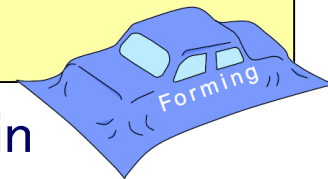


穴を有する中板を用いた超高張力鋼板と下板アルミニウム合金板の3枚板メカニカルクリンチング接合

極限成形システム研究室 Mohammad Zuhri Bin Mohd Arifin



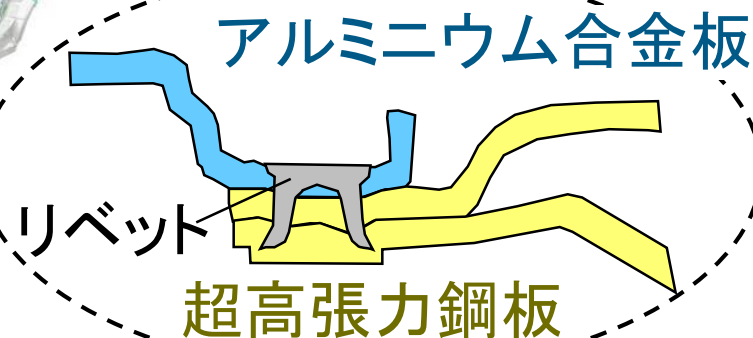
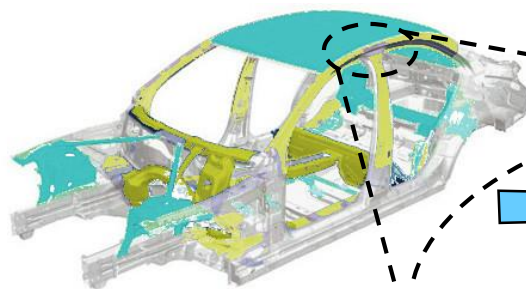
自動車の軽量化
衝突安全性の向上



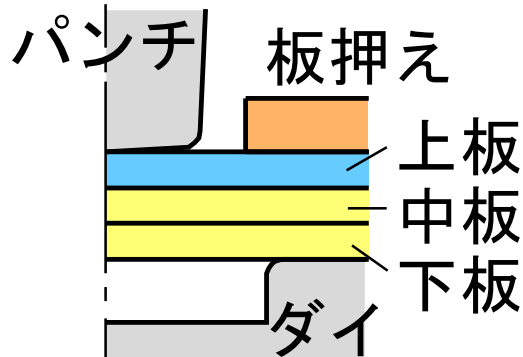
マルチマテリアル化



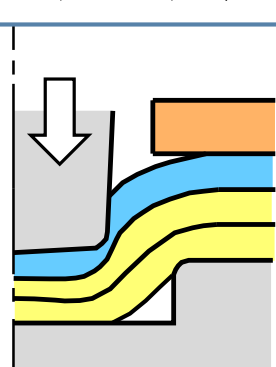
抵抗スポット溶接 → 容易ではない
セルフピアスリベッティング → 高コスト



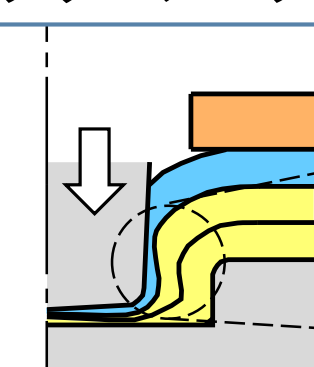
メカニカルクリンチング



(a) 加工前



(b) 加工中



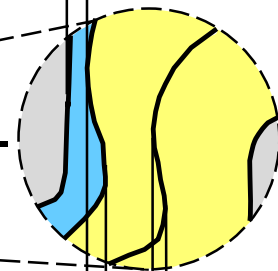
(c) 加工後

上板最小肉厚さ t_{min}

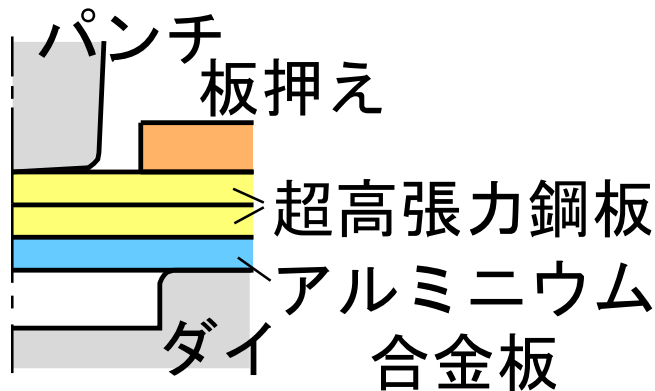
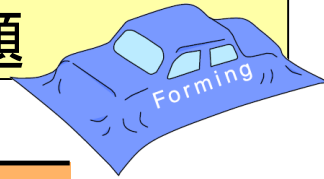
インター
ロック

Δx_1

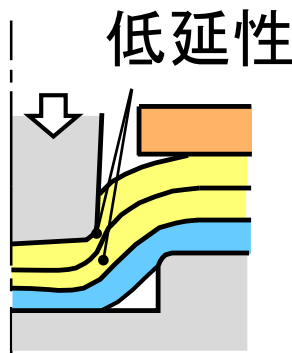
Δx_2



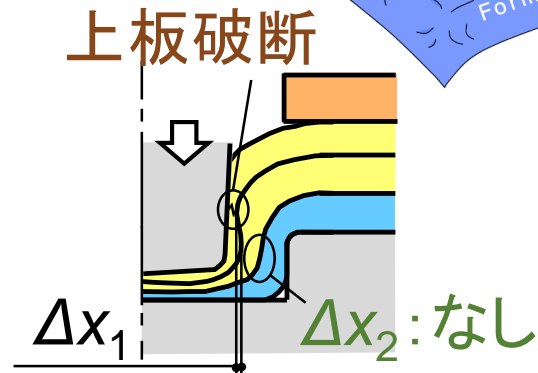
超高張力鋼板と下板アルミニウム合金板の 3枚板メカニカルクリンチング接合における問題



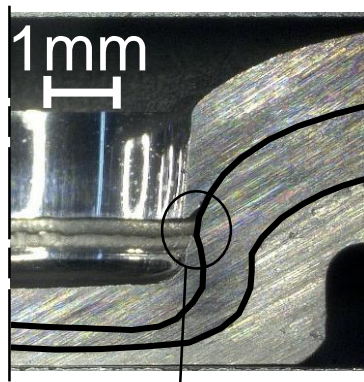
(a) 加工前



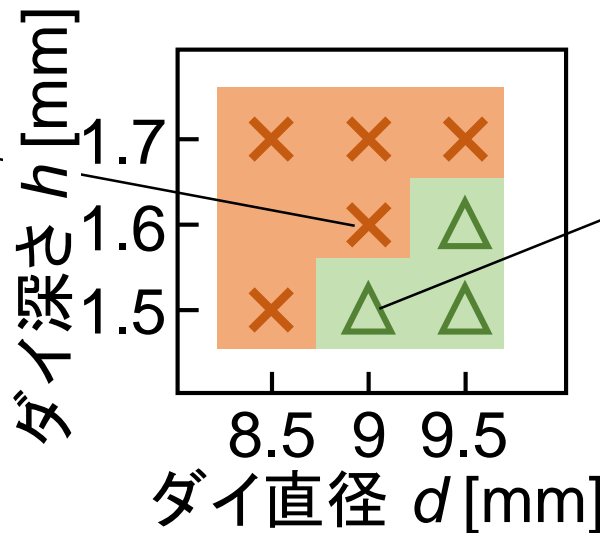
(b) 加工中



(c) 加工後



上板破断

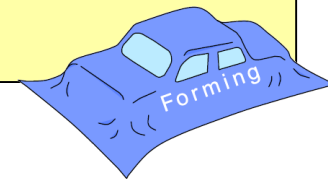


インターロック不足

目的

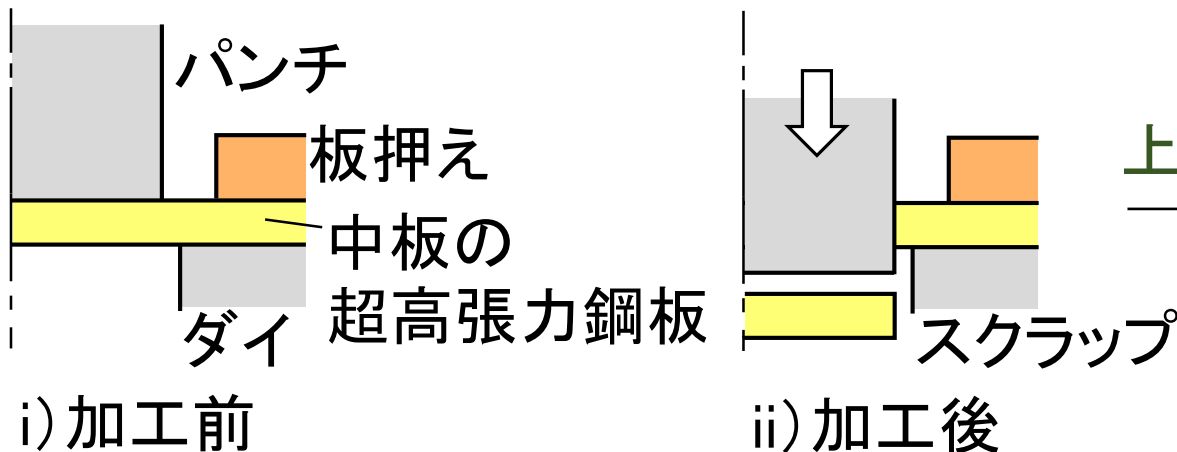
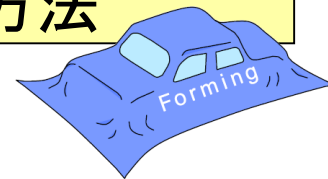
穴を有する中板を用いたメカニカルクリンチングによる3枚板接合

穴を有する中板を用いた超高張力鋼板と下板アルミニウム合金板
の3枚板メカニカルクリンチング接合



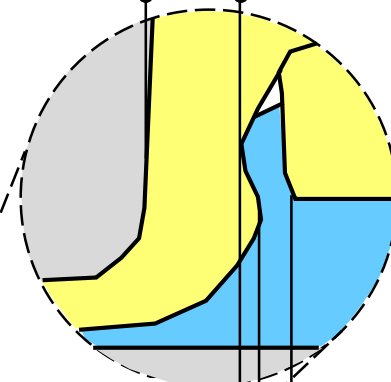
- 穴を有する中板を用いた
メカニカルクリンチングによる3枚板接合
- 接合結果と接合強度

穴を有する中板を用いたメカニカルクリンチング方法



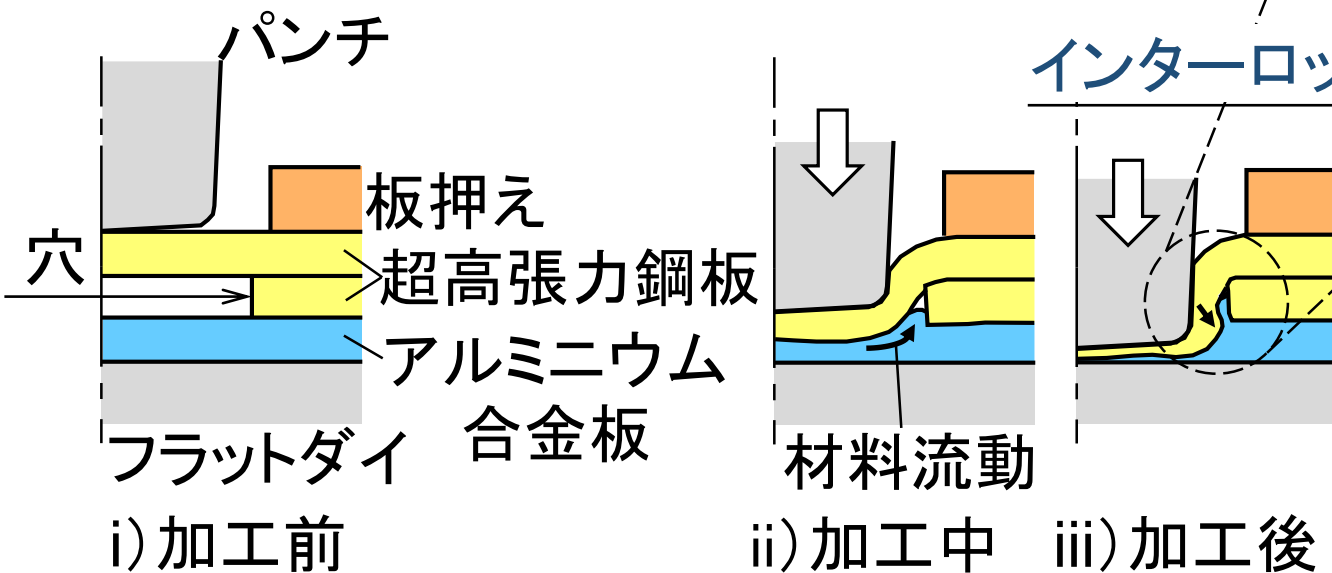
(a) 穴抜き加工

上板くびれ部厚さ t_{umin}



インターロック Δx

下板流入部
厚さ t_{imin}

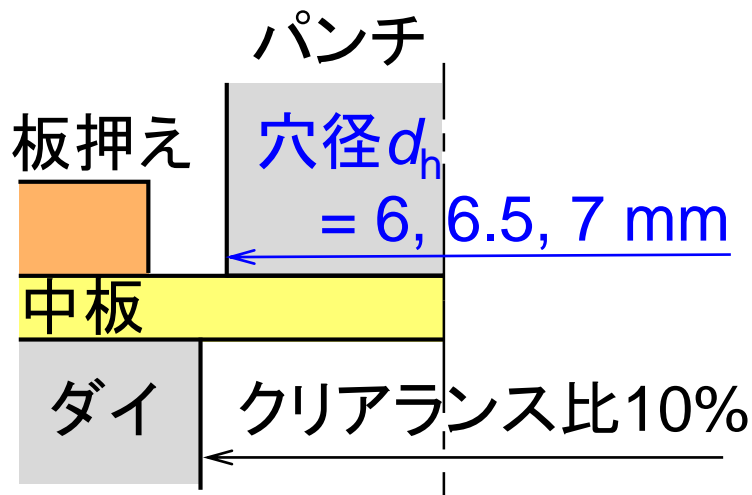
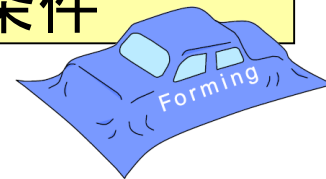


(b) クリンチング

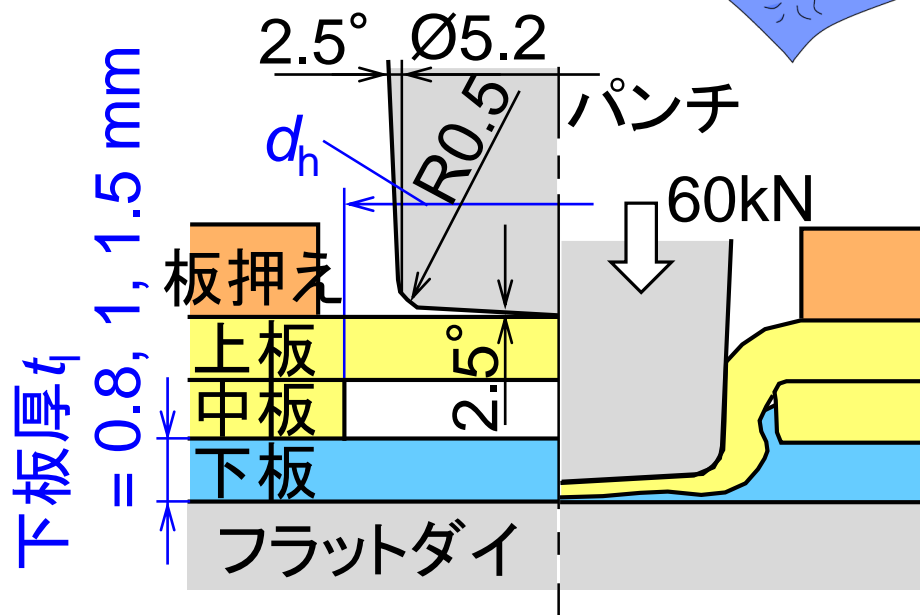
接合要件

- ・ Δx の形成
- ・ 板の破断なし

穴を有する中板を用いたメカニカルクリンチング条件



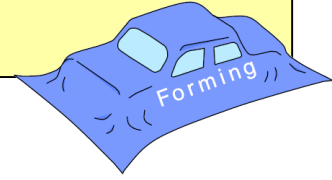
(a) 穴抜き加工



(b) クリンチング

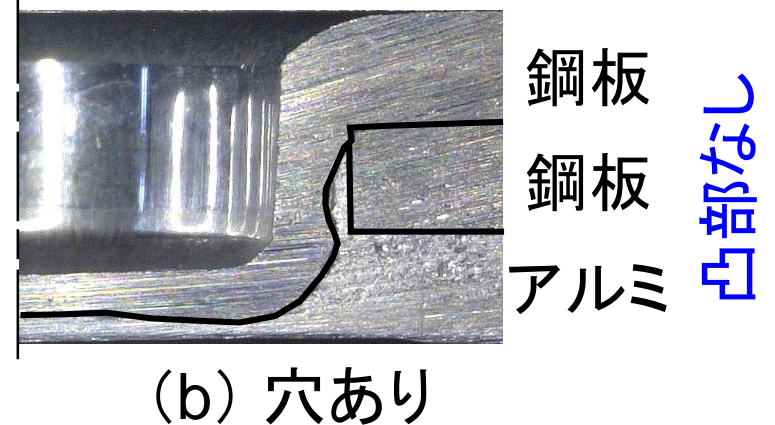
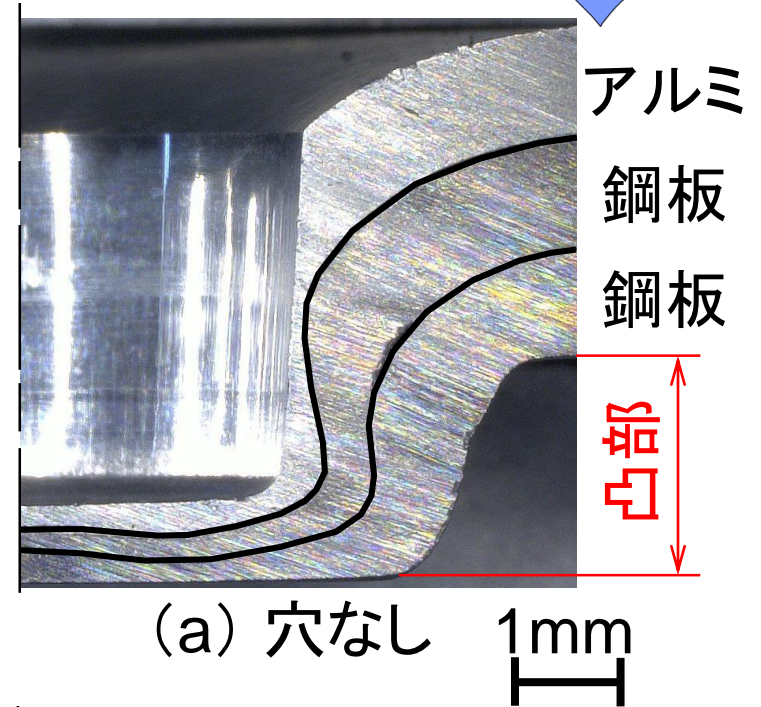
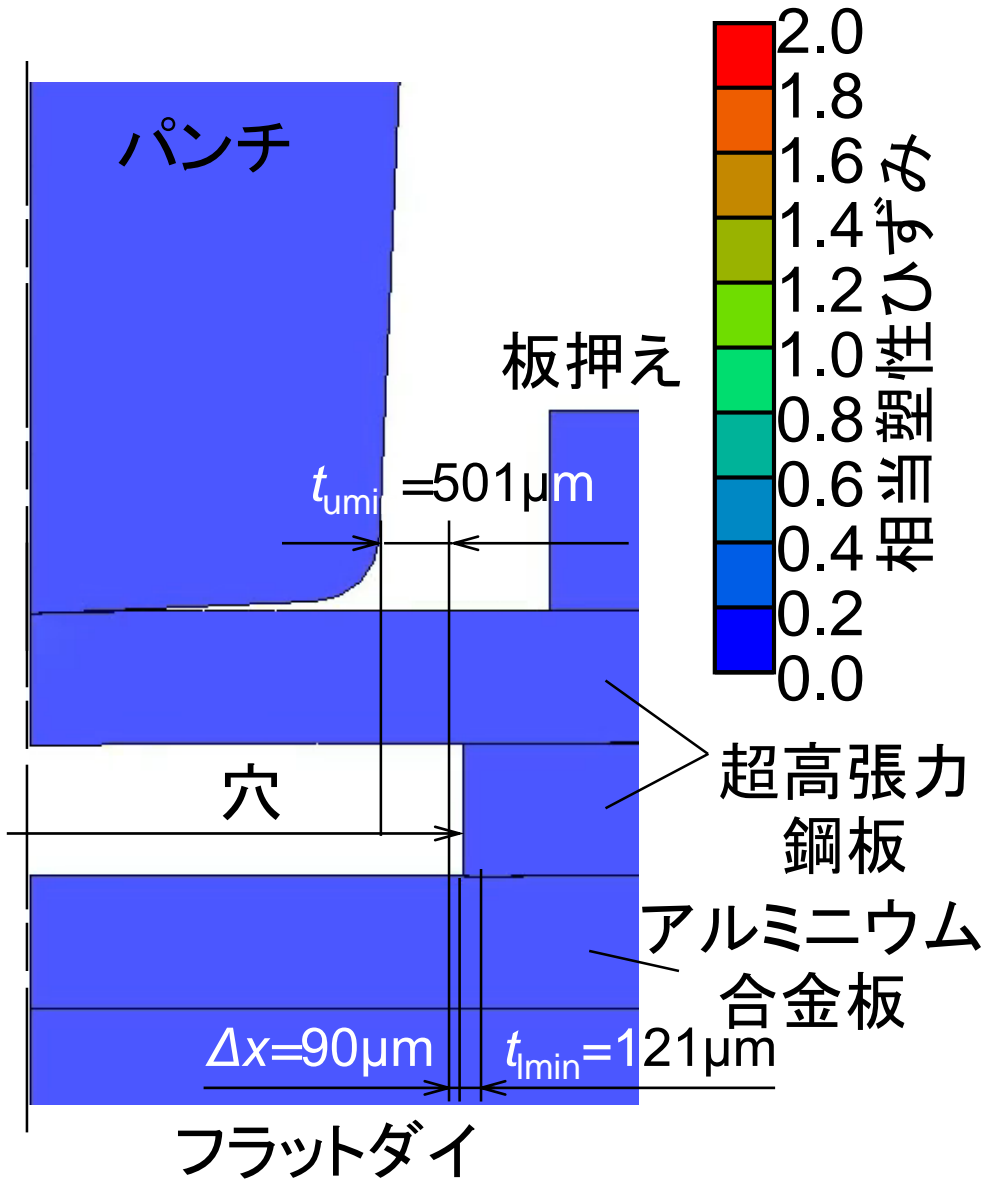
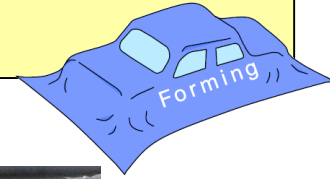
	板材	板厚 [mm]	引張強さ [MPa]	伸び [%]
上・中板	JAC980	1.0	1002	14
	A5052-H34	0.8	249	6.0
下板	A5052-H34	1.0	259	10
	A5052-H34	1.5	249	11

穴を有する中板を用いた超高張力鋼板と下板アルミニウム合金板
の3枚板メカニカルクリンチング接合

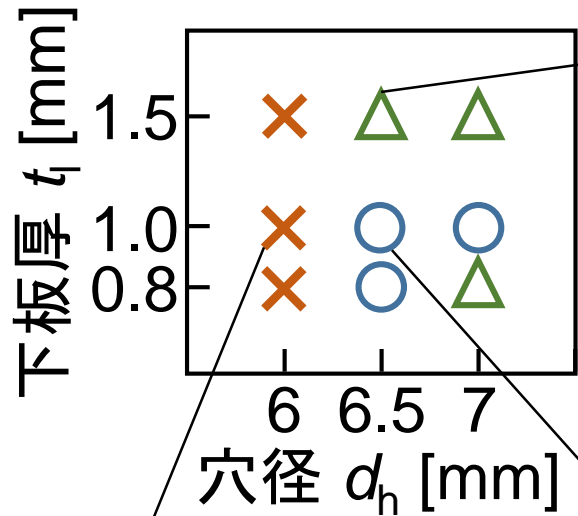
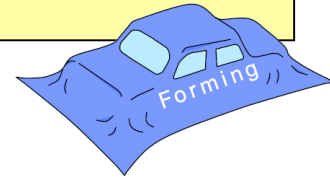


- 穴を有する中板を用いた
メカニカルクリンチングによる3枚板接合
- 接合結果と接合強度

$d_h = 6.5 \text{ mm}$, $t = 1.0 \text{ mm}$ におけるシミュレーションおよび
穴あり・なしにおける成形品の違い

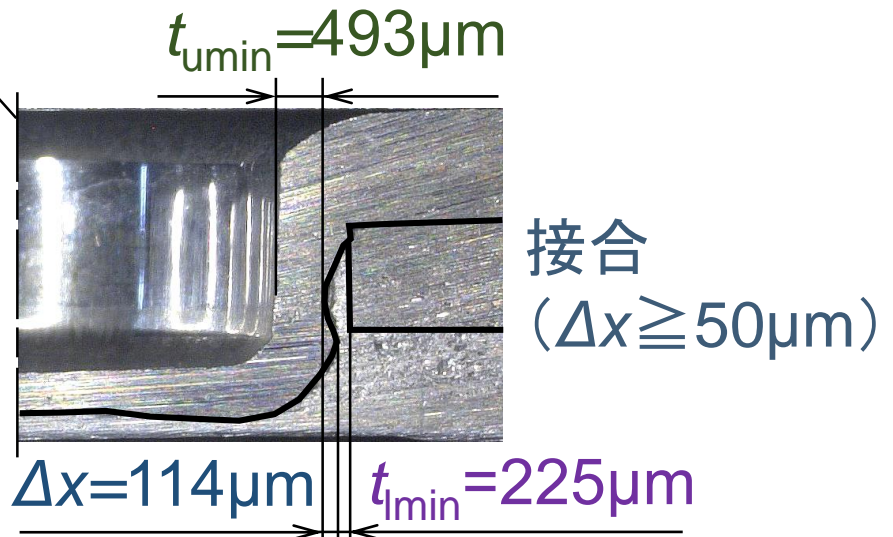
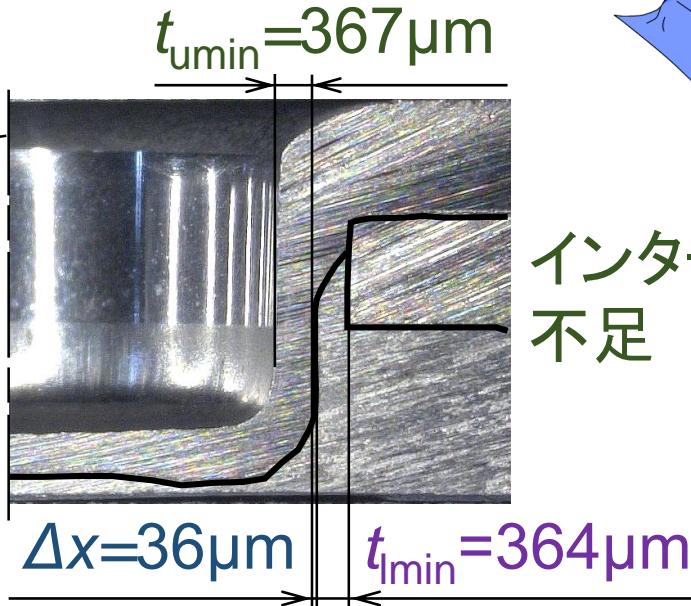
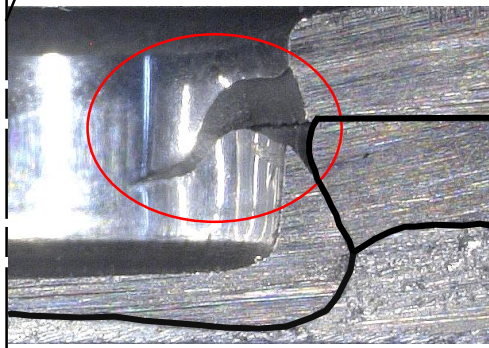


接合範囲に及ぼす穴径と下板厚の影響

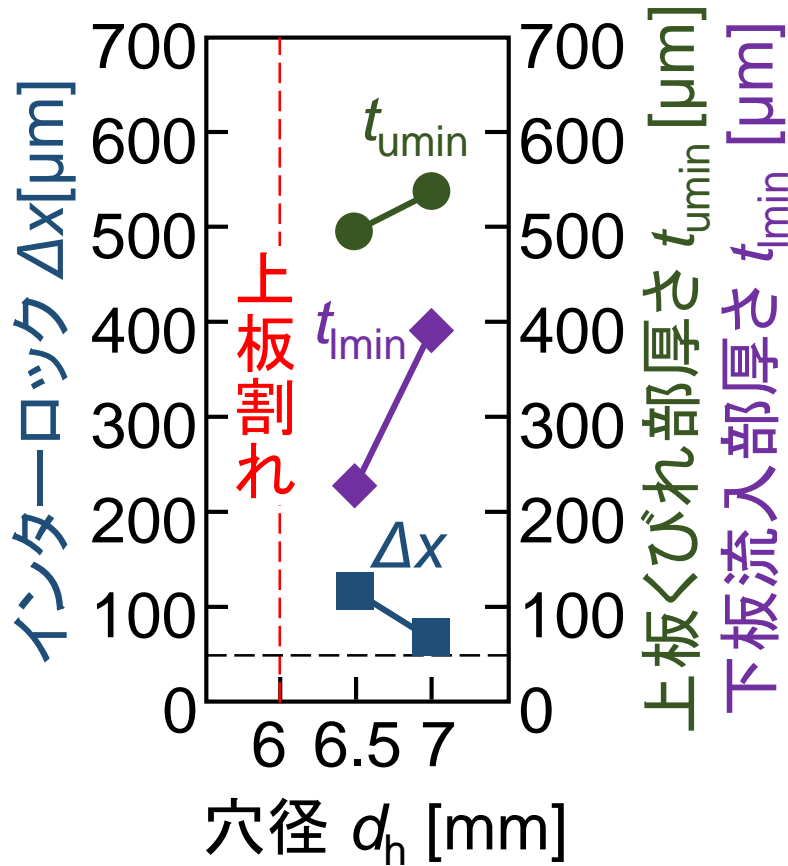
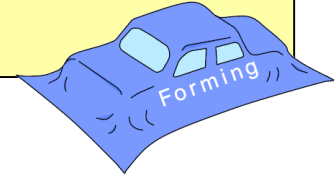


上板割れ

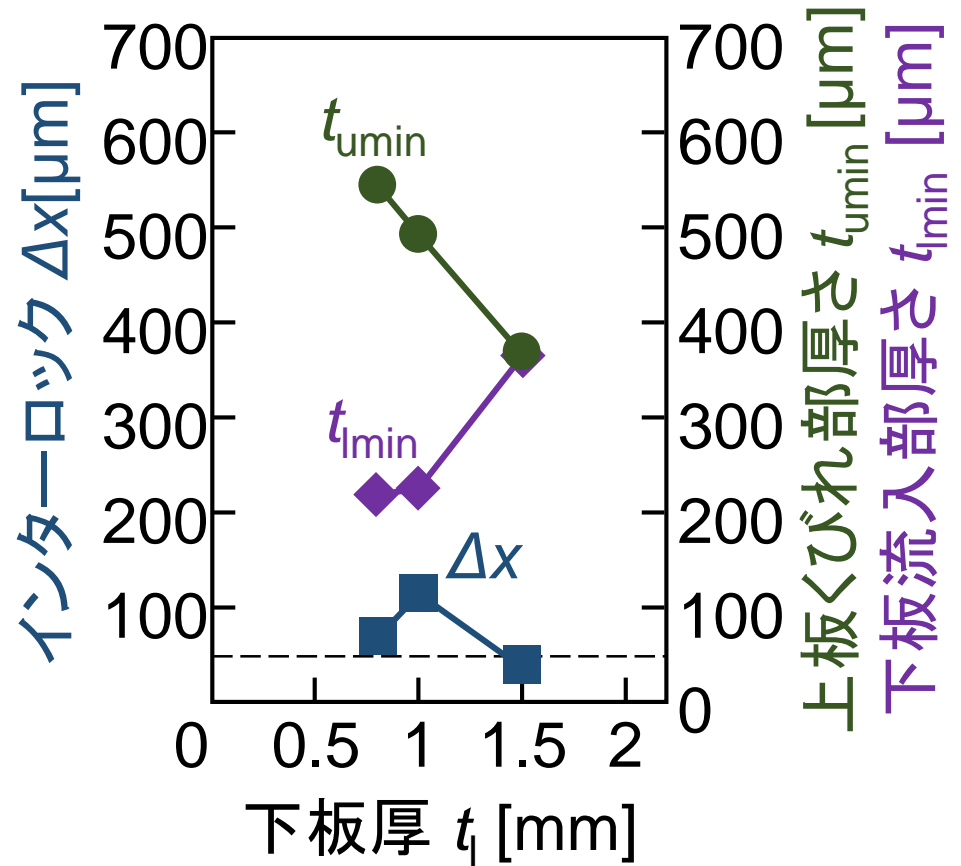
1mm



インターロック, 上板くびれ部厚さ, 下板流入部厚さに及ぼす 穴径と下板厚の影響



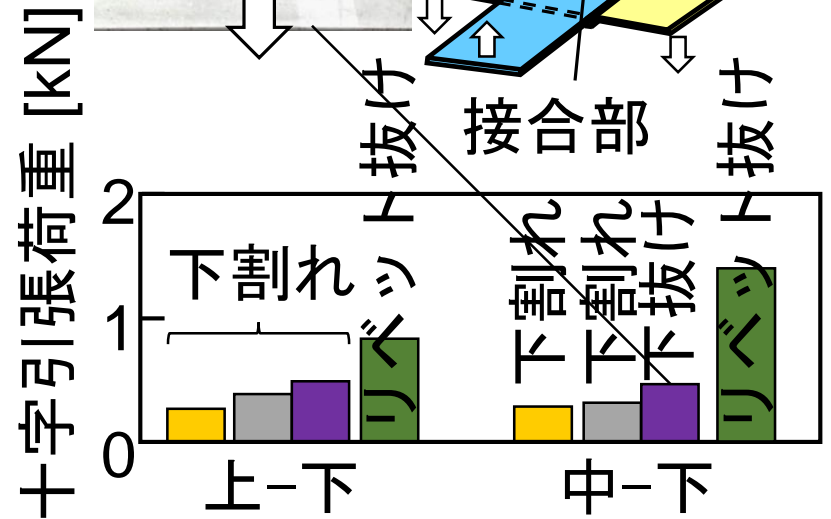
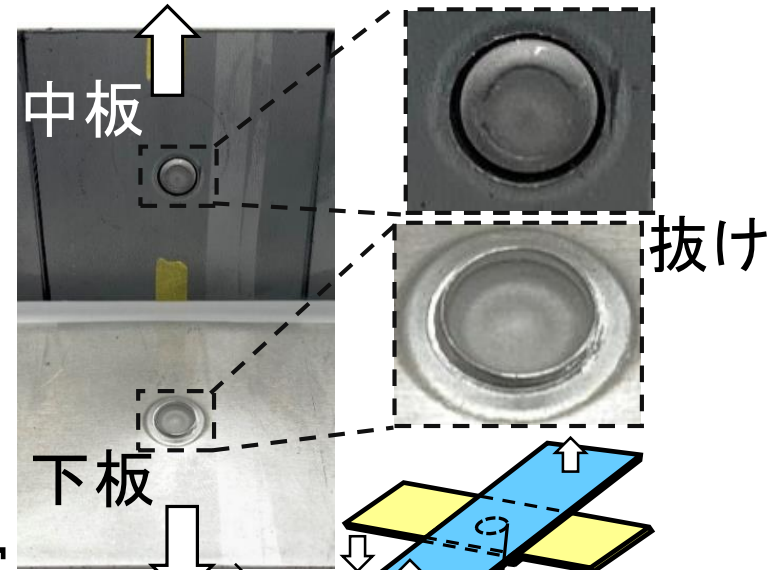
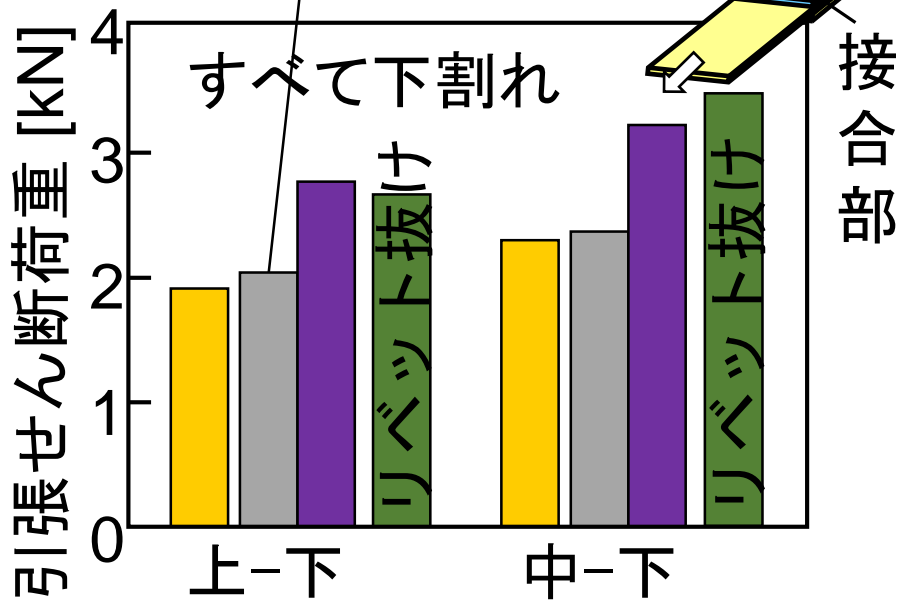
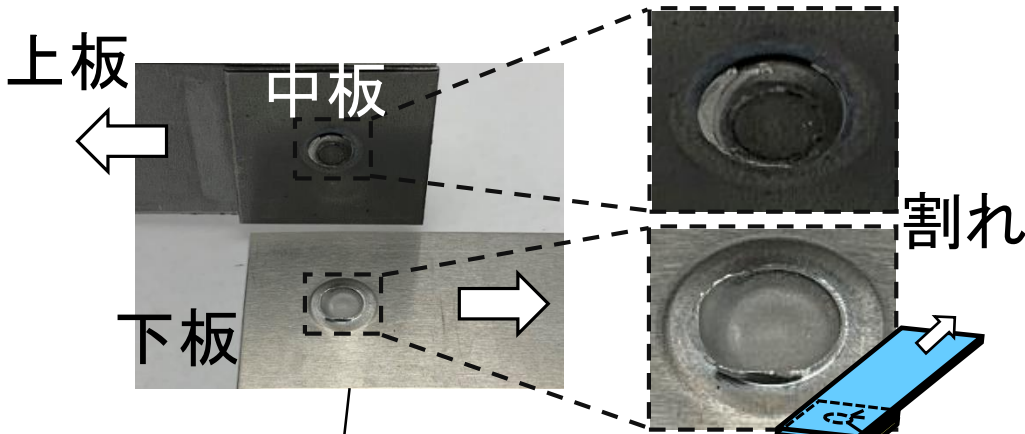
(a) 穴径の影響 ($t_l = 1$ mm)



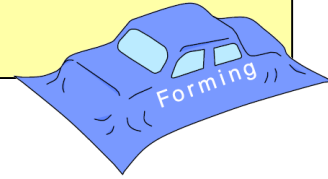
(b) 下板厚の影響 ($d_h = 6.5$ mm)

各条件における接合強度

- $d_h = 6.5 \text{ mm}, t_f = 0.8 \text{ mm}$
- $d_h = 6.5 \text{ mm}, t_f = 1 \text{ mm}$
- $d_h = 7 \text{ mm}, t_f = 1 \text{ mm}$
- セルフピアスリベッティング, $t_f = 1 \text{ mm}$



穴を有する中板を用いた超高張力鋼板と下板アルミニウム合金板の3枚板メカニカルクリンチング接合



- 中板を穴抜き加工することによってメカニカルクリンチングにより超高張力鋼板2枚と下板アルミニウム合金板1枚の3枚板接合ができた。
- 穴径が小さいと上板が割れ，穴径が大きいとインターロックが形成されなかった。
- 引張せん断荷重は最大で約3kNとなり，十字引張荷重は最大で約0.5kNとなった。