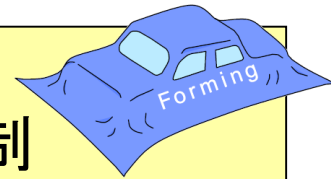


スクラップの押戻し加工による 超高張力鋼板打抜きブランクの遅れ破壊抑制



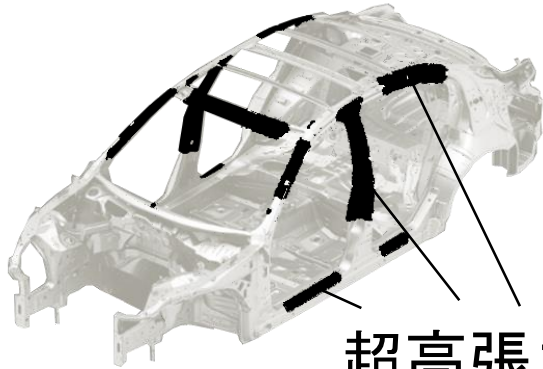
極限成形システム研究室

馬場 椋平

軽量化・衝突安全性向上



骨格部品に超高張力鋼板



超高張力鋼板

目的

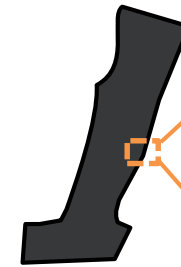
押戻し加工による超高張力鋼板の打抜きにおける遅れ破壊の抑制

超高張力鋼板の打抜き

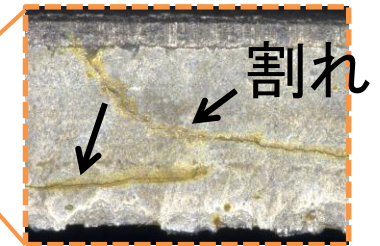
せん断切口面における遅れ破壊



鋼板



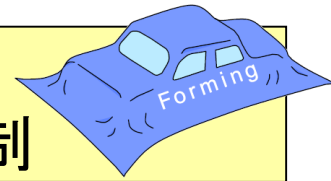
打抜き後



水素脆化による遅れ破壊要因

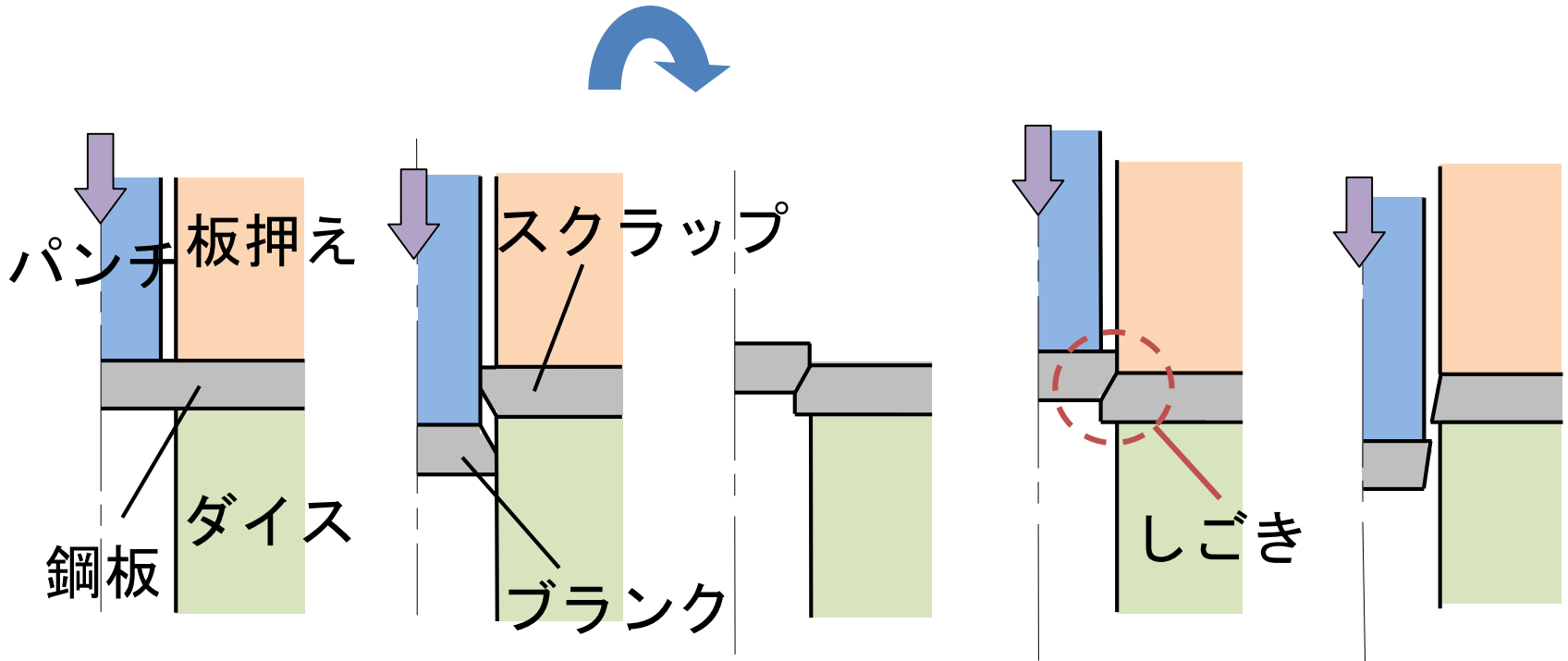
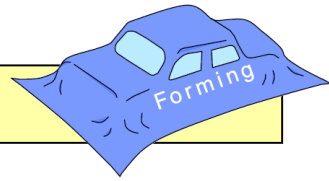
・ 硬さ ・ 表面性状 ・ 残留応力

スクラップの押戻し加工による
超高張力鋼板打抜きブランクの遅れ破壊抑制



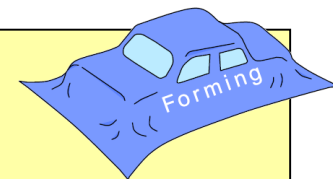
1. ブランクの押戻し加工条件
2. 超高張力鋼板の押戻し加工
3. 遅れ破壊性評価

遅れ破壊防止のための押し戻し加工方法



(a) 打抜き前 (b) 打抜き後 (c) 鋼板を上下逆に
(d) 押し戻し (e) 押し戻し後

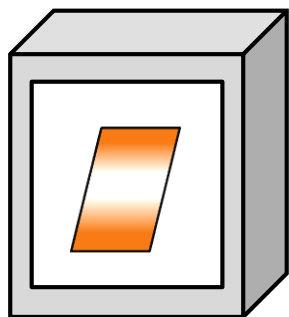
ダイクエンチング鋼板の 機械的特性および作り方



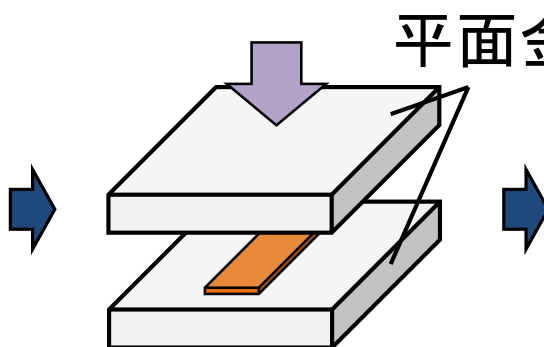
ダイクエンチされた鋼板の機械的特性

めっき	板厚[mm]	引張強さ[MPa]	伸び[%]	絞り[%]
あり	1.6	1530	5.7	20.6

910 °C,
330s 保持

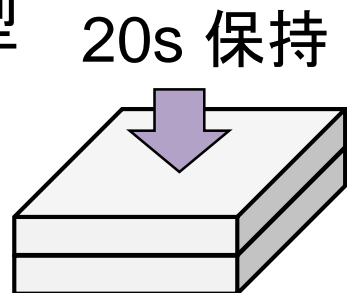


炉加熱



ダイクエンチング

平面金型



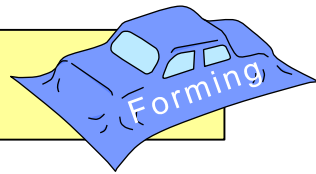
強制冷却

20s 保持

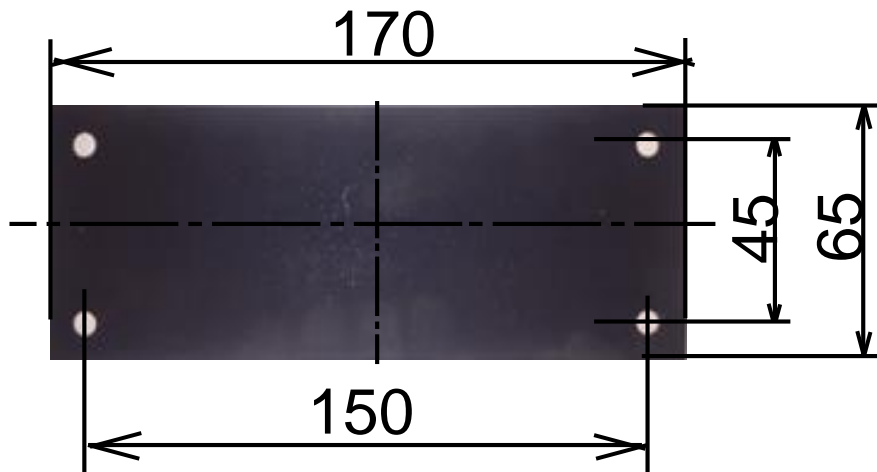
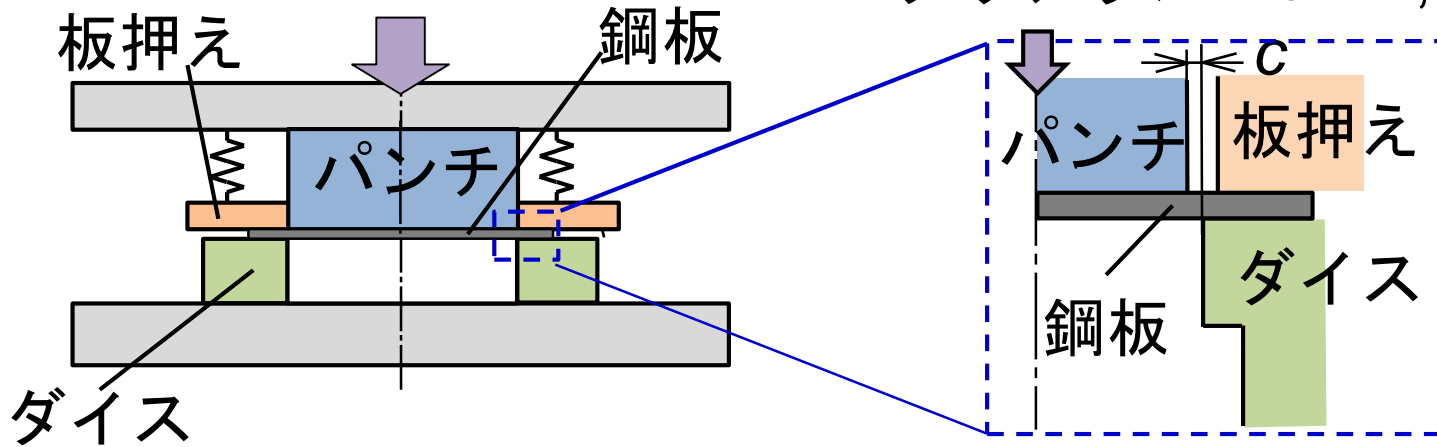


ダイクエンチ材

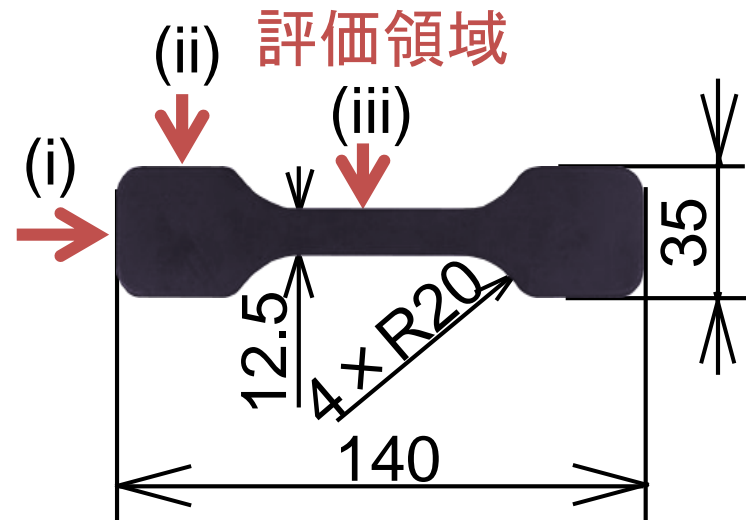
遅れ破壊防止のための押戻し条件



クリアランス $c = 7, 10, 15\%$

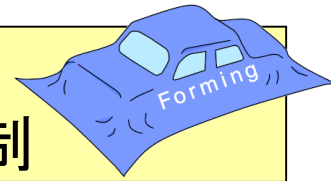


(a) 打抜き前



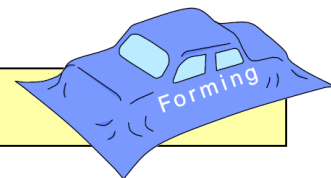
(b) 打抜き後

スクラップの押戻し加工による
超高張力鋼板打抜きブランクの遅れ破壊抑制

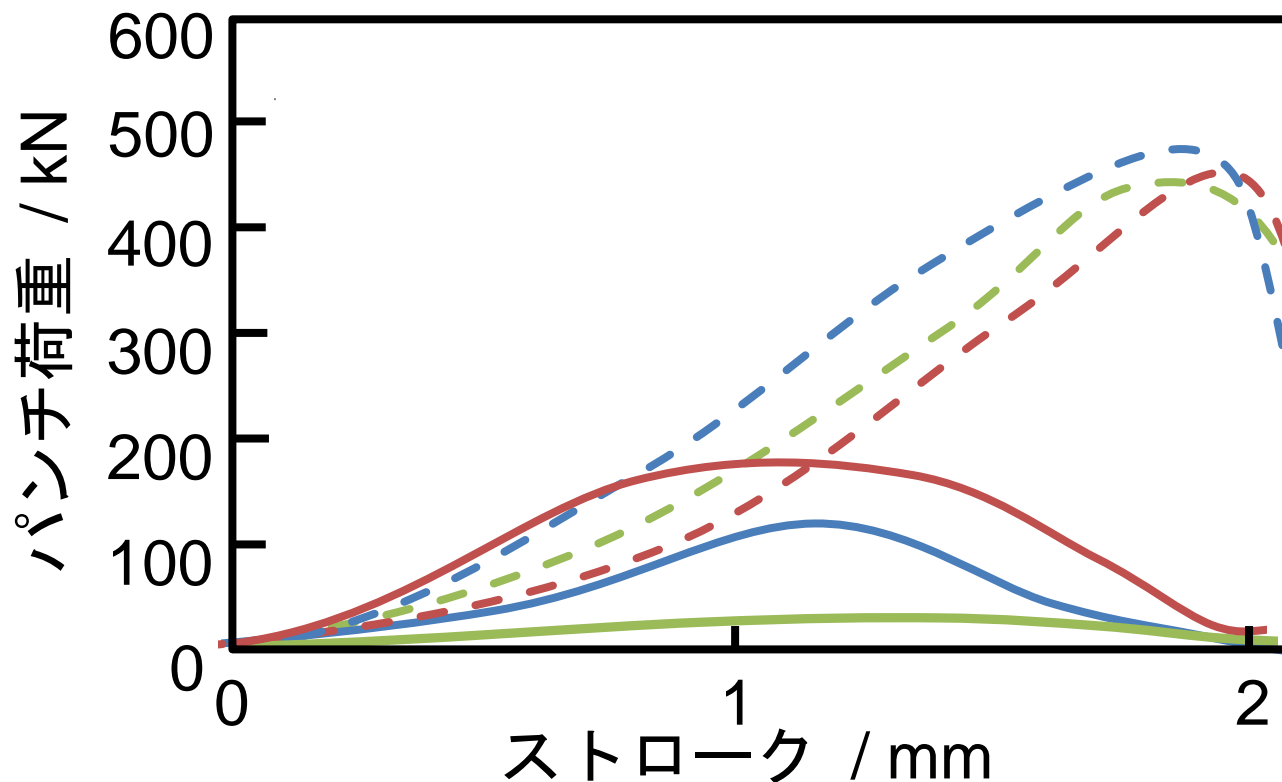


1. ブランクの押戻し加工条件
2. 超高張力鋼板の押戻し加工
3. 遅れ破壊性評価

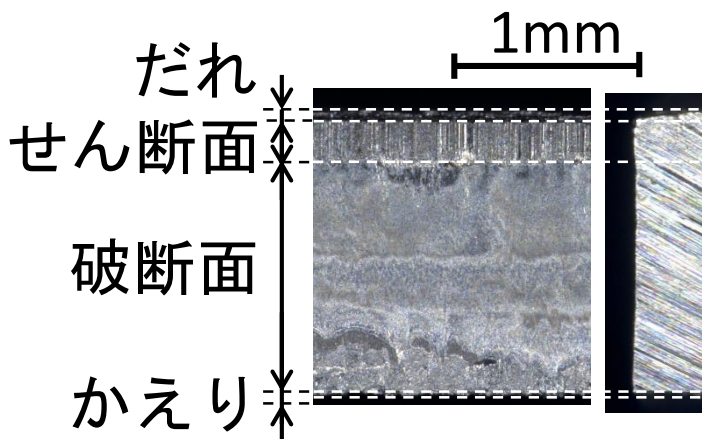
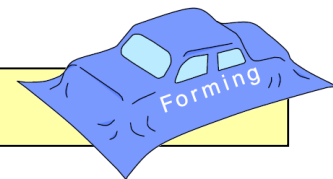
押戻し加工による荷重ストローク曲線



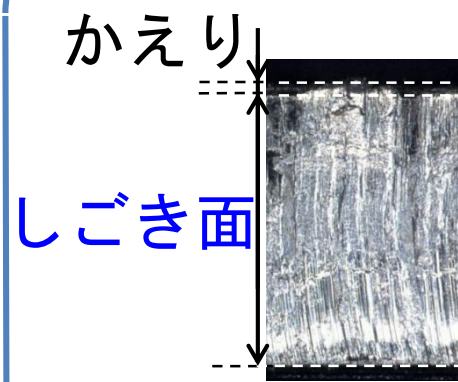
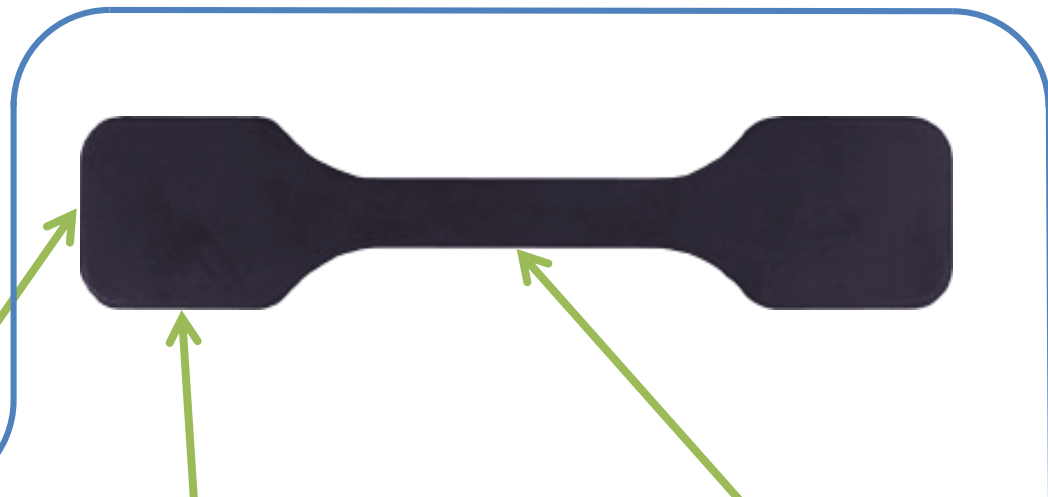
クリアランス c	打抜き	押戻し
7%	--- (Blue dashed)	— (Blue solid)
10%	--- (Red dashed)	— (Red solid)
15%	--- (Green dashed)	— (Green solid)



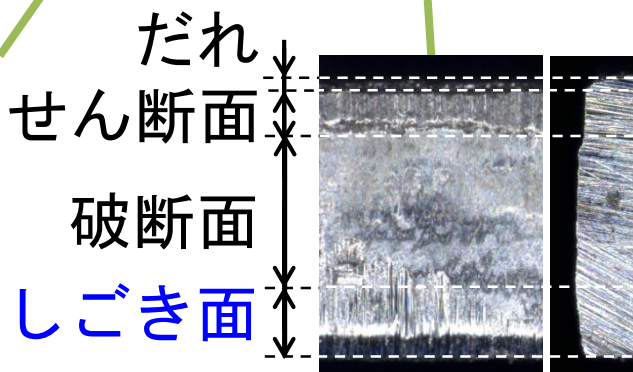
押戻し加工された切口面の外観



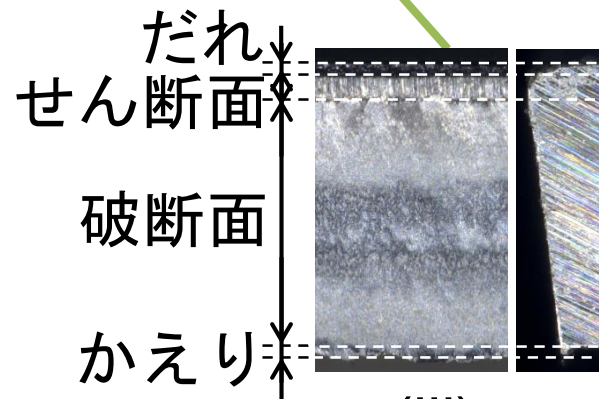
(a) 押戻し加工なし



(i)



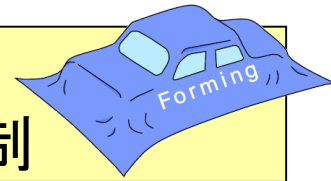
(ii)



(iii)

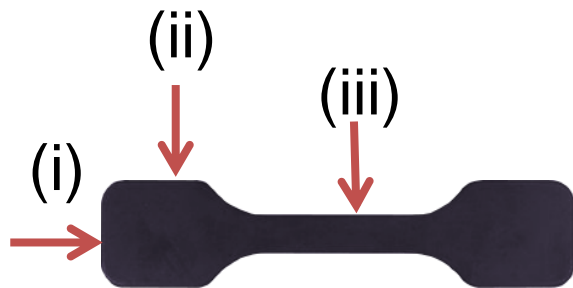
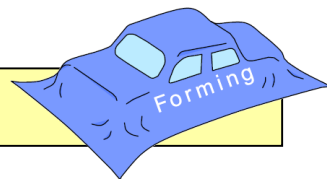
(b) 押戻し加工あり

スクラップの押戻し加工による
超高張力鋼板打抜きブランクの遅れ破壊抑制



1. ブランクの押戻し加工条件
2. 超高張力鋼板の押戻し加工
3. 遅れ破壊性評価

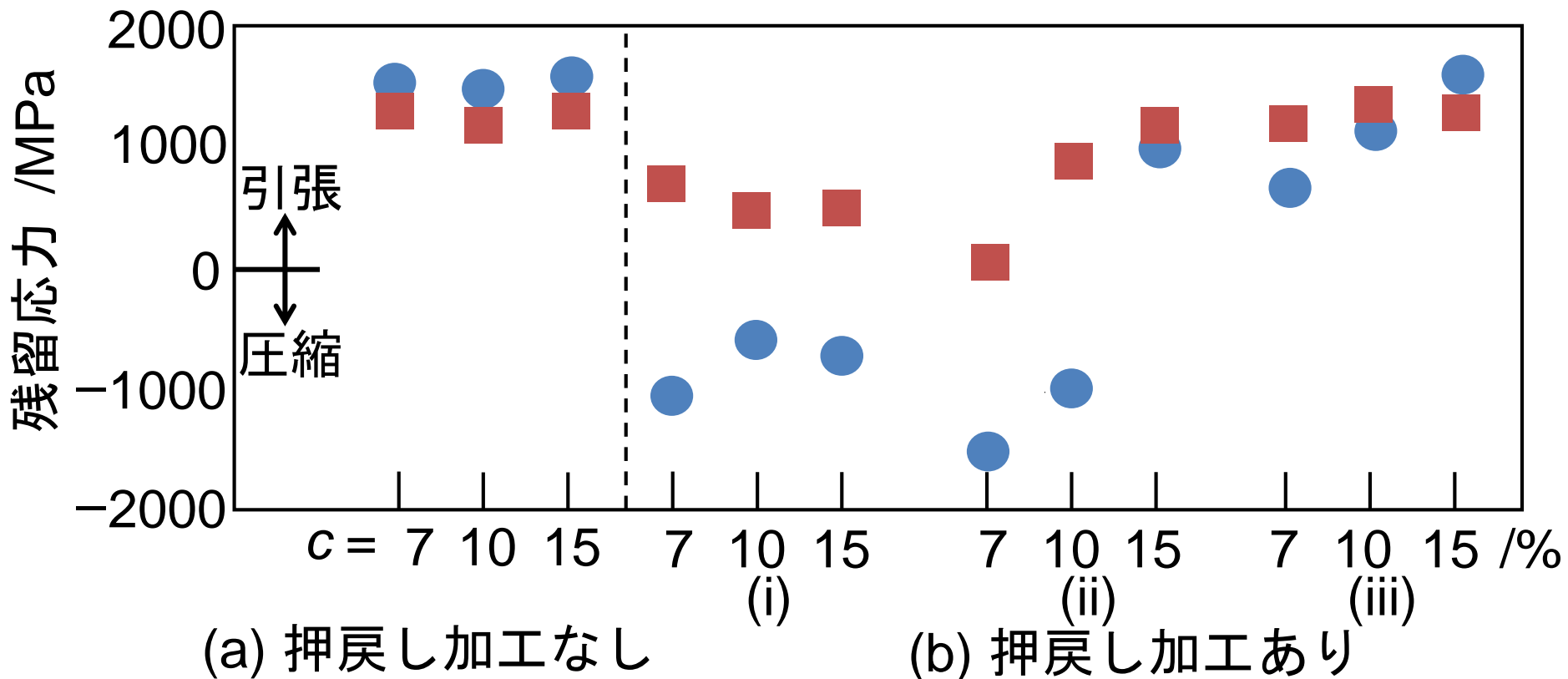
押戻しありなしにおける残留応力測定結果



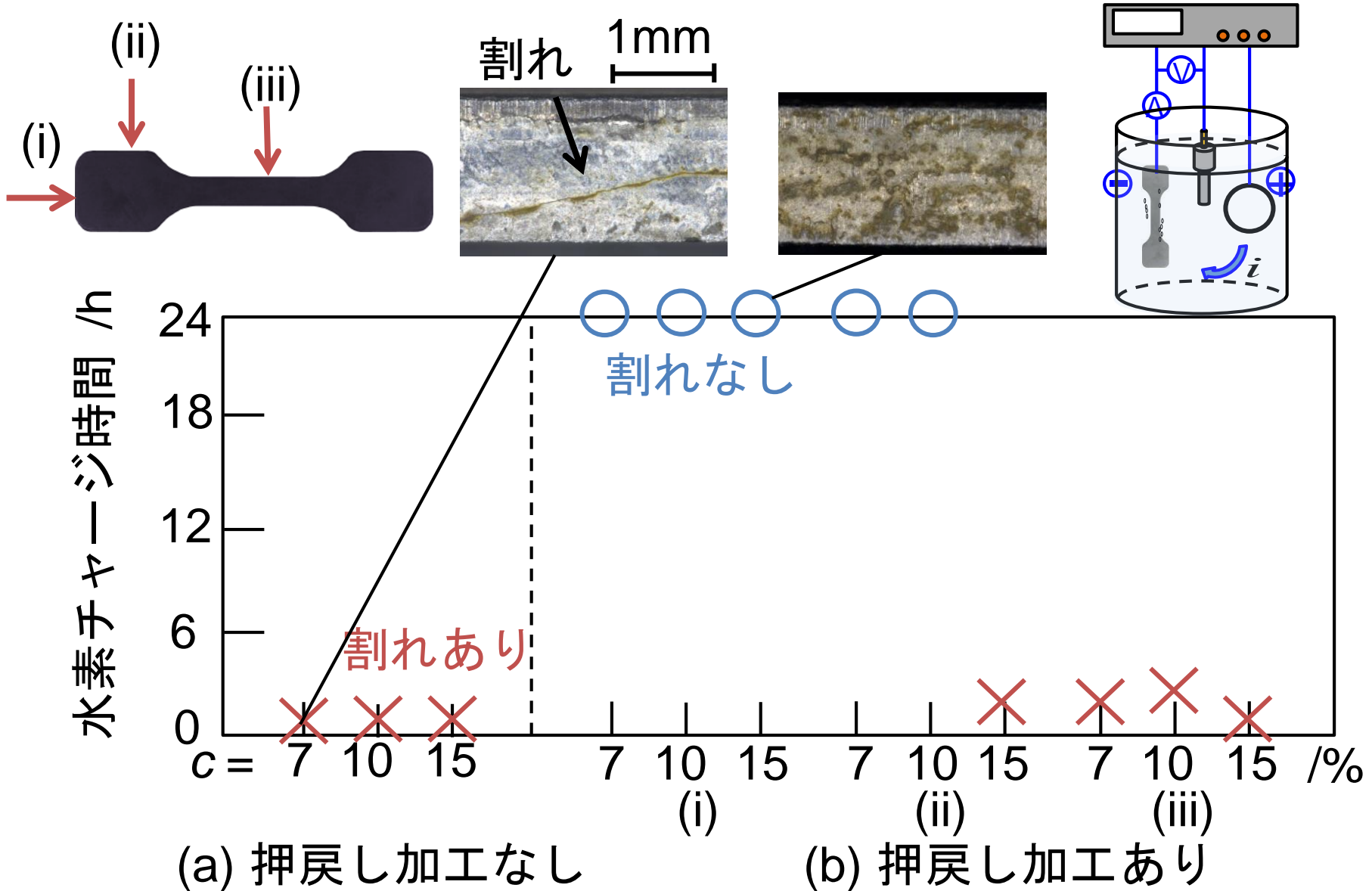
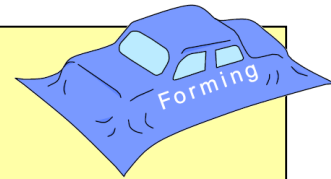
コリメータ径 : $\phi 0.3\text{mm}$

測定法 : $\cos\alpha$ 法

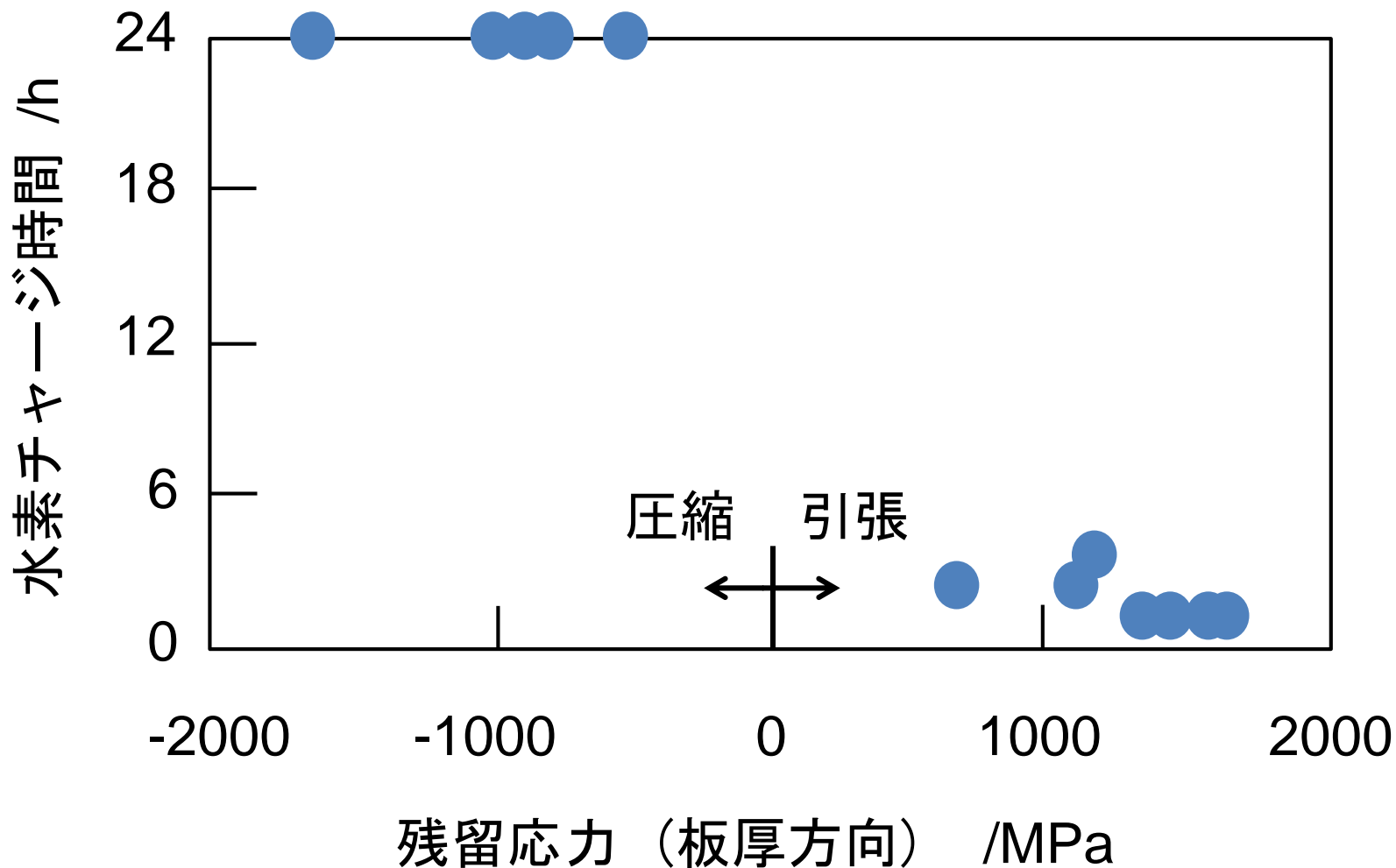
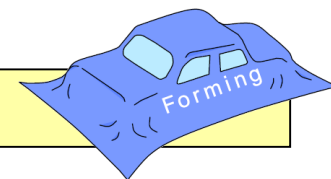
● 板厚方向
■ 長手方向



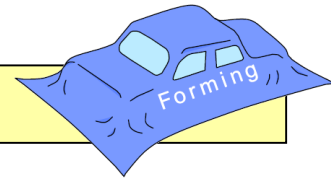
押戻しありなしにおける 陰極水素チャージ試験結果



水素チャージ時間と残留応力の関係



結言



- 押し戻し加工により切口面性状を変え、しごき面を得た.
- 押し戻しによりしごかれた切口面において、残留応力を引張から圧縮にできた.
- 打抜きにおけるブランクの遅れ破壊を、押し戻し加工でしごかれた面において抑制できた.