

12 ホットスタンピングにおける水冷および板押え制御による ダイクエンチ性と成形性の向上



極限成形システム研究室 藤本 政規

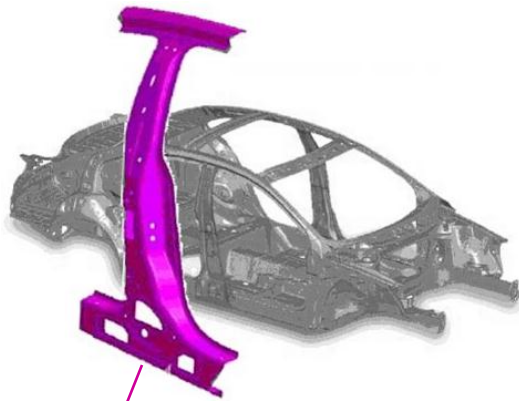
超高張力鋼板の冷間成形

成形荷重:大, 延性:小

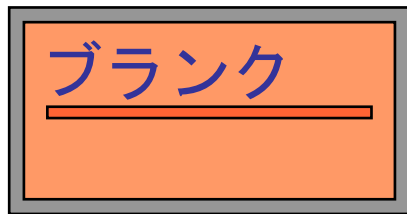
ホットスタンピング

成形荷重:小

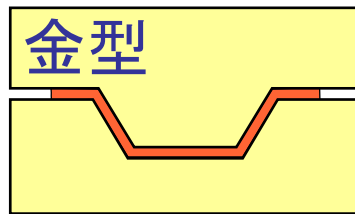
ダイクエンチによる高強度化



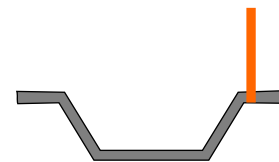
ホットスタンピングされた
センターピラー



加熱



成形+焼入れ
生産性:低



レーザーによる
トリミング
コスト:高



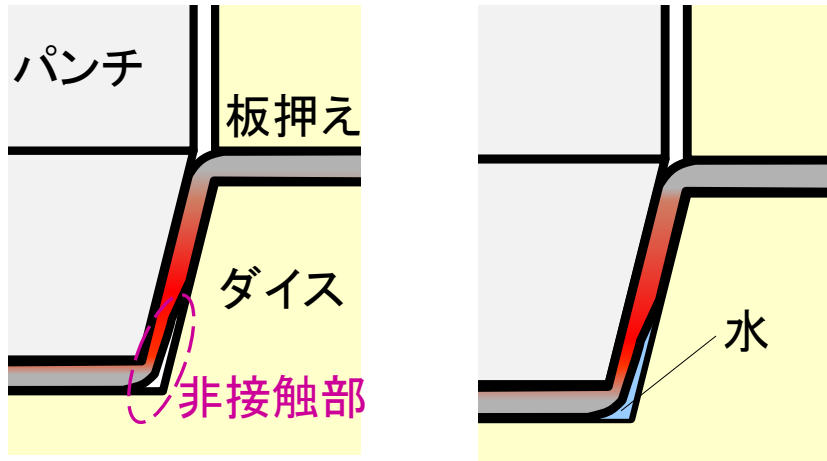
成形品

鋼板のホットスタンピング工程

研究目的

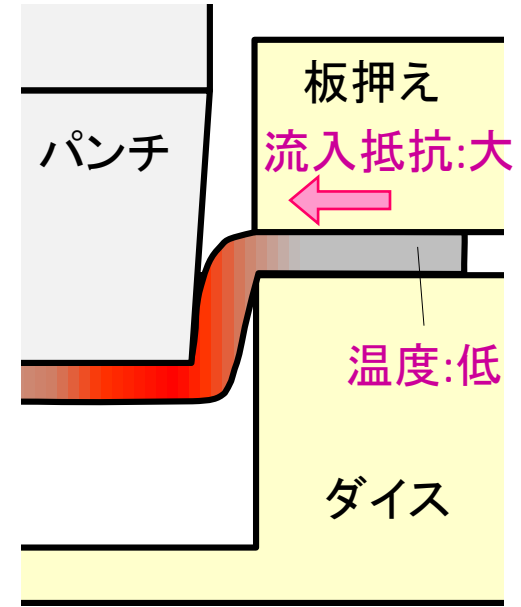


ダイクエンチ性の向上



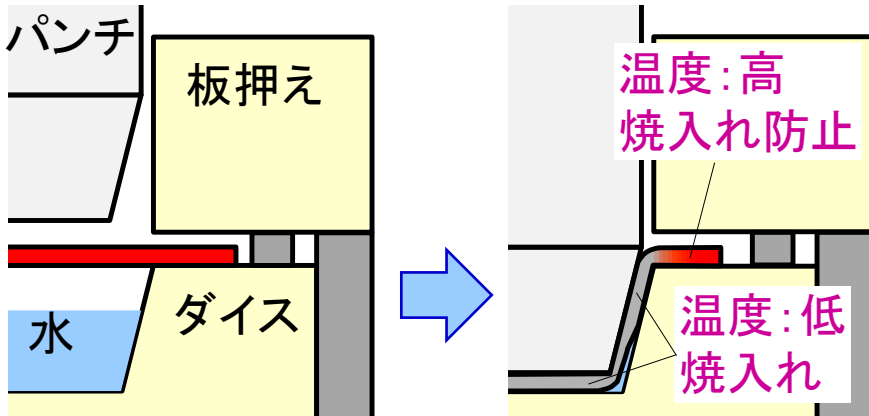
水冷によるダイクエンチ性の向上

成形性の向上



板押え制御による成形性の向上

フランジ部の焼入れ防止



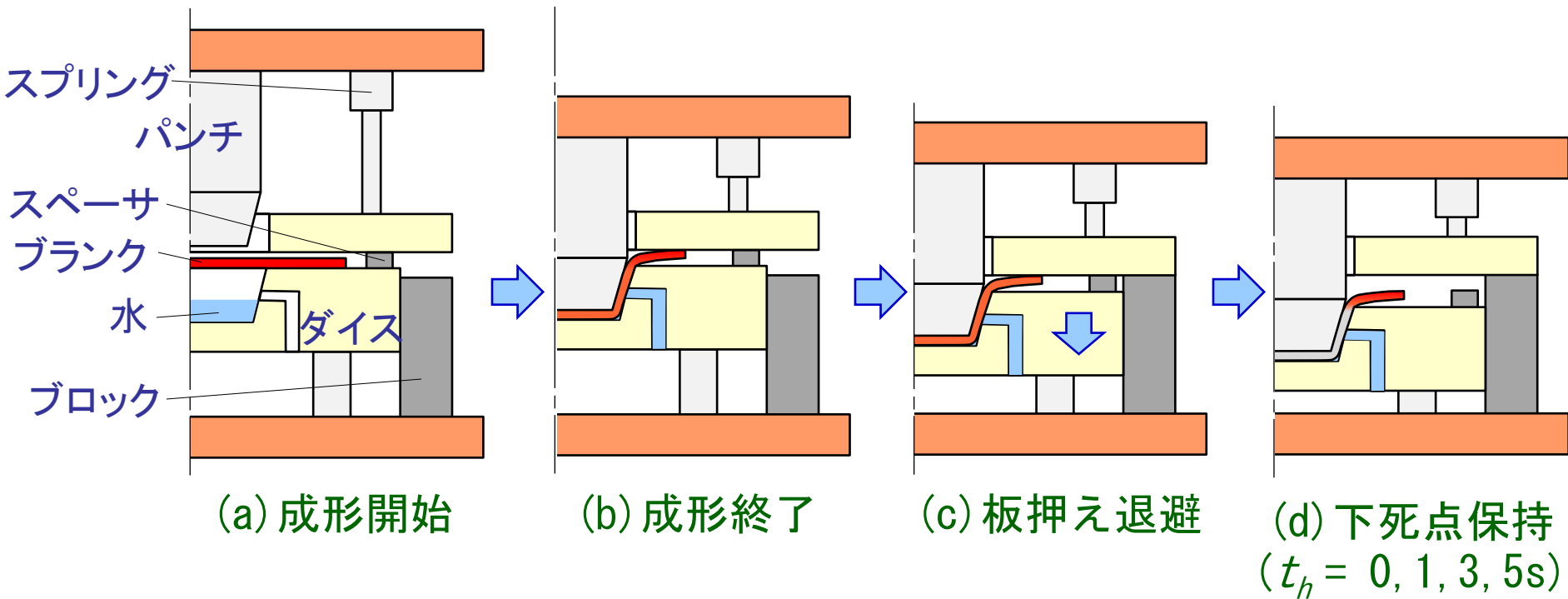
板押え退避によるフランジ部の焼入れ防止

1. 直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の方法
2. 直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の結果
3. 遅れ板押えによる成形性の向上

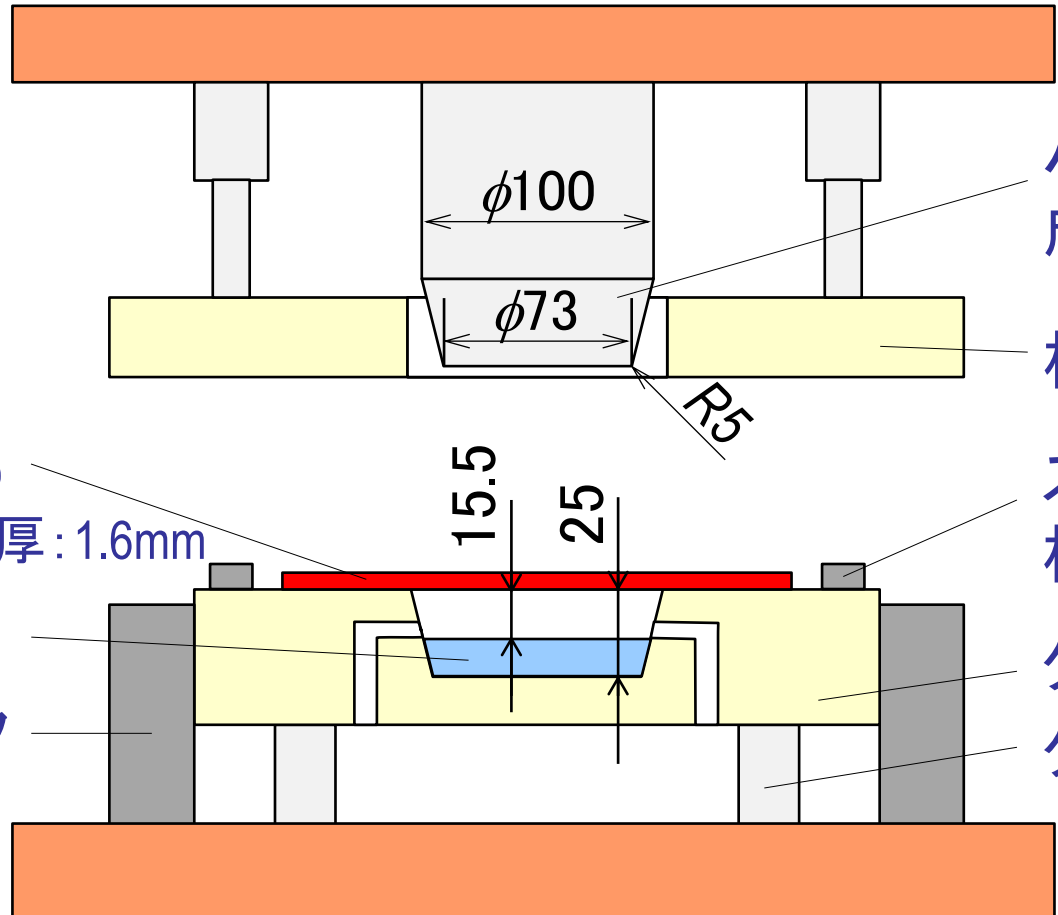
直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の方法



9



鋼板のホットスタンピングに用いた金型



パンチ (150°C)
成形速度: 149mm/s

板押え (39.2kN)

スペーサ
板厚: 2.0mm

ダイス (150°C)
クッションピン

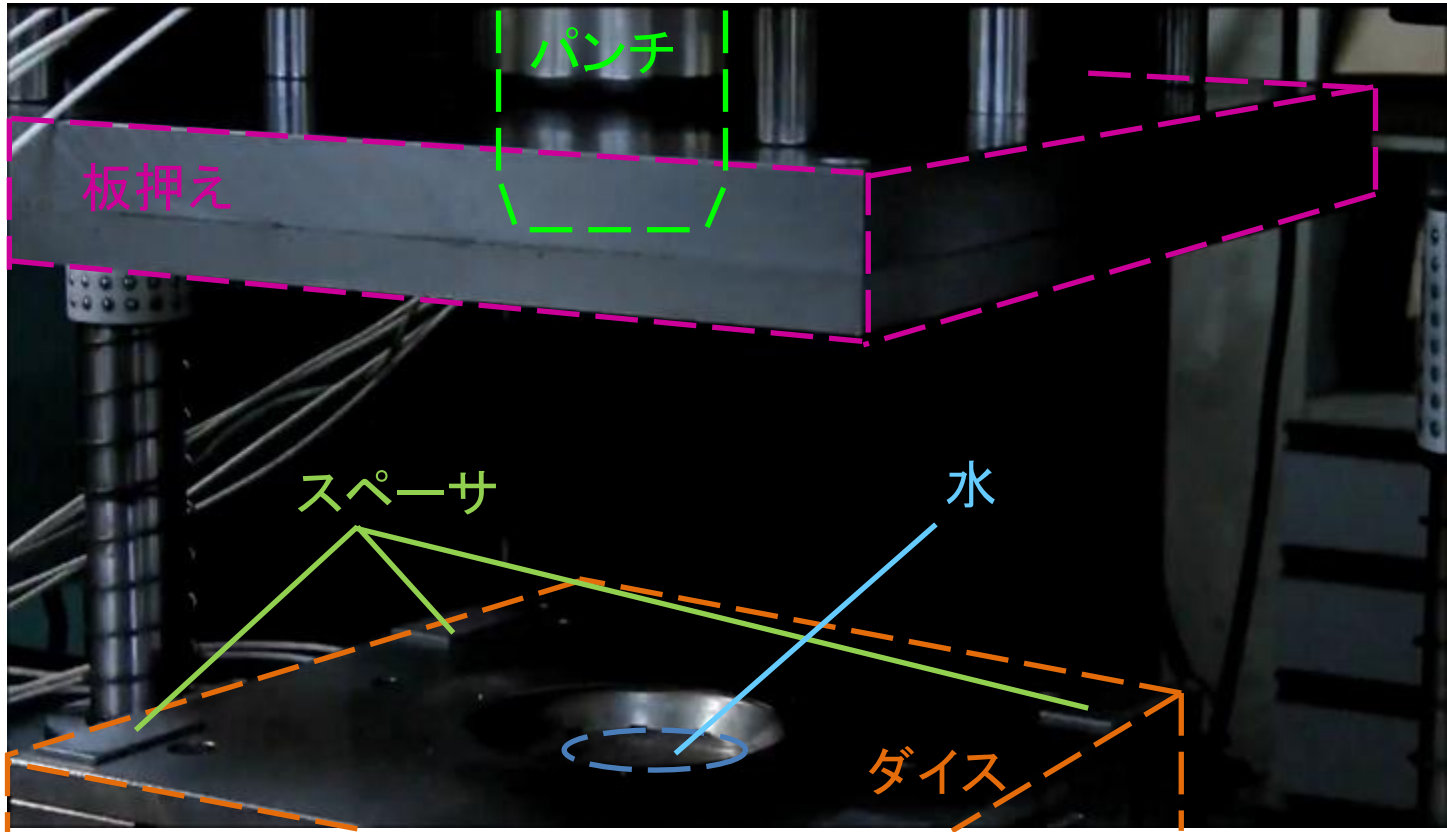
blank (900°C)
直径170mm, 板厚: 1.6mm

水
ブロック

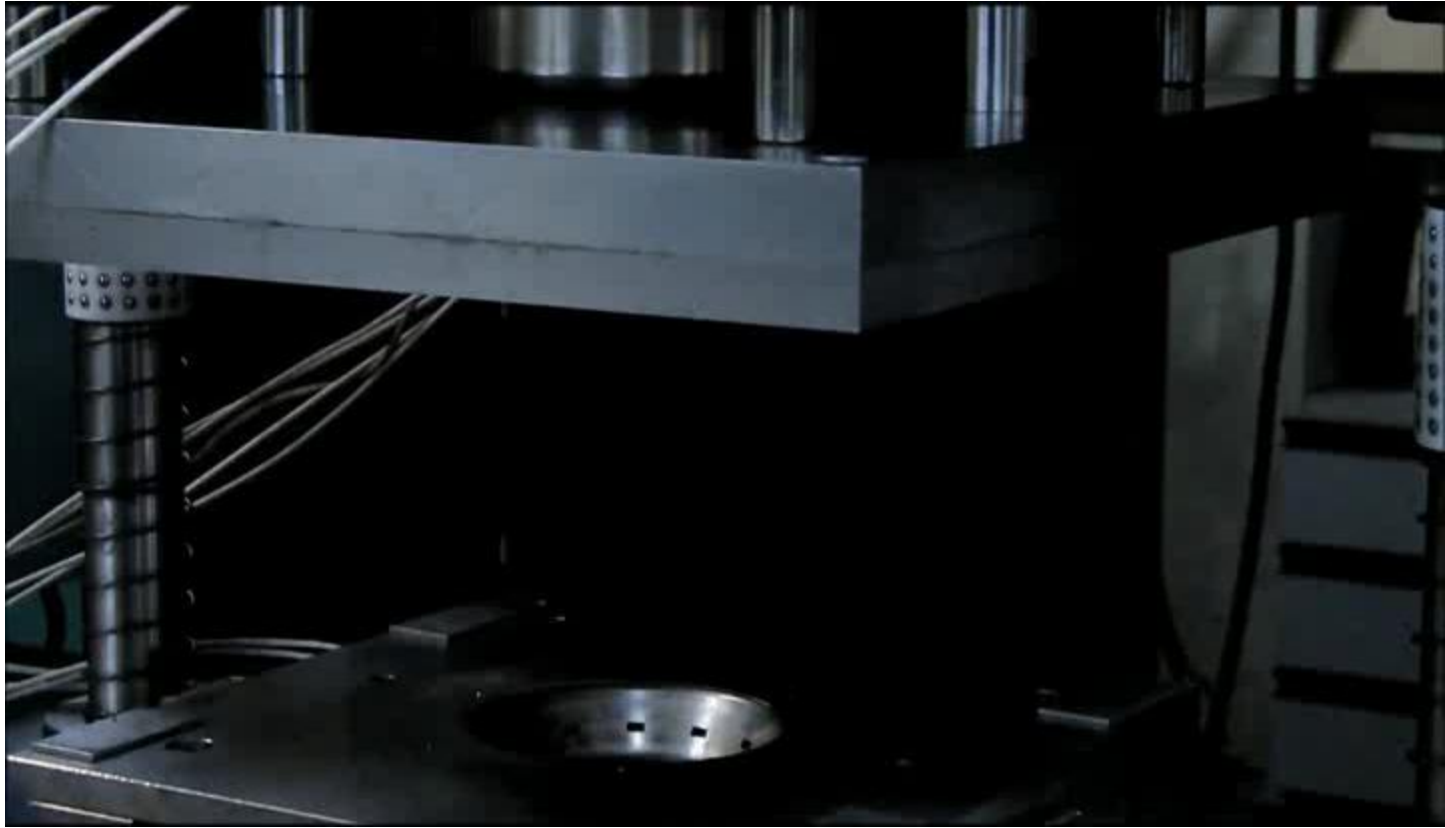
15.5
25

R5

フランジ部の焼入れ防止及び水冷を用いた ホットスタンピングの成形



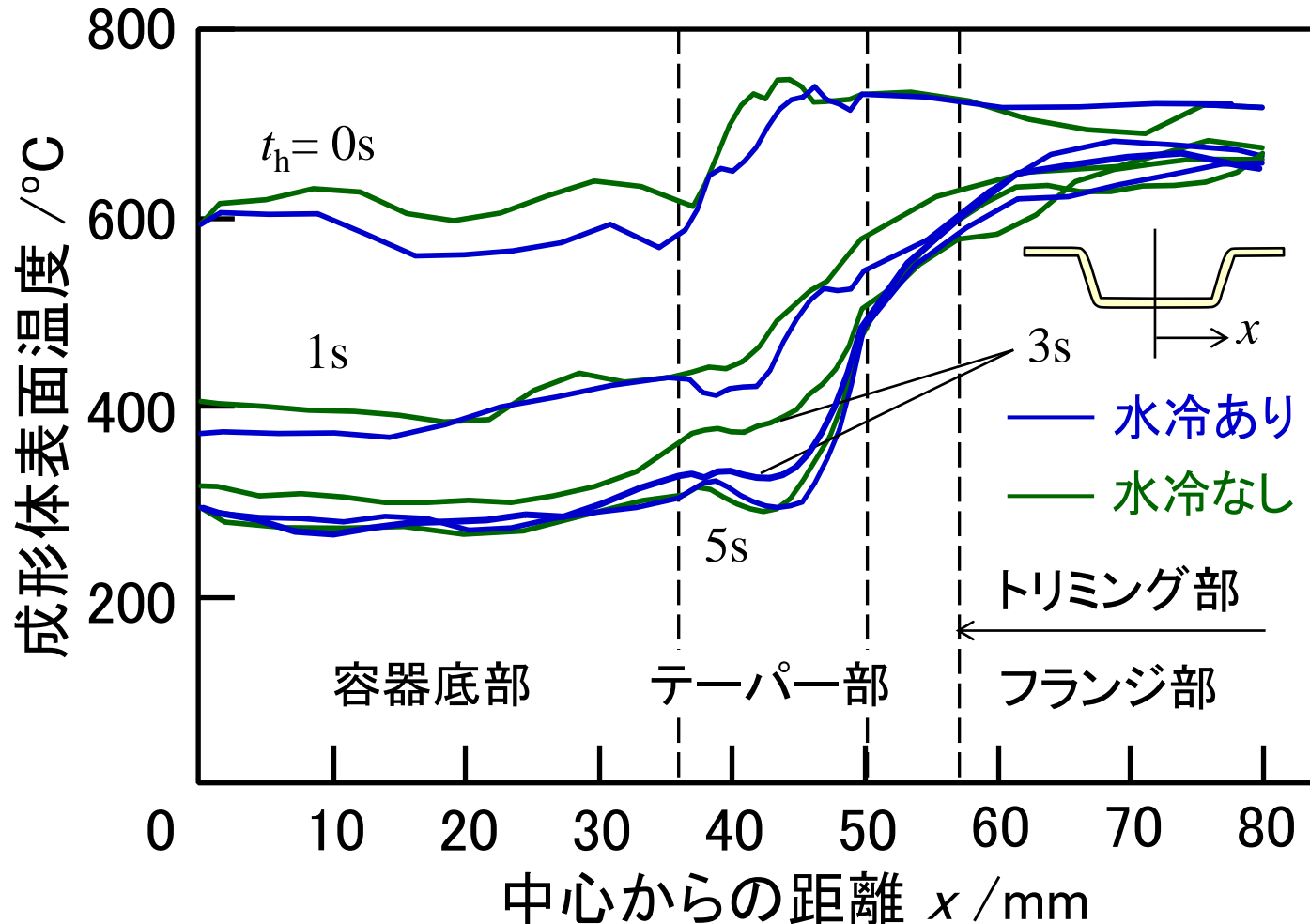
フランジ部の焼入れ防止及び水冷を用いた ホットスタンピングの成形



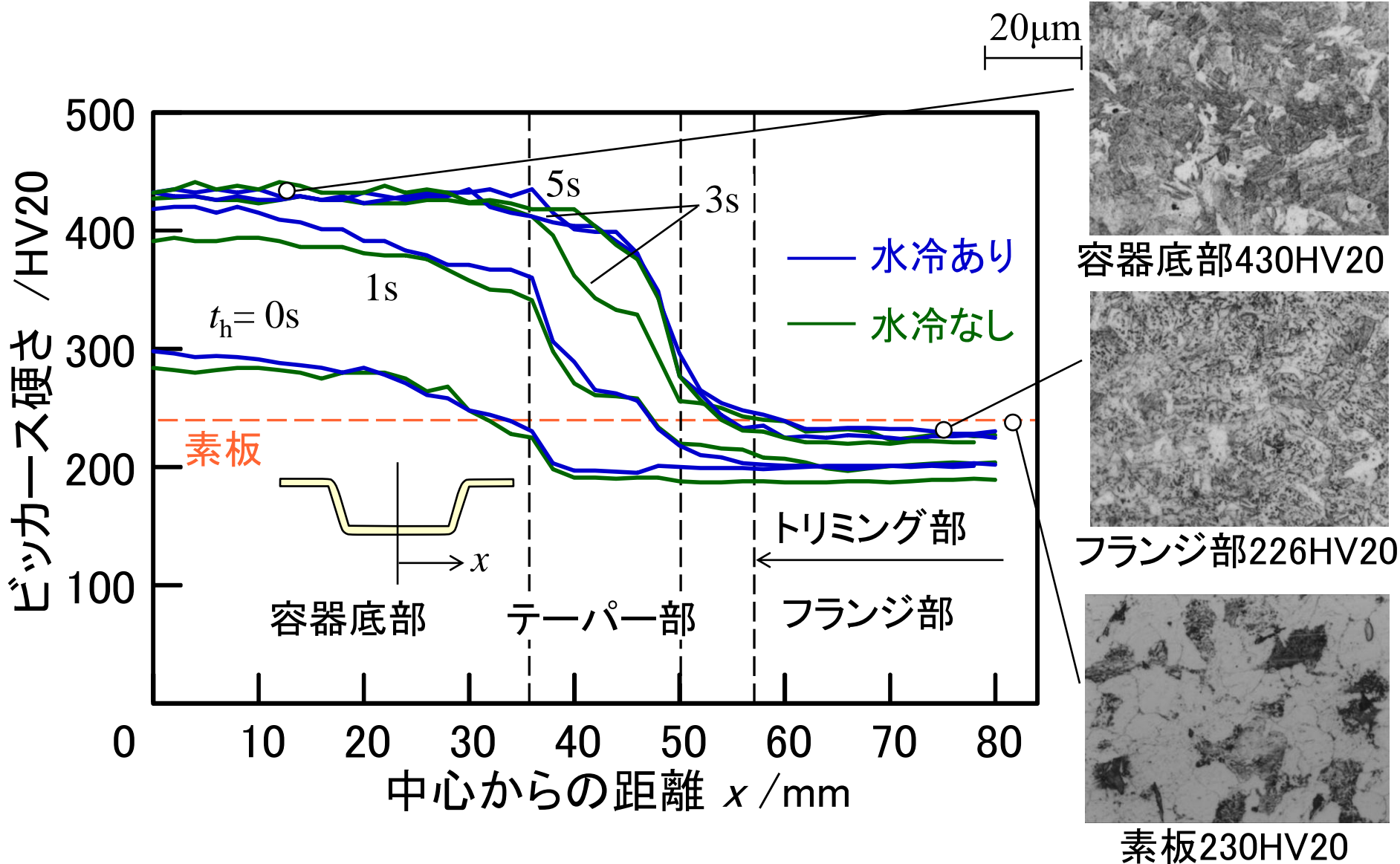
成形品

1. 直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の方法
2. 直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の結果
3. 遅れ板押えによる成形性の向上

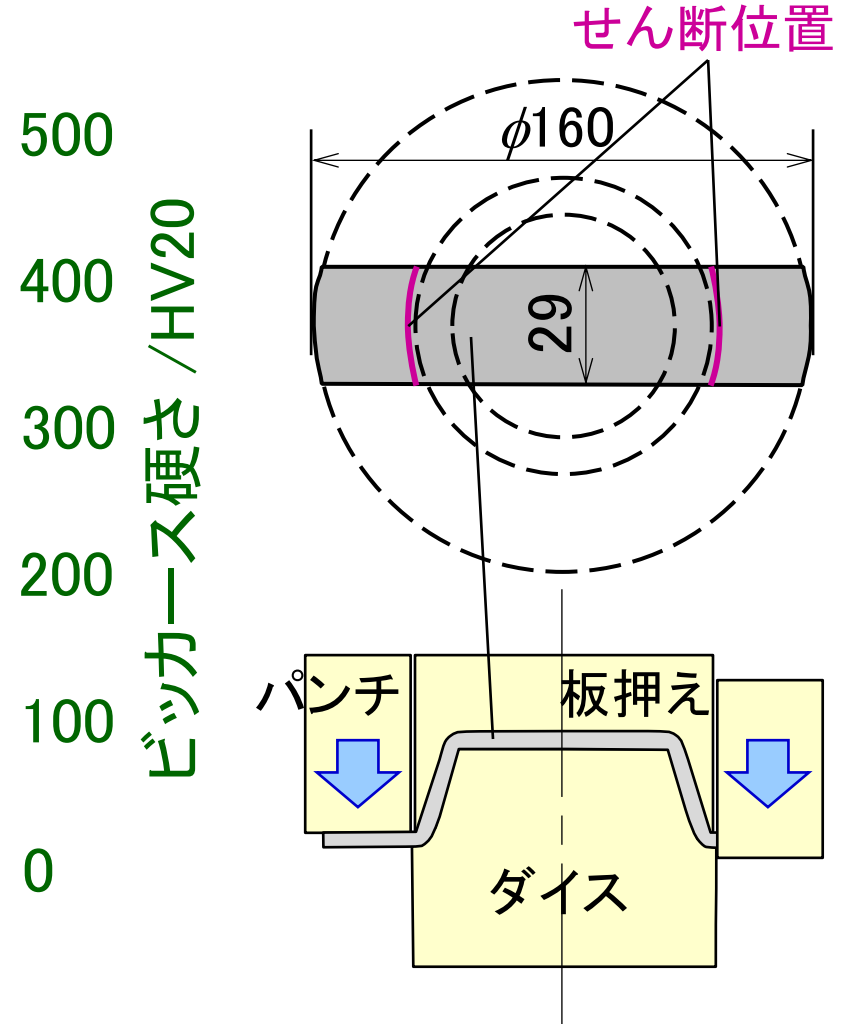
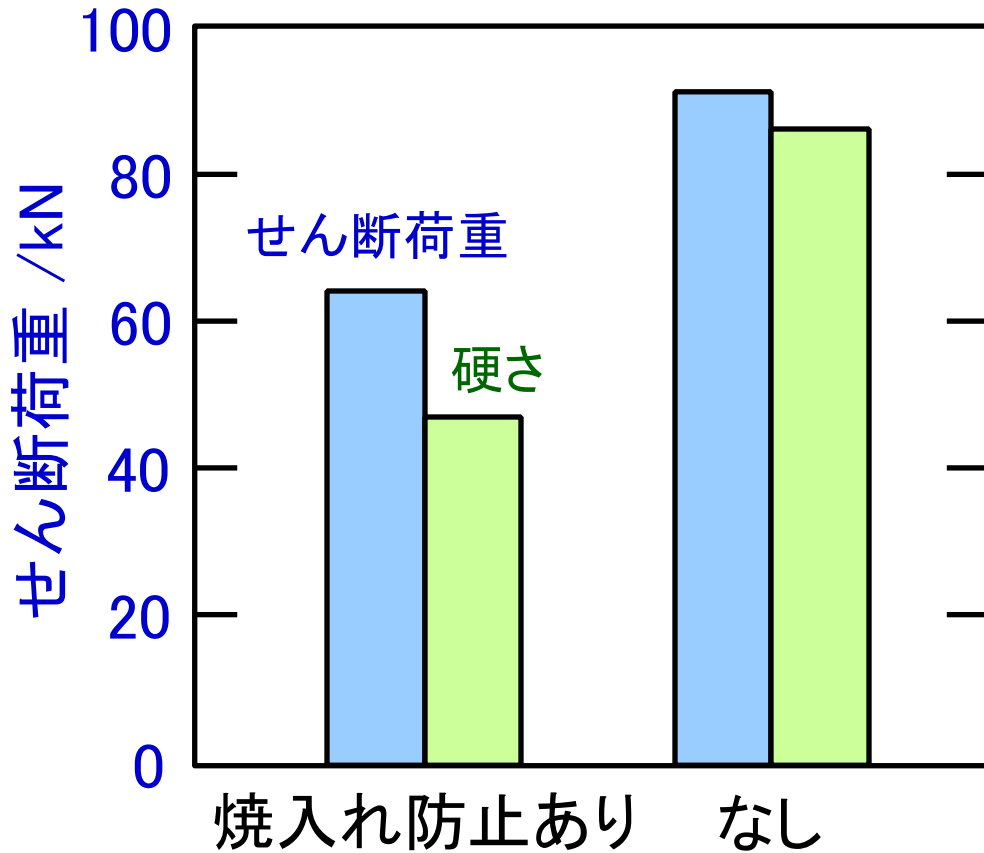
下死点保持時間を変化させた時の 半径方向温度分布



下死点保持時間を変化させた時の 半径方向ビッカース硬さ分布



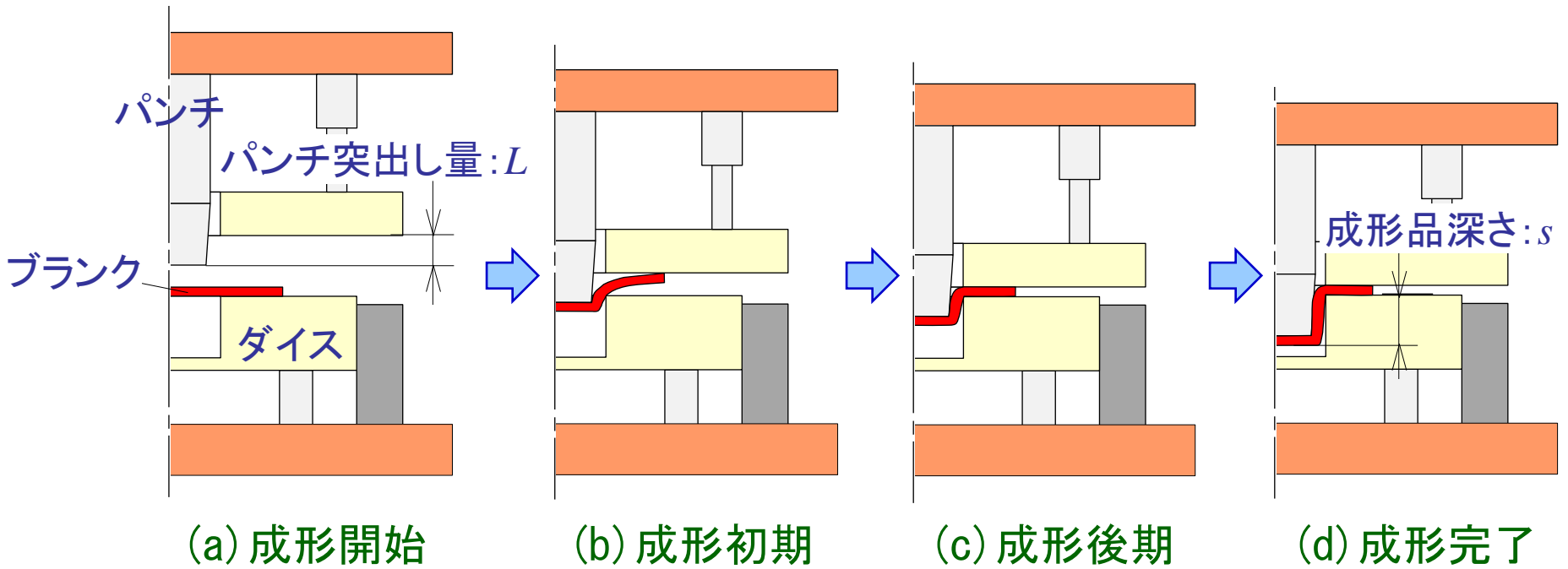
水冷あり, 下死点保持時間3sの焼入れ防止ありとなしにおけるフランジ部のせん断荷重



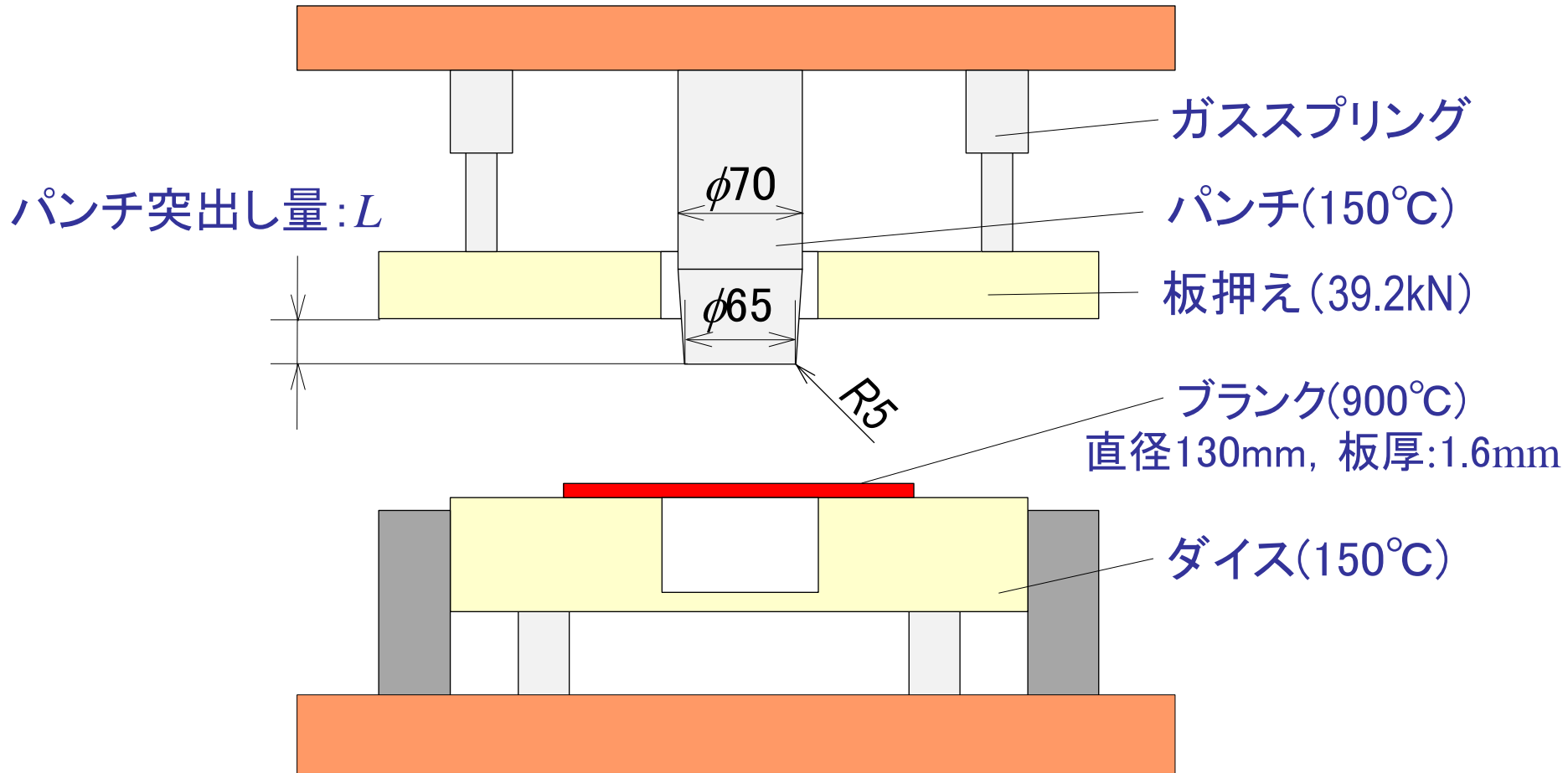
ビッカース硬さ / HV20

1. 直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の方法
2. 直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部の焼入れ防止の結果
3. 遅れ板押えによる成形性の向上

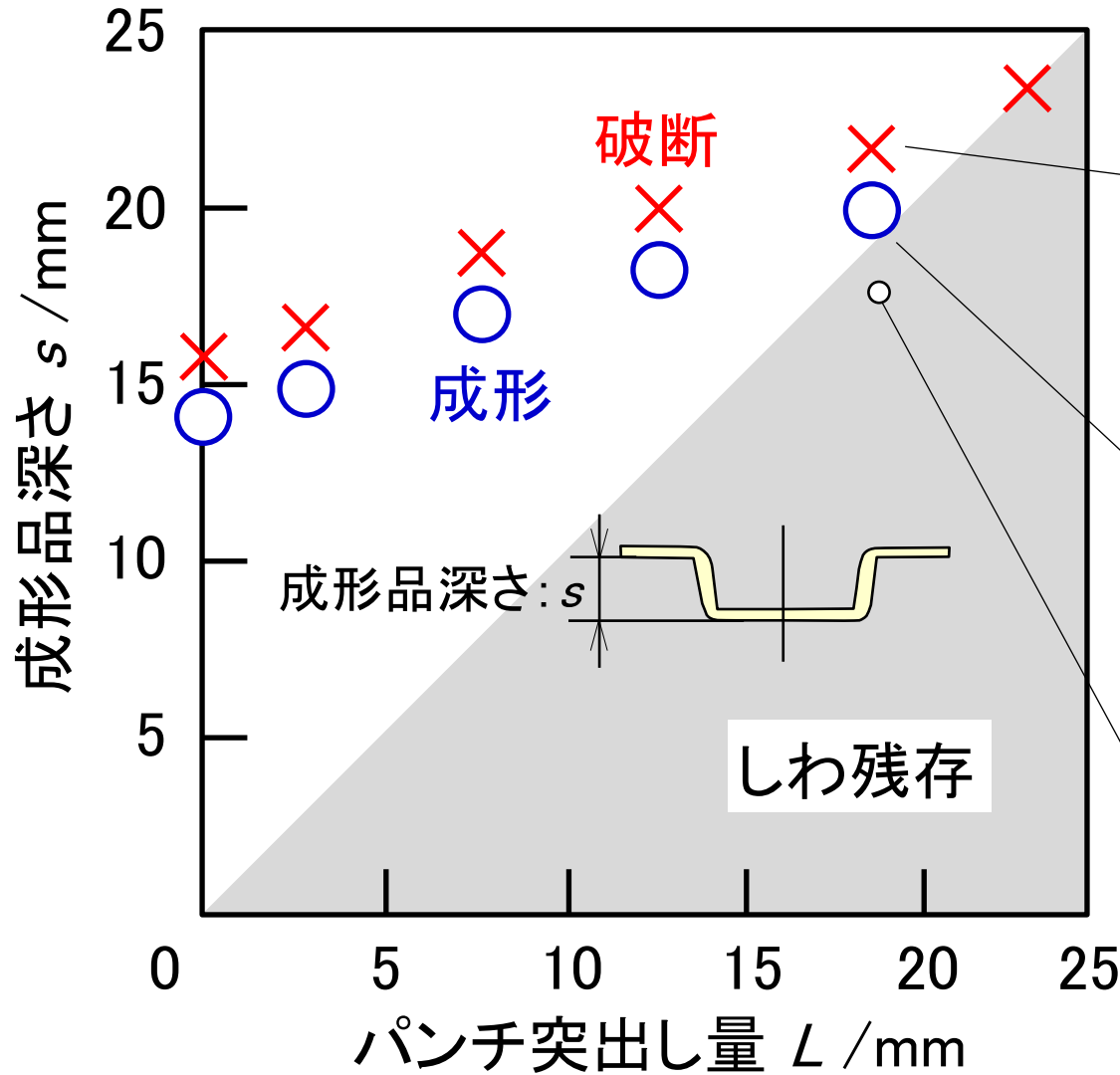
遅れ板押えによる成形性向上方法



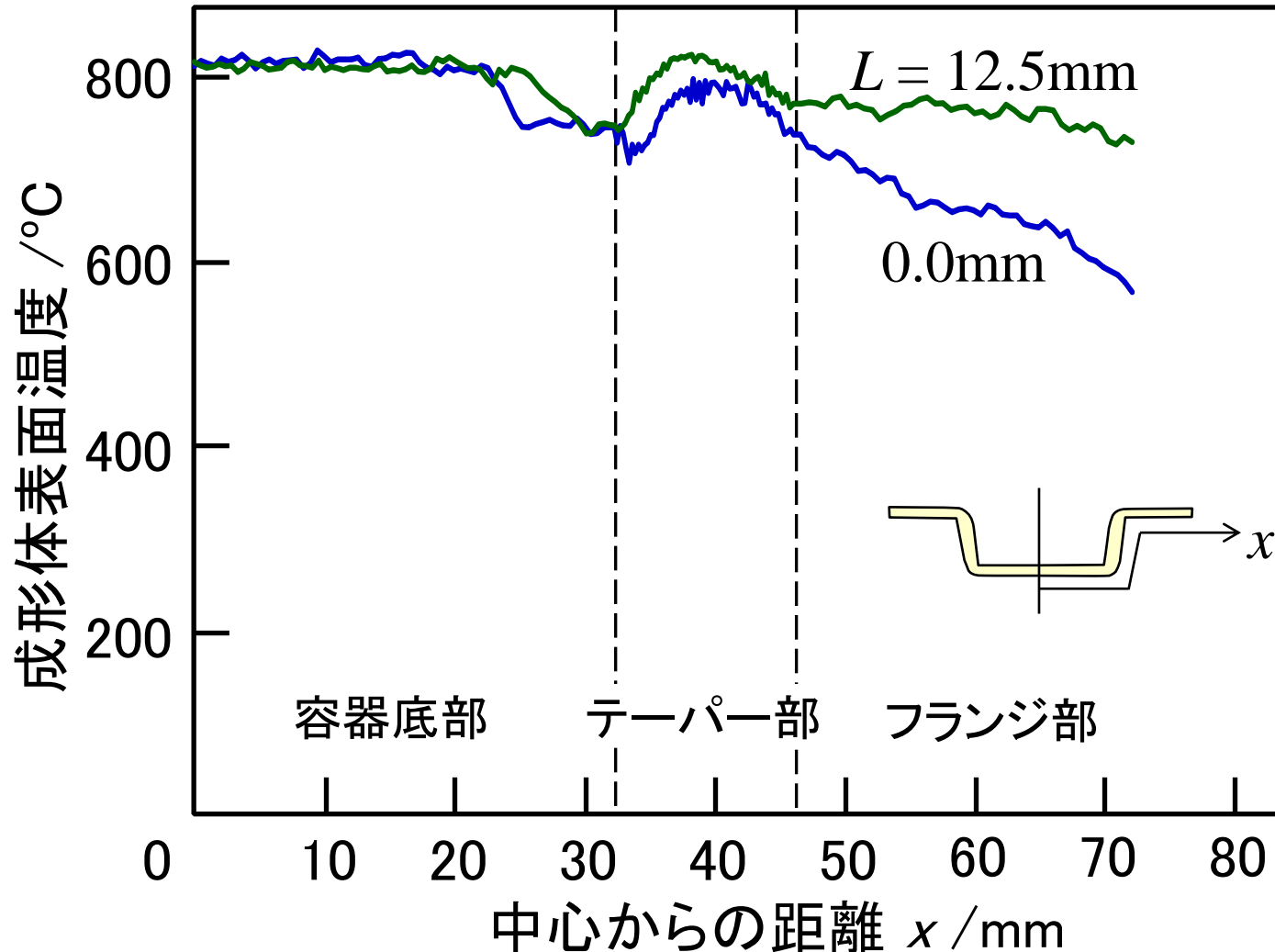
遅れ板押えによる成形性向上のための金型



成形性に及ぼすパンチ突出し量の影響



$s=14\text{mm}$ におけるパンチ突出し量を変化させた時の 半径方向温度分布



結言



- 板押えクリアランスと板押え退避によって、フランジ部の硬さは素板硬さ230HV20と同等であり、焼入れを防止することができた。
- 板押えクリアランスと板押え退避によって、フランジ部のせん断荷重を低減させることができた。
- 水冷を用いることによって、下死点保持時間を5sから3sに短縮することができた。
- 遅れ板押えを用いることによって、成形性を向上させることができた。