2. 微分フィルタ  
　微分フィルタは，画像に含まれる輪郭線や濃度が急激に変化するエッジ部などの高周波成分を強調するフィルタである。

2.1実験結果

Prewittのオペレータ

をそれぞれ重み係数行列として，ともに一次微分処理を行う。

しかし、このままだと今回の実験で用いる画素値の上限の255を越してしまうため、今回の実験では

を掛けて正規化を行う。

画素値はgradientの強度

とする。

図2.1に元画像，図2.2にPrewittのオペレータを使用して処理した画像を示す。



図2.1.1 元画像　　　　　　　　　　　 図2.1.2 処理後の画像

表2.1.1と表2.1.2に帽子の先の部分から抜き出した画素値(3×3)を示す。

　　表2.1.1 元画像の画素値　　　　　　　　　　　　　 表2.1.2 処理後の画素値

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 96 | 56 | 51 |
| 159 | 114 | 77 |
| 206 | 177 | 140 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 163 | 117 | 65 |
| 167 | 168 | 137 |
| 100 | 146 | 174 |

（画像全体の処理後画素値　最大335最小-229）

元画像の3×3の

x方向の一次微分 =(96×(-1)+0+51+159×(-1)+0+77+206×(-1)+0+140)×0.45212

=-87.26

y方向の一次微分 =(96×(-1)+56×(-1)+51×(-1)+0+0+0+206+177+140)×0.45212

=144.6

よって正しく出力されているといえる。

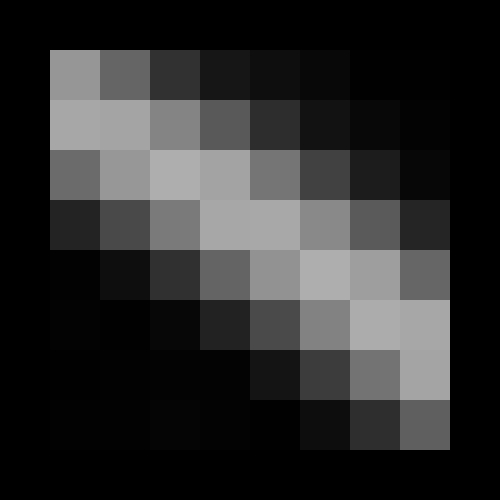
　

表　元画像

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 219 | 215 | 197 | 159 | 114 | 77 | 45 | 43 |

表　処理後画像

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 35 | 73 | 122 | 167 | 168 | 137 | 90 | 37 |

Sobelのオペレータ

をそれぞれ重み係数行列として，ともに一次微分処理を行う。

画素値はgradientの強度((2.2)式)とする。

Prewittと同様に((2.)式)で正規化する



　　　図2.1.5　元画像　　　　　　　　　　　　　　図2.1.6 あとでsobelにする

表2.1.3と表2.1.4に帽子の先の部分から抜き出した画素値(3×3)を示す。

　 表2.1.3元画像の画素値　　　　　　　　　　　　　　　表2.1.4処理後の画素値

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 96 | 56 | 51 |
| 159 | 114 | 77 |
| 206 | 177 | 140 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 163 | 113 | 60 |
| 166 | 170 | 137 |
| 96 | 144 | 175 |

（画像全体の処理後画素値　最大458最小-319）

x方向の一次微分 =(96×(-1)+0+51+159×(-2)+0+77×2+206×(-1)+0+140)×0.328185

=-90.25

y方向の一次微分 =(96×(-1)+56×(-2)+51×(-1)+0+0+0+206+177×2+140)×0.328185

=144.72

よって正しく出力されているといえる。

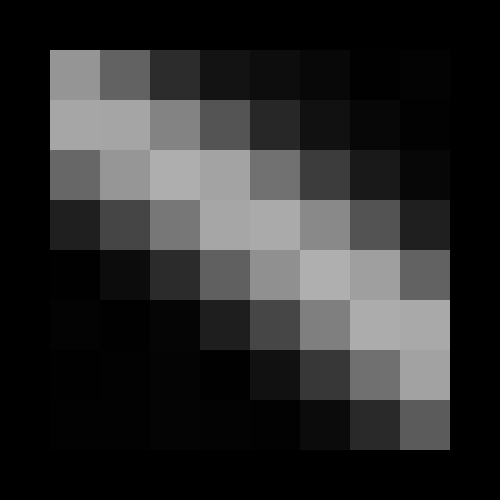
　

表　元画像

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 219 | 215 | 197 | 159 | 114 | 77 | 45 | 43 |

表　処理後画像

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 31 | 69 | 119 | 166 | 170 | 137 | 83 | 31 |

Laplacianフィルタ

を重み係数行列として用いたフィルタ。

次の式を用いて正規化を行う。

図



　　　　　図2. 元画像　　　　　　　　　　　　　図2.　四方向処理後の画像



　図2.　八方向処理後の画像

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 151 | 255 | 127 |
| 63 | 131 | 185 |
| 7 | 37 | 56 |

画像の一部3x3の画素値をそれぞれ抜き出してみると、

表2.　元画像　　　　　　　　　　　　　　　　　表2.　四方向処理後

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 96 | 56 | 51 |
| 159 | 114 | 77 |
| 206 | 177 | 140 |

表2.　八方向処理後

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 167 | 255 | 152 |
| 62 | 154 | 190 |
| 12 | 41 | 63 |

四方向処理後画像中心の画素値を計算すると

小数点以下切り捨てで131、

八方向処理後画像中心の画素値を計算すると

小数点以下切り捨てで154と、正しく出力されているといえる。

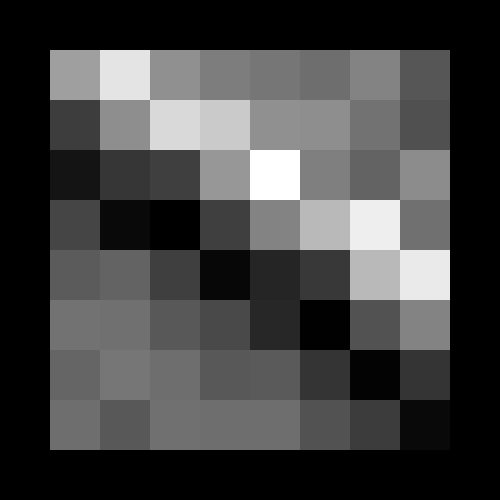
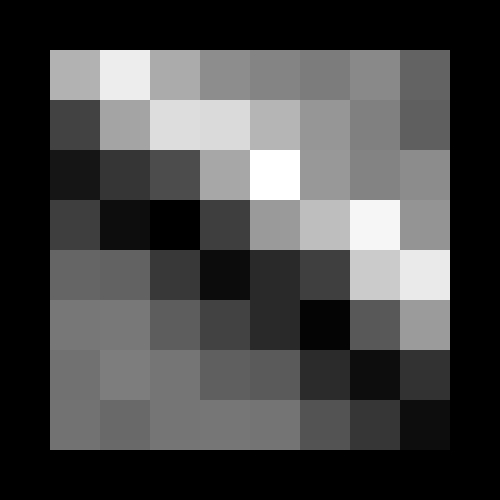
　　

　　　　　図　四方向　　　　　　　　　図　八方向



　　　図　元画像

表　元画像

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 219 | 215 | 197 | 159 | 114 | 77 | 45 | 43 |

表　四方向処理結果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 69 | 9 | 0 | 63 | 131 | 185 | 238 | 112 |

表　八方向処理結果

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 62 | 13 | 0 | 62 | 154 | 190 | 246 | 148 |

2.2 考察

・SobelとPrewittの比較

Prewittは

Sobelは

である。赤字で示した要素を比較してみると、Sobelの方が重み付けが大きいことがわかる。このことから、Sobelの方がより強調されると考えられる。

・Laplacian四方向と八方向の比較

四方向Laplacianフィルタの重み係数行列は

であり、八方向Laplacianフィルタの重み係数行列は

である。この二つと実験結果より、四方向よりも八方向では斜め方向の画素値も処理に利用するため、より正確なエッジ検出が行えることがわかる。