

材料廃棄を低減する CFRPテープ積層技術

広島県立総合技術研究所

西部工業センター 材料技術研究部

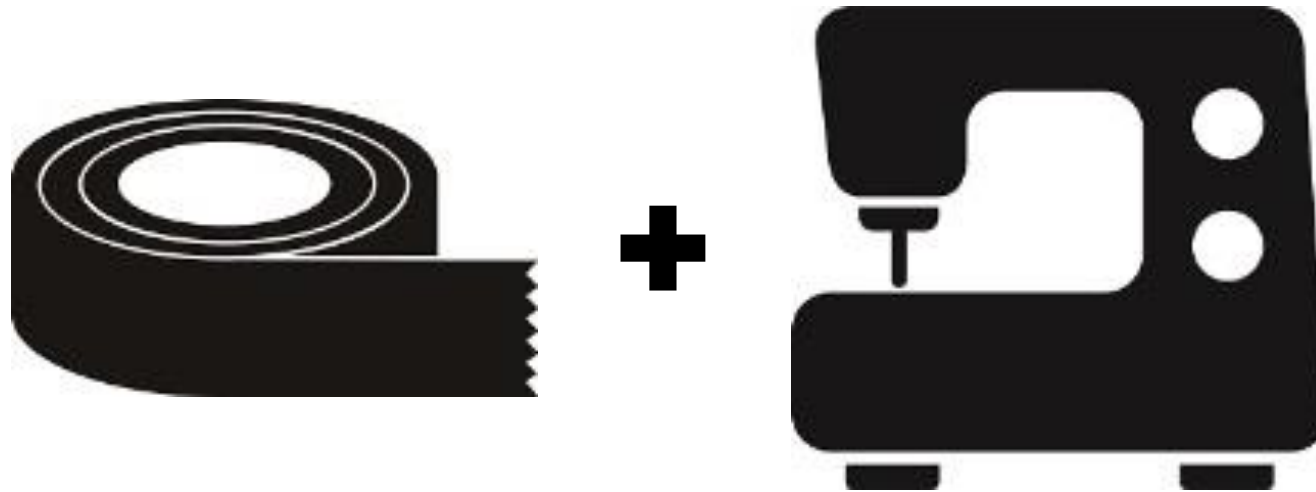
主任研究員 河野 洋輔

共同研究者：株式会社 T I S M

2019年10月10日

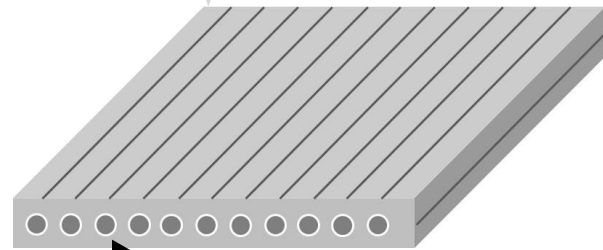
新技術の概要

テープ状の炭素繊維複合材基材を、
工業用ミシンを用いて、
自動で縫着させて積層する技術。



炭素繊維複合材料 (CFRP)

熱可塑性マトリックス樹脂



強化繊維

▶ 高価

炭素繊維 約3000円/kg
スチール 約70円/kg

▶ シート基材

はば 300mm~1000mm
厚さ 0.2mm

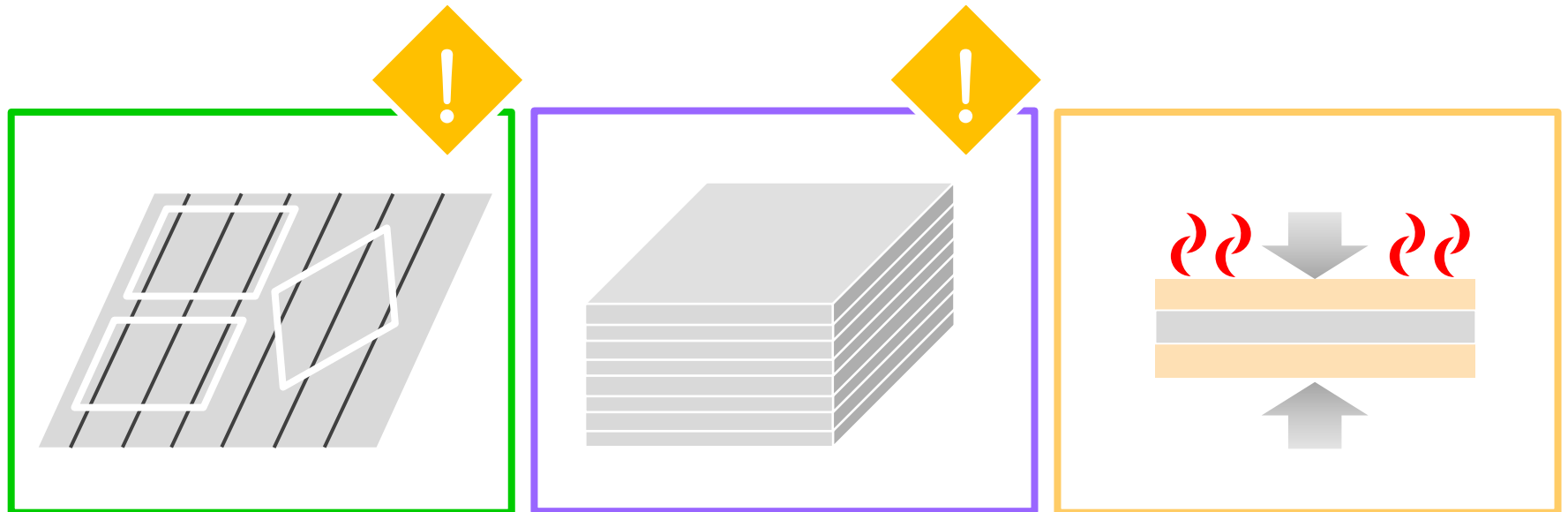
▶ 粘着性無し

常温では粘着性無し
はんだコテで溶着し固定

▶ 積層

必要な厚さを確保するため
積層が必要

CFRP製品の製造工程



基材カットと積層に課題

基材カットと積層の課題

基材カット

×

幅広シート基材を刃物でカットするため**大量の端材**が発生する

積層

×

手作業で基材を積層するため**時間**を要する

×

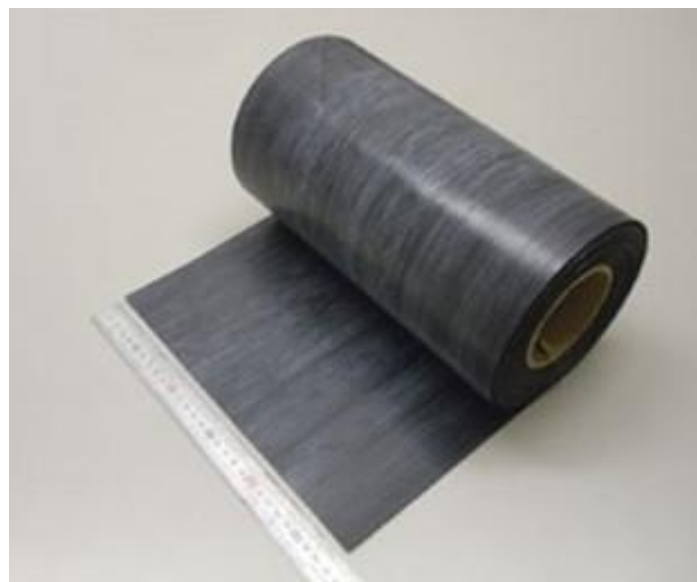
基材の配置精度が**作業者の熟練度**に依存する

⇒ ミシン積層技術で課題解決

課題の解決手段

CFRP基材

従来



シート状

マシン積層



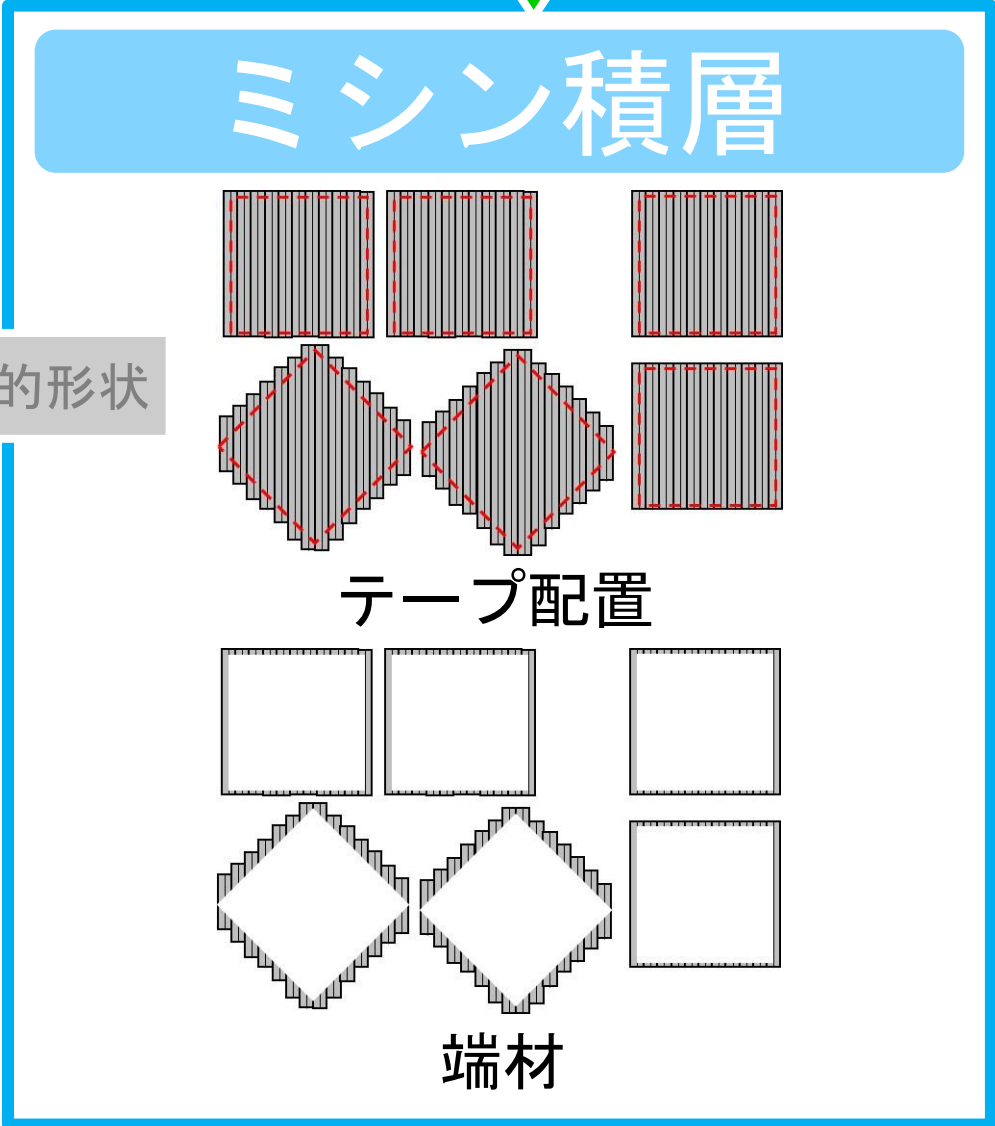
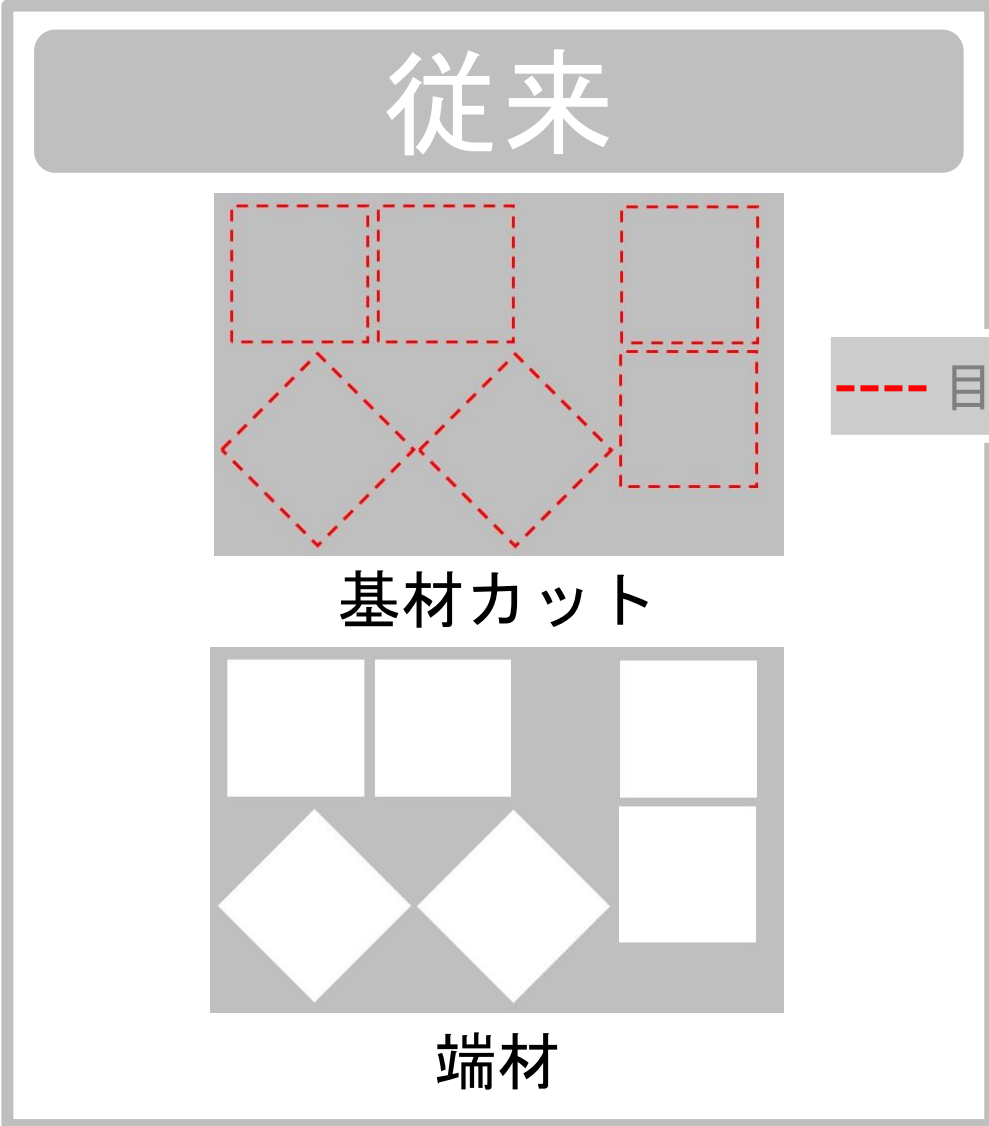
テープ状

目的の形状を最小限の基材で積層可能

課題の解決手段

基材カット

廃棄材料低減
“省エネ”



課題の解決手段

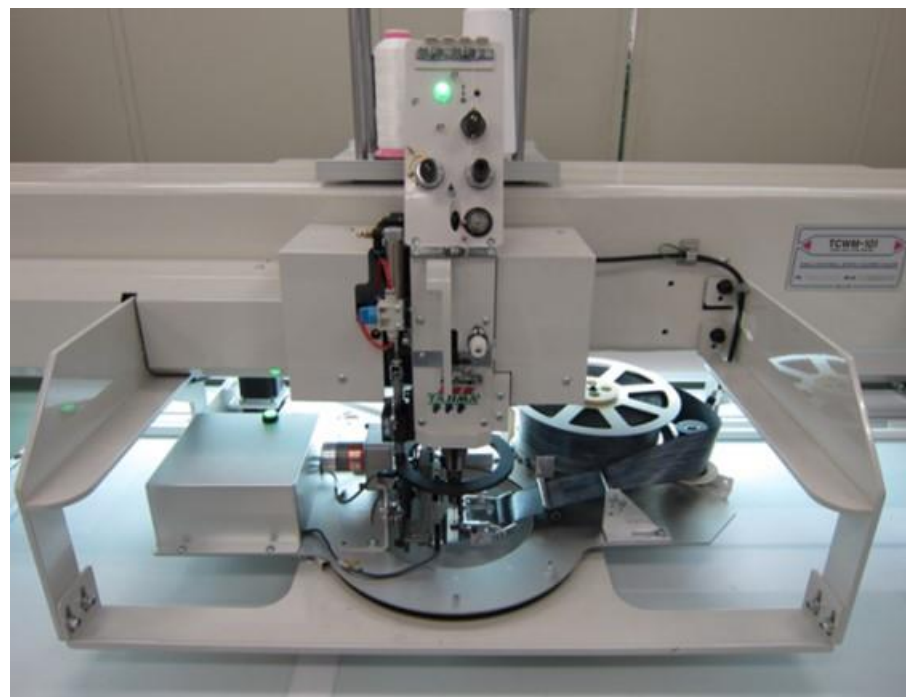
基材積層

自動積層

従来

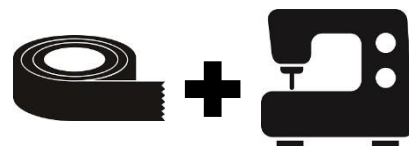


マシン積層

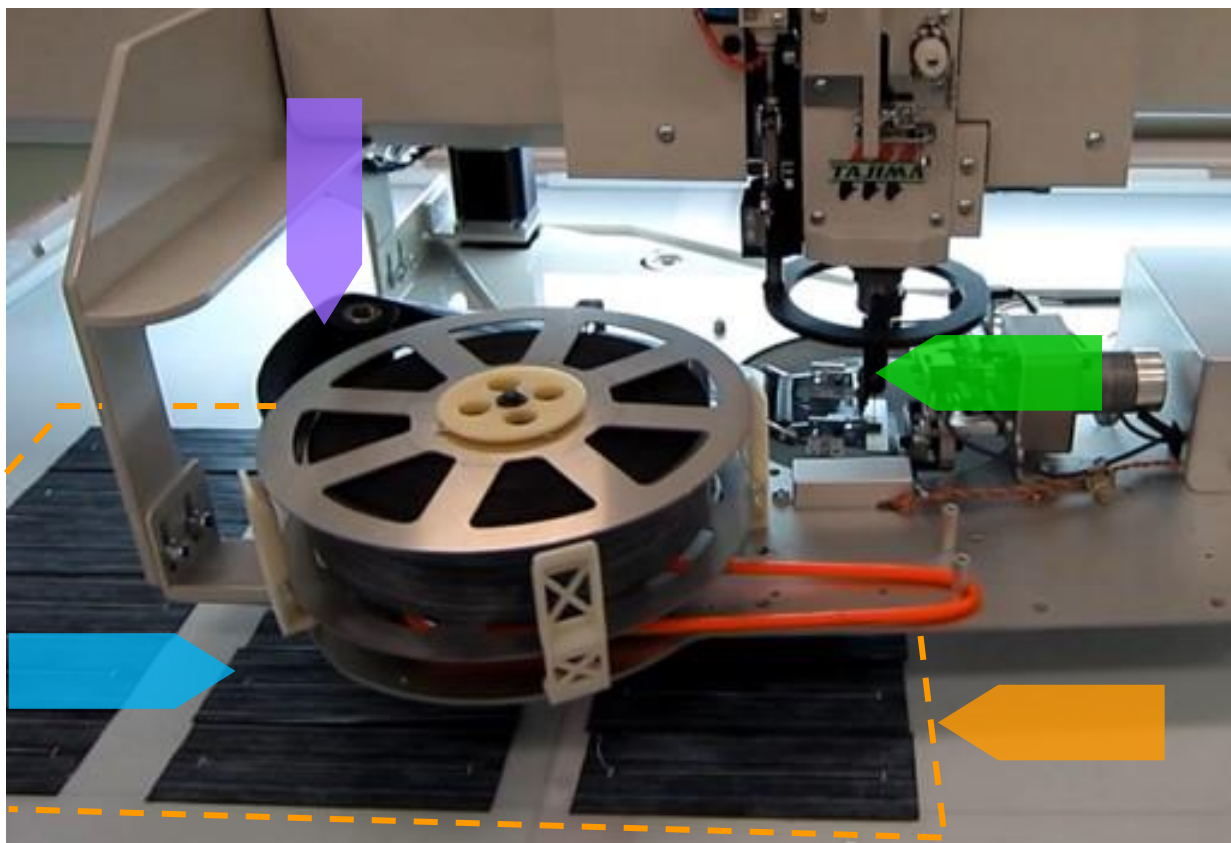


誰でも，短時間で，設計どおり積層可能

マシン積層のCFRP部品製作工程



ミシン積層装置の性能



ステッチ速度

7.2m/min

テープはば

50mm以下

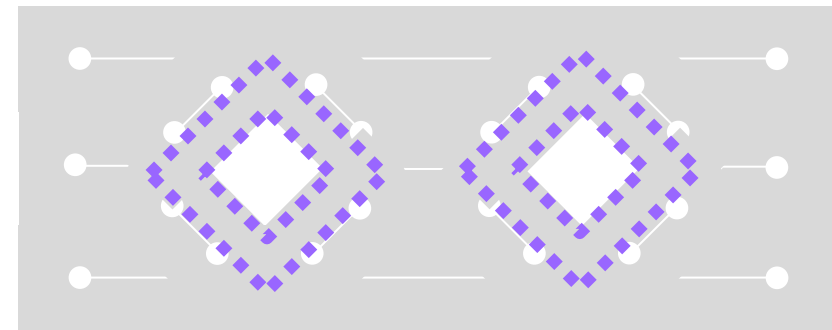
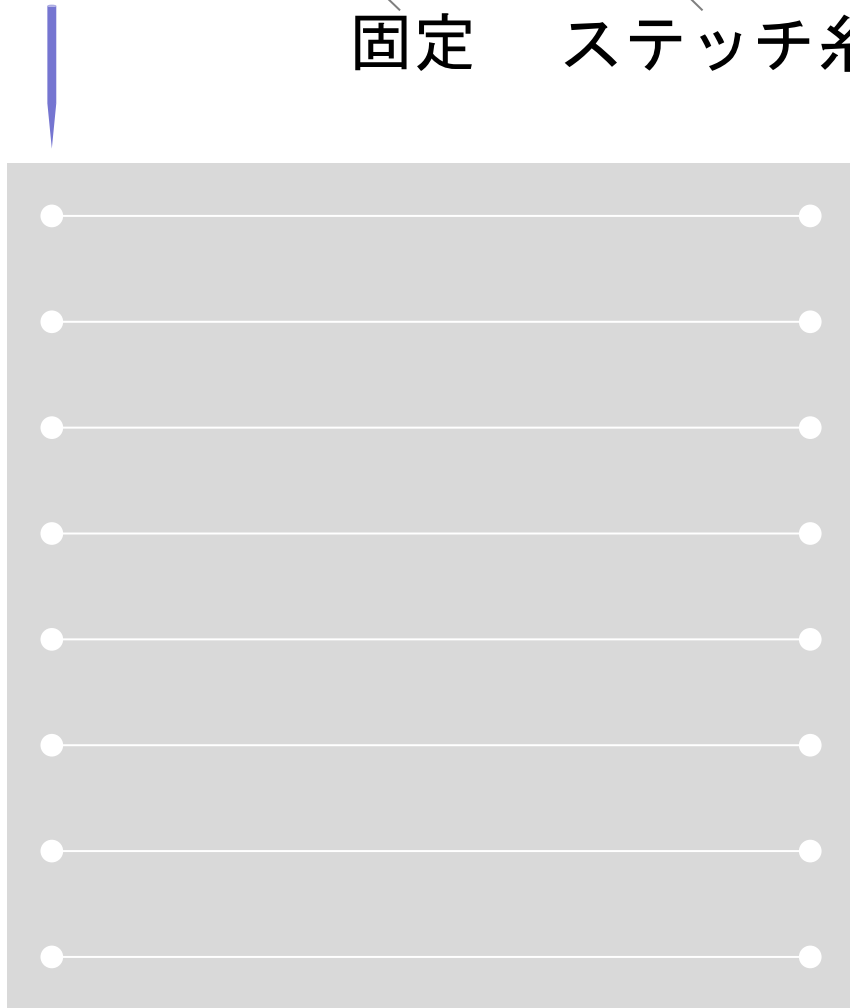
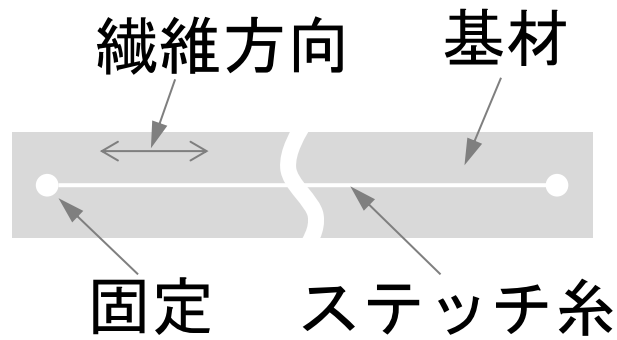
最大積層寸法

980mm × 1200mm

テープ配置精度

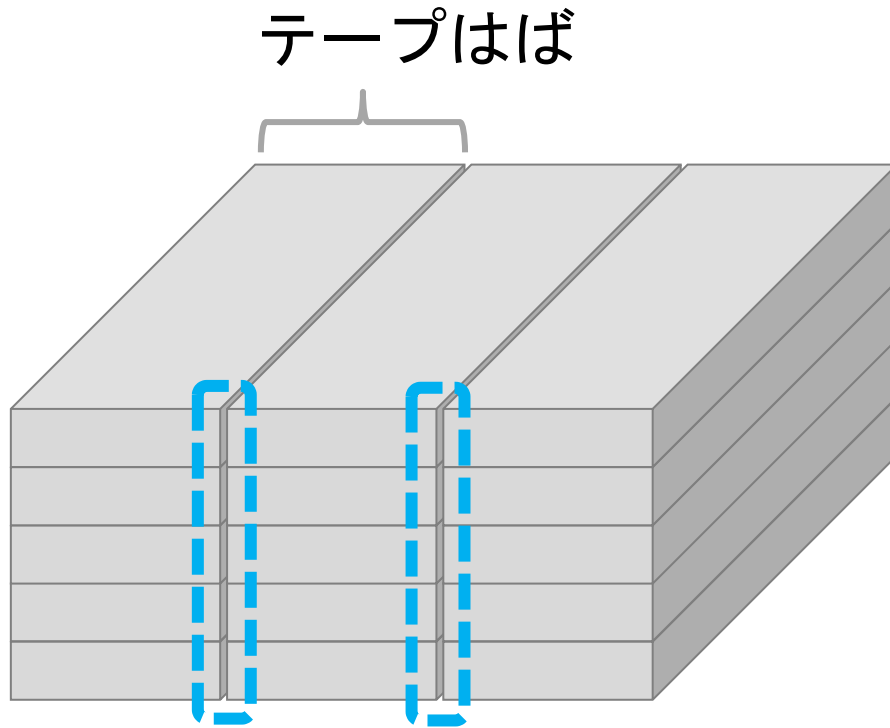
±0.5° 以下

基材の縫着パターン

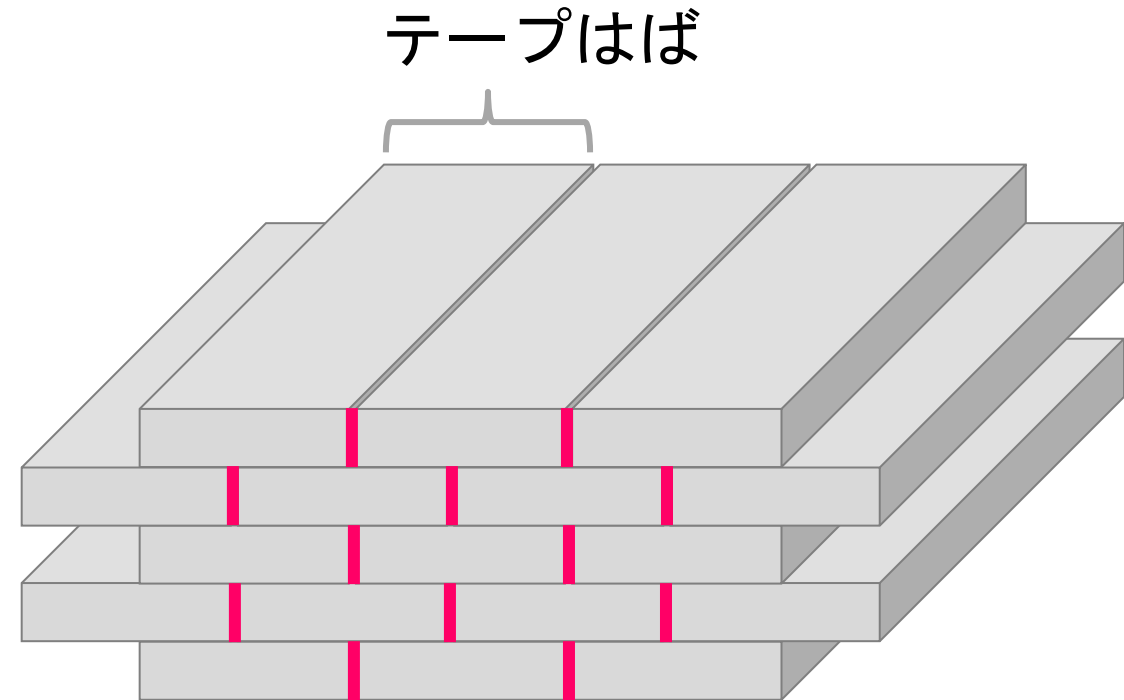


孔まわり補強

基材の積層パターン



整列積層



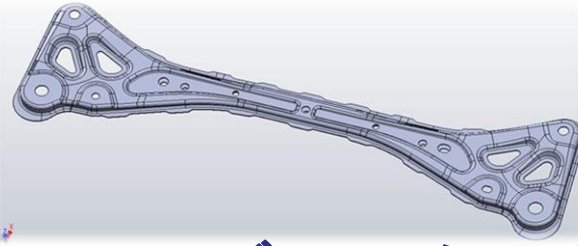
オフセット積層

テープ端部が同じ位置で重ならない

適用事例の紹介

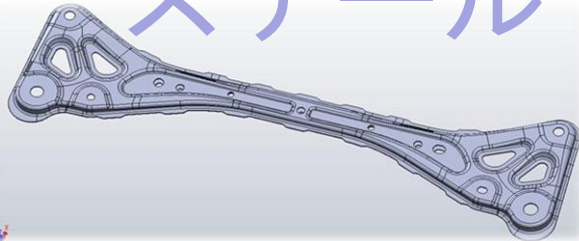


目指す状態



トランスバースメンバ
部品重量を軽くして自動
車の運動性能を高める

スチール



CFRP



試作品の条件



形状

実車に取付け可能な形状
ボルト締結位置を維持

部品剛性

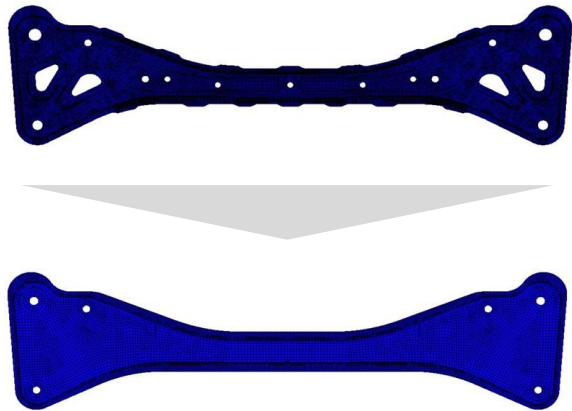
従来部品と同等

重量

2400g以下

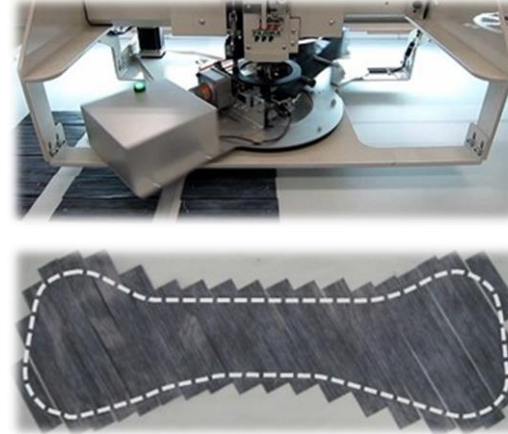
自動車部品の試作工程

構造設計



1

ミシン積層



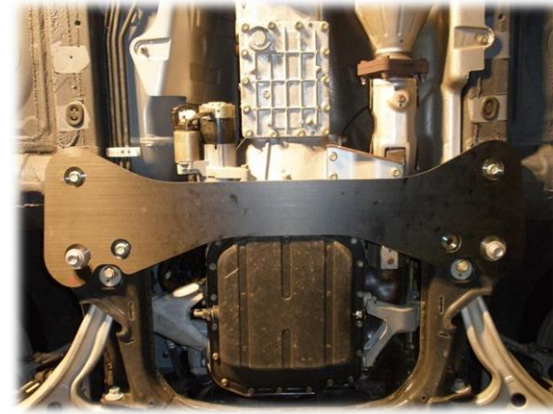
2

プレス成形



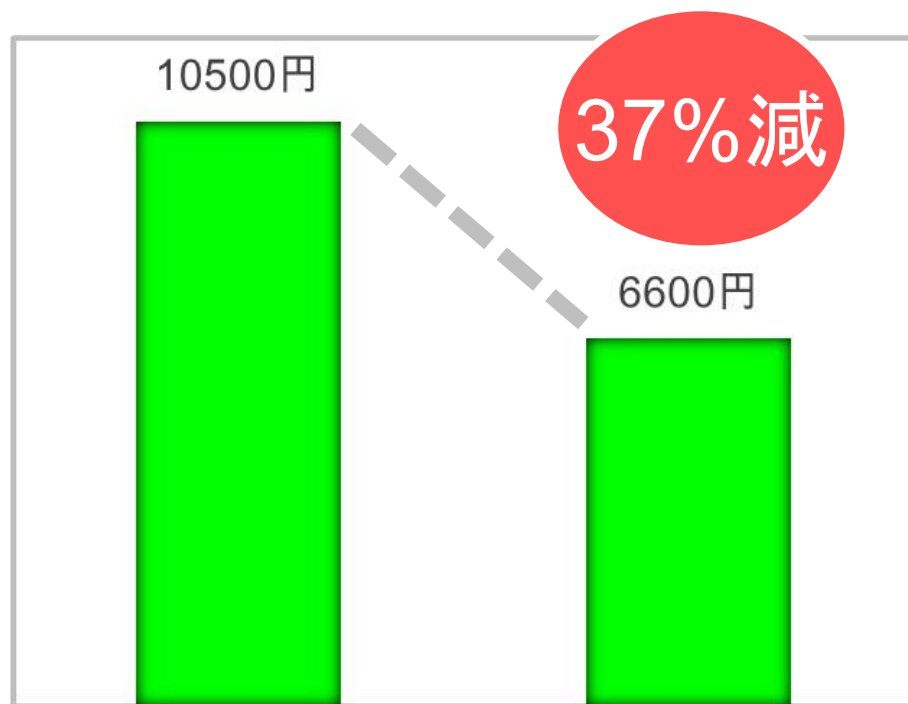
3

取り付け



4

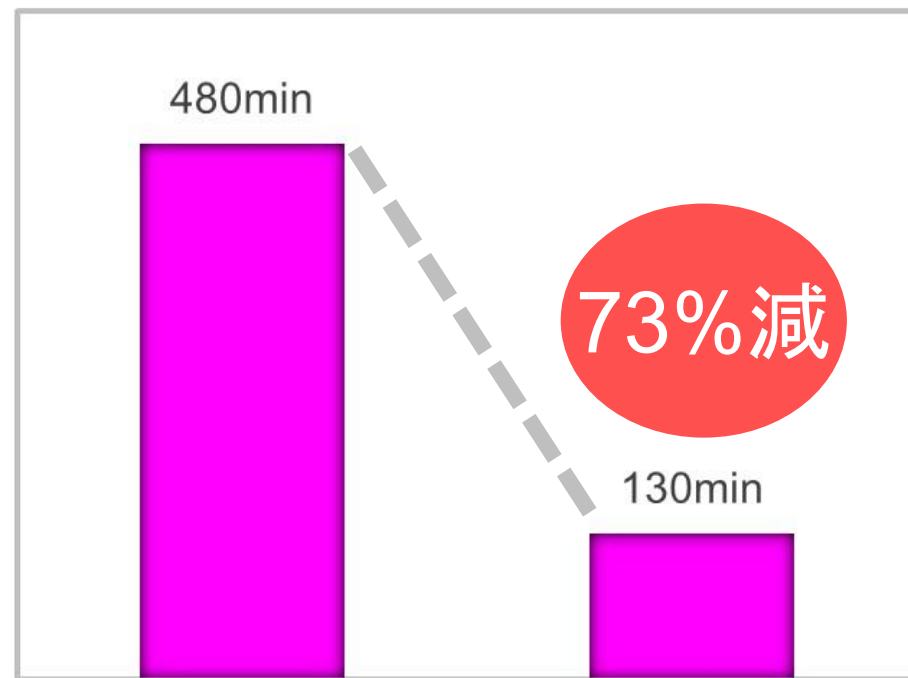
マシン積層の効果



手作業

マシン積層

部品1個あたり材料費



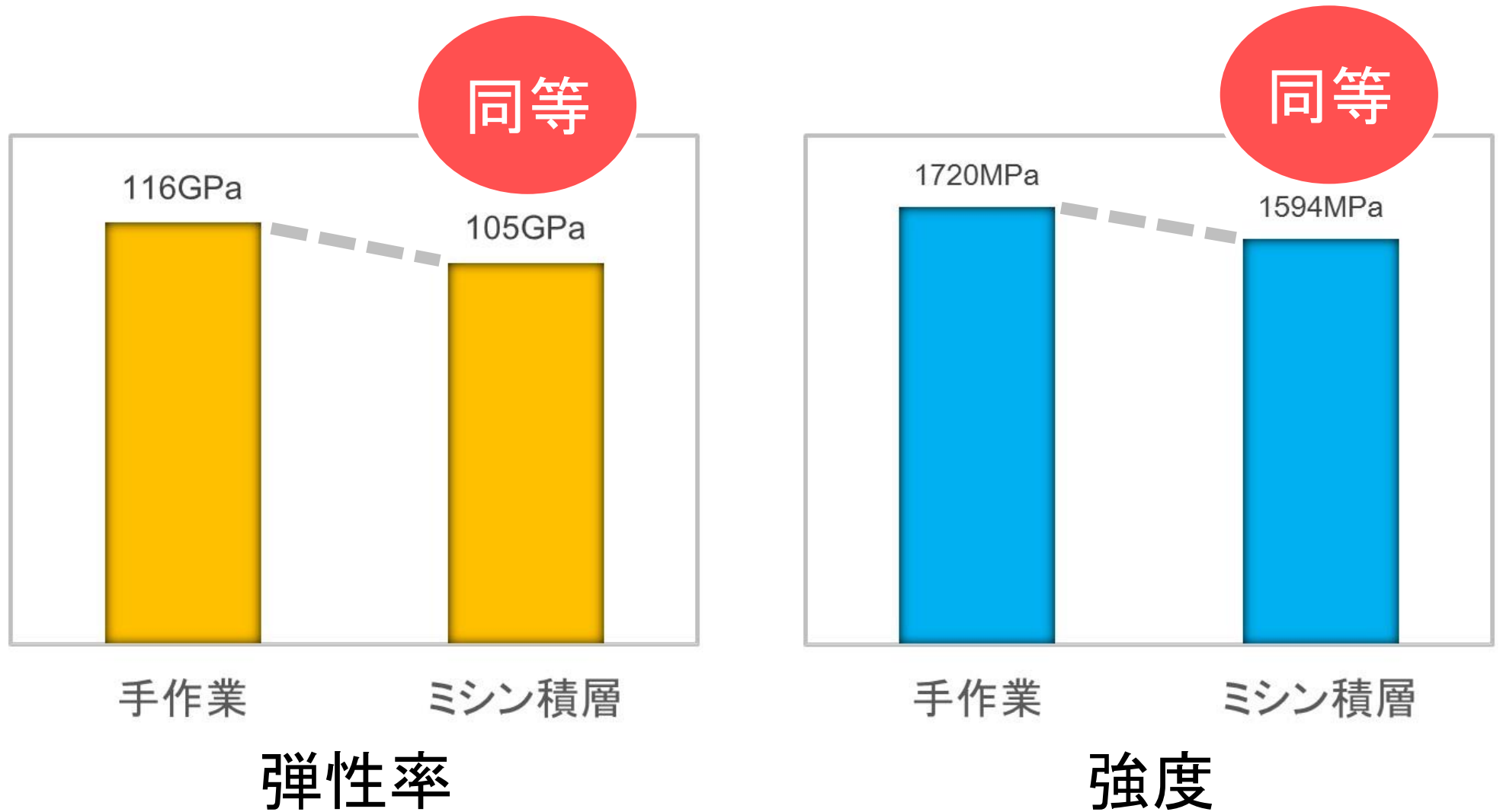
手作業

マシン積層

積層時間

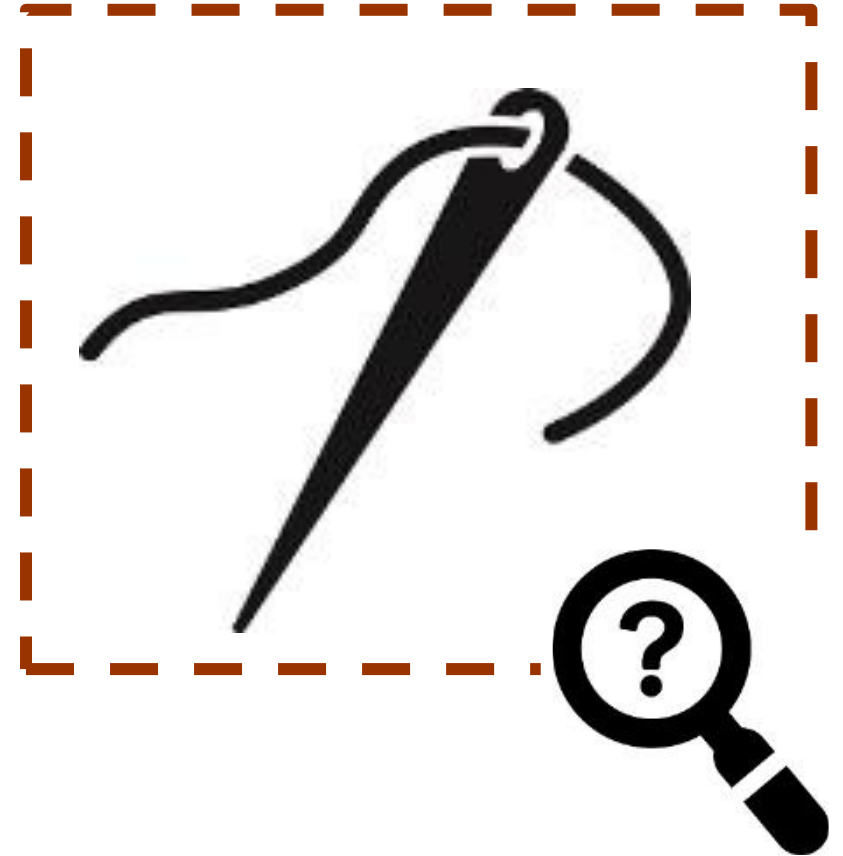
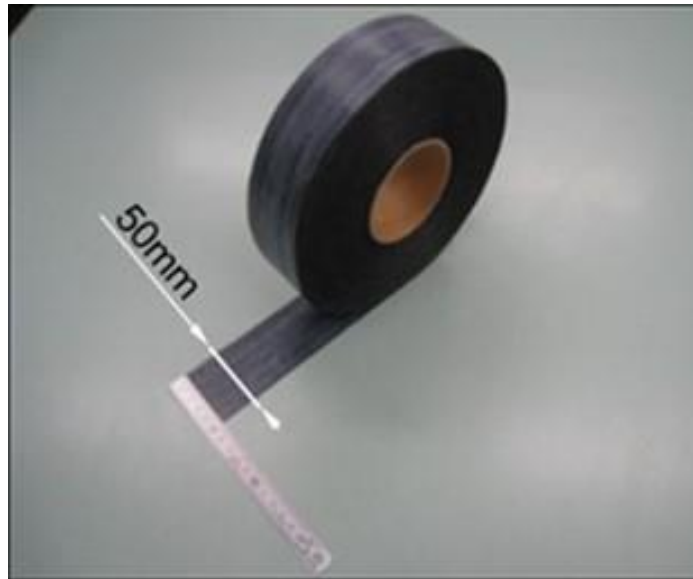
材料コスト削減, 作業時間短縮

ミシン積層の効果



機械的特性は概ね同等

実用化に向けた課題



基材のマトリックス樹脂と、機械的特性
が同一のステッチ糸を入手する難しさ

企業の皆様へ期待すること

メーカー

- 素材メーカー等
- 成形メーカー等
- 機械メーカー等

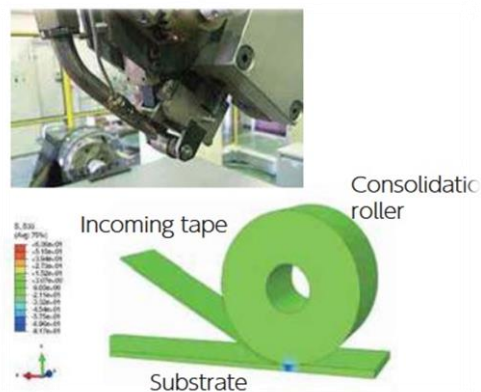
期待する技術

- ステッチ糸(強固・柔軟)
- 高速なプレス成形技術
- 効率よいステッチの方法

想定される用途

マシン積層技術の対象市場

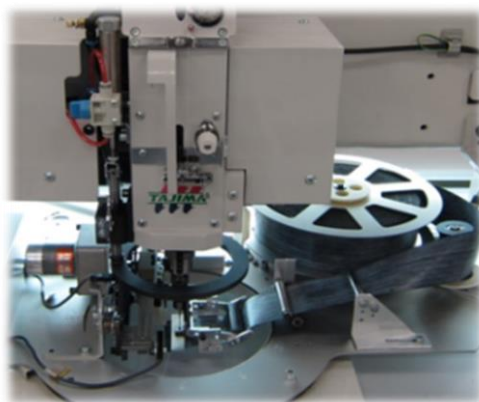
ロボット積層



出典：SIP，革新的構造材料，2016年8月

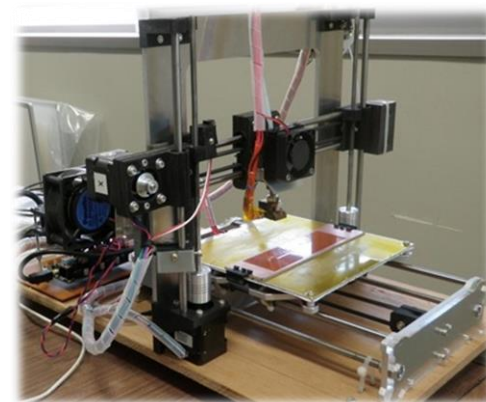
- ・風力発電ブレード
- ・航空機翼，胴体

マシン積層



- ・自動車用部品
- ・スポーツ，レジャー
- ・医療，福祉用品

3Dプリンタ

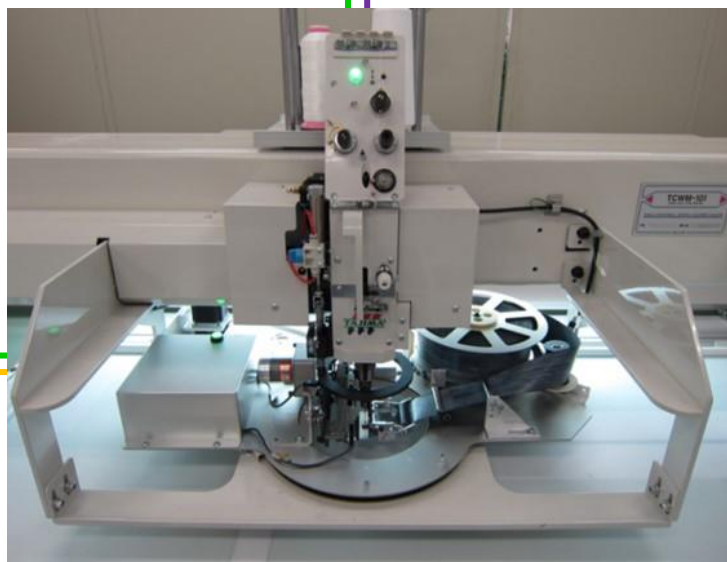


- ・精密機器部品
- ・モバイル機器

想定される用途

自動車関連

ドア, ルーフ, 内装部品
部品固定ジグ



スポーツ部品

スキー板
自転車フレーム



車椅子
介護用スロープ

医療・福祉



マリン部品
小型風力発電翼

機械部品

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 繊維強化熱可塑性樹脂プリプレグの積層方法
- 出願番号 : 特願2010-80046
- 出願人 : 広島県, 株式会社TISM
- 発明者 : 下原伊智朗, 池田慎哉, 松葉朗, 河野洋輔, 西田裕紀, 近藤徹朗

お問い合わせ先

○ 最初の相談について

広島県立総合技術研究所 西部工業技術センター
技術支援部

TEL 0823-74 - 1151

FAX 0823-74 - 1131

e-mail wkcgijutsu@pref.hiroshima.lg.jp

○ 契約に関することについて

広島県立総合技術研究所 企画部

TEL 082-223-1200

FAX 082-248-7055

e-mail sgkkikaku@pref.hiroshima.lg.jp