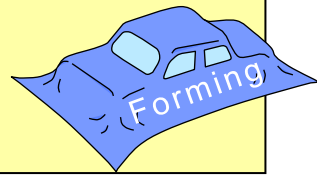


ハット成形のホットスタンピングにおける 突起付きパンチを用いた穴抜き

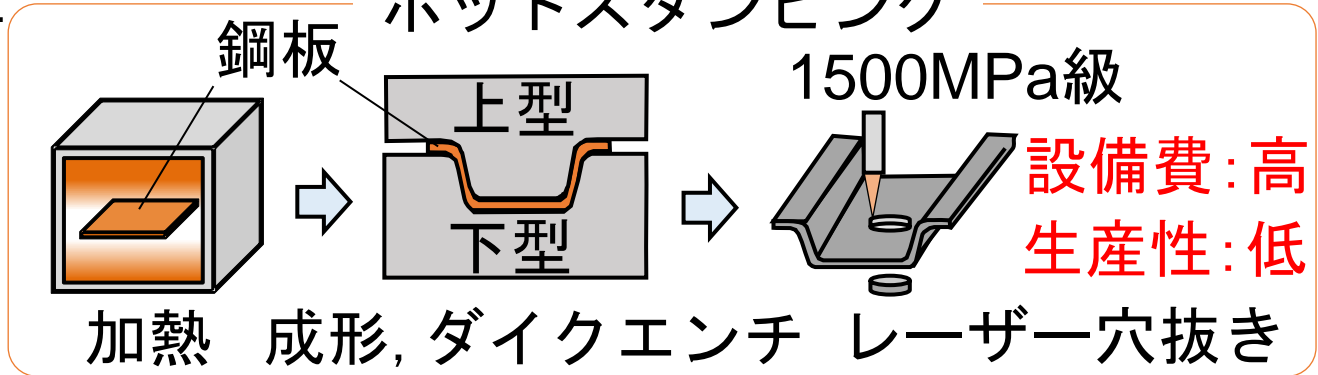


ホットスタンピングの
超高強度鋼部材



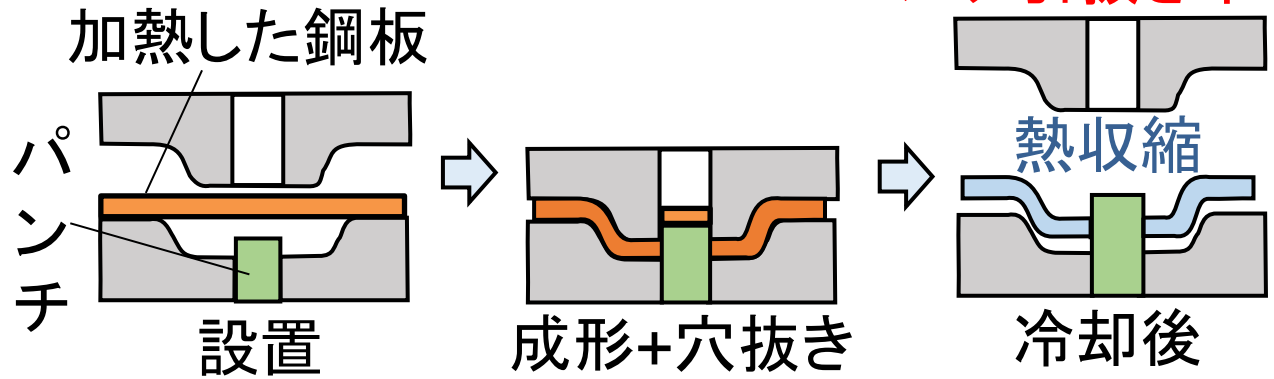
センターピラー

極限成形システム研究室 角谷 駿
ホットスタンピング



ホットスタンピングにおける穴抜き

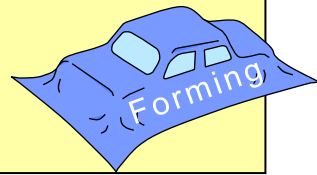
パンチ引抜き不可



目的

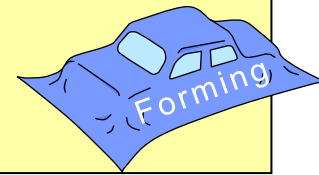
ハット成形のホットスタンピングの穴抜きにおける穴径増加法の開発

ハット成形のホットスタンピングにおける 突起付きパンチを用いた穴抜き

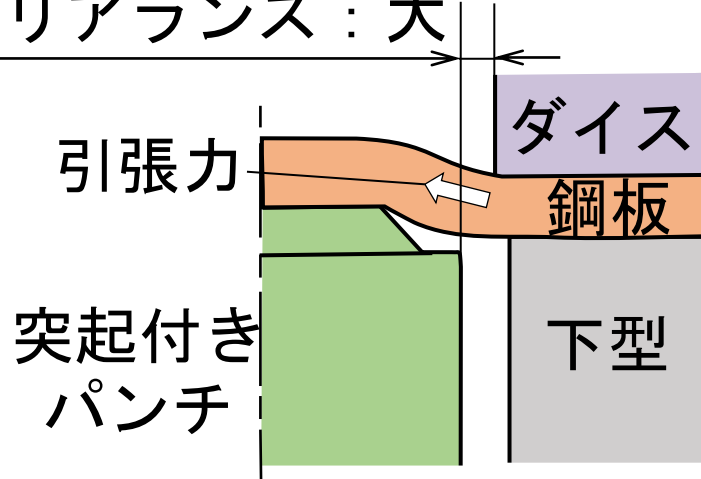


1. 突起付きパンチを用いた穴径増加法および
ホットスタンピング条件
2. 突起付きパンチを用いた穴抜き結果

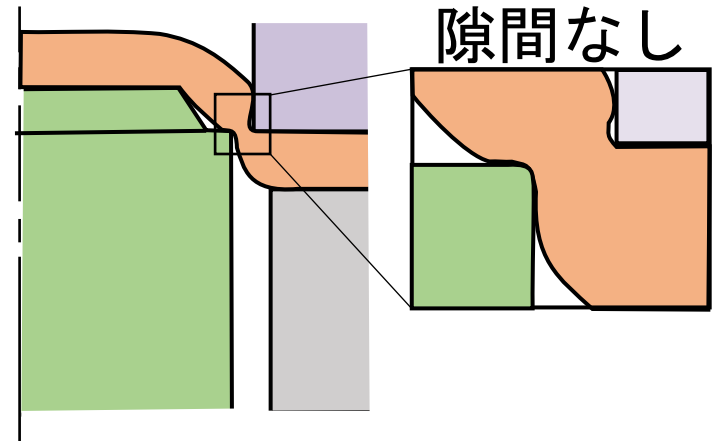
ホットスタンピングにおける 突起付きパンチを用いた穴径増加方法



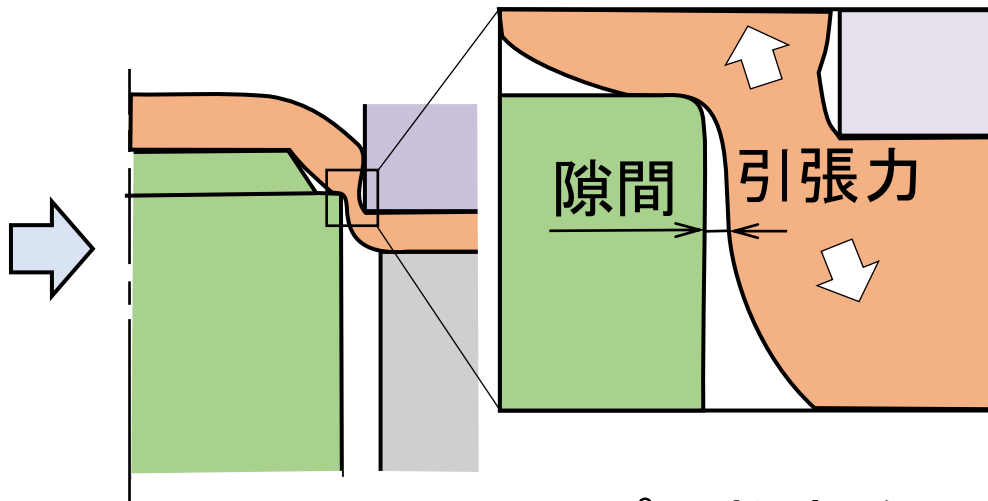
クリアランス：大



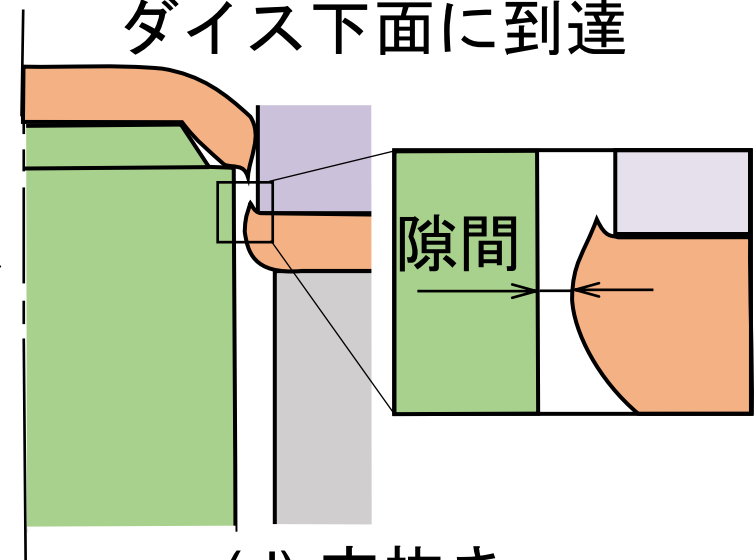
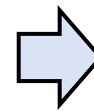
(a) 突起による引張り



(b) パンチ角部が
ダイス下面に到達

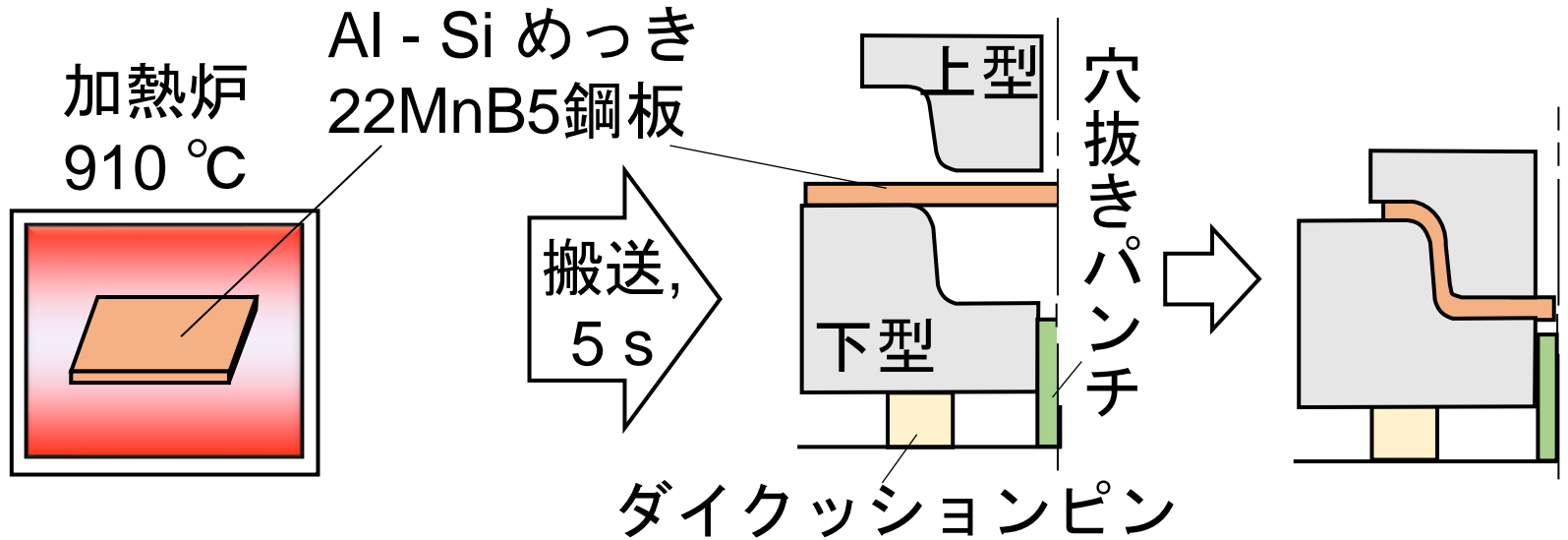
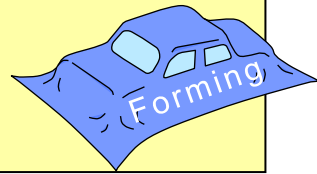


(c) スクラップ分離直前



(d) 穴抜き

ハット成形のホットスタンピングにおける 穴抜き条件

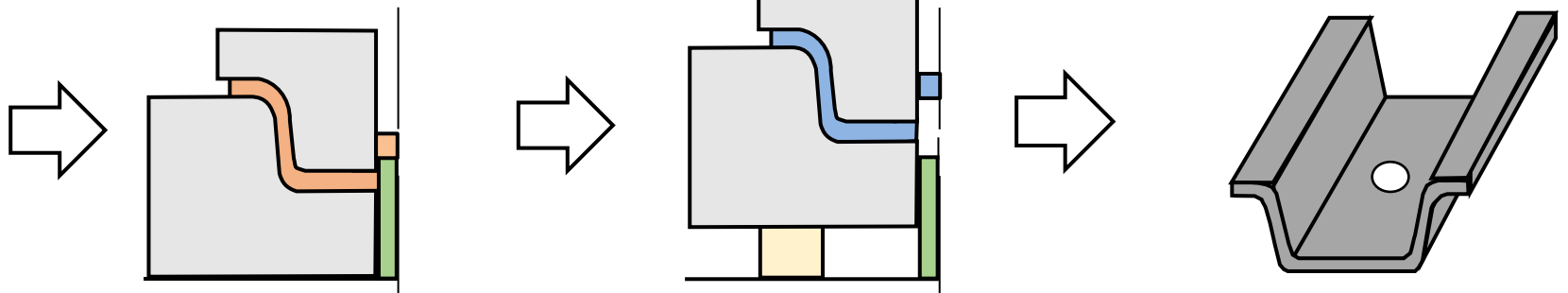


(a)加熱, 300 s

(b)設置, 5 s

(c)成形

パンチ引抜き

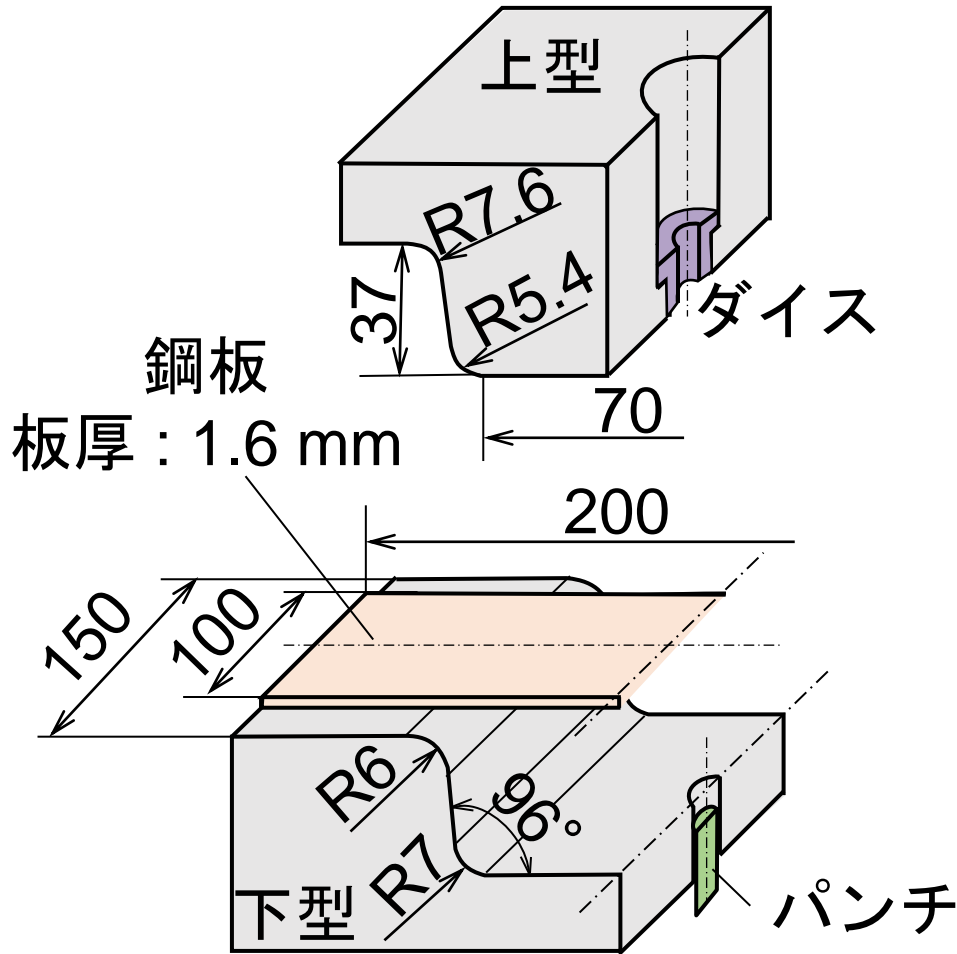
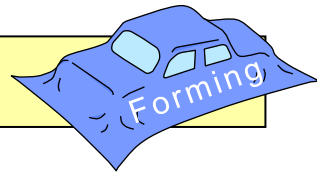


(d)穴抜き

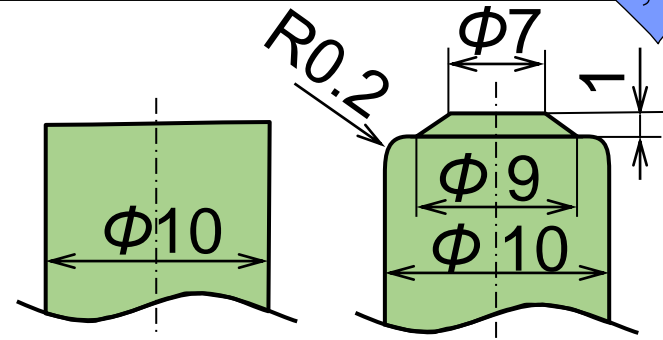
(e)ダイクエンチ, 10 s

(f)成形品

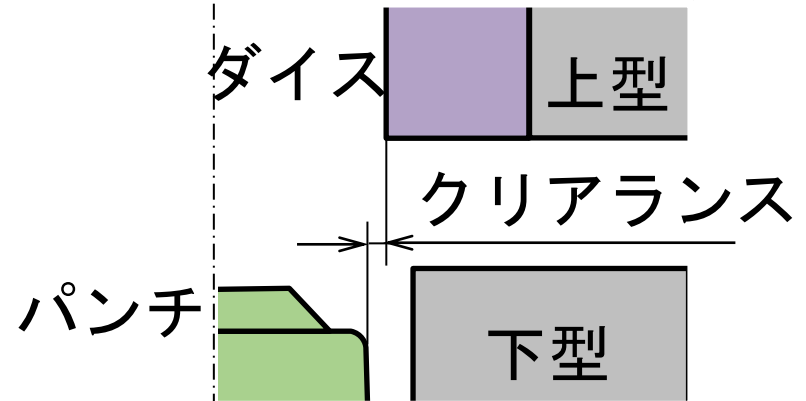
金型，鋼板およびパンチ先端形状



(a) 金型および鋼板形状



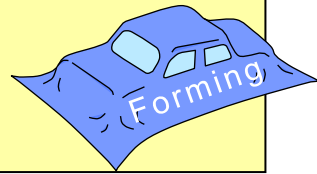
(b) パンチ先端形状



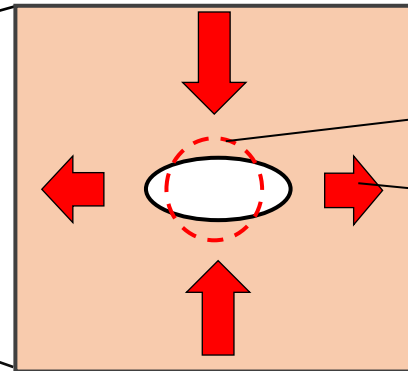
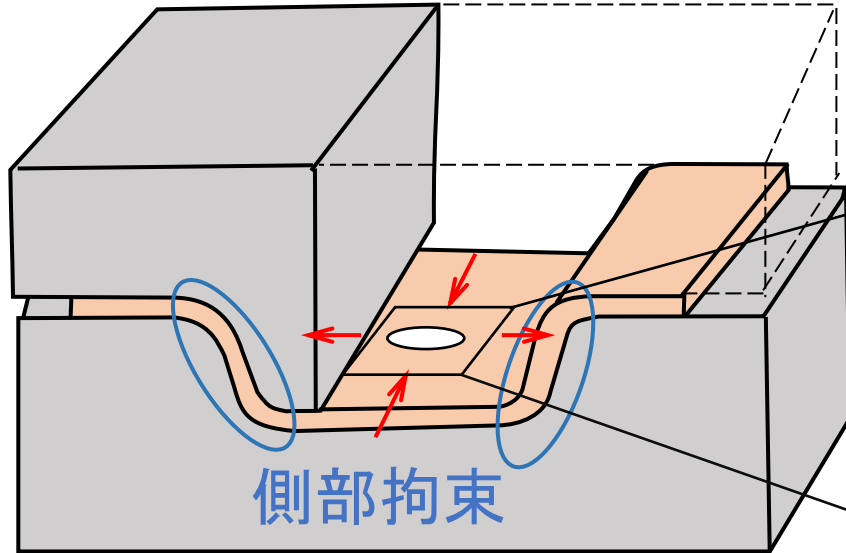
$$\text{クリアランス比 } c = \frac{\text{クリアランス}}{\text{板厚}} \times 100 [\%]$$

(c) クリアランス比の定義

ハット成形のホットスタンピングにおける 穴径に及ぼすダイクエンチの影響



幅方向は外向きに熱収縮
奥行方向は内向きに熱収縮

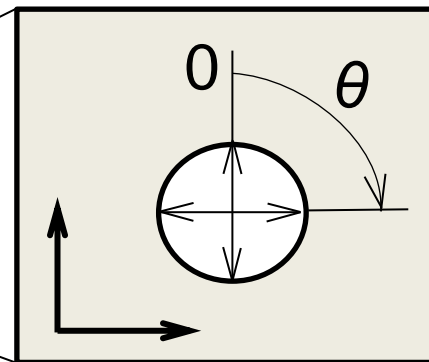
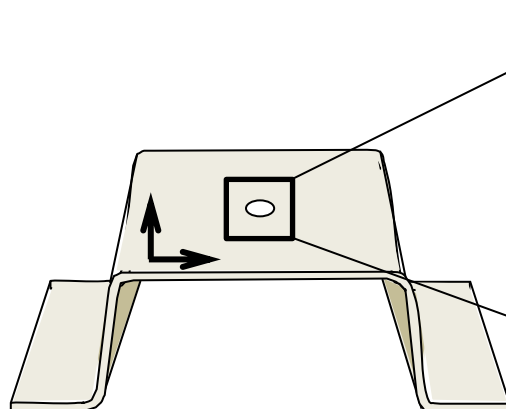


冷却前の穴

熱収縮

穴：楕円

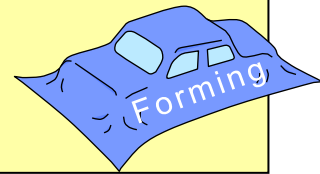
(a) 穴径に及ぼすダイクエンチの影響



$\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ$

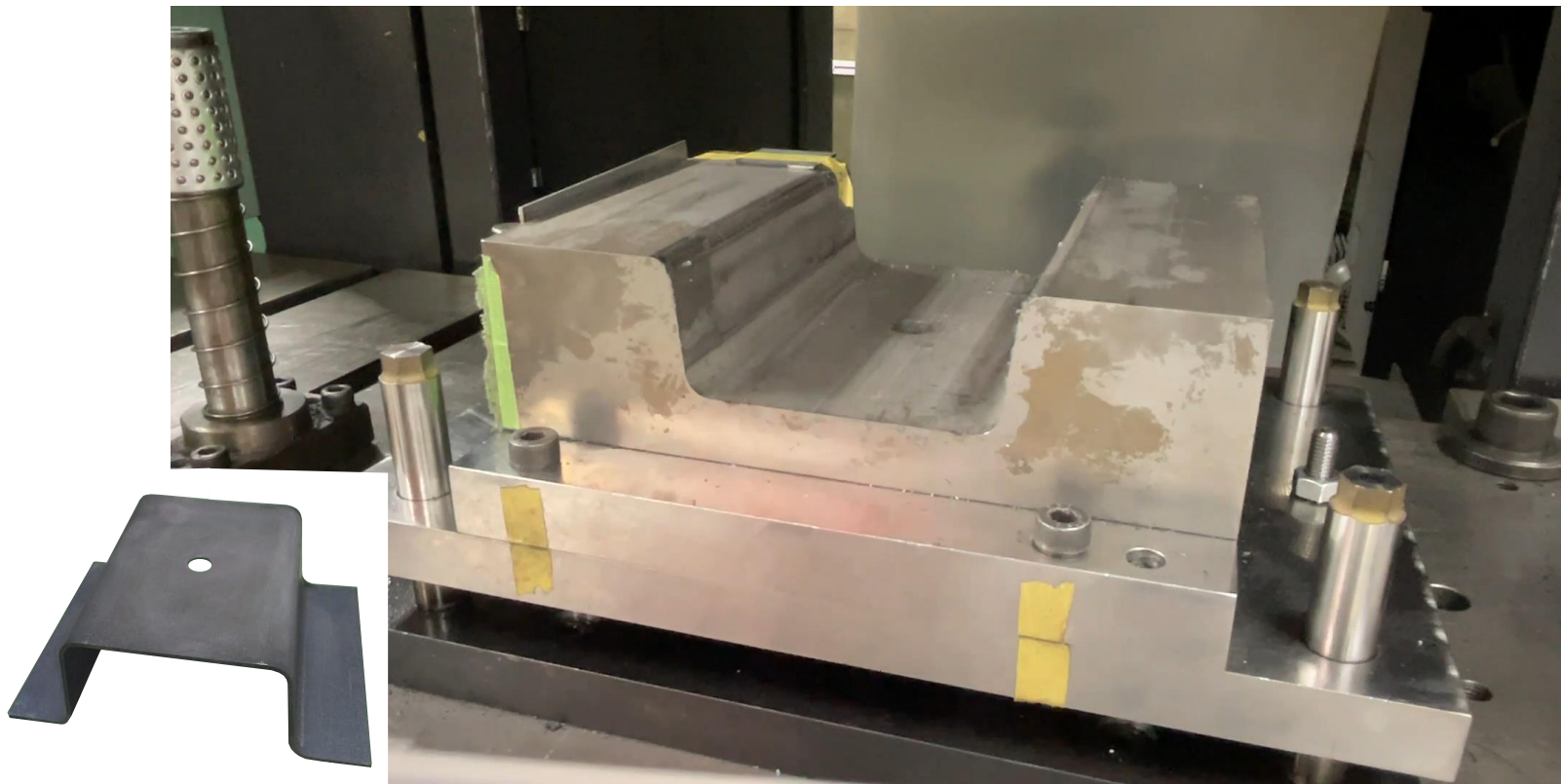
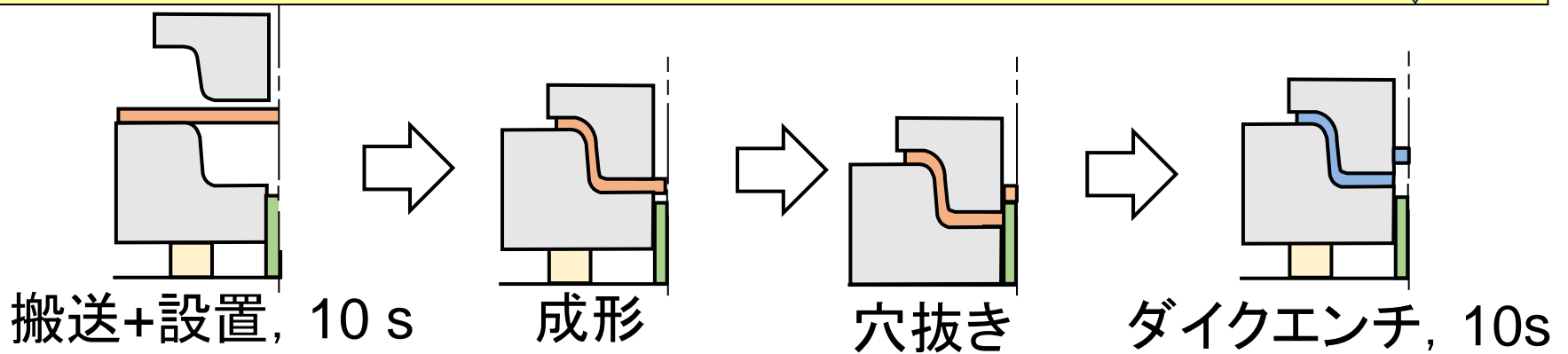
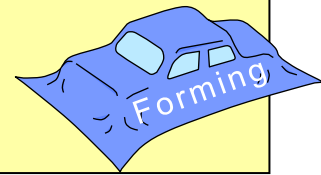
(b) 測定角度の定義

ハット成形のホットスタンピングにおける 突起付きパンチを用いた穴抜き

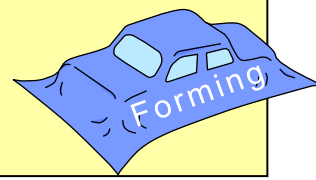


1. 突起付きパンチを用いた穴径増加法および
ホットスタンピング条件
2. 突起付きパンチを用いた穴抜き結果

ハット成形のホットスタンピングにおける 穴抜き実験動画



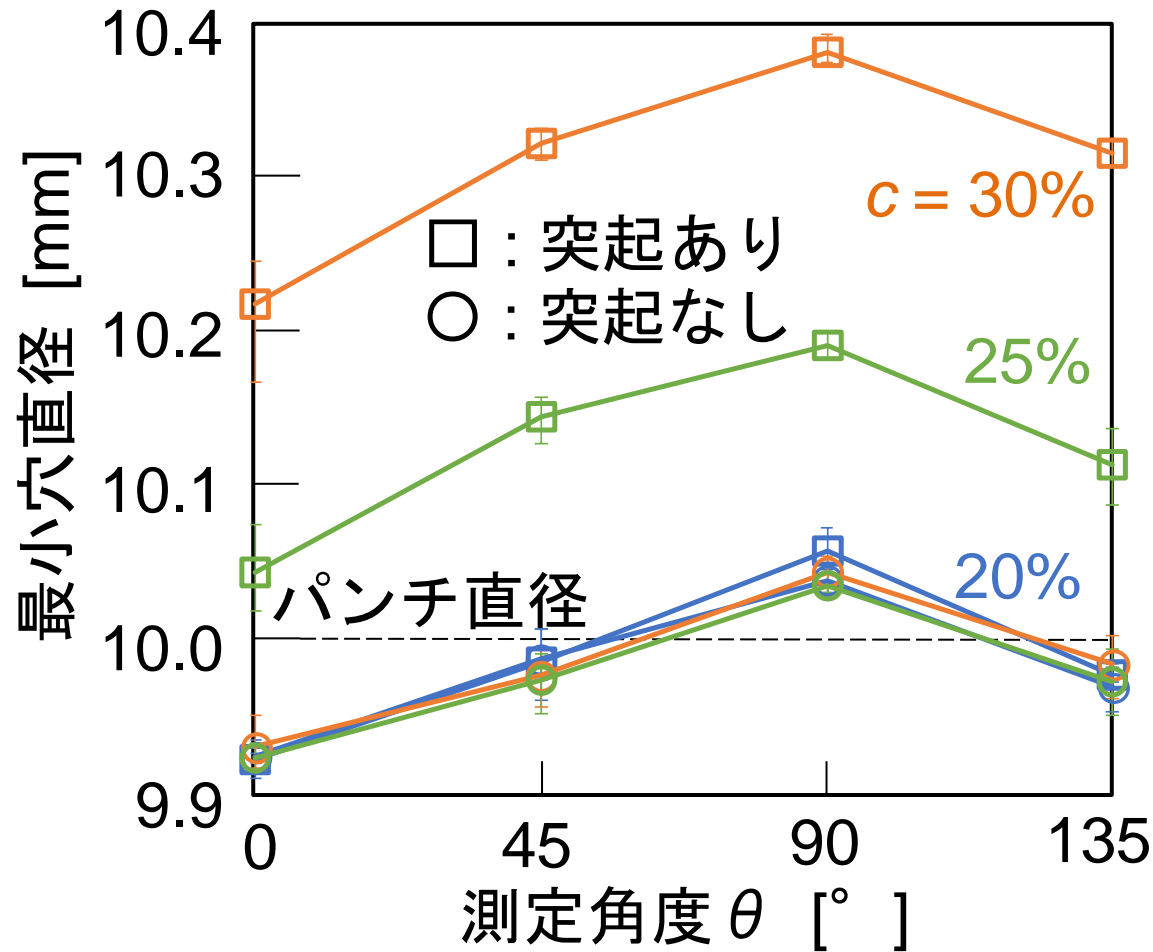
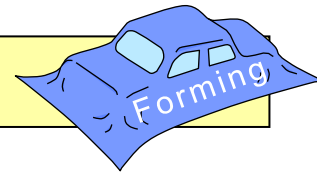
突起付きパンチを用いた穴抜き における切口の断面



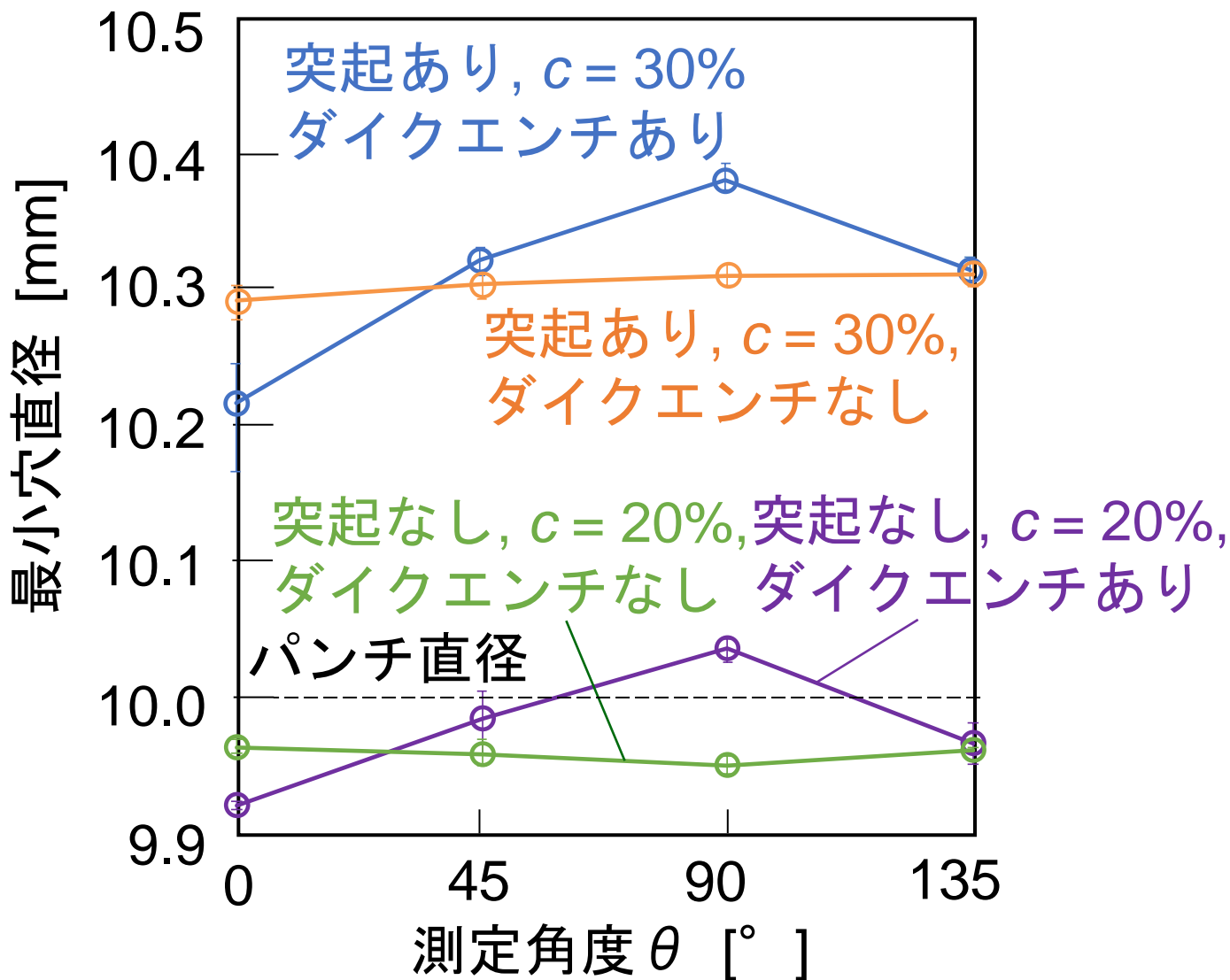
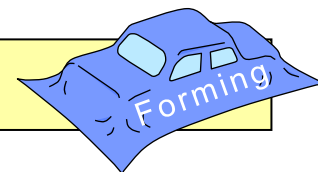
1.0 mm

突起なし パンチ				だれ
				せん断面 破断面 かえり
突起あり パンチ				だれ
				せん断面 破断面 かえり
c	20%	30%		

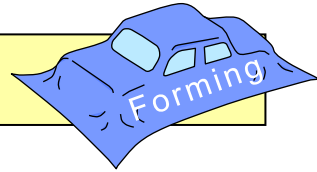
穴径に及ぼすクリアランス比の影響



穴が楕円形となる原因の調査



結言



- 突起付きパンチによりブランクを引張りながら穴抜きすることで穴径が増加し、パンチが引抜けた。
- 突起付きパンチを用いたクリアランス比25%以上での穴抜きにより、パンチ直径よりも大きな穴が得られた。
- ハット成型のホットスタンピングにおける穴抜きでは、焼入れ時の金型の拘束により、拘束がある方向での熱収縮が穴広げの向きに変化した。