

AZ31マグネシウム合金板の冷間円筒深絞り加工

塑性加工研究室 松田 晃

身近な金属の比強度

	Mg合金	Al合金	Steel
比強度	139	107	70



温間プレス成形例：カメラの筐体

プレス成形

温間：
200 程度 装置：複雑



冷間：
常温 成形性：低



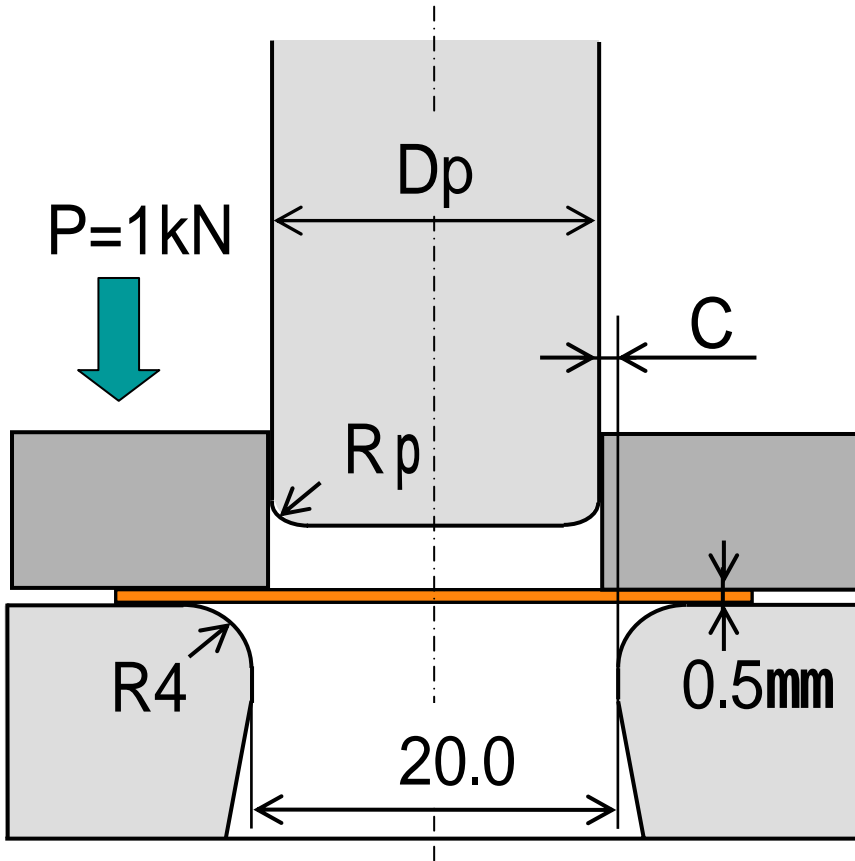
冷間での成形性向上

工具形状の影響
しわ押えの影響

A Z31マグネシウム合金板の機械的性質

	焼なまし前	焼なまし後 (500 °C -1h)
耐力/MPa	214	153
引張強さ/MPa	274	247
硬さ/Hv	61.6	55.5
伸び/%	17.6	25.7
r値	1.33	1.50
n値	0.14	0.32
絞り性 (r=1.32)		 10mm

冷間深絞り条件



直径 D_p/mm	肩半径 R_p/mm	クリアランス C/mm
18.6	2	0.7
	5	
18.8	2	0.6
	5	
19.0	2	0.5
	5	

潤滑剤：二硫化モリブデン

ブランク径を1mmずつ変化 限界絞り比

各工具形状での成形容器 ($R_p=2\text{mm}$)



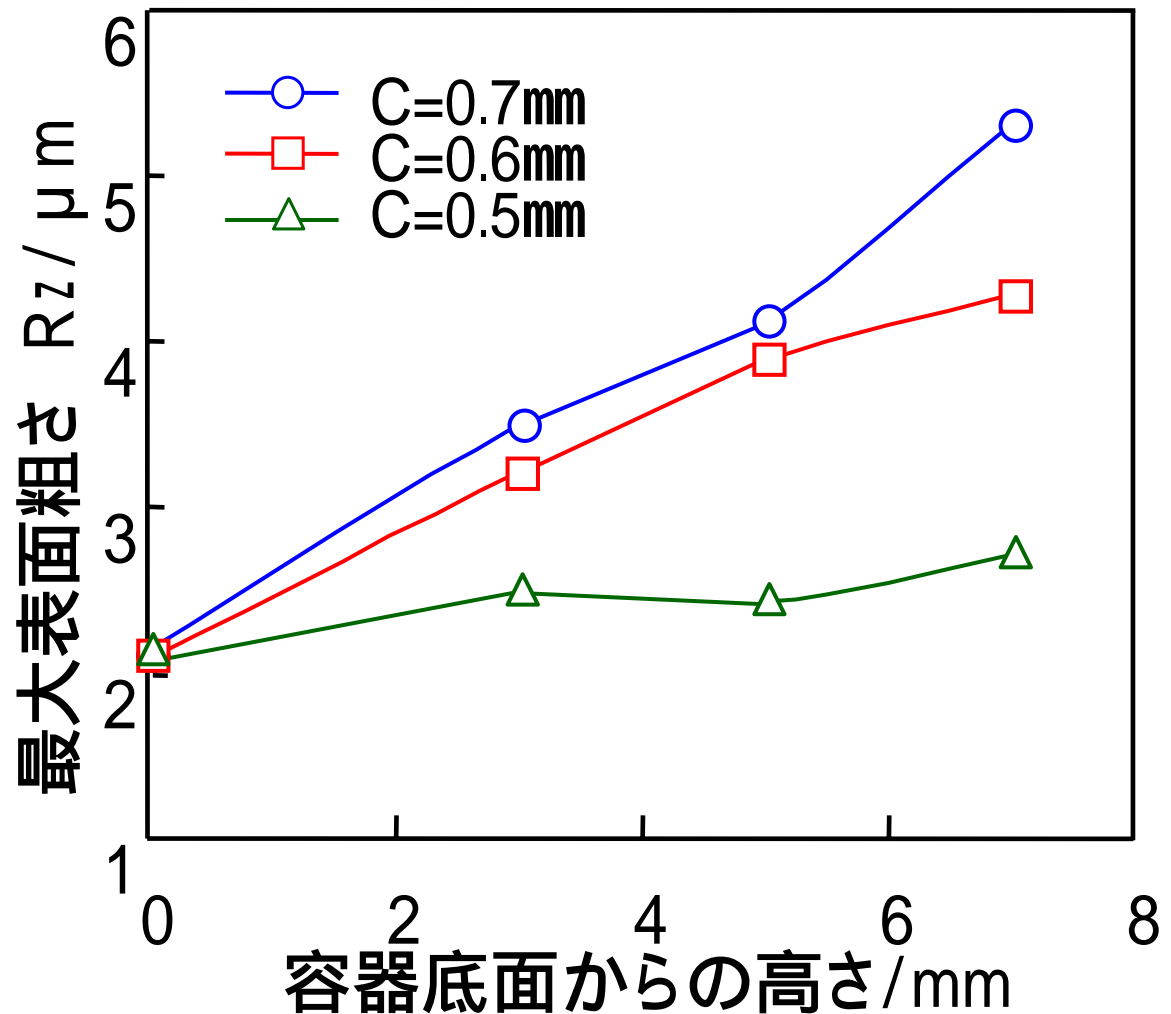
$C=0.7\text{mm}$, $r=1.67$



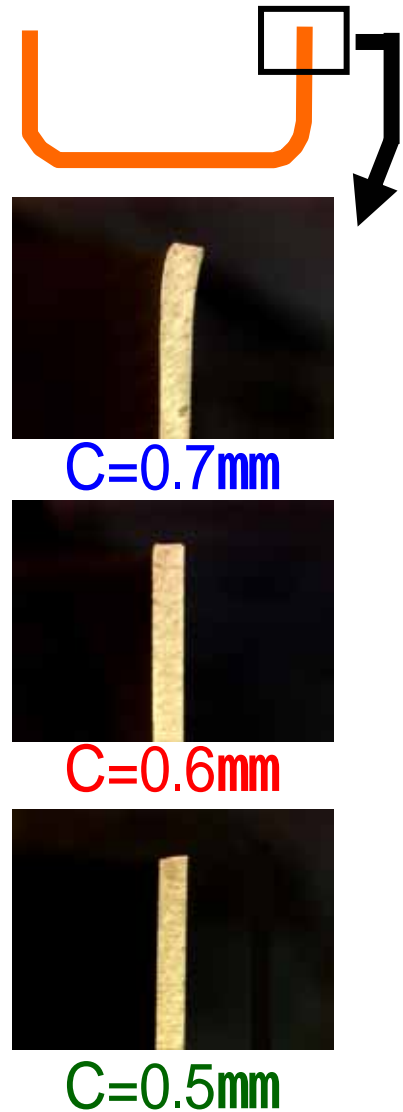
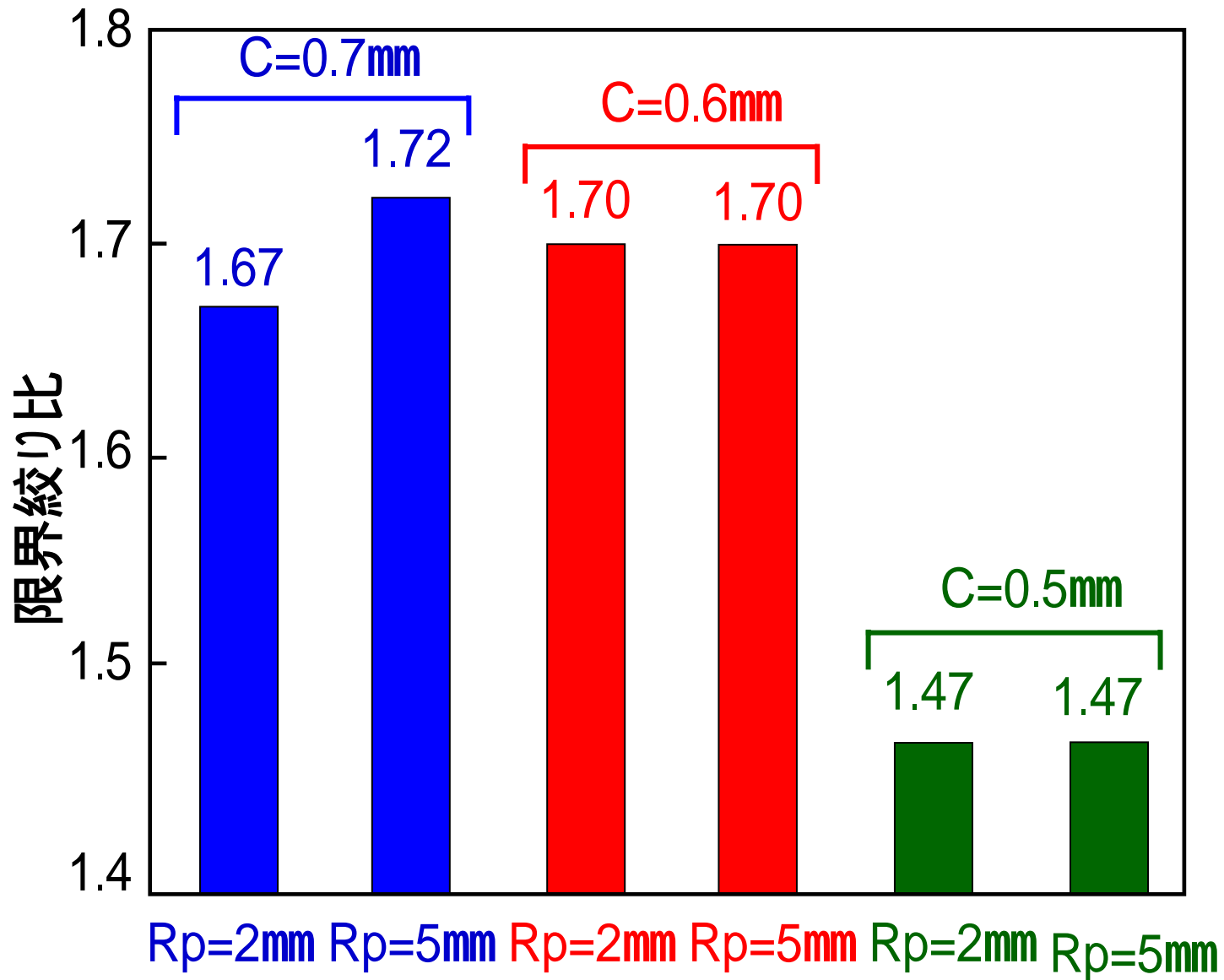
$C=0.6\text{mm}$, $r=1.70$









$C=0.5\text{mm}$, $r=1.47$



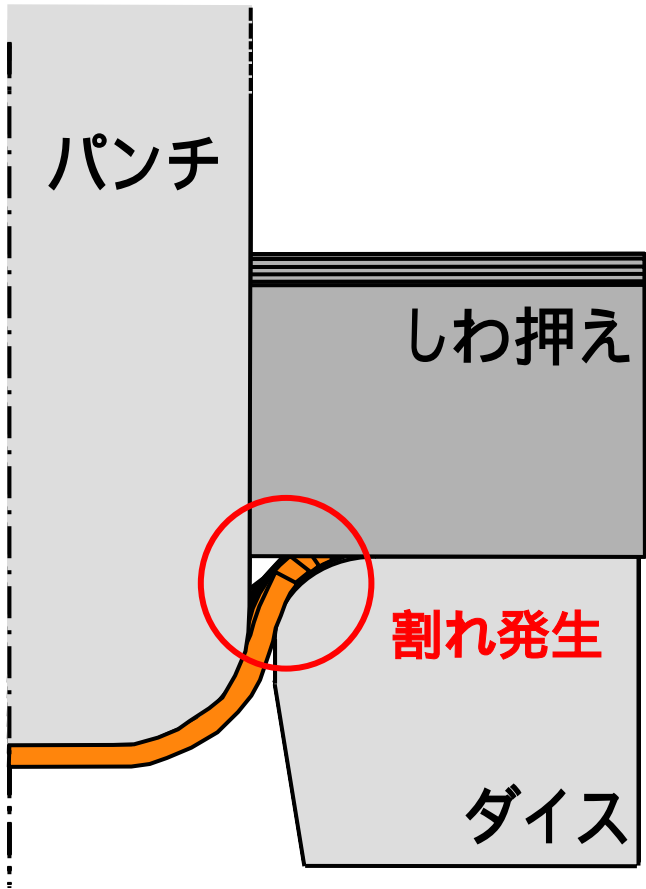
各工具形状での限界絞り比



各工具形状での割れの形態

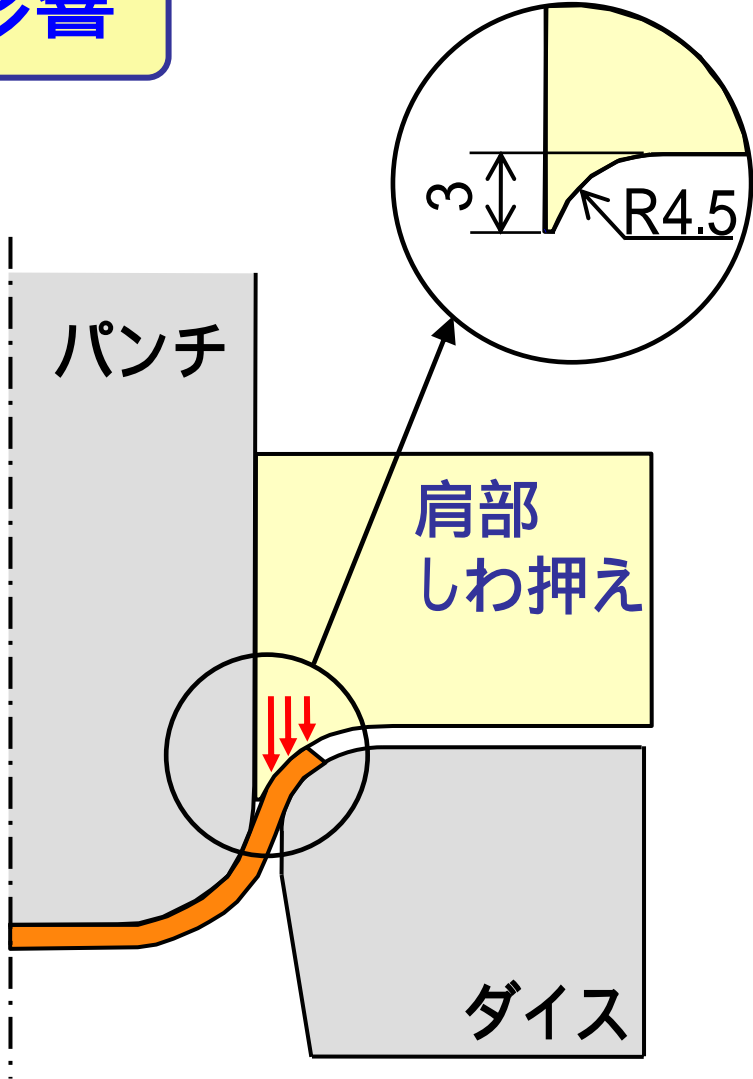

Rp \ C	0.5mm	0.6mm	0.7mm
2mm	 <p>剥れ ($r=1.56$)</p>	 <p>肩割れ ($r=1.75$)</p>	 <p>肩割れ ($r=1.77$)</p>
5mm	 <p>剥れ ($r=1.56$)</p>	 <p>フランジ割れ ($r=1.75$)</p>	 <p>フランジ割れ ($r=1.77$)</p>

しわ押えの影響



平坦なしわ押さえ

フランジ部
拘束



肩部しわ押さえ

肩部しわ押え力の影響 ($r=1.75$)



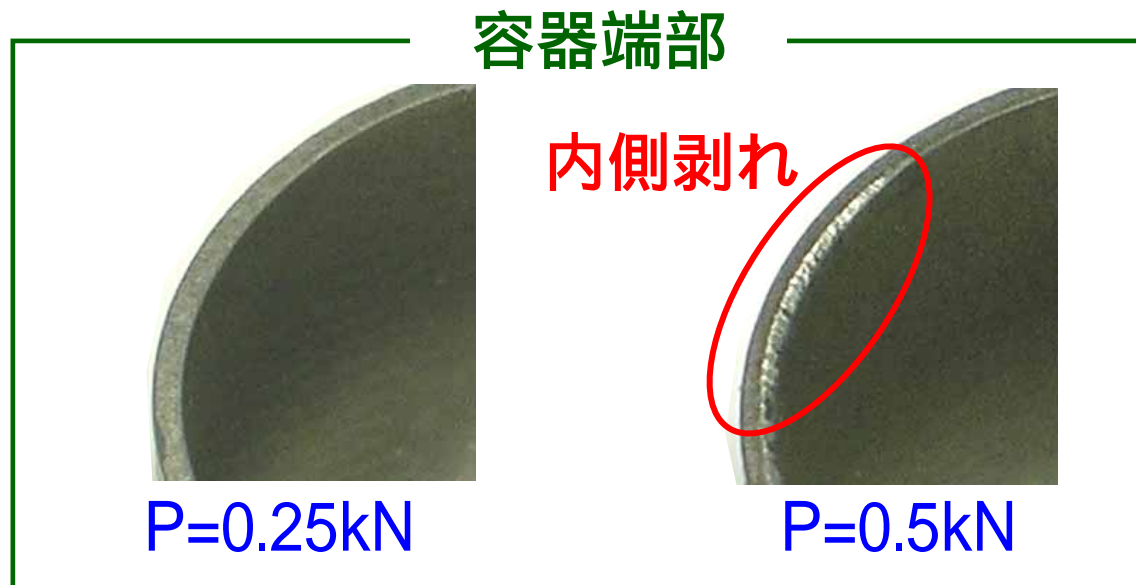
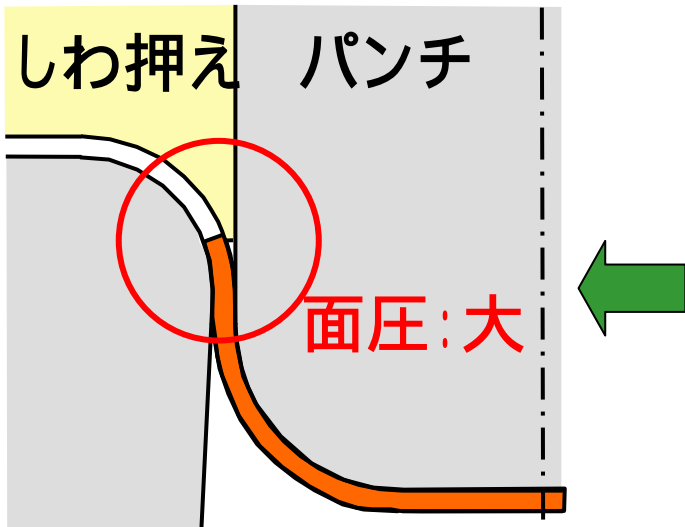
(a) $P=0.125\text{kN}$



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



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



$P=0.25\text{kN}$

$P=0.5\text{kN}$

まとめ

1. 工具形状の違いにより限界絞り比が大きく変化し、割れの形態も異なる。
2. フランジ部での割れに対しては、ダイス肩部にしわ押え力をかけることで防止できる。
3. 肩部しわ押え工具に対する、しわ押え力には適正值がある。