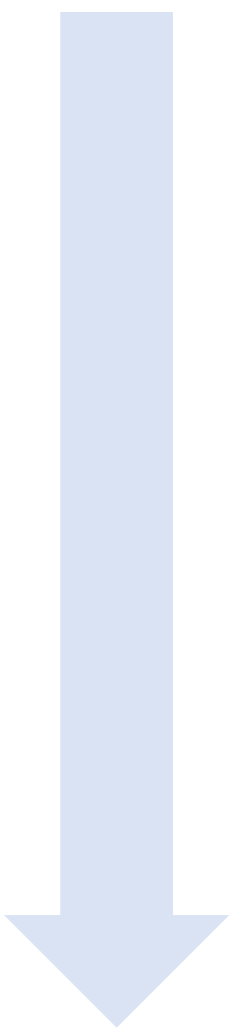


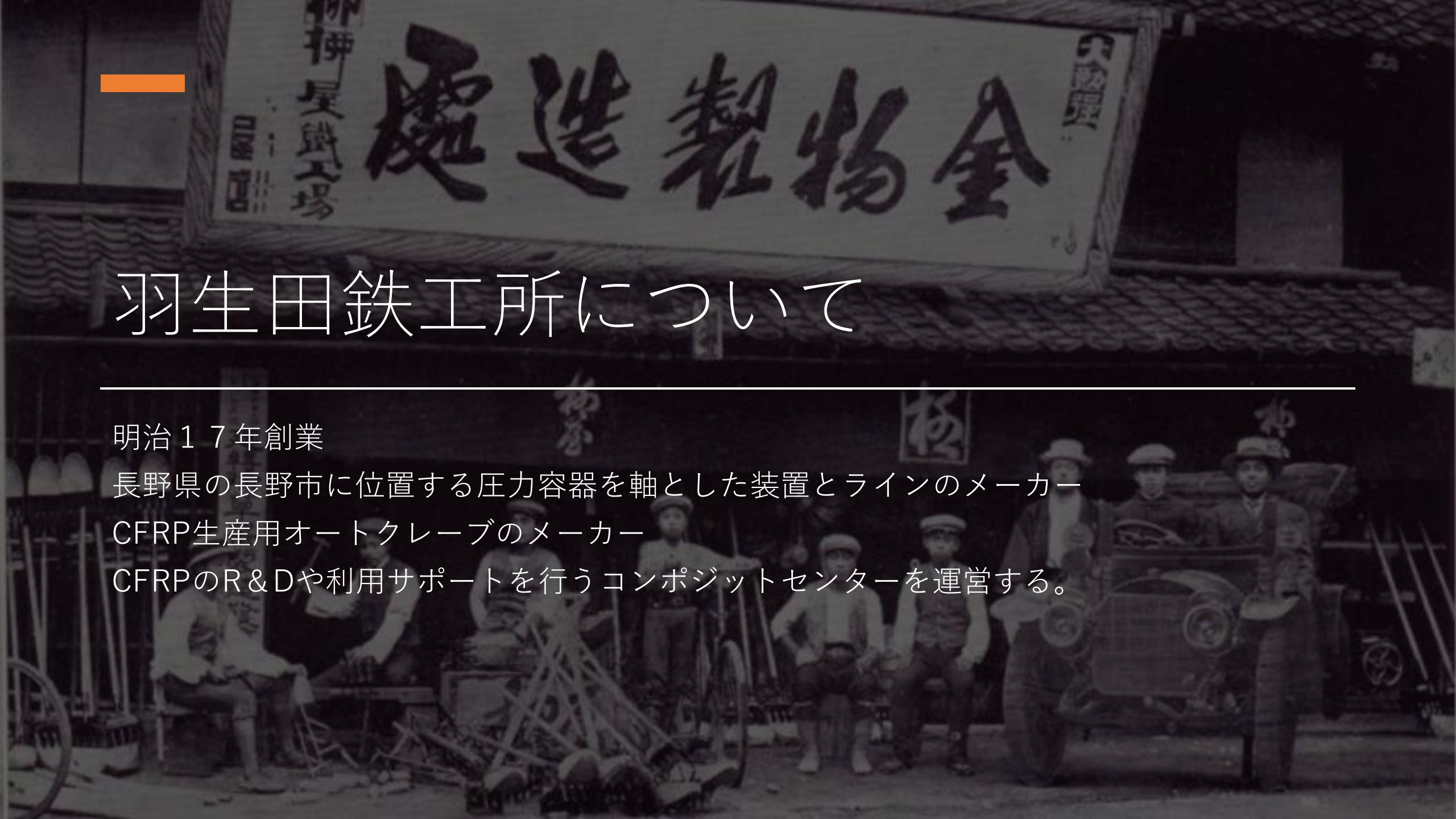
未来のものを軽くするミニマル化ソリューションの実現に向けて

株式会社羽生田鉄工所

専務取締役 羽生田 大陸(ハニユウダ リク)

本日の話の流れ

- 
- ①羽生田鉄工所とCFRP
 - ②イノベーションチャレンジと壁
 - ③壁を乗り越える活動
 - ④新しい事業と実現フロー
 - ⑤未来のものが軽くなるソリューション
 - ⑥一緒にやりませんか？



羽生田鉄工所について

明治17年創業

長野県の長野市に位置する圧力容器を軸とした装置とラインのメーカー

CFRP生産用オートクレーブのメーカー

CFRPのR&Dや利用サポートを行うコンポジットセンターを運営する。



羽生田鉄工所について

明治17年創業

長野県の長野市に位置する圧力容器を軸とした装置とラインのメーカー

CFRP生産用オートクレーブのメーカー

CFRPのR&Dや利用サポートを行うコンポジットセンターを運営する。

CFRPとは

炭素繊維でプラスチックを補強した複合材料

炭素繊維の引っ張りに強い性質を引き出して利用する



炭素繊維（**CF**）によって
強化（**R**einforce）された樹脂（**P**lastic）

輕

強



#CFRP
#航空機
#主翼



#CFRP
#風力発電
#タービン



#CFRP

#ゴルフクラブ

#シャフト



今の
日本の
シェアは
大きくない

「鉄工所」 が、 なぜCFRP?

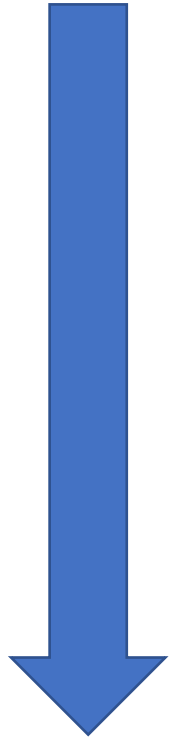
CFRP成形装置受注

装置メーカーとして**良い装置を作りたい**

そこでCFRP**成形技術を習得**

CFRPの**ハードルが高すぎる**

解決したい



CFRPの成形装置(オートクレーブ)を受注

より良いオートクレーブを作るには...



作り手の事を理解したい



CFRPの成形技術を習得

CFRPを黎明期より扱ってきた技術者を招聘。



CFRP業界と縁深くなる



CFRPにハードルの高さを感じる

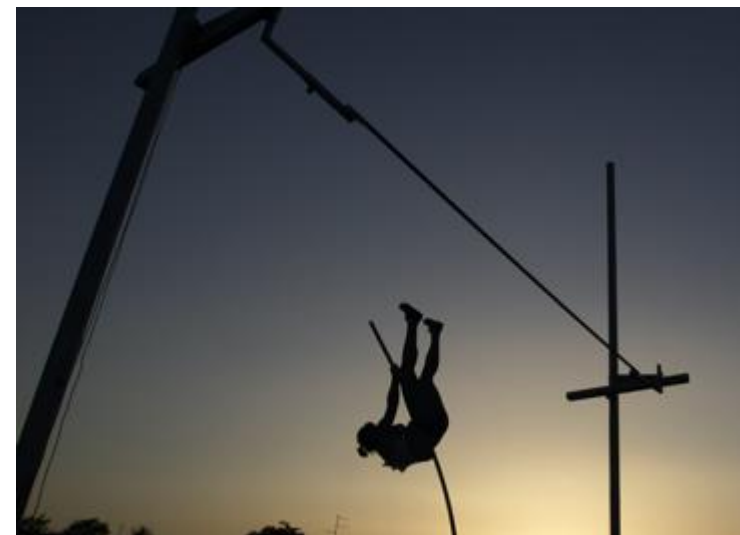
ポテンシャルがあるのにもったいない。



当社には共有できる生産環境がある



ハードルを下げる事業を開始



コンポジットセンター設立

CFRP「も」使ったものづくりを促進



一般的にはハードルが高いCFRP

学習も、体験も機会が十分でない

コスト、調達面も良くはない



CFRPのハードルを下げたい

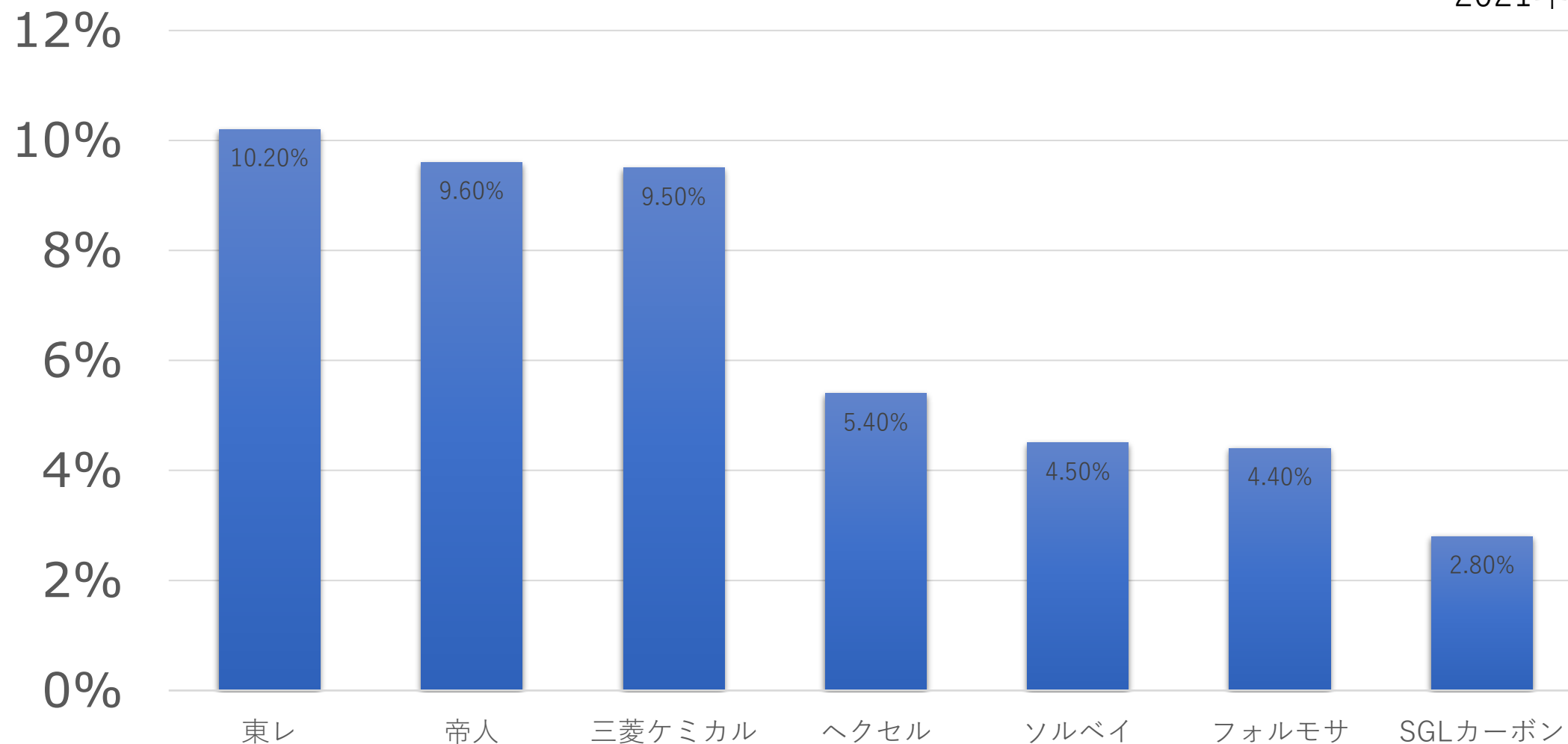
将来の利用ハードルを下げるサポート

市場の成長に貢献したい



炭素繊維は日本の得意分野

2021年



データ参照：<https://deallab.info/carbonfiber/>

目指すのは安売りの方向ではない

そもそも我々にコントロールできない

どうやってコストを抑える？

#自動化 #歩留アップ #ハイサイクル化 #脱オートクレーブ

利用ハードルを下げる方向性

”プロダクトあたり“のCF消費量を減らす

▶ トポロジー最適化 × CFRPの実現



この軽量化を電動航空機に活かしたい

最大限の軽量化技術

航空機に活かさない手はない

#時間がかかるのですぐ取り組みたい



イノベーションチャレンジへ

トポロジー最適化 × CFRP

電動航空機への応用を目指す

#最大3年間 #そしてコロナ禍へ

イノベーションチャレンジは成功

基礎はできたが実用化で躓く

安全な利用を可能にする検証が膨大

#実用化の道のりが長すぎる

トポロジー最適化CFRPの生産技術

プリフォーム製作



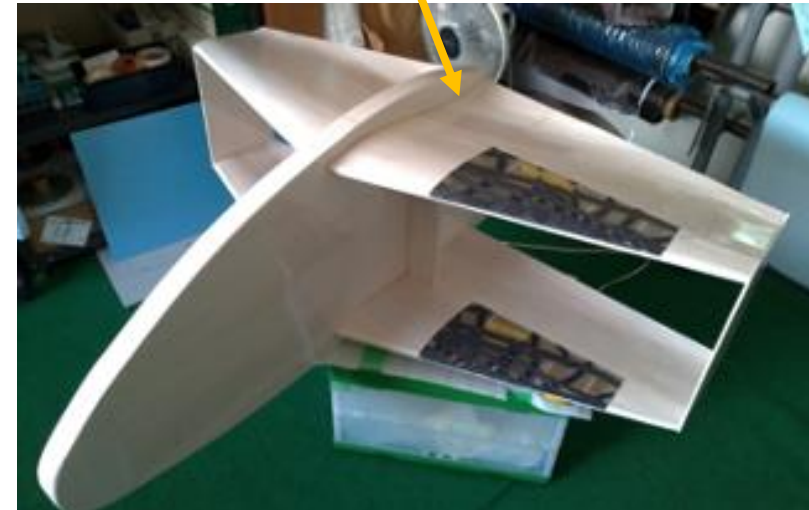
TFP (テーラードファイバープレースメント)という技術を使用。
刺繍機を用いて炭素繊維を縫い付けた中間材料をCFRPにする。

樹脂含浸・成形



上図はオートクレーブによる成形。
ただし、他の成形法も選択可能。

(組み立て)



TFP (Tailored Fiber Placement)

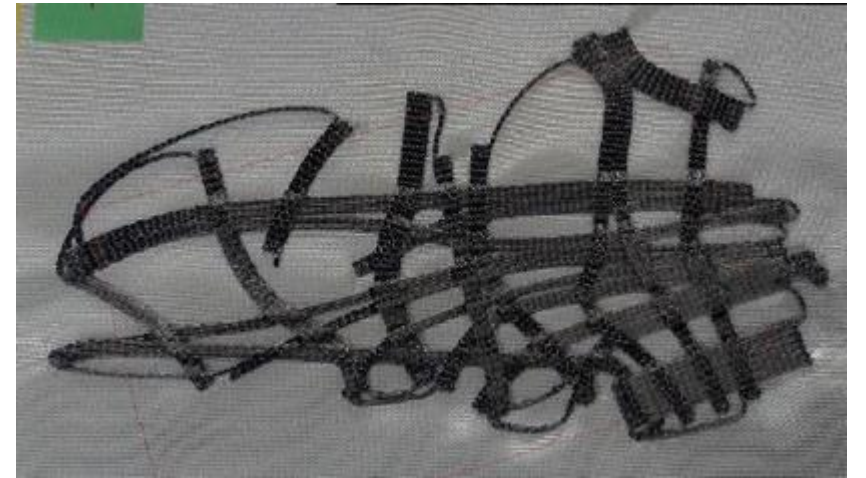
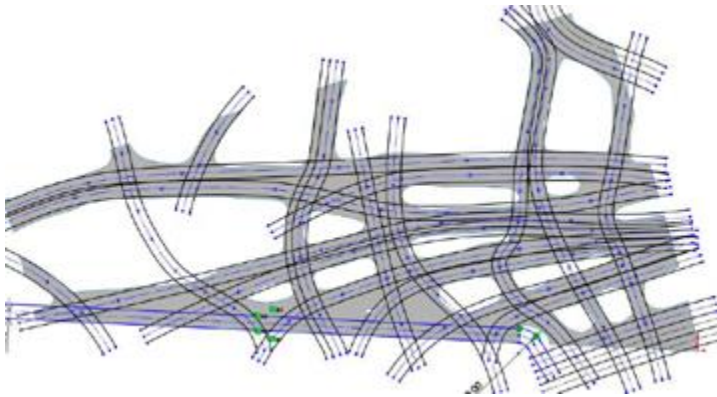
予め繊維を縫い付けたプリフォームに、樹脂を含浸させて成形する。



画像引用：ZSK社ウェブサイト

刺繍機でプリフォームを製作

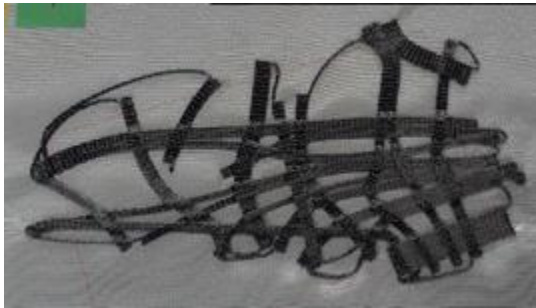
基本は、基材とCFの組み合わせ
刺繍機で基材の上にCFのパスを描く



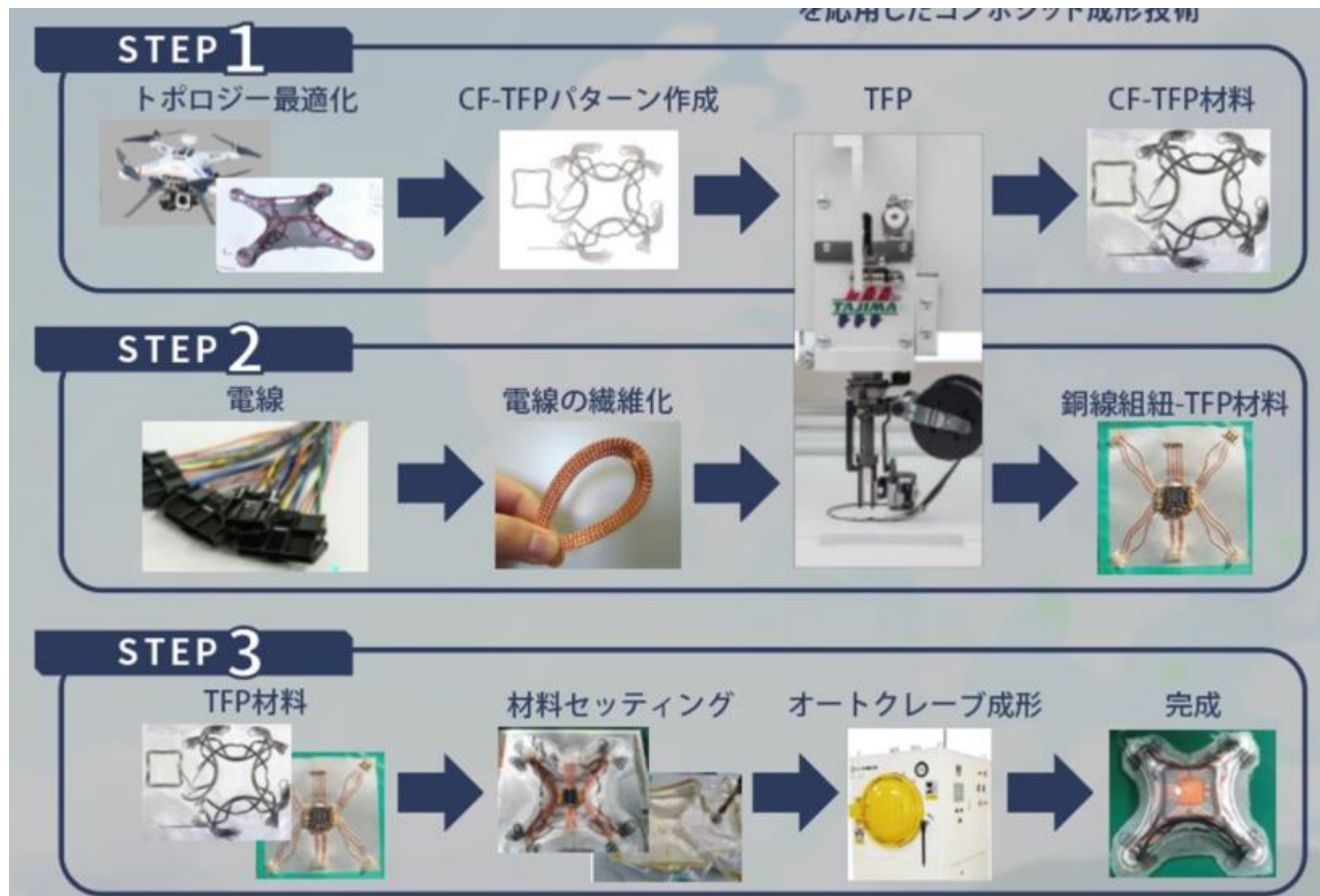
引用：タジマ工業社ウェブサ
イト

樹脂を含浸させ型に配置して成形

樹脂の含浸法、成形法は選択可能
試作は特別難しくない



応用技術：基板・配線の一体成形



CFRPの
プリフォーム生産

配線・基盤の
プリフォーム生産

一体成形



電線

基板

当初予定と実際

(予定) 航空機→他産業へ波及

(実際) 他産業→航空機へ実装

実用化に向け検証を進めている製品

山小屋向け
無人ヘリ

人工衛星

エレキギター

計画変更後の課題

安全な適用に膨大なリソースが必要

実用化に足りない要素

実験を伴う
トライ&エラー

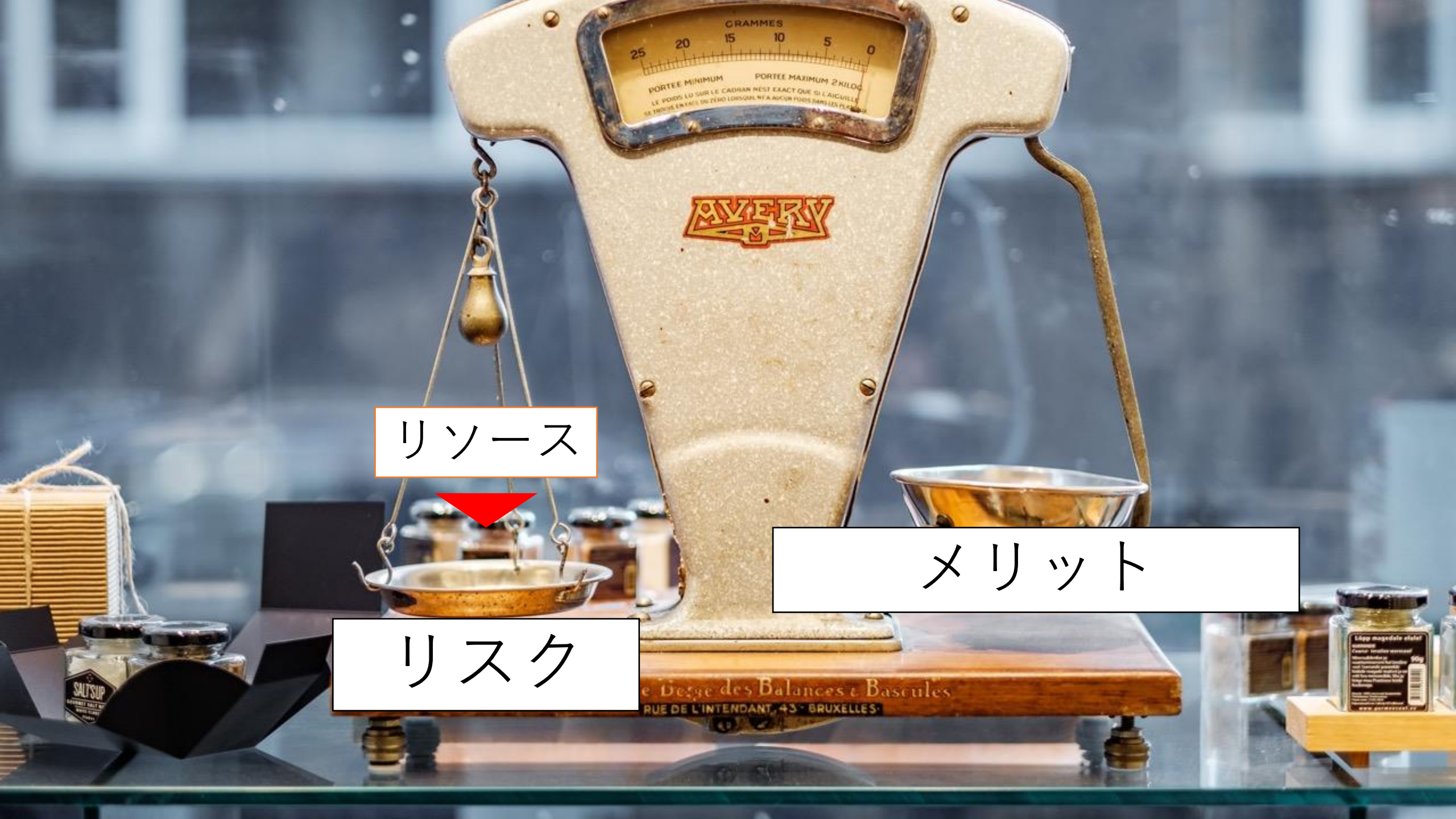
データの分析と
蓄積

実用化パートナー

生産技術

品質管理手法

これらに関わる
人と設備と資金



リソース



リスク

メリット

価値ある技術であるのは間違いない

付加価値の総和を増やし得る技術ではある

問題は、如何に実現するか。

#実用化に年億単位で必要 # 中小企業規模の資金力では厳しい

初期投資を減らしてリスクを下げる

支出は現実、収益は幻想

初期投資を減らす方法は？

初期投資額は減らす #収益性の確からしさは増やす

航空機の品質確保には 1万本超のクーポン試験



それでも...

Boeing787

CFRP構造の適用に際し、開発費1.5兆円超過、市場投入5年の遅れ

Boeing777-X

構造強度不適合につき、3年の開発遅延、市場投入時期不透明。

実用化

膨大なリソース

新技術

CFRP



A person stands on a rocky shore, looking out at the ocean during a sunset. The sun is low on the horizon, casting a long, bright reflection on the water. The sky is filled with colorful clouds, and the overall scene is serene and contemplative. The person is wearing a dark jacket and shorts, and their silhouette is visible against the bright light of the sunset.

それなら

新しい材料や技術には共通の課題がある

共通の課題解決を事業にできれば

収益性の部分を埋められる

そもそも実現可能なのか #結局初期投資減らないのでは

データ駆動型設計というソリューション

膨大なリソースの発生を解決する技術

考えようによっては応用幅も広い

初期に膨大なリソースが必要になる # 解散

安全と収益のバランスを取りたい

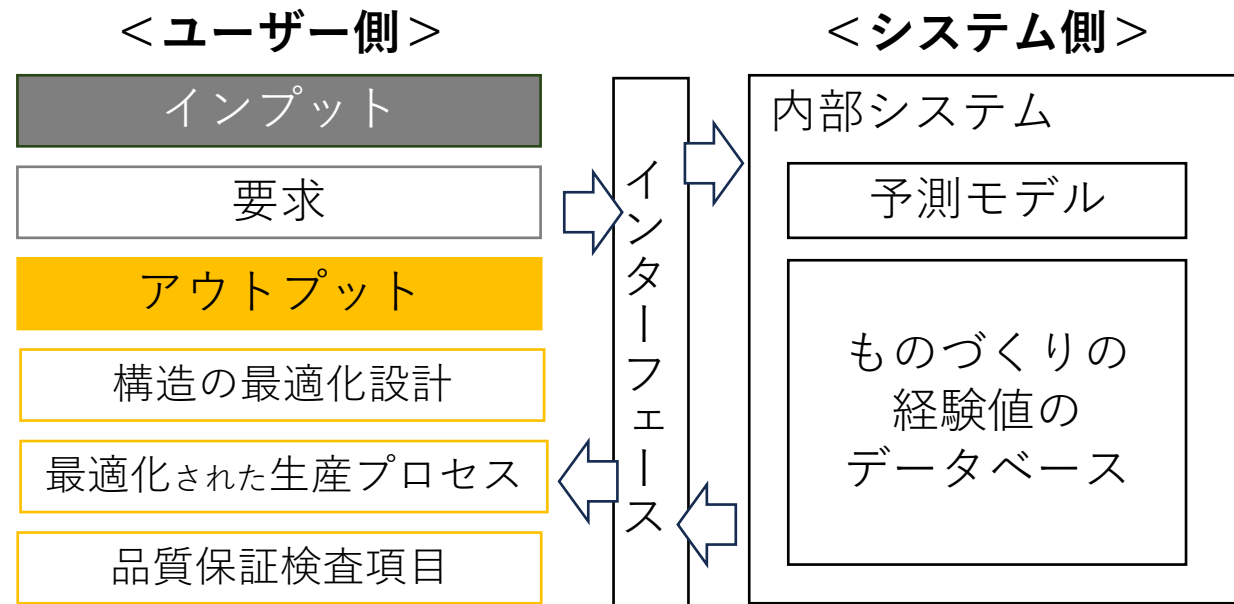


膨大なリソースが必要

データ駆動型設計で解決できるか

▶ 経験値をデータに、データを競争力に

データ駆動型設計のイメージ



段階を踏めばリスクを分散できる

小さく成果を出して投資リスクを減らす

十分なリソースを用意するステップアップ

部品のデータ
駆動型設計

調達

高機能材料へ
応用

調達

新技術へ
応用

安全な部品設計をアシスト

全体ではなく部品から開始

モジュールを統合して成長する

ノウハウはメーカーの飯の種 # 初期ユーザー探しが鬼門

変わりながら、続けていく。



圧力容器 & 装置

圧力容器や、圧力容器を使用した装置の設計・製作から納品後のメンテナンスまで、一貫でお受けします。



当社の得意な部分を活かす

高いレベルの溶接技能と、大型製品の請負も可能な工場にて、金属構造の加工、組み立てが可能です。



蒸気や気体の圧力・温度制御機構を含む装置について、数多くの実績があります。



オートクレー

小型から大型まで、各種レーフの製作、購入だけでなくレンタルでの利用も可能

ソリューションを提供する会社を作る

羽生田鉄工所が経験値を提供

新会社がソリューションを作り提供する

スタートアップ化 # 資金調達を可能に

A silhouette of a man sitting on a dark, jagged rock in the foreground. He is leaning forward, looking down at a smartphone held in his hands. The background consists of a calm body of water reflecting the warm, orange and yellow light of a sunset. The horizon is visible in the distance, with a few small lights and structures. The overall mood is contemplative and serene.

ものづくりとは。
ビジネスとは。

達成したい目標

ものが社会を豊かに
&
つくり手も豊かに



事業の目的

?



達成したい目標

ものが社会を豊かに
&
つくり手も豊かに

待遇アップ?

そもそも、産業全体の付加価値が足りない。

収益アップ?

市場獲得?

事業の目的

製造業のレベルアップ



達成したい目標

ものが社会を豊かに
&
つくり手も豊かに

付加価値の
総和が増える

ものが社会を
豊かに

競争力アップ

川上の技術
有効活用



まずは初期のシステムを

圧力容器の安全設計を実現

CFRPの材料設計と統合を目指す

途中でITリソースが不足する予測 # 資金調達も必要
助けてください

未来のものが軽くなるソリューションへ

重量の最小化を安全に実現する設計アシスト

エコに経済的合理性を犠牲にしない方法

連携が鍵 # 実行する価値は大きい
一緒にやりませんか