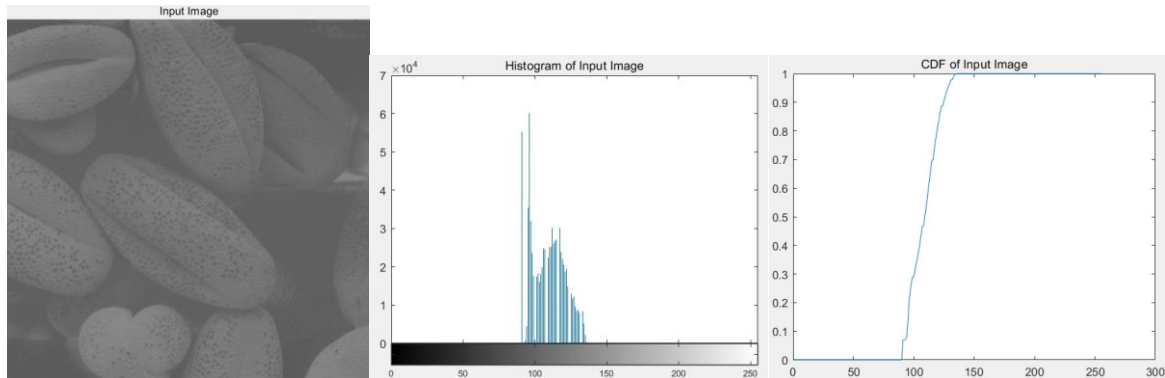


Digital Image Processing, Assignment #1: Histogram Processing

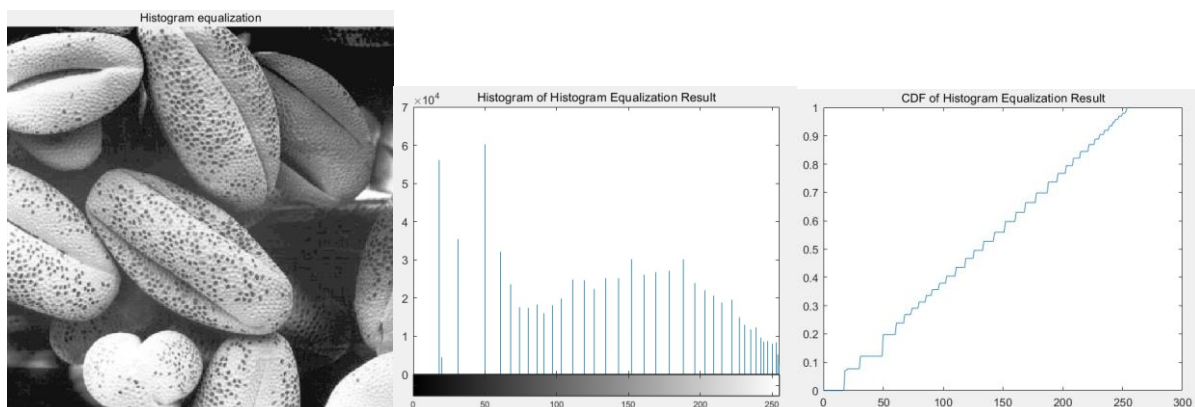
고려대학교 컴퓨터학과

2015410113 신채호

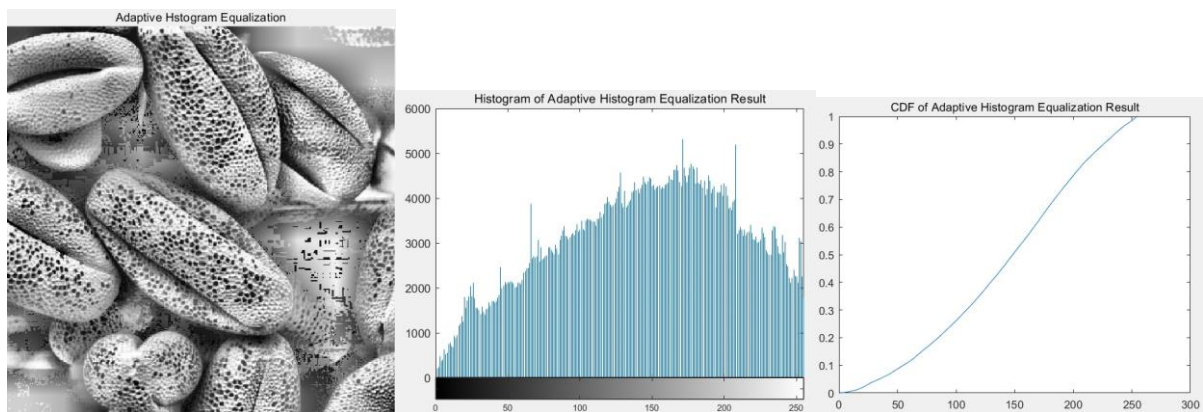
1. Washed_out_pollen.tif Image



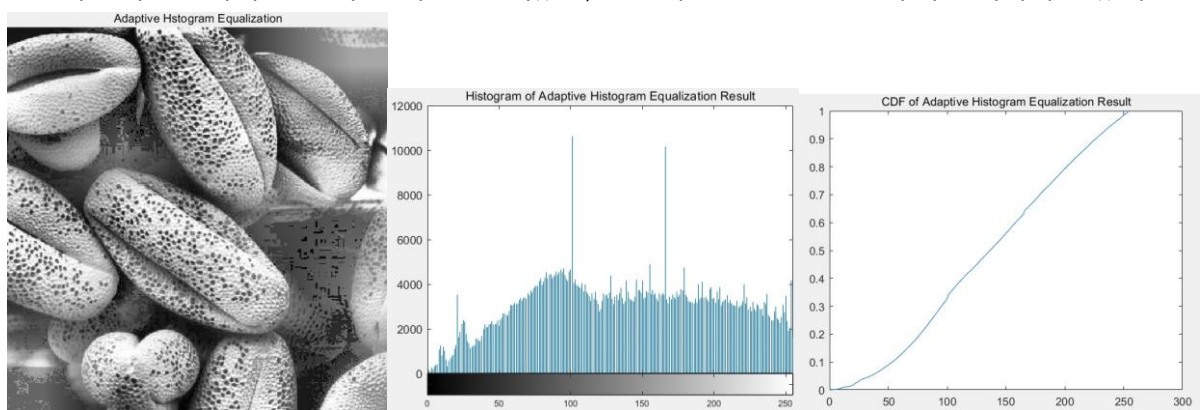
Input 사진과 intensity의 histogram, CDF는 위와 같다. Histogram과 CDF에서 볼 수 있듯이, 변환되지 않은 input 이미지는 intensity가 80~140 사이에 몰려 있는 걸 알 수 있다. 이 이미지의 contrast를 늘리기 위해 histogram equalization, adaptive histogram equalization을 수행해 보았다.



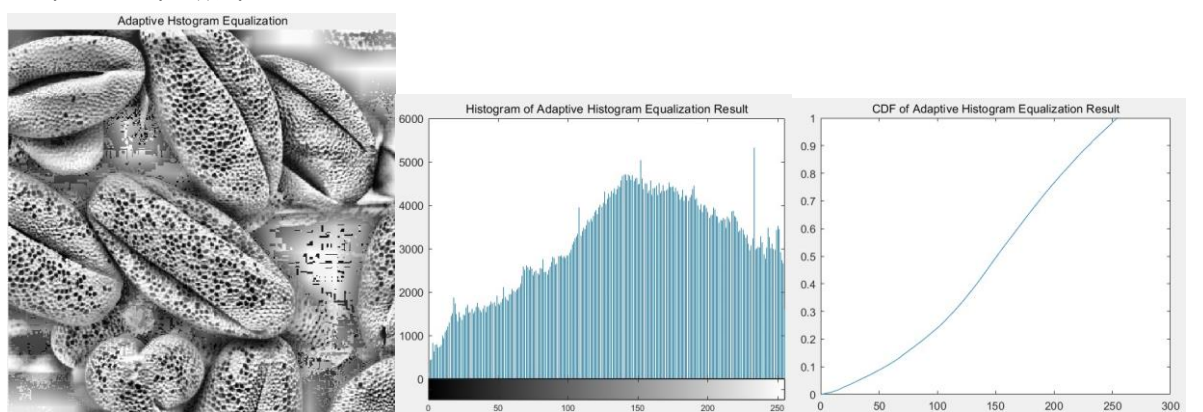
위 그림들은 histogram equalization 후 결과 image, histogram 및 CDF이다. 특정 구간에 몰려 있던 intensity들이 0~255의 구간으로 넓게 퍼진 것을 볼 수 있다. Histogram equalization은 몰려 있던 histogram을 양 옆으로 짝 늘려주는 역할을 하므로, CDF가 위와 같이 계단 형식으로 나타나는 걸 볼 수 있었다. 또한 이미지 자체를 봐도 contrast가 훨씬 늘어나, 물체들이 조금 더 선명하게 보인다. 하지만 중간중간 noise처럼 보이는 부분들도 생겼다.



위 그림들은 adaptive histogram equalization을 수행한 결과로 예시와 같이 10*10의 타일로 실행한 결과이다. Histogram과 CDF에서 보면 알 수 있듯이 CDF가 훨씬 부드럽게 올라가며, histogram도 더 균등하게 분포가 된 걸 볼 수 있었다. 마찬가지로 image 자체도 잘 안보이던 부분들까지 HE보다도 더 선명 해졌고, 선명해진만큼 noise도 더 두드러지게 보였다.



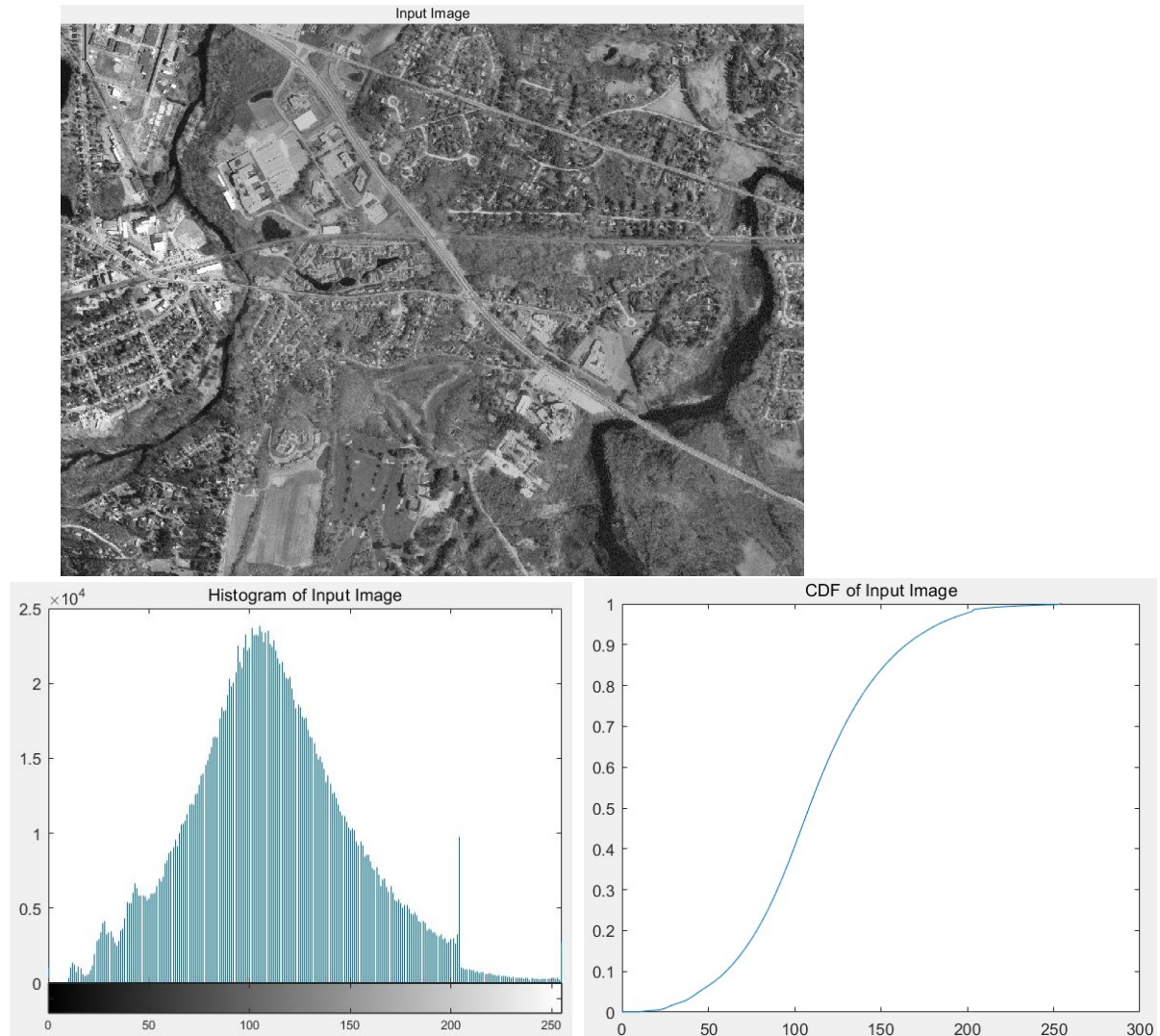
위 그림들은 5*5의 타일로 AHE를 수행한 결과로, intensity들이 나뉠 고르게 퍼졌지만 중간중간에 눈에 띄게 높은 빈도수의 intensity들이 있었다. 확실히 10*10보다는 contrast가 덜 늘어난 걸 확인했다.



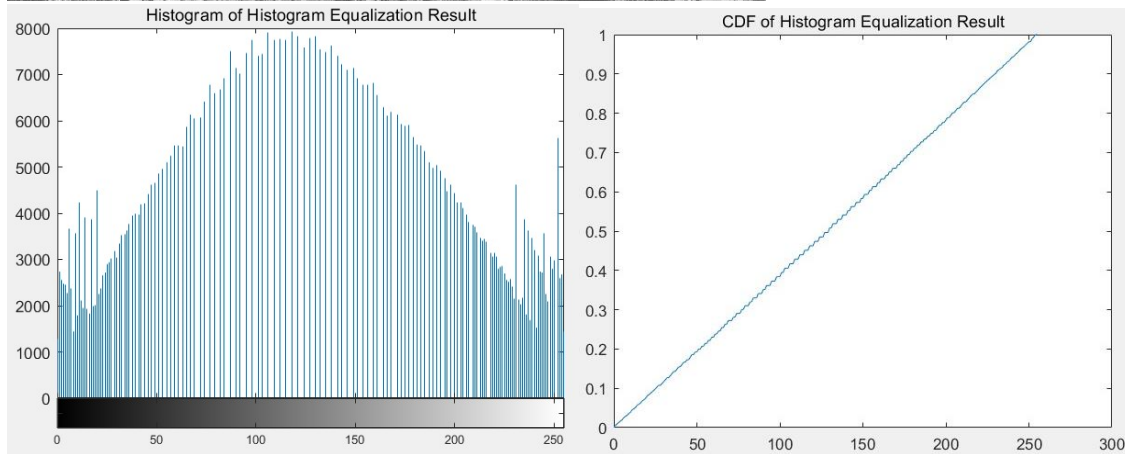
위 그림들은 15*15의 타일로 수행한 결과이며, histogram이나 CDF만을 보면 10*10과 균등하게 분포한 정도는 비슷하지만, 더 밝은 부분들의 빈도수가 늘어난 걸 확인했다. Image를 비교해봐도 더 밝아진 걸 볼 수 있었다.

2. Myimg.tif Image

인터넷에서 어떤 지역을 위성으로 찍은 듯한 grayscale image를 가져와서 똑같이 histogram과 CDF를 살펴보고, HE와 AHE를 통해 contrast를 올려보았다. 다음은 해당 사진과 histogram, CDF이다.

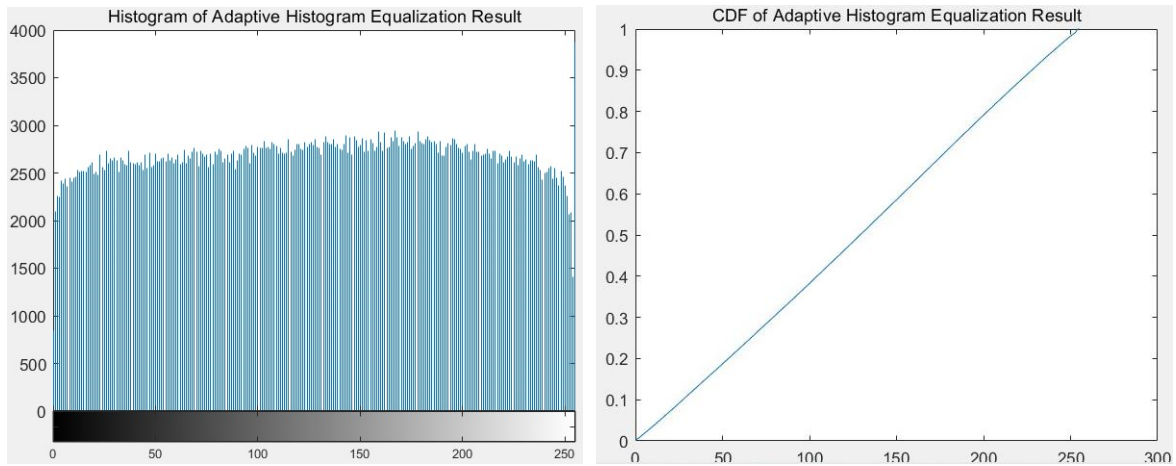


먼저 CDF를 살펴보면, 예시만큼은 아니지만 50~150 지점에서 꽤 급격하게 올라가는걸 확인할 수 있었다. Histogram을 봐도 산 모양으로 해당 구간에서의 값들이 높았고, 사진을 보면 contrast가 그렇게 높지 않아 지형을 구분하기 쉽지는 않았다. 이를 histogram equalization 및 adaptive histogram equalization을 수행해 contrast를 높이는 작업을 해보았다.

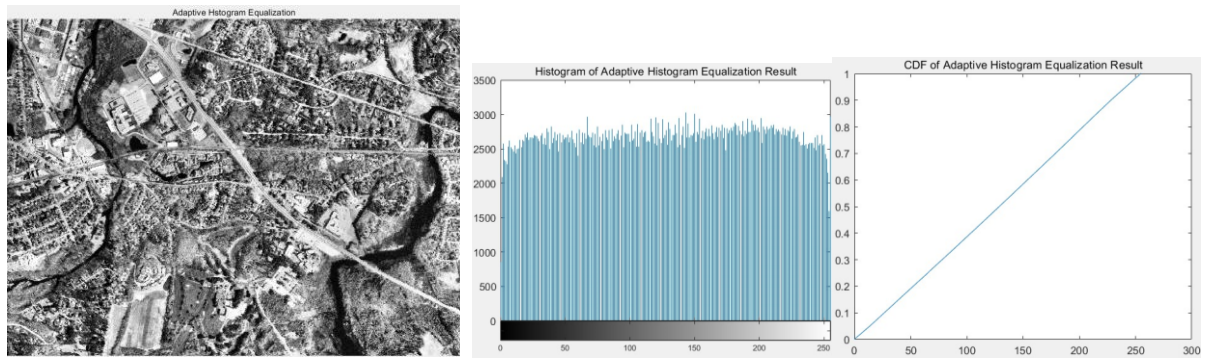


먼저 histogram equalization의 결과이다. CDF가 예시에서 봤듯이 계단 모양이 나왔지만, 애초에 더 균등하게 분포했어서 그런지 계단 모양이 좀 덜한걸 확인할 수 있었다. 또한 histogram과 image를 보면 훨씬 contrast가 높아진 걸 확인 가능했다. 밝은 부분이 더 많이 생기며 지형이 더욱 알아보기 쉬워졌다.

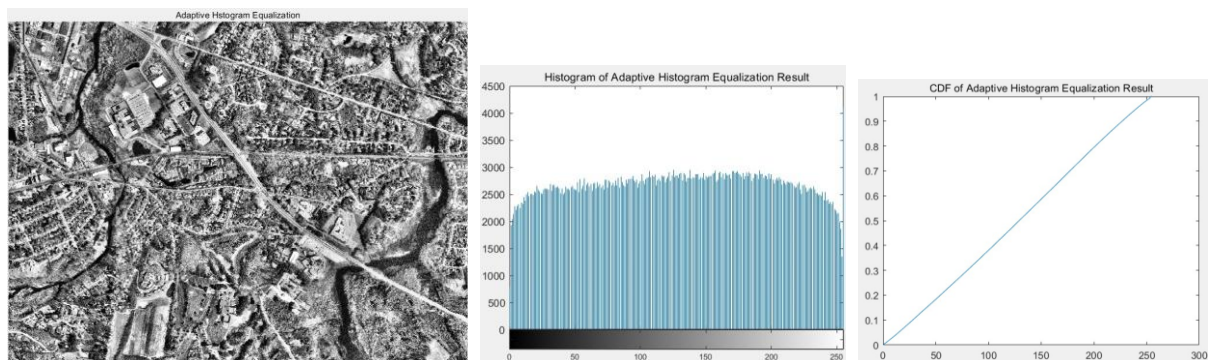




위는 adaptive histogram equalization을 10*10의 타일로 수행한 결과이다. 먼저 CDF가 거의 일자로 쭉 뻗어나가고, histogram도 보면 intensity의 빈도수들이 1000 안팎으로 차이가 나 거의 균등하게 바뀌었다. 결과 image를 봐도 HE를 수행한 것보다 더 세밀한 부분까지 잘 보이고, contrast가 상당히 높아진걸 볼 수 있었다.



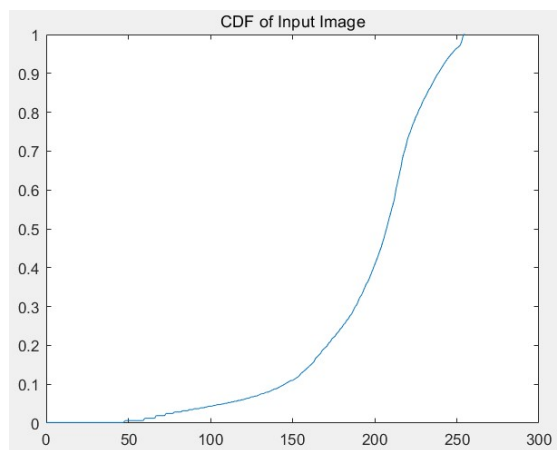
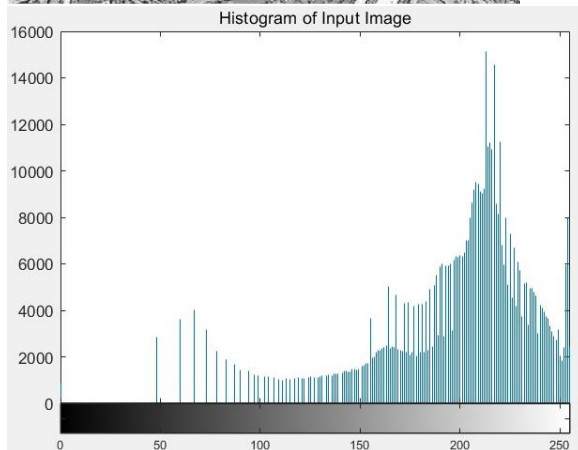
위는 5*5로 AHE를 수행한 결과로, 이 사진은 5*5나 10*10이나 결과가 별로 차이가 없었다.



위는 15*15로 AHE를 수행한 결과로, 마찬가지로 크게 차이가 없지만 histogram이 더 평평해지고 이미지도 더 밝아졌다. AHE 수행 후 0이나 255와 같은 끝부분의 intensity들이 커지는 결과가 나왔었는데, 이는 타일의 개수를 늘릴수록 더 심해졌다.

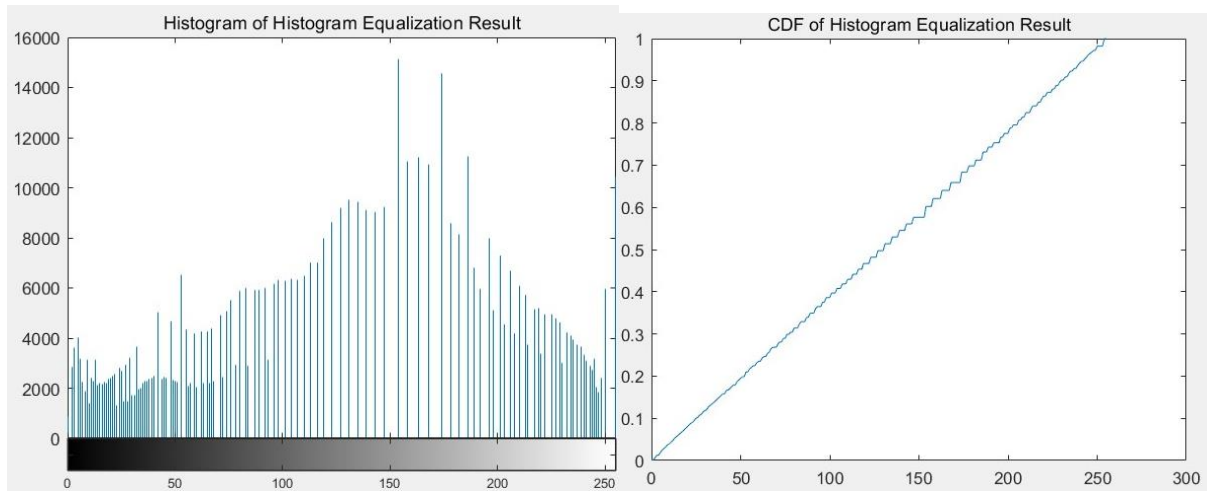
3. Washed_out_aerialview.tif Image

이번엔 다른 예시인 washed_out_aerialview의 이미지이다. 결과는 1, 2와 비슷하게 나왔다.

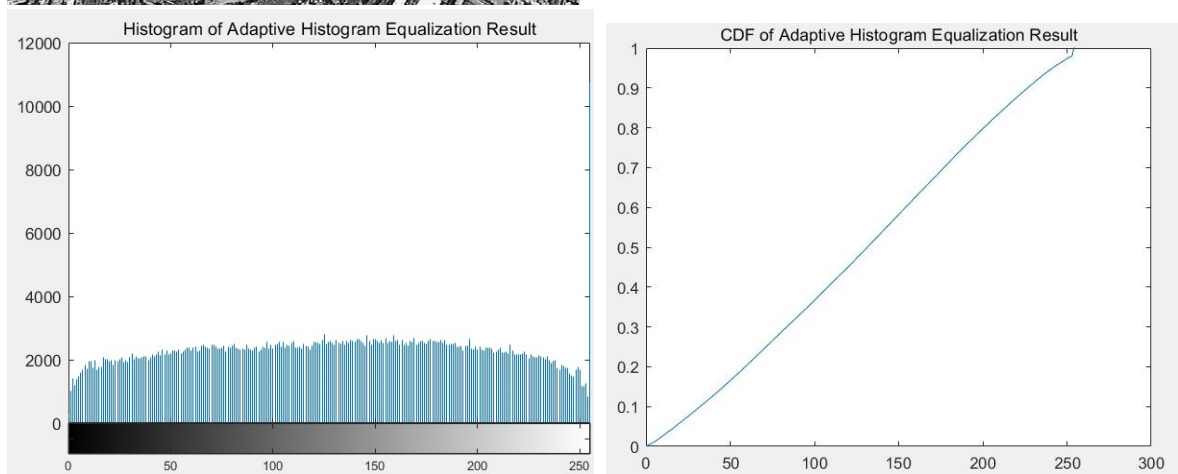
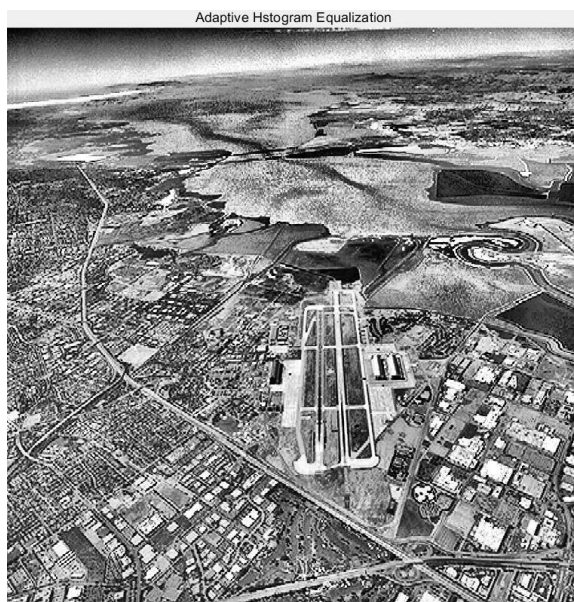


- 원래 input image의 사진, histogram, CDF

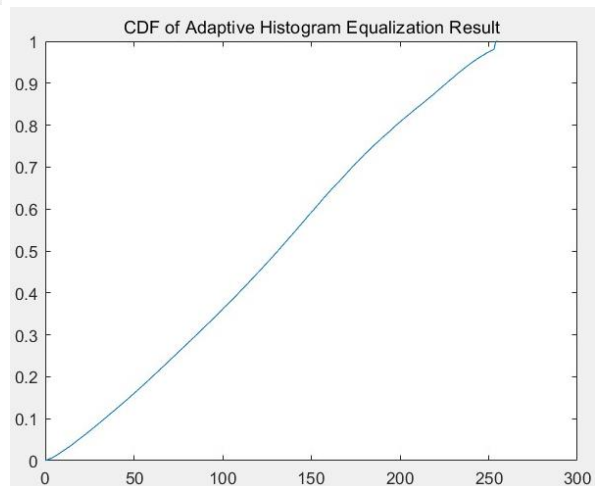
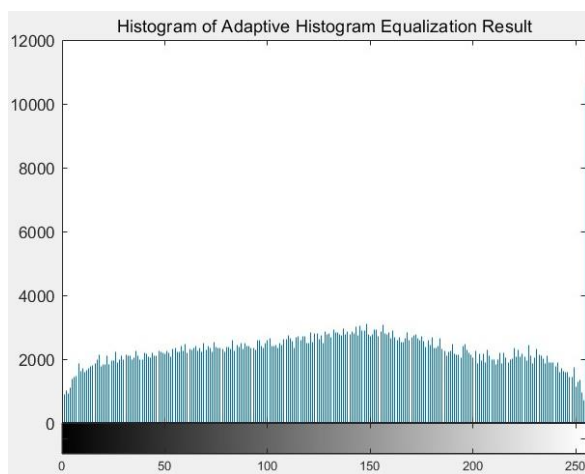
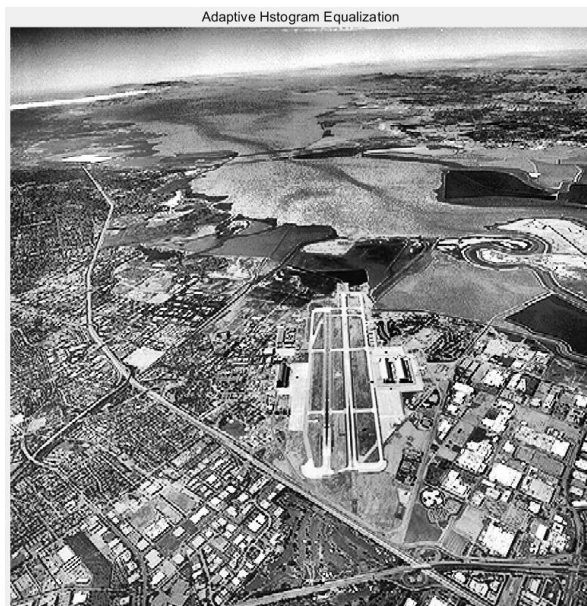




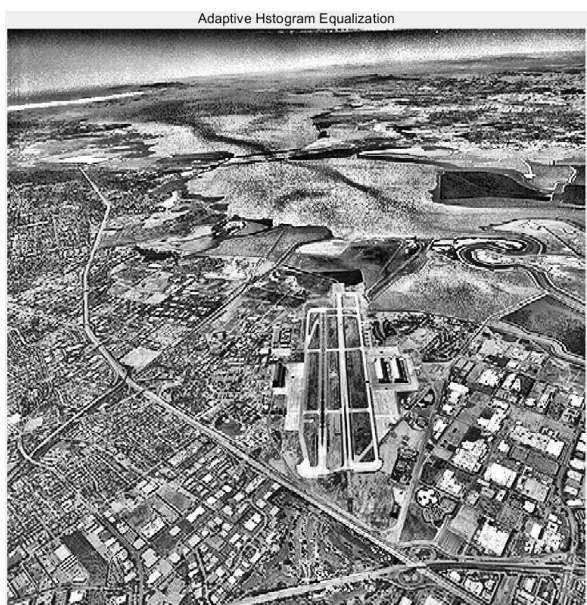
- Histogram equalization 후의 사진, histogram, CDF

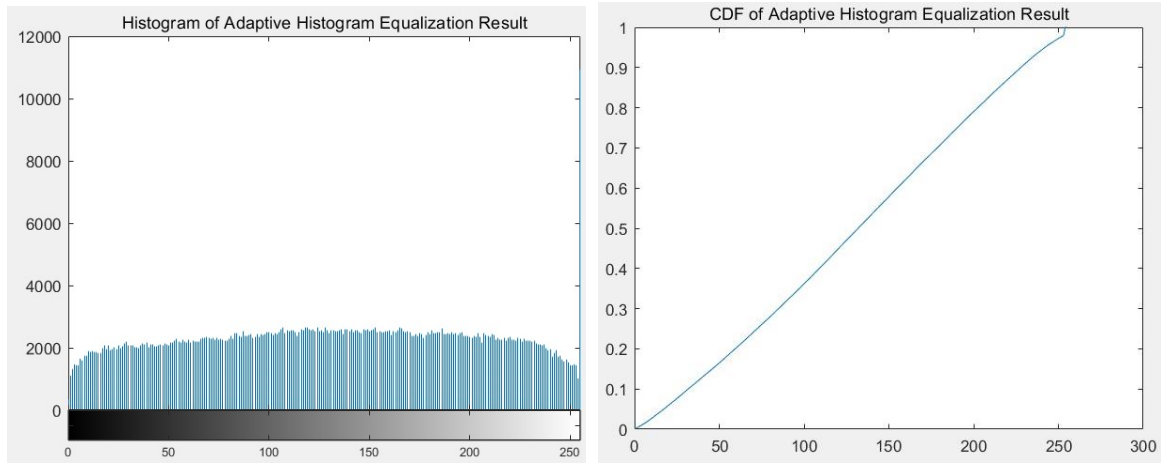


- Adaptive histogram equalization 후의 사진, histogram, CDF (10*10 타일)



- Adaptive histogram equalization 후의 사진, histogram, CDF (5*5 타일)





- Adaptive histogram equalization 후의 사진, histogram, CDF (15*15 타일)