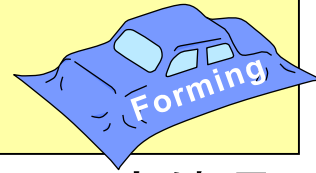


高張力鋼板の曲線部へミング加工 および異種材接合



極限成形システム研究室 小室皓暉

車体部材の接合

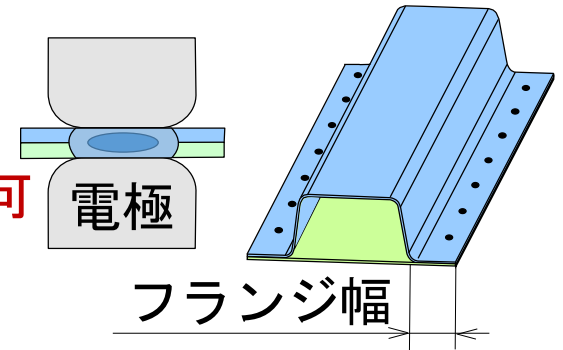


軽量化
衝突安全性向上

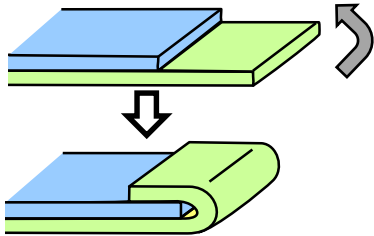
高張力鋼板
マルチマテリアル化

スポット溶接

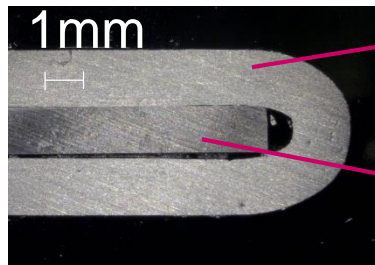
- ・電極消耗
- ・異種材接合不可
- ・電極径に合うフランジ幅



へミング加工による接合



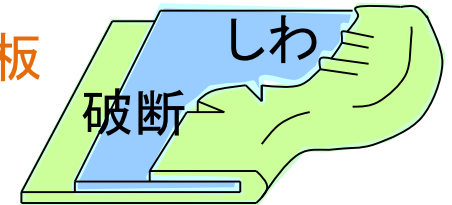
へミング加工



へミング加工による異種材接合

アルミニウム
高張力鋼板
強度: 高
延性: 低

鋼板



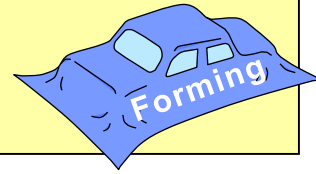
曲線部のへミング加工

研究目的

高張力鋼板の曲線部のへミング加工による接合

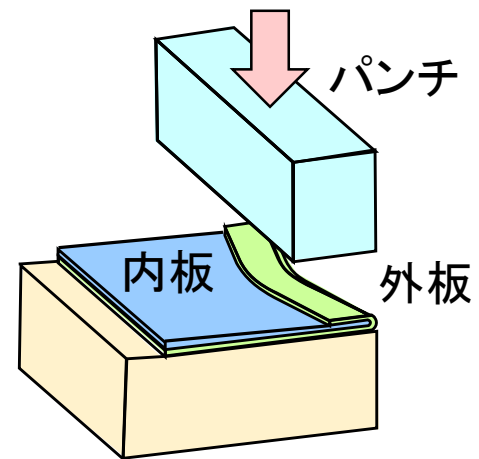
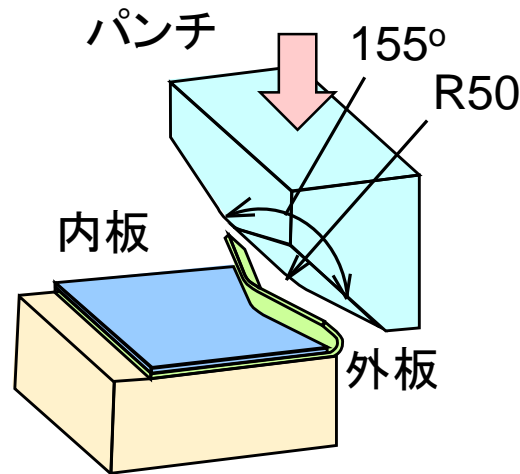
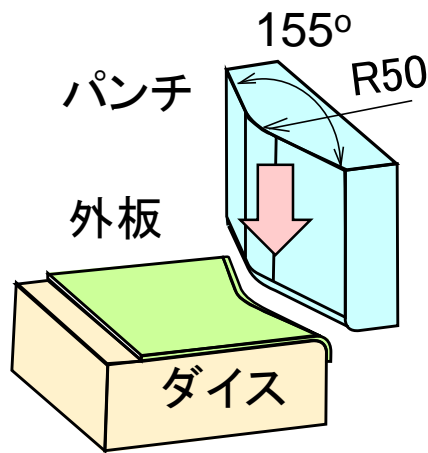
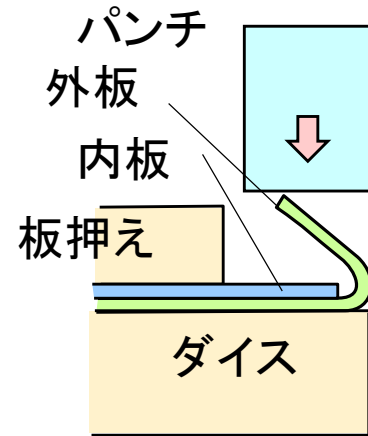
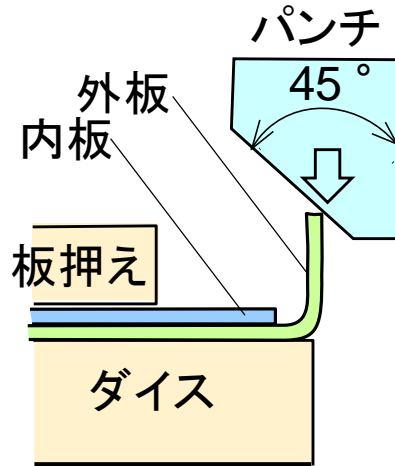
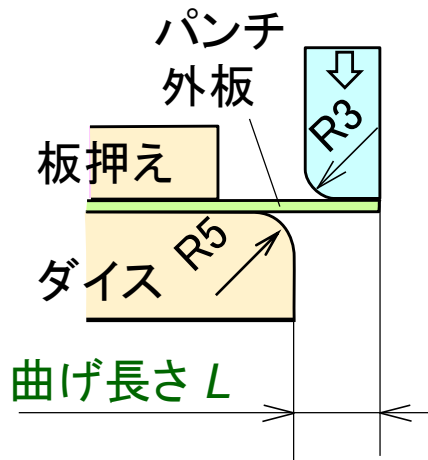
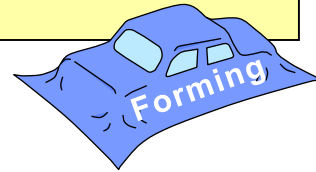
アルミニウム合金板と超高張力鋼板のへミング加工による接合

高張力鋼板の曲線部へミング加工 および異種材接合



- 高張力鋼板の曲線部へミング加工
- へミング加工によるアルミニウム合金板と
超高張力鋼板の接合および中空部材の強度評価

曲線部のヘミング加工条件

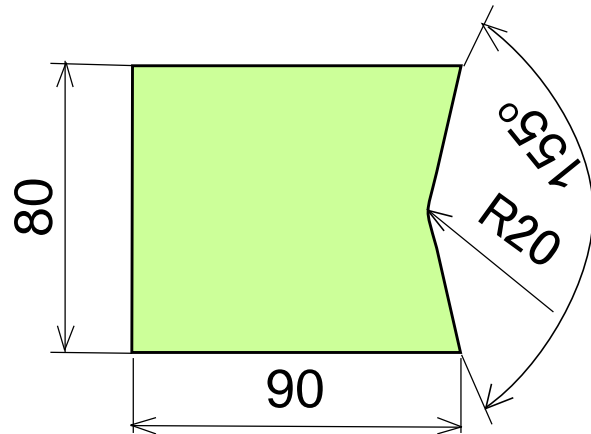
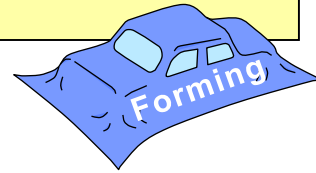


(a) 1段目: 90°曲げ

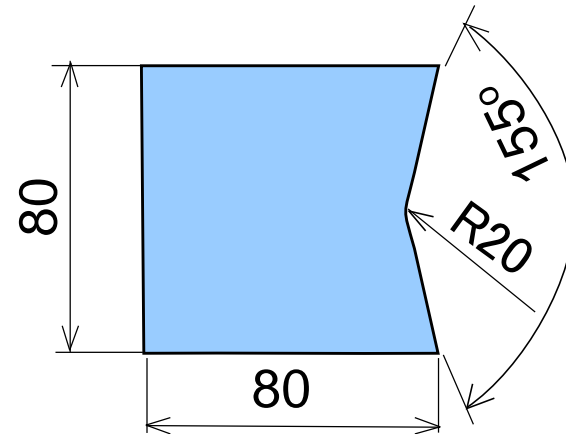
(b) 2段目: 135°曲げ

(c) 3段目: 180°曲げ

鋼板の機械的特性および試験片寸法



外板

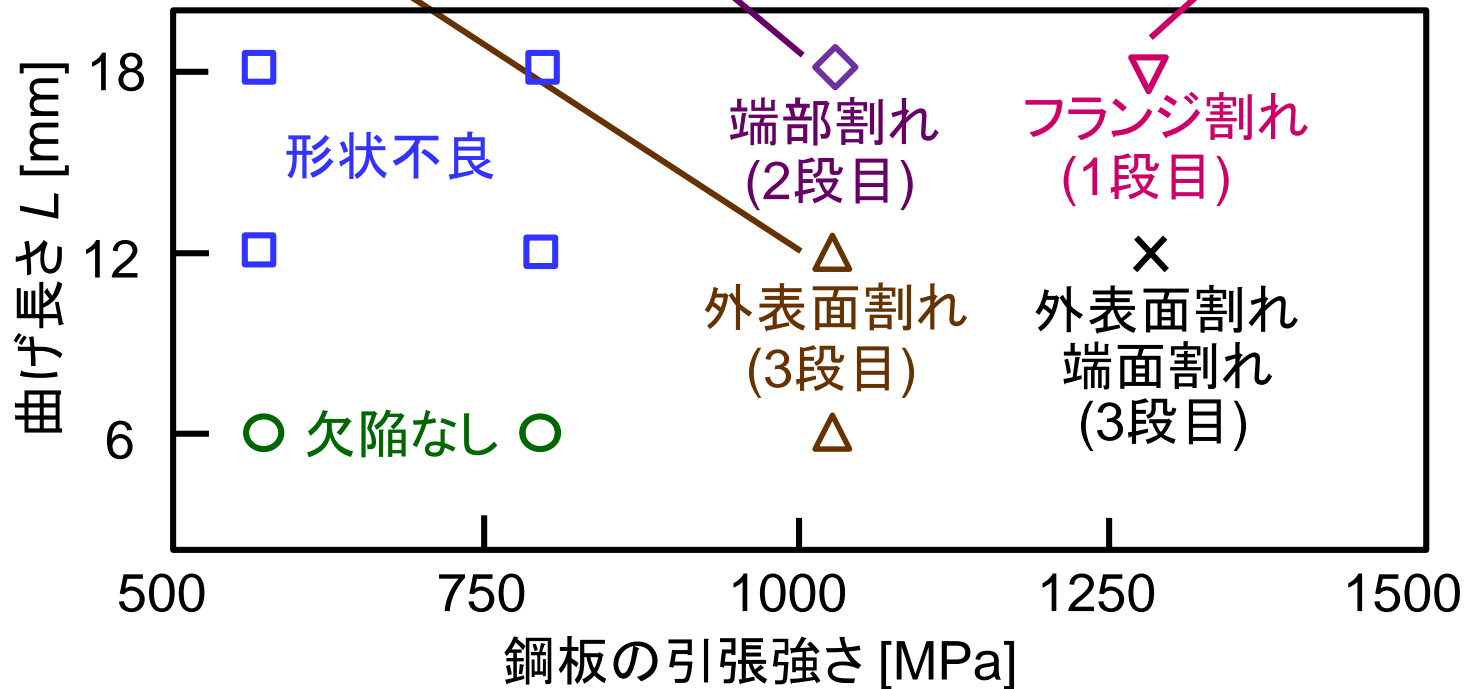
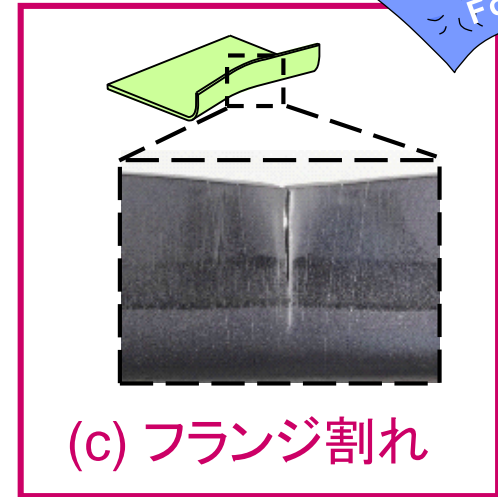
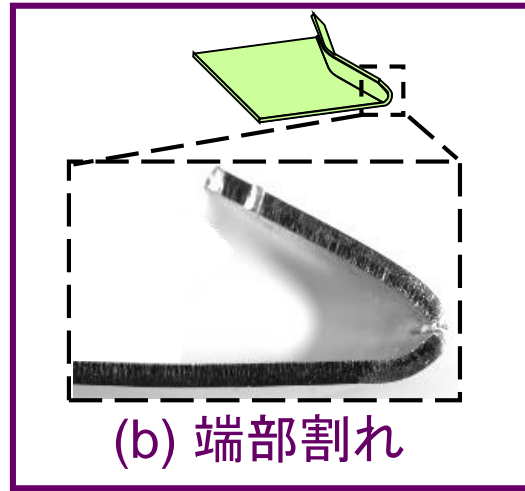
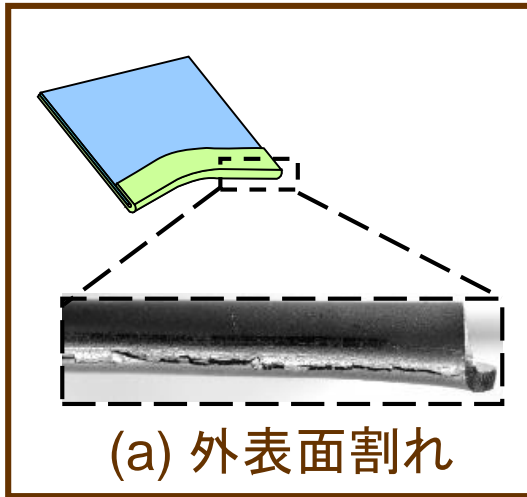
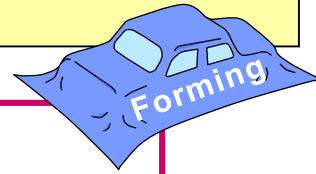


内板

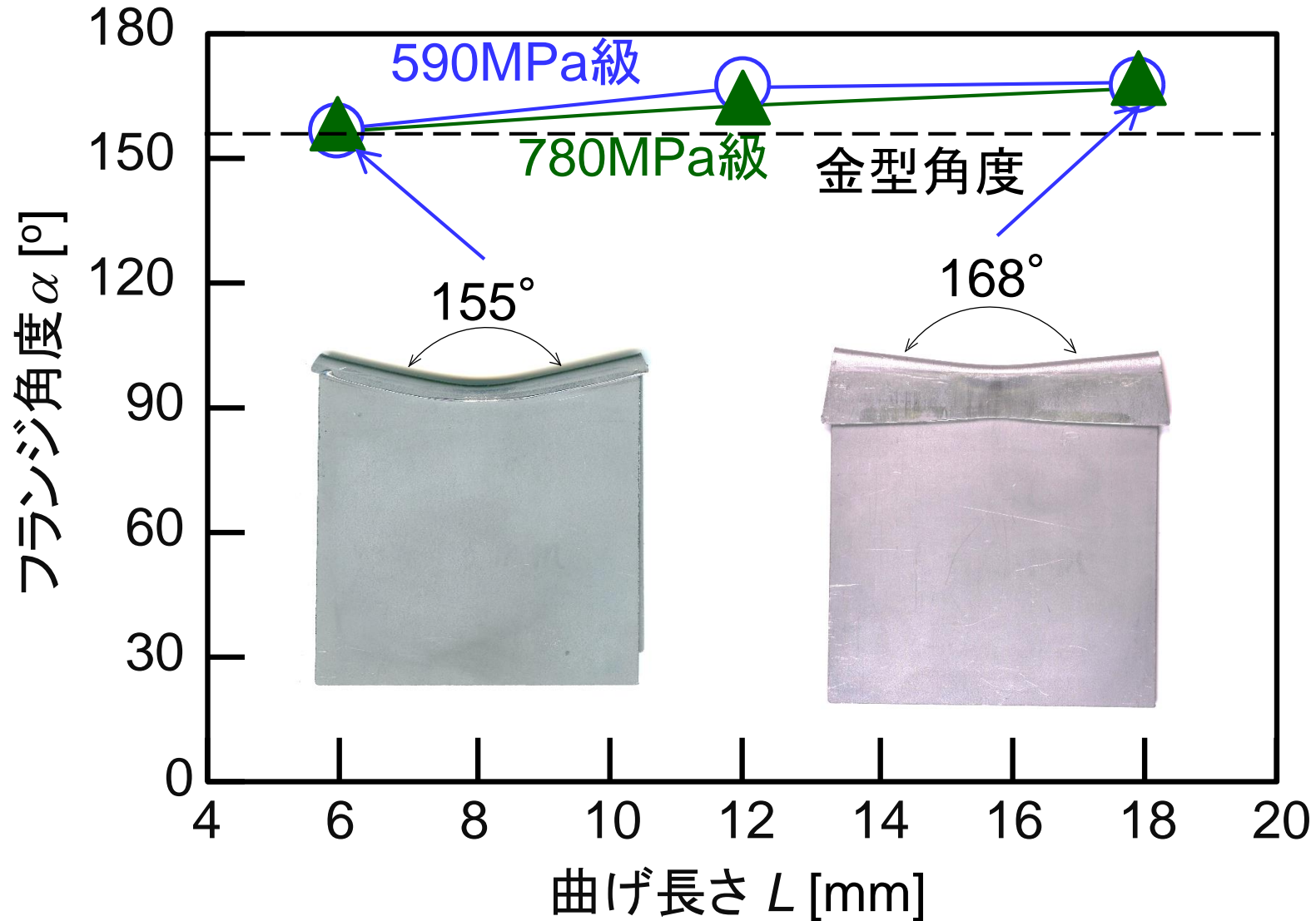
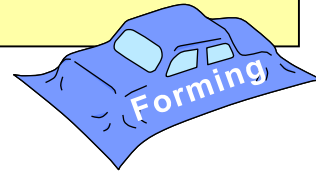
切断：炭酸ガスレーザー

鋼板	板厚 [mm]	引張強さ [MPa]	伸び [%]	絞り [%]	めっき
JSC1180	1.20	1287	5.5	51.8	なし
JAC980	1.22	1029	15.7	52.4	あり
JAC780	1.21	799	20.0	62.5	あり
JAC590	1.20	575	24.8	69.0	あり

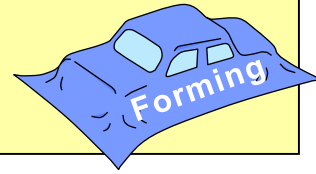
各鋼板のヘミング加工による接合限界



接合された試験片のフランジ角度

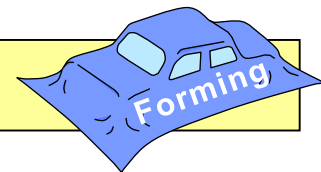


高張力鋼板の曲線部へミング加工 および異種材接合



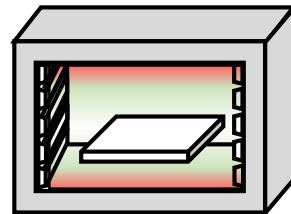
- 高張力鋼板の曲線部へミング加工
- へミング加工によるアルミニウム合金板と
超高張力鋼板の接合および中空部材の強度評価

アルミニウム合金板のヘミング加工

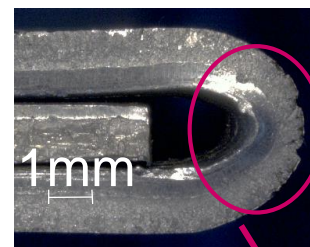
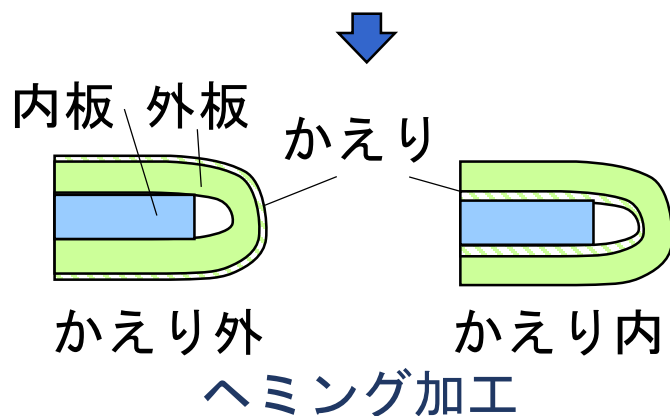
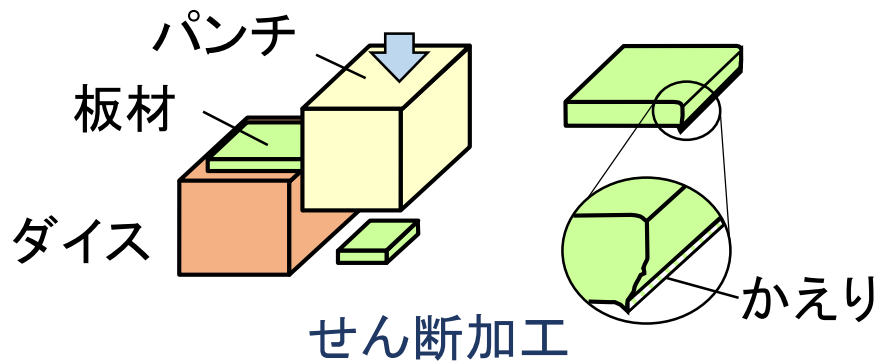


板材	板厚 [mm]	引張強さ [MPa]	伸び [%]	絞り [%]
A5052-H	1.49	244	10.2	68.6
A5052-O	1.48	197	25.6	76.8

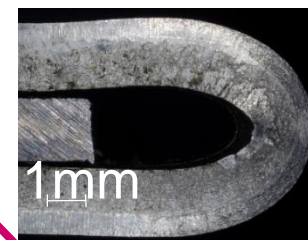
A5052-Hを
400 °Cで1h加熱



放冷 A5052-O
⇒

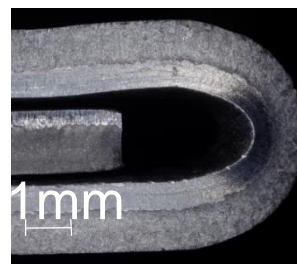


かえり外

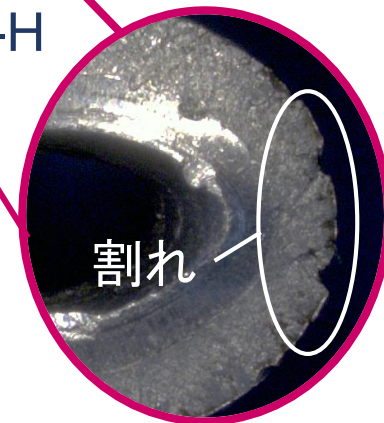


かえり内

(a) A5052-H



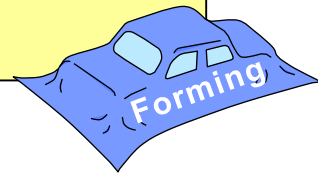
かえり外



割れ

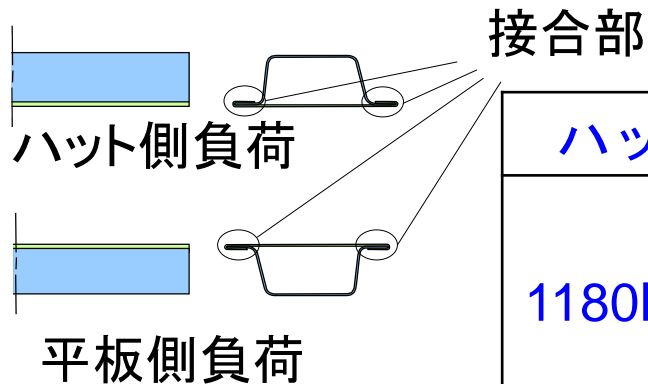
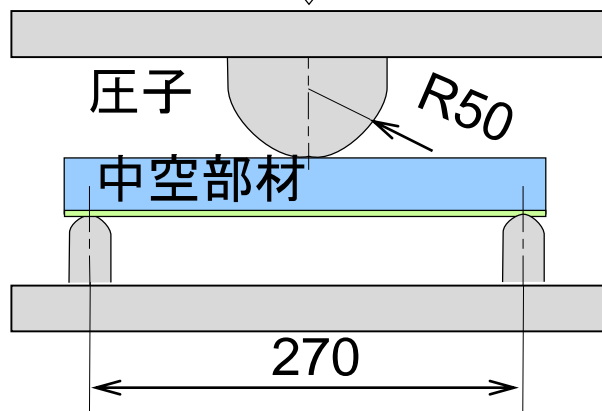
(b) A5052-O

中空部材の曲げ試験方法

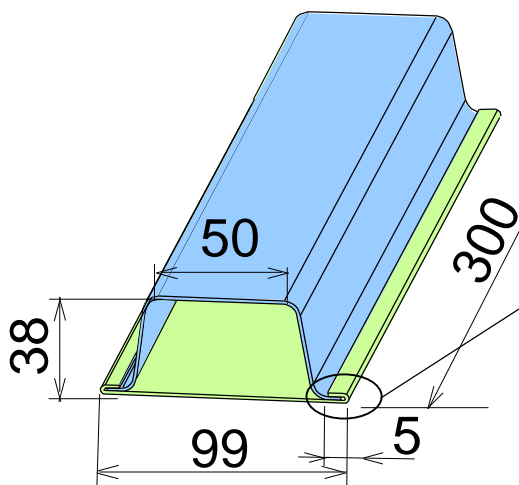


試験速度 : 360 mm/s

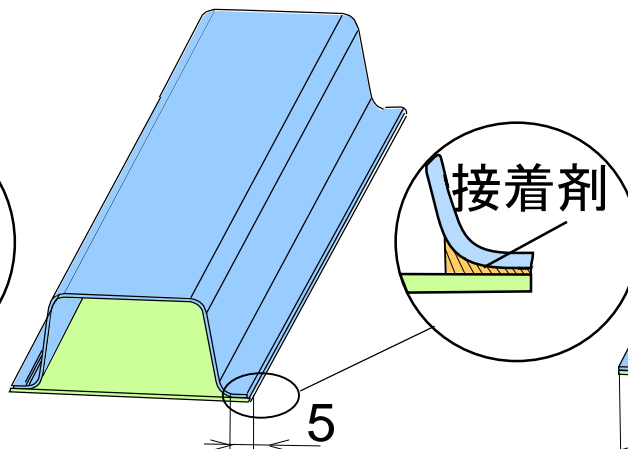
ストローク : 60 mm



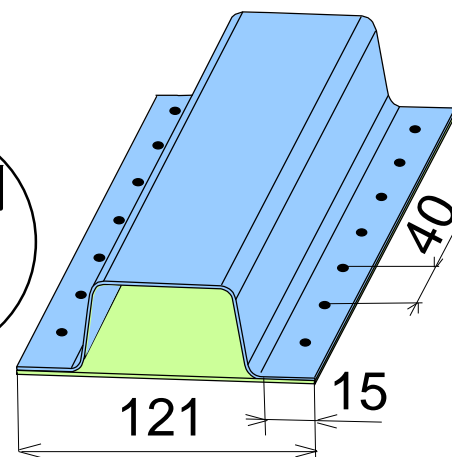
ハット材	平板
1180MPa級	A5052-H
	A5052-O
	780MPa級



(a) ヘミング加工



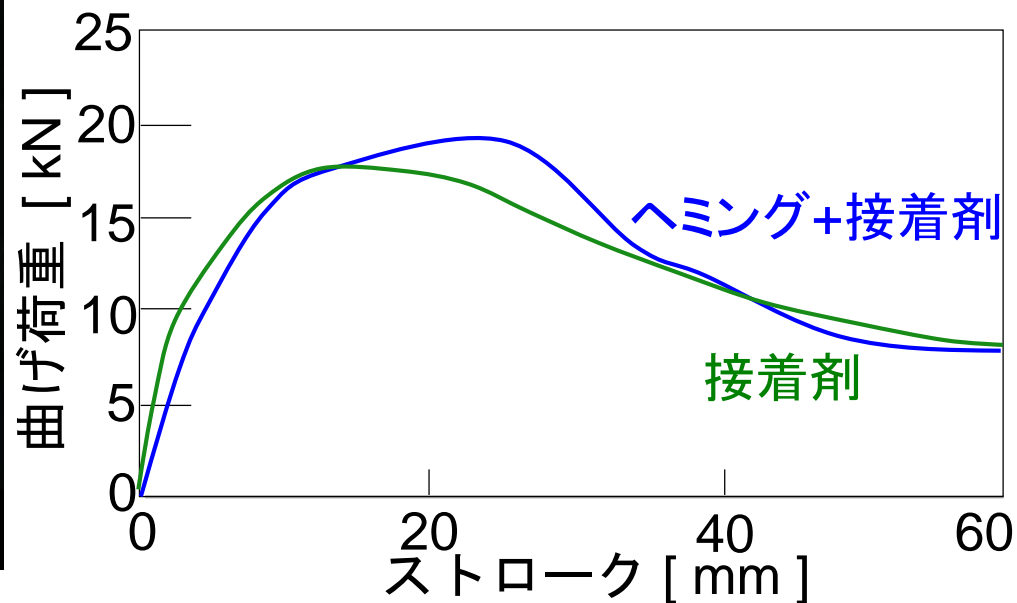
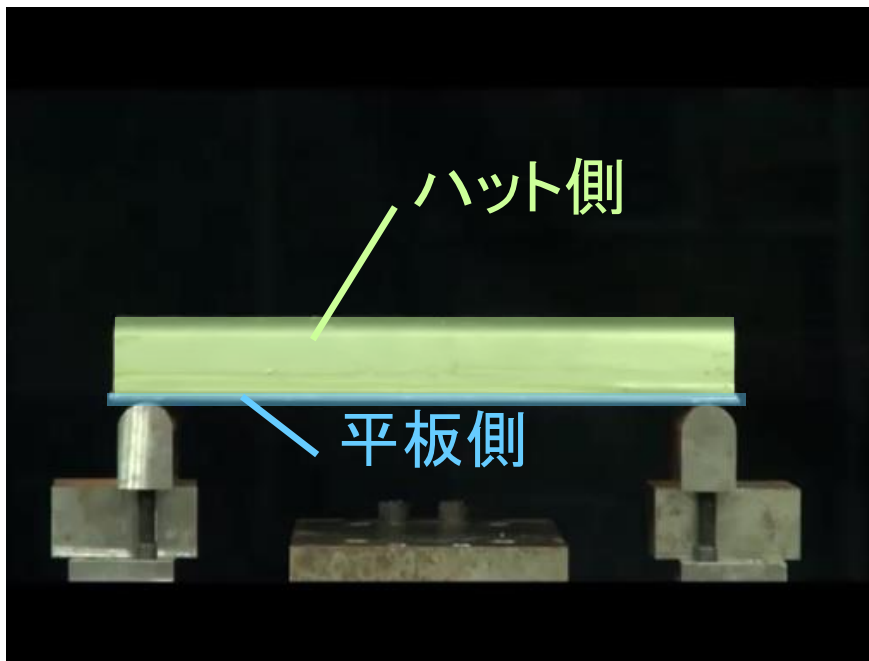
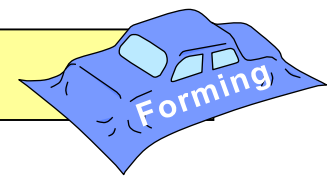
(b) 接着剤のみ



(c) スポット溶接

接着剤 : 加熱硬化型エポキシ樹脂系

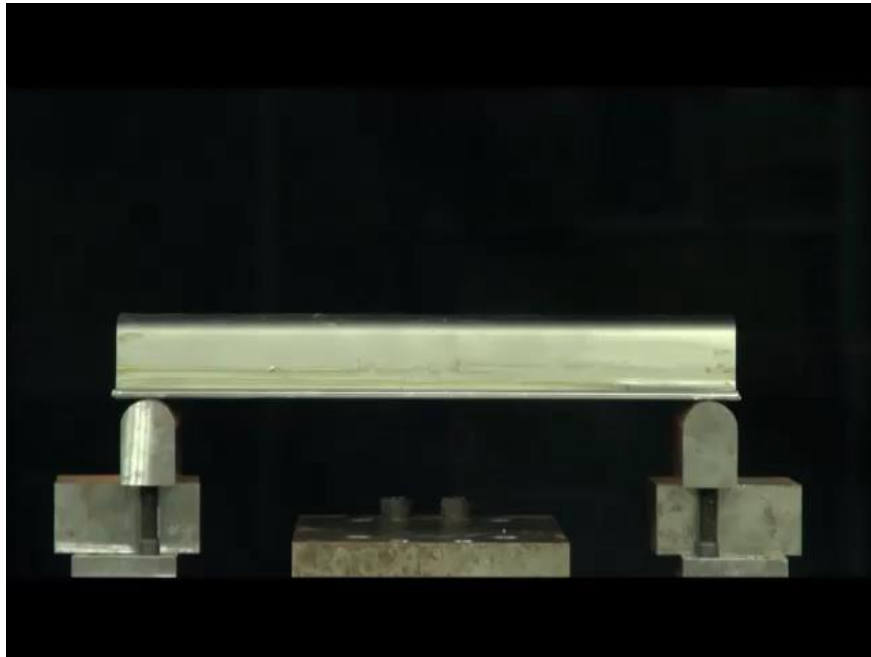
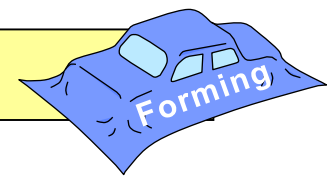
ハット側負荷における荷重—ストローク線図



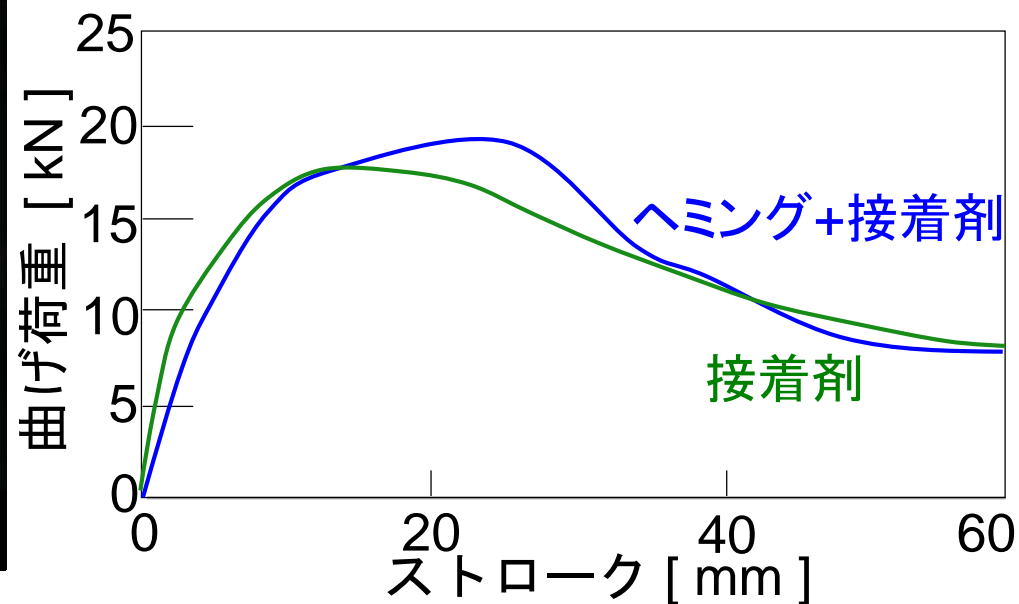
ハット側負荷曲げ試験 (0.25倍速)
接合方法：ヘミング+接着剤
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

荷重—ストローク線図
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

ハット側負荷における荷重—ストローク線図

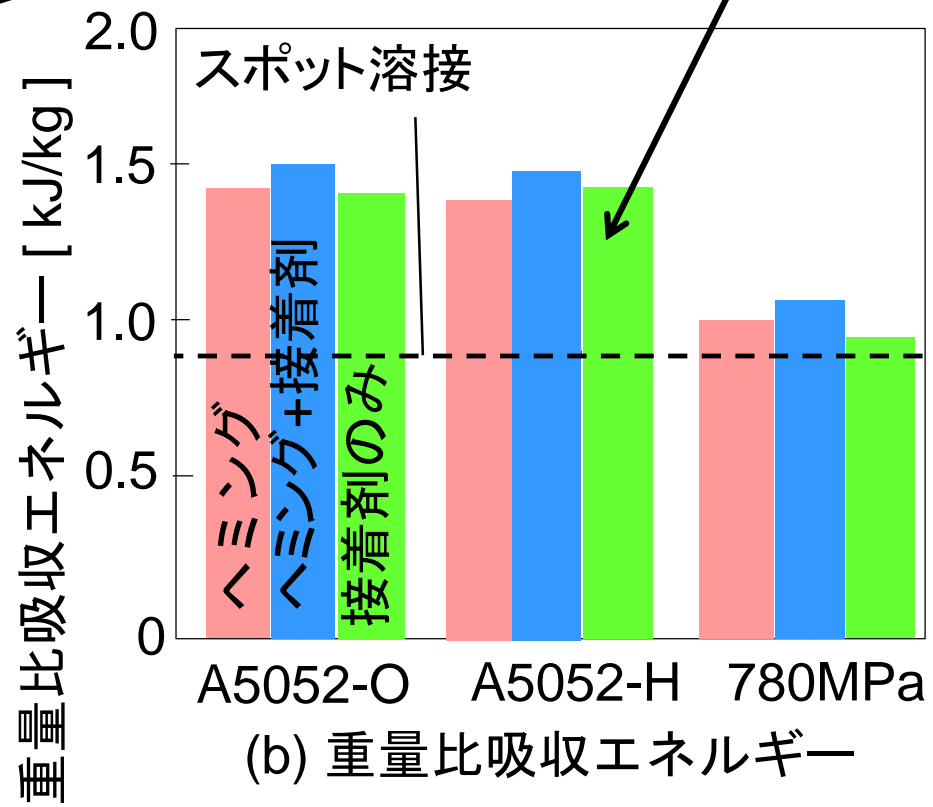
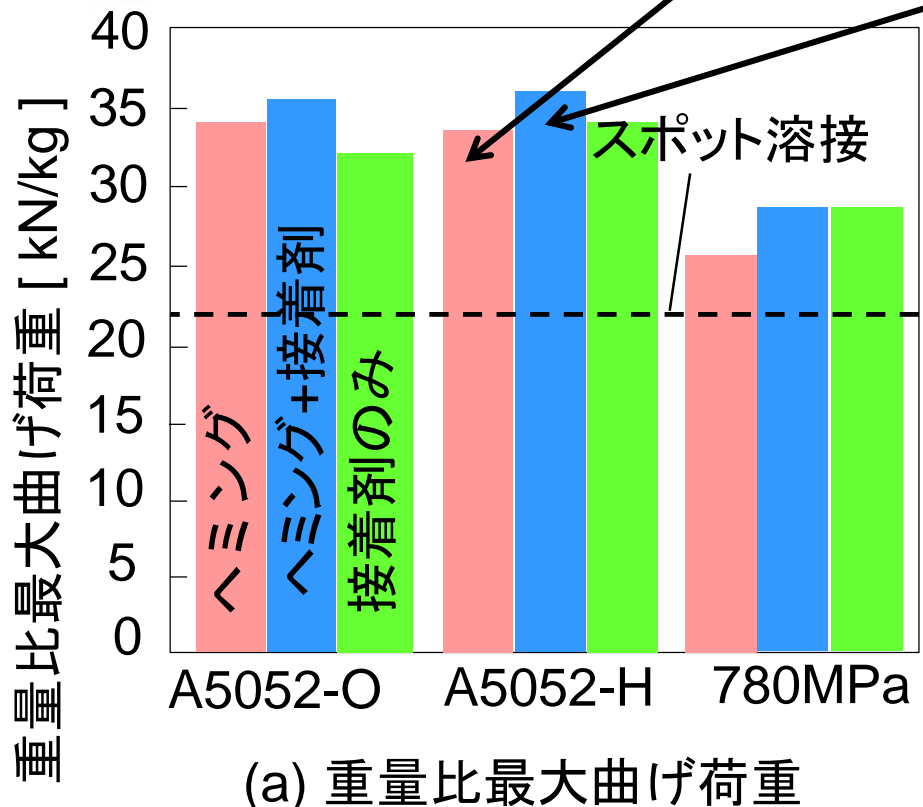
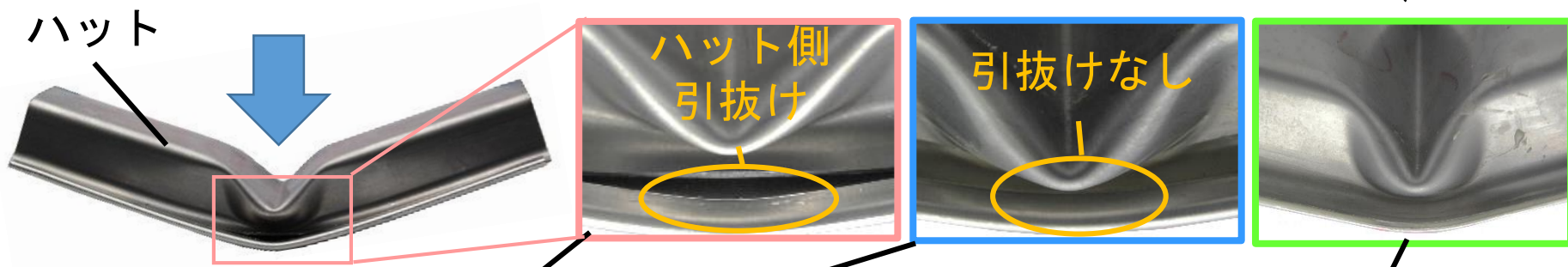
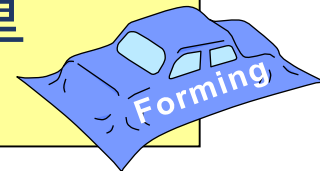


ハット側負荷曲げ試験 (0.25倍速)
接合方法：へミング+接着剤
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

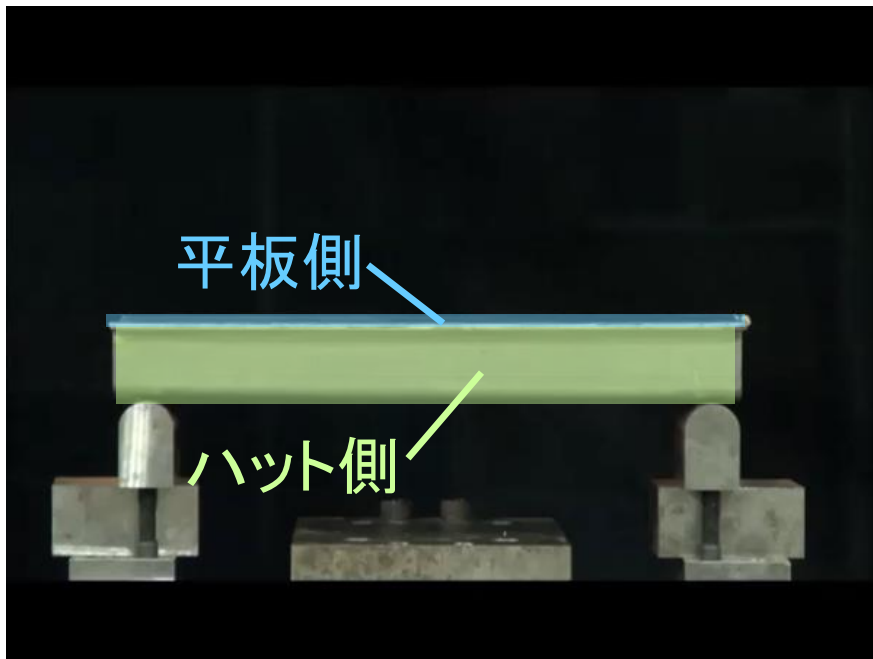
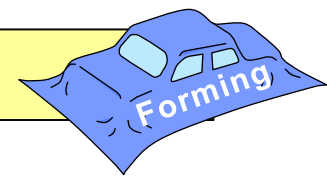


荷重—ストローク線図
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

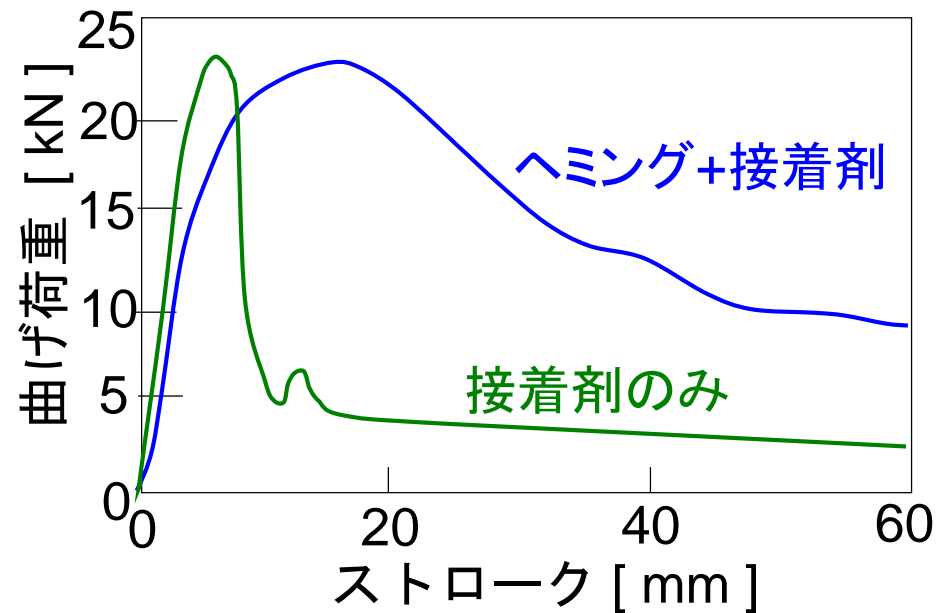
ハット側負荷における重量比最大曲げ荷重 および重量比吸収エネルギー



平板側負荷における荷重—ストローク線図

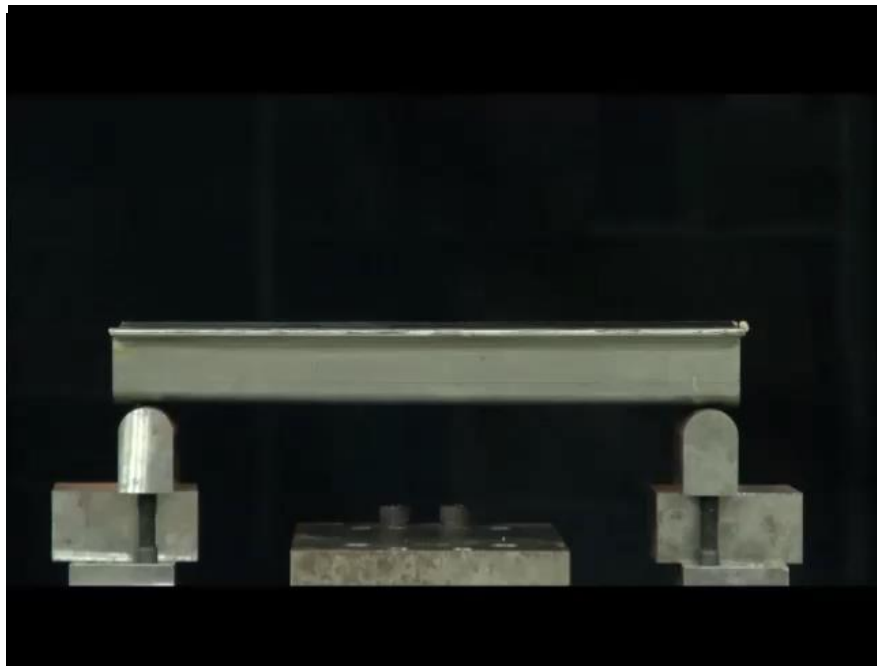
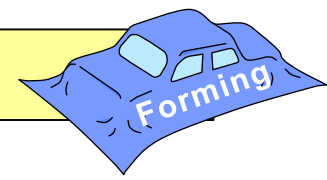


平板側負荷曲げ試験 (0.25倍速)
接合方法：ヘミング+接着剤
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

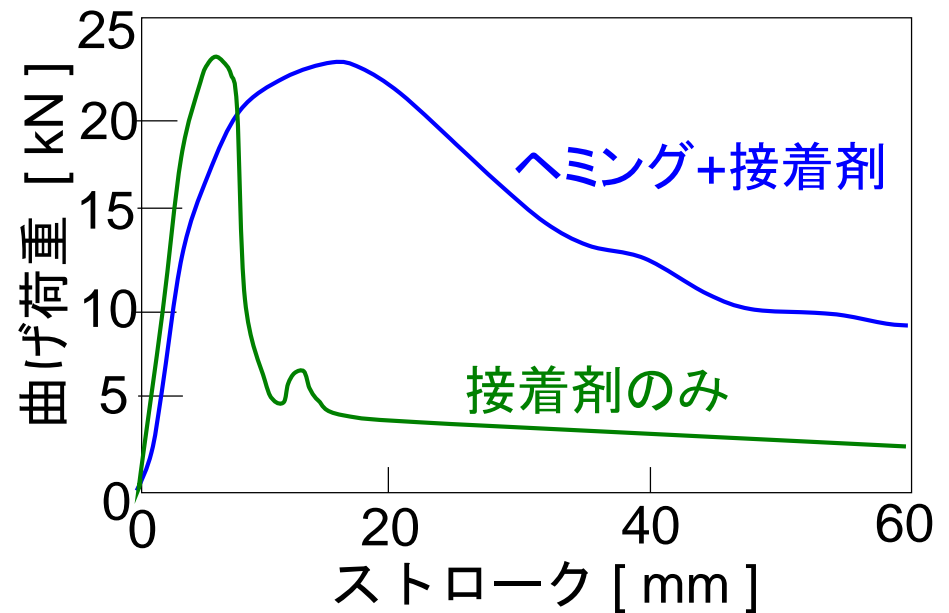


荷重—ストローク線図
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

平板側負荷における荷重—ストローク線図

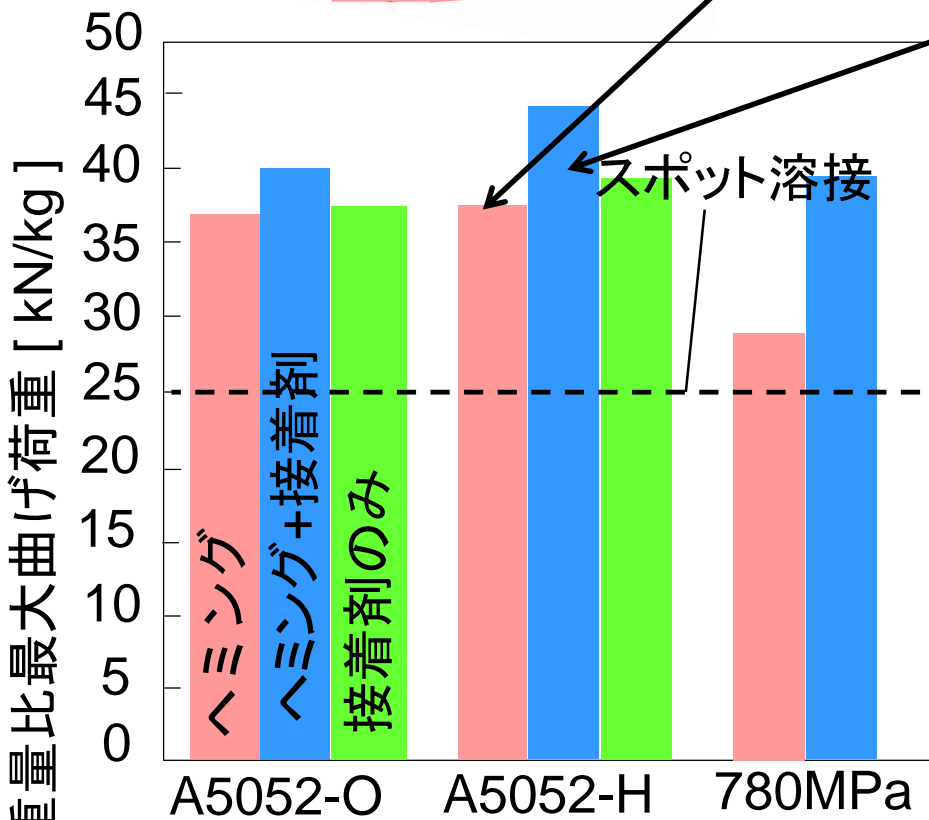
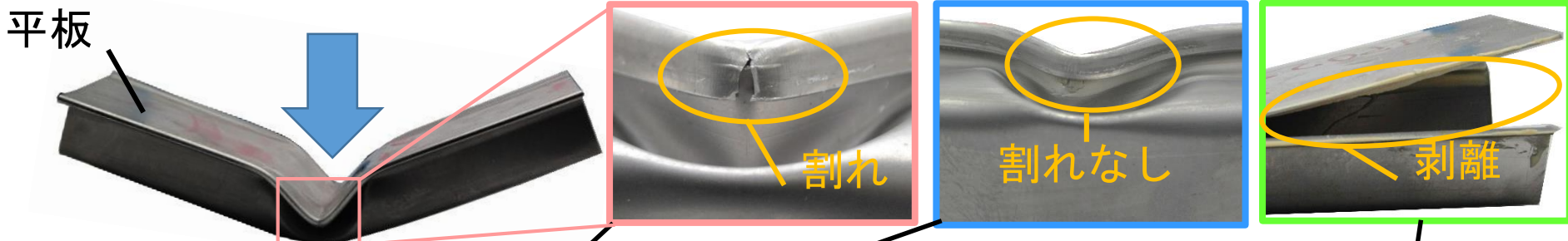
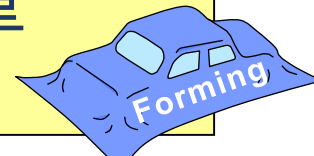


平板側負荷曲げ試験 (0.25倍速)
接合方法：ヘミング+接着剤
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

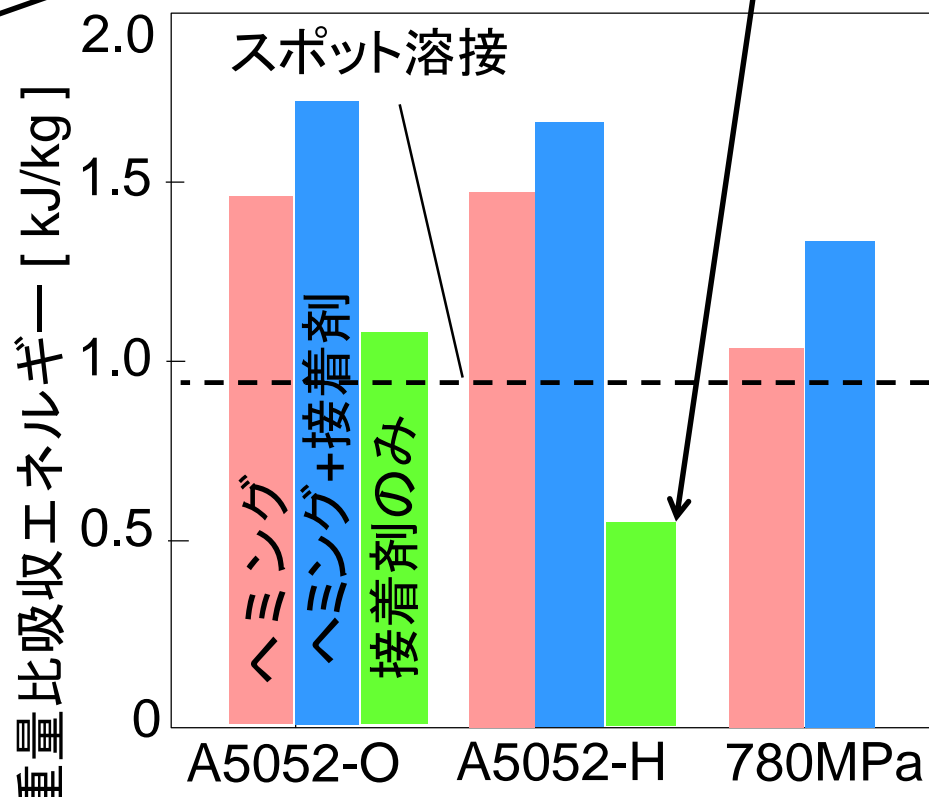


荷重—ストローク線図
ハット側:1180MPa級
平板側:A5052-H

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

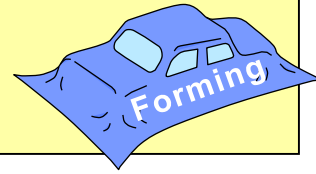


(a) 重量比最大曲げ荷重



(b) 重量比吸収エネルギー

高張力鋼板の曲線部へミング加工 および異種材接合



- 155° の凹形状では、6mmの曲げ長さの590MPa級と780MPa級鋼板が欠陥なく接合できた。
- アルミニウム合金板は、へ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。
- 平板側にアルミニウム合金板を用いた中空部材は、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が大きくなった。