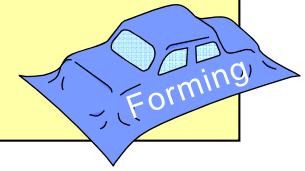
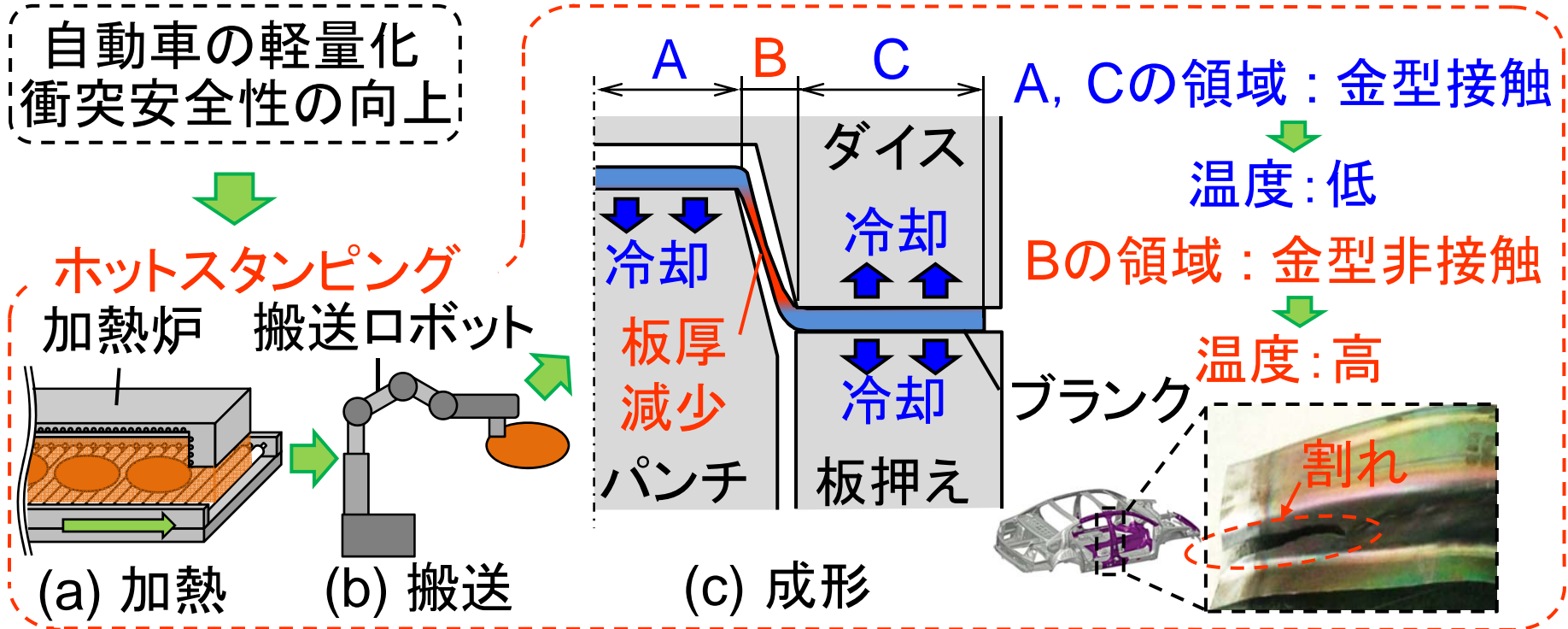


# 36 ホットスタンピングにおける搬送中 部分冷却を用いた成形性の向上



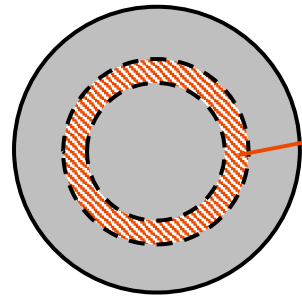
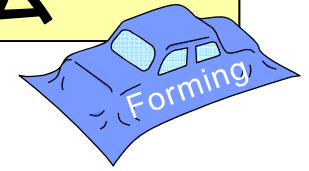
極限成形システム研究室 榊原 一輝



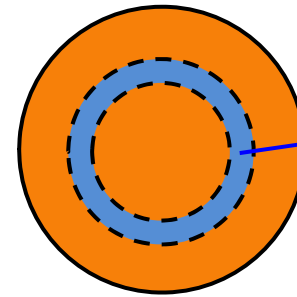
研究目的

搬送中部分冷却による変形の集中緩和  
および成形性の向上

# 部分冷却を用いた変形の集中緩和メカニズム

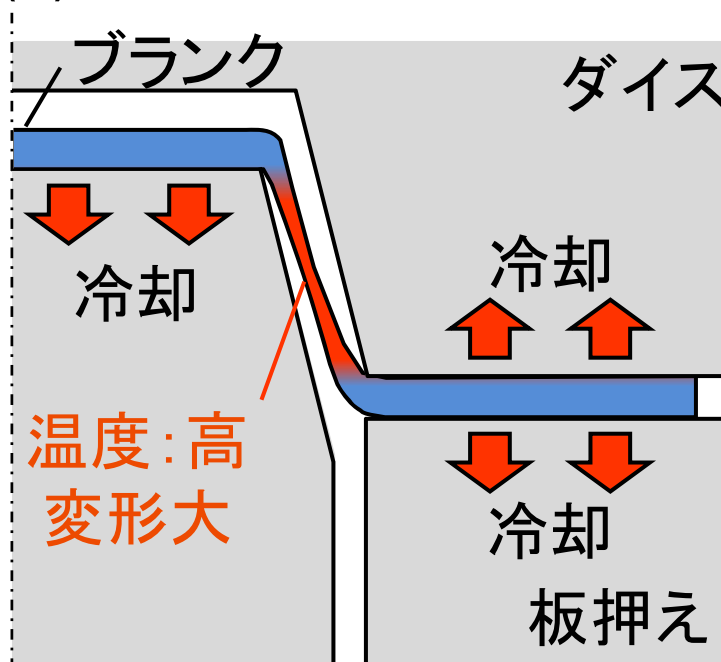


変形集中箇所



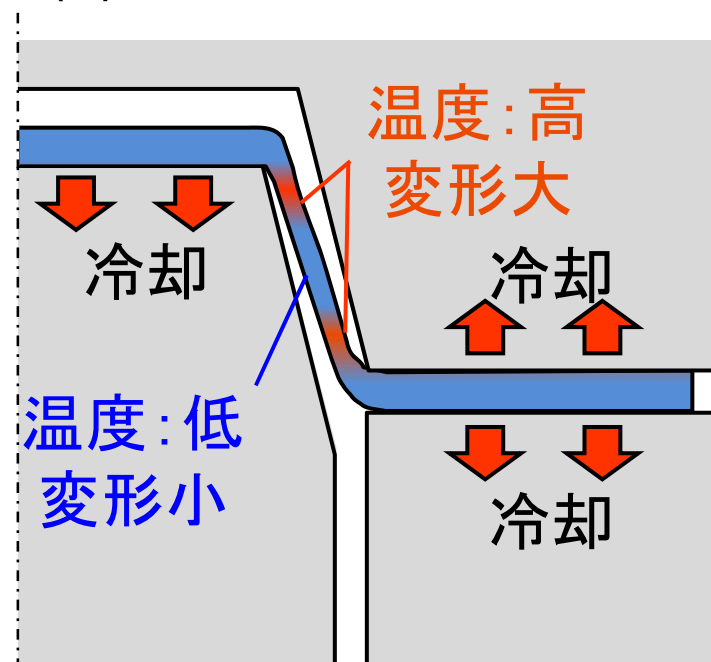
部分冷却

(a) 成形前のブランク



部分冷却なし

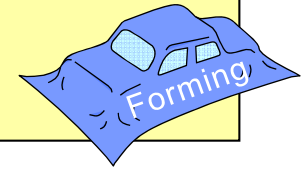
(b) 搬送中に部分冷却



部分冷却あり

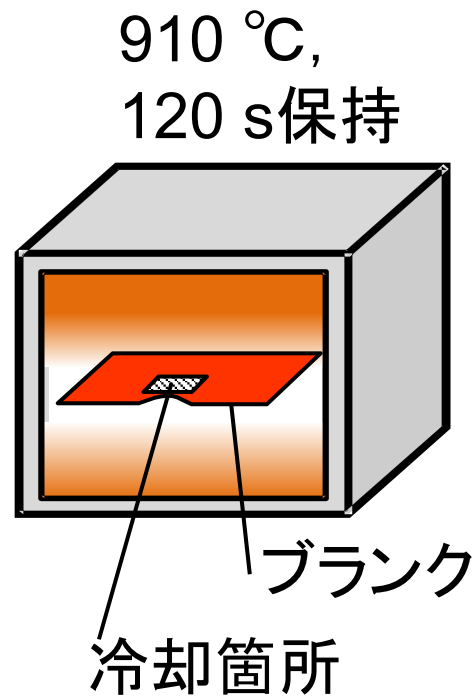
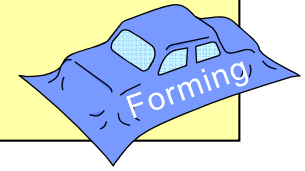
(c) 成形

# ホットスタンピングにおける搬送中 部分冷却を用いた成形性の向上

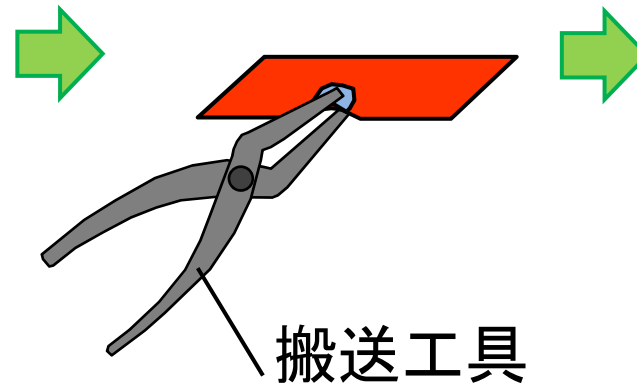


- 搬送中端部冷却を用いた伸びフランジ変形の集中緩和
- 搬送中局部冷却を用いたW形曲げ成形における成形性の向上

# 搬送中端部冷却を用いた 伸びフランジ成形方法

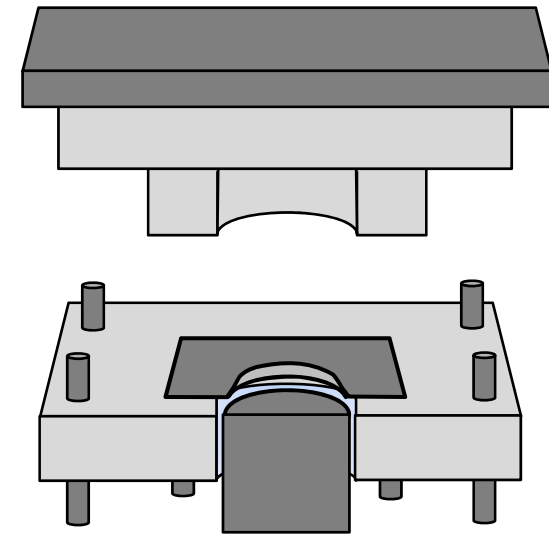


(a) 炉加熱



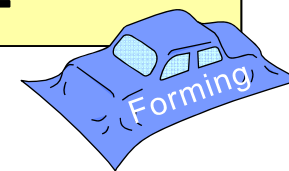
(b) 搬送中端部冷却  $T_t$ ,  
3, 7, 15 s

下死点保持,  
20 s



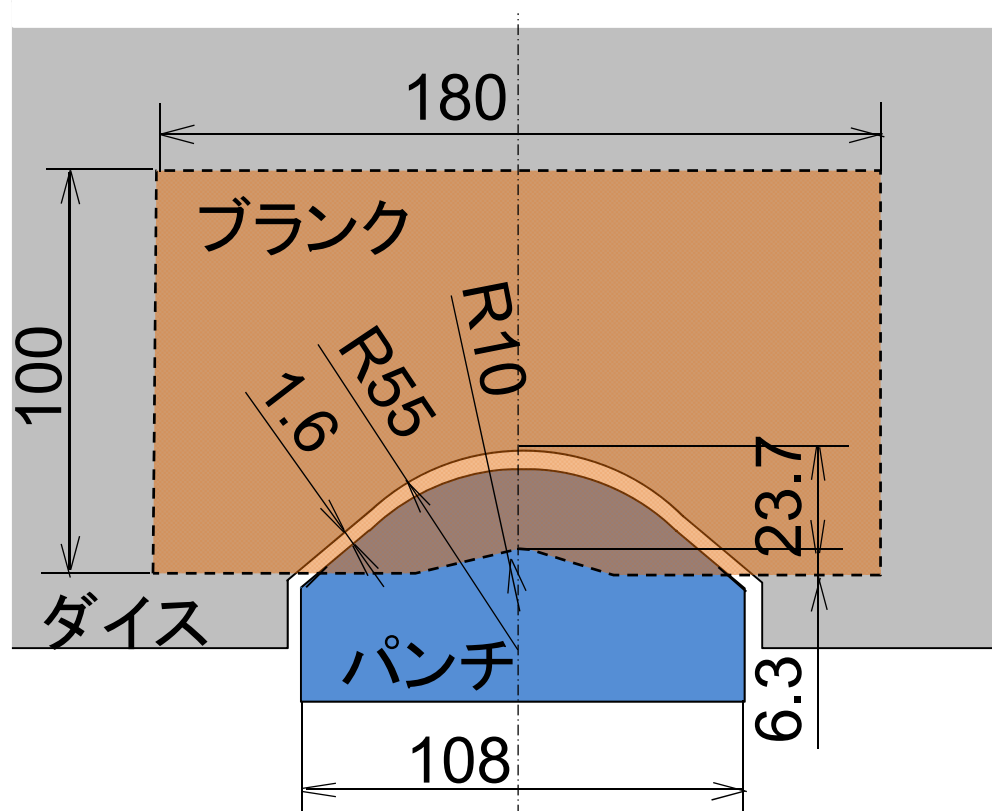
(c) 成形, 1 s

# ブランク, 金型形状および端部冷却条件



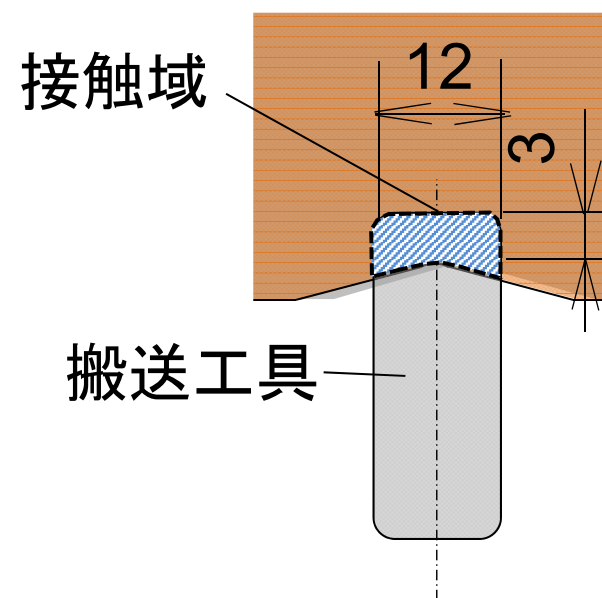
ブランク

Al-Siめっきホットスタンピング用鋼板,  $t = 1.6$  mm



(a) ブランク, 金型形状

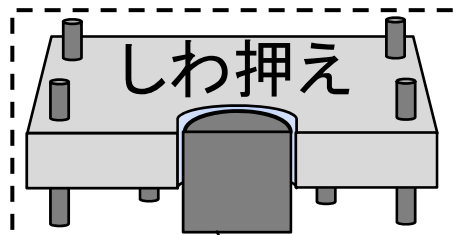
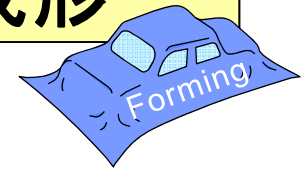
平均接触面圧: 5 MPa



(b) 端部冷却条件

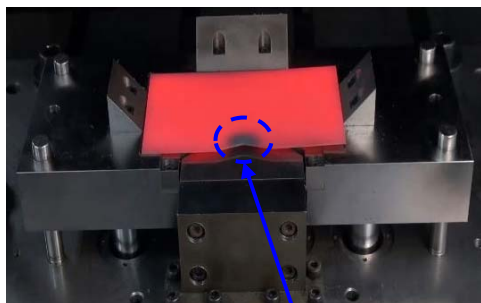


# 搬送中端部冷却を用いた伸びフランジ成形

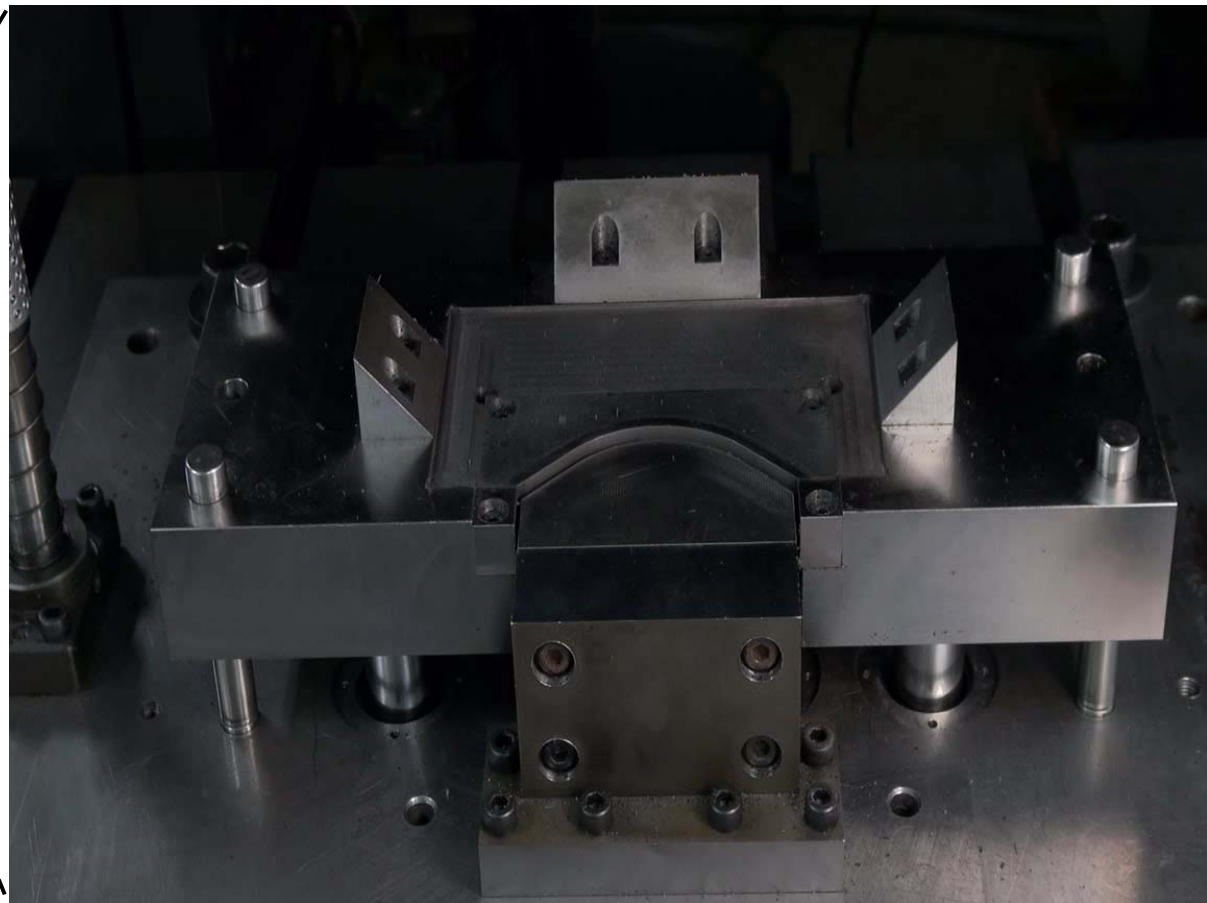


パンチ

成形直前のブランク

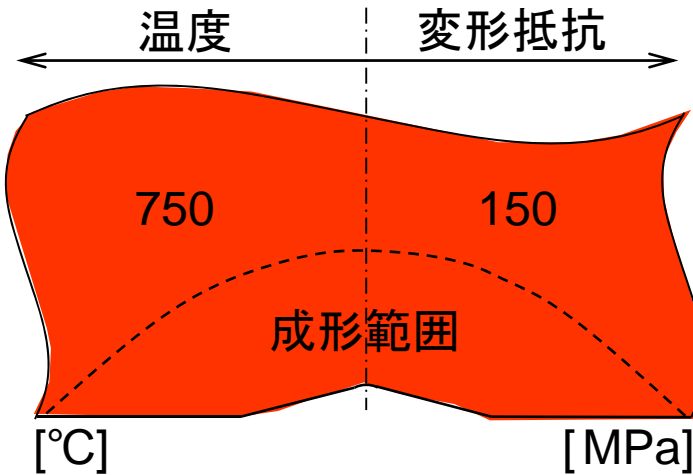
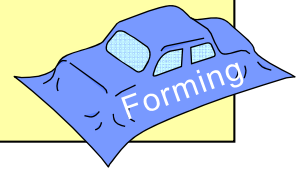


温度低下

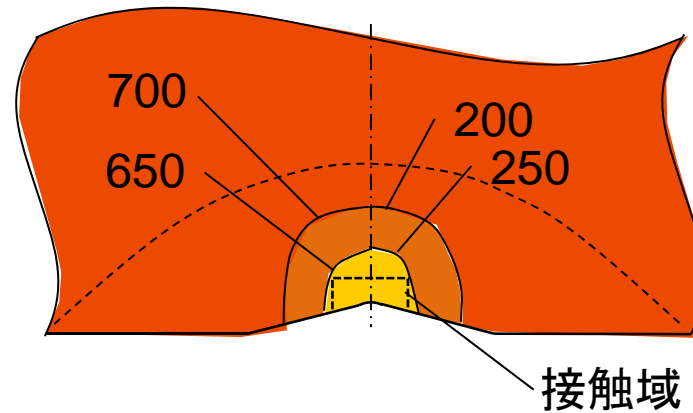


搬送, 3 s → 成形, 1 s → 下死点保持, 20 s

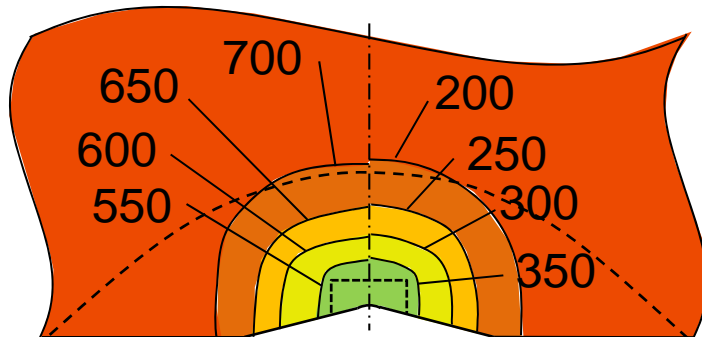
# 搬送中端部冷却ありとなしにおける 成形直前の温度分布および変形抵抗分布



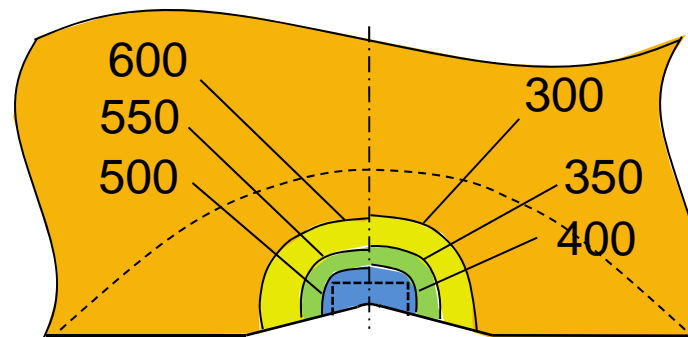
(a) 端部冷却なし



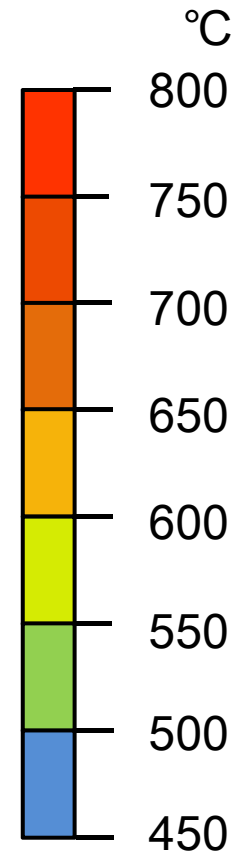
(b)  $T_t = 3$  s



(c)  $T_t = 7$  s

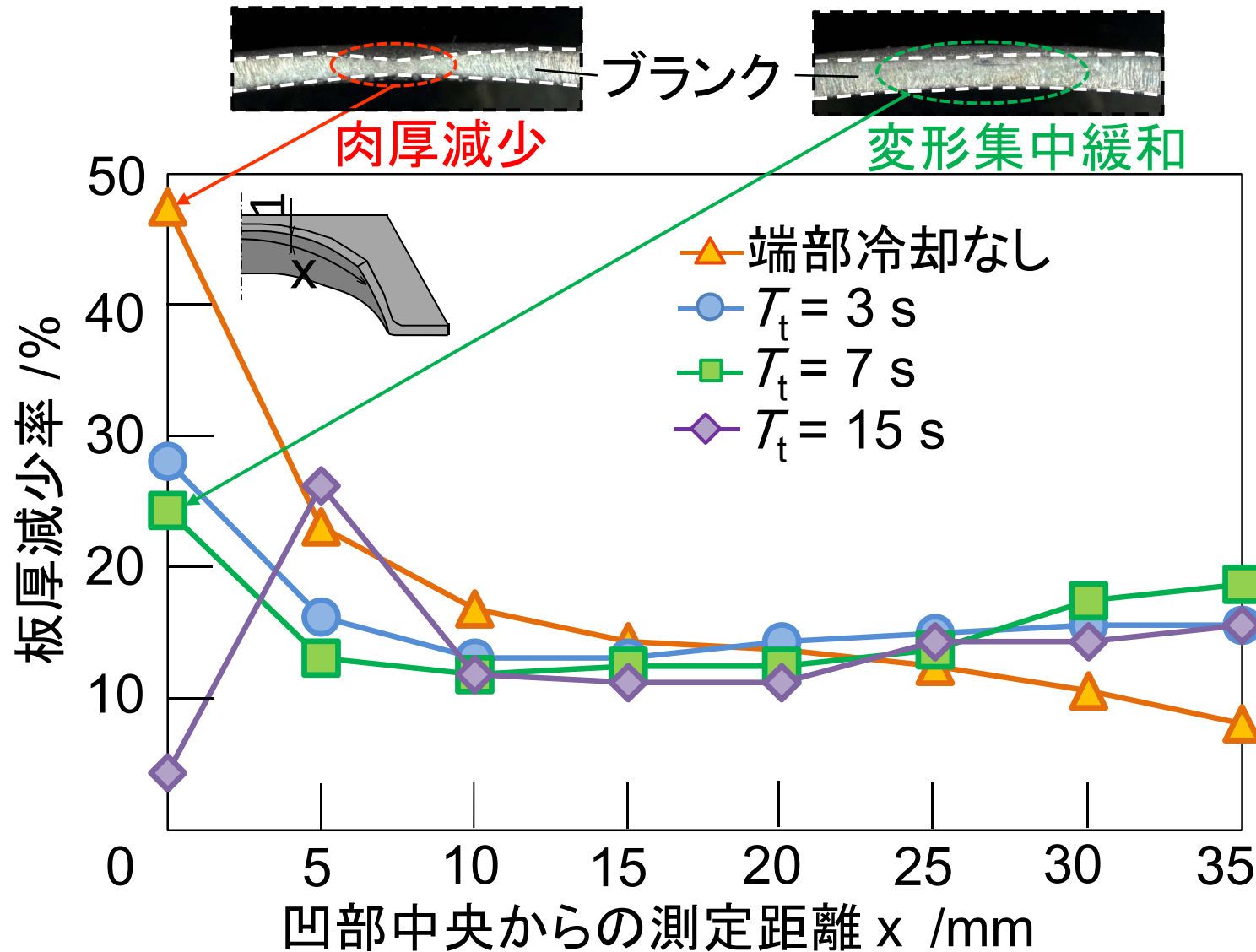
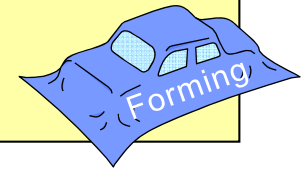


(d)  $T_t = 15$  s

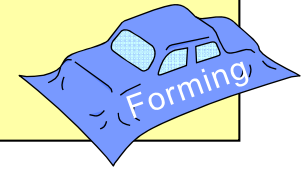




# 搬送中端部冷却ありとなしで成形した 伸びフランジ部の板厚減少率分布

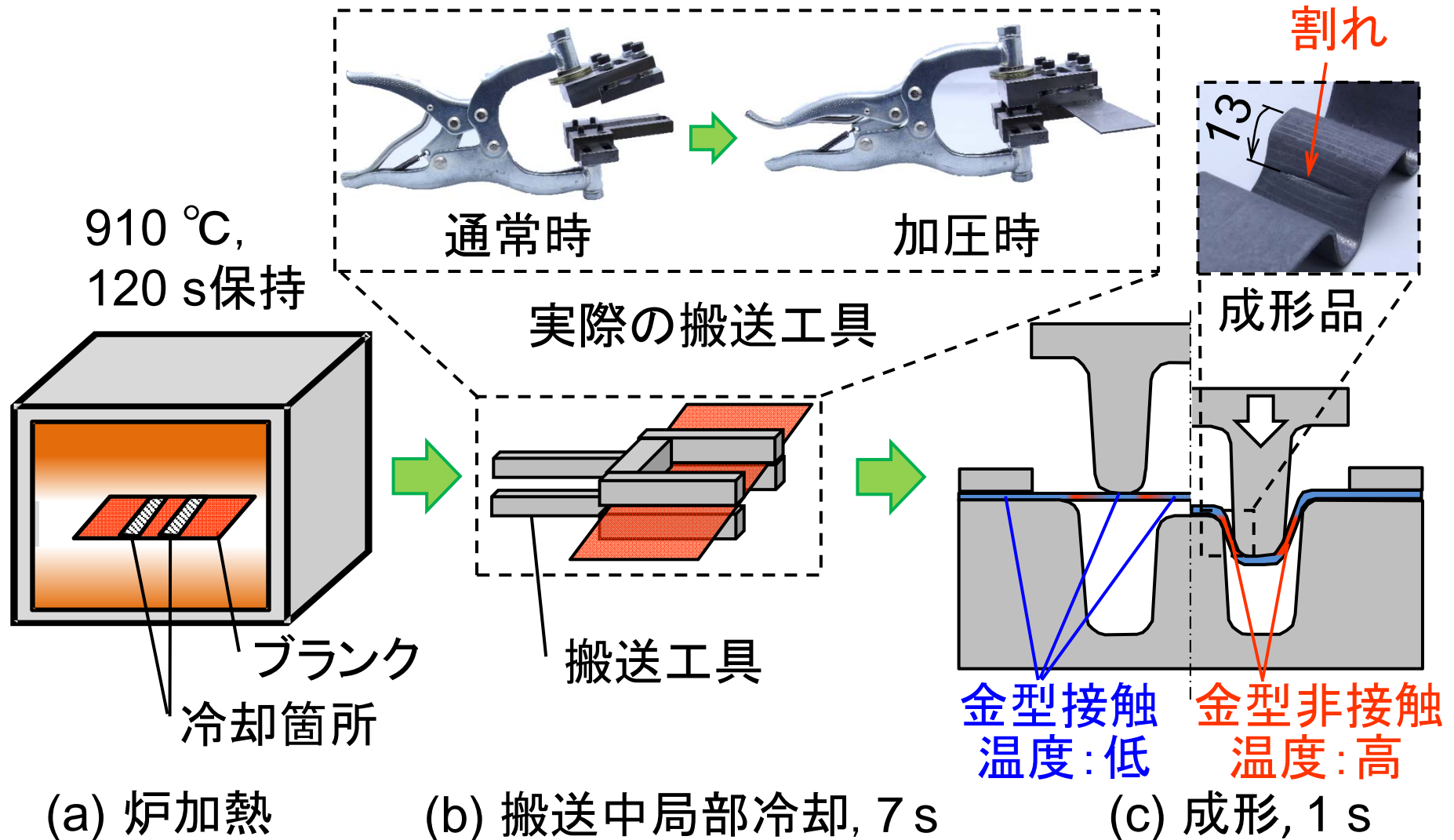
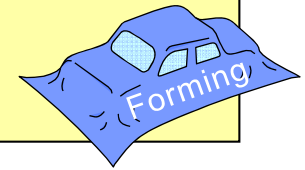


# ホットスタンピングにおける搬送中 部分冷却を用いた成形性の向上



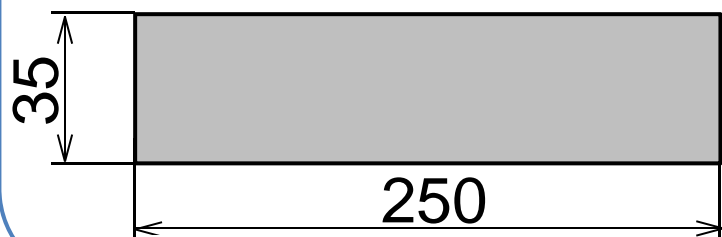
- 搬送中端部冷却を用いた伸びフランジ変形の集中緩和
- 搬送中局部冷却を用いたW形曲げ成形における成形性の向上

# 搬送中局部冷却を用いた W形曲げ成形方法

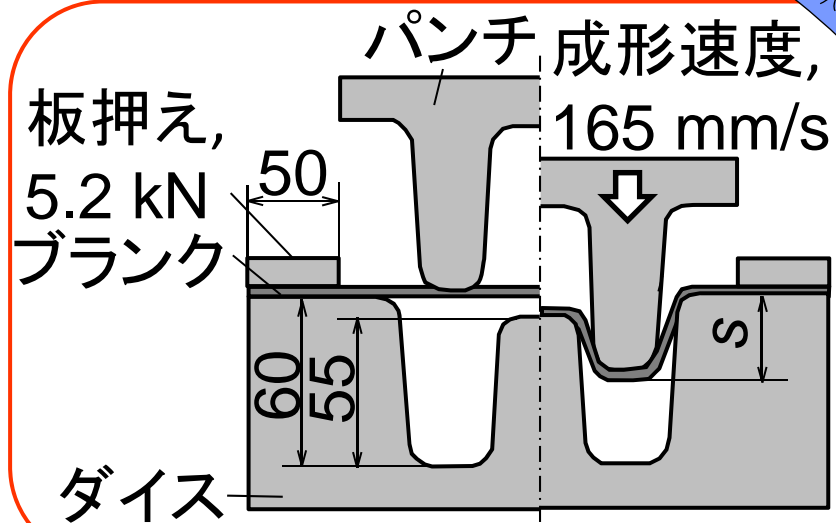


# ブランク, 金型形状および局部冷却条件

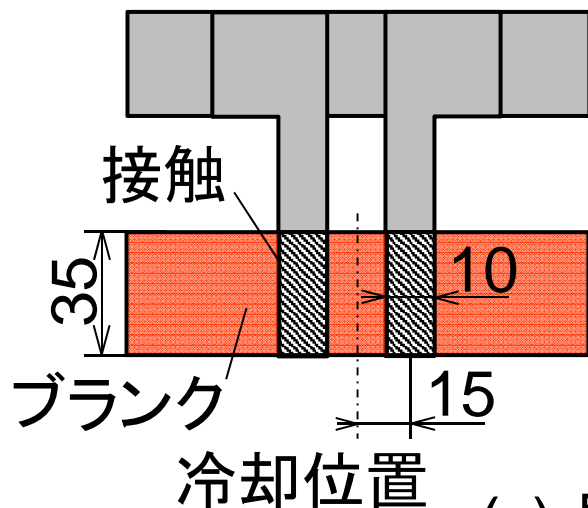
Al-Siめっきホット  
スタンピング用鋼板,  
 $t = 1.6 \text{ mm}$



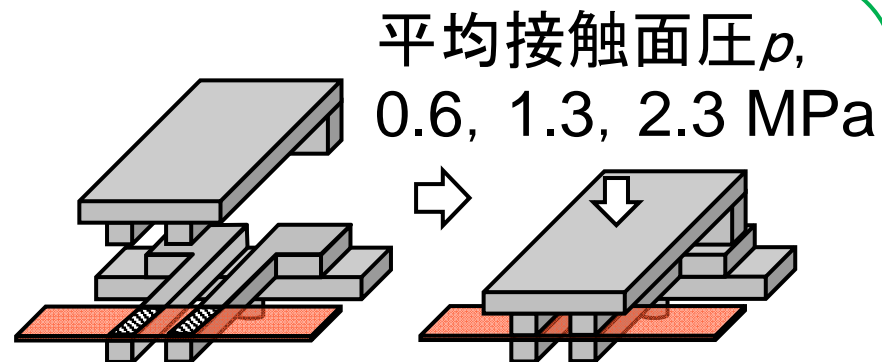
(a) ブランク形状



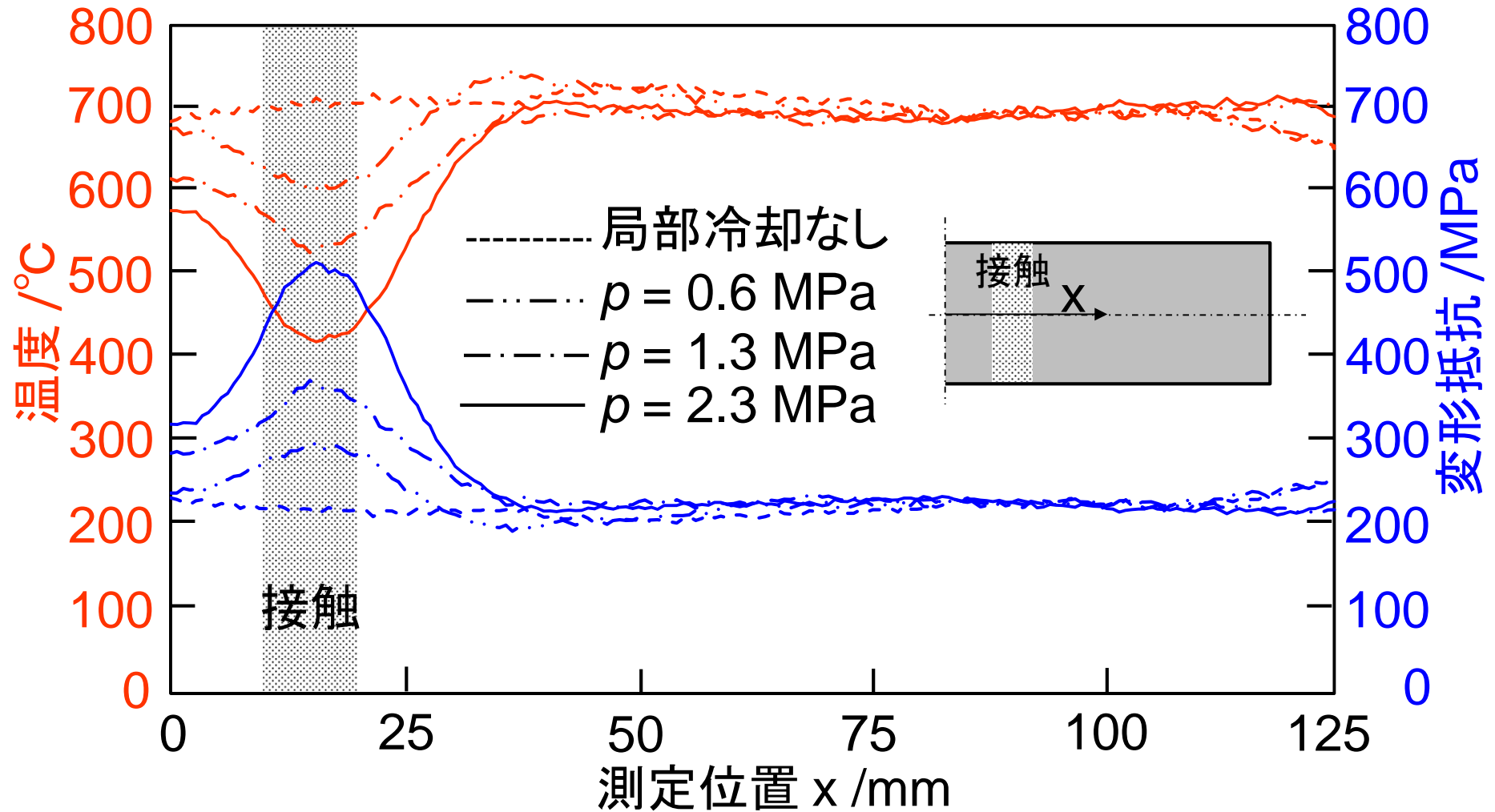
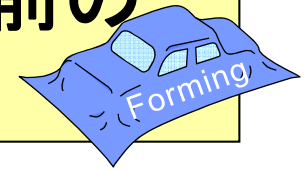
(b) 金型形状



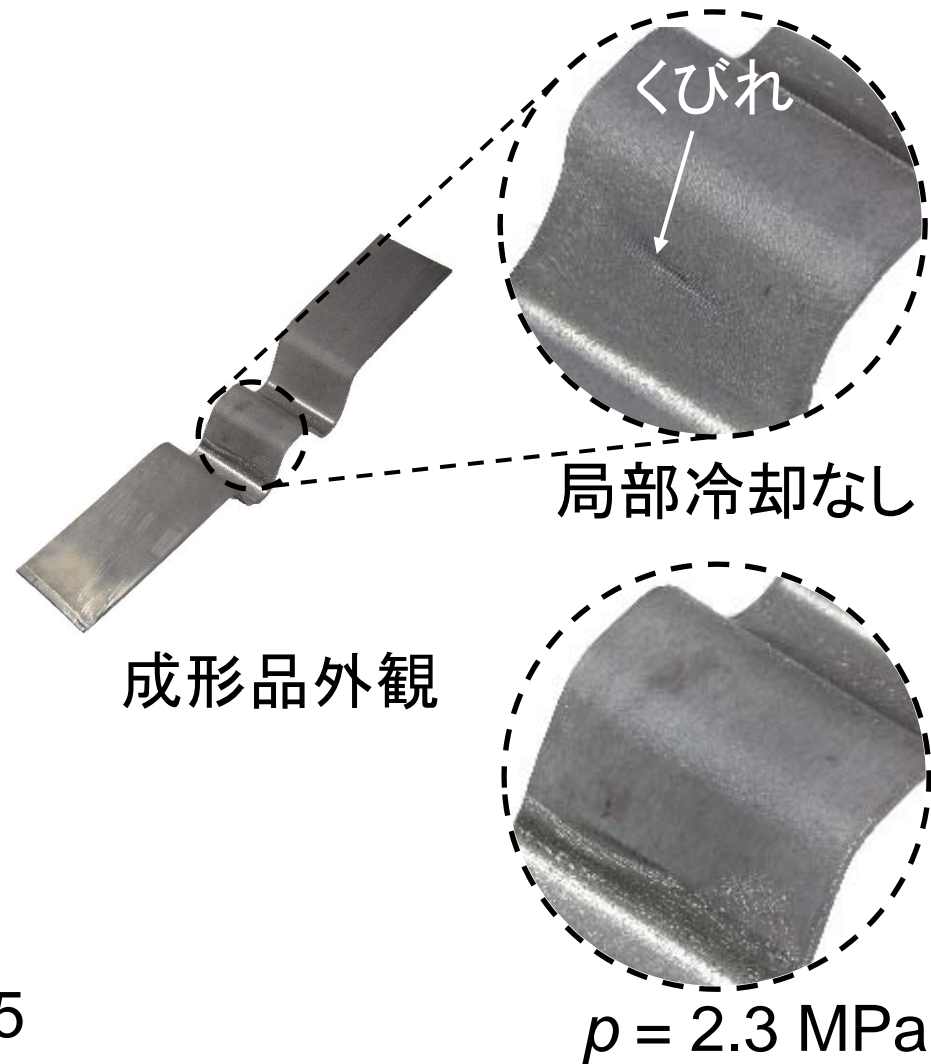
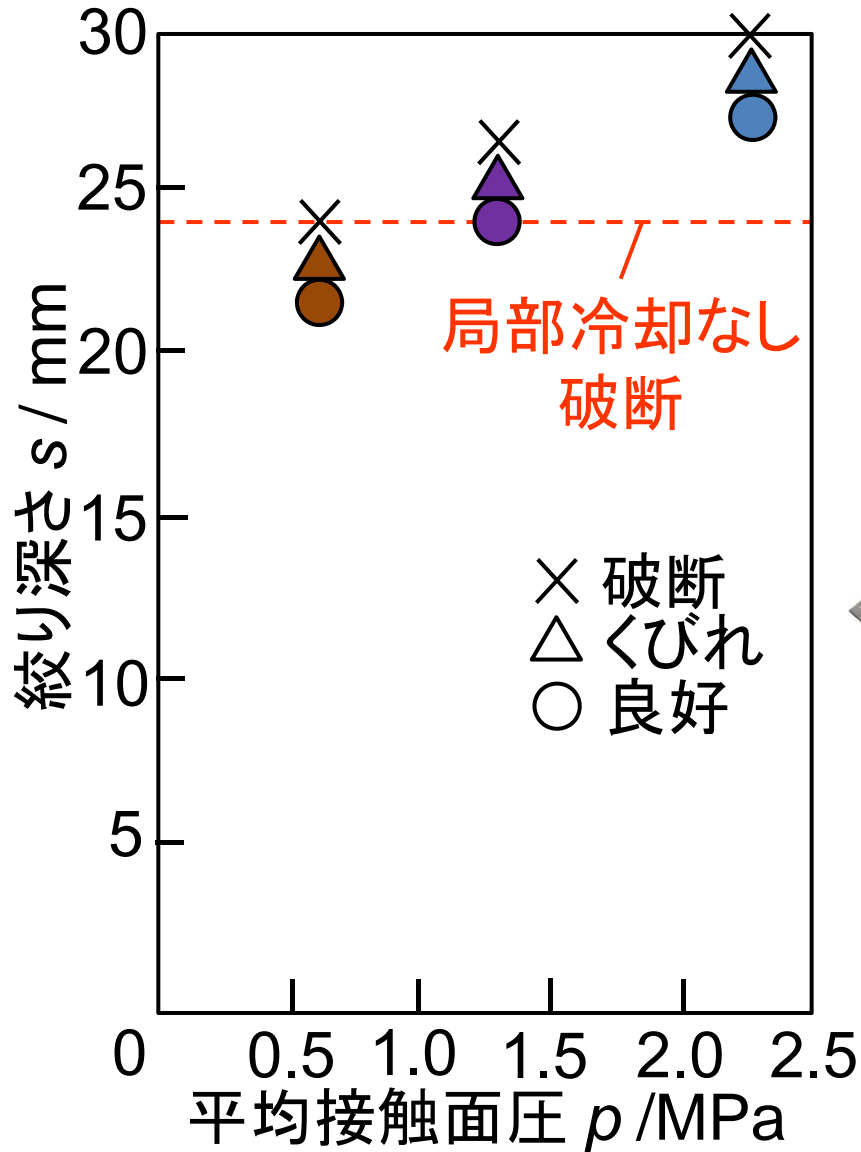
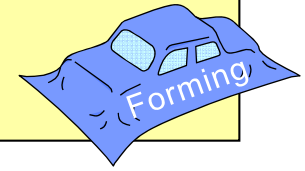
(c) 局部冷却条件



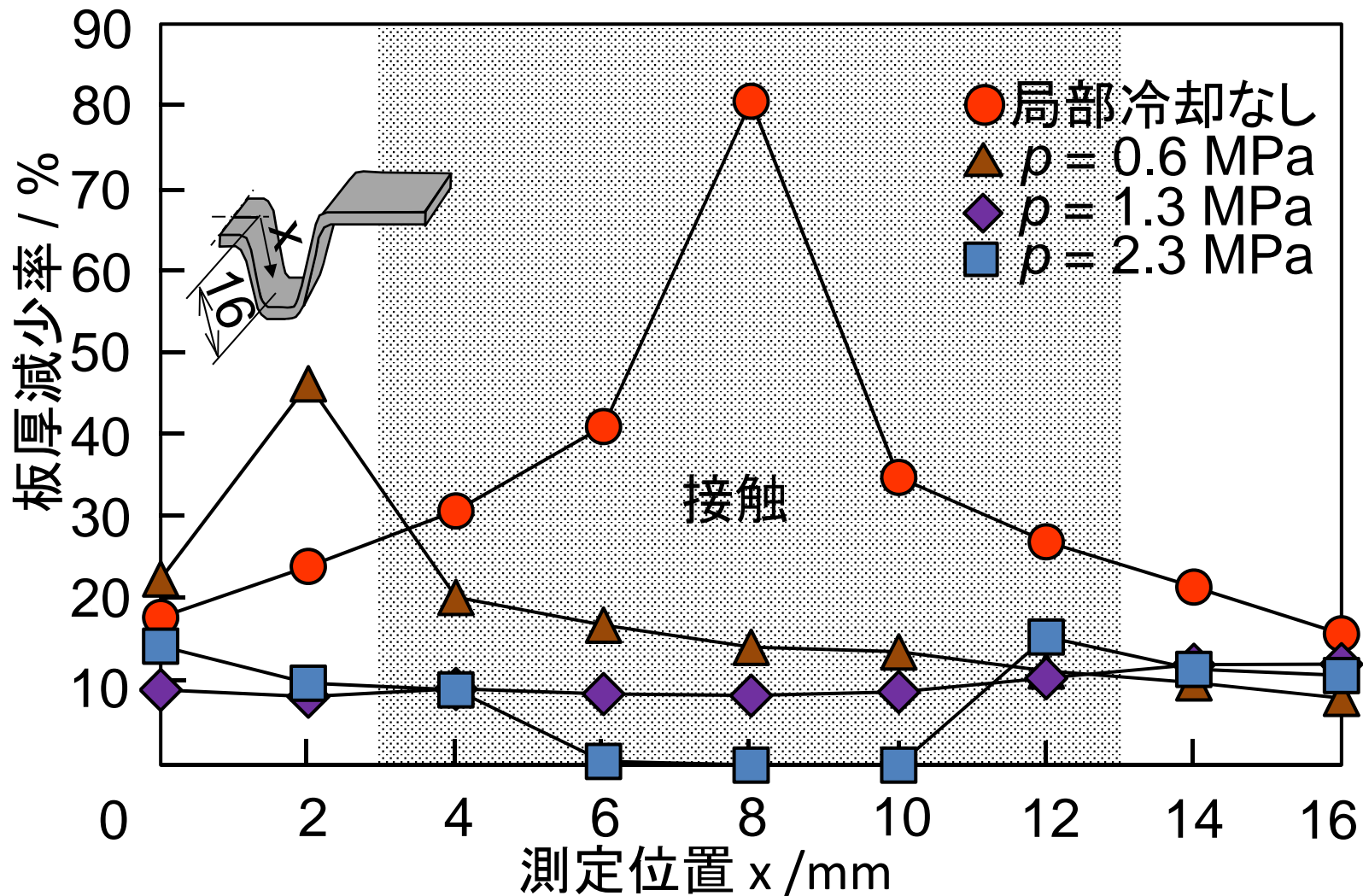
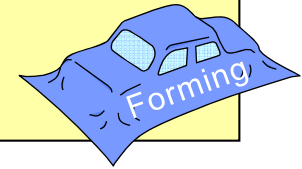
# 搬送中局部冷却ありとなしにおける成形直前の 温度分布および変形抵抗分布



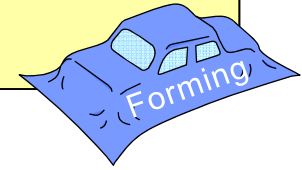
# 搬送中局部冷却ありとなしにおける 成形限界および $s = 23 \text{ mm}$ の成形品



# 搬送中局部冷却ありとなしにおける $s = 23 \text{ mm}$ の板厚減少率分布



## 結言



- 1) 伸びフランジ成形において、搬送中端部冷却によって、部分的に温度を大きく低下させて強度差をつけることで変形の集中を緩和し、板厚減少を大きく低下できた。
- 2) W形曲げ成形において、平均接触面圧2.3 MPaで搬送中局部冷却を行い、部分的に温度を大きく低下させて、強度差をつけることで成形限界を26.1 %向上できた。