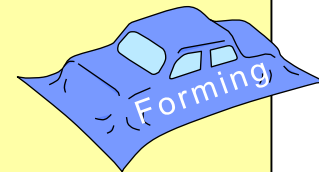
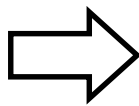


超高強度鋼パッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



極限成形システム研究室 M163125 海道智也

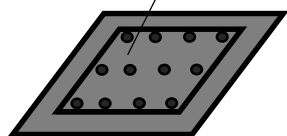
ホットスタンピング
⇒全体が高強度



強度分布を有する成形品の製造
(テラード技術)

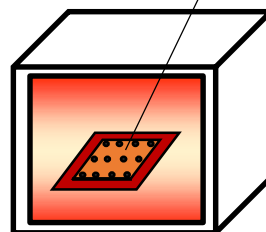
従来のパッチワークホットスタンピング

パッチワーク
ブランク
(Al-Siめっき
22MnB5鋼板)



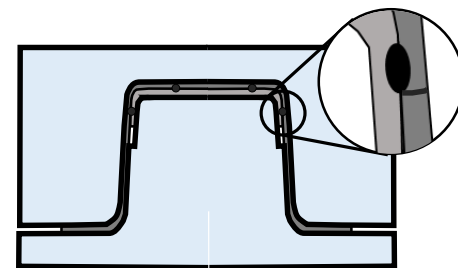
溶接

不均一な
めっき層



加熱, 約5分

溶接部割れ



成形

2枚
⇒厚い

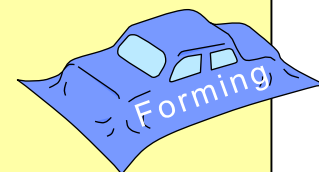
1枚
⇒薄い



パッチワークの
センターピラー

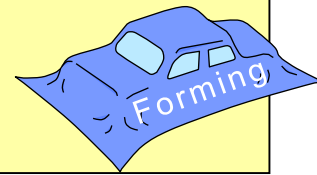
パッチワーク部材の同時接合
ホットスタンピング

超高強度鋼パッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング

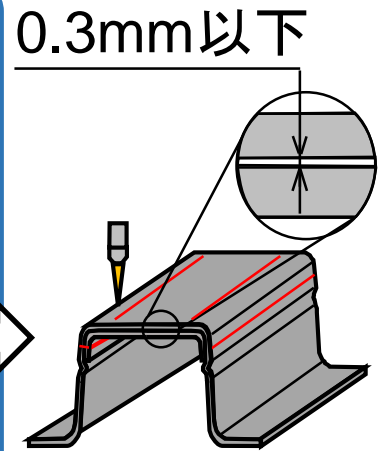
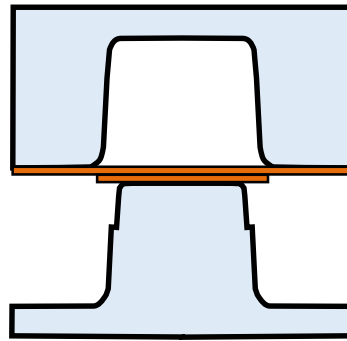
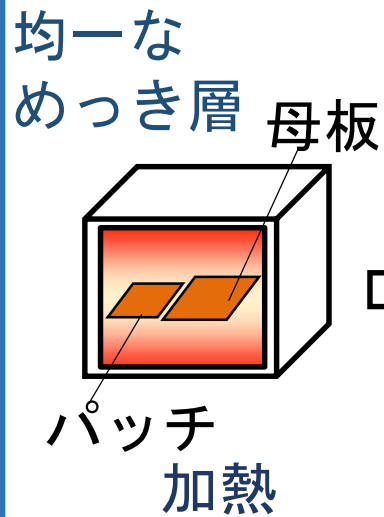


1. パッチワーク部材の同時接合法および
ホットスタンピング実験方法
2. パッチワーク部材の同時接合
ホットスタンピング実験結果
3. テーパーパッチワーク部材の接合

ホットスタンピングにおける パッチワーク部材の同時接合方法



パッチワーク部材の同時接合 ホットスタンピング

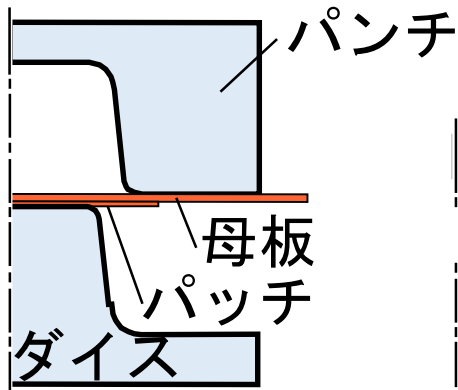
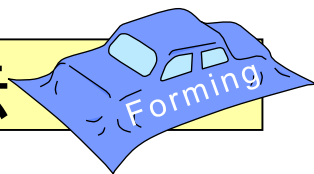


0.3mm以下

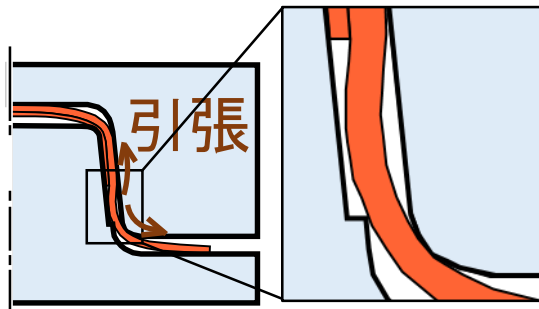
利点

加熱時: 均一なめっき層
成形時: 溶接部割れなし

パッチワーク部材の機械的同時接合法

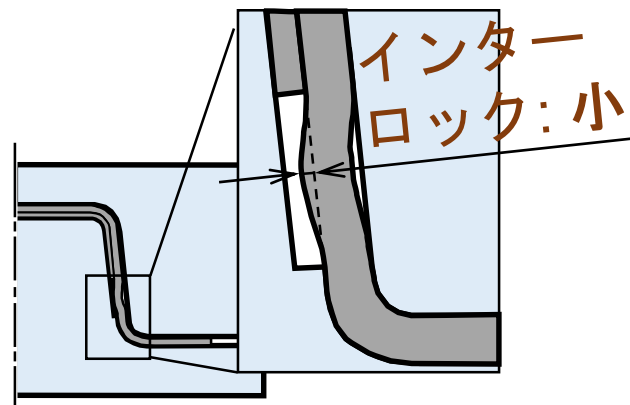


i) 成形前

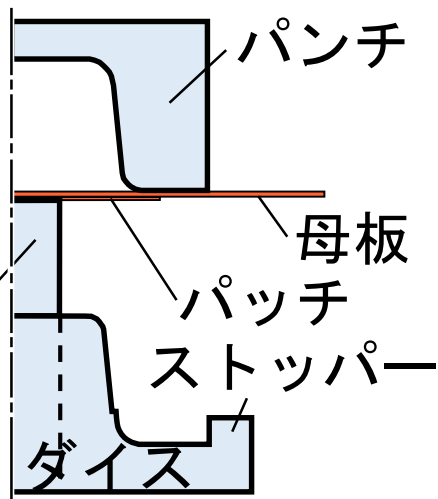


ii) 成形中

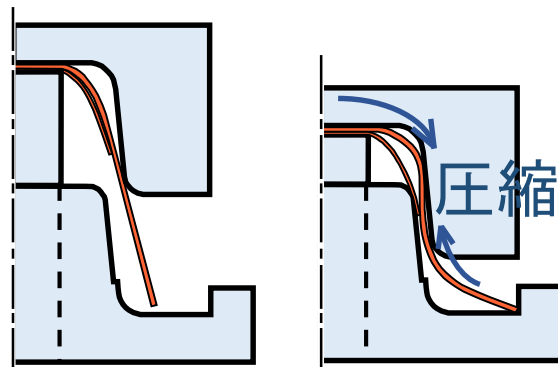
(a) 端部拘束なし



iii) 下死点

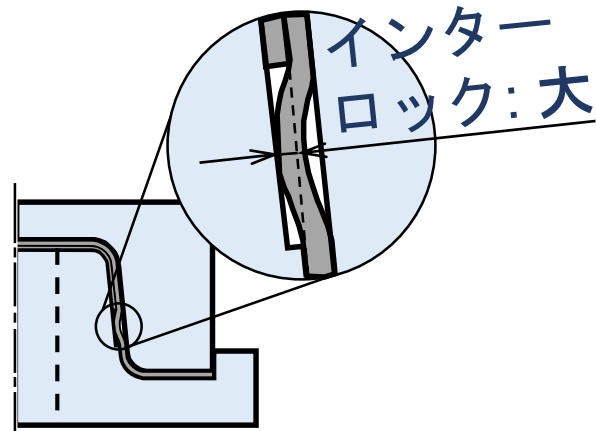


i) 成形前



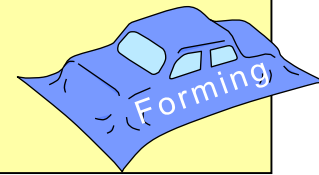
ii) 成形中

(b) 端部拘束あり



iii) 下死点

パッチワーク部材の同時接合 ホットスタンピング実験方法

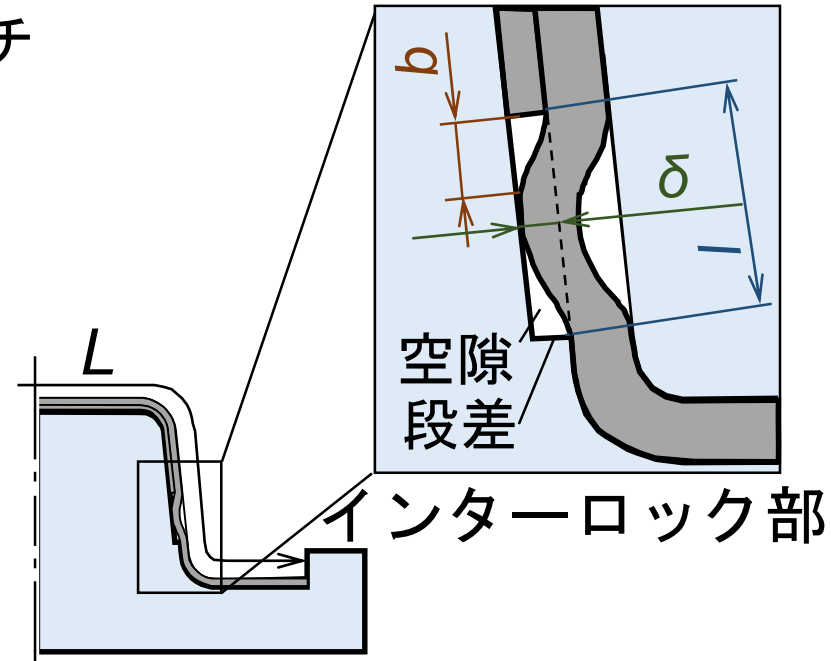
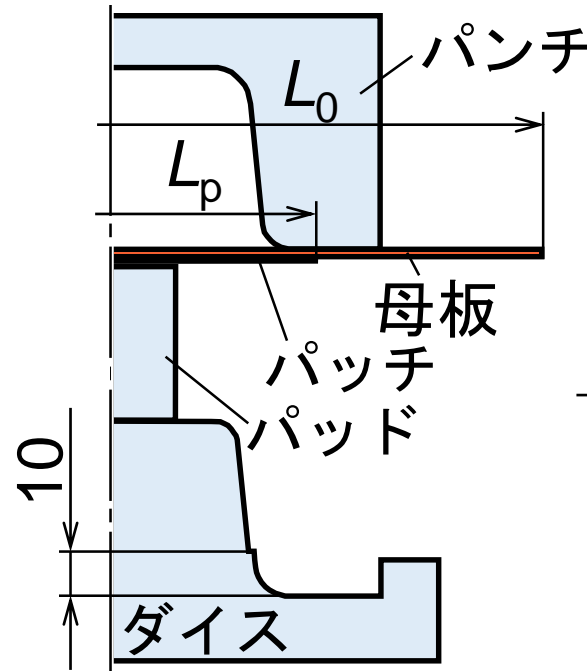
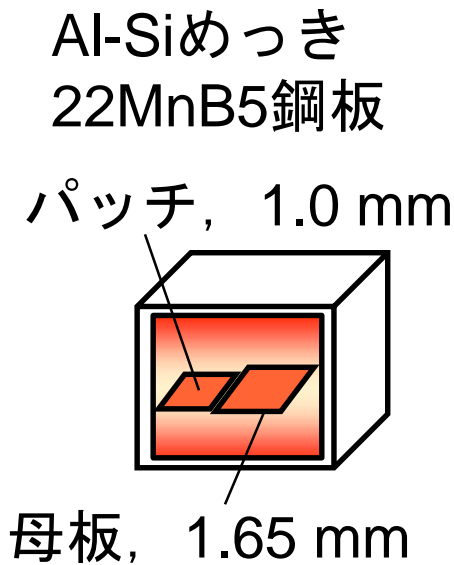


$$\text{拘束率 } C = \frac{\text{母板変化量 } (L_0 - L)}{\text{母板長さ } L_0}$$

l : 空隙距離

δ : インターロック量

b : 空隙未充填長さ

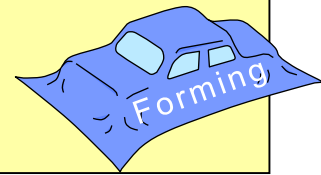


(a) 加熱 : 910°C,
330s

(b) 搬送 : 7s,
成形

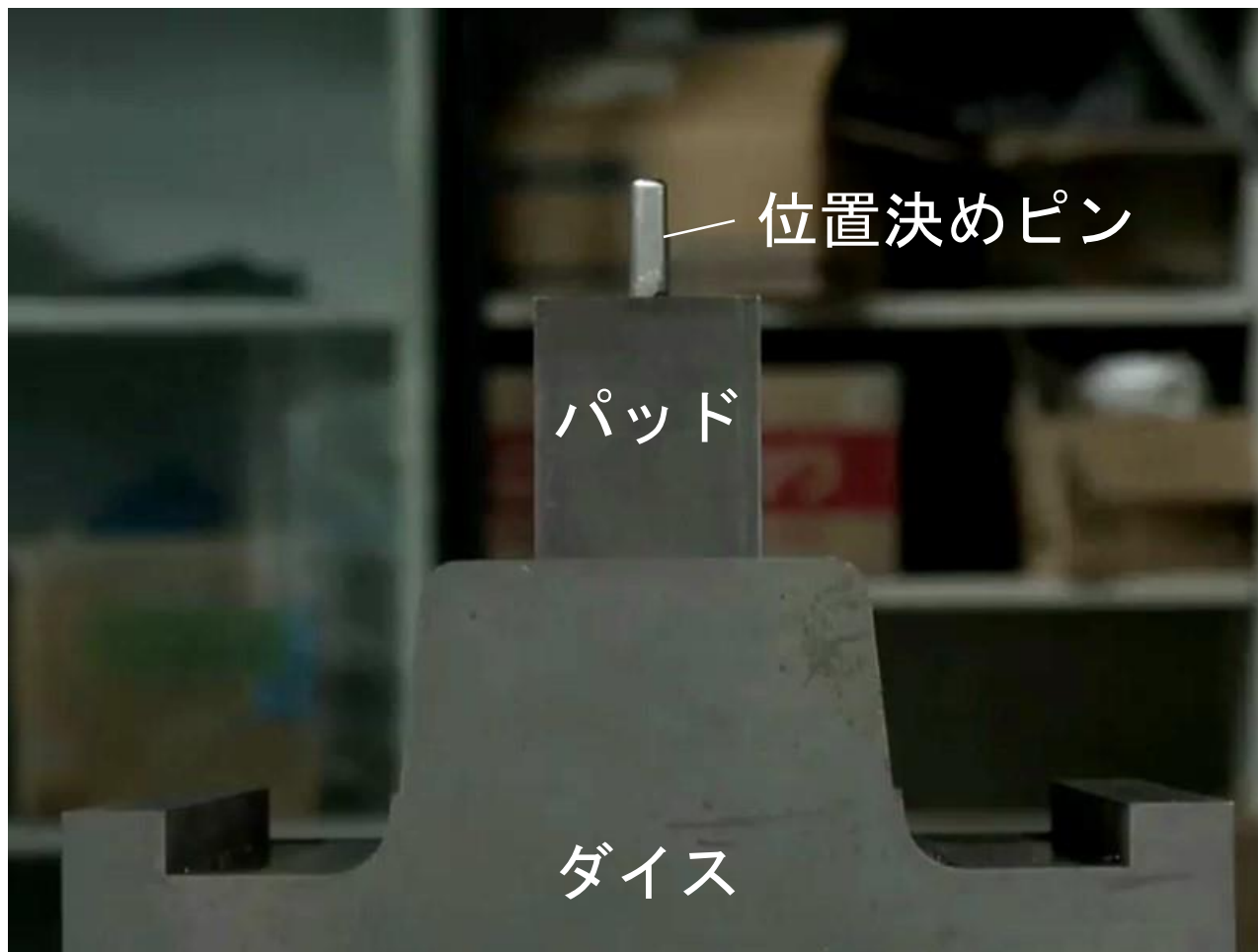
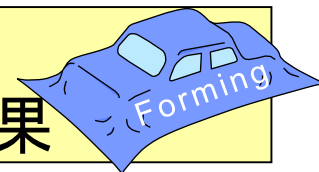
(c) ダイクエンチング,
保持 : 10s

超高強度鋼パッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング

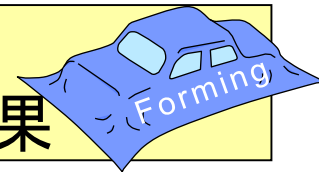


1. パッチワーク部材の同時接合法および
ホットスタンピング実験方法
2. パッチワーク部材の同時接合
ホットスタンピング実験結果
3. テーパーパッチワーク部材の接合

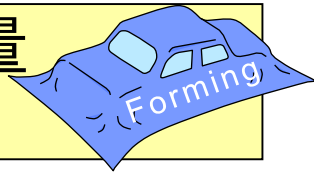
$l = 10.1 \text{ mm}$, $C = 6.3 \%$ における
パッチワーク部材の同時接合ホットスタンピング結果



$l = 10.1 \text{ mm}$, $C = 6.3 \%$ における
パッチワーク部材の同時接合ホットスタンピング結果

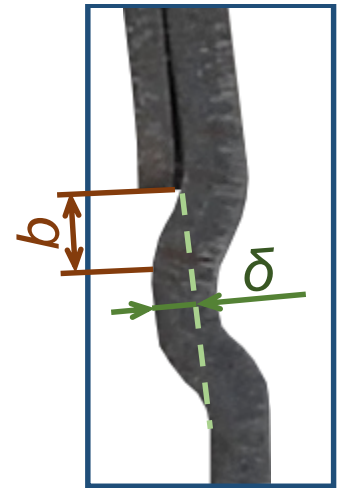
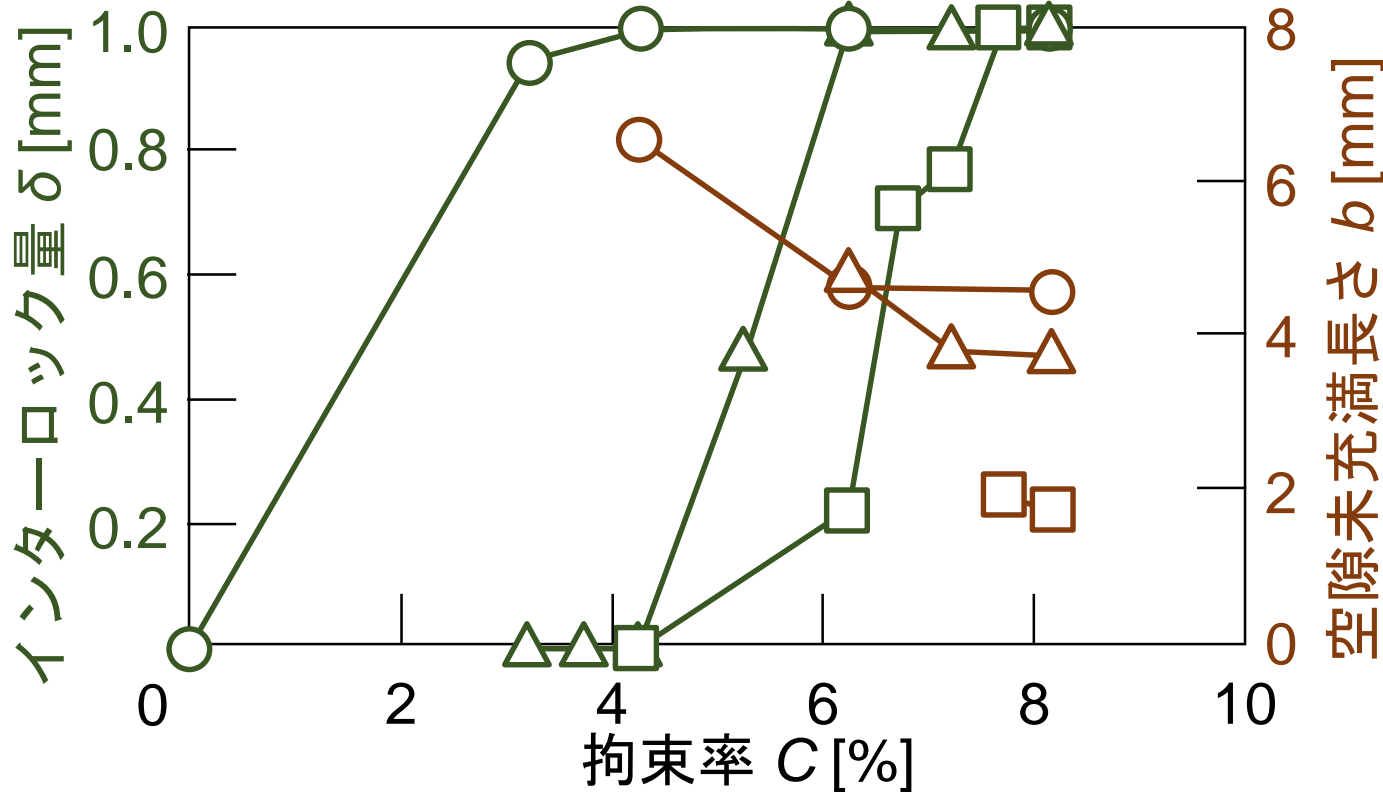


実験による各空隙距離におけるインターロック量 および空隙未充填長さと拘束率の関係

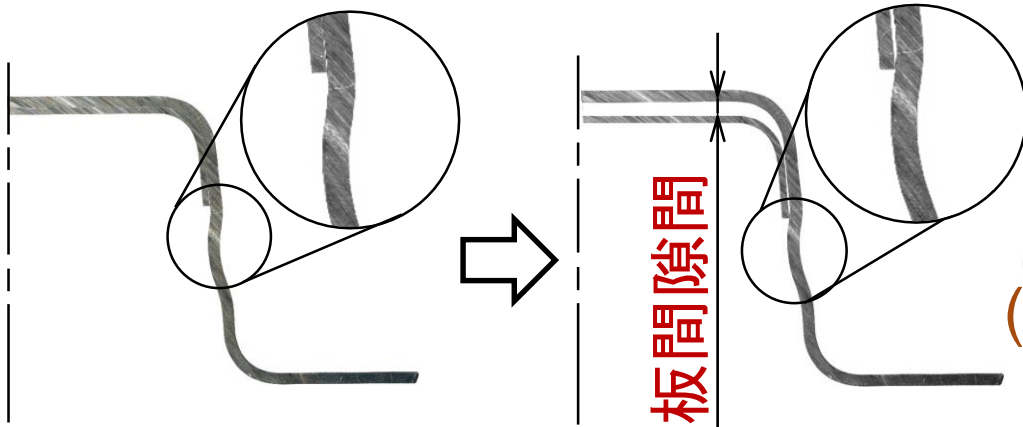
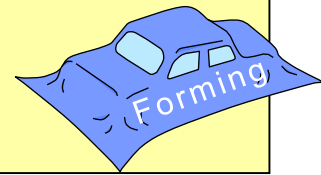


- δ b
- ○ : $l = 15.1$ mm
 - △ △ : 10.1 mm
 - □ : 5.1 mm

$l = 5.1$ mm, $C = 8.2\%$
インターロック部



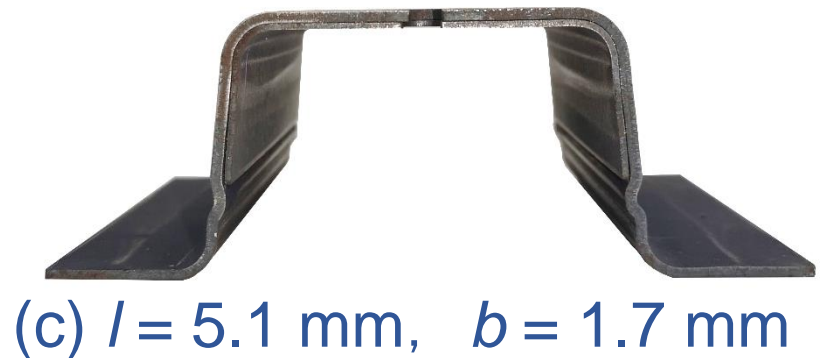
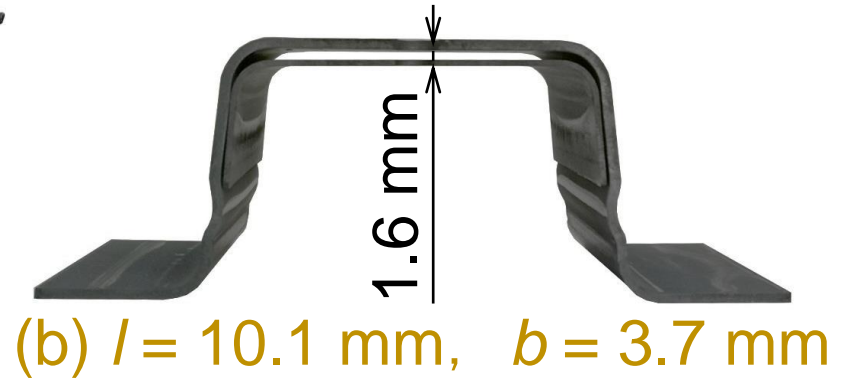
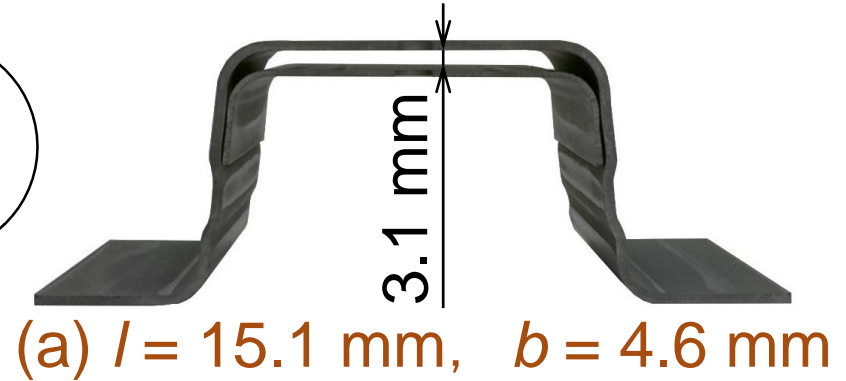
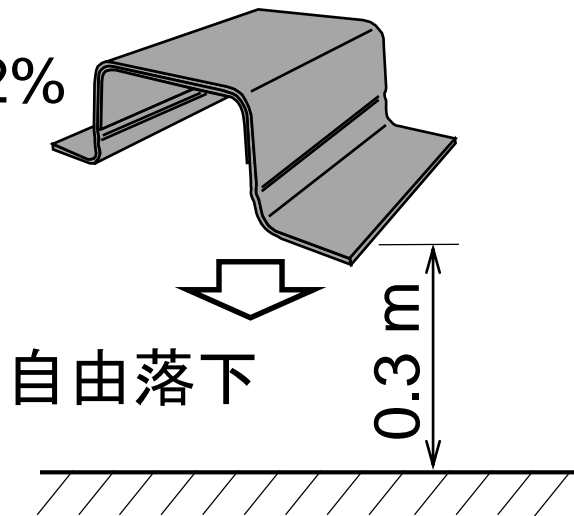
C = 8.2%成形品における 自由落下後の板間隙間



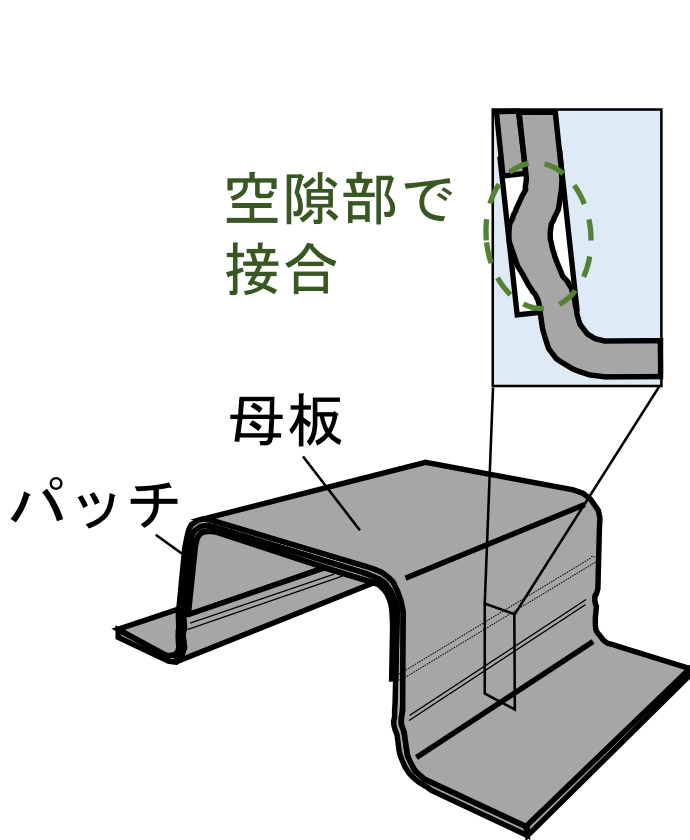
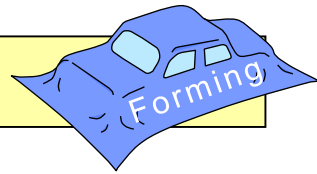
落下なし

落下あり

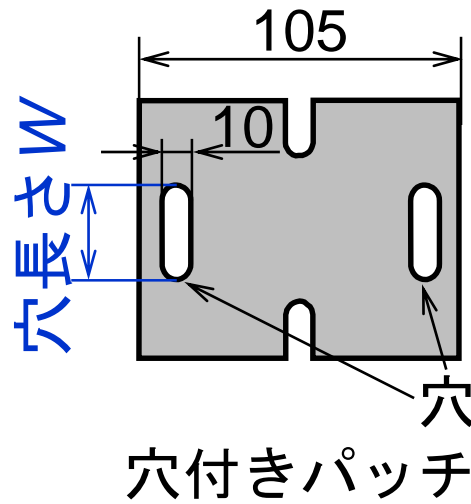
C = 8.2%
成形品



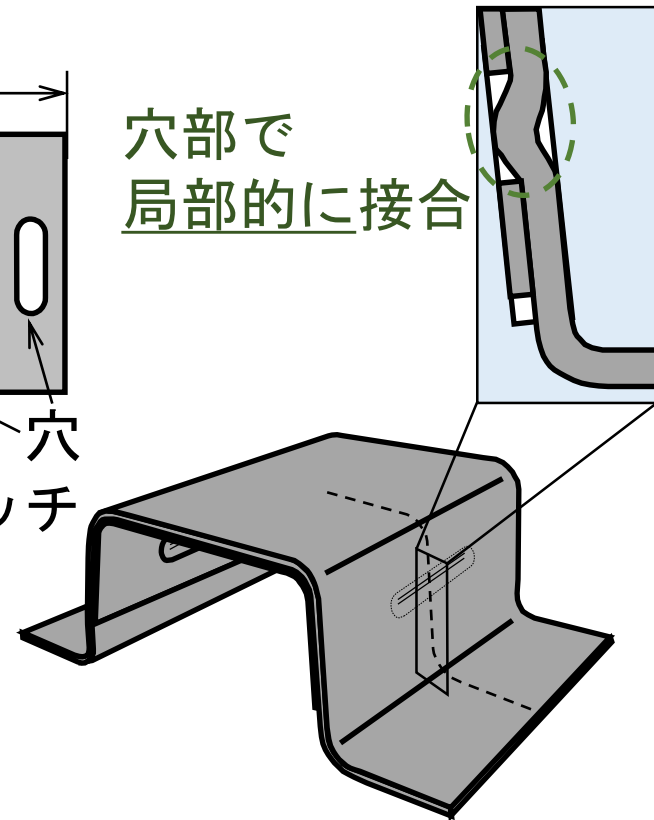
穴付きパッチによる局部接合



(a) 空隙部接合

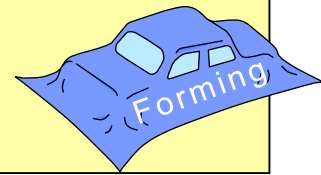


穴部で
局部的に接合

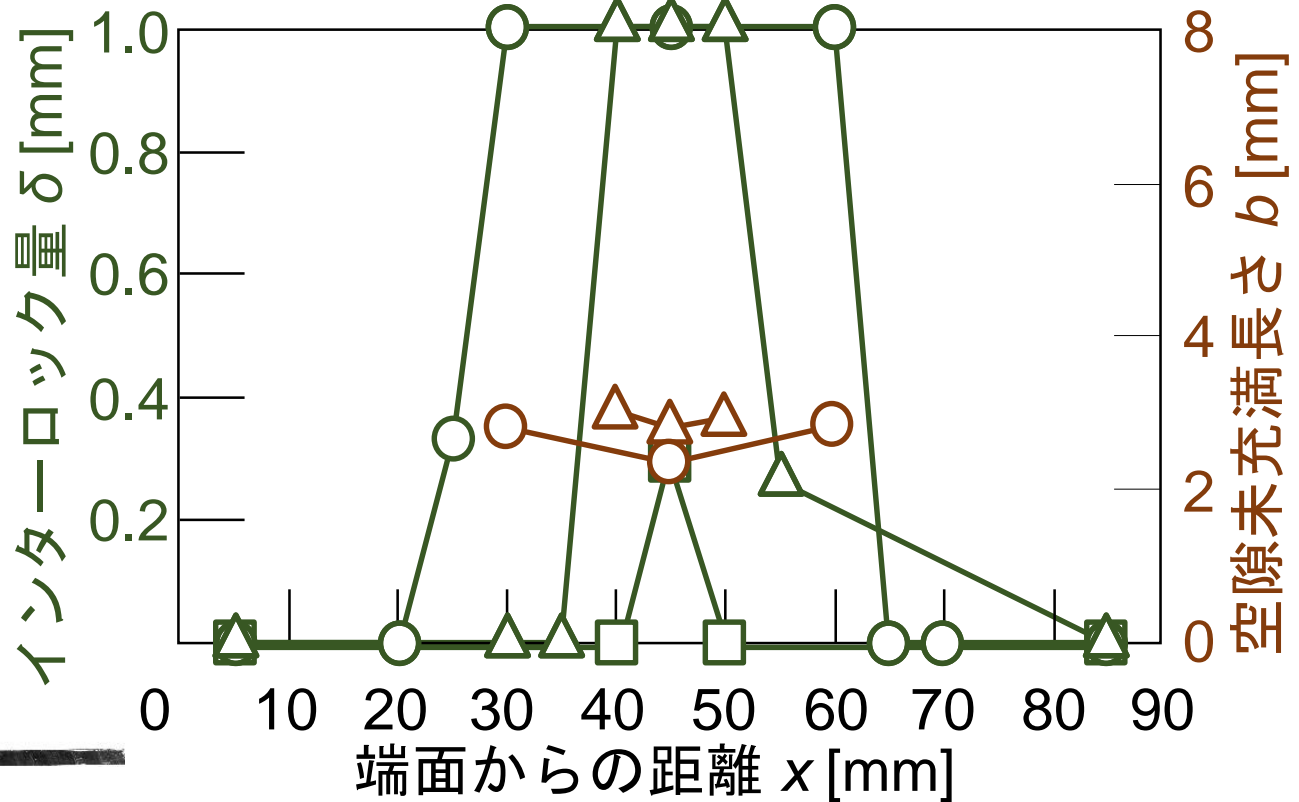
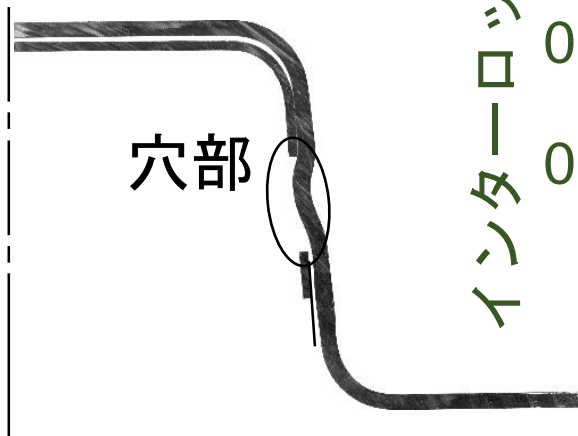
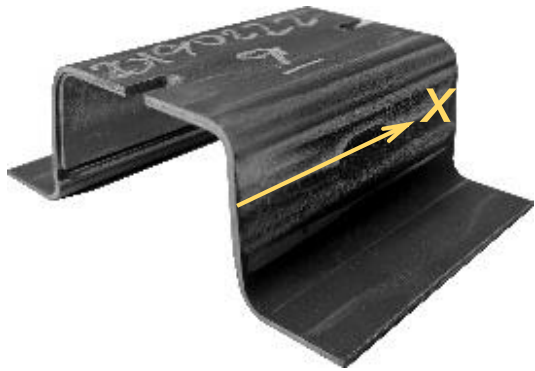


(b) 穴部接合

C = 7.2 % 穴部接合における 成形品インターロック分布

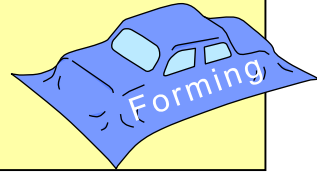


- ○ : W = 40 mm
- △ △ : 20 mm
- : 10 mm



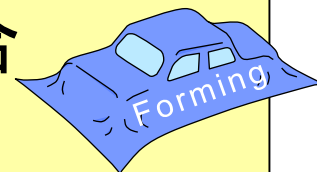
W = 20 mm, x = 45 mmの断面

超高強度鋼パッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



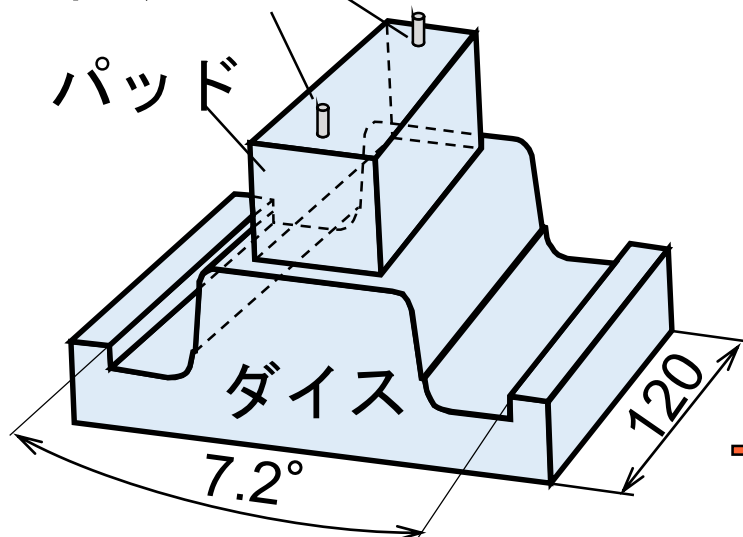
1. パッチワーク部材の同時接合法および
ホットスタンピング実験方法
2. パッチワーク部材の同時接合
ホットスタンピング実験結果
3. テーパーパッチワーク部材の接合

テーパパッチワーク部材の同時接合 に用いた金型およびパッチ形状



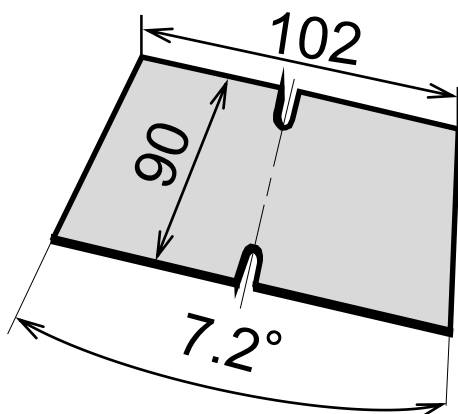
位置決めピン

パッド

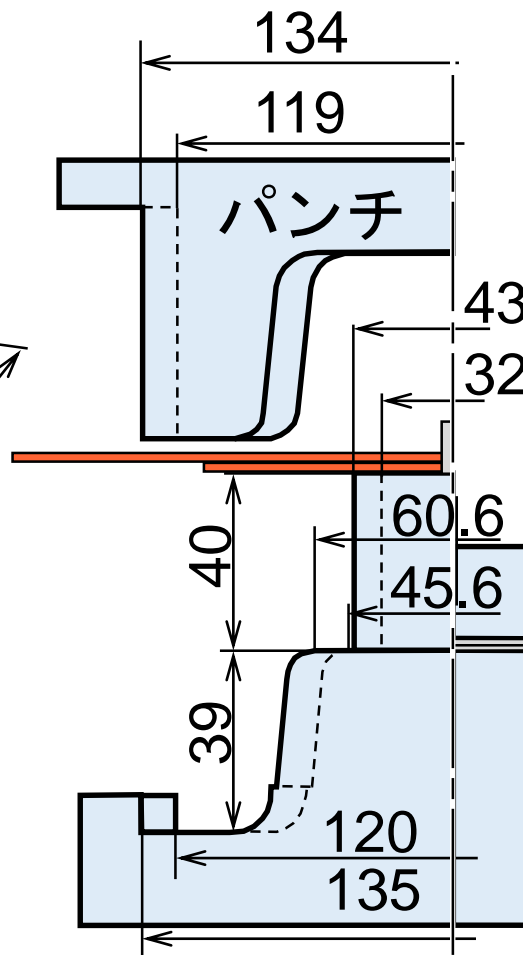


ダイス

120
7.2°

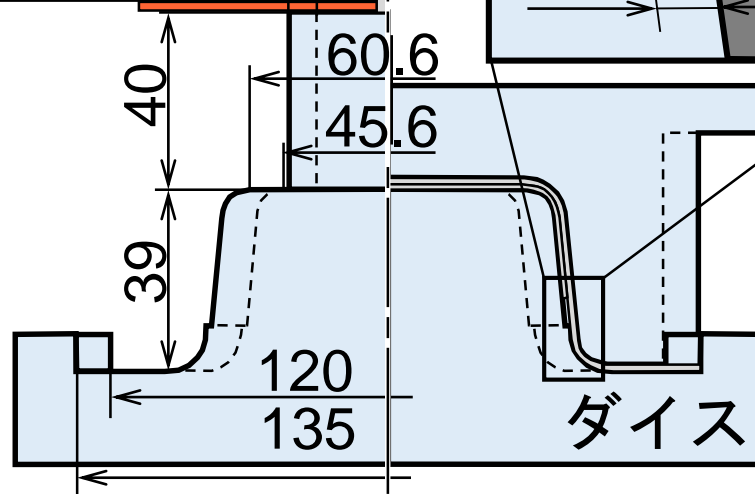
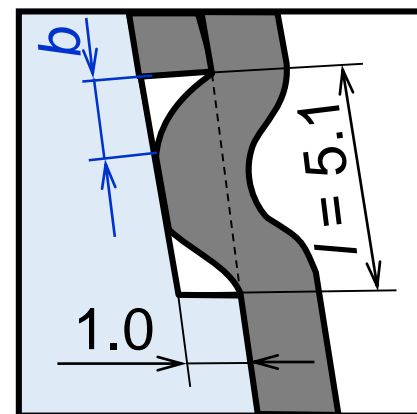


パッチ (厚さ: 1.0 mm)



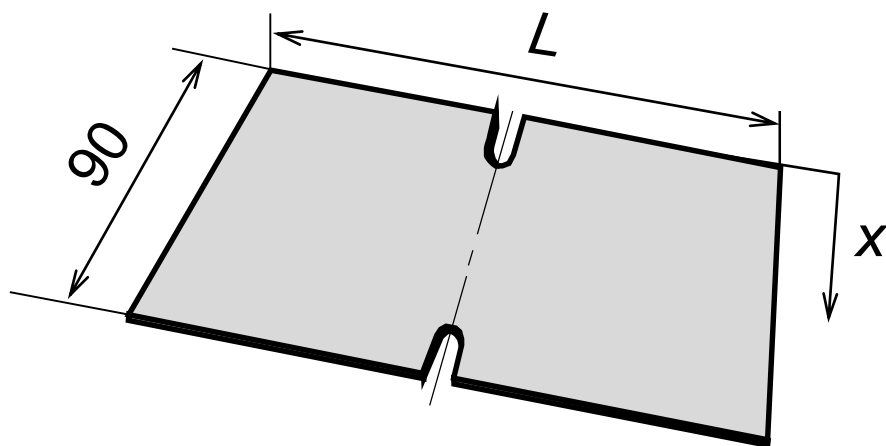
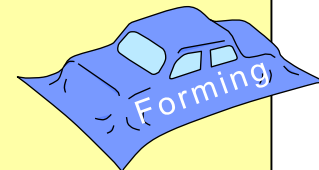
(a) 成形前

インターロック部

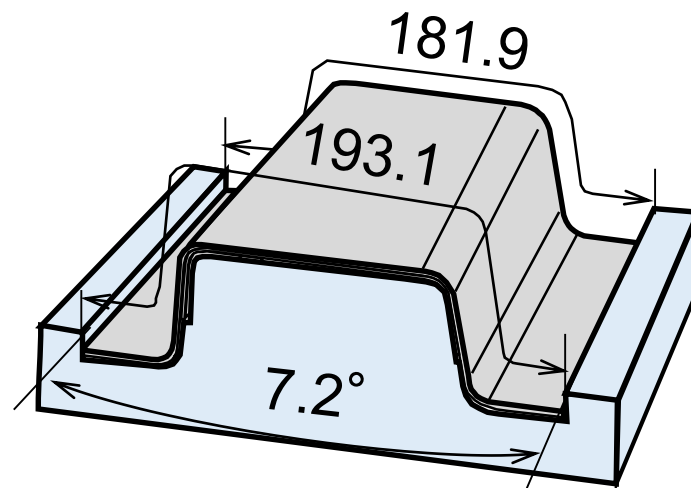


(b) 成形後

テーパパッチワーク部材の同時接合 に用いた母板形状



(a) 成形前の母板

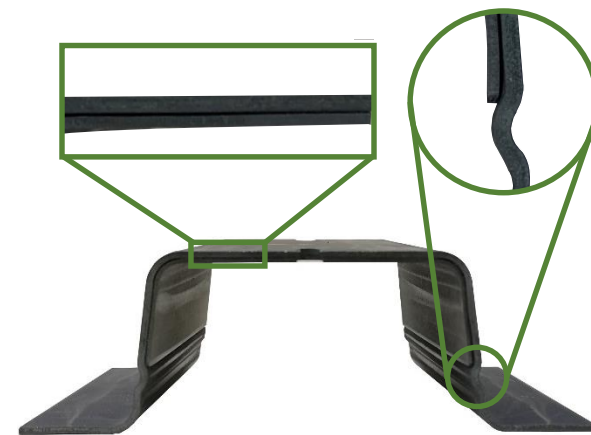
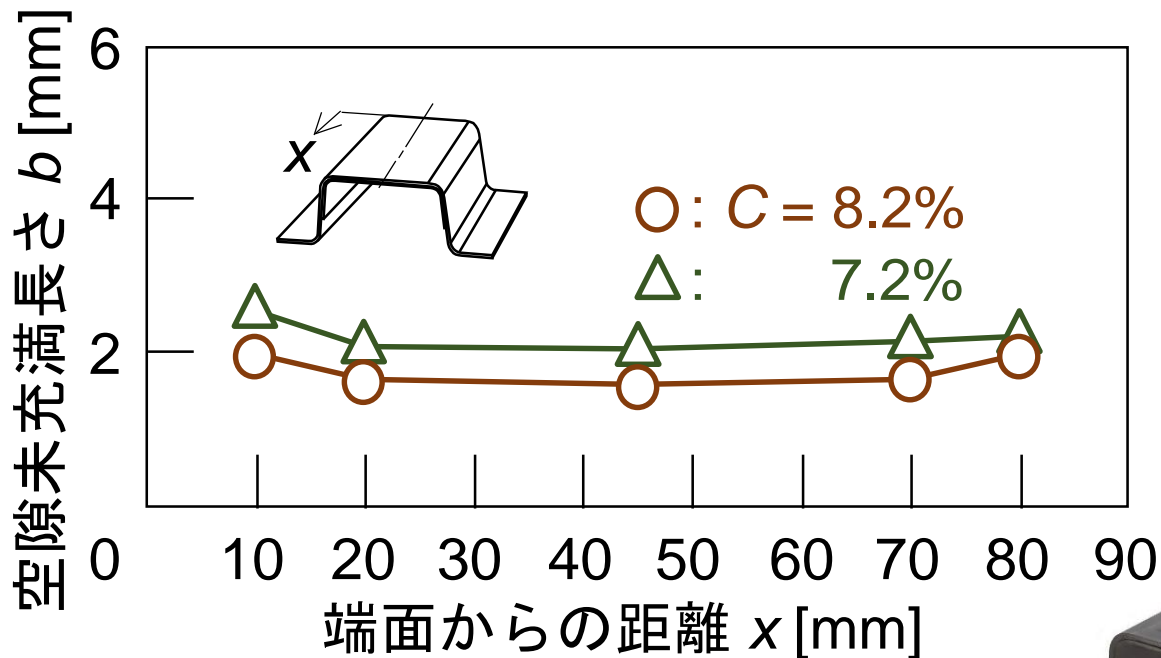
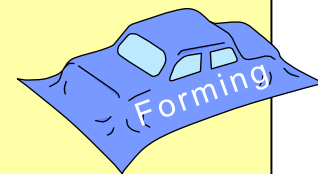


(b) 成形後の母板

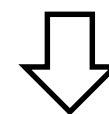
母板寸法と拘束率の関係

拘束率 C [%]	6.3	7.2	8.2
母板長さ L [mm]	194	196	198
テーパ角度	7.6°	7.7°	7.8°

テーパパッチワーク同時接合成形品の 空隙未充填長さ分布と板間隙間



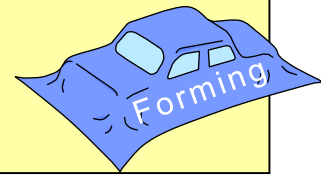
$C = 8.2\%$ 成形品



溶接部断面

レーザー溶接した成形品

超高強度鋼パッチワーク部材の 同時接合ホットスタンピング



- 超高強度鋼パッチワーク部材を成形と同時に接合できた.
- 空隙距離を小さくし，拘束率を大きくすることで，空隙未充填長さが小さくなって接合性が向上した.
- 穴付きパッチを用いることで局部接合できた.
- テーパ形状を有するパッチワーク部材を接合し，拘束率 8.2%の成形品ではレーザー溶接が可能であった.