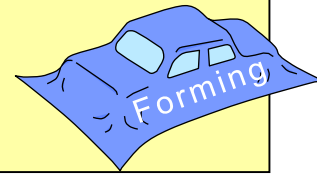
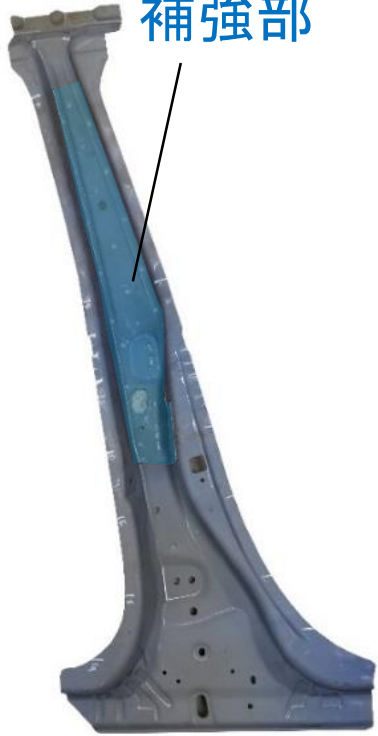


# 超高強度鋼テーパパッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



極限成形システム研究室 佐藤伸斗

パッチによる  
補強部



センターピラー

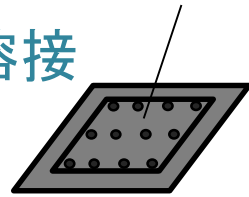
## 従来のパッチワークホットスタンピング

パッチワーク  
ブランク

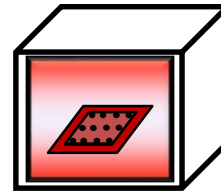
加熱むらによる  
不均一なめっき

溶接部割れ

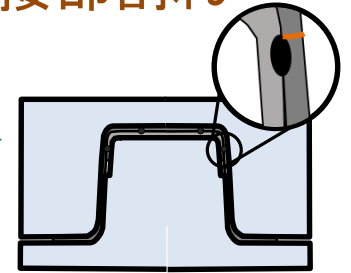
溶接



加熱



成形

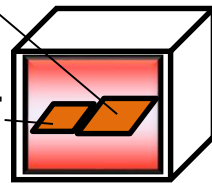


## パッチワーク部材の同時接合ホットスタンピング

均一な加熱

母板

パッチ

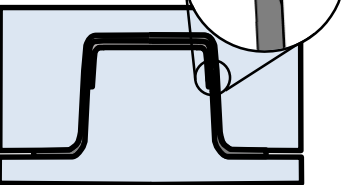


加熱

パンチ

ダイス

重ねた板材

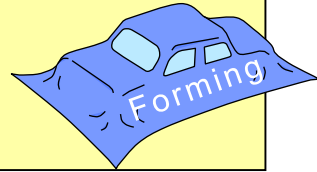


成形, 接合

目的

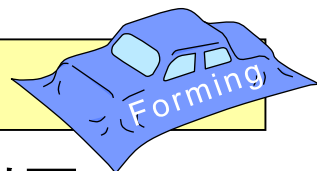
テーパ形状における同時接合ホットスタンピングの接合性

# 超高強度鋼テーパパッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



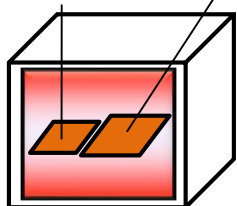
1. テーパパッチワーク部材の同時接合法
2. インターロック形成する仮接合結果
3. 成形品の圧潰試験

# テーパパッチワーク部材の同時接合法

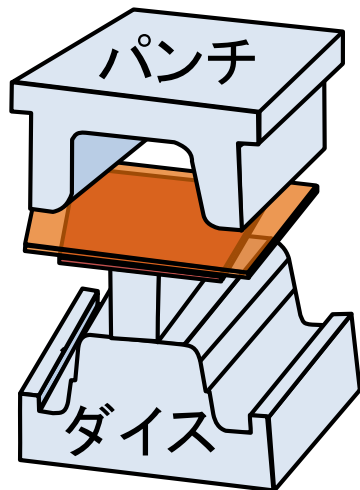


Al-Siめっき  
22MnB5

パッチ 母板

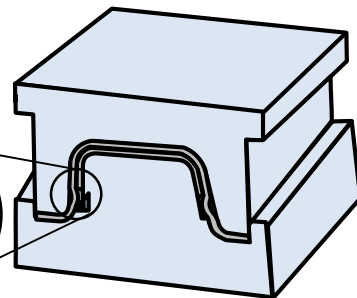


(a) 加熱, 330s  
910°C



(b) 成形

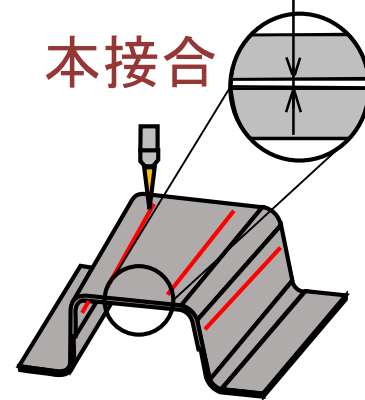
仮接合



(c) 下死点, 10s

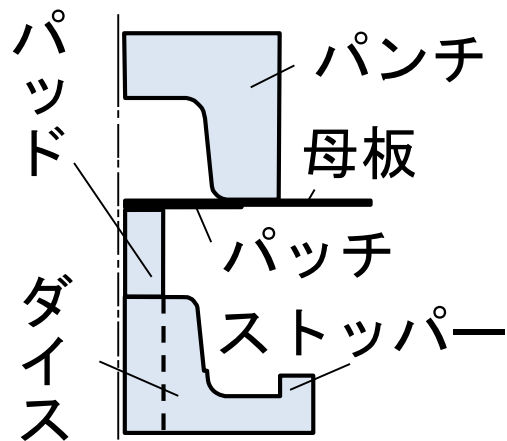
0.3mm以下

本接合

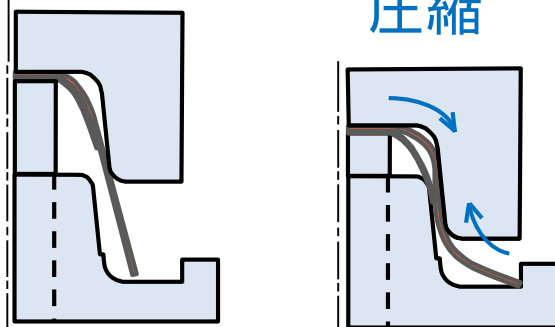


(d) レーザー溶接

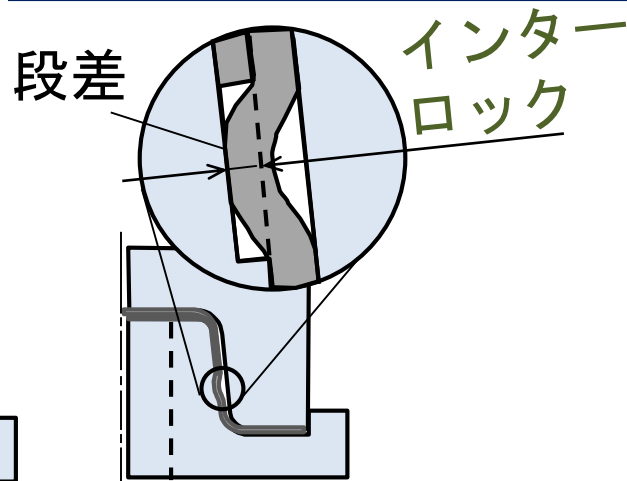
## 機械的接合プロセス



(b) 成形前

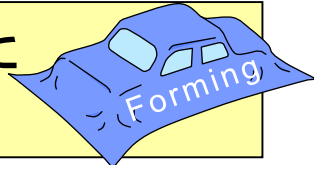


(b') 成形中

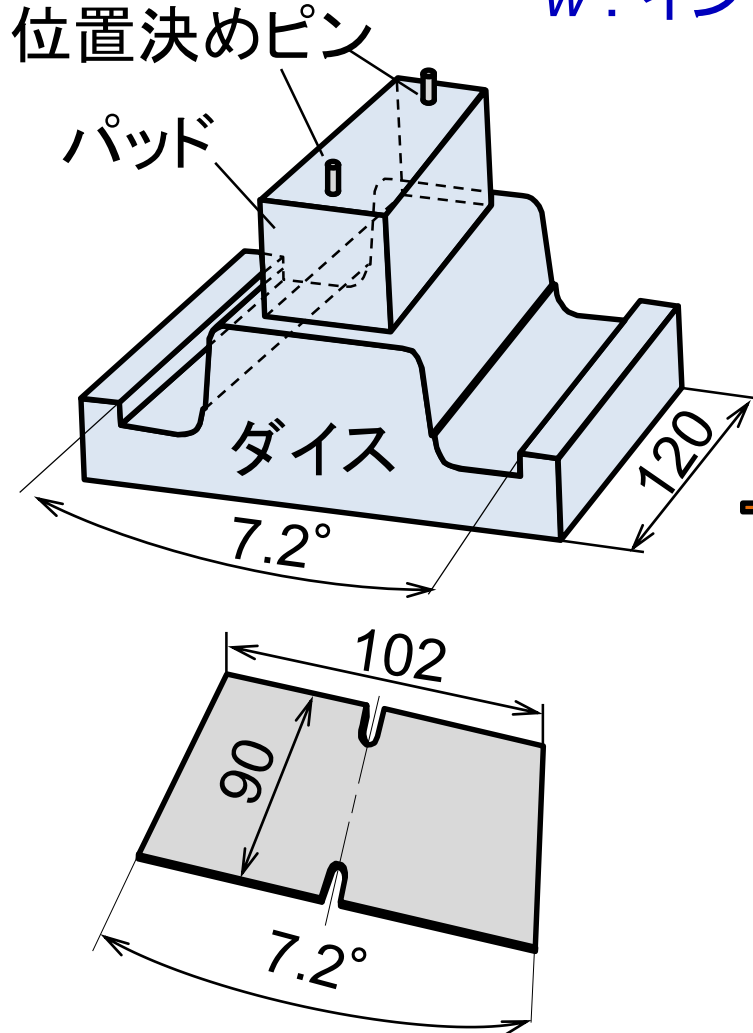


(c) 下死点

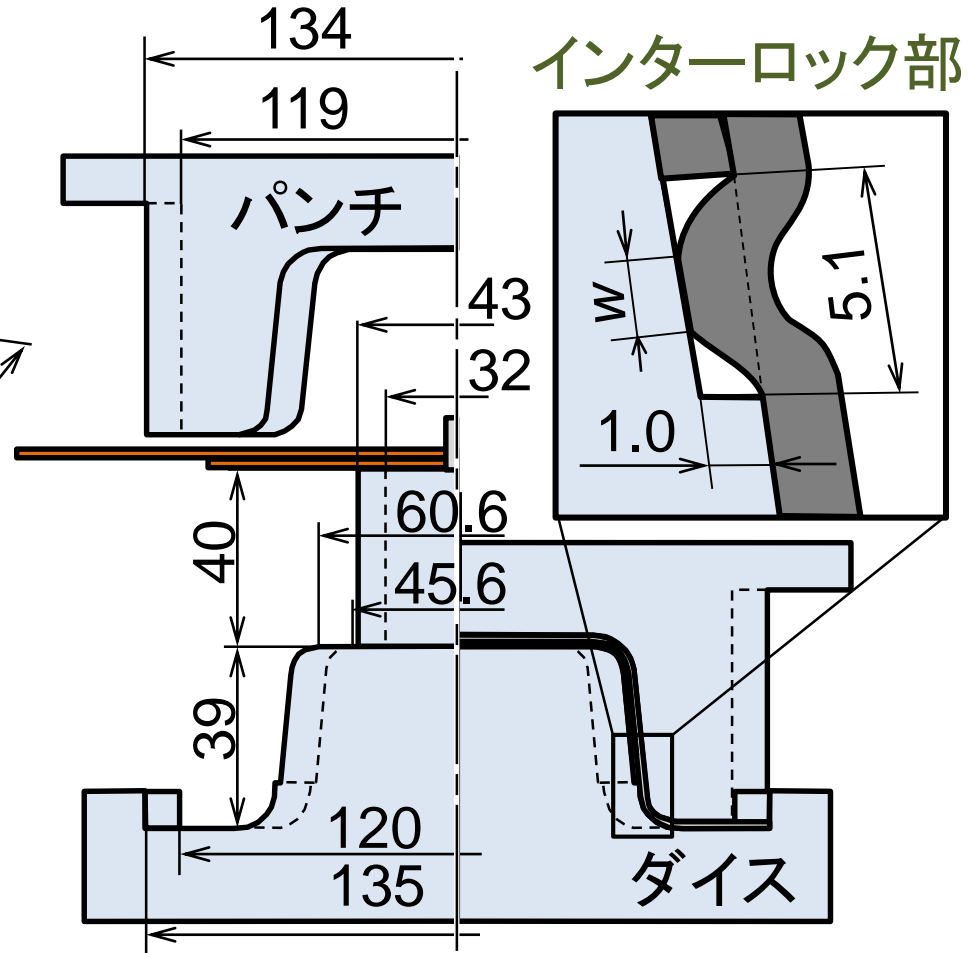
# テーパパッチワーク部材の同時接合に用いた 金型・パッチ形状および段差長さ



$w$ : インターロックが段差底部に接触する長さ



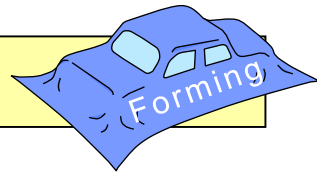
パッチ (厚さ: 1.0 mm)



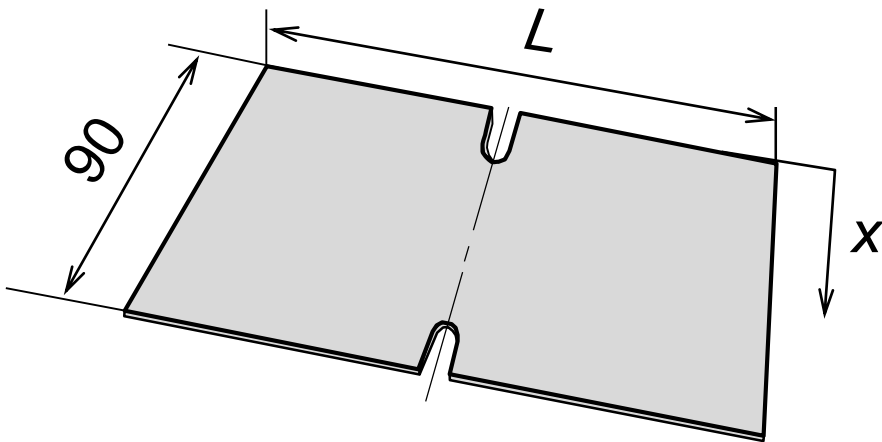
(a) 成形前

(b) 成形後

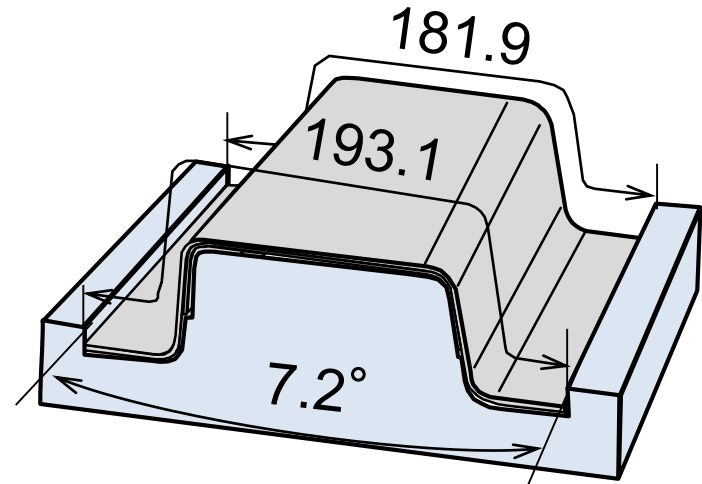
# 拘束率一定の母板形状



$$\text{拘束率} : C = \frac{\text{母板長さ} - \text{成形後の展開長さ}}{\text{成形後の展開長さ}}$$



(a) 成形前の母板

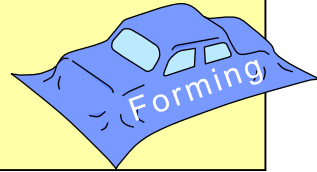


(b) 成形後の母板

## 母板寸法と拘束率の関係

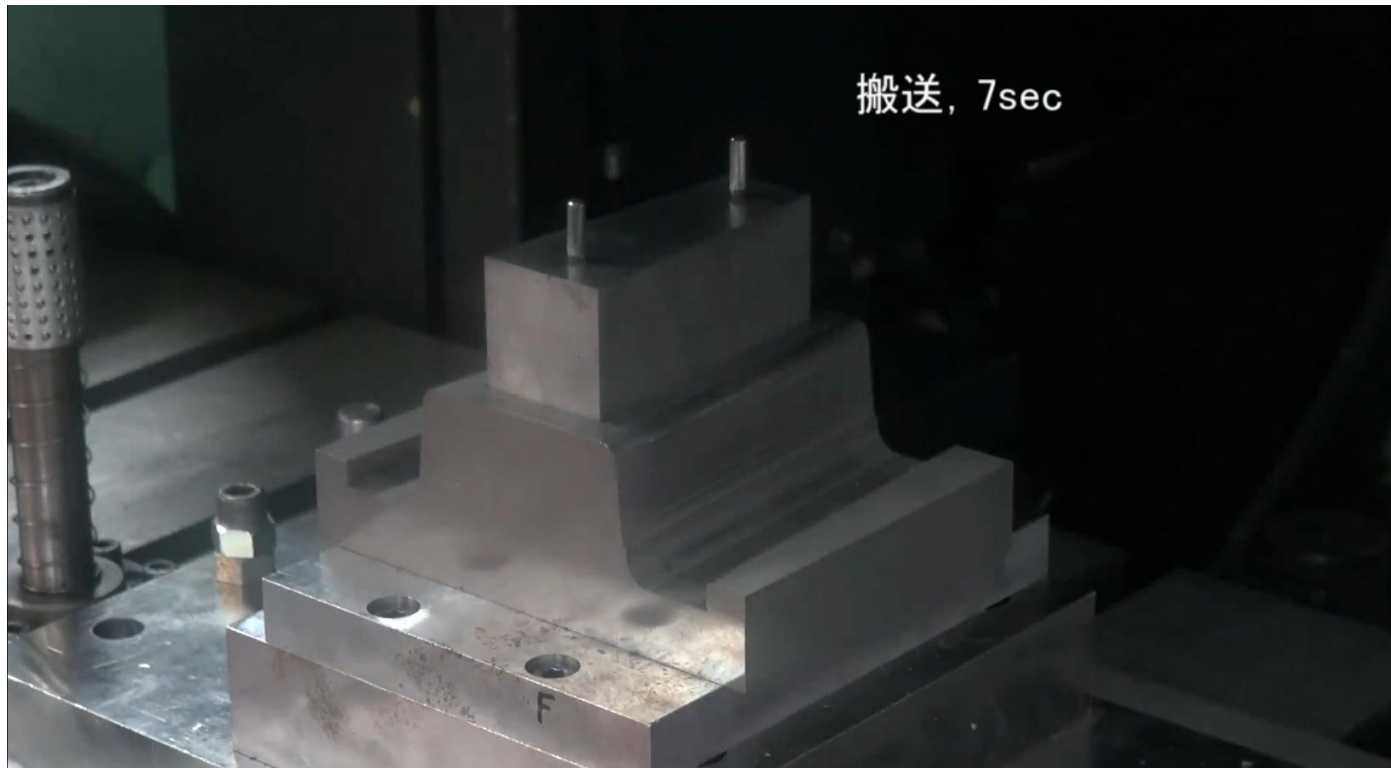
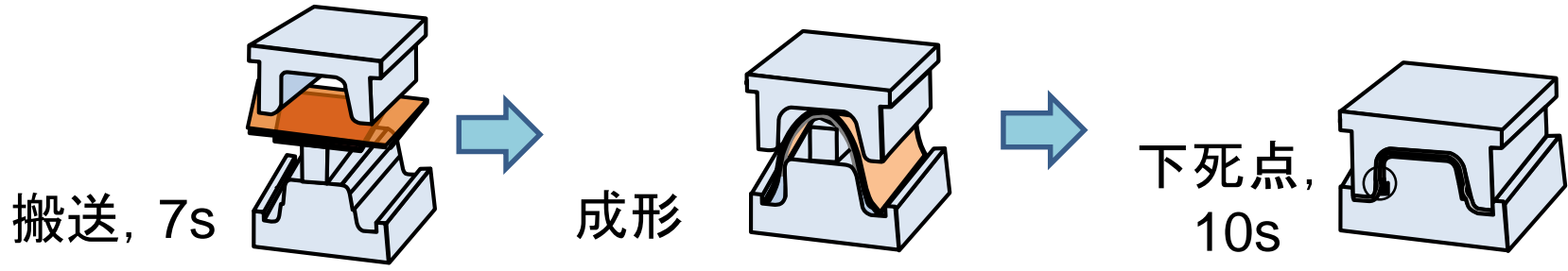
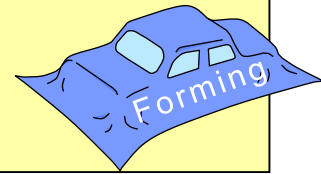
拘束率 C [%]	6.7	7.8	8.9
母板長さ L [mm]	194	196	198
テーパ角度	7.6°	7.7°	7.8°

# 超高強度鋼テーパパッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング

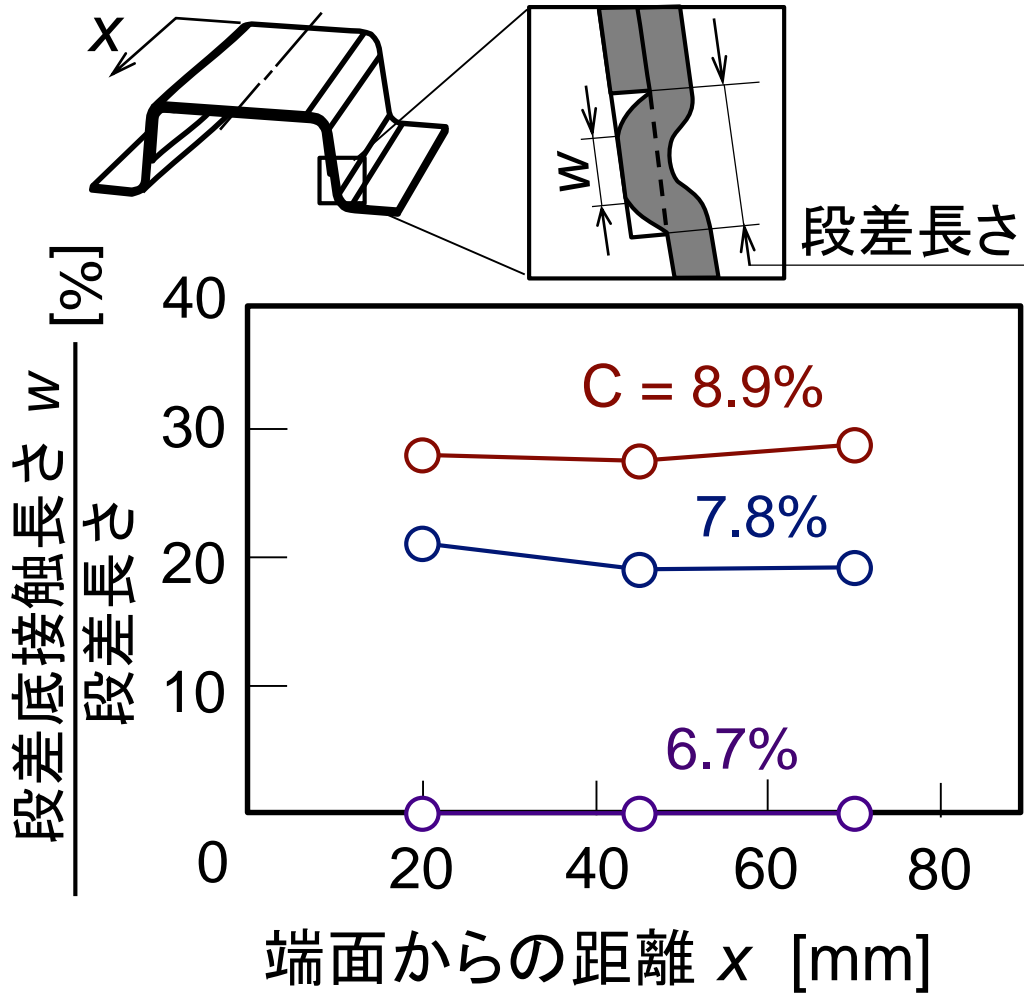
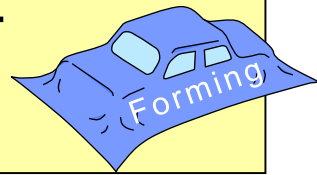


1. テーパパッチワーク部材の同時接合法
2. インターロック形成する仮接合結果
3. 成形品の圧潰試験

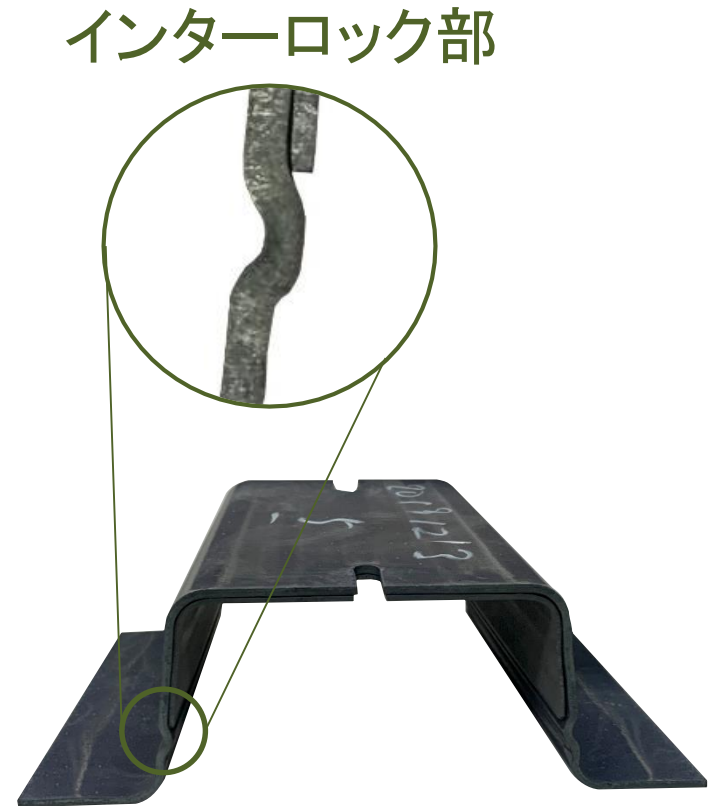
# テーパパッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピングの様子



# インターロックにおける段差底接触長さ分布 および成形品外観



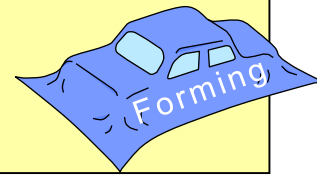
(a) 段差底と接触した長さの分布



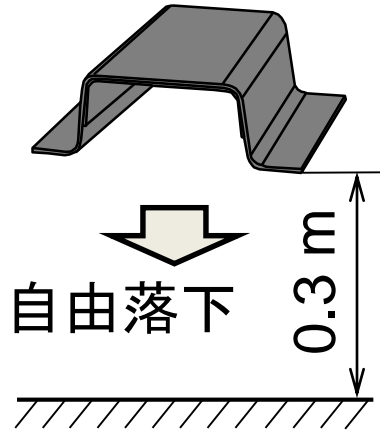
(b) 成形品外観



# テーパパッチワーク部材の 同時接合におけるレーザー溶接



仮接合した成形品

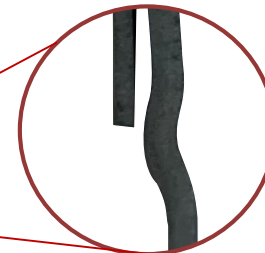


(a) 落下試験

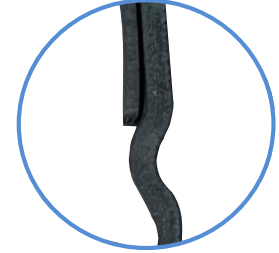
溶接不可



溶接可



$C = 7.8\%$

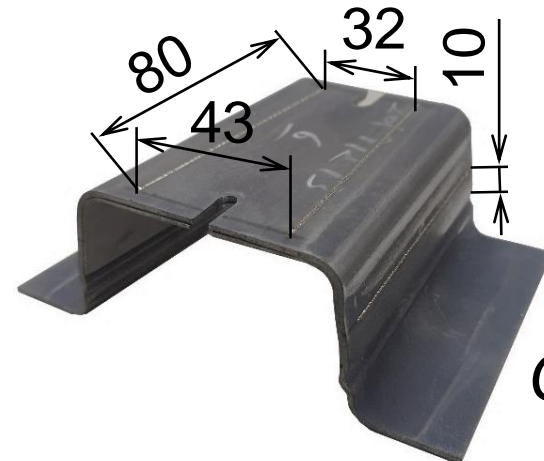


8.9%

(b) 落下試験後の成形品

レーザー溶接条件

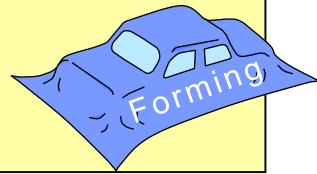
パルス周波数	500 Hz
デューティ比	50 %
レーザー出力	750 W
送り速度	1000 mm/min
ガス種	アルゴン 3 L/min



$C = 8.9\%$

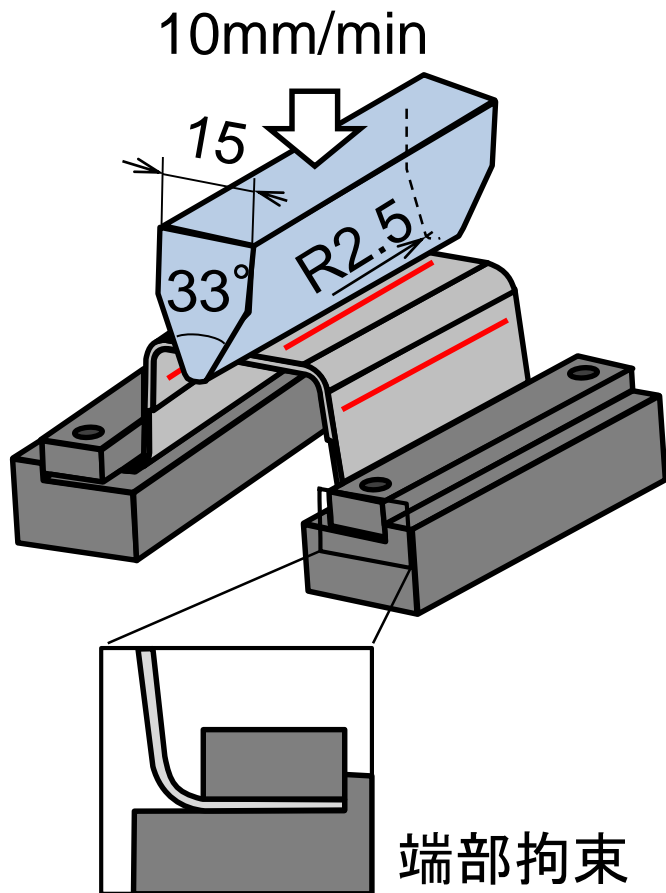
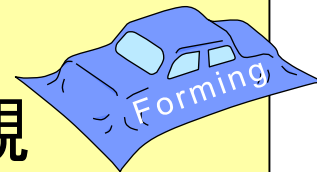
(c) レーザー溶接した成形品

# 超高強度鋼テーパパッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



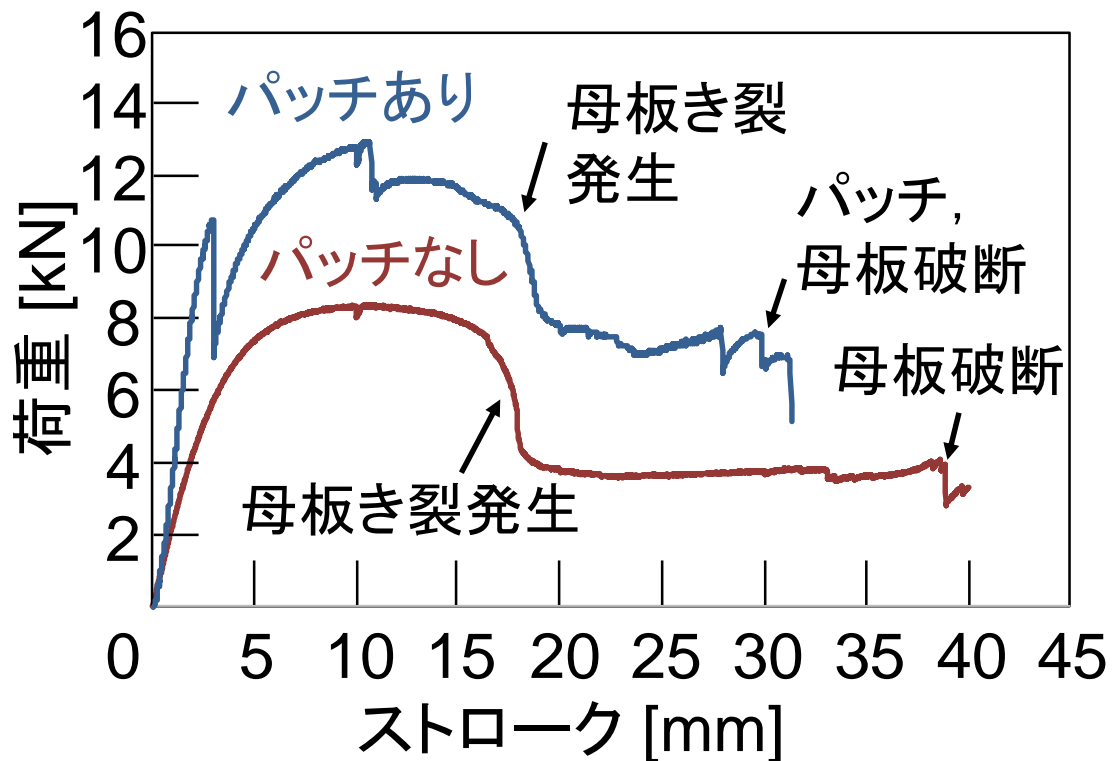
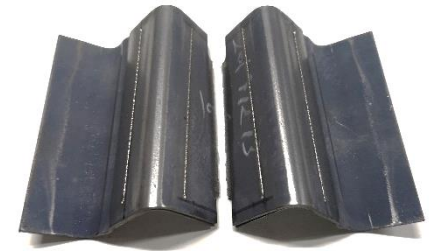
1. テーパパッチワーク部材の同時接合法
2. インターロック形成する仮接合結果
3. 成形品の圧潰試験

# C = 8.9 % 成形品の強度試験による 荷重-ストローク線図および破断した成形品外観



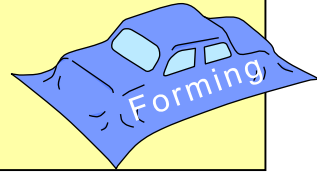
(a) 圧潰試験方法

圧潰試験後の  
パッチあり成形品  
( C = 8.9 % )



(b) C = 8.9 % の荷重-ストローク線図

# 超高強度鋼テーパパッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



- ・超高強度鋼のテーパパッチワーク部材を成形と同時に接合できた.
- ・拘束率 7.8 %以上では, 段差底部に接触するインターロックが形成された.
- ・拘束率 8.9 %の成形品では, レーザー溶接が可能であった.
- ・パッチを用いることで成形品強度が向上した.