

白飯の重量の推定精度を
向上させる
画像処理アルゴリズムの開発

理工学研究科 知能情報工学コース

古賀 創臣

研究背景

介護施設では、残食量を目視で記録



この作業を自動化するシステム

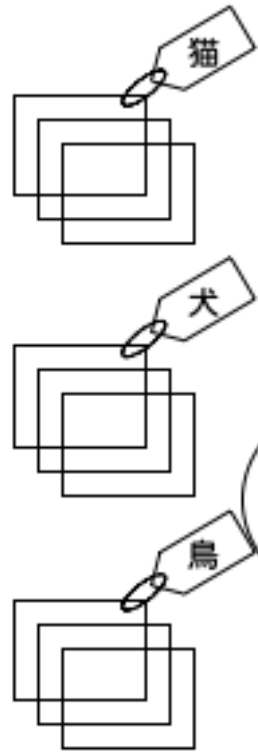


茶碗に盛られた白米はディープラーニング
による重量の推定が難しい

ディープラーニング

学習する段階

判別させる段階



タグ付けして
学習

学習した
モデル

判断



(例)猫!

新しい画像でも
判断可能に

学習データ

テストデータ

研究背景

先行研究

赤と青の照明を照射[1]

→推定精度向上

本研究

データセットに画像処理

→推定精度向上？



図1 先行研究の画像

[1]古川 皓登,
ディープラーニングによる表面形状の推定精度を向上させる照明方法の提案と評価,
令和4年度佐賀大学 大学院理工学研究科 理工学専攻知能情報工学コース修士論文

研究目的

先行研究

画像処理が行われていない



本研究

様々な画像処理を個別に実行する



個別に実行した画像処理の中から推定精度が向上した画像処理を組み合わせ実行し、さらに推定精度を向上させる

実行した画像処理

推定精度が**高くなった**

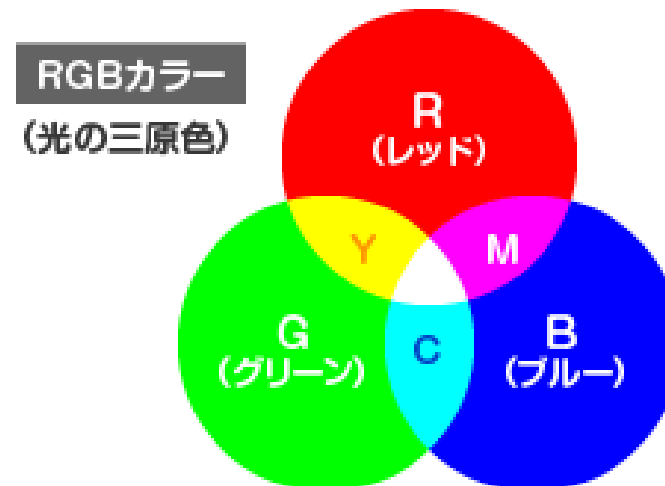
1. ヒストグラム平坦化
→画像のコントラストを調整
2. 局所コントラスト
→画像のコントラストを部分的に調整
3. アンシャープマスキング
→画像のぼやけた輪郭を強調

実行した画像処理

推定精度が**高くなった**

4. 緑成分の削除

→RGBカラーモデルの緑成分の削除

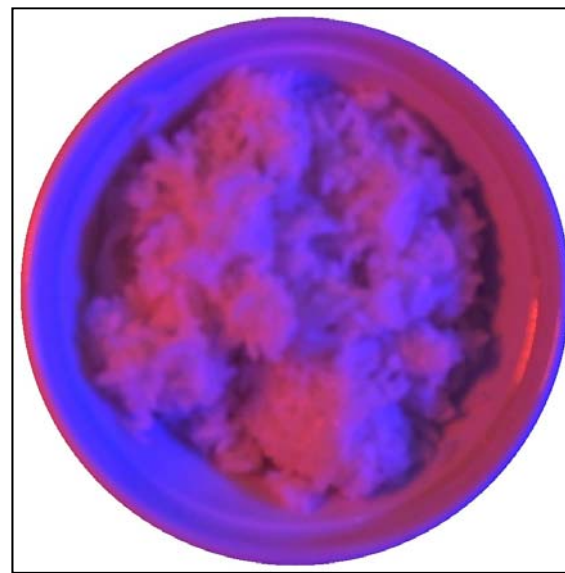
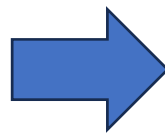


実行した画像処理

推定精度が**高くなった**

5. 背景白

→茶碗の円より外側の部分を白にする



画像処理の組み合わせ方

各画像処理の実行の有無で組み合わせ、

32種類の画像を生成

(コンビネーションアルゴリズム)

表1 画像処理の種類

| | 画像処理 |
|---|-------------|
| 1 | ヒストグラム平坦化 |
| 2 | 局所コントラスト |
| 3 | アンシャープマスキング |
| 4 | 緑成分の削除 |
| 5 | 背景白 |

システム概要

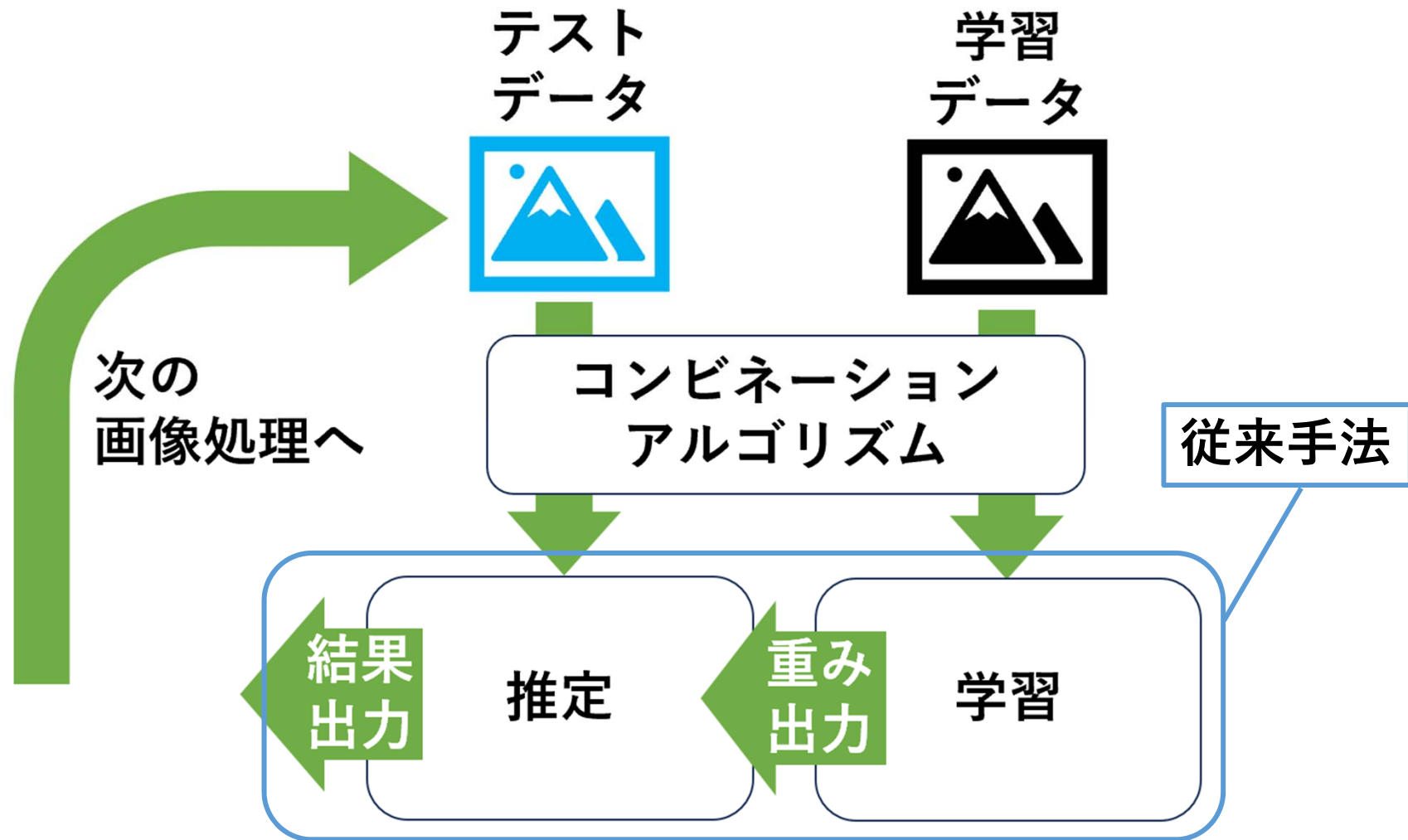


図2 システムの全体像

実験

- 学習データ**1920**枚，テストデータ**656**枚
- 従来手法（画像処理なし）を含む，**32**種類の画像に対し，学習と推定を**20**回ずつ行い，その平均正解率で推定精度を比較

実験結果

- ヒストグラム平坦化，緑成分の削除，背景白の組合せが最適となった。
- 画像処理を組み合わせることに対する有効性も確認できた。

表2 平均正解率

| 画像処理の組み合わせ | 平均正解率 (%) |
|---------------------------------------|-----------|
| 従来手法 (画像処理なし) | 65.18 |
| ヒストグラム平坦化 + 緑成分の削除 + 背景白 (最適画像) | 68.95 |

実験結果

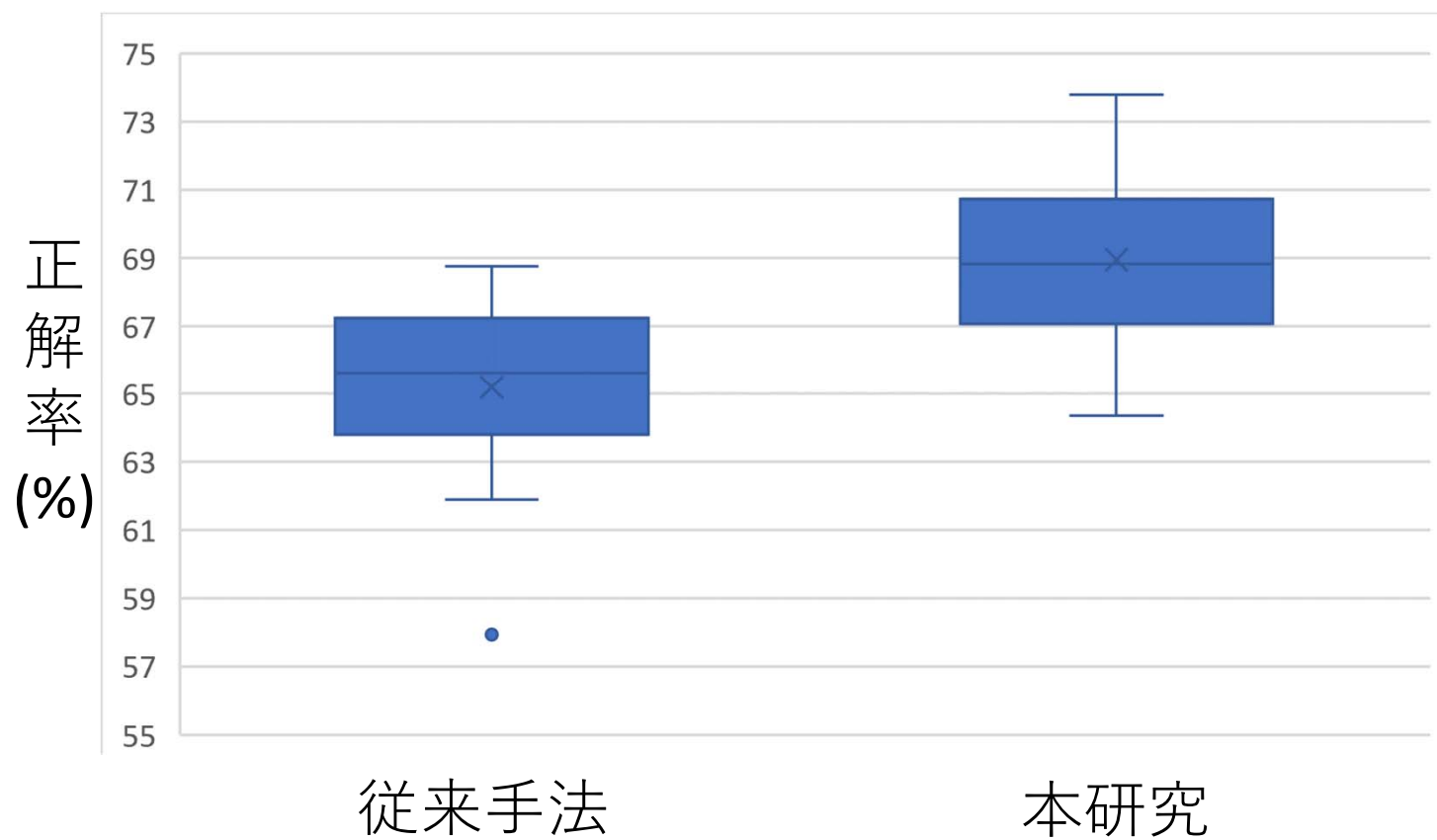


図3 正解率の箱ひげ図

考察

ヒストグラム平坦化

→光が当たっている部分と影の部分がより
差別化されたと考えられる

緑成分の削除

→R値とB値の特徴のみ学習すればよい

背景白

→学習に不要な部分を取り除いたことで、
不要な部分の特徴を学習しなくてよい

今後の展望

- より多くの画像処理を実行する
→より最適な組み合わせの特定
- より多くの画像処理から，より効率的に
最適な組み合わせを特定するアルゴリズム
→さらなる推定精度の向上