

## 2. ディープラーニングを用いたAI開発のためのハードウェアとソフトウェア

寺本 篤司 藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科

人工知能 (AI) は、高性能かつ柔軟な処理を実現する情報処理技術としてさまざまな分野で注目を集めており、医療分野においても必要不可欠な技術になる可能性がきわめて高い。われわれの放射線画像分野におけるAI技術は、ディープラーニングによるものが多く、その中でも動物の視覚特性にヒントを得て開発された畳み込みニューラルネットワーク (convolutional neural network : CNN) が、画像処理に適したアーキテクチャとして利用されている。本稿では、このCNNに注目し、CNNの基礎ならびにその処理を実行するために必要なハードウェア、ソフトウェアについて解説する。

### 画像処理に適したディープラーニングアーキテクチャ<sup>1)</sup>

#### 1. 畳み込みニューラルネットワーク (CNN)

ディープラーニングは、動物の神経回路網を数学的にモデル化した「人工ニューラルネットワーク (artificial neural network : ANN)」を、深く複雑な構造にした情報処理技術の総称である。現在、さまざまなディープラーニング手法が提案されているが、画像処理に適したアーキテクチャが冒頭でも述べたCNNであり、医用画像処理に対しても非常に優れたパフォーマンスを示すことがわかってきている。CNNは、図1のような構造をとることが多く、畳み込み層、

プーリング層、全結合層により構成されている。

#### 2. 畳み込み層

畳み込み層 (convolution layer) では、与えられた画像に対して畳み込み演算が行われる (図2)。これは、画像処理で一般に行う畳み込み積分によるフィルタ処理と同様の原理を使用しており、平均化により全体的な明るさを把握したり、画像の輪郭を認識したりすることができる。畳み込み演算に使用される重み係数は、1種類ではなく多数 (数十種類) 用意され、学習によって自動的に決定される。すなわち、畳み込み層にて多くのフィルタ処理画像が得られ、画像が持っている特徴が自動的に取り出される。畳み込み演算によって得られた画像群は、特徴マップと呼ばれている。

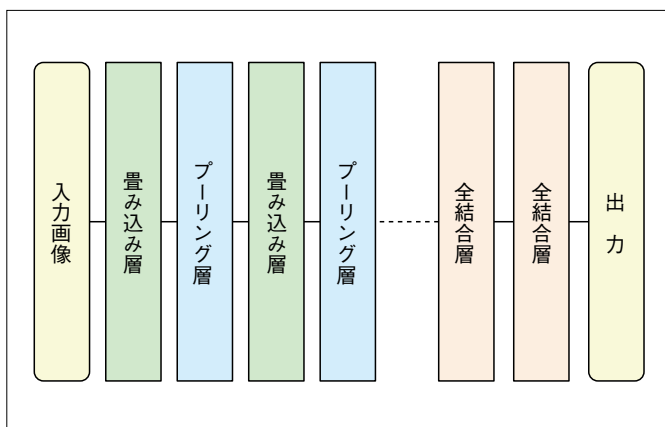


図1 CNNの構造

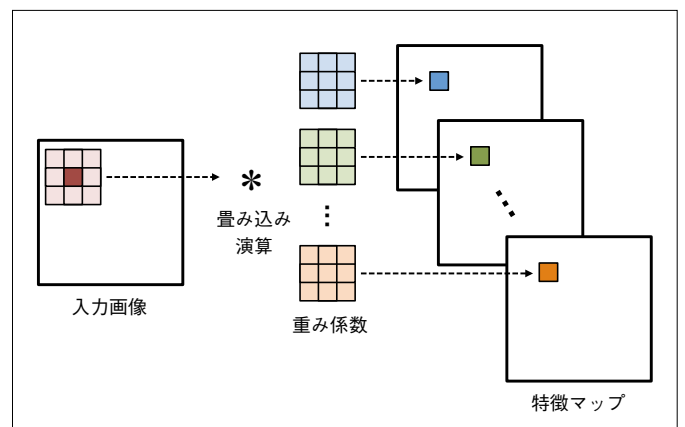


図2 畳み込み層の演算

エッジ検出などを行う空間フィルタと同様の原理で画像から物体の特徴を抽出する。