

超高張力鋼プレス部品のトリミング時におけるスクラップ落下挙動および切粉発生挙動



極限成形システム研究室 岡本泰尚

自動車軽量化

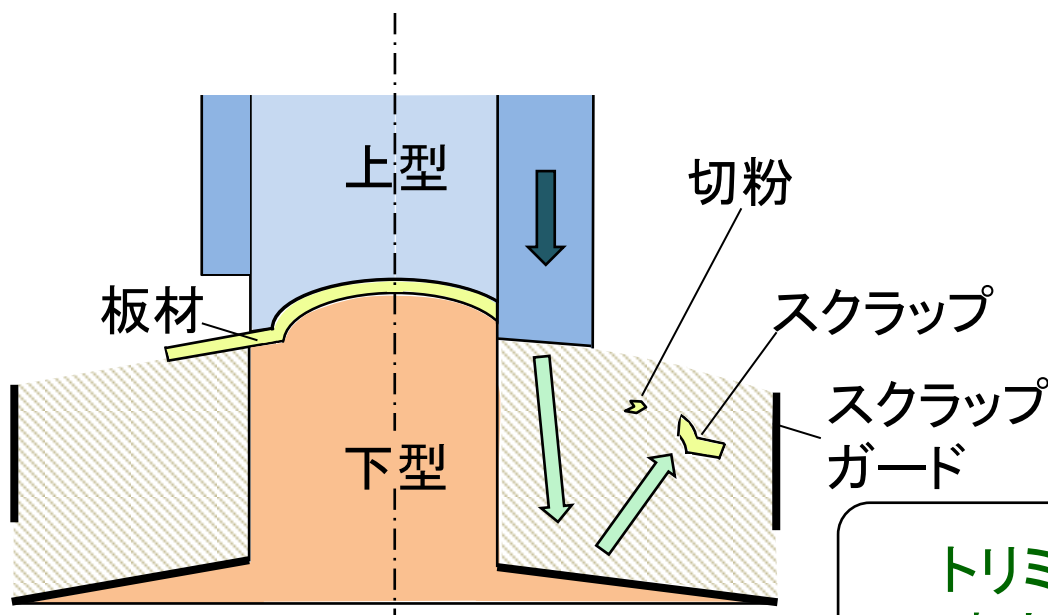
超高張力鋼板割合増:

高強度



トリミング

超高張力鋼自動車部品



スクラップの高速落下:

衝突, 跳ね返り

切粉の発生:

製品の傷

生産性低下

目的

トリミングにおけるスクラップ落下速度の低減と切粉の発生防止

超高張力鋼プレス部品のトリミング時におけるスクラップ落下挙動および切粉発生挙動

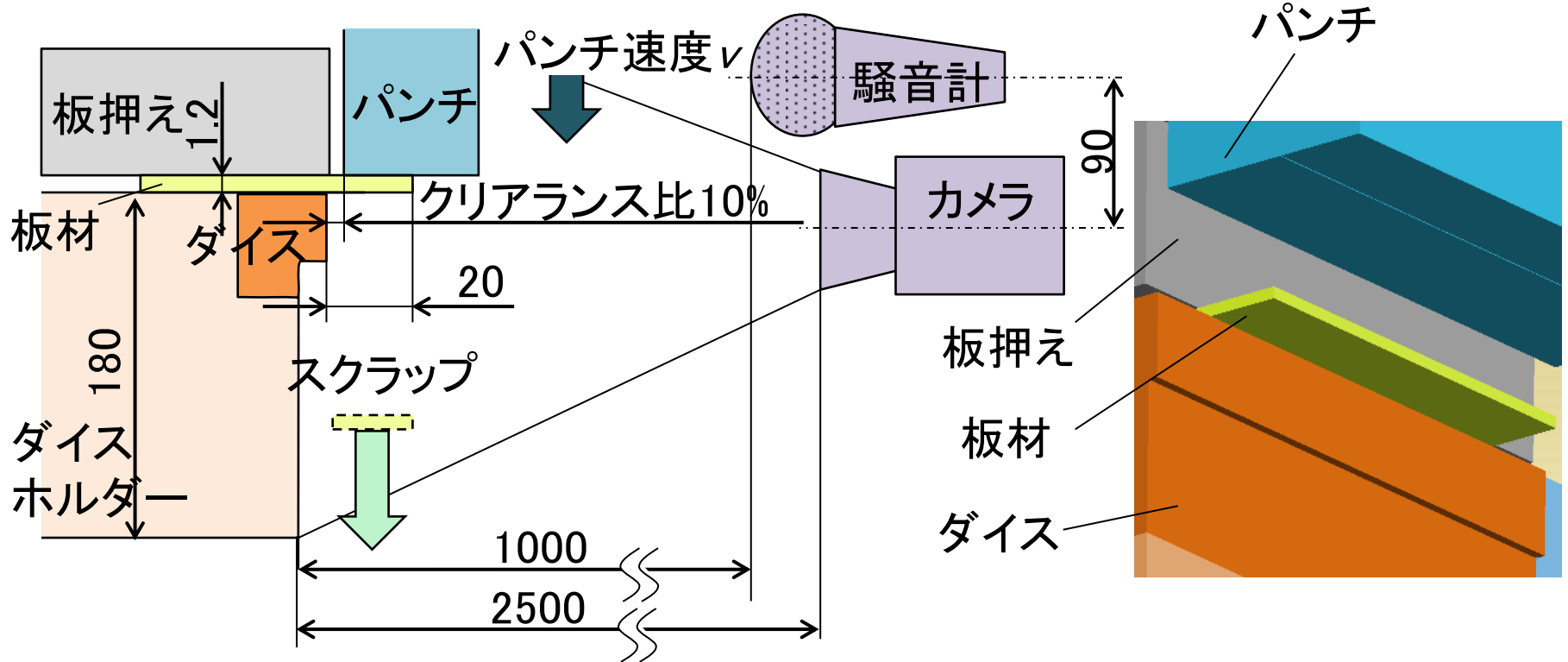


1. 直線パンチによるトリミング

2. シャー角付きパンチを用いた加工荷重の低減によるスクラップ落下速度の低減

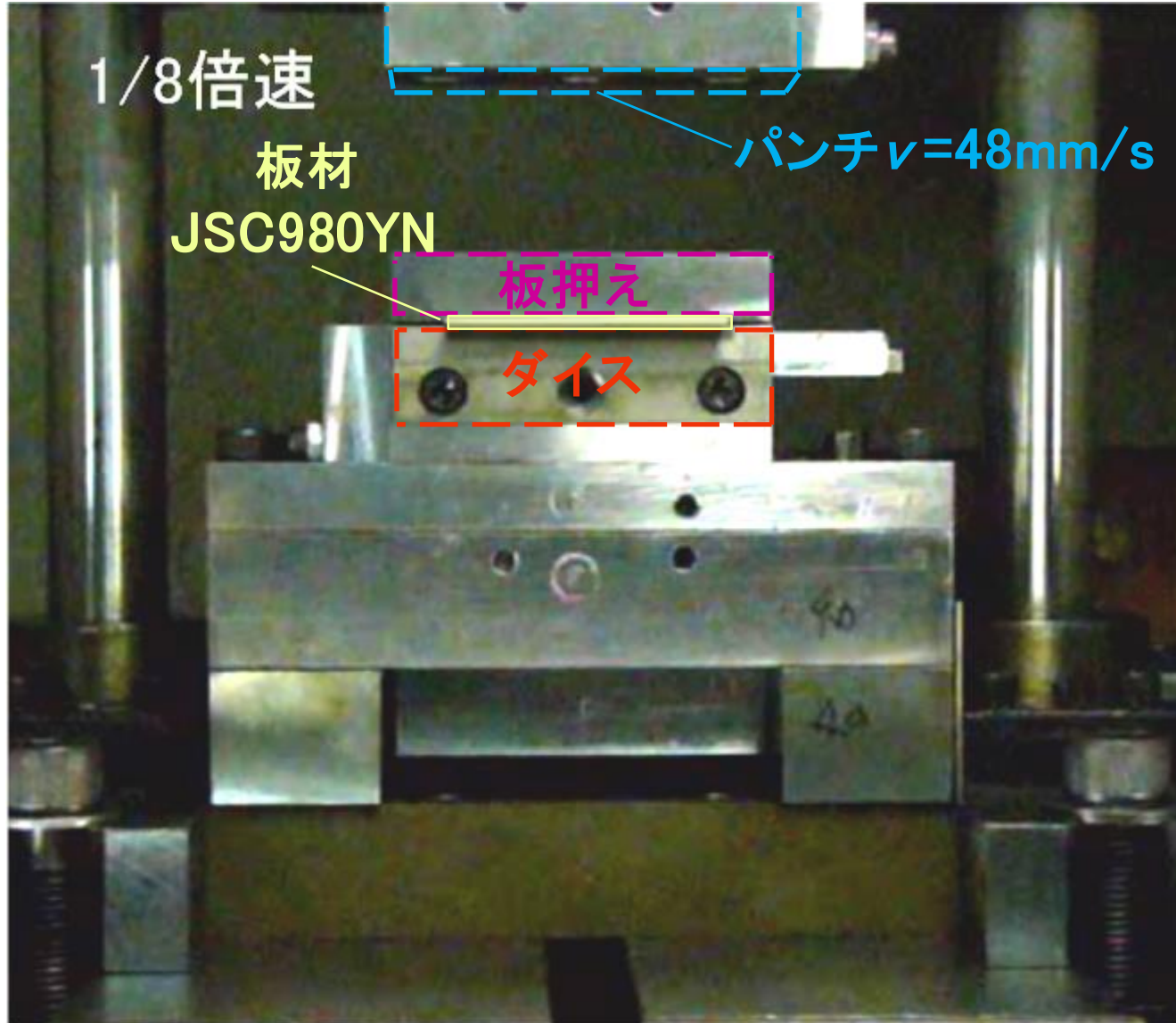
3. 傾斜部のトリミング時における切粉の発生挙動と防止

スクラップ落下挙動の 観察方法とトリミング条件

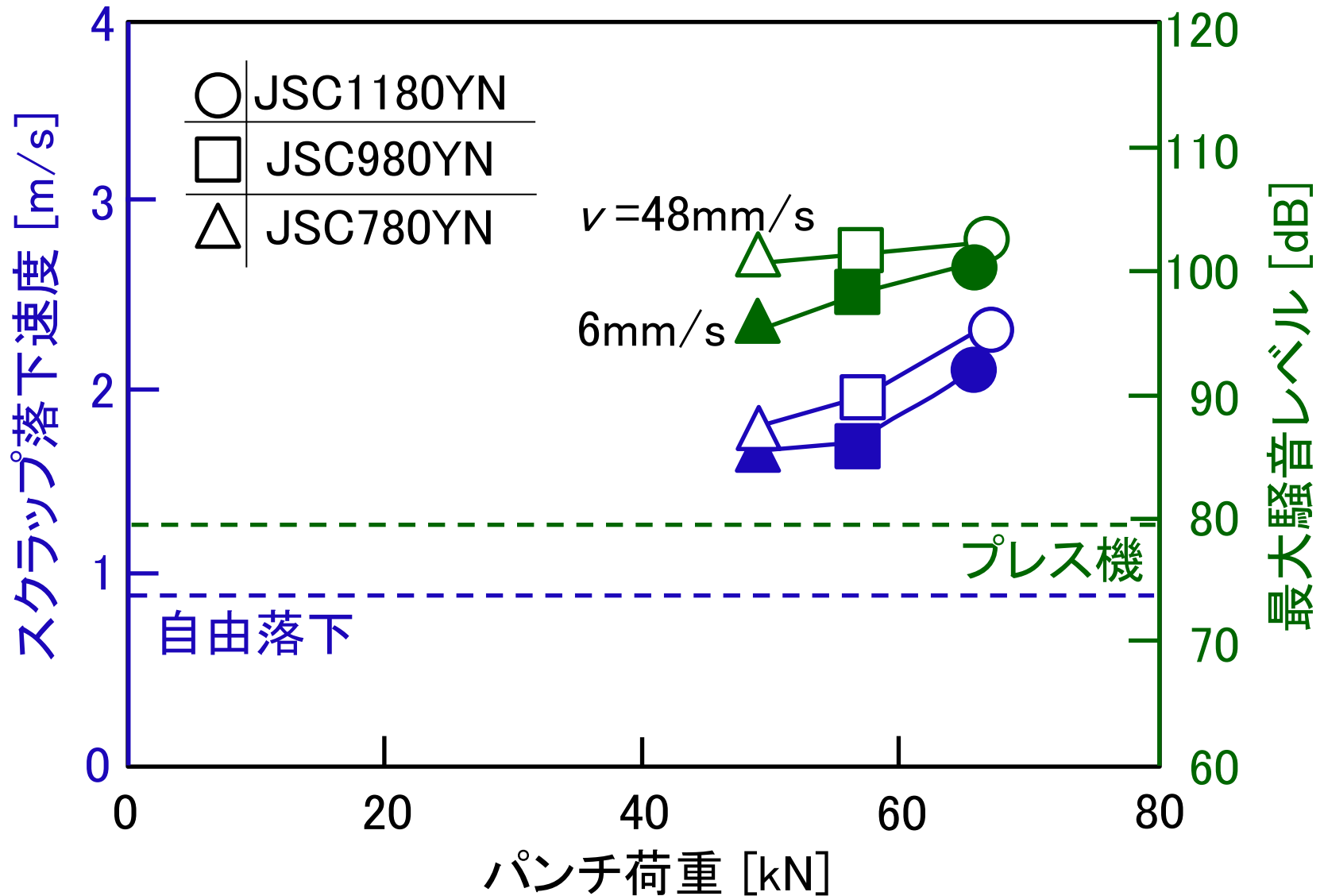


鋼板	引張強さ [MPa]	伸び [%]	絞り [%]
JSC1180YN	1242	8.1	26.6
JSC980YN	1004	12.6	37.4
JSC780YN	813	17.3	56.0

直線パンチによるトリミングにおける スクラップ落下挙動



鋼板の引張強さとスクラップ落下速度および騒音の関係



超高張力鋼プレス部品のトリミング時におけるスクラップ落下挙動および切粉発生挙動



1. 直線パンチによるトリミング
2. シャー角付きパンチを用いた加工荷重の低減によるスクラップ落下速度の低減
3. 傾斜部のトリミング時における切粉の発生挙動と防止

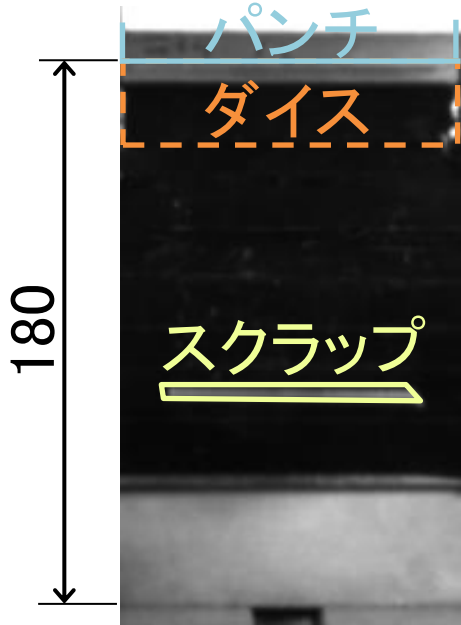
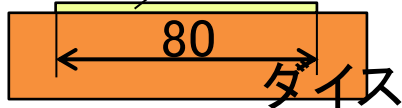
シャー角付きパンチによるトリミング



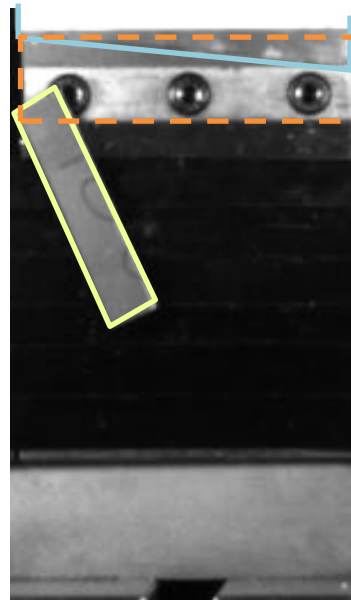
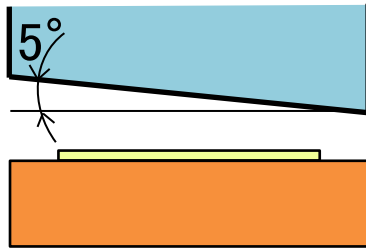
パンチ速度: $v=48\text{mm/s}$



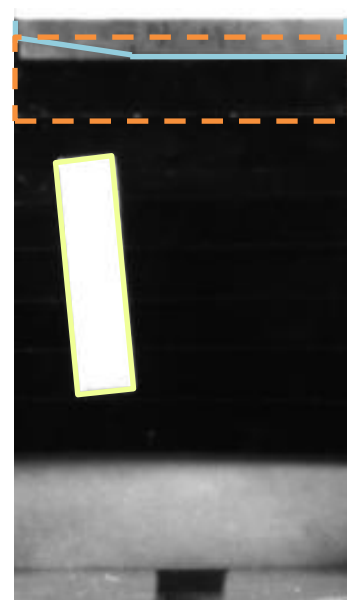
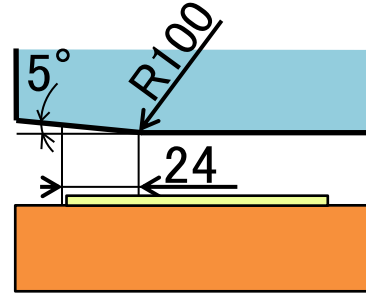
板材: JSC980YN



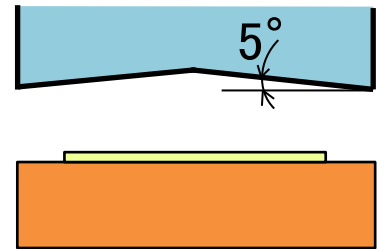
(a) 直線



(b) 全面傾斜



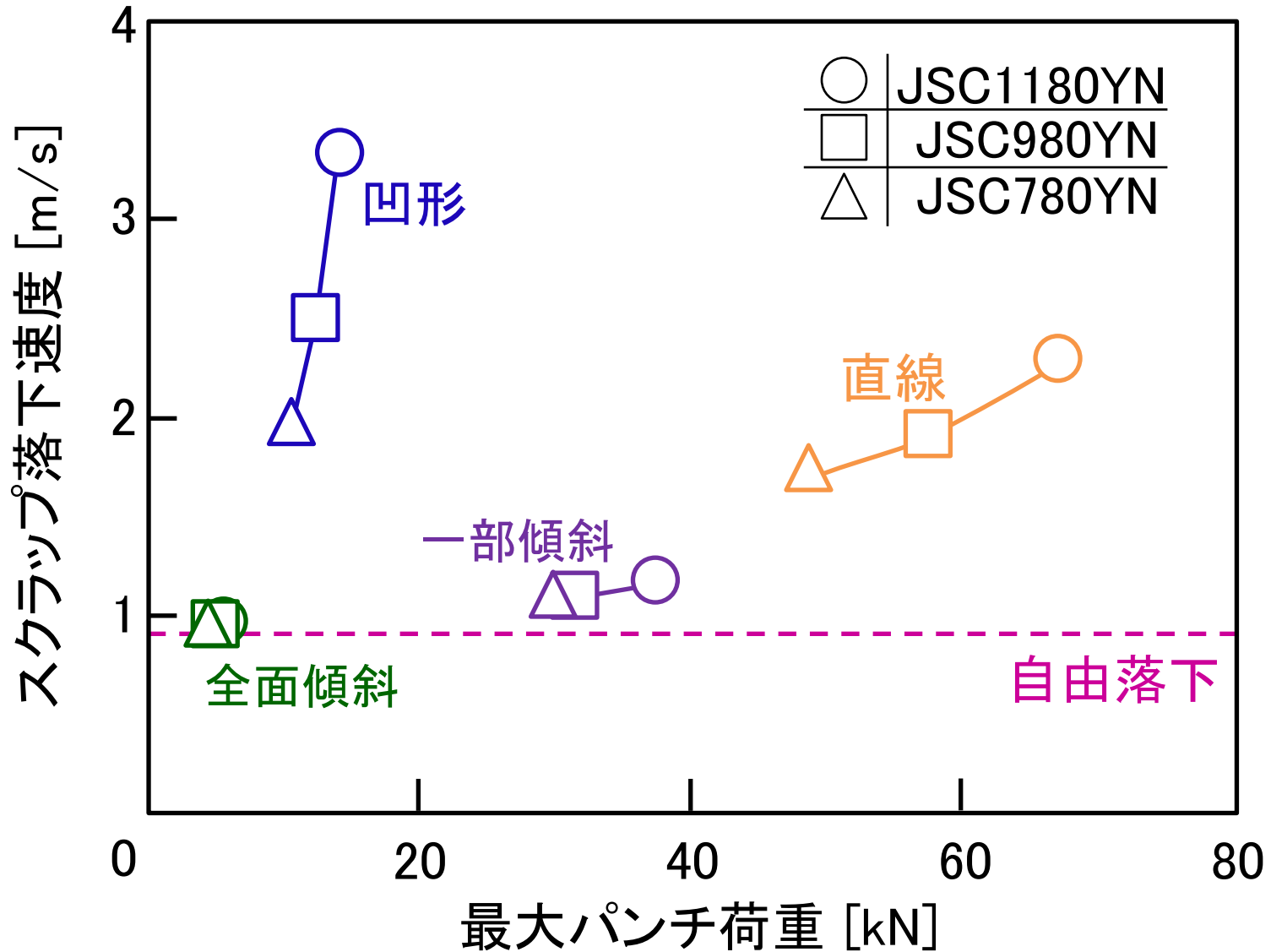
(c) 一部傾斜



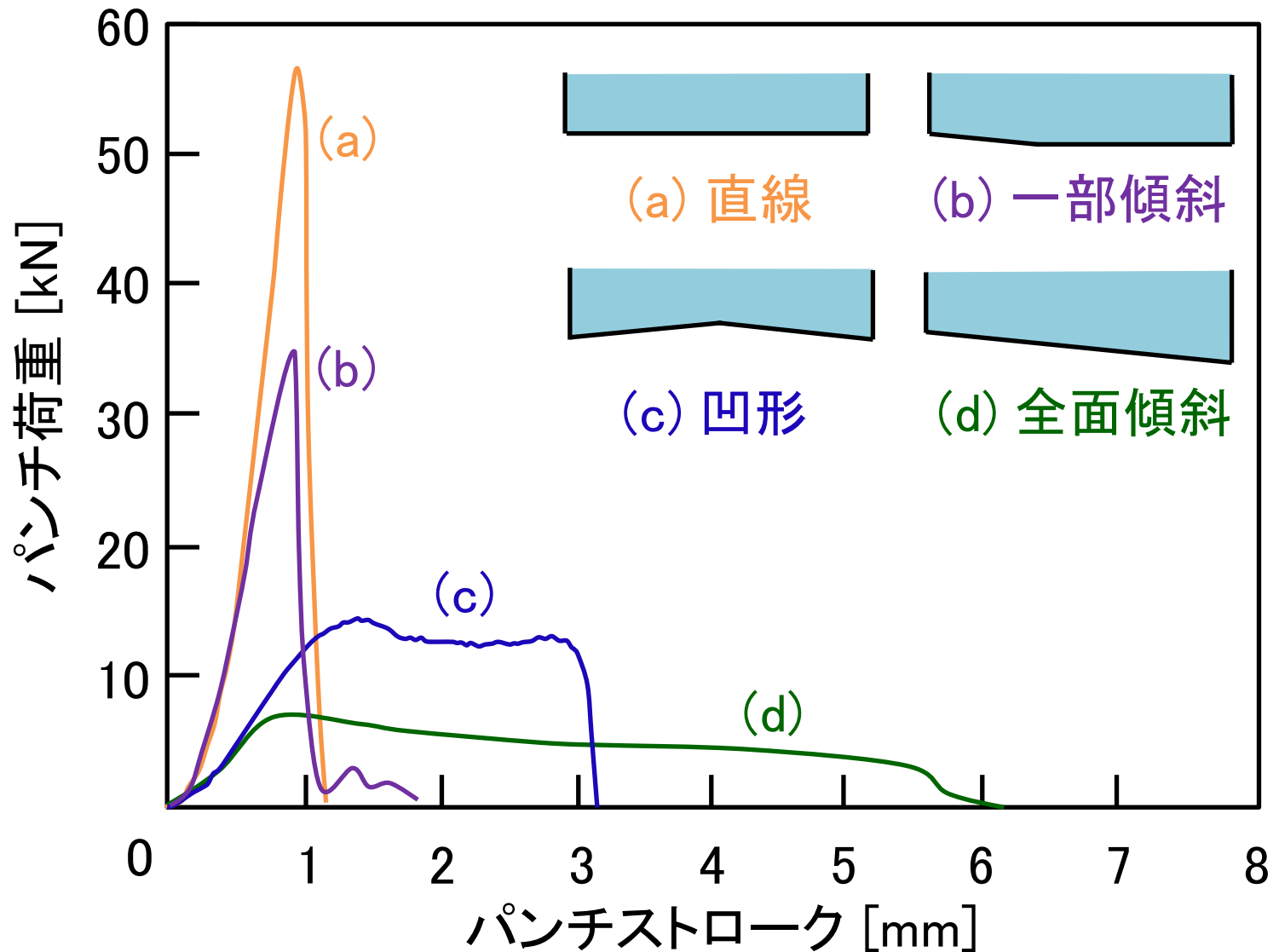
(d) 凹形

トリミング後55ms

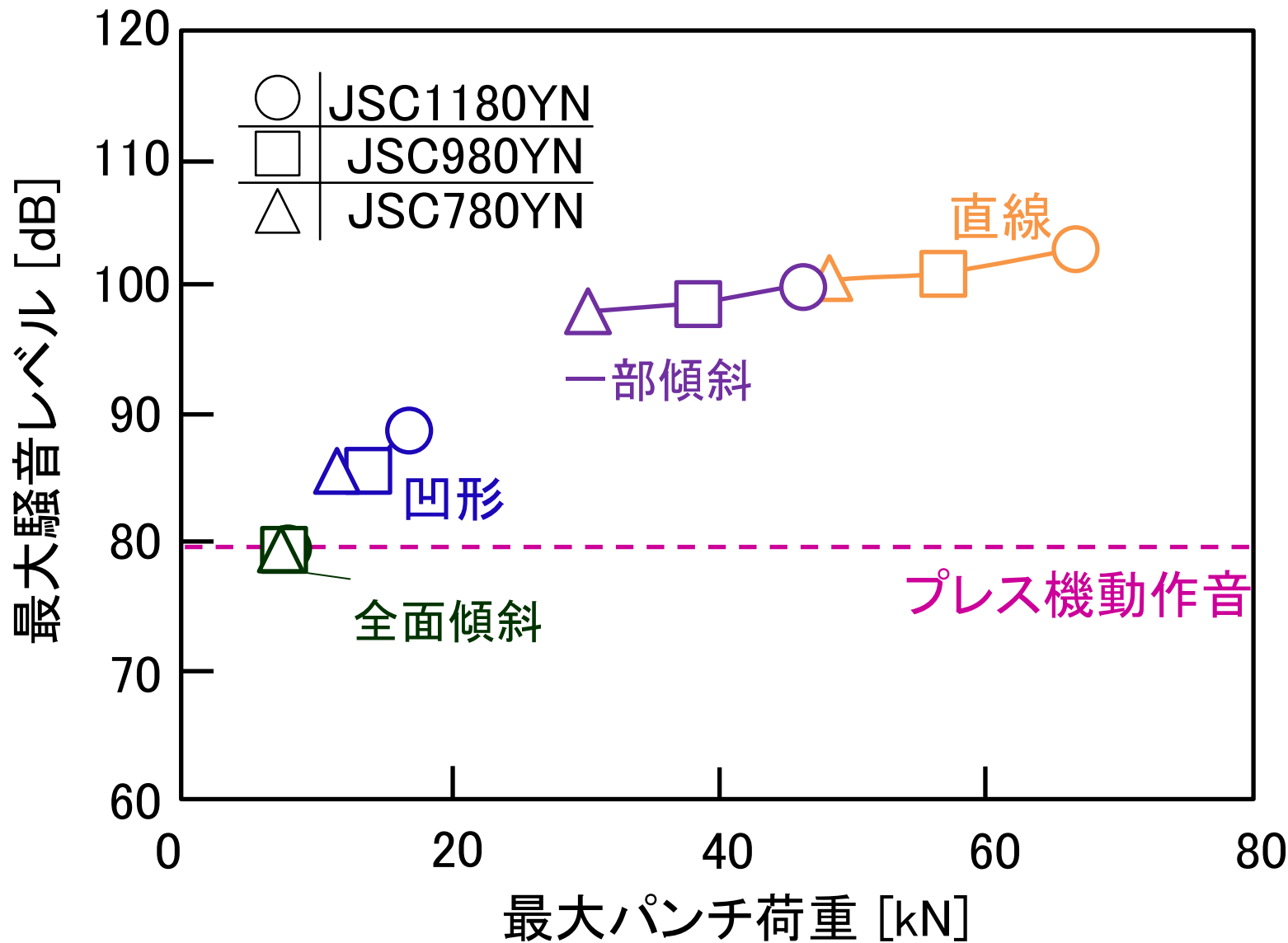
スクラップ落下速度に及ぼす シャープ角形状の影響



パンチ荷重-パンチストローク曲線 (JSC980YN)



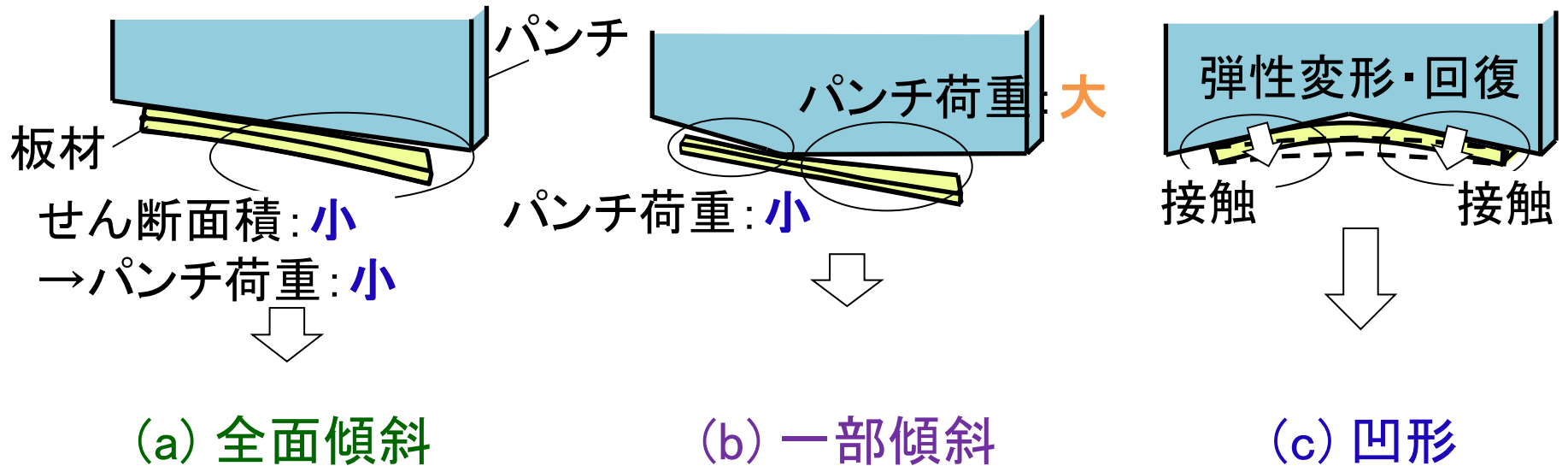
騒音に及ぼすシャワー角形状の影響



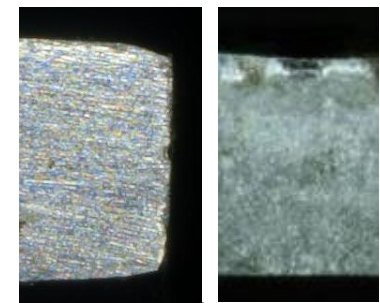
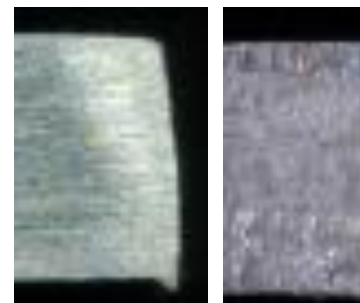
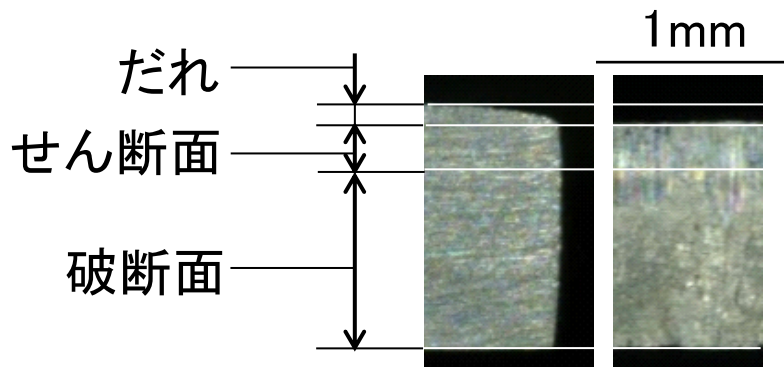
スクラップ落下速度および騒音に 及ぼすパンチ形状の影響



	直線	全面傾斜	一部傾斜	凹形
スクラップ落下速度	×	○	○	×
騒音	×	○	×	△



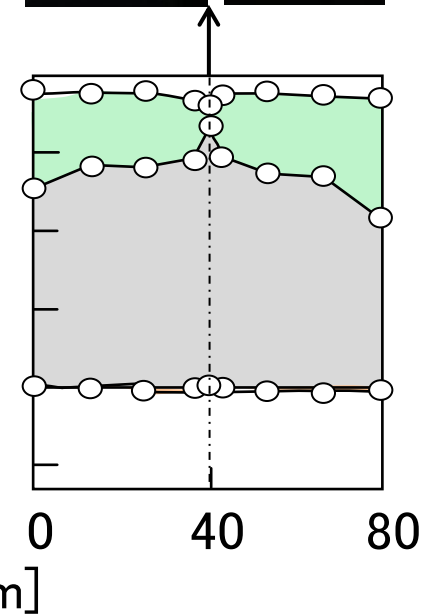
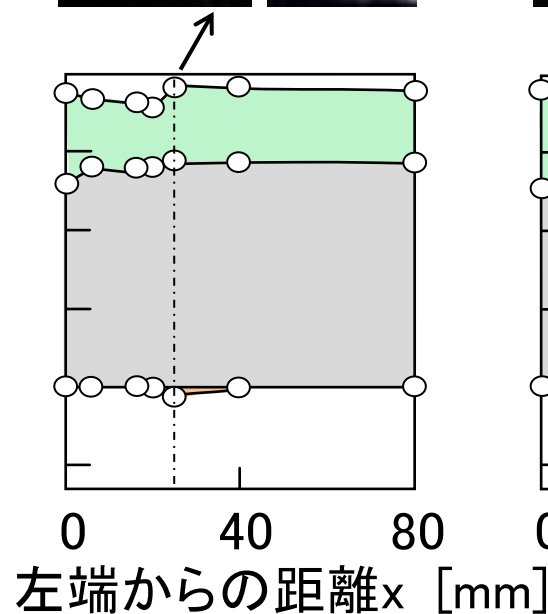
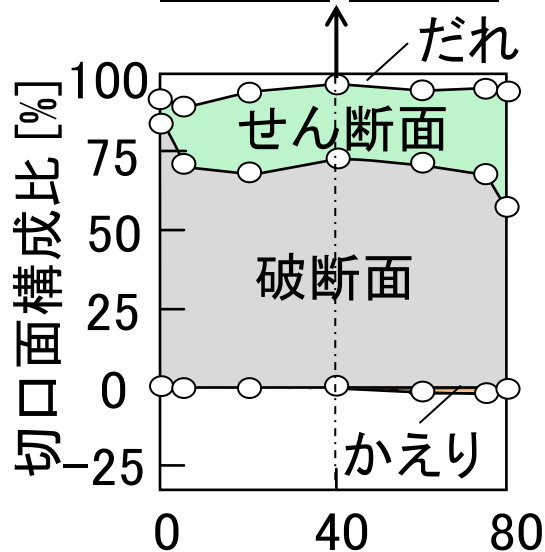
トリミングされた製品の切口面構成比



JSC980YN
 $v = 48 \text{ mm/s}$



左端からの
 距離 x mm



(a) 全面傾斜

(b) 一部傾斜

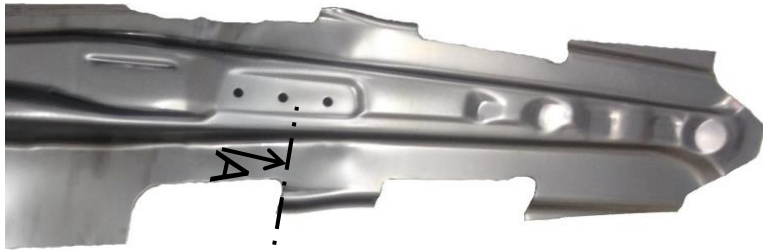
(c) 凹形

超高張力鋼プレス部品のトリミング時におけるスクラップ落下挙動および切粉発生挙動

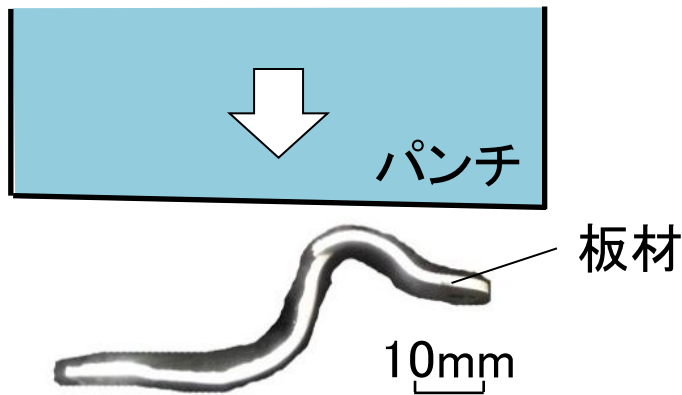


1. 直線パンチによるトリミング
2. シャー角付きパンチを用いた加工荷重の低減によるスクラップ落下速度の低減
3. 傾斜部のトリミング時における切粉の発生挙動と防止

傾斜部のトリミング条件

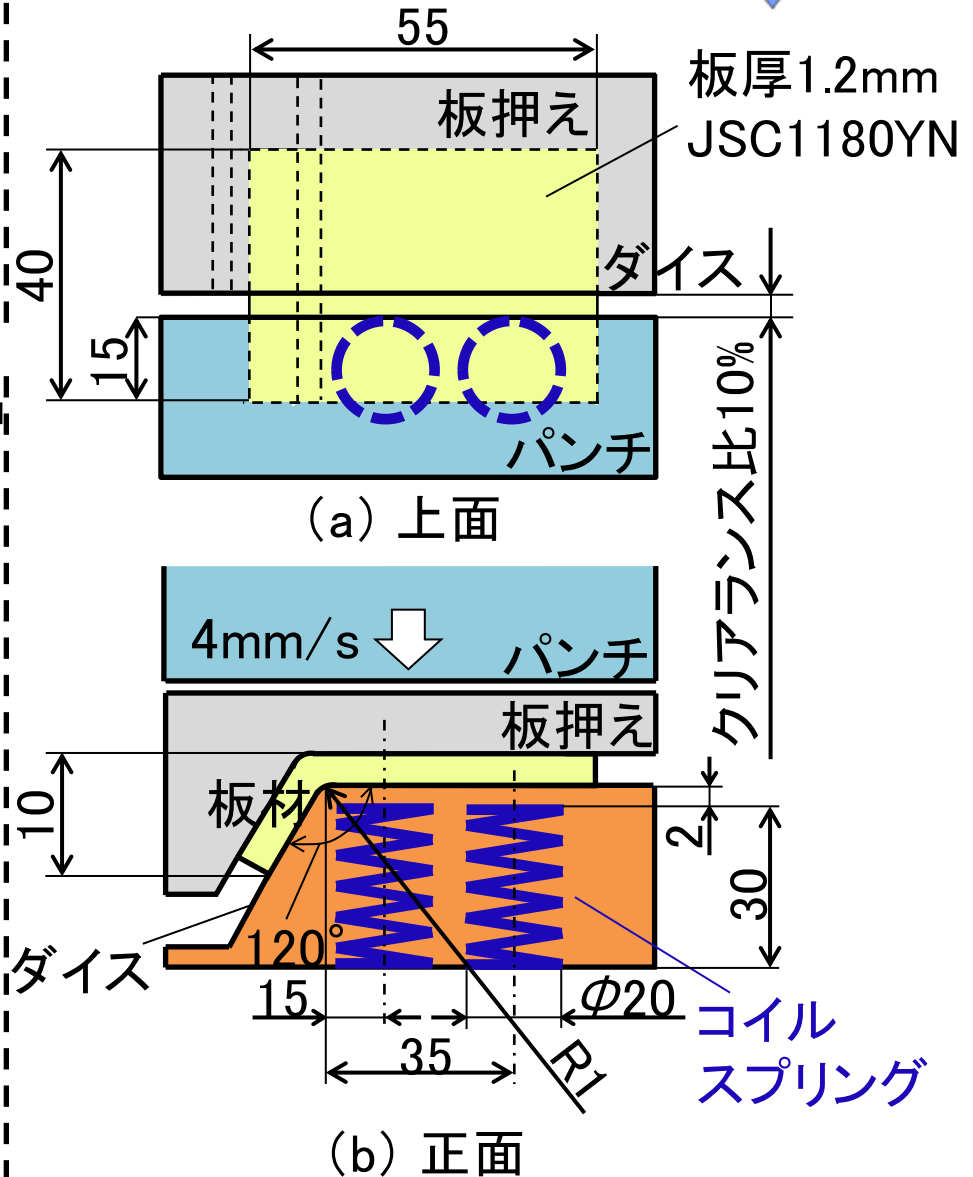


(a) トリミング後の超高張力鋼プレス部品

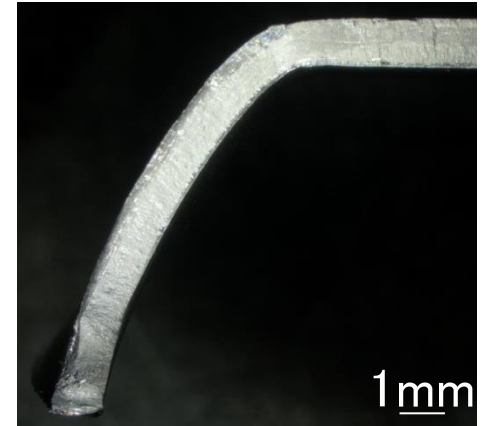
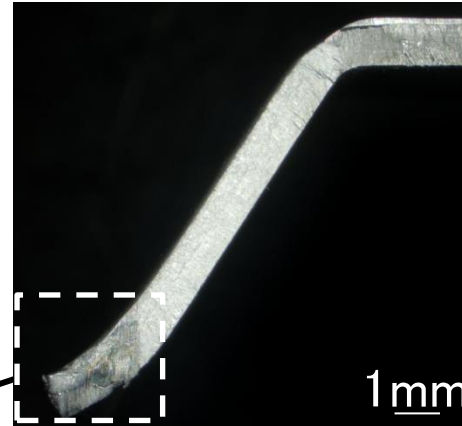
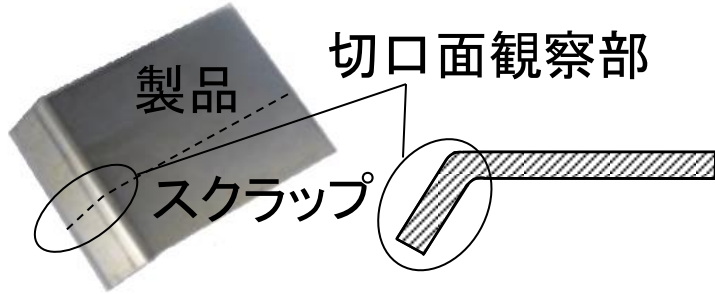


(b) A-A' 断面のトリミング

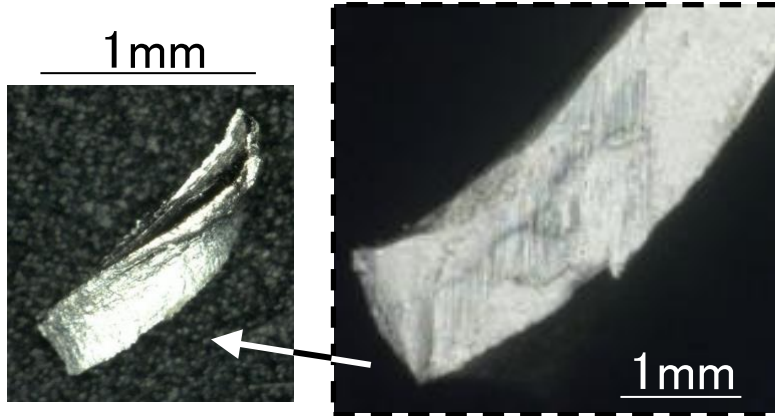
切口面: 悪 切粉: 有



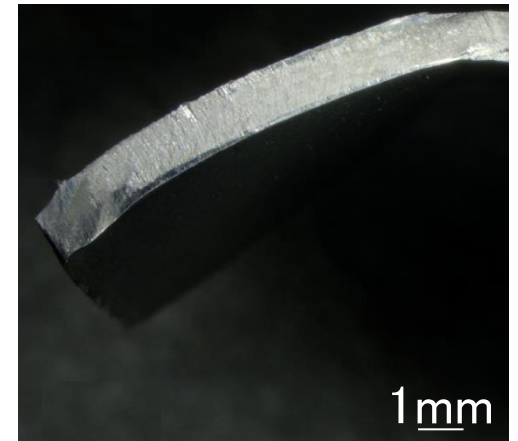
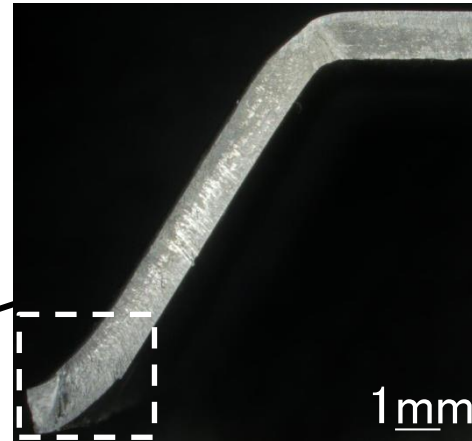
トリミング後における傾斜部 切口面および切粉



製品 スクラップ
(a) コイルスプリングなし

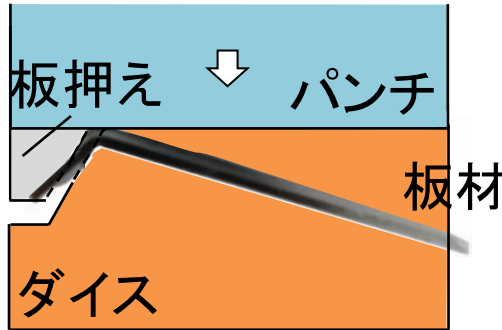


発生した切粉

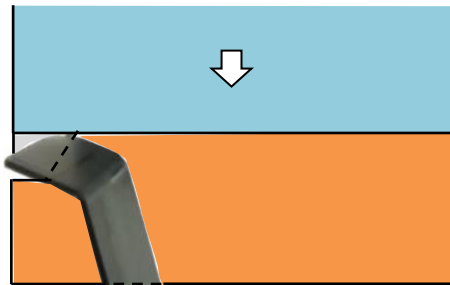


製品 スクラップ
(b) コイルスプリングあり

傾斜部のトリミング時におけるせん断挙動と荷重-ストローク曲線

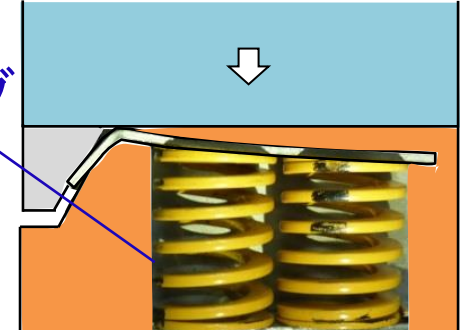
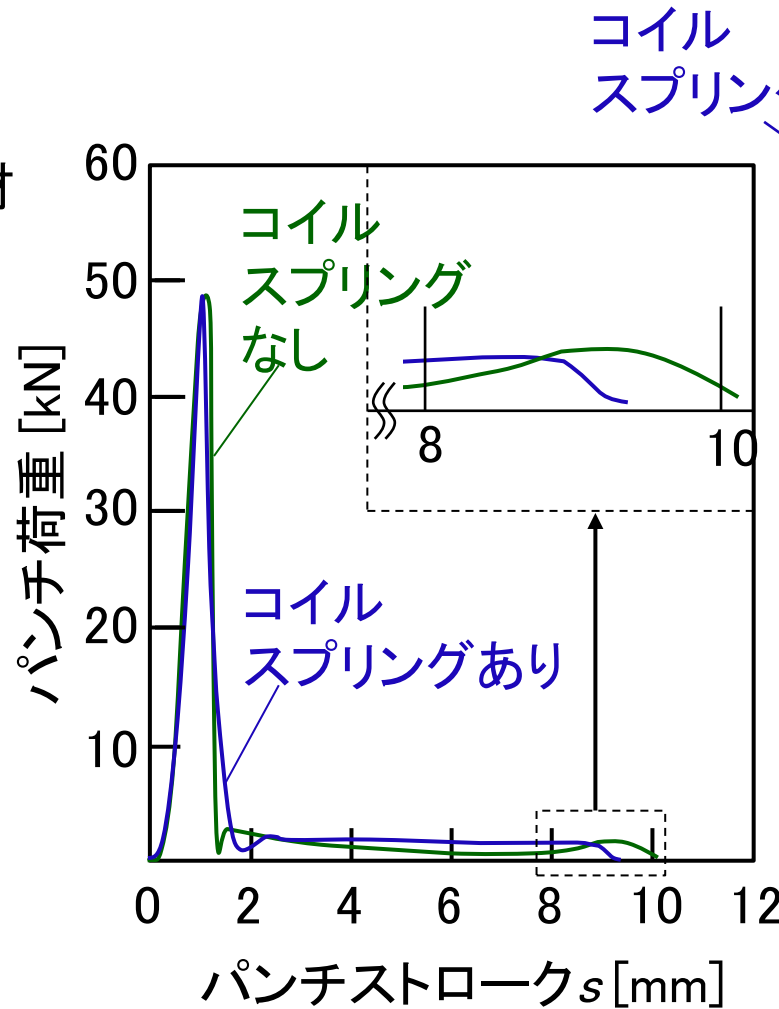


$s = 2.8\text{mm}$

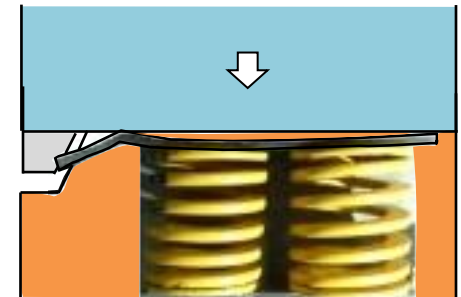


$s = 9.8\text{mm}$

(a) コイルスプリングなし



$s = 2.4\text{mm}$



$s = 8.6\text{mm}$

(b) コイルスプリングあり

まとめ



1. 鋼板の引張強さおよびパンチ速度の増加とともにスクラップ落下速度が大きくなった.
2. 傾斜パンチによるトリミングでは, パンチ荷重を小さくすることでスクラップ落下速度および騒音を低減することができた.
3. 傾斜部のトリミングでは, 製品とスクラップに切り離される時に切粉が発生した.
4. 傾斜部のトリミング時に, スクラップの変形を抑制することで切粉の発生を抑制できた.