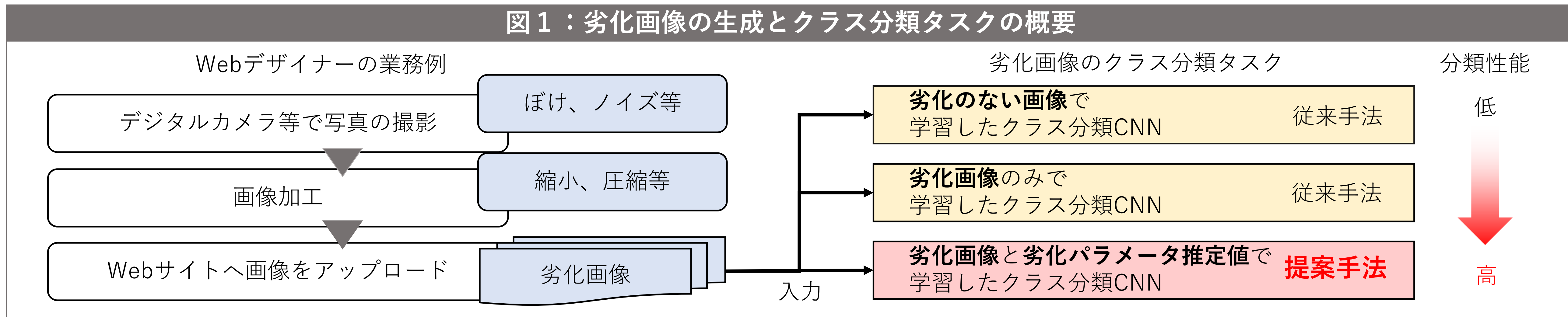


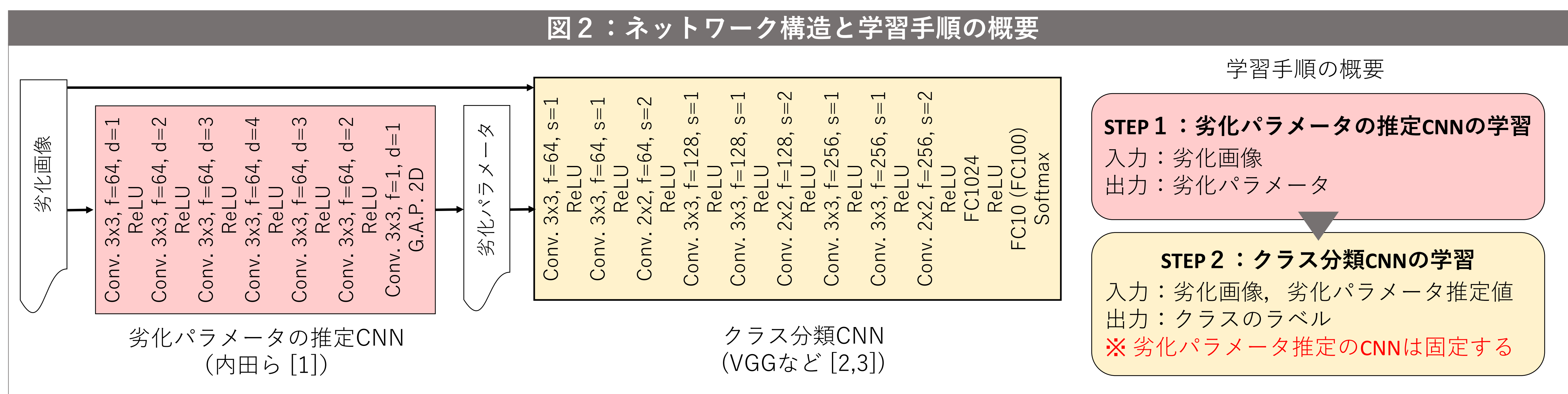
1. 背景と目的

Webサイト等から取得可能なデジタル画像は、何らかの劣化があるのが一般的であり、劣化のある画像に対してクラス分類を行うことが実務上必要である。本研究の目的は、劣化画像のクラス分類を行う畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を構築することである。



2. 提案手法

原画像に対する劣化画像の劣化水準 (劣化パラメータ) を推定するCNNと、クラス分類を行うCNNから構成されるネットワークを提案する。なお、クラス分類CNNを学習する際には、劣化パラメータの推定CNNは固定する。



3. 検証方法

劣化画像としてJPEG※に焦点を絞りを、図3に示す3つの検証対象のCNNについて、JPEG品質係数 (劣化パラメータ) を1から100まで変化させてクラス分類精度を検証した。

検証用データとして、CIFAR [4]に対してJPEG歪みを適用したJPEG画像を用いた。

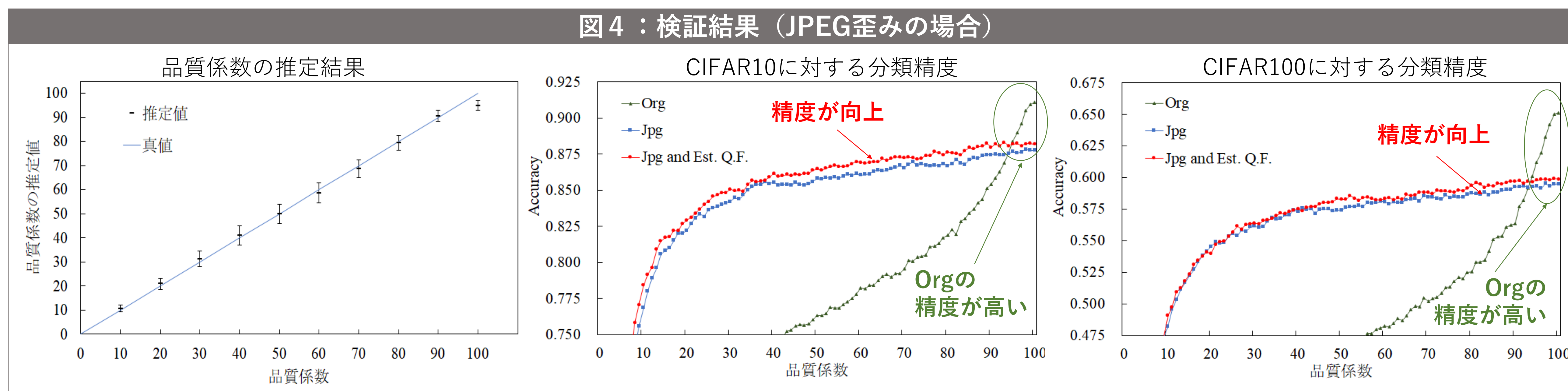
なお、劣化パラメータ推定のCNNは、Yang91 [5]・Urbran100 [6]・General100 [7]を用いて、クラス分類CNNは、CIFARを用いて学習を実施した。

※ 加法ガウスノイズの場合については論文を参照。

検証対象のCNN	クラス分類CNNの学習データ	Q.F.=10	Q.F.=50	Q.F.=90
Org	原画像	猫	鳥	鳥
Jpg	JPEG画像	猫	鳥	鳥
Jpg and Est. Q.F. (提案手法)	JPEG画像品質係数推定値	鳥	鳥	鳥

4. 検証結果

品質係数の推定精度は、内田ら [1]と同水準となった。図4から、提案手法は、JPEG画像のみを学習したクラス分類CNNに対し、ほぼ全ての品質係数に対してJPEG画像のクラス分類精度が向上する。ただし、原画像に近い高品質画像については、原画像のみを学習したCNNが最も精度が高かった。



5. 結論と今後の課題

本研究は、劣化パラメータの推定CNNとクラス分類CNNからなるネットワークを提案し、劣化画像のクラス分類精度が向上することを確認した。

高品質画像については、劣化のない画像で学習したクラス分類CNNの精度が高く、更なる調査を継続したい。

また、本手法の実務への応用として、複数の劣化が混在する画像への適用が考えられ、今後の課題としたい。

参考文献

- [1] K. Uchida, M. Tanaka, and M. Okutomi, "Pixelwise jpeg compression detection and quality factor estimation based on convolutional neural network," in *Proceedings of IS&T International Symposium on Electronic Imaging*, 2019.
- [2] K. Simonyan and A. Zisserman, "Very deep convolutional networks for large-scale image recognition," in *International Conference on Learning Representations*, 2015.
- [3] J.T. Springenberg, A. Dosovitskiy, T. Brox, and M. Riedmiller, "Striving simplicity: the all convolutional net," in *International Conference on Learning Representations Workshop Track*, 2015.
- [4] A. Krizhevsky, "Learning multiple layers of features from tiny images," M.S. thesis, Department of Computer Science, University of Toronto, 2009.
- [5] J. Yang, J. Wright, T. Huang, and Y. Ma, "Image super-resolution as sparse representation of raw image patches," in *IEEE Conference on Computer Vision*, 2008.
- [6] J.B. Huang, A. Singh, and N. Ahuja, "Single image super-resolution from transformed self-exemplars," in *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, 2015, pp. 5197-5206.
- [7] C. Dong, C.C. Loy, and X. Tang, "Accelerating the super-resolution convolutional neural network," in *European Conference on Computer Vision*, 2016.