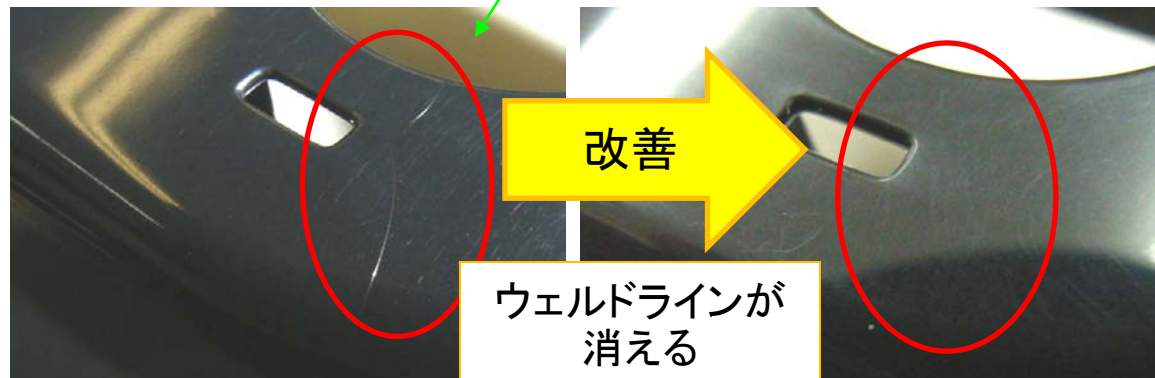


1. 開発の概要

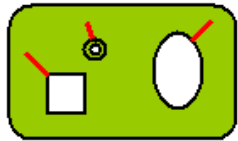
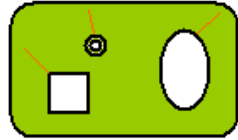
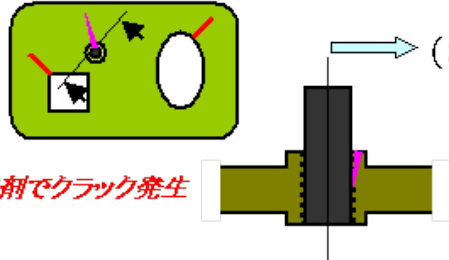
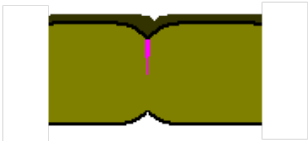
プラスチック製品の表面には成形過程において生じる筋状のウェルドラインが見られます。このウェルドラインを消すために安価でコンパクトで省エネなウェルドレス成形システムの共同開発に取り組みました。

大 学 群馬大学大学院工学研究科
教授 石間経章

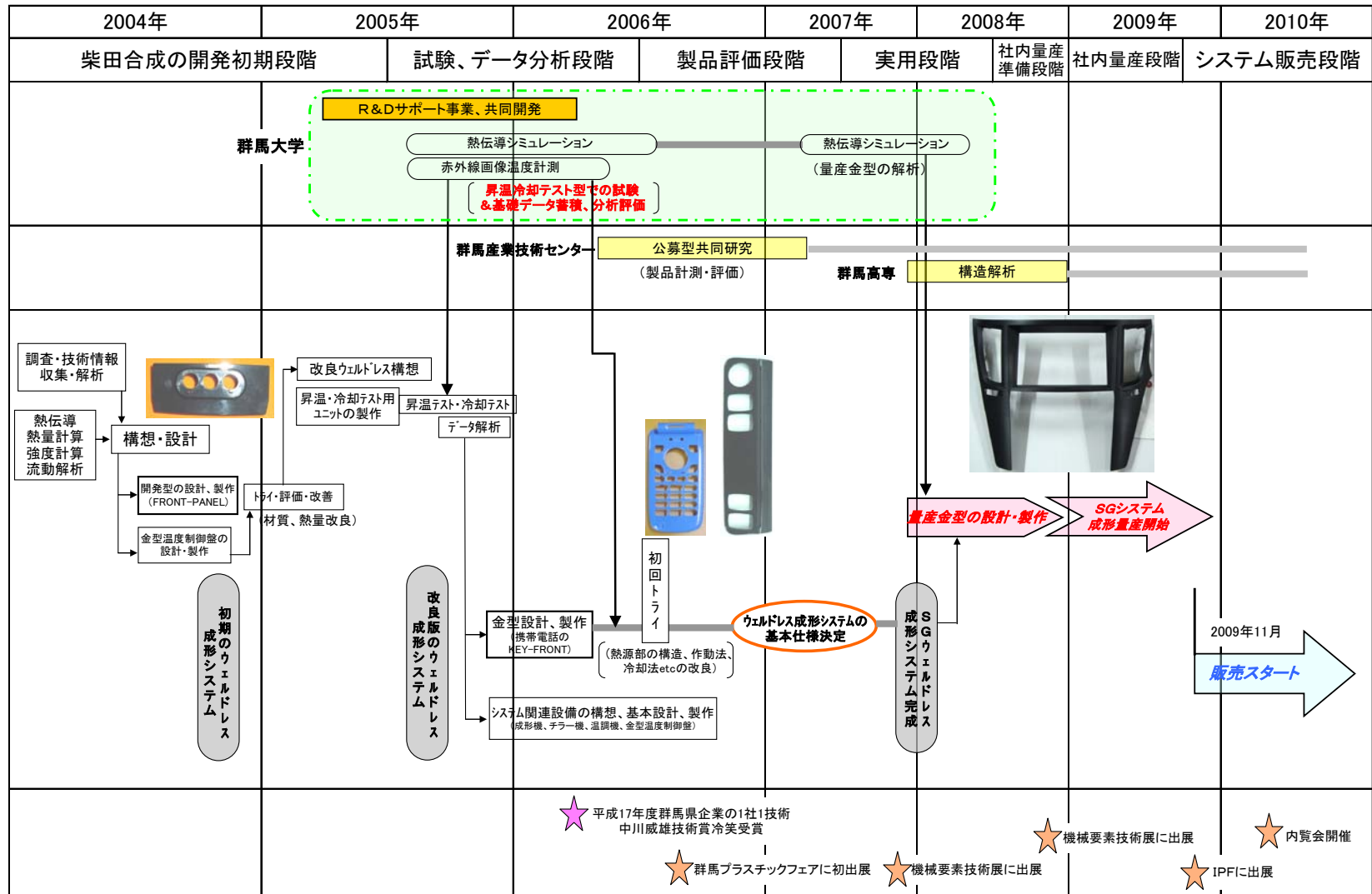
企 業 株式会社柴田合成 開発グループ
顧問 石月言義



ウェルドラインが発生している製品に対する要望

問題点	要望	効果
キズに見える 	⇒ (1)キズ、クラックの誤認をなくしたい。....	外観品質 の向上
塗装でカバー出来ない 	⇒ (2)塗膜を薄くしたい。 塗装を廃止したい。	 コスト低減 環境の改善 (VOC対策)
圧入時にクラック発生 	⇒ (3)ボス穴へのアウトサート圧入時の 割れをなくしたい。	 製品強度 アップ
溶剤でクラック発生 	⇒ (4)ウェルド部への溶剤浸入による クラックをなくしたい。	 耐溶剤性 耐薬品性向上

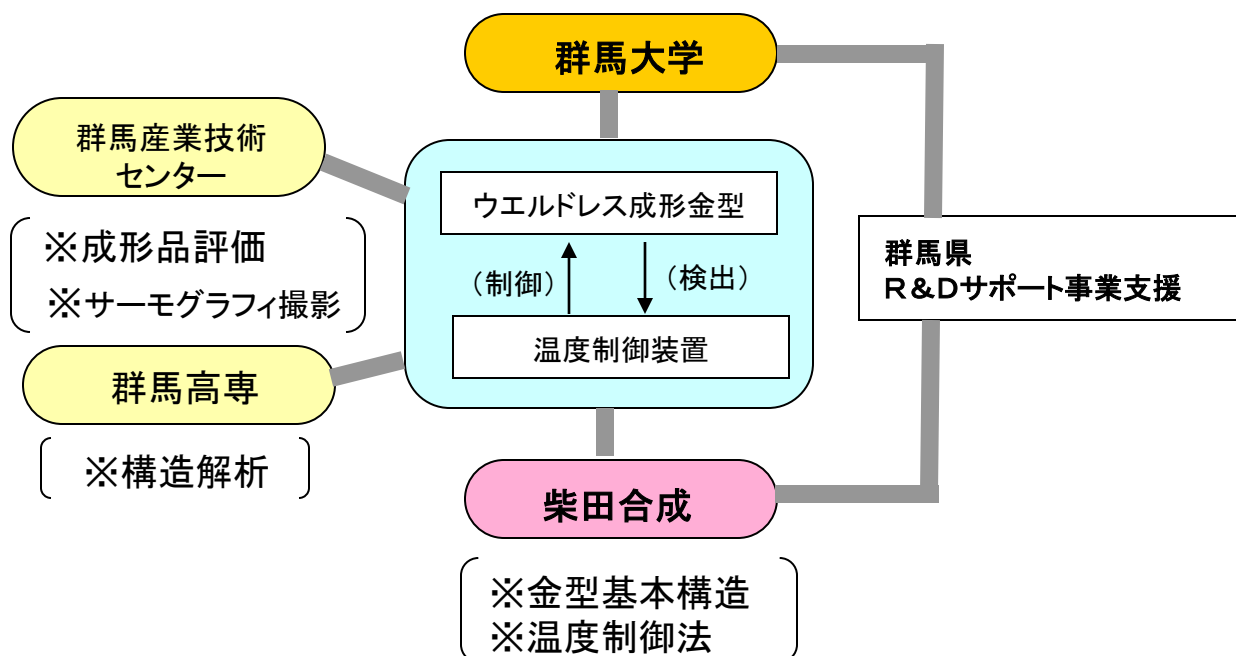
ウェルドレス成形システム開発の経緯と連携



※「熱源テスト治具」、「冷却テスト治具」による基礎データ、分析

※熱解析シミュレーション

※成形実型テスト、サーモグラフィ撮影、分析



群馬大学工学部機械システム工学科エネルギー第4研究室
流れおよび熱移動（伝熱）を専門とする研究室

石 間
個人的には流れのレーザや画像を利用した実験を主としていた。
新規に熱移動やコンピュータシミュレーションを利用した研究を開始したい。

柴田合成
金型表面の温度分布を知りたい

群馬大学産学連携室

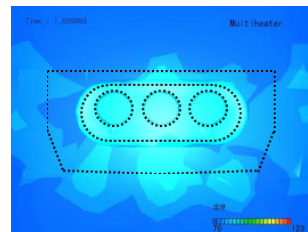
金型の温度分布および金型内部の水流動のシミュレーション
現場での検証実験

両者の思惑の一致

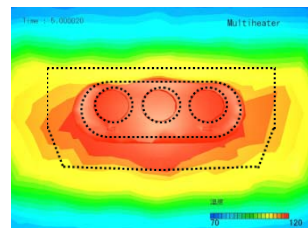
ウエルドレス試験型(柴田合成製作;1号型)について 熱源からの熱拡散状況を熱伝導シミュレーション

(成形実型と熱解析結果を対比し分析評価を行う。また試験方法、精度面、開発内容全般について指導を実施。)

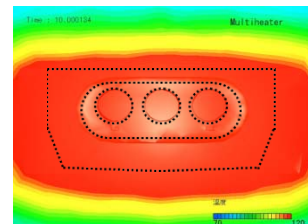
「FRONT-PANEL」製品入子



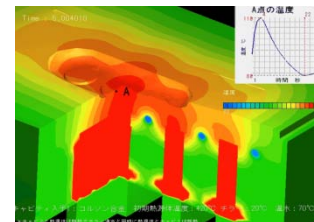
熱源前進
スタート
(420°C)



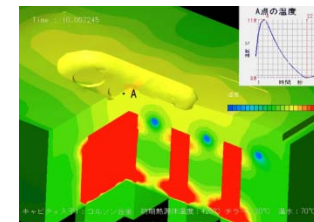
5秒後



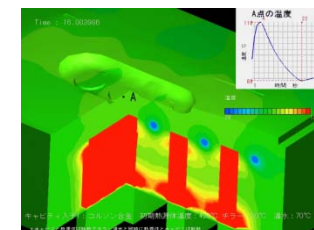
10秒後



通水スタート
(20°C)



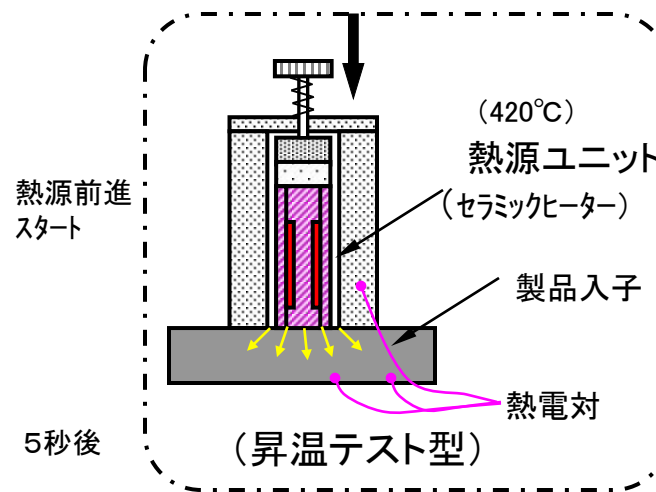
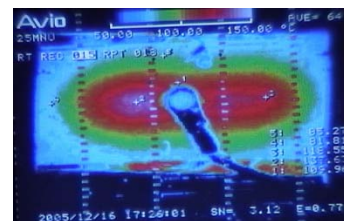
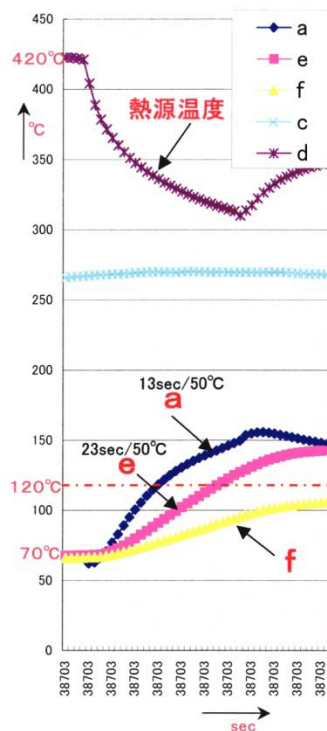
5秒後



10秒後

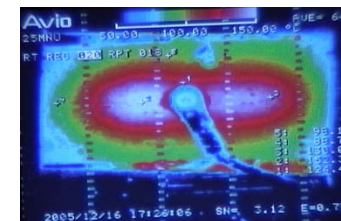
- ・昇温テスト型による昇温速度測定と型材質の選定
- ・熱源ユニットの昇温特性調査
- ・断熱構造研究

昇温テスト型による基礎データ；



5秒後

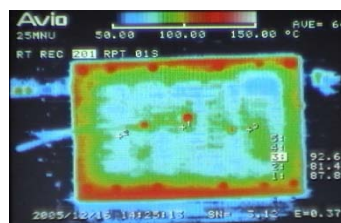
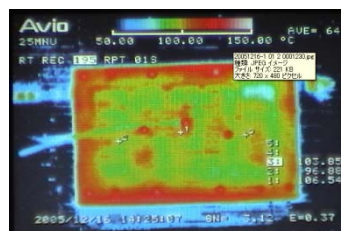
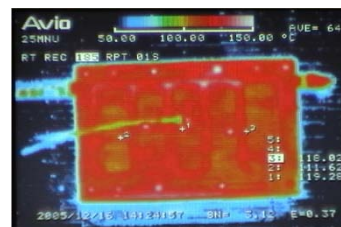
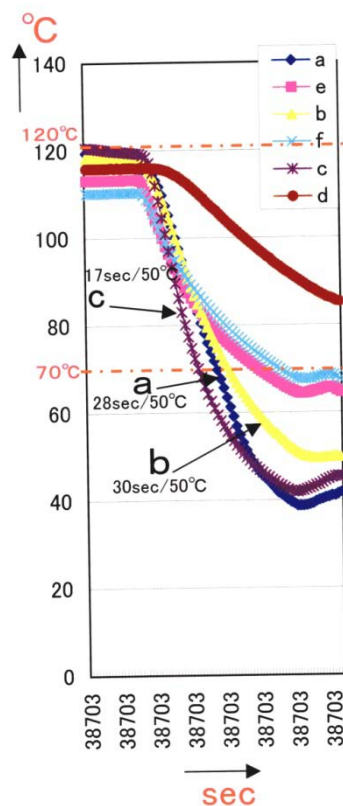
10秒後



15秒後

- ・冷却テスト型のデータをもとに型材質選定・熱源ユニットの昇温特性調査
- ・通水路設定と冷却速度及び温度分布の計測と分析

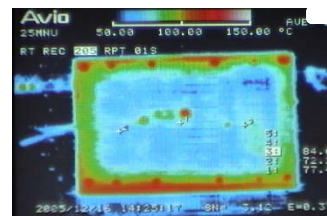
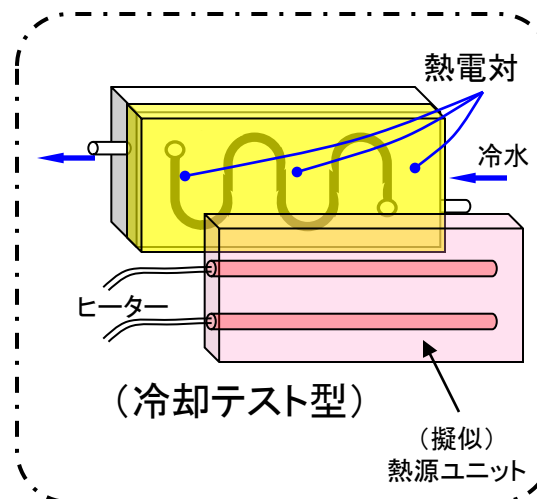
冷却テスト型による基礎データ；



通水スタート
(20°C冷水)

10秒後

15秒後



20秒後

株式会社柴田合成 プラスチックをトータルにサポート



お客様

製品設計

流動解析

品質工学

金型設計

金型製作

成形

二次加工

組立

お客様

開発テーマ選定

1. 開発の背景

(1) 中小企業の存続危機

「自社商品の開発、独自の技術力向上、ノウハウの蓄積、高付加価値品の生産」により活路

(2) 客先のニーズ

「プラスチック製品の外観向上、塗装レス、環境改善」へ寄与

(3) 高価な既存システム

「安価なウエルドレス成形システムは市場導入」に活気を促す

2. 開発のコンセプト

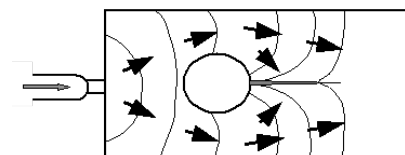
ウエルドレス成形システムの狙い:

(1) 低価格化の商品作り

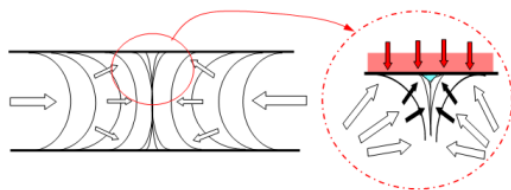
(2) 省スペース、操作しやすいシステム

(3) 高効率で省エネシステム

ウエルドレス成形システムの開発結果の説明

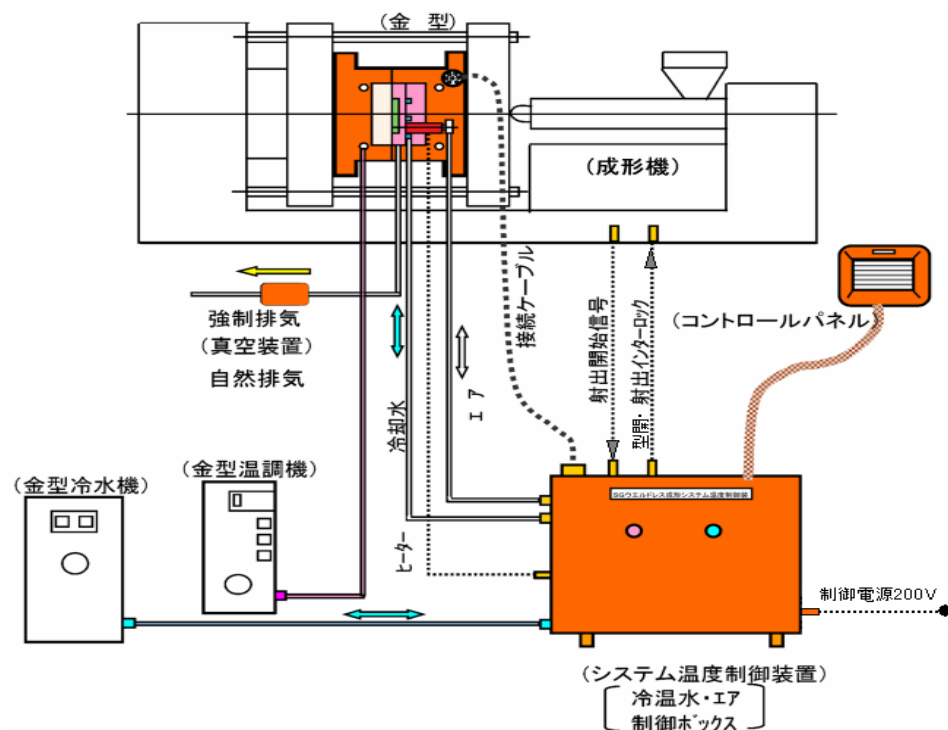


ウエルドライン発生の様式図



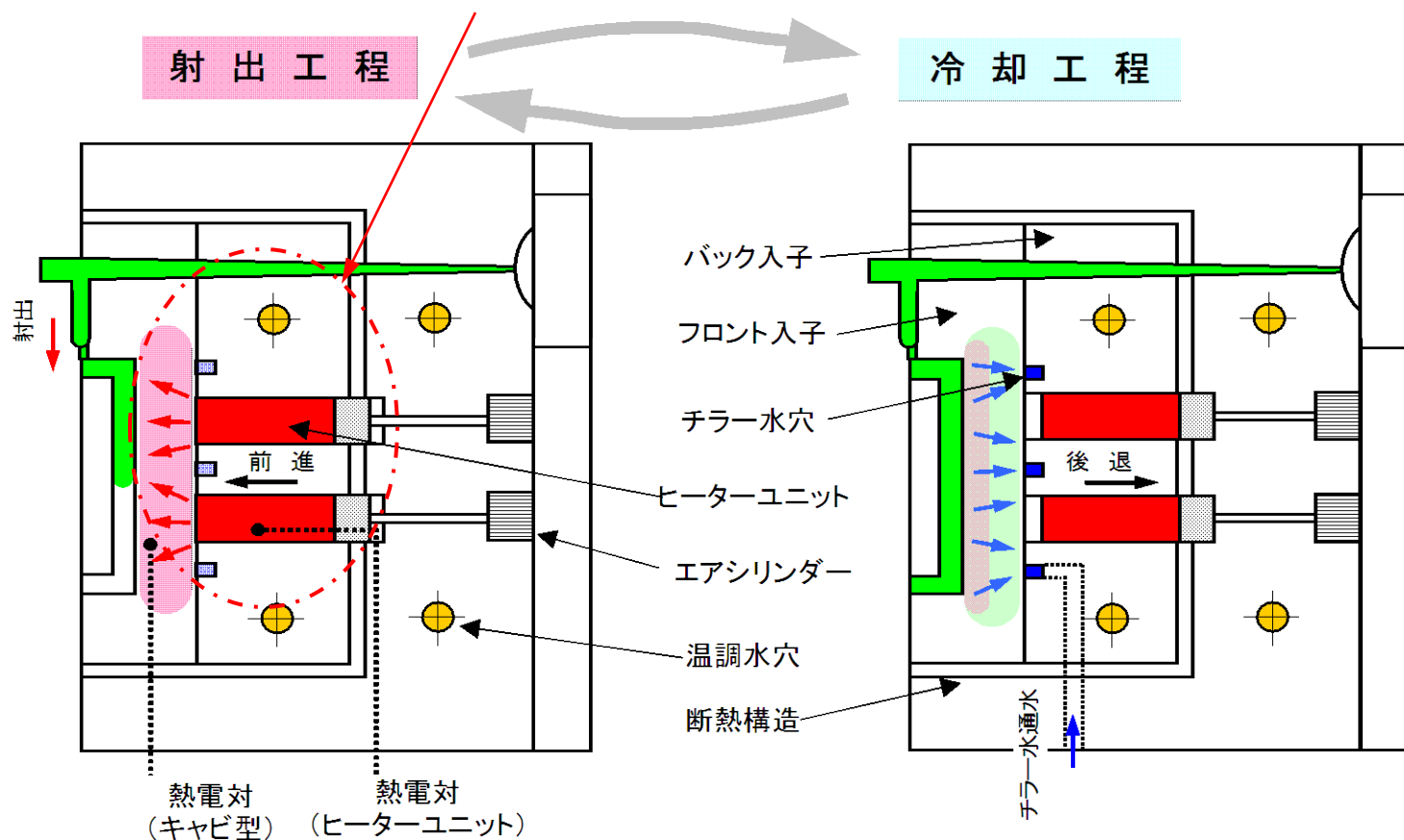
- ① ■ 金型表面を**高温**にする。
(樹脂の軟化)
- ② ▼ **排気**を十分に行う。
(ガスの抵抗減少)
- ③ ➡ **充填**性を高める。
(融着力)

ウエルドライン部詳細図

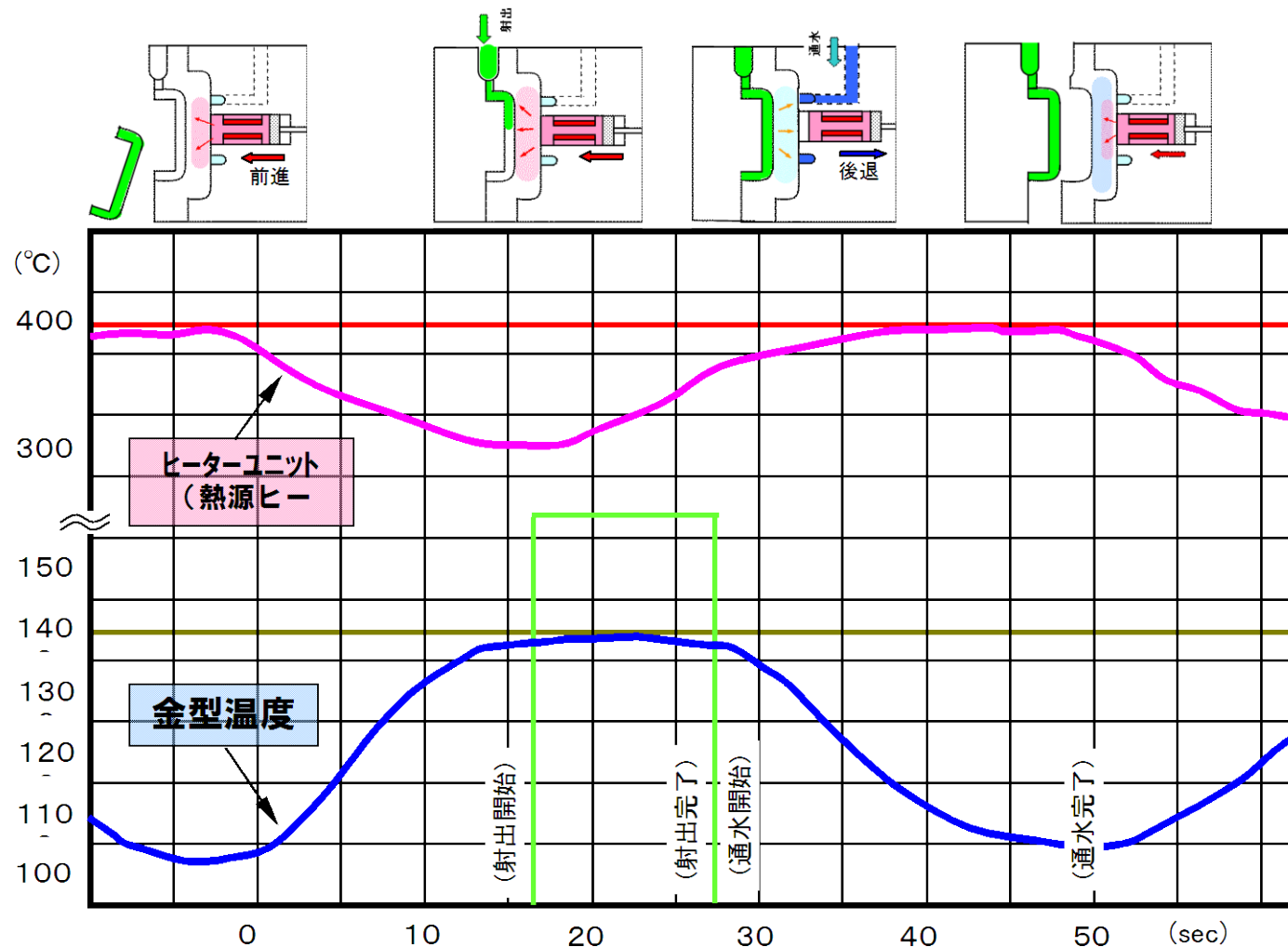


システム全容図

★金型は熱効率が重要な熱交換機であり心臓部といえる・・・共同開発の成果



ウエルドレス金型構造と射出、冷却工程



成形工程と温度曲線



ウエルドレス金型



温度制御装置



ピアノブラック調
(PC)

成形機(60～550T)
成形材料
(ABS,PC/ABS,PC)

成形品例

主な特徴

1. 安 価 温度制御装置
2. コンパクト化 少スペースで可動式の温度制御装置
3. 省 エ ネ 高効率熱源、熱効率金型構造、制御方法、局部加熱冷却方式
4. 既存設備の活用 全成形機メーカーに対応 温調機、チラー機
5. 充実した初期検討 流動解析、蓄積データ、ノウハウ、設計標準をもとに設計、開発、生産技術グループにて社内検討を実施
6. 局部加熱冷却による省エネ
7. ゾーン別、熱源ユニット別の個別温度制御が可能

- 研究の進め方、データの取り方、評価法などの指導を受けた。
- 熱伝導シミュレーション、赤外線画像温度計測を活用した熱に関する検証と改善ができた。
- 群馬県R&Dサポート補助事業による支援を受けることができた。

●熱移動や流れの計測（全般）、シミュレーションなど に対する相談など

群馬大学大学院工学研究科

教授 石間経章

●ウエルドレス成形システムの購入、 ウエルドレス成形品などについての問い合わせ

株式会社柴田合成 開発グループ

顧問 石月言義