

災害時のドローンによる物資運搬

～真円度を用いた人の検出～

e-kagaku アカデミー

西 遥香

背景：昨今増えている自然災害

- ・地方での地震で土砂などで道がふさがれ車両が救助に行けず、復旧が遅れている
- ・被災地の物資の不足がある



出典：能登半島地震アーカイブ

目的：ドローンで被災者に支援物資を送る

- 被災地にドローンで生活に必要な物資を運び、人を見つけて届ける
- ドローンは重いものを運ぶことが苦手なので、通信機器を渡して状況の把握に使用する
- ・通信機器（被災者のニーズを聞く）
- ・緊急グッズ（水とチョコレート、状況に合わせて）



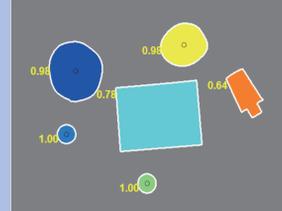
提案：人を探すプログラムを MATLAB で作る

今回は「シルエット」から人を探す



ドローンのような小型機器で、簡易に写真から人を判定する方法を検討する
対象物のシルエットの「真円度」から判定する方法を選択した

「真円度」は理想的な円の時に1に等しくなる



出典：MATLAB & Simulink Example

方法：写真から真円度を使って人を判定

使用するドローン：Tello

ドローンのカメラスペック：5M ピクセル

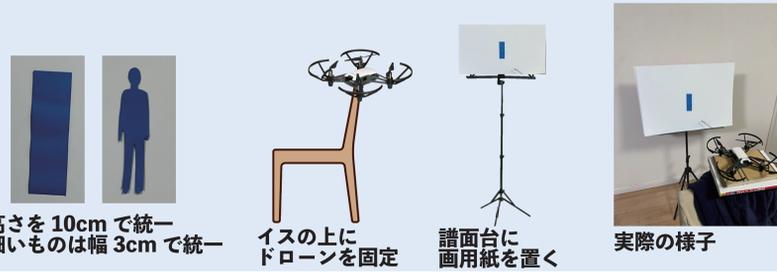
対象物：高さ10cmの青画用紙のシルエットを用いる

※室内での実験のため、実際の人のサイズ(160cm)を用意できないため

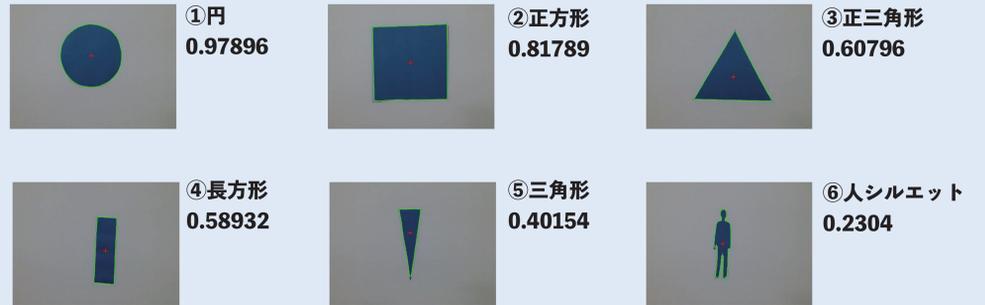
算出方法：実験で使う距離は想定距離の1/16となる

実験1 真円度の有効性を検証

- 方法
- ・固定したドローンで青画用紙の図形のシルエットの写真を撮り、形を判定する
 - ・人を判定したいため、各図形と人型を用いる
 - ・撮った写真から青を判定し、真円度を測って、人を特定できるかを試す



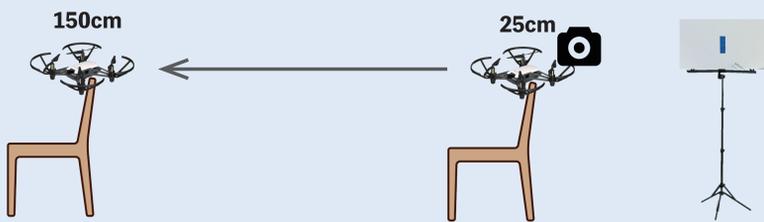
結果 形による真円度の違い：距離25cm（想定4m）



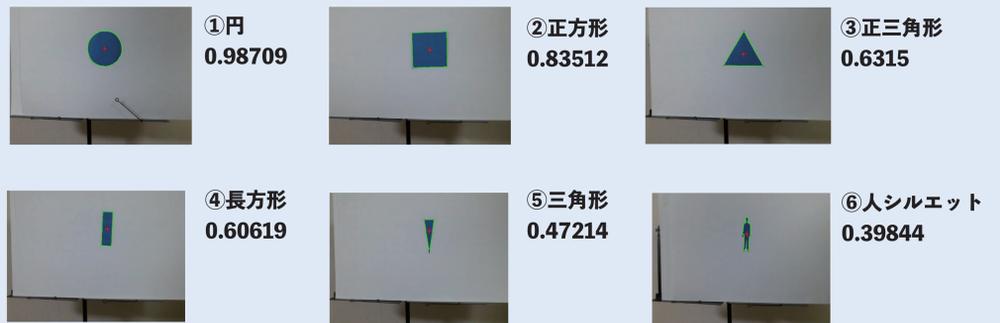
人シルエットの真円度が「0.2304」と低いので真円度から人を特定できる

実験2 人シルエットを判定可能な距離の調査

- 方法
- 検証の環境を用いて、真円度で人シルエットを判定できる距離を測る

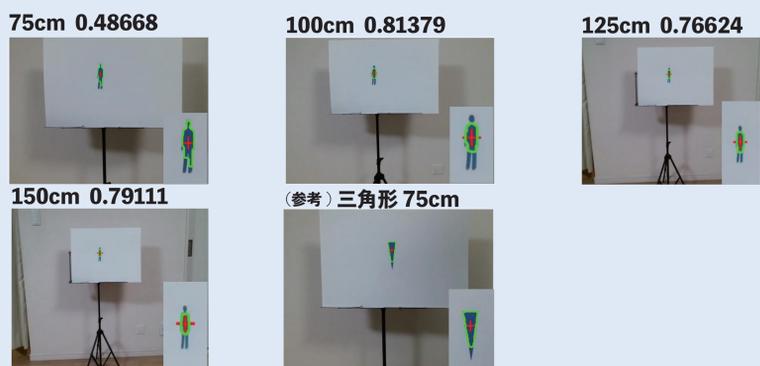


結果1 距離による真円度の違い：距離50cm（想定8m）



人シルエットの真円度が「0.39844」となり、細い三角形に値が近づいた

結果2 距離による真円度の違い：人シルエット



距離が離れると人シルエットの細い部分が認識されなくなり胴回りが楕円として認識される

結果3 実験の結果

人シルエットとの距離が4m程度であれば真円度で判定できる
8m以上の距離になると三角形と区別がつかない
16mを超えると正方形と区別がつかない

対象との距離 (cm)	①円	②正方形	③正三角形	④長方形 (10:3)	⑤三角形 (10:3)	⑥人シルエット	想定距離
25	0.97896	0.81789	0.60796	0.58932	0.40154	0.2304	4m
50	0.98709	0.83512	0.6315	0.60619	0.47214	0.39844	8m
75	0.99106	0.85233	0.67191	0.61824	0.54435	0.48668	12m
100	1.0042	0.86692	0.68011	0.62855	0.63361	0.81379	16m
125	1.0017	0.87592	0.73116	0.63203	0.66633	0.76624	20m
150	1.0036	0.8849	0.71718	0.65626	0.77305	0.79111	24m

考察：

真円度での測定（実験1）：
シルエットであれば人を判定する手段として有効であることが分かった
※想定4mの条件において

真円度が有効な距離（実験2）：
Telloのカメラスペックと対象物がシルエットの場合、近距離であれば人の判定ができた

- 課題：
- ・カメラの画像の解像度が低い
 - ・真円度以外の方法もある

まとめ：

人の判別に「真円度」を利用することは有効である
「真円度」と他の手法を組み合わせれば、さらに精度を上げられる

今後の検討

- ・ドローンの改善：Telloが小型のため通信機器すら運べないため
- ・カメラの改善：解像度を上げることで正確な判定に繋がる
- ・実験方法の改善：シルエットではなく、実際の人を用いる
- ・判定方法の改善：真円度以外の手法を組み合わせるなど