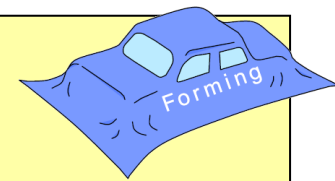
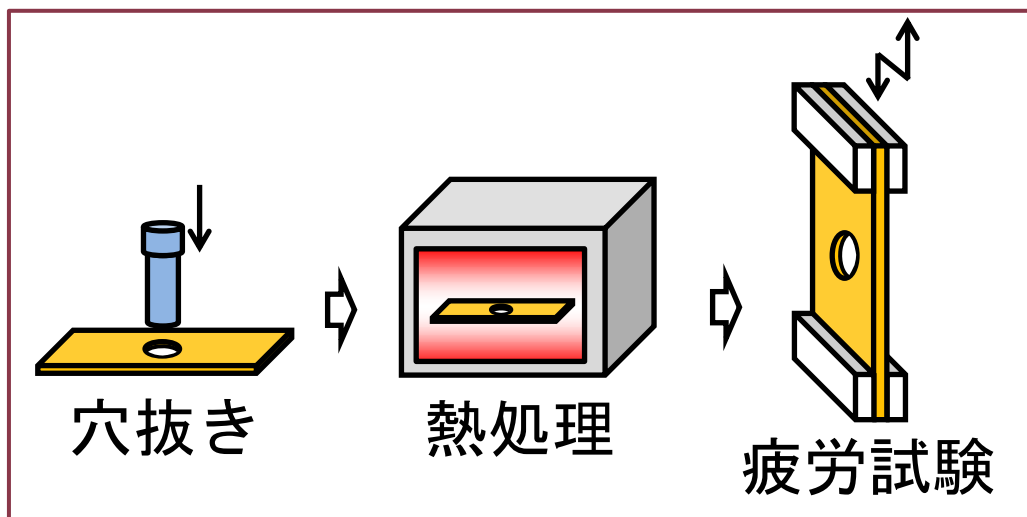


焼入れ用厚板の穴抜きにおける 疲労強度に及ぼす加工条件の影響



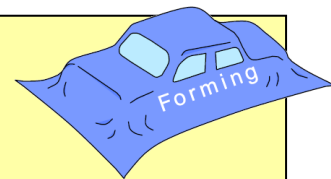
極限成形システム研究室 吉田 明央



目的

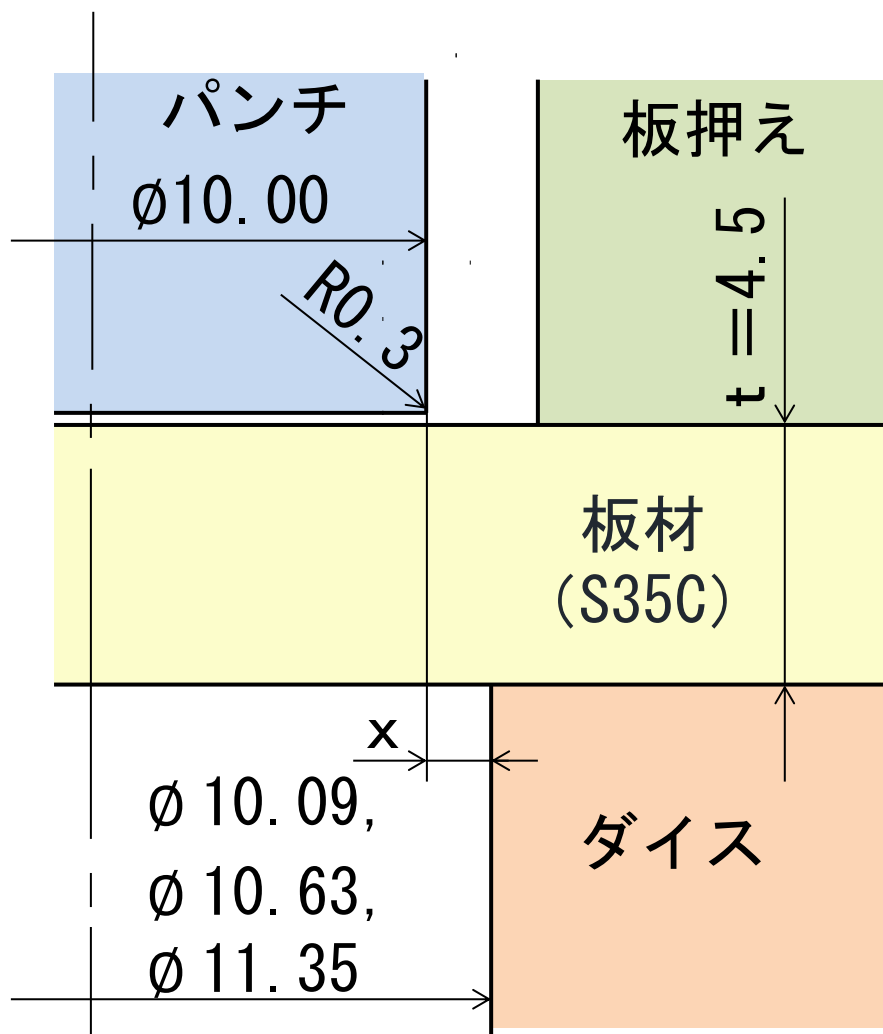
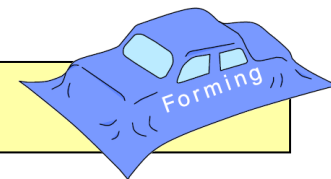
焼入れ厚板材の疲労強度
に及ぼす焼入れと穴抜き
加工条件の影響の調査

焼入れ用厚板の穴抜きにおける 疲労強度に及ぼす加工条件の影響



- 1) 穴抜き加工された鋼板の疲労強度に及ぼす焼入れの影響
- 2) 増肉穴抜き加工による疲労強度の向上

穴抜き加工条件と使用した鋼材



熱処理条件

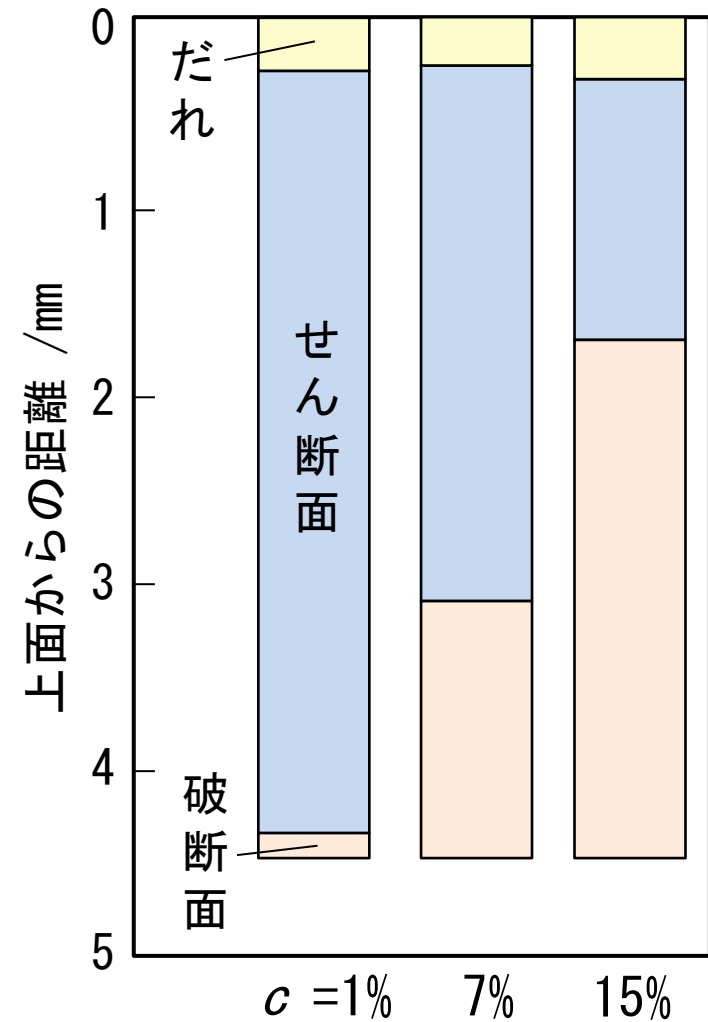
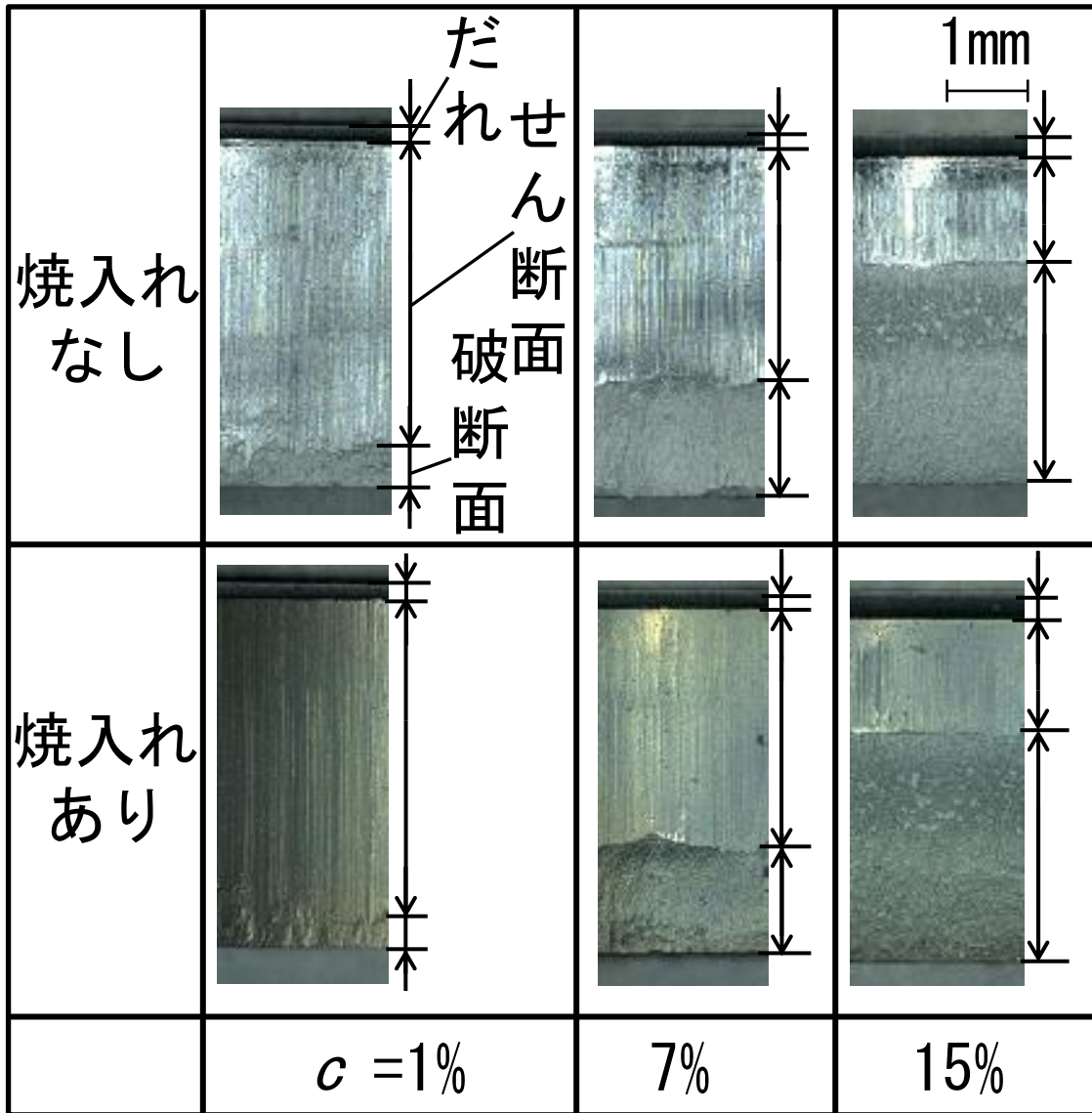
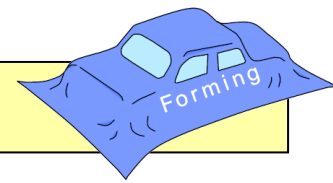
	温度 [°C]	時間 [min]	冷却方法
焼入れ	870	40	油冷
焼戻し	300	60	空冷

機械的特性

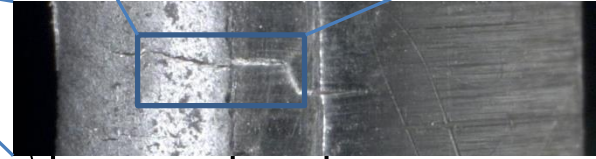
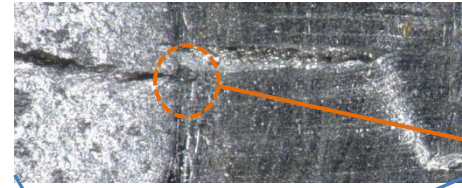
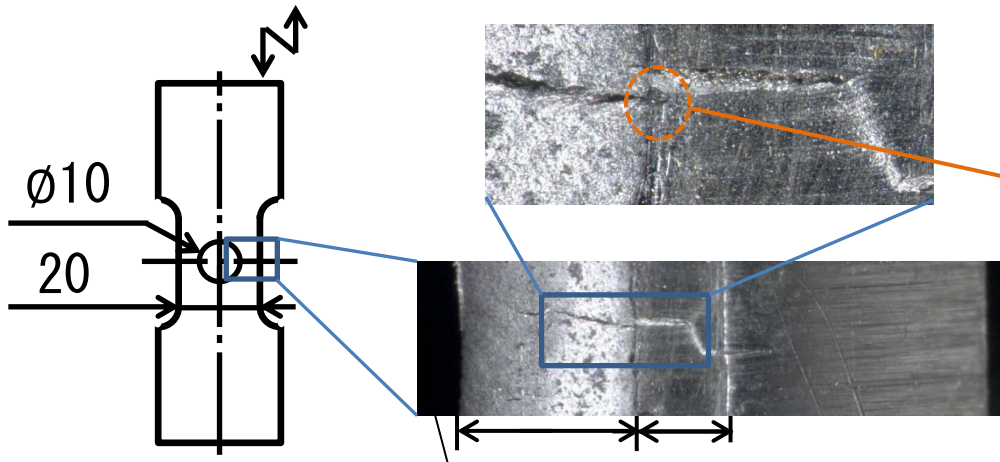
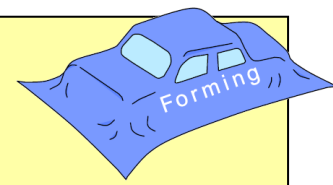
	引張強さ [MPa]	硬さ [HV]
焼入れなし	465	138
焼入れあり	1610	502

クリアランス比 $c = \frac{x}{2t} = 1, 7, 15\%$

焼入れなし， ありの切口面と穴縁面構成

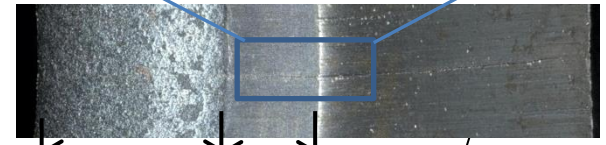
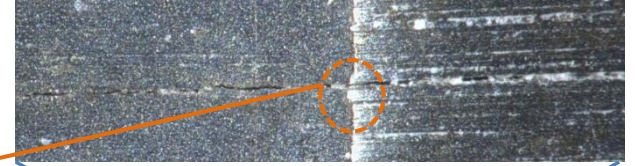


焼入れされた鋼板の疲労強度に及ぼす クリアランス比の影響

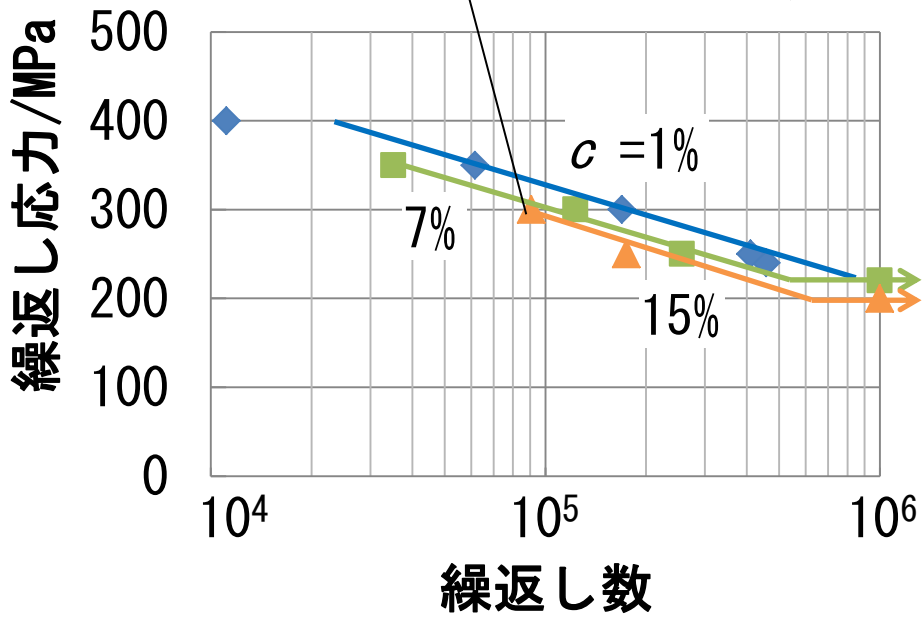


破断面 せん断面

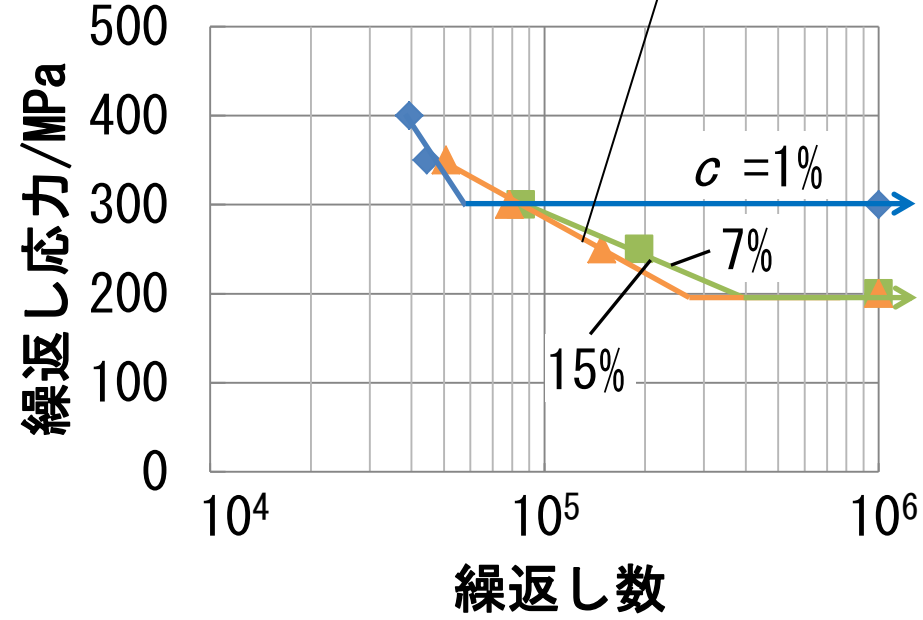
クラック発生



破断面 せん断面

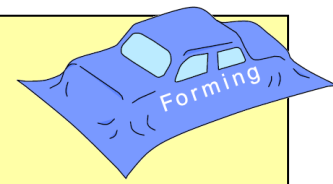


(a) 焼入れなし, 引張強さ465MPa



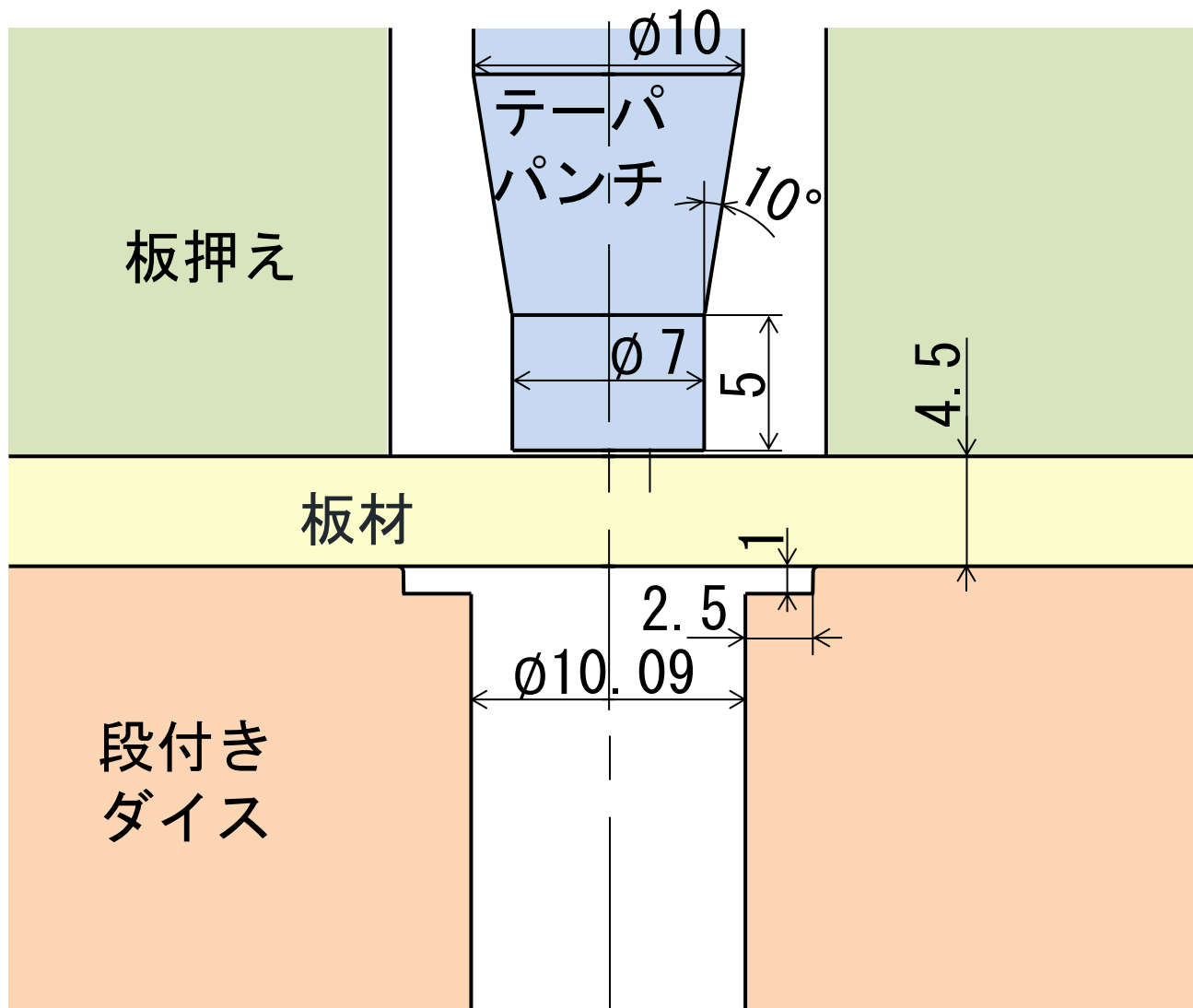
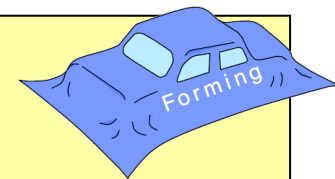
(b) 焼入れあり, 引張強さ1610MPa

焼入れ用厚板の穴抜きにおける 疲労強度に及ぼす加工条件の影響



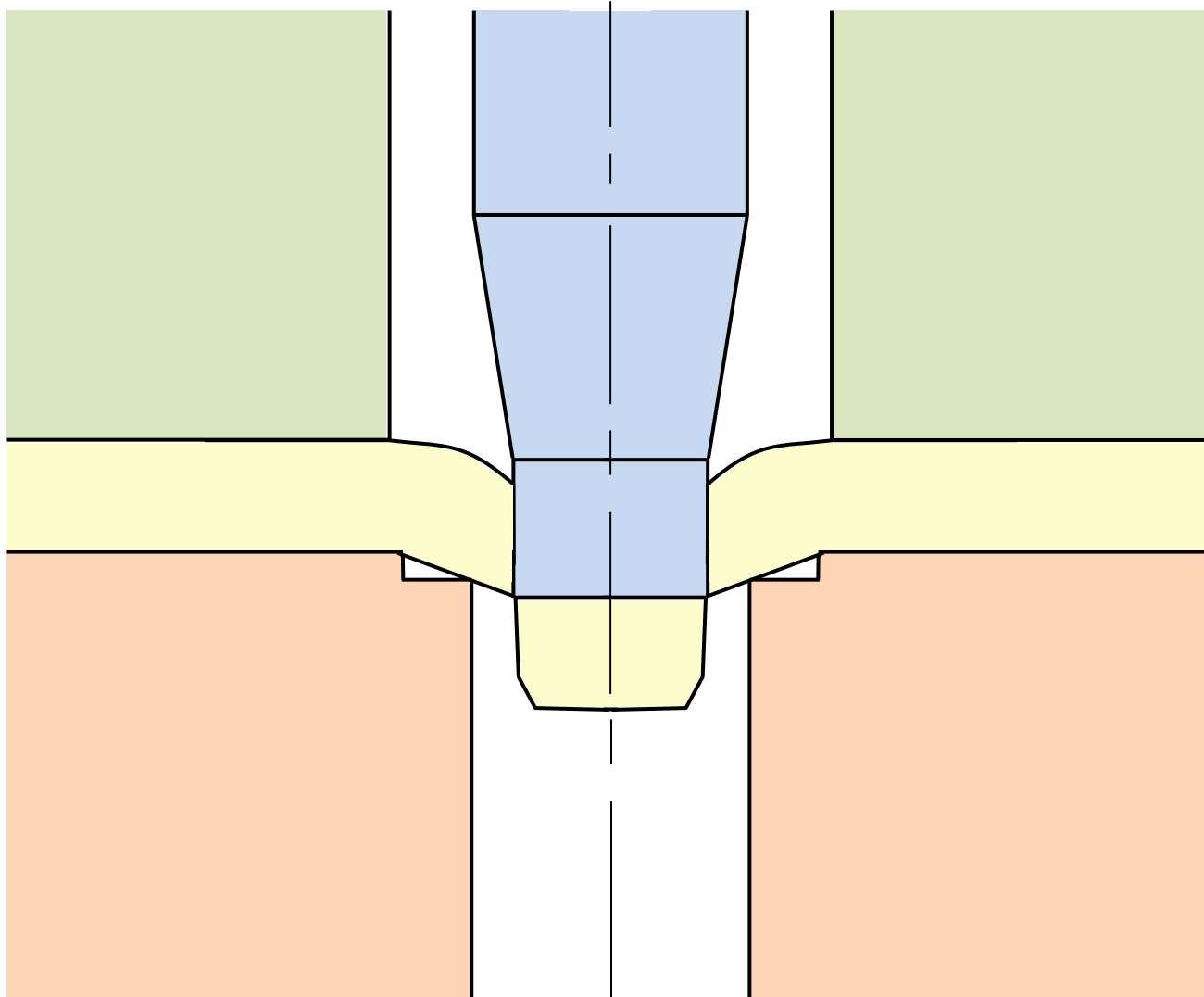
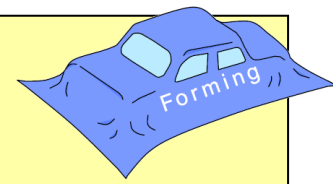
- 1) 穴抜き加工された鋼板の疲労強度に及ぼす焼入れの影響
- 2) 増肉穴抜き加工による疲労強度の向上

焼入れ材の疲労強度を向上させる 増肉穴抜き加工法



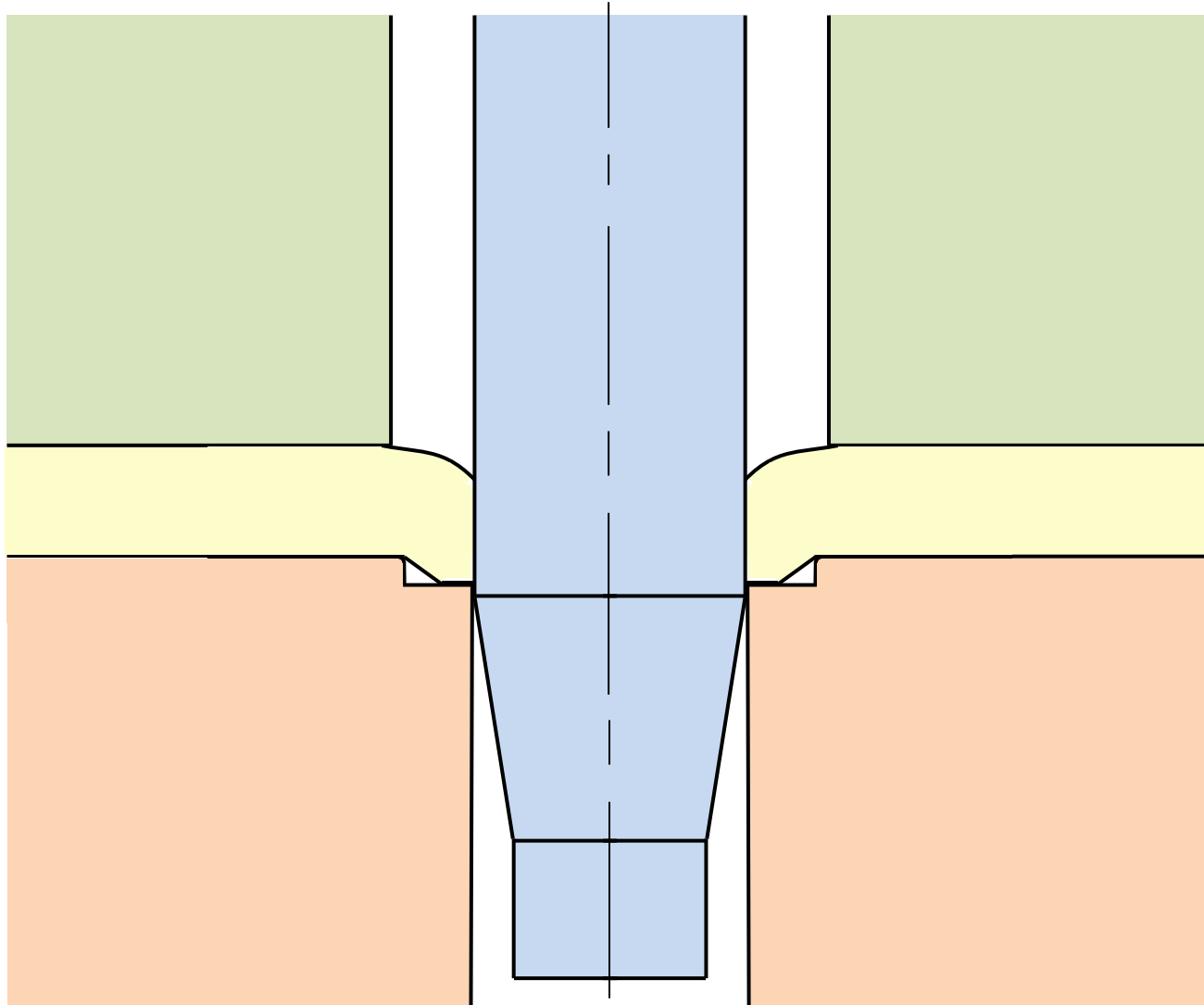
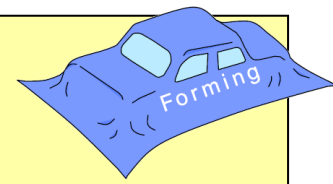
加工前

焼入れ材の疲労強度を向上させる 増肉穴抜き加工法



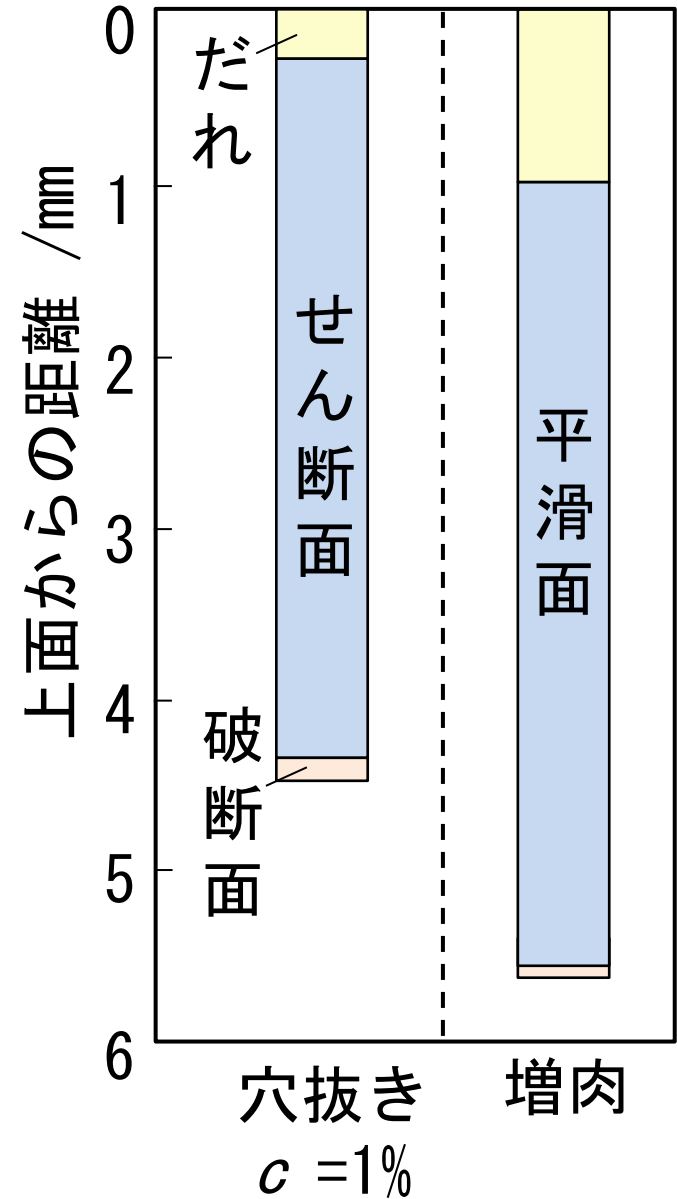
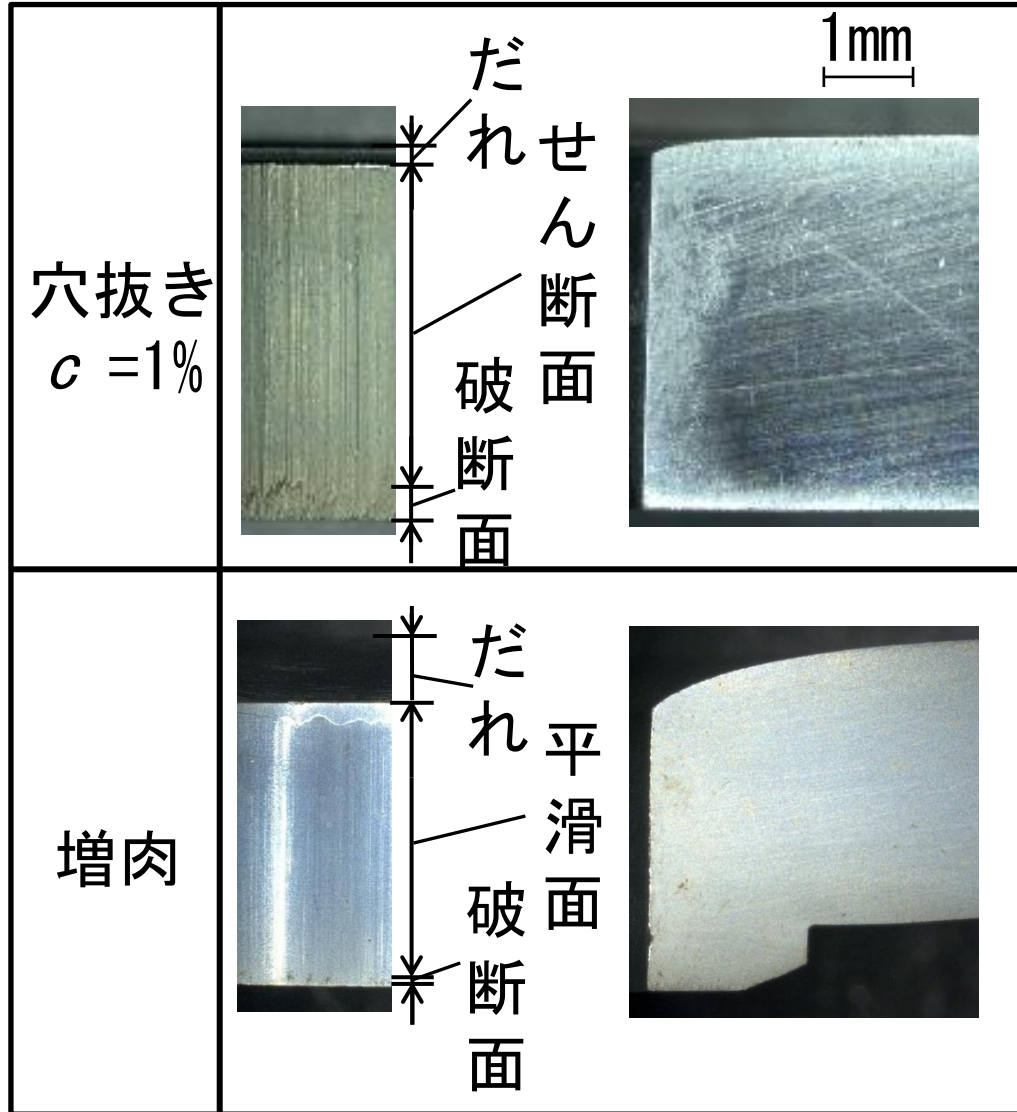
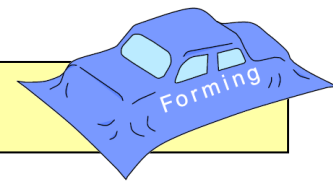
穴抜き加工

焼入れ材の疲労強度を向上させる 増肉穴抜き加工法

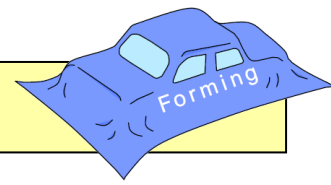


穴縁の増肉と平滑化

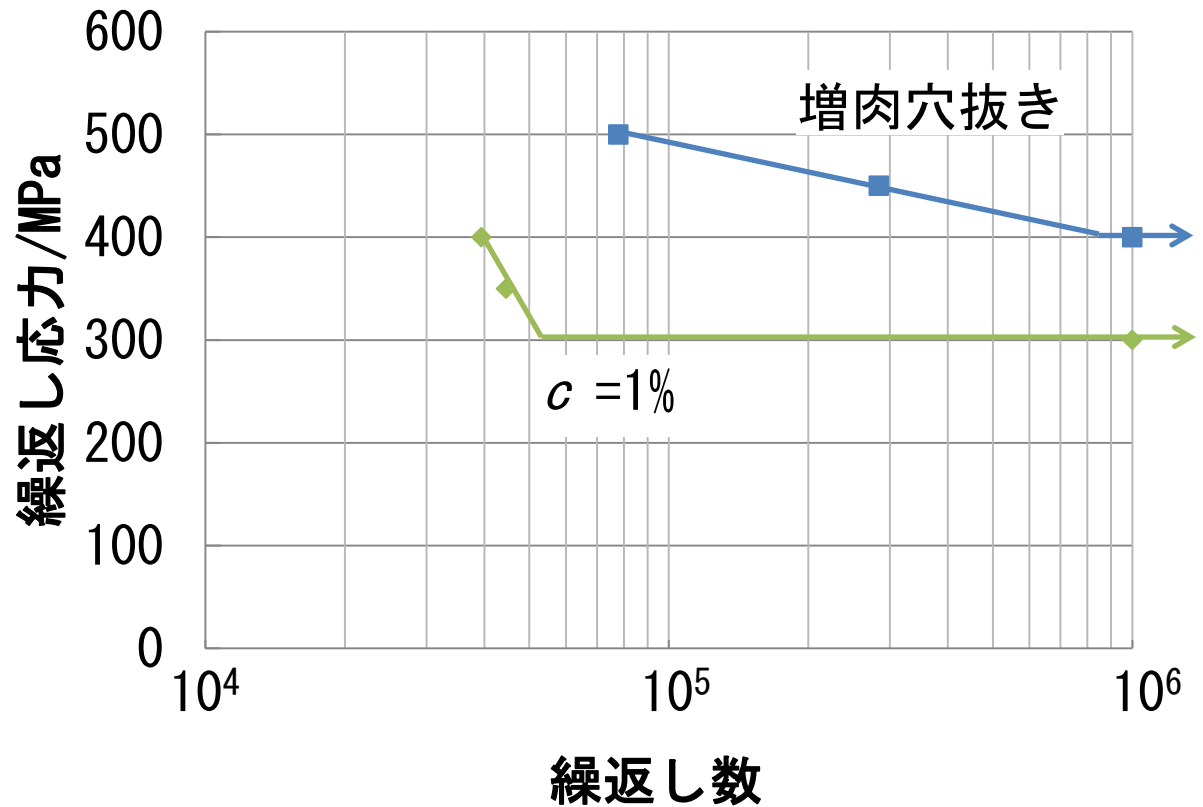
増肉穴抜き加工後の切口面と穴縁面構成



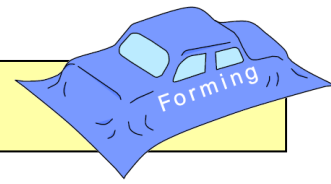
増肉穴抜き加工を行った疲労試験結果



	平均表面粗さ [μmRa]
$c = 1\%$	
増肉	



結言



- 焼入れを行うことによって、 $c = 1\%$ と $c = 15\%$ との疲労限の応力の差が10%から50%になり、穴縁面構成の影響が大きくなった。
- 増肉穴抜き加工をすることによって、 $c = 1\%$ のせん断面より大きな平滑面を得ることでき、疲労限の応力が $c = 1\%$ に比べ、約33%向上できた。