



笹繊維を用いた複合材料の開発

旭川工業高等専門学校 生産システム工学専攻 ○松田祐輝





本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ





本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ





背景・目的

- 旭川の地場産業である木工を活用先を増やす
- 環境にやさしいものを作成する
- 間伐材の新たな活用方法を確立

主な活用先

- 公園の遊具
- 家具
- 自動車などの乗り物のパーツの一部





本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ



従来のFRPについて

従来のFRPはガラス繊維と樹脂の組み合わせである



上記の画像の物を組み合わせて成形する。
建築分野では、屋根材や外壁材
船舶分野では、船体や内装材、船底
自動車分野では、ボディパーツやバンパー





木材を用いる利点

利点

木材の新たな活用方法が生まれる。

遊具などに使用したとき、劣化したFRPのガラス繊維で子供が怪我をすることがなくなる。

焼却できないガラス繊維と違い木は焼却が可能であるため廃棄が容易である。

課題

ガラス繊維と同等、またはそれ以上の強度を持たすことができるのか。





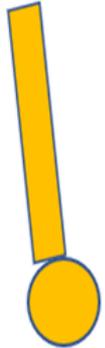
本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ



試験片の作成

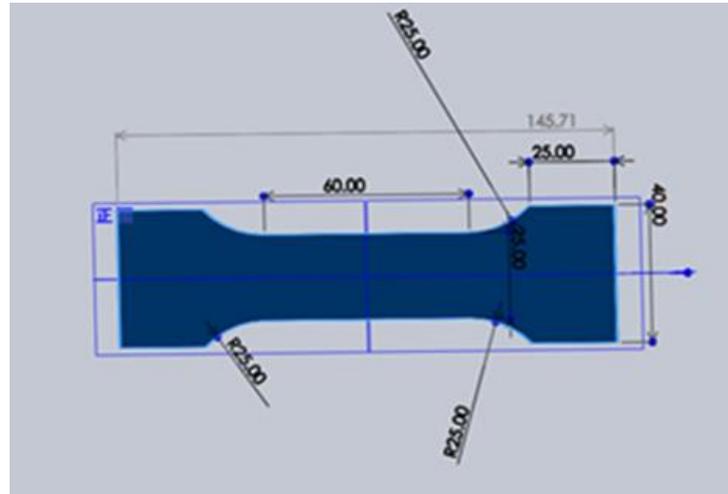
脱泡ローラー



ハンドレイアップ法と
呼ばれる一般的な工法



樹脂と繊維の混合物



レーザー加工機で試験片の
形に加工を行った



試験方法

引張試験を行い結果を縦軸を荷重 N/mm^2
横軸を伸び mm としてグラフを作成し
破断荷重を比較

引張速度 0.5 mm/min



試験機 島津製作所製AUTOGRAPH AG-X





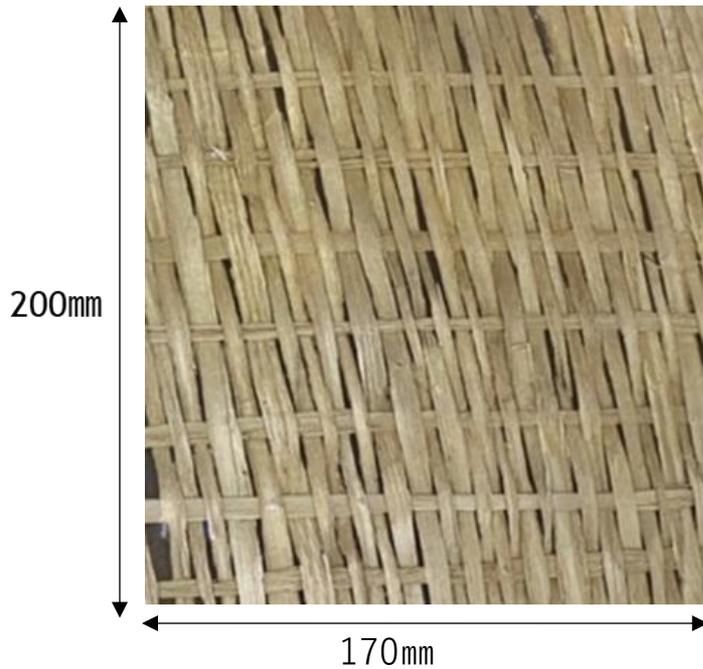
本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ



桜の皮を用いたWFRP

1、編み込み材



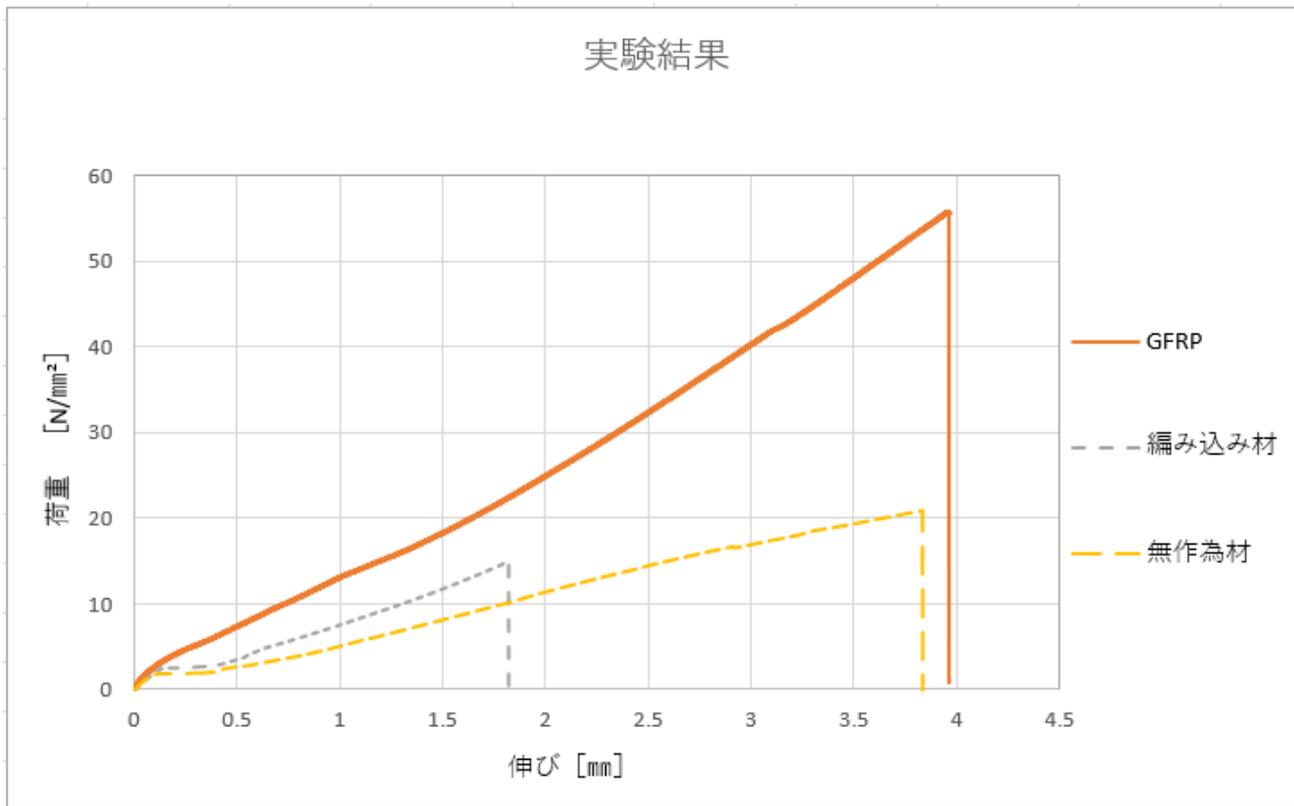
2、無作為材



初回は提供品である桜の皮と樹脂を混合して作成した



試験結果



	ガラスマット	編み込み材	無作為材
破断荷重	55N/mm ²	15N/mm ²	21N/mm ²



新材料の模索

今後の改良点として

- 1 ガラス繊維のように布状にできるか
- 2 繊維自体の強度の向上
- 3 入手性の向上

以上を考えた結果，竹繊維を用いるとよいと考えた

北海道の材料を生かすためにクマ笹を用いることを目標とした





本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ



クマ笹の加工

- 1、採取した笹竹を圧搾機で圧搾
- 2、水酸化ナトリウム水溶液（4%）で煮込む
- 3、よく水で洗浄し、手で線維束にほぐしていく

竹繊維の特徴とその用途開発より引用



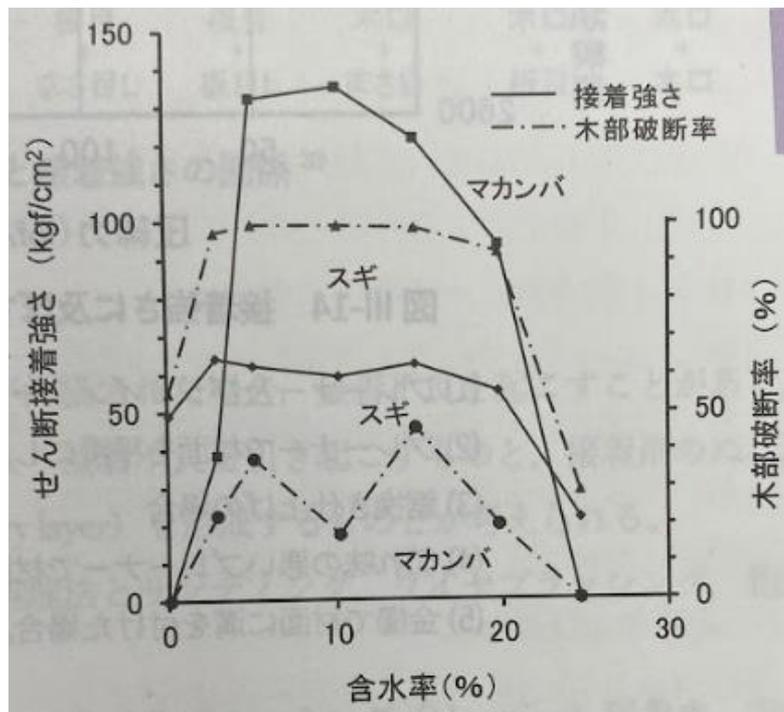
クマ笹繊維を用いた実験

同様に引張試験を行ったが樹脂とうまく複合できず、強度も $10\text{N}/\text{mm}^2$ と低下



クマ笹繊維の追加加工

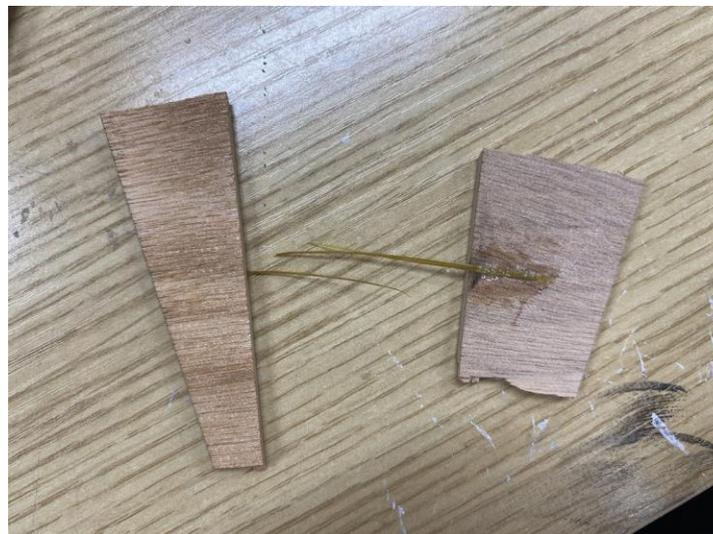
繊維を乾燥させることにより強度と樹脂との接着性が見込めるとのことです。65 °C湿度 0%RHで 48 時間乾燥させた。



木材接着講習会テキストより引用



繊維強度



	ガラス繊維	桜の皮	クマ笹繊維
破断荷重	220N/mm ²	45N/mm ²	120N/mm ²

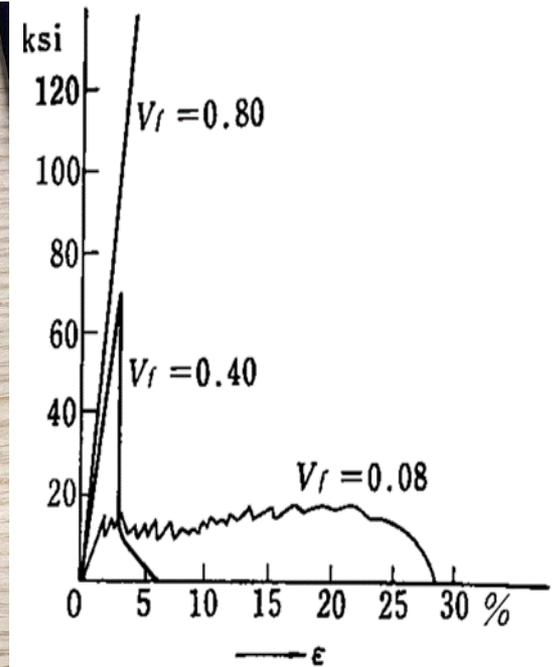


試験片の作成

充填率向上のために新たにプレス機を用いて試験片の作成を行った (63%)



約670 - 890Pa

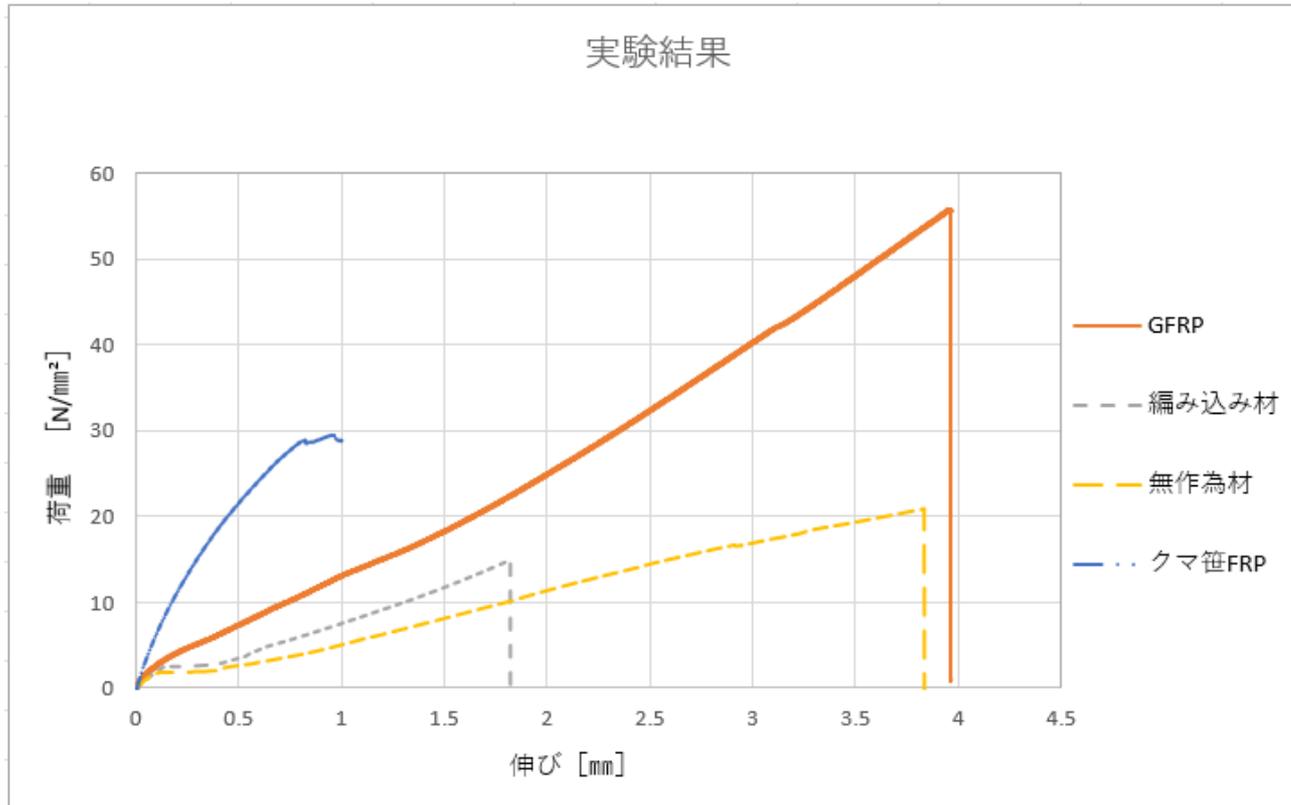


↓ 繊維体積含有率 V_f による応力-ひずみ曲線の破壊形式の変化

繊維強化複合材料の強度理論より引用



試験結果



破断強度 30N/mm²

実用可能な強度に近づけることができた





本日の発表の流れ

- ✓研究背景
- ✓木材を使うことの利点と課題
- ✓研究方法
- ✓木材を用いた実験
- ✓笹繊維を用いた実験
- ✓まとめ





まとめ

	ガラスマット	編み込み材	無作為材	クマ笹材
破断荷重	55N/mm ²	15N/mm ²	21N/mm ²	30N/mm ²

ガラス繊維程度の強度を持たせるのは容易ではなかった。しかし充填率向上，表面処理を行うことで強度を向上させることができた。

今後さらなる強度向上を目指し，繊維加工や工法の検討を進めていく。





END

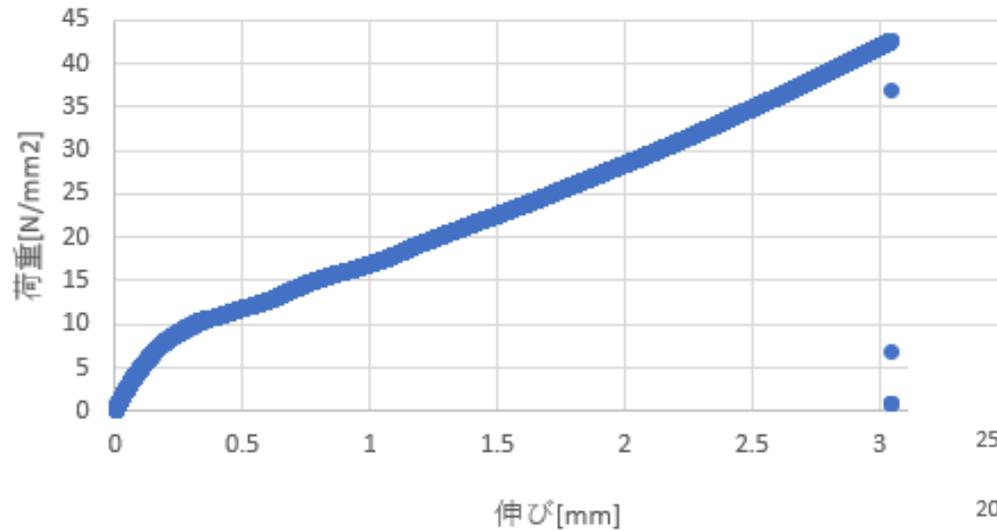


ヨーロッパで栽培されているアマ科の一年草

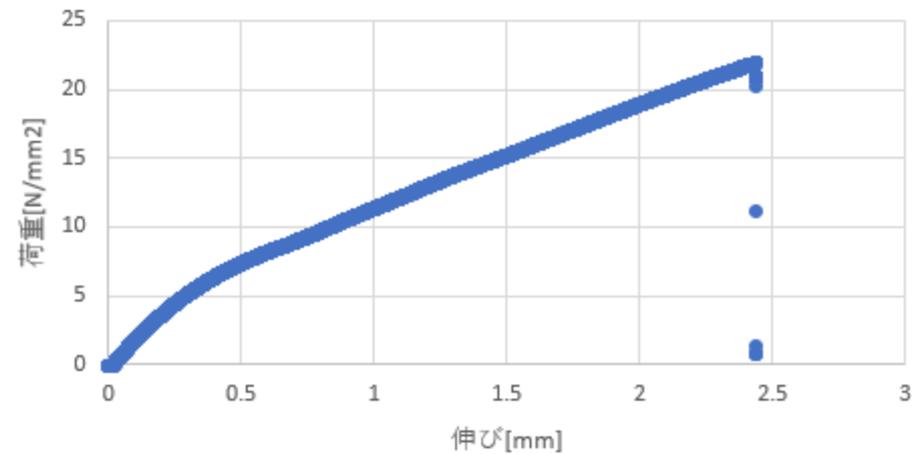


 Bcomp®

BCOMP



BCOMP



	FRP	編み込み材	無作為材	笹竹材
破断荷重	55N/mm ²	15N/mm ²	21N/mm ²	30N/mm ²
繊維体積含有率	35%	10%	11%	63%

破断荷重と繊維体積含有率

