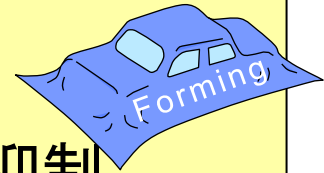


せん断加工された超高張力鋼板における
切口面の曲げ加工による割れ
およびハロゲンスポットヒーター加熱による抑制

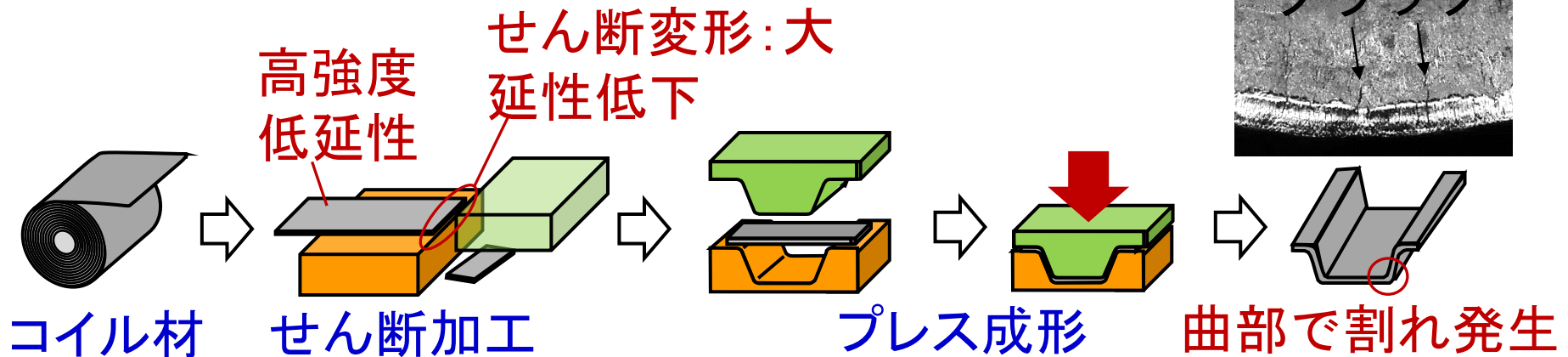


極限成形システム研究室 畑 祐利



自動車骨格

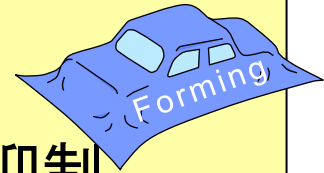
超高張力鋼部材:
燃費および衝突安全性向上



超高張力鋼部材の製造

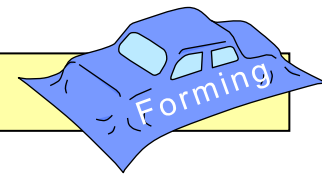
超高張力鋼板のせん断切口面の曲げにおける
割れの生じない限界曲げ半径の調査および向上

せん断加工された超高張力鋼板における
切口面の曲げ加工による割れ
およびハロゲンスポットヒーター加熱による抑制

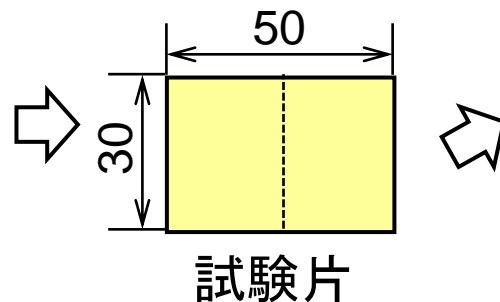
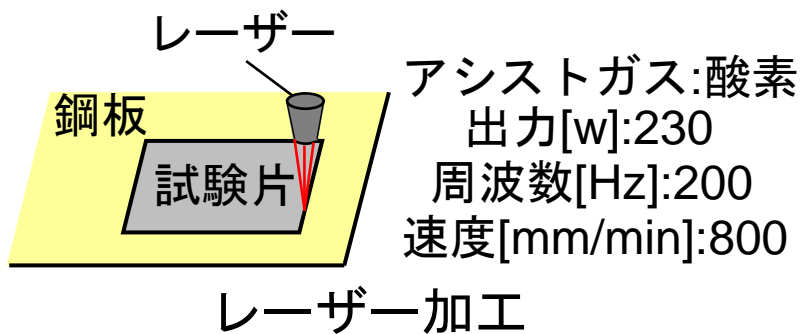
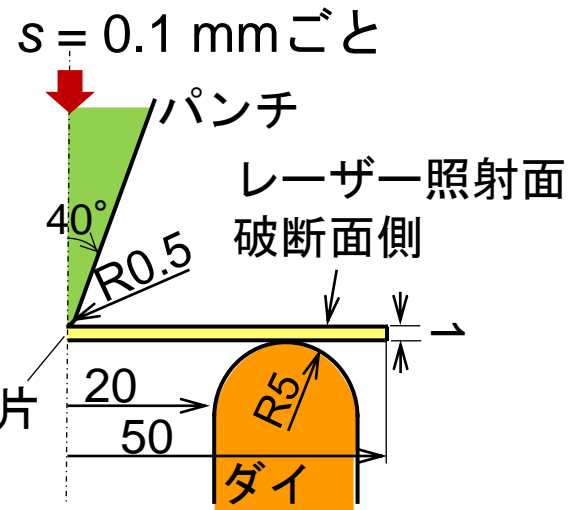
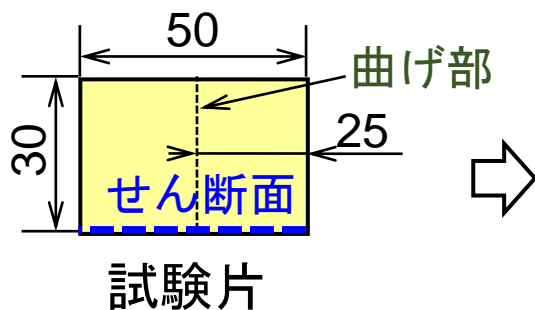
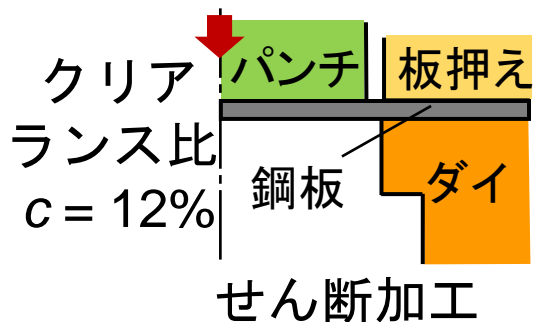
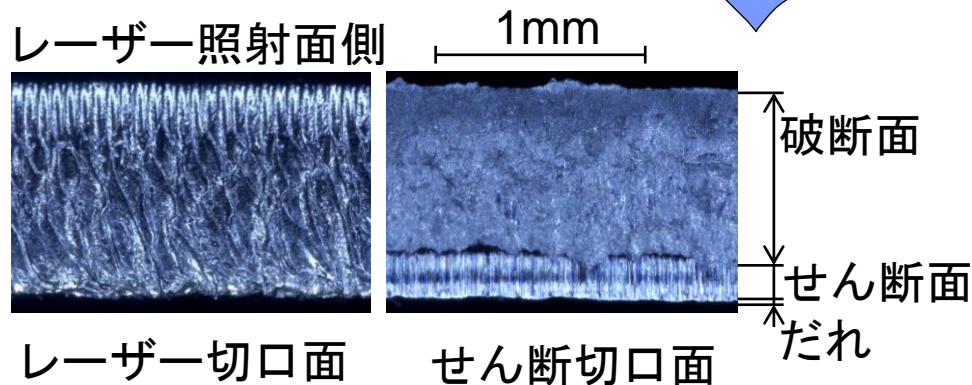


- ・ 超高張力鋼板の限界曲げ半径
- ・ ハロゲンスポットヒーター加熱による限界曲げ半径の向上
- ・ 硬さ・組織評価

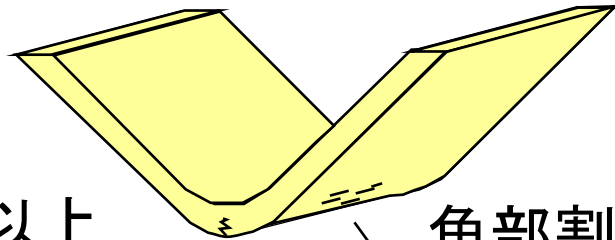
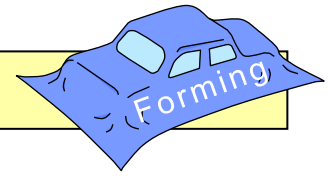
せん断, レーザー加工条件および曲げ条件



鋼板	引張強さ [MPa]	絞り [%]	伸び [%]
1180 MPa	1186	65.1	10.3
1500 MPa	1584	57.2	5.1

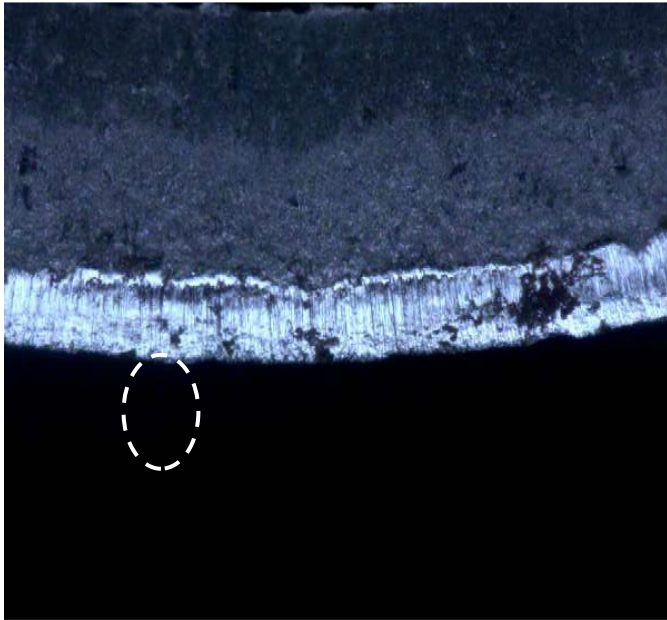


曲げ限界の評価法

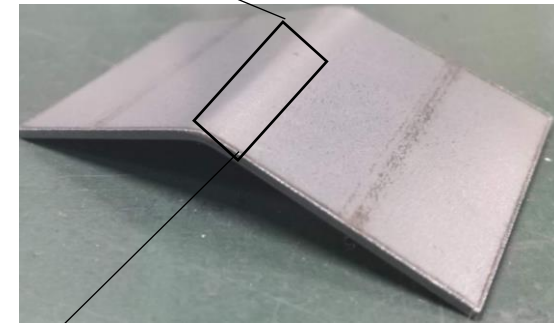
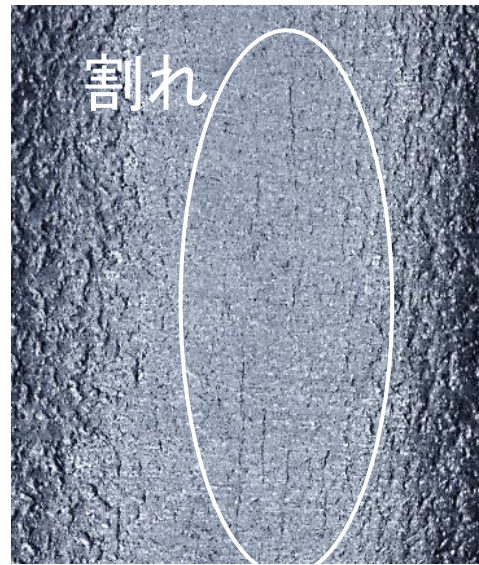


側面割れ: 0.1 mm以上

角部割れ



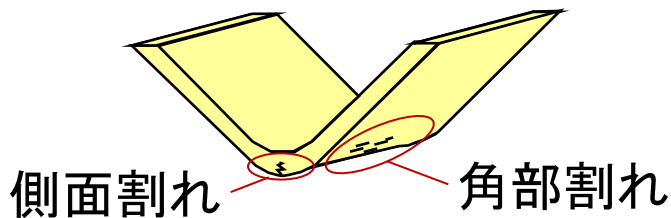
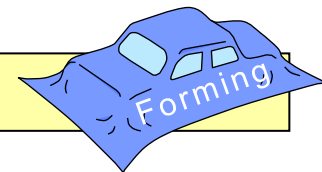
せん断加工された1500MPa級鋼板



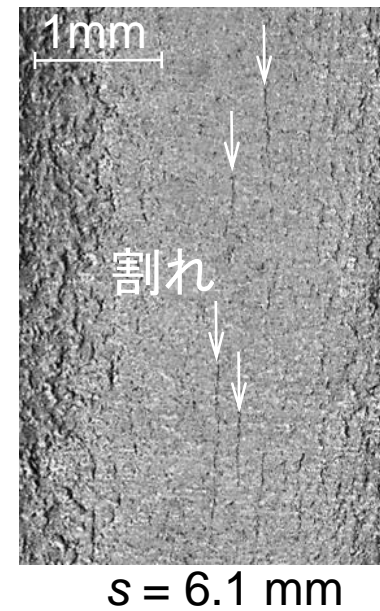
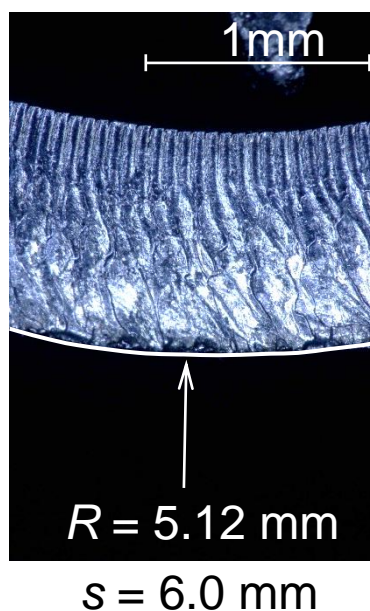
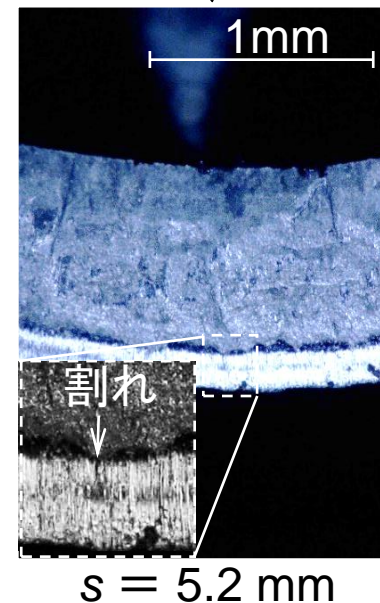
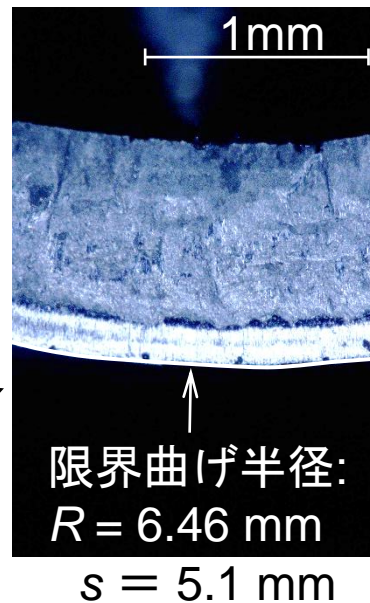
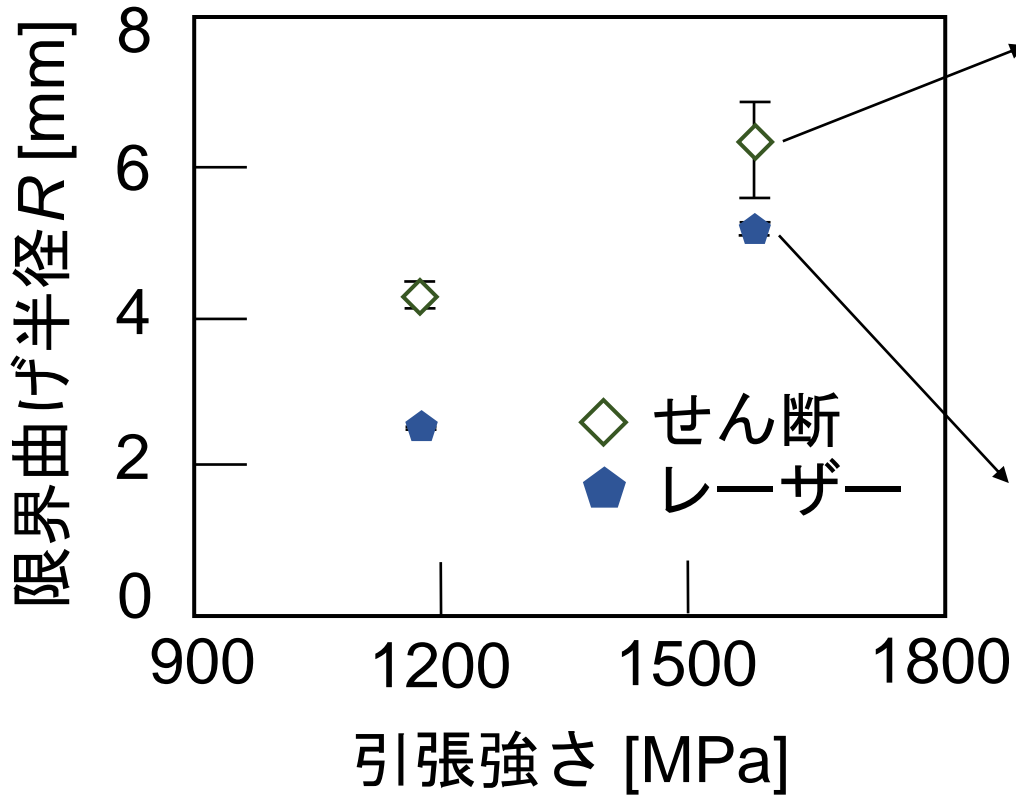
レーザー加工された
1500MPa級鋼板

割れの発生しない限界の曲げ半径の調査

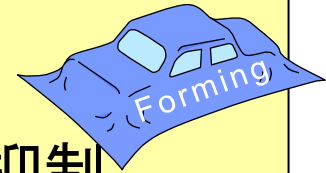
鋼板の限界曲げ半径



塗りつぶしなし:側面割れ
塗りつぶしあり:角部割れ

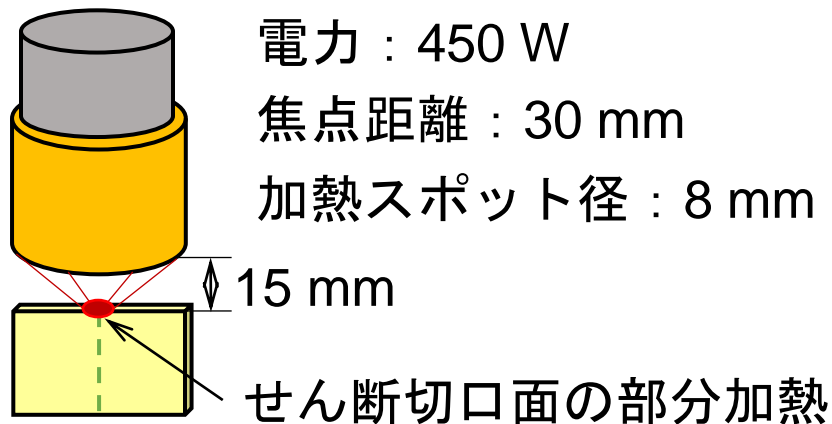
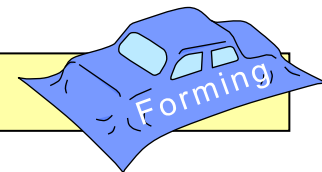


せん断加工された超高張力鋼板における
切口面の曲げ加工による割れ
およびハロゲンスポットヒーター加熱による抑制

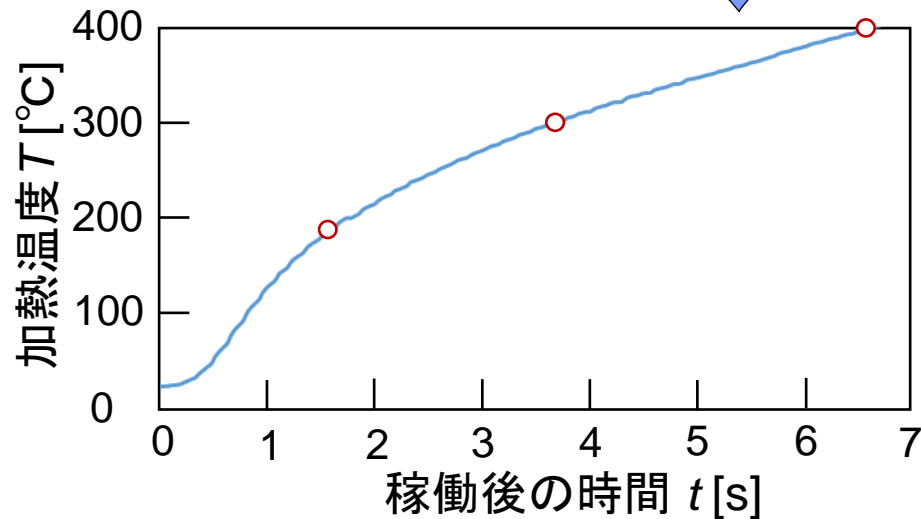


- ・ 超高張力鋼板の限界曲げ半径
- ・ ハロゲンスポットヒーター加熱による限界曲げ半径の向上
- ・ 硬さ・組織評価

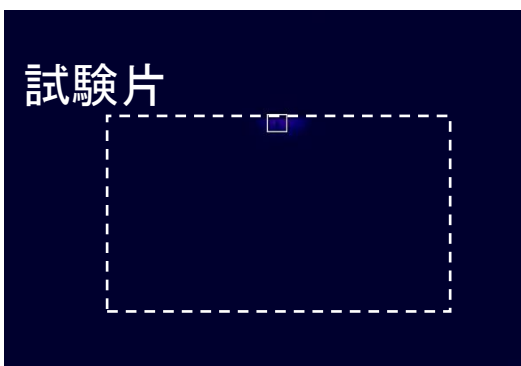
ハロゲンスポットヒーターの切口面加熱条件



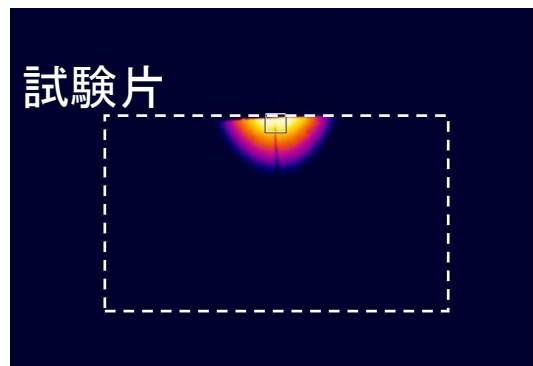
(a) ハロゲンスポットヒーター



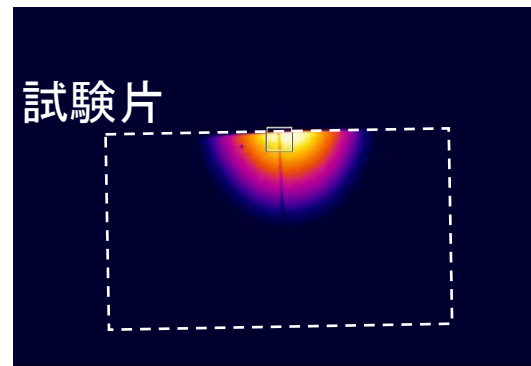
(b) 温度変化



$t = 1.5$ s
 $T = 200$ °C

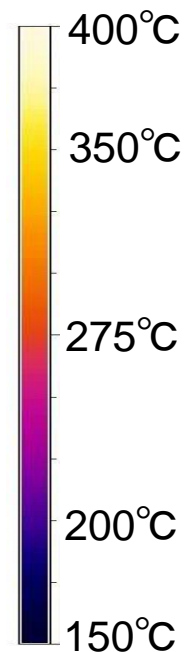


$t = 3.8$ s
 $T = 300$ °C

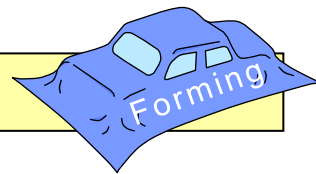


$t = 6.4$ s
 $T = 400$ °C

(c) 温度分布

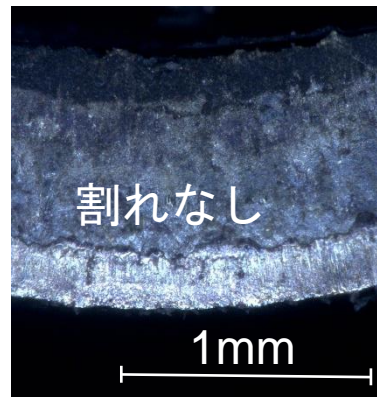
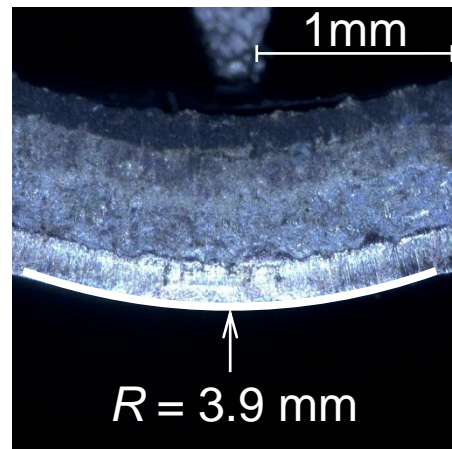
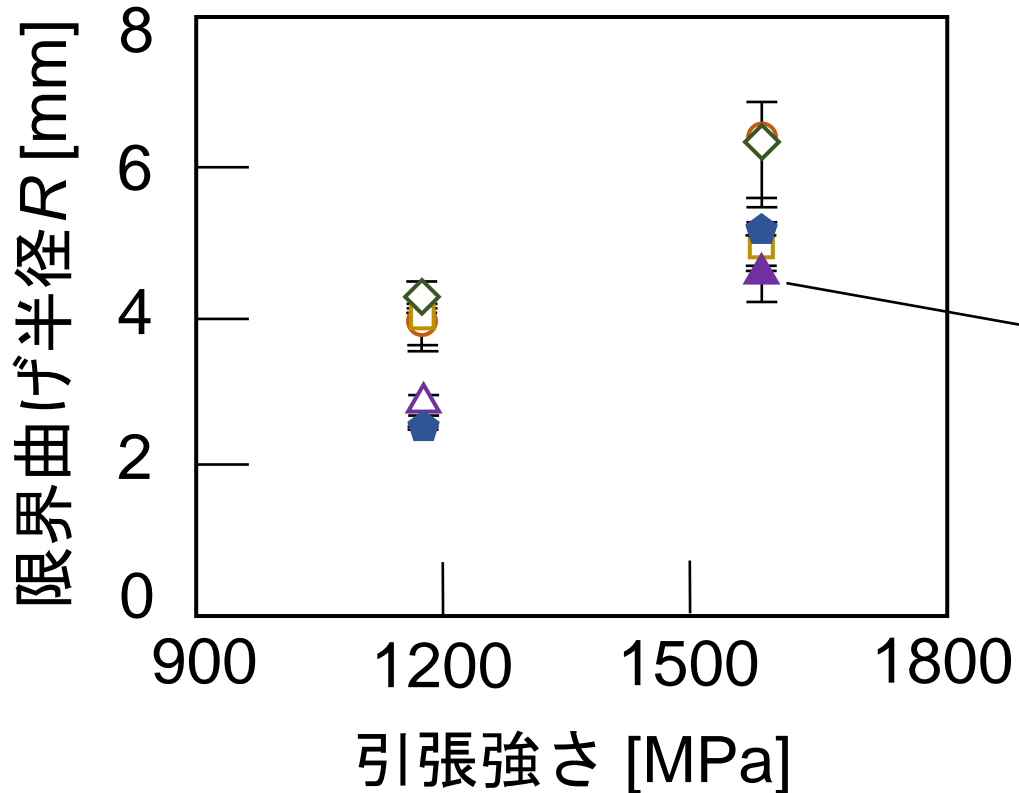


せん断加工された鋼板の加熱後の限界曲げ半径



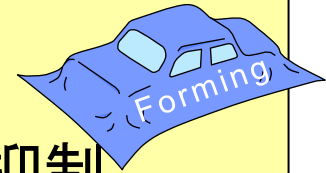
- ◇ 加熱なし
- $T = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$
- $T = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$
- ◆ レーザー
- △ $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

塗りつぶしなし:側面割れ 塗りつぶしあり:角部割れ



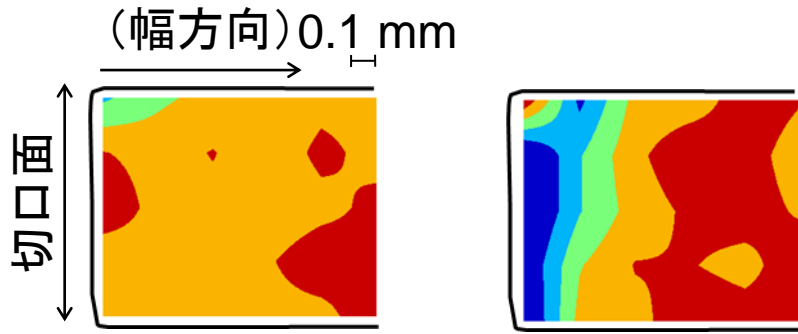
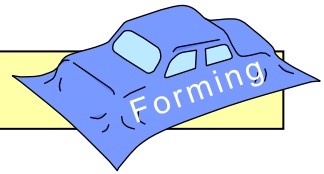
$s = 6.0\text{ mm}$
1500MPa鋼板, $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

せん断加工された超高張力鋼板における
切口面の曲げ加工による割れ
およびハロゲンスポットヒーター加熱による抑制

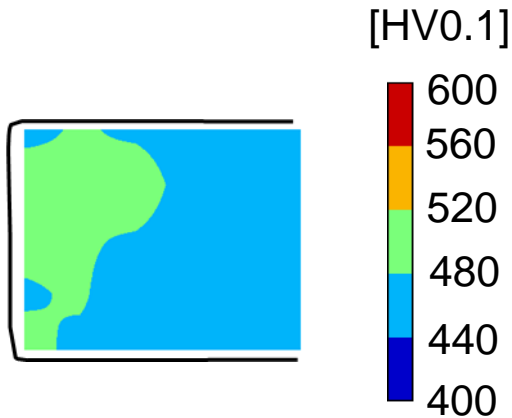


- ・ 超高張力鋼板の限界曲げ半径
- ・ ハロゲンスポットヒーター加熱による限界曲げ半径の向上
- ・ 硬さ・組織評価

1500MPa級鋼板における切口面近傍の硬さ

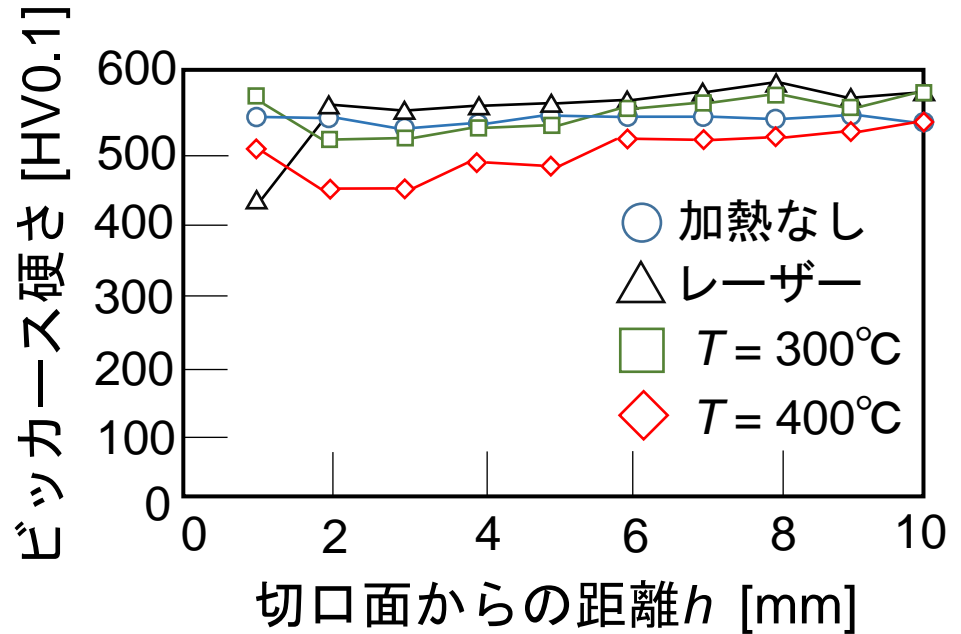
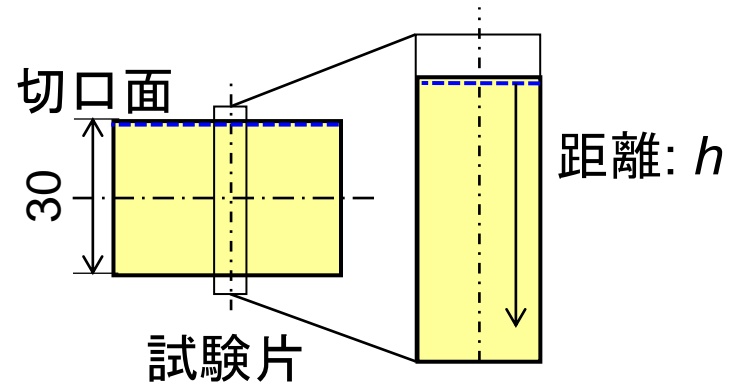


(i) せん断, 加熱なし (ii) レーザー



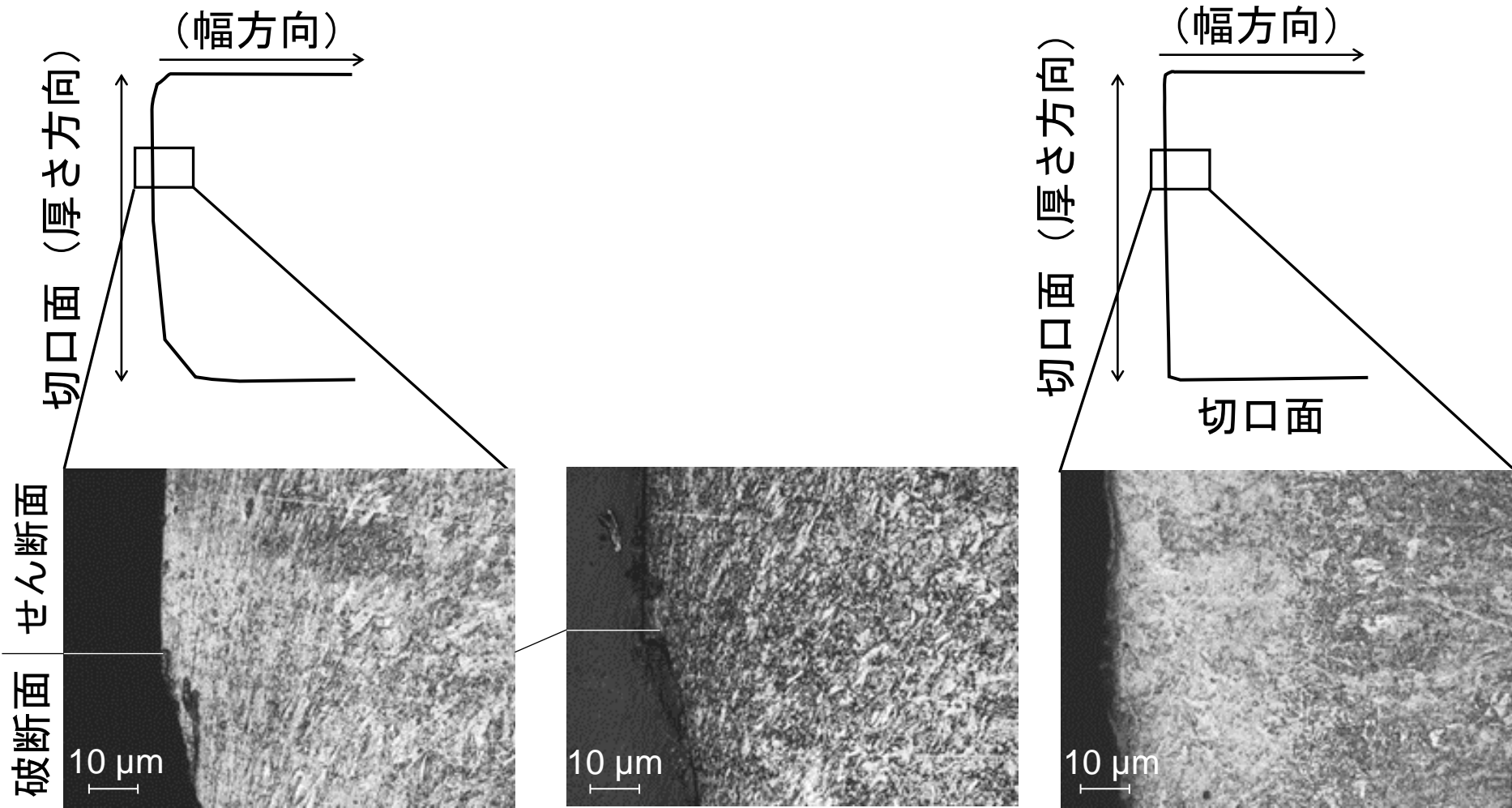
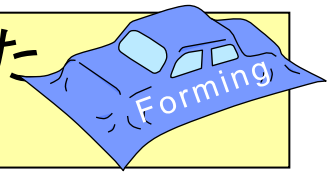
(iii) せん断, $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

(a) 切口面近傍の硬さ分布



(b) 切口面からの距離と硬さの関係

せん断及びレーザー加工によって切断された 1500 MPa鋼板の切口面付近の組織

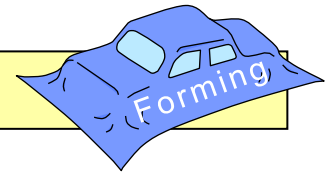


(a) せん断, 加熱なし

(b) せん断, $T = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

(c) レーザー

結言



- 1) 鋼板強度が大きくなるほど限界曲げ半径が大きく，レーザー加工はせん断加工よりも限界曲げ半径が小さくなった。
- 2) せん断加工された超高張力鋼板においても，加熱温度 400°C で加熱することで，レーザー加工と同等の限界曲げ半径が得られた。
- 3) 加熱温度にともなって切口面の硬さは低下し，組織は再結晶していた。