# **HW20**

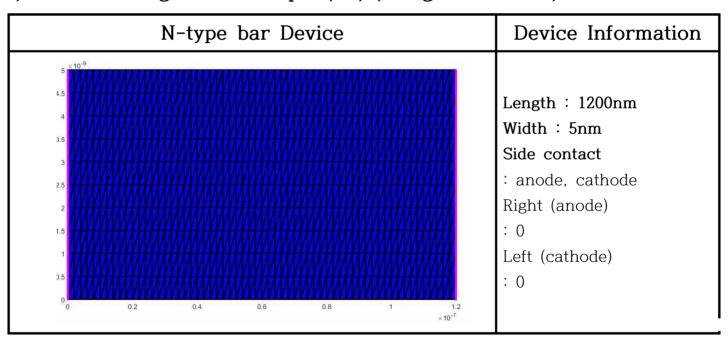
### 20211119 박 건 호

### Green's function

: Phi, elec, hole에 각각 Perturbed를 통해서 G의 값을 각각 구하라.

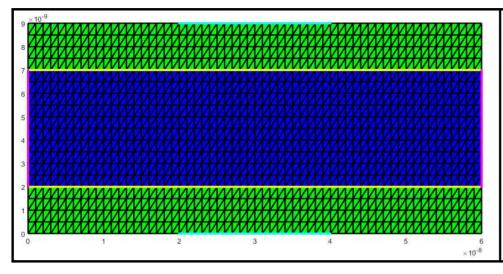
이전 과제와 같이 delta 항을 각각의 Potential, Electron, Hole에 위치시켜주면서 특정 위치  $r_0$ 에서 excitation 되었을 때의 G parameter의 변화를 확인하였습니다. 세 가지 Device에 대해서 결과를 확인하였습니다. 하지만, Double-gate의 Admittance 결과와 Transient의 결과를 확인하였는데, real part는 동일했지만, Imag part는 다른 문제가 있었습니다. 이에 대한 문제로 베르누이 함수를 적용하지 않은 문제와 Jd를 계산할 때 Si-Oxi interface 부분에서 Oxi 로 나가는 flux 고려의 문제 등으로 예상하며, 디버깅 중에 있습니다.

#### 1) Test a homogeneous sample (2D) (using Silicon Bar)



## 2) Double-Gate MOSFET (2D)

Double-Gate Device	Device Information
	Length: 60nm Width: 9nm Contact



: Source, Drain (magenta)

: Top, Bottom (Cyan)

Right (Source)

: 0

Left (Drain)

: 0

Top, Bottom : Gate

## Results (Node = 671개)

Green's function results	Poisson Perturbed
$egin{cases} G_{\phi\phi} \ G_{n\phi} \ G_{p\phi} \ \end{cases}$	

Green's function results	Electron Continuity Perturbed
$egin{cases} G_{\phi n} \ G_{nn} \ G_{pn} \end{cases}$	

Green's function results	Hole Continuity Perturbed
$egin{cases} G_{\phi p} \ G_{np} \ G_{pp} \ \end{cases}$	

다음의 순으로 결과를 출력하였습니다. For 문을 활용해서 결과를 확인하였고, 전체 위치에서 excitation을 가정하고 결과를 확인하였습니다. 하지만, Complex number에 대해서 Plot에 대해 어려움이 있어 표현하지 못했습니다. 이 부분에 대해서 조금 더 공부하고 결과를 Plot 하려고 합니다.

#### ● Double-Gate MOSFET의 문제점

Double-Gate MOSFET의 AC 코드를 작성하고 결과를 확인한 뒤 Small-signal 결과와 admittance를 비교하였습니다.

admittance	Real. (오차율 1% 이하)	Imag.
Small-Signal	0.1010114	5.88e-6
AC	0.1022652	1.94187244792562e-3

Real Part는 일치하지만, Imag. Part에서 큰 오차를 보이고 있습니다. 이에 대한 원인으로 생각되는 점은 이전 N-type bar는 2-port Device이고 단순한 구조로 elec Continuity와 Displacement current density를 단순히 Sin, Cos 파형으로 출력되면서 Admittance를 손쉽게 구할 수 있었습니다. 하지만, Double-gate MOSFET은 4-Port(Top, Bottom gate) Device이며, 단순하지만, 이전의 구조보다는 복잡한 형태를 가지고 있습니다. 또한, Si Part에 npn 형태로 구성되어 있어서 Potential 차이가 크게 발생하게 되는데, 이전 DD를 계산할 때 Potential 차이에서 더좋은 해를 얻기 위해서 베르누이 함수를 활용하여 근사시켜줬습니다. 하지만, 현재는 Jn의 형태가 연속방정식의 형태이기 때문에 부정확한 값이 출력된 것이 아닌가라는 생각을 하였습니다. 이를 위해서 PN junction Device를 만들어서 결과를 확인해보려고 합니다.

Small-signal의 결과와 Full Transient의 결과를 비교했을 때는 1% 차이로 비슷했지만, Small signal의 푸리에 변환한 뒤의 결과에서 차이가 발생하였습니다. 이 부분에 대해서는 좀 더 공부가 필요해보입니다.