

Market Trend in the past 5 years and Ink Jet Printhead approaches

この5年の市場変化とヘッドの対応

Market Trend

1. 市場変化

Approaches of Ink Jet Printhead

2. プリントヘッドの対応

September 11, 2015



The Imaging Society of Japan

日本画像学会

Ink Jet Technology Task Force

インクジェット技術部会

FUJII Masahiko

藤井 雅彦

FUJI XEROX Co., Ltd.

富士ゼロックス株式会社

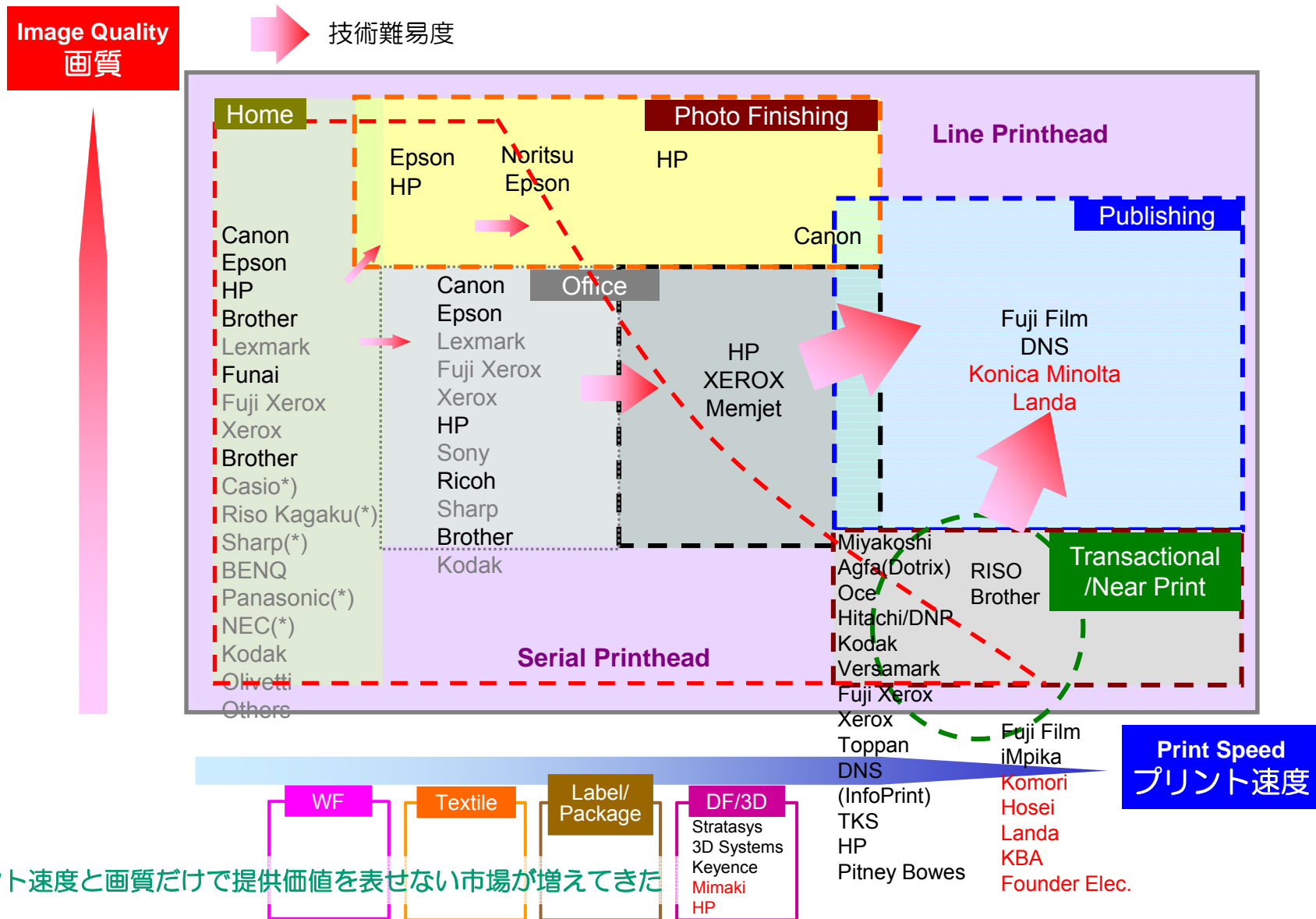
Marking Technology Laboratory

マーキング技術研究所

(神奈川県 海老名市 本郷 2274)

1 Market Trend
市場変化

市場俯瞰



プリント速度と画質だけで提供価値を表せない市場が増えてきた

一般プリンタ市場

出荷台数 (万台)

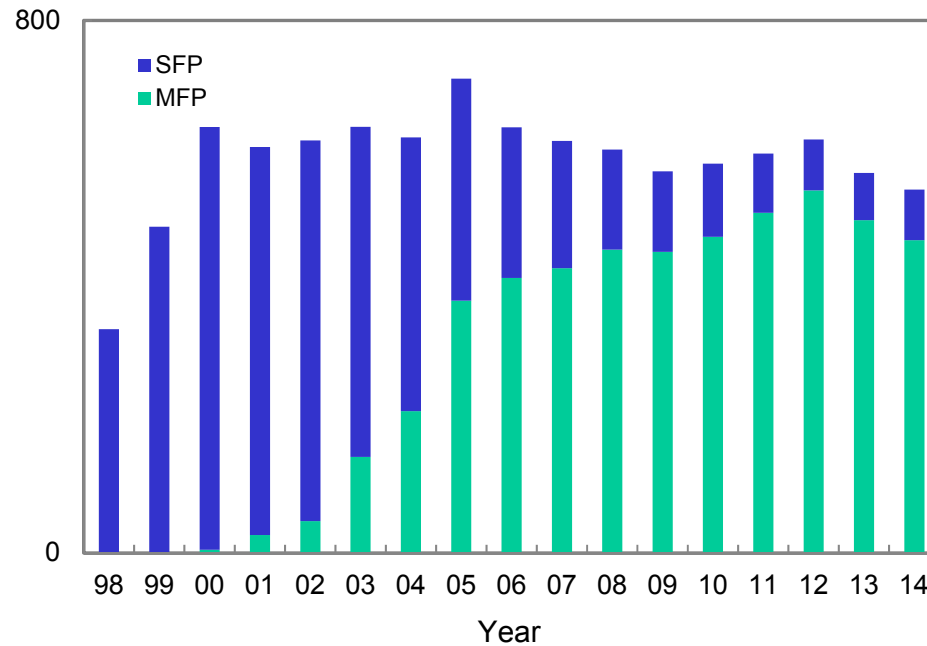


図. インクジェットプリンタ出荷台数(国内)

* 複数の調査会社のデータが混在しており、台数は参考値

年賀状発行枚 (億枚)

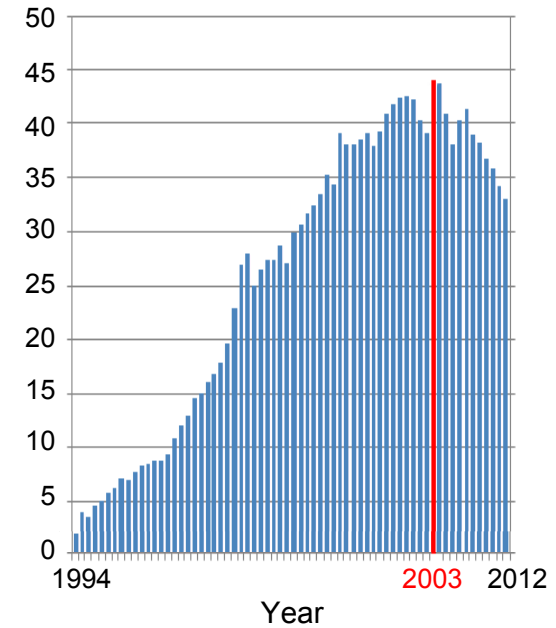
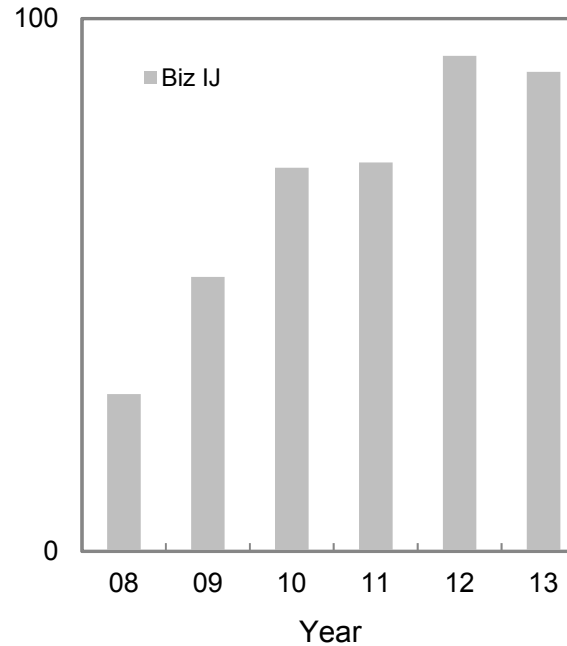


図. 年賀状発行枚数

出典：日本郵便プレスリリース,
http://www.post.japanpost.jp/notification/pressrelease/2014/00_honsha/1225_01.html

2011年のPhoto(サービス)市場は2000年に比べ1/20
国内の写真店の店舗数も34000→9000に激減。

出荷台数 (万台)



* 調査会社によりオフィスインクジェットの定義, 対象機種が異なるため, 台数は調査会社により大きく異なる.

図. オフィス向けインクジェットプリンタ出荷台数(国内)

プロダクション市場

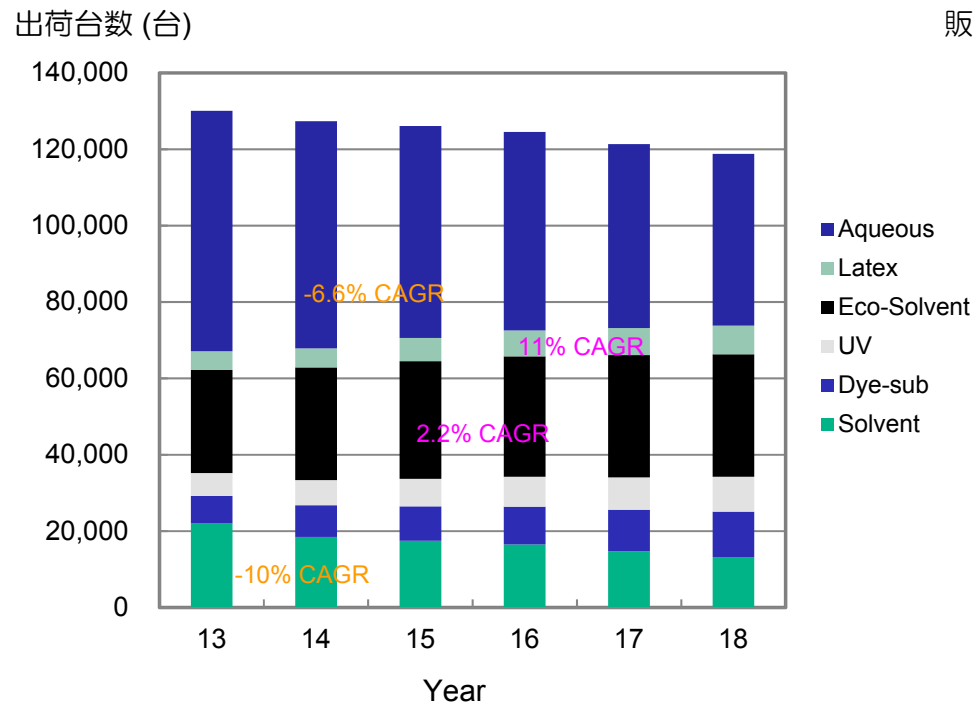


図. インクジェットWFプリンタ出荷台数(WW)

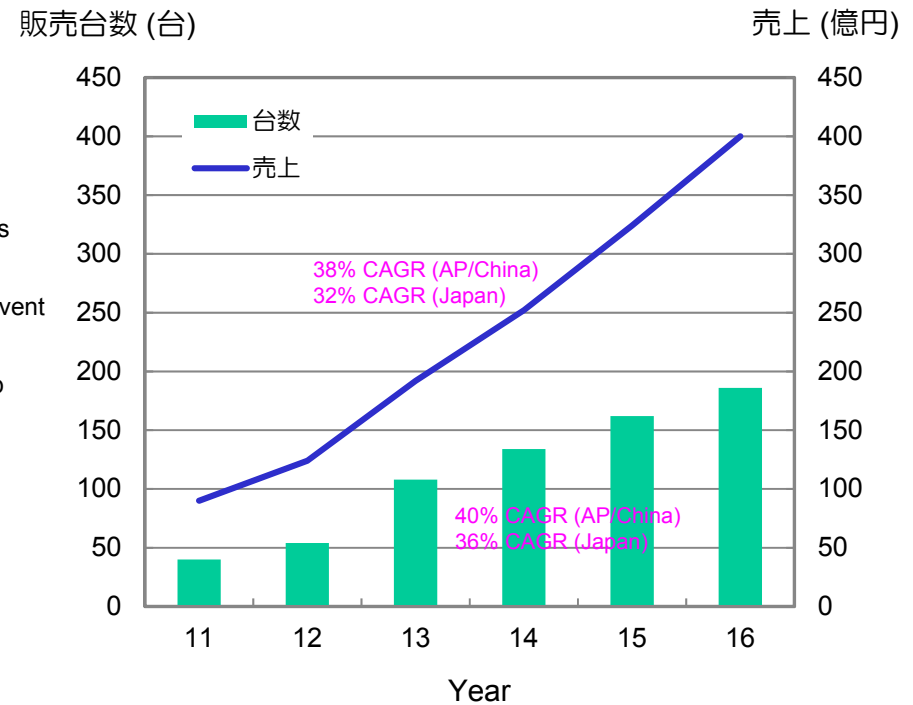


図. プロダクション向けプリンタ市場規模(AP/China/Japan)

出展：三原、富士ゼロックスにおけるインクジェット連帳機商品開発の歴史と今後の展望、第121回日本画像学会技術研究会(2014)

3D Printer

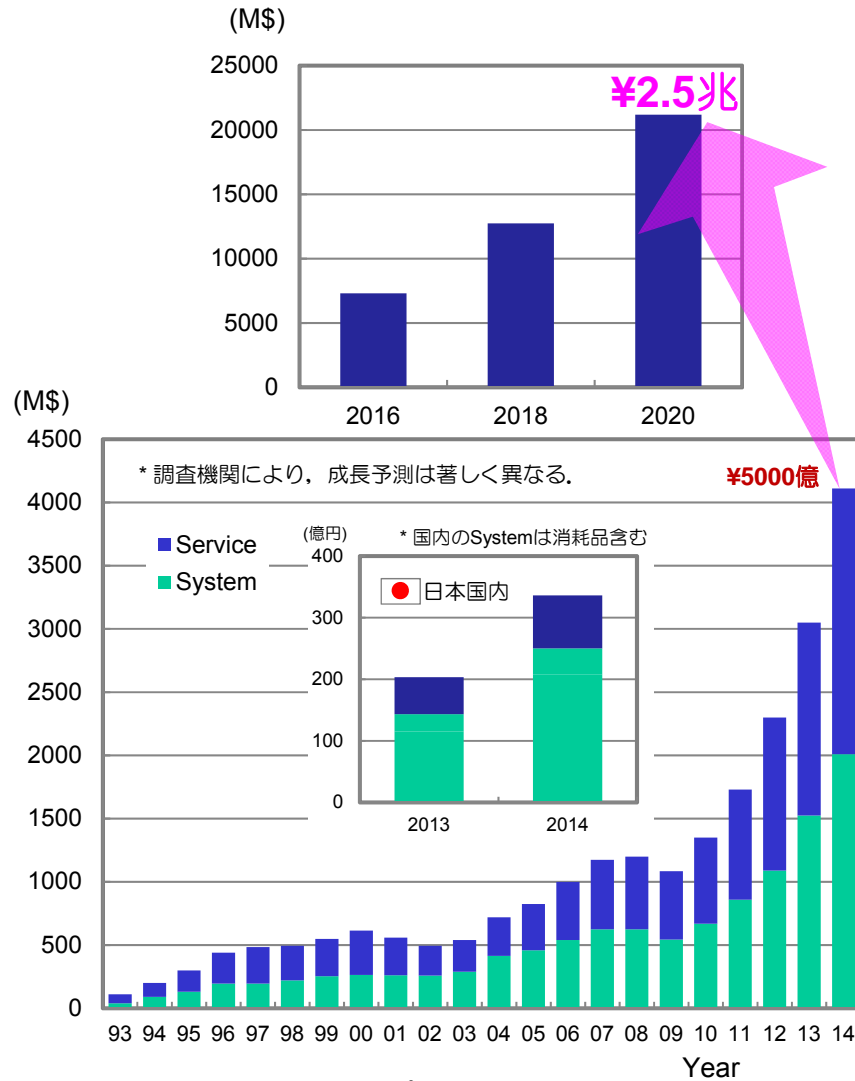


図. 3Dプリンタ市場規模

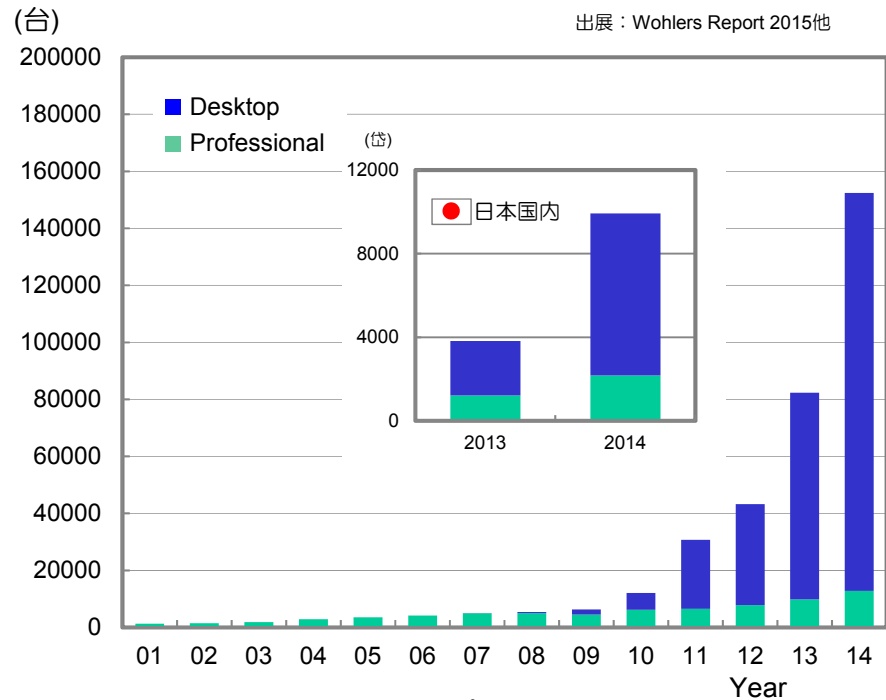
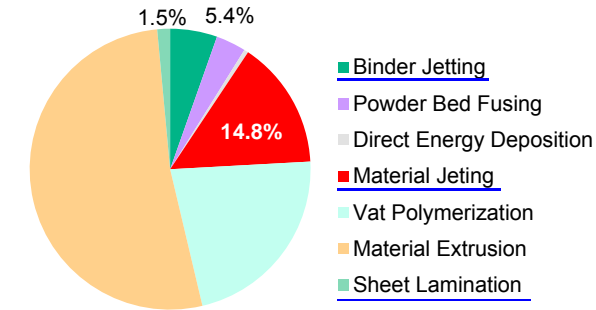
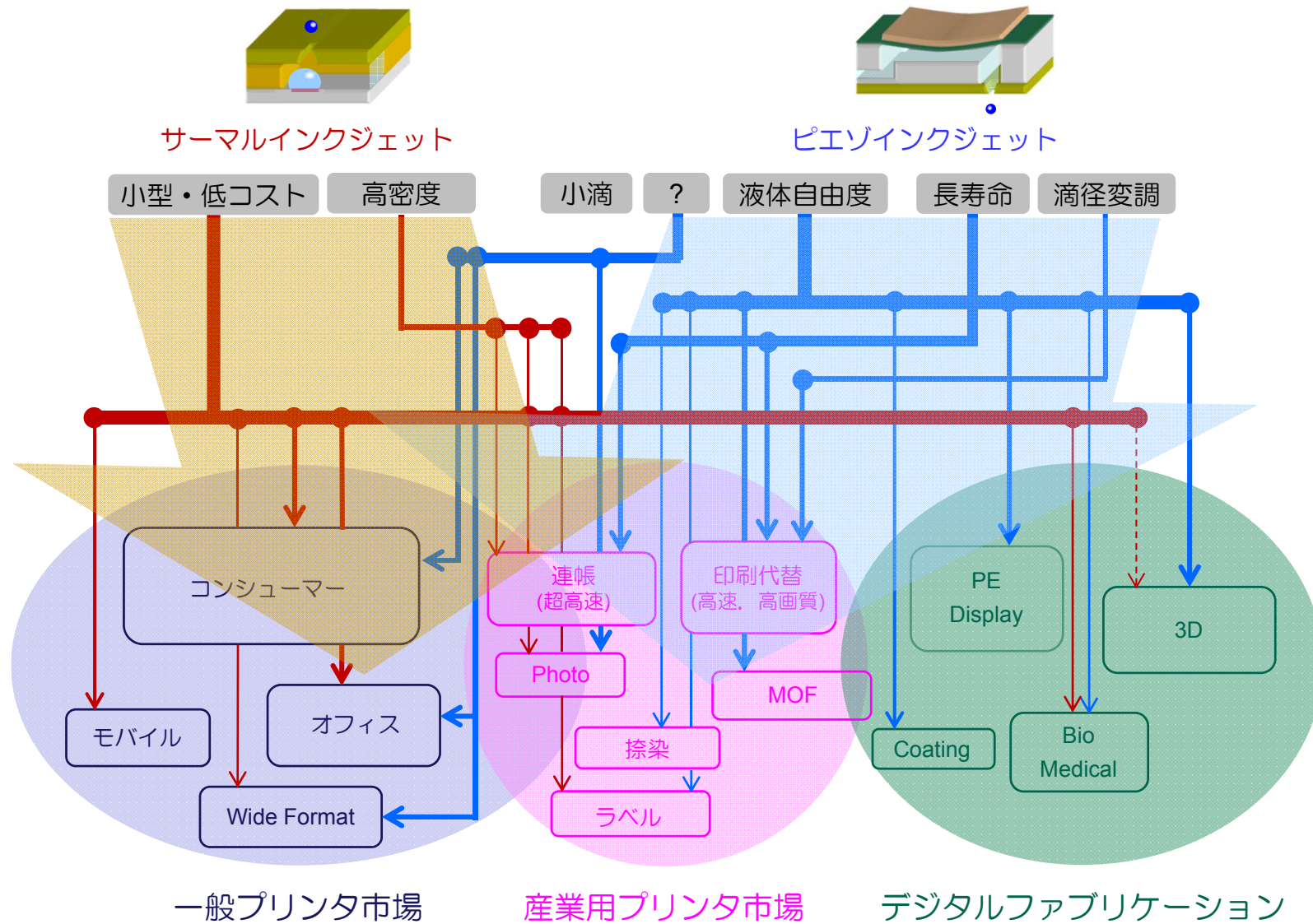


図. 3Dプリンタ販売台数

2

Approaches of Ink Jet Printhead
プリントヘッドの対応



プリントヘッドの基本仕様の変化

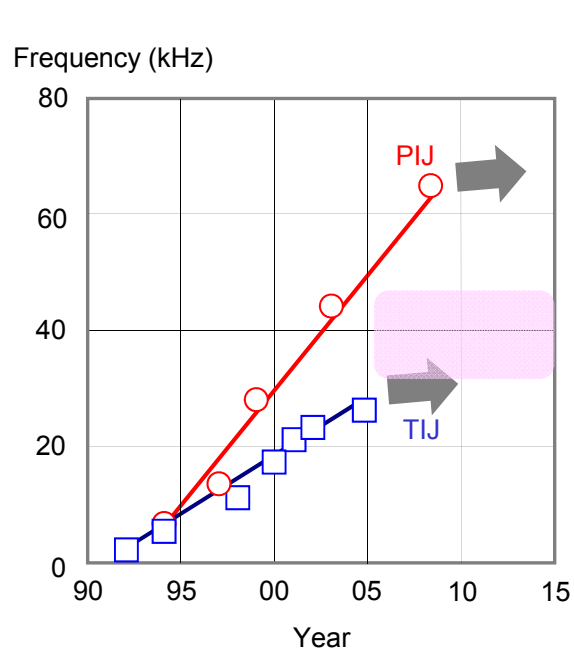


図. 駆動周波数トレンド

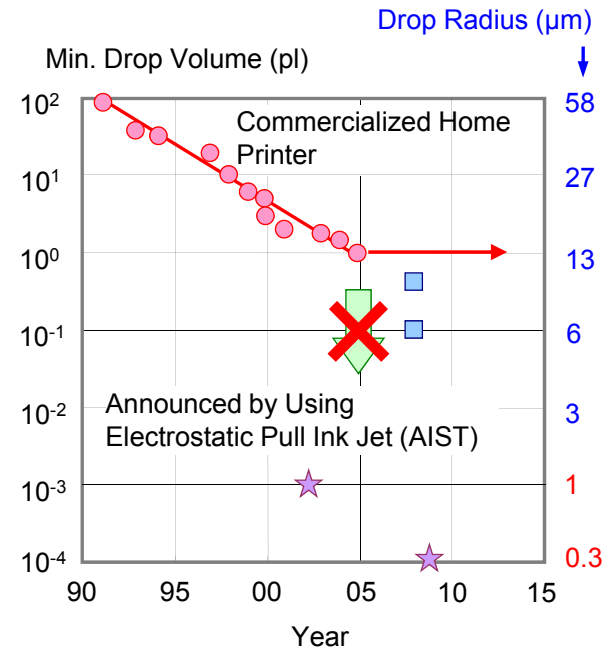


図. 最小インク滴トレンド

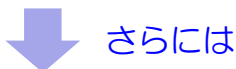
依然、市場の中心(規模)はコンシューマー・オフィスであるが、Production市場、産業向け市場は拡大しており、この市場に向けた取り組みが活発である。

これらの市場への対応として、主にこれまで伸ばしてきたプリントヘッドの基本仕様(駆動周波数、インク滴量)ではなく

取り組みは高速化(に伴う課題解決)と信頼性(欠陥防止、補正含む)の向上。

より具体的には

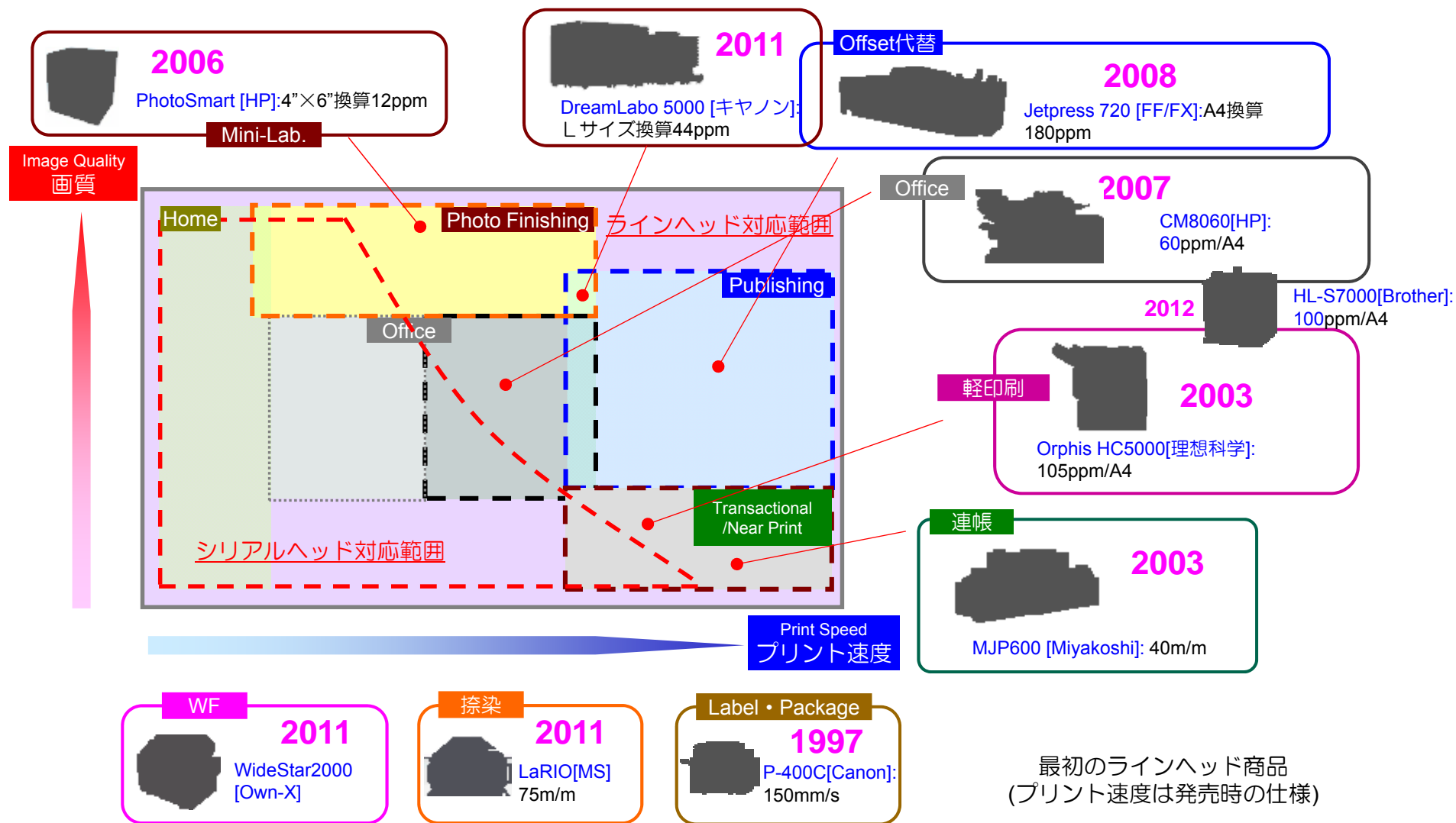
- ラインヘッド(ワンパス)による高速化
- インク自由度の拡大 (UV硬化型, Latex, 高粘度, 粒子サイズ, pH...)
- 信頼性の向上(より飛ばしにくいインクへの対応, 商材の生産), 厳しいバラツキ要求への対応



- インク循環の採用(気泡除去, インク物性安定化)
- ノズルごとのばらつき補正
- ノズル欠陥検出・補正機能

2 Approaches of Ink Jet Printhead プリントヘッドの対応

ラインヘッドの適用市場拡大



気泡除去

Spectra
(Lung)
1990年代後半

HP
2005

Xaar
2007

FDMX
2011

KM
2013

東芝TEC
2013

リコー
2014

SII
2014

Kyocera
2016?

ノズル乾燥防止
(沈降防止)

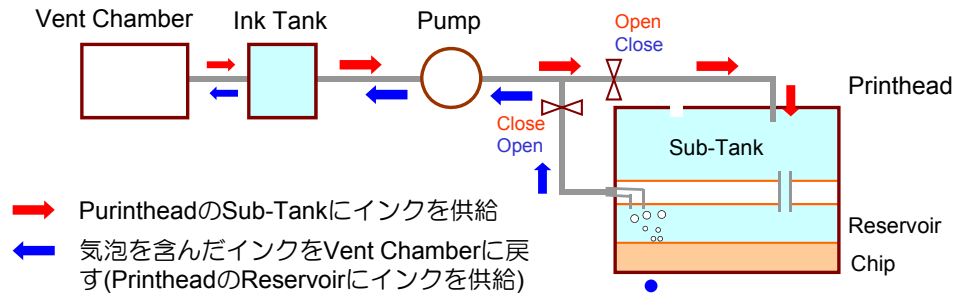


図. HPのActive Air Management (脱泡)

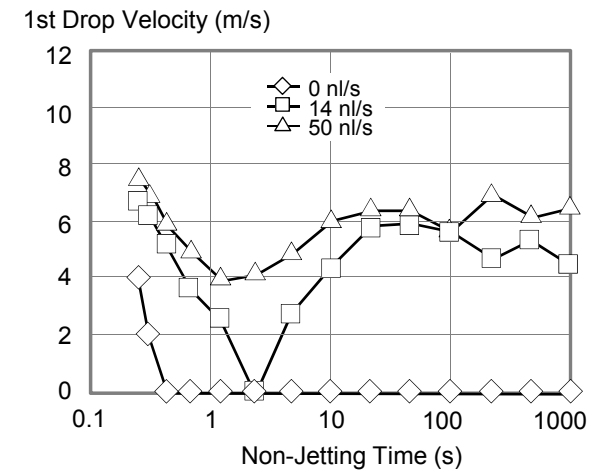


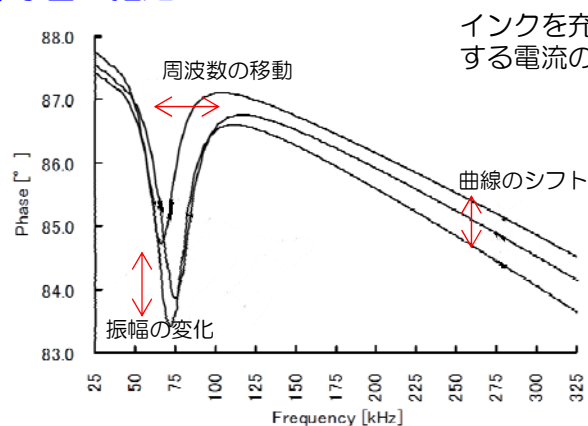
図. 休止後の吐出速度のインク循環依存

出典：S. Hirakata, Proceeding of PPIC08 (2008)

欠陥検出機能

- ✓ 一般プリンタの場合においてもノズル抜けは問題であるが、(プロダクション市場に比べればクライテリアは低く)、ごまかし技術(マルチパス)も適用できる。
- ✓ プリント物を商材として扱うプロダクション市場では、欠陥はロス(コスト)につながり、マルチパスも適用できないため、ノズル欠陥はより問題となり、検知技術、補正技術が不可欠になる。
- ✓ DF, 例えば**Printed Electronics**において抜けは致命的欠陥。事前に抜け等の異常を検出する必要性が高くなる。

故障原因の推定

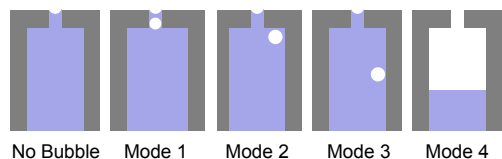


インクを充填した状態で、ピエゾに正弦波状の電圧を周波数をSweepさせて入力し、電圧に対する電流の位相差測定。

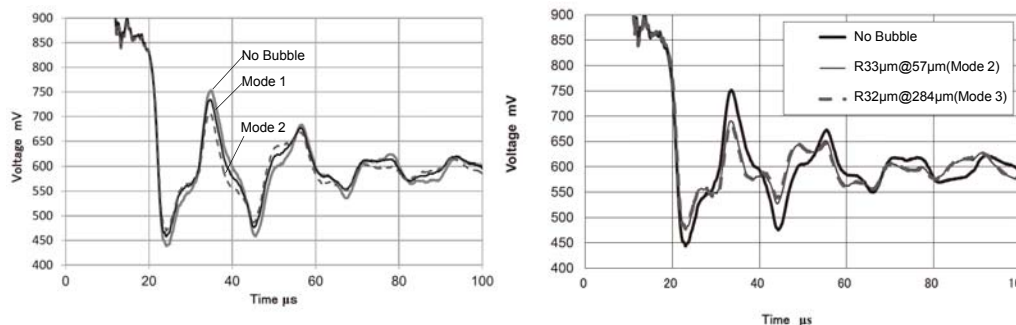
- 異物によるノズル詰まり
- 気泡混入による不吐出
- ノズルや表面処理の欠陥による吐出方向性不良

出典：和田友宏, 「マハラノビスの距離」を用いたPIJヘッドの吐出評価方法, 日本画像学会ICJ2007 (2007)他

気泡位置の推定

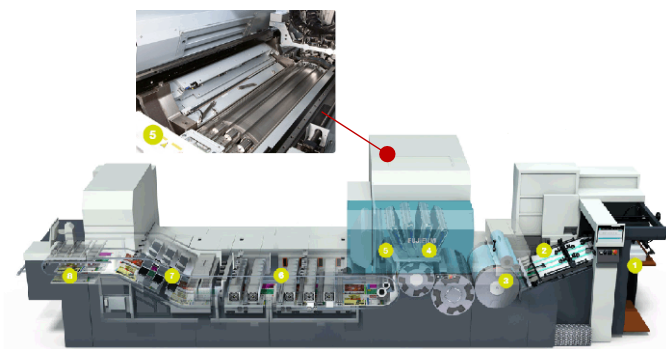


気泡の存在位置で、残留振動波形が異なる

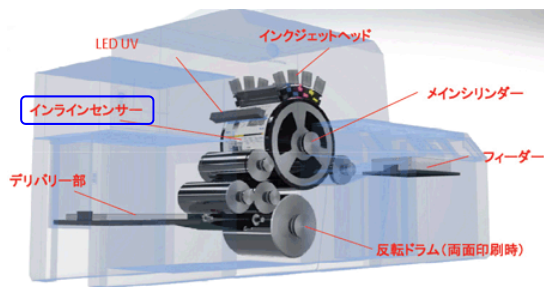


出典：佐藤強, 「液滴塗布ヘッド内の気泡検出に関する研究」, 精密工学会誌 Vol.77, No.9 (2011)

画像欠陥と補正



Jet Press 720



KM-1



True Press 520HD

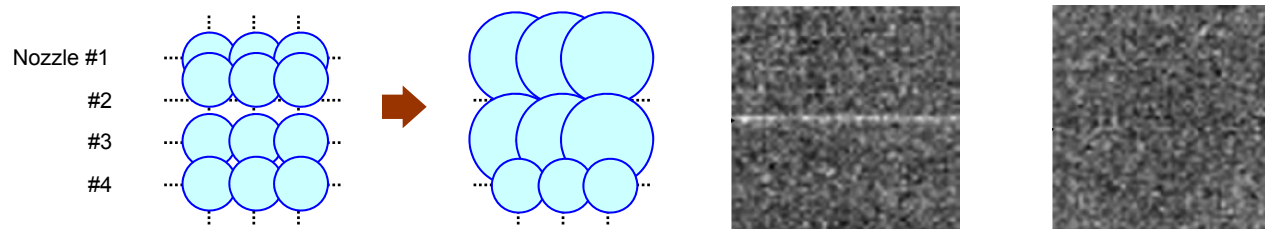
出典：小幡満，日本画像学会第121回技術研究会(2014)

出典：http://www.screen.co.jp/ga_dtp/product/digitalprint/tp_jet520hd/post_26.html

画像欠陥検知(不吐出，ドットずれ検知)



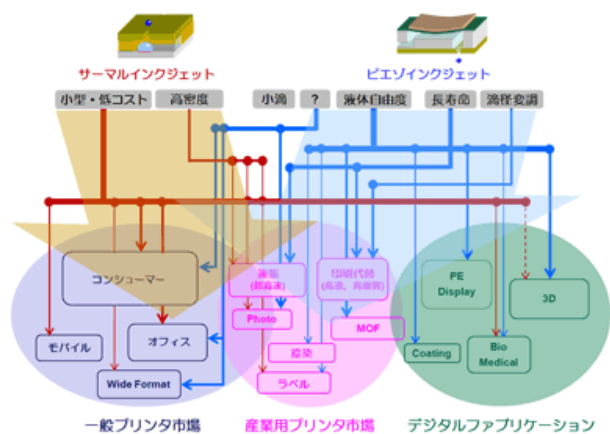
画像補正(ピエゾインクジェット)



システムとして欠陥検出，補正技術が導入されている

出典：辰巳大祐，誤差拡散法を用いた白すじ低減の一手法，日本画像学会ICJ2007(2007)

薄膜ピエゾの開発(2)



✓ 一般向けプリンタにおいては、薄膜ピエゾはどのような価値を提供できるのだろうか。

一般プリンタ用途

要求性能	一次特性	ピエゾ素子への期待
高画質化	高解像度	高変位
高速化	多ノズル化	(面内, チップ内)高均一性
低コスト化	駆動回路の低コスト化	低電圧化

薄膜ピエゾで改善できる性能(?)

産業用プリンタ用途, デジファブ用途

要求性能	一次特性	ピエゾ素子への期待
高信頼性	ヘッド寿命*	繰り返し変位安定性(10 ¹⁰ 以上)
多様インク対応	高粘度インク対応	高変位&高剛性
その他	製造プロセス対応	高温(例えば300°C以上)での分極保持
	環境対応	(鉛フリー化??)