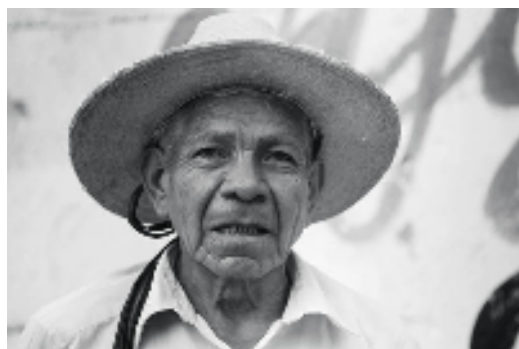


# モアレを用いた電子透かし法

北海道大学大学院 情報科学研究科 メディアネットワーク専攻 メディア創生学研究室

# 研究概要

大型展示物を保護可能で、積極的に透かしの存在を主張できる電子透かし法を構築する。



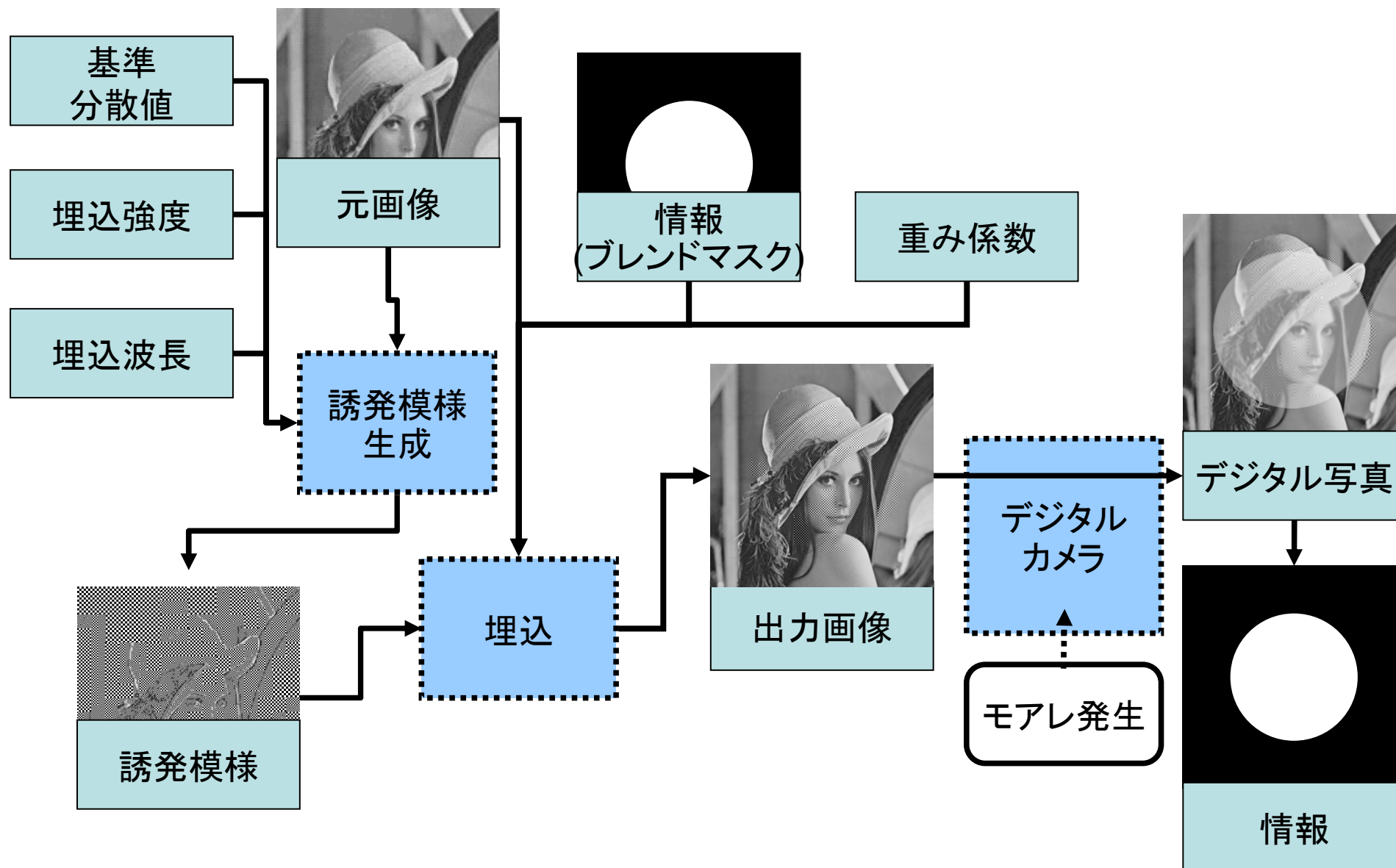
肉眼でみた被写体



デジタル撮影写真

デジタル画像に起こるモアレを利用する

# 提案手法全体図



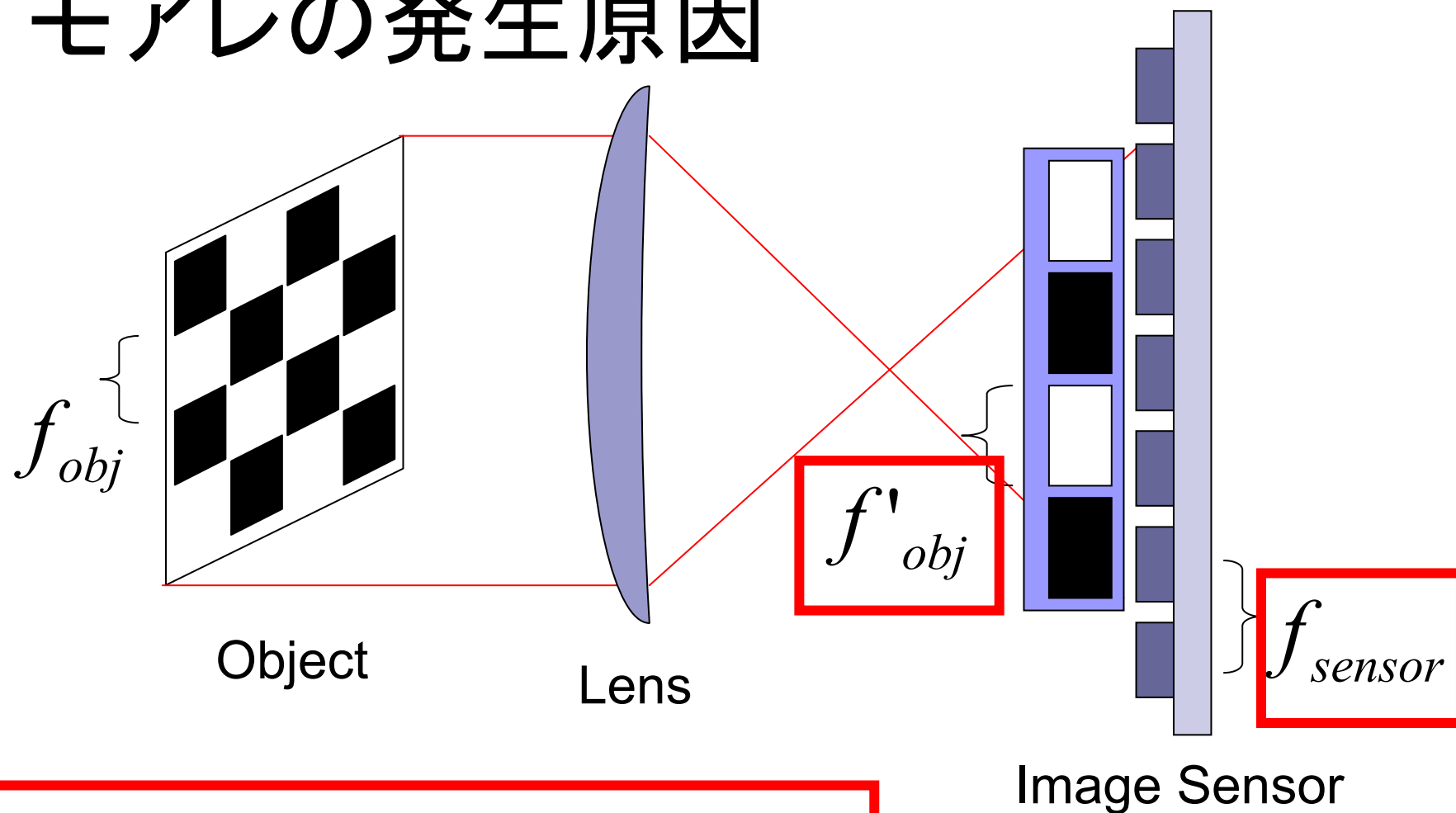
# 本手法の特徴

- デジタルカメラによる撮影に対して有効である。
- アナログな被写体を保護することができる。
- 数m以上離れて撮影する状況を想定している。
- 透かしの抽出に特別な処理が必要ない。
- 透かしの存在を積極的に主張できる。

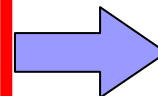




# モアレの発生原因

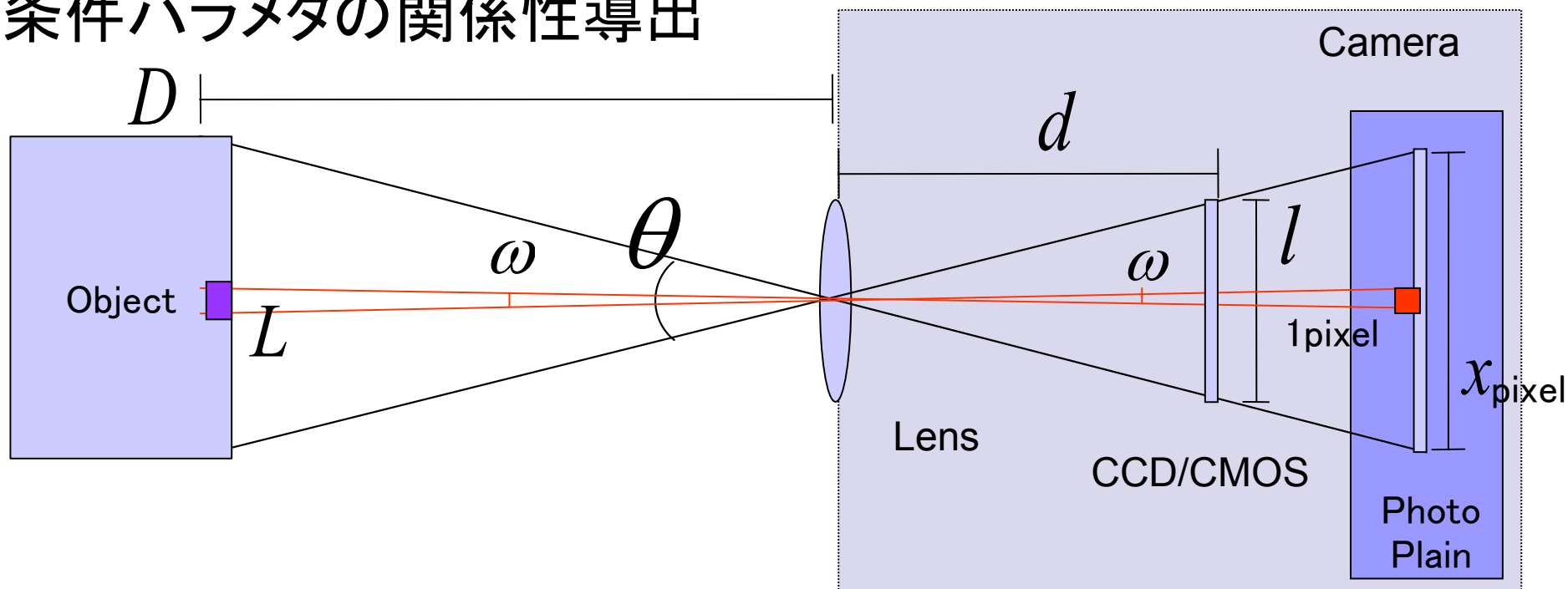


$|f_{sensor} - f'_{obj}|$  が十分小さい



モアレが発生

# 条件パラメタの関係性導出

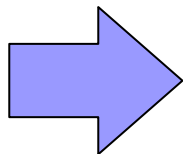


カメラの画角:  $\theta = 2 \text{Tan}^{-1} \frac{l}{2d}$


中心部画素の画角:  $\omega \approx \frac{\theta}{x}$

撮影距離  $D$  に対して  
1画素あたりの記録幅:

$$L = 2D \tan \frac{\omega}{2}$$

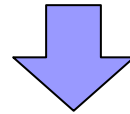


モアレ誘発ピッチの基準値:  $L$  程度

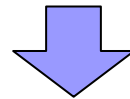


# 撮影条件の冗長化

1つの誘発ピッチだけで埋め込むと  
モアレの発生する条件が狭くなる。

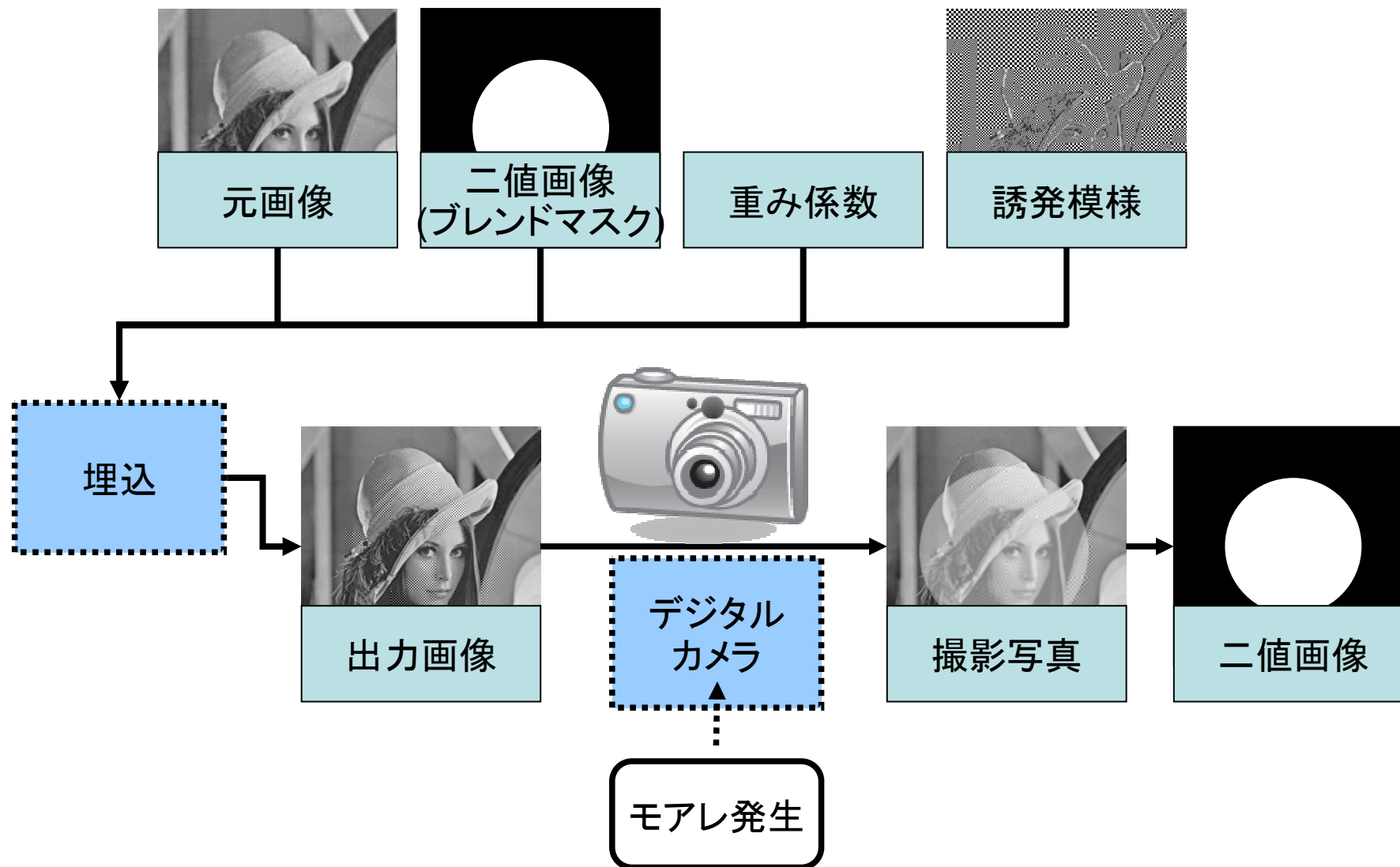


元画像の特徴に対応して  
様々なピッチの誘発模様を埋め込む。



四分木分割法を利用する。

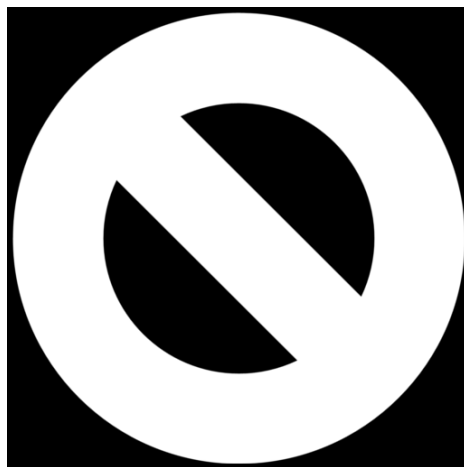
# 埋込から抽出までの流れ



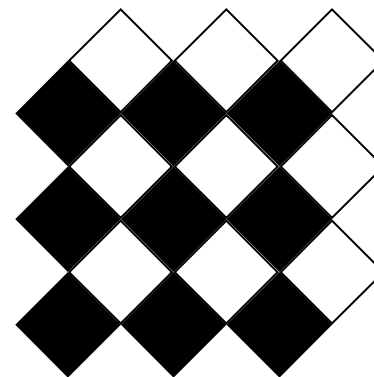
# 実験



元画像 lenna



埋め込み画像



傾斜格子

機種名	Nikon D70	Canon IXY Digital 10
解像度	610万画素	740万画素
水平画角	45.9度	52.3度
中心画素の画角	0.015度	0.017度

人間の画角解像度(1/60度)と同等

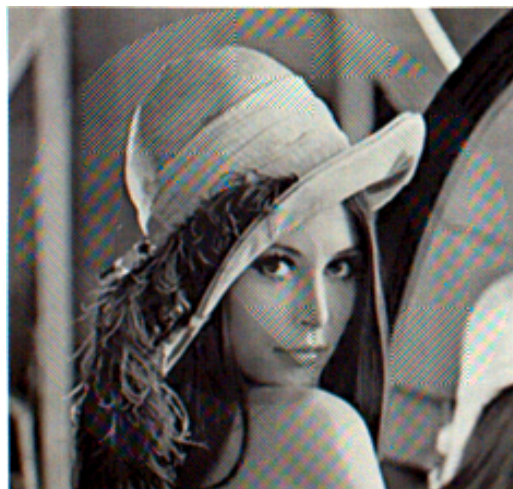
# 出力画像

- 想定撮影距離: 1.5~2m前後
- 分割基準分散値: 600
- 埋め込みピッチ: 0.66m
- 埋込強度: 80
- 重み係数: 0.8
- 出力サイズ: 20cm四方



# 攝影結果

Nikon D70

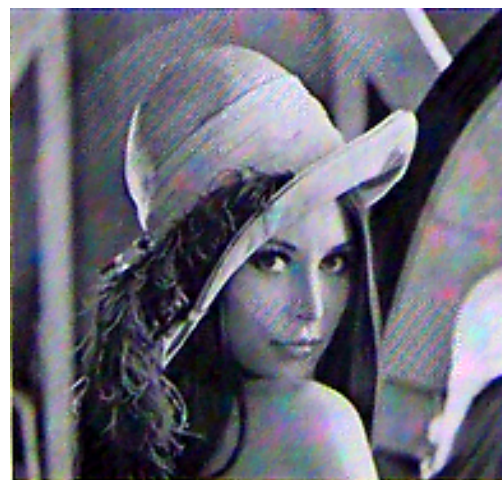


160cm

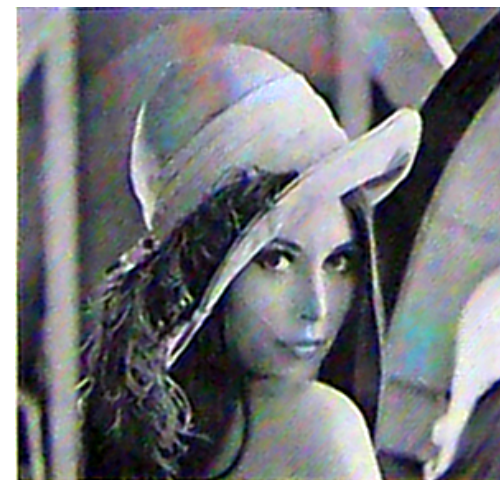


210cm

Canon IXY  
Digital 10



160cm



210cm