

静止画向け！代表的な再構成超解像の考え方

合志 清一

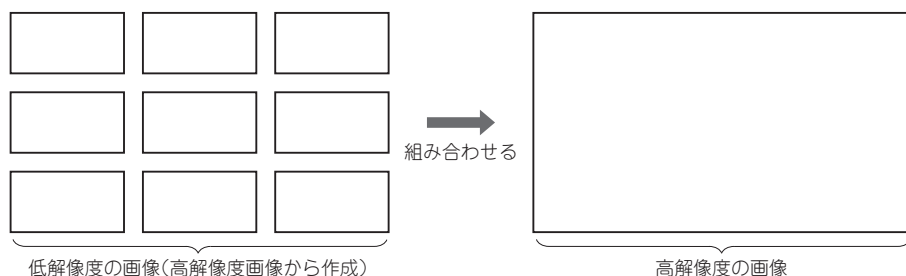


図1 静止画向け！代表的な再構成超解像：オリジナルの高解像度画像から作成した低解像度の画像をパズルのように組み立てて高解像度画像を復元する

本章では代表的な超解像技術として知られている再構成超解像を解説します。再構成超解像は、図1のように低解像度の画像を何枚か集めて、高解像度の画像としてジグソーパズルのように合成する方法です。

再構成超解像は一見、とても便利そうに見えますが、被写体が動くことによるボケに強くなく、低解像度画像にある程度の高周波成分がないと成り立たないという弱点があります。実は映像には向いていません。しかし、徐行している車両の形状がわかっているナンバープレートの特定には有効です。

超解像技術が注目を集めるようになったのは再構成型超解像(SuperResolutionImageReconstruction)が提案されてからです⁽²⁾。再構成型超解像は代表的な超解像技術であり、「再構成超解像」をGoogleで検索すると10万件以上のサイトがヒットします。

本章では、再構成超解像の原理と、その性質を解説します。(編集部)

再構成超解像とは

● しくみ…高解像度画像から作成した低解像度画像を複数枚組み合わせる

再構成型超解像処理の基本アルゴリズムを図2に示します。再構成型超解像処理では高解像度画像の存在を前提としています。高解像度画像にローパス・フィ

ルタ処理を行い、画素間引きを行い、複数枚の低解像度画像を作成します。イテレーションと呼ばれる繰り返し演算を行って、作成した複数枚の低解像度画像画素から高解像度画像を復元します。イテレーションは何かの条件を設定して複雑な演算を行います。一言で言えば当たらずとも遠からずの高解像度画像を再生しています。

再構成超解像のアルゴリズムは図3のようなものです。高解像度画像の画素を①②③④⑤⑥⑦…のように番号付けを行います。図に示すように高解像度画像の各画素を分配して、低解像度画像1～4を作成します。各画素は低解像度画像1～4の順に分配されています。それぞれの低解像度画像は高解像度画像の情報を1/4ずつ有し、それぞれの大きさは高解像度画像の1/4となります。作成した4枚の低解像度画像の各画素を、元となる高解像度画像のそれぞれの位置に戻せば、高解像度画像は難なく復元可能です。

▶ 基本…ばらばらにした画素をうまく戻す

復元において、低解像度画像の各画素を高解像度画像のどの位置に戻すかが重要です。図3の関係であれば、低解像度画像1の左上から1画素取り出し、高解像度画像の左上に置き、その右側に低解像度画像2から左上の画素を取り出した画素を置けばよいです。以下、低解像度画像3、低解像度画像4の順に画素の左上の画素を用いて同様の処理を行ったあと、低解像度画像1に戻り、二つめの画素を用います。以下同様の