



(G4) CNF構造要素モデル及び 高濃度CNF材料成型品の試作と性能評価

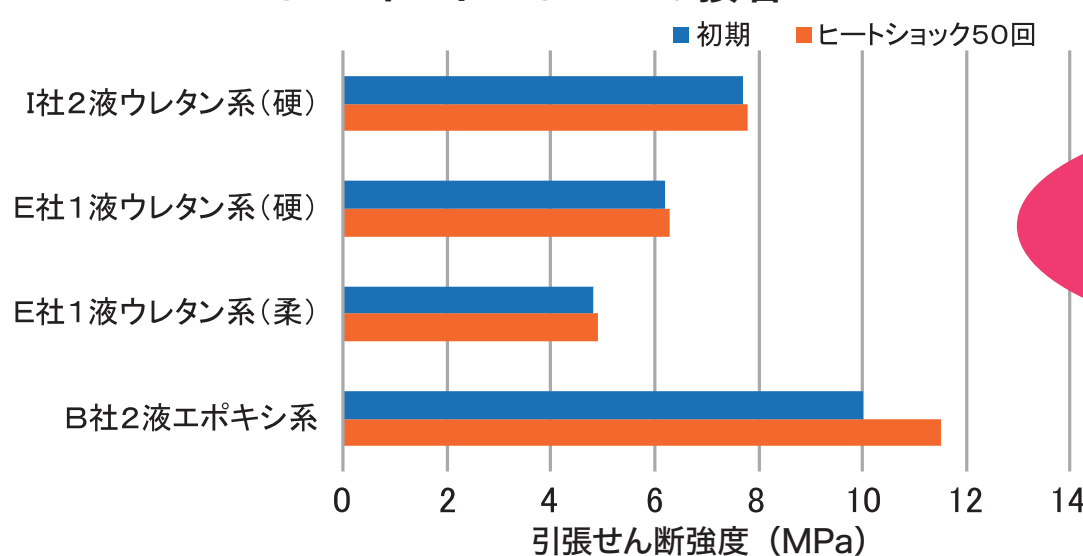
秋田県立大学、利昌工業(株)、昭和プロダクツ(株)や他のプロジェクト参加企業と協力して要素モデルでハニカム構造、パイプフレーム構造を試作し構造性能を評価すること。さらにCNF材料による成形品の接合性を評価すること。

CNFハニカムボードによるエンジンフード作製

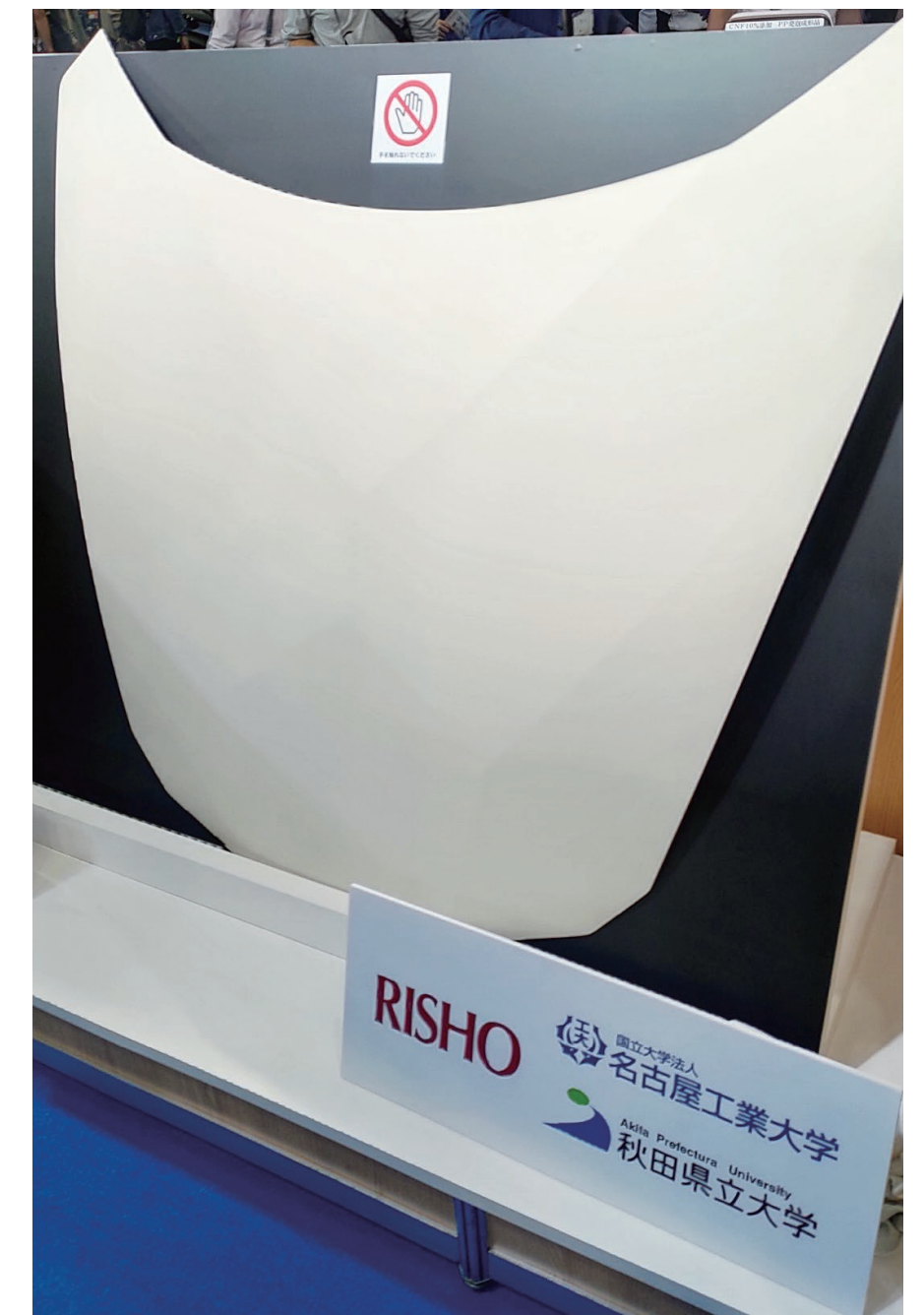
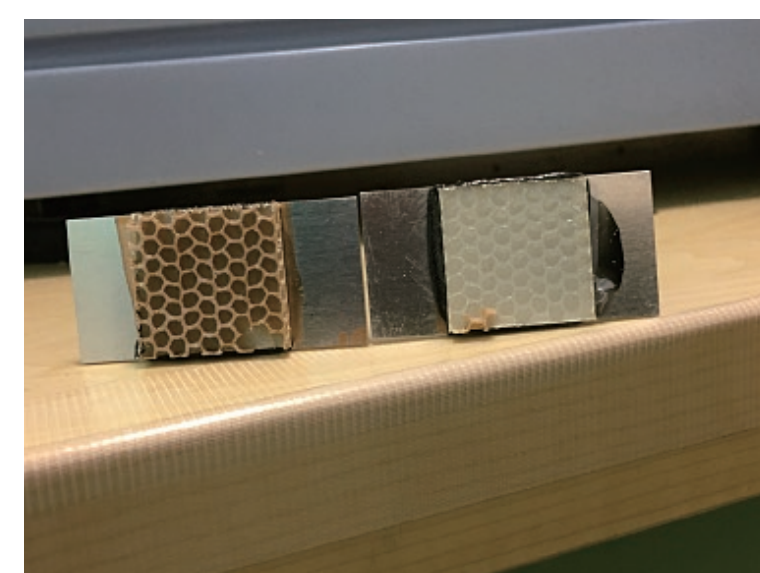
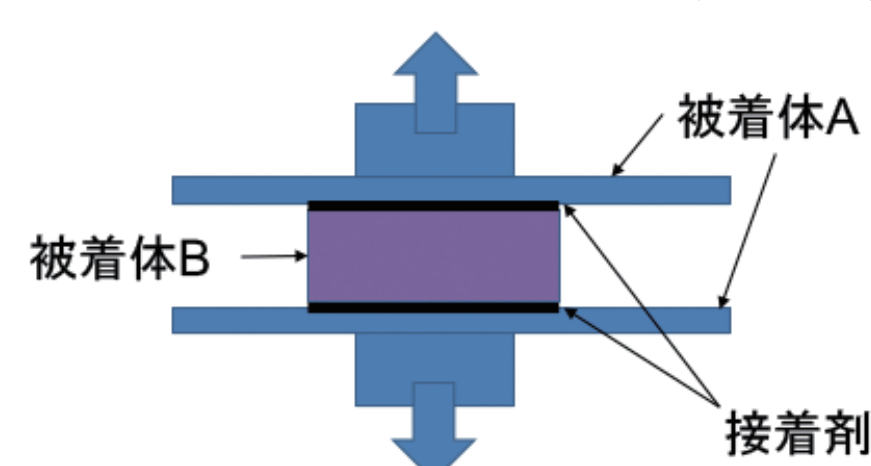
各種CNF部材の平面引張試験結果

接着するもの 被着体A/被着体B/被着体A	接着剤	引張強度 (MPa)		破壊状態
		初期	ヒートショック50回	
CFRP/CNF板/CFRP	I社2液ウレタン(I)	8	10	CNF板材破
CFRP/CNF板/CFRP	I社2液ウレタン(II)	7.7	6.8	CNF板材破
CFRP/CNF板/CFRP	E社1液ウレタン(柔)	2.1	1.8	CNF板材破・AF
CFRP/CNF板/CFRP	E社1液ウレタン(硬)	4	3.8	CNF板材破
AI板/CNFハニカムボード/AI板	I社2液ウレタン(I)	2.1	2	ハニカムボード材破
AI板/CNFハニカムボード/AI板	I社2液ウレタン(II)	2.1	1.6	ハニカムボード材破
AI板/CFRPアルミハニカム/AI板	I社2液ウレタン(I)	>7.2	—	AI/CFRP面の界面破壊
AI板/CFRPポリイミドハニカム/AI板	I社2液ウレタン(I)	>2.2	—	AI/CFRP面の界面破壊
AI板/CFRP発泡アクリルハニカム/AI板	I社2液ウレタン(I)	1.6	—	発泡アクリル材破

CNFボードとCFRPの接着



CNFハニカムボードの接着試験



CNFペーパー/アルミ複合パイプの作製

アルミ/CNFペーパー複合パイプの3点曲げ試験結果

		アルミ単体	アルミ/CNFペーパー複合パイプ	
			平巻き	ラセン巻き
内径	mm	7.01	7.01	7.00
外径	mm	9.01	11.75	11.85
密度	g/cm ³	2.45	1.62	1.65
曲げ応力	N	633	1,377	1,279
曲げ強度	MPa	278	199	235
曲げ弾性率	GPa	47.2	12.6	15.5

スピード: 5mm/min、スパン長: 80mm、曲げ弾性率: 10-100N



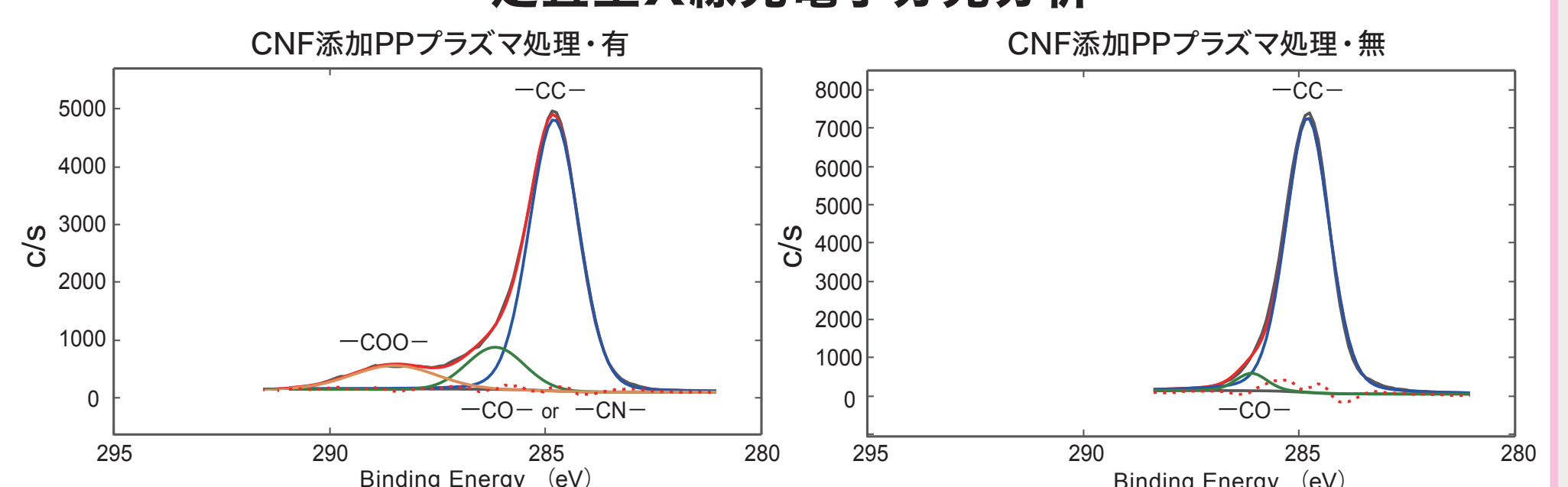
CNF添加PPを用いたドアトリム用接着工法の開発

CNF含有PPのせん断接着強さ試験結果

接着剤	被着体	プラズマ処理	プライマー処理	ヒートショック (-40°C~100°C)	せん断強度 (MPa)	破壊形態
A社2液アクリル系	PP/PP	無	無	初期	0.7	AF
A社2液アクリル系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	無	初期	2.6	PP材破
A社2液アクリル系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	無	50回	2.6	PP材破
A社2液アクリル系	PP(CNF)/CFRP	有	無	初期	2.7	PP材破
A社2液アクリル系	PP(CNF)/CFRP	有	無	50回	2.8	PP材破
B社2液ウレタン系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	有	初期	2.5	材破/AF
B社2液ウレタン系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	有	50回	2.5	材破
B社2液ウレタン系	PP(CNF)/CFRP	有	有	初期	2.7	PP材破
B社2液ウレタン系	PP(CNF)/CFRP	有	有	50回	2.5	PP材破
I社2液ウレタン系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	有	初期	2.5	材破/AF
I社2液ウレタン系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	有	50回	2.5	PP材破
I社2液ウレタン系	PP(CNF)/CFRP	有	有	初期	2.6	PP材破
I社2液ウレタン系	PP(CNF)/CFRP	有	有	50回	2.7	PP材破
I社2液アクリル系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	無	初期	2.6	PP材破
I社2液アクリル系	PP(CNF)/PP(CNF)	有	無	50回	2.6	PP材破
I社2液アクリル系	PP(CNF)/CFRP	有	無	初期	2.9	PP材破
I社2液アクリル系	PP(CNF)/CFRP	有	無	50回	2.8	PP材破
T社シアノアクリル系	PP(CNF)/PP(CNF)	無	有	初期	2.6	PP材破
T社シアノアクリル系	PP(CNF)/PP(CNF)	無	有	20回	0.0	装置内剥離
T社シアノアクリル系	PP(CNF)/CFRP	無	有	初期	2.9	PP材破

破壊形態=AF: 界面破壊 CF: 凝集破壊 材破: 試験板の破壊

走査型X線光電子分光分析



プラズマ処理 +
プライマー塗布して
接着!