

与えられたデータを画像データとして以下の議論をすすめるものとする。ノイズ除去の手法として、フィルタ処理が考えられる。例えば 3×3 のフィルタの場合、画像の着目する画素数とフィルタの値（重み）との積和を計算し得られた値を着目する画素の値とする、この操作を画像の全画素に対して行うのがフィルタ処理である。ノイズ除去に適用可能と考えられるフィルタをいくつか挙げると、平均化フィルタ、ガウシアンフィルタ、メディアンフィルタなどがある。平均化フィルタはフィルタの重みがすべて等しく（ $1/(\text{フィルタサイズ})$ ）フィルタである。ガウシアンフィルタはガウス分布を用いてフィルタの近傍画素値に重み付けを行うものであり、用いるガウス分布の σ を大きくするほど平滑化の効果が大きくなり平均化フィルタに近づく、メディアンフィルタは畳込み演算を行わず、フィルタ範囲内の画素数のうち中央値となるものを、着目した画素の値として出力するフィルタである。ノイズはホワイトノイズ等の場合、平均がゼロとなる分布をとるので上記のフィルタのように近傍の画素数と足し合わせ平均を取ることで軽減することが可能となる。（1）より引用

次にノイズ除去の評価方法について議論する。今回はノイズを含まない所謂「きれいなデータ」がないため、どれがノイズであるか定義することが困難であると考え。この状況での評価方法について以下の3種を提案する。1つ目は、上記のフィルタ処理を行ったあとの画像

（1）に、人工的にノイズを付加し新たな画像データを作成する。その生成された画像にも同じフィルタ処理を施して得られた画像（2）を（1）の画像と比較する、比較方法としては画素ごとの二乗誤差を取り足し合わせる、ノイズだけうまく除去されていれば、二乗誤差は0に近づくと考え、この値が大きければノイズが除去されていない、またはノイズ以外の部分を除去している可能性があると考えられる。2つ目の方法は識別機を用いる方法である。例えば、今与えられたデータが猫の画像であるとする。このときに、与えられたデータセットとノイズをフィルタ処理で除去したデータセットを猫の画像識別機にかける、このときノイズだけが精度よく除去されていれば、識別機にかけたとき、処理後のデータセットのほうが良い識別結果が得られるはずだと考えた。この識別精度の差をノイズ除去の性能として評価する方法が提案する手法の2つ目である。最後の提案手法はノイズ識別機の作成である。出現が期待されるノイズを学習させた識別機を作成し、フィルタ処理後の画像と処理前の画像の差分を取る、それが除去されたノイズ成分と考えられるので、これをノイズ識別機にかけどれだけノイズと識別されるかを評価方法とする。しかしこの手法においては、ノイズとしてどのようなものを学習させるのか、またノイズは平均するとゼロになるといった特徴をもっているため、果たして学習できるのかなどといった多くの課題も考えられる。

参考文献

(1) <https://www.cqpub.co.jp/hanbai/books/46/46611/46611.pdf>