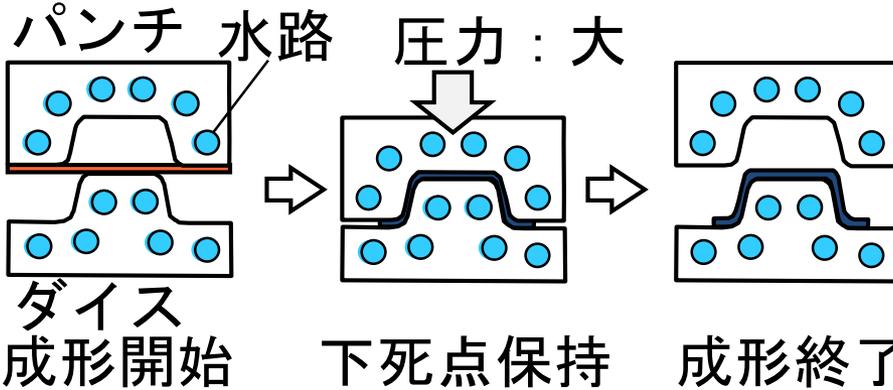


水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング



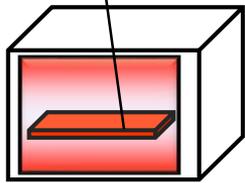
極限成形システム研究室 横尾 大輔

通常のホットスタンピング



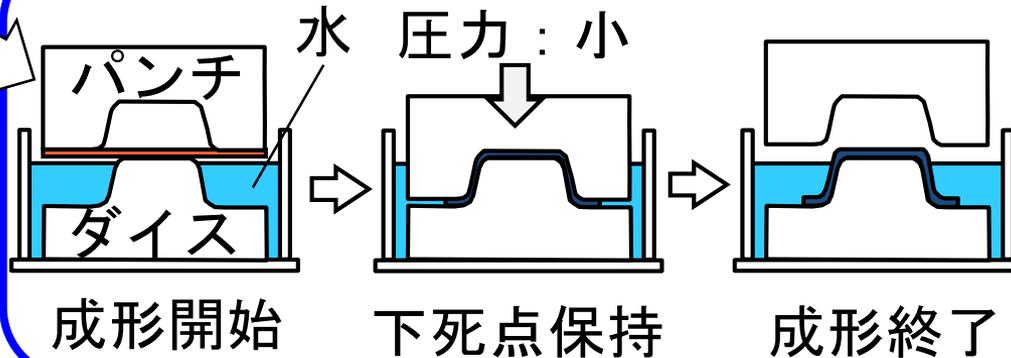
冷却速度：小
下死点保持：長
水路：あり

鋼板



炉加熱

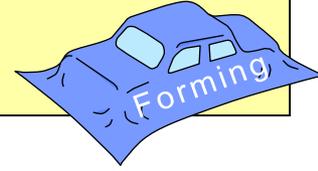
水没金型を用いた直接水冷ホットスタンピング



冷却速度：大
下死点保持：短
水路：なし

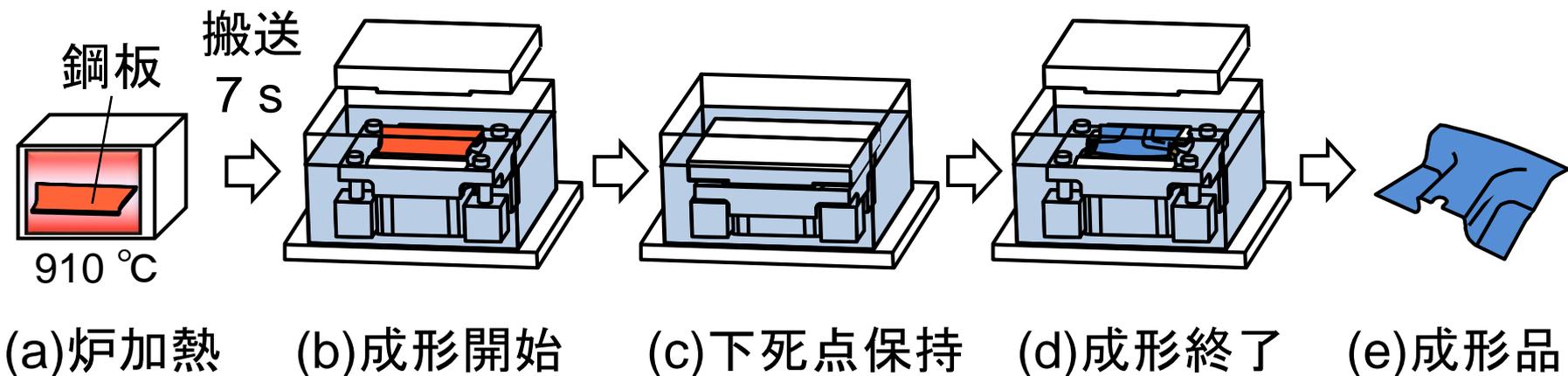
複雑形状へ適用，焼入れ特性，成形品形状へ及ぼす影響調査

水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング



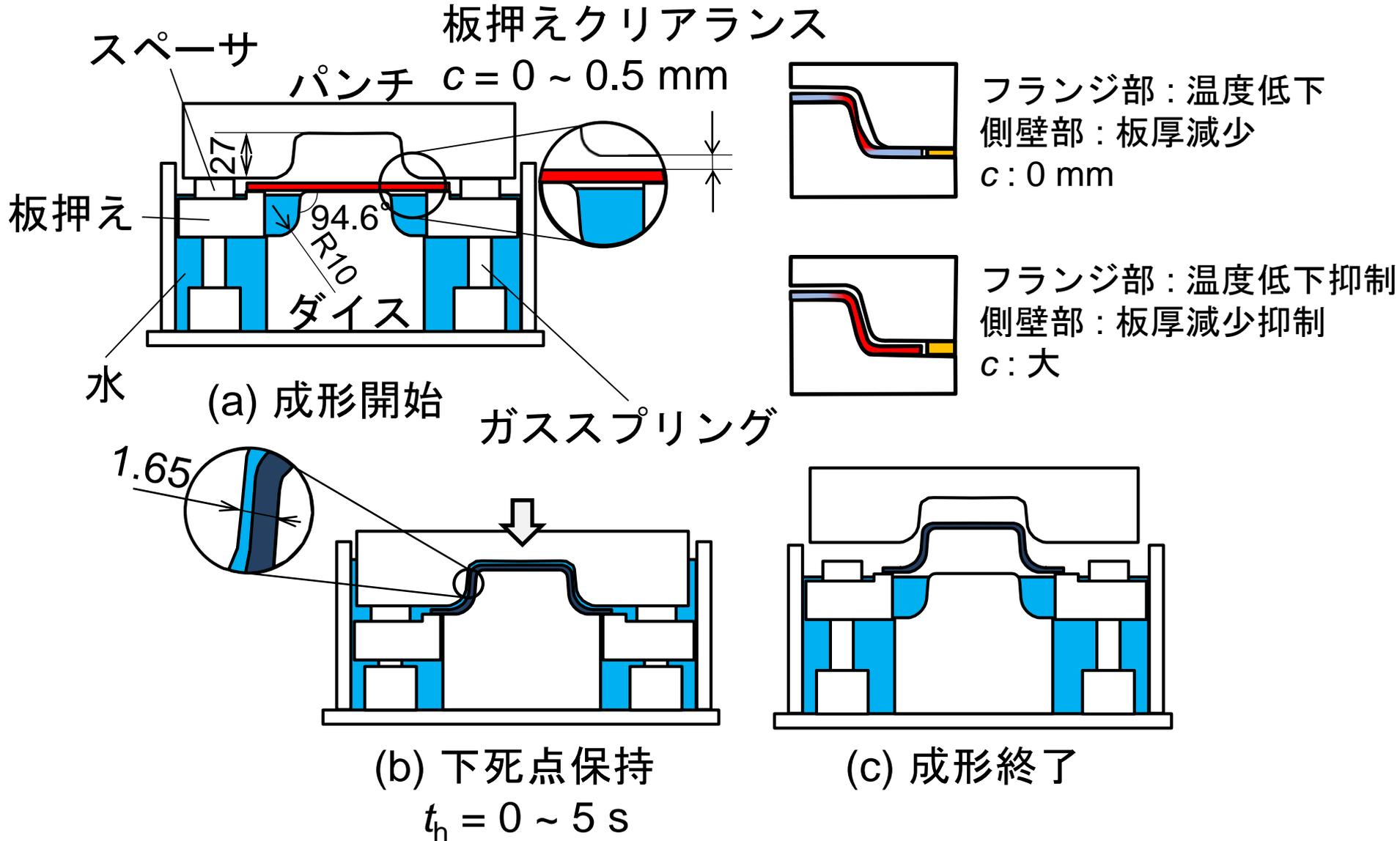
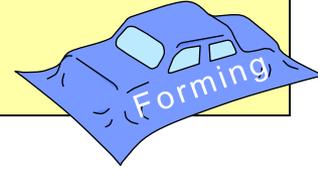
1. 水没金型を用いたセンターピラー上部の
直接水冷ホットスタンピング方法
2. 焼入れ特性および成形品形状
3. 低減されたダイクエンチング荷重の結果

水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング方法

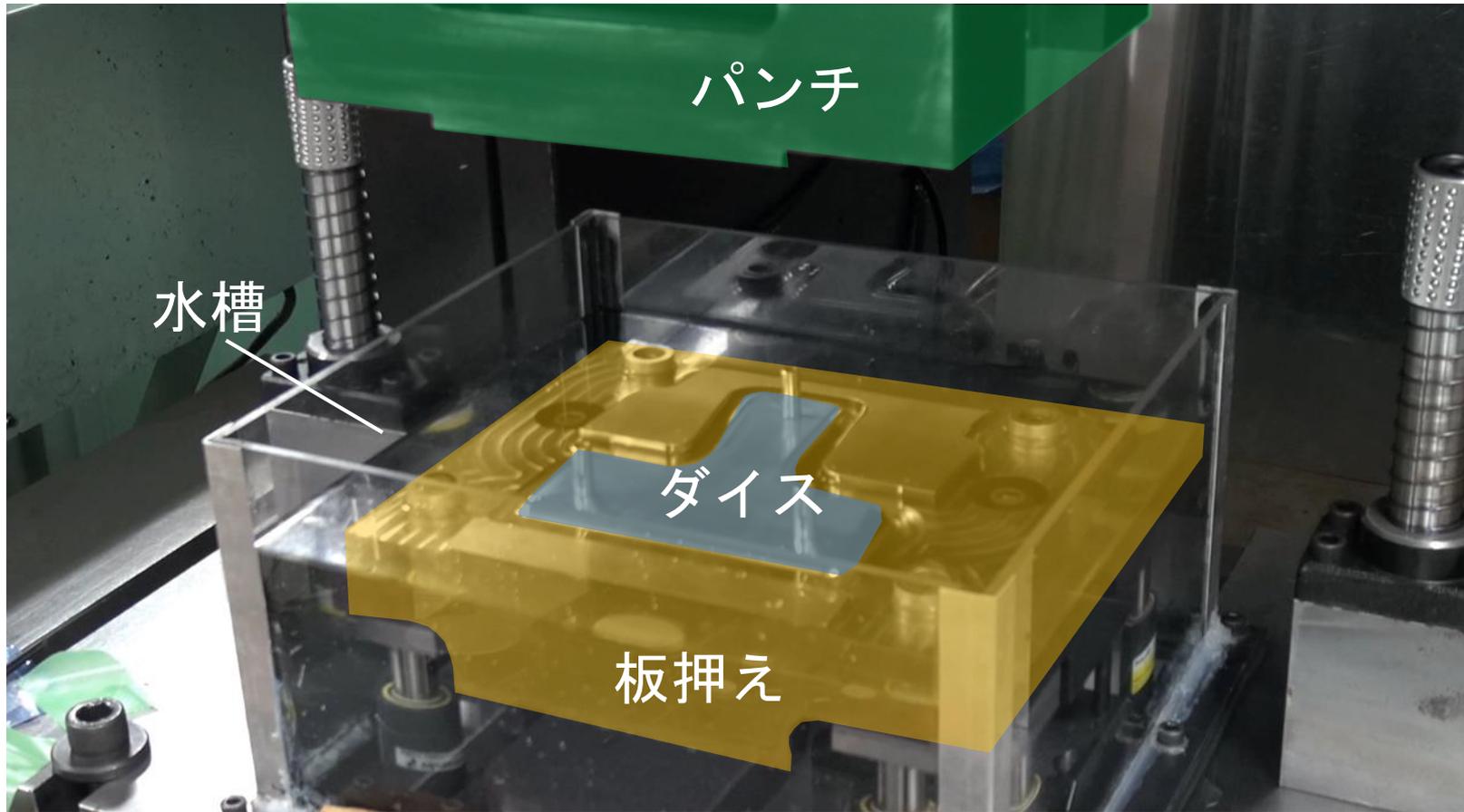
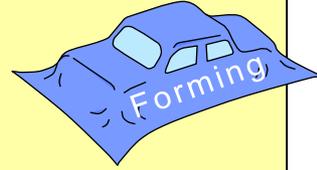


鋼板	Al-Siめっきホットスタンピング用鋼板
板厚	1.6 mm
下死点保持時間 t_h	0 ~ 5 s
板押えクリアランス c	0 ~ 0.5 mm
ダイクエンチング荷重 F	140, 400 kN

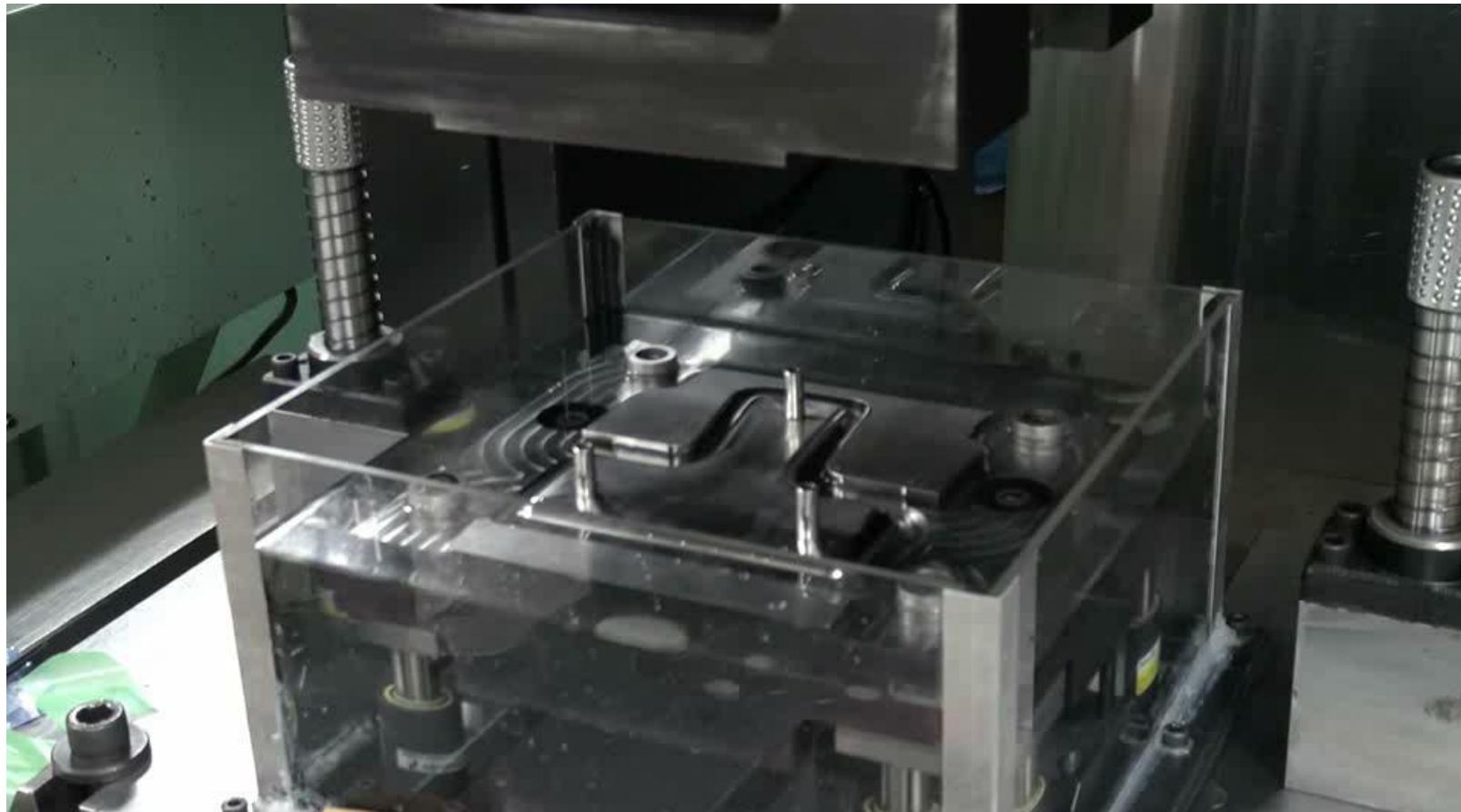
水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング条件



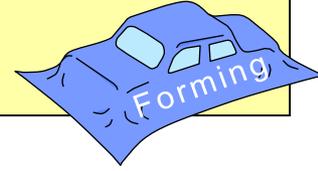
水没金型を用いたセンターピラー上部の
直接水冷ホットスタンピングの成形動画
($F = 400 \text{ kN}$, $c = 0.5 \text{ mm}$, $t_h = 5 \text{ s}$)



水没金型を用いたセンターピラー上部の
直接水冷ホットスタンピングの成形動画
($F = 400 \text{ kN}$, $c = 0.5 \text{ mm}$, $t_h = 5 \text{ s}$)

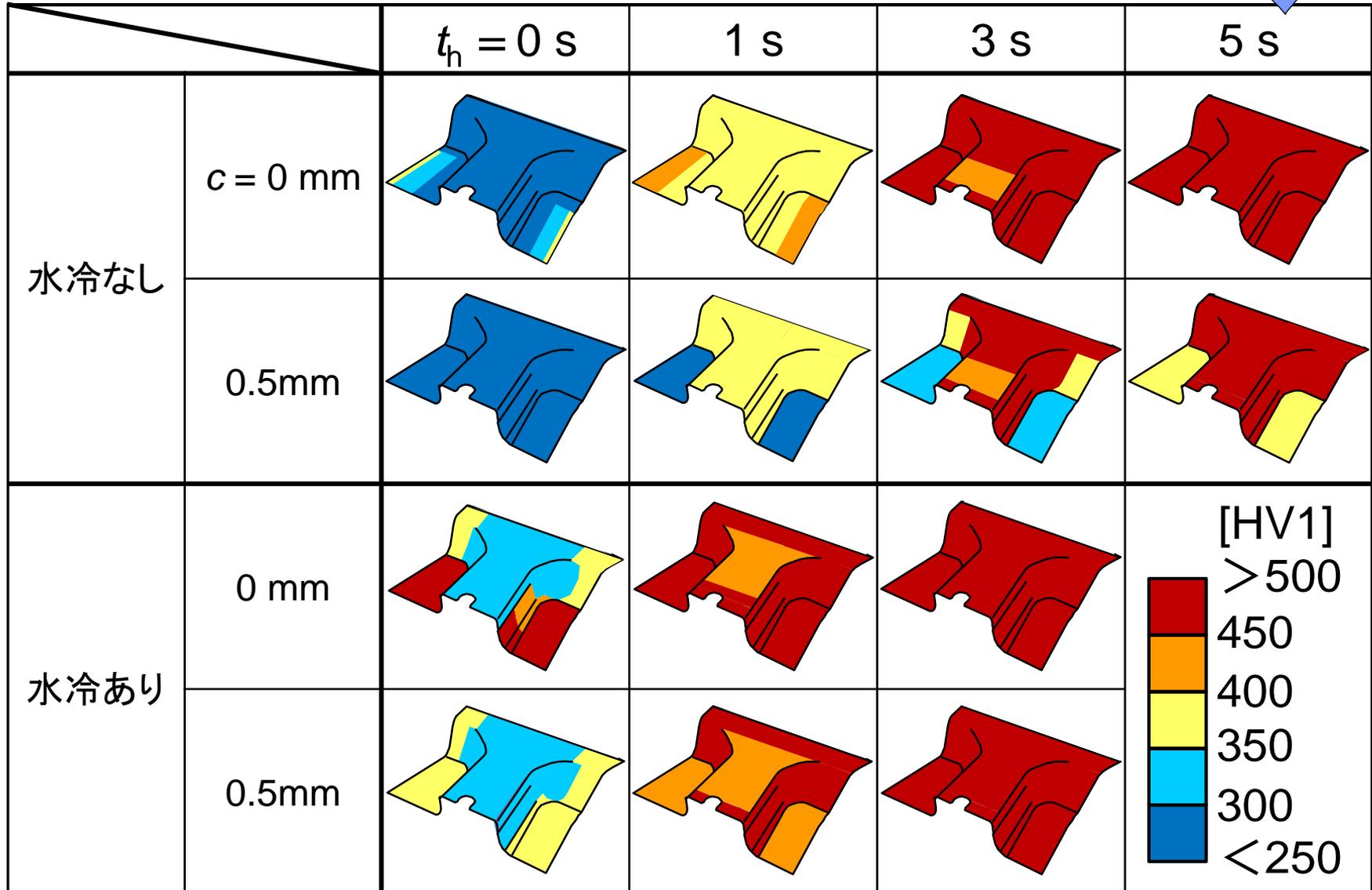
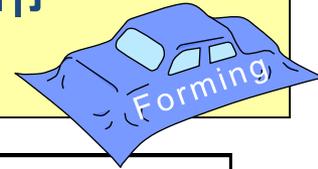


水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング

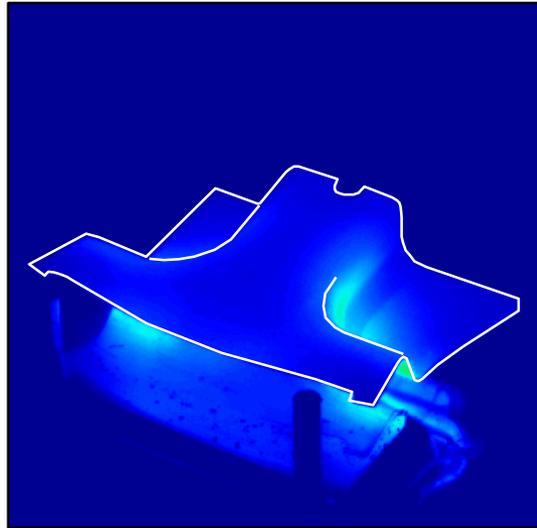
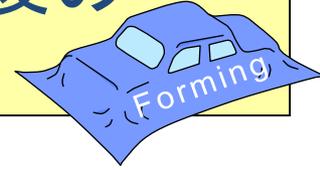


1. 水没金型を用いたセンターピラー上部の
直接水冷ホットスタンピング方法
2. 焼入れ特性および成形品形状
3. 低減されたダイクエンチング荷重の結果

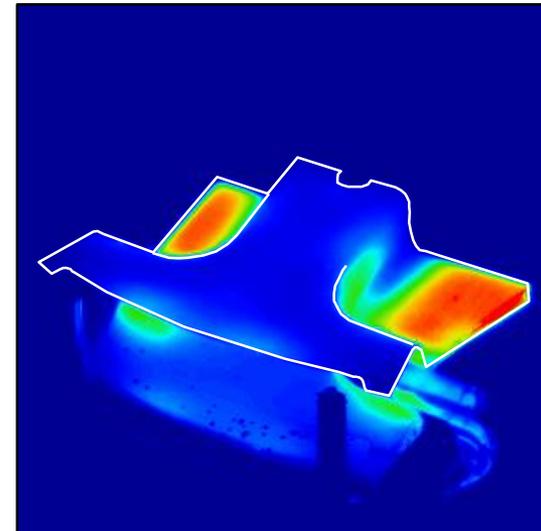
水冷ありとなしにおける成形品硬さ分布 ($F = 400\text{kN}$)



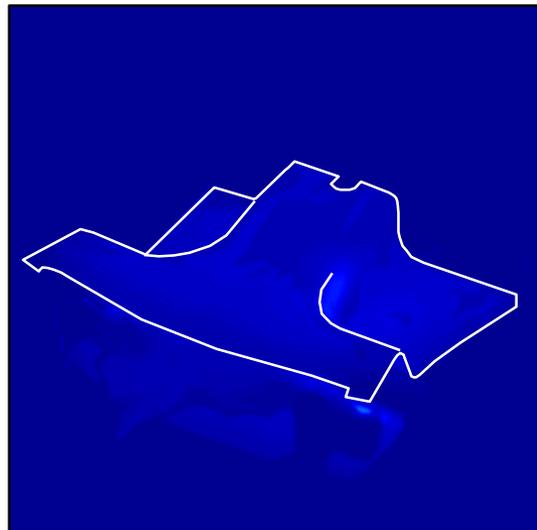
水冷ありと水冷なしにおける成形終了直後の成形品温度($F = 400\text{kN}$)



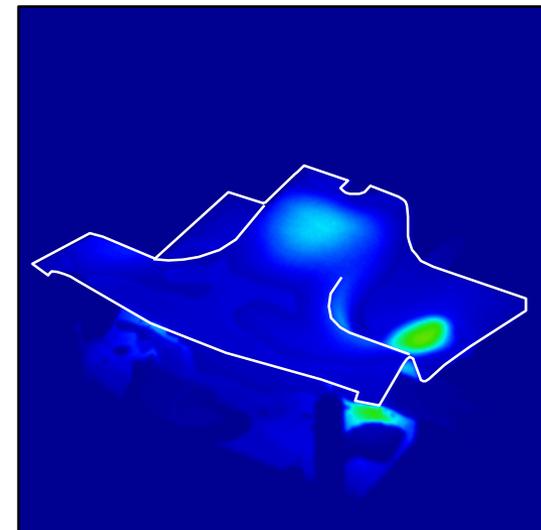
(a) 水冷なし, $c = 0 \text{ mm}$, $t_h = 5 \text{ s}$



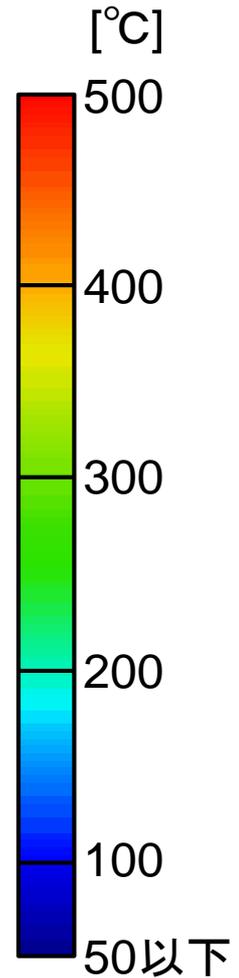
(b) 水冷なし, 0.5 mm , 5 s



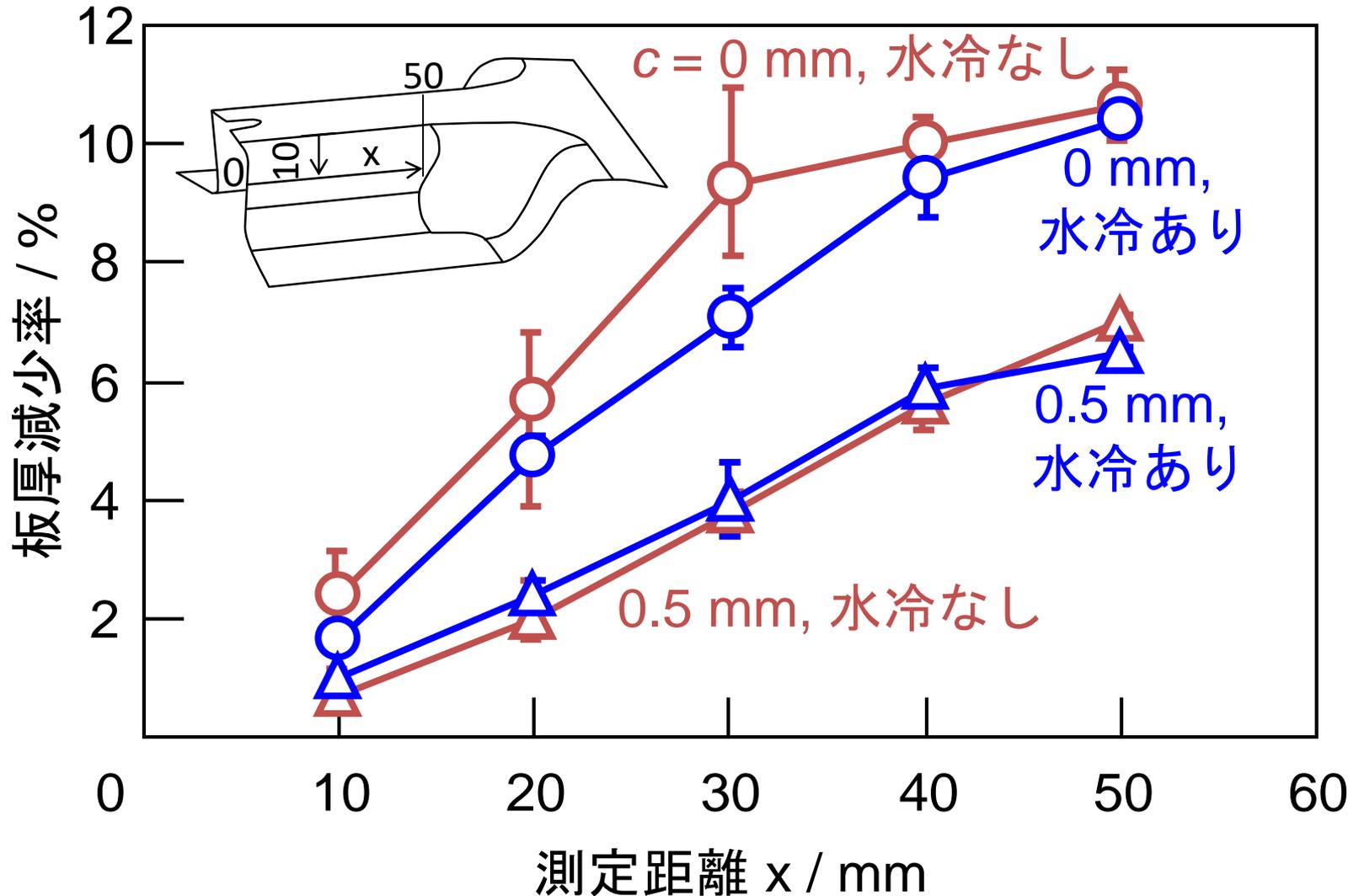
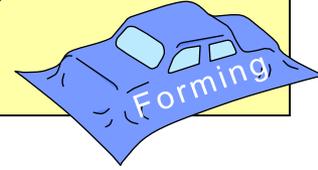
(c) 水冷あり, 0 mm , 3 s



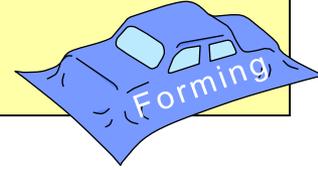
(d) 水冷あり, 0.5 mm , 3 s



水冷ありとなしにおける成形品側壁の 板厚減少率($F = 400\text{kN}$)

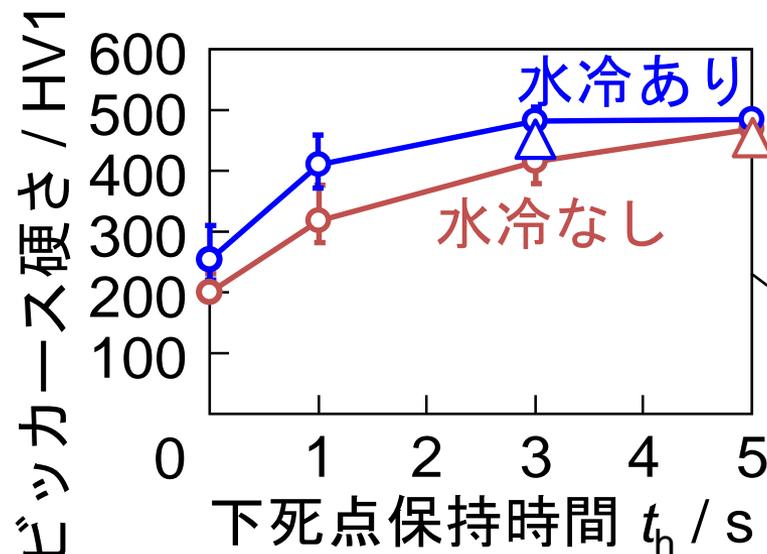
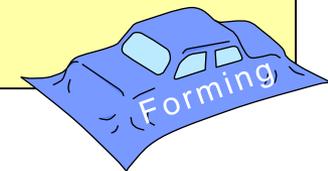


水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング

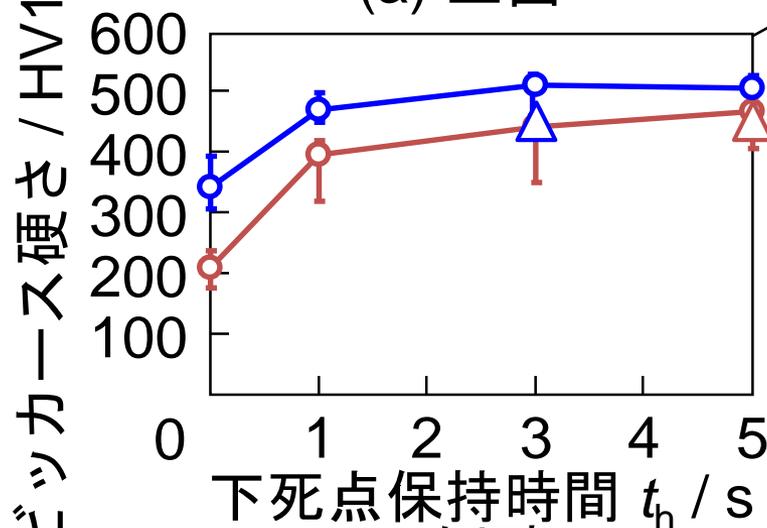


1. 水没金型を用いたセンターピラー上部の
直接水冷ホットスタンピング方法
2. 焼入れ特性および成形品形状
3. 低減されたダイクエンチング荷重の結果

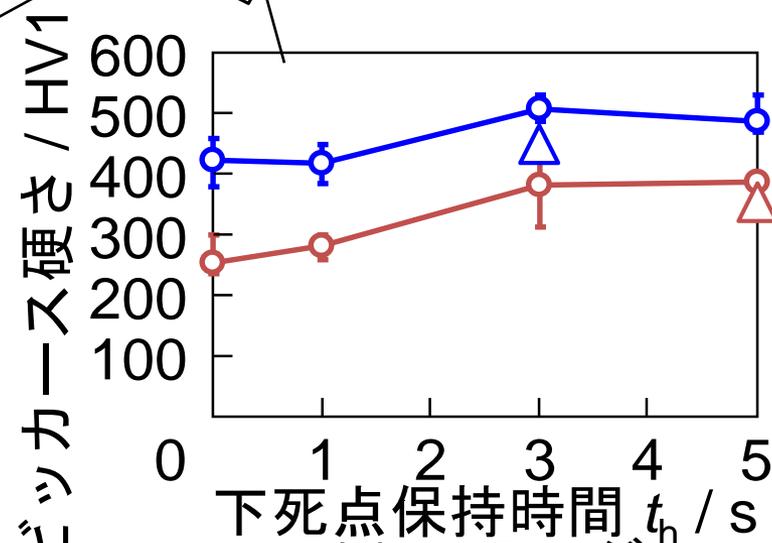
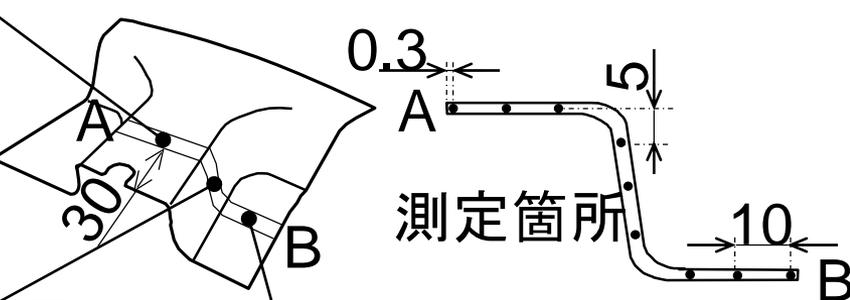
成形品各部におけるビッカース硬さと下死点保持時間の関係 ($F = 140 \text{ kN}$, $c = 0.5 \text{ mm}$)



(a) 上面



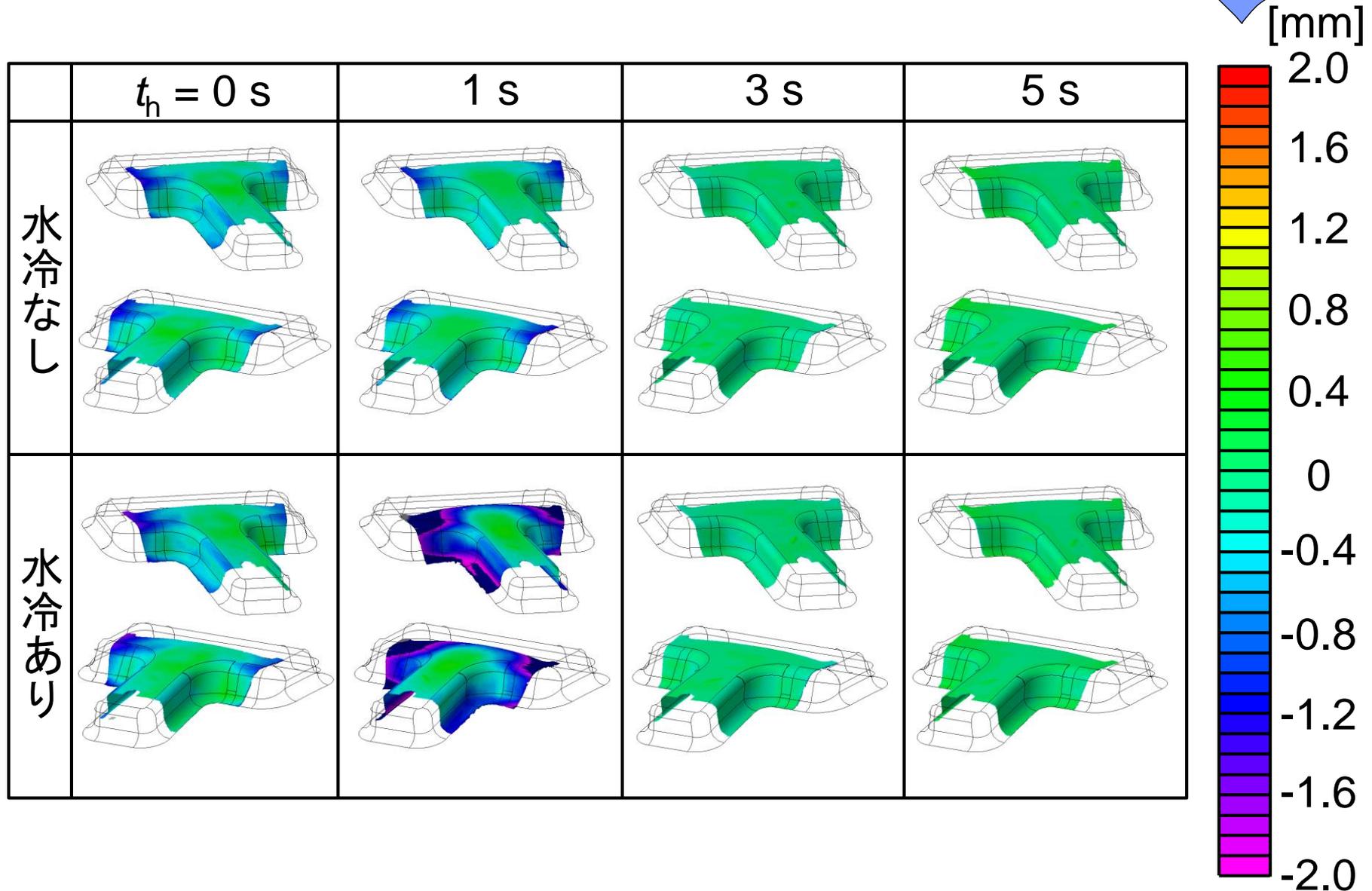
(b) 側壁



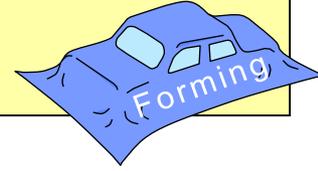
(c) フランジ

△ 水冷なし, $F = 400 \text{ kN}$
 △ 水冷あり, $F = 400 \text{ kN}$

水冷ありとなしにおける形状転写性に及ぼす 下死点保持時間の影響 ($F = 140 \text{ kN}$)



水没金型を用いたセンターピラー上部の 直接水冷ホットスタンピング



1. 水没金型を用いた直接水冷ホットスタンピングによって下死点保持時間を5 sから3 sに短縮することができた.
2. 板押えクリアランスを増加させた場合、水冷なしで焼入れ硬さが得られなかった部分でも、水冷を用いることで十分な焼入れ硬さを得ることができた.
3. ダイクエンチング荷重を低減した場合においても、低減前と同様の下死点保持時間で同等の焼入れ硬さを得ることができ、製品形状も良好であった.