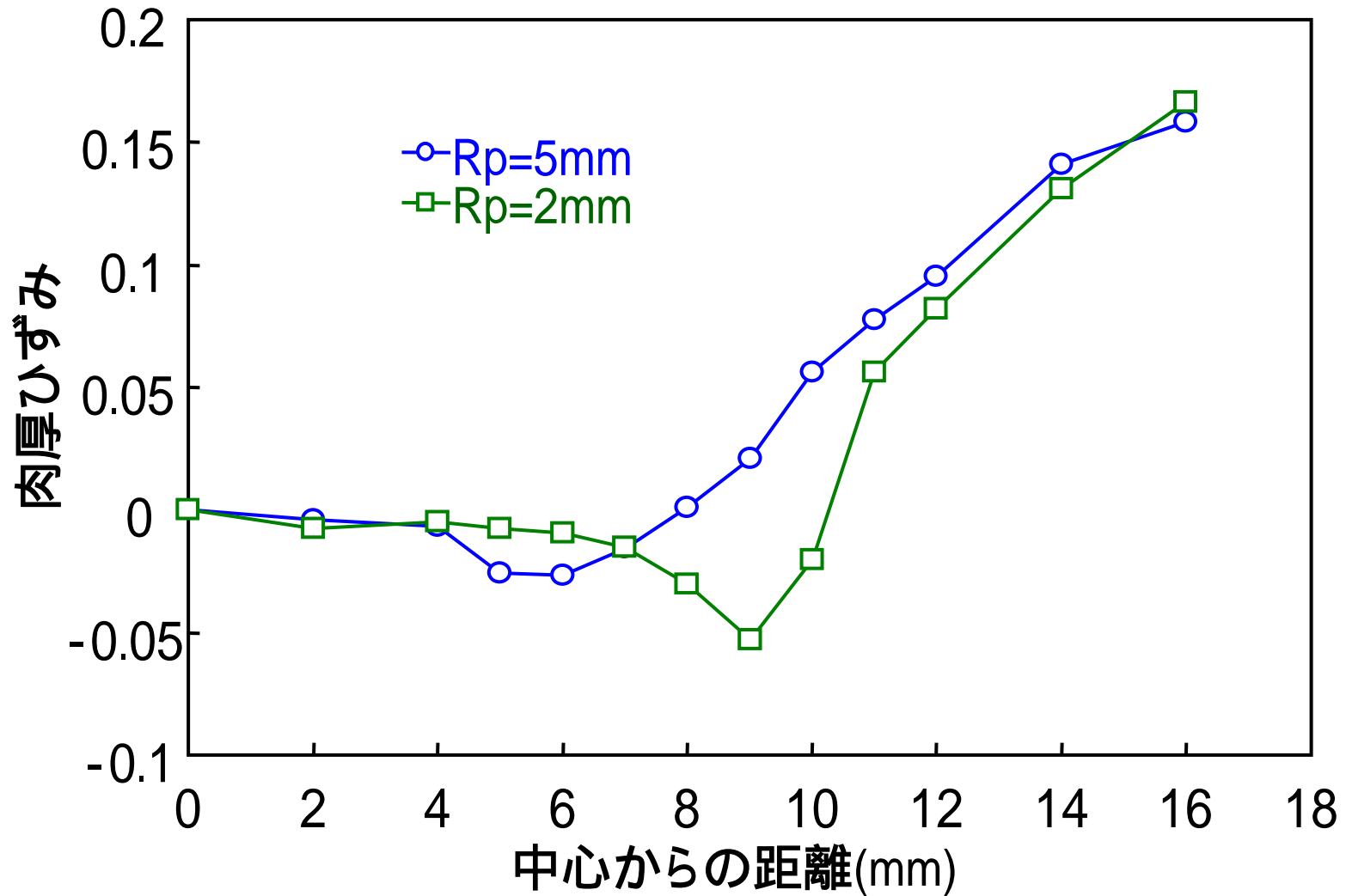


(c) パンチ肩部での割れ  
(Rp=2mm, r=1.75)

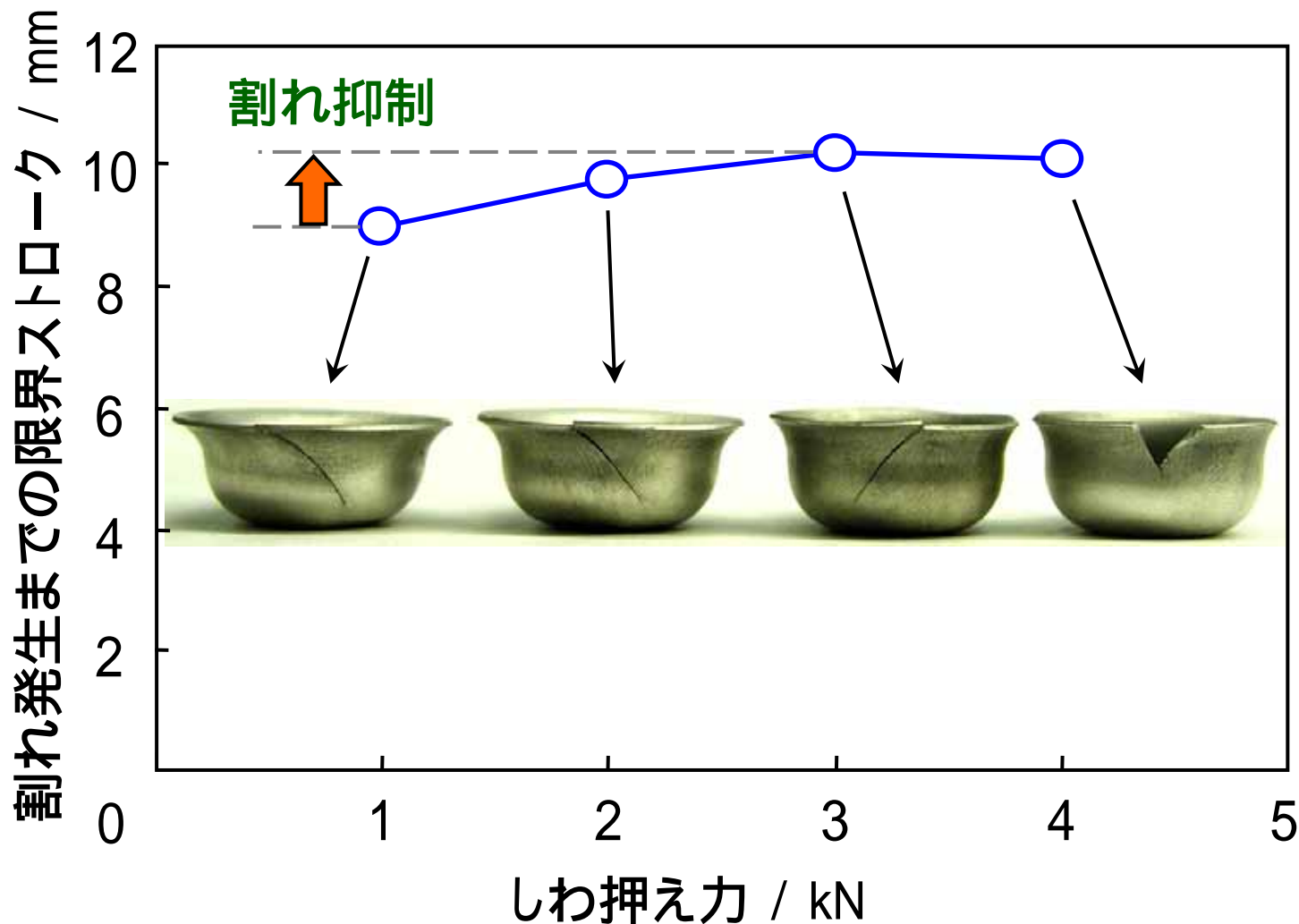


(d) フランジ端部での割れ  
(Rp=5mm, r=1.75)

# 各パンチ形状での肉厚ひずみ分布( $r=1.65$ )

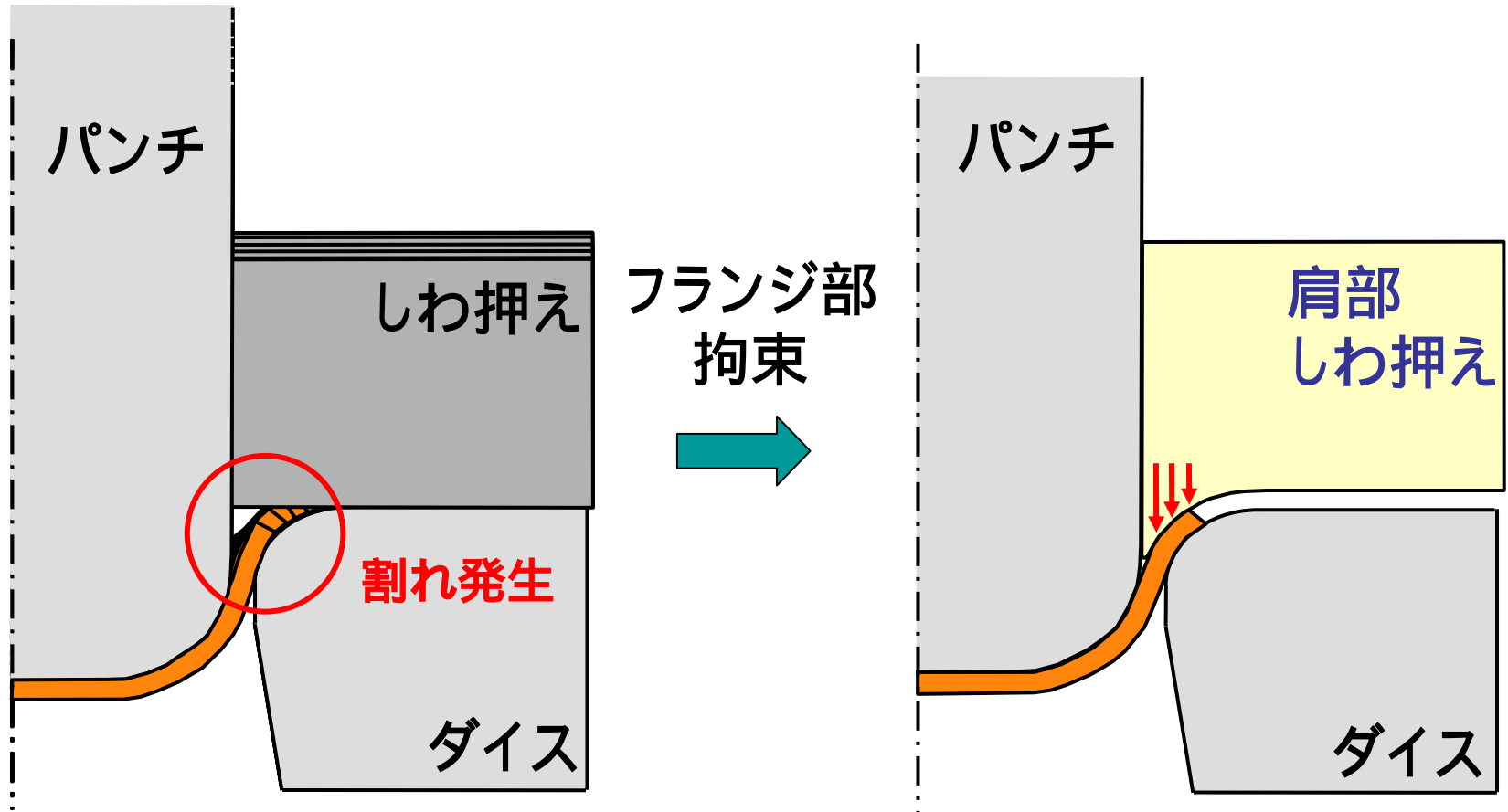


# 割れ発生までの限界ストロークとしわ押え力の関係 ( $R_p=5$ , $r=1.75$ , 二硫化モリブデン)





# ダイス肩部へのしわ押え



平坦なしわ押さえ

肩部しわ押さえ

# 肩部しわ押え力の影響 ( $r=1.75$ )



(a)  $P=0.125\text{kN}$

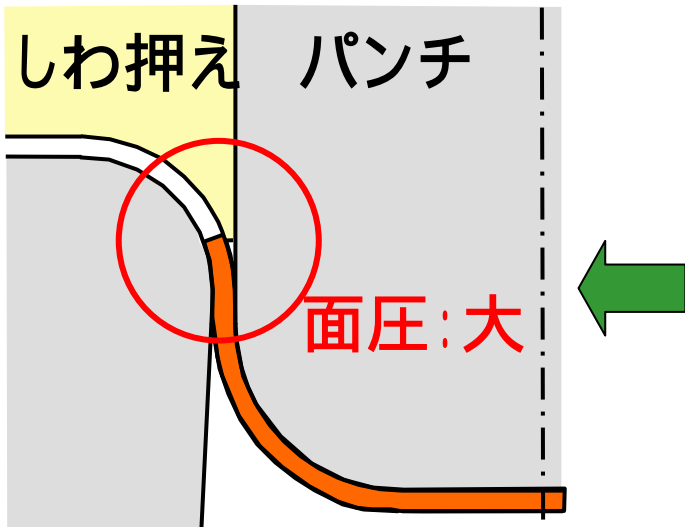


(b)  $P=0.25\text{kN}$



(c)  $P=0.5\text{kN}$

10mm



容器端部



$P=0.25\text{kN}$

内側剥れ

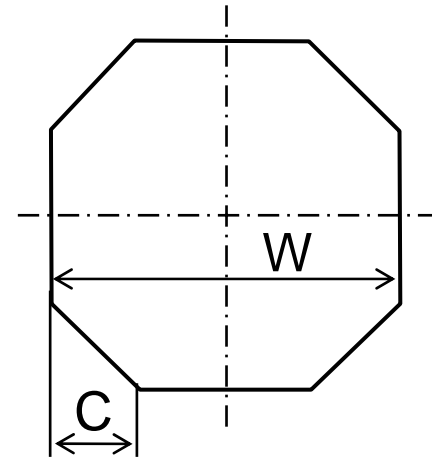
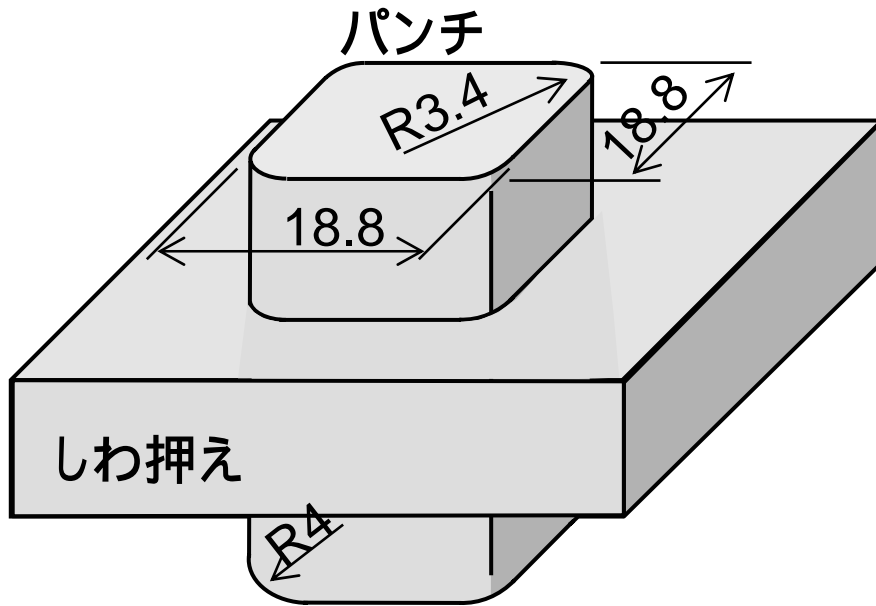


$P=0.5\text{kN}$

**1.冷間円筒深絞り加工**

**2.冷間角筒深絞り加工**

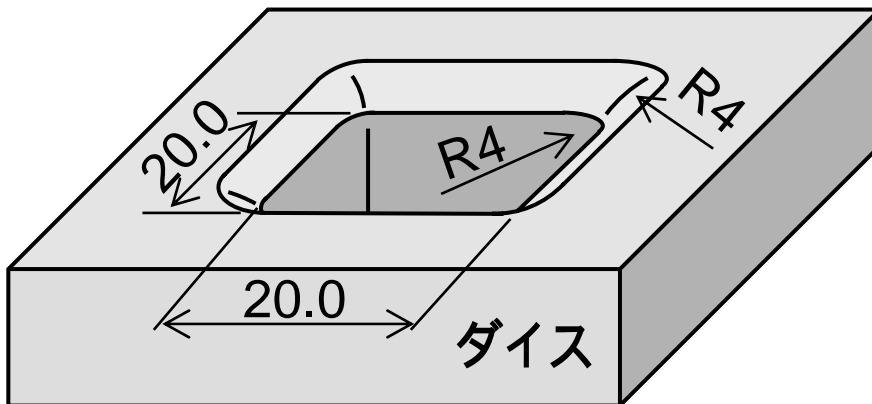
# 冷間角筒深絞り加工条件



$$C = 0.18W, 0.24W, 0.3W$$

潤滑剤: 二硫化モリブデン

ブランク幅W変化  
絞り深さ



# 角筒容器外觀写真



(a)  $C=0.18W$   
割れ無( $r=1.38$ )



(b)  $C=0.24W$   
割れ無( $r=1.44$ )



(c)  $C=0.3W$   
割れ無( $r=1.44$ )



(d)  $C=0.18W$   
割れ有( $r=1.44$ )

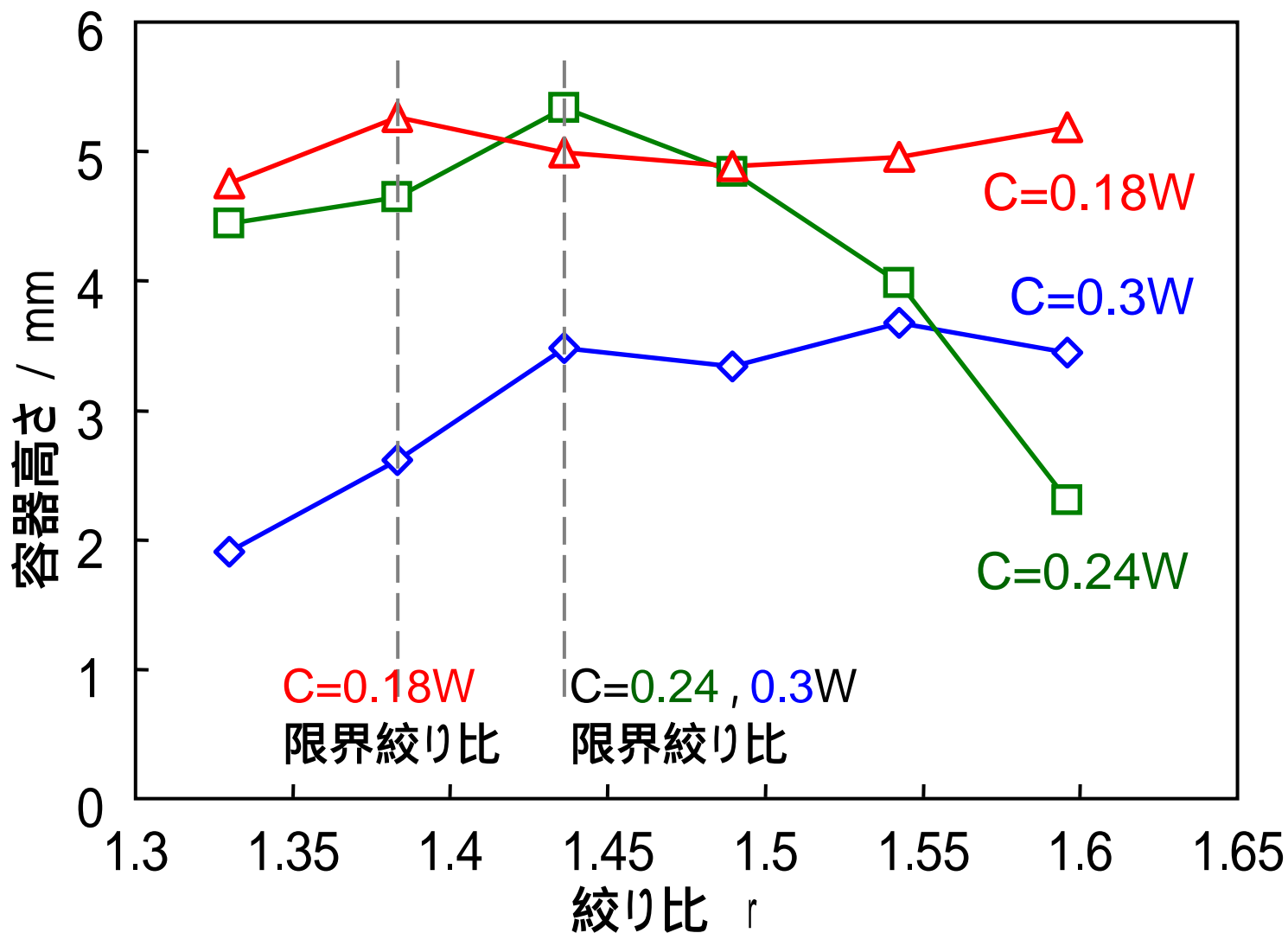


(e)  $C=0.24W$   
割れ有( $r=1.50$ )



(f)  $C=0.3W$   
割れ有( $r=1.50$ )

# 容器高さと絞り比の関係



## まとめ

1. 市販のAZ31マグネシウム合金板に対し、焼なまし処理を行うことによって深絞り加工を行うことができた。
2. パンチ肩半径の違いにより割れの発生位置が異なる。
3. しわ押え力の増加はフランジ部での割れ発生の抑制に効果があり、ダイス肩部にしわ押え力を負荷することで割れを防止できる。
4. 冷間において角筒容器を成形することができた。