

増肉トリム加工による超高強度鋼成形品の剛性と疲労強度の向上



極限成形システム研究室 村井 優介

自動車の軽量化



超高強度鋼板の適用

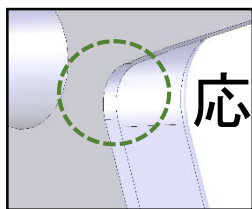
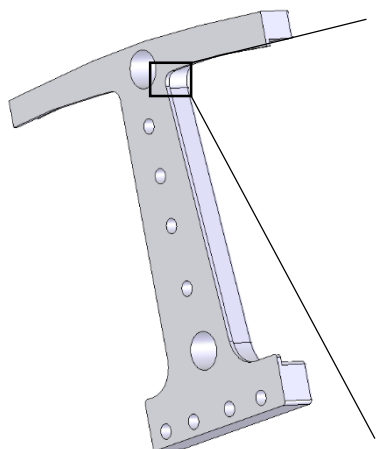


トリム

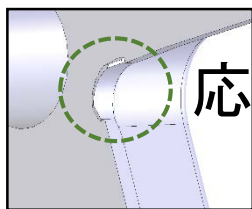
応力集中、切口面性状低下



疲労強度の低下

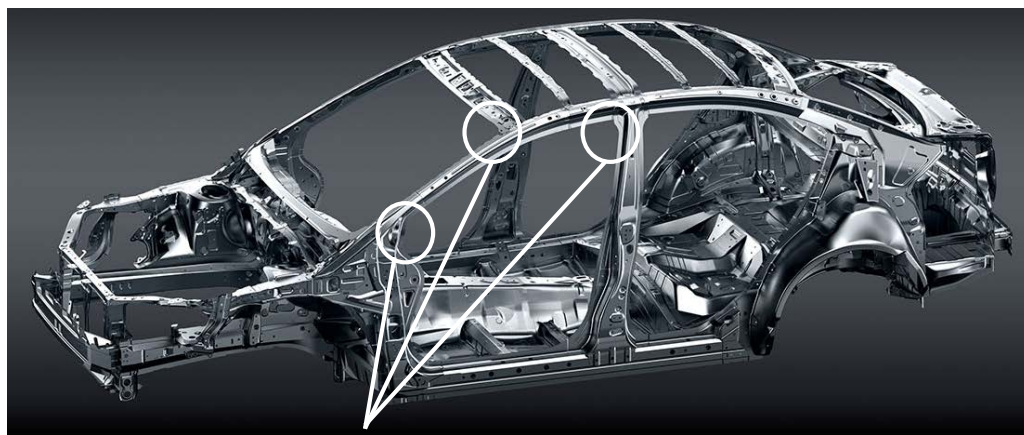


応力:大



応力:小

板縁の増肉



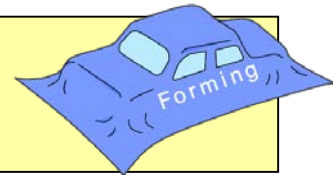
応力集中

超高強度鋼製
自動車用プレス部品

目的

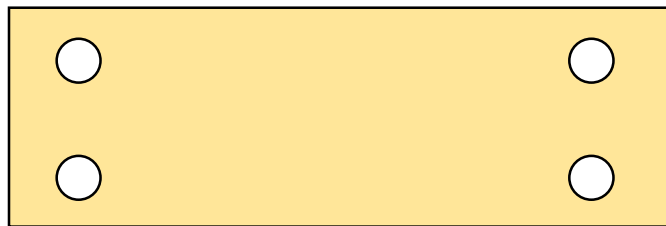
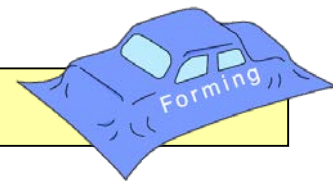
増肉トリム加工による
剛性と疲労強度向上

増肉トリム加工による超高強度鋼成形品の 剛性と疲労強度の向上

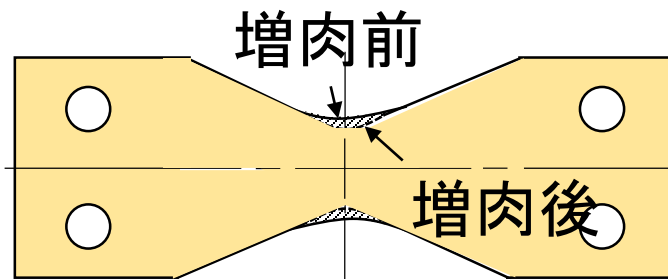


- 1) 超高強度鋼板の増肉トリム加工
- 2) 曲げ剛性と曲げ疲労強度に及ぼす
増肉形状の影響
- 3) 引張剛性と引張疲労強度に及ぼす
増肉形状の影響

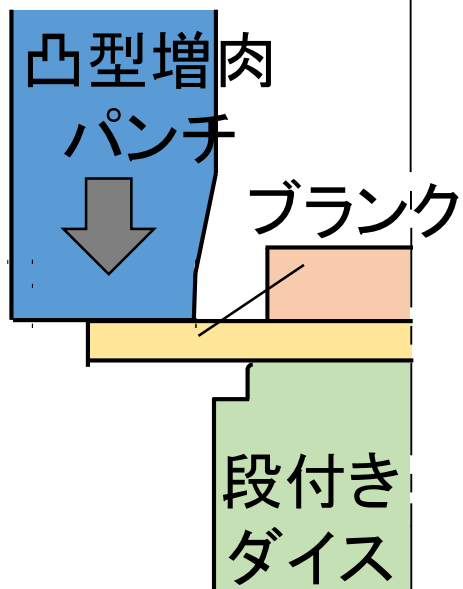
増肉トリム加工方法



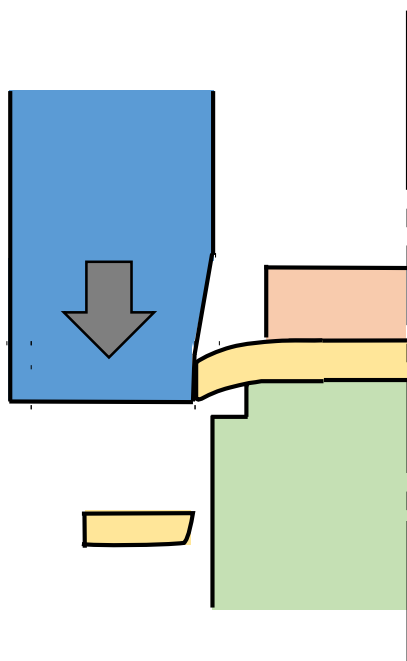
(a) ブランク形状



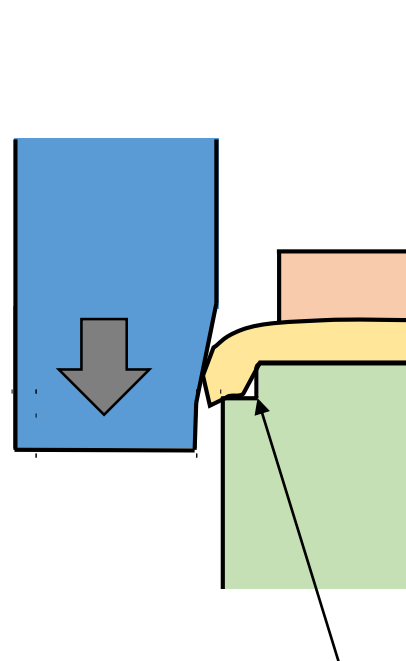
(b) 試験片形状



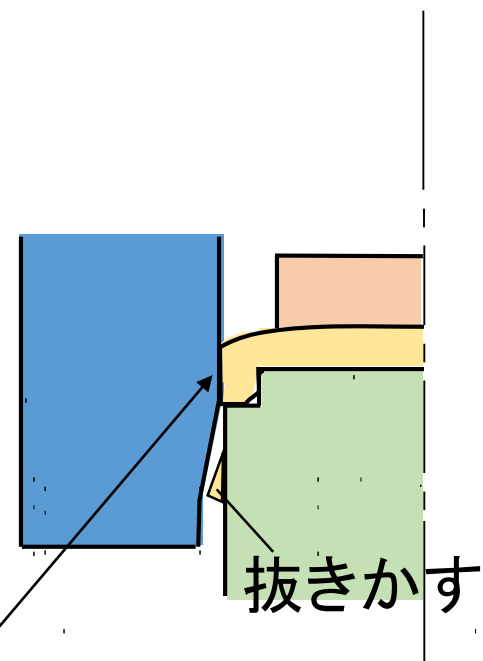
(c) 加工前



(d) トリム



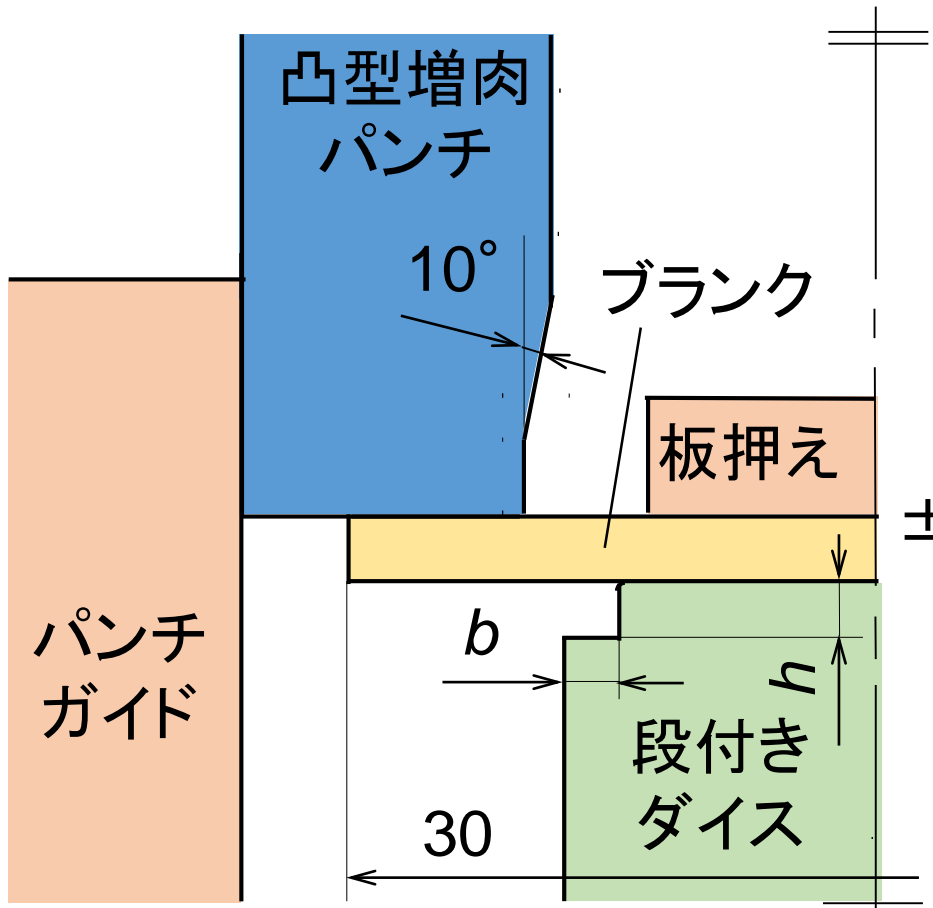
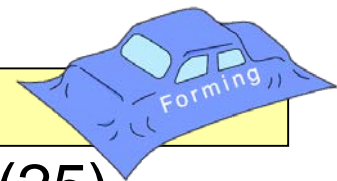
(e) 増肉加工



(f) 成形終了

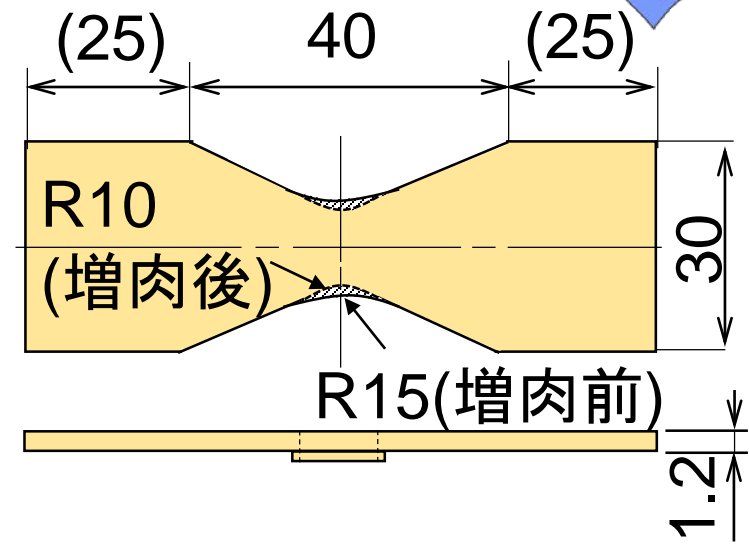
形状付与による剛性の向上

増肉トリム加工条件

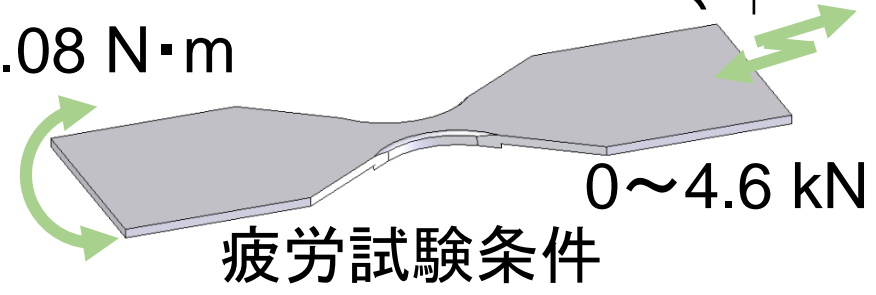


クリアランス比 $c = 10\%$

ダイス段幅 $b = 0.75, 1.0 \text{ mm}$
 ダイス段高さ $h = 0.3, 0.6 \text{ mm}$

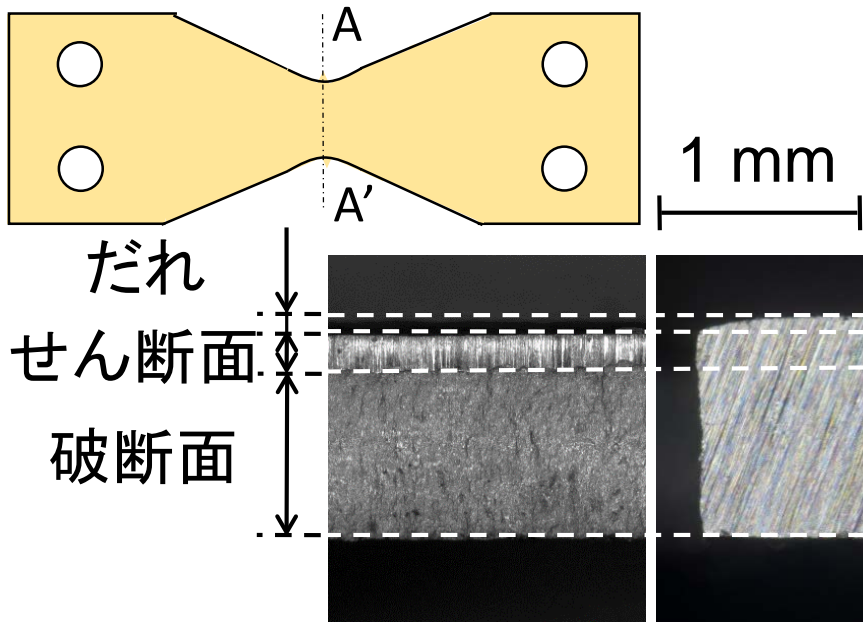


$\pm 1.08 \text{ N}\cdot\text{m}$

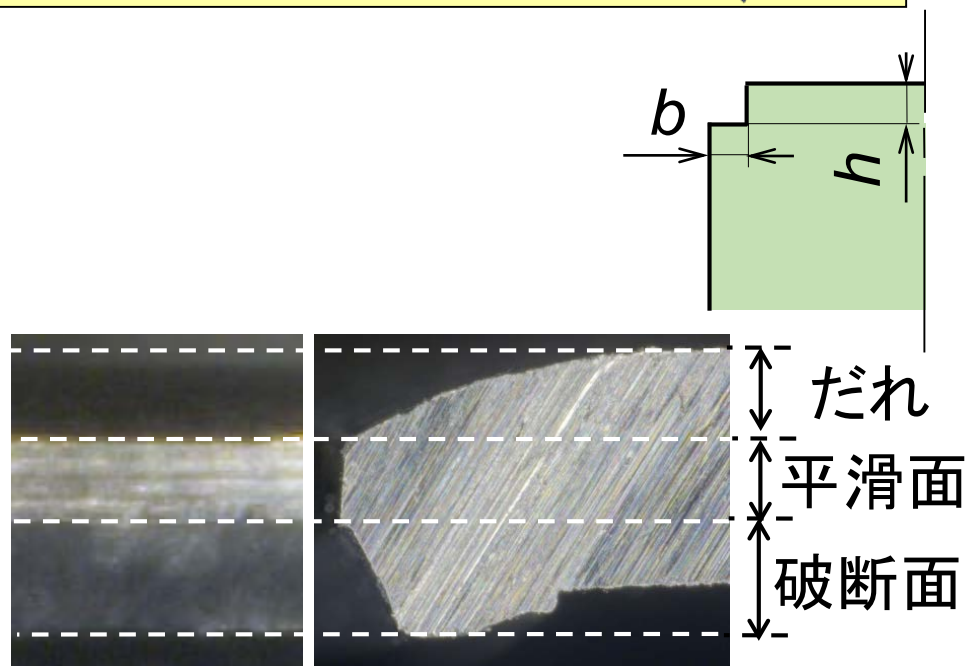


鋼板	引張強さ [MPa]	絞り [%]
1180 MPa	1287	51.8
980 MPa	1029	52.4
780 MPa	799	62.5

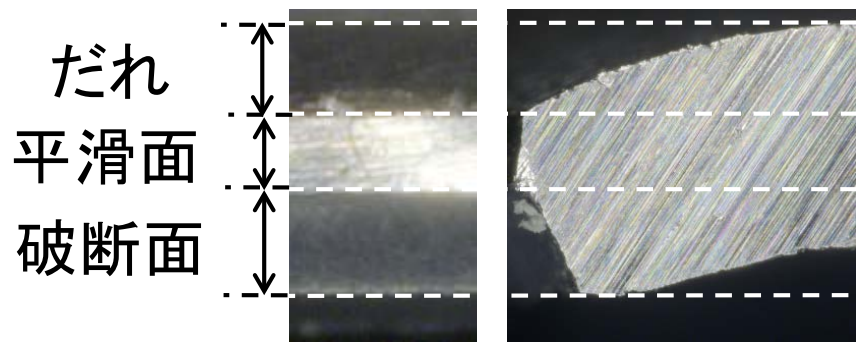
増肉トリム加工における980MPa材の 切り口断面に及ぼすダイス段形状の影響



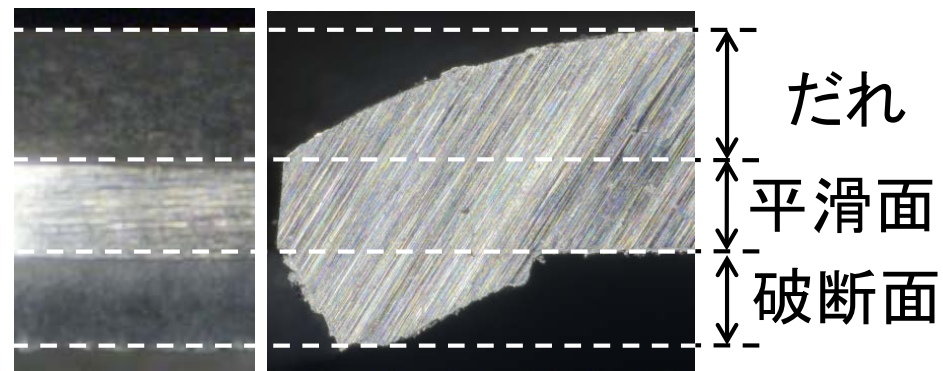
(a) トリム



(b) $b = 0.75 \text{ mm}$, $h = 0.3 \text{ mm}$

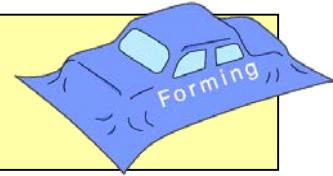


(c) $b = 1.0 \text{ mm}$, $h = 0.3 \text{ mm}$



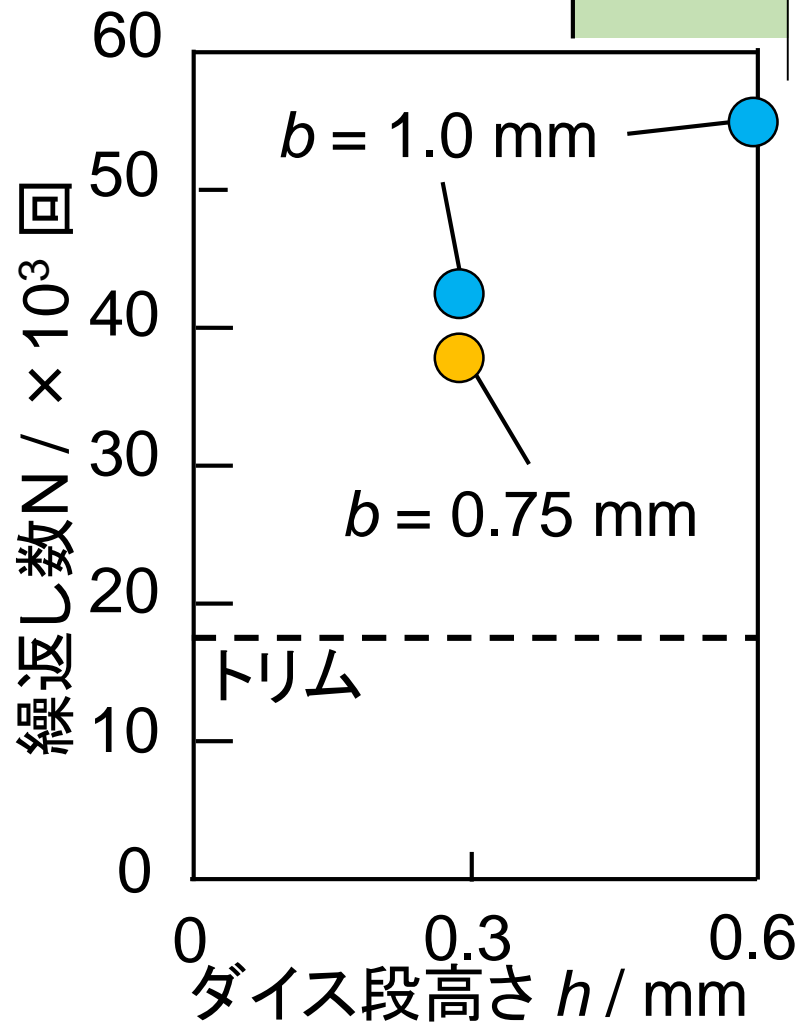
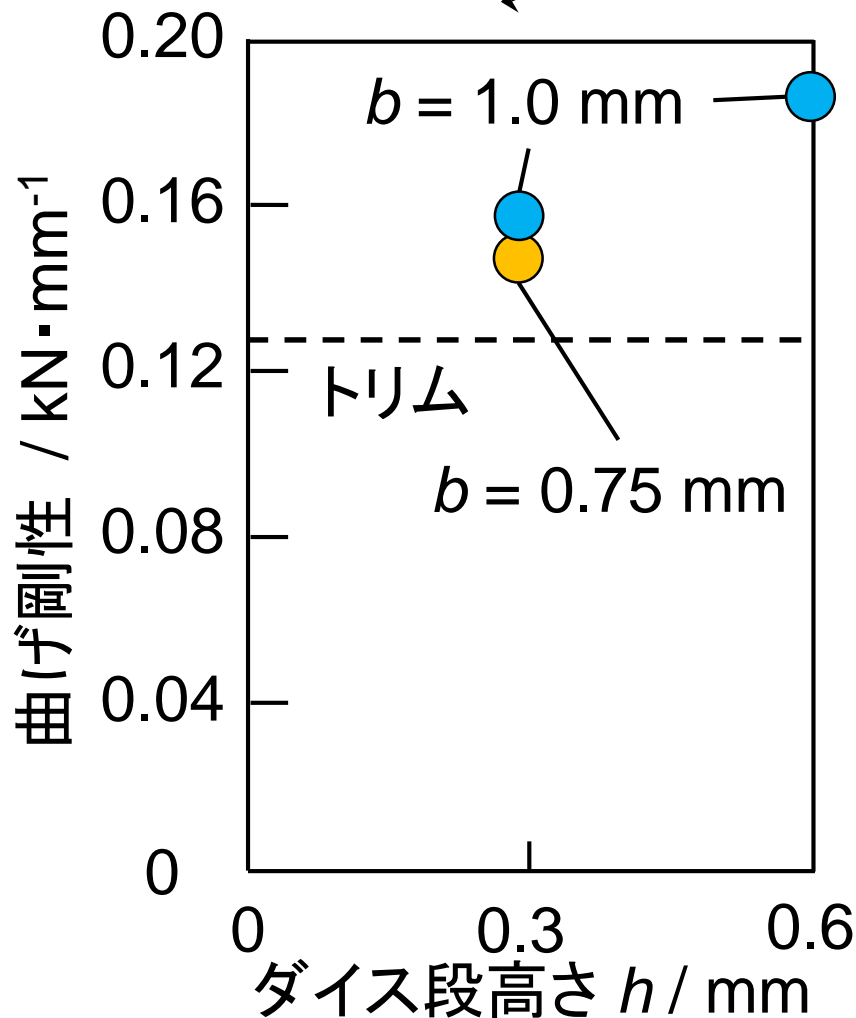
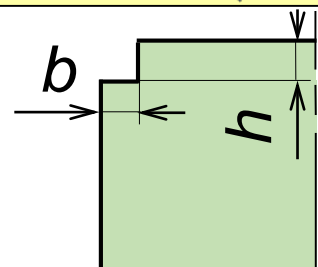
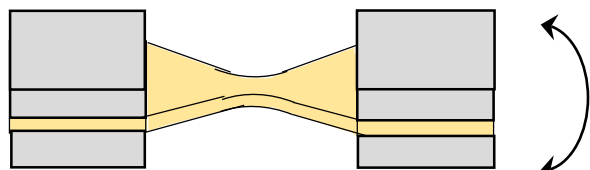
(d) $b = 1.0 \text{ mm}$, $h = 0.6 \text{ mm}$

増肉トリム加工による超高強度鋼成形品の 剛性と疲労強度の向上

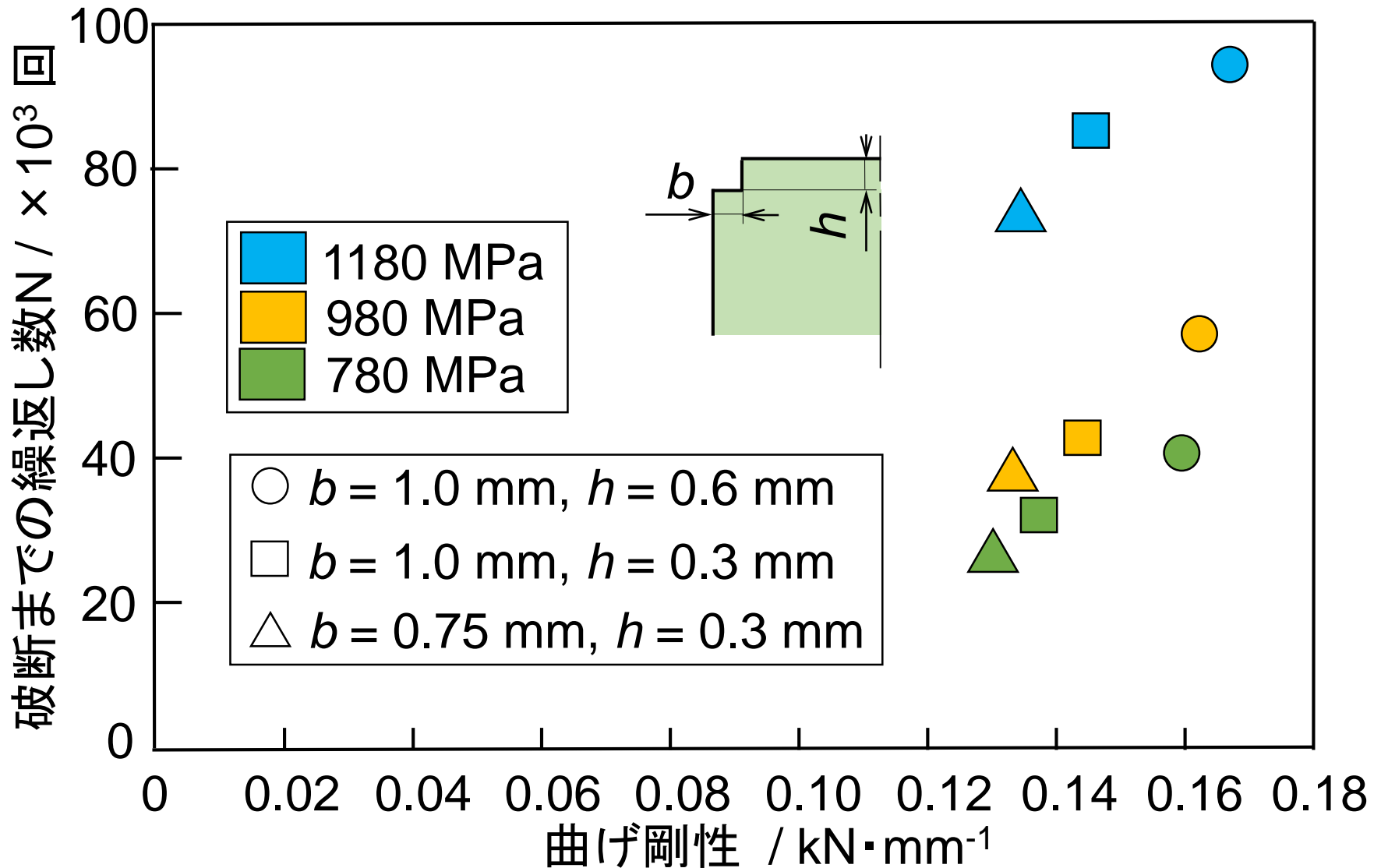
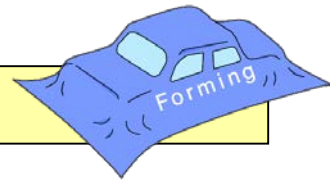


- 1) 超高張力鋼板の増肉トリム加工
- 2) 曲げ剛性と曲げ疲労強度に及ぼす
ダイス段形状の影響
- 3) 引張剛性と引張疲労強度に及ぼす
ダイス段形状の影響

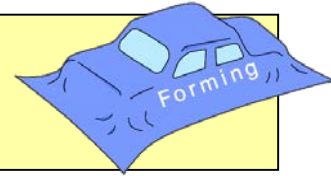
980MPa材における曲げ剛性と曲げ疲労強度 に及ぼすダイス段形状の影響



増肉による曲げ疲労強度と曲げ剛性の関係

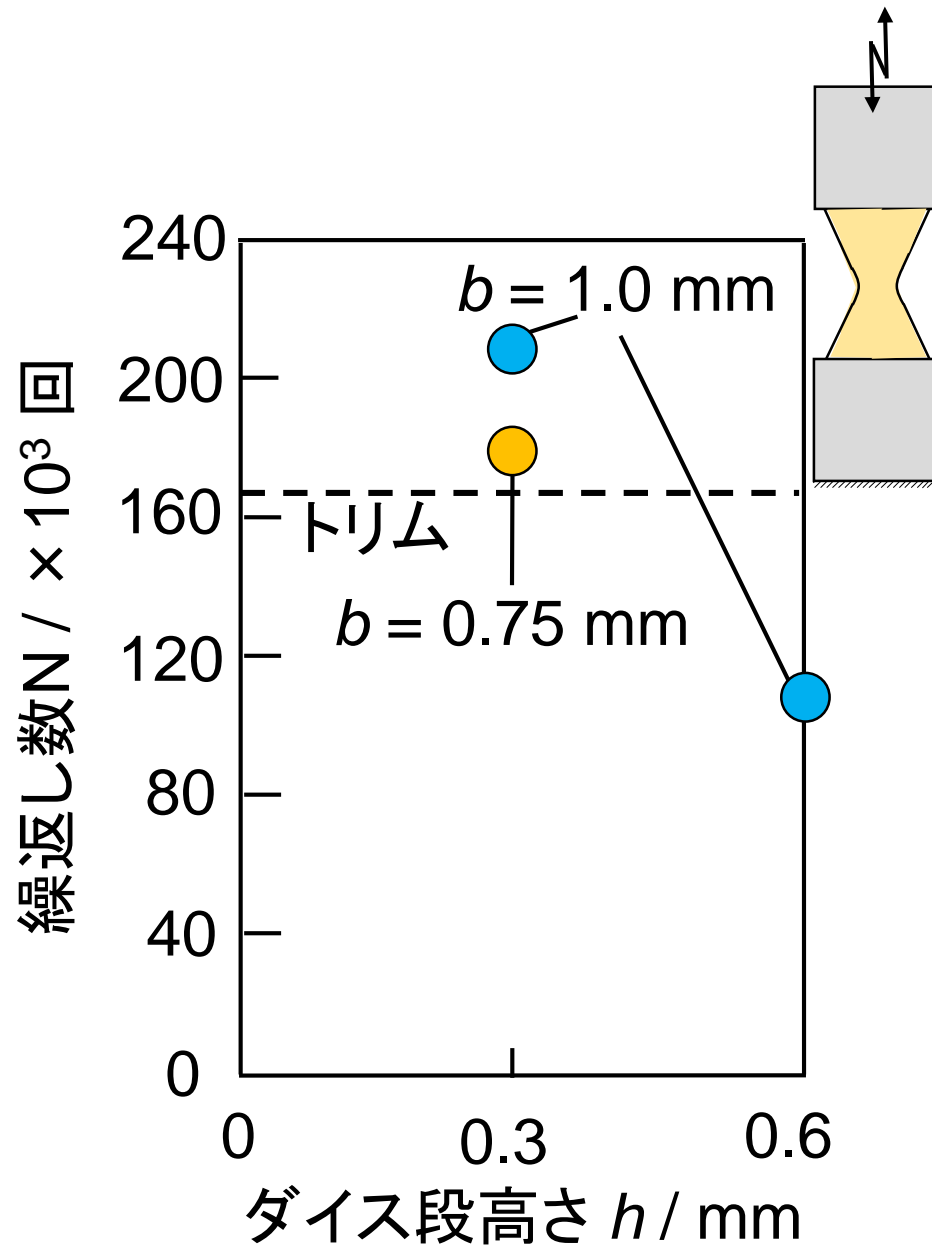
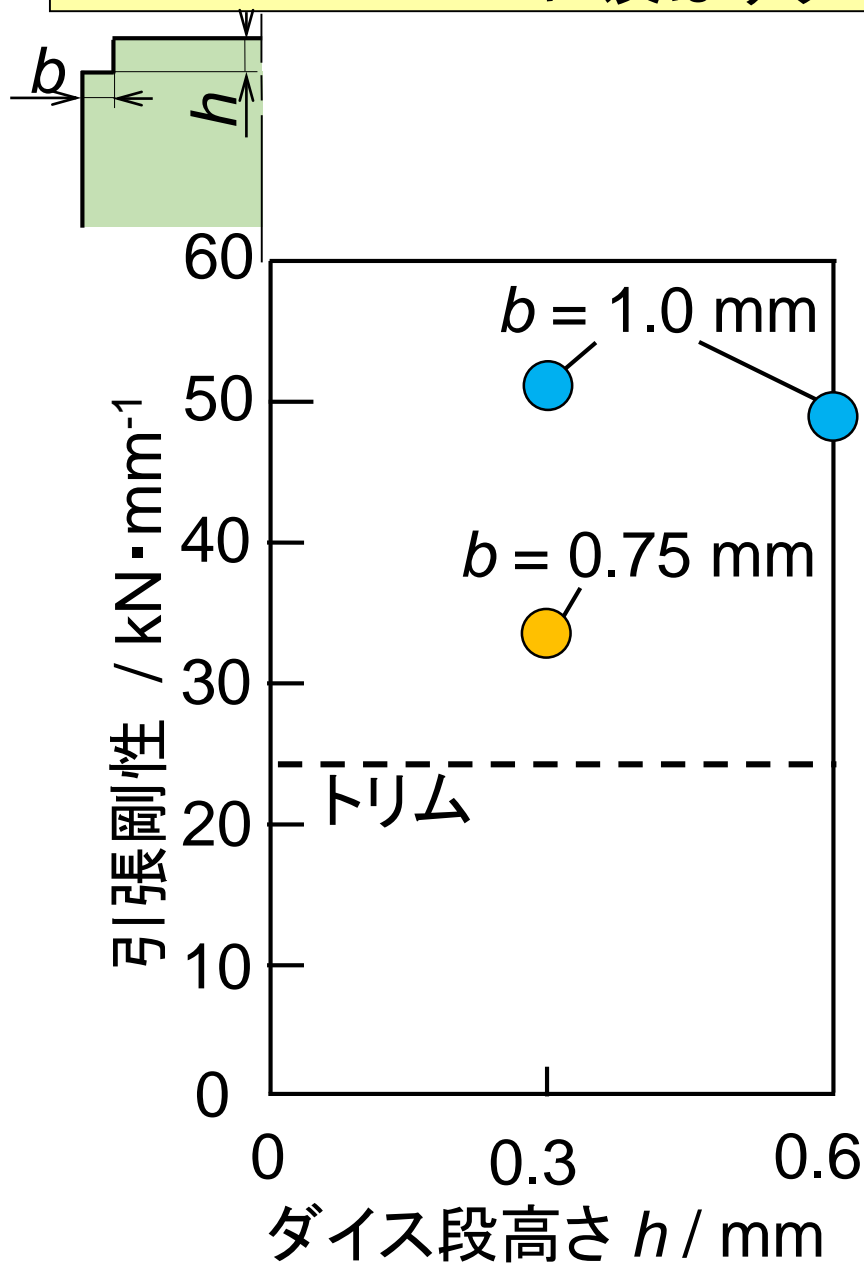
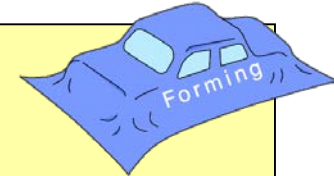


増肉トリム加工による超高強度鋼成形品の 剛性と疲労強度の向上

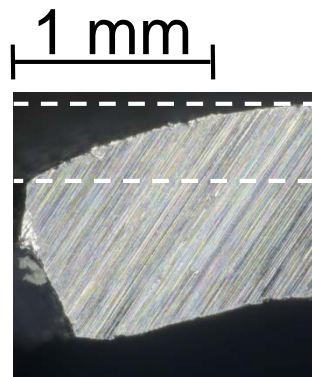
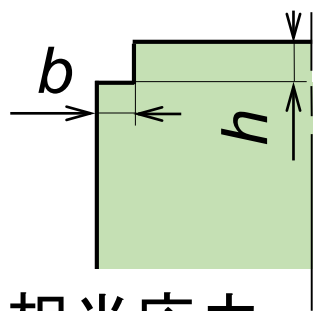
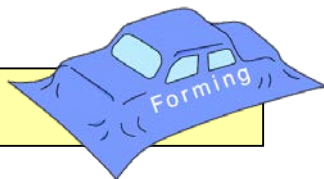


- 1) 超高張力鋼板の増肉トリム加工
- 2) 曲げ剛性と曲げ疲労強度に及ぼす
ダイス段形状の影響
- 3) 引張剛性と引張疲労強度に及ぼす
ダイス段形状の影響

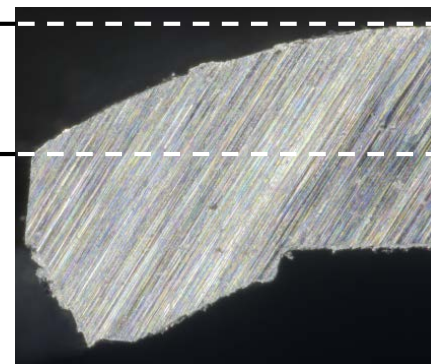
980MPa材における引張剛性と引張疲労強度 に及ぼすダイス段形状の影響



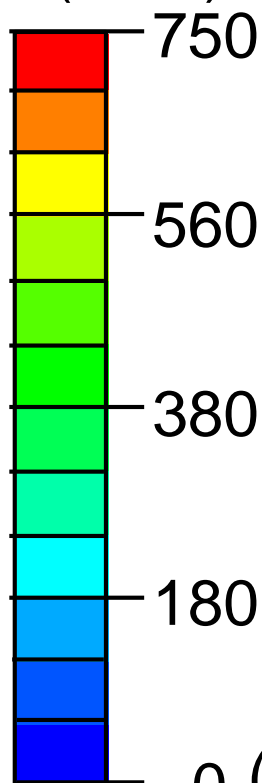
ダイス段高さ h 増加による引張疲労強度の低下



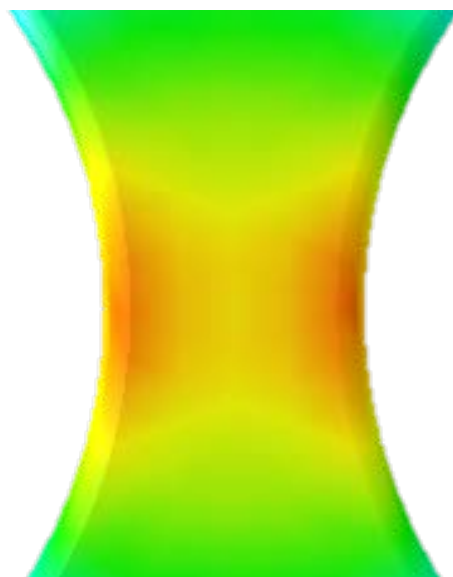
だれ
だれ部への
応力集中



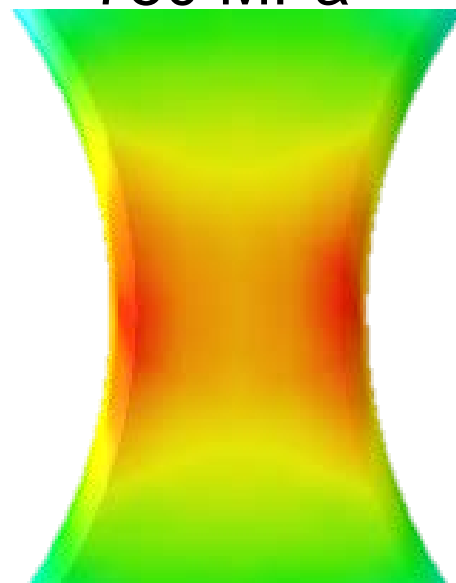
相当応力
(MPa)



応力最大値
682 MPa

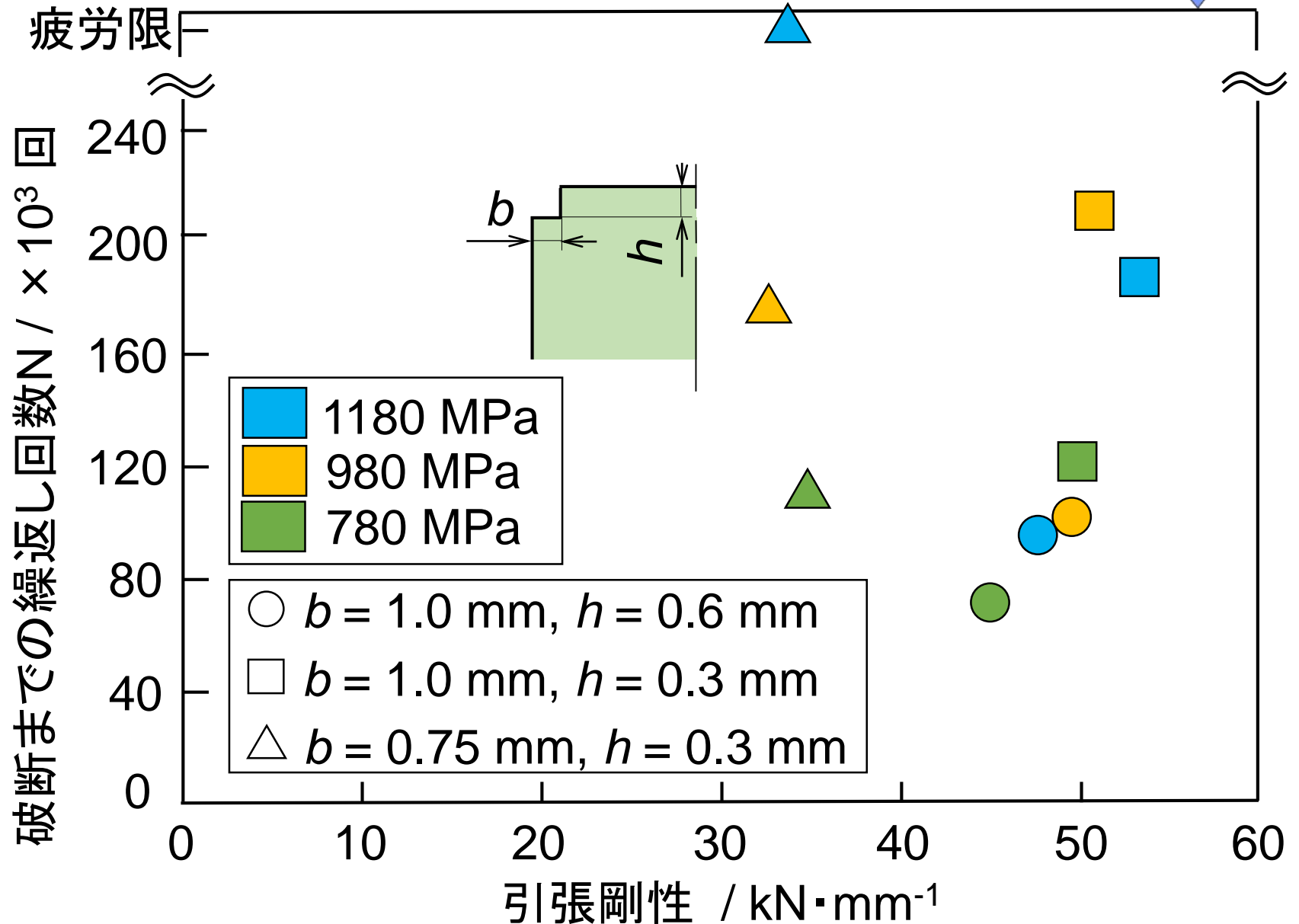
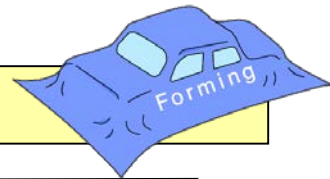


応力最大値
750 MPa

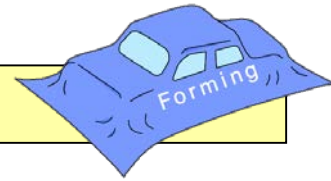


(a) $b = 1.0$ mm, $h = 0.3$ mm (b) $b = 1.0$ mm, $h = 0.6$ mm

増肉による引張疲労強度と引張剛性の関係



結言



- 曲げにおいて増肉加工によりトリム材に比べ、剛性は最大1.3倍に、疲労試験における繰返し数は最大3.2倍に向上した。
- 引張りにおいて増肉加工によりトリム材に比べ、剛性は最大2.2倍に、疲労試験における繰返し数は最大1.3倍に向上した。