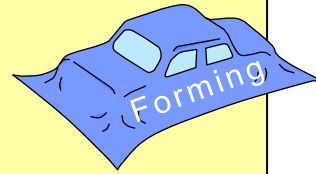
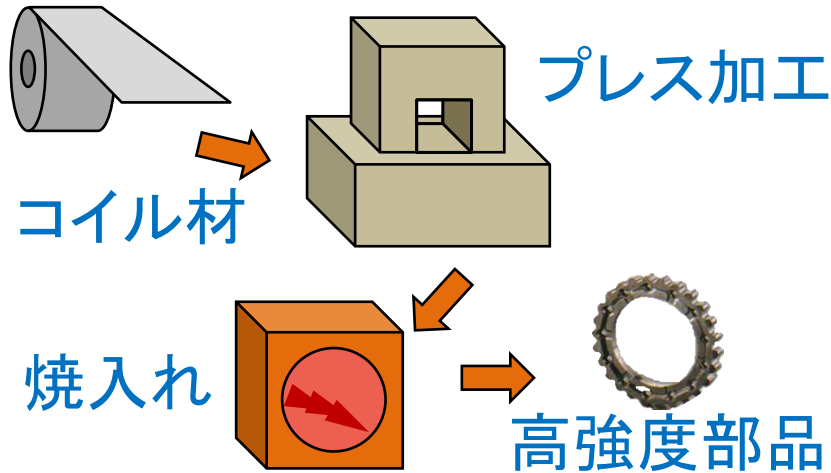


# 34 成形・せん断・ダイクエンチを一体化した 焼入れ用ステンレス鋼板の 1ショットホットスタンピング

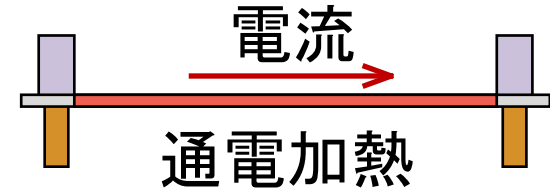


極限成形システム研究室 土屋 誠

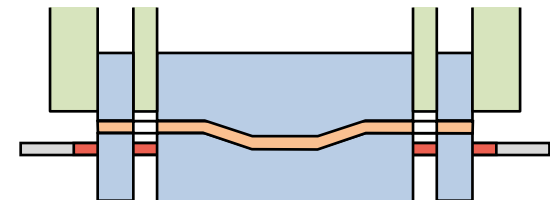
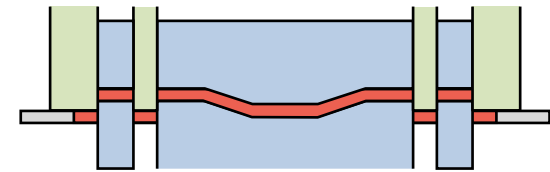
## 高強度部品の成形



## 1ショットホットスタンピング



## 1ショットプレス

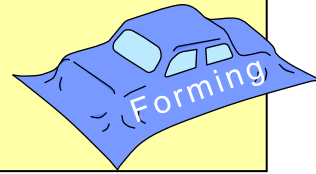


成形荷重:小 焼入れの省略

## 研究目的

- 成形・せん断・ダイクエンチを1ショットで行う
- 加熱温度が及ぼす影響を調査する

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング

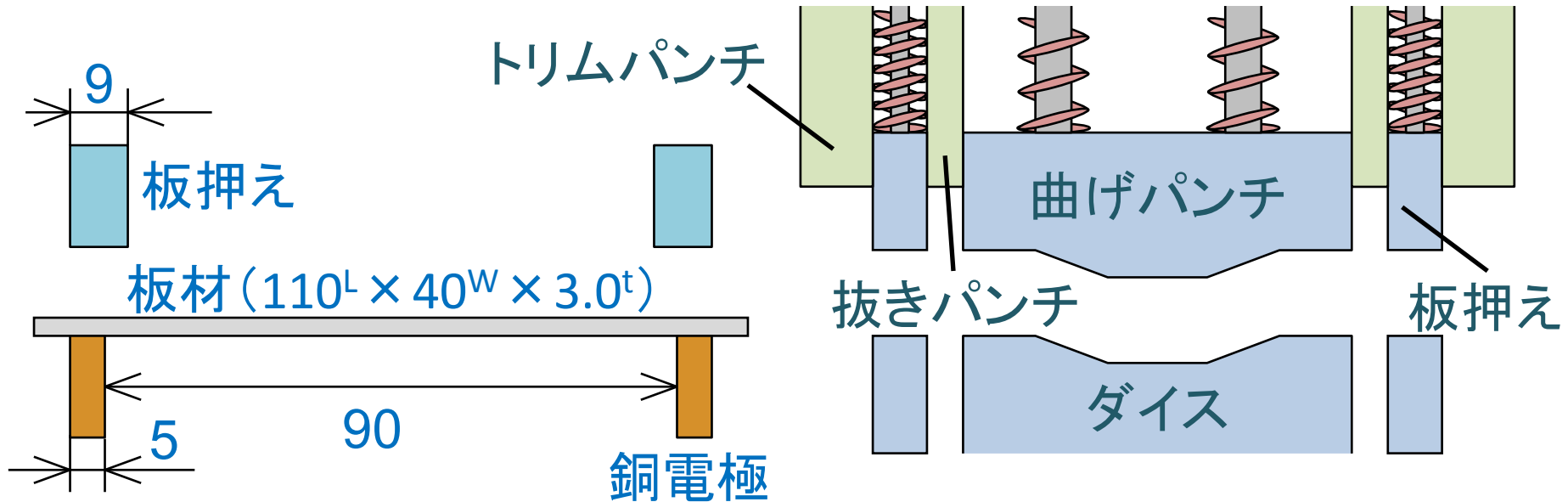


## 板材の機械的性質

材質	引張強さ /MPa	伸び /%
SUS420J2	602	28

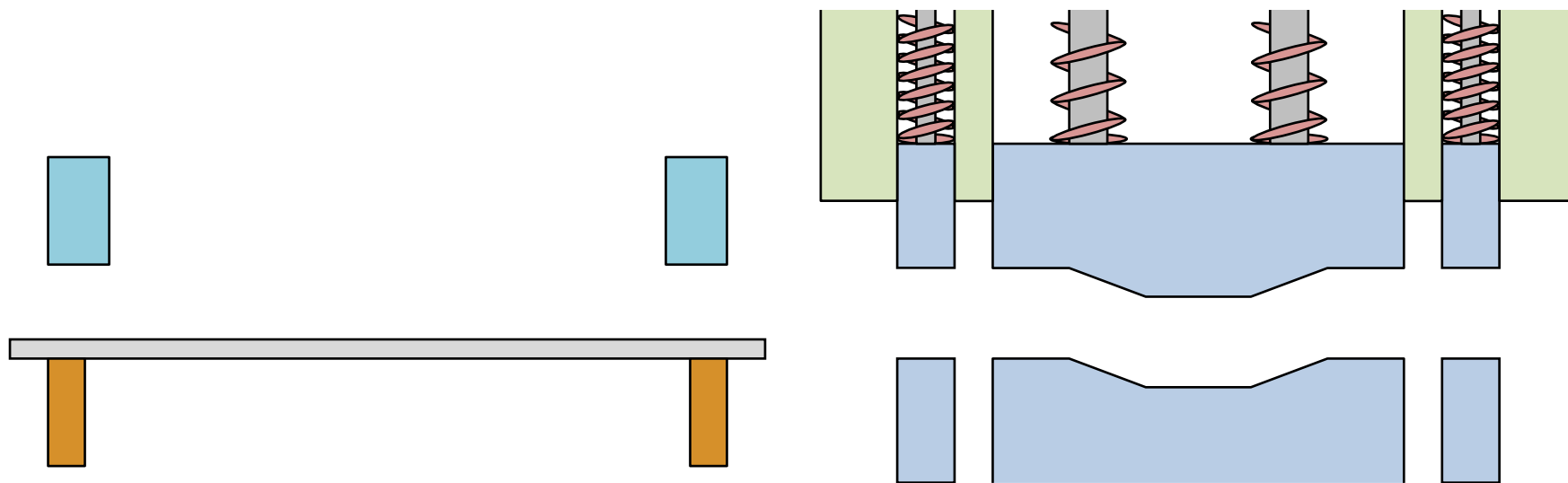
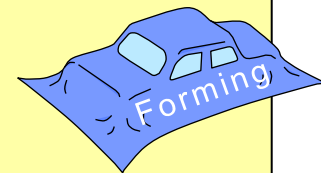
## SUS420J2の主要組成

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr
0.28	0.60	0.43	0.23	0.02	0.25	13.26



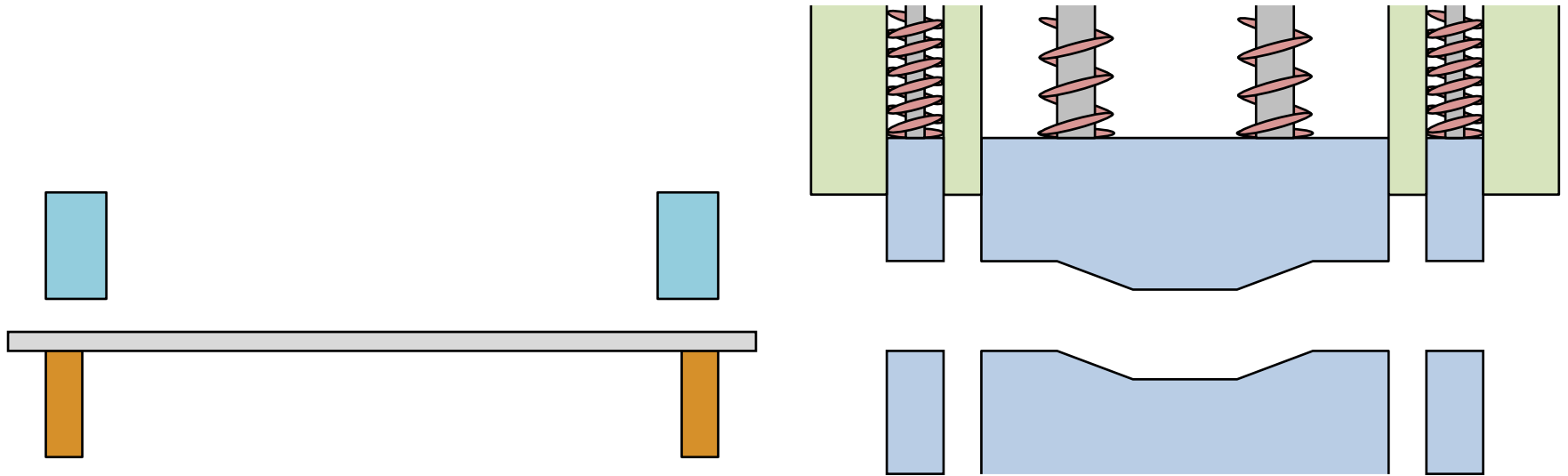
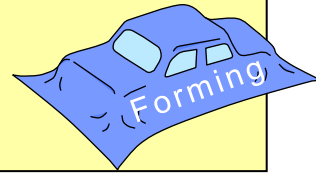
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



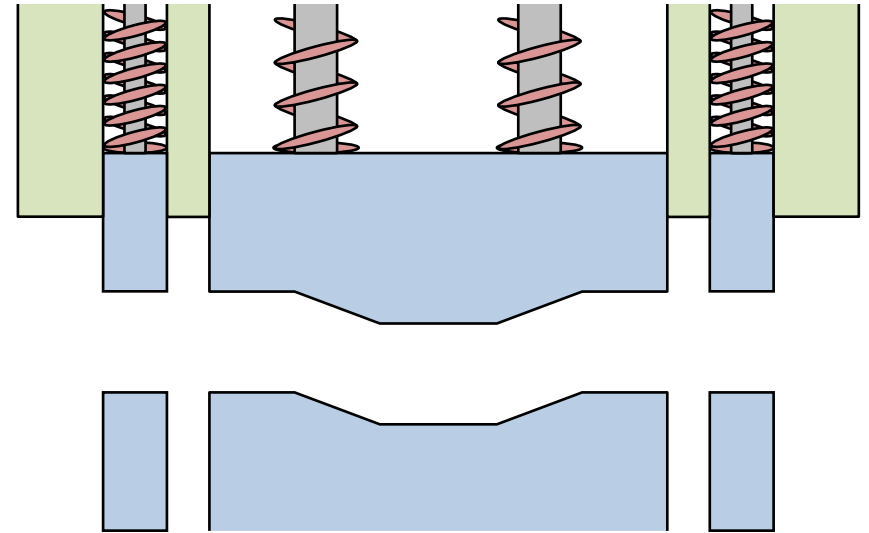
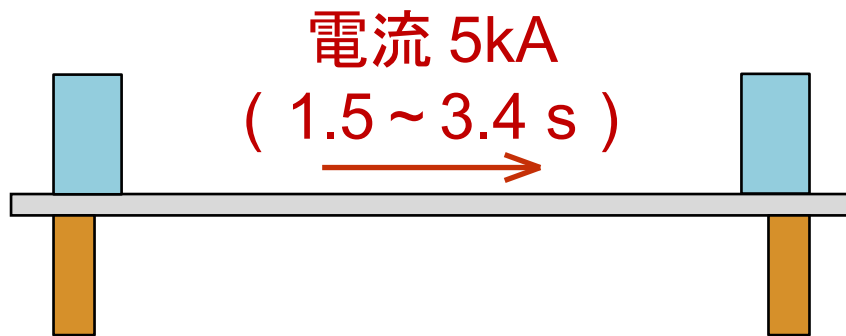
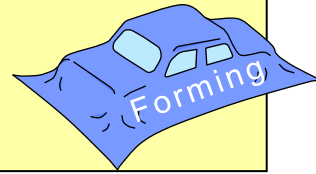
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



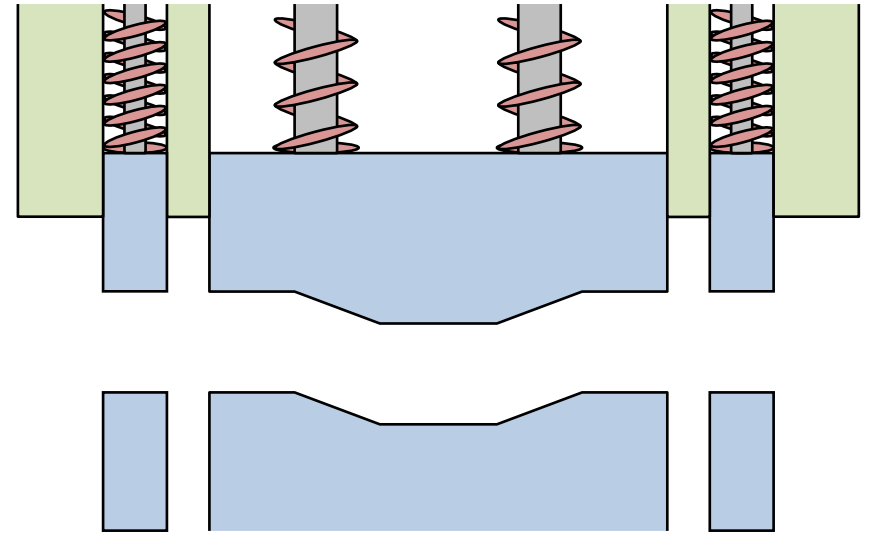
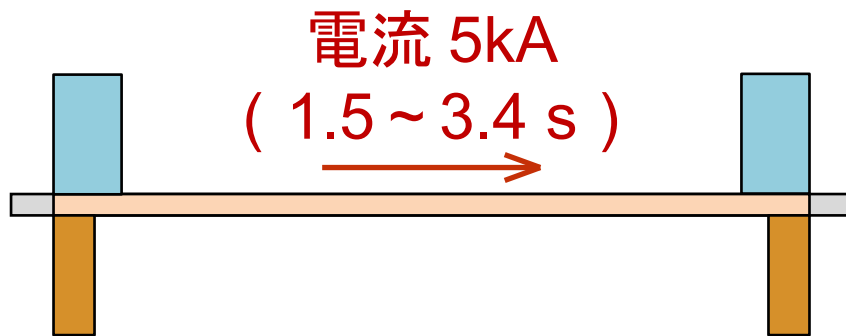
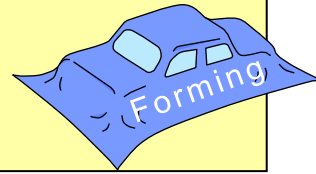
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



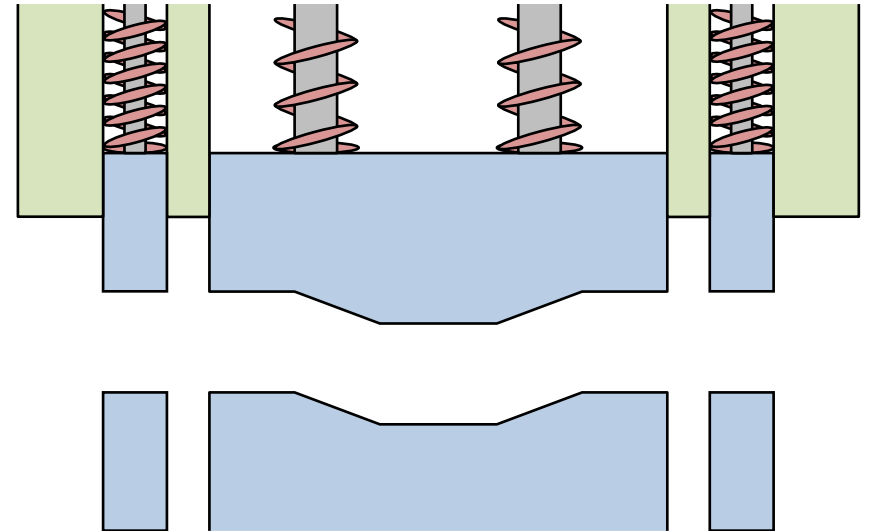
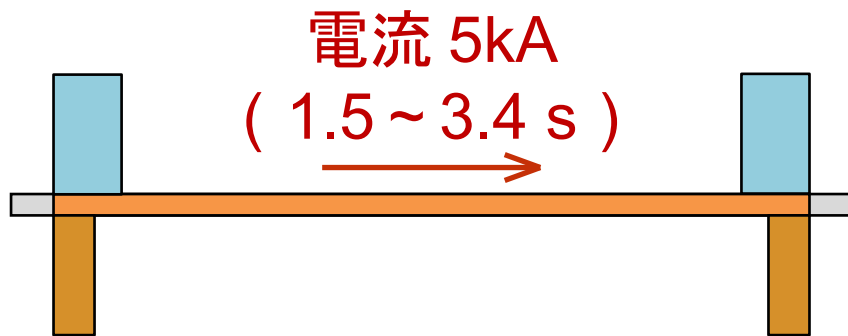
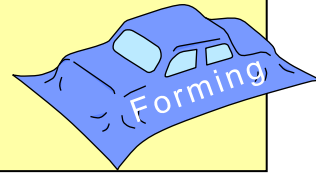
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



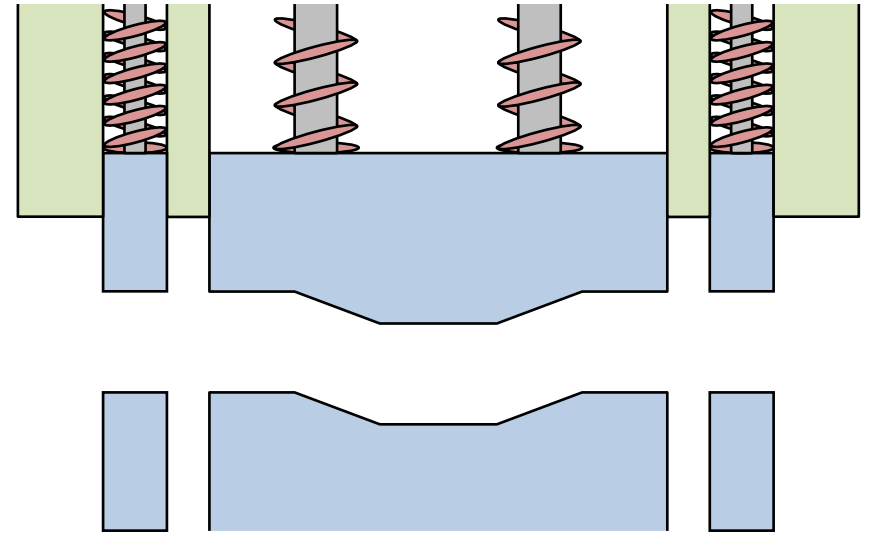
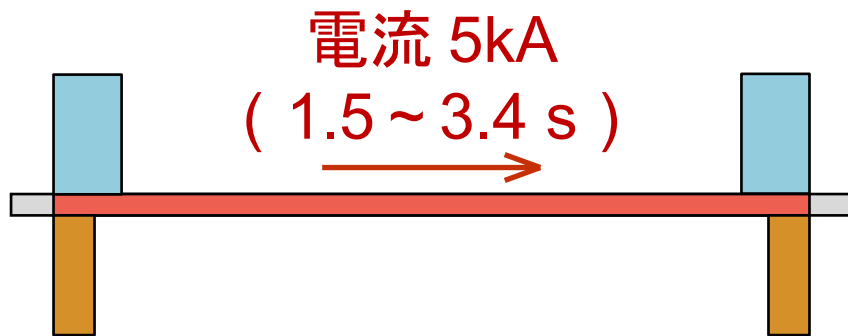
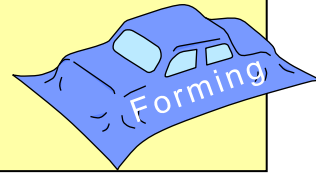
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



板押え → 通電加熱 → 板材搬送

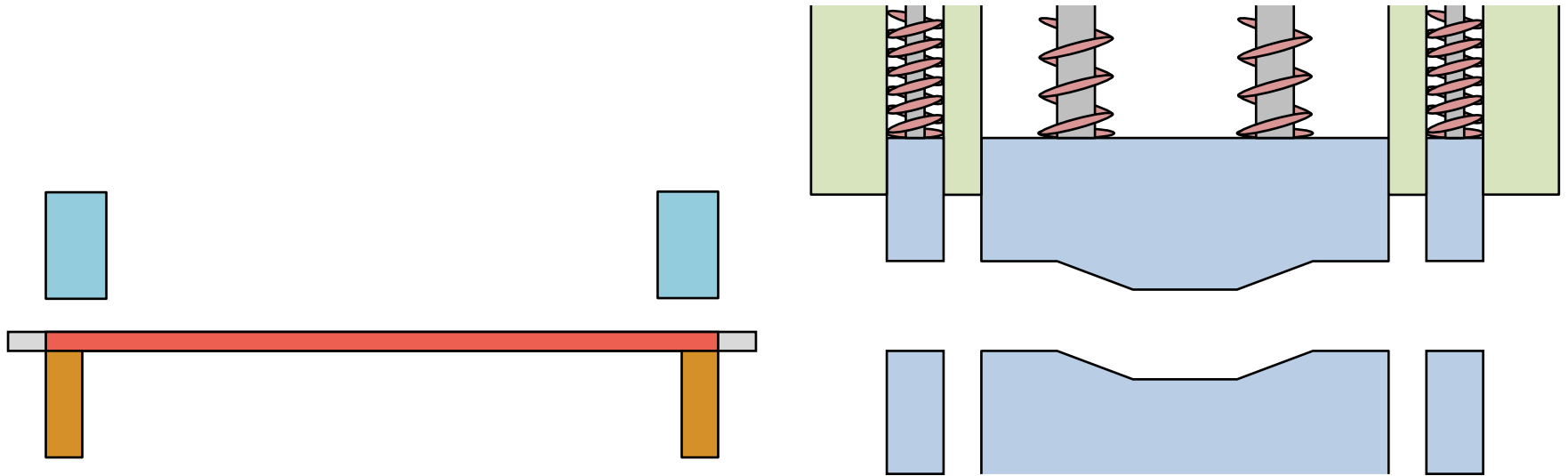
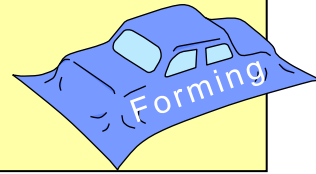
# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



板押え → 通電加熱 → 板材搬送

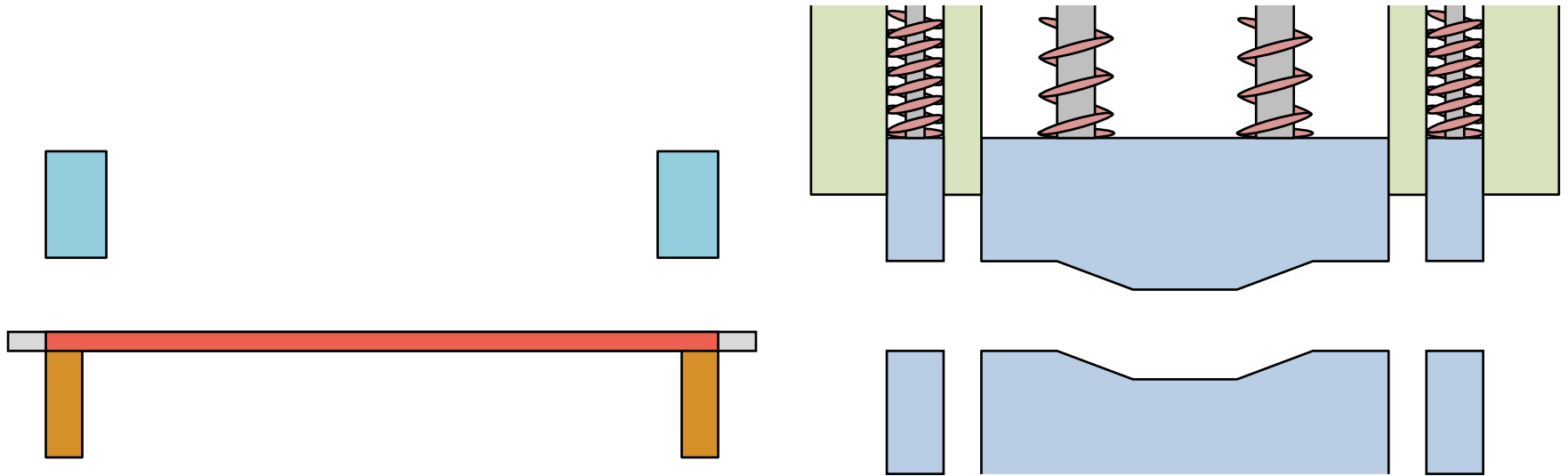
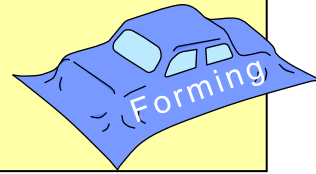


# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



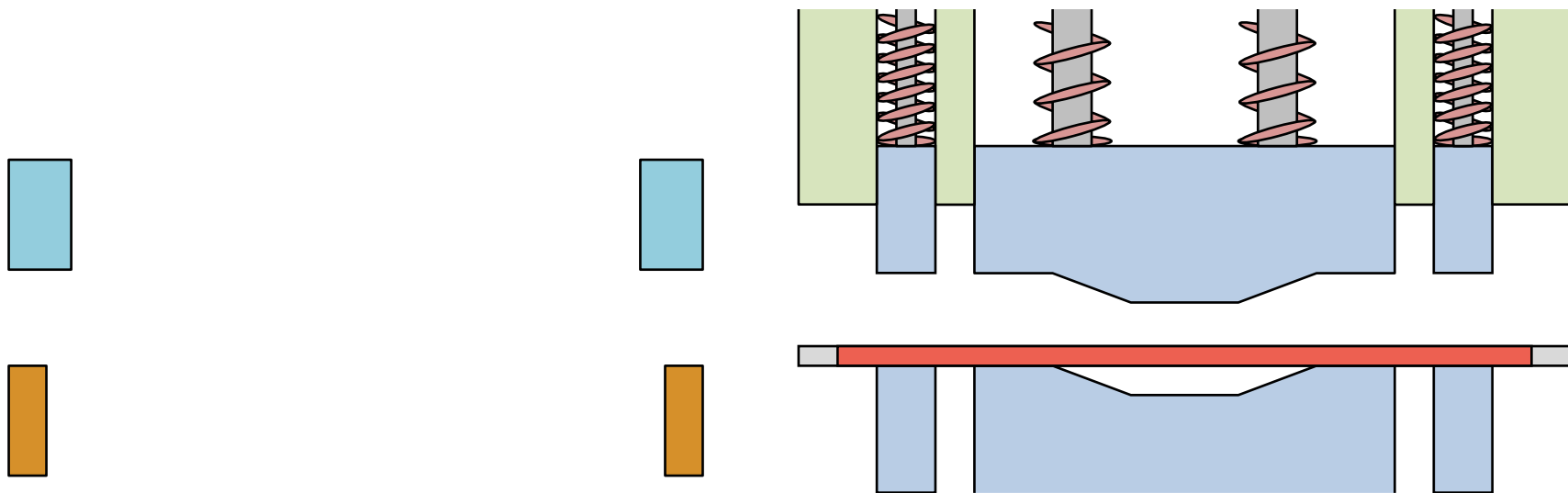
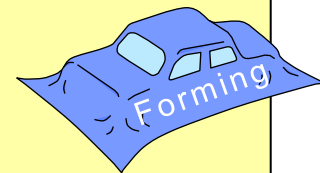
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



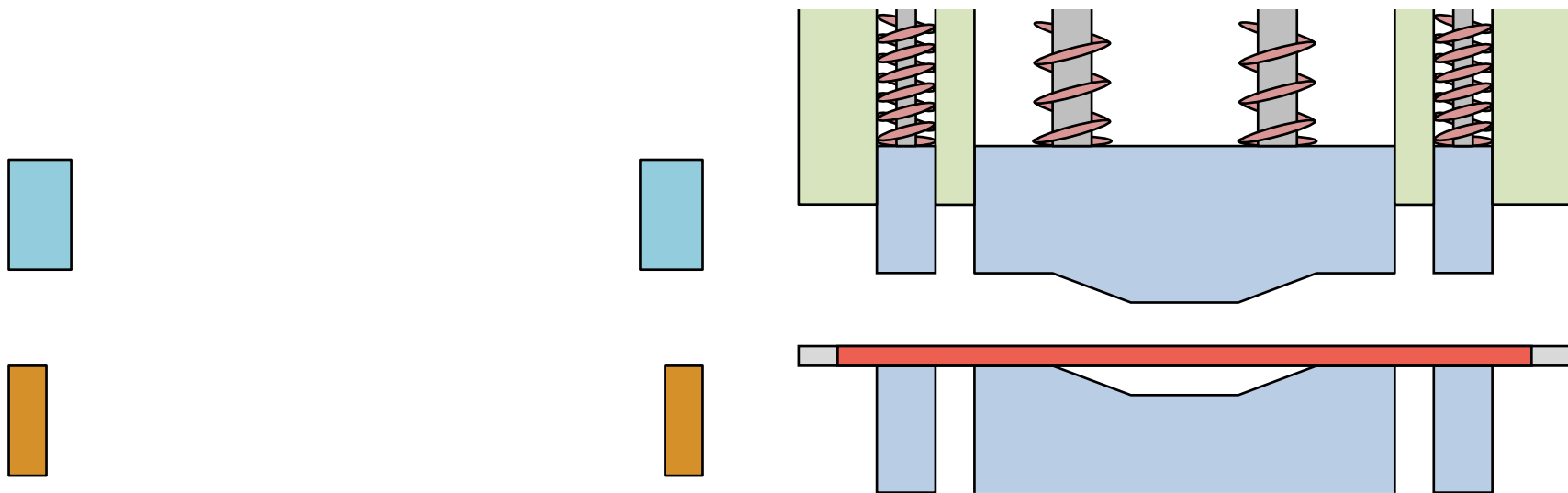
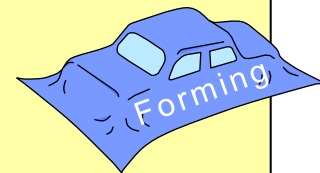
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



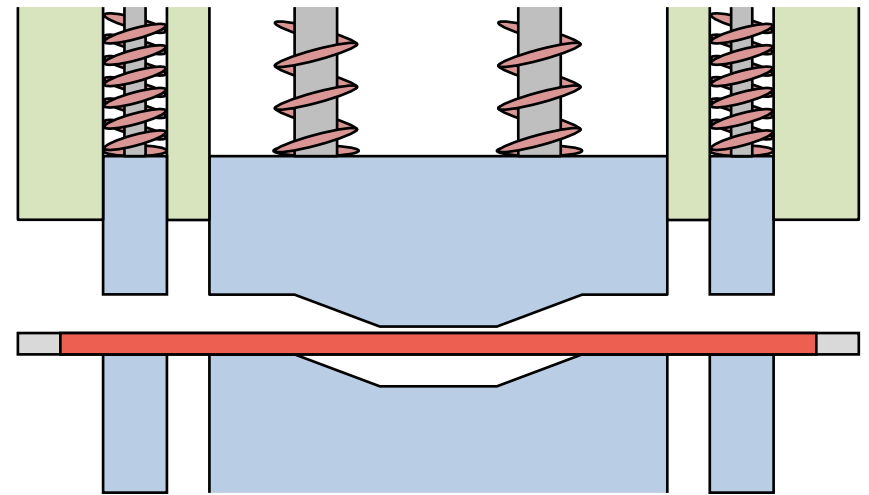
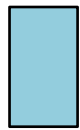
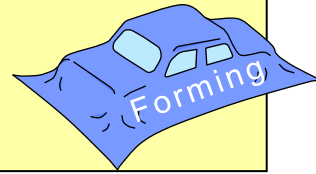
板押え → 通電加熱 → 板材搬送

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送 → 曲げ加工 → せん断加工 → ダイクエンチ → 成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

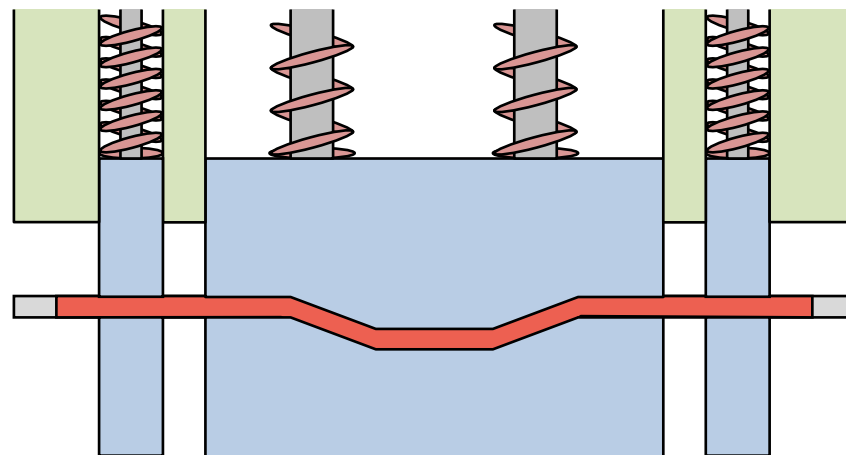
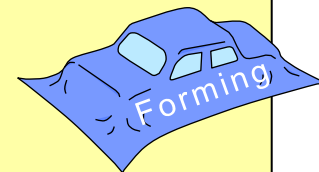


ダイクエンチ



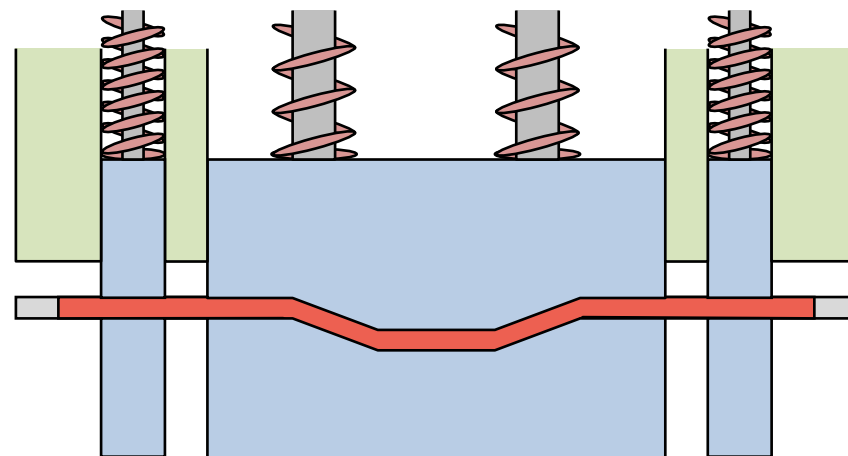
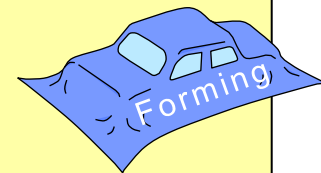
成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送 → 曲げ加工 → せん断加工 → ダイクエンチ → 成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

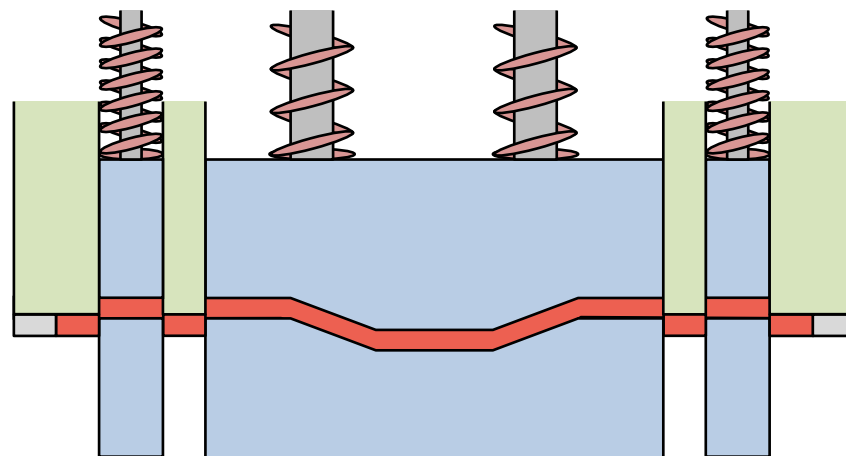
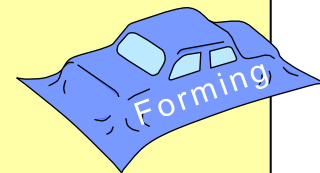


ダイクエンチ



成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工



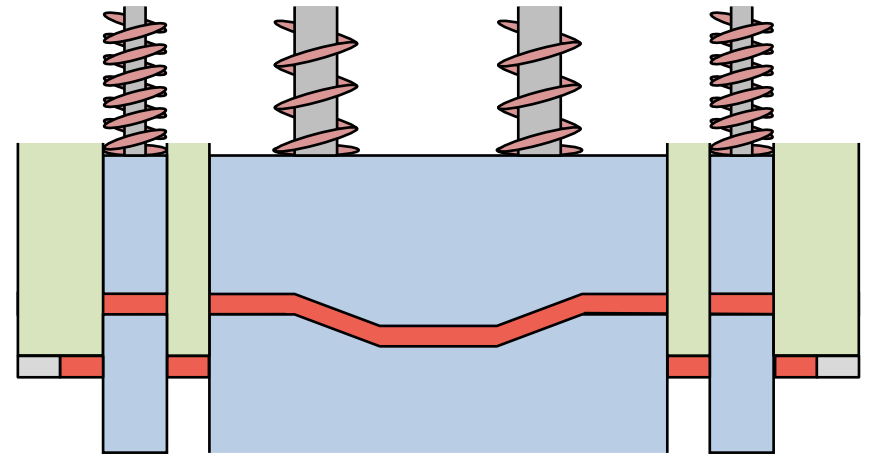
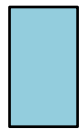
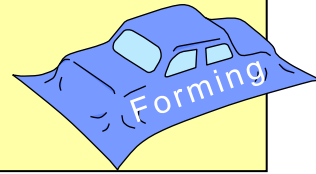
ダイクエンチ



成形品



# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

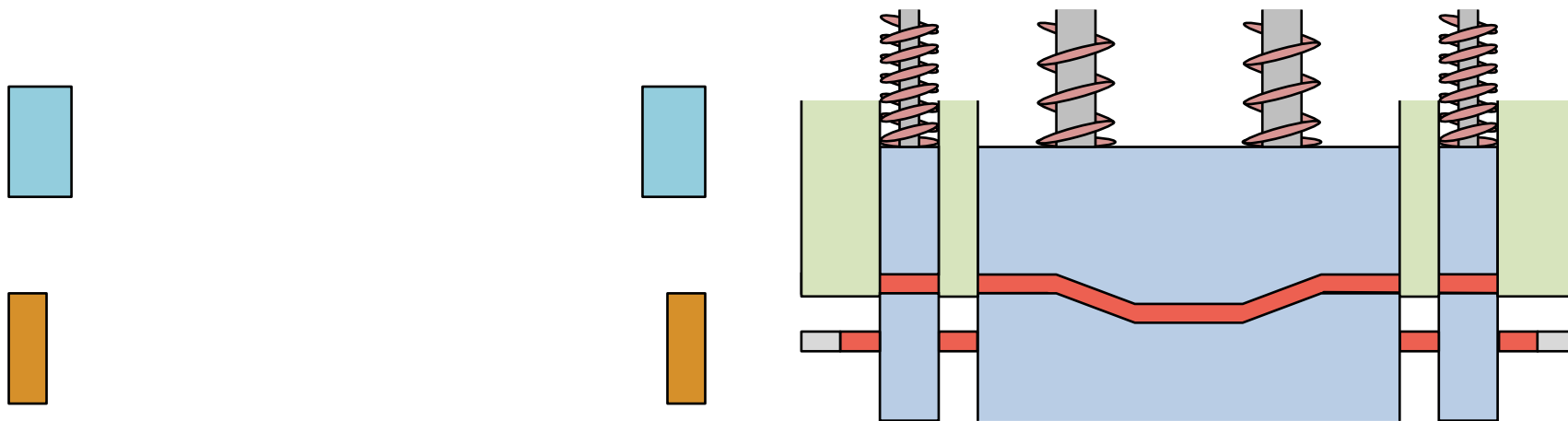
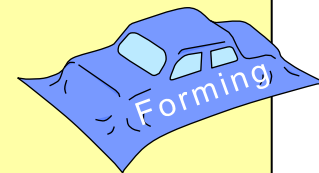


ダイクエンチ



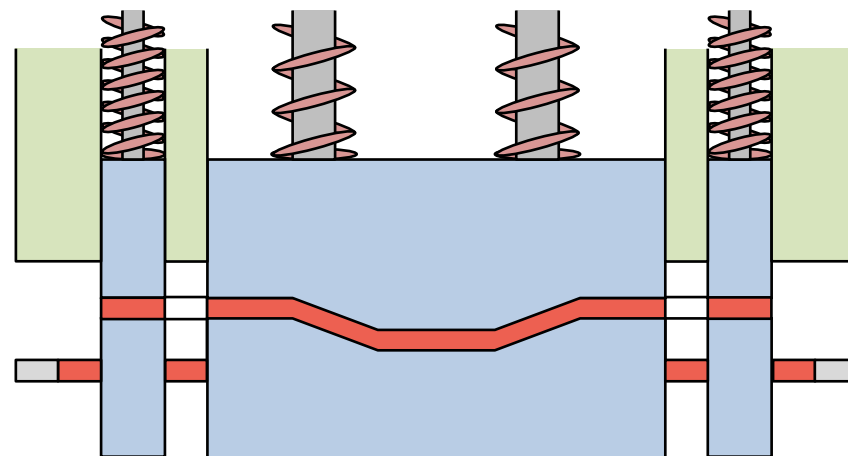
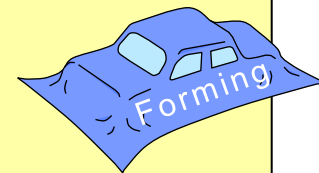
成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送 → 曲げ加工 → **せん断加工** → ダイクエンチ → 成形品

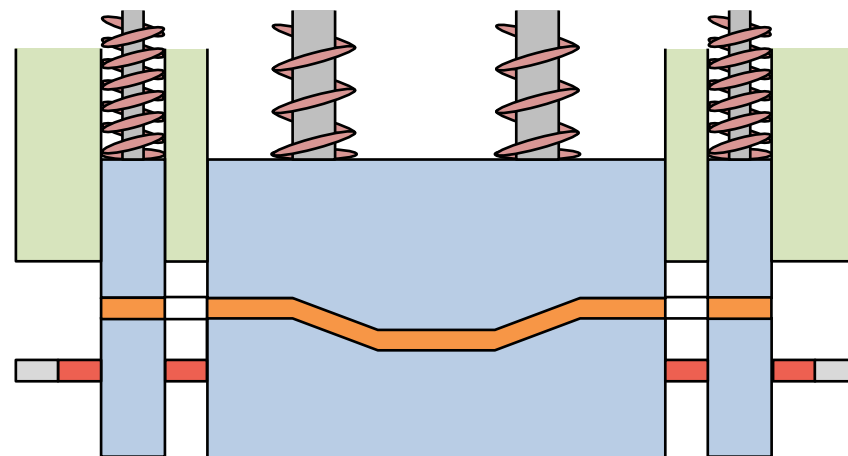
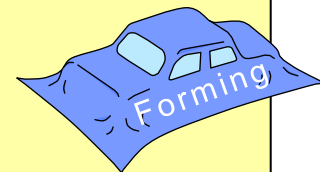
# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



下死点保持 (0~3s)

通電加熱  
板材搬送 → 曲げ加工 → せん断加工 → **ダイクエンチ** → 成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



下死点保持 (0~3s)

通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

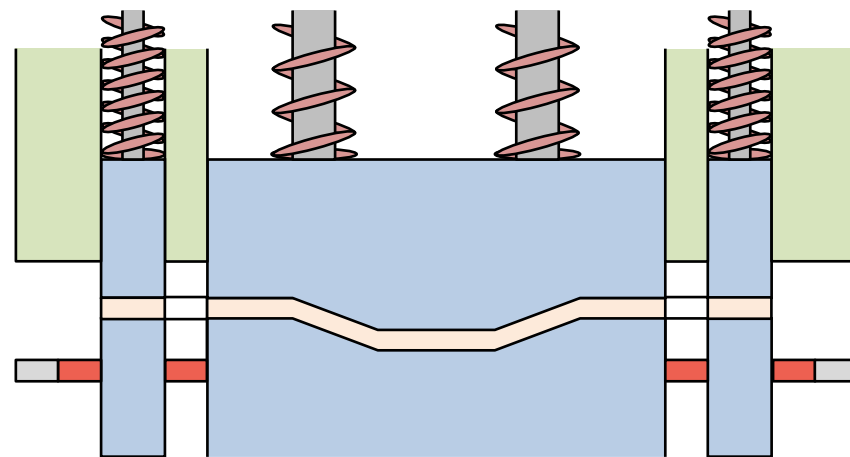
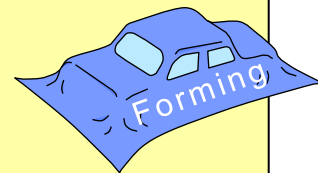


ダイクエンチ



成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



下死点保持 (0~3s)

通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

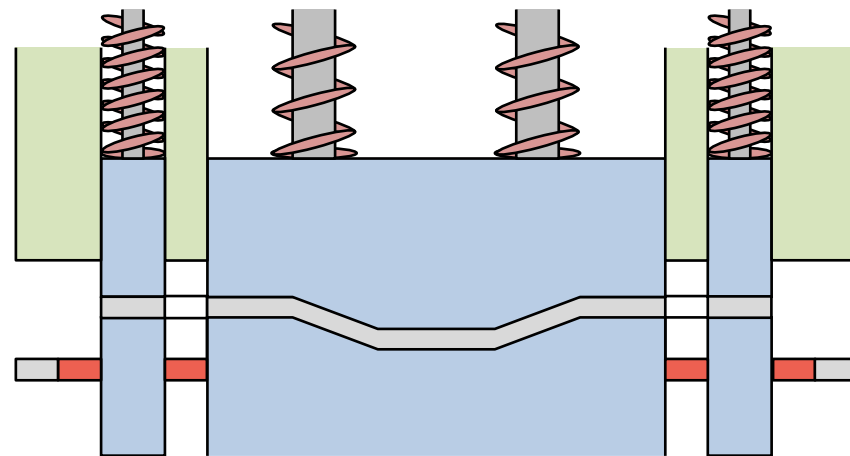
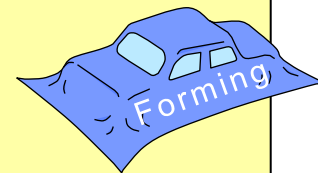


ダイクエンチ



成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



下死点保持 (0~3s)

通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

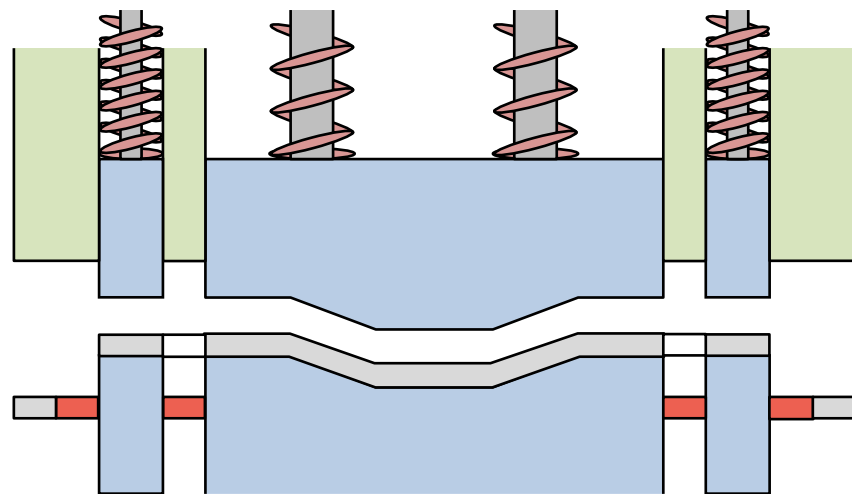
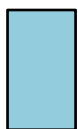
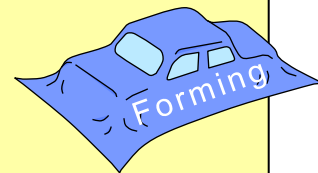


ダイクエンチ



成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工

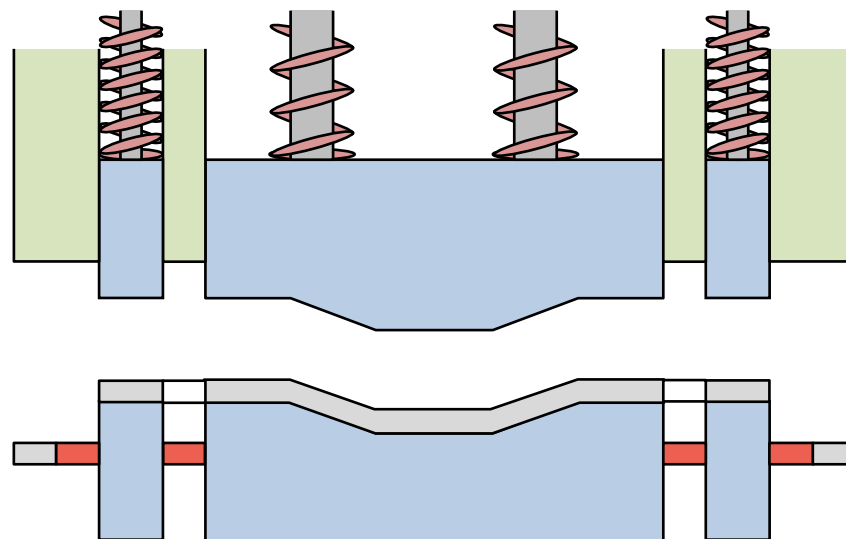
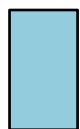
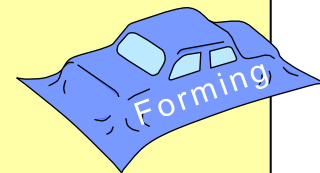


ダイクエンチ



成形品

# 成形・せん断・ダイクエンチを 1ショット化したホットスタンピング



通電加熱  
板材搬送



曲げ加工



せん断加工



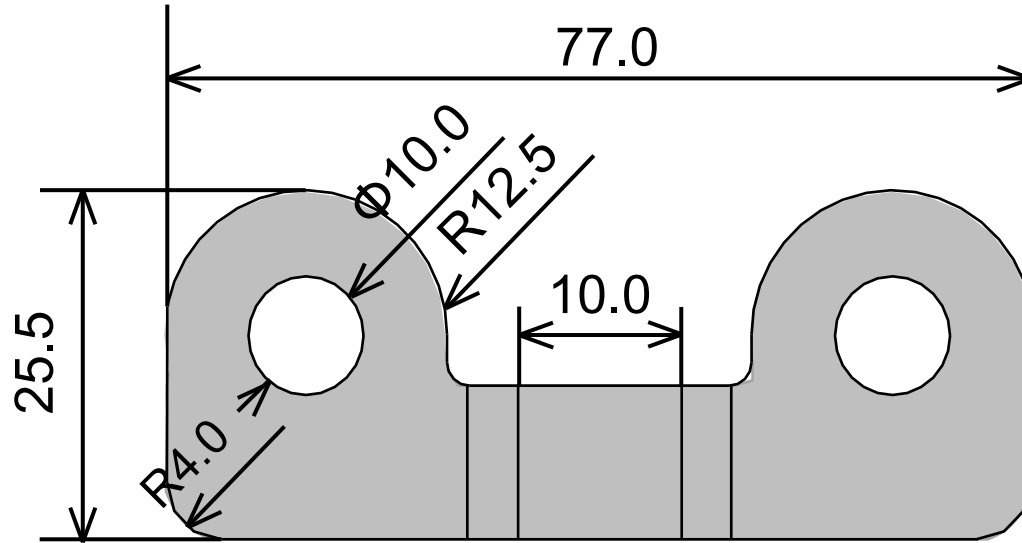
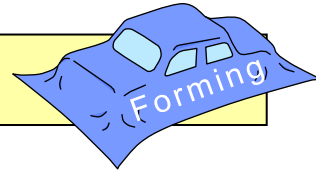
ダイクエンチ



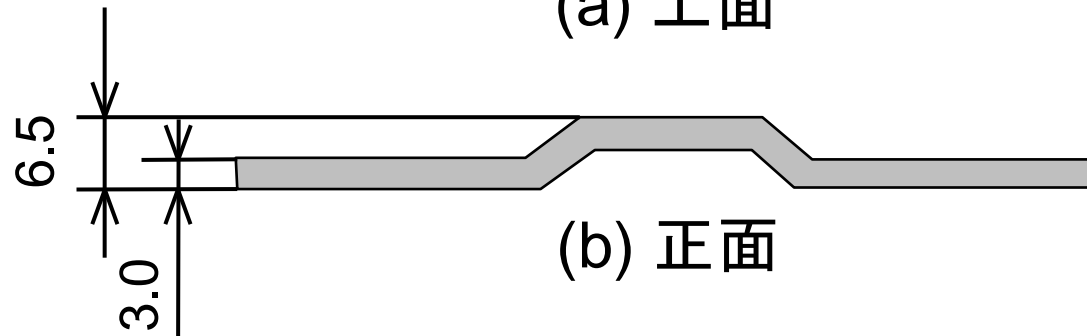
成形品



# 成形品の目標寸法

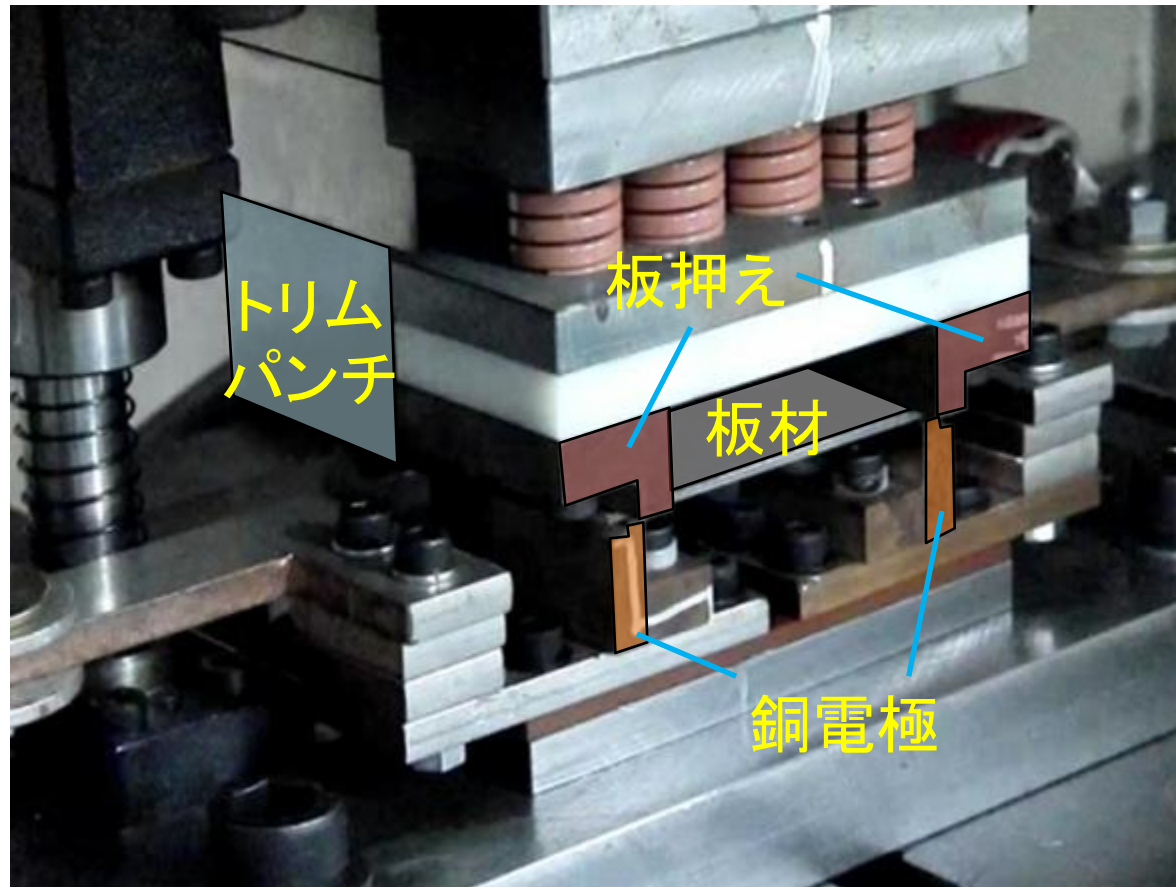
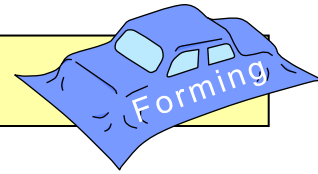


(a) 上面

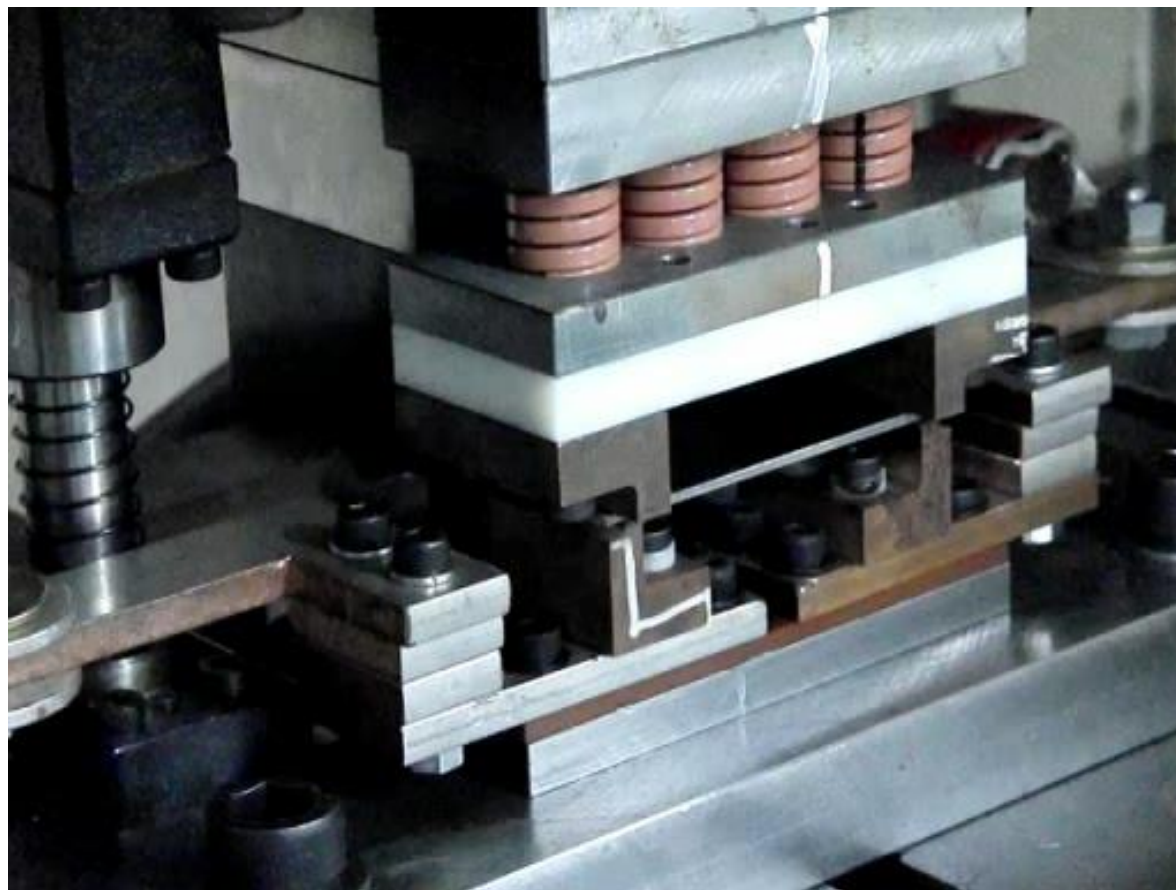
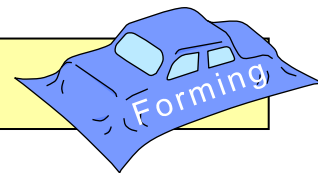


(b) 正面

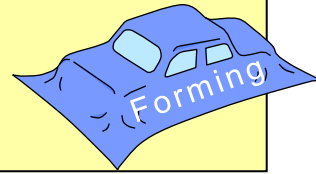
# 1ショットホットスタンピング



# 1ショットホットスタンピング



$T = 1100^{\circ}\text{C}$ ,  $t = 3.0\text{ s}$ において  
1ショットホットスタンピングされた成形品

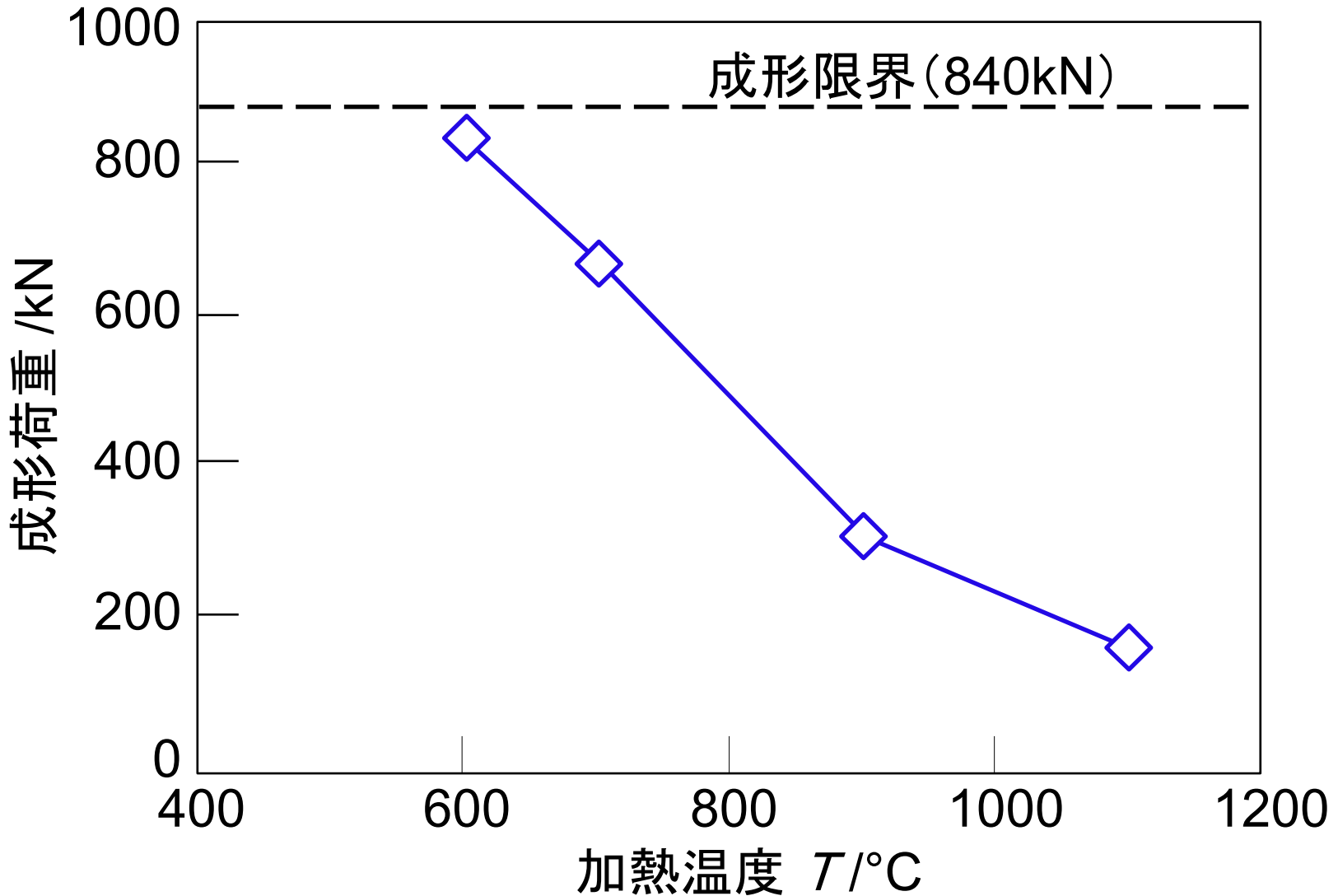
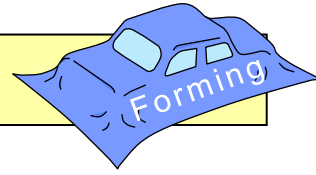


(a) 上面

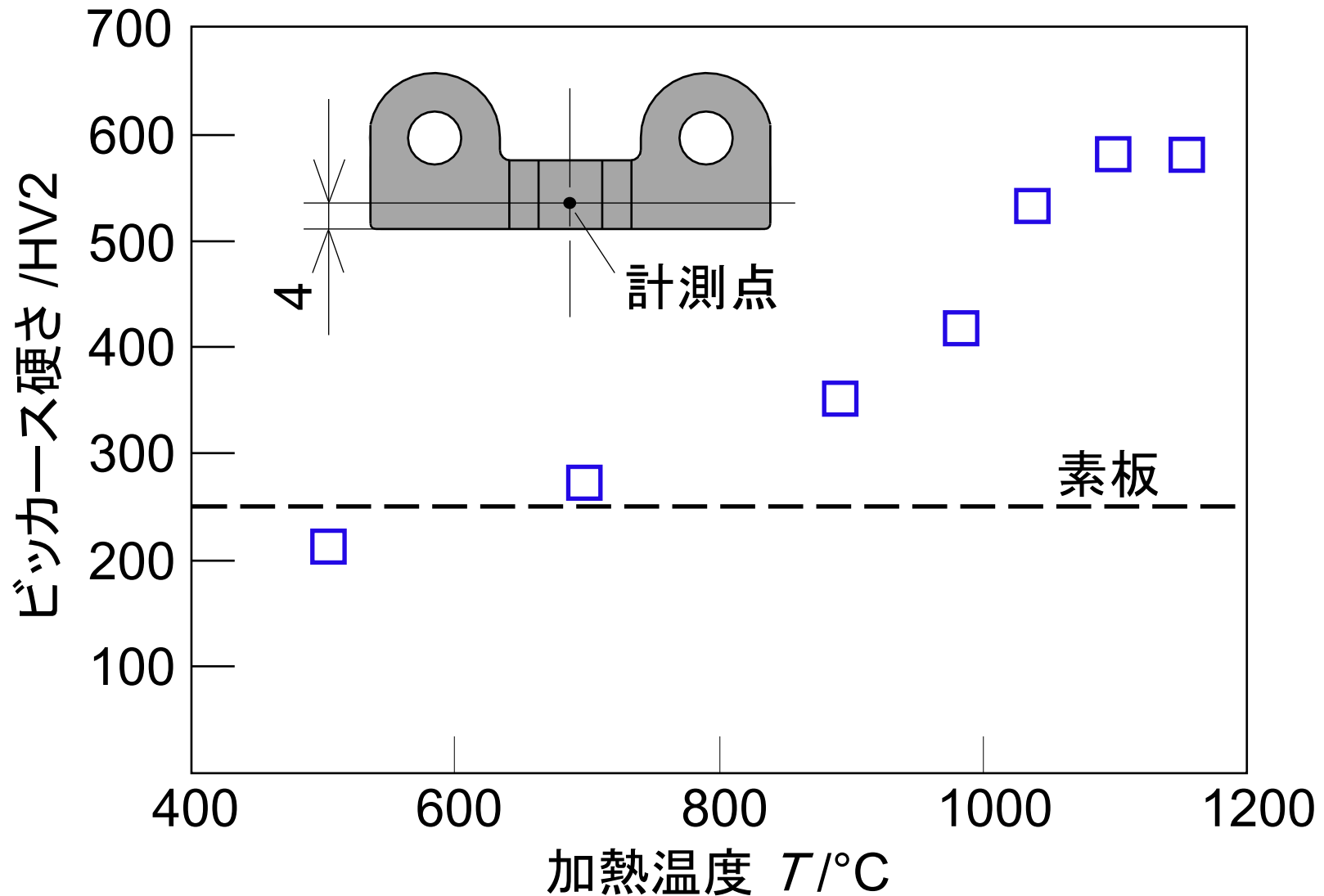
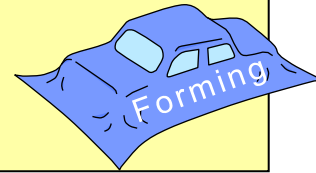


(b) 正面

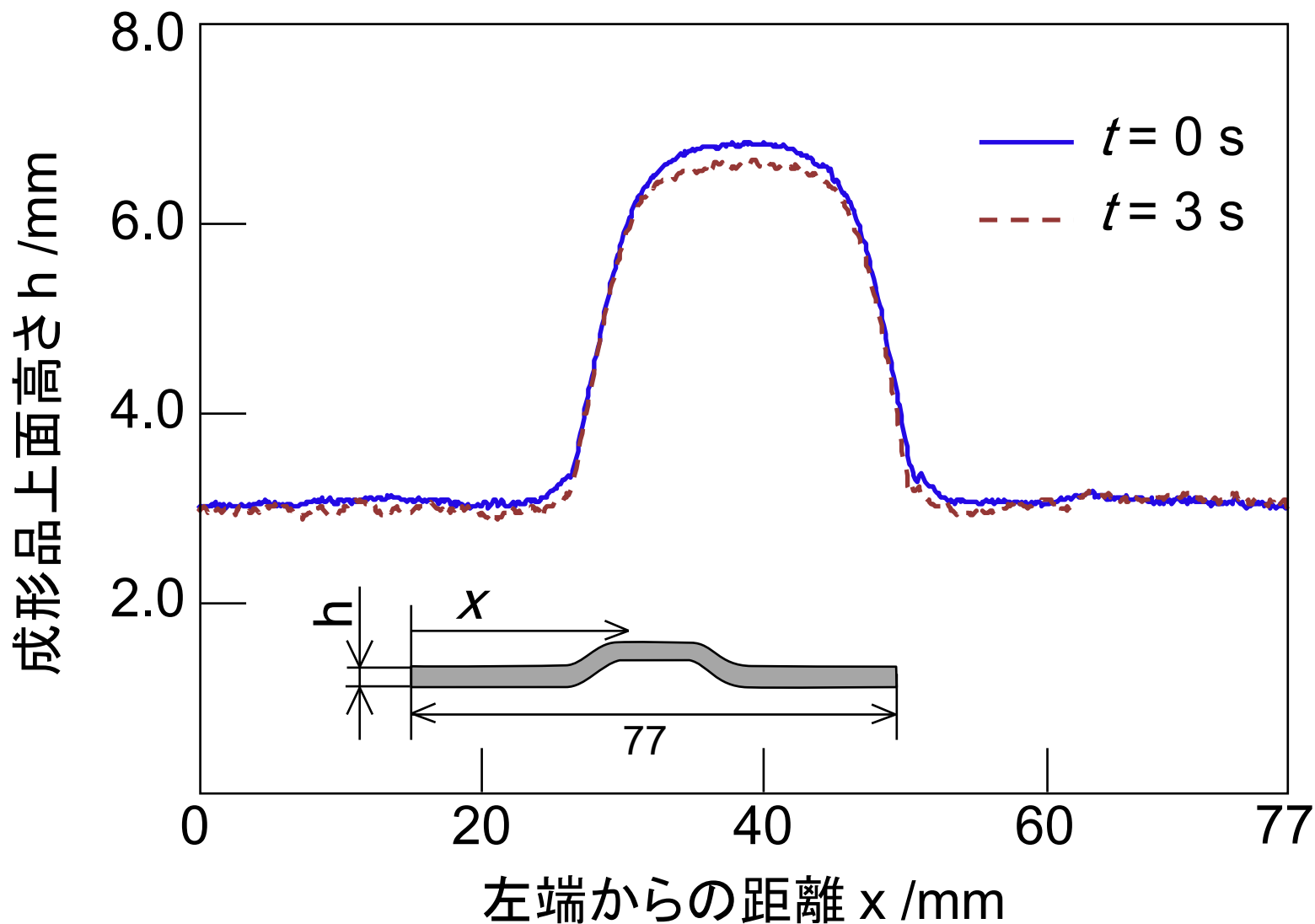
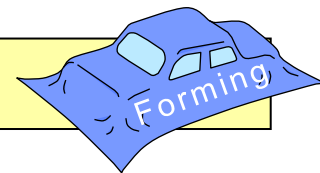
# 成形荷重と加熱温度の関係



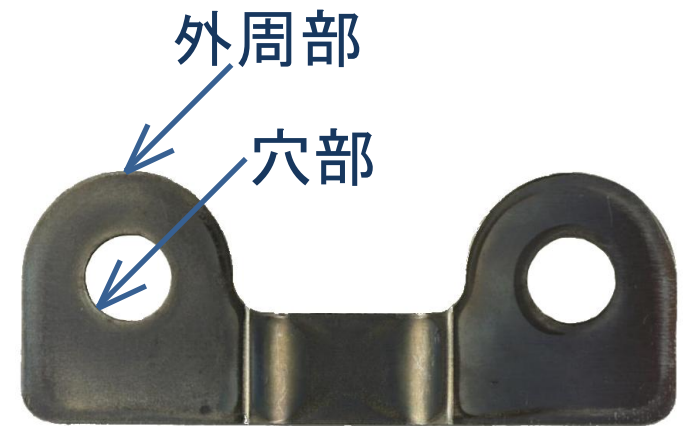
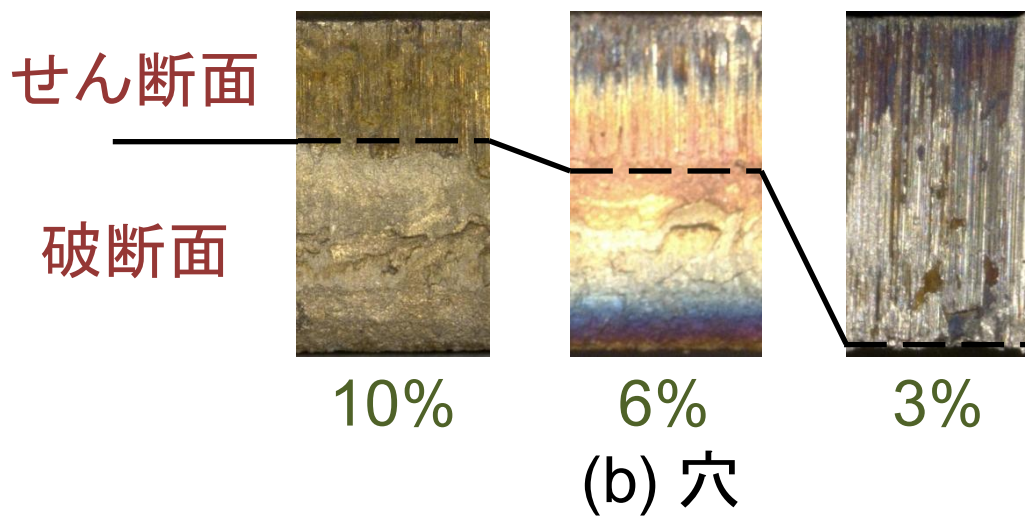
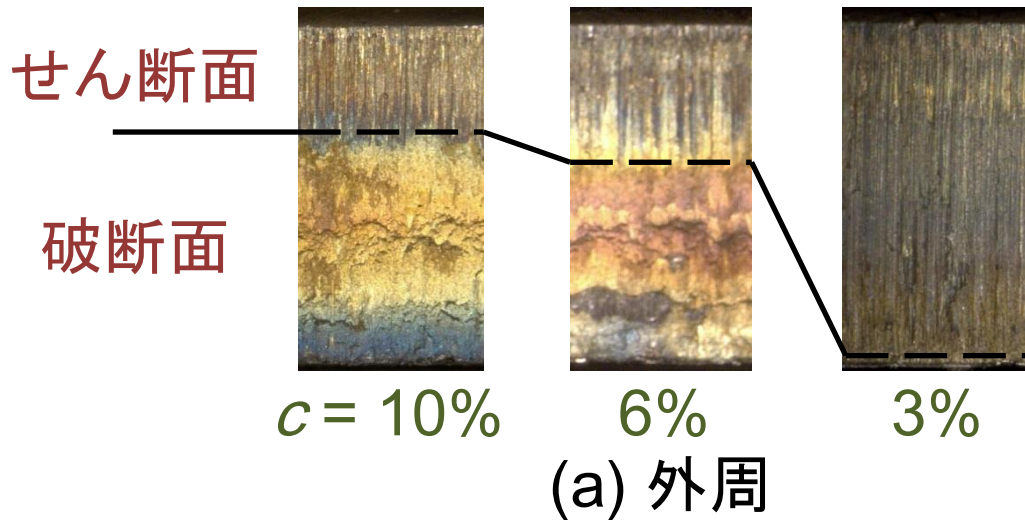
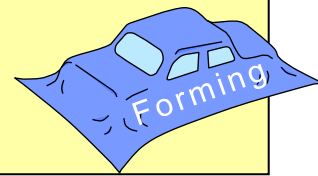
# $t = 3.0 \text{ s}$ におけるビッカース硬さと加熱温度の関係



# $T = 1100^{\circ}\text{C}$ における成形品上面高さ

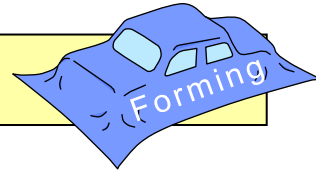


$T = 1100^{\circ}\text{C}$ ,  $t = 3.0\text{s}$ における  
クリアランスと切口面性状の関係





## まとめ



- (1) 冷間では成形荷重が840 kN以上であったが、加熱温度1100°Cでは190 kNまで低減した.
- (2) 加熱温度1100°C, 下死点保持時間3.0 sにおいて580HV2ほどの十分な硬さを得ることができた.
- (3) クリアランス3%において, 成形品切口面が全てせん断面であった.