

## 課題 3 : Convolutional Auto-Encoderの内部表現解析

---

### 実装

課題 2 で抽出した画像特徴量 (`2_im_feat_10000.npy`) を用いて、`dplm/test/model/CNNAE_feature_analysis.py` をベースに可視化解析を行う。抽出した10次元の画像特徴量 [60000, 10] を可視化解析するために、画像特徴量の次元圧縮をしたものを可視化する。ここでは次元圧縮手法にPCA(Principal Component Analysis:主成分分析)とt-SNE(t-distributed Stochastic Neighbor Embedding)の2つの解析手法を用いる。PCAは線形圧縮手法、t-SNEは非線形圧縮手法であり、前者はデータ全体の大まかな傾向を、後者はローカルな情報（クラスタなど）を可視化するのに向いている。他にもUMAP(Uniform Manifold Approximation and Projection)や、[Intrinsic Dimension Estimation](#)などがあるため、データの特性に応じて試してみるとよい。

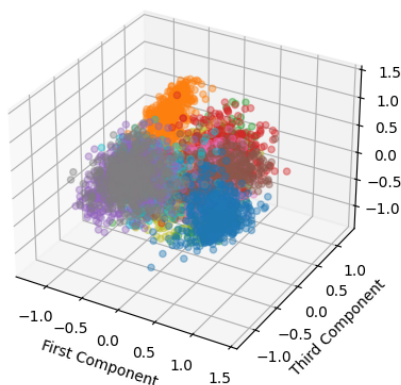
---

### 実行結果

可視化プログラムが適切に動作すれば、以下のような図が `dplm/test/output/` フォルダに保存される。図中の各点の色は、入力画像の数字ごとに色付けをした。

#### PCA

画像特徴量が数字ごとに自己組織化していることがわかる。



#### t-SNE

画像特徴量からローカルな特徴を抽出・可視化するため、数字ごとにクラスタリングされている。

