

1. 일반 저항체와 MOSFET의 출력단 thermal noise 특성이 있어 차이점은 무엇인가?
 이와 관련하여 MOSFET의 thermal noise를 줄이기 위해 gate 단에서 고민되어야 할 부분은 무엇인가?

MOSFET의 thermal noise는 channel resistance에 기인하며 signal의 100%가 channel에 기인하는 것이 아니므로, $\frac{2}{3}$ 를 곱한 값이 된다. \Rightarrow contribution.
 (output conductance와 관계 있다)

channel length가 짧아져서 gate electrode resistance가 증가한다.
 이로 인해 input 단의 current 성분이 gate의 input resistance를 넘기므로 transconductance 만큼 줄어드는 current가 증폭된다.
 \Rightarrow Gate electrode resistance를 줄이기 위해 multi-finger structure를 사용해야 한다.

2. Noise 발생 물리적 원인 및 주파수 특성 측면에서 MOSFET의 flicker noise를 thermal noise와 비교해서 차이점을 설명해보시오.
 flicker noise는 실제로 electron이 움직이면서 oxide의 trap, detrap을 반복하며 줄어드는 current level이 랜덤해지므로 발생하는 noise이다.
 저주파는 오랜시간 (trap 위치가 멀다)

고주파로 noise가 더 크다.
 고주파는 짧은시간 (trap 위치가 가깝다)
 고주파로 noise가 비교적 작다.
 thermal noise는 열적으로 noise가 발생 (thermal motion이 랜덤) 하는 것으로 전 주파수 대역에서 같은 noise를 가진다.