
『MEET UP CHUBU』 vol.80

AM技術(Additive Manufacturing)
in 岐阜大学 3次元積層造形活用技術開発センター

射出成形金型への 金属3Dプリンター適応事例

ムトー精工株式会社
技術、開発部
門屋博人

会社概要

創業

昭和31年6月10日

所在地

岐阜県各務原市鷺沼川崎町1-60-1

従業員

263名（役員、嘱託、パート含む）

取引先

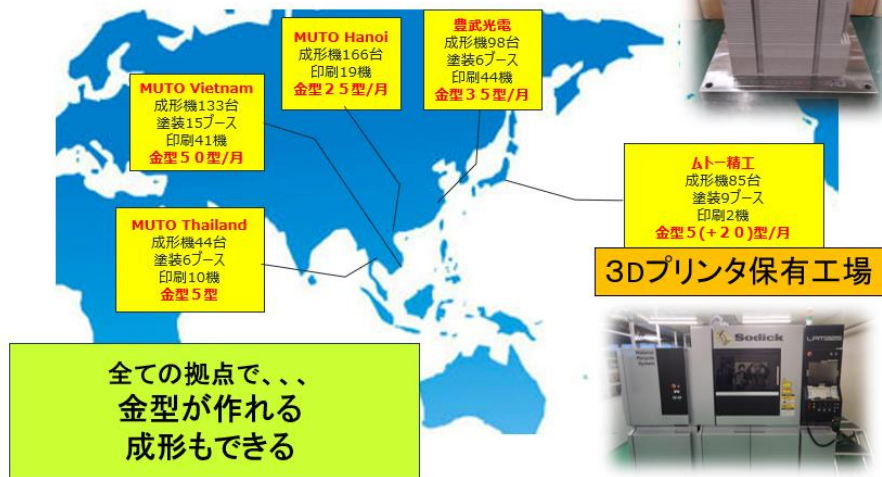
デンソーグループ、東海理化、パナソニックグループ、住友電装、ビークルエナジーJP
ソニーグループ、キャノングループ、ワコム、ブラザー、PHC、JVCケンウッド、OMDS、他

取扱商品

プラスチック部品
カーナビ・エアコン・オーディオセンターパネルユニット及び自動車関連部品
デジタルカメラ・ビデオカメラ等のデジタル家電、医療機器関係
射出成形用金型

金型が作れる
成形屋さん

世界品質 グローバルな金型製作能力【135型/月産】
生産設備【成形機526台、塗装6ブース、印刷機150台】

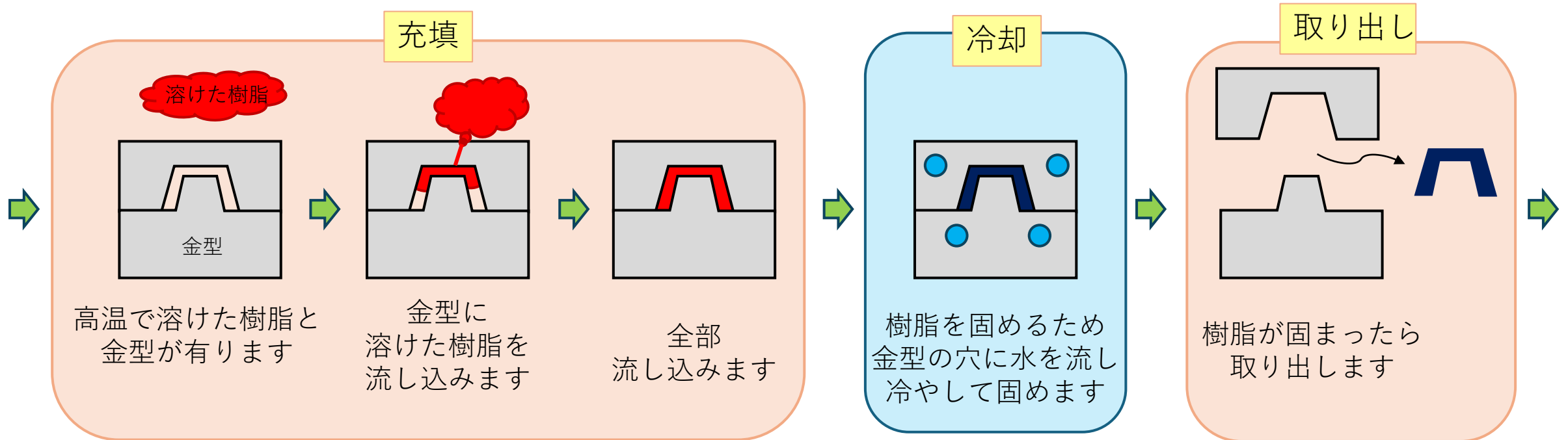


昭和31年06月(1956年)
昭和43年04月(1968年)
昭和60年03月(1985年)
昭和61年05月(1986年)
平成07年06月(1995年)
平成08年01月(1996年)
平成11年12月(1999年)
平成12年06月(2000年)
平成12年08月(2000年)
平成12年10月(2000年)
平成13年12月(2001年)
平成15年09月(2003年)
平成15年11月(2003年)
平成17年02月(2005年)

平成19年01月(2007年)
平成24年02月(2012年)

創業 武藤合成樹脂工業所
子会社 東立精工(株) 設立
子会社 東立精工(株) 吸収合併しムトー精工に社名変更
本社および金型工場を全面移転新築（各務原市鷺沼川崎町）
ムトーベトナム 設立
ISO9002 認証取得（本社・岐阜工場）
ISO14001 認証取得（本社・岐阜工場）
ISO9001 認証取得（ムトーベトナム）
テクニカルセンター 開設（岐阜市三輪）
ムトーシンガポール 設立
ISO14001 認証取得（ムトーベトナム）
大英エレクトロニクス M&A
豊武光電(蘇州)有限公司 設立
ムトーベトナムロテコ工場 創業開始
ムトーテクノロジーハノイ 設立
タチバナ精機 M&A
ムトー(タイランド) 設立

生産効率UP→ハイサイクル成形



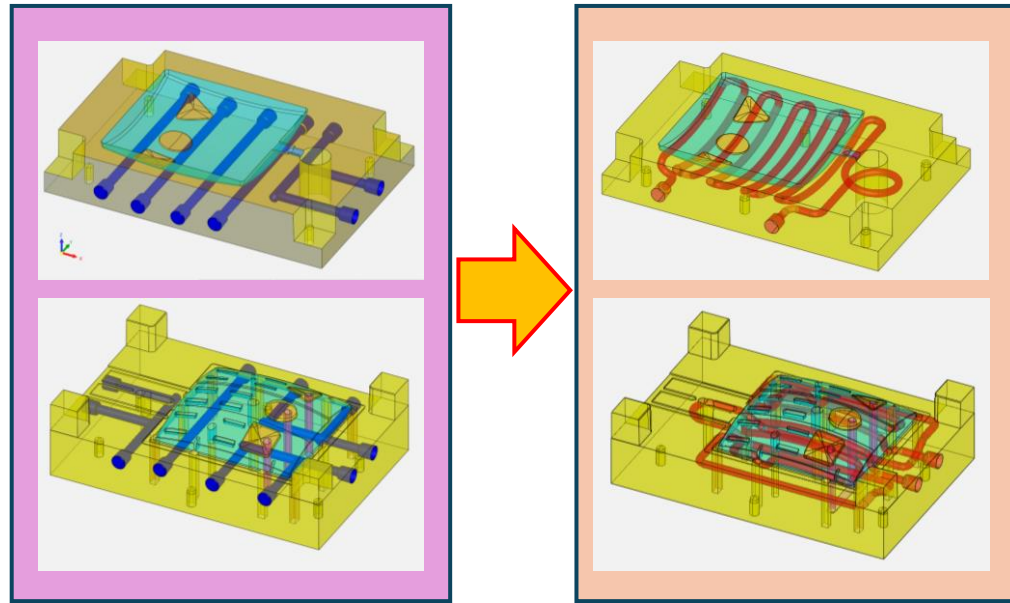
製品形状に寄りますが 数秒です

金型の性能で決まります
数秒～数十秒
最も時間を要します

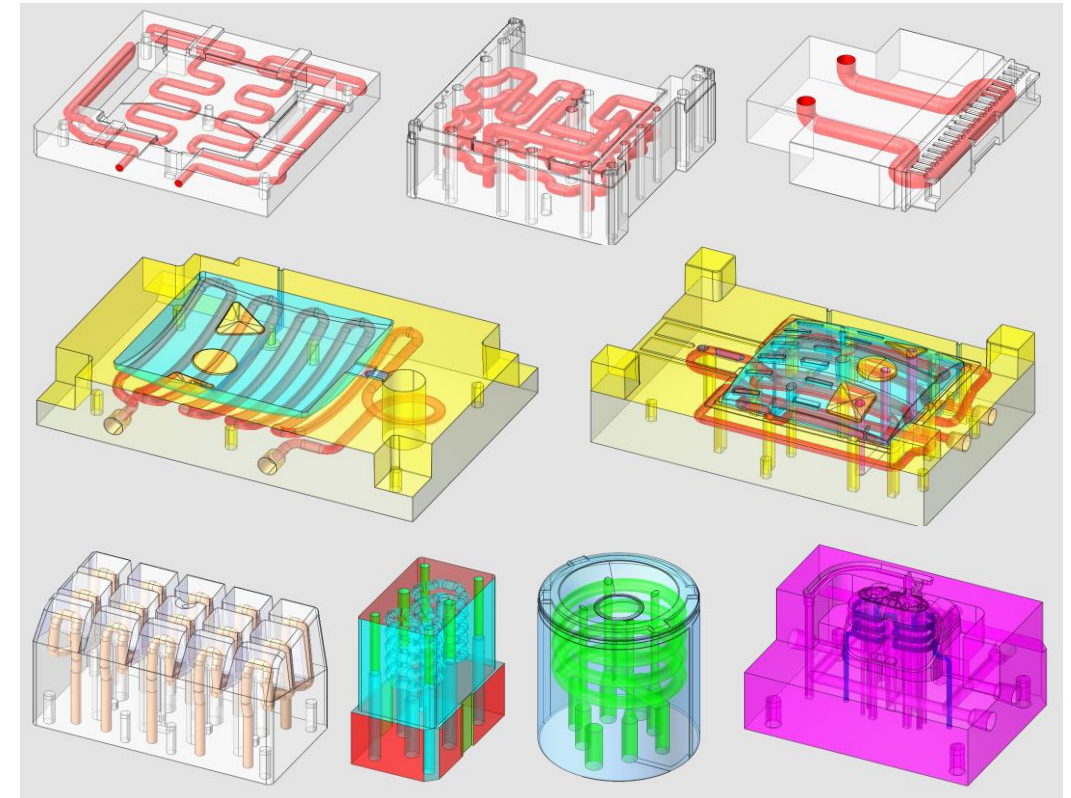
成形機性能
で決まりますが
数秒です

ここが短縮できれば
生産性が上がる！

金型の冷却性能を上げるには



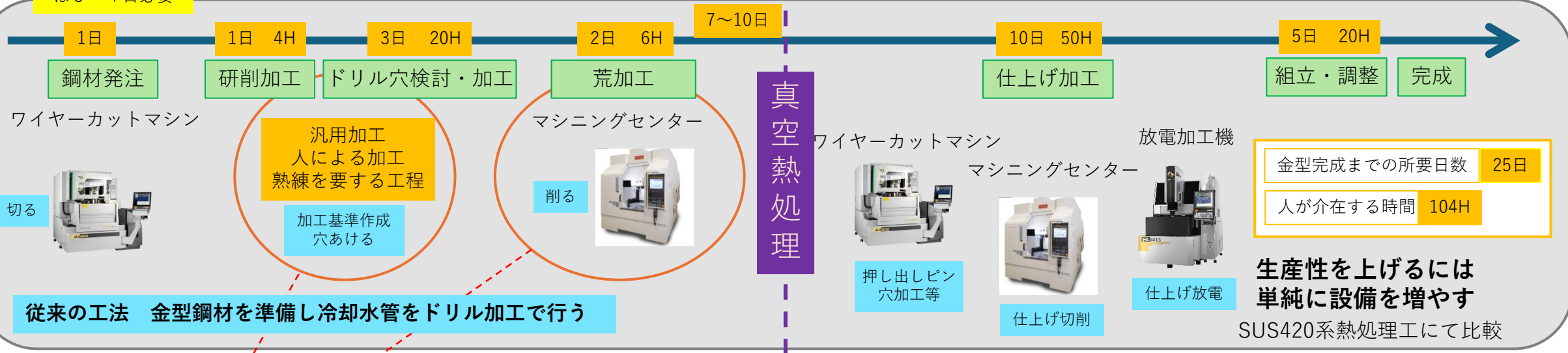
熱交換性能を上げるには、、、
↓
製品形状に沿った冷却水管を細かく均等に配置
↓
ドリル加工では困難な形状になってくる
↓
金属3Dプリンタの出番



冷却効率優先の配管例

金型の生産性を高めるための 自動化・効率化

鋼材発注した場合は3~4日必要

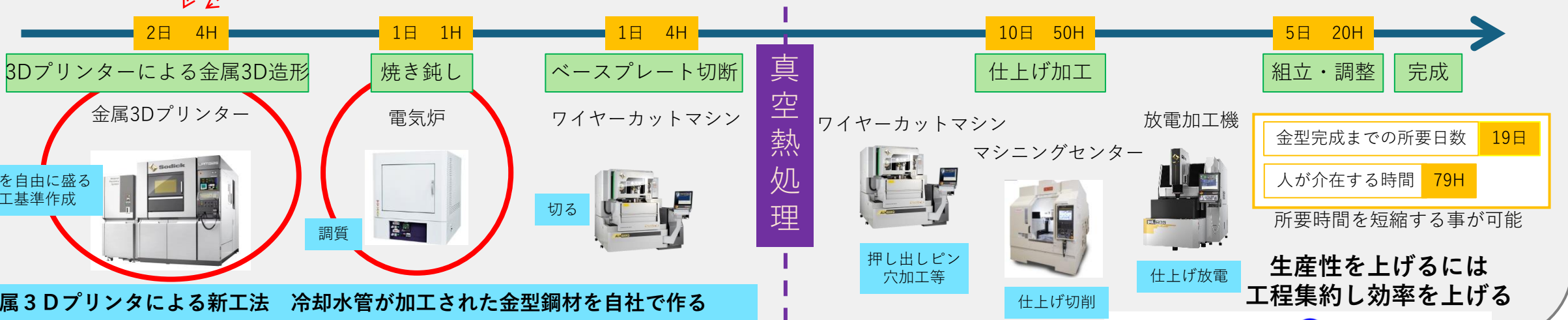


工程集約 2工程を1工程へ集約

2~3割 効率UP

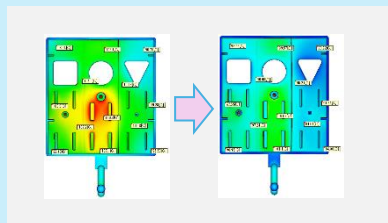
前工程が大きく変化 4日

後工程は同じ

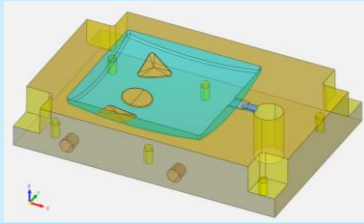


加工の流れ

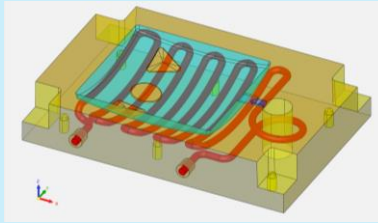
データ準備



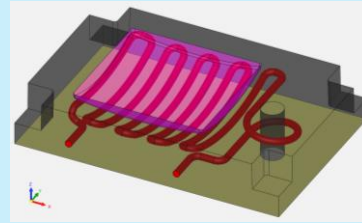
流動解析



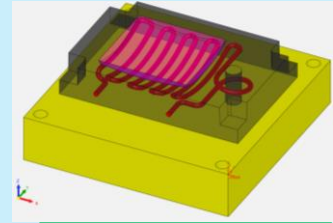
入子3Dデータ作成



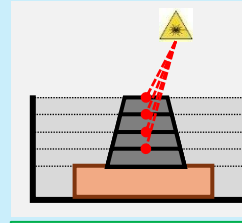
温調設計



オフセットデータ作成



ベースプレート
配置データ作成

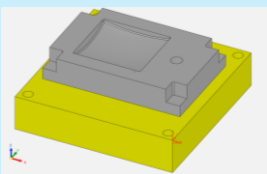


造形プログラム
作製

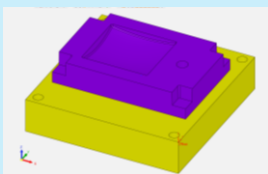
保有している既存のCAD/CAE

LS-BEAMS

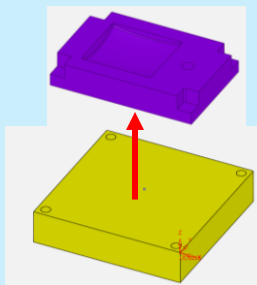
加工



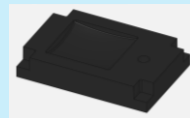
造形加工



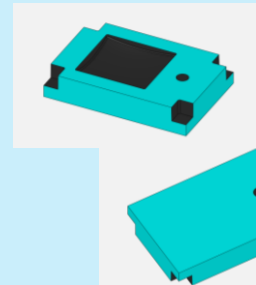
調質
焼きなまし



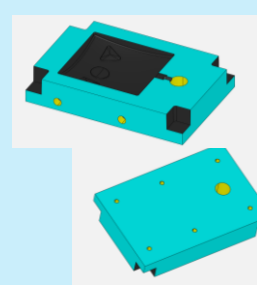
ベースプレートから
切り離しW/E加工



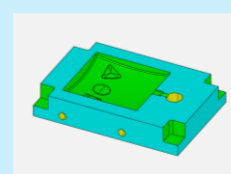
熱処理・焼入
HRc48-54



最外寸仕上
四角形状は研削
複雑形状はW/E



タップ加工
W/E穴加工



製品部仕上

LPM325

電気炉

ワイヤーカット

外部専門業者様

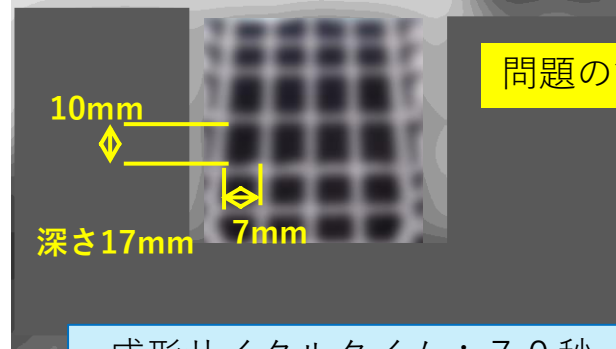
保有している既存の工作機械

冷却改善例

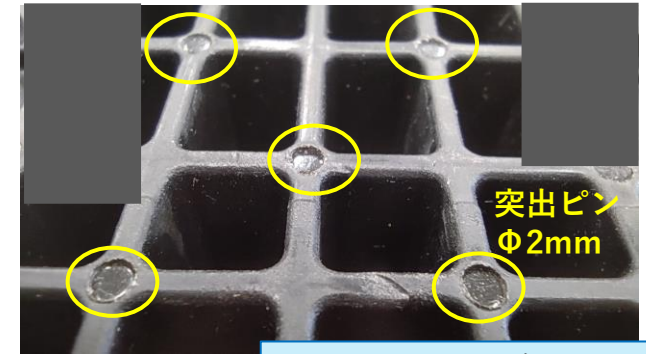
改善前



成形品
PBT+GF30
重量210g
130x80x30



問題の箇所



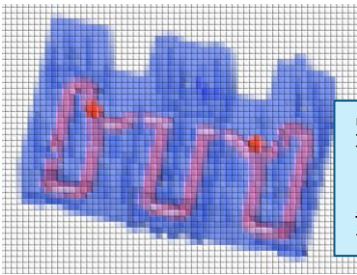
突き出しピン食い込み発生

突出ピンや入子割
が邪魔をしている為
周囲にしか温調配置
できていない

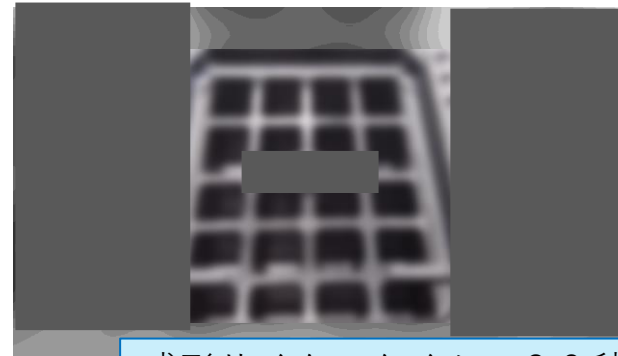
成形サイクルタイム：70秒
(うち冷却時間40秒)
冷却不足ではあるが
成形数量確保の為未固化状態で
突き出しをするしかない状態

その他リスク
後収縮による変形不安定
突き出しピン折損
冷却不完全の為すぐに梱包できない

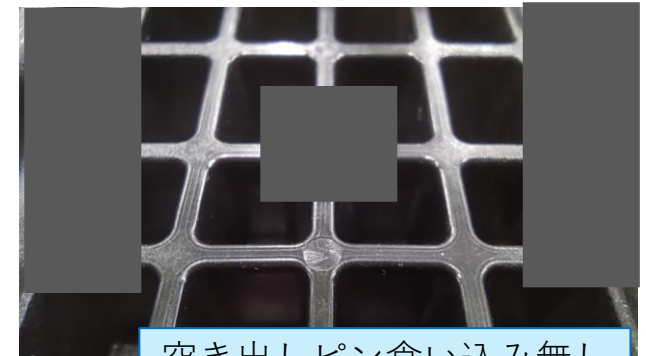
改善後 (新機種)



突出ピンや入子割
を避けて温調を
無理矢理にでも這わせた



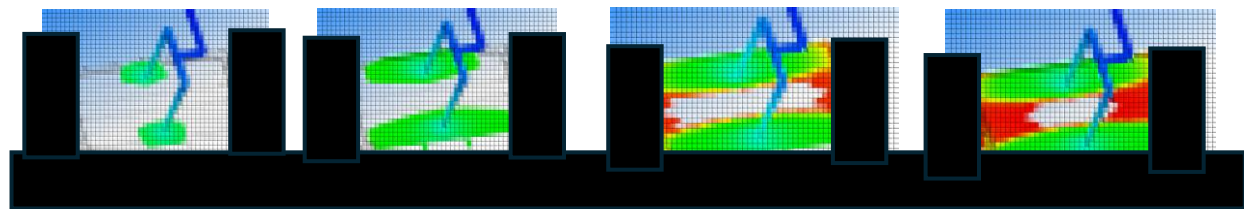
成形サイクルタイム：60秒
(うち冷却時間30秒)
サイクル短縮しているが
固化している



突き出しピン食い込み無し

冷却時間 ▲33%
トータルサイクル ▲15%

ポーラス部品による成形性の改善

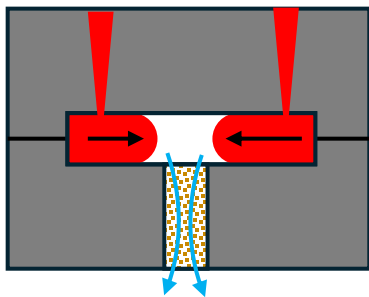


充填過程にてキャビティ内の空気の逃げ場がなく断熱圧縮
→樹脂の高温焼け、高圧になりすぎ未充填、等の不具合

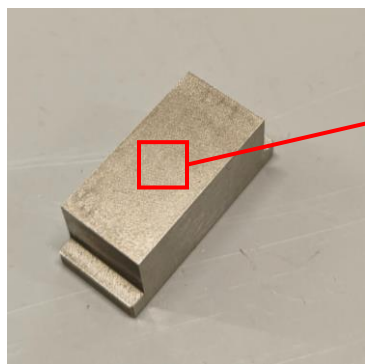


最終充填部にポーラス部品を組み込み排気を行う
→キャビティ内の圧力の低下

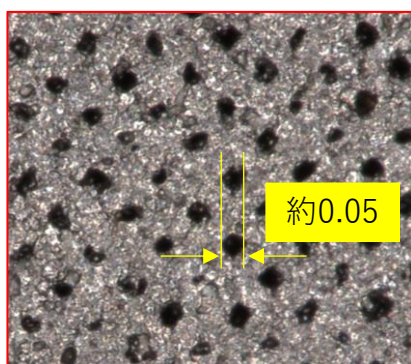
排気イメージ



ポーラス部品
見た目は鉄塊

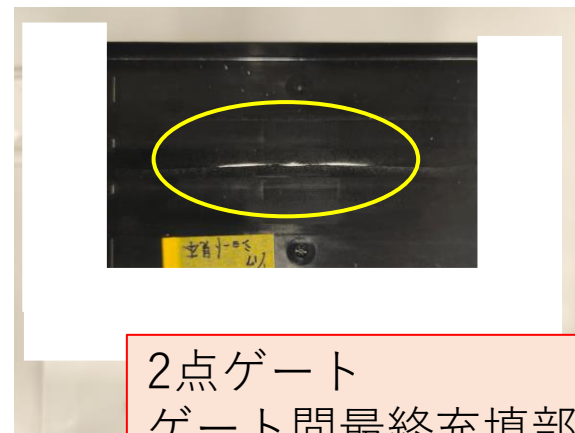


拡大
0.05程度の微細孔



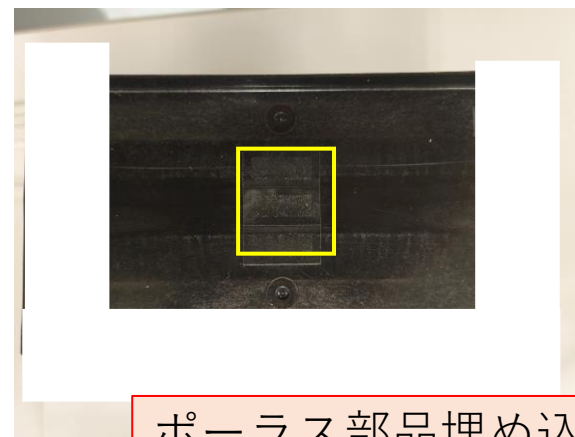
改善前

成形品
PBT+GF15
重量22g
130x80x30



2点ゲート
ゲート間最終充填部
ショート（未充填）発生

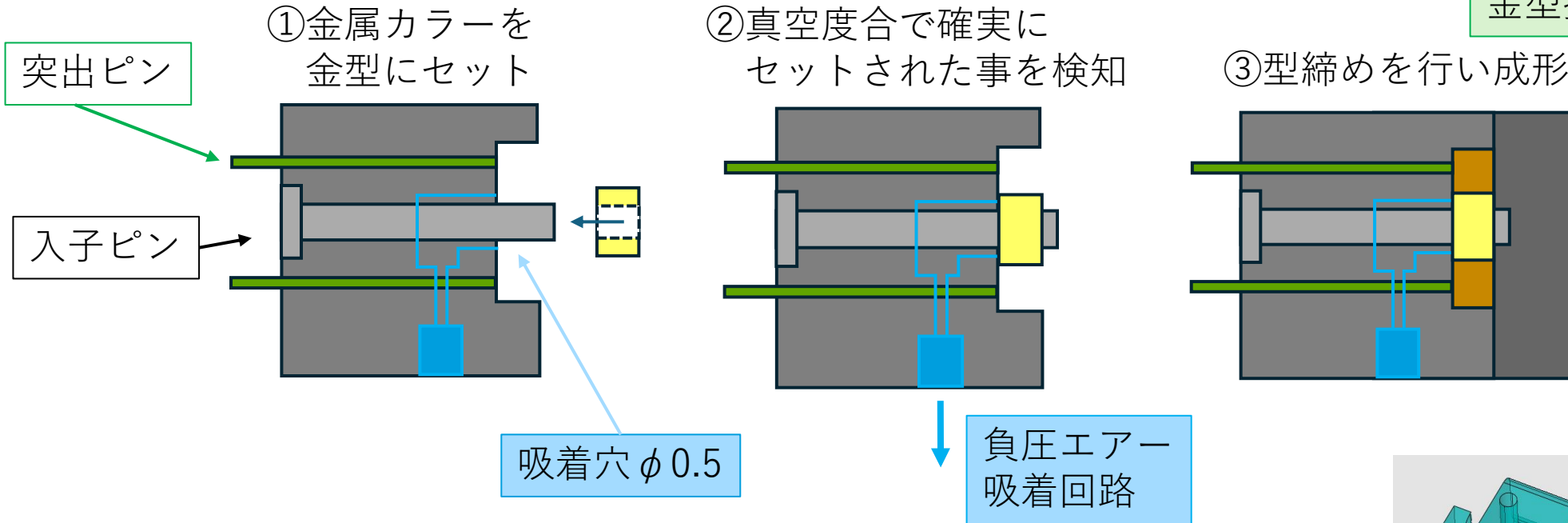
改善後
（新機種）



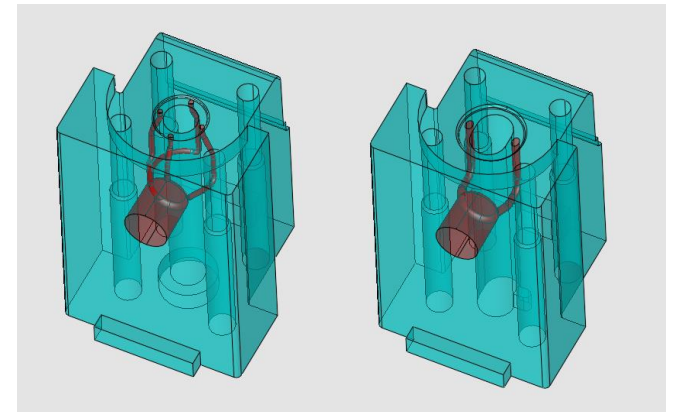
ポーラス部品埋め込み
排気改善により完全充填

加工が難しい細穴を作成 エアー吸着穴の例

横型成形機でも確実にセット
更にセット不完全を検知
金型挟み込みゼロを目指す



インサート成形品に
適応



金属積層造形の活用 その先

3次元積層造形活用技術開発センター

G-ICAM

Additive Manufacturing Center for Implementation, Innovation, and Joint Invention

金属AMで金型革新を先導する
高い信頼性と高付加価値化を実現する研究拠点



コンソーシアム活用
産学官ならではの解析能力
参画企業様の知見
物事の深堀
業界標準
→プラ業界ナンバーワンを目指す



冷却水管

AMでしか作れない

ポーラス

他の部品構成でも可能
→目指す着地点の為にAMで作る
金型構造、製作工程の変化

複雑形状微細穴

他の手法でも可能
→AMで作る事により工数削減



『MEET UP CHUBU』 vol.80

AM技術(Additive Manufacturing)
in 岐阜大学 3次元積層造形活用技術開発センター

射出成形金型への 金属3Dプリンター適応事例

ご清聴ありがとうございました