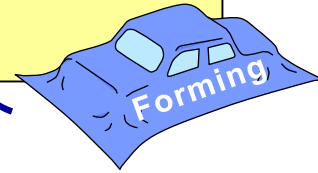


せん断加工された超高張力鋼板の曲げ加工特性と へミング加工による接合

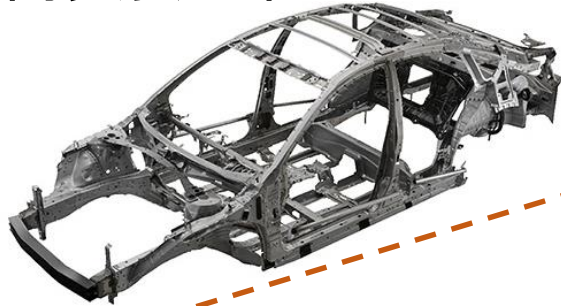
軽量化

極限成形システム研究室

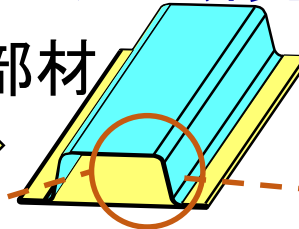
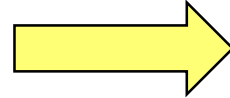
木村健介



衝突安全性向上



中空部材



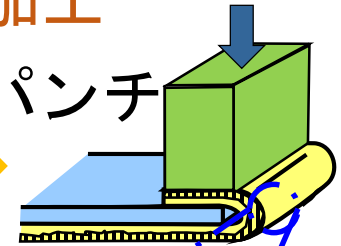
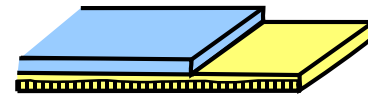
超高張力鋼板の使用

延性:低

へミング加工

内板

パンチ

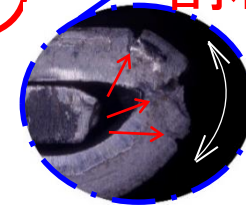
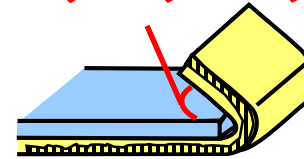


外板

除荷

スプリングバック

割れ



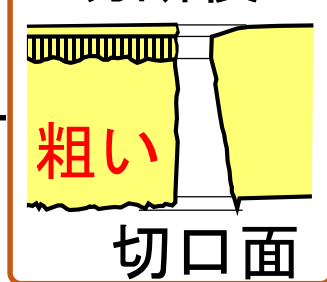
引張
応力

せん断加工



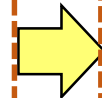
板押え
ダイ

切断後



粗い

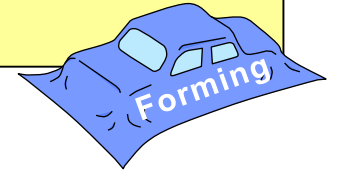
切口面



目的

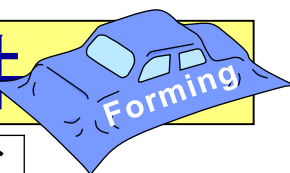
1. 2GPa級と1.5GPa級超高張力鋼板の曲げ加工特性と
へミング加工による接合

せん断加工された超高張力鋼板の曲げ加工特性と
ヘミング加工による接合

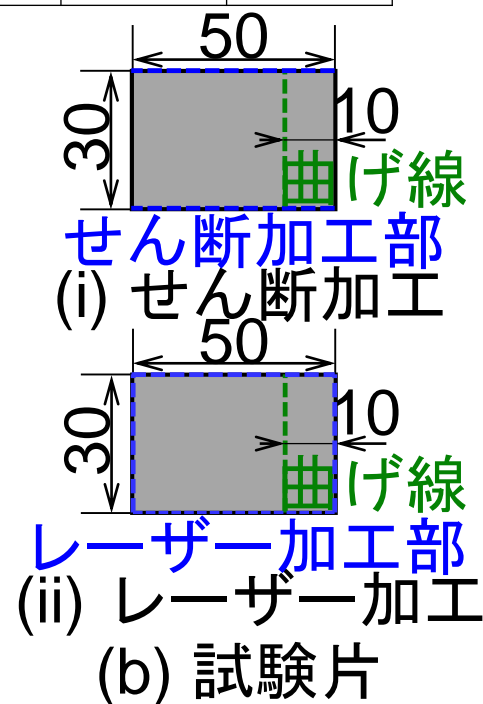
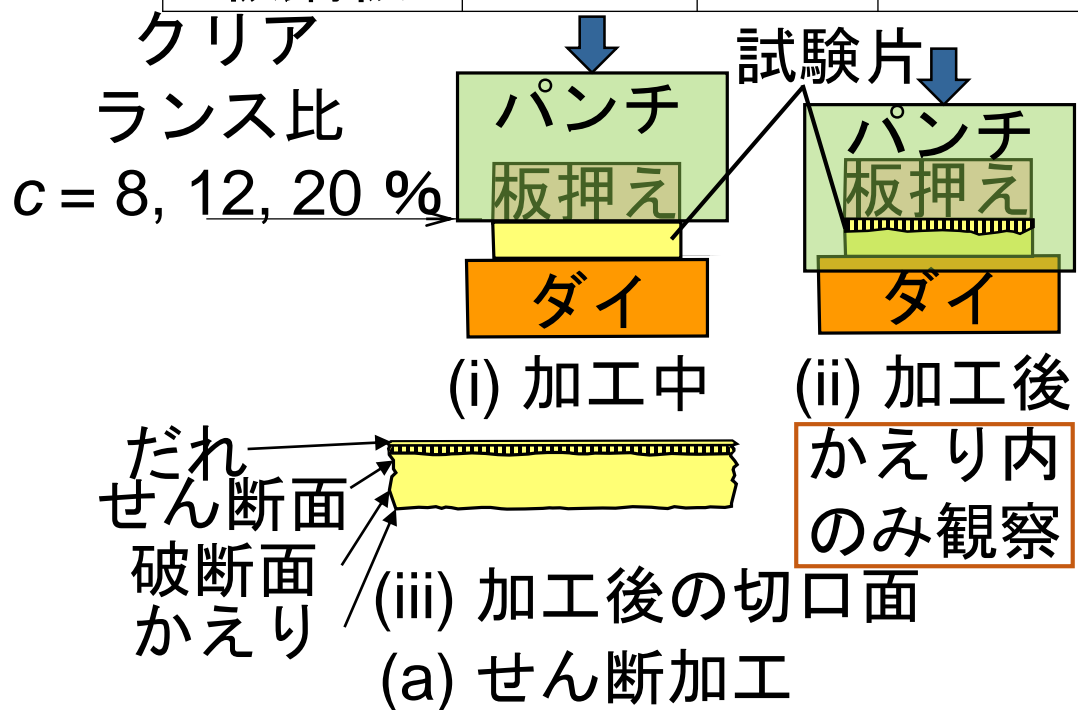


- せん断加工された鋼板の切口面
- 3点曲げ試験における限界曲げ半径・角度
- ヘミング加工における限界曲げ角度

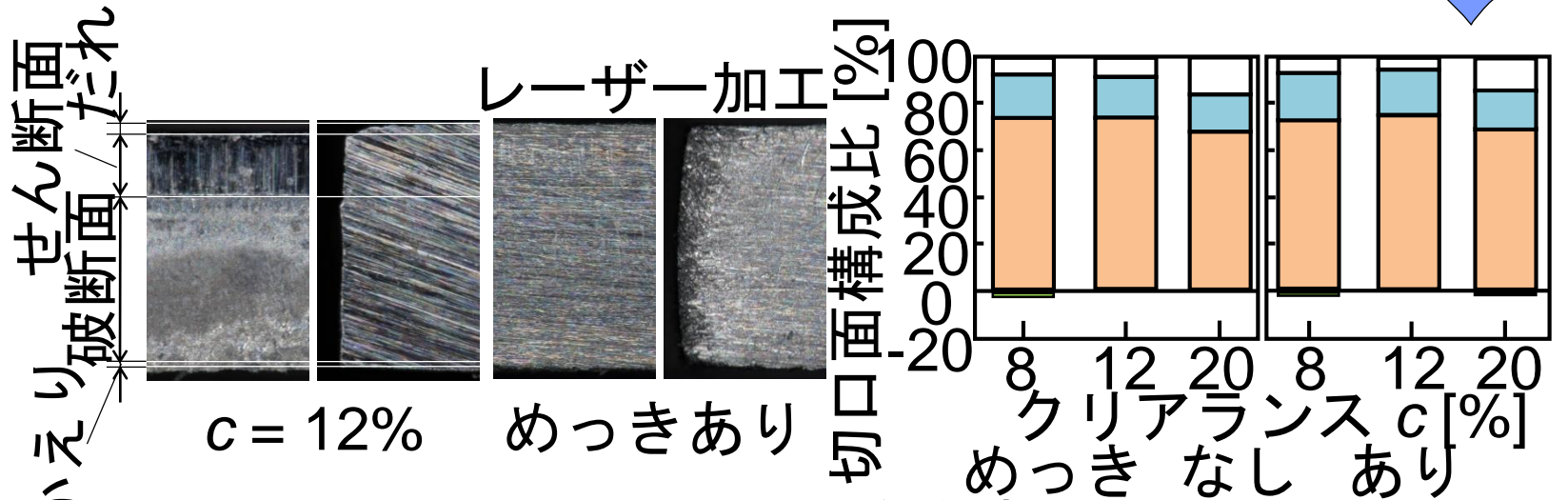
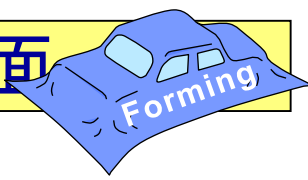
鋼板の機械的特性およびせん断条件



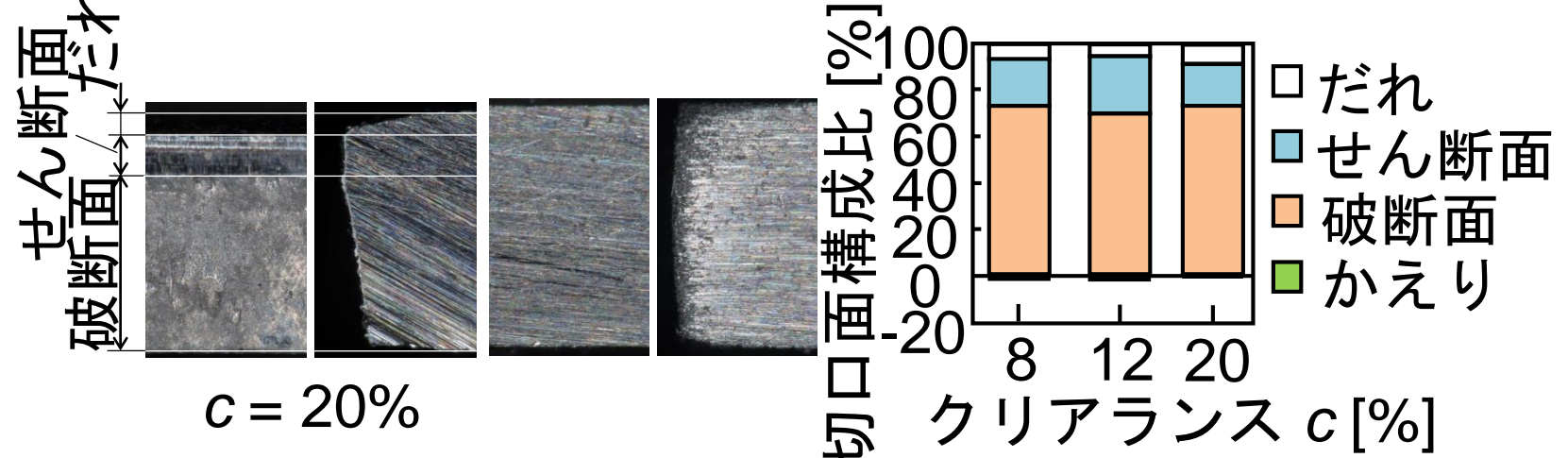
鋼板	めっき	板厚 [mm]	引張強さ [MPa]	絞り [%]	伸び [%]
1.2GPa 級鋼板	なし	1.02	1186	65.1	10.3
	あり	1.02	1156	54.6	9.6
1.5GPa 級鋼板	なし	1.02	1584	57.2	5.1



せん断加工とレーザー加工された切口面

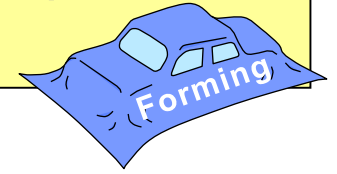


(a) 1.2GPa級鋼板



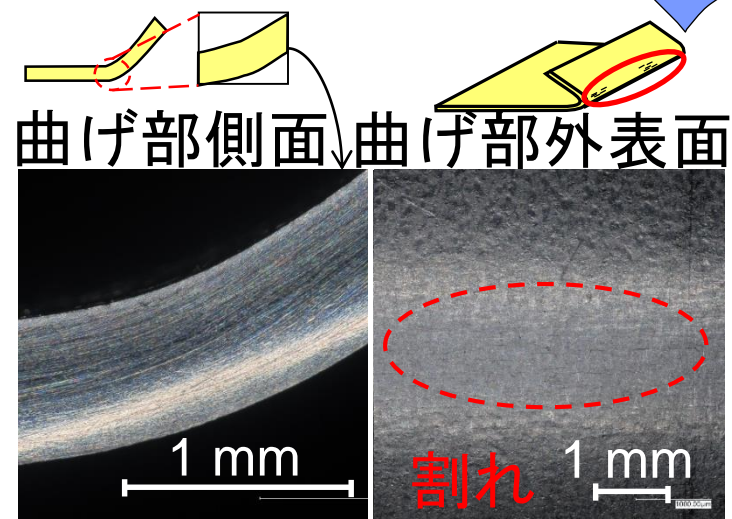
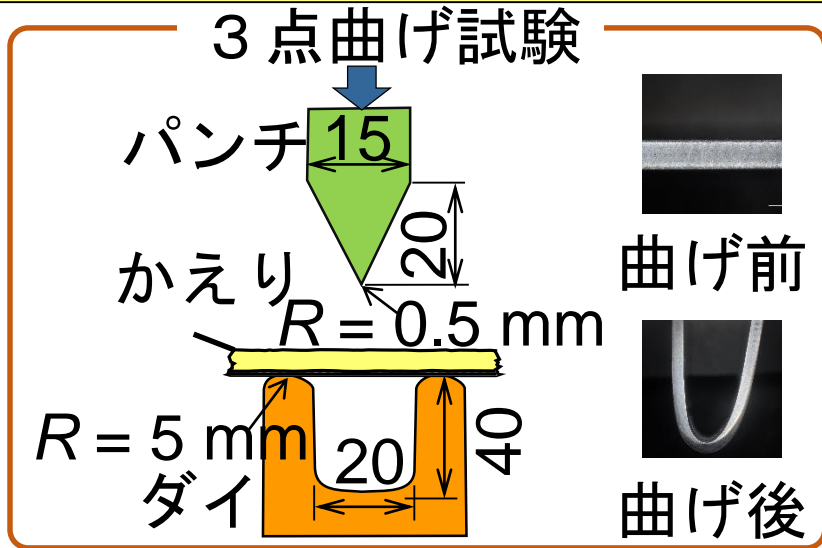
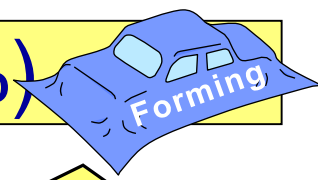
(b) 1.5GPa級鋼板

せん断加工された超高張力鋼板の曲げ加工特性と
ヘミング加工による接合

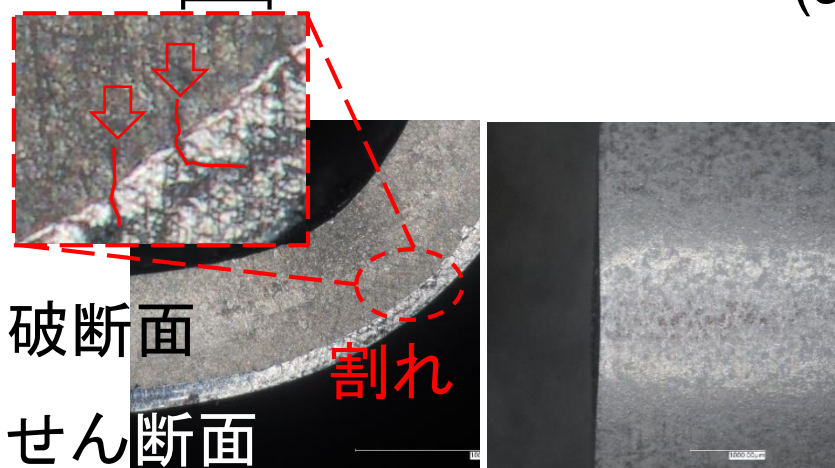


- せん断加工された鋼板の切口面
- 3点曲げ試験における限界曲げ半径・角度
- ヘミング加工における限界曲げ角度

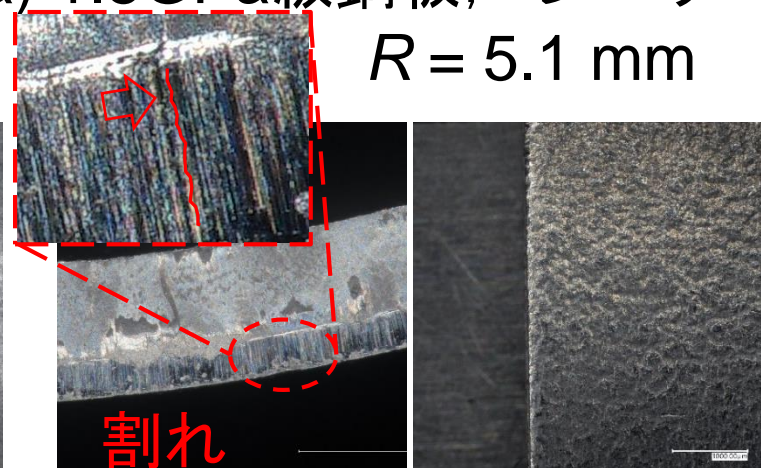
3点曲げ試験方法と割れ ($c = 12\%$)



(a) 1.5GPa級鋼板, レーザー,
 $R = 5.1 \text{ mm}$

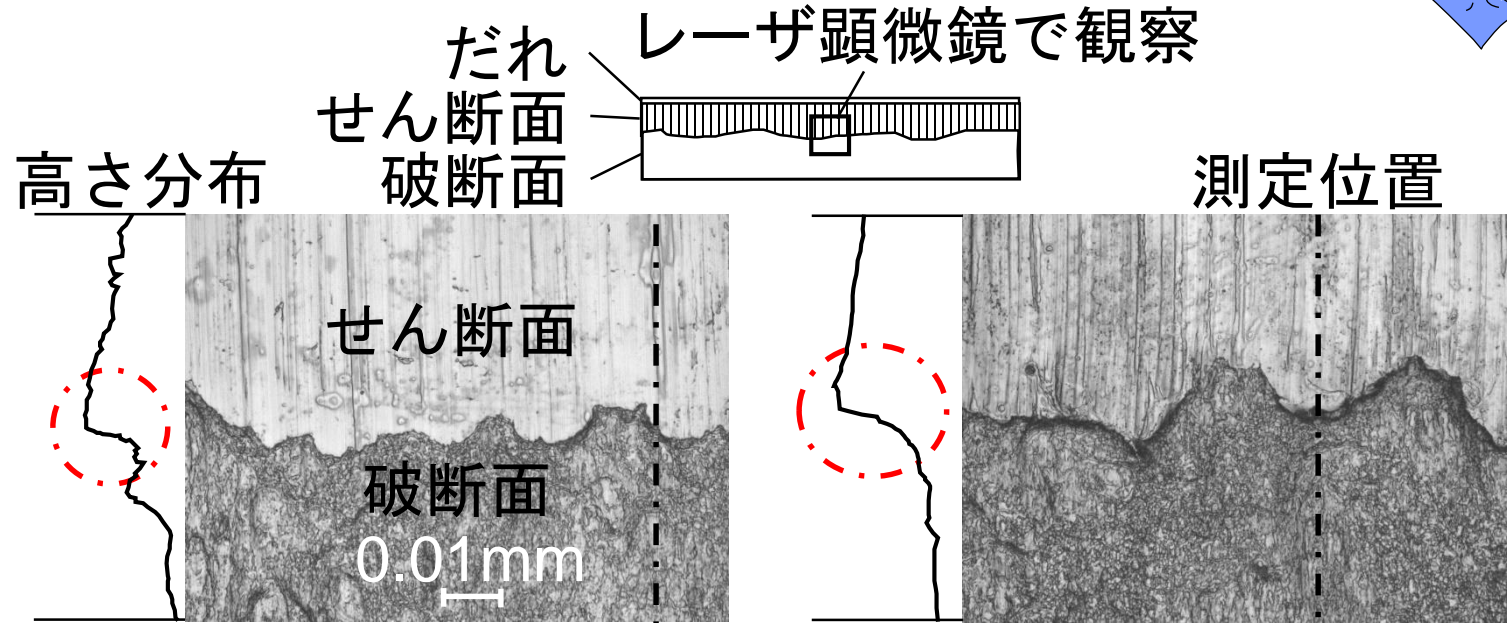
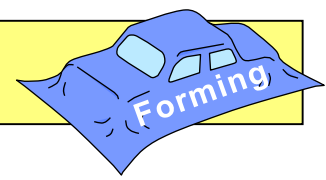


(b) 1.2GPa級鋼板, せん断
 $R = 2.9 \text{ mm}$



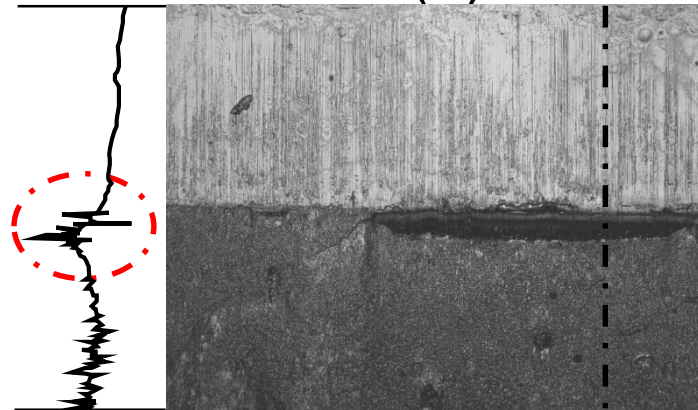
(c) 1.5GPa級鋼板, せん断,
 $R = 10.6 \text{ mm}$

切口面の様子 ($c=8\%$)



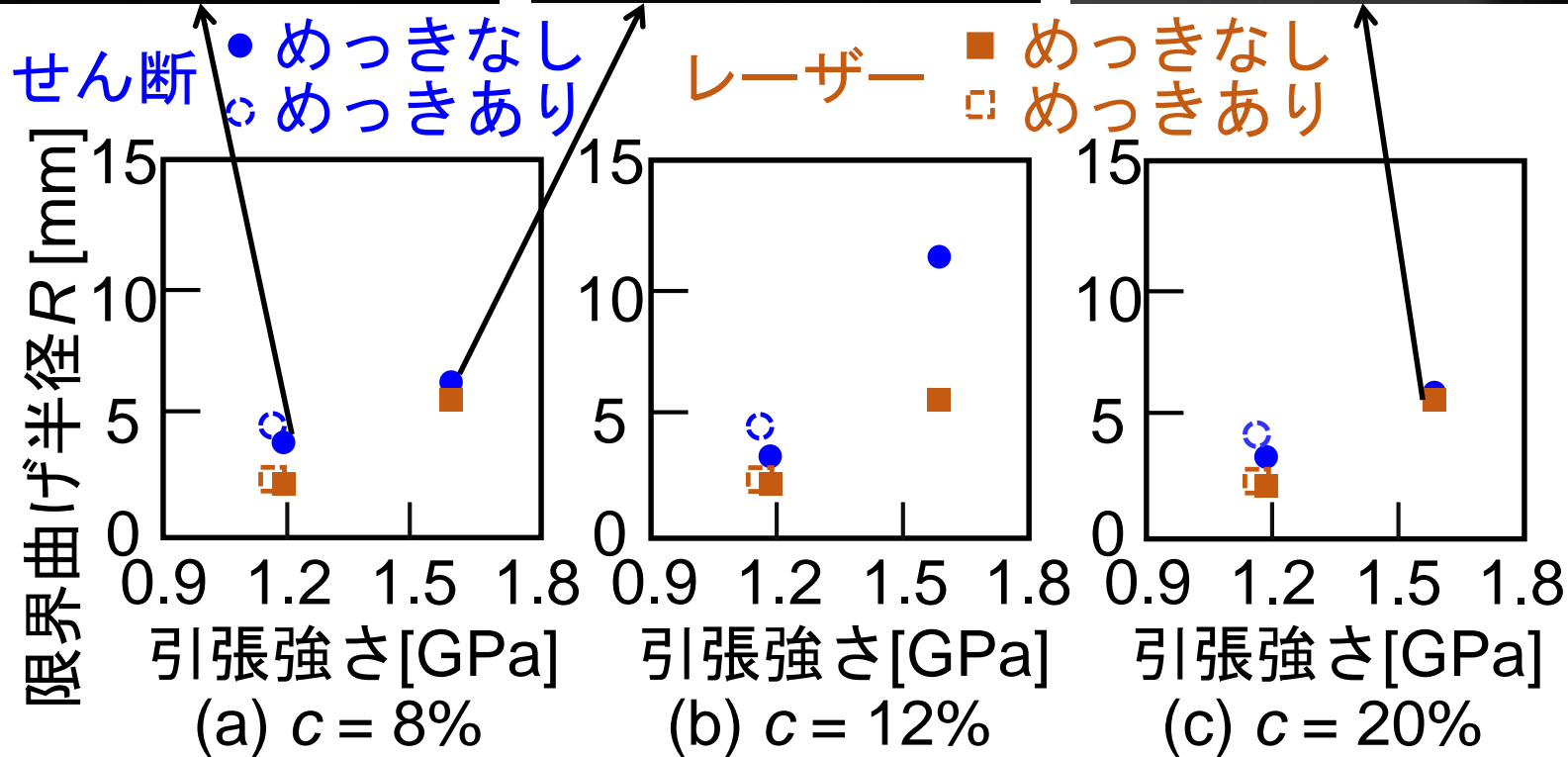
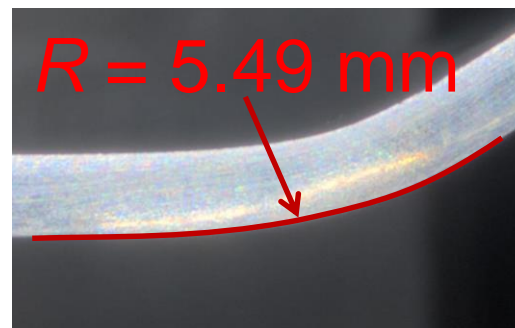
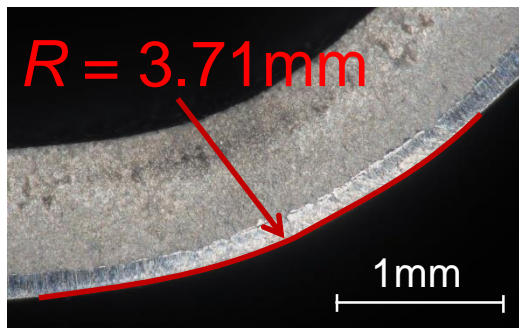
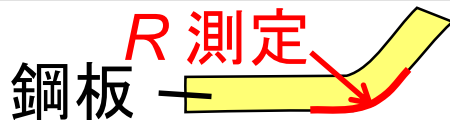
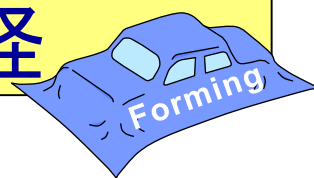
(a) 1.2GPa級鋼板

(b) 1.2GPa級めっき鋼板

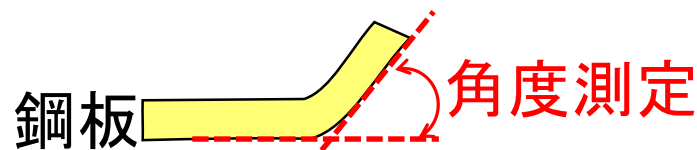
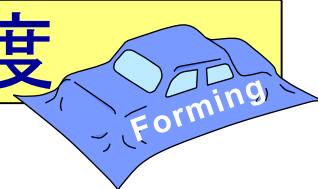


(c) 1.5GPa級鋼板

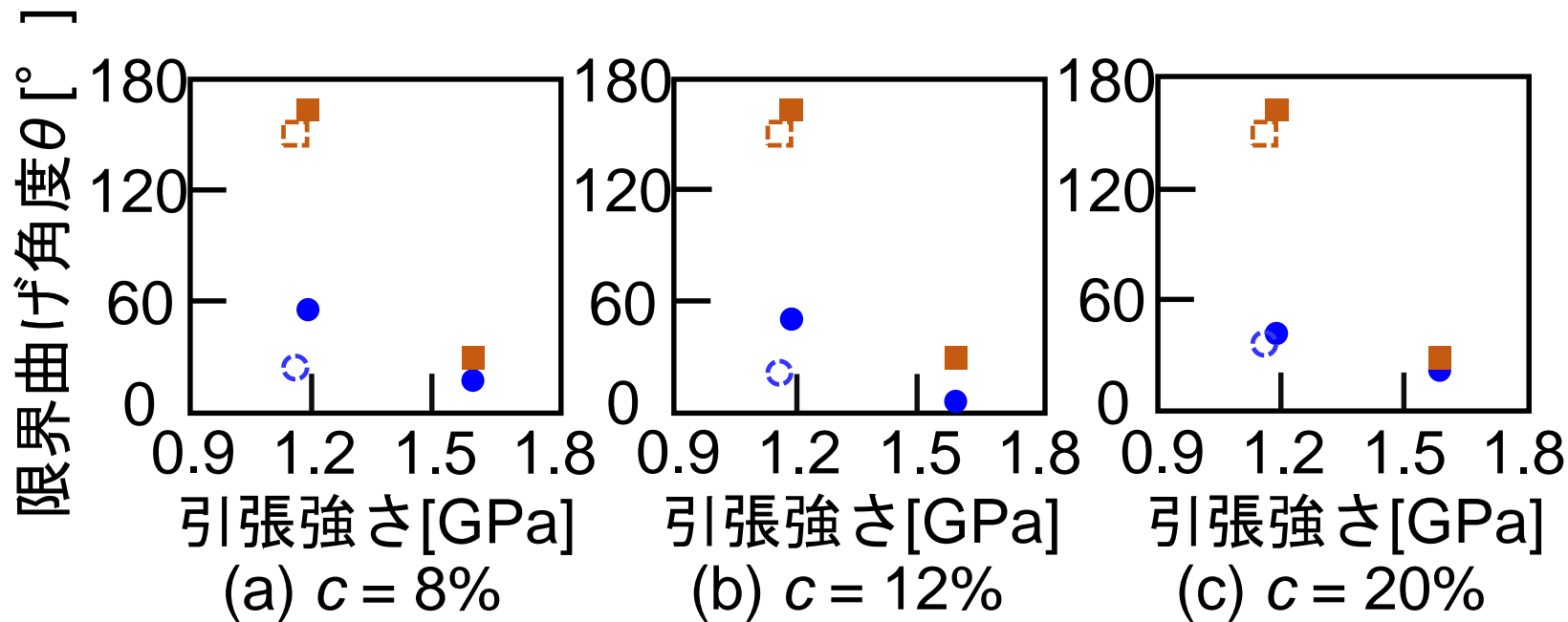
3点曲げ試験における限界曲げ半径



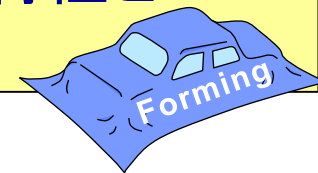
3点曲げ試験における限界曲げ角度



せん断 ● めっきなし ■ めっきなし
 ○ めっきあり レーザー □ めっきあり

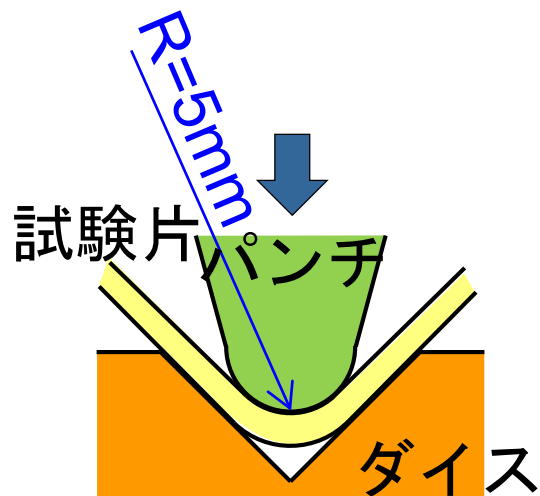


せん断加工された超高張力鋼板の曲げ加工特性と
ヘミング加工による接合

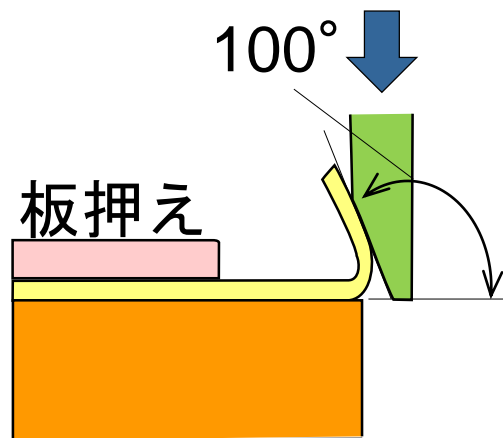


- せん断加工された鋼板の切口面
- 3点曲げ試験における限界曲げ半径・
角度
- **ヘミング加工における限界曲げ角度**

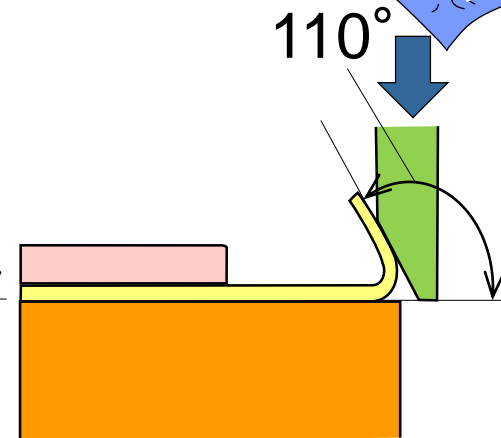
ヘミング加工工程中での限界曲げ角度調査



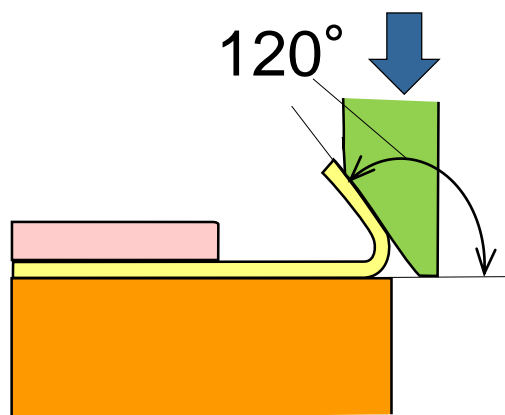
(a) 90° 曲げ



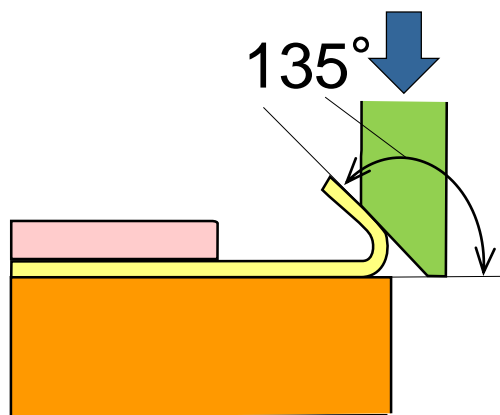
(b) 100° 曲げ



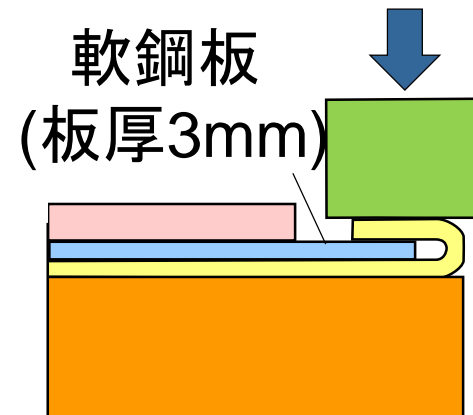
(c) 110° 曲げ



(d) 120° 曲げ

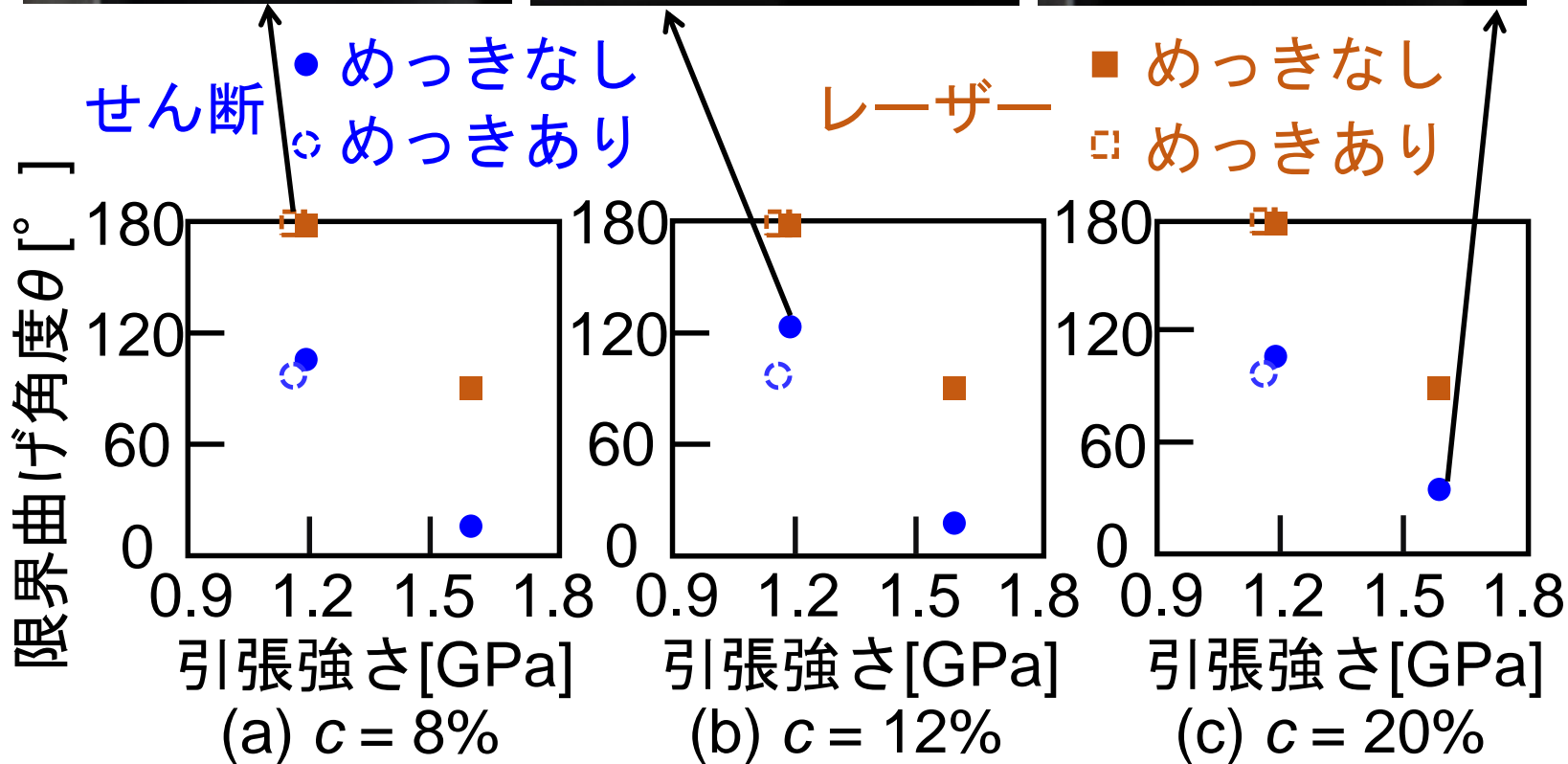
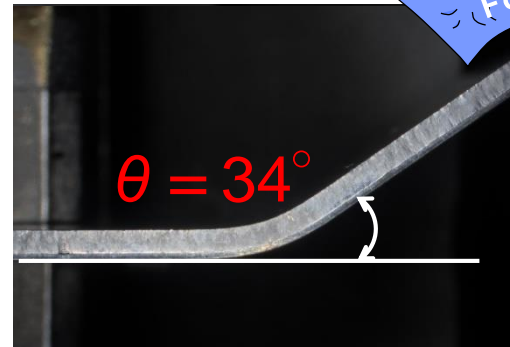
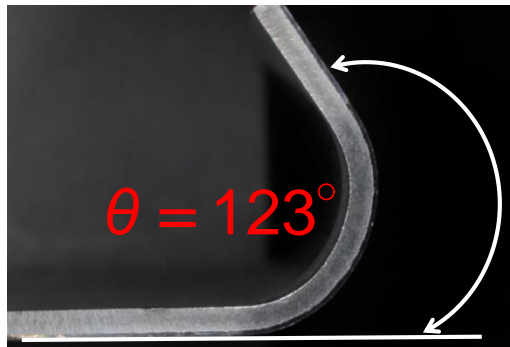
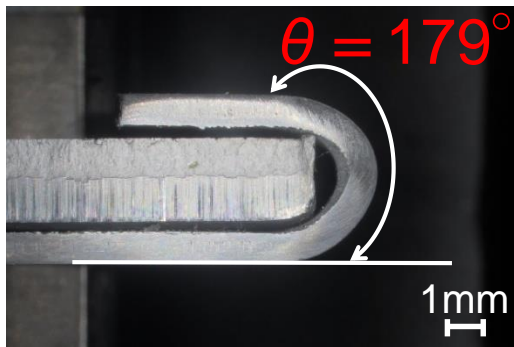
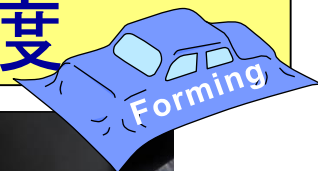


(e) 135° 曲げ

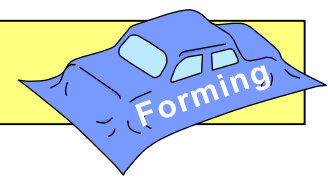


(f) 180° 曲げ

ヘミング加工における限界曲げ角度



結言



- 1) 鋼板の強度が大きくなるにつれ限界曲げ半径が大きくなり、限界曲げ角度は小さくなった。
- 2) せん断加工された鋼板はせん断面と破断面の間から割れが進展した。これはせん断加工の切口面性状に起因していた。
- 3) レーザーで切断された1.2GPa級鋼板はヘミングにより接合できた。