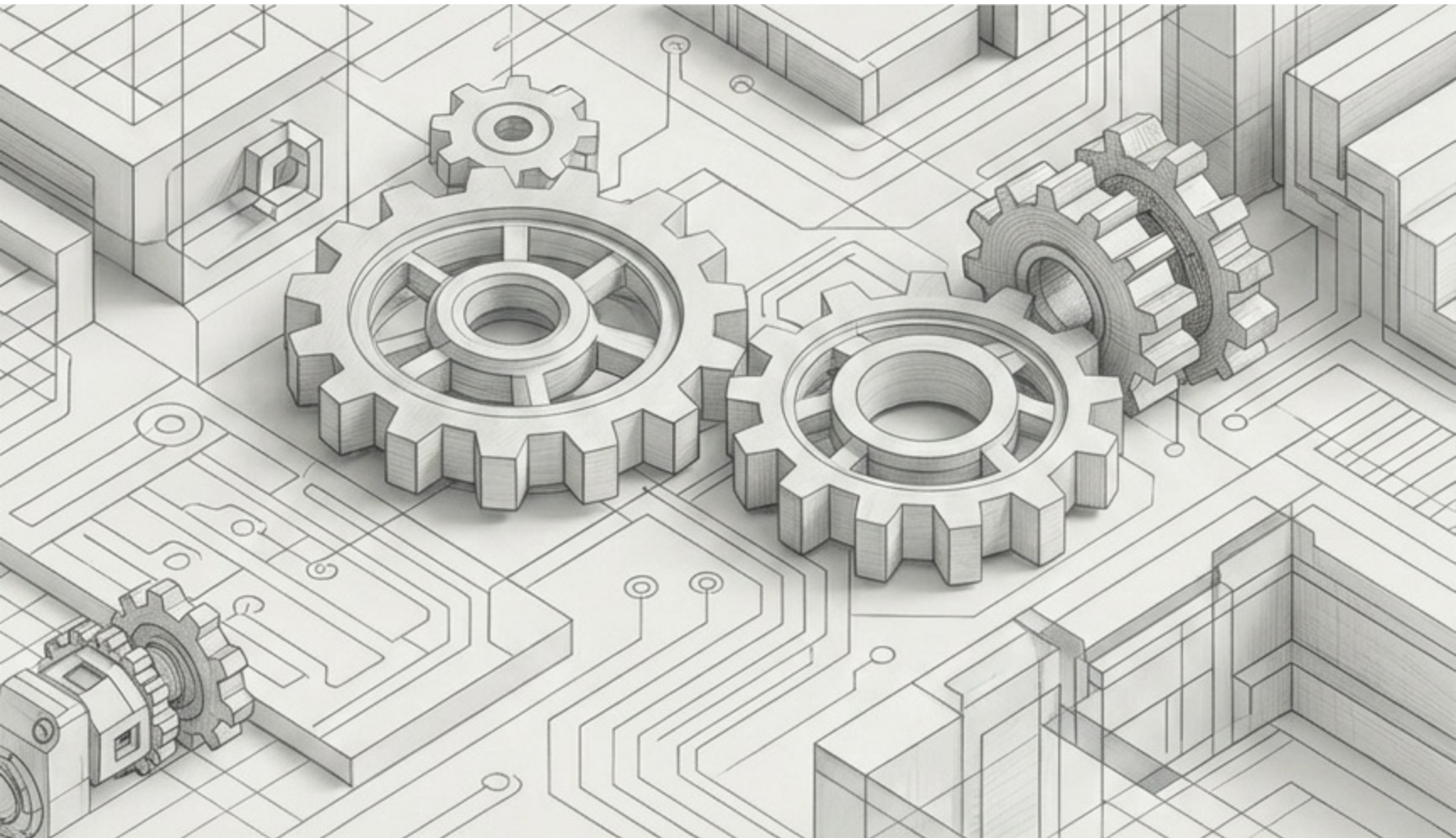




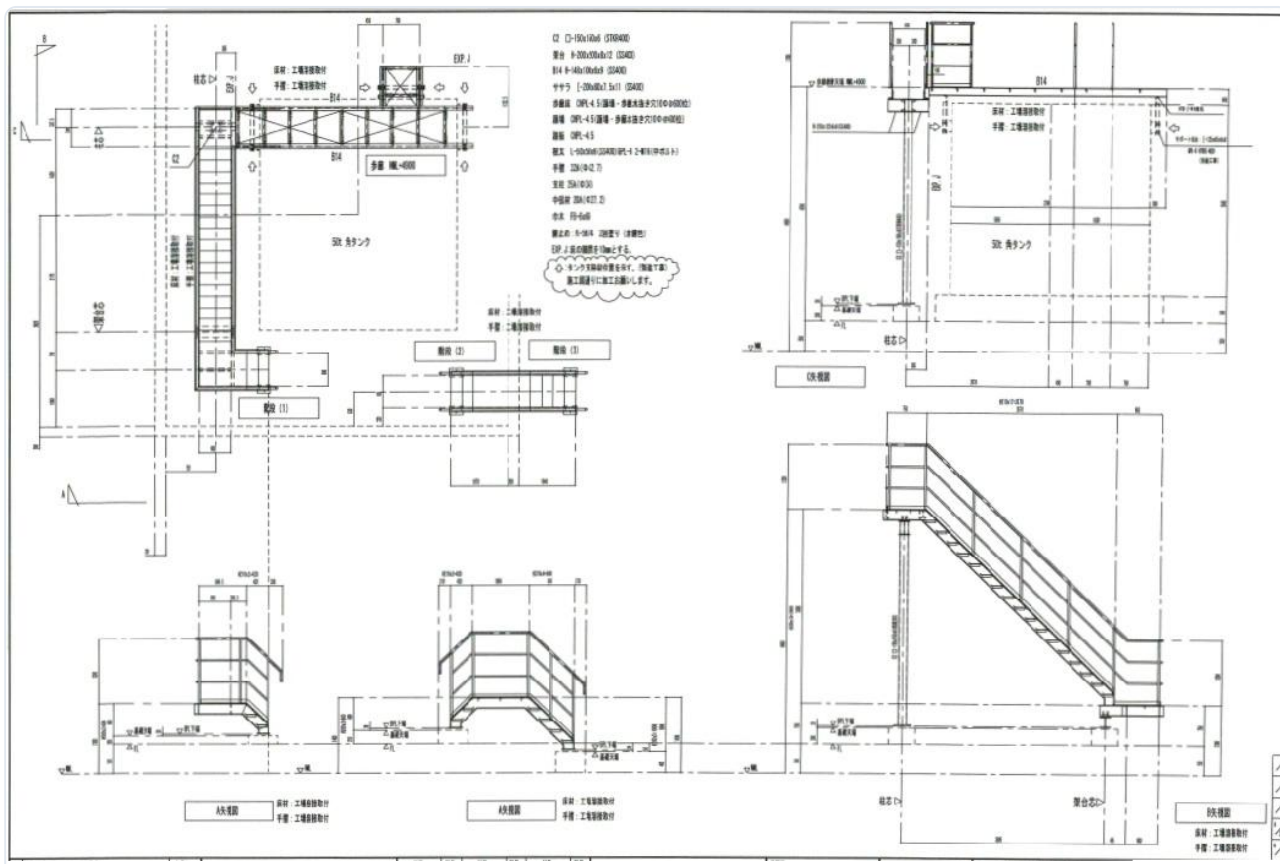
Be CAD



STEP 01

2次元図面の確認・構造把握

最初にお客様よりご提供いただく2次元の平面図、立面図、断面図などの図面から全体の寸法、構造、接続関係、干渉リスクなどを技術者が細部まで読み解き、3D化へのアプローチを決定します。



プロセス内容

ご提供いただいた各種2次元図面（平面・側面・断面）の整合性をチェック

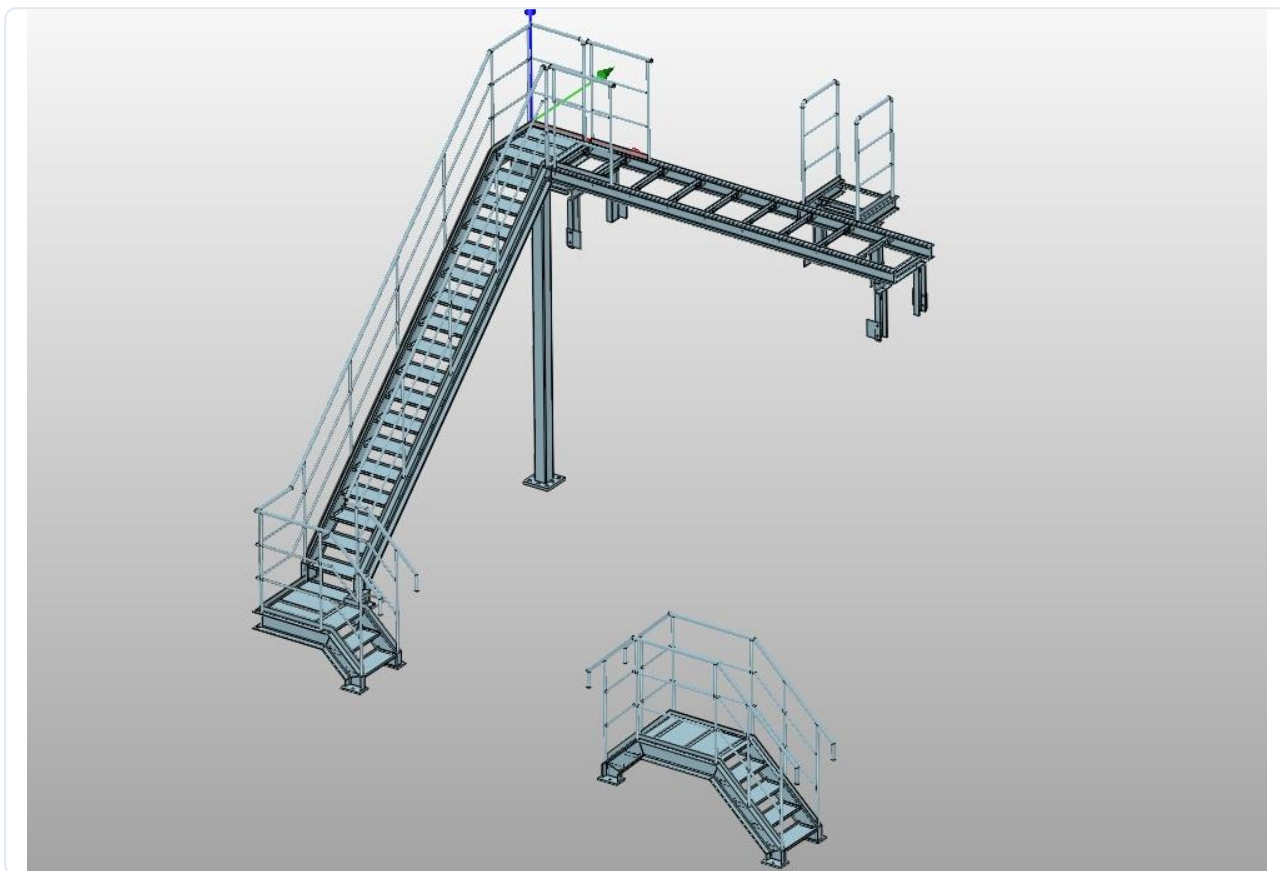
ここでのポイント

表記のズレや寸法矛盾などをこの段階で抽出・解消し、できるだけ早い段階で手戻りのないベースを築きます。

STEP 02

3次元空間へのモデリング・デジタル組み立て

2次元図面を基に、3D CAD上で実寸の立体モデルを構築します。階段の傾斜角、手すりの干渉、支柱の配置など、2Dだけでは見えにくかった立体的な関係性が完全に見える化され、設計の完成度が飛躍的に高まります。



プロセス内容

各部品を3Dデータ化し、バーチャル空間上で組み立てを行います。

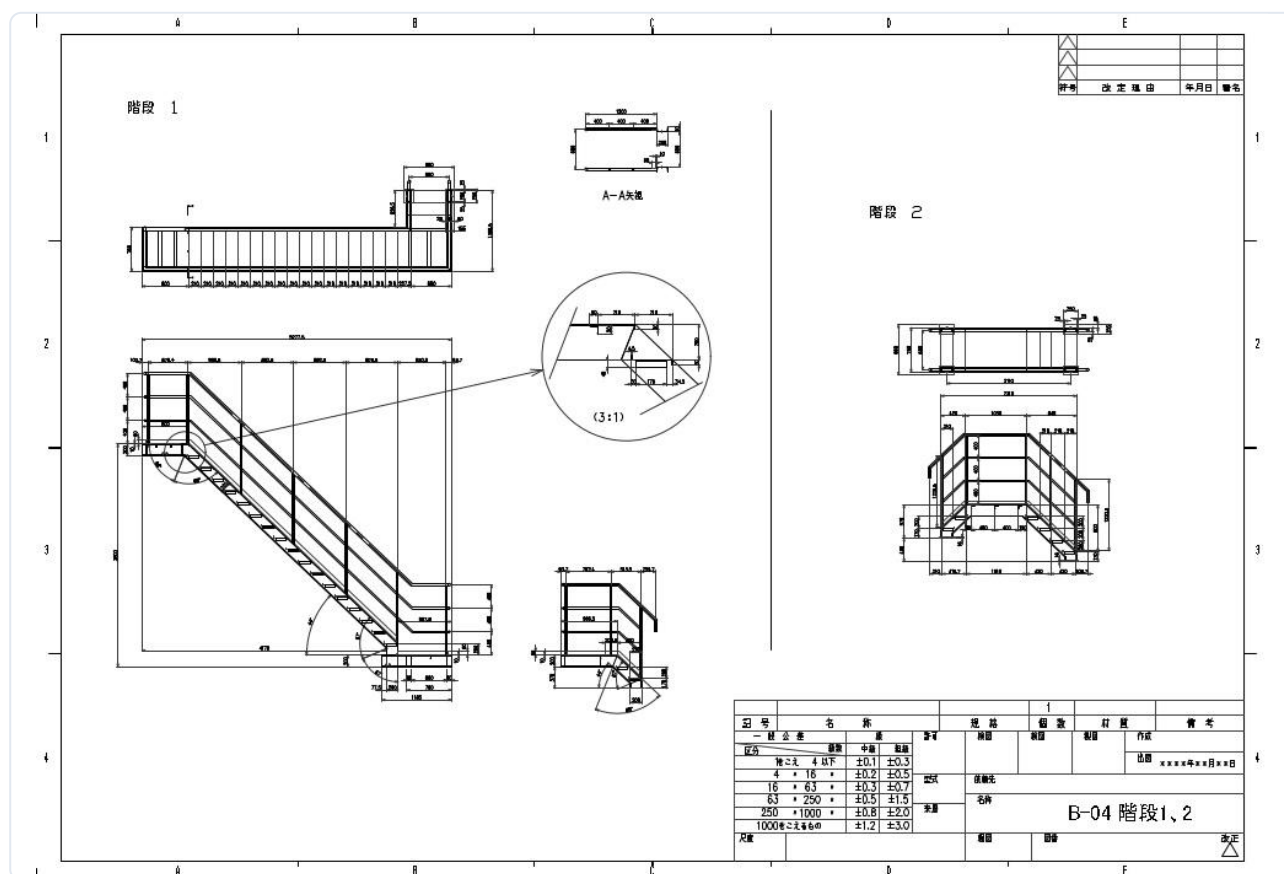
ここでのポイント

空間的な干渉チェックを自動・目視で行い、現場での「組めない」トラブルを無くします。

STEP 03

一品ごとの部品図（一品図）への展開・出力

完成した3Dモデルから、製造・加工に必要な構成部品を「一品ごと」に分離し、それぞれの製作図（一品図）として切り出します。各部品の正確な形状、穴位置、詳細寸法が個別に網羅されます。



プロセス内容

3Dモデルのマスターデータと連動しているため、形状や寸法のミスマッチが起きません。

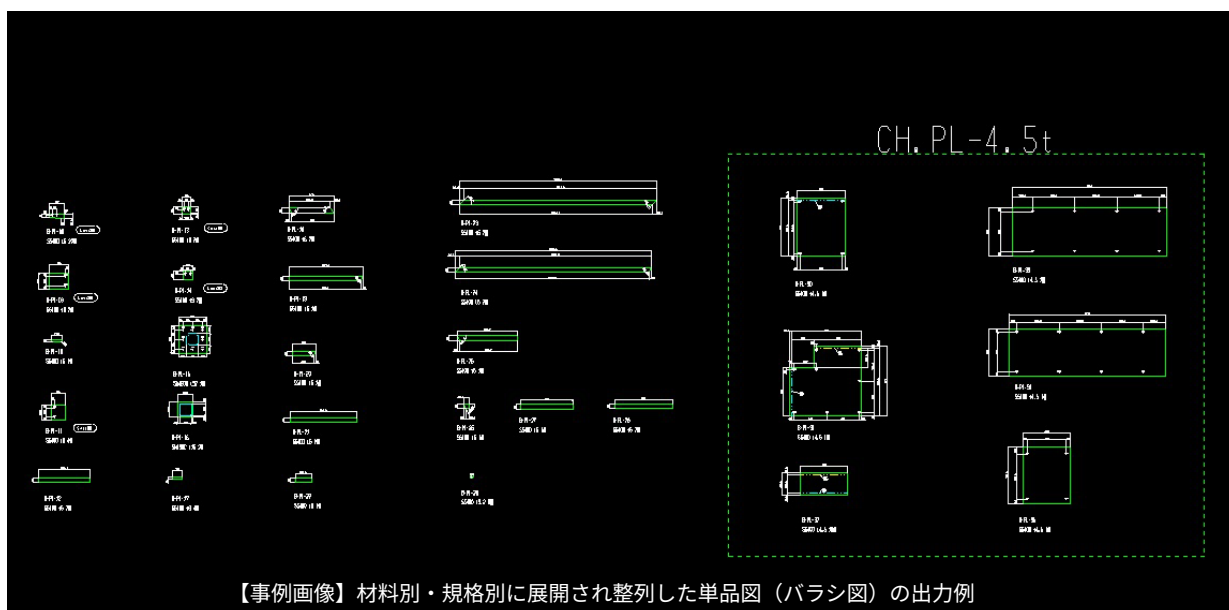
ここでのポイント

加工現場が迷わず即座に製作に取り掛かれるように視認性の高い詳細図面へと最適化します。

STEP 04

単品図（部品バラシ図）の材料別分類（展開図作成まで）

切り出された一品図から、さらに製造・加工における調達やネスティング（歩留まり向上）を最適化するため、板厚や材質、形状ごとに個々の「単品」として完全にバラシ展開を行います。これにより、レーザー加工やマシニング加工などの加工機へスムーズに連携可能な最小単位のマスター図面群が完成します。

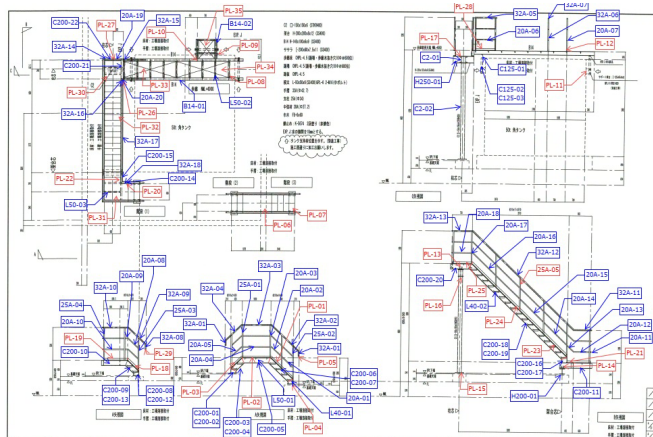


プロセス内容

構造体を構成するすべての切板、鋼材等の部材を個別パーツにバラシて材料規格(例:SS400-3.2tなど)に整列配置を行います。

ここでのポイント

部材ごとにナンバリングと数量が完全に紐付けされるため、材料発注の重複や手配漏れといった人的ミスを徹底排除。



実際マーク番号を記入した図面

マーク図の記載

階段、手摺、ステージなどの鉄骨構造物において、各部材（形鋼、切り板、パイプなど）を正確に識別するための「合番（マーク番号）」の割り振りを行います。

現物部品から3Dデータ・製造図面を完全復元

最先端3Dスキャン×リバースエンジニアリングサービス

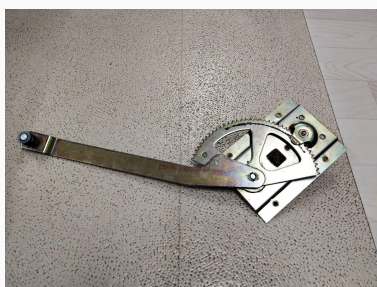
「図面が残っていない古い設備部品」「製造中止になったパーツ」
「職人の手加工による現物品」など、図面がなくてお困りではありませんか？
弊社では、最新の高精度3Dスキャン技術と確かな設計ノウハウを融合し、
現物から正確な3D CADモデルおよび2D製造図面（組図・一品図）をワンストップで作成いたします。

リバースエンジニアリングのプロセス

STEP 01 (現物確認)

実際の製品・対象物

お預かりした現物サンプル（磨耗や欠損のある部品でも可）の構造、材質、可動部のメカニズムをエンジニアが多角的に分析します。構造物が大きいものであれば現地での作業も行います



【写真1】お預かりした実際の機構部品

STEP 01 (別アングル)

立体構造の解析

バネの巻き方向や内部のギヤの噛み合い、高さ方向の段差など、外観だけでは判別しにくいアセンブリ構造を正確に把握します。



【写真2】実際の製品
(シャフト・ゼンマイバネ側アングル)

REVERSE MODELING

生きた「3D CADデータ」への昇華

単に形をトレースするだけでなく、設計意図を考慮（インテンション・リバース）しながら、幾何学的な特徴（平面、円筒、標準歯車規格など）を抽出。設計変更や金型製作、3Dプリントにそのまま活用できる「3Dソリッドモデル」へと構築します。

■ 摩耗・変形の補正

長年の使用で摩耗・変形した現物であっても、幾何学的な想定に基づき、本来あるべき正しい設計寸法に補正してモデリングを行います。

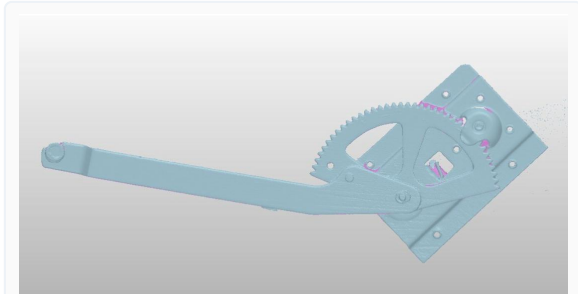
■ アセンブリの最適化

各パーツの連動や、軸の勘合（はめあい）、構成部品同士の干渉を考慮した、精度の高い組み立てモデルを完成させます。

STEP 02 (計測)

高精度3Dスキャンデータの取得

非接触型高精度3Dスキャナを用いて、対象物の形状を細かな点群・ポリゴンメッシュデータ（STL形式等）として正確にキャプチャします。

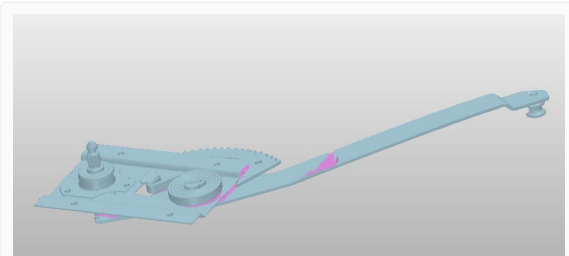


【データ3】 取得された3Dスキャンメッシュ

STEP 02 (形状評価)

死角・細部の補完計測

複雑に絡み合うアーム部品やバネ、ギヤの歯形なども、角度を変えて複数回スキャンを重ねることで死角なく完璧に可視化します。

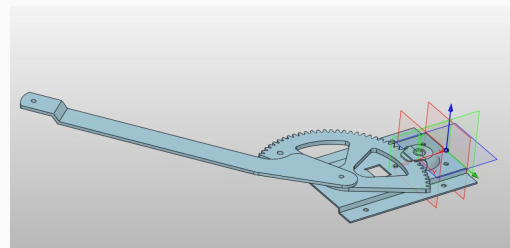


【データ4】 3Dスキャンメッシュ
(別アングル視点)

STEP 03 (モデリング)

3D CADモデリング & 幾何要素の抽出

取得したスキャンデータをベースに、基準面や回転軸などの幾何要素を抽出しながら、CAD上で肉付けを行って最適な3Dソリッドモデルを作成します。摩耗や変形を考慮した設計意図の推定を行い、干渉のないアセンブリモデルとして再構築します。

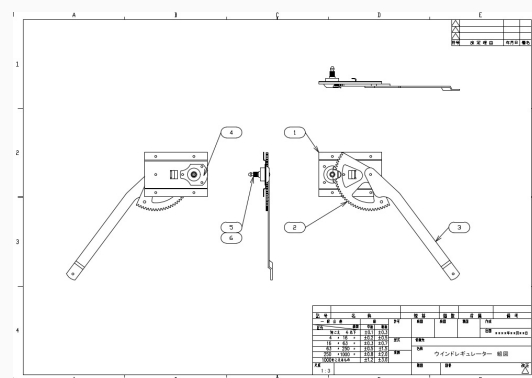


【CAD5】 再構築した3Dソリッドモデルデータ

STEP 04 (組図面化)

2D図面化：製造図面、組図の制作

完成した3Dアセンブリモデルから、全部品が正しく組み合わされた「組図（アセンブリ図面）」を作成します。各構成部品の配置関係、主要な全体寸法、および部品表と対応するバルーン番号を定義し、構造全体を把握できるように仕上げます。



【図面6】
一般公差、幾何公差、部品表を網羅した組図

リバースエンジニアリング技術仕様まとめ

工程ステージ	主たる成果物・データ形式	適用技術・検証項目
1. 現物検証	製品構造分析シート、現物状態写真	構成部品の分解、材質・表面処理の推定、磨耗状態の評価
2. 3Dスキャン	ポリゴンメッシュ (STL / OBJデータ)	非接触式高精度3Dスキャン、微細形状・曲面の点群取得
3. 3D CADモデリング	3Dソリッドモデル (STEP / IGES)	幾何要素抽出、中心軸・ピッチ円等の設計意図の復元、干渉チェック
4. 2D組図作成	アセンブリ2D図面 (DWG / DXF / PDF)	全部品の相互関係定義、バルーン番号配置、部品表
5. 2D単品図作成	製造用詳細単品図 (DWG / DXF / PDF)	JIS製図基準準拠、寸法・幾何公差付与、断面詳細

■ このような課題を解決いたします

- 設備の維持メンテナンス: 図面がなくて外注を断られた古い消耗部品を複製したい
- 競合製品のベンチマーク解析: パーツを取り寄せて構造や設計思想を分析したい
- 熟練技のデジタル資産化: 手加工で職人が作った現物品をデータとして残したい

リバースエンジニアリングに関するご相談・お見積もりは弊社までお気軽にお問い合わせください。

ものづくり開発プロセス解説パンフレット

実例で追う、アイデアから製品化まで

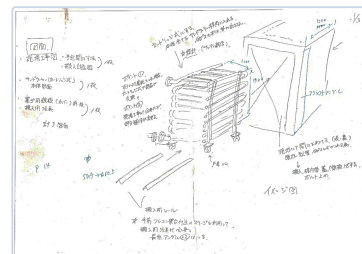
実際の熱交換器（マルチパイプ・カートリッジ構造体）の開発プロジェクトを題材に、手書きの初期衝動から工場での物理的な製造に至る「ものづくり」のエンジニアリング・フローを解説します。

1 ラフスケッチ

【発想の可視化と仕様の初期定義】

頭の中の構造・運用イメージを直感的に紙に書き留め、すべての起点となるフェーズです。

この実例では、砂による摩耗への対策として部品を簡単に交換できるように「**カートリッジ式にする**」「**本体全てをサンドクーラー枠内に入れる**」といった核心的な設計ポイントや、搬入用のレール・治具の必要性がこの段階で早くも明確に書き込まれています。

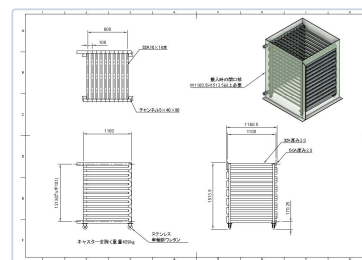


2 構想図

【基本構造の成立性と主要寸法の確定】

ラフスケッチのアイデアを論理的な配置に落とし込み、技術的な実現可能性を担保する段階です。

外寸（W1100 × H1513.5）、配管仕様（32A、50A）、そして「**搬入時の開口部としてW1160.5、H1513.5以上が必要**」といった、実際の設置環境と干渉しないための重要な物理的境界条件が定義されています。

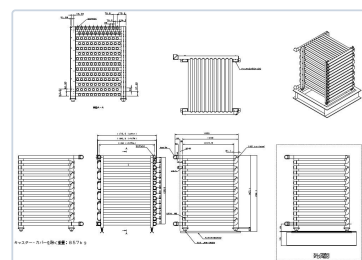


3 図面

【製造・加工のための厳密な2D設計書】

構想図をベースに、加工者が正確に製作できるように、JIS規格に準拠した詳細な寸法、断面形状、架台設置図などを完全に網羅し分かりやすく表記した詳細図面です。

管ピッチ、Uボルトの締めシロ、溶接記号、材料仕様がすべて厳密に数値化され、「**キャスター・カバーを除く重量：857kg**」といった量産・施工に不可欠な基本情報が確定されます。



ものづくり開発プロセス解説パンフレット

デジタル空間での検証から、確かな品質の実物へ

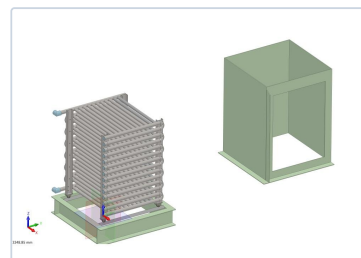
4

3Dモデル

【3D CADによる立体検証・干渉チェック】

2次元図面をデジタル上の3次元空間へ立ち上げ、立体物としての完全性を精査します。

複雑に重なり合う配管集合体（左図）と、それを包み込むアウターカバー（右図）をそれぞれモデリング。3次元空間でこれらを結合（アセンブリ）させることで、組み立て時の手戻りや配管同士、アウターカバーとの干渉を未然に防ぐことができます。



5

製品

【職人の技と設計データが結実した完成体】

すべての設計・検証プロセスをクリアし、工場の製造ラインにて物理的にカタチづくられた形状です。

図面通りに正確に曲げ加工・溶接された配管、チャンネルフレームなど、ラフスケッチに描かれていた「カートリッジ式の熱交換構造」が具現化されています。



高効率ものづくりのエッセンス

- **手戻りの根絶**：ラフから構想図、3次元モデルまで各段階で段階的に不確実性を排除することで、製造現場（製品化）でのミスや修正をゼロにします。
- **一貫通貫のデータ活用**：手書きの要求仕様（カートリッジ化、メンテナンス性）が、最終的に精密な金属加工製品へ完璧にトレースされています。
- **フロントローディング**：デジタルモデルを活用した事前の開口部・重量・搬入ルートのご検討が、現場工事の圧倒的なスピードアップに貢献します。

主な対応可能拡張子

2次元CAD：DXF、DWG

3次元CAD：STEP(stp,step)、IGES(igs,iges)、STL(stl)、Parasolid(xmt_txt,xmt_bin,x_t,x_b)、Inventor(ipt,iam)

CATIA(model,exp,session,CATPart,CATProduct)、SolidEdge(par,asm,psm)、SOLIDWORKS(sldprt,sldasm)

3Dスキャン技術を活用した現況図面化

～ 現地計測から点群処理、3Dモデル・2D図面作成までの最新ワークフロー ～

本パンフレットでは、複雑な構造を持つ既存設備やプラントなどを、最新の3Dレーザースキャナーを用いて正確に計測し、点群・3次元データ・2次元データへと再現する一連の業務フローをご紹介します。図面が残っていない古い設備のリプレイスや、改修計画における干渉チェックに最適です。

STEP 01 現地3Dスキャン計測（現況のデジタル捕獲）

高精度3Dレーザースキャナーを現場に設置し、対象構造物の三次元位置情報を高速で測定します。

- **確実な現況把握：** 手作業による計測が困難な高所や複雑に組み合わさった大型ダクト、配管、錆や経年劣化の進んだ箇所（現地写真参照）も、触れることなく安全かつ精密に記録します。
- **死角の低減：** 複数箇所からスキャンを重ねることで、構造物の裏側や影になる部分まで漏れなくデータを取得

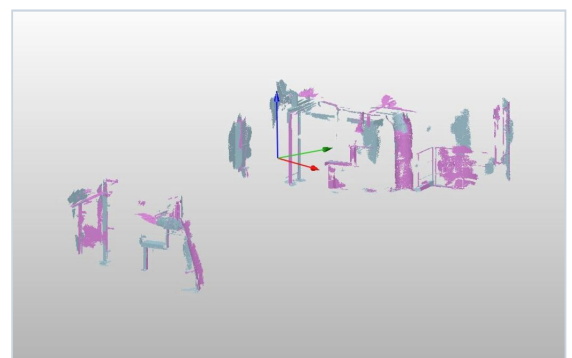


【1】 現地の既設構造物

STEP 02 点群データの生成・合成処理

現地で計測した複数のスキャンデータを専用ソフトに取り込み、位置合わせを行って、一つの巨大な「点群データ」を合成します。

- **座標系の定義：** 3軸（X, Y, Z）の基準座標を設定し、空間内での正確な位置関係を確定します。
- **不要データの除去：** 計測時に映り込んだ周囲の壁や障害物などのノイズを精査・クリーニングし、モデリングに必要な対象（ダクト構造など）のみを抽出します。



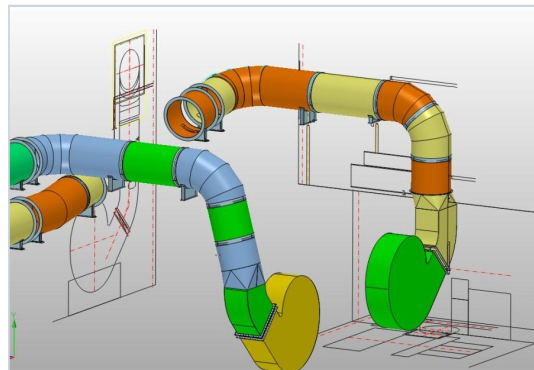
【2】 取得された3Dスキャンメッシュ

STEP 03

点群から3次元モデリング

合成された点群データの形状を「なぞる」ように、3DCAD上で実寸大の3次元サーフェスやソリッドモデルを構築していきます。

- **形状の忠実再現：** 点群の断面形状から、丸ダクトや角ダクト、ファン、サイクロン、接続フランジの形状をCADパーツとして配置します。
- **視覚的なパーツ分類：** 各種系統やパーツごとに部品分けを行い構造の視認性を飛躍的に高めます。
新設ダクト設計時の干渉シミュレーションが容易になります。



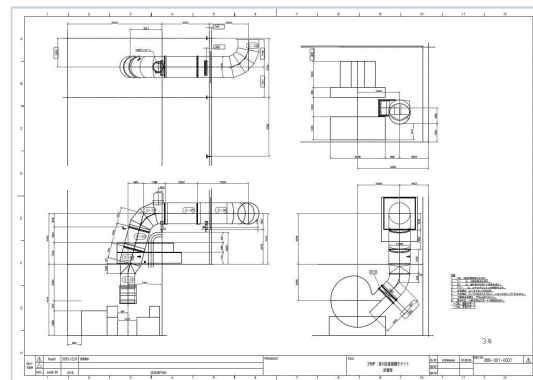
【3】点群から構築した3Dソリッドモデルデータ

STEP 04

2D詳細図面の作成・アウトプット

完成した3次元モデルから、施工や製造に必要な2D図面（平面図、立面図、断面詳細図）を切り出し、図面化。

- **正確な寸法線の引き出し：** 各ダクトの口径、中心線の通り芯、接続部の長さ、床面・壁面からのクリアランスなど、現物に基づいた正確な寸法を反映させます。
- **図面仕様への最適化：** 部品番号、注記、フレームの凡例などを記載し、即座に現場のメンテナンスや改修工事の施工図として利用できるレベルに仕上げます。



【4】3次元からの配置組図

【本技術導入のメリット】

1. **工期短縮：** 従来の手計測に比べ、現地滞在時間を大幅に削減。
高所の足場組みも最小限に抑えられます。
2. **手戻りゼロへ：** ミリ単位の正確な現況3Dデータがあるため、
工場で製作したダクトが現場で合わないといったトラブルを防ぎます。
3. **資産のデジタル化：** 作成した3Dデータは、
将来の増設検討や設備管理の台帳としても長くご活用いただけます。

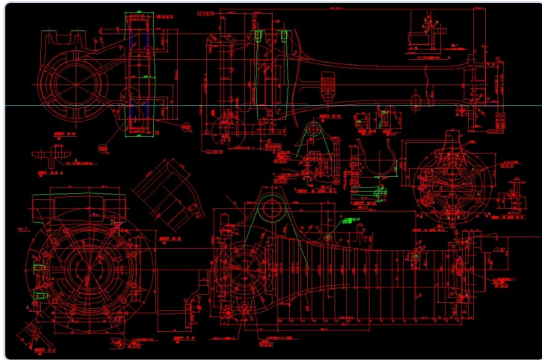
技術に関するお問い合わせ・お見積り依頼はお気軽にご連絡ください。

2D図面から3Dモデル作成の流れ

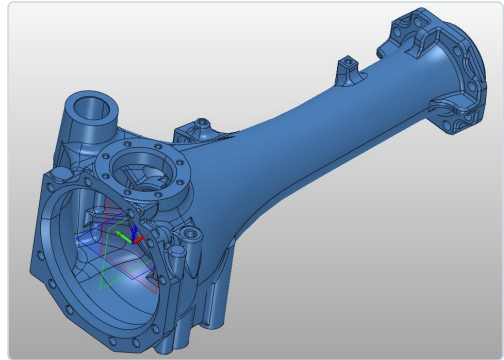
～ 熟練の技術で、平面の設計図を高品質な立体資産へと変換します ～

手元にある2Dの部品図面や構成図から、高精度な3Dモデリングデータを構築するプロセスをご紹介します。
リバースエンジニアリング、3Dプリンター出力、製造工程の効率化に貢献します。

【1】元データ：2D詳細図面



【2】完成形：3Dソリッドモデル



モデリングの標準ステップ

図面の読解・整合性確認

- 01 ご提供いただいた2D図面から、正面図・平面図・側面図、および各断面図の寸法を正確に読み解き、矛盾がないか検証します。

ベース形状のスケッチ・押し出し

- 02 3D空間上に基準面を設定し、主要な輪郭線や中心軸をスケッチします。
回転機能や押し出し機能を用いて、大まかな筐体のベースを立体化します。

詳細形状・ボス・フランジの作り込み

- 03 ハウジング部分の円筒形状、接続用の「フランジ部（外周のボルト穴配置）」、補強リブ、各種内部ポケットなど、部分ごとの詳細な機構を段階的に追加モデリングします。

仕上げ処理（フィレット・面取り・穴あけ）

- 04 鋳造や削り出しを考慮したフィレットや面取り、および正確なネジ穴・通し穴の加工データを適用し、実物の製造に適した最終モデルへと仕上げます。

検証・データ納品

- 05 完成した3Dモデルの寸法が、元の2D図面の指示と一致しているかを厳密に検査。
STEP、IGESなど、ご指定の3Dデータ形式で納品いたします。

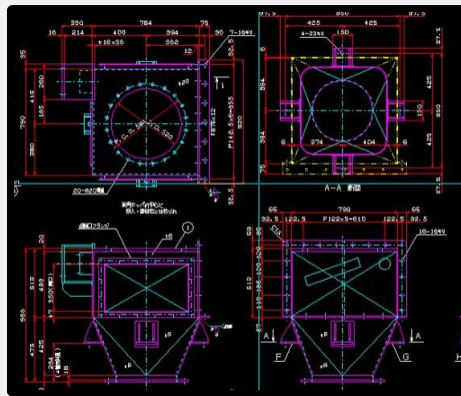
図面から展開データへの変換プロセス

～ 高精度な板金加工・製造を実現するためのワークフロー～

お客様からご提供いただいた設計図面をもとに、実際の加工機で製造可能な状態へとデータを変換・展開していく一連のプロセスをご紹介します。

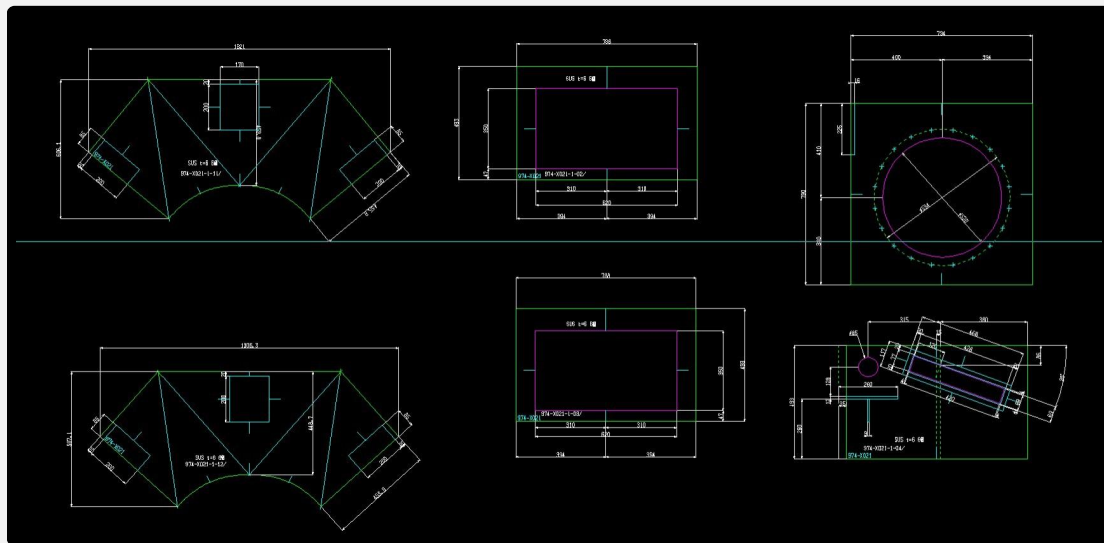
STEP 1 図面データの受領と構造解析

お預かりした製品の図面データ（2D/3D）を読み込んで寸法、材質、板厚、曲げ角度などの要件を把握し、加工に必要な立体構造の検証を行います。



STEP 2 展開データの作成

製品を平面状に展開し、レーザー切断加工の基となる伸び代を考慮した正確な展開寸法を割り出します。これにより無駄のない精密な加工が可能となります。





株式会社BeCAD

〒710-0842

岡山県倉敷市吉岡279-2 吉岡ビル2階

業務内容 / CAD製図、CADトレース、
リバースエンジニアリング等



Instagram



HP : <https://be-cad.net/>