

最新プレス成形

豊橋技術科学大学 森謙一郎

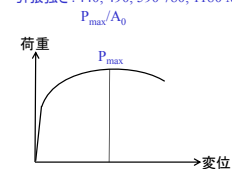


- 1) 高張力鋼板の冷間プレス成形
- 2) ホットスタンピング
- 3) 板鍛造成形
- 4) サーボプレス成形

1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

高張力鋼板

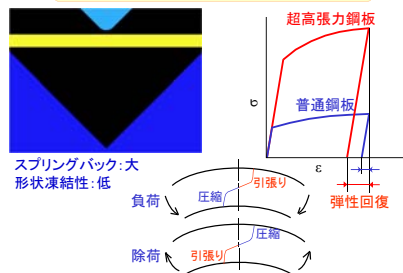
High Strength Steel Sheet, HSS, AHSS
引張強さ: 440, 490, 590 780, 1180 MPa



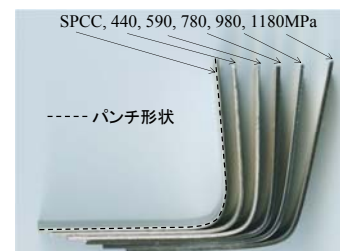
A_0 : initial cross-sectional area

1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

超高張力鋼板のスプリングバック



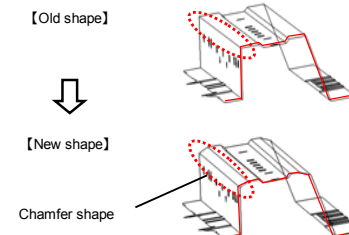
高張力鋼板の曲げにおけるスプリングバック



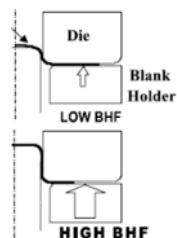
側壁ビードによるスプリングバックの防止



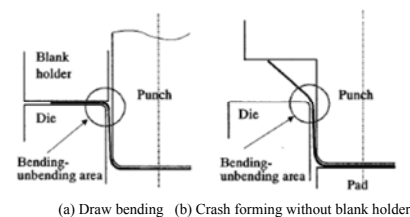
面取りによるスプリングバックの防止



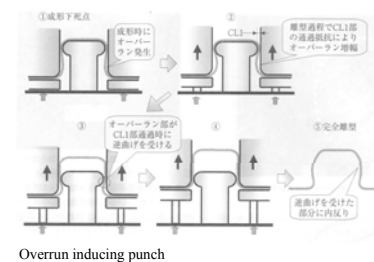
しわ押え力制御によるスプリングバックの防止



フォーム成形によるスプリングバックの防止



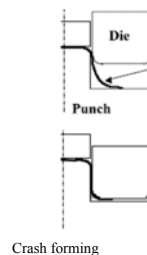
オーバーラン誘発パンチによるスプリングバックの防止



オーバーラン誘発パンチによるスプリングバックの防止

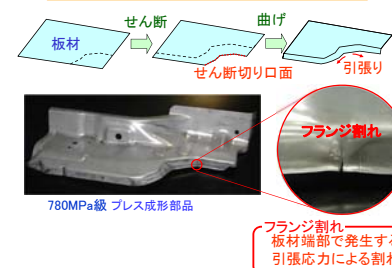
Tensile strength /MPa		Conventional shaped punch	Overrun inducing punch
452	Material A		
597	Material B		
838	Material C		
1025	Material D		
1211	Material E		
1520	Material F		

リストライクによるスプリングバックの防止

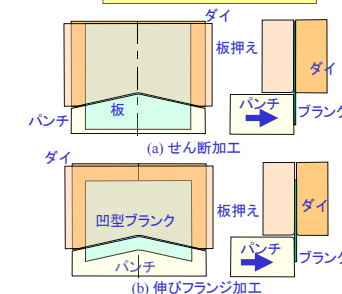


1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

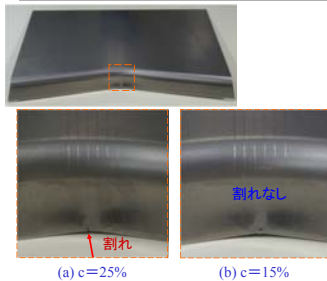
プレス成形におけるフランジ割れ



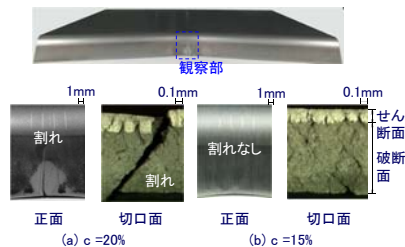
せん断と伸びフランジ成形



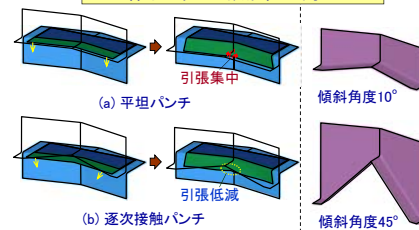
フランジ割れにおよぼすせん断クリアランス比の影響
(JSC780Y, L=17mm)



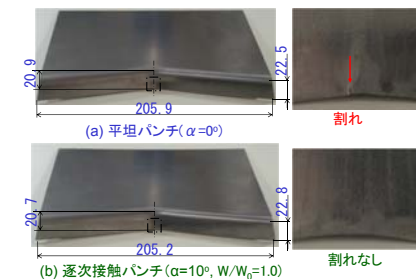
実験による限界伸びフランジ率におよぼすせん断クリアランス比の影響 (JSC980Y, L=15mm, 平坦パンチ)



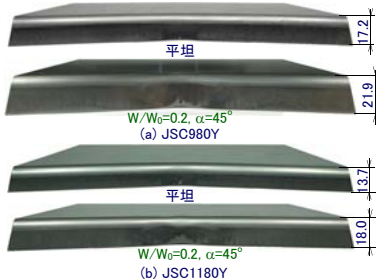
部分逐次接触パンチによる
伸びフランジ成形性の向上



逐次接触パンチによる割れの防止 (JSC780, L=18mm)

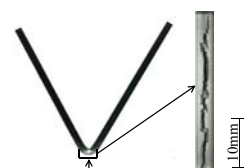


実験における部分逐次接触パンチによる
最大製品高さの向上



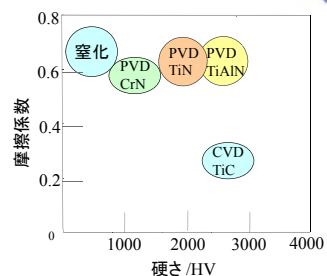
1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

980MPa級超高張力鋼板の
曲げ加工における割れ



1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

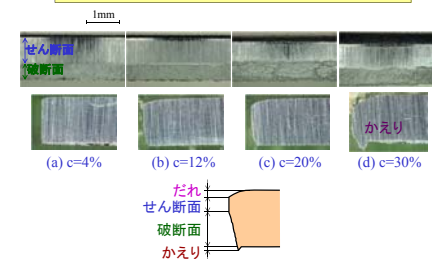
各種コーティングにおける摩擦係数



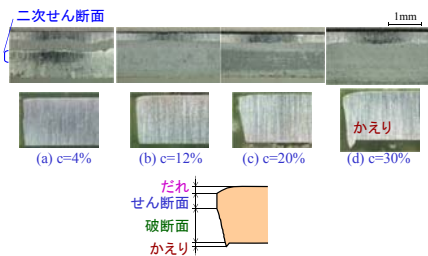
1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

1. 高張力鋼板
2. スプリングバック
3. 伸びフランジ
4. 割れ
5. 焼付き
6. しわ
7. せん断加工

せん断切口面におよぼすクリアランス比の影響
(低強度の高張力鋼板: JSC390W)



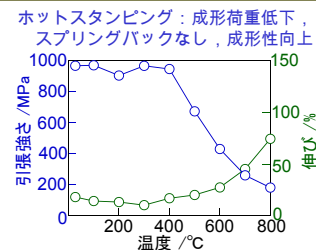
せん断切口面におよぼすクリアランス比の影響
(超高張力鋼板: JSC980Y)



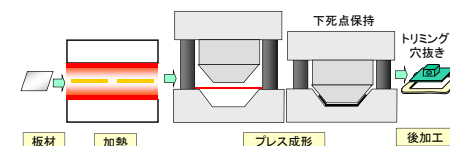
超高強度鋼部材の
ホットスタンピングの研究開発動向

1. ホットスタンピング
2. 材料、酸化防止
3. 加熱
4. プレス成形
5. ダイクエンチ

超高張力鋼板の高温引張特性



ホットスタンピング

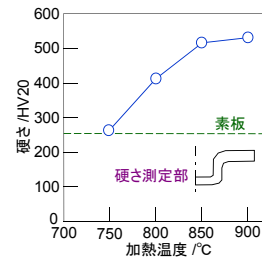


板厚1.2mmにおけるフォーム成形の スプリングバック



冷間プレス成形
590MPa
780MPa
980MP
1180MP
ホットスタンピング
22MnB5

ホットスタンピングにおける ダイクエンチによる硬さの上昇



金型急冷
による焼
入れ、
1.5GPa級

ホットスタンピングの長所

- 成形荷重低下
- スプリングバックなし
- 成形性増加
- 1.5GPa級成形品

- ホットスタンピング
- 材料、酸化防止
- 加熱
- プレス成形
- ダイクエンチ

酸化防止

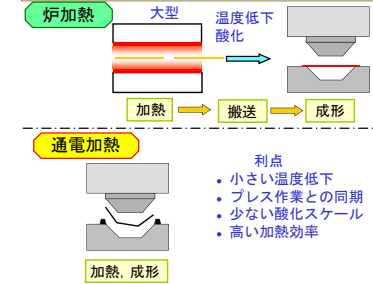
酸化防止なし: ショットピーニング
酸化防止あり: アルミ、亜鉛めっき、金属間化合物、数分



酸化防止なし

- ホットスタンピング
- 材料、酸化防止
- 加熱
- プレス成形
- ダイクエンチ

通電型内加熱を用いた温・熱間プレス成形



通電加熱とサーボプレスの連動

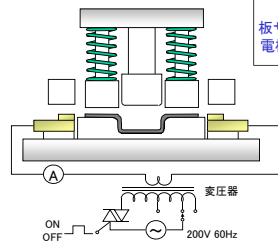
高速加熱・高速成形:
酸化防止
成形性の増加



通電加熱ハット曲げ成形装置

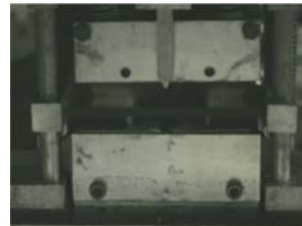
実験条件

通電電圧: 10V
板サイズ: 130mm × 20mm
電極中心間距離: 120mm

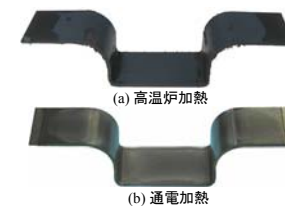


通電
(0.2秒)
プレス
3.5秒保持

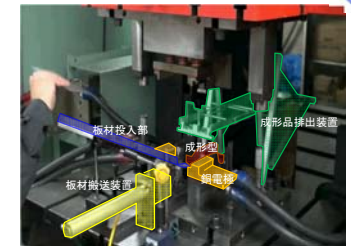
980 °Cにおける通電加熱ハット曲げ成形



通電加熱ホットスタンピング成形品



連続通電加熱ホットスタンピング



板材搬送 → 通電加熱、成形+ダイクエンチ → 材料取出し

ホットスタンピング装置の実用化



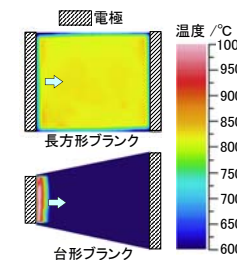
プレス機械メーカーとの共同開発: (株)アミノ

通電加熱の適用

2013年11月7日 日刊自動車新聞, アステア: 第25回中小企業優秀
トヨタ通電加熱
トヨタ系車体部品メーカー
新工法の確立も視野に
熱間プレス品供給拡大へ

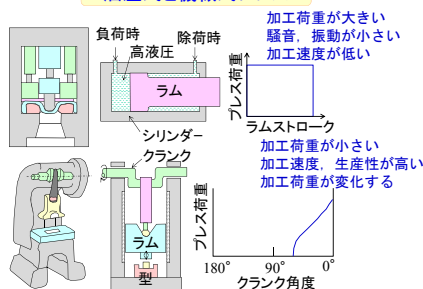


矩形板材に応用が限定

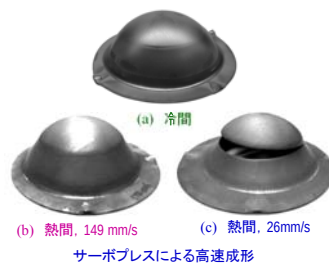


- ホットスタンピング
- 材料、酸化防止
- 加熱
- プレス成形
- ダイクエンチ

油圧式と機械式プレス

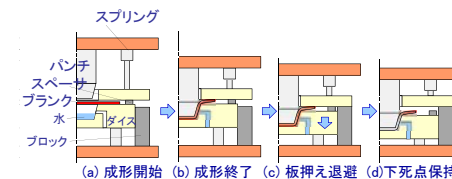


ホットスタンピングにおける成形速度の影響

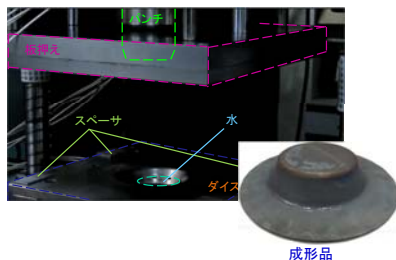


1. ホットスタンピング
2. 材料、酸化防止
3. 加熱
4. プレス成形
5. ダイクエンチ

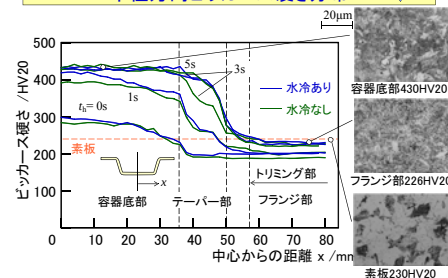
直接水冷と板押え退避によるダイクエンチ性向上とフランジ部焼入れ防止



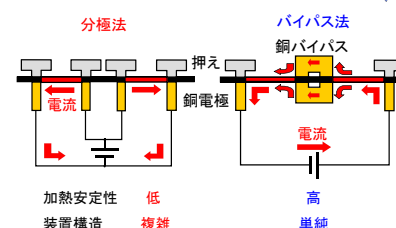
水冷を用いたホットスタンピング



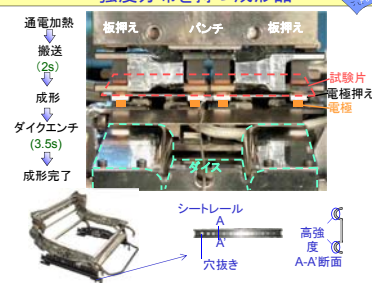
下死点保持時間を変化させた時の半径方向ピッカース硬さ分布



局部通電加熱法



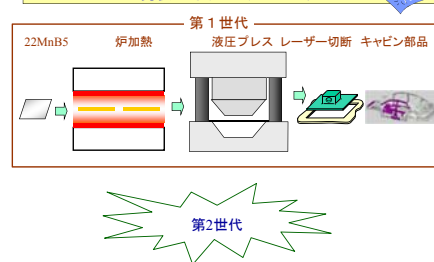
強度分布を持つ成形品



全面加熱と局部加熱ハット曲げ成形品



現状のホットスタンピング



スマートホットスタンピングの開発

通電加熱＋サーボプレス

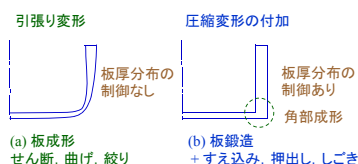
- ・ コンパクトな装置
- ・ 低コスト
- ・ 高生産性

課題: 矩形板材, 安定加熱, 加熱と成形サイクル, 金型, 冷却, 潤滑, 後加工, 強度と遅れ破壊, 酸化防止, チタン, アルミニウム

板鍛造

1. 板鍛造
2. 増肉
3. 肉厚減少
4. 成形性向上
5. ギャ成形
6. 厚板の成形
7. 荷重振動

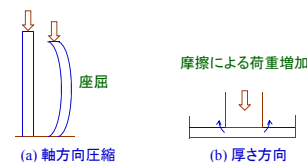
板鍛造と板成形の違い



板成形への鍛造の取込み

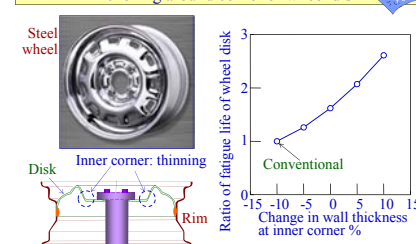
1. 板鍛造
2. 増肉
3. 肉厚減少
4. 成形性向上
5. ギャ成形
6. 厚板の成形
7. 荷重振動

局部増肉のための厚板の直接圧縮



材料流動の制御: 局部変形, 多段

Thickening around corner of wheel disk





- 

- 



- 

- 

- 



滑

