

# 人間の物体と空間関係表現の調査に基づく 対話物体認識

プロジェクト代表者：  
 久野 義徳 (大学院理工学研究科・教授)



Robovie-R2

## 人間が用いる物体表現の調査 (社会的アプローチ)

人間が物体に対してどのような表現をするのか調査

- ・実生活で目にする物体を複数個用意 (右図)
- ・2人1組の被験者を指示者と受け手に分け、対象物を指示者から受け手に伝えてもらうことにより表現を収集
- ・実験風景をビデオで撮影

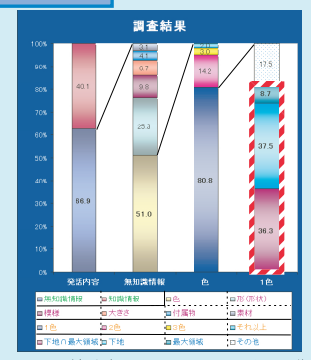


物体名を言ってはいけない

### 個々の物体に対する表現



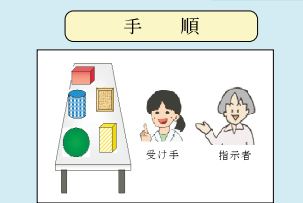
1. 受け手側のテーブルにある物体と同一の物体を指示者側のテーブルに配置
2. 指示者はその物体を音声のみで受け手に伝える
3. 受け手が回答を行う
  - ・正解 → 1へ
  - ・それ以外 → 2へ
4. 1~3の手順を複数回繰り返す



10人の被験者から227の発話を収集  
 【発話例】  
 指: 黄色い 指: 赤い食べ物  
 受: わかりません 受: 5番 (正解)  
 指: 四角い 指: 赤い  
 受: 13番 (正解)

物体の『最も割合の多い色』や『下地の色』  
 を捉えた表現が多く見られた

### 空間関係を利用した表現



1. 正解の物体を指示者だけに教える
2. 指示者はその物体を音声のみで受け手に伝える
3. 受け手が回答を行う
  - ・正解 → 1へ
  - ・それ以外 → 2へ
4. 1~3の手順を複数回繰り返す

6人の被験者から223の発話を収集  
 【表現例】  
 「右のほうにある」、「奥のほう」等  
 → 物体全体を参照  
 「その左」、「その手前」等  
 → 前に受け手が答えた物体を参照

## 対象物体の検出 (工学的アプローチ)

人間の物体に対する捉え方を画像処理で実現

### 個々の物体に対する画像処理

#### ●人間が捉える色の検出

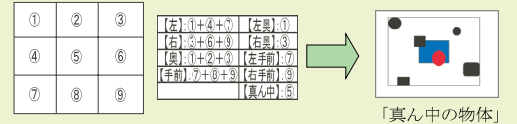
- ①. 背景差分を用いて物体領域を抽出
- ②. カラーセグメンテーションを行い、各色が占める面積を取得
- ③. 顕著に大きくなる面積が1つだけならその色を記憶し⑧へ、2つ以上なら④へ
- ④. 各色領域のエッジを抽出
- ⑤. エッジの特徴点を抽出
- ⑥. 凸包を用いて特徴点の外周を取得
- ⑦. 外周内の面積が最大となる色を記憶
- ⑧. 記憶した色を認識色として処理終了

画像サイズ 320×240	作業手法 カラーセグメンテーション	下地の色				認識色																					
		エッジ抽出	特徴点抽出	凸包	領域																						
原画像1	[img alt="Original image 1: yellow bag"]	[img alt="Edge extraction 1"]	[img alt="Feature point extraction 1"]	[img alt="Convex hull 1"]	[img alt="Region 1: yellow"]	黄																					
		<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>400</td></tr> <tr><td>青</td><td>140</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤		400	青	140	<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>1027</td></tr> <tr><td>青</td><td>4924</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤	1027	青	4924	<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>400</td></tr> <tr><td>青</td><td>140</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤	400	青	140	<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>-</td></tr> <tr><td>青</td><td>0</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤
convex area	抽出結果																										
赤	400																										
青	140																										
convex area	抽出結果																										
赤	1027																										
青	4924																										
convex area	抽出結果																										
赤	400																										
青	140																										
convex area	抽出結果																										
赤	-																										
青	0																										
原画像2	[img alt="Original image 2: red cup"]	[img alt="Edge extraction 2"]	[img alt="Feature point extraction 2"]	[img alt="Convex hull 2"]	[img alt="Region 2: red"]	赤																					
		<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>6712</td></tr> <tr><td>青</td><td>6661</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤		6712	青	6661	<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>2521</td></tr> <tr><td>青</td><td>881</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤	2521	青	881	<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>6712</td></tr> <tr><td>青</td><td>6661</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤	6712	青	6661	<table border="1"> <tr><td>convex area</td><td>抽出結果</td></tr> <tr><td>赤</td><td>2521</td></tr> <tr><td>青</td><td>881</td></tr> </table>	convex area	抽出結果	赤
convex area	抽出結果																										
赤	6712																										
青	6661																										
convex area	抽出結果																										
赤	2521																										
青	881																										
convex area	抽出結果																										
赤	6712																										
青	6661																										
convex area	抽出結果																										
赤	2521																										
青	881																										

物体の『最も割合の多い色』や『下地の色』  
 を捉える画像処理技術の開発

### 空間関係に対する画像処理

#### ●物体全体の参照



#### ●前の物体の参照

