

# 研究室紹介資料

情報工学コース・情報工学科

情報ネットワーク工学講座・情報通信システム研究室

鈴木秀智

# 画像処理関連の研究について

## • コンピュータビジョン関連

- 手話, 指文字の認識
- ジェスチャ認識, 認証
- 頑健な物体認識
- 自己位置推定および環境地図作成 (SLAM, SfM)

RoboCupで行っていた  
自律移動ロボットの  
・ 行動計画  
・ 協調動作  
が始まり

## • 医療情報処理関連

- Deep Learning による画像診断支援 (組織標本画像における異常判定等)

## • シミュレーション関連

- 粒子法による大規模火災シミュレーション
- マルチエージェントシミュレーション (避難行動計画等)

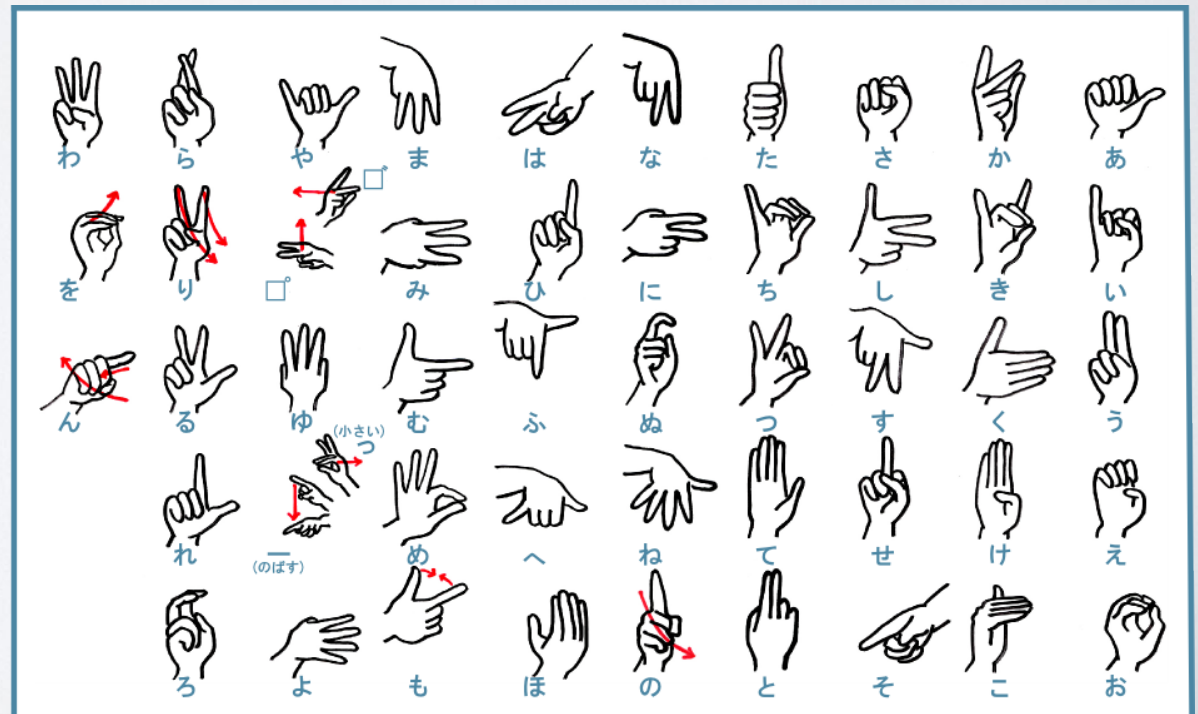
# コンピュータビジョン関連の研究

## • コンピュータビジョン

- コンピュータによる視覚情報処理のこと
- 画像（写真，映像）から被写体（物体，対象物）の3次元構造を推定
- 応用例
  - 立体視（両眼・多眼による3次元形状把握）
  - 自動運転における車や歩行者の検知
  - 写真測量における3次元形状復元

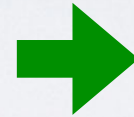
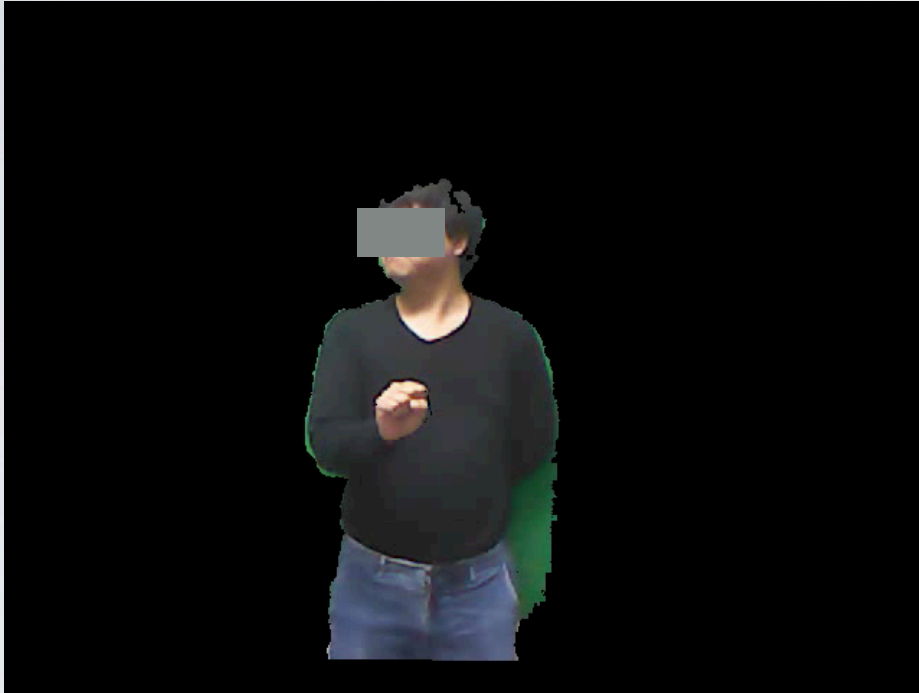
# 手話, 指文字の認識

- 指文字認識 (単一文字, 単語)
  - 手話で文字を表現するために使用される動作
  - 手形状と手の動きに基づく認識
    - 形状特徴: HOG, Key-point, 等
    - 動き特徴: 手領域の移動方向・速度, 等
    - 認識: HMM, DP, 等



全部で82種類

# 手話, 指文字の認識



- ・ フレーム処理
- ・ ノイズ除去
- ・ 手領域抽出
- ・ HOG算出
- ・ 手領域の位置・移動方向
- ・ 特徴量の処理



HMM による分類

## 分類結果 (単語における文字の認識)

- ・ 静止指文字 59.0%
- ・ 動きのある指文字 73.1%
- ・ 全体 60.6%

## 難しさ

- ・ 字種
- ・ 動きのある文字の存在
- ・ 手話動作との統合

# ジェスチャ認識, 認証

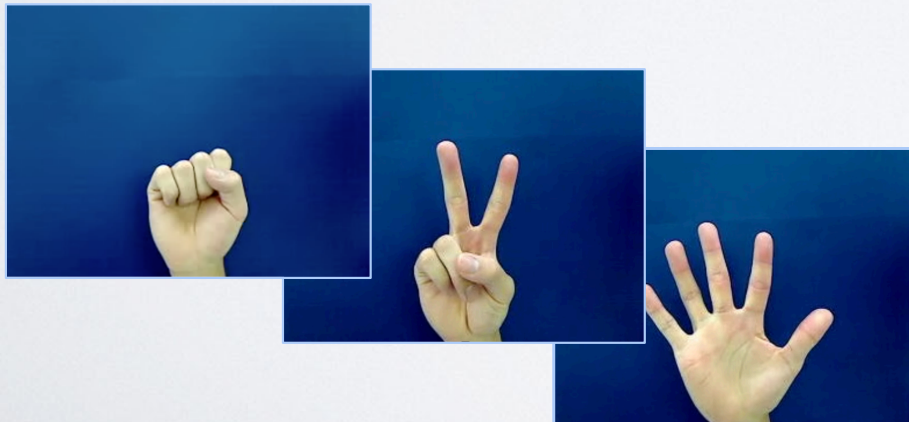
- ジェスチャ認証

- 身体的特徴による生体認証

- 指紋, 虹彩, 静脈, 顔, 等
    - 高精度だが, 盗用・身体的変化の問題あり

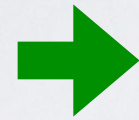
- 行動的特徴による生体認証

- 声紋, 署名, 歩容, 手指動, 等
    - 真似しにくく, 盗用時の変更が可能

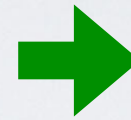


例：  
グー・チョキ・パーの  
連動作により個人を認証

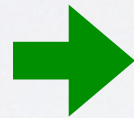
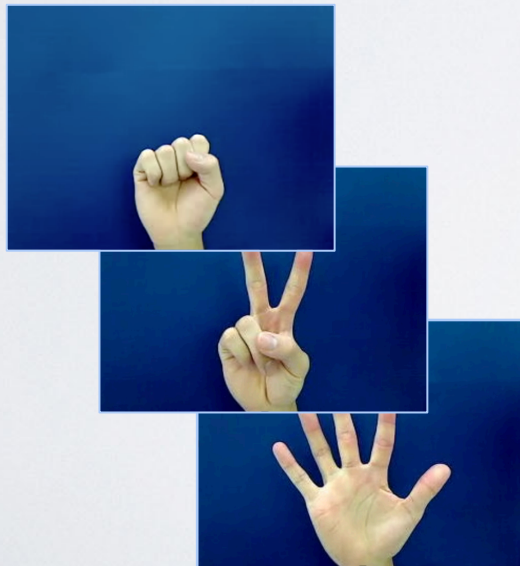
# ジェスチャ認識, 認証



- ・ フレーム処理
- ・ ノイズ除去
- ・ 手領域抽出
- ・ 特徴量抽出
  - ・ HLAC, 等
- ・ 動画全体の特徴量を算出



- ・ 識別器による分類
  - ・ SVM 等
- ・ グー・チョキ・パーの連動作により個人を認証



## 認識結果

	本人受入率	他人拒否率
ジェスチャ1	75.29	98.97
ジェスチャ2	63.67	97.98
ジェスチャ3	61.17	96.81
<b>平均</b>	<b>66.71</b>	<b>97.92</b>

# 頑健な物体認識

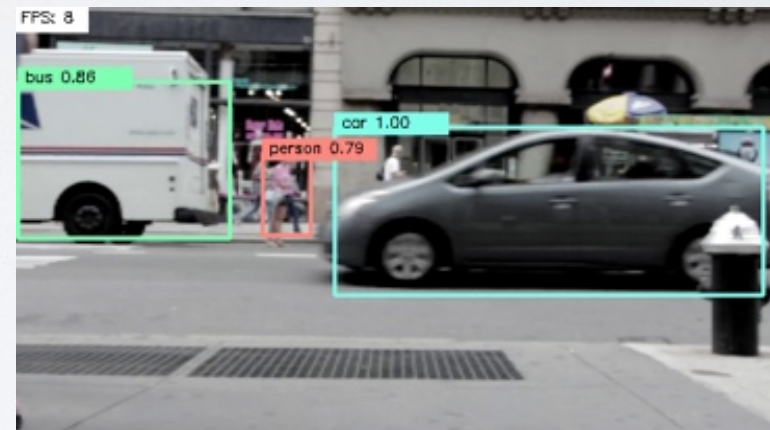


BoFによる背表紙の抽出と認識

- 一般物体認識技術の応用
- 特徴量(BoF)の利用
- Deep Learning の利用



インスタンスレベルセグメンテーション



Deep Learningによる物体検出・認識

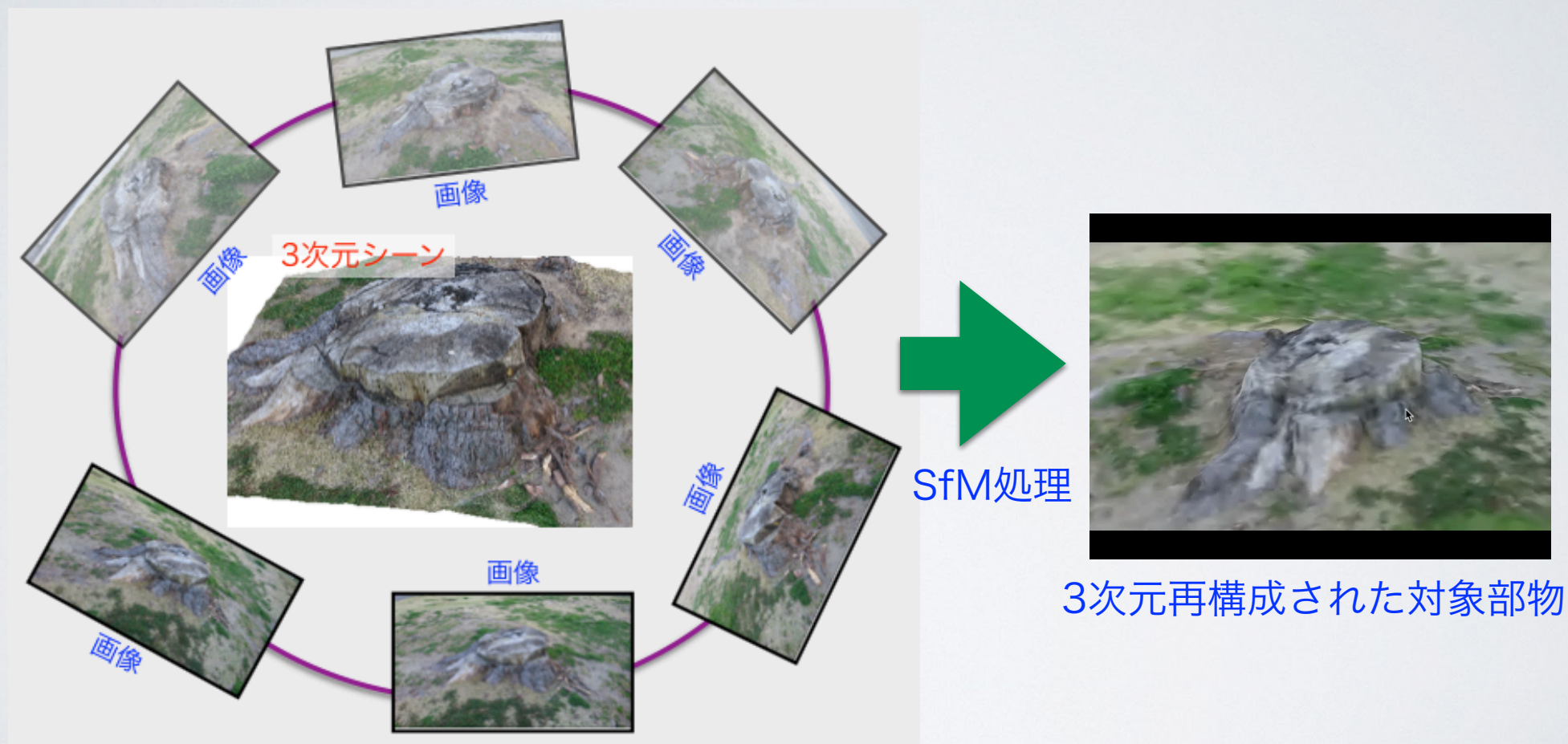


# 自己位置推定, 環境地図作成

- SLAM, SfM技術を応用したもの  
SLAM (Simultaneous Localization And Mapping),  
SfM (Structure from Motion)
- ロボットビジョンの自己位置認識・環境地図作成の研究が始まり
- 研究内容
  - SLAM, SfMの精度向上
    - 画像間対応点検索法の改良
    - 高密度クラウド生成法の改良
    - 3次元モデルでの物体の分類
  - 土木測量, 景観評価, 等への応用

# 自己位置推定, 環境地図作成

- SfMによる3次元形状の復元



対象物の複数枚の画像を撮影

# 自己位置推定, 環境地図作成

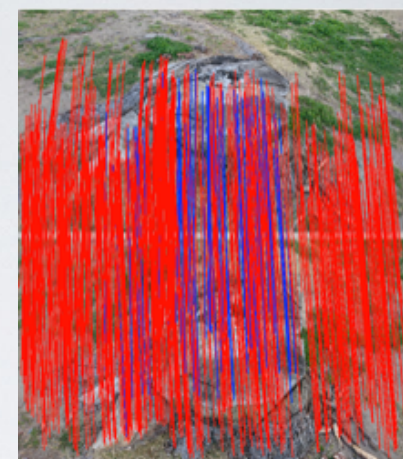
- SfMの処理の概要



入力画像



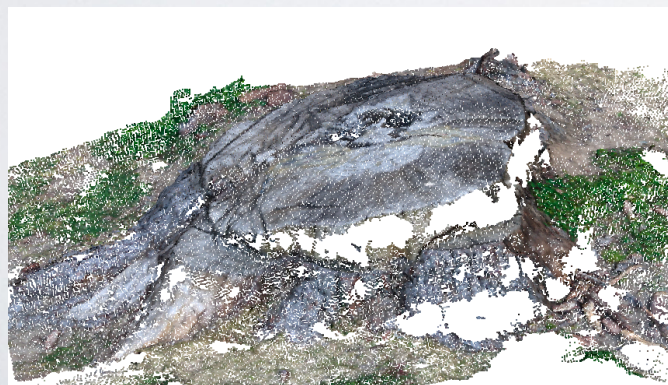
特徴点抽出



特徴点の対応付け



対応が取れた点の  
3次元位置を推定



蜜な点群 (カラー化)

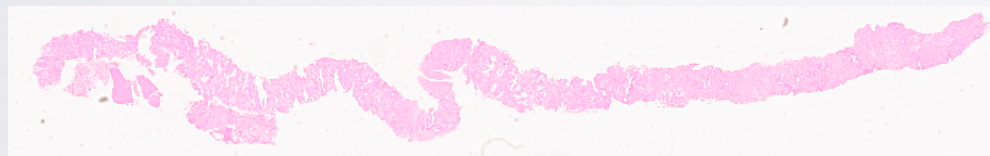


点群周辺  
を補間

疎な点群

# 医療情報処理関連

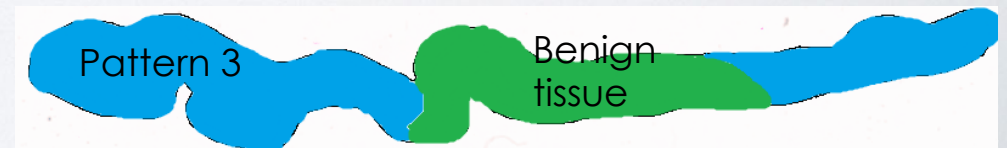
- 組織標本画像の病理診断支援
  - 組織分類, 病変の分類
  - 対象: 各種癌の組織標本
  - 染色組織標本画像を用いた病変 (の悪性度) の分類
  - 細胞の構造, 配列などの認識が必要
  - テクスチャ分類, AI利用, 等



前立腺針生検画像

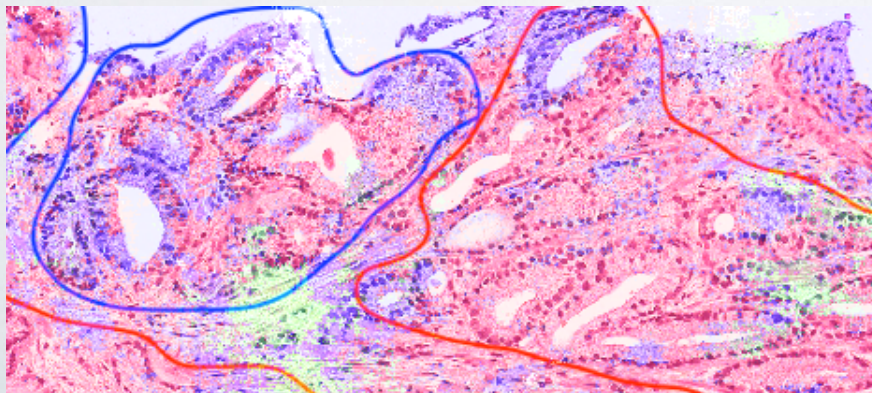
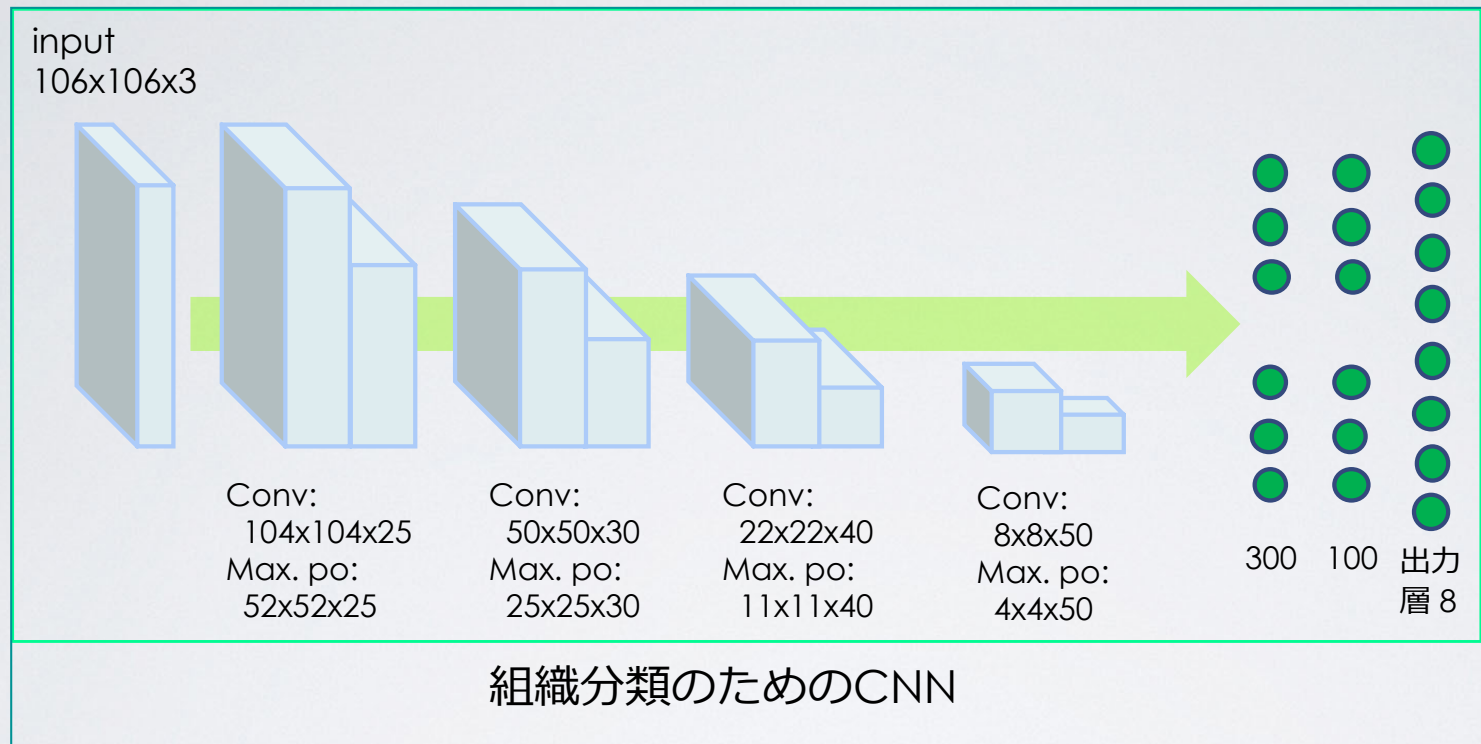


識別器



病変分類結果

# 医療情報処理関連



組織標本画像の組織分類

医師：赤枠 G3, 青枠 G4

結果：赤 G3, 青 G4, 緑 G5

組織分類結果

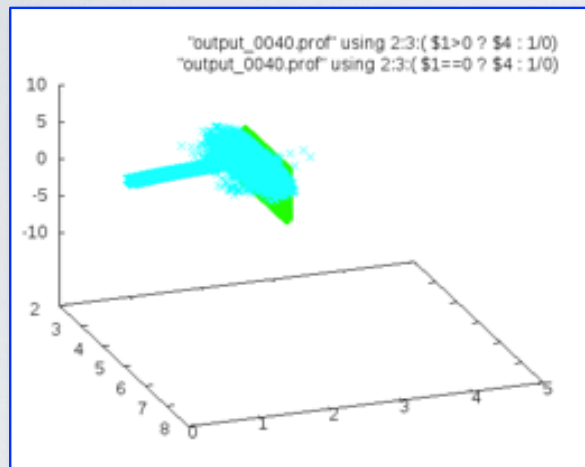
# シミュレーション関連

- 粒子法による大規模火災シミュレーション
  - 粒子法：空間・対象を粒子で表現して挙動を再現
    - 変形などに対して有効
    - 変形や移動に加え，熱の授受（伝熱，対流，輻射）を考慮
- マルチエージェントによる避難シミュレーション
  - 大人数の避難行動の再現
  - 集団における人間関係の考慮（親子，弱者対応等）

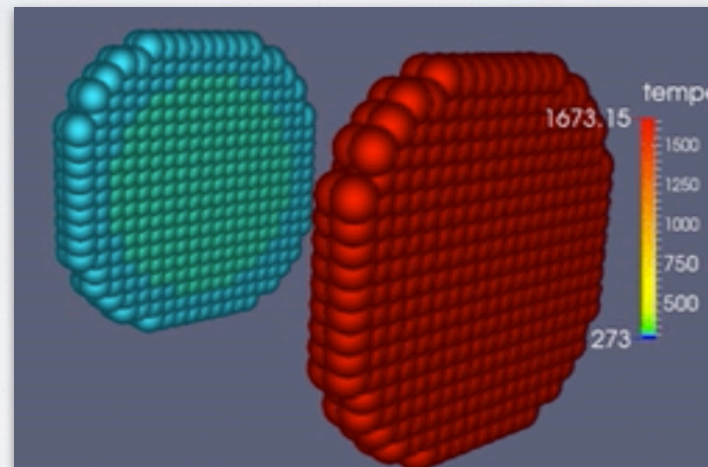
# シミュレーション関連

## • 粒子法

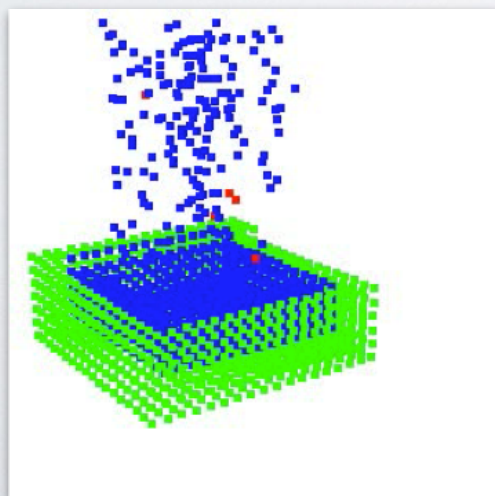
大規模火災の早期消火を目指して



放水のシミュレーション



熱輻射のシミュレーション



水の沸騰のシミュレーション

- 直方体容器内の水の沸騰を再現
  - 底面全体に加熱
- 粒子
  - 緑：容器（底の方のみを表示）
  - 青：水
  - 赤：水蒸気
- 以下の現象を考慮
  - 水の対流
  - 水が気化する際に蒸発潜熱を奪う