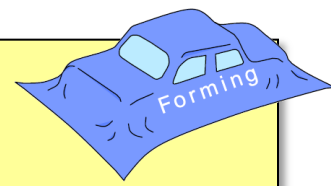
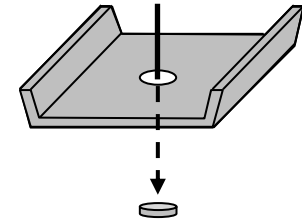
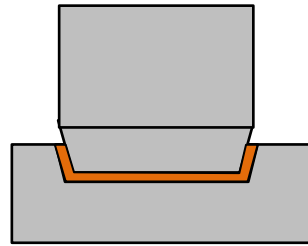
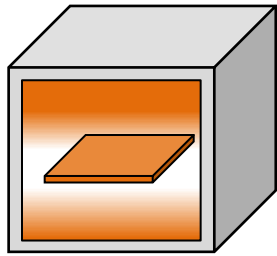


28 ダイクエンチされた鋼板の小穴抜き加工における遅れ破壊防止に及ぼす加熱温度の影響



極限成形システム研究室 菅波 卓也



オーステナイト温度域まで鋼板を加熱

金型による急冷焼入れ
ダイクエンチ法

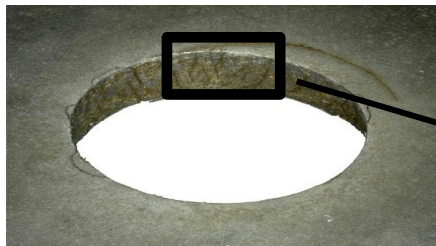
1.5GPa級のダイクエンチされた鋼板への冷間小穴抜き

ダイクエンチされた鋼板への冷間加工
金型や被加工部の負荷:大

パンチ欠損



遅れ破壊の発生

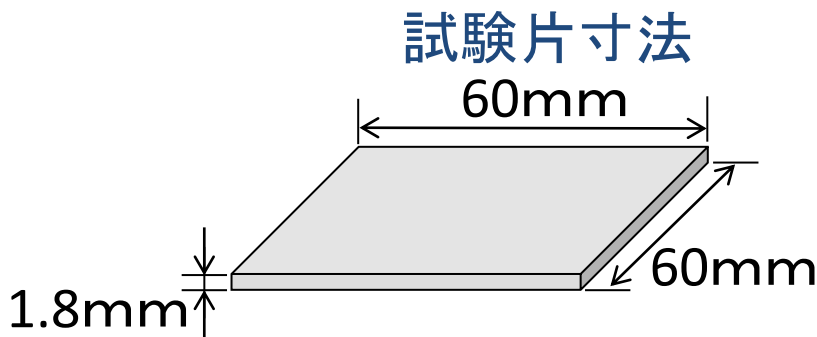
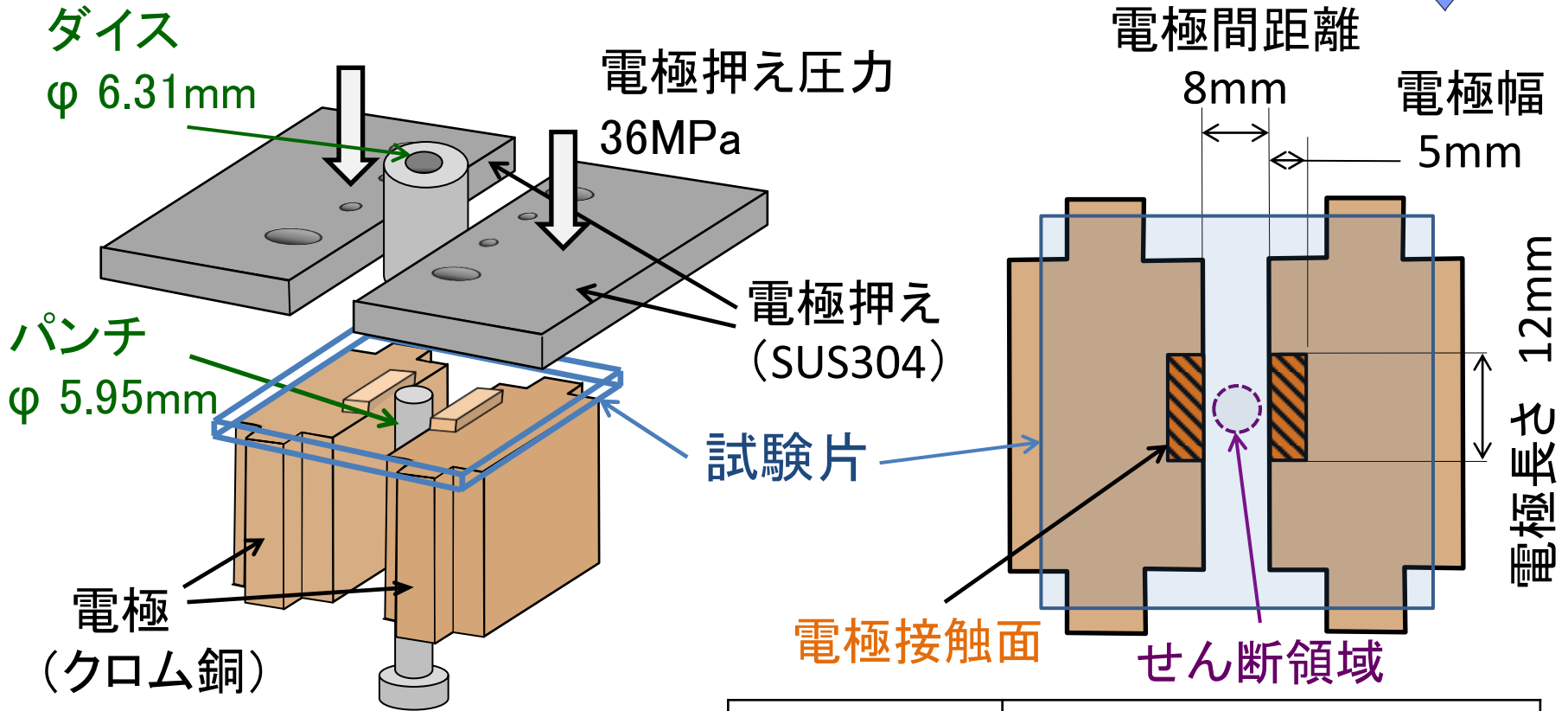
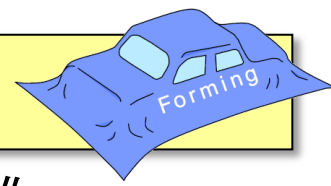


部分通電加熱
小穴抜き加工の適用
加工荷重の低減
遅れ破壊の防止



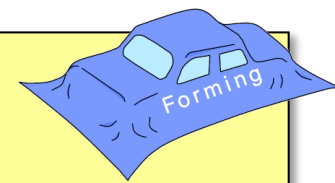
遅れ破壊の防止に及ぼす加熱温度の影響

部分通電加熱小穴抜き加工条件

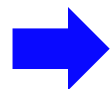


鋼種	アルミニウムめっき ダイクエンチ鋼板
引張強さ	1488MPa
ポアソン比	0.277
ヤング率	191GPa

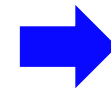
部分通電加熱小穴抜き加工 (せん断領域加熱温度800°C)



試験片を
電極へ加圧



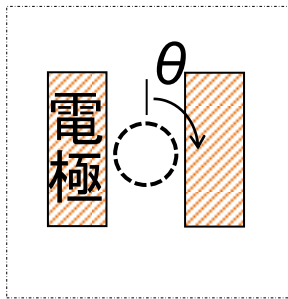
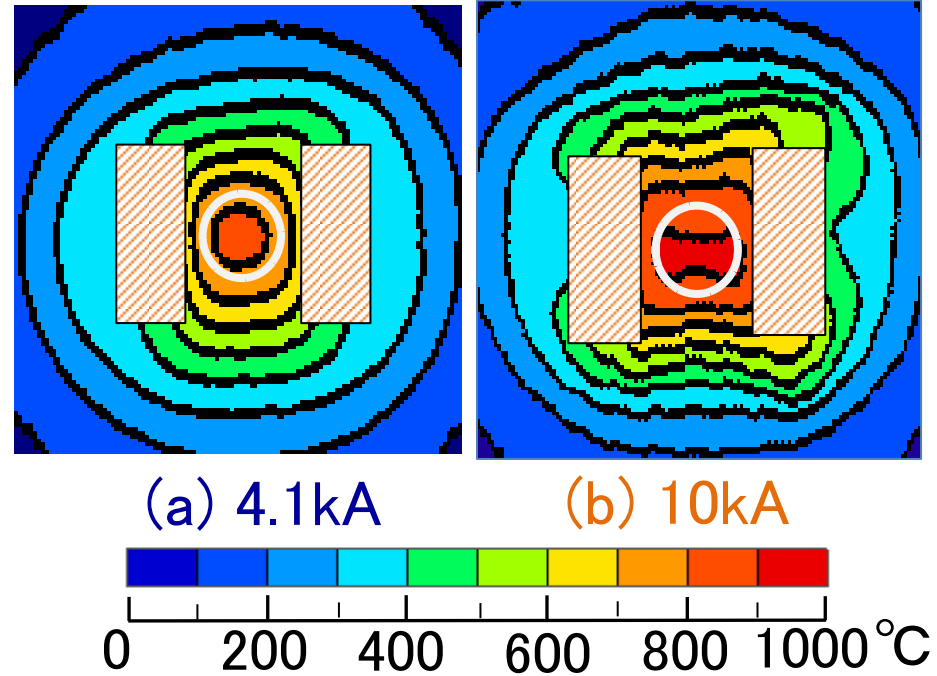
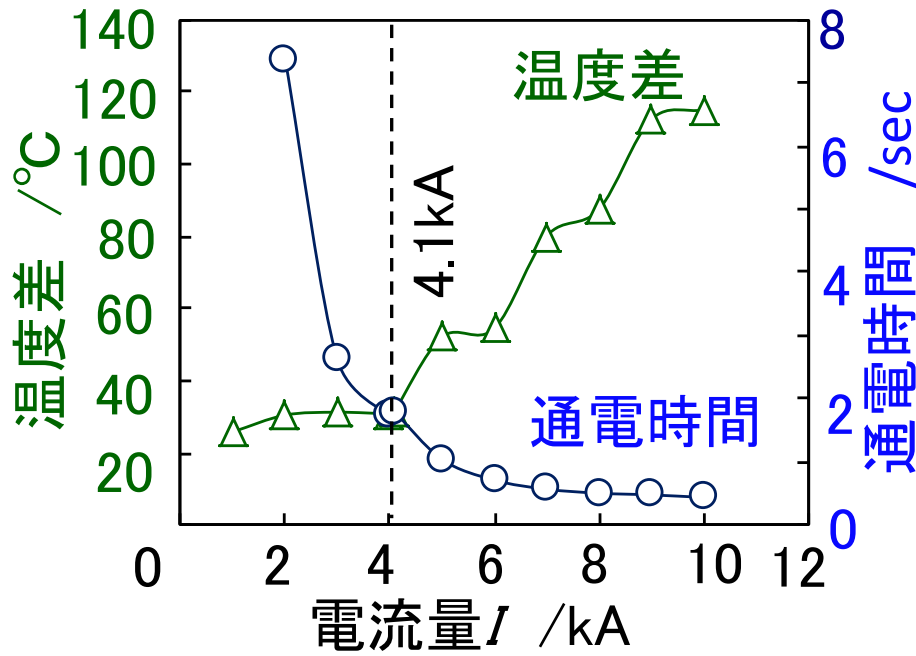
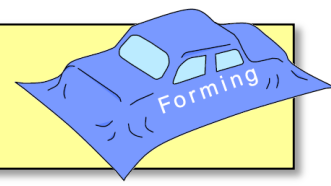
部分通電加熱



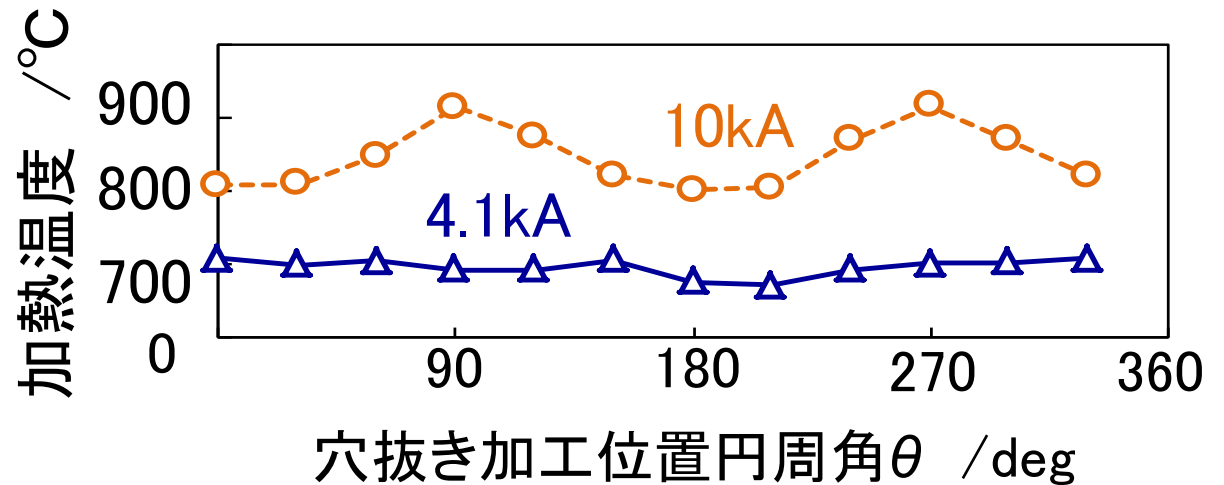
小穴抜き加工



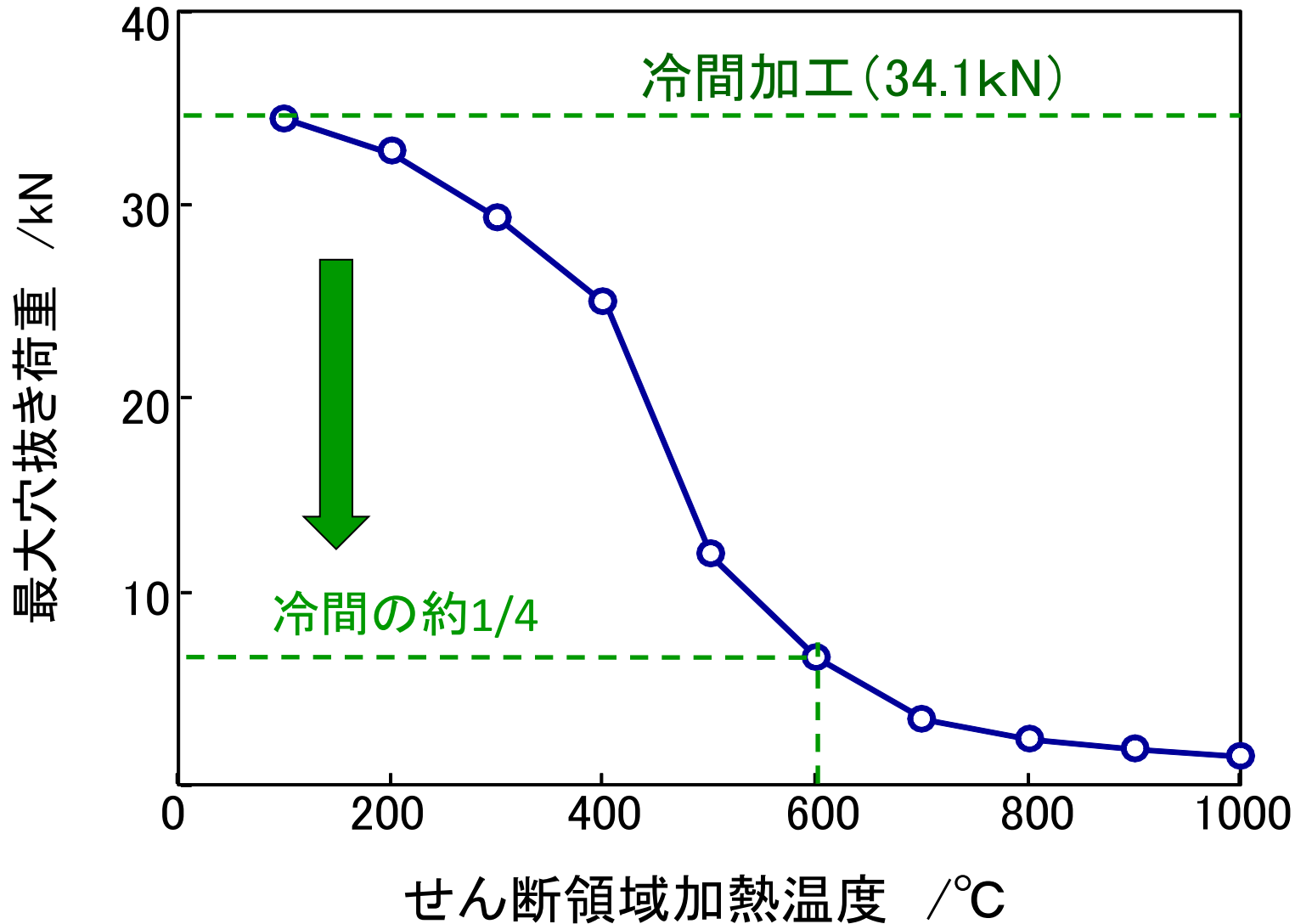
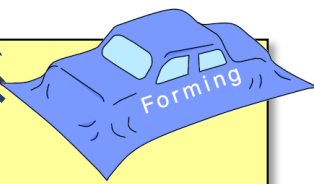
部分通電加熱による0.3秒後の 試験片温度分布(電力量 $Q=7kJ$)



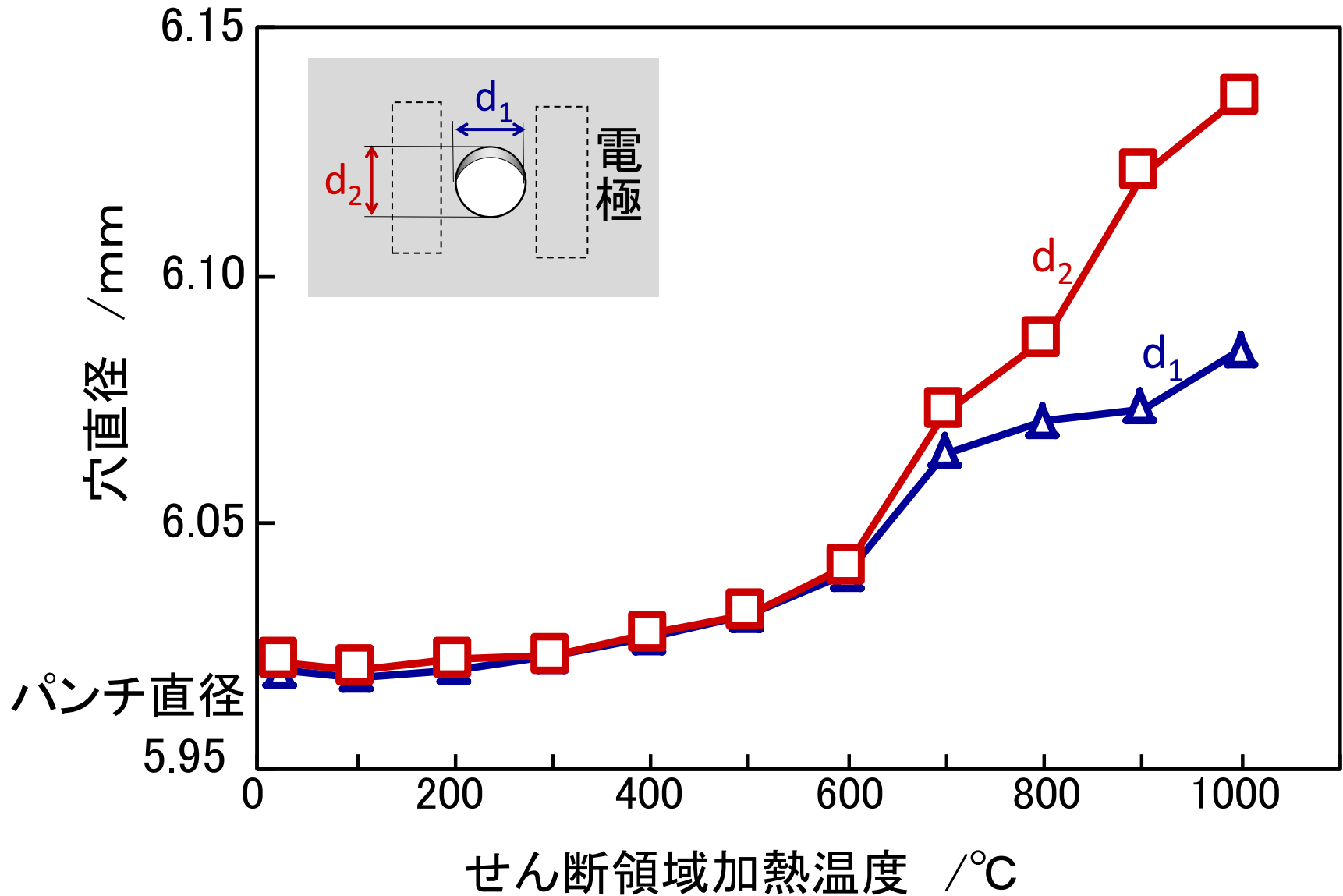
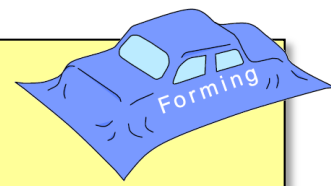
----- :せん断領域
 θ :穴抜き加工
 位置円周角



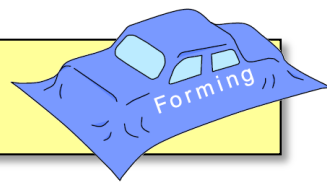
最大穴抜き荷重とせん断領域加熱温度の関係 (電流量 $I=4.1\text{kA}$)



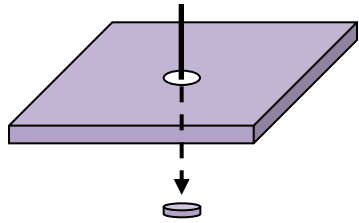
穴直径とせん断領域加熱温度の関係 (電流量 $I=4.1\text{kA}$)



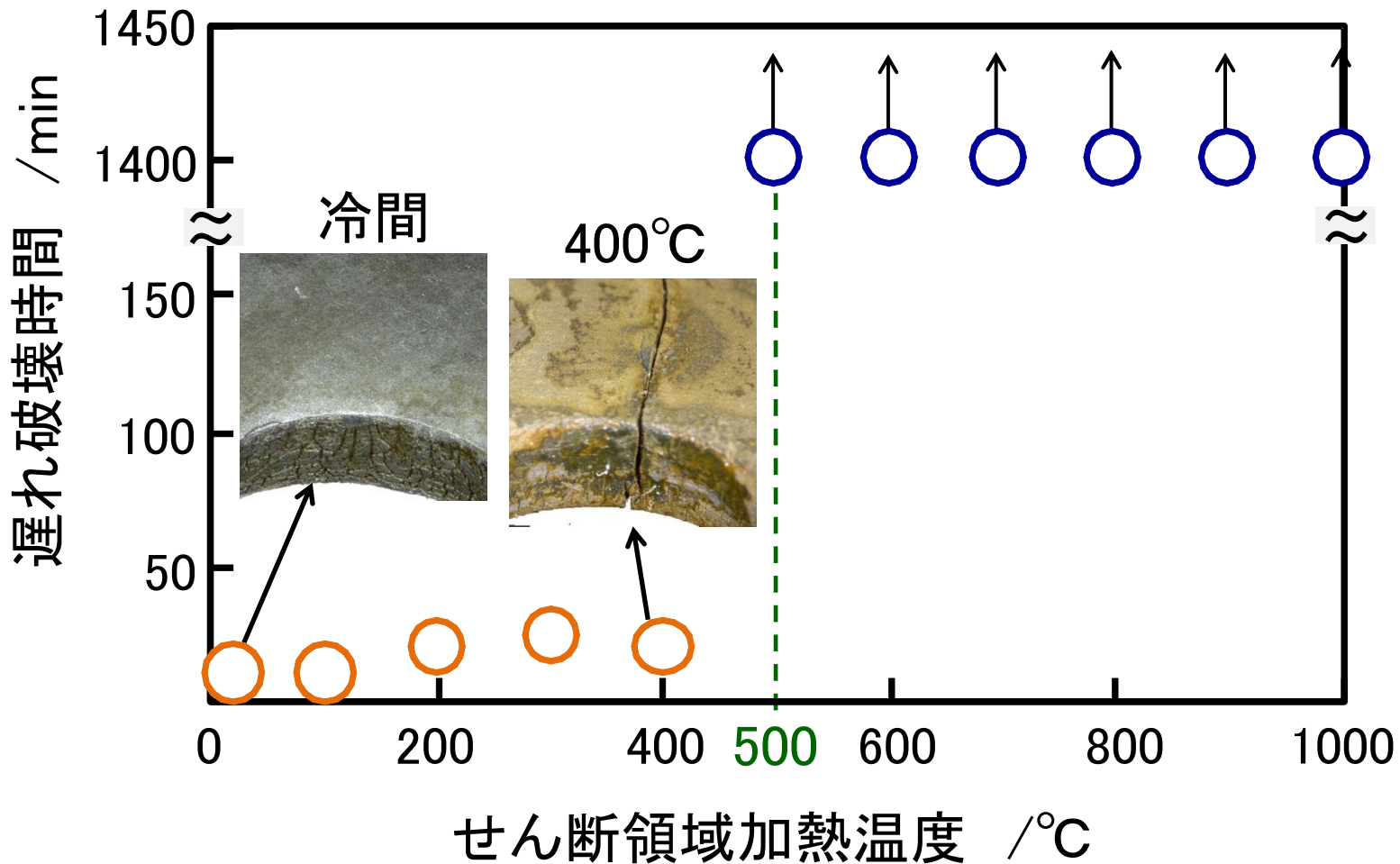
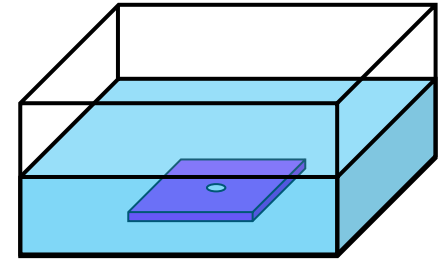
遅れ破壊時間とせん断領域加熱温度の関係



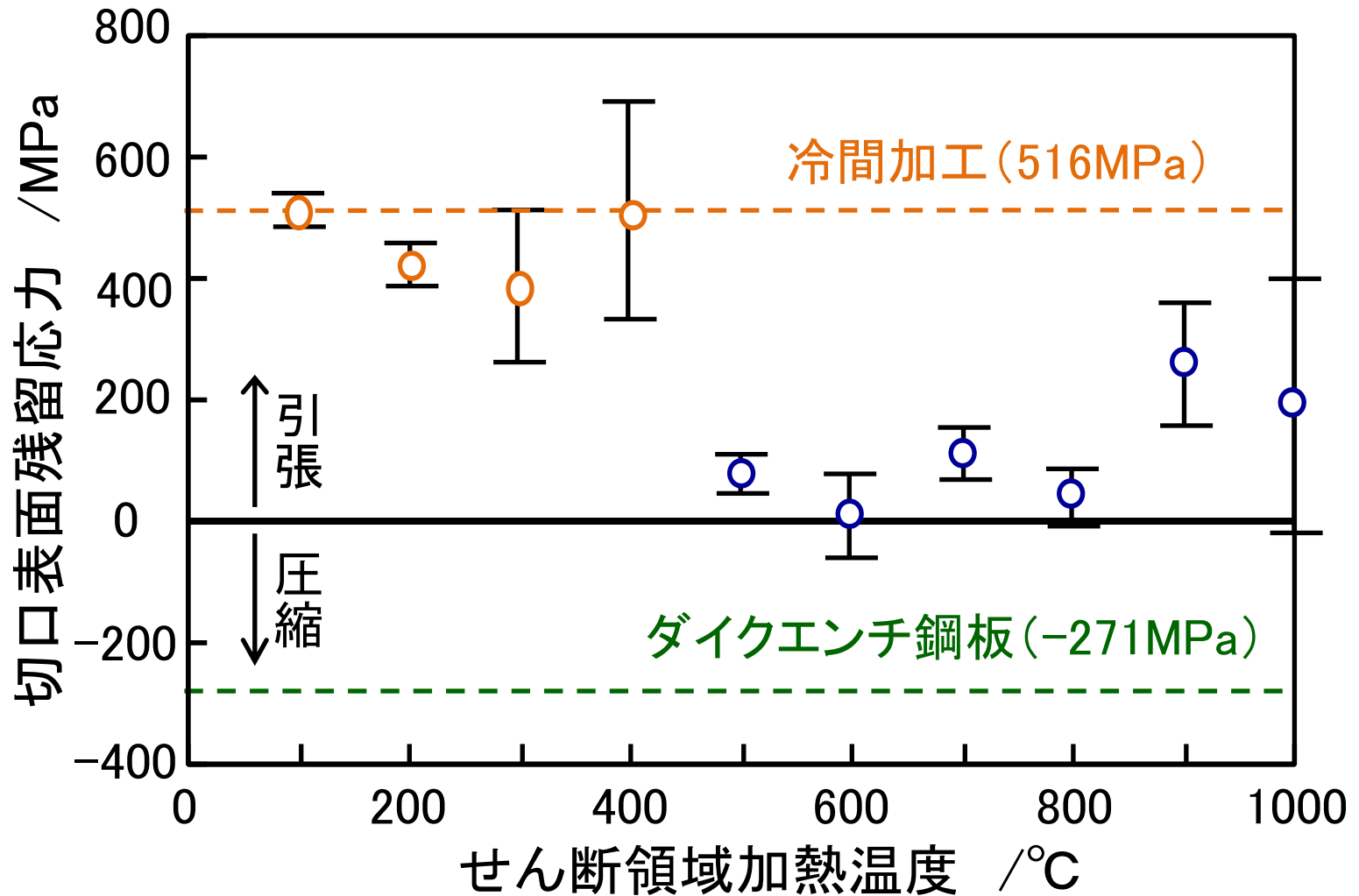
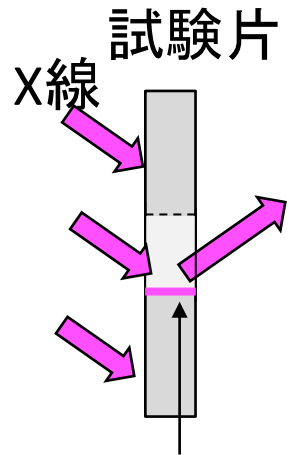
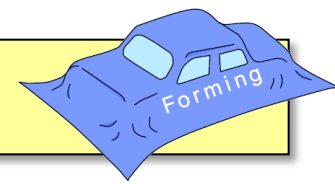
部分通電加熱
小穴抜き加工

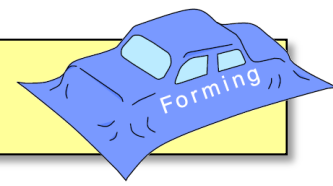


35%塩酸溶液
浸漬実験



残留応力とせん断領域加熱温度の関係





- (1) 酸性溶液浸漬実験において、せん断領域加熱温度が 400°C 以下だと切口面に遅れ破壊が発生したが、 500°C 以上だと遅れ破壊が発生しなかった。
- (2) せん断領域加熱温度が 500°C において穴抜き荷重は冷間加工の $1/4$ 程度となった。
- (3) 4.1kA において切口面の円周方向の温度分布が均一となった。