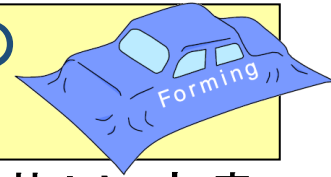
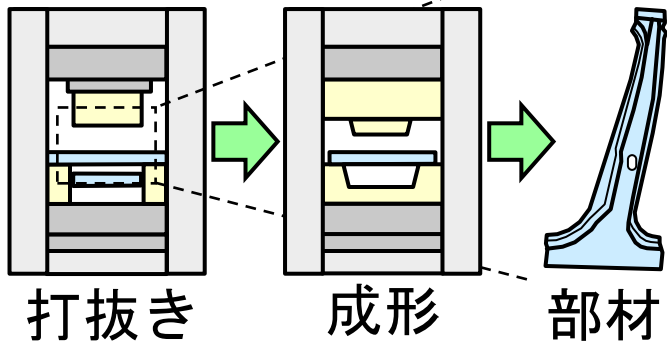


せん断加工された1180MPa級超高張力鋼板の抵抗スポット溶接部における疲れ強度

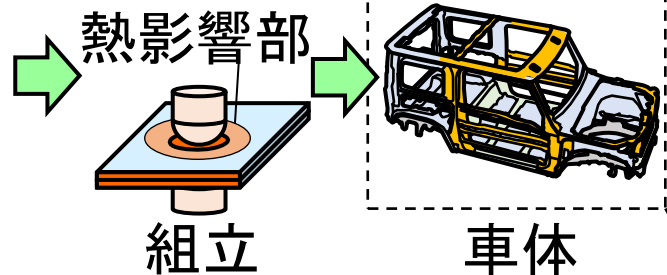


極限成形システム研究室 菊川 広貴

自動車車体製造



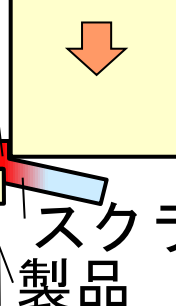
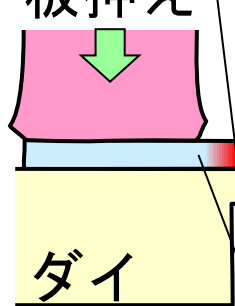
スポット溶接



圧縮応力：大

板押え

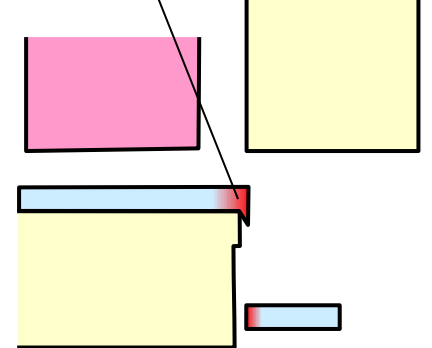
パンチ



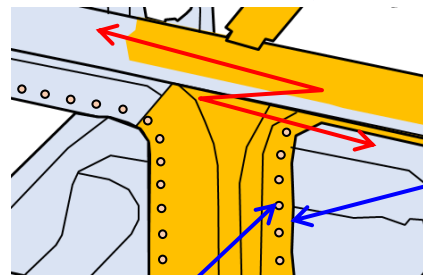
ダイ

製品

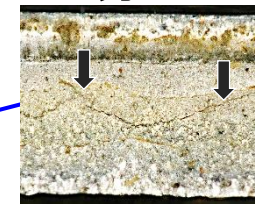
引張残留応力：大



自動車車体：長期間の使用，疲れ強度



切口



水素脆化
遅れ破壊

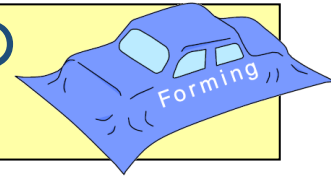
スポット溶接部

超高張力鋼板

目的

せん断加工された1180 MPa級超高張力鋼板の抵抗スポット溶接部の疲れ強度特性に及ぼす水素脆化と重ね代の影響について調査

せん断加工された1180MPa級超高張力鋼板の
抵抗スポット溶接部における疲れ強度

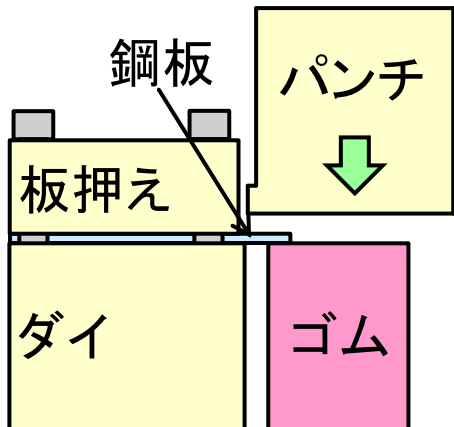
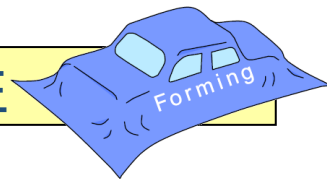


超高張力鋼板の溶接部の疲れ強度評価方法

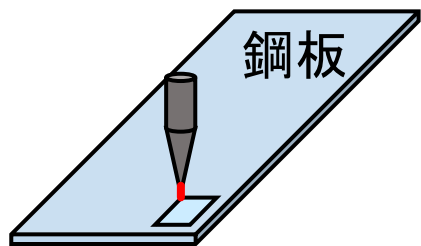
超高張力鋼板の溶接部の静的評価

超高張力鋼板の疲れ強度

疲れ強度の評価方法および鋼板の機械的特性

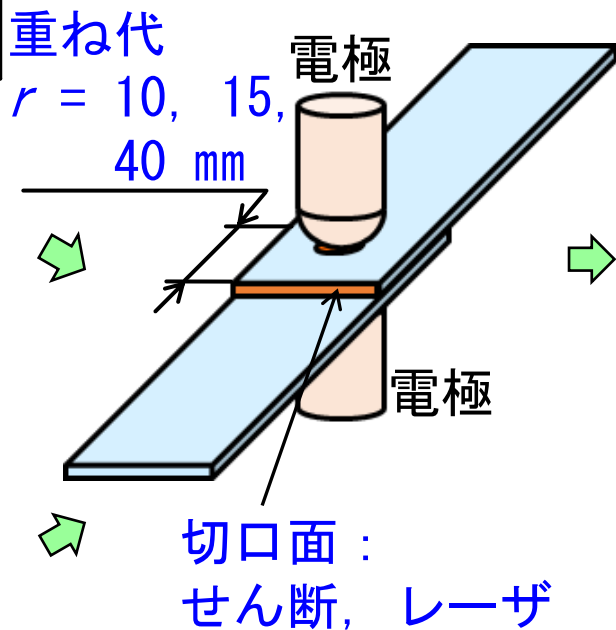


i) せん断加工



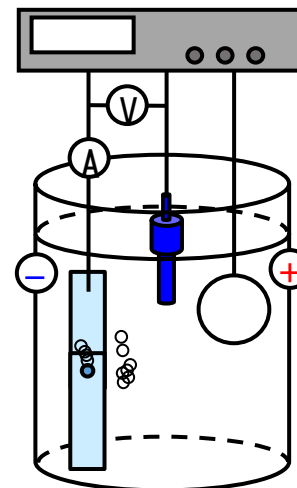
ii) CO₂レーザー

(a) 試験片の切出し



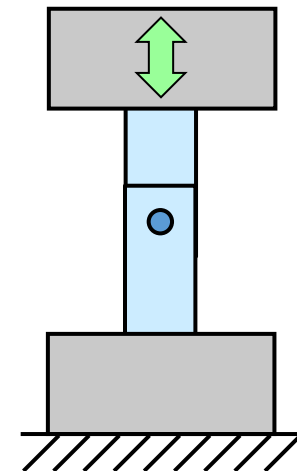
(b) 抵抗スポット溶接

陰極水素
チャージ時間
 $T = 0, 24 \text{ h}$



(c) 陰極水素チャージ

印加荷重
 $L = 1 \sim 5 \text{ kN}$

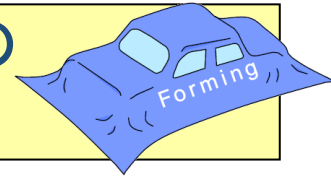


繰返し数
 $N_{\text{max}} = 10^6 \text{ 回}$

(d) せん断疲れ試験

鋼板板組	板厚 [mm]	めっき	引張強さ [MPa]	伸び [%]	絞り [%]
1180MPa-1180MPa	1.20	なし	1209	8.0	40.5

せん断加工された1180MPa級超高張力鋼板の 抵抗スポット溶接部における疲れ強度

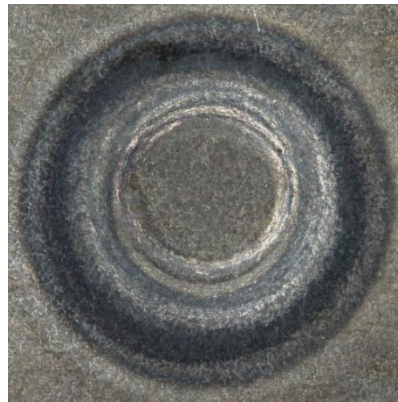
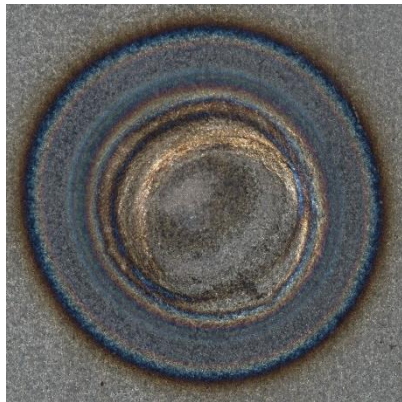
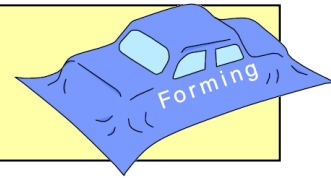


超高張力鋼板の溶接部の疲れ強度評価方法

超高張力鋼板の溶接部の静的評価

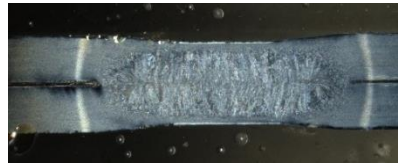
超高張力鋼板の疲れ強度

$r = 40 \text{ mm}$ における水素チャージされた
切口面および溶接部の表面・断面観察結果



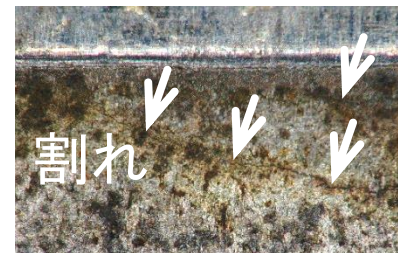
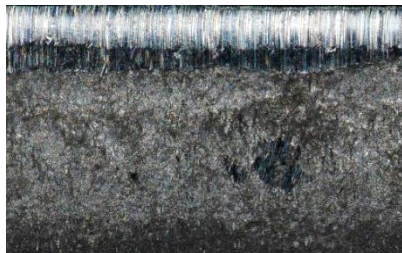
5 mm

溶接部表面



5 mm

溶接部断面



0.5 mm

切口面

i) $T = 0 \text{ h}$

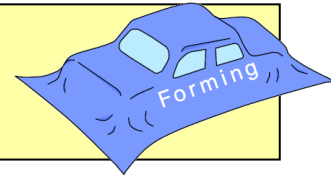
ii) $T = 24 \text{ h}$

$T = 24 \text{ h}$

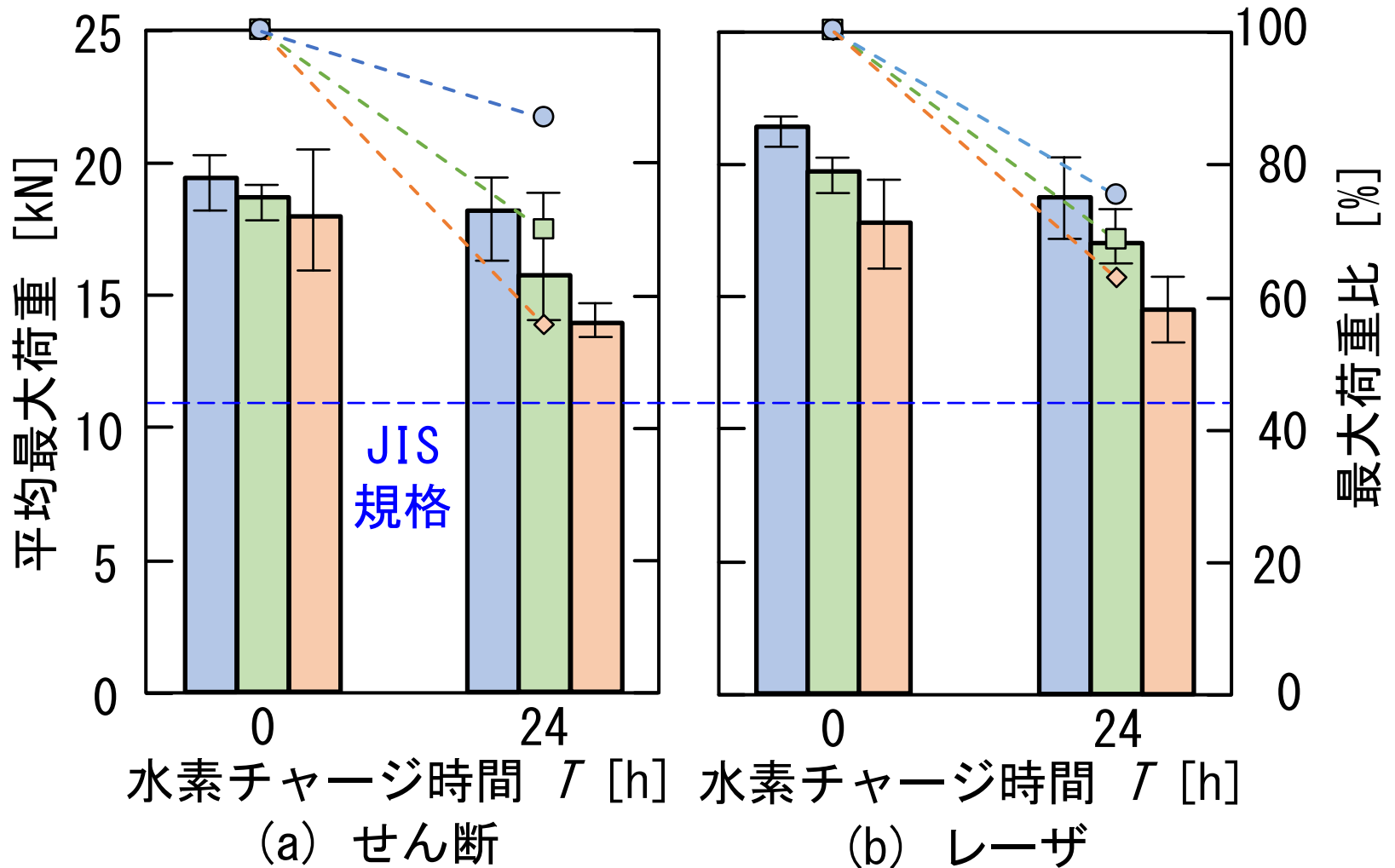
(a) せん断

(b) レーザ

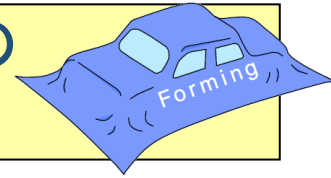
陰極水素チャージされた溶接接手における 引張せん断荷重および最大荷重比



■ $r = 40\text{mm}$
 ■ 15mm
 ■ 10mm
 $n = 3$



せん断加工された1180MPa級超高張力鋼板の 抵抗スポット溶接部における疲れ強度

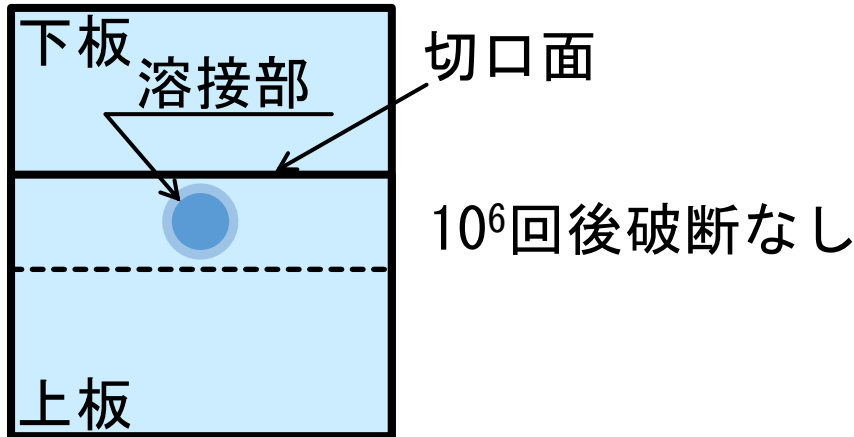
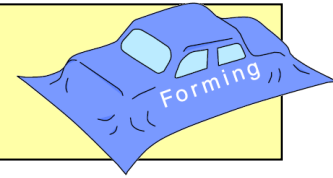


超高張力鋼板の溶接部の疲れ強度評価方法

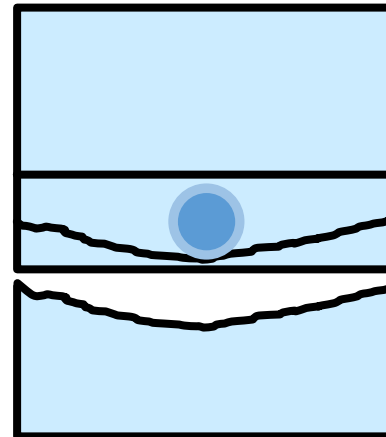
超高張力鋼板の溶接部の静的評価

超高張力鋼板の疲れ強度

引張せん断疲れ試験における 試験片の破断形態

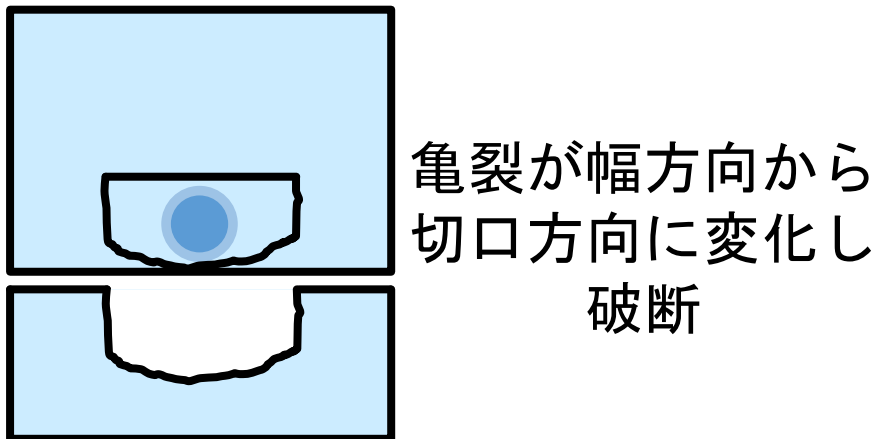


(a) 破断なし



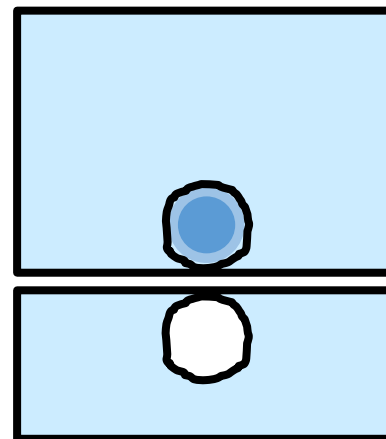
亀裂が幅方向に
進展し破断

(b) 幅破断



亀裂が幅方向から
切口方向に変化し
破断

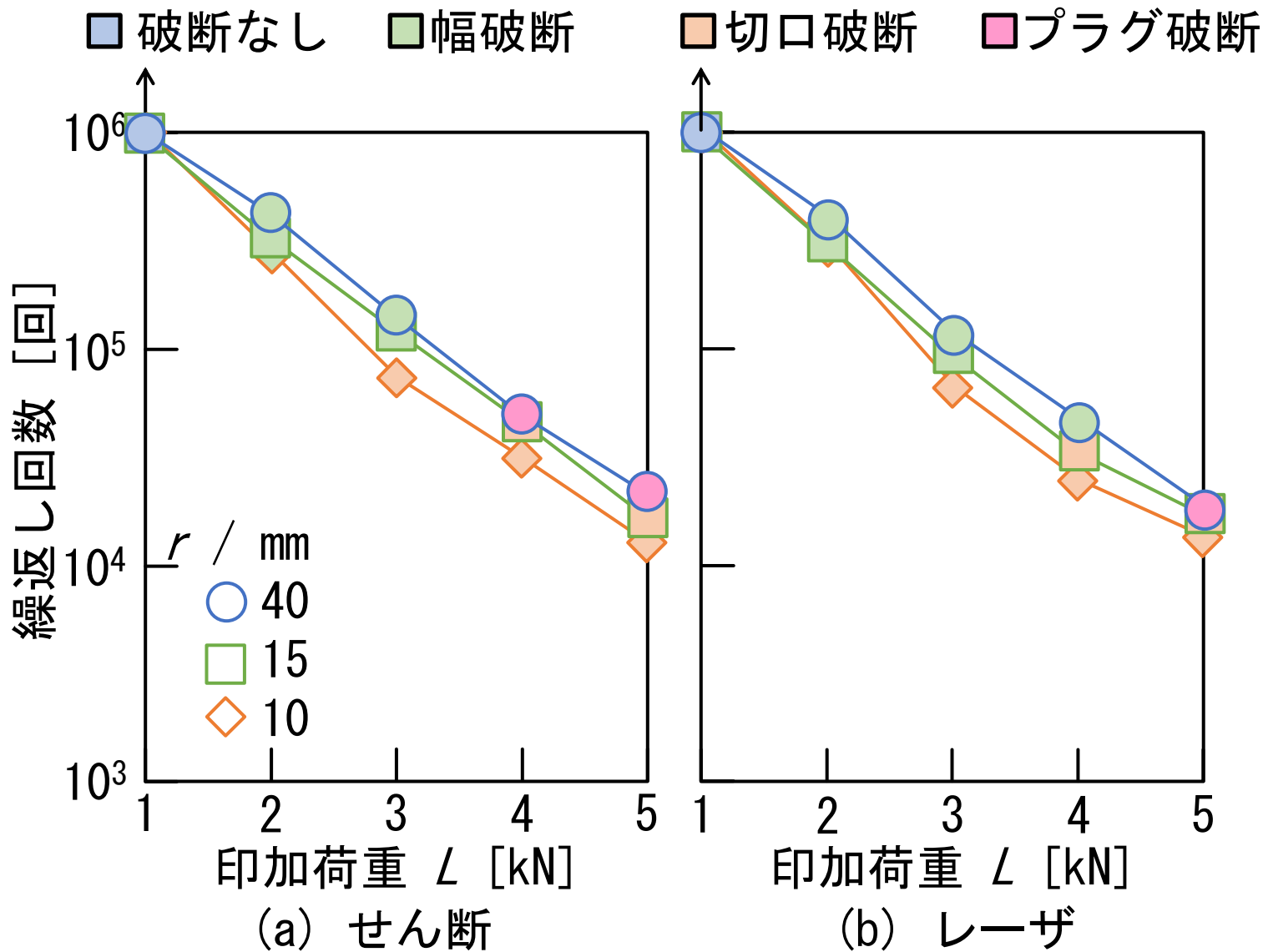
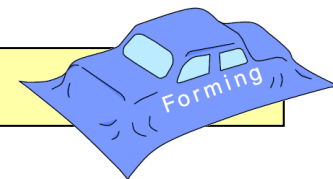
(c) 切口破断



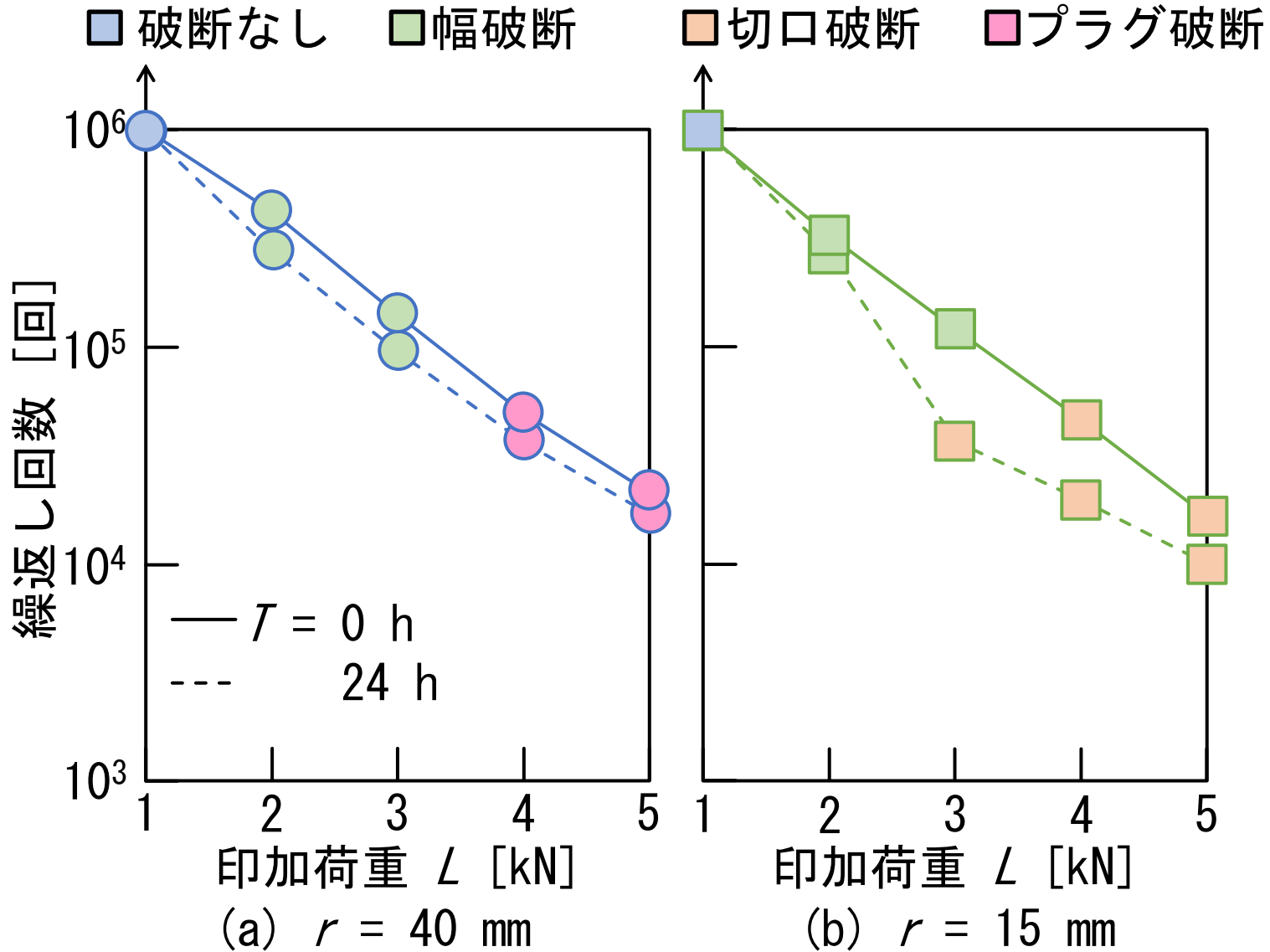
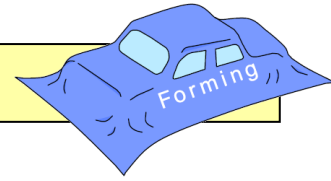
亀裂が熱影響部に
沿って進展し破断

(d) プラグ破断

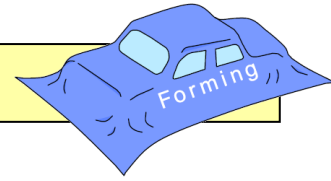
$T = 0$ hにおける引張疲れ強度



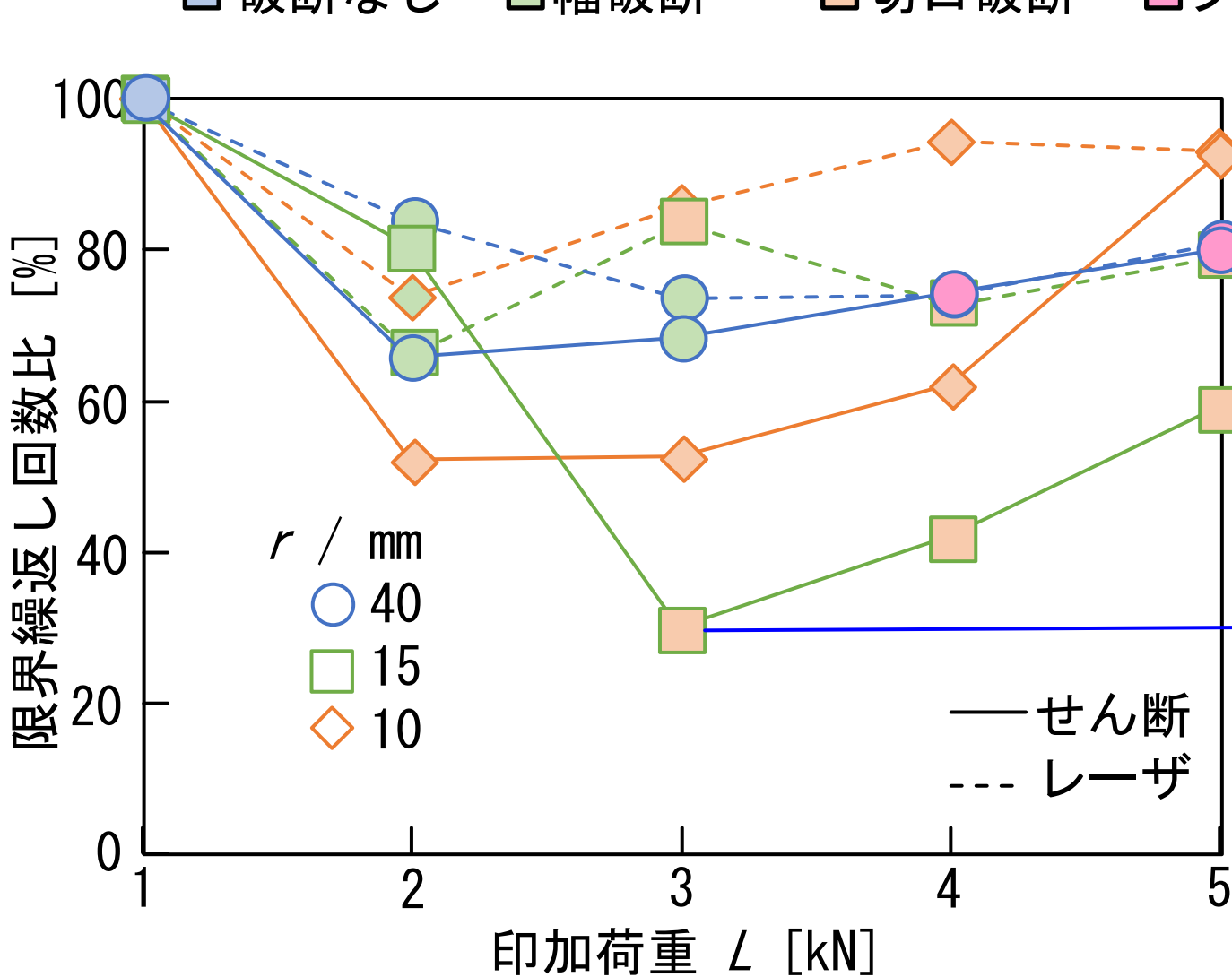
水素脆化されたせん断継手の疲れ強度



水素脆化された継手の繰返し回数比



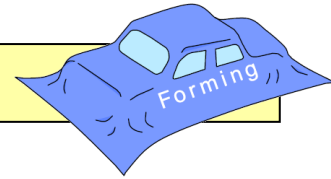
■ 破断なし
 ■ 幅破断
 ■ 切口破断
 ■ プラグ破断



10 mm



結言



- 1) 引張せん断試験において，重ね代の低下とともに荷重は低下し，水素脆化されるとさらに低下した．また，せん断加工された継手強度はレーザー切断された継手と同程度であった．
- 2) 水素脆化なしの疲れ試験において，重ね代とともに繰返し回数は低下した．また，せん断加工された継手の繰返し回数と破壊形態はレーザー切断された継手と同程度であった．
- 3) 水素脆化された継手の繰返し数比は，レーザー切断された継手で66 %であったが，せん断加工された継手では30 %まで大きく低下した．