



# 深さ情報を用いた遮蔽に頑健な 複数オブジェクトの追跡法

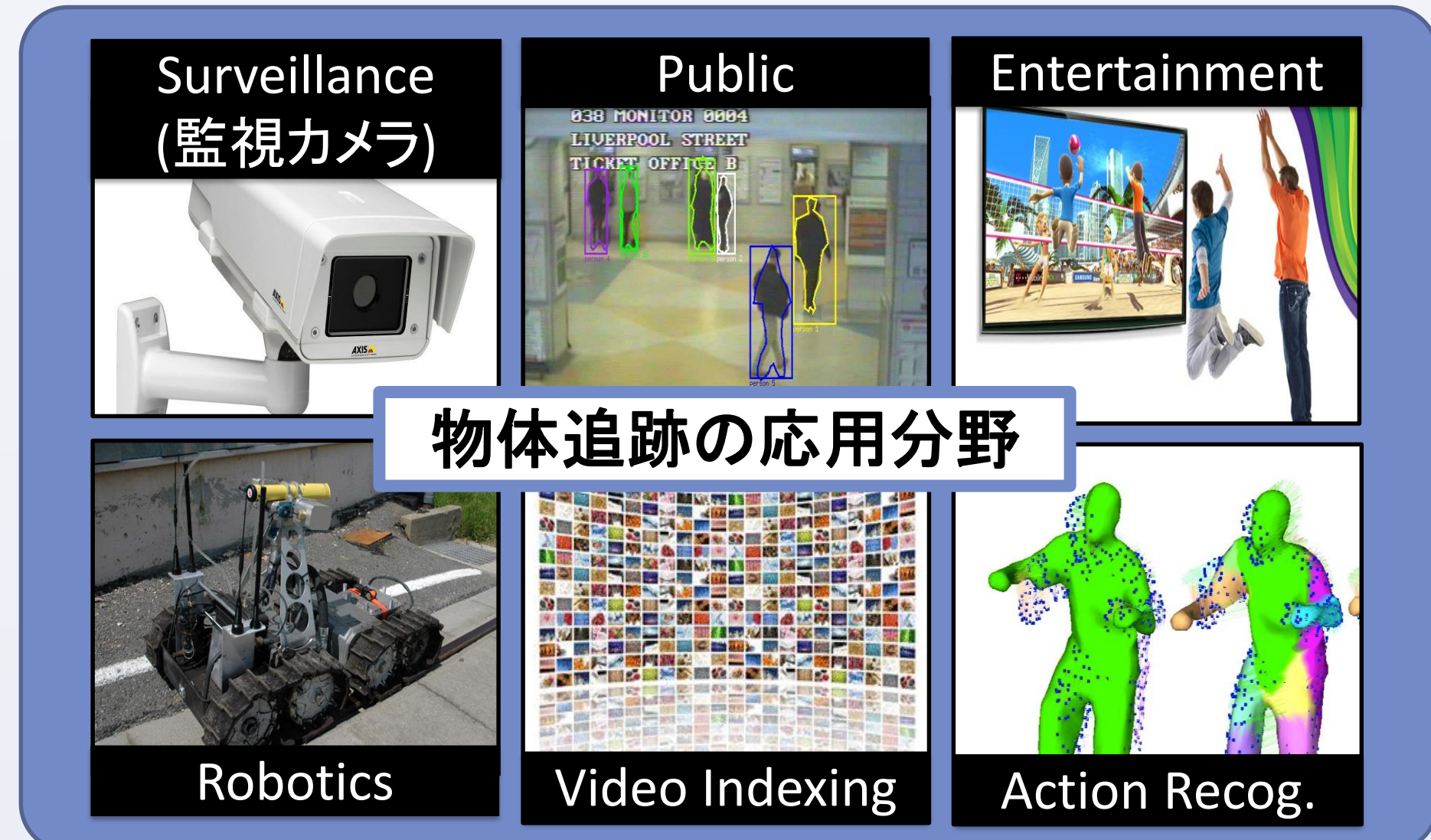
Kourosh MESHGI\* Shigeyuki OBA Shin-ichi MAEDA Shin ISHII

Ishii Lab, Dept. of Systems Science, Graduate School of Informatics, Kyoto University, Japan

\* <http://hawaii.sys.i.kyoto-u.ac.jp/~meshgi-k/r-tracking.html>, [meshgi-k@sys.i.kyoto-u.ac.jp](mailto:meshgi-k@sys.i.kyoto-u.ac.jp)



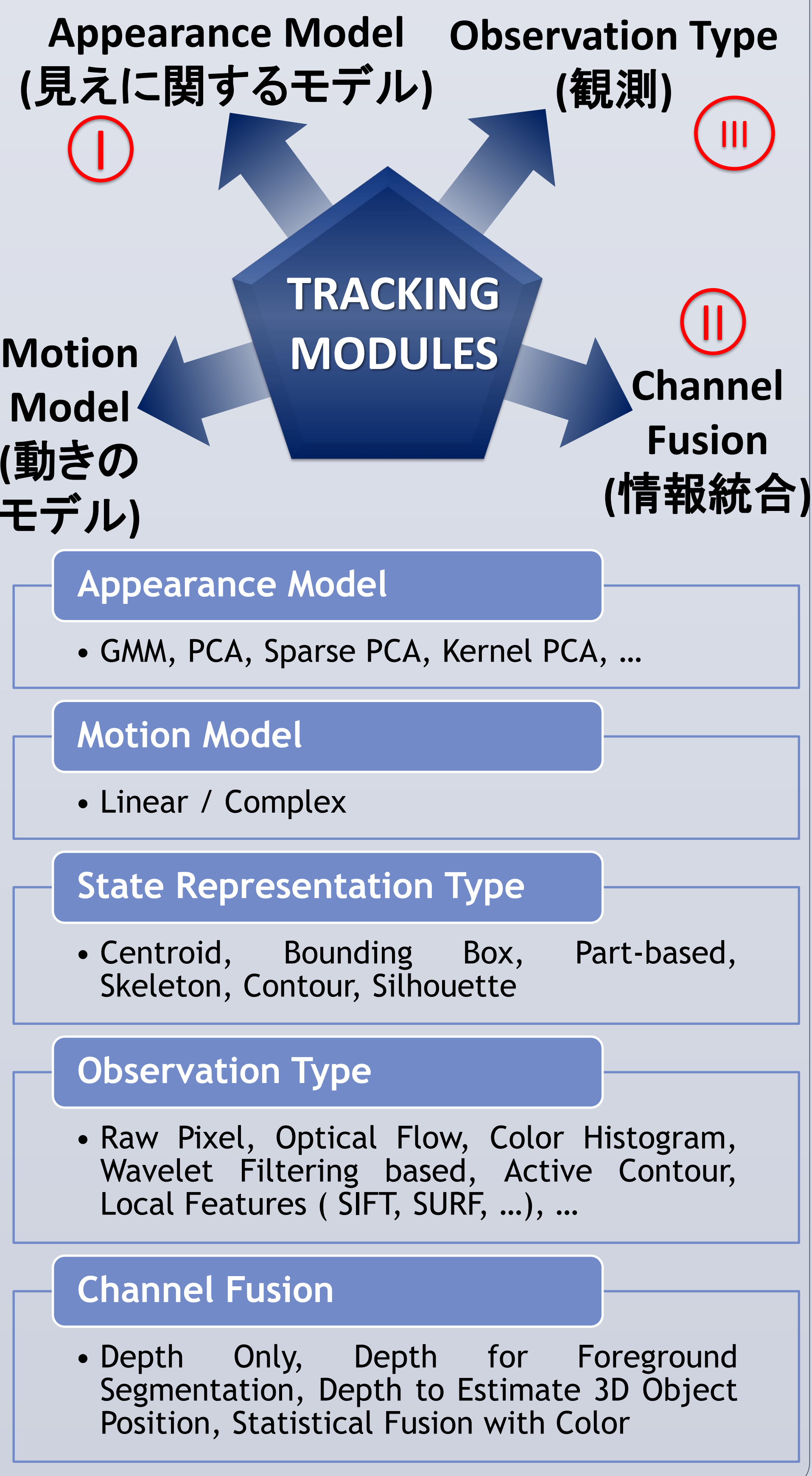
## 序論



## 本手法の特徴

- I. 遮蔽(Occlusion)を識別することによる遮蔽に強い追跡
- II. RGB画像と深度画像の併用による追跡の高精度化
- III. Boxの分割と信頼度の割り当てによる局所的な変形に強い観測モデルの構築

## 本手法の位置付け



## 提案法のアイデア

### □ 基礎とする状態空間モデル

$p(Y_t | X_t, \theta_t)$  ... 対象物体が  $X_t$  に存在するときに観測  $Y_t$  が得られる確率(尤もらしさの度合い)

$p(X_{t+1} | X_t, \theta_t)$  ... 対象物体が  $X_t$  から  $X_{t+1}$  に遷移する確率(尤もらしさの度合い)

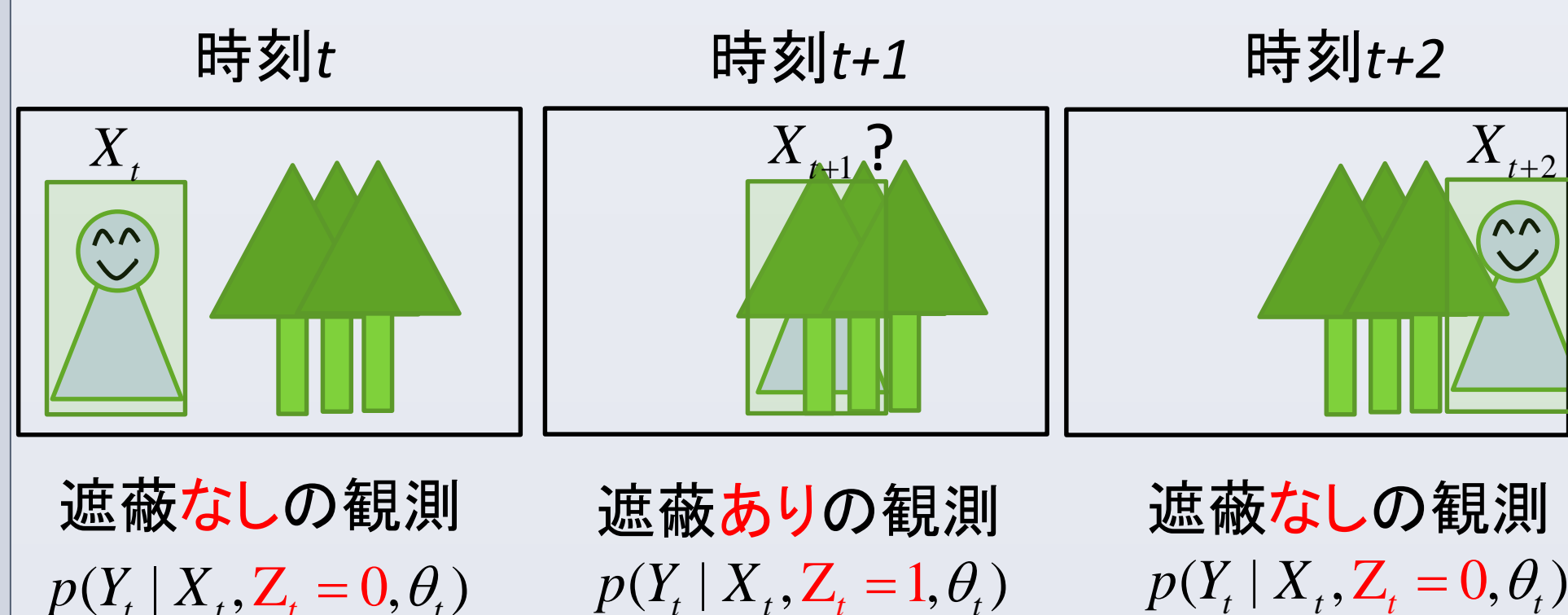
$Y_t$  : 時刻  $t$  における観測(観測変数: RGB画像と深度画像)

$X_t$  : 時刻  $t$  における物体の位置と大きさ(隠れ変数)

$\theta_t$  : 時刻  $t$  におけるパラメータ

### I. 遮蔽(Occlusion)を識別することによる遮蔽に強い追跡

対象物体が遮蔽されて  
直接、観測できない場合 ( $Z_t = 0$ ) と  
観測できている場合 ( $Z_t = 1$ ) を区別



$X'_t = \{X_t, Z_t\}$  を新たに隠れ変数として再定義すれば、  
通常の状態空間モデルとして表現可能

$p(Y_t | X'_t = \{X_t, Z_t\}, \theta_t)$

... 対象物体が  $X_t$  に存在し、遮蔽の存在が  $Z_t$  で表現されるときに観測  $Y_t$  が得られる確率(尤もらしさの度合い)

$p(X'_{t+1} | X'_t, \theta_t)$

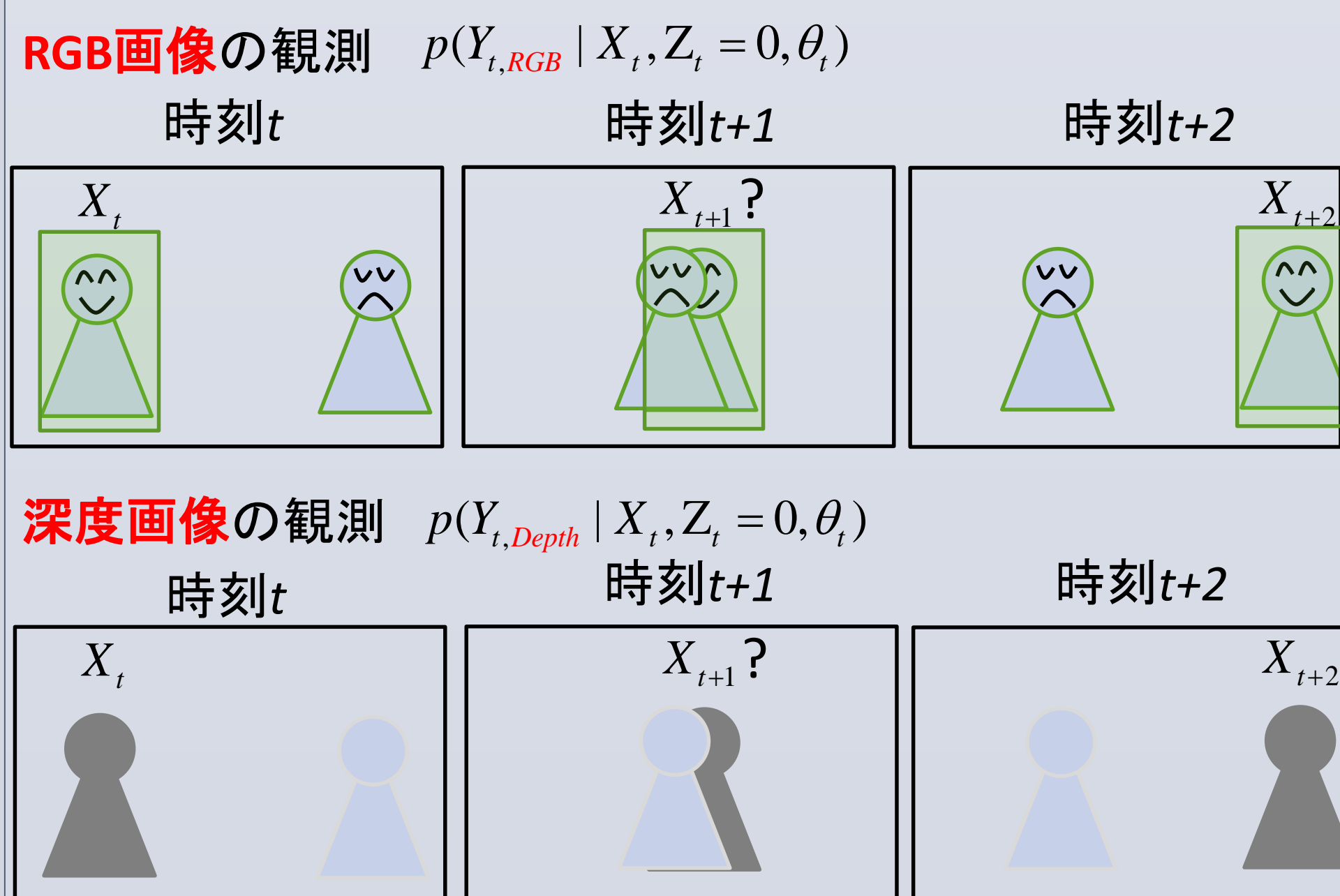
... 対象物体が  $X'_t = \{X_t, Z_t\}$  から  $X'_{t+1} = \{X_{t+1}, Z_{t+1}\}$  に遷移する確率(尤もらしさの度合い)

### II. RGB画像と深度画像の併用による追跡の高精度化

観測  $Y_t = \{ \text{RGB画像 } Y_{t,RGB}, \text{深度画像 } Y_{t,Depth} \}$

$p(Y_t | X_t, \theta_t) = p(Y_{t,RGB} | X_t, \theta_t) p(Y_{t,Depth} | X_t, \theta_t)$

RGB画像の尤もらしさ      深度画像の尤もらしさ

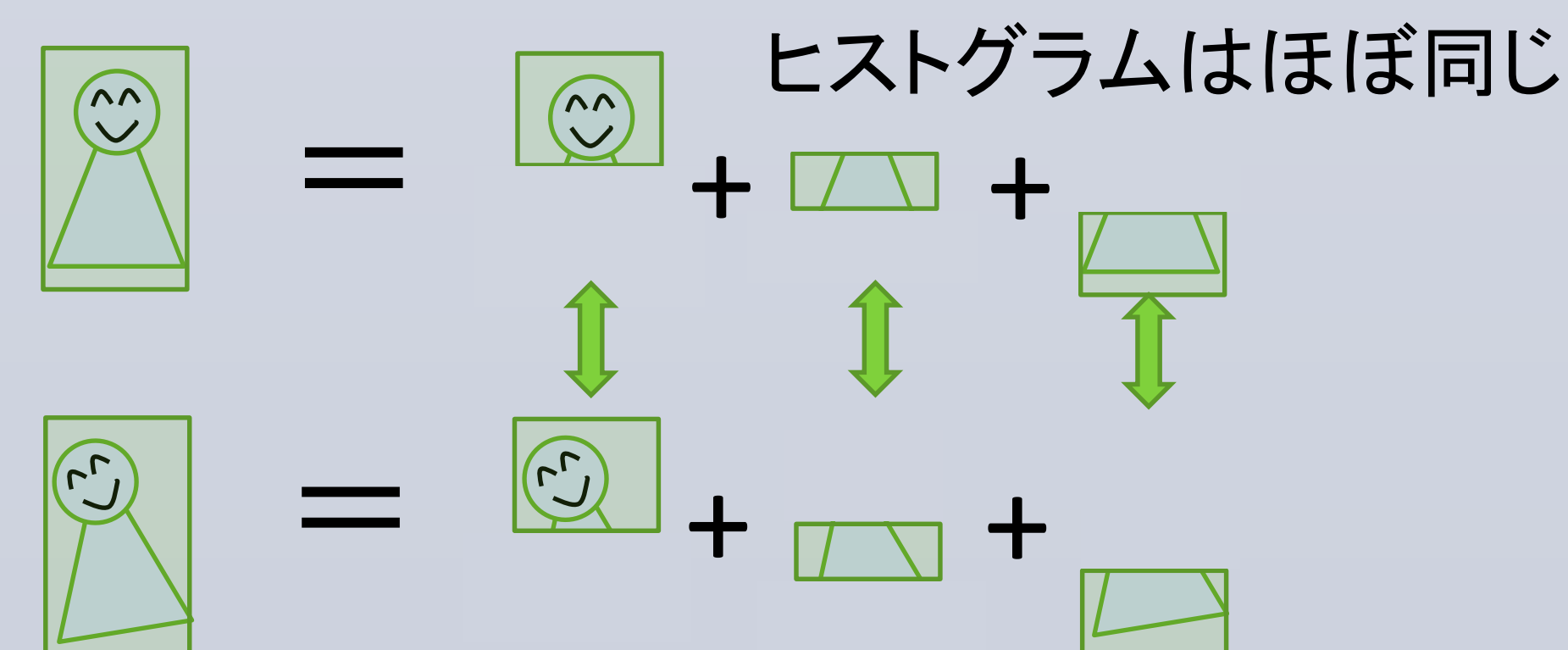


### III. Boxの分割と信頼度の割り当てによる局所的な変形に強い観測モデルの構築

Box内のRGBのヒストグラムがテンプレートヒストグラムと近いかどうかで観測モデル  $p(Y_{t,RGB} | X_t, \theta_t)$  を表現  
ヒストグラムで判断するため

平行移動や回転などの変形に不変な観測モデル

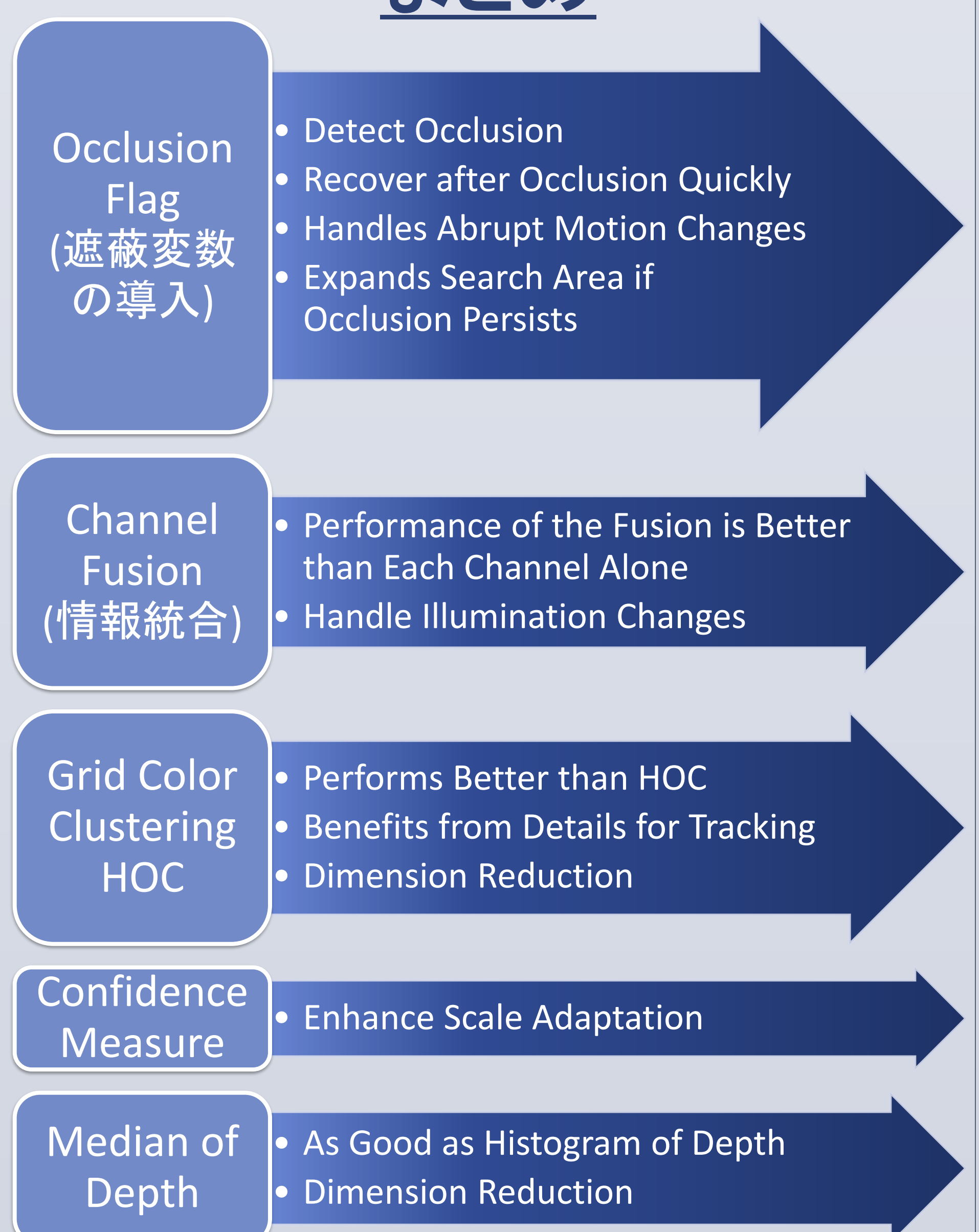
Boxを複数のグリッドに分割するため、局所的な情報も保存



## 結果



## まとめ



## 参考文献

- 1.K. Meshgi, Y. Li, S. Oba, S. Maeda, S. Ishii, "Enhancing Probabilistic Appearance-Based Object Tracking with Depth Information: Object Tracking under Occlusion", IBISML'13
- 2.S. Song and J. Xiao. "Tracking Revisited using RGBD Camera: Unified Benchmark and Baselines", ICCV'13
- 3.L. Spinello and K.O. Arras. "People Detection in RGB-D Data" IROS'11
- 4.J. Kwon and K. M. Lee. "Visual Tracking Decomposition", CVPR'10
- 5.Y. Wu, J. Lim, and MH Yang, "Online Object Tracking: A Benchmark", CVPR'13