

# 機械学習ゼミ

## 2. 畳み込みニューラルネットワーク (CNN)

---

別所秀将

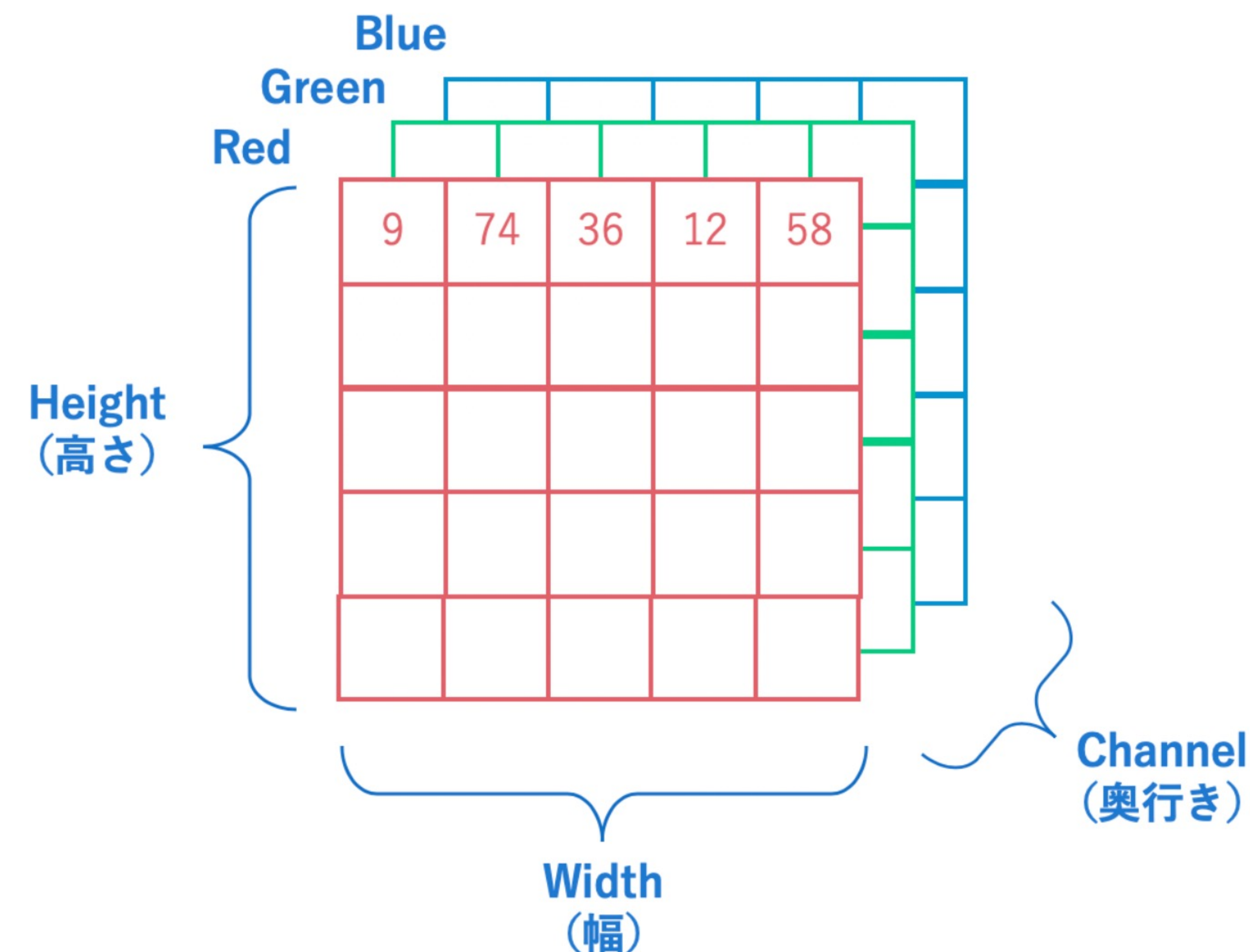
# 1. 畳み込みニューラルネットワークとは

## ■畳み込みニューラルネットワーク

- 主に画像認識や画像処理などのタスクに用いられるニューラルネットワークの一種.
- 特徴：畳み込み層（Convolutional Layer）とプーリング層（Pooling Layer）

## ■画像の構造

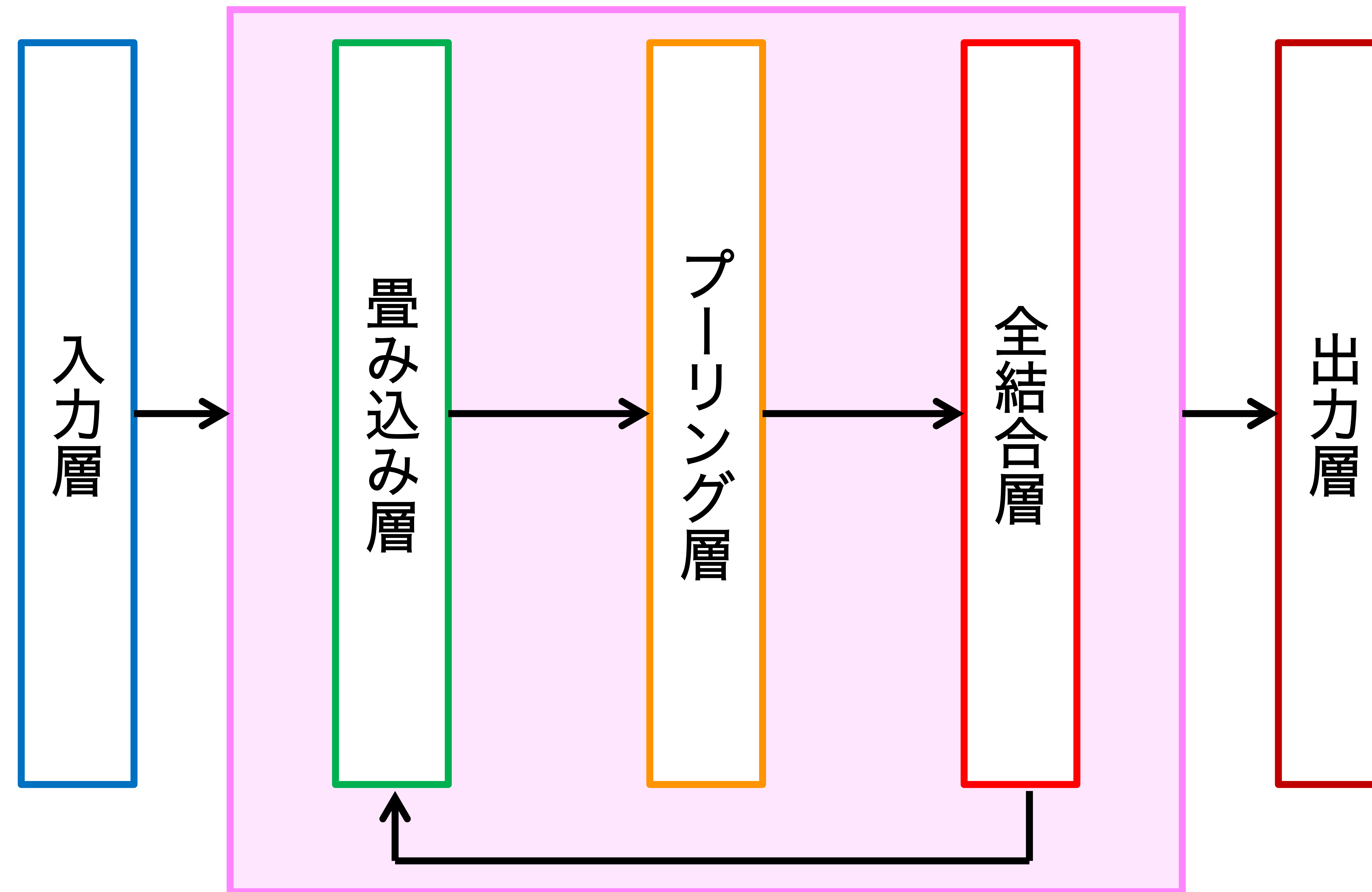
- テンソル形式



[[https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic\\_of\\_computer\\_vision/learn/pytorch\\_image\\_processing](https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic_of_computer_vision/learn/pytorch_image_processing)]

# 1. 畳み込みニューラルネットワークとは

## ■畳み込みニューラルネットワークの構造 (順伝播)





## 2. 畳み込み層

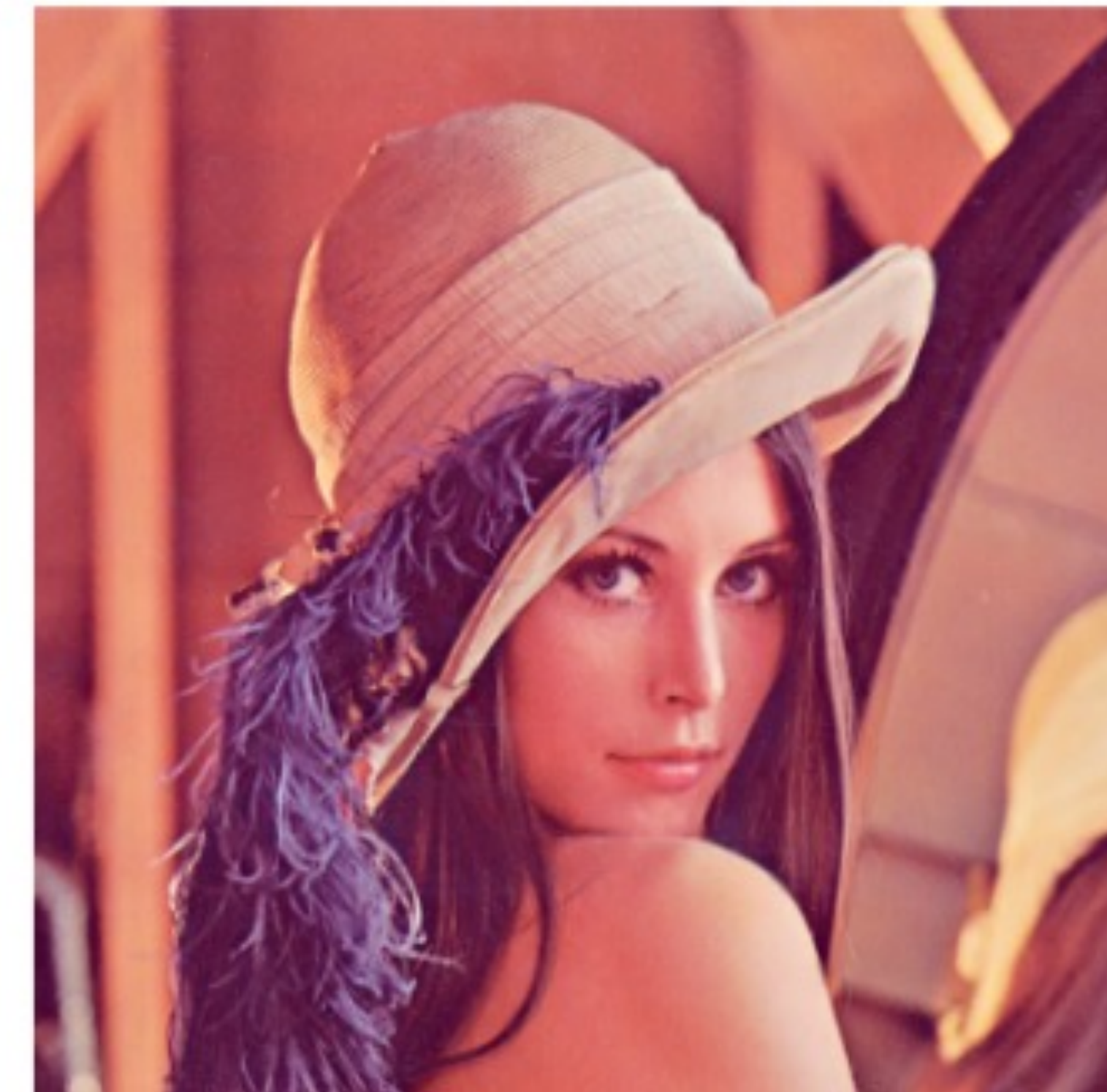
### ■カーネル (フィルタ)

フィルタ

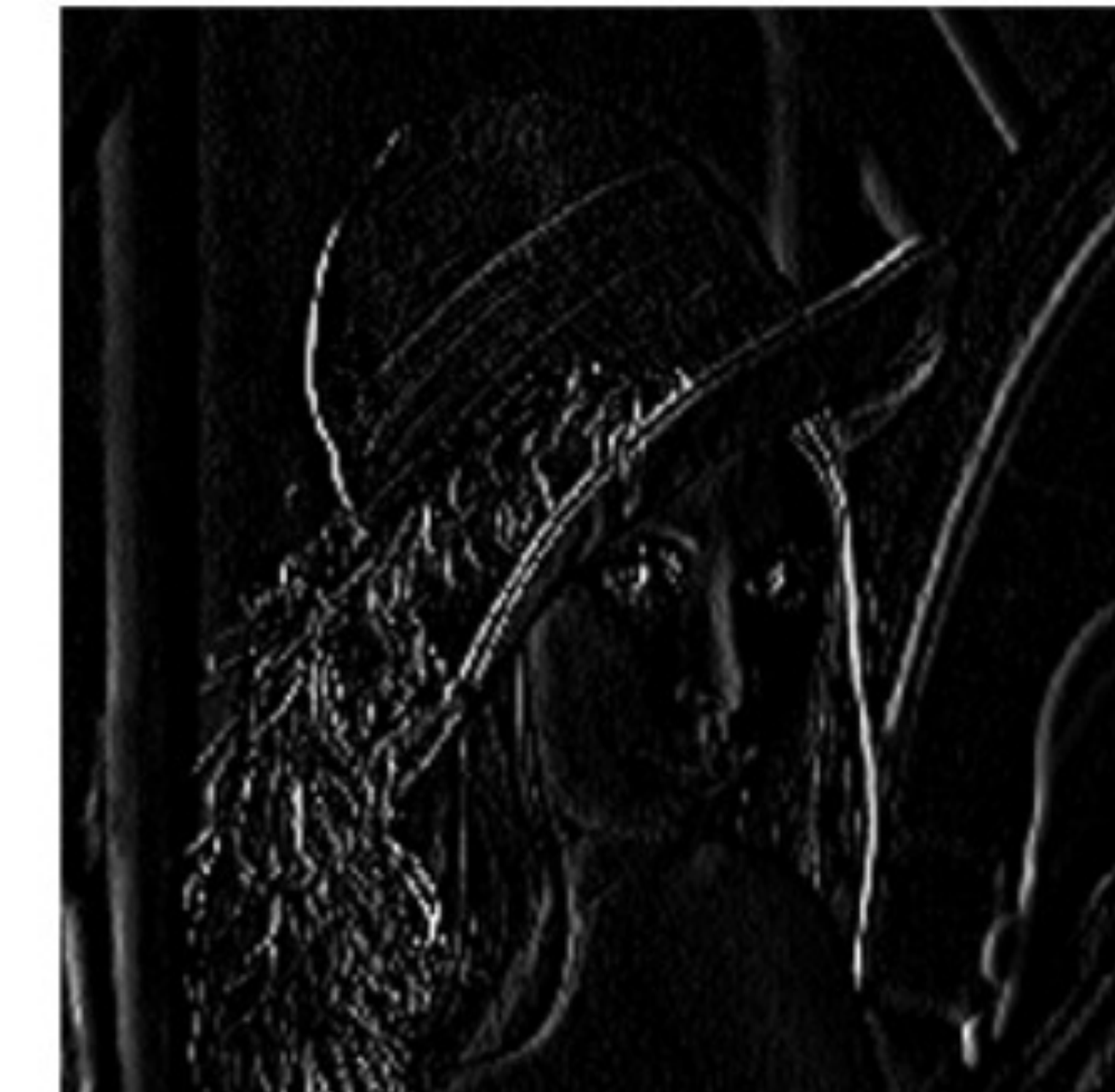
-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

ksize = 3

(カーネルサイズ)



エッジ検出



1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

畳み込み

6		

$$\begin{aligned} & (-1) \times 1 + 0 \times 2 + 1 \times 3 + \\ & (-1) \times 6 + 0 \times 7 + 1 \times 8 + \\ & (-1) \times 11 + 0 \times 12 + 1 \times 13 \\ & = 6 \end{aligned}$$

[[https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic\\_of\\_computer\\_vision/learn/pytorch\\_image\\_processing](https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic_of_computer_vision/learn/pytorch_image_processing)]



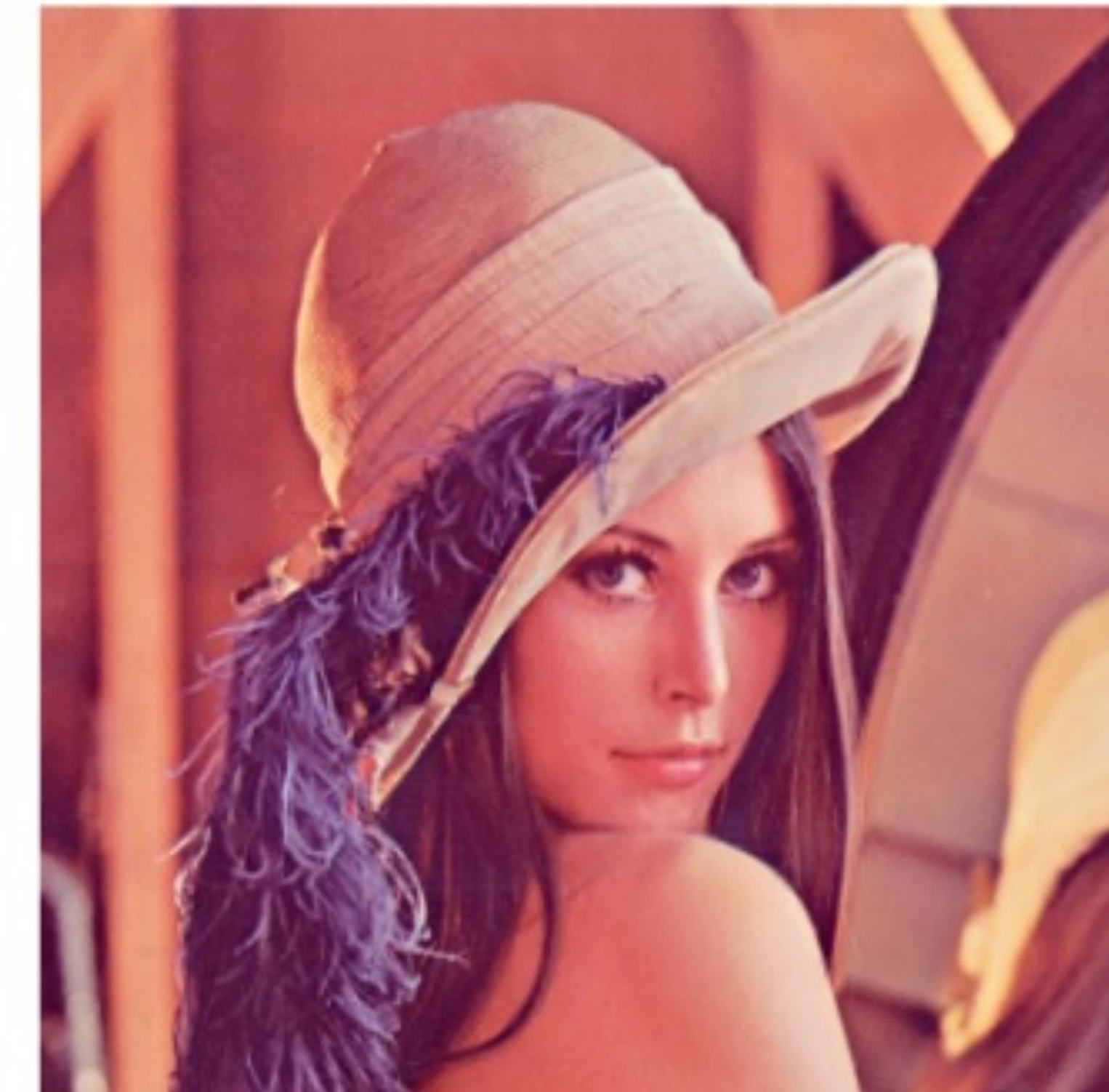
## 2. 畳み込み層

### ■ストライド

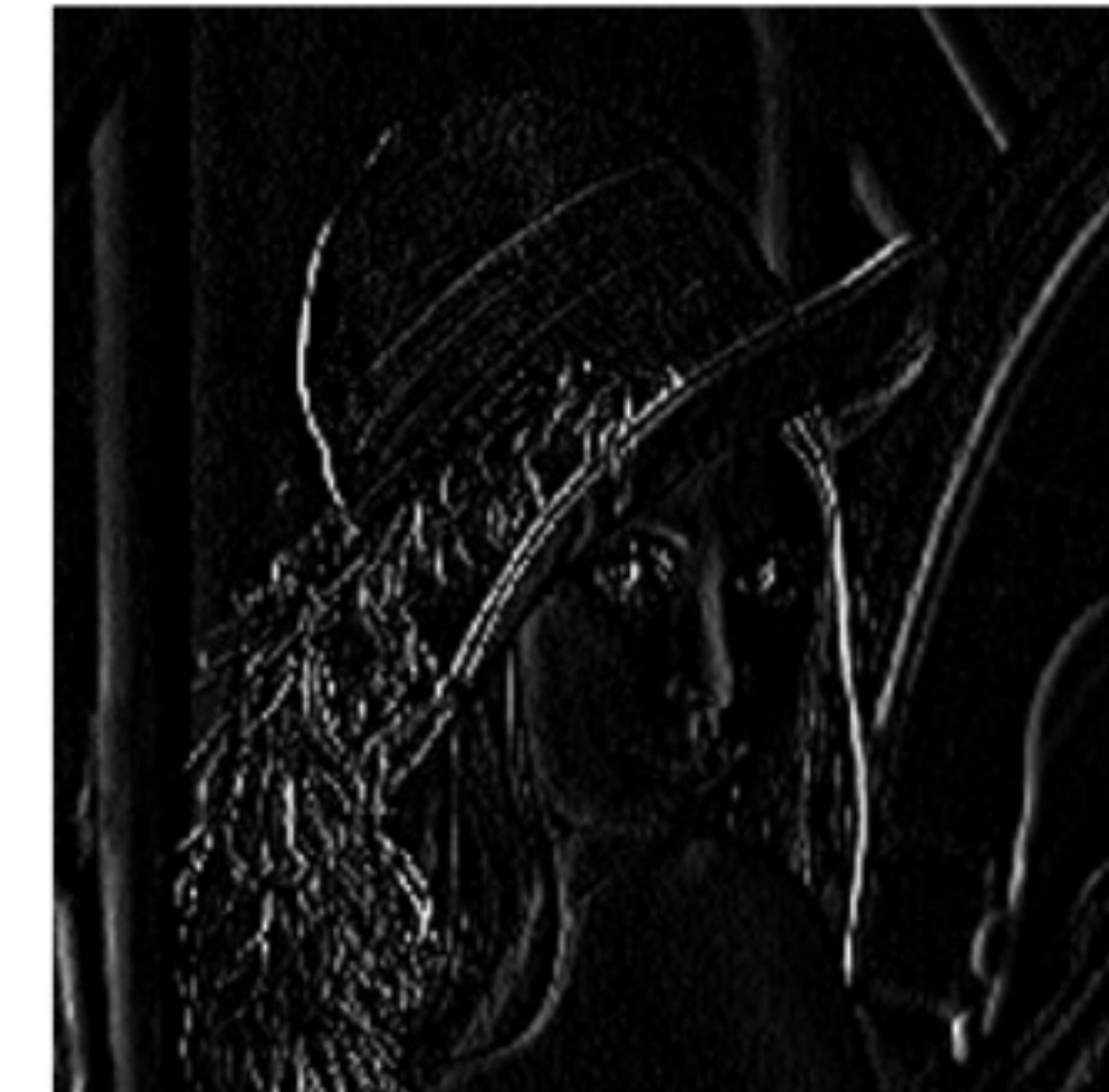
フィルタ

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

ksize = 3



エッジ検出



stride=1

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

畳み込み

6	6	

[[https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic\\_of\\_computer\\_vision/learn/pytorch\\_image\\_processing](https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic_of_computer_vision/learn/pytorch_image_processing)]



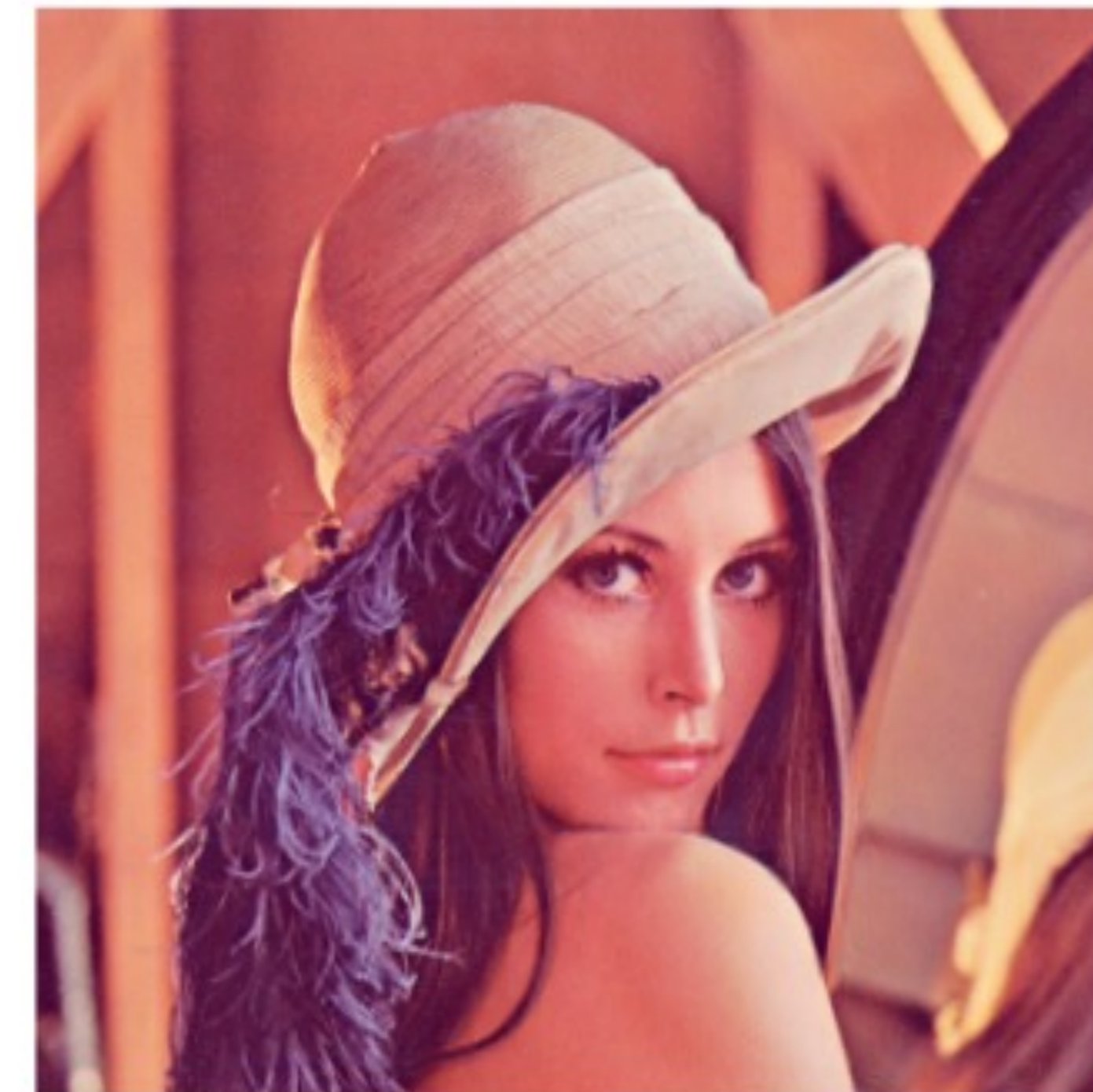
## 2. 畳み込み層

### ■パディング

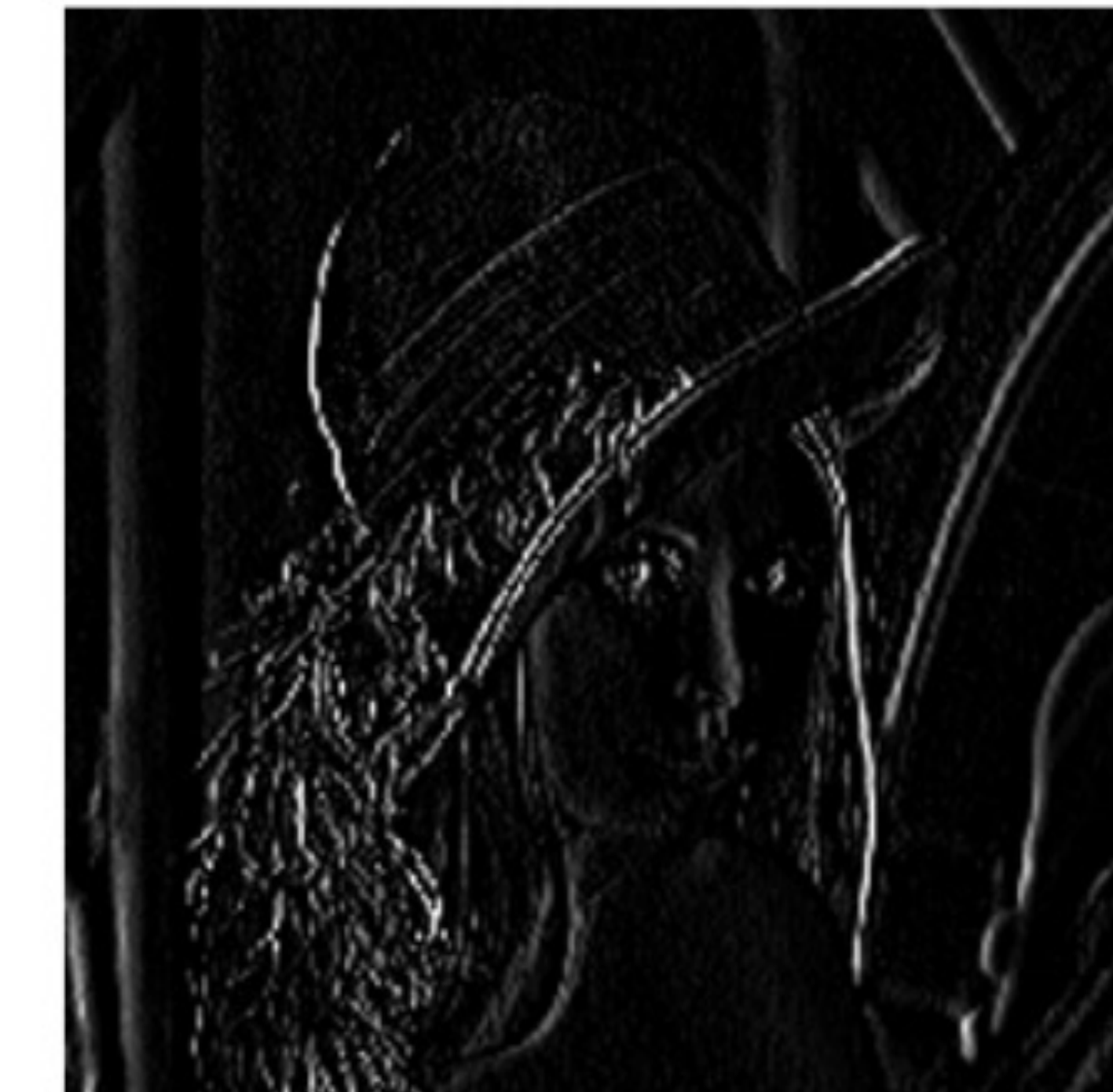
フィルタ

-1	0	1
-1	0	1
-1	0	1

ksize = 3



エッジ検出



画像の周辺を埋める (パディング)  
ことで処理後の画像サイズを整える。

0	0	0	0	0	0	0
0	1	2	3	4	5	0
0	6	7	8	9	10	0
0	11	12	13	14	15	0
0	16	17	18	19	20	0
0	21	22	23	24	25	0
0	0	0	0	0	0	0

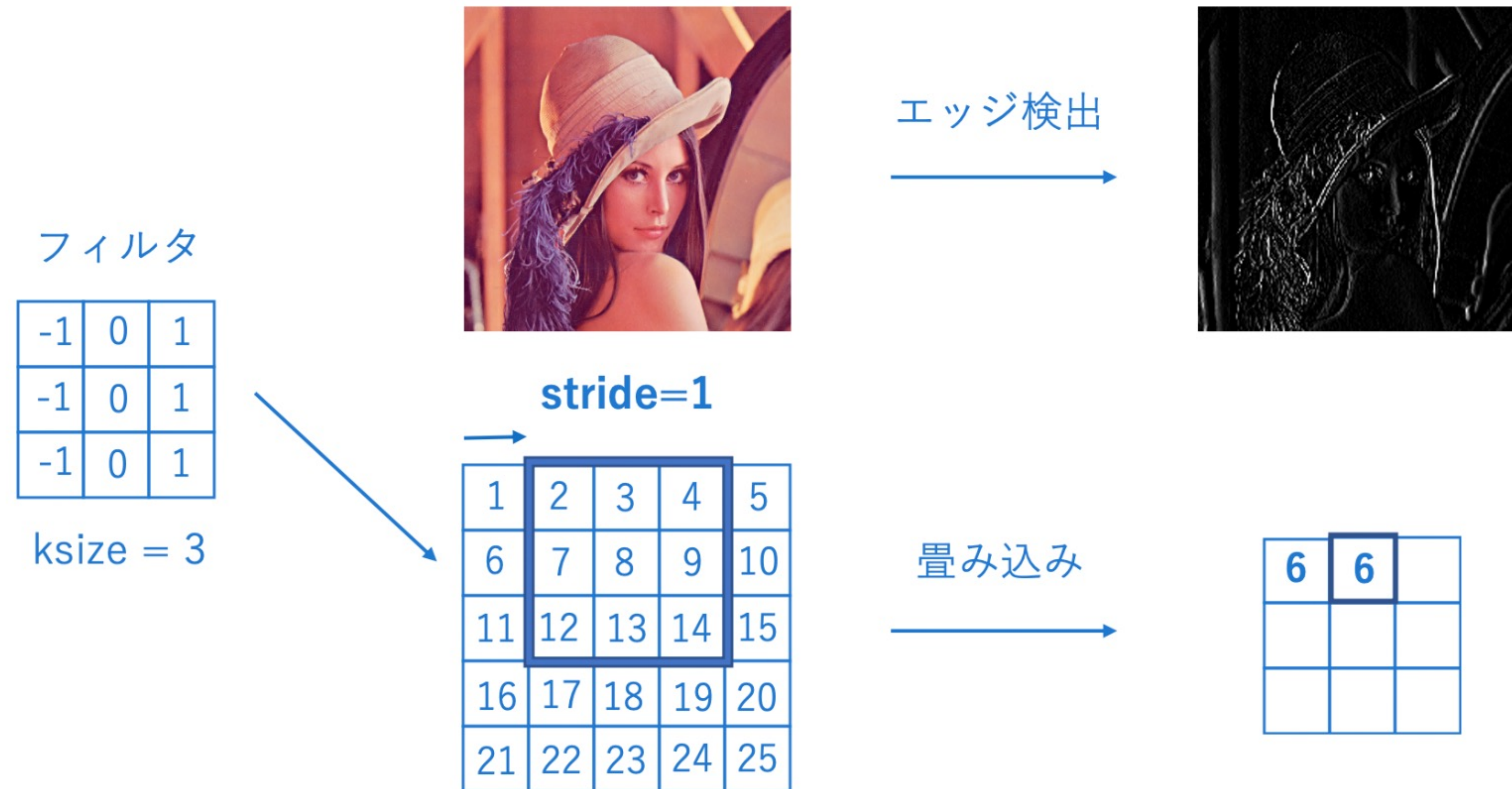
畳み込み




[[https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic\\_of\\_computer\\_vision/learn/pytorch\\_image\\_processing](https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic_of_computer_vision/learn/pytorch_image_processing)]



## 2. 畳み込み層



[[https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic\\_of\\_computer\\_vision/learn/pytorch\\_image\\_processing](https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic_of_computer_vision/learn/pytorch_image_processing)]

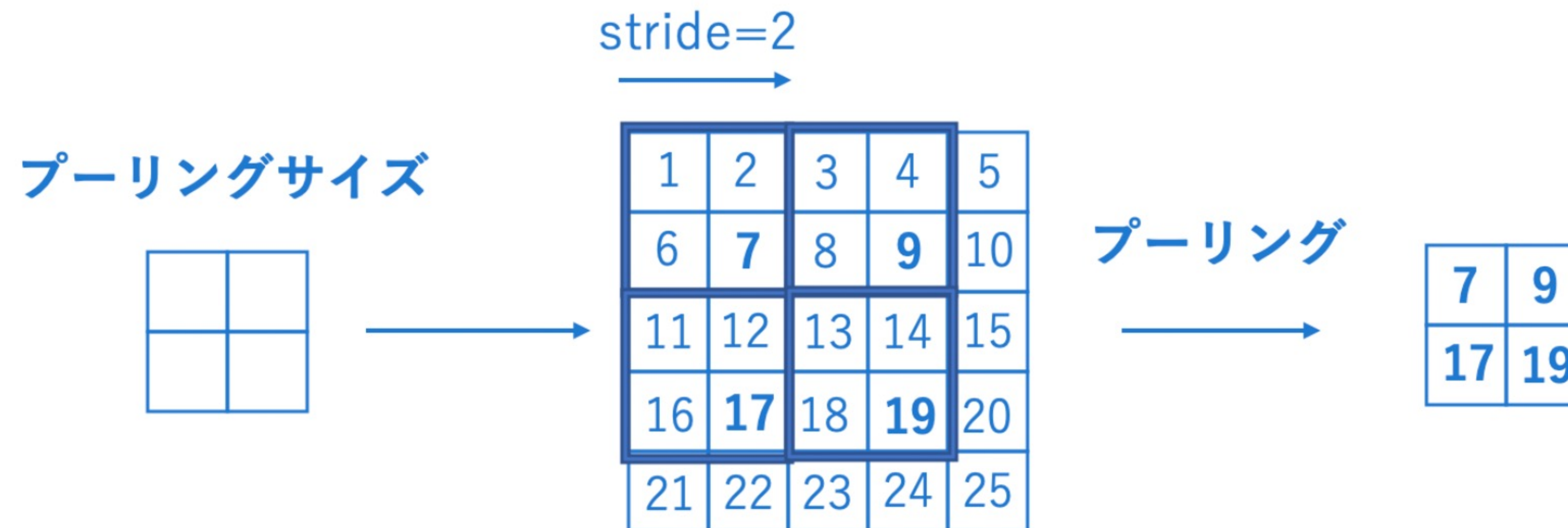
- 以上の畳み込みを行い，入力の特徴を捉える
- CNN：カーネルの数値を学習



# 3. プーリング層

## ■プーリング

- 畳み込まれた特徴マップを縮小させる処理.
- 例 : Max Pooling



[[https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic\\_of\\_computer\\_vision/learn/pytorch\\_image\\_processing](https://free.kikagaku.ai/tutorial/basic_of_computer_vision/learn/pytorch_image_processing)]

- 情報の圧縮による計算負荷削減, 位置の不変性の向上, 過学習の抑制