

# ダイレクトマーキング Ⅱ プリンター、読取り装置 品質評価装置

**ダイレクトマーケティング導入ガイドライン  
(一社)日本自動認識システム協会  
2003年発行**

**ISO/IEC 24720, ISO/IEC 29158 ,  
ISO 17350**

# インクジェットプリンタ

# インクジェットプリンタ例と仕様

## 仕様

システム構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システムあたりプリントヘッド2個迄使用可能</li> <li>・エンコーダー制御印字(システム当たり2個まで)</li> <li>・エッジセンサー2個及びスキャナー2個使用可能</li> <li>・プリントアイテム保存用PCカードシステム</li> <li>・外形寸法:610mm(L)×241mm(W)×564mm(H)</li> </ul>
プリントヘッド	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プリントテストコントロール付き256独立制御ジェットノズル</li> <li>・インクライン4m固定</li> <li>・印字表面からの距離 4.75mm迄</li> <li>・コンベヤー速度 最高40.5m/分</li> <li>・外形寸法:102mm(L)×137mm(W)×119mm(H)</li> </ul>
印字仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・印字高さ 最大71mm</li> <li>・印字長さ 最大610mm</li> <li>・英数字・漢字・記号</li> <li>・ビットマップファイル 最高512KB</li> <li>・アイテム登録 最高512KB</li> <li>・バーコード JAN8・JAN13・UPC・ITF・code39・code128・EAN128 自由に配置可能</li> </ul>
サプライ品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・固形ホットメルトタッチドライインクブロック</li> <li>・0.95リットル</li> <li>・プリントヘッドワイブ</li> </ul>
電源及び環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・100/200V、50-60Hz、1500W最大</li> <li>・CE許可</li> <li>・使用温度 7~37℃</li> <li>・騒音 75dB(A)以下</li> <li>・国際保護基準IP43</li> <li>・外部エア-不要</li> <li>・立ち上げ時間45分</li> </ul>
ユーザーインターフェイス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タッチパネル式液晶操作ボックス</li> <li>・グラフィックディスプレイ</li> <li>・RS232/485 シリアルインターフェイス</li> <li>・300~57,600baud</li> <li>・パネル寸法:191mm(L)×203mm(W)×41mm(H)</li> </ul>
重量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プリントヘッド:1.8kg</li> <li>・コントロールボックス:63.7kg</li> </ul>

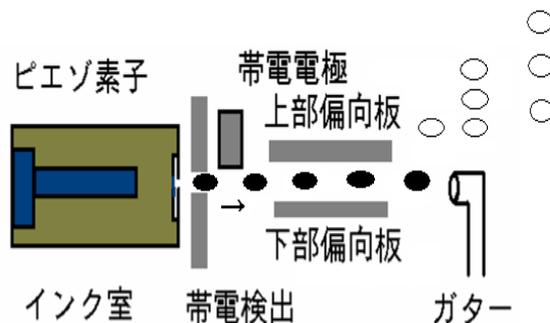


# インクジェットプリンタとは

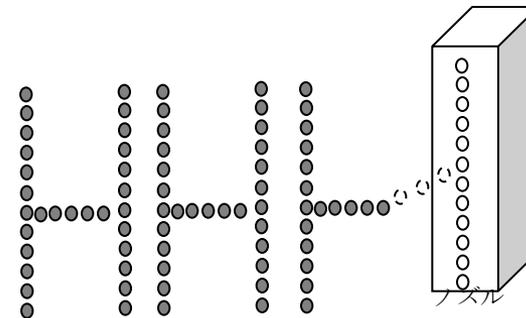
- ・インクジェットとは  
インクジェットプリンターとは、インクを直接捺印物に吹き付け、印字を構成させるものである
  
- ・産業用インクジェットとは
  - 1, 捺印物が多岐にわたる
  - 2, 機械自体の信頼性・耐環境性が高い
  - 3, 非捺印物までの距離が長い
  - 4, 多種多様なインク種類

# インクジェット方式とは

- コンティニューアス方式
  - 循環しているインクに帯電させ、帯電量の差によって印字を構成する
- ドロップオンデマンド式
  - 構成に必要な分のインク吹き出し口と持っていて、必要な場所のみインクを吹き付ける



コンティニューアス方式



ドロップオンデマンド方式

# インクジェット方式の特長

## 1, 高汎用性

インクを塗布する方式の為、  
相手側の材質にこだわらず、  
強度を損なう事がない

## 2, 色が指定可能

インクを塗布する方式の為、  
相手側の色にこだわらず、  
色をつけることが可能

## 3, 高信頼性

24時間365日で稼働を可  
能にするシステムが確立さ  
れている

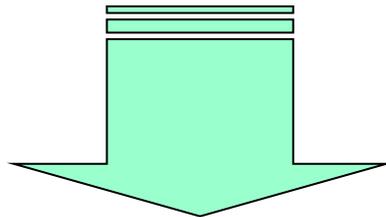


## 印字品質

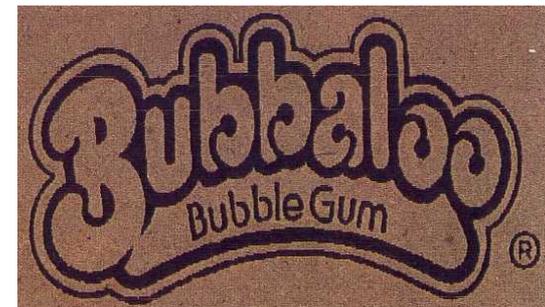
印字速度  
印字範囲  
インクの種類

	溶剤インク	水性インク	熱可塑性インク
安全性	×	△	◎
印字品位	△	×	◎
2Dシンボル	△	×	◎
接着強度	◎	△	○

インクジェットでは解像度が低く読めない  
にじみが発生する為、印字品質が低い



熱可塑性インクを使用することにより、  
にじみが少なく、読み取り率を向上



# サーモインクジェットプリンタの特長

熱可塑性インクを使用することにより  
バーコード・2次元シンボル印字  
を実現



## 1, 溶剤不使用

インクには溶剤が含まれていない  
耐環境に優れたインクの使用

## 2, にじみの無い印字

熱可塑性樹脂インクを使用している為、  
水性、溶剤系インクに比べにじみが少ない

## 3, 高解像度

256ノズルを独立制御することにより、  
高さ100dpi、横150dpiの  
高解像度印字が可能



# サーマルプリンタ

# サーマルプリンタ例と仕様

## 仕様



種別	高速連続式
印字方式	サーマルトランスファー方式
印字解像度	300dpi(12dots/mm)
最大印字速度	600mm/秒(36m/分)
最大印字面積	53mm(W)×100mm(L)
フォントサイズ	バリエブル
プリントデータ	フルグラフィックス(+テキスト)
バーコード	JAN8/JAN13/ITF/CODE39/CODE128 EAN128/UPC-A/UPC-E
データメモリ	外部メモリ(128MBコンパクトフラッシュ)
サーマルリボン	専用600m巻
ラジアルリボンセーブ機能	○
APS機能	○
インターレース機能	-
外部インターフェイス	RS232/RS422/RS485(オプション): ASCII/Ethernet)
エア消費量	8ml/cycle
電源	AC100/200V 300VA 50Hz-60Hz
外形寸法	180mm(W)×195mm(H)×190mm(D)

# サーマルプリンタ

- ・サーマルプリンターとは  
サーマルプリンター直線的に1列に並んだ発熱体に電位を与えて発熱させ、その熱エネルギーを用いて印字を構成させるものである
- ・ダイレクトマーキングにおけるサーマルプリンターとは
  - 1, ラベルを使用せず、直接包装フィルムに印字
  - 2, 食品・医薬品は直接印字が出来ない為、包装資材へダイレクトマーキングする

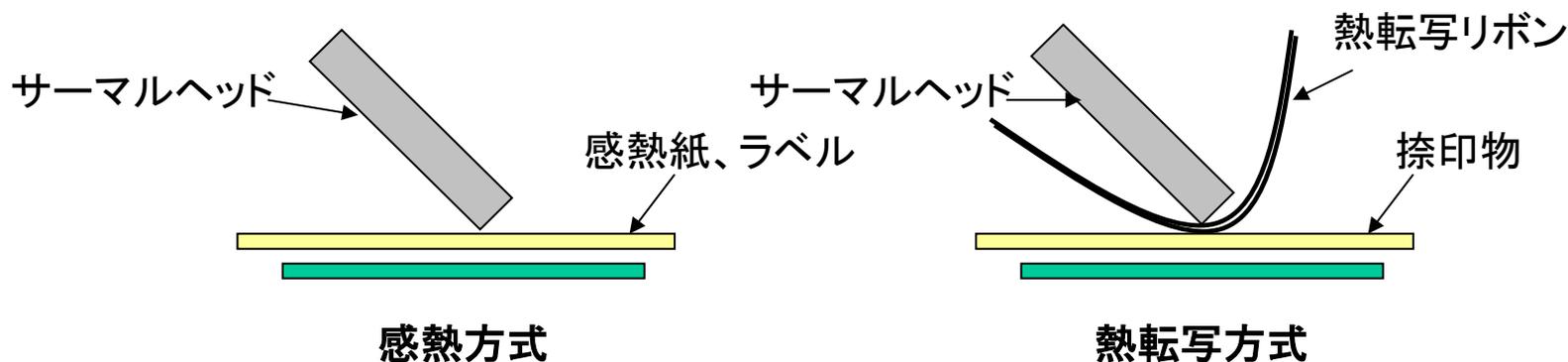
# サーマルプリンタの種類

- 感熱方式

- 発熱体の熱エネルギーで直接印刷物(感熱紙等)を反応させ印刷をする方式

- 熱転写方式

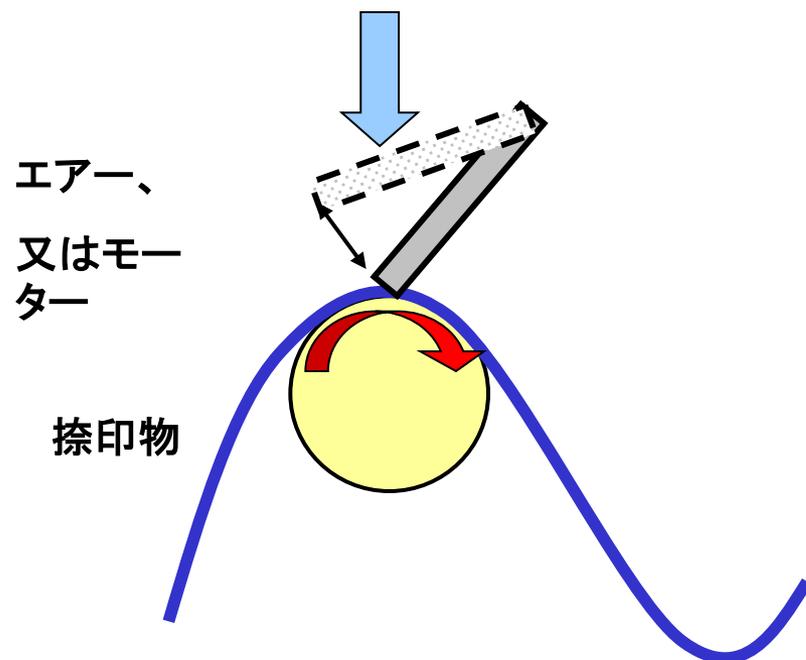
- 熱転写方式は、ベースフィルム上に熱溶解性インクを塗布した熱転写リボンを使用し、発熱体の熱エネルギーにより熱溶解性のインク層を溶融し印刷物に転写する印刷方式



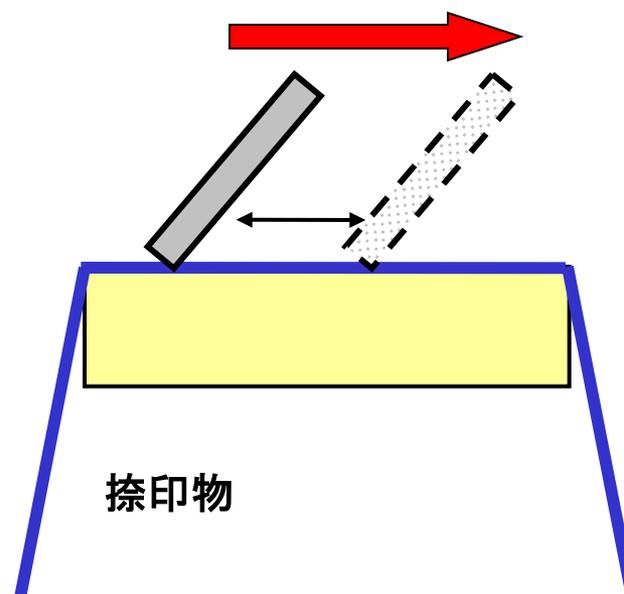
# サーマルプリンタの印字方式

## 熱転写方式

### 連続印字方式



### 間歇印字方式



# サーマルプリンタの特長

- 色が指定出来る
  - － リボン色を変更することにより簡単に印字色を変更可能
- 印字の工程が自動
  - － 生産ライン(包装ライン)の中で印字を同一工程で可能
- 接触式なので印字信頼性が高い
  - － 接触式の為、外的要因に対して強く印字信頼性が高い

名 称	菓子パン
原材料名	こしあん・小麦粉・砂糖・卵・植物油類・パン酵母・脱脂粉乳・食塩・乳化剤・イーストフード・増粘多糖類・ビタミンC (原材料の一部に大豆を含む)
内 容 量	1個
消費期限	表面に記載
保存方法	直射日光、高温多湿を避けて保存して下さい
製 造 者	株式会社 ○○○ ○○市 ○○区○○2丁目16番14号 (製造所固有記号は表面に記載)

開封後は、お早めにお召し上がり下さい



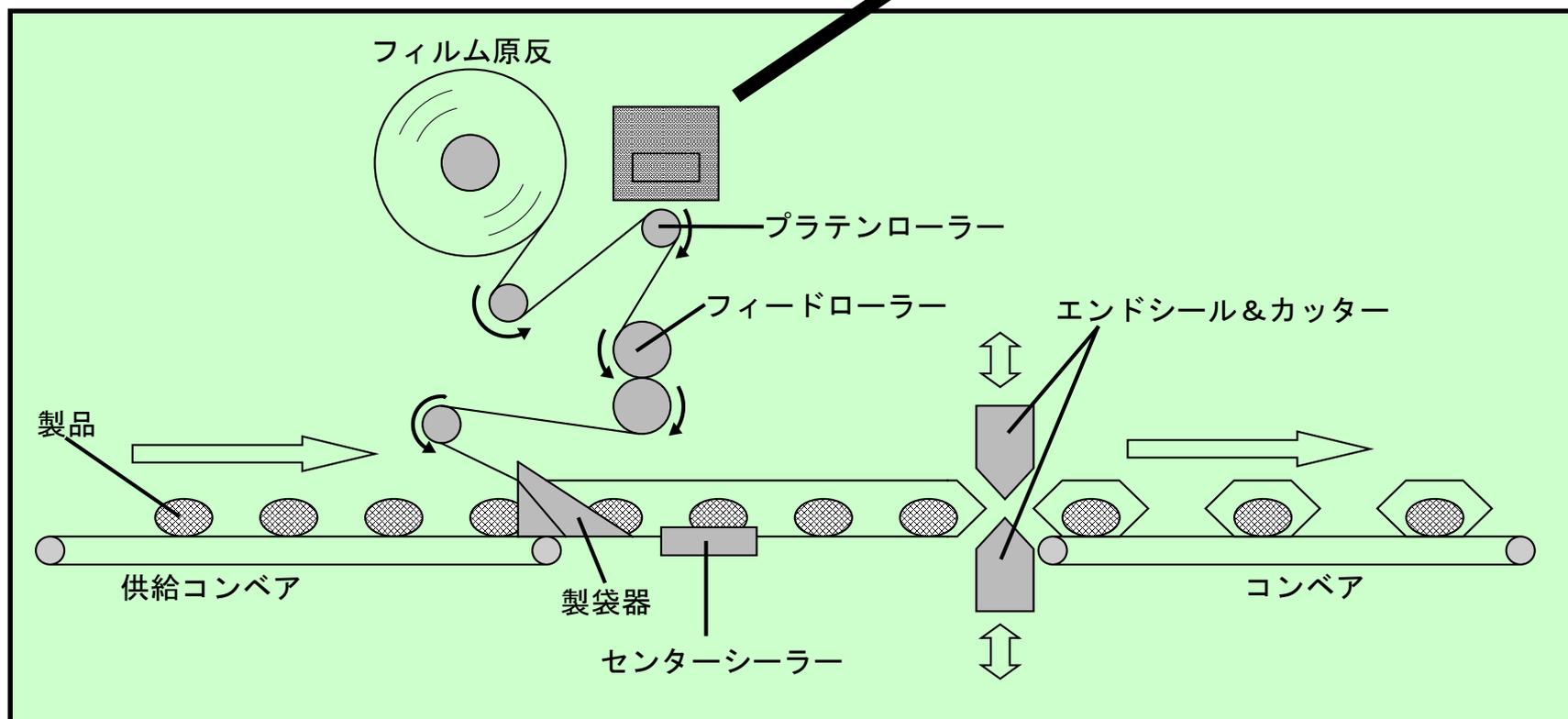
## 印字品質

— 印字速度  
— 印字範囲  
— 熱転写リボン

	ワックス系	セミレジン系	レジン系
転写性	◎	○～◎	△
フィルム適正	○	○	×
耐擦過性	×	△	○
耐熱性	×	△	○
耐水性	○	○	○
耐油性	△	△	○
耐薬品性	×	×	○
コスト	○	△	×

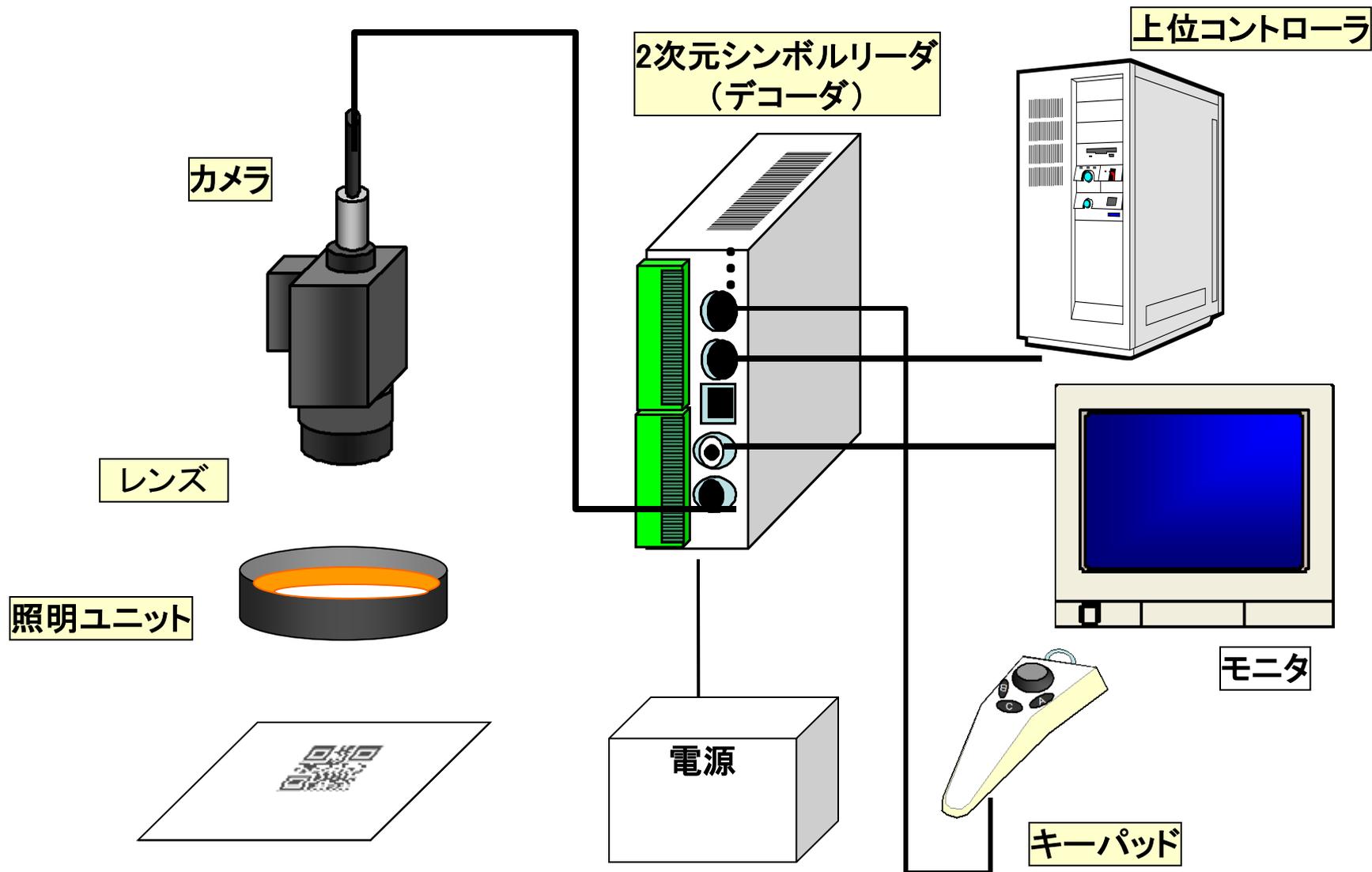
# 組み込み型サーマルプリンタの特長

包装機の中に機械を組み込み、  
製品を包むのと同時にライン内  
で表示を構成する



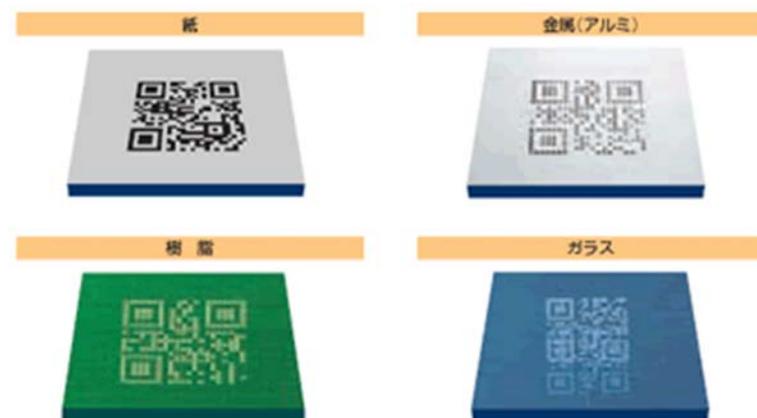
# 読み取り装置

# 2次元シンボル読取システム



# 2次元シンボル読取機

ダイレクトマーキングされた2次元シンボルの読み取りが可能な定置式リーダ。これまで難しかった、極小部品やガラス基板等の情報管理が可能



紙に印字されたコードはもちろん、金属や樹脂、ガラス等にマーキングされたドットパターンの2次元シンボルも読み取り可能

# 2次元シンボル読取機の仕様

読み取り コード	2次元シンボル	QRコード(モデル1・2)、マイクロQRコード、DataMatrix(ECC200)、PDF417、マイクロPDF、EAN.UCC Composite
	1次元シンボル	EAN-13/-8(JAN-13/-8)、UPC-A/-E、Interleaved 2 of 5、CODABAR(NW-7)、CODE39、CODE128(EAN-128)、RSS
機能	画像メモリ	最大10画像(グレー画像/2値画像)
	モニタ表示	Gray/2値画像、設定メニュー、読み取り結果
操作部	モニタ出力	NTSC/EIA
	コンソール入力	PS/2 マウスインターフェース
外部入出力	入力	トリガ、モード1、モード2
	出力	OK、NG、外部照明同期信号

## 導入手順

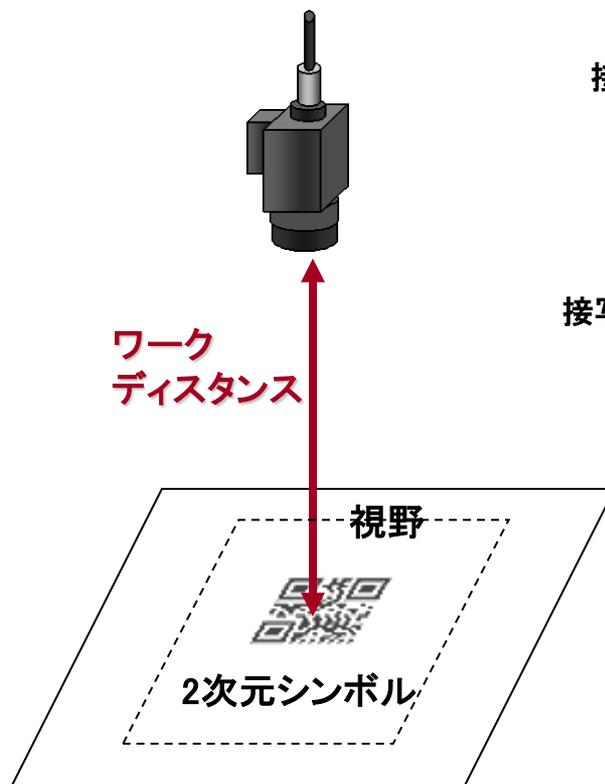
レンズの選択

照明の選択

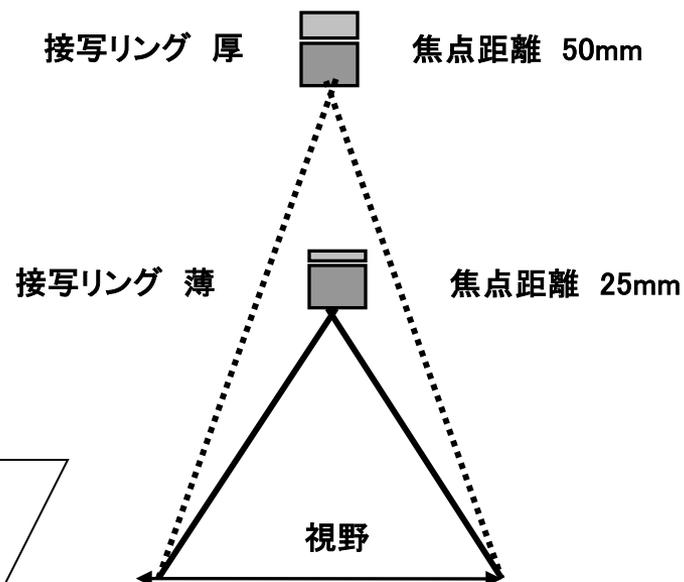
設置、調整

読み取りテスト

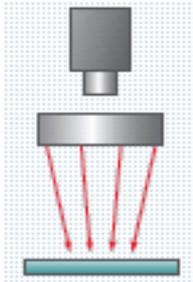
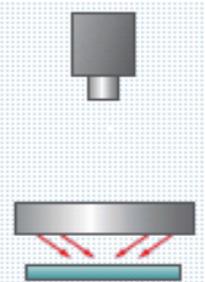
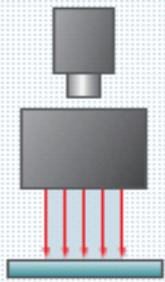
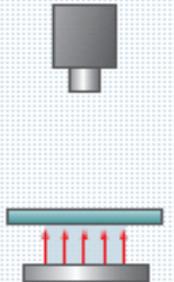
## レンズの選択



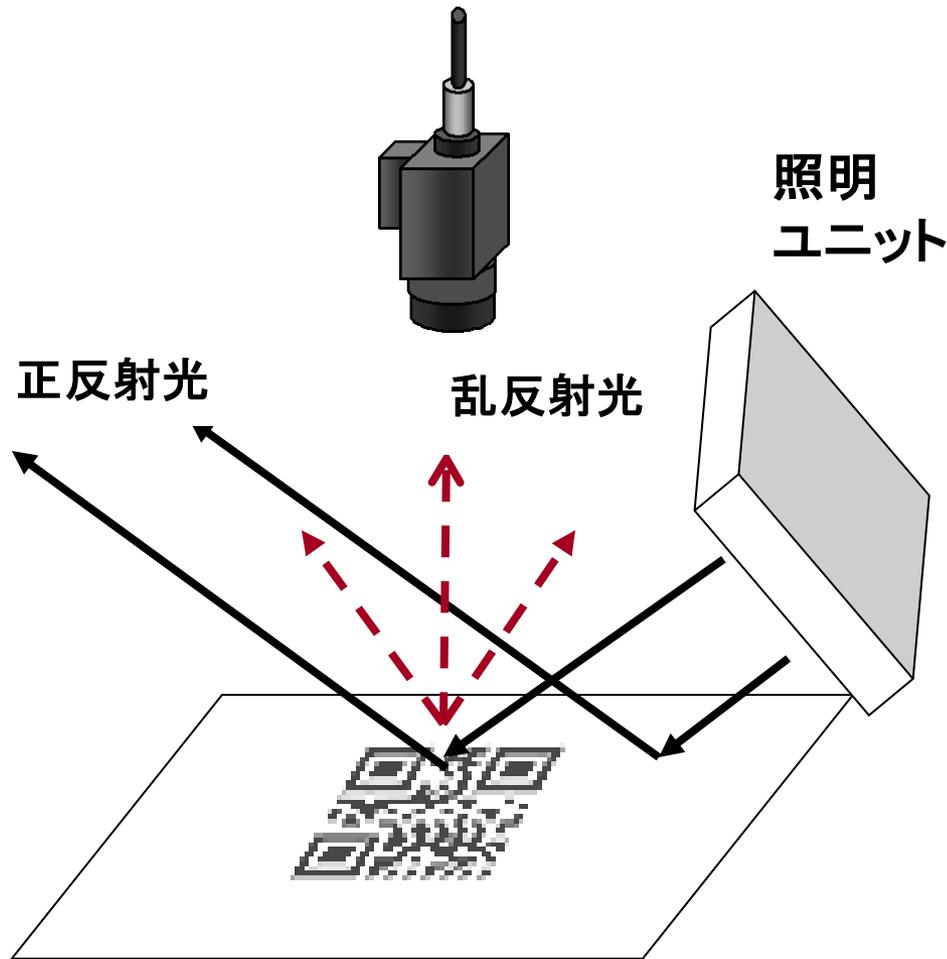
## 接写リングの選択



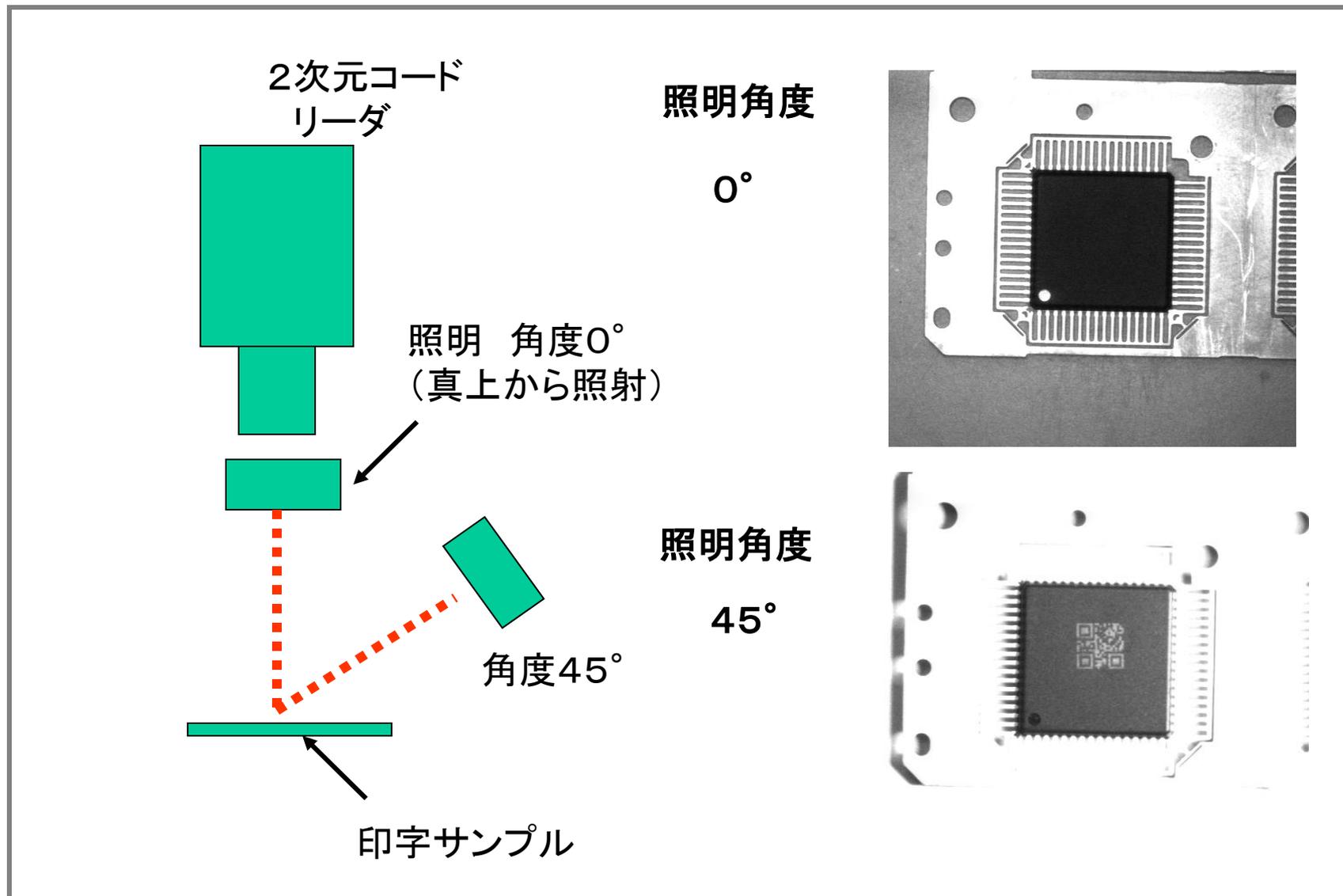
# 照明の選択 照明ユニット

	シャワー照明	ローアングル照明	同軸照明	透過照明
イメージ				
照明方法				
主用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラベル</li> <li>・基板</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属</li> <li>・樹脂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ウェハ</li> <li>・ガラス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガラス</li> </ul>

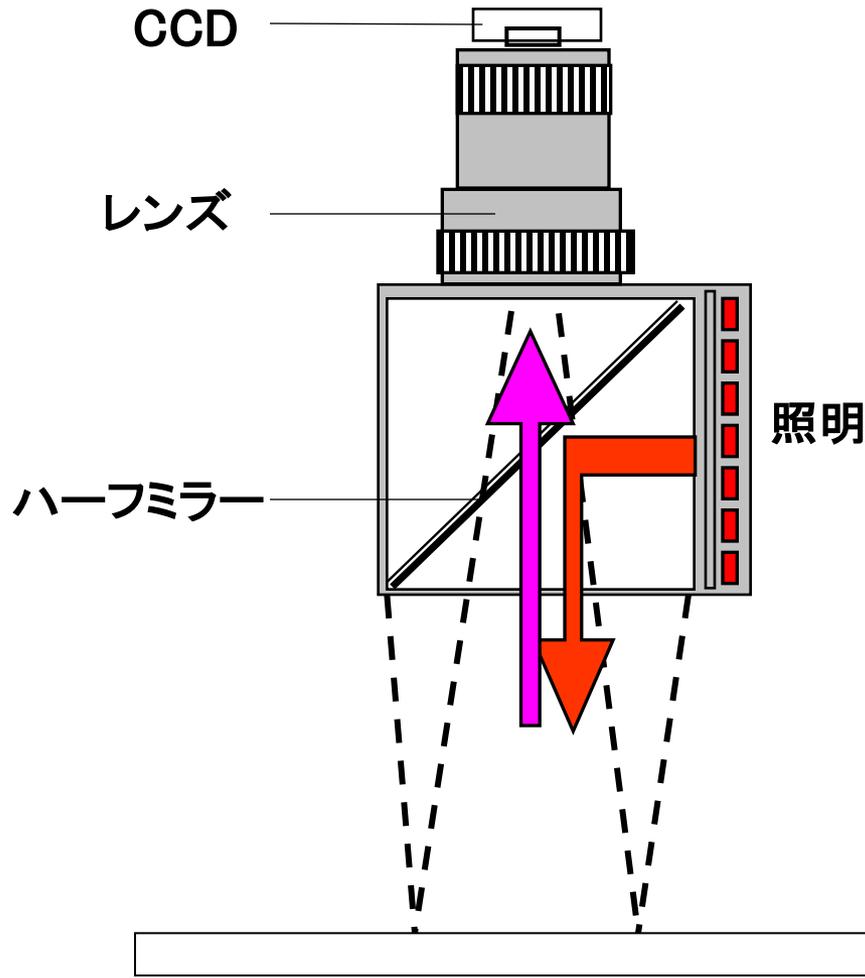
# 照明の選択 斜光照明方式

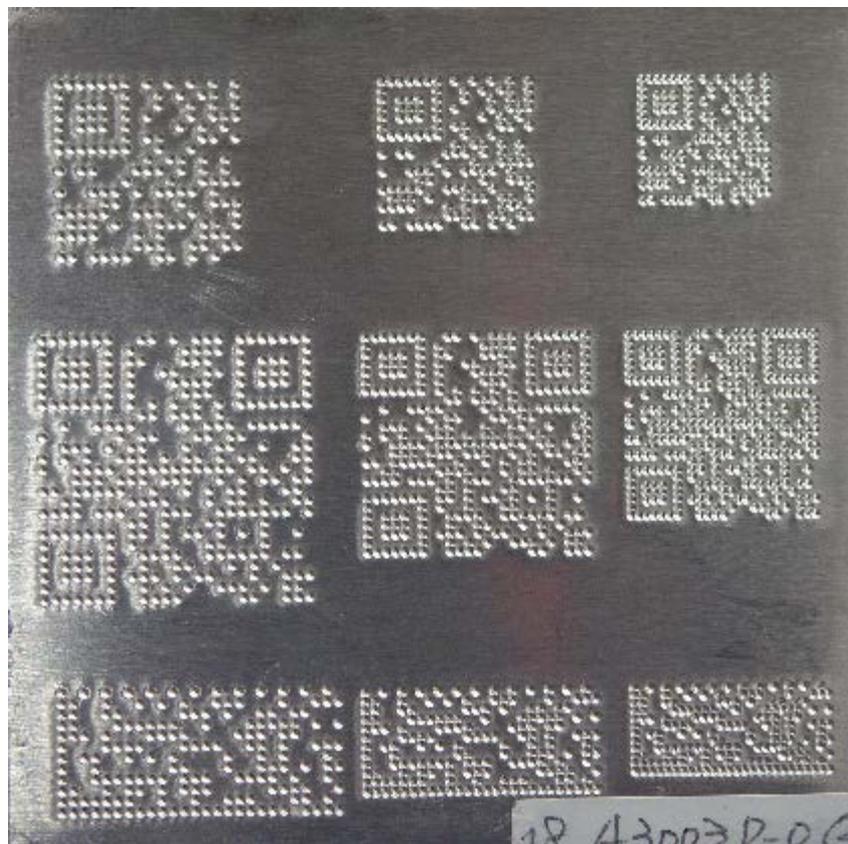


# 照明角度の変更例

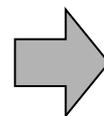


# 照明の選択 同軸照明方式

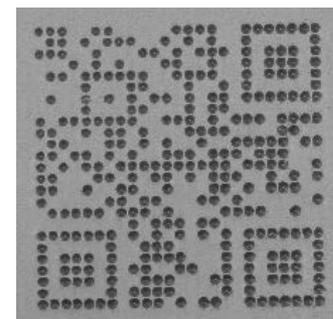
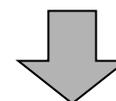
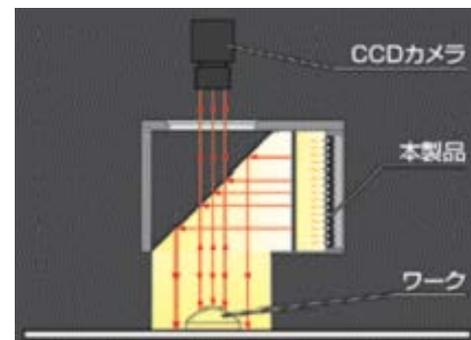




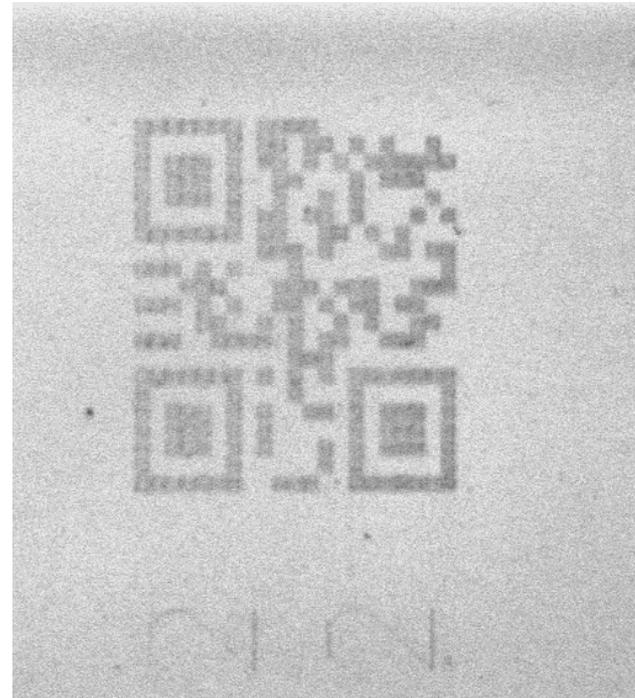
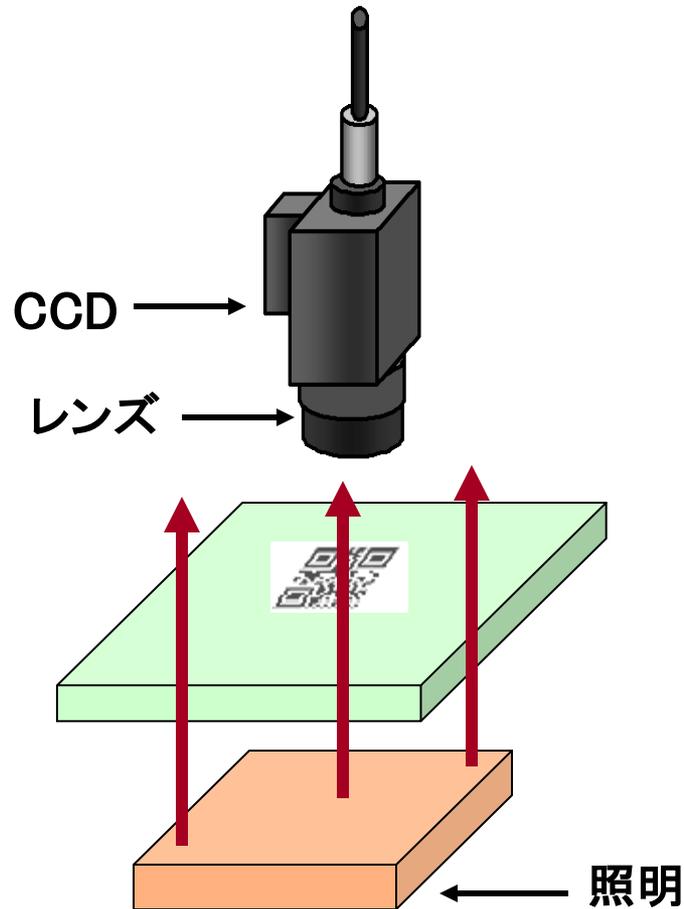
マーキングサンプル



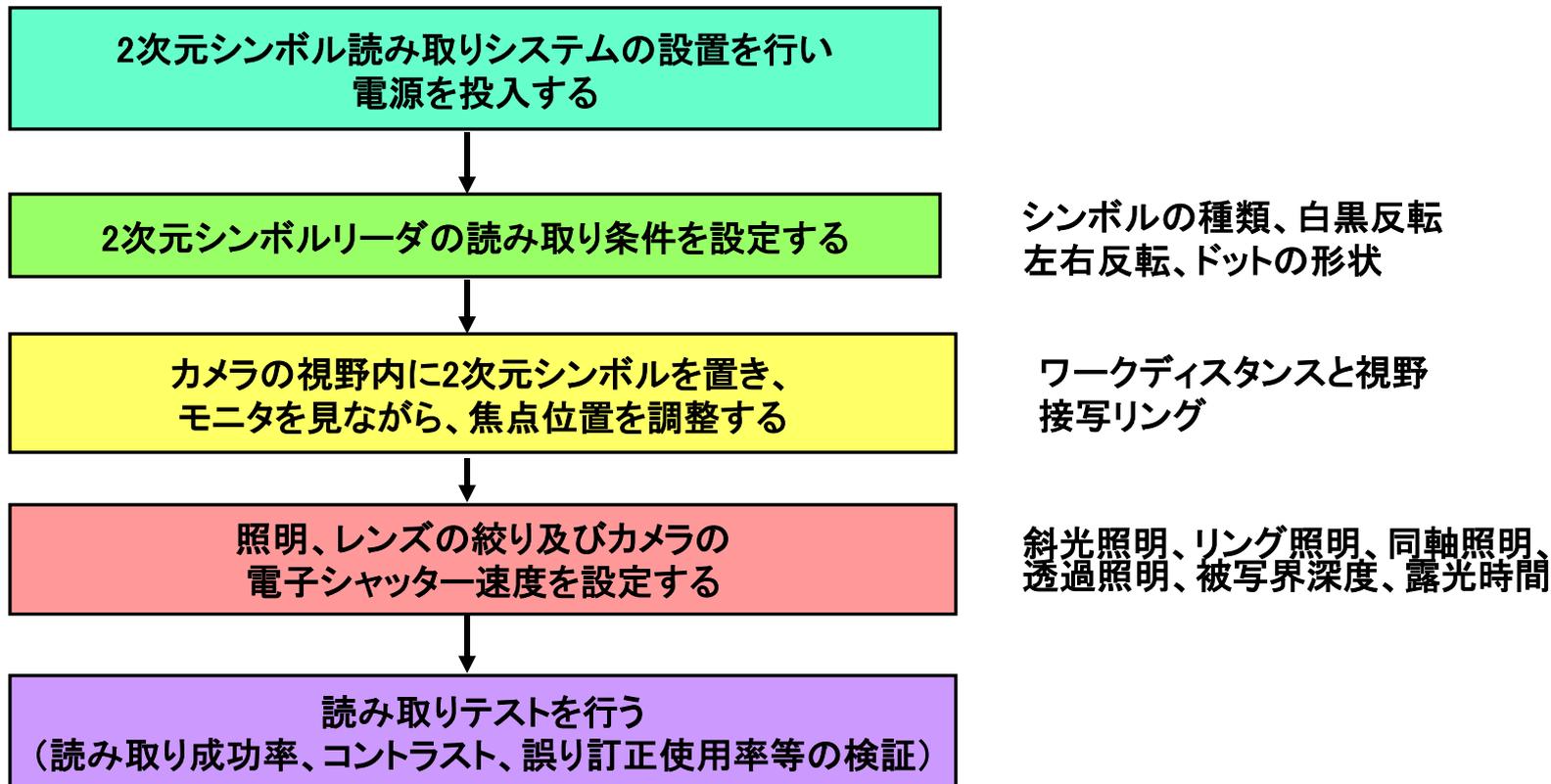
## 同軸照明



取得画像

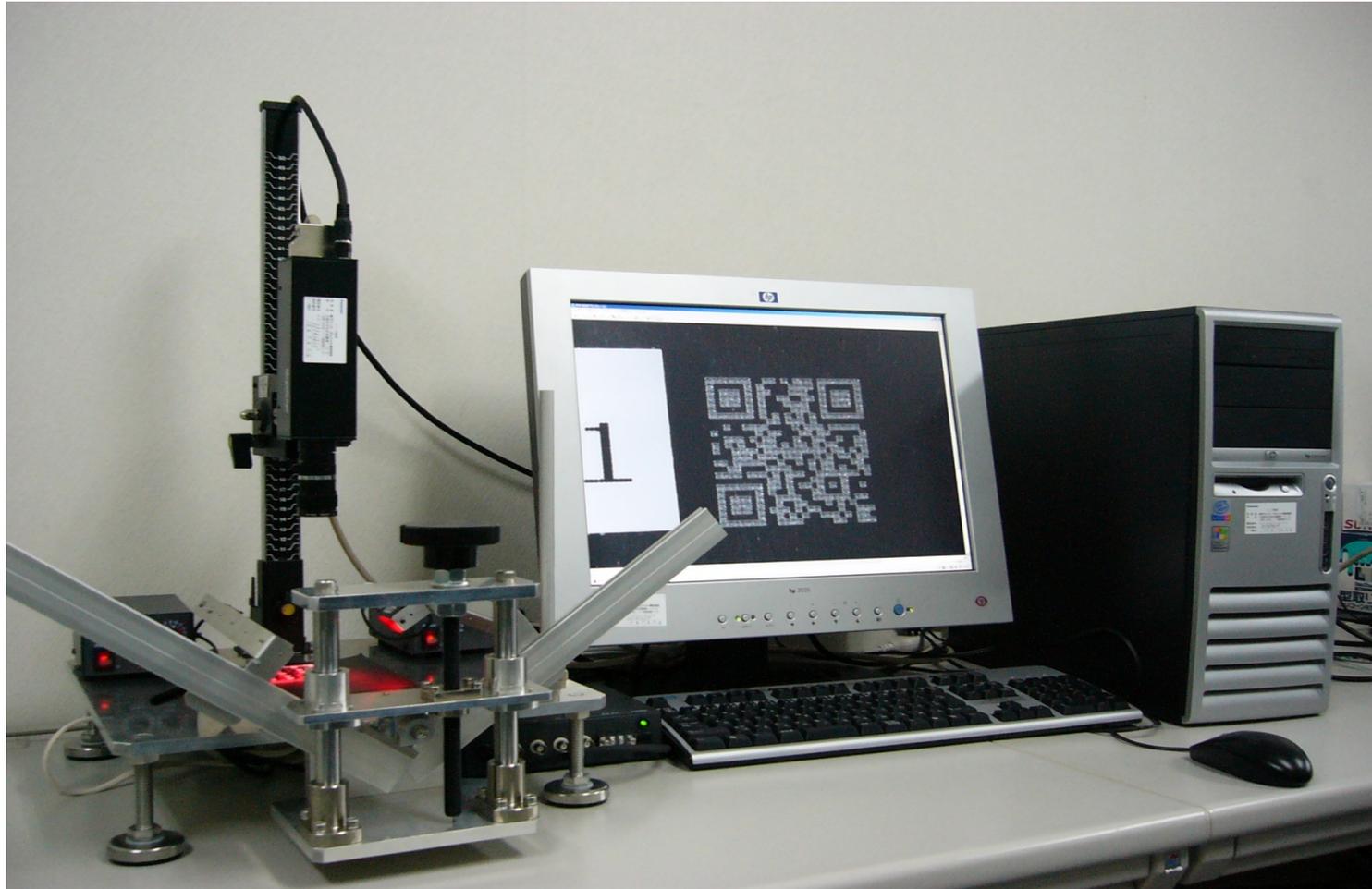


# 読み取りの調整、検証

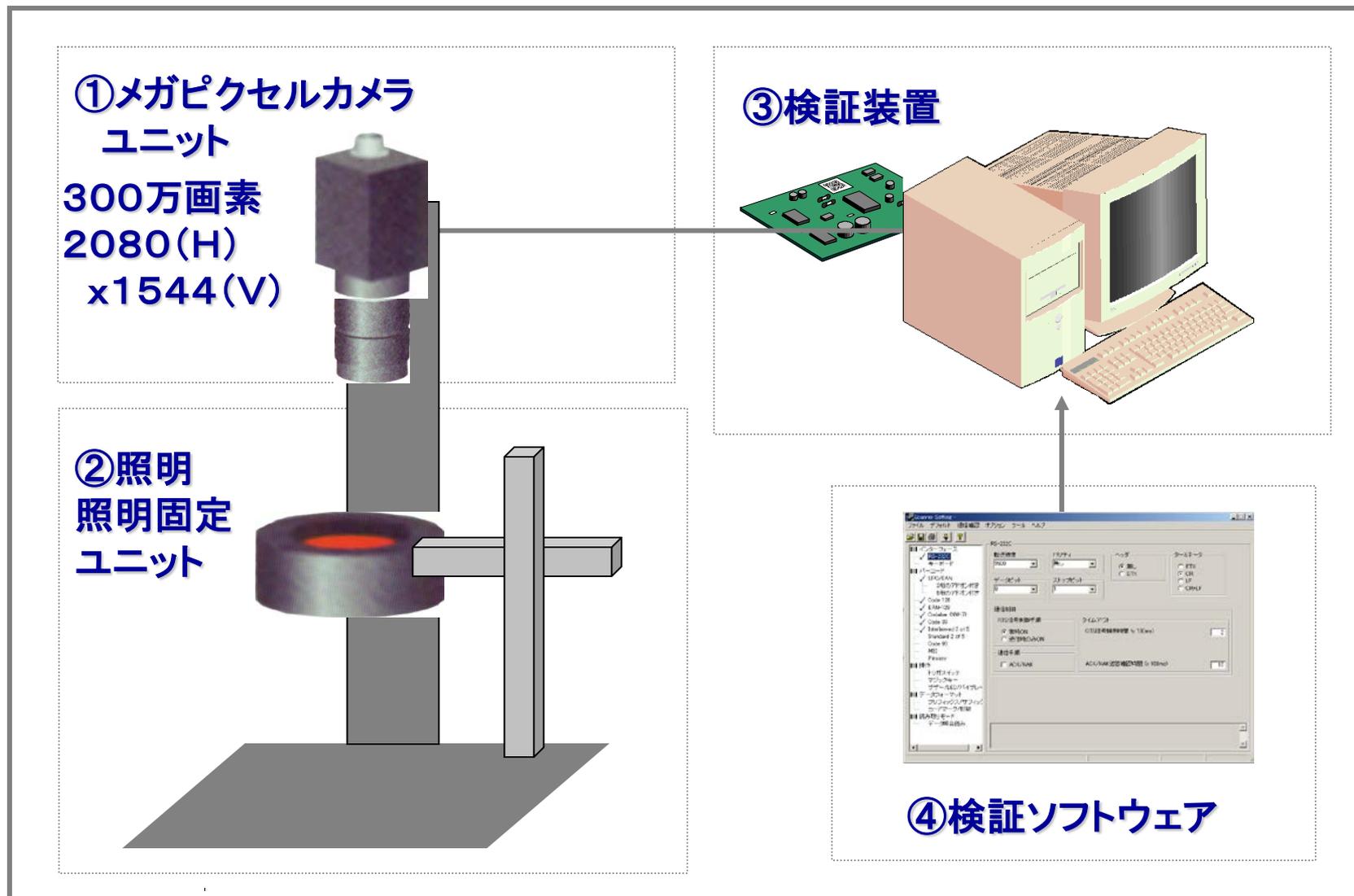


# 品質評価装置

## 装置全体

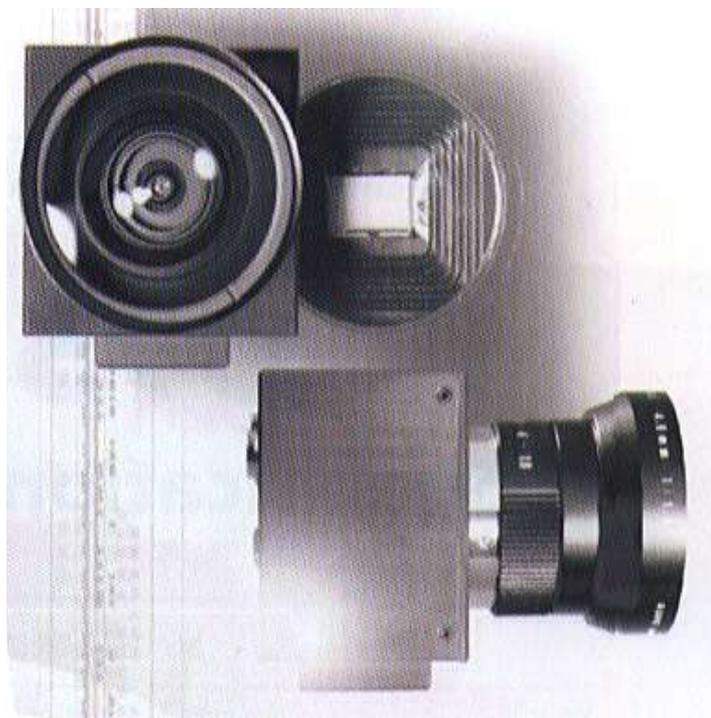


# 品質評価装置構成

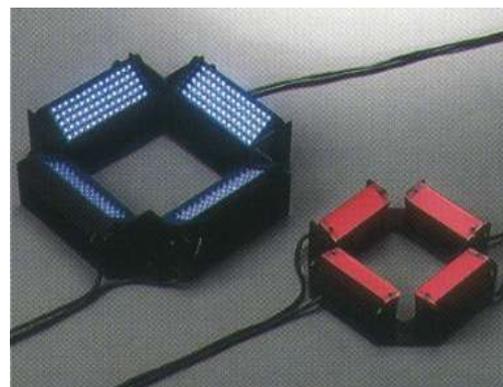
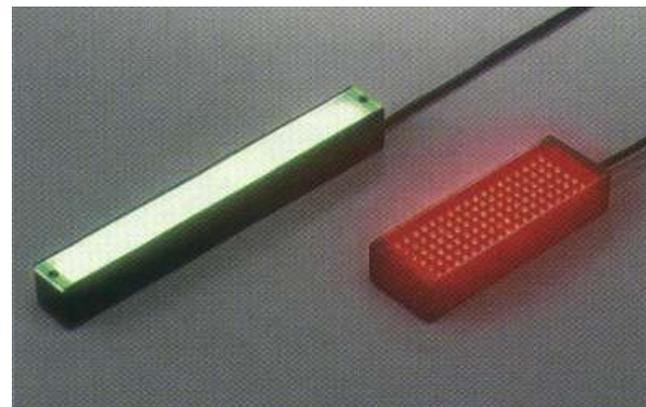
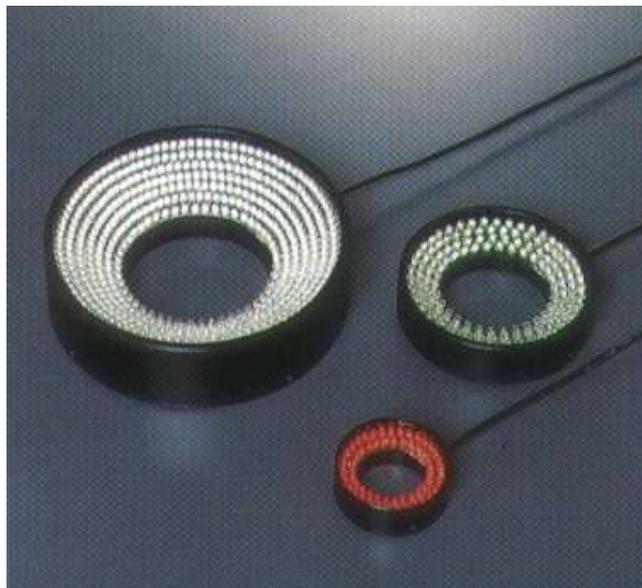


# メガピクセルカメラユニット

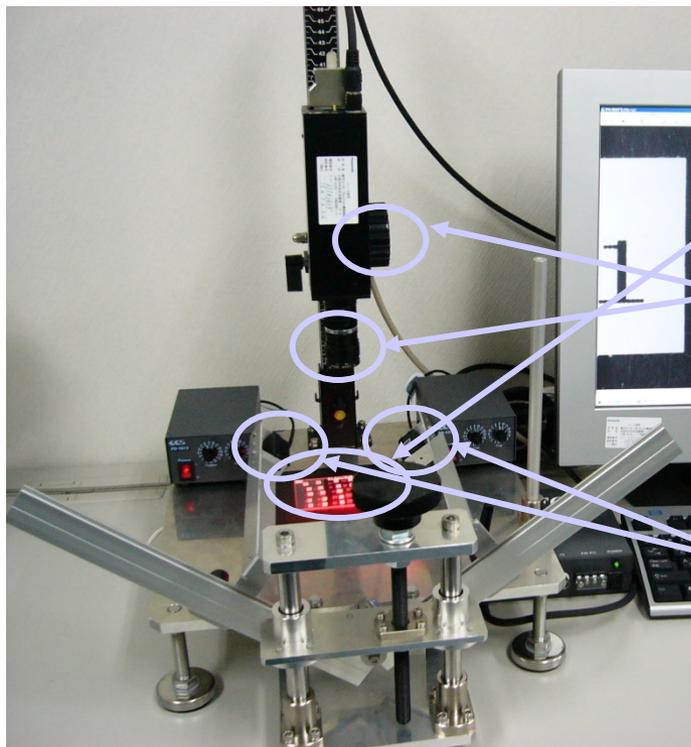
## メガピクセルカメラユニット(イメージ)



## 照明ユニット(イメージ)



# 画像データの収集



## 収集手順

① 印字サンプルを設置

② カメラの視野調整

2次元シンボル1セルがカメラの30ピクセルとなるように調整

③ 照明の調整

・照明の種類、強度、角度、距離

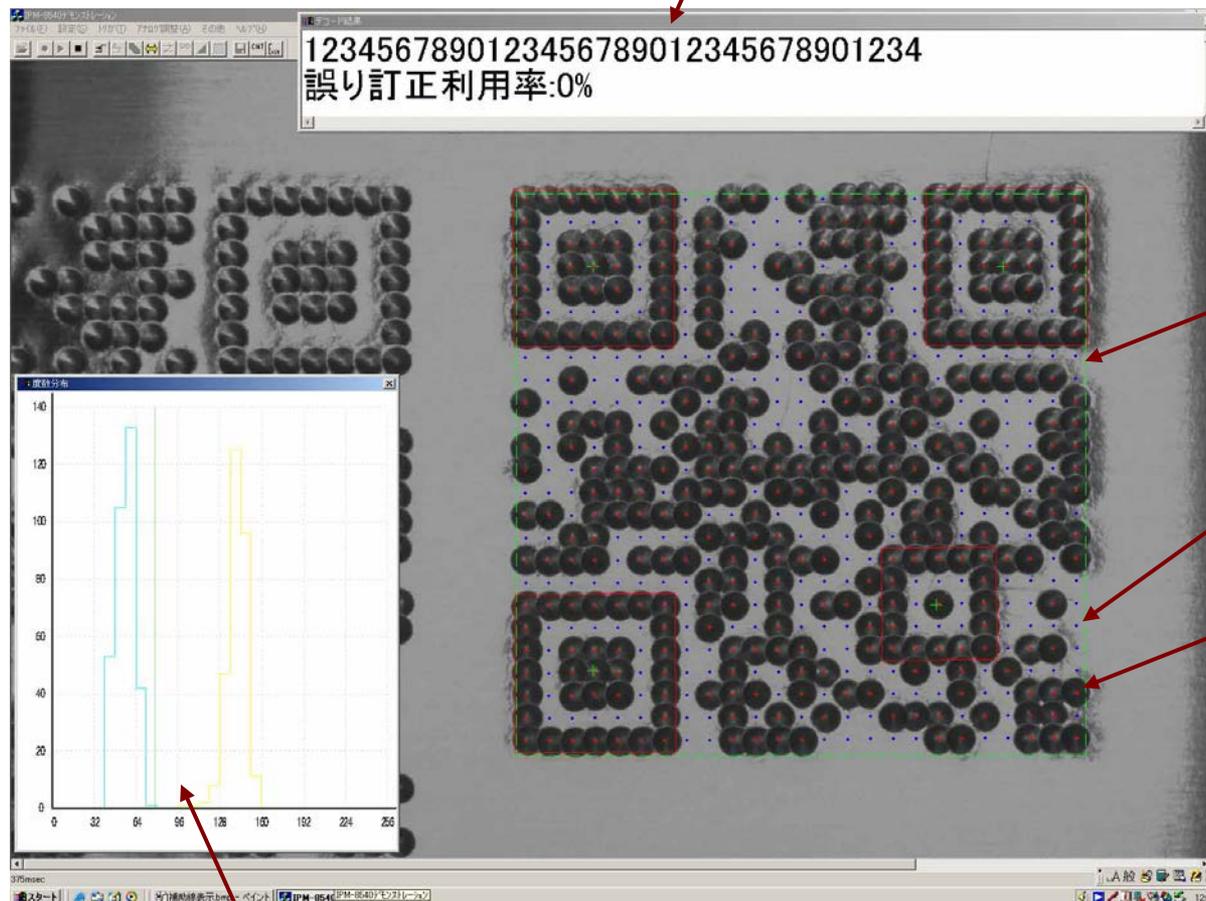


④ 画像データの取得/保存

・\*\*\*.bmp

# 画像データの収集時の画面表示

デコード結果と誤り訂正利用率をリアルタイムで表示



1セル/30ピクセルの目安:  
緑色の正方形

2値化結果  
(青色ドット:白)

2値化結果  
(赤色ドット:黒)

輝度の度数分布(x軸:輝度値、y軸:度数)

# 収集した画像データの解析

収集した画像データ(\*\*\*.bmp)を処理し下記項目の解析を行う

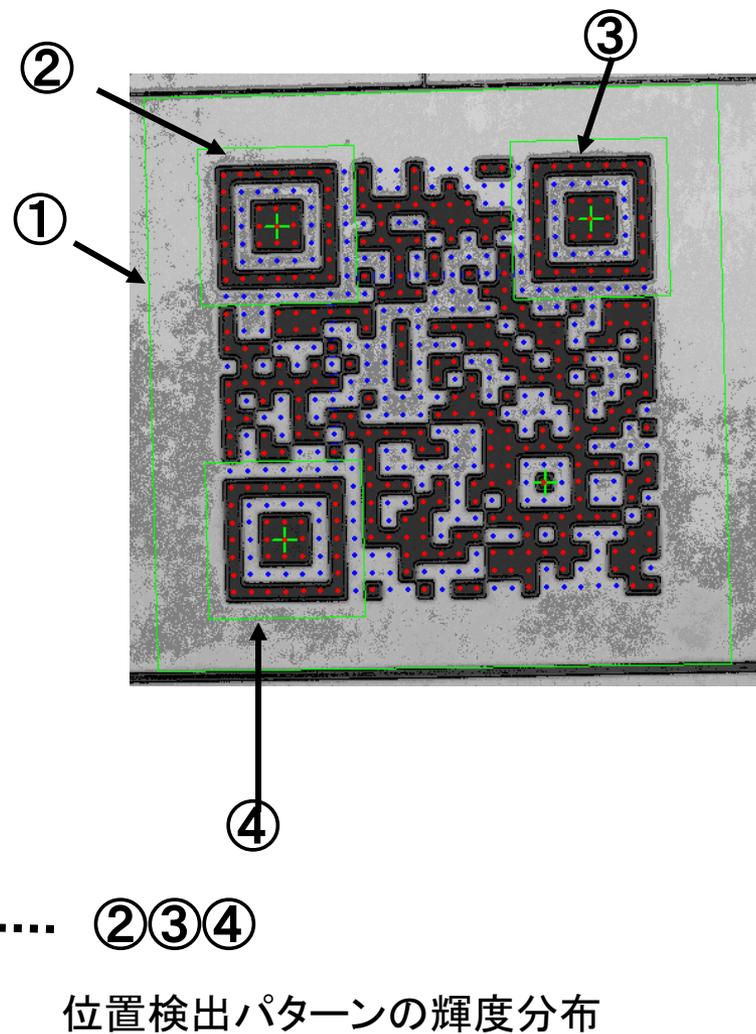
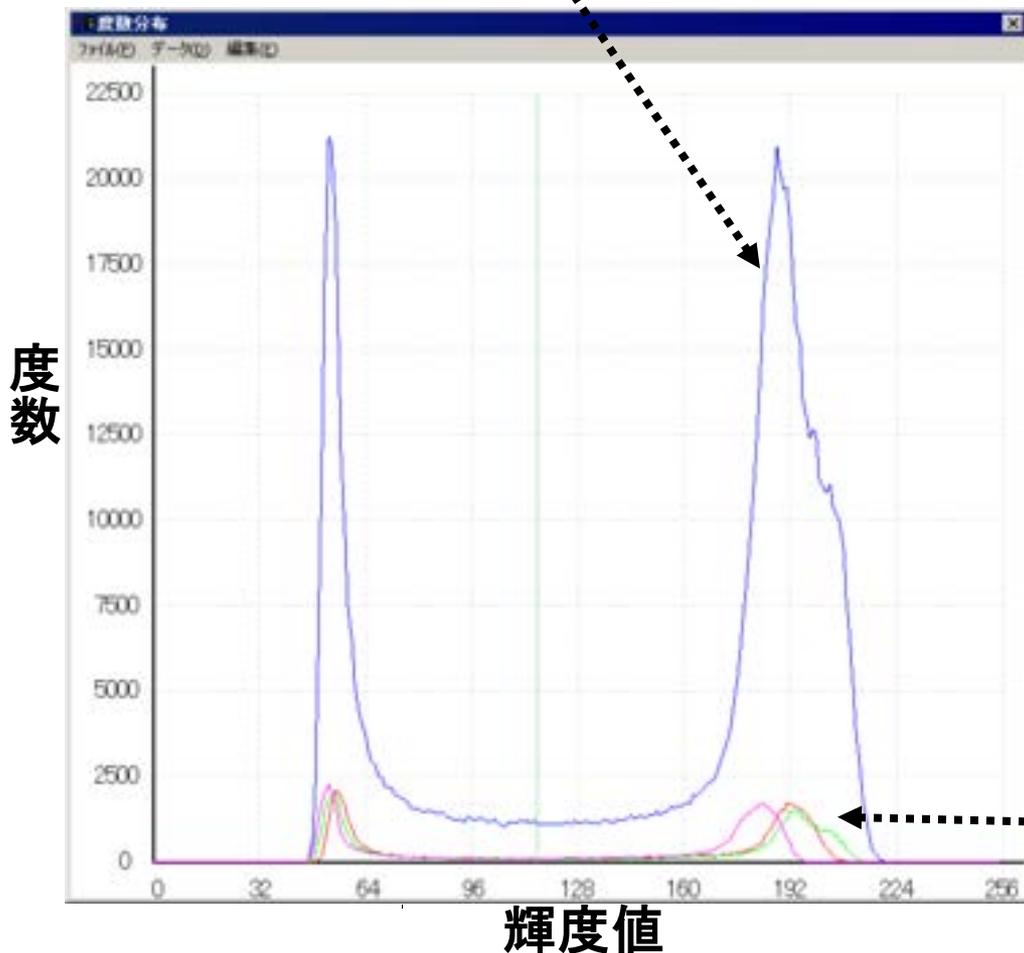
解析項目	具体内容
1. シンボルコントラスト	全セルのコントラストの分布解析
2. 軸の非均一性	切り出しシンボル間のX1X2寸法比較
3. タイミングパターン寸法	タイミングパターン間の寸法ズレを測定
4. 印字バラツキ	タイミングパターンの太り細りを測定
5. リファレンスデコード	読み取り可否
6. 誤り訂正使用率	総合特性として、誤り訂正使用率を測定

解析結果を

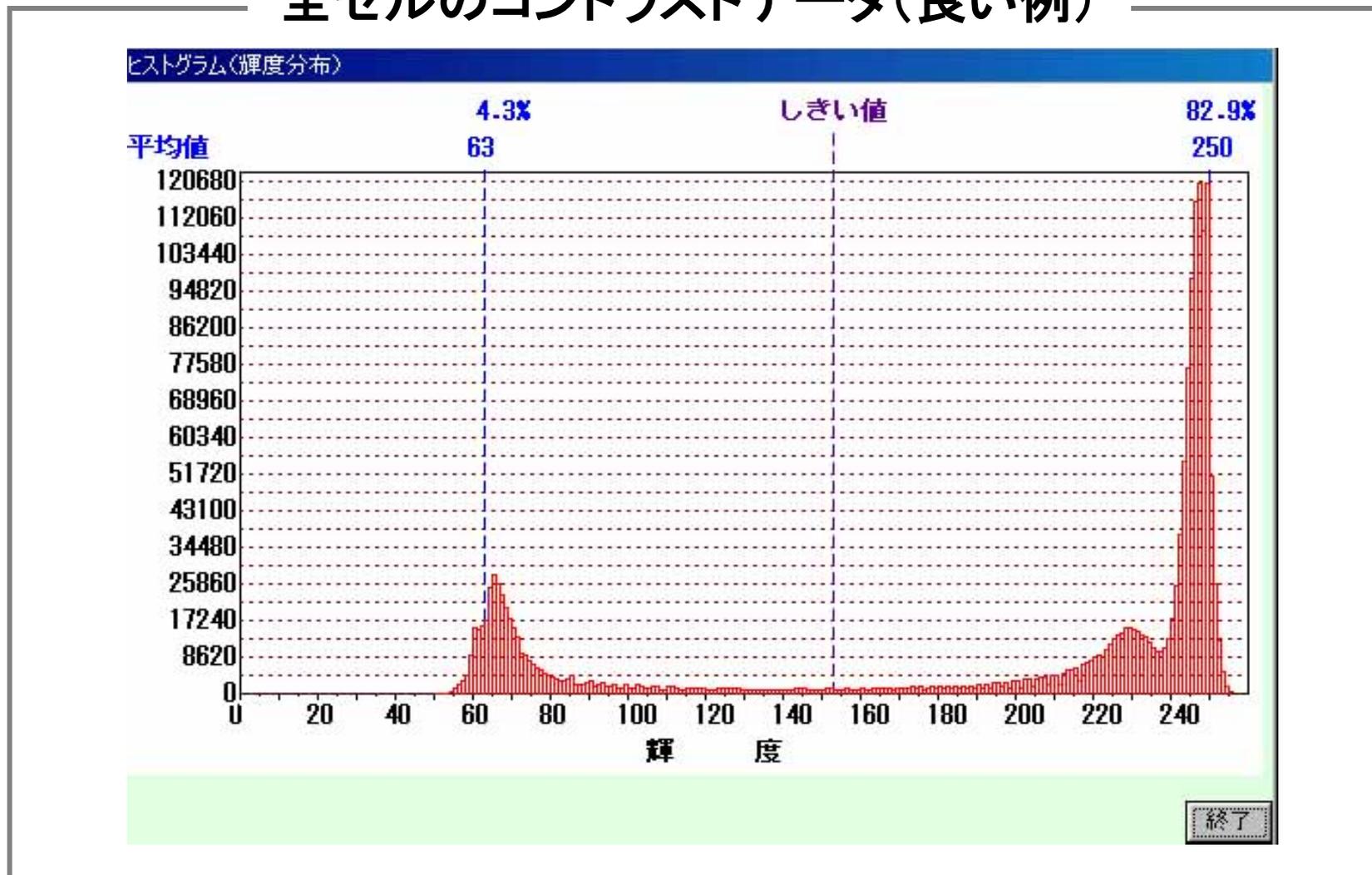
\*\*\*.CSV    \*\*\*.txt    ファイルとして保存する

# シンボルコントラスト

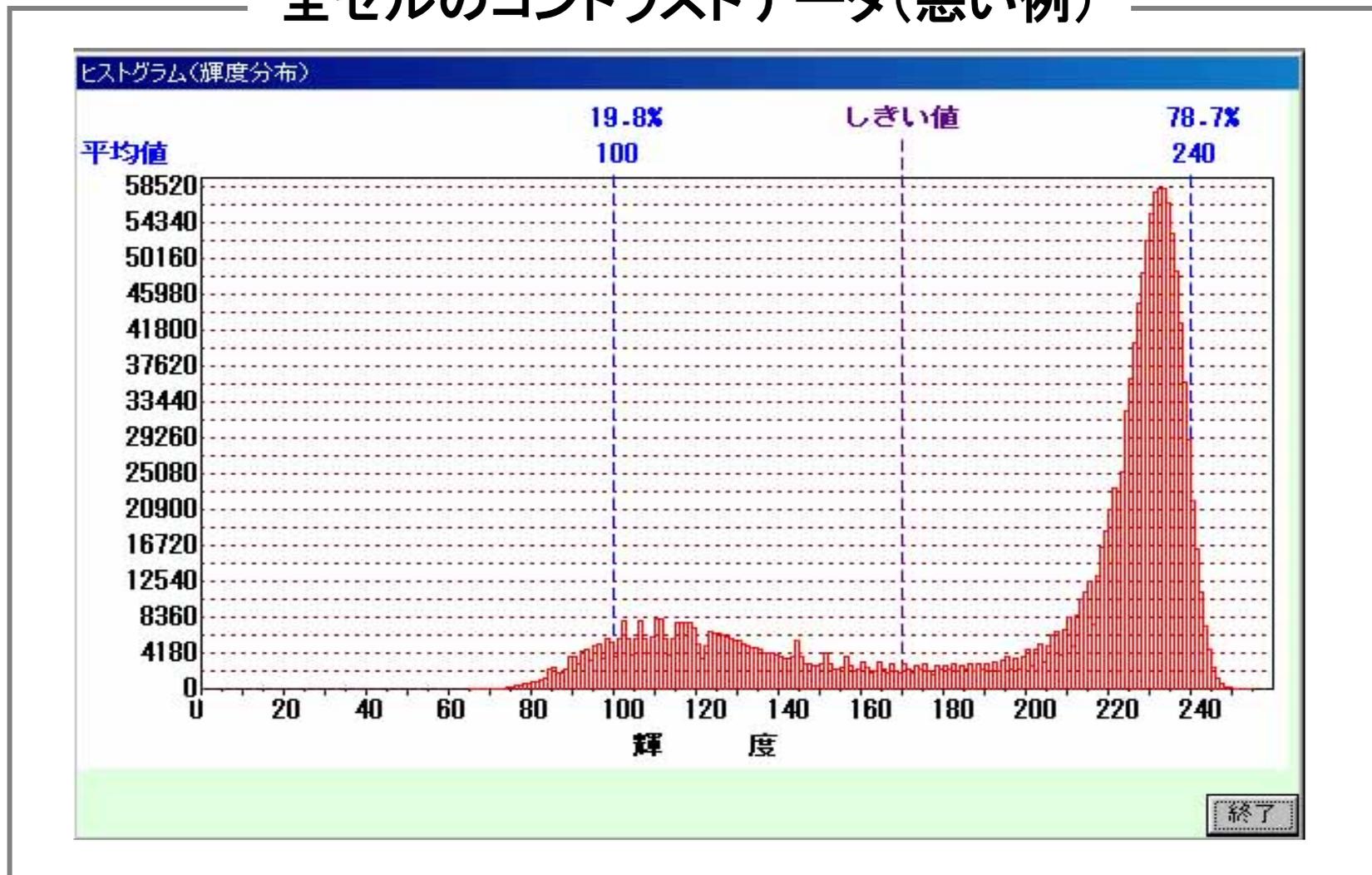
シンボル全体の輝度分布 ①



## 全セルのコントラストデータ(良い例)



## 全セルのコントラストデータ(悪い例)

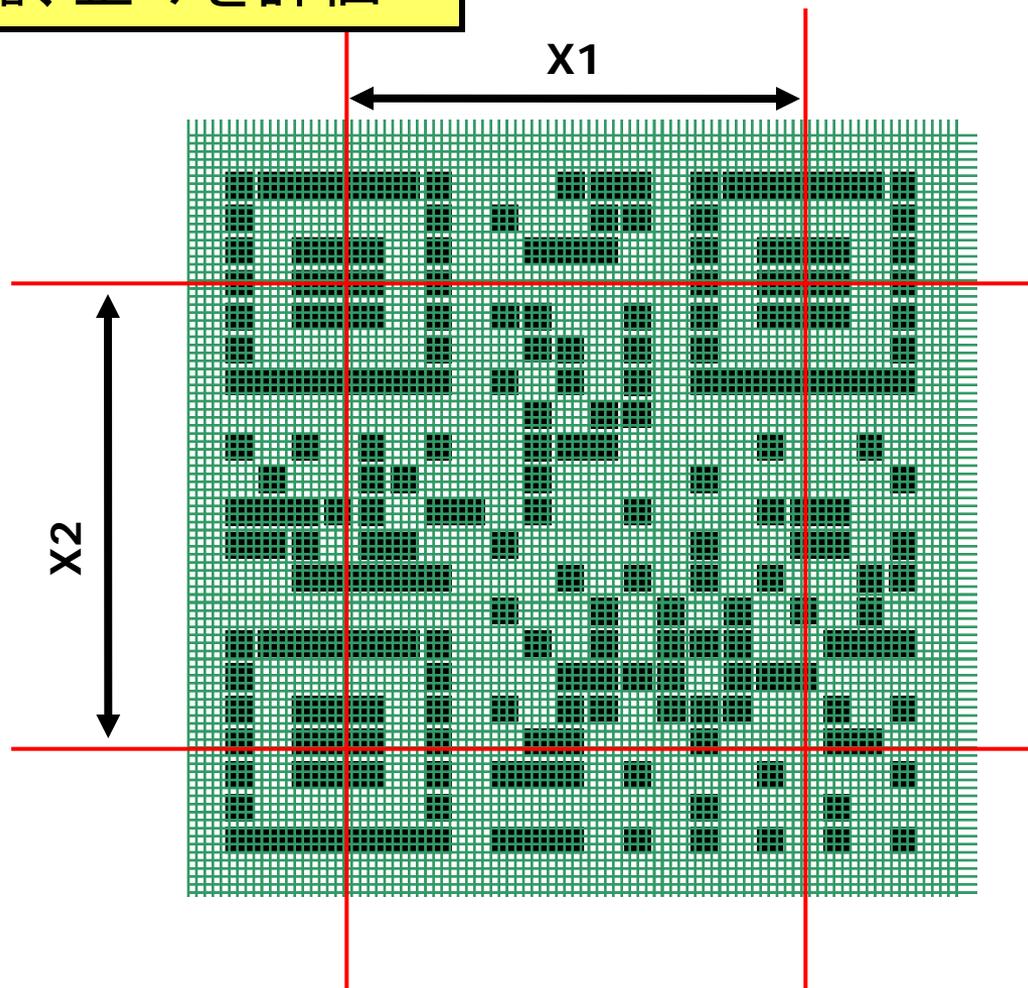


# 軸の非均一性

## シンボル全体の伸縮、歪みを評価

位置検出パターン間の  
X1・X2寸法比較

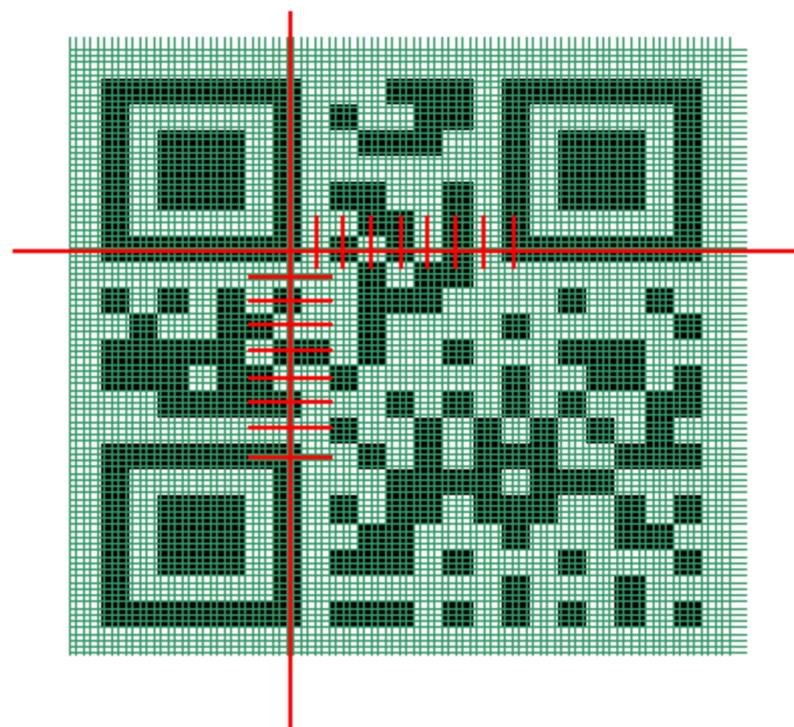
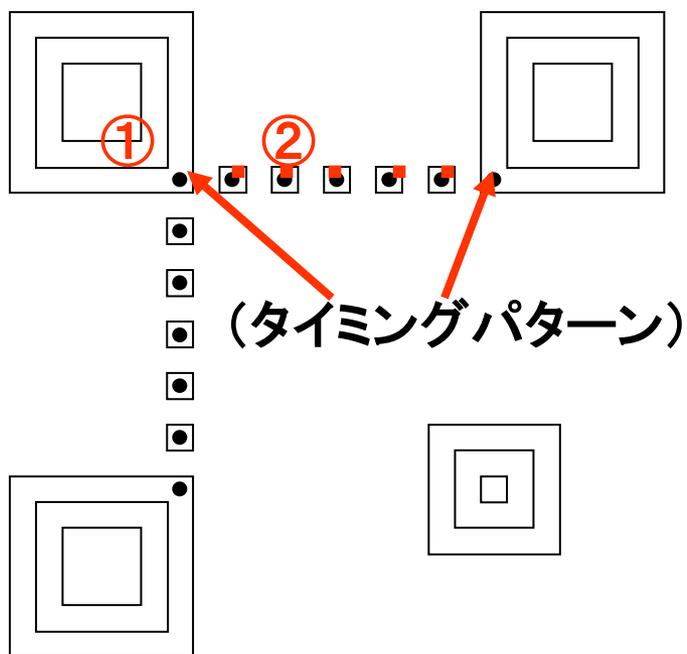
- ・縦横比  
 $X2/X1 \times 100$  %
- ・軸の角度



# タイミングパターン寸法

## タイミングパターンの位置ズレの評価

タイミングパターン間の位置ズレを測定

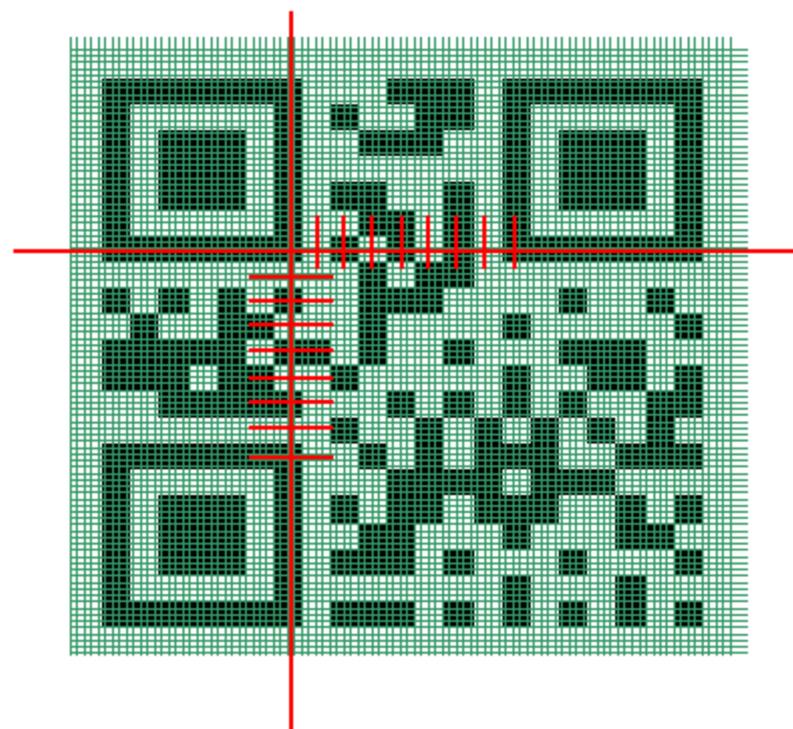
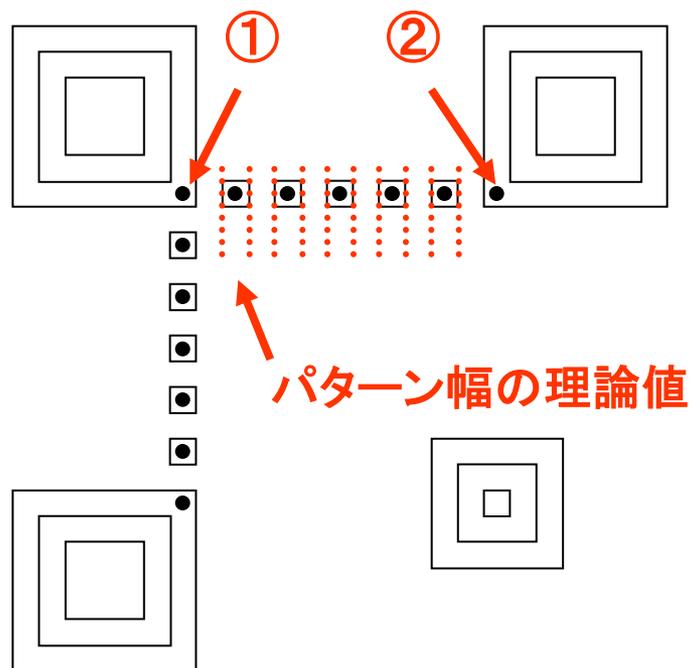


①、②間の位置よりタイミングパターンの中心位置の理論値を計算し、実測値とのズレを測定する

## 印字太り、細りの評価

タイミングパターンの太り細りを測定

(タイミングパターン)



①、②間の位置よりタイミングパターン幅の理論値を計算し、実測値とのズレを測定する

# 画像データの解析結果出力例

\*\*\*.txt ファイル

②軸の非均一性

③タイミングパターン寸法

⑤リファレンスデコード

⑥誤り訂正使用率

QRコード解析結果  
QRCODE01.txt

認識パターン中心座標  
左上 (452,556)  
右上 (945,544)  
左下 (464,1048)  
右下 (873,958)

マトリクスサイズ` 25

軸の非均一性  
縦横比 100% (X1=492,X2=492)  
軸の角度 90.0°

タイミングパターン(横)

1	-1%	101%
2	-1%	101%
3	-1%	102%
4	-1%	102%
5	1%	100%

タイミングパターン(縦)

1	0%	102%
2	2%	102%
3	0%	102%
4	-1%	102%
5	2%	103%

リファレンスデコード` 読取可  
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZABCDEFGHIJKL

誤り訂正使用率 0%

④印字バラツキ

# 画像データの検証結果

## 画像データ取得の概要

高分子材料、鉄鋼、非鉄金属、フィルム、紙、布等55種類及びテレビの部品等にマーキングした約1400個のサンプルの画像を取得した

方式		サンプル画像数
レーザー	CO <sub>2</sub>	264
	FAYb	264
ドットインパクト		105
インクジェット		226
サーマル		504
合計		1363



例：  
CO<sub>2</sub>でSUS410  
梨地にマーキングしたサンプル

上記+テレビの部材へのマーキング  
サンプルの画像を取得

例：  
インクジェットで  
ABSにマーキング  
したサンプル

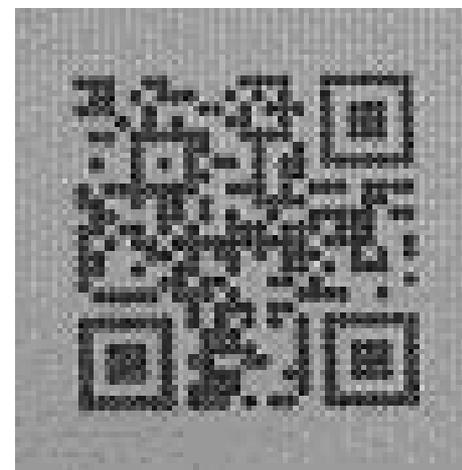




CO<sub>2</sub>



FAYb



ドットインパクト



インクジェット



サーマル

# 画像データの検証結果

## 検証方法

画像データ取得時の未使用誤り訂正から評価を行った。

## 検証結果

### ■ レーザマーキング

#### ① CO<sub>2</sub>

-高分子材料での読取りは比較的良好。鉄鋼、非鉄金属系では、やや読取り困難

#### ② FAYb

-CO<sub>2</sub>と比較して、鉄鋼、非鉄金属系の読取り可能な素材及びサンプルが多い

### ■ ドットインパクト

-高分子材料へのマーキングサンプルの読取りは困難

-鉄鋼、非鉄金属系の読取りは良好

### ■ インクジェット

-印字濃度が濃いほど、また、セルサイズが大きいほど読取りは良好

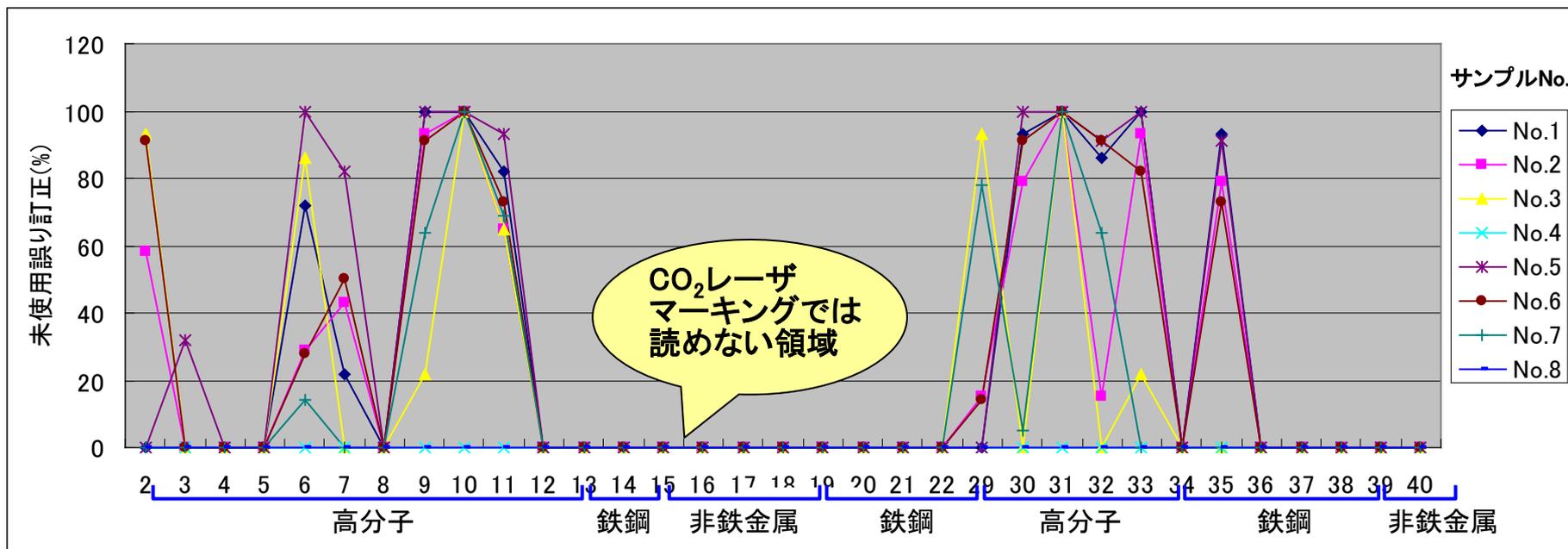
### ■ サーマル

-リボンの違い(EDER<ENAR、EGHR)、フィルム速度(高速<低速)が印字品質に影響

# 画像データの検証結果例

CO<sub>2</sub>レーザー  
マーキング  
画像データ  
評価結果まとめ

サンプルNo.	セル数	セルサイズ	サンプルNo.	セル数	セルサイズ
1	25 × 25	0.2	5	29 × 29	0.2
2		0.15	6		0.15
3		0.1	7		0.1
4		0.05	8		0.05



- ・サンプルNo.4及び8(セルサイズ0.05mm)は全ての素材No.において読取り不能であった
- ・鉄鋼、非鉄金属系素材(No.13～22、34～40)では、ほとんどのサンプルにおいて読取り不能であった(鉄鋼の中で35だけが読めた)

**ご清聴、ありがとうございました。**