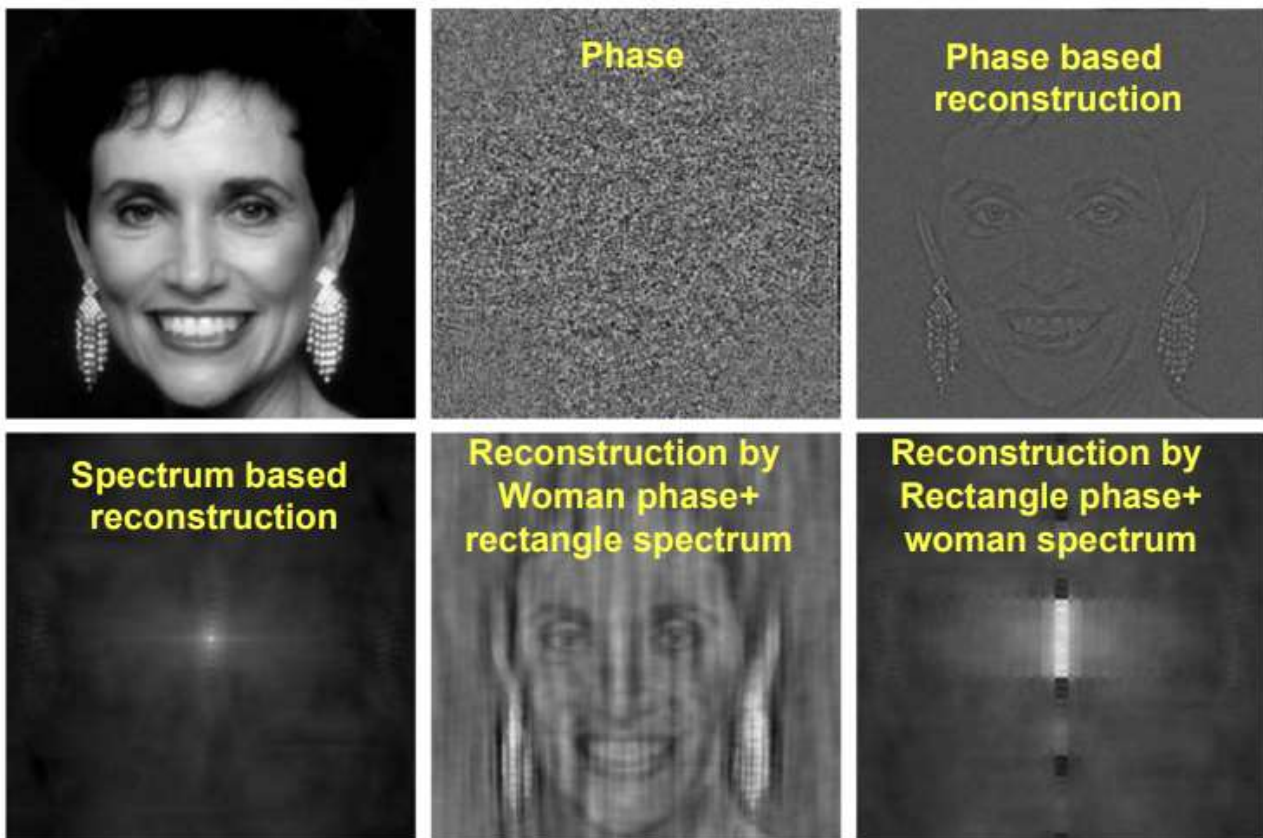


## Lab.5: phase-spectrum to image reconstruction



```
im1 = imread('Lee.jpg');  
[M, N, z] = size(im1);  
%뒤에서 rectangle 이미지와 크기를 맞추기 위함  
im1 = rgb2gray(im1);  
figure(1), subplot(2,3,1), imshow(im1), title('input image'); %원본  
im1_X = fft2(im1); %푸리에 변환  
im1_phase = angle(im1_X); %각도 값  
im1_mag = abs(im1_X); %크기 값
```

이미지를 읽어 1번에 출력해준다. 푸리에 fft2로 푸리에 변환을 통해 주파수 domain에서의 크기를 im1\_X에 저장한다. 작업 공간에서 확인했을 때 im1\_X의 형태는 복소수 행렬임을 확인할 수 있고 따라서 행렬을 크기 값(magnitude)과 각도 값(phase)으로 저장해준다.

```
% phase 출력  
subplot(2,3,2), imshow(im1_phase,[]), title('phase');  
  
% only using phase reconstruction  
I3 = ifft2(exp(1i*im1_phase));  
subplot(2,3,3), imshow(I3,[]), title('only phase');
```

2번 출력은 주파수의 각도 정보를 담은 phase값을 출력해준다. 3번 출력은 phase만 사용하여 영상을 복구하는 것으로  $e^{i*phase}$  과 magnitude=1로 역푸리에 변환을 시켜준다. 결과를 보았을

때 input 영상의 경계 부분이 보이는 것을 알 수 있다.

```
% only using magnitude reconstruction
x = ifft2(im1_mag); % 푸리에 역변환 주파수 영역 to 공간 영역
I4 = fftshift(x);
I4 = 1 * log(1 + double(I4)/255); %밝기 값을 높인다
subplot(2,3,4), imshow(I4,[]), title('only magnitude');
```

4번 출력은 magnitude값만 사용하여 영상을 복구하는 것으로 phase값을 0으로 두고 계산한다. 출력 결과 phase만 사용했을 때와 달리 원영상의 특성이 보이지 않는 것으로 보아 phase값이 magnitude값보다 원영상의 특성을 더 많이 담고 있다는 사실을 유추할 수 있다.

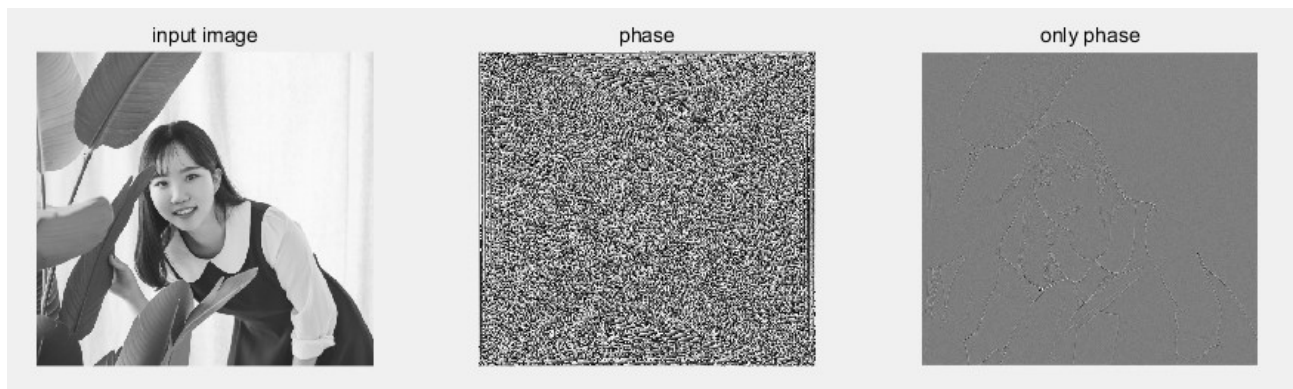
```
im2 = imread('rectangle.tif'); % 사각형 이미지를 load
im2 = imresize(im2,[M,N]); % input이미지와 배열 크기를 맞춰줌
im2_X = fft2(im2);
im2_phase = angle(im2_X); % 각도 값
im2_amp = abs(im2_X); % 크기 값

im1_exp_im2 = im1_mag.*(exp(1i*im2_phase));
im2_exp_im1 = im2_amp.*(exp(1i*im1_phase));

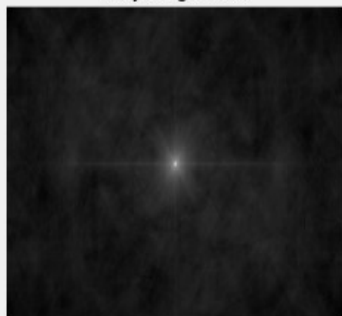
im1_exp_im2 = ifft2(im1_exp_im2);
im2_exp_im1 = ifft2(im2_exp_im1);

subplot(2,3,6); imshow(im1_exp_im2,[]); title('rec phase, my mag');
subplot(2,3,5); imshow(im2_exp_im1,[]); title('my phase, rec mag');
```

5번, 6번 출력은 rectangle 이미지의 특성과, 내 이미지의 특성을 합친 것으로 행렬 연산을 위해 imresize를 통해 영상의 크기를 맞춰준다. 위의 이미지와 마찬가지로 fft연산 후 phase와 magnitude로 저장을 해주고 두 이미지의 phase와 magnitude를 교차하여 연산해준다. 출력 결과 phase가 들어간 영상이 더 뚜렷하게 보인다는 것을 알 수 있어 phase가 영상의 특성을 더 많이 담고 있다는 것을 알 수 있다.



only magnitude



my phase, rec mag



rec phase, my mag

