

From Architecture Photos to Architects

2019/07/28

取り組んだ課題

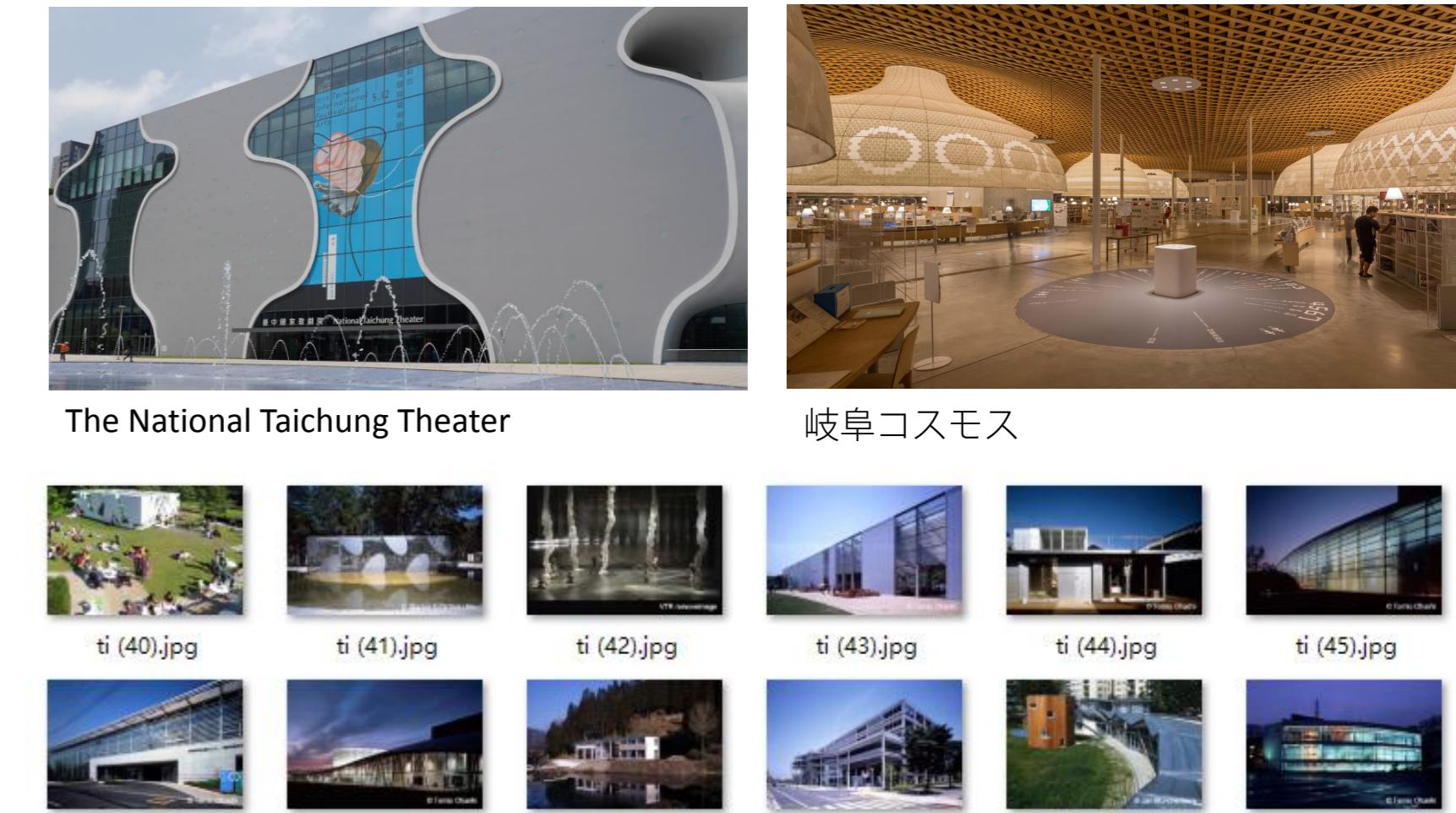
建築家が建物をデザインするとき、徐々に自分なりの「スタイル」を形成し、どんな建物にもその「スタイル」が見られる。逆に建築家のスタイルを知つていれば、見たことない建物やその写真を見たときに、その建築家を推測することが可能である。本レポートでは建築画像を与えたときに、その建築家を推測するモデルを構築することを目的とした。

既存のデータセットがないため、予め学習データを作った。建築写真→建築家のラベル付けに誤ったデータがないように、検索エンジンからではなく、各建築家のホームページ[3][4][5][6][7]から建築写真をダウンロードした。（ホームページでの写真数の都合で）日本現代建築家の安藤忠雄・伊東豊雄・隈研吾・坂茂の4人を選び、総計800枚程度の写真を学習データとした。

隈研吾 -- Dataset Examples



伊東豊雄 -- Dataset Examples



坂茂 -- Dataset Examples



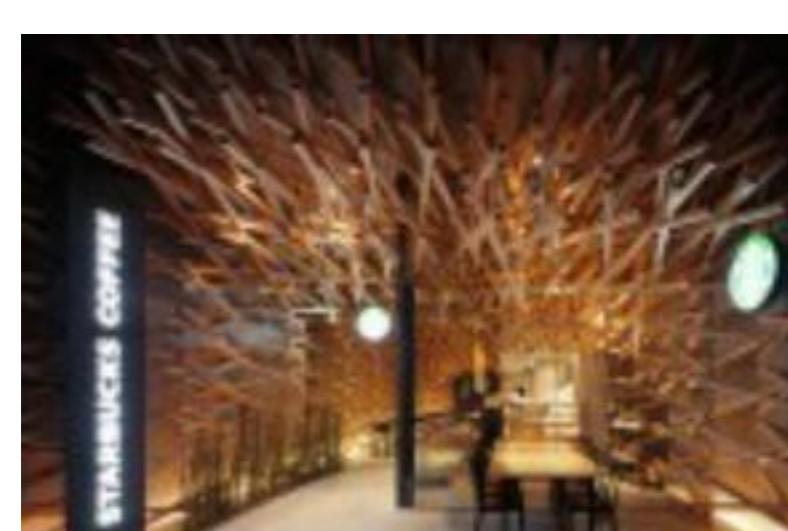
安藤忠雄 -- Dataset Examples



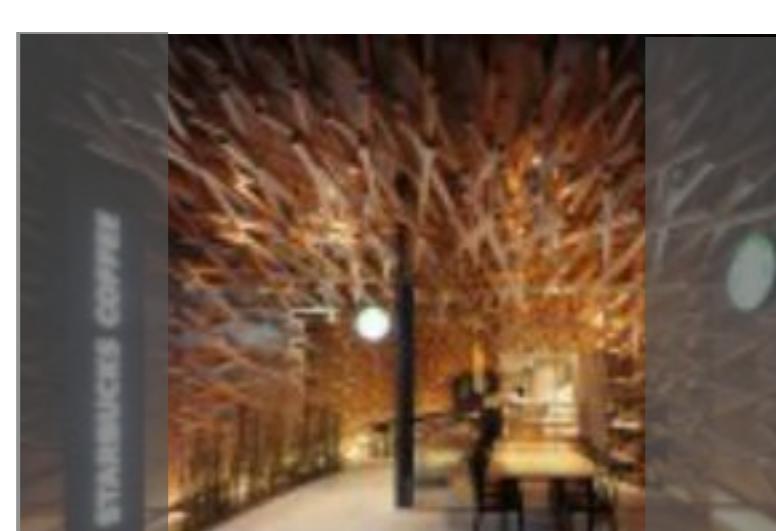
アルゴリズム

Preprocessing

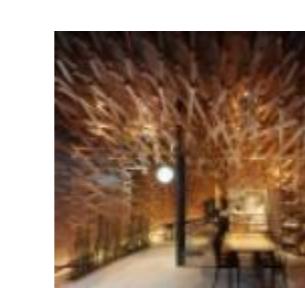
画像を正方形に切り取り、さらに 128×128 ピクセルになるように縮小する。



ダウンロードした画像



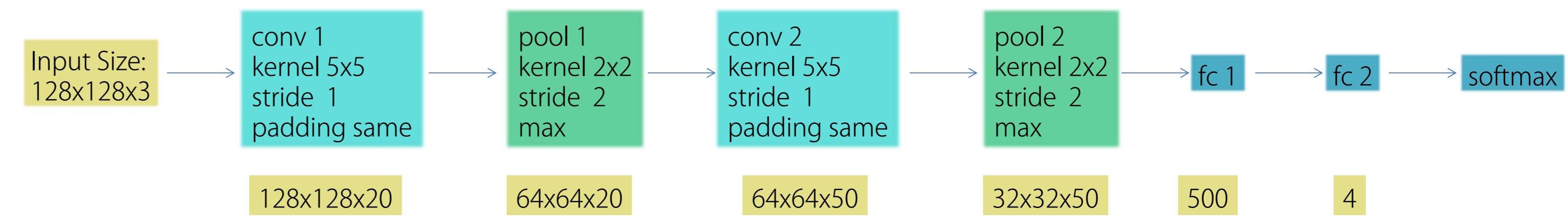
正方形に切り取り



128x128ピクセルの画像

Network

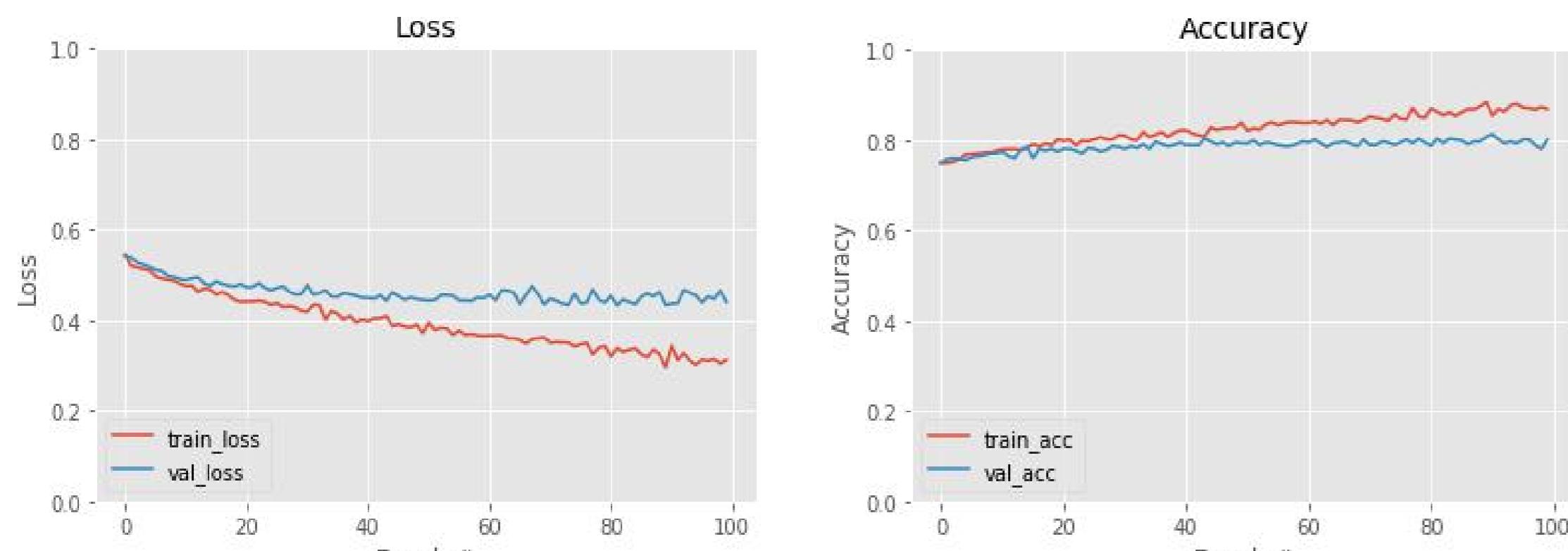
試しにLeNet-5^{[1][2]}を使った。入力層と出力層のみ変え、大きさが $128 \times 128 \times 3$ の画像から4クラス分類のネットワークをKerasで構築した。画像を計808枚使用し、85% training set と 15% test setとした。



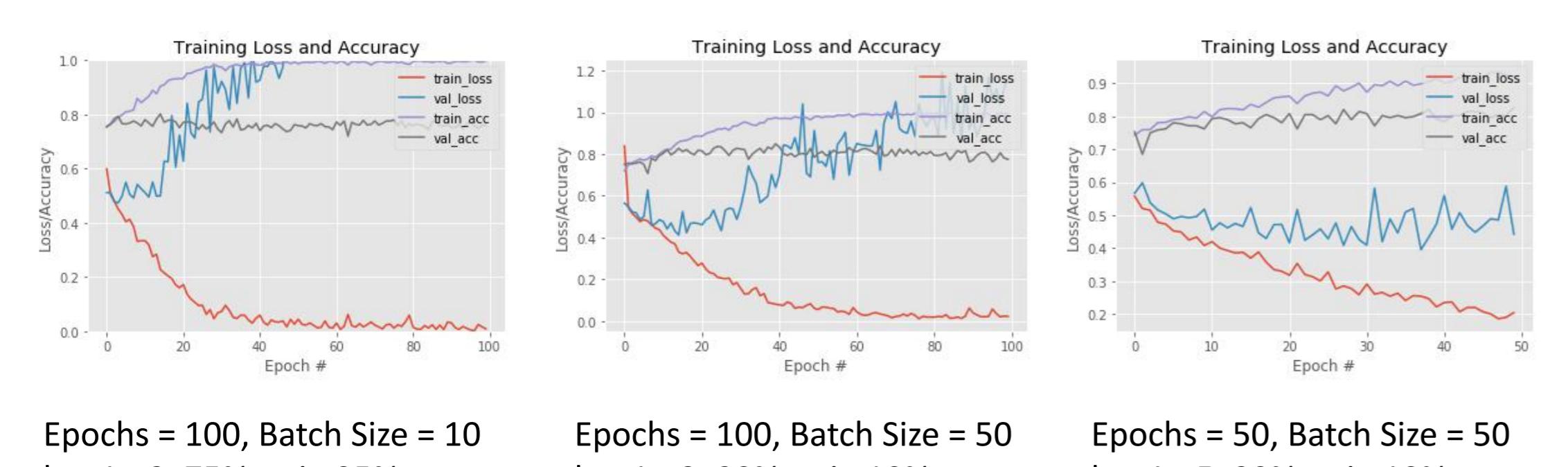
実験

ハイパーパラメータをチューニングし、一番良い結果では次の条件でValidation Accuracyが80%程度になる。

Epochs = 100, Batch Size = 50
Optimizer: Adam, lr = 1e-5, decay = lr / epochs



ここに到達するまでのチューニングの代表例が以下になり、過学習との闘いがほとんどだった。



考察

客観的な要因 :

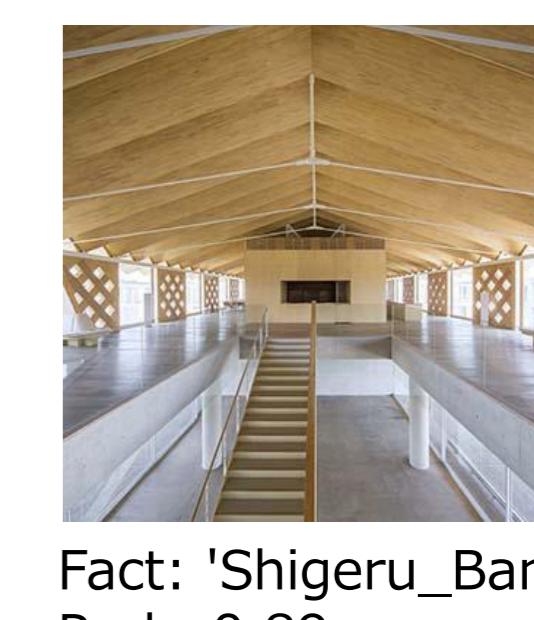
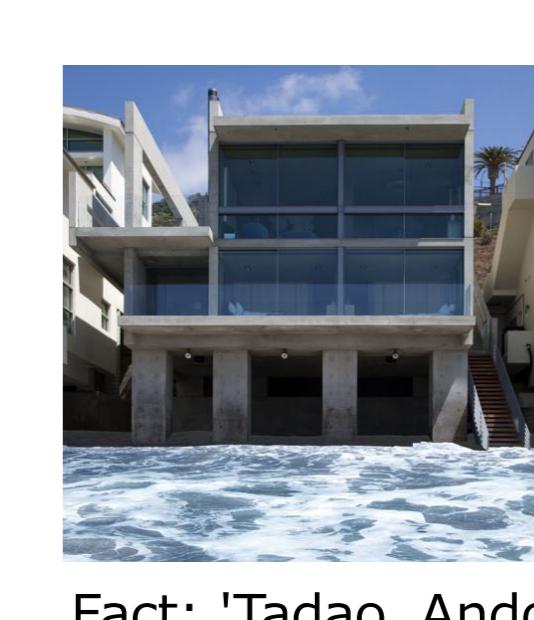
そもそも建築写真から建築家を推測することに限界がある。AIで人と同等程度の識別能力を持たせることが難しくないが、人間よりどこまで超えられるかはっきり言えない。例として今回のデータセットの中に以下の写真があり、例え建築家の「スタイル」を知った人にとっても、写真から建築家を判断することが難しいだろう。

データセット :

今回の学習データがとても少ないオーダーになっている。そのため過学習になりやすい。ホームページからほぼ無作為で画像をデータセットに入れたため、建築家の顔写真など誤った画像も存在する。さらに画像を前処理の段階で真ん中の正方形のみ切り出したため、建物の情報が一部失ったり、建物の背景が大量に残ったりすることがある。例えばImage Segmentationの手法でまず建物を検出し、建物のみに対して評価することで精度が高くなるだろう。

時間があればやりたかったこと :

本来、建物の輪郭線から建物の写真を生成するGANを作りたかったがあまりに学習ができなかつたため今の課題を選んだ。リベンジしたいのでアドバイス募集中！

Fact: 'Shigeru_Ban'
Prob. 0.89Fact: 'Kengo_Kuma'
Prob. 0.28Fact: 'Tadao_Ando'
Prob. 0.53Fact: 'Toyo_Ito'
Prob. 0.99

[1] LeCun, Y.; Bottou, L.; Bengio, Y. & Haffner, P. (1998). Gradient-based learning applied to document recognition. Proceedings of the IEEE. 86(11): 2278 - 2324.

[2] <https://github.com/Ayushprasad28/Multi-Class-Flower-Classification>

[3] <https://www.arup.com> [4] <https://kkaa.co.jp> [5] <http://www.shigerubanarchitects.com> [6] www.toyo-ito.co.jp [7] www.tadao-ando.com