



(G4) CNF構造要素モデル及び高濃度CNF材料成形品の試作と性能評価

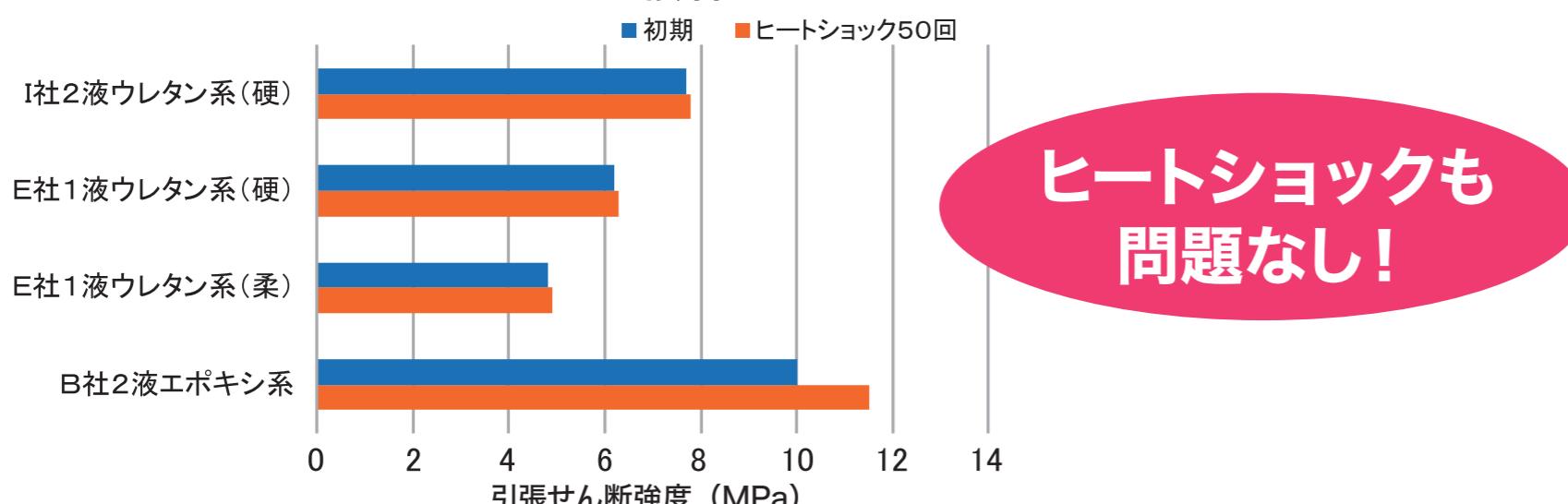
秋田県立大学、利昌工業(株)、昭和プロダクツ(株)や他のプロジェクト参加企業と協力して要素モデルでハニカム構造、パイプフレーム構造を試作し構造性能を評価すること。さらにCNF材料による成形品の接合性を評価すること。

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

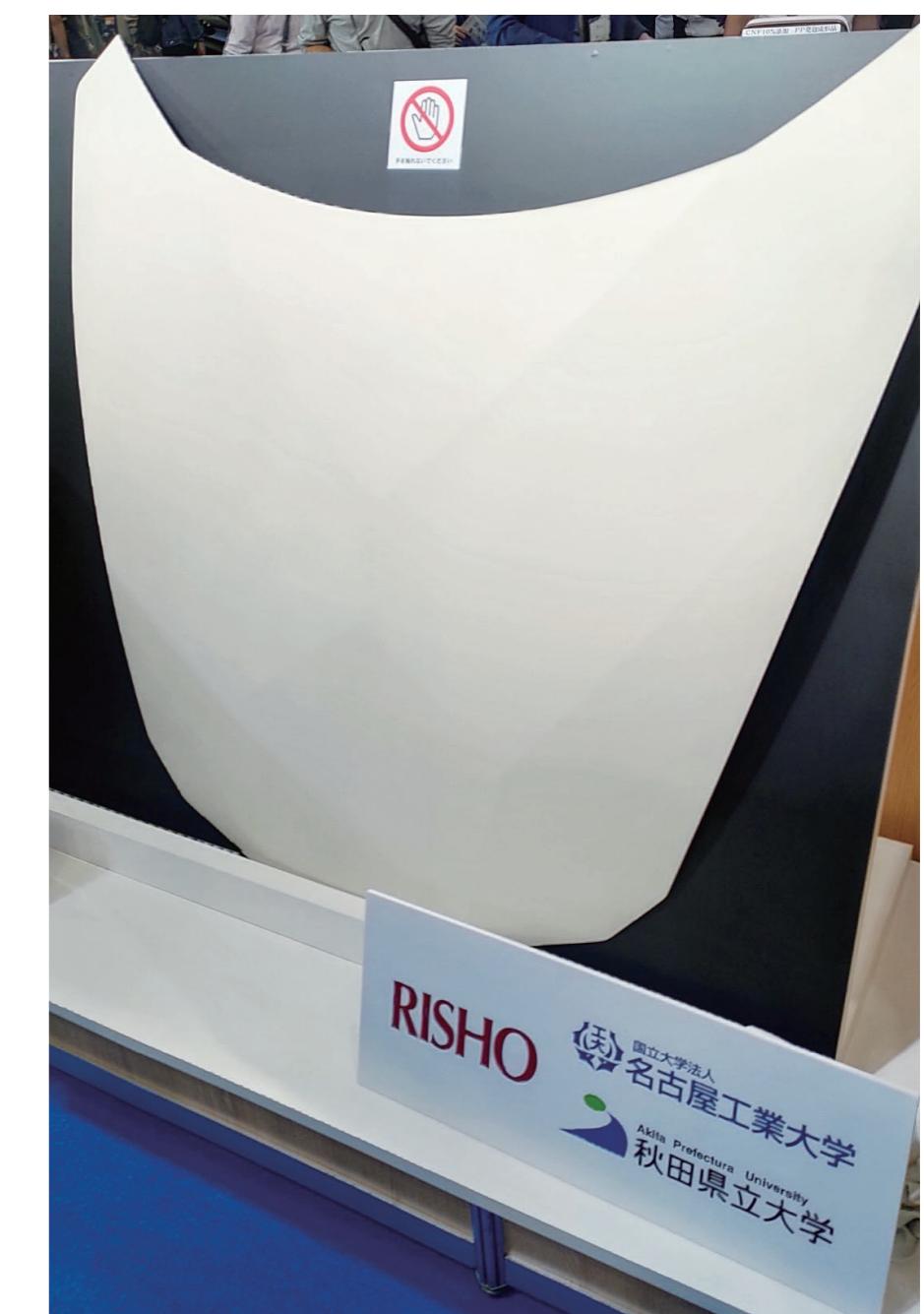
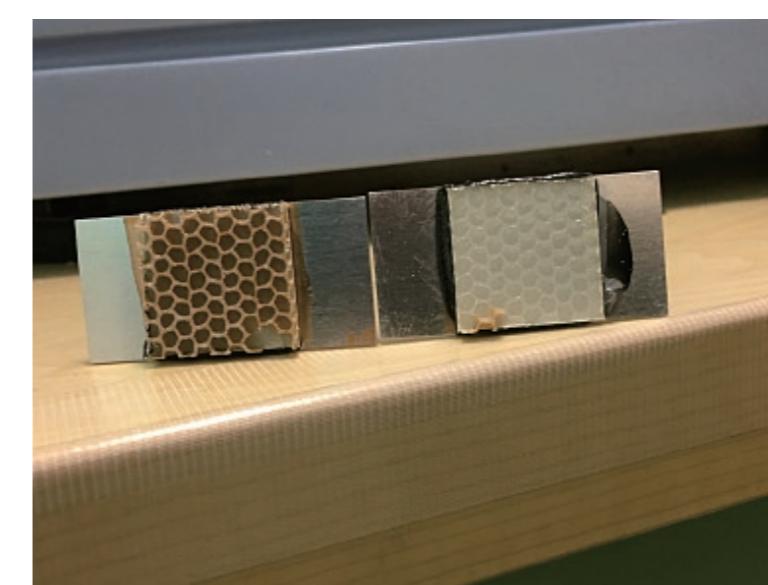
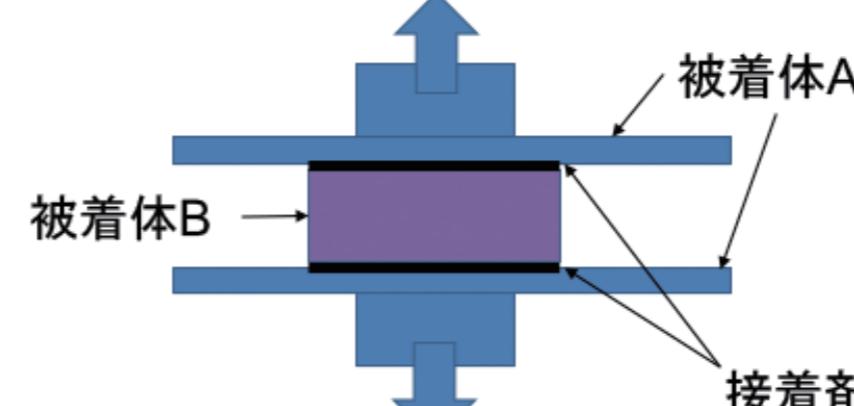
| 接着するもの 被着体A/被着体B/被着体A | 接着剤 | 引張強度(MPa) | | 破壊状態 |
|--------------------------|--------------|-----------|------------|---------------|
| | | 初期 | ヒートショック50回 | |
| CFRP/CNF板/CFRP | I社2液ウレタン(I) | 8 | 10 | CNF板材破 |
| CFRP/CNF板/CFRP | I社2液ウレタン(II) | 7.7 | 6.8 | CNF板材破 |
| CFRP/CNF板/CFRP | E社1液ウレタン(柔) | 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アルミハニカム/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



ヒートショックも
問題なし!

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

ラセン巻きでも
十分な強度が
出せる!



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

