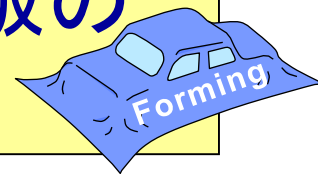


# 14 超高張力鋼板とアルミニウム合金板の ヘミング加工による接合

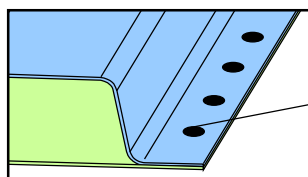


衝突安全性向上  
軽量化

極限成形システム研究室 安藤 巧

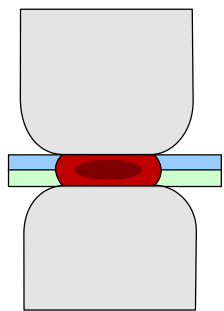
バンパービーム ⇨ 高い曲げ強度  
衝撃の吸収

スポット溶接(鋼板同士)



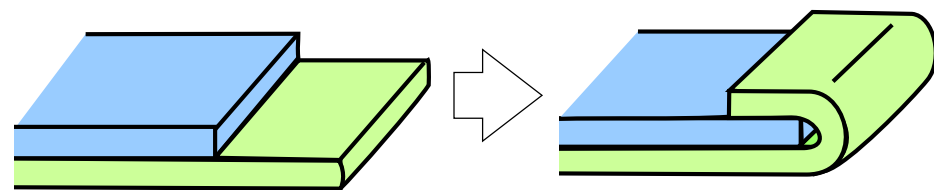
スポット溶接

ヘミング加工



超高張力鋼板と  
アルミニウム合金板

接合が難しい

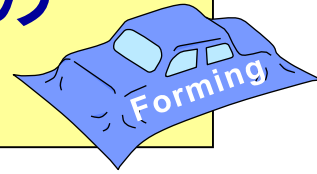


- ・異種材接合が可能
- ・機械的接合
- ・熱影響なし

目的

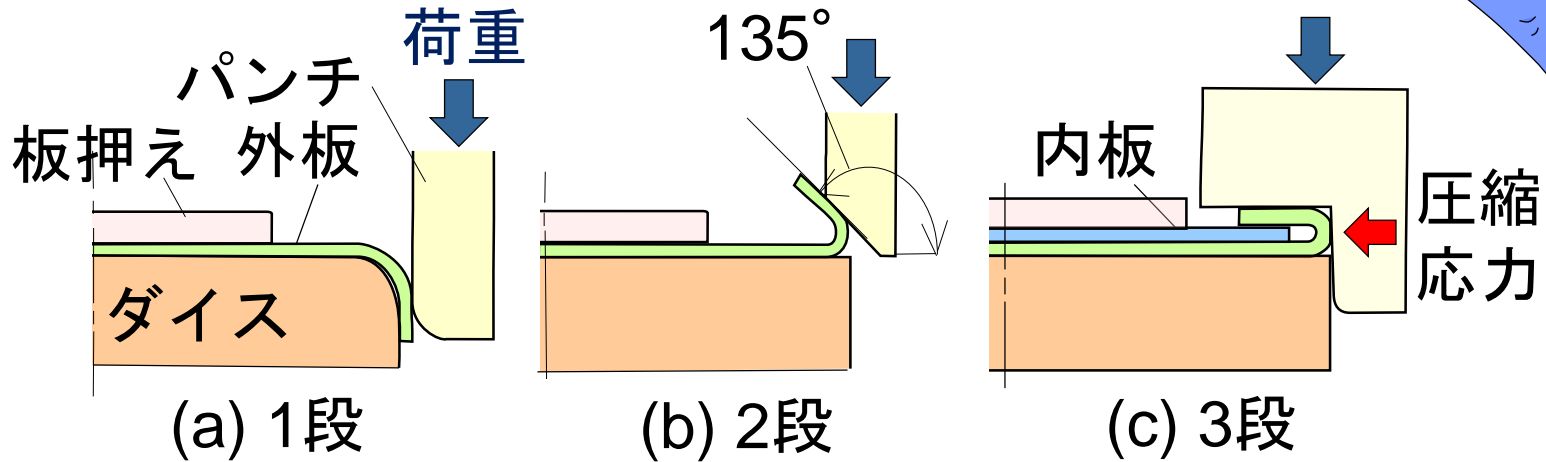
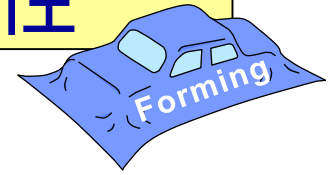
- ・アルミニウム合金板のヘミング加工限界の調査
- ・ヘミング加工により組み立てられた異種中空部材の強度評価

# 超高張力鋼板とアルミニウム合金板の ヘミング加工による接合

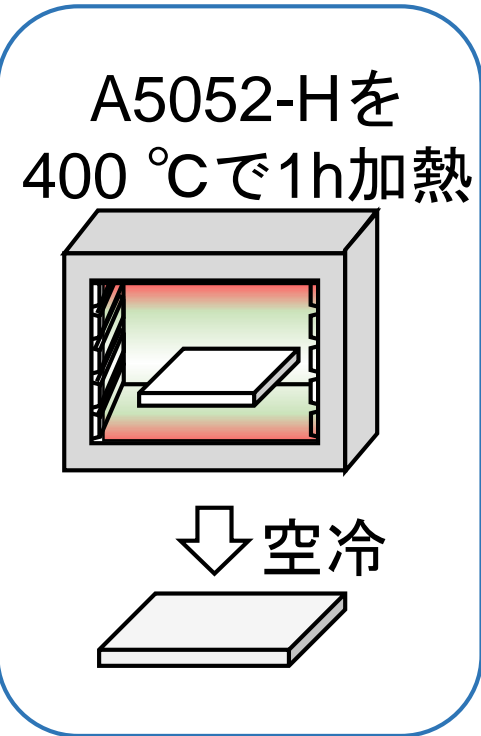


- ヘミング加工されたアルミニウム合金板と超高張力鋼板の接合条件
- アルミニウム合金板のヘミング加工限界
- ヘミング加工された中空部材の曲げ強度

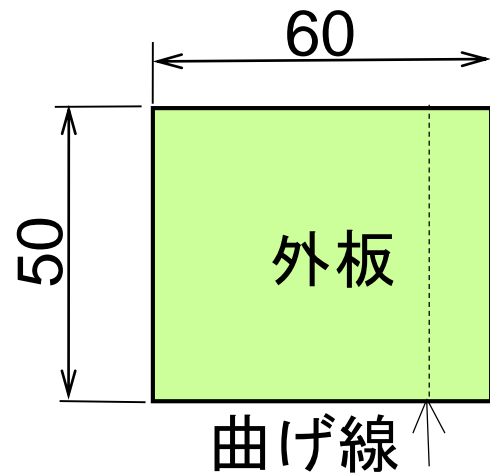
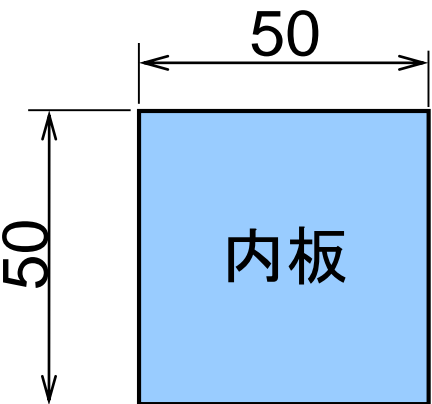
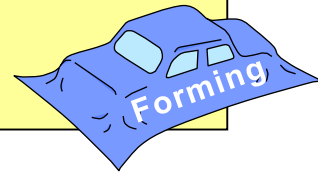
# ヘミング加工方法と板材の機械的特性



	板材	めっき	板厚 [mm]	引張強さ [MPa]	伸び [%]	絞り [%]
外板	A5052-H	なし	1.49	244	10.2	68.6
	A5052-O	なし	1.48	197	25.6	76.8
	JAC780	あり	1.21	791	20.0	62.5
内板	JSC1180	なし	1.20	1203	5.5	51.8

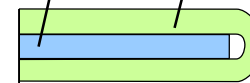


# アルミニウム合金板と鋼板の寸法 およびヘミング加工条件

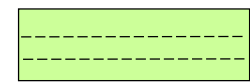


内板: JSC1180

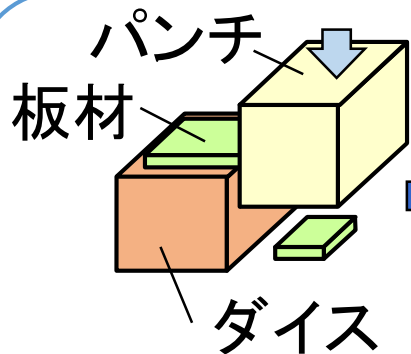
外板: A5052-H, A5052-O  
JAC780



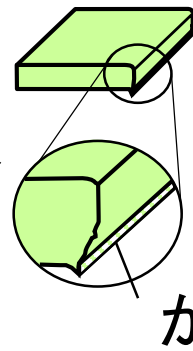
曲げ部側面



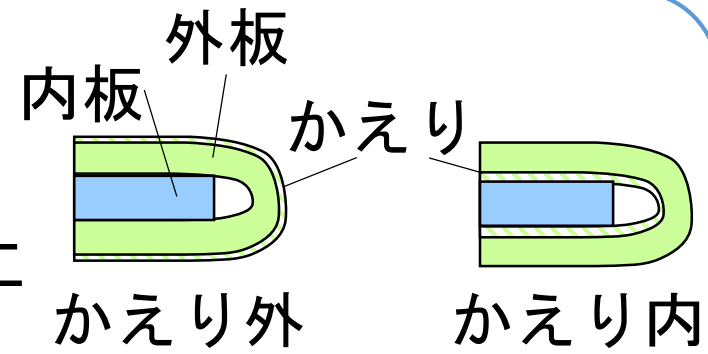
曲げ部外表面



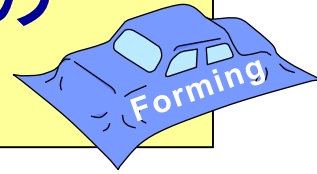
せん断加工



ヘミング加工

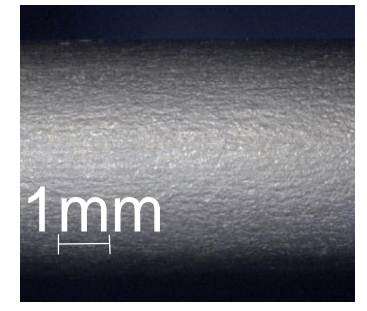
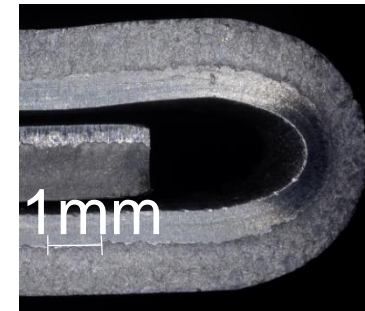
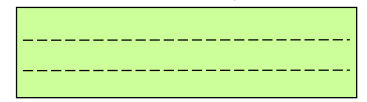
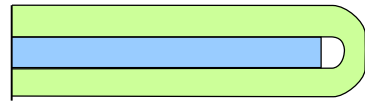
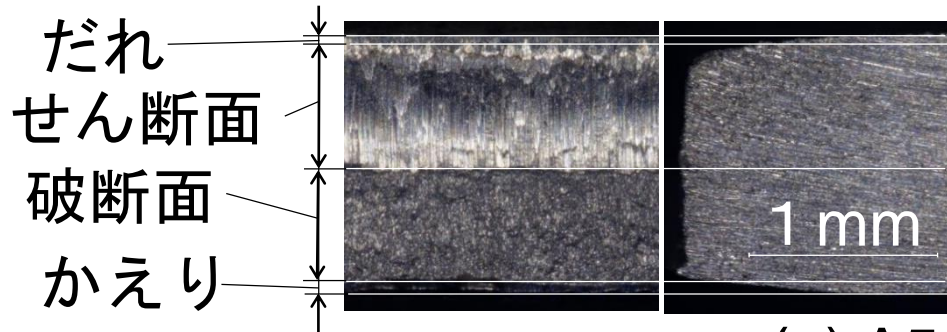
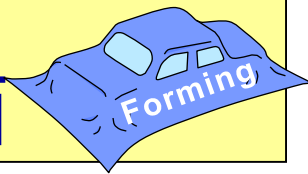


# 超高張力鋼板とアルミニウム合金板の ヘミング加工による接合

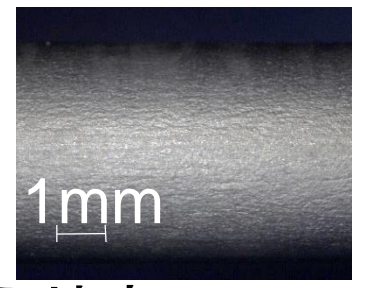
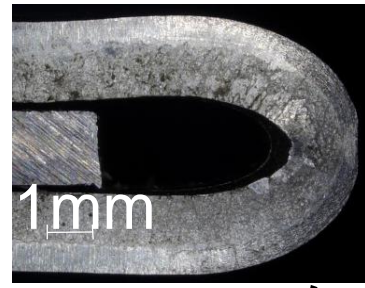
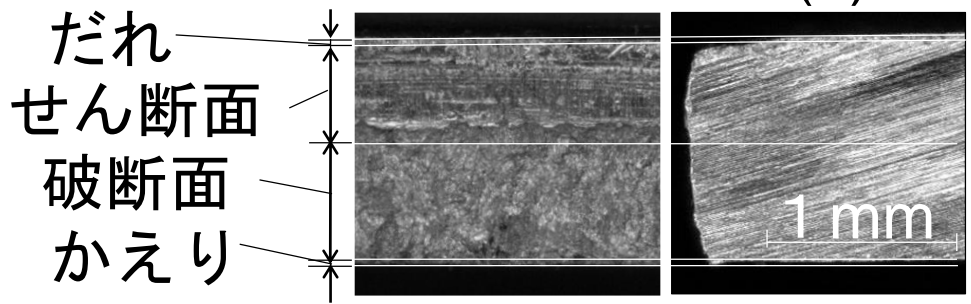


- ヘミング加工されたアルミニウム合金板と超高張力鋼板の接合条件
- アルミニウム合金板のヘミング加工限界
- ヘミング加工された中空部材の曲げ強度

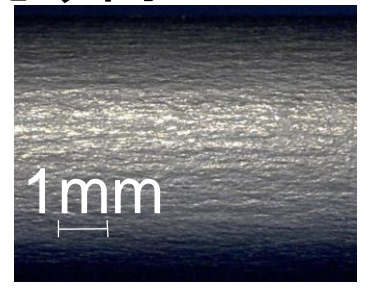
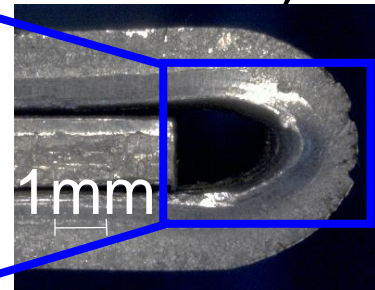
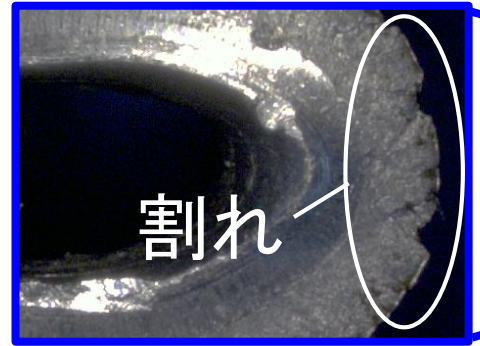
# せん断加工による切口面構成と ヘミング加工後の曲げ部側面と外表面



(a) A5052-O 　　かえり外

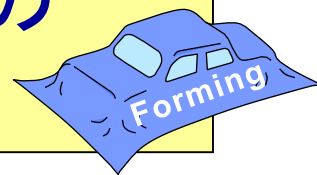


i)かえり内



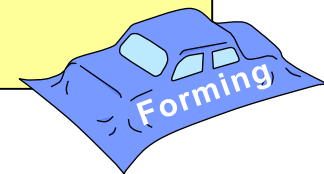
(b) A5052-H 　　ii)かえり外

# 超高張力鋼板とアルミニウム合金板の ヘミング加工による接合



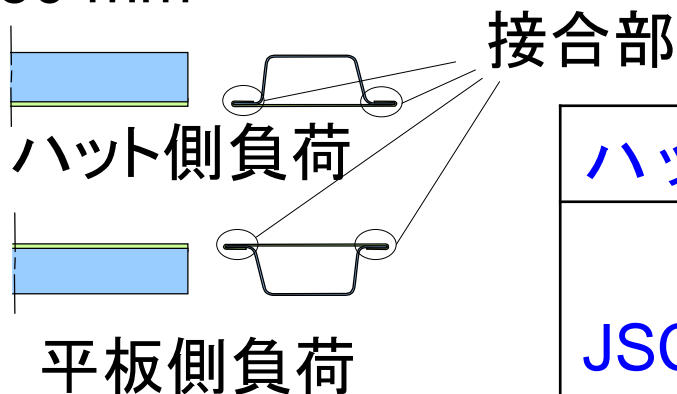
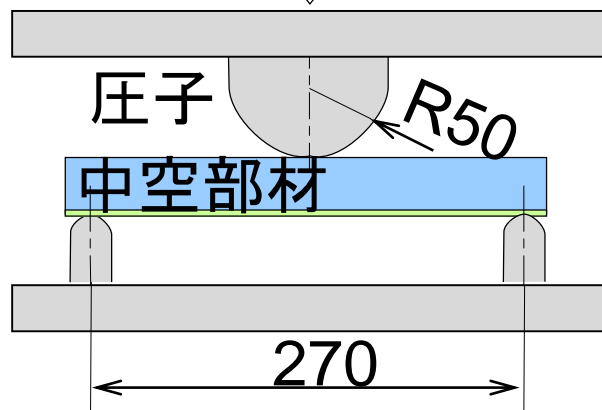
- ヘミング加工されたアルミニウム合金板と超高張力鋼板の接合条件
- アルミニウム合金板のヘミング加工限界
- ヘミング加工された中空部材の曲げ強度

# 中空部材寸法および3点曲げ試験方法

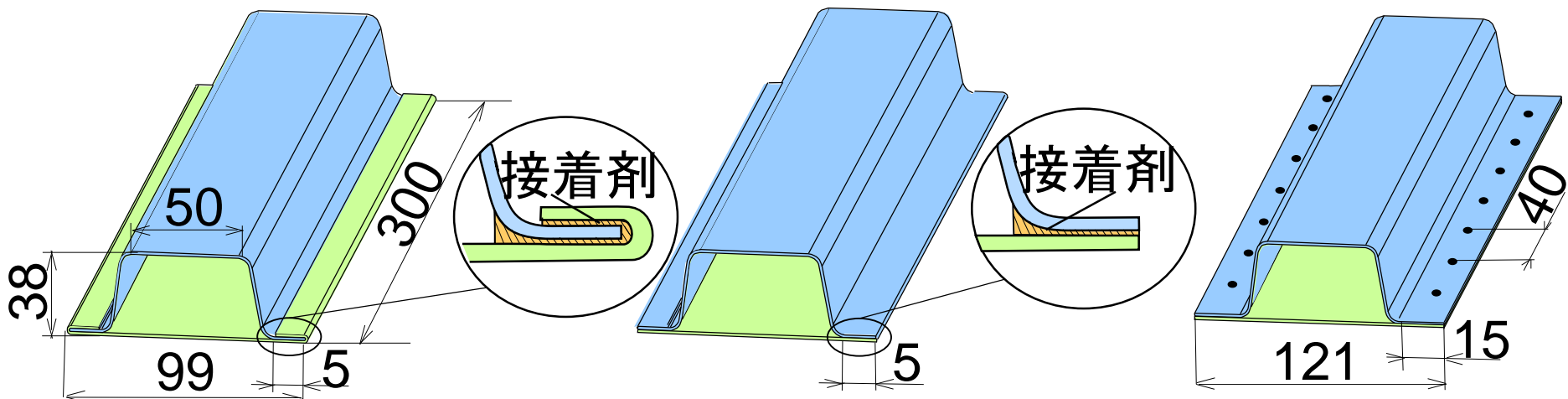


試験速度: 360 mm/s

↓ ストローク: 60 mm



ハット材	平板
JSC1180	A5052-H
	A5052-O
	JAC780



(a) ヘミング加工

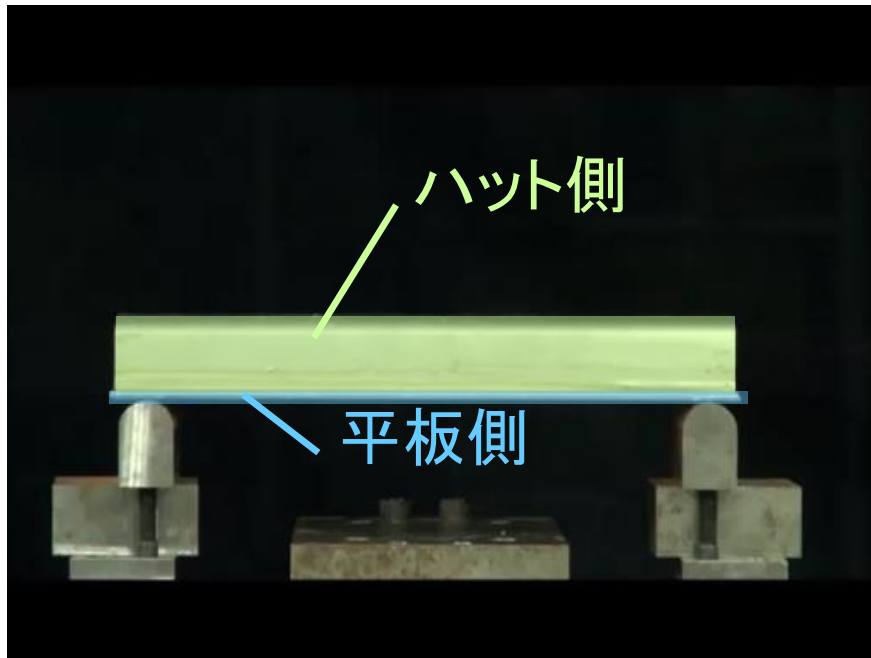
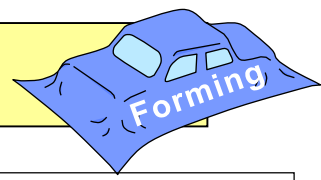
(b) 接着剤のみ

(c) スポット溶接

接着剤: 加熱硬化型エポキシ樹脂系

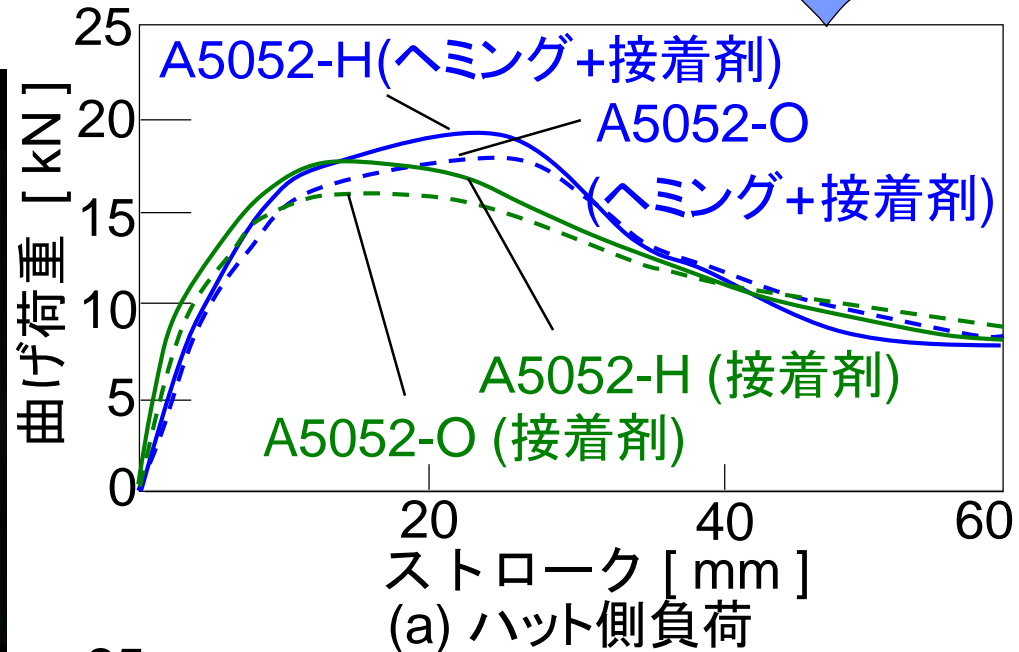


# 荷重-ストローク線図

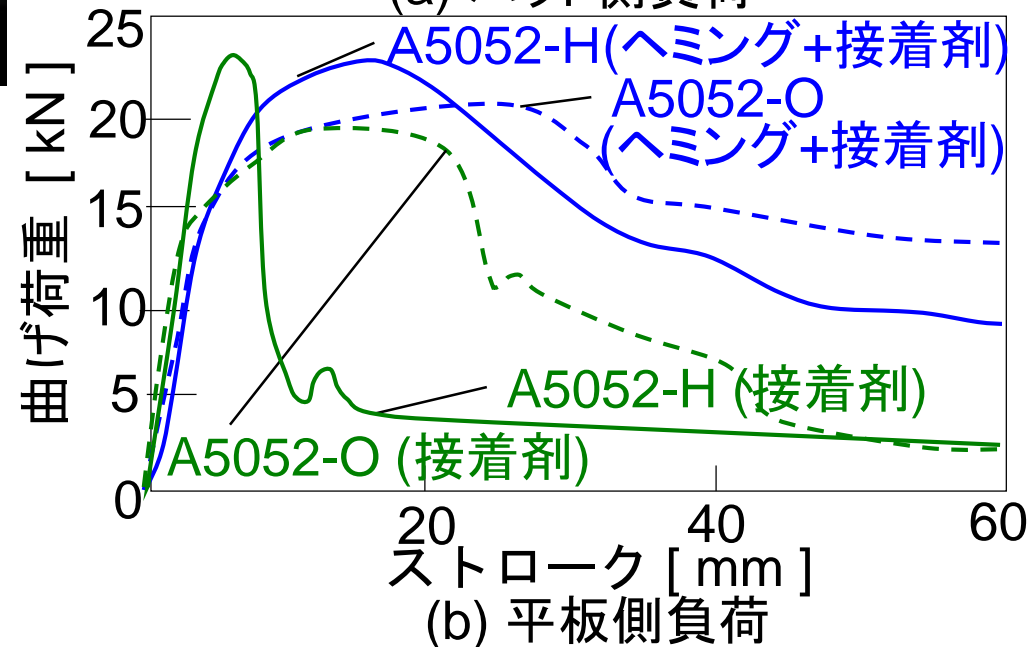


ハット側負荷3点曲げ試験 (0.25倍速)

接合方法：へミング+接着剤  
(ハット側:JSC1180 平板側:A5052-H)

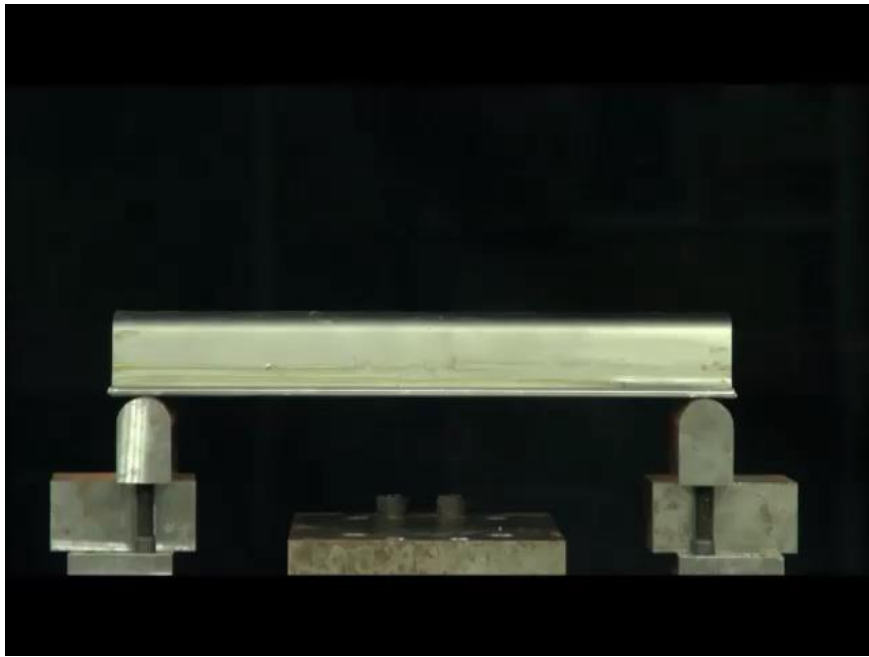
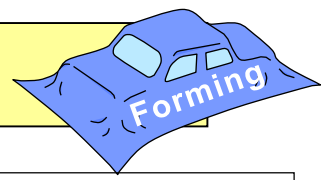


(a) ハット側負荷



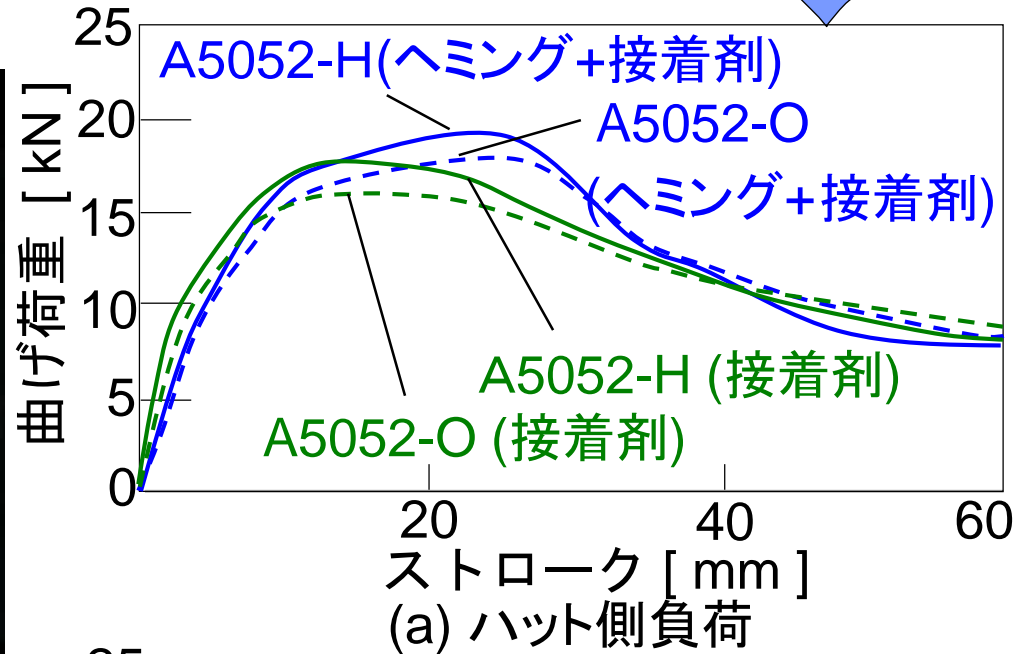
(b) 平板側負荷

# 荷重-ストローク線図

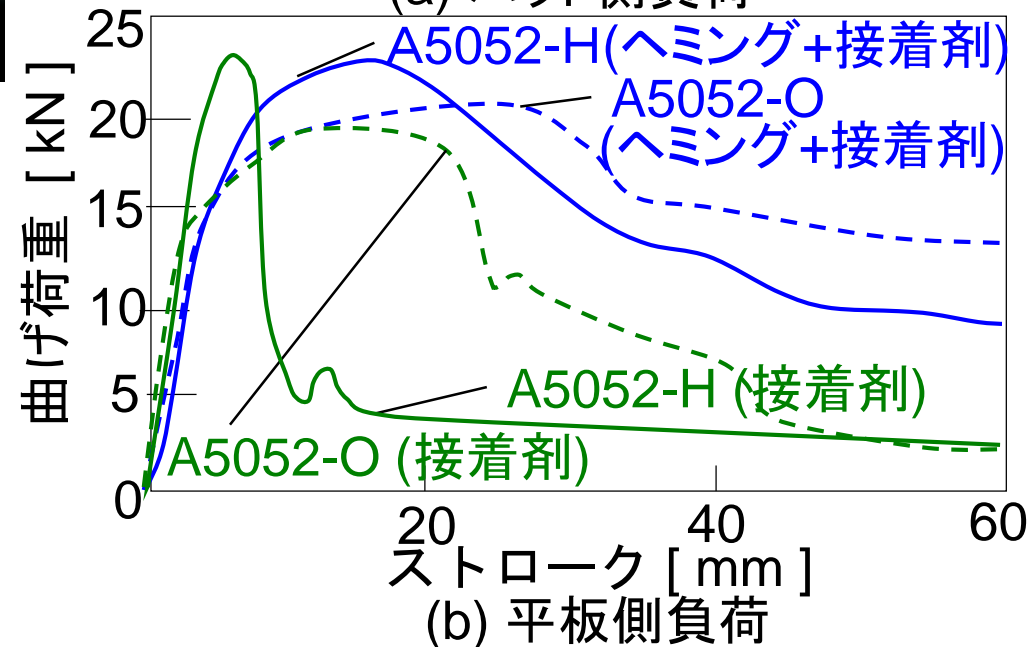


ハット側負荷3点曲げ試験 (0.25倍速)

接合方法：ヘミング+接着剤  
(ハット側:JSC1180 平板側:A5052-H)

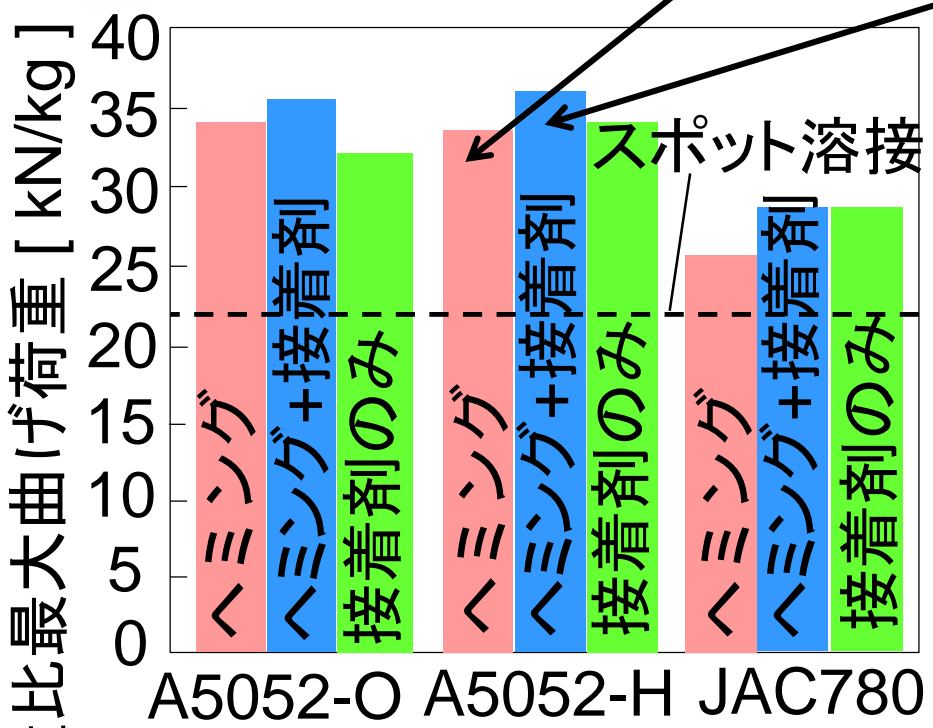
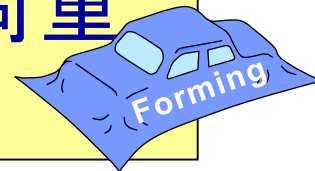


(a) ハット側負荷

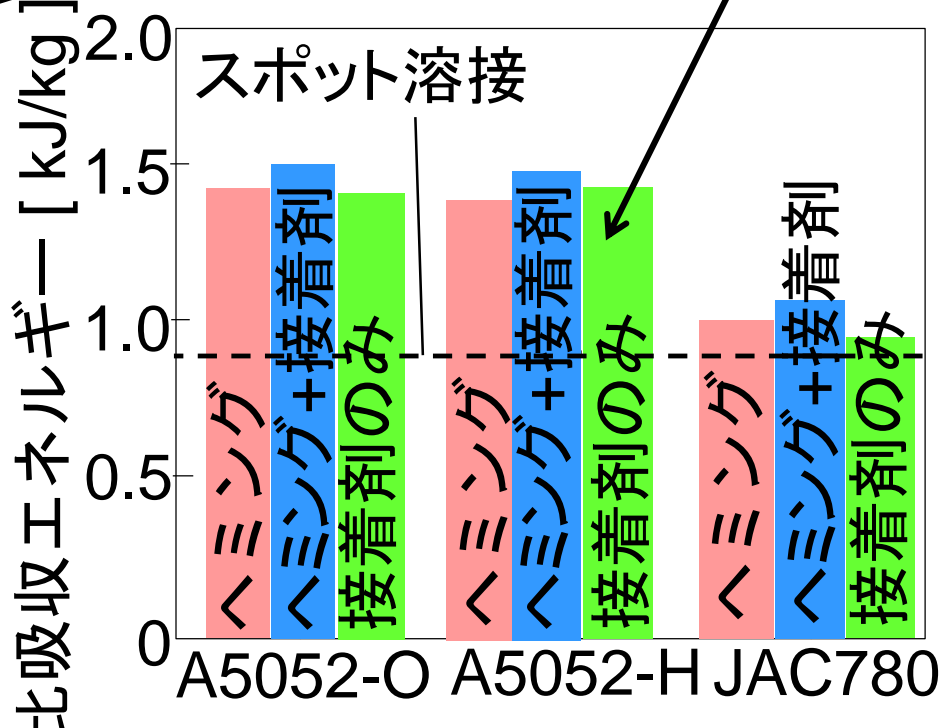


(b) 平板側負荷

# ハット側負荷における重量比最大曲げ荷重 および重量比吸収エネルギー



(a) 重量比最大曲げ荷重

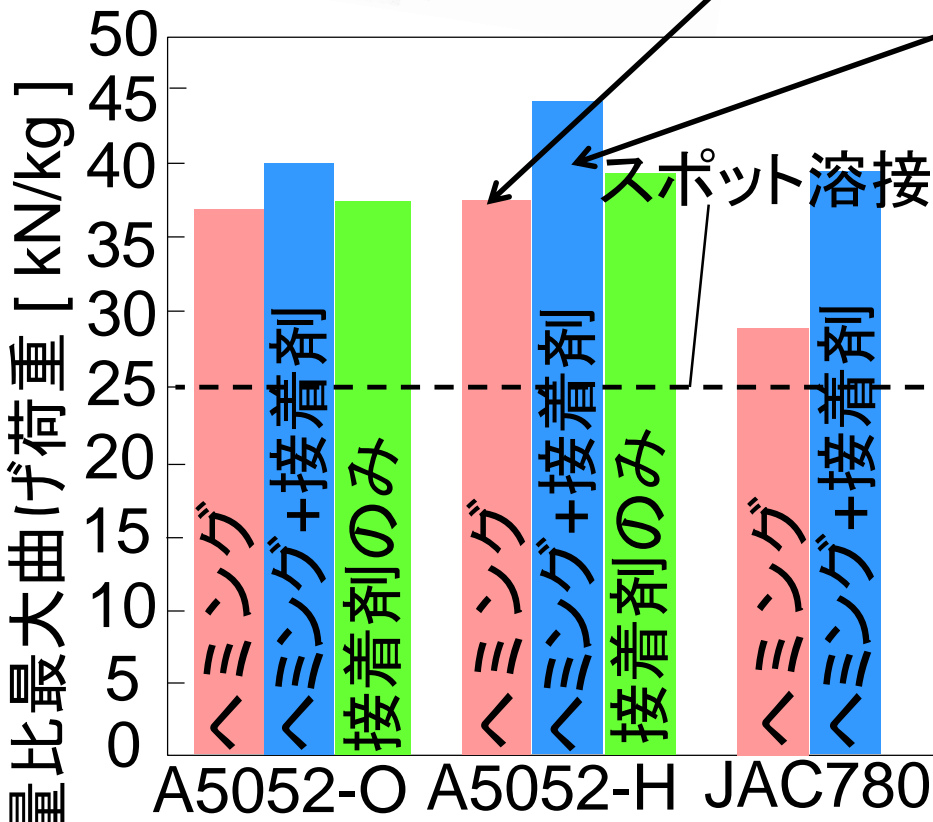
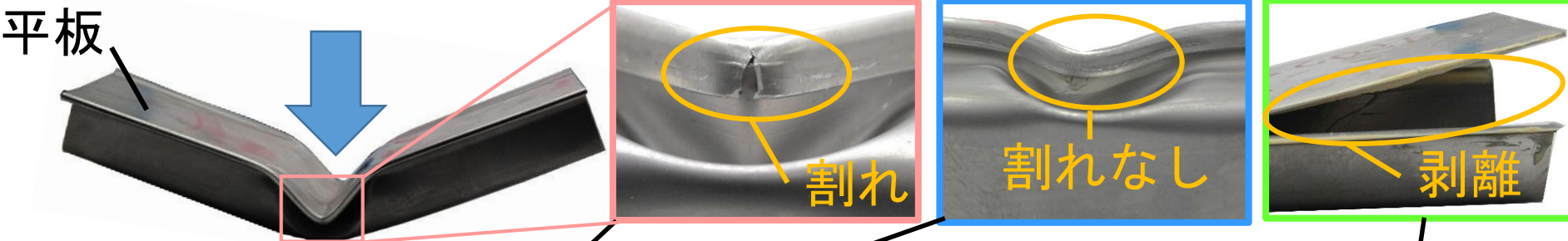
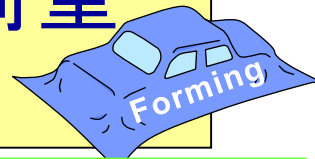


(b) 重量比吸収エネルギー

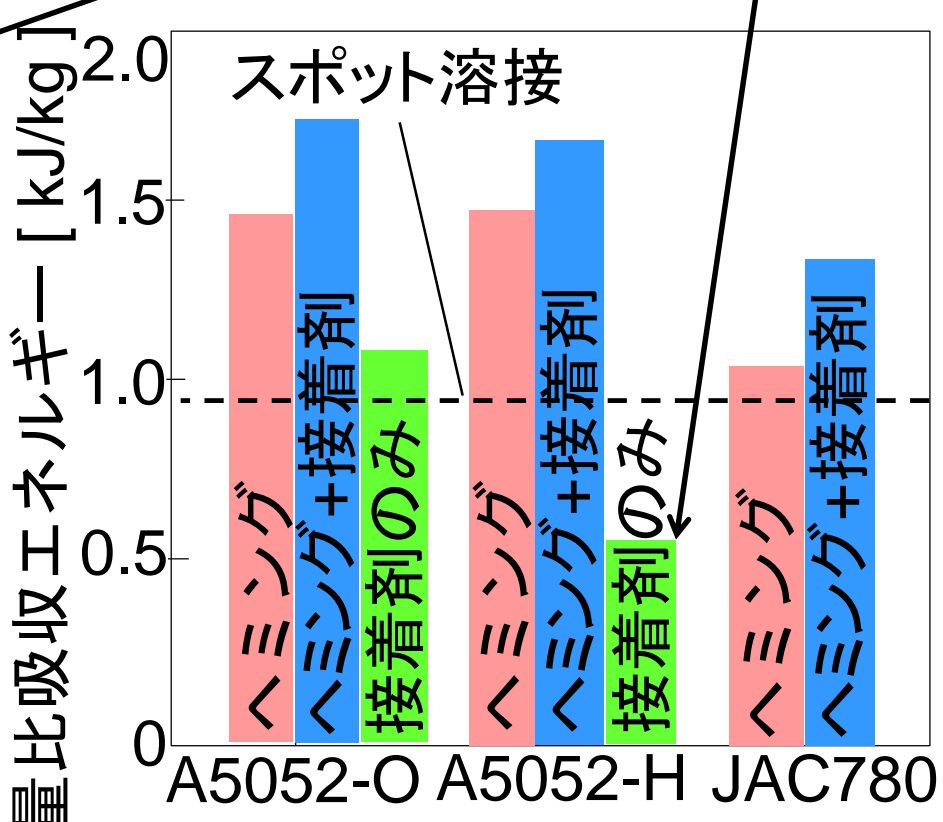
重量比最大曲げ荷重 [kN/kg]

重量比吸収エネルギー [kJ/kg]

# 平板側負荷における重量比最大曲げ荷重 および重量比吸収エネルギー

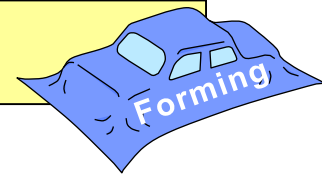


(a) 重量比最大曲げ荷重



(b) 重量比吸収エネルギー

# 結言



- アルミニウム合金板は，ヘミング加工において，かえりを内側にすることで，欠陥なく接合できた。
- 接着剤を併用したヘミング加工で製作された中空部材において，平板側にアルミニウム合金板を用いることで平均24%軽量化できた。
- アルミニウム合金板を平板側に用いた中空部材は，超高張力鋼板を平板側に用いた中空部材に比べて重量比最大曲げ荷重，重量比吸収エネルギーともに大きくなった。