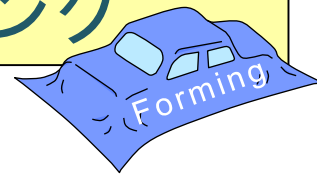


水没金型を用いた厚板のホットスタンピング

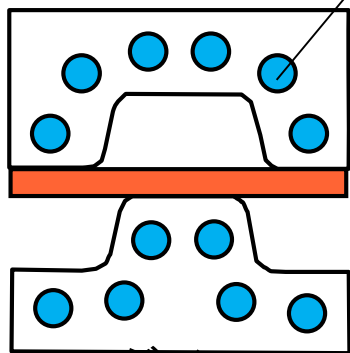
極限成形システム研究室 八嶋 悟



$t = 1.0, 1.6 \text{ mm} \Rightarrow t = 2.0 \sim 3.0 \text{ mm}$ 衝突安全性向上

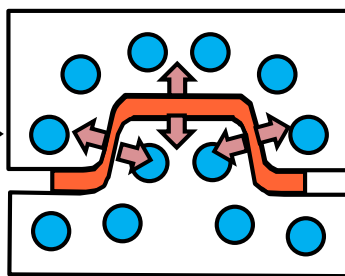
厚板のホットスタンピング

パンチ 冷却水

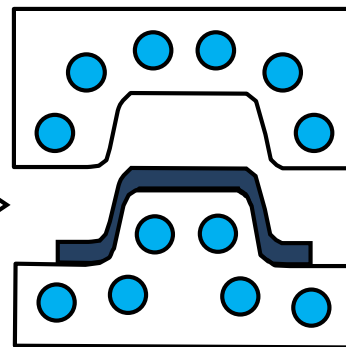


ダイス
成形開始

冷却速度：小



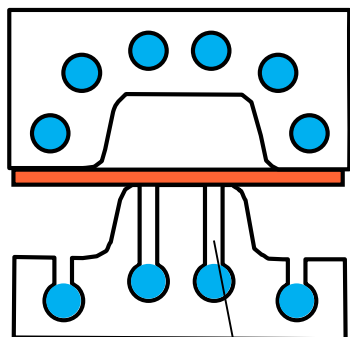
ダイクエンチング



金型開放

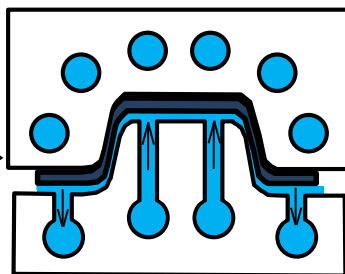
下死点保持：長
水路：あり
生産性：低

噴出金型を用いた直接水冷ホットスタンピング

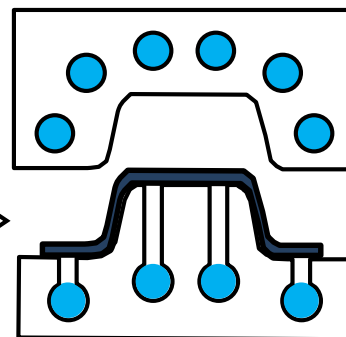


冷却水路
成形開始

冷却速度：大



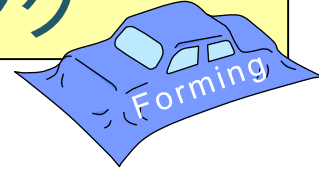
水噴出
ダイクエンチング



金型開放

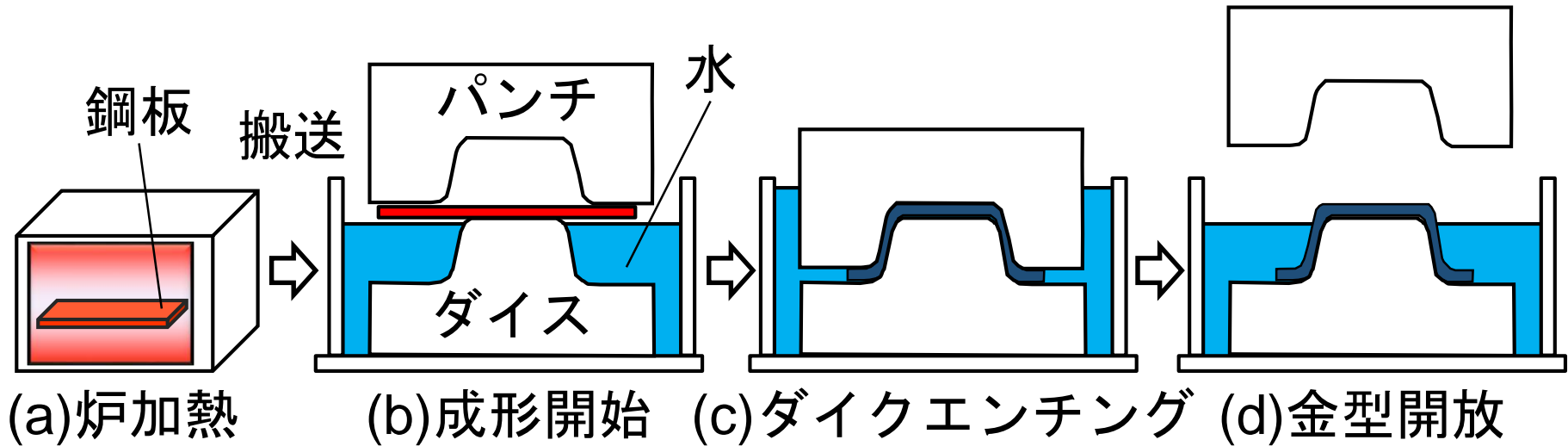
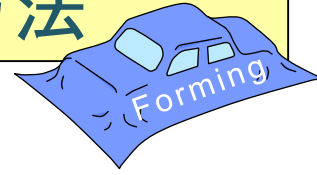
下死点保持：短
水路：あり
金型構造,制御：
複雑
成形品への凹凸の転写

水没金型を用いた厚板ホットスタンピング



1. 水没金型を用いたホットスタンピング方法
2. 厚板のハット曲げホットスタンピング
3. センターピラー上部のホットスタンピング

水没金型を用いたホットスタンピング方法

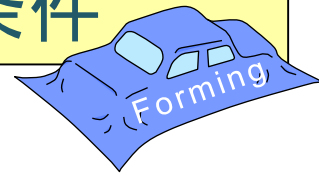


構造・制御：単純

成形品への凹凸の転写なし

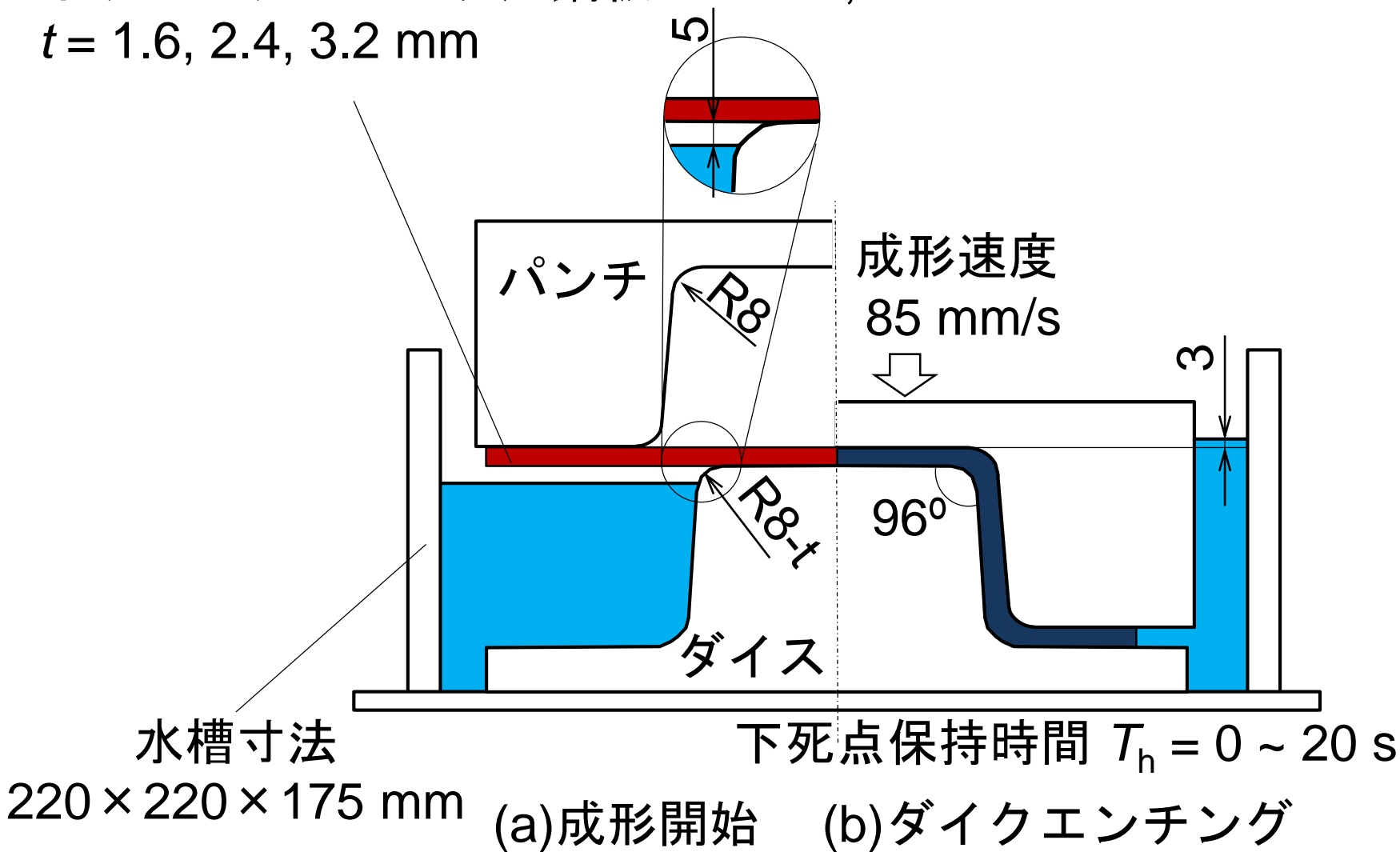
冷却速度：大，下死点保持：短 ⇒ 厚板への適用

水没金型を用いたハット曲げホットスタンピング条件

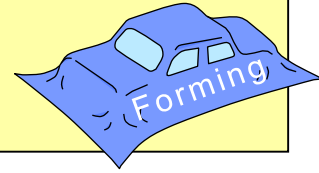


ホットスタンピング用鋼板22MnB5, 910 °C

$t = 1.6, 2.4, 3.2 \text{ mm}$



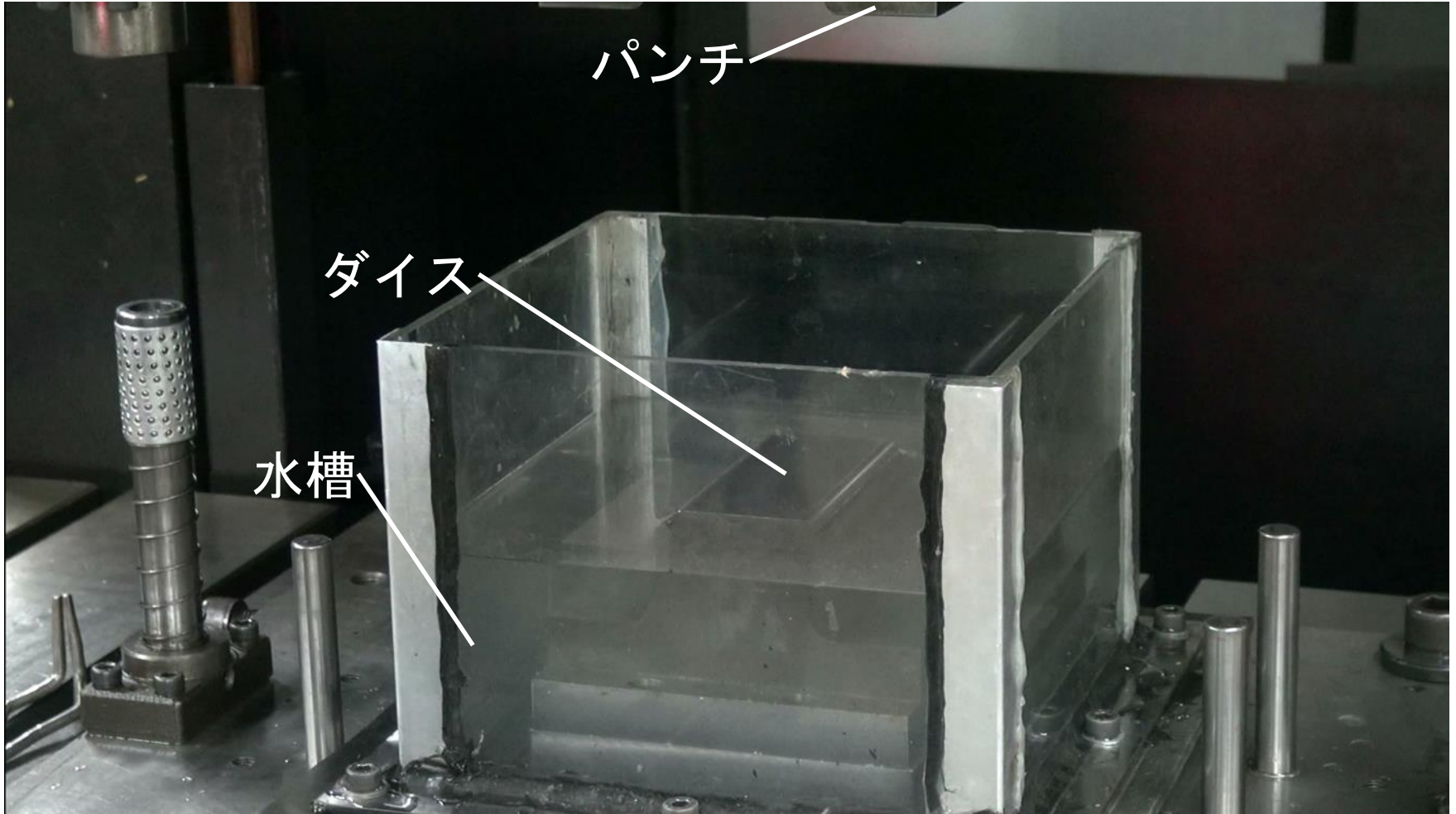
$t = 2.4 \text{ mm}$, $T_h = 5 \text{ s}$ における
水没金型を用いたホットスタンピング



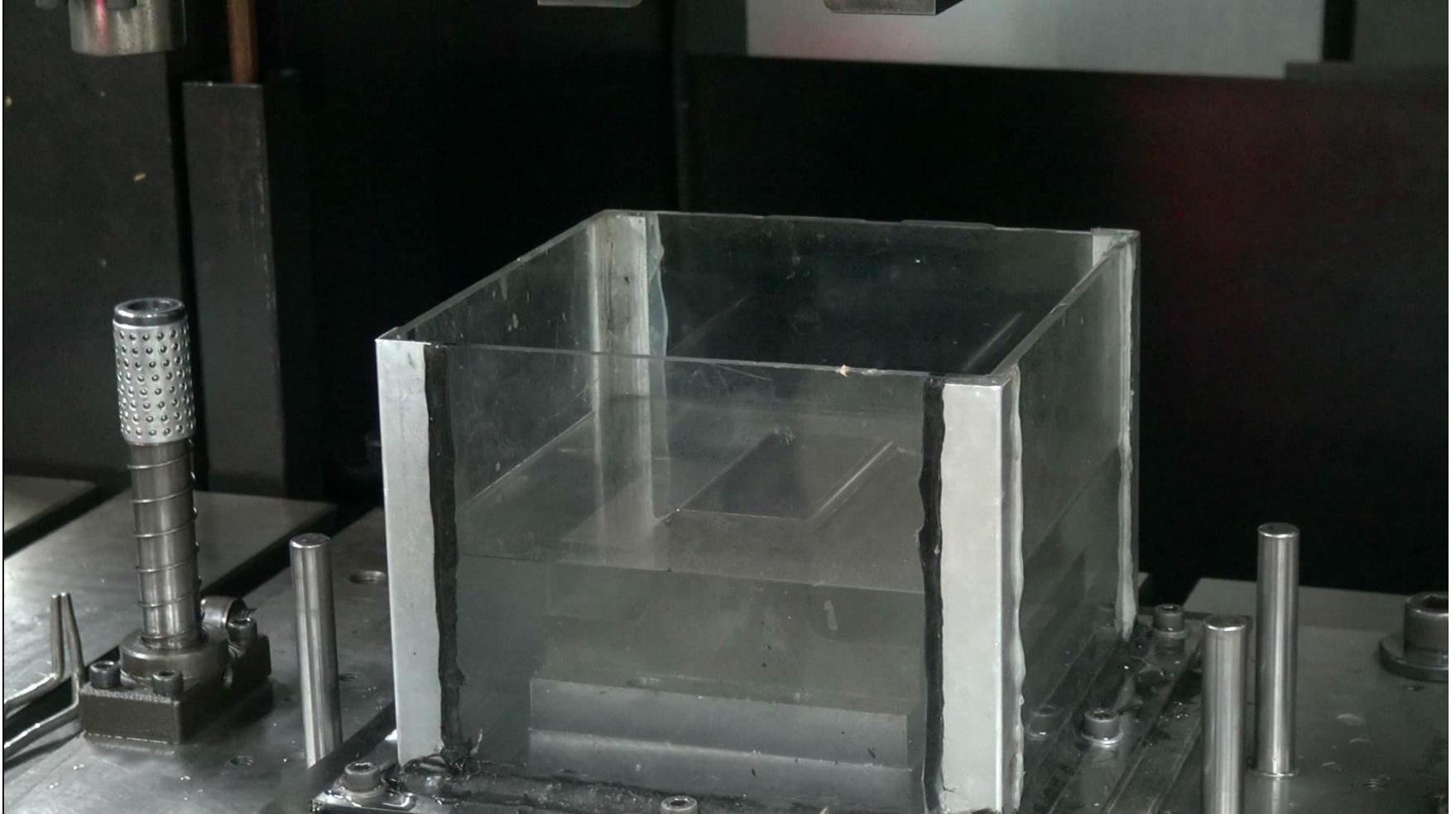
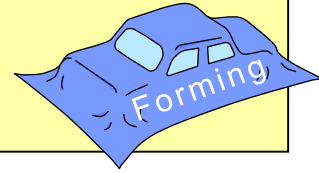
パンチ

ダイス

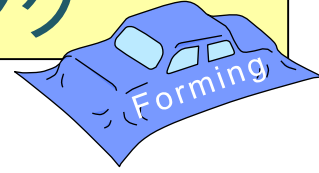
水槽



$t = 2.4 \text{ mm}$, $T_h = 5 \text{ s}$ における
水没金型を用いたホットスタンピング

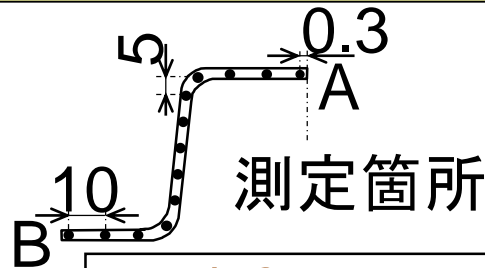
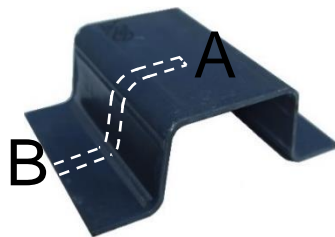
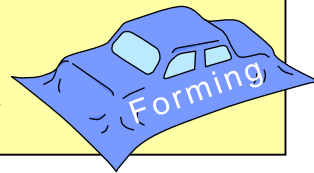


水没金型を用いた厚板ホットスタンピング

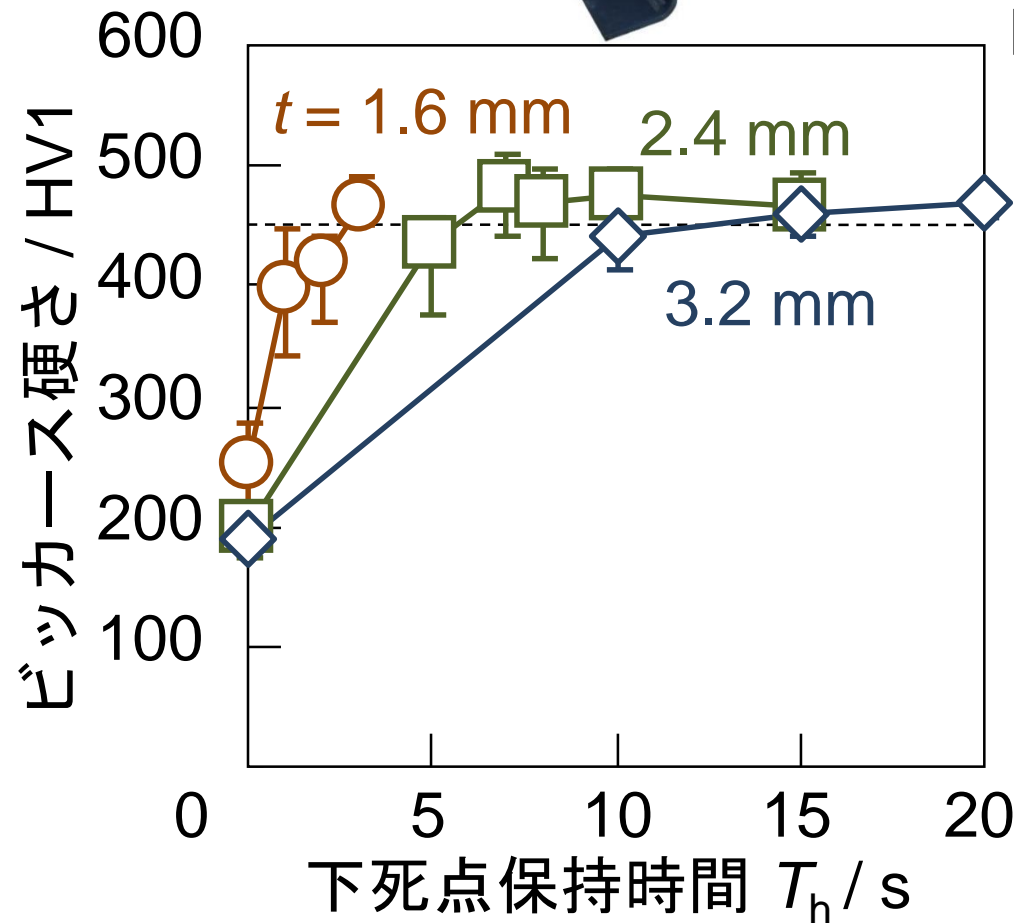


1. 水没金型を用いたホットスタンピング方法
2. 厚板のハット曲げホットスタンピング
3. センターピラー上部のホットスタンピング

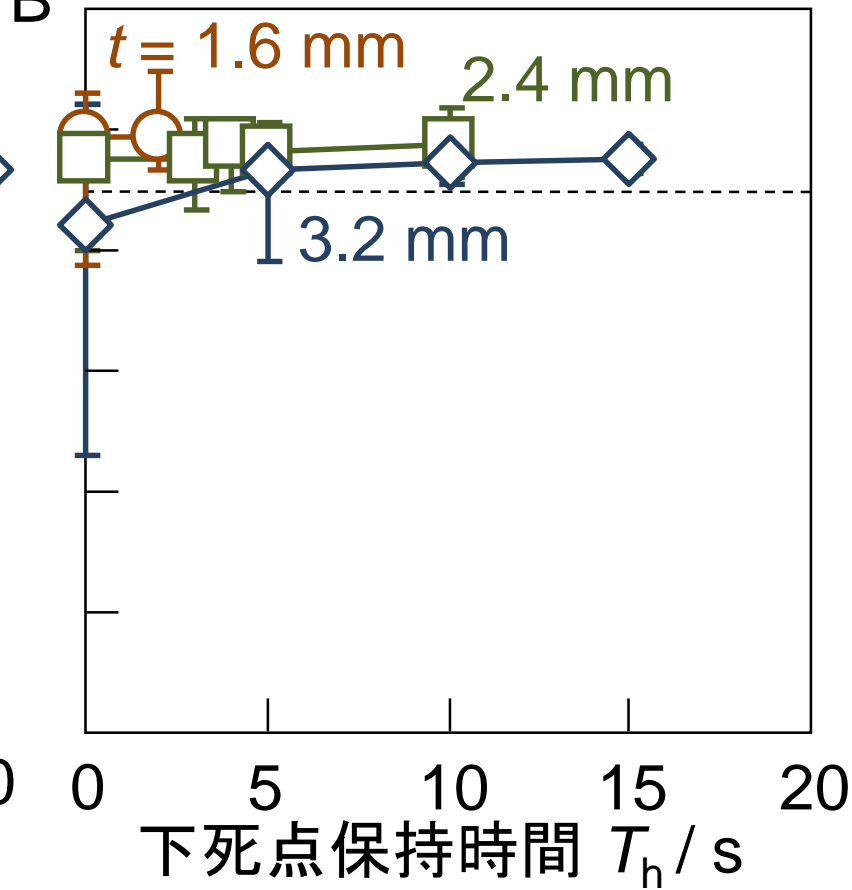
水冷ありとなしにおける ビッカース硬さと下死点保持時間の関係



測定箇所

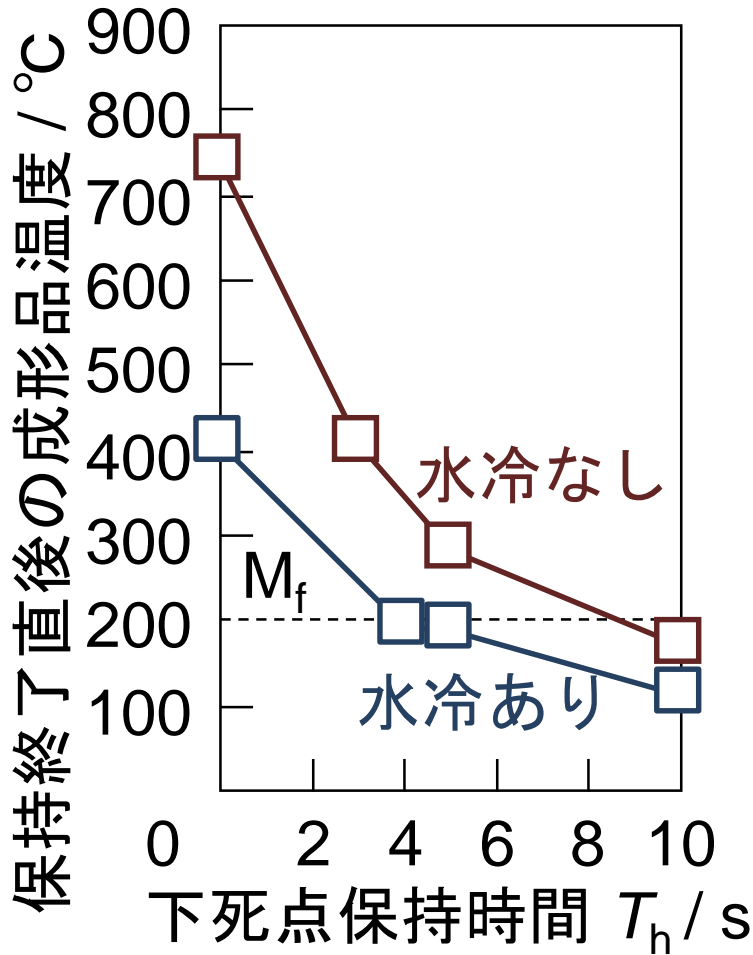
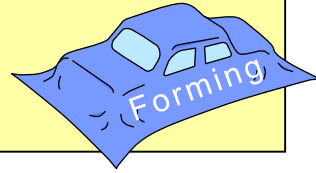


(a) 水冷なし

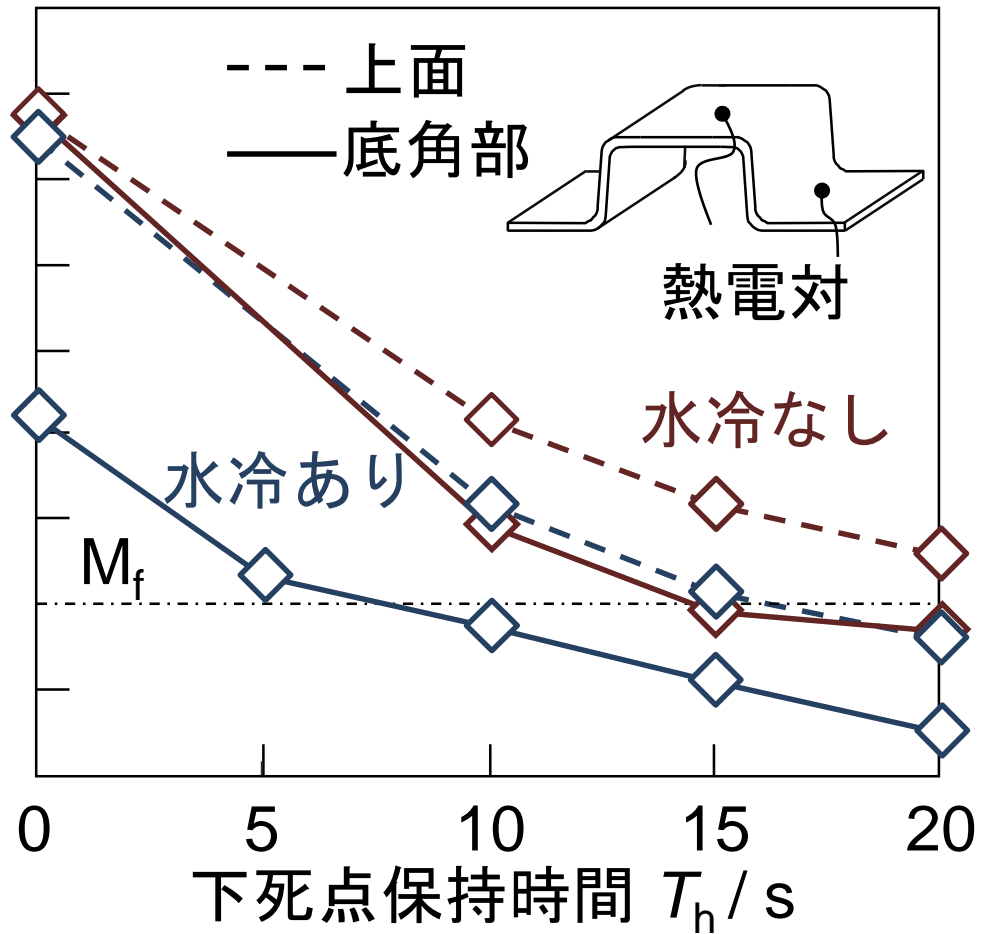


(b) 水冷あり

水冷ありとなしにおける 保持終了直後の成形品温度

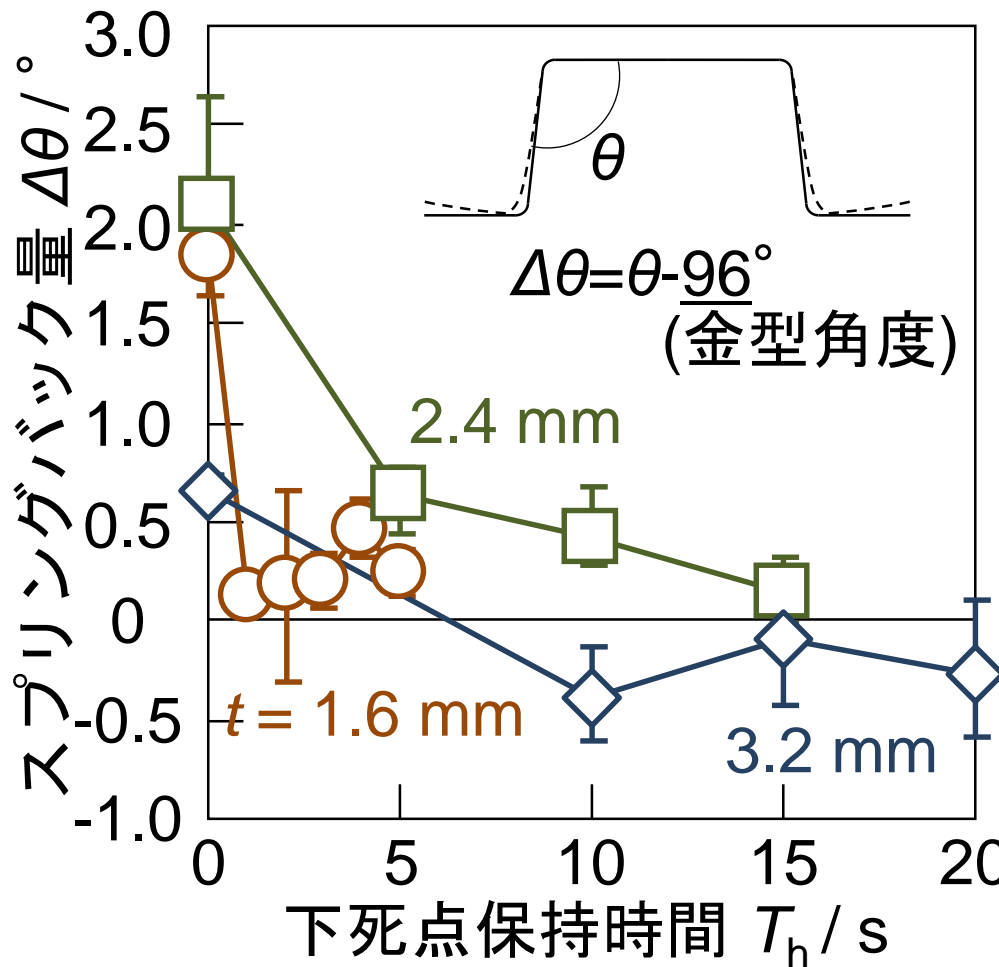
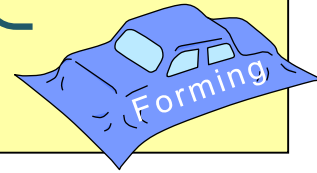


(a) $t = 2.4 \text{ mm}$

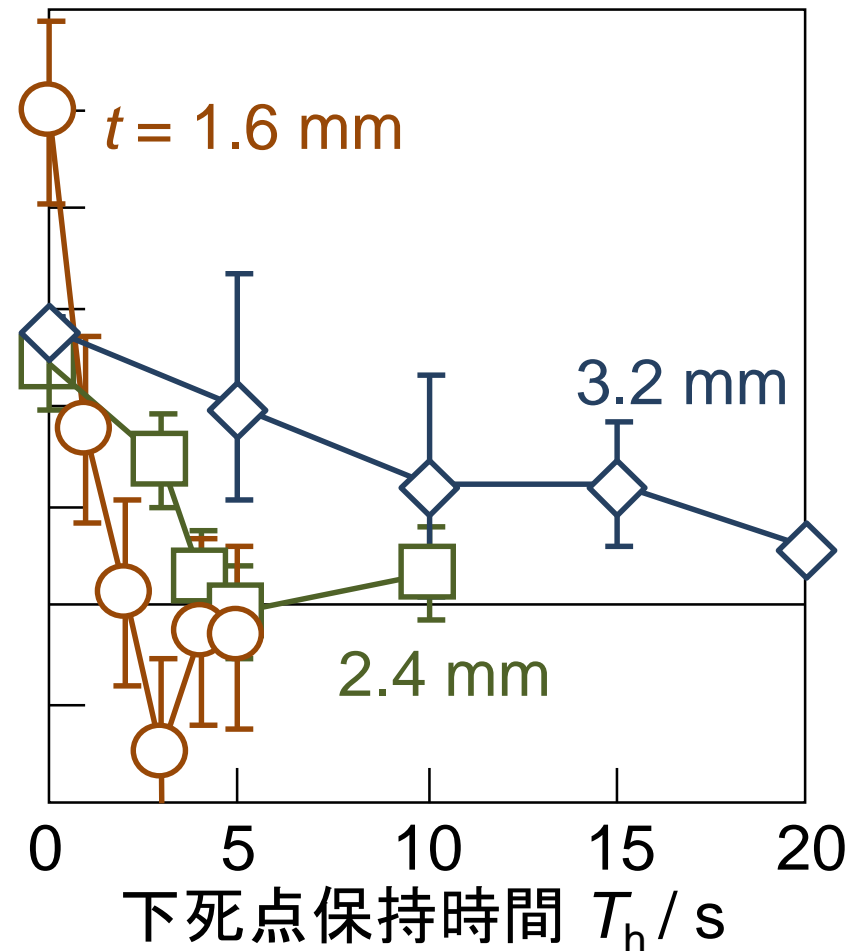


(b) $t = 3.2 \text{ mm}$

水冷ありとなしにおけるスプリングバックに 及ぼす下死点保持時間の影響

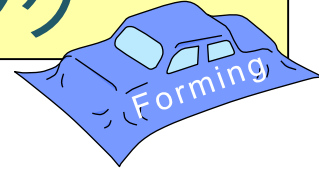


(a) 水冷なし



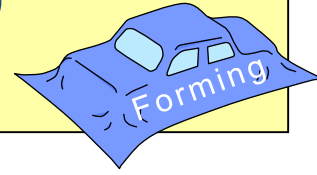
(b) 水冷あり

水没金型を用いた厚板ホットスタンピング

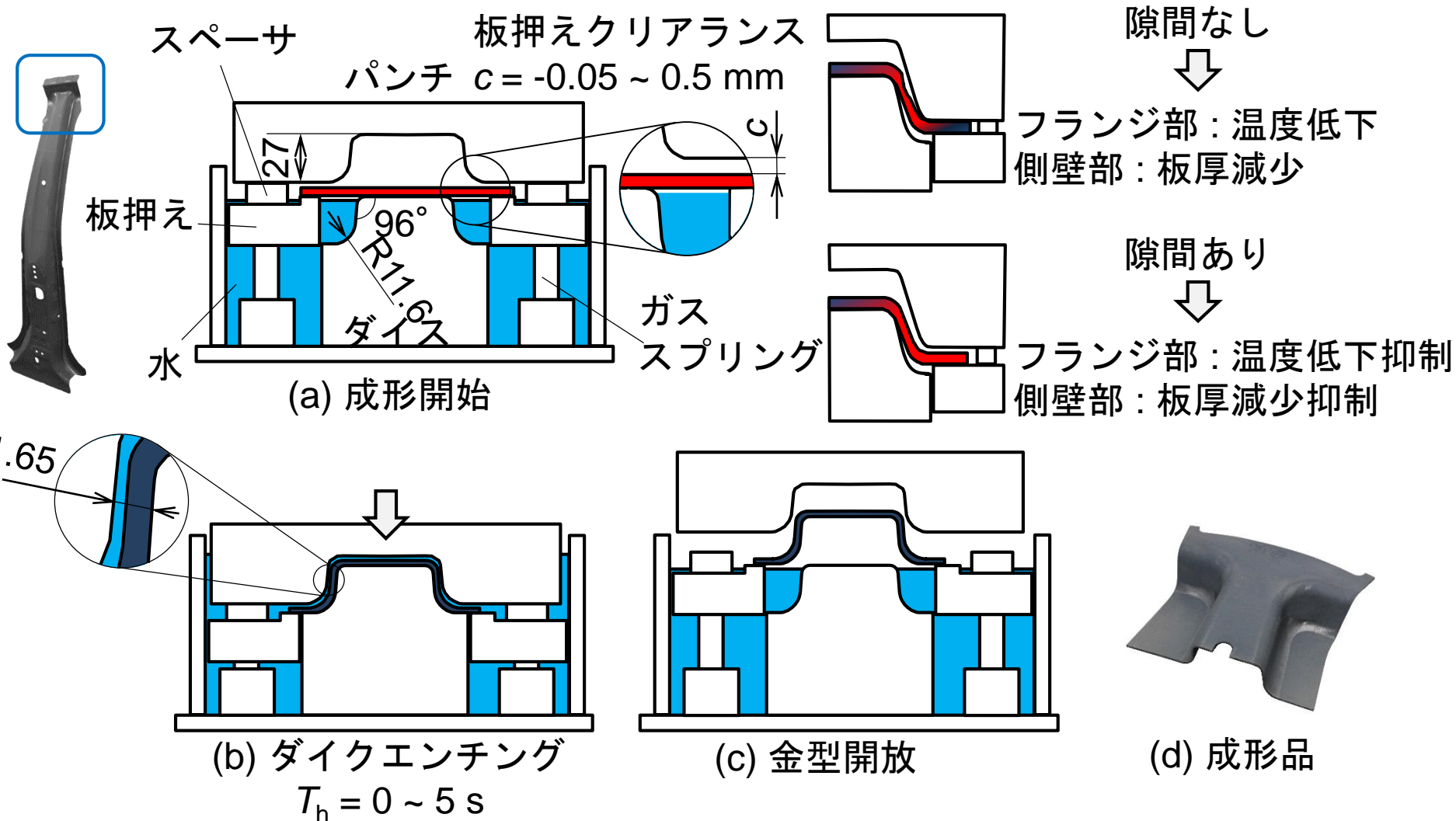


1. 水没金型を用いたホットスタンピング方法
2. 厚板のハット曲げホットスタンピング
3. センターピラー上部のホットスタンピング

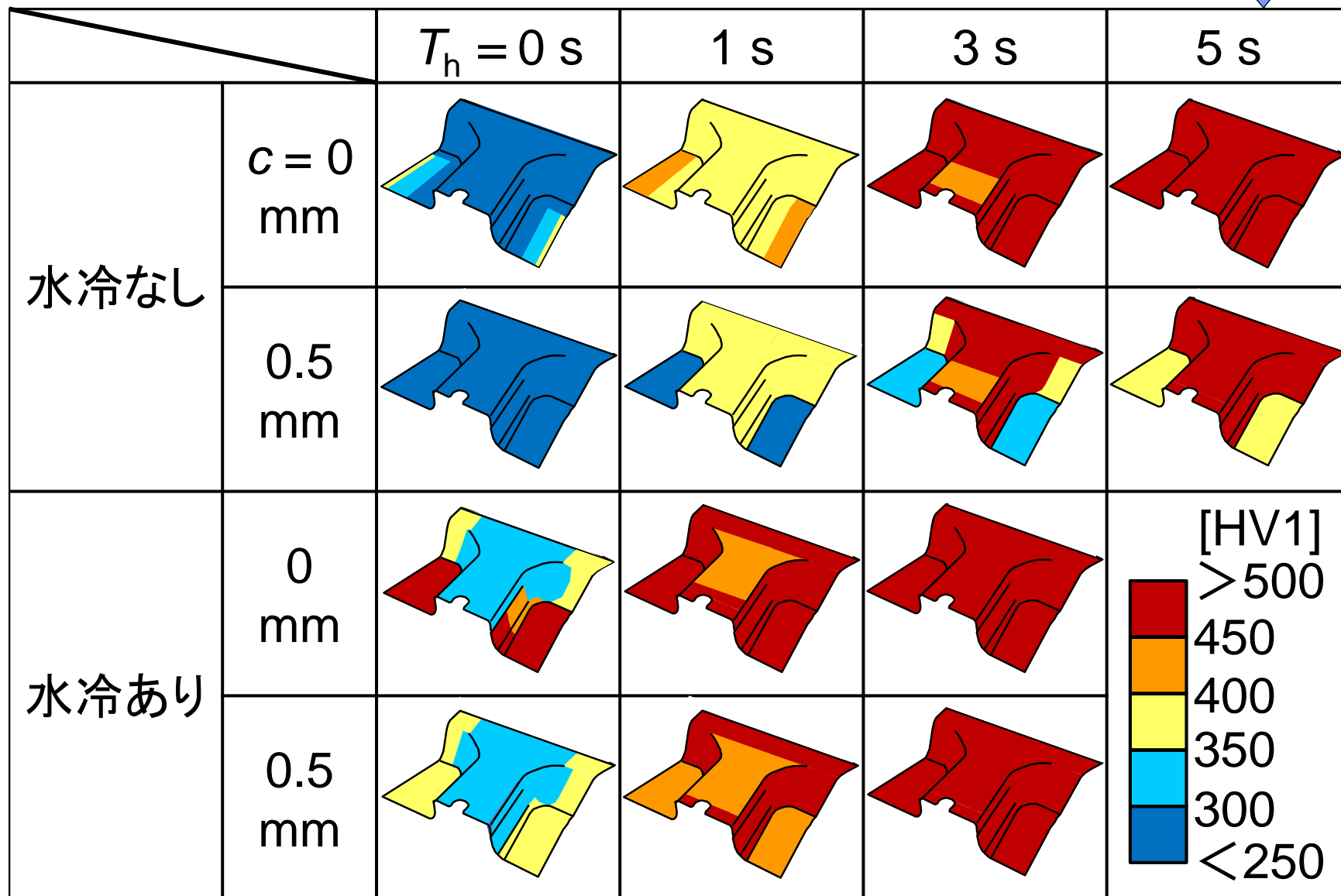
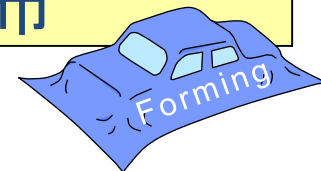
水没金型を用いたセンターピラー上部の ホットスタンピング条件



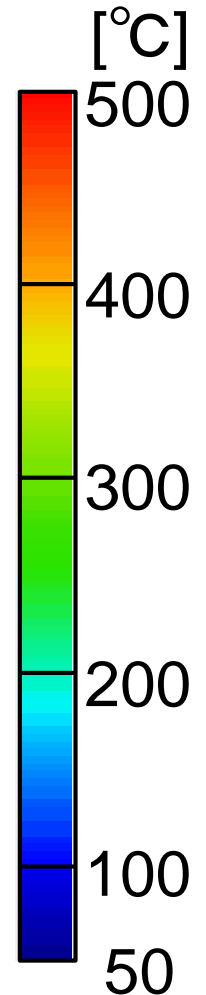
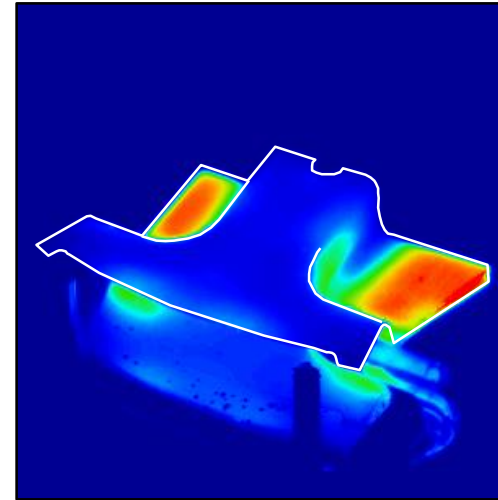
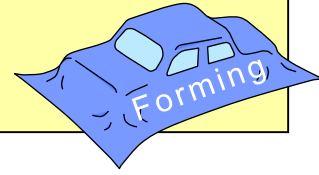
鋼板：ホットスタンピング用鋼板22MnB5, $t = 1.6 \text{ mm}$



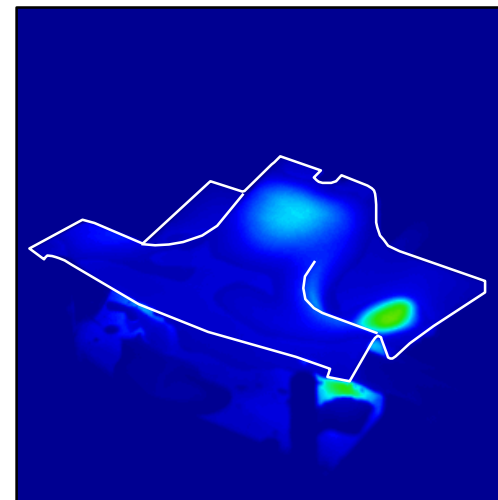
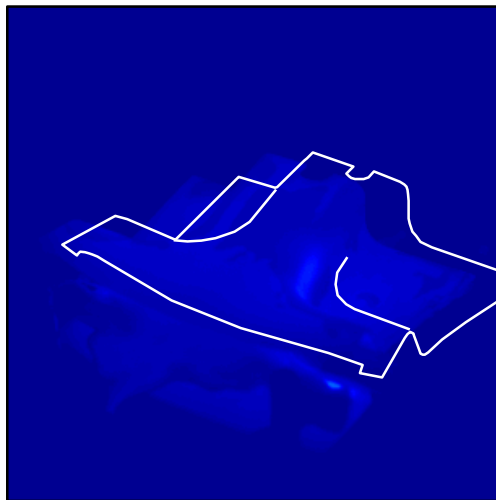
水冷ありとなしにおける成形品硬さ分布



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分布



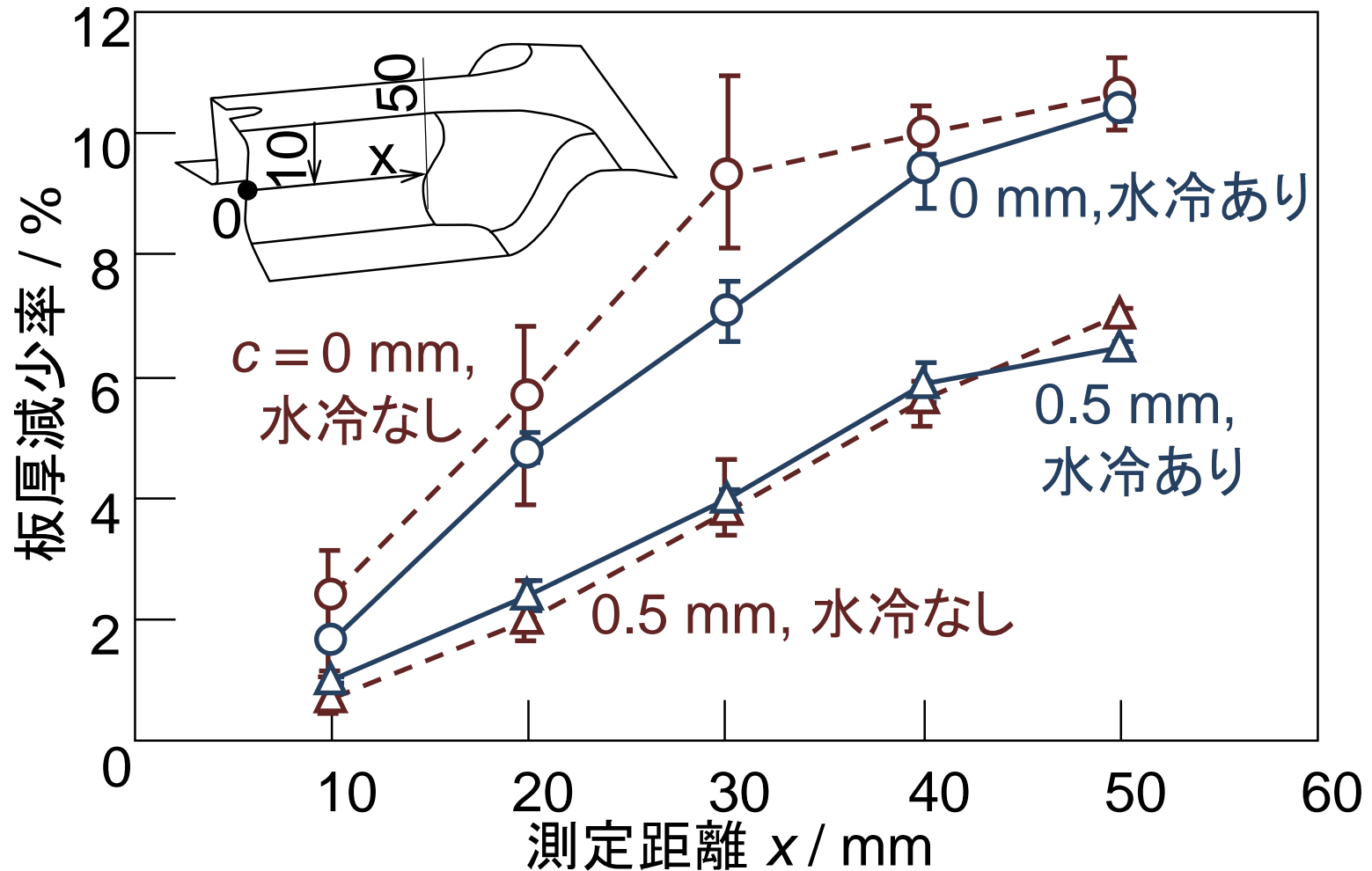
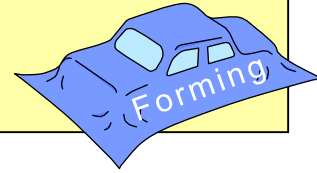
(a) 水冷なし, $c = 0$ mm, $T_h = 5$ s (b) 水冷なし, 0.5 mm, 5 s



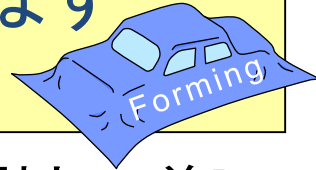
(c) 水冷あり, 0 mm, 3 s

(d) 水冷あり, 0.5 mm, 3 s

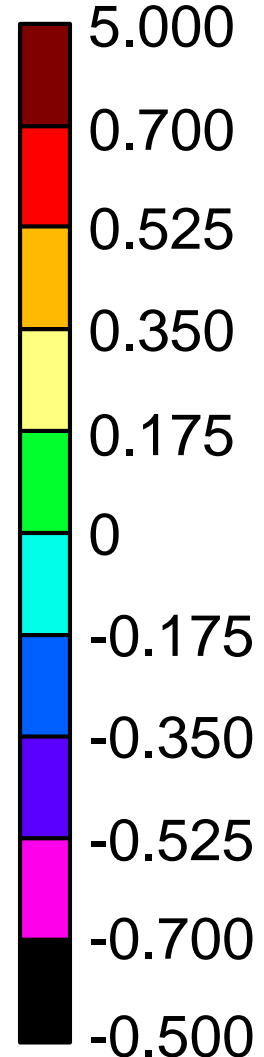
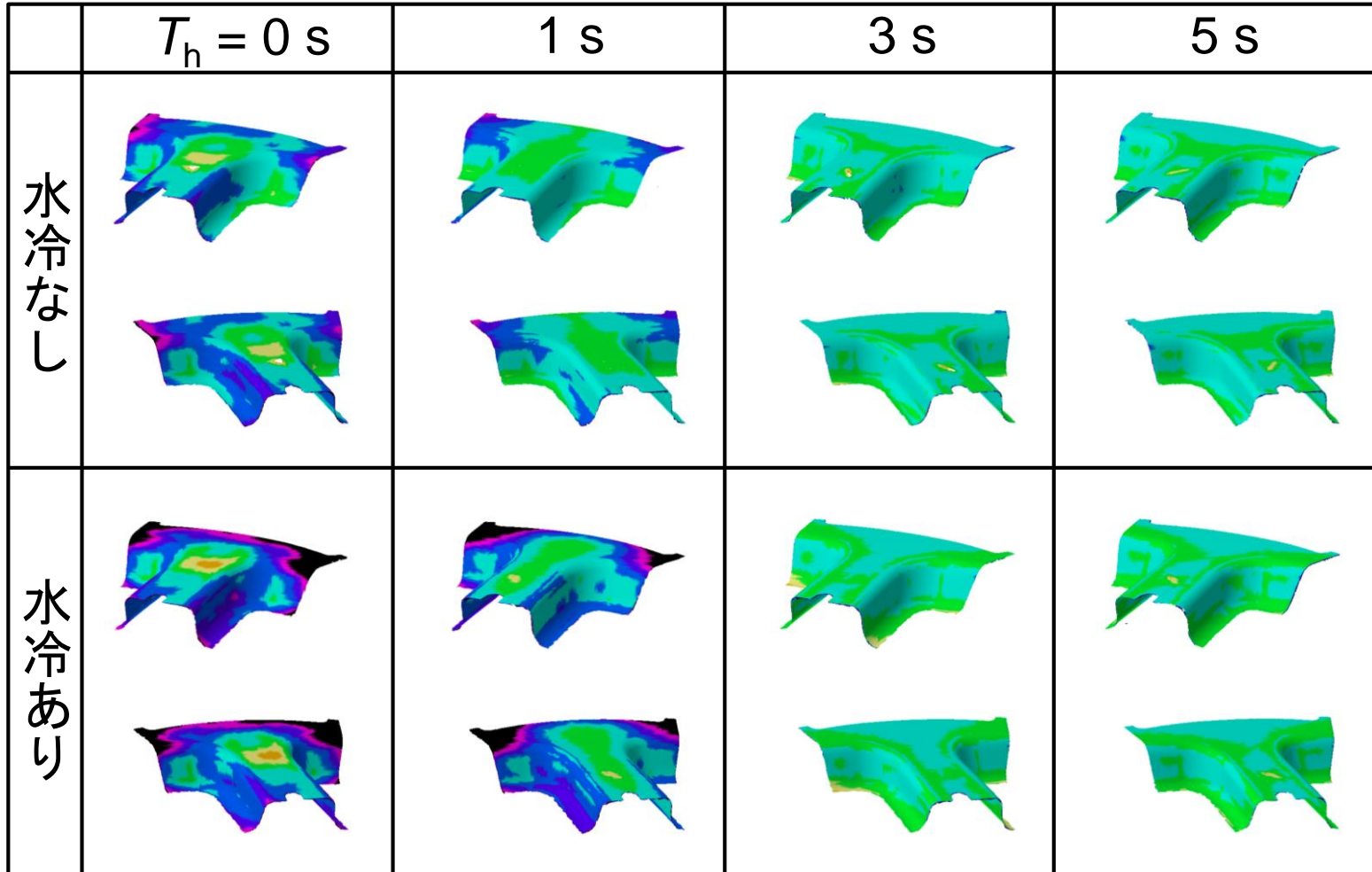
水冷ありと水冷なしにおける 成形品側壁の板厚減少率



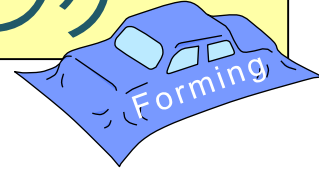
水冷ありとなしにおける形状転写性に及ぼす 下死点保持時間の影響 ($c = 0.5 \text{ mm}$)



金型との差 [mm]



水没金型を用いた厚板のホットスタンピング



1. 十分な焼入れ硬さおよび成形品形状を得るための下死点保持時間が水冷なしでは板厚1.6mmは3s,2.4mmは10s,3.2mmは20s必要であったが, 水没金型を用いることによって板厚1.6mmは1s,2.4mmは5s,3.2mmは10sに短縮することができた.
2. センターピラー上部の成形においても下死点保持時間を5sから3sに短縮することができた.