

# ディスプレイの鮮鋭度評価のご紹介



アフロディ株式会社

# 世界初のディスプレイ専用のぎらつき評価システム

SMS-1000

ディスプレイの表面光学特性システム  
(Display-Messtechnik&System GmbH & Co.KG)



## ・評価

- ぎらつき
- 鮮鋭度 \* ASTM規格準拠
- 防眩性/透過分布 \* ASTM規格準拠

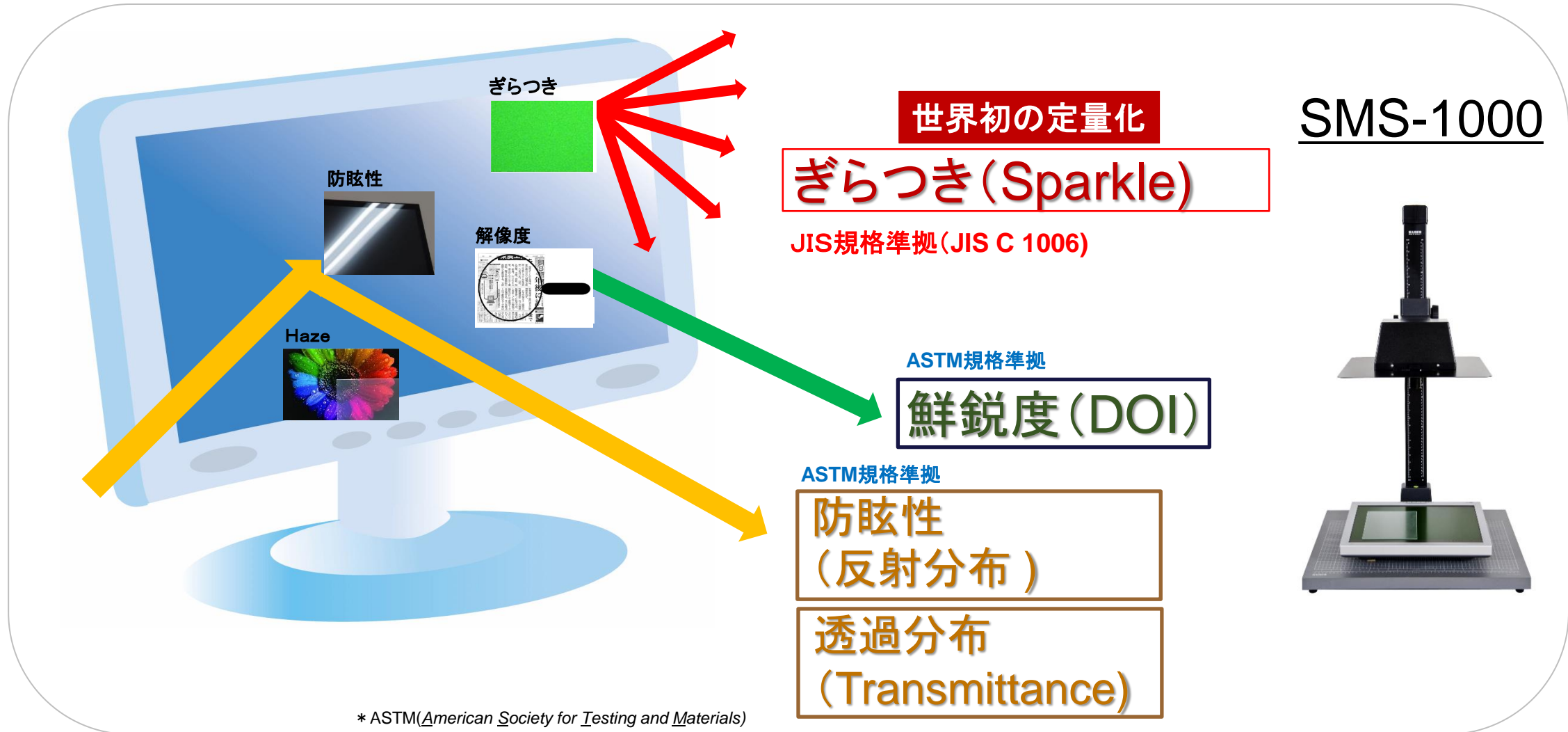
## ・特徴

- ・ディスプレイとAGのトータル定量評価可能
- ・LCD、有機EL(全てのディスプレイが測定可能)
- ・ソフトウェア独自アルゴリズム開発
- ・ハードウェアの基本構成は光学レンズ付きカメラ

SID2014論文発表(Dr Becker)

# SMS-1000概要

4つパラメーターを“定量化”測定、“安価”で“簡単操作”で出来る“革新的な測定システム”

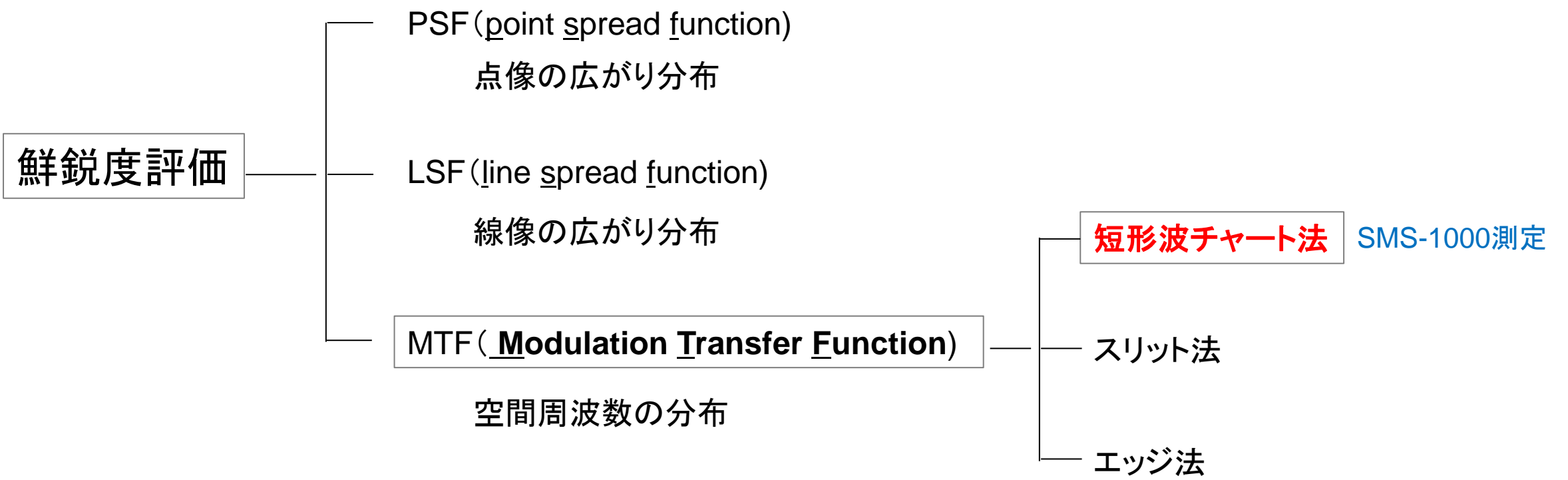


\* ASTM(American Society for Testing and Materials)

# 鮮鋭度評価 (DOI: Distinctness of Image )

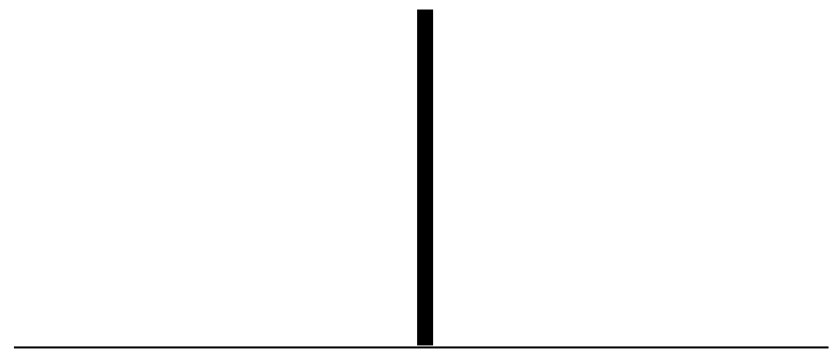


# SMS-1000の鮮鋭度評価

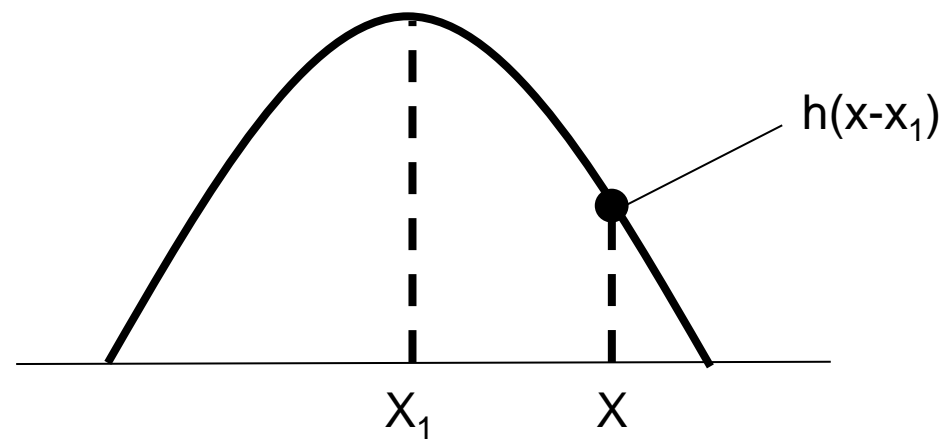


# MTF (Modulation Transfer Function): 振幅伝達関数

表示画像のコントラストに関する空間周波数伝達関数



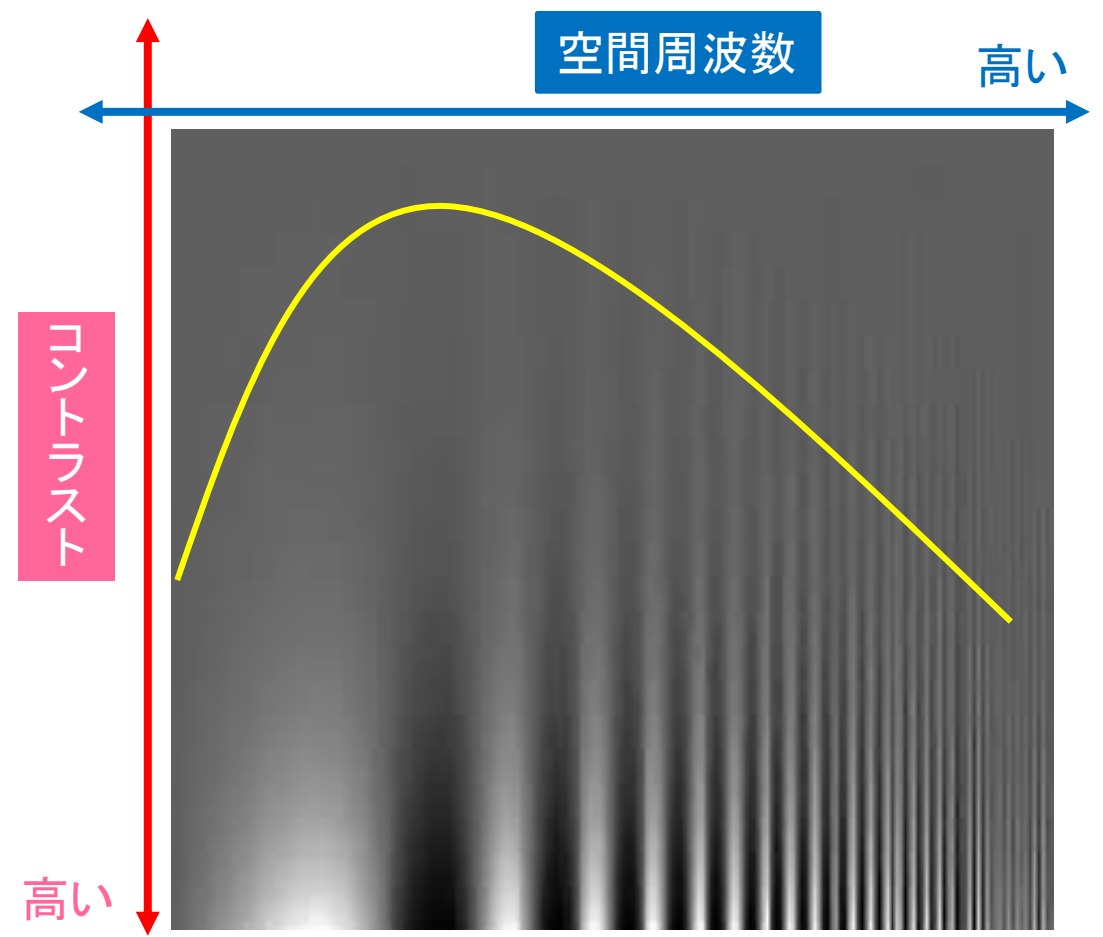
物 体



ディスプレイの表示画像

# コントラストと空間周波数特性

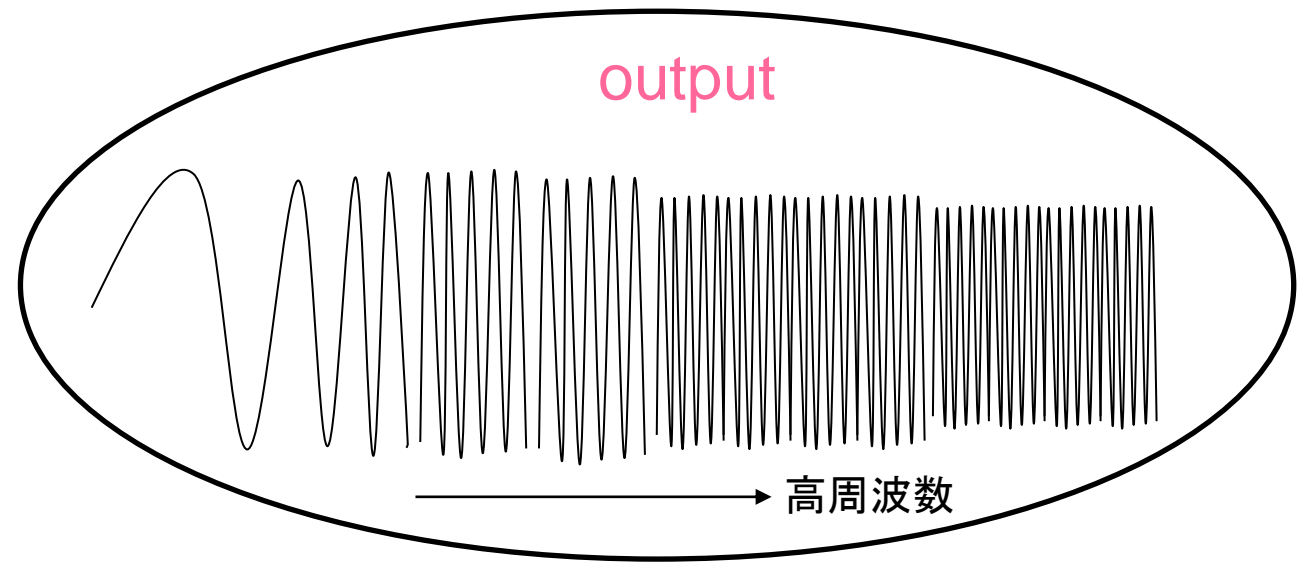
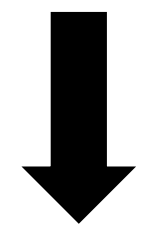
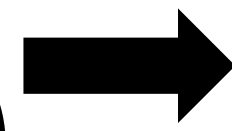
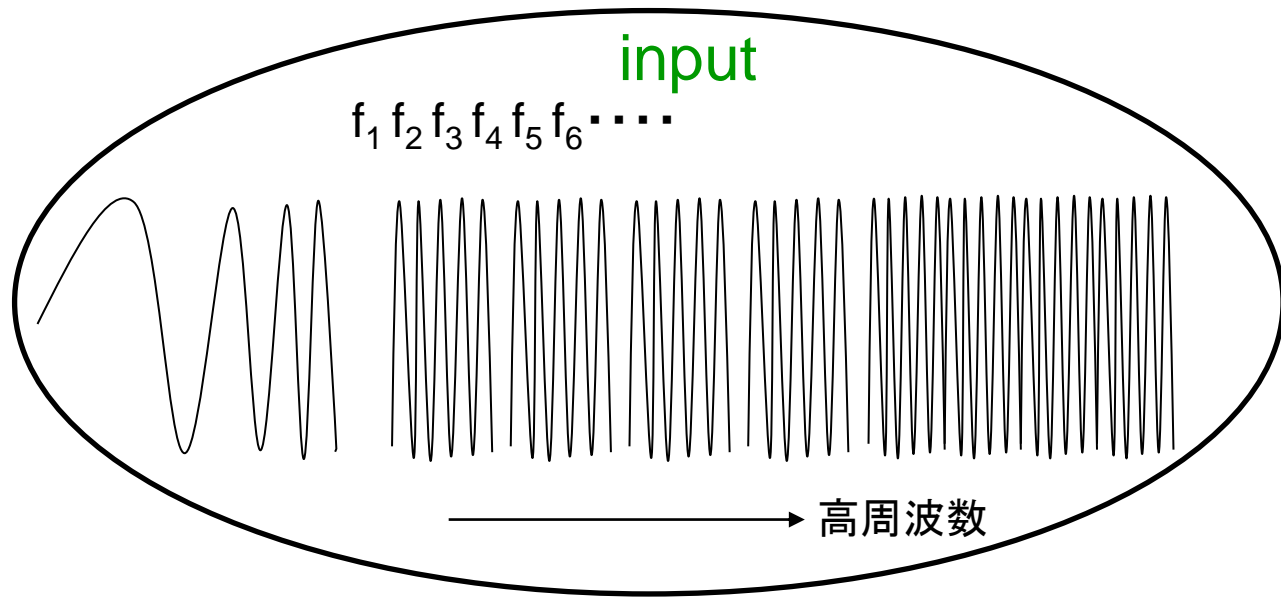
コントラストが大きいほど  
細かさ・粗さに依存しない



見た目での大きさが小さい場合は、  
細かい模様ほど見えにくい

Cambell Chart

# MTFの定義

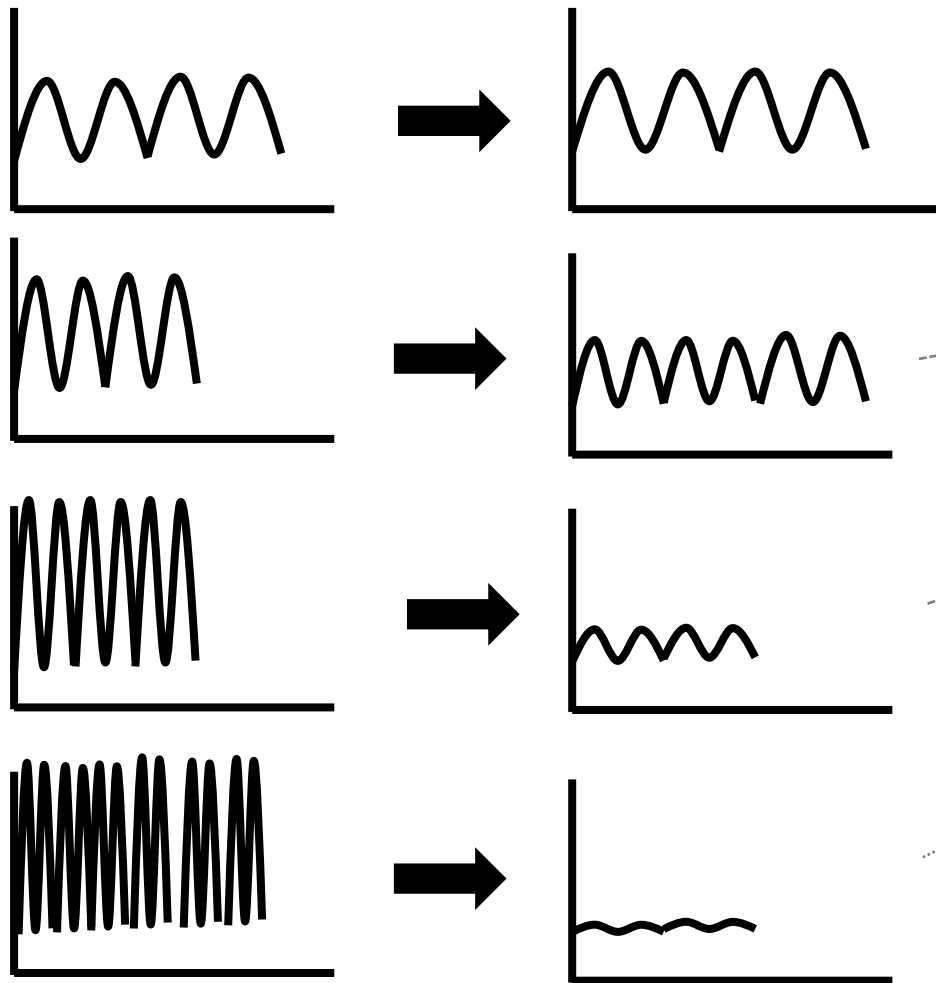


入力信号は振幅が1であり、周波数は次第に高くなっている。

出力を測定すると、周波数が高くなるにつれて振幅が減衰している。この出力振幅がMTFである。

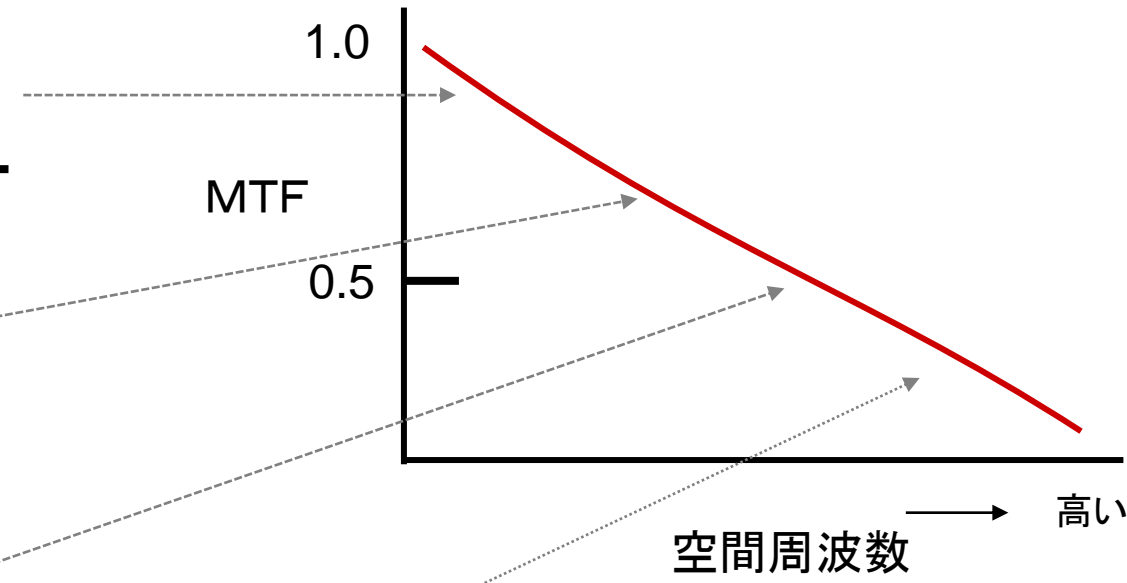


# MTFと空間周波数



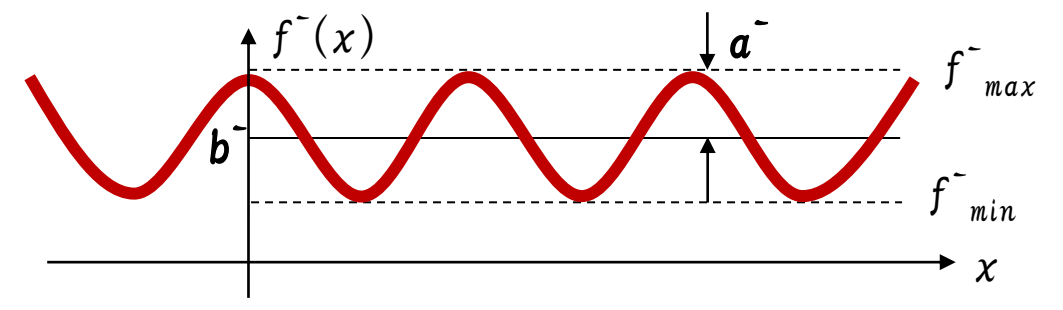
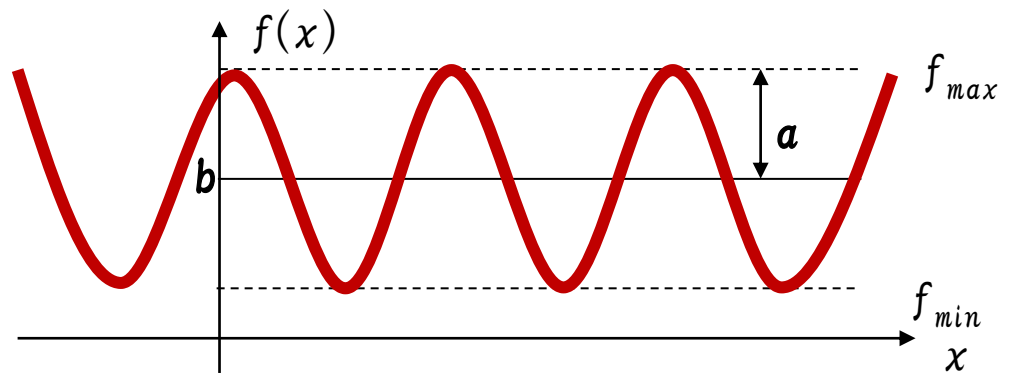
入力側

出力側



ボケの程度が大きい場合は、  
MTFの値が小さい。  
(伝達特性が良くない、忠実性が良くない)

# MTFの算出



$$\begin{aligned}
 \text{MTF: } |H(u)| &= \frac{a'/b'}{a/b} = \frac{\frac{f'_{max} - f'_{min}}{f'_{max} + f'_{min}}}{\frac{f_{max} - f_{min}}{f_{max} + f_{min}}}
 \end{aligned}$$

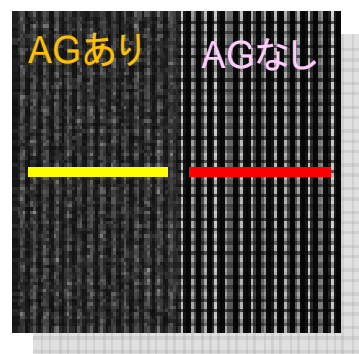
# 鮮鋭度の測定評価手法 \* ASTM D1746準拠 Standard Test Method for Transparency of Plastic Sheet

## 部材、サンプル評価

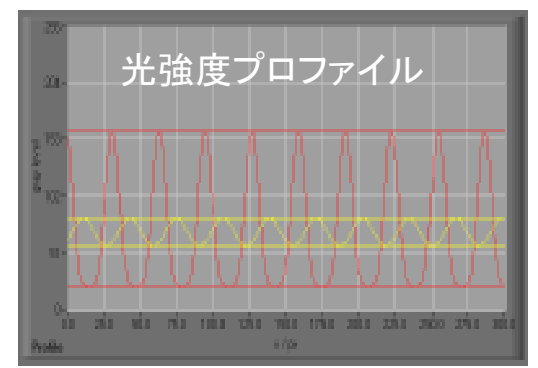
### DOI(Distinctness of Image)

・測定サンプル上にAGあり、なしの比較

$$DOI = M_{AG} / M_0$$

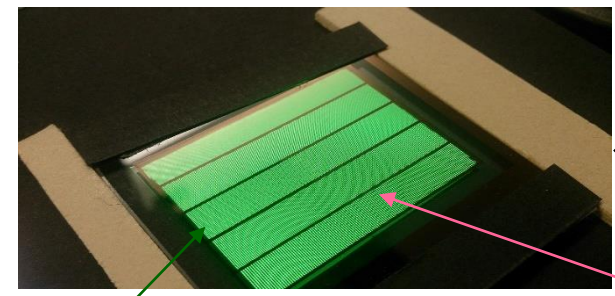


Reduction of distinctness of image by the AG-layer (left)

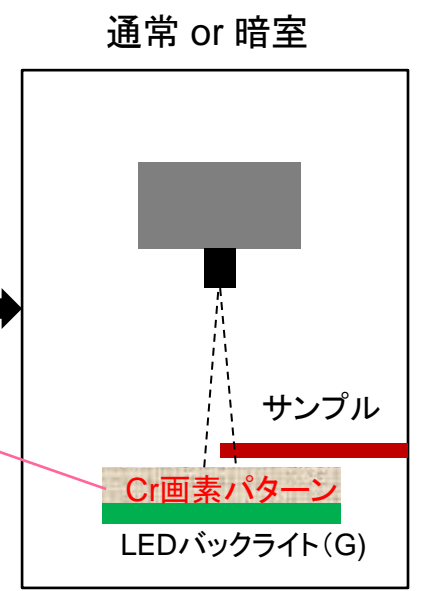


Modulation of transmittance without (red curve) and with AG-layer (yellow curve).

### サンプル測定事例



Green LDE Backlight

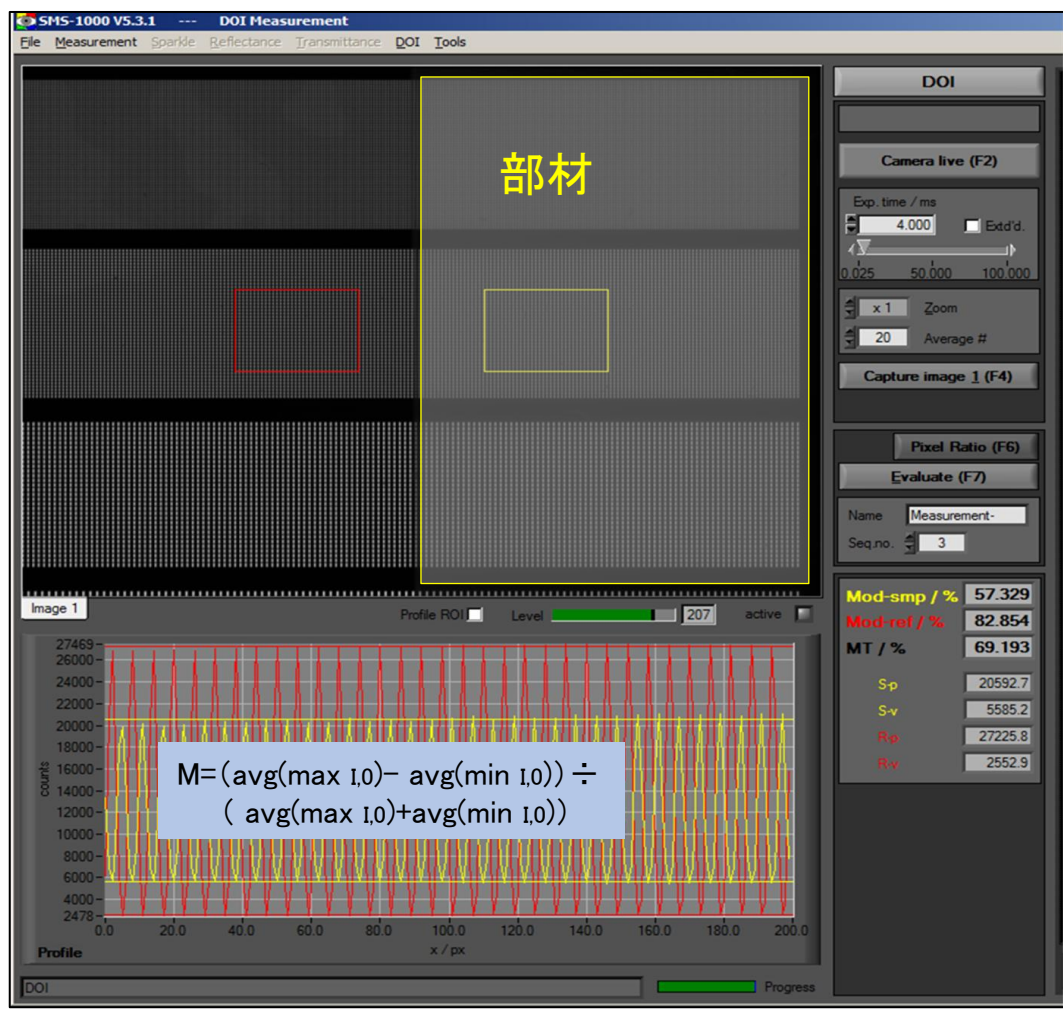


DOI ≒ 1.0が理想

サンプル	DOI
1	0.5090
2	0.2723
3	0.7230

# SMS-1000 鮮鋭度の測定概要

サンプルレイヤーによる画像鮮明度の減少として変調伝達関数(MTF)を指標とする



## 透過率の変調

$$\text{Mod smp} = (S_p - S_v) \div (S_p + S_v)$$

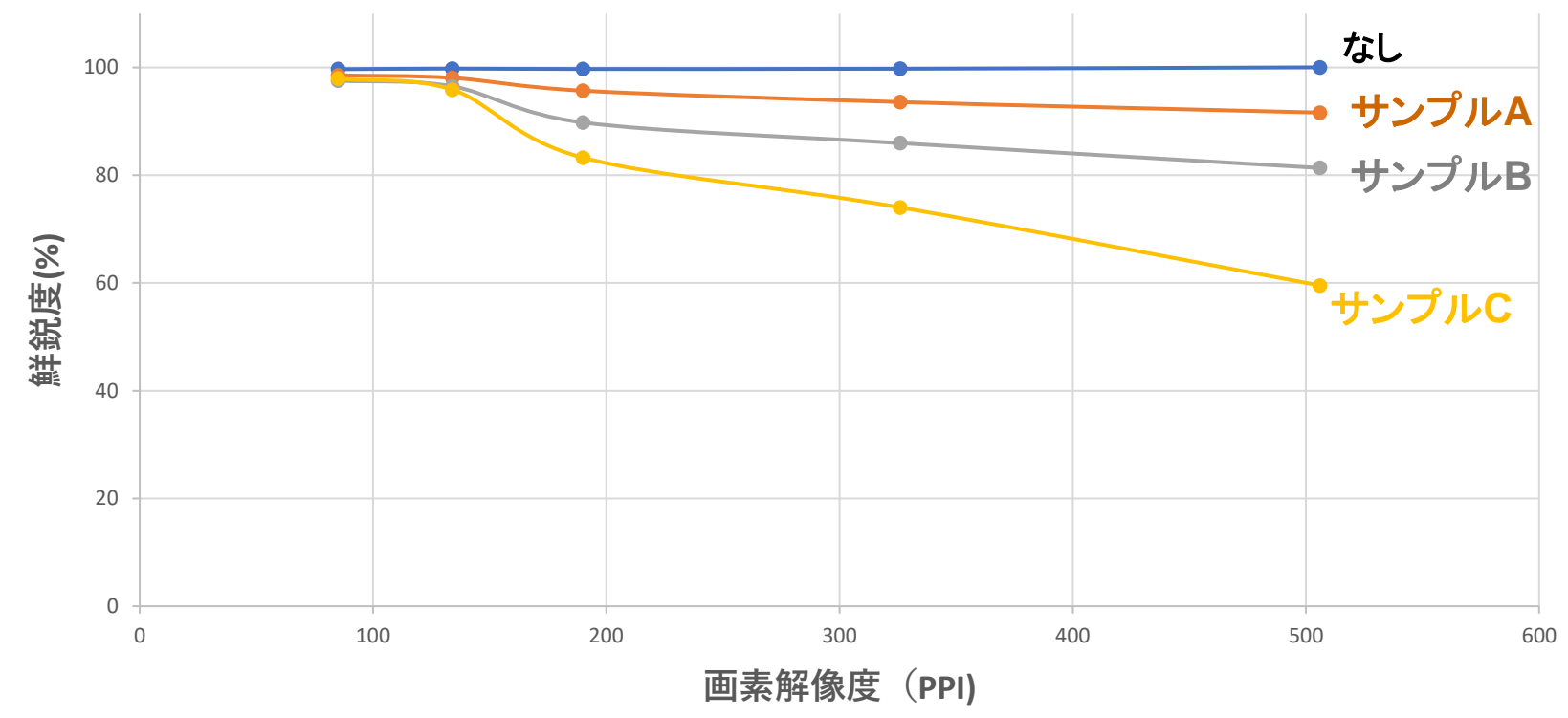
$$\text{Mod ref} = (R_p - R_v) \div (R_p + R_v)$$

$$\text{MT}(\%) = \text{Mod smp} \div \text{Mod ref}$$

\* MT指標の理想は100%

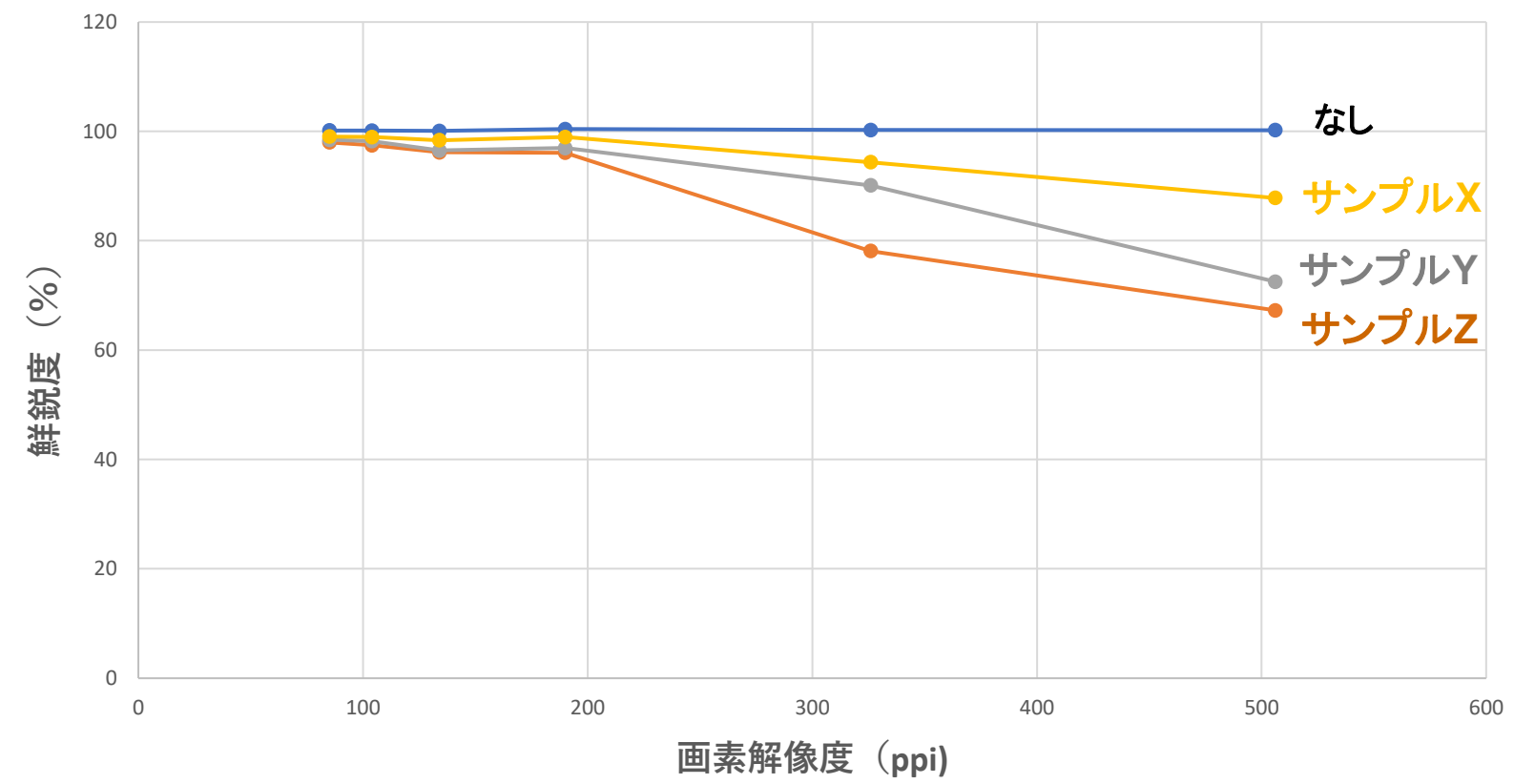
# 鮮鋭度測定の評価データ事例(1)

各ガラスサンプルの解像度と鮮鋭度



# 鮮鋭度測定の評価データ事例(2)

各フィルムサンプルの解像度と鮮鋭度



サンプル提供: 日本化工塗料株式会社様