

印刷技術懇談会 2022年10月度例会(第505回)
『いまさら聞けないインクジェットの世界(後編)』
インクジェットのギモン

- 素朴な疑問からイノベーション・組織論まで -
中島 一浩氏 (Kz project 代表、関西学院大学 経営戦略研究科 客員教授)

- 日時：2022年10月21日(金) 18:30~20:00 (参加者 22名 (内 Zoom 9名))
- 場所：東京ウィメンズプラザ
- 講演要旨

今回は、前回の講演の「後編」という位置づけで、インクジェットに関する様々な疑問について、中島一浩氏より語っていただくという内容だった。池田幹事長が、前もって「質問項目」について集約し、それが中島氏に送られて、以下のような各テーマの設定となった。

- ✓ ヘッドはどのように作るのか？
- ✓ インクの中身について
- ✓ ホワイトインクについて
- ✓ 純正インクと互換性インクの違いは何か？
- ✓ インクジェットプリンタービジネスについて
- ✓ 赤色立体地図について
- ✓ 中島氏の技術者論 (私が技術者として学んだ事)
- ✓ 「イノベーションのジレンマ」について
- ✓ イノベーションを生み出す4つの力 (前回の聴講記録を参照)
- ✓ 私の座右の銘 (前回の聴講記録を参照)



中島氏は、上記の各質問項目について、ひとつひとつプレゼンテーションシートにまとめ、聴講者の理解のための配慮をしていただいた。筆者は、この聴講記録を作成しながら、前回はそうだったが、今回も相当な「情報量」だったと実感している。

「ビフォー・アフター」ではないが、われわれのインクジェットに関する認識は確かに変わったと思われる。一言でいえば「よく分かった」という事であろう。技術の側面に関しても、ビジネスの側面についても、聴講者それぞれの関心に応じて、見えてくるものがあつたはずである。

最後のまとめの段階で、中島氏の38年間に技術開発者として、あるいはマネージャーとして様々な考えたことを語られた。しかしながら技術テーマに「熱が入り」、残された時間がほとんどなくなってしまい、残念ながらその部分が駆け足になった。その中でも筆者の印象に残ったのは以下の言葉である。

「強い技術を生み出すには、取り組むべき課題が何であるか徹底的に突き詰めること」

中島氏は、さらに続けて「技術者はとにかく How-to に傾きがちだ」と。また、「課題設定なきアイデアだけはイノベーションごっこにすぎない (山口周氏)」という引用もあつた。開発現場に限らず、組織活動の中にはいかに多くの「ごっこ」があるかということも思い当たる。

中島氏は、講演の最後を、次のように締めくくられた。「インクジェットは、まだまだ『不完全』で『未熟』な技術だという認識が必要だ」と。今後のさらなるイノベーションを期待したい。

他方、氏から「そもそもプリントの必要性そのものすら問われる時代に・・・」とのコメントが講演の中程にあつた。この言葉の持つある種の「重み」を深く感じながら、デジタル印刷が、これからどのように展開していくかを注視していきたいと思う。

■ メモの骨子

✓ 技術編

➤ プリントヘッド編

- ◇ 各社の様々なヘッド
- ◇ サーマル方式のシリコンウエハーと吐出口
- ◇ 従来型ノズルの製造方法の例
- ◇ キヤノンの FINE の吐出口
- ◇ ヘッド製造の要素技術
- ◇ 撥水(撥インク)技術

➤ インク編

- ◇ インクの種類
- ◇ インクの成分
- ◇ 互換性インク(非純正品インク) vs 純正インク
- ◇ インクに求められる要求特性
- ◇ 『白インク』について (インクジェットの悲願)

✓ インクとプリンターのビジネス編

- ◇ インクはなぜ高いのか？
- ◇ 消耗品ビジネス

✓ 「赤色立体地図」について

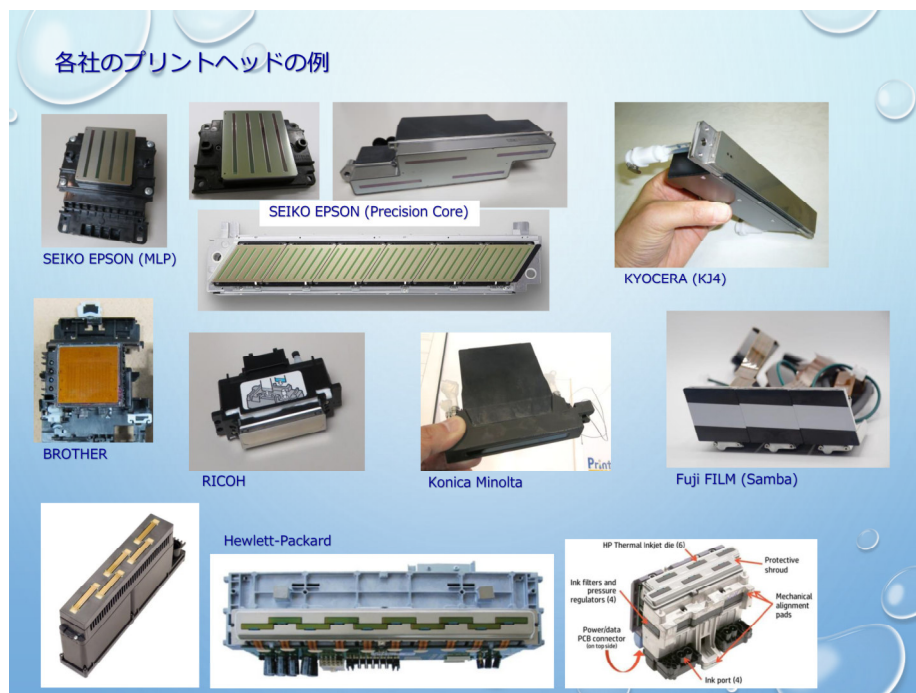
- プリントされた紙の可視化

✓ 技術開発・ビジネス・マネジメント編

- 私が技術者として学んだ事
- イノベーションのジレンマ
- イノベーションに必要な 4 つの力
- 中島氏の座右の銘

技術編

- ヘッドの構造と作り方
 - ✓ 様々なヘッド (各社のヘッドの例)
 - SEIKO EPSON
 - KYOCERA
 - BROTHER
 - RICOH
 - Konica Minolta
 - FujiFILM
 - Hewlett Packard



- インクジェットのヘッド
 - ◇ 形は「千差万別」.
 - ◇ 作り方も各社各様 (各社のもつ得意技術を活かして作り上げている。)
- (比較) 電子写真方式のコピーの機械はどの会社も大体同じような構造になっている。
 - ◇ 真ん中に感光ドラム
 - ◇ レーザー (または LED アレイ)
 - ◇ 現像器
 - ◇ 定着 など

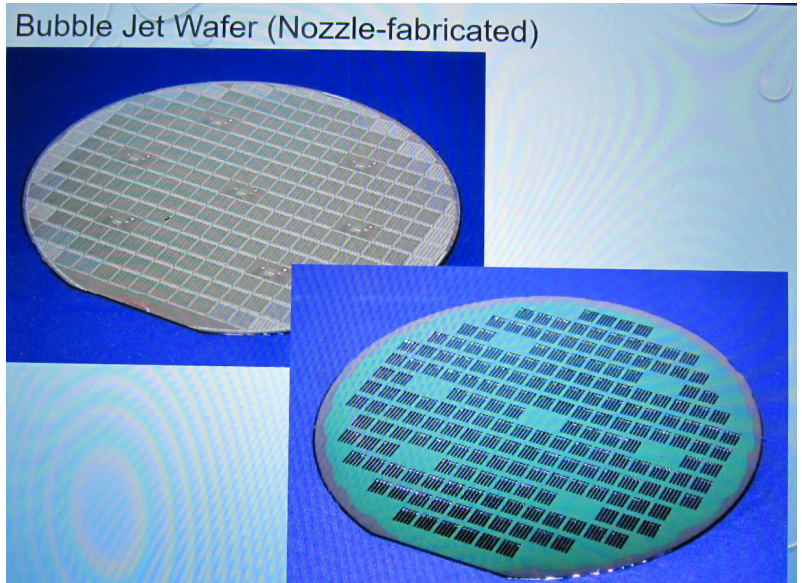
✓ サーマル方式のシリコンウエハー

➤ (左上の写真)

- ◇ シリコンウエハー上の個々の小さな四角の部分が切り離されてヘッドに使われる。

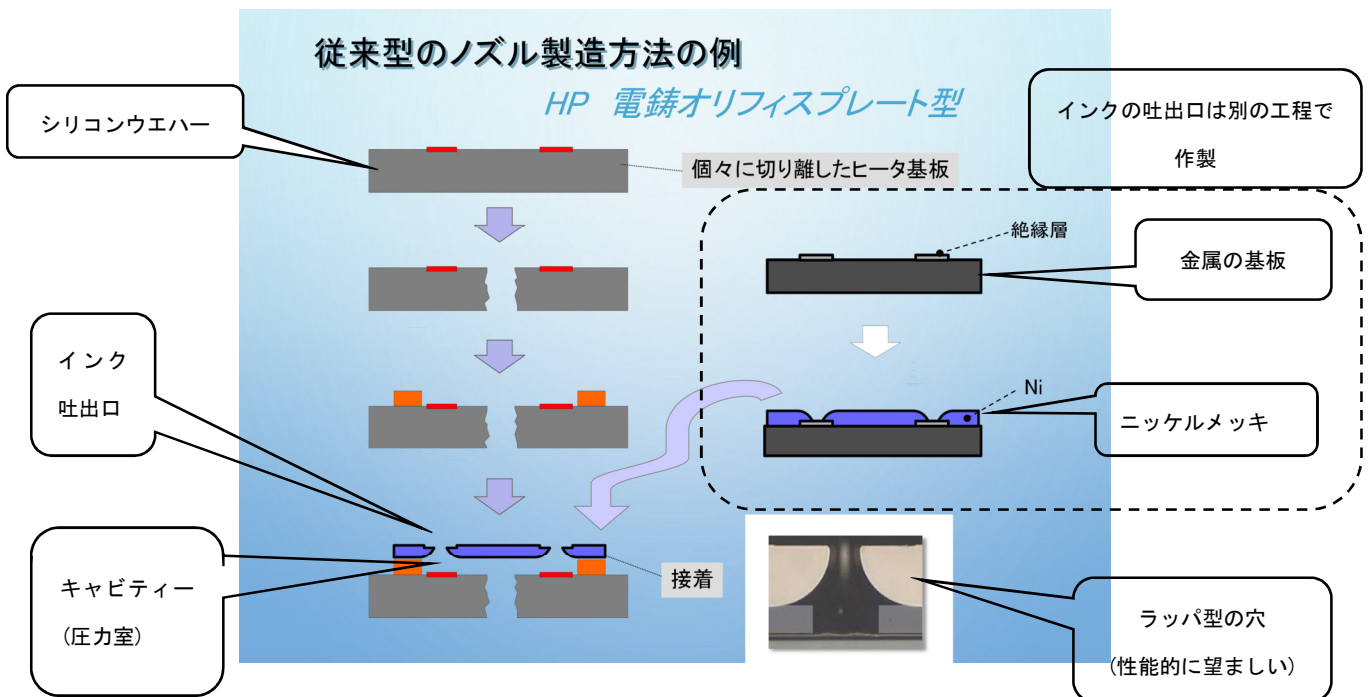
➤ (右下の写真)

- ◇ 左上の写真を裏側から見たもの。
- ◇ インクの供給口がある。(写真ではよく見えない。)



✓ 従来型ノズルの製造方法の例

➤ HP の電鍍オリフィスプレート型 (古いタイプ)



- ✓ ノズル製造方法における「張り合わせ方式」の限界とキャノンの方法
 - 「サーマル方式」 (キャノンの方法)
 - ◇ 感光性樹脂を「露光」と「硬化」を利用した方法
 - ◇ 基板の上に感光性樹脂(A)を塗布 ⇒ 露光 ⇒ 現像 ⇒ パターンの形成
 - ◇ 別の感光性樹脂(B)を塗布 ⇒ 露光 ⇒ 現像 ⇒ 吐出口の形成
 - ◇ 基板の上で直接パターンを形成していくこの方法だと、「張り合わせ方式」のような「ズレの問題」は発生しない。
 - 「ピエゾ方式」
 - ◇ 上記のような感光性樹脂によるパターン形成の方法は使えない。
 - ◇ いまだに貼り合わせ方式で行っている。
 - ◇ ピエゾ方式は、硬い材質が必須で、大きなキャビティ (圧力室) が必要
 - ◇ キャビティに少し押しつけて圧力をかけて、インクを飛ばす方式なので、感光性樹脂のような、金属に比べて柔らかいものはNG

- ✓ ヘッド製造における要素技術について
 - ヘッド構成材料と加工技術
 - 接合技術
 - 吐出加工とノズルプレート
 - 撥水(撥インク)技術

- ✓ ヘッド構成材料と加工技術

ヘッド要素技術別 技術の変遷

ヘッド構成材料と加工技術

ガラス基板	フッ酸エッチング、サンドブラスト など → ほぼ使われなくなった
SUS基板	エッチング (主にWet)、レーザー加工 など
セラミック基板	Green sheetで機械加工後焼結 (後加工は極めて難しい)
PZTの加工	Xaar方式ではダイサーで溝加工 (チップングやブレードの摩耗が課題)
★ シリコン基板	異方性エッチング (単結晶基板) 反応性ドライエッチ 最近ではレーザー加工も進歩している
樹脂材料	加工自由度高いが、硬さが不足 (ピエゾには使いにくい)

※ シリコン基板は、硬く、加工性もよいことから最近の主流に…
しかし、アルカリにわずかに溶解することから被覆が必要

現在の主流はシリコン基板

インクはアルカリ性
⇒ 保護膜の技術開発の必要あり

2018/8/3

✓ 接合技術

- ✓ すべてのインクジェットメーカーは「接着」で、苦勞している。
- ✓ 「接着応力」の発生の問題
 - ◇ ヘッドの変形、剥離の問題の発生につながる。
- ✓ 「接液性」の発生の問題 (インクと接着剤の問題)
 - ◇ インクによって接着部分が溶解していく問題
 - ◇ インクにより樹脂が膨潤する問題
 - ◇ 接着剤から不純物がインクに溶け出す問題
- ✓ 工程安定性の問題
 - ◇ 溶剤系接着剤 : NG
 - ◇ エポキシ系の接着剤 (2液タイプ) ⇒ 製造現場では使いにくい。
 - ◇ ほぼ熱硬化性樹脂の一択

ヘッド要素技術別 技術の変遷

接合技術

接着剤 昔から今まで、インクジェットは接着剤で悩み続けてきた

接着力 接着応力

接液性 工程安定性 (×溶剤系接着剤、△2液接着剤)

※ 上記要求項目を満たすものとして熱硬化性接着剤が主に用いられるが、被接着材料の線膨張係数などが問題となる

直接接合

Au-Au接合、陽極酸化接合、Si直接接合など様々な接合がトライされているが、主流にはなっていない

✓ 吐出口の加工とノズルプレート

- ✓ 各インクジェットメーカーが保有している固有の得意技術を生かしているとも言える。
 - ◇ EPSON : 精密加工技術が得意
 - ◇ CANON : 写真技術の応用が得意

ヘッド要素技術別 技術の変遷

吐出口加工技術とノズルプレート

ニッケル電鍍 HP, Ricoh, Oce などが今も採用
接液性に制約

SUS精密プレス EPSON MLP, Kyocera, Ricohなどが採用

樹脂×エキシマーレーザー Canon 2ndgen.head, Xaar, Brother, Konica Minolta などが採用
(ポリイミド)

感光性樹脂×フォトリソ Canon FINE, HP SPTが採用
→ (星形ノズル)、くびれノズル、楕円ノズル

シリコン (wet/dry)
wet → FF Dimatix SAMBA (異方性エッチング)
dry → EPSON PrecisionCore (Deep RIE)

✓ **撥水(撥インク)技術**

- 吐出口の平面部分へのインクの付着の問題 (水系のインクの場合)
 - ◇ 吐出口のある平面がインクで濡れてしまうと、吐出口の周りにインクが堆積する。そうになると、インクはまっすぐに飛ばなくなる。あるいはまったく飛ばなくなるトラブルにつながる。
 - ◇ 家庭用のプリンターには「ワイパーブレード」がついていて、吐出口を時々拭いている。
 - ◇ 「吐出口の穴」があるので撥水処理はとても難しい。

ヘッド要素技術別 技術の変遷

撥水（撥インク）技術

- **吐出口加工してから撥水処理**

吐出口加工の都合上、穴開け後にしかできない方式の場合
吐出口への撥水材料のわずかな侵入が吐出精度に悪影響
→ 吐出口に詰め物をして撥水処理後、詰め物を除去する方式も
- **撥水処理してから吐出口加工**

仕上がりは望ましいが、
吐出口加工技術とノズルプレート材料が限定される

インク編

■ インクジェットのインクの種類

主なインク種

水系インク (AQUOUS INK)

安全・ほぼ無臭
低粘度・高表面張力 → 高速・高画質化に適
定着は浸透と蒸発による
イオン反応などを利用できる → 高発色・高解像・耐水などを実現可能

溶剤インク (SOLVENT INK)

溶剤成分によってメディア表面を溶解して定着 (熱で蒸発)
塩ビシートに直接描画でき、安価で高耐久の印字物 → 屋外サイン
臭気や安全性の問題あり

UV硬化インク (UV-CURABLE INK)

主成分は紫外線で重合するモノマーやオリゴマー (揮発成分はない)
全く浸透しない対象物上に描画・定着可能
UV光源が必要、インクが高粘度、インクの皮膚刺激性、インクが高価

油性インク (OIL INK)

ほとんど揮発せず、定着は浸透のみに依存
乾燥・固着の心配がないので回復系が楽
発色・鮮鋭性がかなり劣る

ホットメルトインク (HOT-MELT INK) 別名 ソリッドインク

ヘッドを高温 (>100℃) に保持しなくてはならない
非浸透メディアでの耐久性なし

✓ 主なインクの種類

➤ 水系インク

- ◇ 水はコントロールしやすい材料
- ◇ 家庭用プリンターは水系インクが使われる。

➤ 溶剤インク

- ◇ 塩ビシート専用のインク (壁掛け、床材、看板)
- ◇ 溶剤が塩ビを溶かしてくれるので、定着が非常に良好。剥がれない。
- ◇ 塩ビ自体が安価

➤ UV 硬化インク

- ◇ 高輝度 LED 光源の登場が拡大の転機になった。
- ◇ LED ランプの小型化、低消費電力、インクの価格が安くなってきた。

➤ 油性インク

- ◇ 蒸発はほとんどなし。
- ◇ インクを吸い込まない素材は NG

➤ ホットメルトインク (ソリッドインク) それほど多くはない。

- ◇ 常温で固体
- ◇ ヘッドを 130℃くらいにすると液体に変化する。
- ◇ 紙面に到達した時に冷えて定着する。
- ◇ 熱による「相変化」を利用している。

■ 水系インクの成分と主な機能

インク技術

■ 水系インクの成分と主な機能

成分	主な機能	組成比 (%)
色材 (染料/顔料)	発色	1~10
水	輸送媒体, (発泡)	50~80
有機溶剤	保湿, 粘度制御	5~30
界面活性剤	濡れ性制御、浸透性制御	0.1~2
pH調整剤	pHの制御	0.1~0.5
水溶性樹脂	定着性	0~20
その他	防カビ剤, ほか	

✓ 水の性質

- 安全性あり
- 高い溶解性
- 沸点が高い (蒸発しにくい)
- 表面張力が高い。

✓ 界面活性剤

- 水系インクにとっては「表面張力」と「粘度」が非常に重要
- 紙への浸透の制御

✓ 水溶性樹脂

- 定着性を確保する。
- 「ラテックスインク」の登場 (10年前から登場)
 - ◇ 樹脂をエマルジョンにして分散させる。
 - ◇ それにより粘度の上昇を抑えて、樹脂量を増やすことができる。
 - ◇ 産業用のインクジェットのインクは「ラテックスインク」になってきている。

✓ 防カビ剤

- 長期保存でカビの発生を抑える必要あり。
- 人体への安全性

■ (重要) 互換性インク (非純正品のインク) vs. 純正インク

✓ 成分について

- 有機溶剤や界面活性剤の含有
 - ◇ これらを入れないとインクは飛ばないので互換性インクにも使用されているはずだ。
- その他の微量成分やエマルジョンの部分は分析しても分からないだろう。
- 純正品と同じ処方を組むのは困難だろう。

✓ 性能評価についての差

- キヤノンでの試験 (例えば)
 - ◇ 年賀状印刷にしか使わないという顧客までも想定している。
 - ◇ **1年後に使用し始めた時、再び使える事**
 - ◇ この試験は非常に過酷だったが、それをクリアーしている。
- 互換性インクはそういう試験をやっているか？

■ インクの求められる要求特性

インク技術

■ インクに求められる要求特性

- ① 常態安定性
製造～物流～装着状態～（使用終了）での品質安定性
接液性（溶出、劣化）、不均一化（分離、沈降）、...
- ② 吐出特性
ヘッドからの吐出に関わる特性
固着回復性、泡抜け性、周波数特性、濡れ性、拭取り性、
休止時間耐性、コゲ、...
- ③ 印字物品位
印字物の品位に関わる特性
ブリーディング、発色性、シャープネス、裏抜け、裏移り、
耐水性、耐光性・対ガス性、耐擦過性、カール、...

■ 白インクの開発 (インクジェットの『悲願』)

そもそも白インクとは？

一般のインク (インキ) … 白色の媒体表面に描画することが前提 (紙など)
着色した表面や透明な媒体はNG

インク (インキ) に要求される基本特性

黒インク	➡	あらゆる色の光を吸収	かつ	不透明
カラーインク	➡	特定の色の光を吸収	かつ	透明
白インク	➡	あらゆる色の光を散乱	かつ	不透明

光をよく散乱するには ➡ **高い屈折率** = 高い反射率

※ 水に対する比屈折率
TiO₂ : 1.9~2.0
BaSO₄ : 1.2, CaCO₃ : 1.2, SiO₂ : 1.1, MgO : 1.3

不透明となるためには ➡ **顔料粒子のサイズが光の波長より小さすぎない**

白インクとしてはそこそこのサイズのTiO₂ (酸化チタン) 微粒子ほぼ一択
(コストや安全性も考慮)

- ✓ **2つの条件を満たす必要あり**
 - 光を良く散乱させるためには「高い屈折率」が必要
 - 不透明となるためには顔料粒子のサイズが「光の波長より小さすぎない事」
- ✓ **酸化チタンの選択**
 - 「高屈折率 (1.9~2.0) ⇒ 「光の散乱性大」「価格が安い」「安全性あり」
- ✓ **顔料サイズの制約対応**
 - 光の波長よりも小さすぎない事 (不透明にするため)
 - インクジェット用の酸化チタンの顔料サイズ：**300nm 前後**
- ✓ **酸化チタンの「沈降」の問題対策例**
 - 酸化チタンの比重：4
 - 対策例
 - ◇ 沈降しにくい白インクの開発への挑戦
 - ・ 顔料の見かけの比重を小さくする工夫 (スカスカの状態にする)
 - ・ インク媒質の高粘度化とヘッドによる温度制御 (使う時だけ加熱してサラサラにする方法)
 - ◇ プリンター側での工夫
 - ・ 使わないときはインクを抜く方法
 - ・ 白インクだけを循環させる。(現在はこのタイプが多い)
 - ・ インクタンクを揺する。(これも必須)

✓ 白インクの課題はまだ完全に解決されていない。

白インクのジレンマ



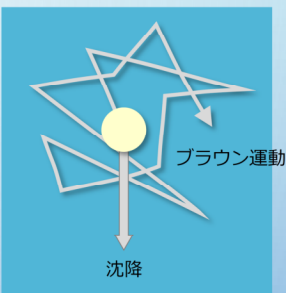
分散された顔料微粒子
粗いと沈降してしまう → 致命的な目詰まり

Q. 沈降しないためにはどうしたらいい？

A. 沈降速度 ≪ ブラウン運動

つまり、沈降を防ぐためには…


粒子サイズ：	大	×	→	小
粒子比重：	大	×	→	小
媒質の粘度	小	×	→	大



一般的な顔料インク（沈降はほぼ問題なし）

粒子サイズ：直径 約100nm
粒子比重： 1.4~1.6（水に対する値）
媒質の粘度： 2~5（mPa·s）

ところが、TiO₂（酸化チタン）の比重はなんと 3.9~4.2
一方、粒子サイズ100nmでは半透明になってしまう
媒質の粘度はせいぜい10 mPa·s くらいまでしか飛ばせない



沈降速度 (Stokesの式) $v = \frac{(\rho_s - \rho_w) g}{18 \eta} d^2$

ブラウン運動 $\Delta h = \sqrt{\frac{2kT t}{3 \pi \eta d}}$

v: 沈降速度 ρ_s: 粒子の密度 ρ_w: 媒質の密度
d: 粒子の半径 η: 媒質の粘度 k: ボルツマン定数
Δh: t秒後の移動距離 T: 温度 t: 経過時間

■ 問題提起

- ✓ インクジェットのインクはなぜ高価なのか？
- ✓ 詰め替え業者や互換性インクビジネスは是か非か？
- ✓ 消耗品ビジネスの難しさとは？

■ インク詰め直し業者「エコリカ」の提訴 ⇒ (現在も係争中)

- ✓ 提訴の要点
 - エコリカがキヤノンを相手取って、独占禁止法違反で 3,000 万円の損害賠償請求
 - 「インクタンクに IC チップに暗号をかけて詰め直し業者のビジネスを妨害している」
- ✓ キヤノンの主張
 - インクタンクを空にするとヘッドの故障につながる。
 - インクタンクの残量を正しく把握するための IC チップ装着し書き換え防止のため暗号化
 - インク残量なしでもユーザーはプリント継続可能
 - インクの再充填は不可能ではないが、「保証の範囲外となる」という警告の明示
 - インクタンクは複雑でデリケートなため再充填して新品と同一の品質を持たせることはコスト的にも不可能
 - 使い終わったインクタンクは材料のリサイクルへ回している。
- ✓ エコリカの主張
 - 使い終わったインクタンクを再利用するのは環境的にもエコで最も望ましい。
 - 現在のインクは高すぎる。プリンターメーカーは暴利を貪っているのではないか。
 - 再充填のインクタンクを提供して、ユーザーに選択肢を与えている。
 - 再充填したインクタンクを使用すると、常に「インクなし」の警告表示ができるようにしてあるのは非純正品ビジネスの妨害だろう。

■ インクジェットのインクはなぜ高価なのか？

- ✓ 歴史的経緯
 - 1980 年代～1990 年代
 - ◇ インクジェットプリンターの出始めの頃のプリンターの価格は数十万円。インクは比較的安かった。
 - 1990 年代の前半と後半
 - ◇ 前半：カラープリンターの普及のため、インクが 1 色から 4 色必要となった。
 - ◇ 後半：グラフィックスから写真プリントへシフトし、描画比率がアップし、プリントのコストがアップした。写真用の用紙も高価
 - 2000 年代
 - ◇ 単機能プリンターから複合機(プリンター+スキャナー)へ市場がシフトした。
 - ◇ 本体のコストが大幅にアップしたが、それをプリンター本体の格転嫁せずに、**インクからの利益偏重傾向が始まった。**
 - ◇ インクジェットプリンターは**プリンター機能+スキャナ機能+コンピュータ機能**を

有している。

- ◇ 店頭での競合メーカーとの価格競争があり、ますます本体価格を上げにくい状況に陥った。
- ◇ 「消耗品の売り上げ」に期待するビジネススタイルが常態化した。

■ 現在のプリンターの選択肢

現時点でのプリンターの選択肢 ※R/C : Running Cost

- ① Disposable Cartridge 型プリンター
 - ✓ プリンター初期コストが安い^が、R/Cが高い
 - ✓ 色数が限定され、画質は普通紙○、写真△
 - ✓ プリントスピード△

Canon PIXUS TS5330
- ② On-Carriage タンク交換型プリンター
 - ✓ プリンター初期コストが中程度、R/Cも中程度
 - ✓ 多色構成が可^で、画質は普通紙○、写真◎
 - ✓ ノズル数も多くプリントスピード○

Canon PIXUS TS8430
- ③ CISS型プリンター
 - ✓ プリンター初期コストが高い、R/Cが安い
 - ✓ 色数が限定され、画質は普通紙○、写真△
 - ✓ プリントスピード△

Canon PIXUS G5030

Continuous Ink Supply System (連続供給方式)

とはいえ TCOやQualityで決定的なものはなく、そもそもプリントの必要性そのものすら問われる時代に…

インクジェットプリンターメーカーは「産業用」に活路を見出そうとしている。

「赤色立体地図」

プリントされた紙の可視化の方法

■ 赤色立体地図

- ✓ アジア航測(株)の千葉達朗氏が発明した地形図の表現方法
- ✓ (特許第 3670274 号)

<https://www.ajiko.co.jp/products/detail?id=14449>

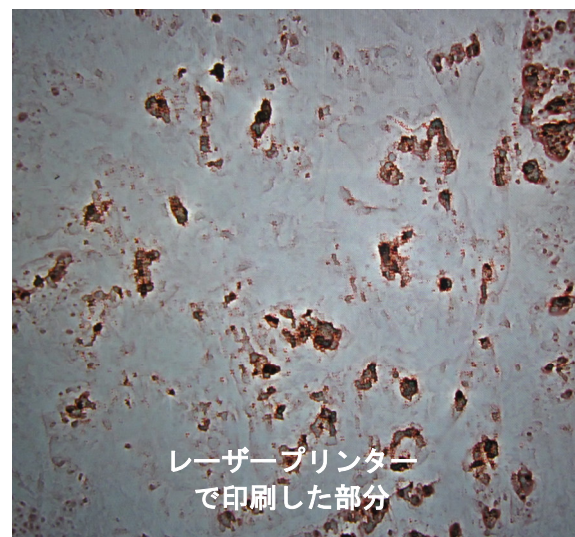
■ 赤色立体地図 = 凸凹をリアルに表現できる手法

■ 赤色立体地図での観察

- ✓ 光学顕微鏡での印刷後の紙を観察する場合の限界あり。
- ✓ インクジェットでの印刷結果の評価方法として有効



インクが紙の繊維の間に入
っていることがわかる。



トナーが紙の繊維を覆っ
ていることがわかる。

■ 私が技術者として学んだ事

- ✓ 強い技術を生み出すには、取り組むべき「課題」を徹底的に突き詰める事
 - 山口 周氏「課題設定なきアイデアだしはイノベーションごっこにすぎない。」
 - **技術者はとかく「How-to」へ傾いてしまいがち。**

- ✓ 革新的であればあるほど、最初は周りほとんどが敵になる！
へこたれず、論理を突き詰め、語り続けること。

- ✓ 必ず風は吹く
 - 長瀬富朗（花王創業者）「天祐ハ常ニ道ヲ正シテ待ツベシ」
 - 確かに運もある。

- ✓ リーダーは常に語り続けること。
 - しゃべるリーダーではない。「語るリーダー」であること。
 - リーダーは「ネアカ」でなければならない。

- ✓ 戦略的とは、どれだけ起こり得ることを、より幅広く深く**想像する力**を持っているかという事
 - 「想像力」を鍛えるという事は技術の世界ではあまり語られない。
 - 経験をベースにした、予測することが重要

■ イノベーションのジレンマ（筆者メモ：興味深い）

- ✓ **イノベーションのジレンマ**とは（Wikipedia より）
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%A4%E3%83%8E%E3%83%99%E3%83%BC%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%B3%E3%81%AE%E3%82%B8%E3%83%AC%E3%83%B3%E3%83%9E>

イノベーションのジレンマ（英：The Innovator's Dilemma）とは、巨大企業が新興企業の前に力を失う理由を説明した企業経営の理論。**クレイトン・クリステンセン**が、1997年に初めて提唱した。

大企業にとって、新興の事業や技術は、小さく魅力なく映るだけでなく、カニバリズムによって既存の事業を破壊する可能性がある。また、既存の商品が優れた特色を持つがゆえに、その特色を改良することのみに目を奪われ、顧客の別の需要に目が届かない。そのため、大企業は、新興市場への参入が遅れる傾向にある。その結果、既存の商品より劣るが新たな特色を持つ商品を出し始めた新興企業に、大きく後れを取ってしまうのである。例えば高いカメラ技術を有していたが、自社のフィルムカメラが売れなくなることを危惧して、デジカメへの切り替えが遅れ、気付いた頃には手遅れになってしまっていたなどがある。

- ✓ **持続的イノベーション**と「**破壊的イノベーション**」（Wikipedia より）
クリステンセンは、破壊的イノベーションは一般に想起する持続的イノベーションとの対比において根本的に異なるとしている。頻繁に行われ、繰り返し行うように組織内で仕組み化され

ている持続的イノベーションと比較し、大きな影響を及ぼす。持続的イノベーションでは、既存ビジネスモデル内で、製品の性能を高めるような改善的なイノベーションが行われ、「既存顧客を対象にしている」「今の不満点を解消」「価値観は変わらない」。一方の破壊的イノベーションでは、「潜在的な顧客を対象にしている」「新たな用途や解決策を提示」「従来とは異なる価値を提案」するという特徴がある。

