

インクジェット開発センターの研究開発 1

R&D Activities of Inkjet Development Center

日本初のオープンなインクジェット研究開発拠点 (IJ-HUB)

- ◆ オープンイノベーションによるインクジェット技術開発
- ◆ 新規インクジェット応用のための基盤技術提供
- ◆ ノウハウに依らないインクジェットの理論化、体系化
- ◆ 連携のための国内外の人的ネットワーク

研究開発の背景

市場的背景

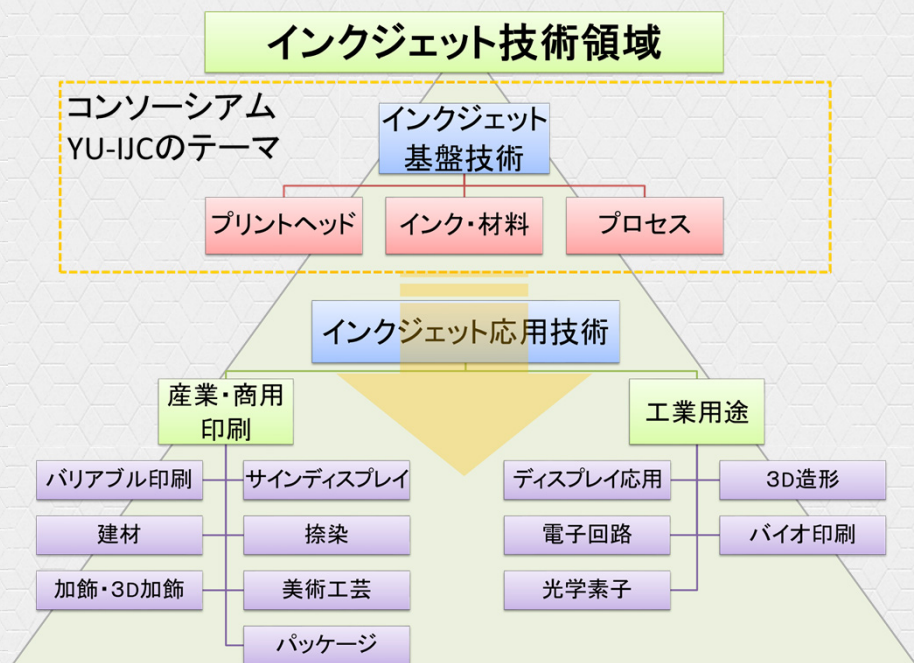
- ・2000年以降インクジェットの応用が拡大
- ・SOHO印刷からプロダクション印刷へ
- ・グラフィクス用途から非グラフィクス用途へ

技術的背景

- ・装置の大型化、産業用途化による高信頼性の要求
- ・インクの高機能化への対応
- ・インクのレオロジー的特性の影響増大

オープンイノベーションの必要性
新開発・新用途開拓・新規事業開拓
の効率化・迅速化

取り組む技術領域



組織と活動内容



山形大学

有機エレクトロニクスイノベーションセンター

インクジェット開発センター

インクジェット
コンソーシアム
(YU-IJC)

インクジェット
研究会
(YU-IJWS)

個別型
産学連携

基礎研究
応用研究
標準化
人材育成



オフィス: 有機エレクトロニクスイノベーションセンター内
インキュベーション室5, インキュベーション室6



実験室: 有機材料システム事業化開発センター内
実験室: 204m², オフィス: 18m²



センター長, 産学連携教授
酒井真理
shinri.sakai@yz.yamagata-u.ac.jp

- ◆ コンソーシアムYU-IJC
複数の企業と課題を共有し
研究開発を推進
- ◆ 研究会YU-IJWS
技術および情報を収得する
場を提供
- ◆ 個別型産学連携
特定企業と連携し課題解決
に取り組む

インクジェット開発センターの研究開発 2

R&D Activities of Inkjet Development Center

コンソーシアムテーマ

＜YU-IJC-2018-1＞新規機能・性能を有するインクジェットヘッドの開発

2018-1-A: 高粘度インク用インクジェットヘッドの開発

2018-1-B: 超小型インクジェットヘッドの開発

＜YU-IJC-2018-2＞インクレオロジーと吐出特性の解析

2018-2-A: インクレオロジー物性計測装置の開発

2018-2-B: インクレオロジーを考慮したインクジェットシミュレーション

2018-2-C: ミスト発生、ノズル目詰まりの解析

2018-2-D: モデルレオロジーインクの開発

コンソーシアム・研究会参加企業(2020年9月時点)

コンソーシアムYU-IJC-2018	研究会YU-IJWS	
花王(株) 京セラ(株) 京セラドキュメントソリューションズ(株) コニカミノルタ(株) (株)シンク・ラボラトリー セイコーインスツル(株) 東京エレクトロン(株) (株)ミマキエンジニアリング (株)リコー 理想科学工業(株) ローランド ディー.ジー(株)	AGC(株) カシオ計算機(株) (株)小森コーポレーション セイコーエプソン(株) DIC(株) (株)T&K TOKA 凸版印刷(株) (株)日本触媒 双葉電子工業 メルクハフォーマンスマテリアルズ	※コンソーシアム参加企業 は自動的参加 (協力会員) 三洋貿易(株) 西華デジタルイメージ(株) ナックイメージテクノロジー (株)フォトロン

主な設備

設備名称	メーカー, 型番等	
インクジェット描画装置	PMT IJ-DESK (MH2420, GEN4 × 2)	
高精細インク観察システム	西華デジタルイメージング	
インク吐出評価装置 (Drop Watcher)	ImageXpert Inc. jetXpert	
CNC画像測定装置	ニコン NEXIV VMZ-R3020	

山形大学

インクジェットインクコンソーシアム (2021年度活動開始予定)

インクジェット研究会

の紹介

山形大学 インクジェット開発センター (YU-IJDC)

酒井真理 (産学連携教授, センター長)

高橋茂樹 (産学連携教授)

インクジェットインクコンソーシアム設立の背景

歴史的背景

- ・インクジェットプリンターの開発は日本企業が世界を牽引している
- ・それに伴って、インクジェットインクの開発についても日本企業は高い技術を有し、シェアは世界を独占している

市場的背景

- ・SOHO印刷からプロダクション印刷へ
- ・軟包装型のパッケージ印刷へ
- ・2D印刷から2.5D又は3D印刷へ
- ・新規表現力付与加飾インクの要望
- ・環境対応インク(水系/UV硬化)の要望

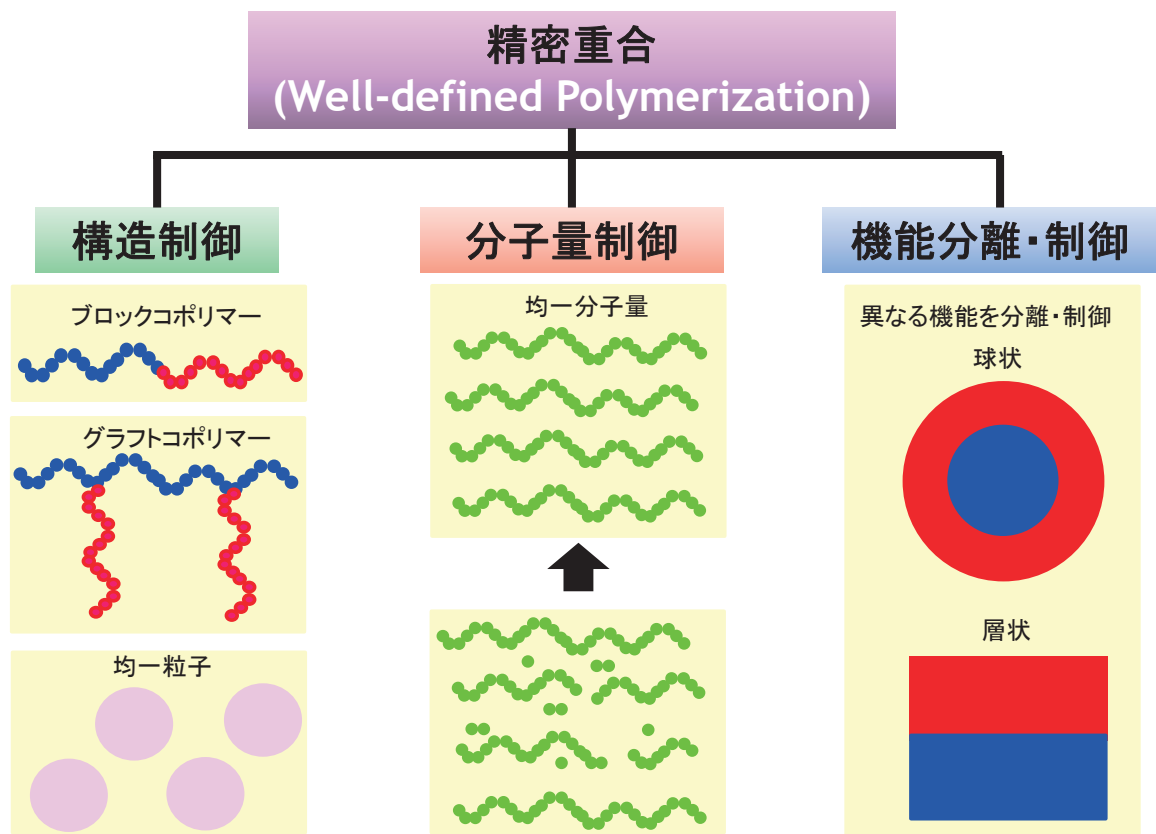
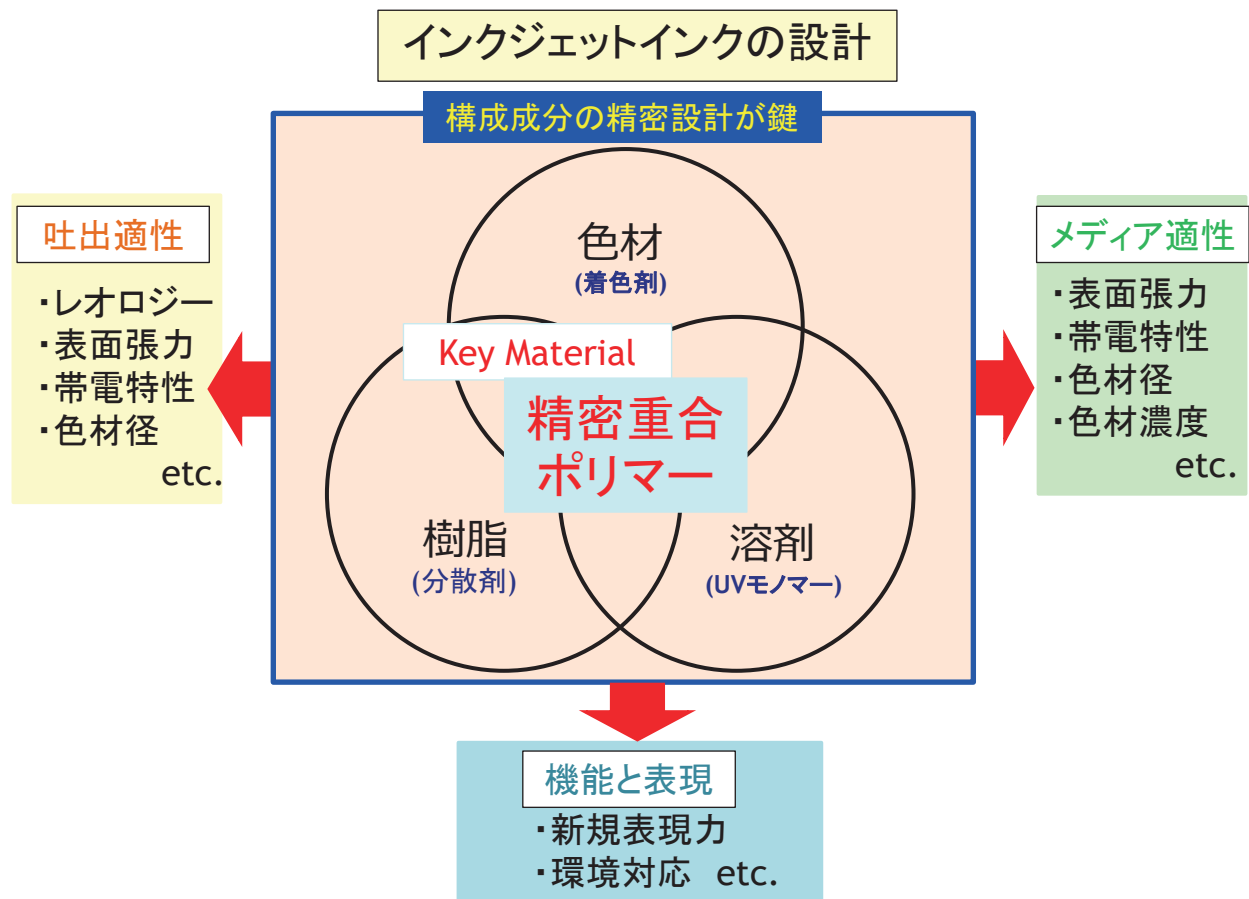
技術的背景

- ・材料設計から応用展開及び実用化までのサプライチェーンが長く、夫々を相関する技術が体系化されていない
- ・それに伴い市場が要望するインクジェットインク開発に迅速に対応できない
- ・上記を解決するにはインク構成成分を精密に材料設計する必要がある

国内外情勢

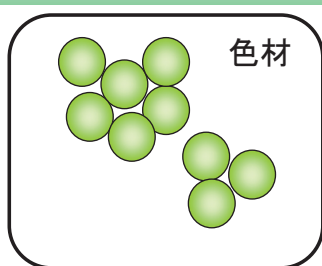
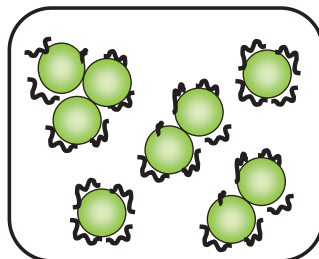
- ・長いサプライチェーンと激しい競争力のため、技術が企業内に留まっている
- ・サプライチェーンを一気通貫する理論化・体系化が不足している
- ・日本のインク技術を模倣した他国企業の台頭により、日本企業の競争力が著しく低下している

インクジェットインクに関する新しいバリューチェーンを築き、競争力のある新しいビジネスを創出する



インクジェットインクへの精密重合技術の適用

従来技術の課題

不均一
分子量不均一
な吸着

分散性不良・高粘度

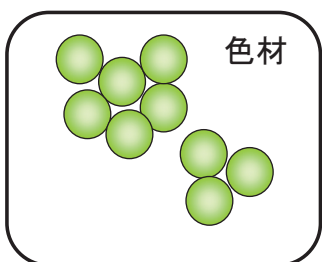
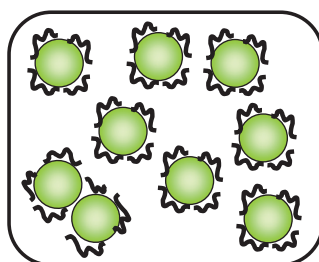
要因

樹脂分子量が不均一な
ため、樹脂の色材への
吸着密度が低い

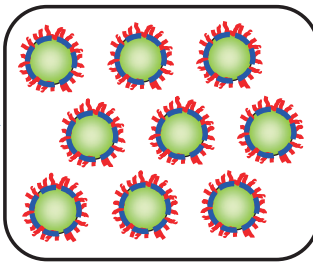


色材の分散性不良
インクの高粘度化

精密重合技術の適用

均一
分子量均一な
吸着

分散性良好・低粘度

均一分子量
構造制御
機能分離均一
高密度
吸着

分散性最良・極低粘度

①YU-IJIC-2021及びYU-IJII-2022のテーマ

<YU-IJIC-2021>コンソーシアム型

目 的:精密重合技術を用いたインクジェットインクの基盤技術の開発

成果物:特許(共同出願、実施権許諾)、インク基本組成物

2020-1: インクジェットインクの顔料分散技術の開発

2020-2: UV硬化系インクジェットインクの低マイグレーション化技術の開発

<YU-IJII-2022>個別産学連携型

目 的:パッケージ印刷用量産インクジェットインクの開発

成果物:特許(共同出願、YU-IJIC-2020技術使用の場合ライセンス)、商用インク

YU-IJIC-2021からの参加企業:YU-IJII-2022の参加費割引あり

2022-1: 水系有機顔料用高発色インクの開発

2022-2: 水系メタリック顔料用高発色インクの開発

2022-3: UV硬化系低マイグレーションインクの開発

2020年度インクジェット研究会 (YU-IJWS) セミナー

- 7月 第1回 「富士フィルムのインクジェット技術、および開発を支援する情報サイト
「INKJET ACCELERATOR」のご紹介～」 (7月30日)
福井 隆史 様(富士フィルム株式会社 インクジェット事業部)
- 8月 第2回 「サーマルインクジェット技術 徹底解説
～改めて知りたい、原理・構造・特長と課題・ポテンシャル～」 (8月24日)
中島 一浩 様(Kz project 代表、関西学院大学大学院 客員教授、元キャノン)
- 9月 第3回 「高速連帳インクジェット印刷装置(2018年IGAS発表)」 (9月18日)
1部: 高速ロール紙インクジェットプリンター11000 Inkjet Pressの開発
平潟 進 様(富士ゼロックス株式会社 GCS事業本部)
2部: インクジェット連帳機「RICOH Pro VC70000」のご紹介
太田 善久 様(株式会社リコー GP事業本部)
- 10月 第4回 インクジェットインク技術概論 (10月 9日)
佐野 強 様(セイコーエフソン株式会社 プリンティングソリューションズ事業部 P第二企画設計部 部長)
- 11月 第5回 4 dimension and Functional Fabrication (11月予定)
藤井 雅彦 様(inkcube.org 代表)
- 12月 第6回 インク講演(新規、講演者/日程調整中) (12月予定)
- 1月 第7回 インクジェット関連講演(講演者/日程調整中) (1月予定)
- 2月 第8回 山形大学の研究室紹介(講演者/日程調整中) (2月予定)
- 第9回 インク講演(新規、講演者/日程調整中) (2月予定)
- 3月 第10回 インクジェット関連講演(講演者/日程調整中) (3月予定)

実習(年会員のみ): インクジェット駆動波形設計講義、吐出評価実習(米沢で複数回開催、1.5日/回)

過去のYU-IJWSセミナー題目

2018年度

- 第1回セミナー 「バイオプリンティング」
講演1 「バイオプリンティングのあゆみと動向」 中村 真人
講演2 「バイオマテリアル(ゲル)とバイオプリンティング用インク」 境 慎司
- 第2回セミナー 「薄膜圧電体を用いたMEMS 技術」
講演1 「圧電薄膜とその応用デバイス」 神野 伊策
講演2 「圧電体薄膜の量産成膜技術と最新開発動向」 曾山 信幸
- 第3回セミナー 「山形大学の研究紹介」
挨拶 「有機エレクトロニクスイノベーションセンター(INOEL)紹介」 仲田 仁
講演1 「INOELの有機ELに関する産学連携」 仲田 仁
講演2 「触るということ ～触覚のサイエンスとテクノロジー～」 野々村 美宗
- 第4回セミナー 「インクジェット技術の基礎」
「インクジェットの基礎物理」 酒井 真理
- 第5回セミナー 「3D プリンティング」
講演1 「海外3D プリント動向(rapid+TCT からのトピックス)」 大庭 秀章
講演2 「コンセプトデザイン ～設計、試作～生産まで
ものづくりにおける3D プリント活用トレンド」 小山 文博
- 第6回セミナー 「製造技術の国際標準化」
講演1 「Additive Manufacturing の国際標準化動向と
活用のポイント」 芦田 極
講演2 「技術標準化 - Printed Electronics,
インクジェットプリントを例に - 」 兵頭 啓一郎
- 第7回セミナー 「2018 年インクジェット技術の進歩」
「The Inkjet conference の紹介」 江口 裕俊
「2018 年インクジェット研究動向」 酒井 真理
- 第8回セミナー 「インクジェットヘッドの理論と設計」
「インクジェットヘッドの理論と設計」 酒井 真理
- 第9回セミナー 「産業用インクジェットのアップデート」
「産業用インクジェットのアップデート」 大野 彰得
- 第10回セミナー「インクジェット色材・インクの基礎」 高橋 茂樹

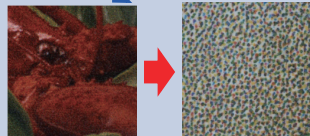
2019年度

- 第1回セミナー 「画像を用いたインクジェットプロセスの解析技術」
講演1 「高速度カメラを用いたインクジェットにまつわる
事例の紹介」 田中 崇司
堀江 秀輔
- 講演2 「インクジェットスプレー用レーザー粒子分析計の
紹介と測定事例」 福里 克彦
- 第2回セミナー 「インクジェット捺染」
「デジタルテキスタイルの世界～ITMA2019 前夜祭～」 城田 衣
- 第3回セミナー 「インクジェット波形設計の基礎の基礎」 酒井 真理
- 第4回セミナー 「プリントドエレクトロニクスへのインクジェット応用」
「プリントドエレクトロニクスにおけるインクジェット
技術の価値と積層デバイスへの活用とその応用」 西 真一
- 第5回セミナー 「高分子化学とそのインクジェットへの応用」
講演1 「機能性ソフトマテリアルの精密合成とその応用」 森 秀晴
講演2 「機能性高分子(ハイブリッド)微粒子の設計」 川口 正剛
- 第6回セミナー 「シミュレーション技術」
講演1 「粒子法によるインク液滴の濡れ広がり挙動シミュレーション
技術の構築と画質欠陥抑制への応用」 高橋 良輔
講演2 「印刷品質のシミュレーション
～コックリングおよび粒状性改善のメカニズム～」 長谷部 恵
- 第7回セミナー 「紙の基礎技術」 名越 昇昇
- 第8回セミナー 「インクジェット技術動向」
「2019 年インクジェット技術の進歩」 酒井 真理
- 第9回セミナー
「インクジェット入門1
～インクジェットの歴史と技術～」 酒井 真理
- 第10回セミナー
「インクジェット入門2
～インクジェットの最新動向、応用、将来展望～」 酒井 真理

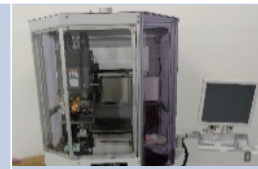
③YU-IJDC既存設備

31st Aug. 2020
16

1. インクジェット 描画・測定装置



インクジェット描画
IJ-DESK
(MH2420, GEN4 × 2)
★ヘッド(リコー)



UVレーザーマーカ
キーエンス IZE-D7E



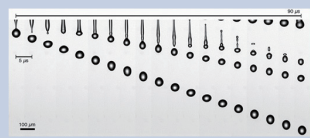
CNC画像測定
ニコン NEXIV VMZ-R3020



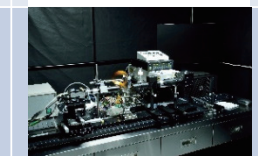
ゴニオフォトメーター
村上色彩技術研究所
GP-5



2. インクジェットインク 吐出リアルタイム評価 ★ヘッド(リコー,EPSON他)



高精細インク観察
西華デジタルイメージ



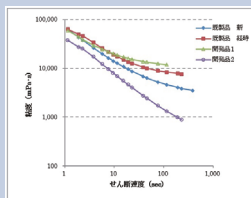
インク吐出評価
IJ-SCOPE, jetXpert



③YU-IJDC既存設備

31st Aug. 2020
17

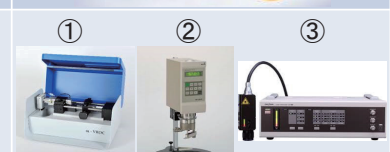
3. インクジェットインク 物性評価装置



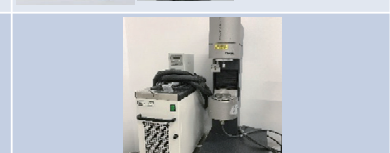
振動式密度計
アントンパール DMA1001



粘度測定
①微量粘度計(RheoSense m-VROC)
②E型粘度計(東機産業 TVE-25)
③Laser Doppler振動計(小野測器 LV1800)



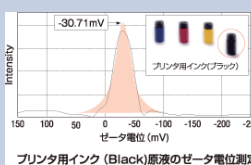
レオメーター
HAAKE RheoStress 600



動的表面張力計
(バブルプレッシャー式)
KRÜSS BP100



4. インクジェットインク 材料評価



ゼータ電位・粒径・分子量測定
大塚電子 ELSZ-2000ZS



分光光度計
島津製作所 UV-3600Plus

