

卒業研究発表

牛の正面顔画像による 個体識別における 転移学習の有効性評価

67160550号 高宗 伸幸

指導教員 椋木 雅之

令和2年2月14日

背景

牛の中には**要注意な個体**が存在する
牛白血病などの感染性の病気を持つ個体



牛の個体を見分けることが重要
タグは**顔の向き**や**汚れ**で判断が難しい場合がある

以上から、**簡便に個体を識別する方法が必要**であると言える。

先行研究1

牛の顔画像による個体識別[1]

精度的に問題あり



[1]Santosh Kumar, et al. , “Face Recognition of Cattle: Can it be Done?”, National Academy of Sciences, India Section A: Physical Sciences, 2016, pp 137-148.

先行研究2

深層学習による人の顔認識は**高い精度**を示している[2].

- Labeled Faces in the Wild (LFW)データセットで**99.6%**程度

牛の顔画像でも利用できる可能性がある。

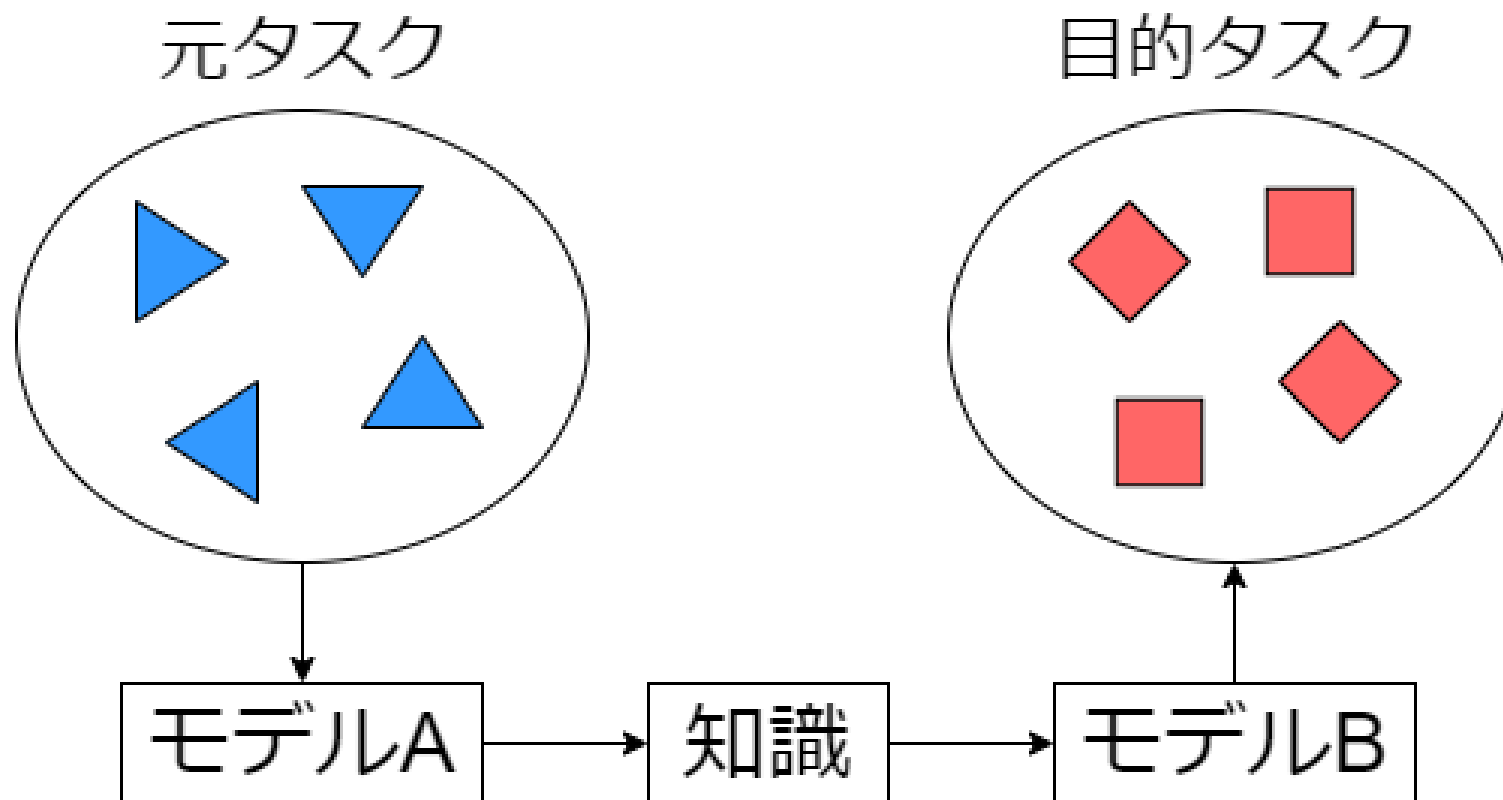
[2] Florian Schroff, et al. , “FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering”, Computer Vision and Pattern Recognition, 2015, pp 815–823.

目的

牛の正面顔画像による個体識別における
転移学習の有効性の検証を行う。

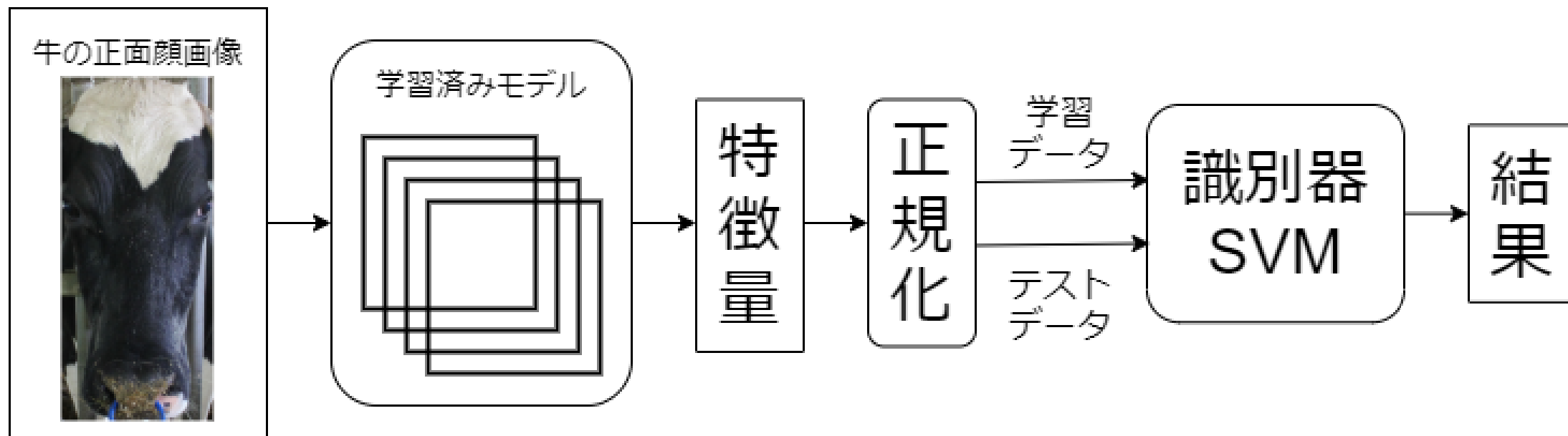
転移学習とは

学習済みのモデルを別のタスクの学習に用いる手法の総称



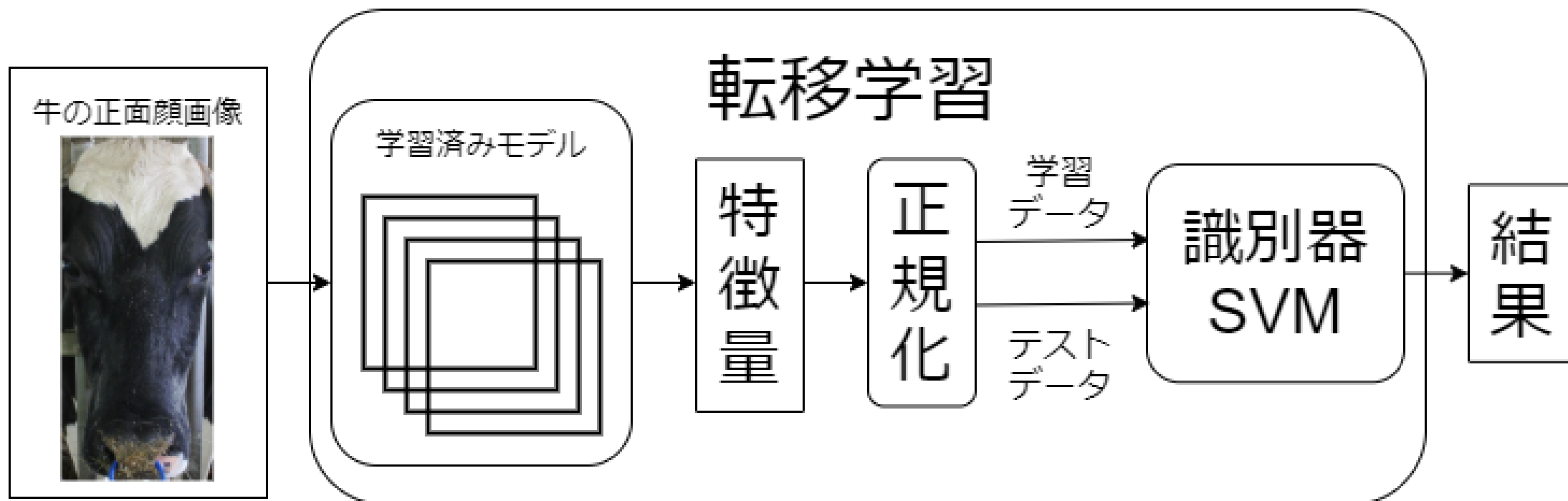
識別処理の流れ

学習済みモデルから得られた**特徴量**で識別器の学習を行う。



本研究における転移学習

学習済みモデルを**特徴抽出器**として利用する点



学習済みモデル

以下の2種類, 5モデルを用いる.

人の顔用モデル

- FaceNet, VGGFace

一般物体認識用モデル

- VGG16, VGG19, ResNet50

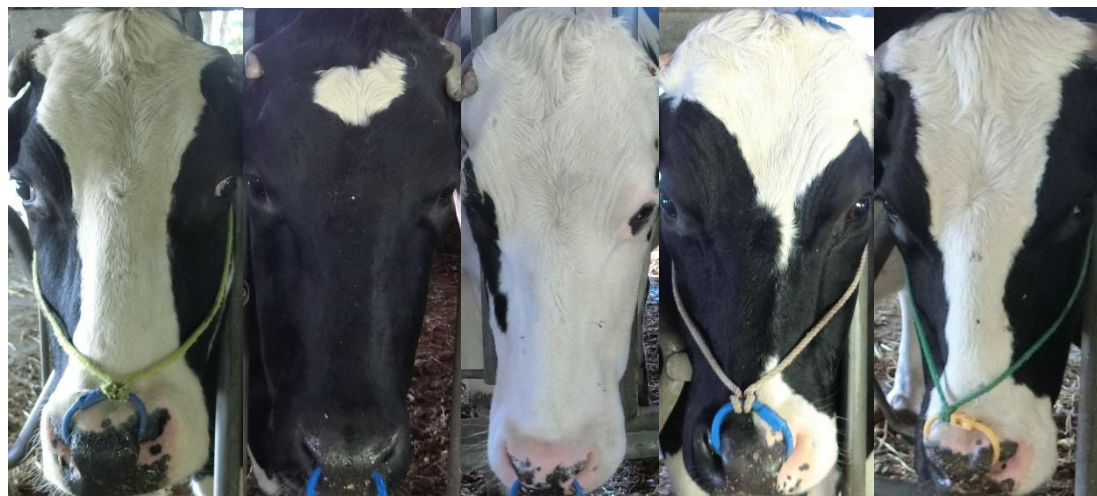
実験1 識別精度の評価

識別精度の評価を行うことで、
各学習済みモデルによる**転移学習の**
有効性の評価を行う。

実験1 使用する顔画像

乳牛24頭, 肉牛27頭の51頭に各10枚の計510枚

乳牛例



肉牛例



実験1 実験方法

- 6枚を学習データ, 4枚をテストデータとしてランダムに選択する交差実験を5回行う.
- 乳牛, 肉牛, 全個体に対して各モデルによる転移学習の識別精度を評価.

実験1 結果

	人の顔用モデル		一般物体認識用モデル		
学習データ	FaceNet	VGGFace	VGG16	VGG19	ResNet50
乳牛	82.7	78.8	97.5	96.3	96.0
肉牛	59.4	57.4	92.8	91.9	91.7
全個体	71.0	67.9	96.0	95.6	95.1

実験1 考察

- 人の顔用モデルはあまり**精度が得られなかった**。
- 一般物体認識用のモデルは**高い精度が得られた**。

同じ顔認識というタスクでも、**形状が大きく異なる場合には精度が出ない可能性が高い**。

実験2 ヒートマップによる確認

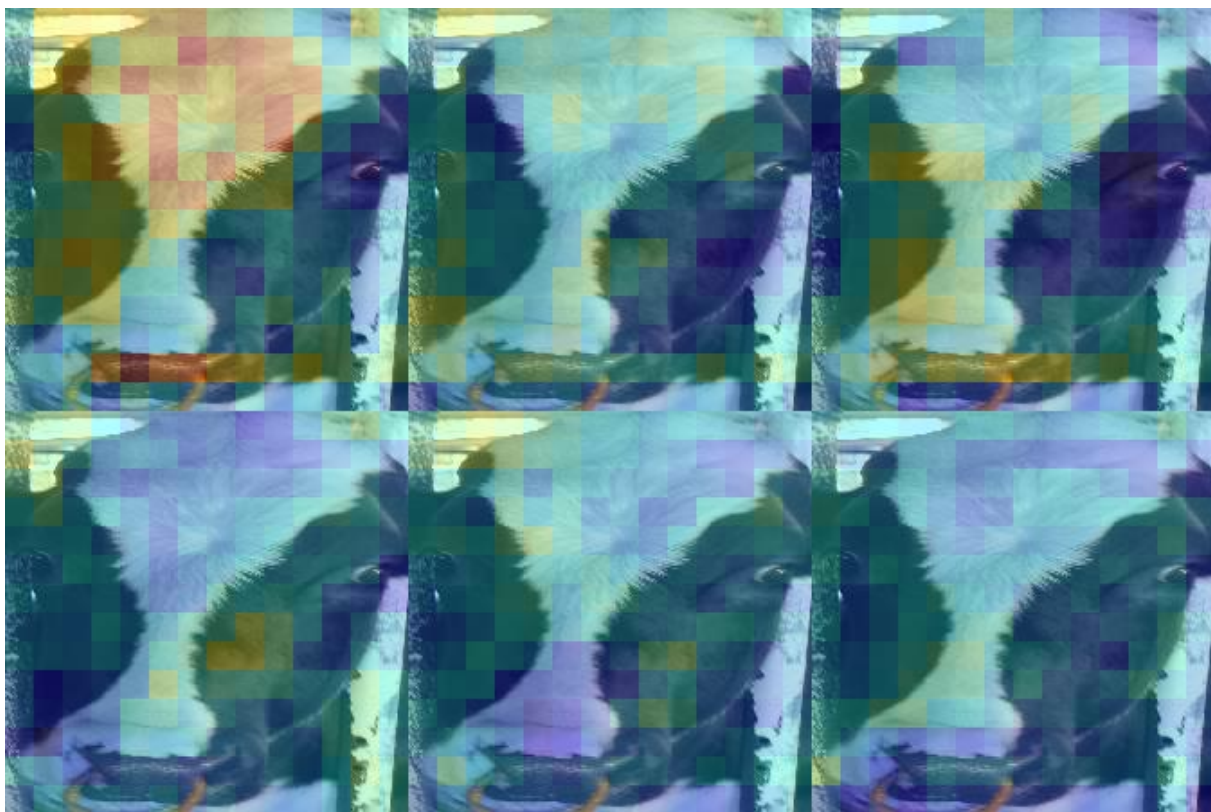
学習済みモデルからヒートマップを作成し、
モデルが**どの部分に注目しているか**調べる。

実験2 実験方法

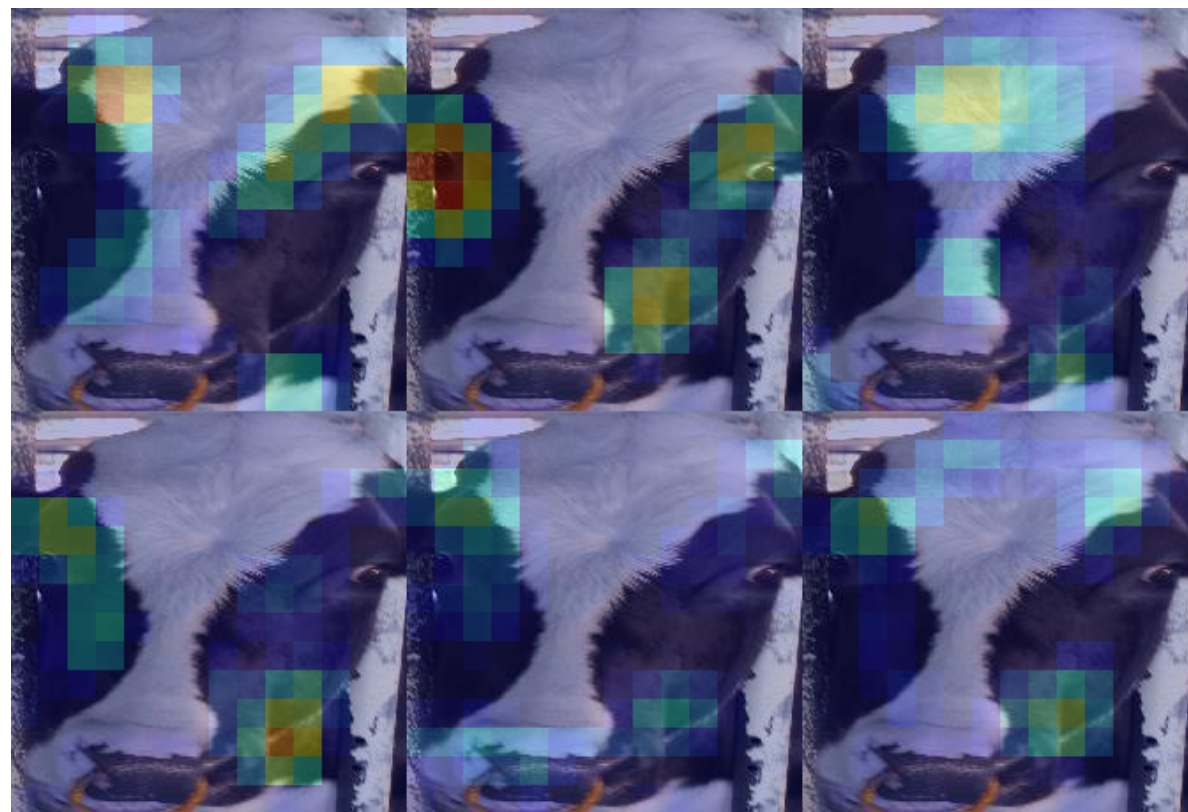
- 人の顔用モデルと一般物体認識用モデルから乳牛と肉牛に対してのヒートマップを作成し, 比較する.
- 使用するモデルは以下の2つ
 - 人の顔用モデル : VGGFace
 - 一般物体認識用モデル : VGG16
- ヒートマップは平均強度の強い順に6つ並べる.

実験2 結果 乳牛

VGGFace

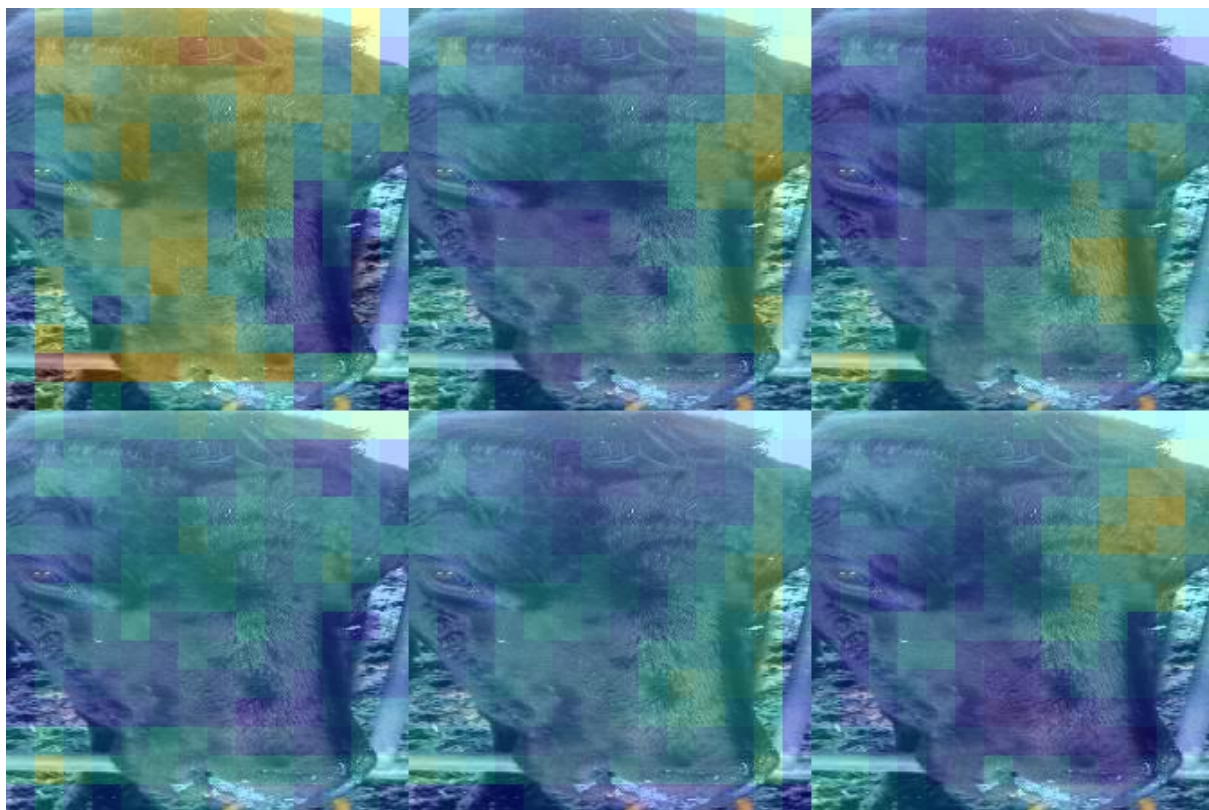


VGG16

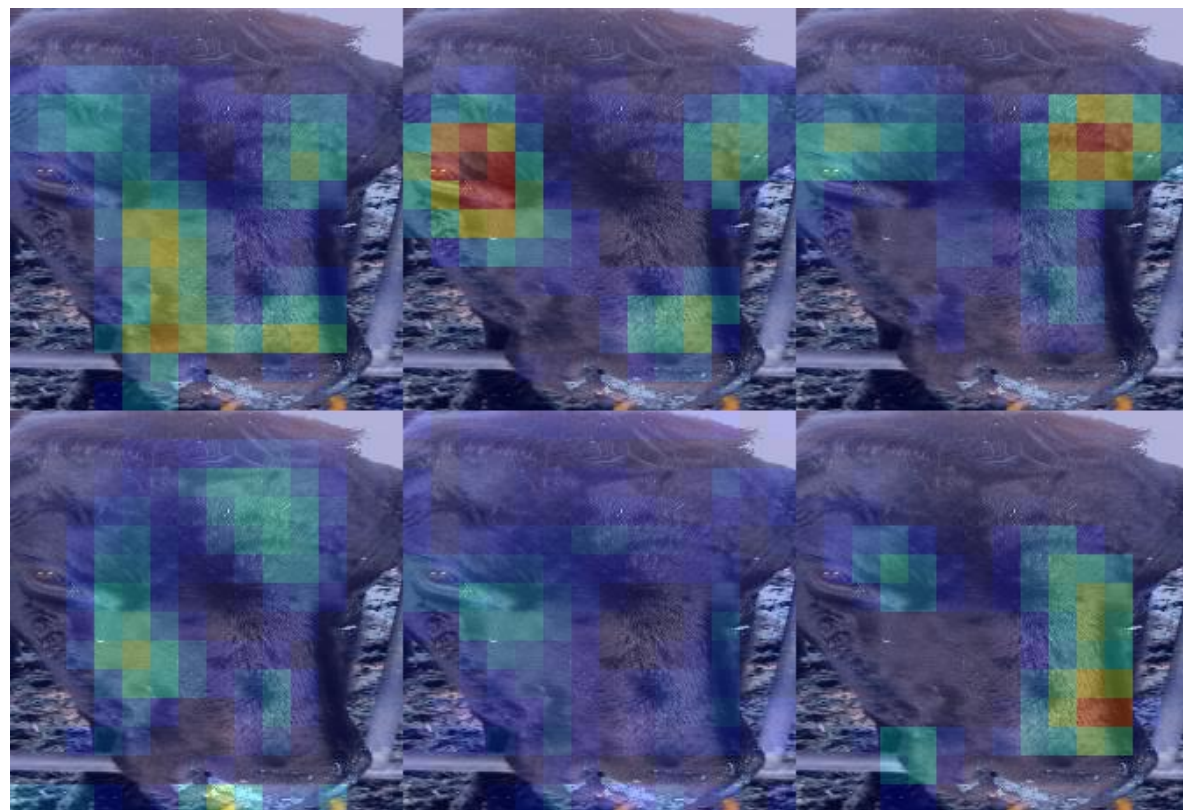


実験2 結果 肉牛

VGGFace



VGG16



実験2 考察

- 人の顔用モデルは、どこに注目しているか分からない。
 - 背景を含む全体に反応している。
- 一般物体認識用モデルは特徴を捉えられている。
 - 目や模様, 頭部の毛並みなどに反応している。

牛の顔には一般物体認識用モデルの方が適している。

まとめ

- 転移学習を用いて牛の個体識別を行った.
 - 人の顔用モデルは牛に対しては性能を出せなかった.
 - 一般物体認識用モデルは高い性能を示した.

牛の顔には一般物体認識用モデルが
適していることが分かった.

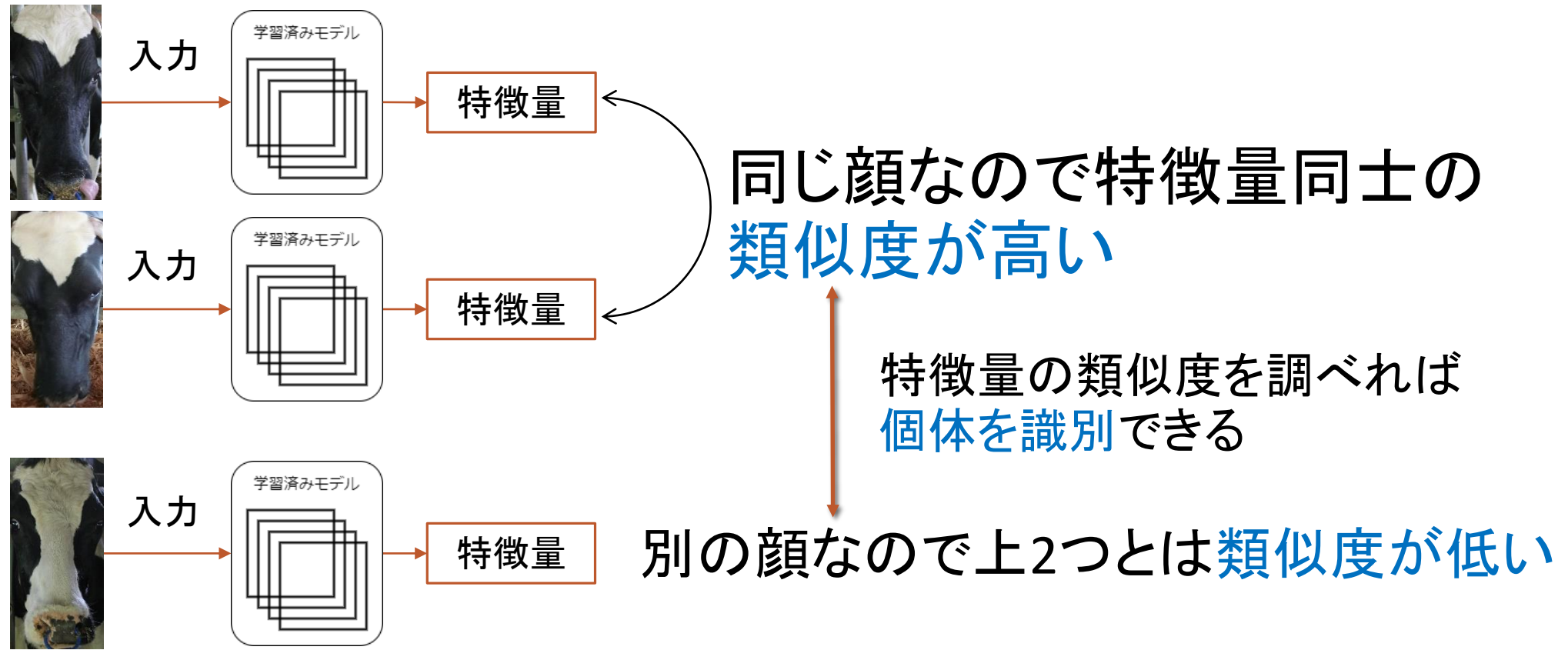
今後の課題

- 実験データを増やす.
- 人の顔用モデルのような構造のネットワークを牛の顔用に学習してみる.
- 顔の切り出しを自動で行うシステムを構築する.



ここから補足

特徴量を使った識別



人の顔の場合

