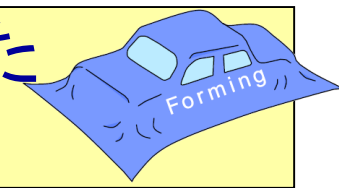


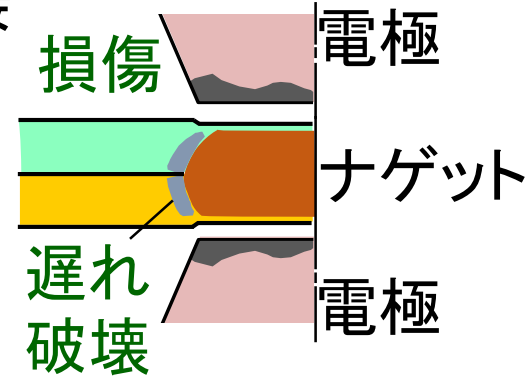
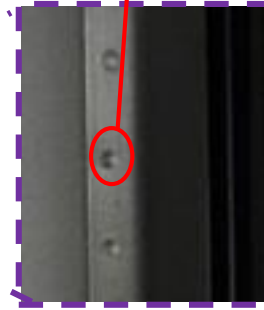
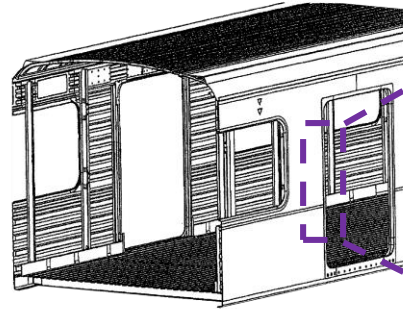
下板予成形メカニカルクリンチングを用いた ステンレス鋼板の接合



極限成形システム研究室 前田崇登

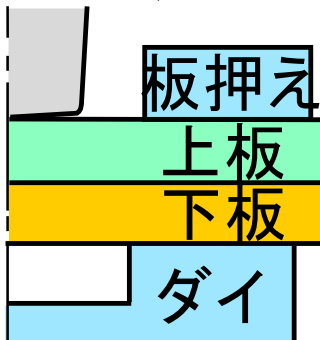
抵抗スポット溶接

耐熱性・耐食性
↓
ステンレス鋼板

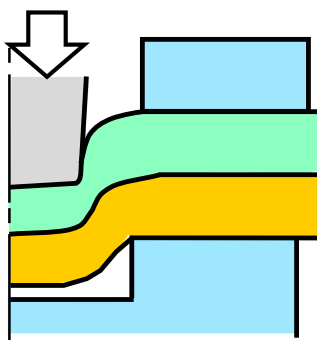


メカニカルクリンチング

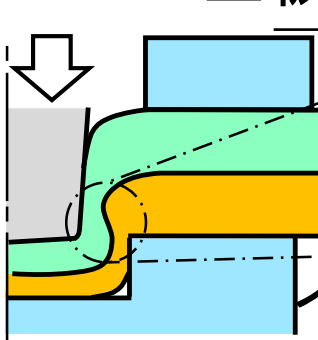
パンチ



(a) 加工前



(b) 加工中

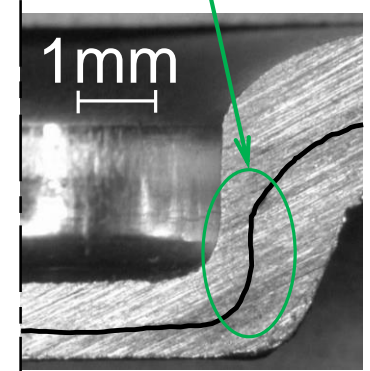


(c) 加工後

上板最小厚さ t_{min}

インターロック Δx

インターロック不足

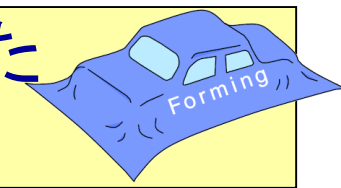


SUS304 → 加工硬化大

研究目的

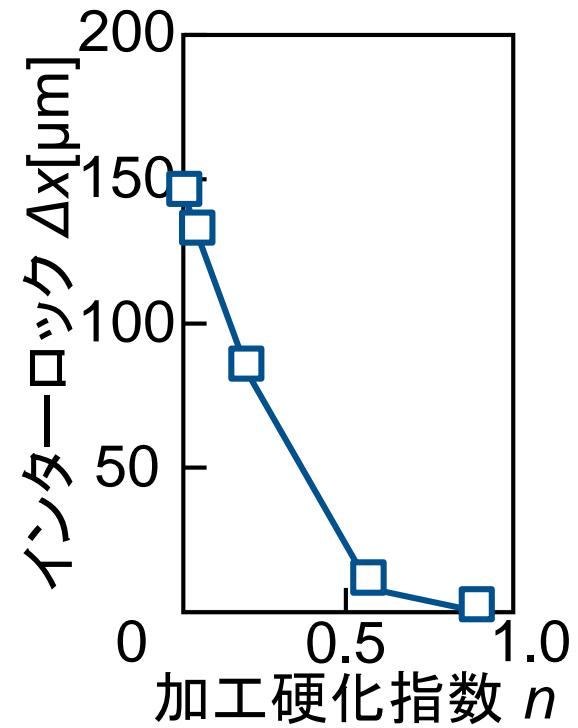
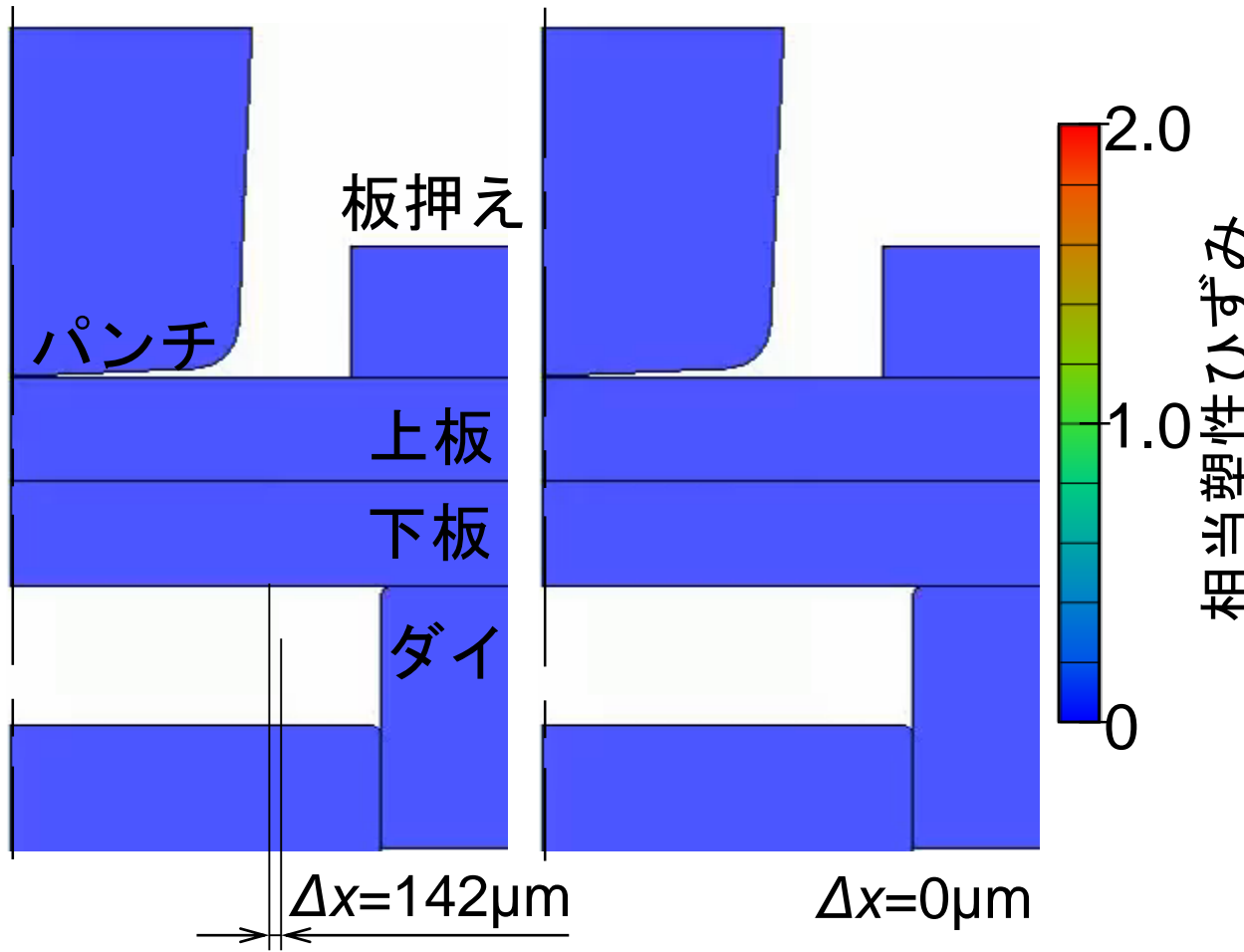
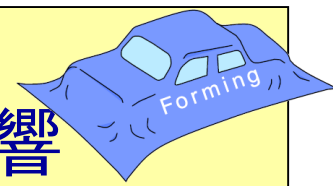
- ・オーステナイト系ステンレス鋼板の接合
- ・接合部の静的引張強度

下板予成形メカニカルクリンチングを用いた ステンレス鋼板の接合



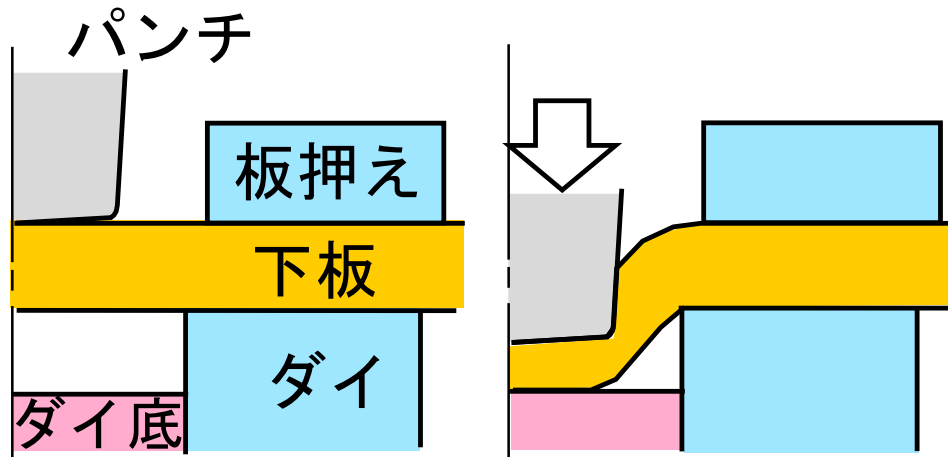
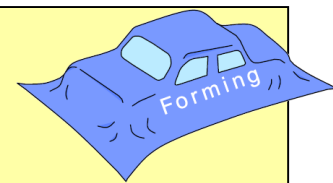
- 接合性に及ぼす板材の加工硬化指数の影響と下板予成形メカニカルクリンチングの適用
- 下板予成形メカニカルクリンチング結果
- 静的引張試験結果

有限要素シミュレーションを用いた 接合性に及ぼす板材の加工硬化指数の影響

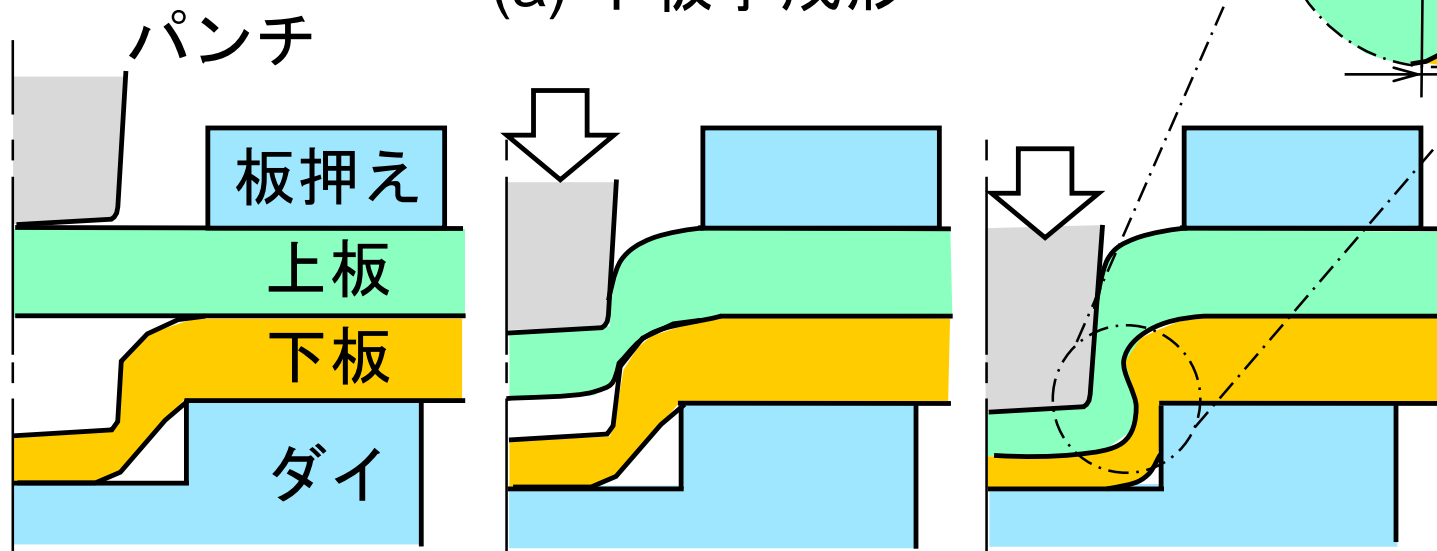


(a) $n=0.01$ (b) $n=0.9$
加工硬化指数 n

高い加工硬化指数の板材を接合する 下板予成形クリンチング方法



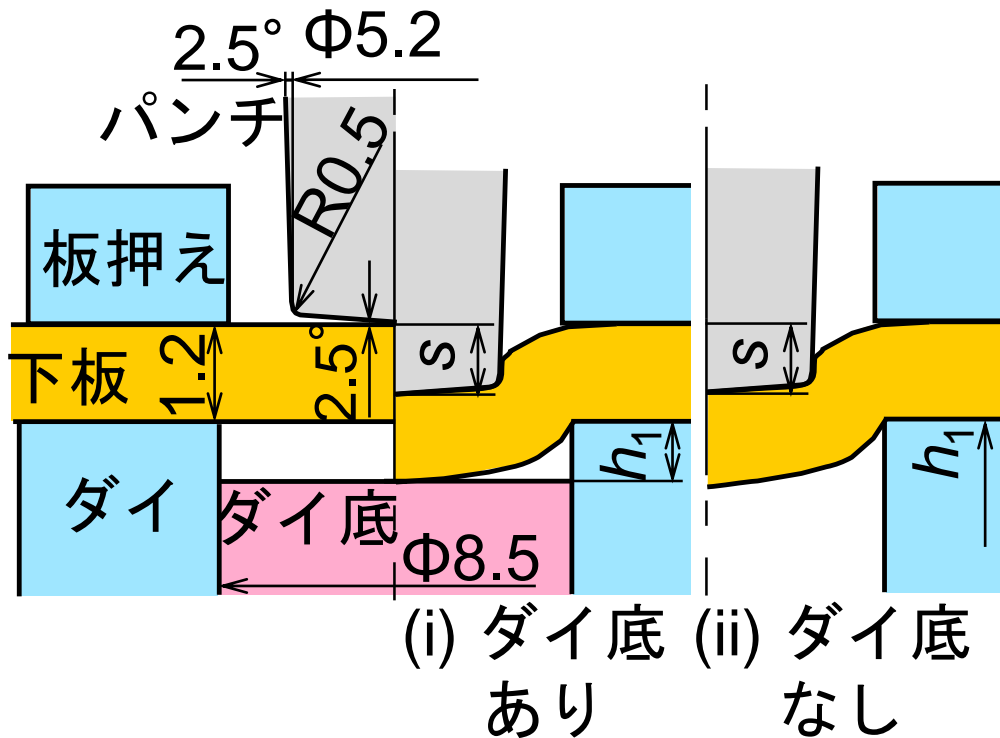
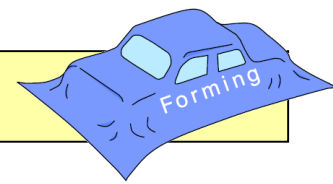
(a) 下板予成形



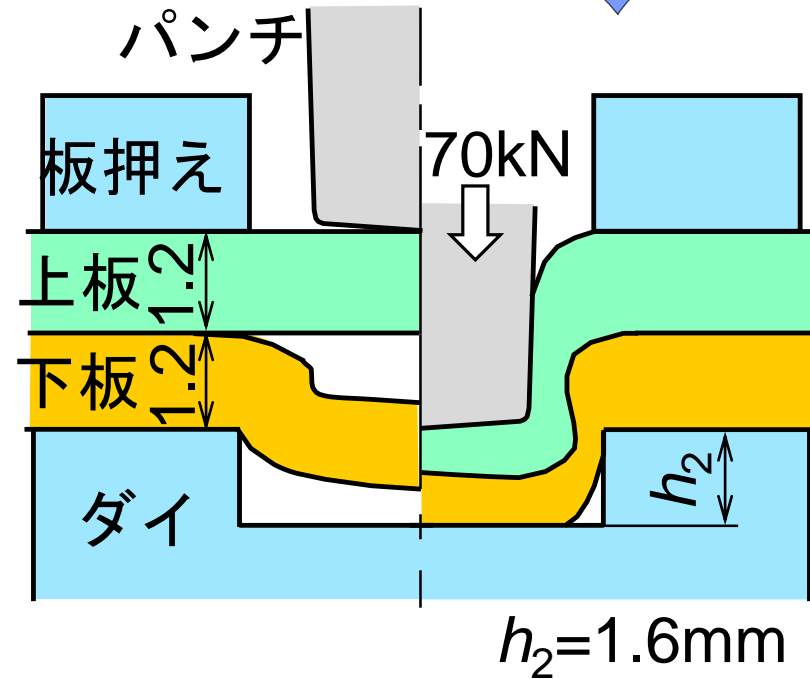
(b) クリンチング

50 μ m以上で
良好な接合

下板予成形クリンチング条件



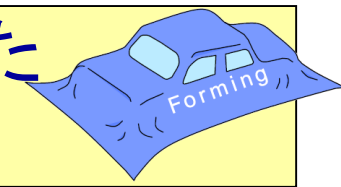
(a) 下板予成形



(b) クリンチング

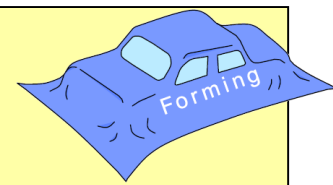
予成形ストローク s [mm]	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0
予成形ダイ深さ h_1 [mm]	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6
板材	板厚[mm]	引張強さ[MPa]	伸び[%]	n 値			
SUS304	1.2	703	49.9	0.57			

下板予成形メカニカルクリンチングを用いた ステンレス鋼板の接合

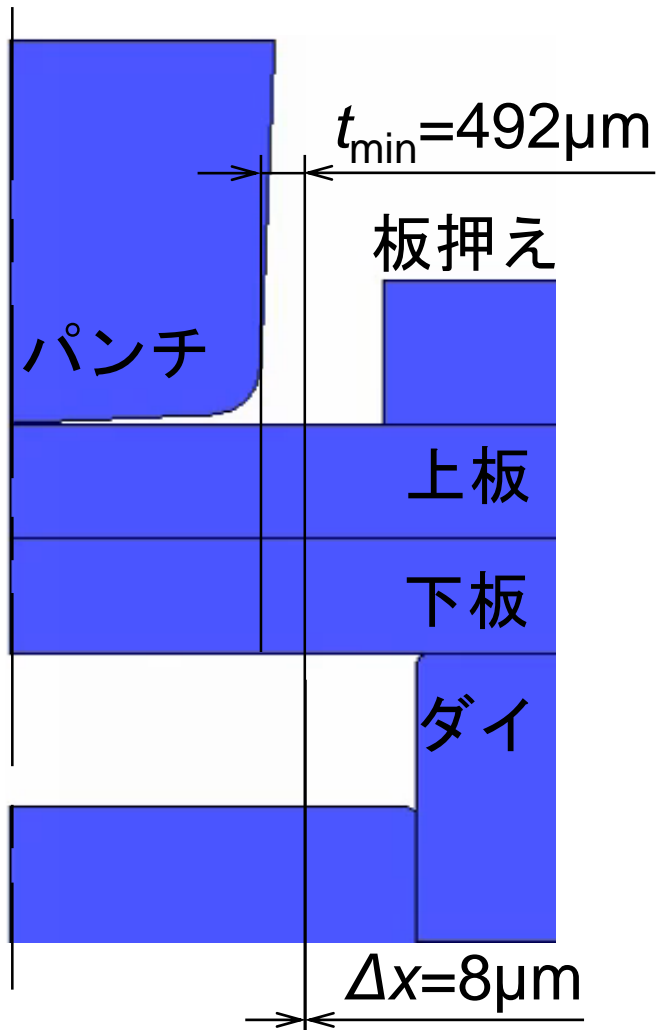


- 接合性に及ぼす板材の加工硬化指数の影響と下板予成形メカニカルクリンチングの適用
- 下板予成形メカニカルクリンチング結果
- 静的引張試験結果

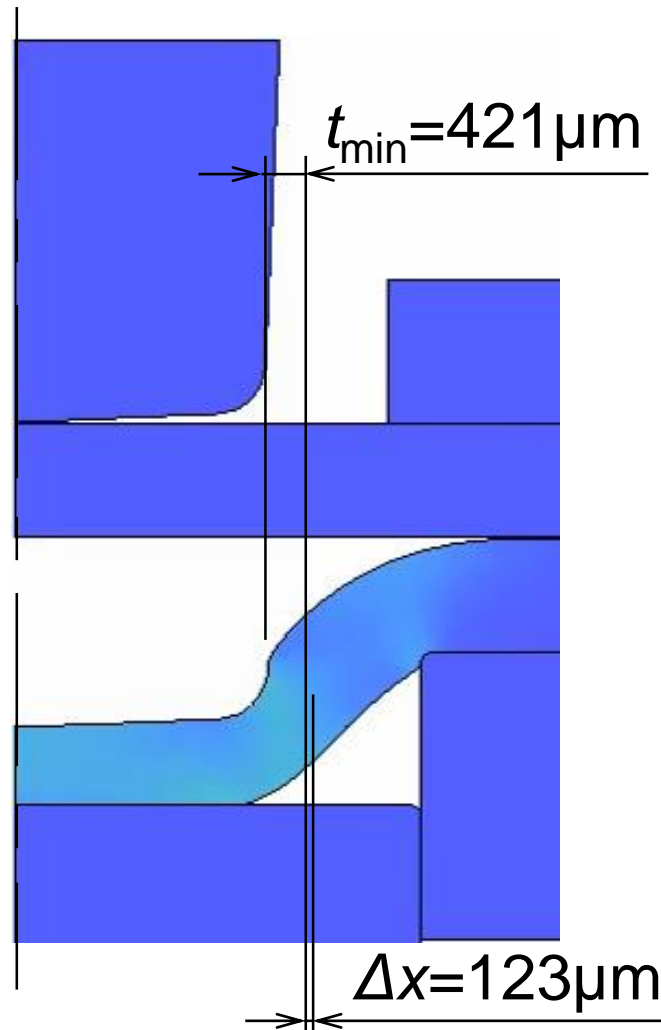
有限要素シミュレーションを用いた 下板予成形クリンチング



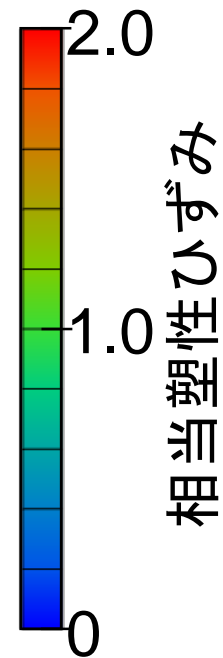
$s=2.0\text{mm}$, $h_1=1.6\text{mm}$



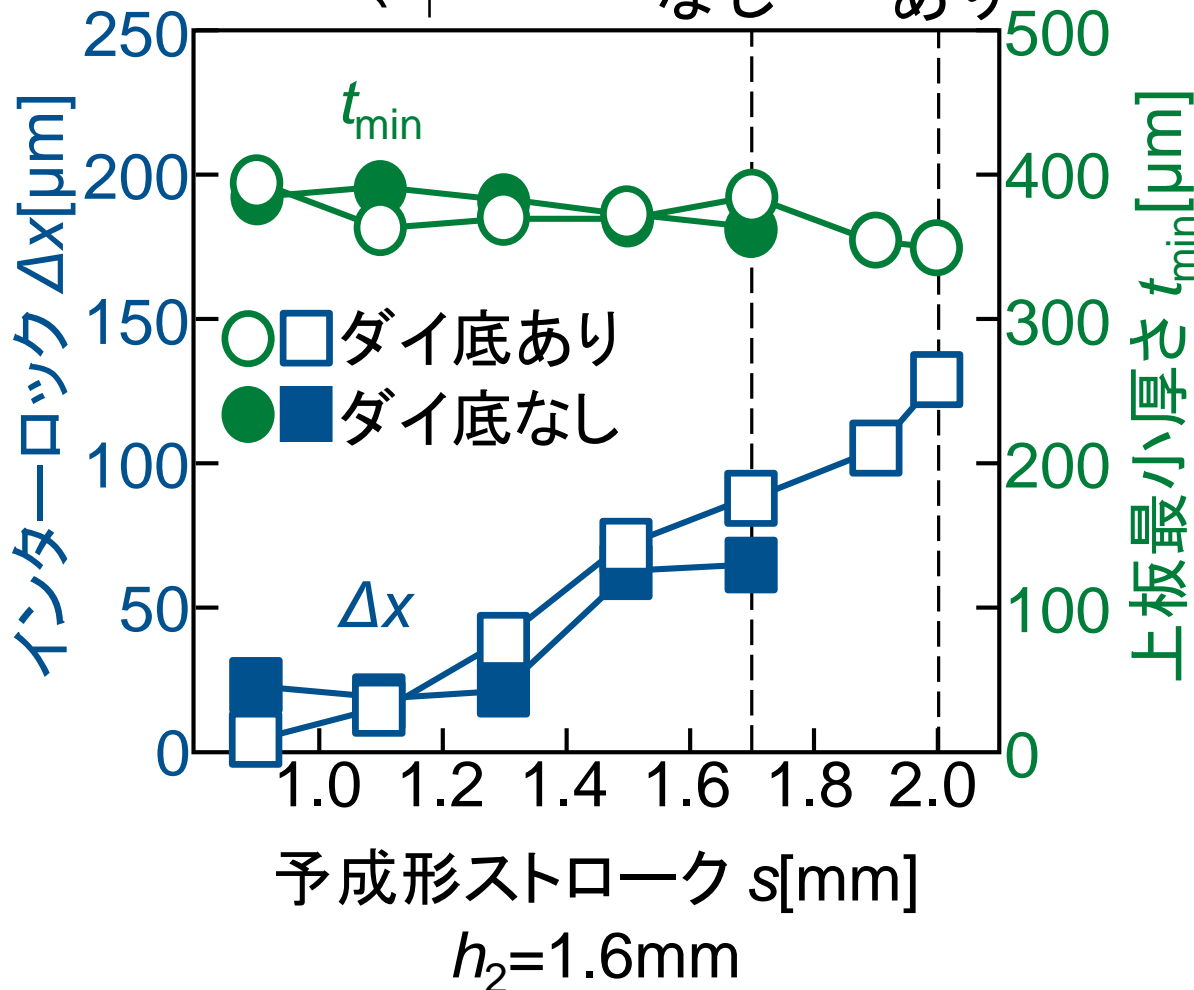
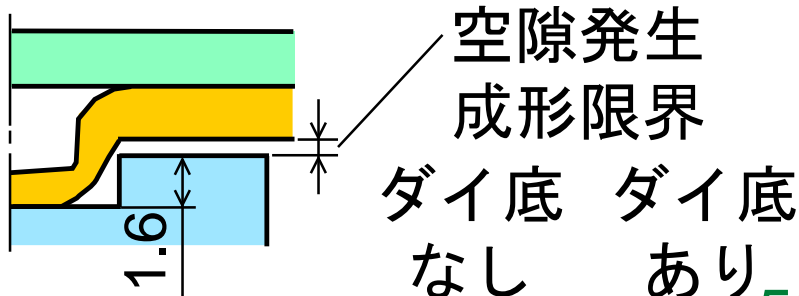
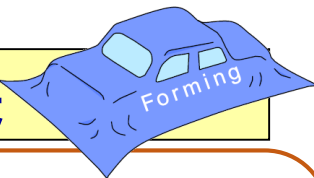
(a) 下板予成形なし



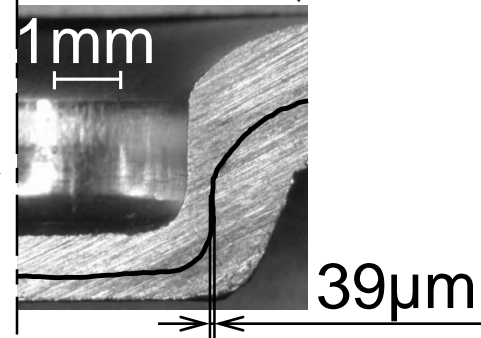
(b) 下板予成形あり



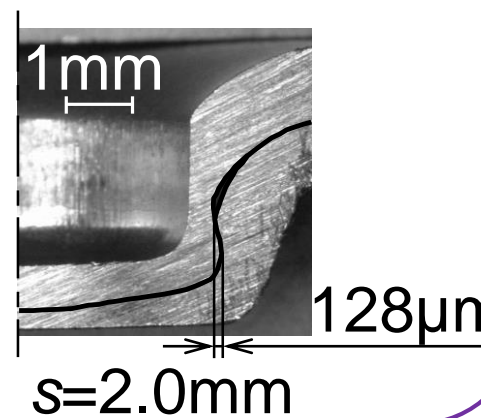
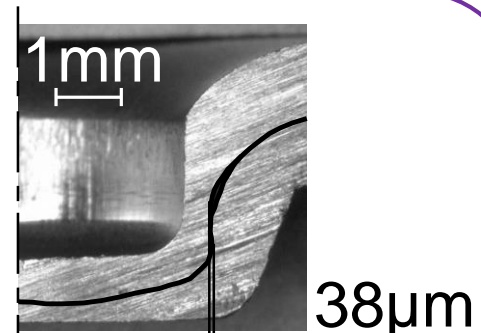
下板予成形クリンチングによる接合の実験結果



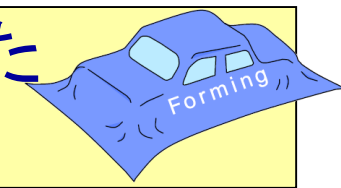
下板
予成形
なし



下板
予成形
あり

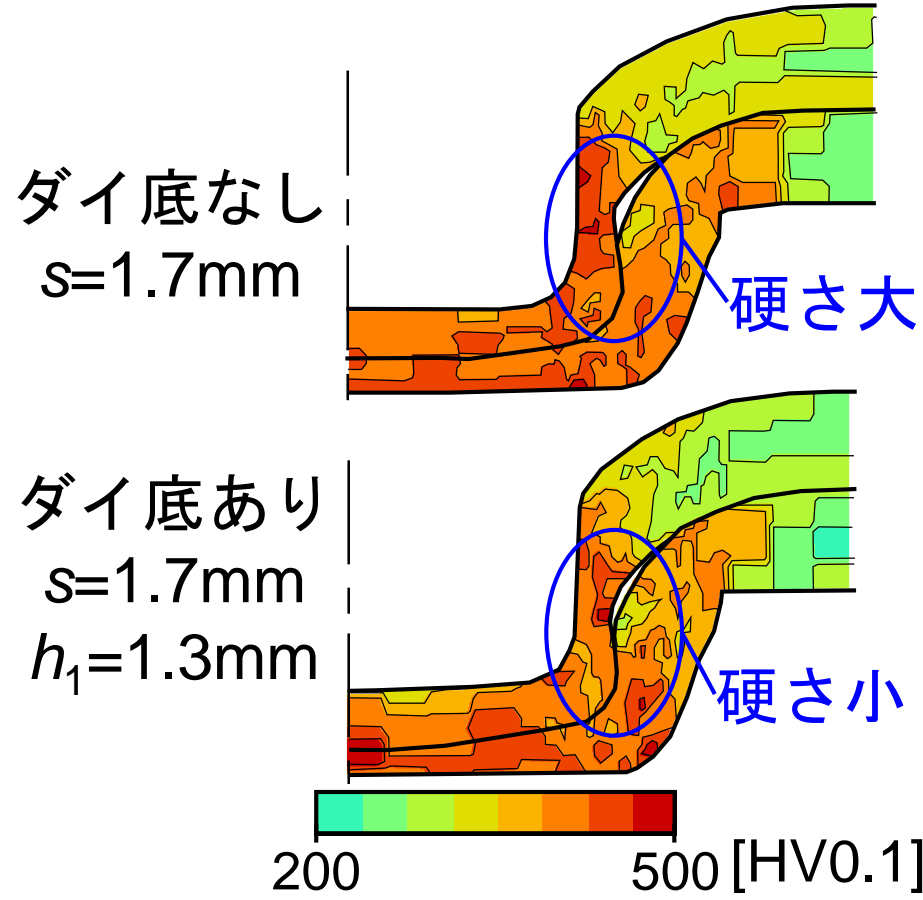
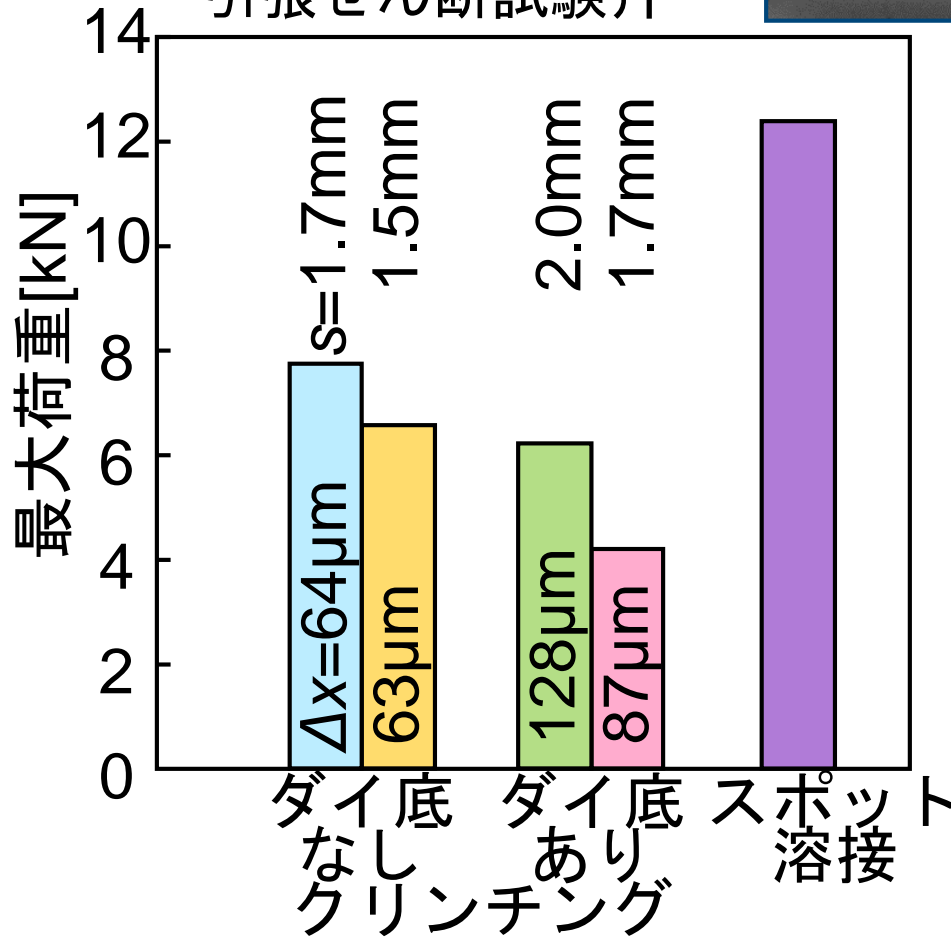
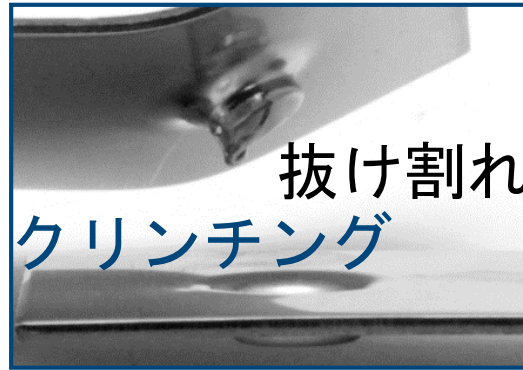
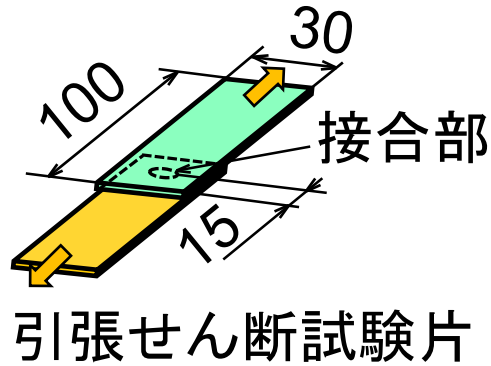
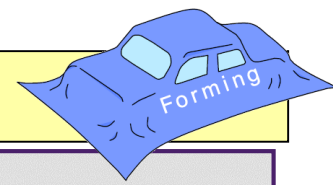


下板予成形メカニカルクリンチングを用いた ステンレス鋼板の接合

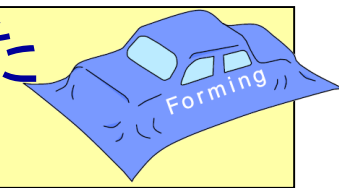


- 接合性に及ぼす板材の加工硬化指数の影響と下板予成形メカニカルクリンチングの適用
- 下板予成形メカニカルクリンチング結果
- 接合部の引張せん断強度

接合部の引張せん断強度



下板予成形メカニカルクリンチングを用いた ステンレス鋼板の接合



- 加工硬化指数の大きいオーステナイト系ステンレス鋼板は下板予成形なしのクリンチングでは接合できなかったが、下板予成形クリンチングにより接合が可能となった。
- 予成形ストロークが最大な下板予成形クリンチングでインターロックは最大となった。
- 下板予成形クリンチングにより接合された接合部の引張せん断強度は、抵抗スポット溶接に対して63%程度であった。