

Fluid flow simulation by Femlab

파이프에서의 입구 흐름

Navier Stokes equation에서

Boundary 1 : $n \cdot (u, v) = 0$ [Slip/Symmetry]

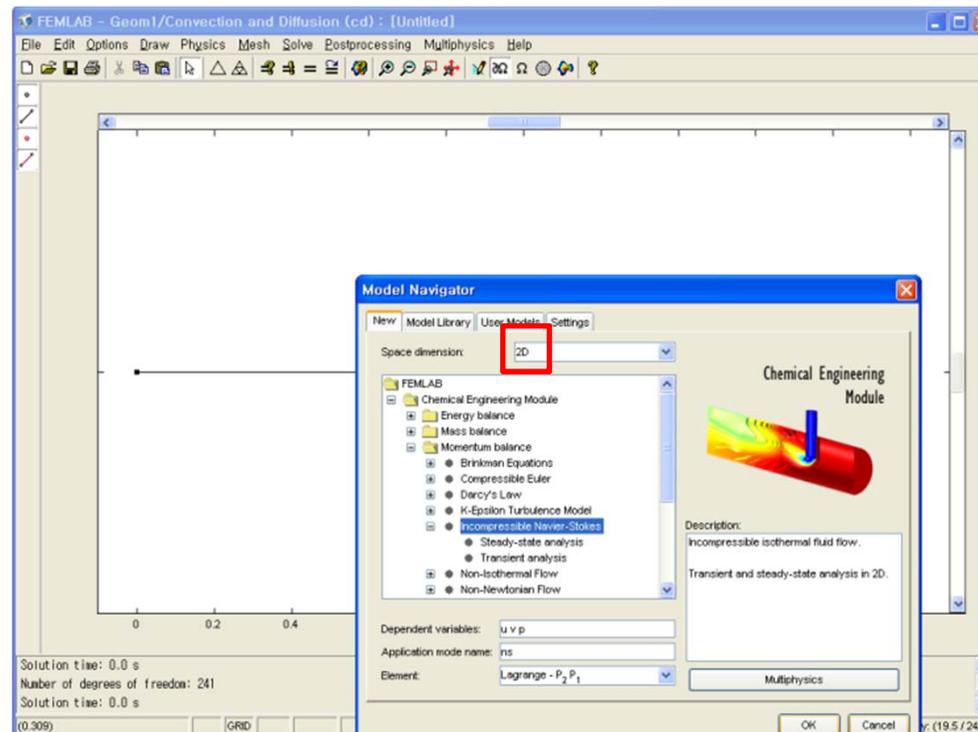
Boundary 2 : set $u=0, v=1$ [v is the vertical velocity (Inflow/Outflow velocity)]

Boundary 3 : $t \cdot (u, v) = 0, p=0$ [Normal Flow/Pressure]

Boundary 4 : $u, v=0$ [No slip]

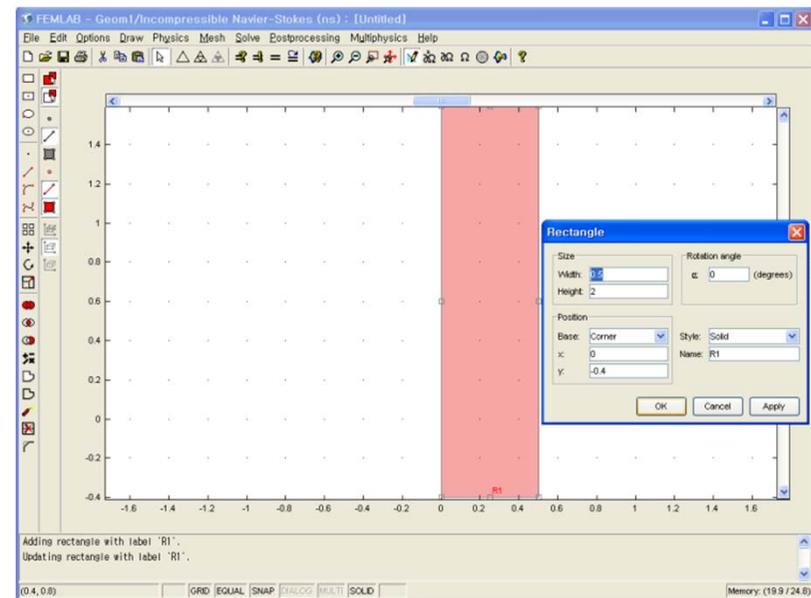
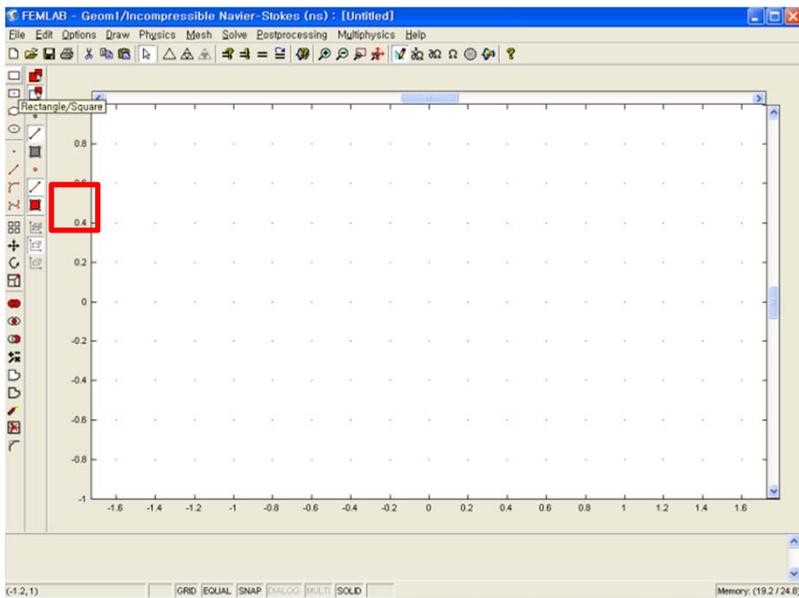
2 D Navier Stokes equation

Model navigator에서 Dimension을 2D로 바꾸고
Chemical engineering module – Momentum balance – Incompressible Navier
Stokes 를 설정하고 'OK'.



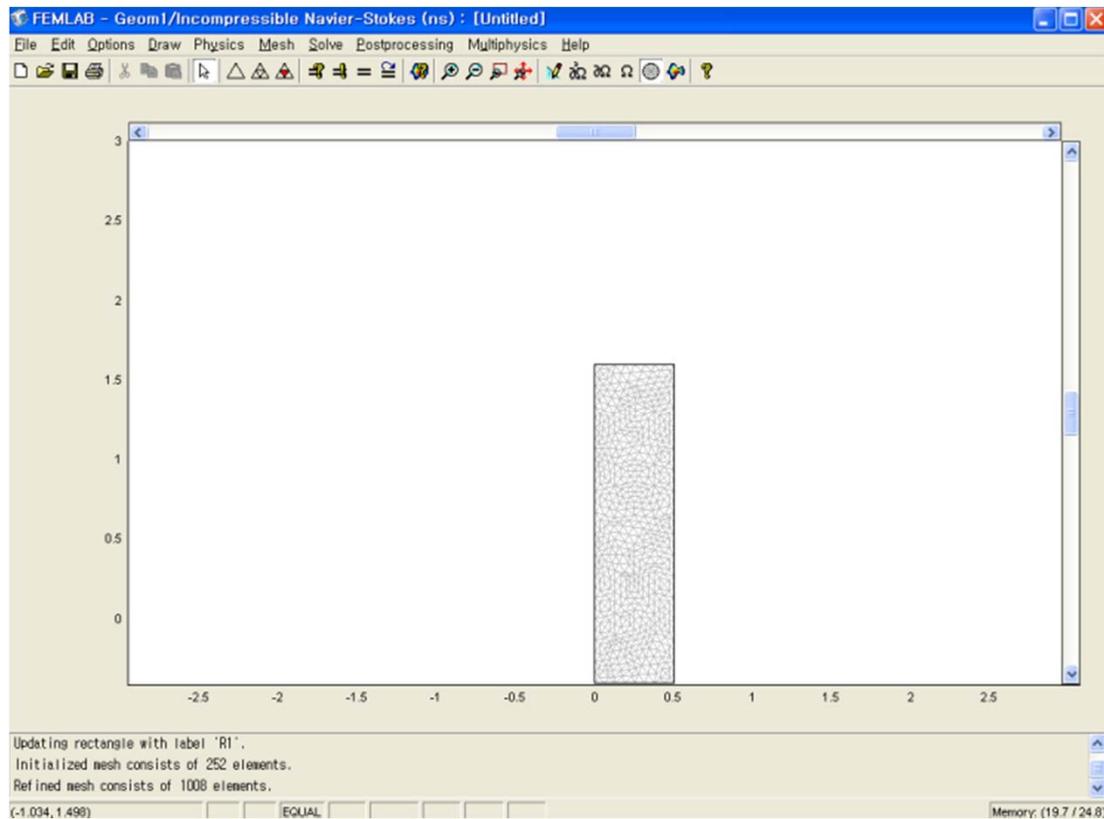
Geometry

Rectangle/Square를 선택하여 사각형을 그린 후, 더블클릭하여 원하는 사이즈로 만든다.



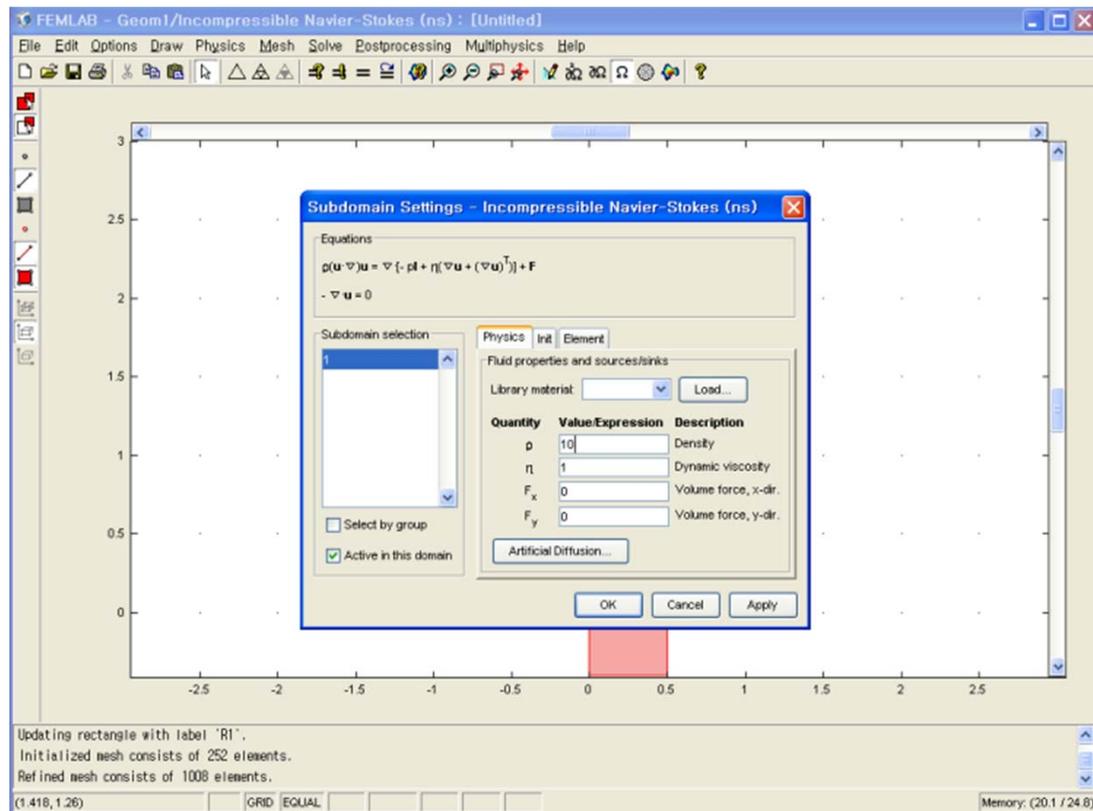
Mesh

그림을 적절하게 볼 수 있도록 Options/ Grid, Axis에 가서 x, y축에 대한 범위를 바꾼다. 그리고 Refine mesh를 통해 사각형 내부에 격자를 생성한다.



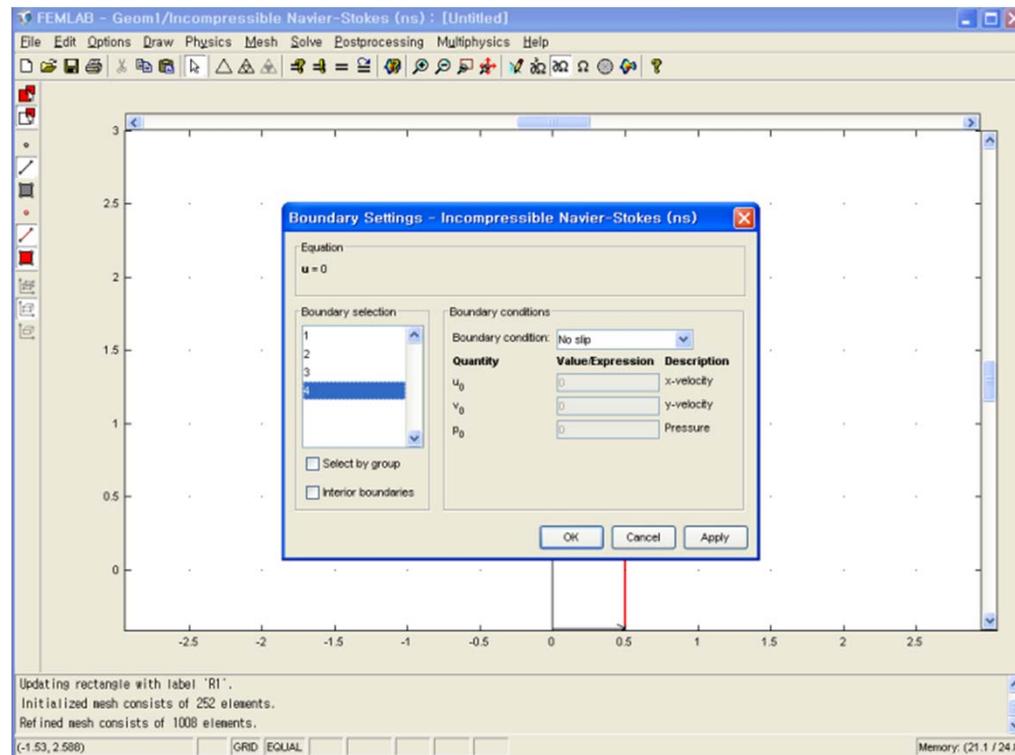
Physics

'Physics / Subdomain settings' 에서 model식을 확인하고, 문제의 조건에 맞게 상수를 입력한다.



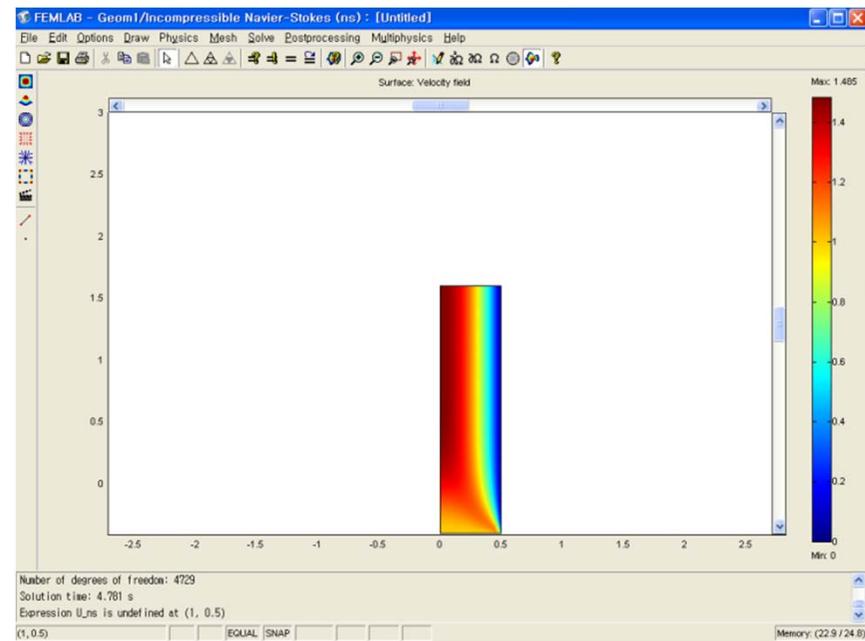
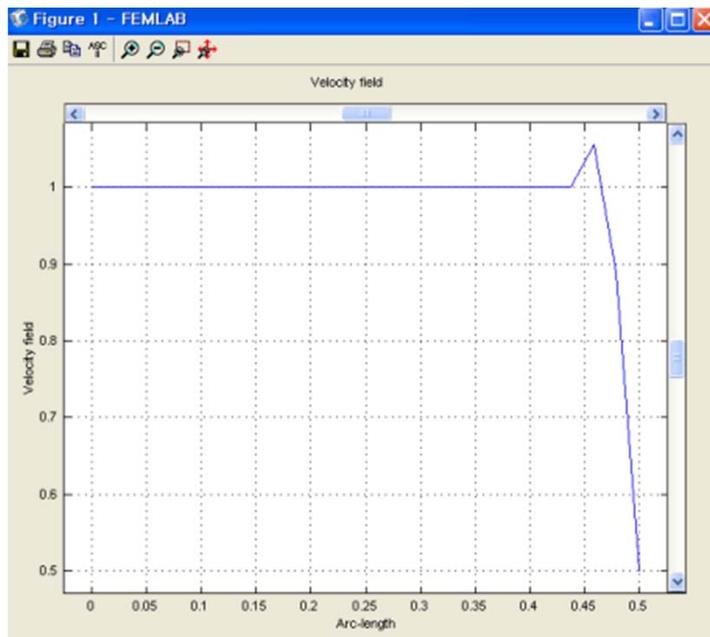
Boundary conditions

Physics / Boundary setting 에서 문제의 조건에 맞게 경계조건을 입력한다.



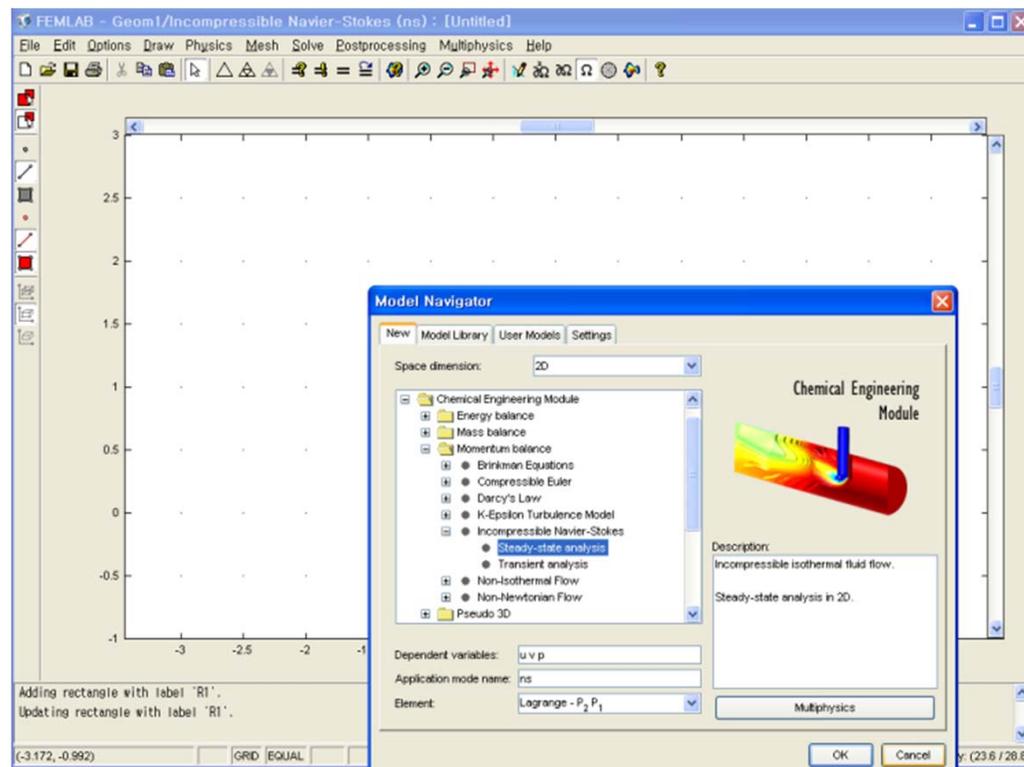
Solve

Solve



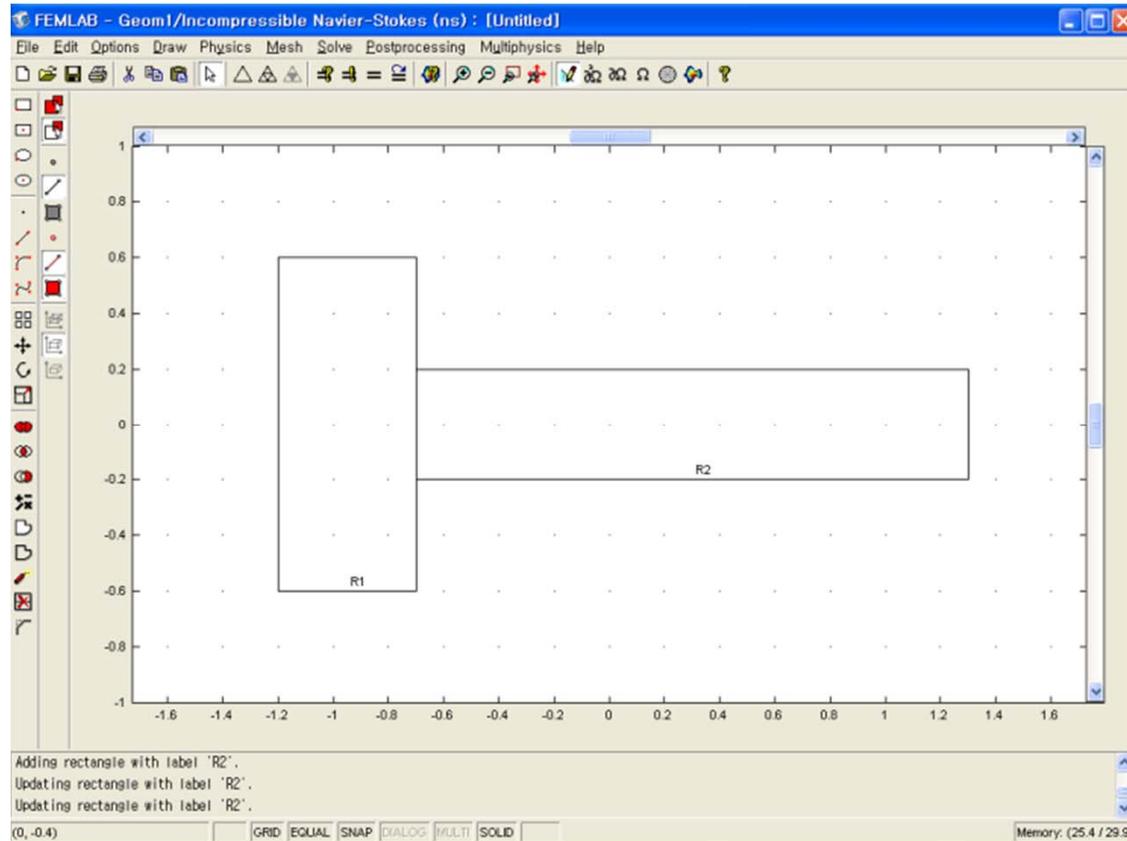
Flow in microfluidic device

Model navigator에서 Dimension을 2D로 바꾸고
Chemical engineering module – Momentum balance – Incompressible Navier
Stokes – Steady state analysis를 설정하고 'OK'.



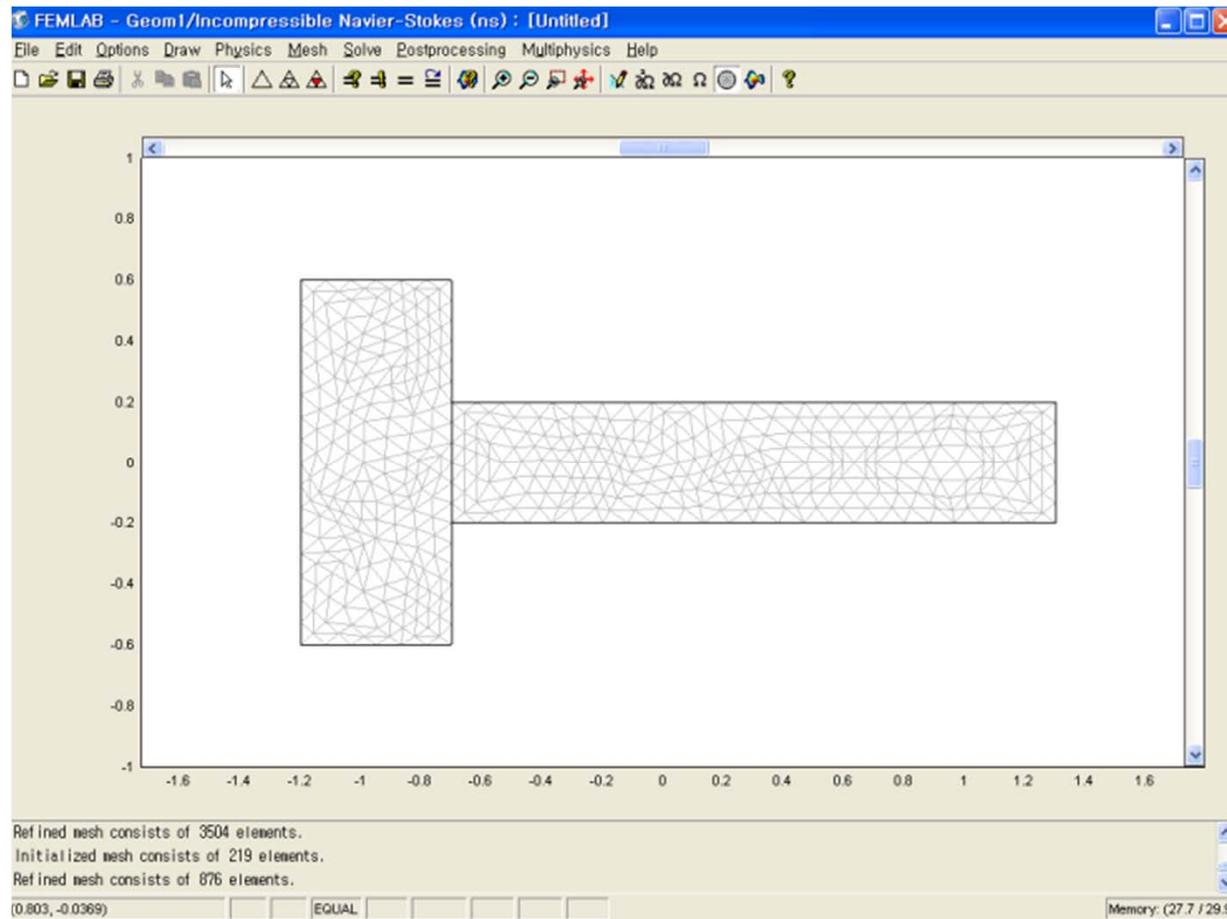
Geometry

R1은 $0.5 * 1.2$, R2는 $2 * 0.4$ 의 크기로 그린다.



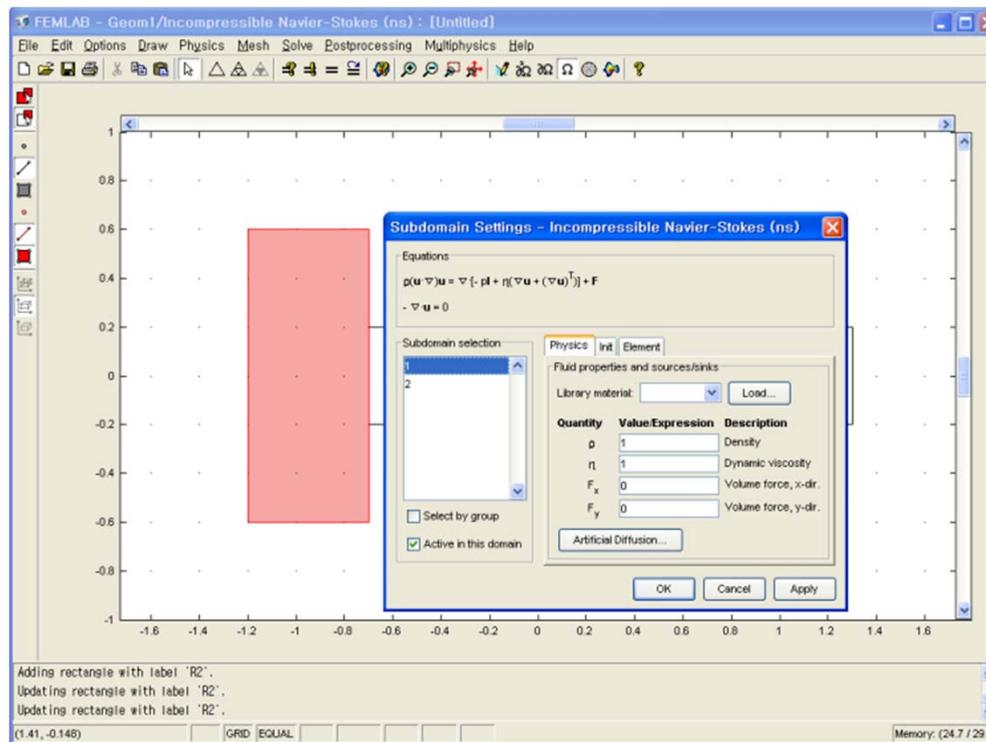
Mesh

격자를 생성한다.



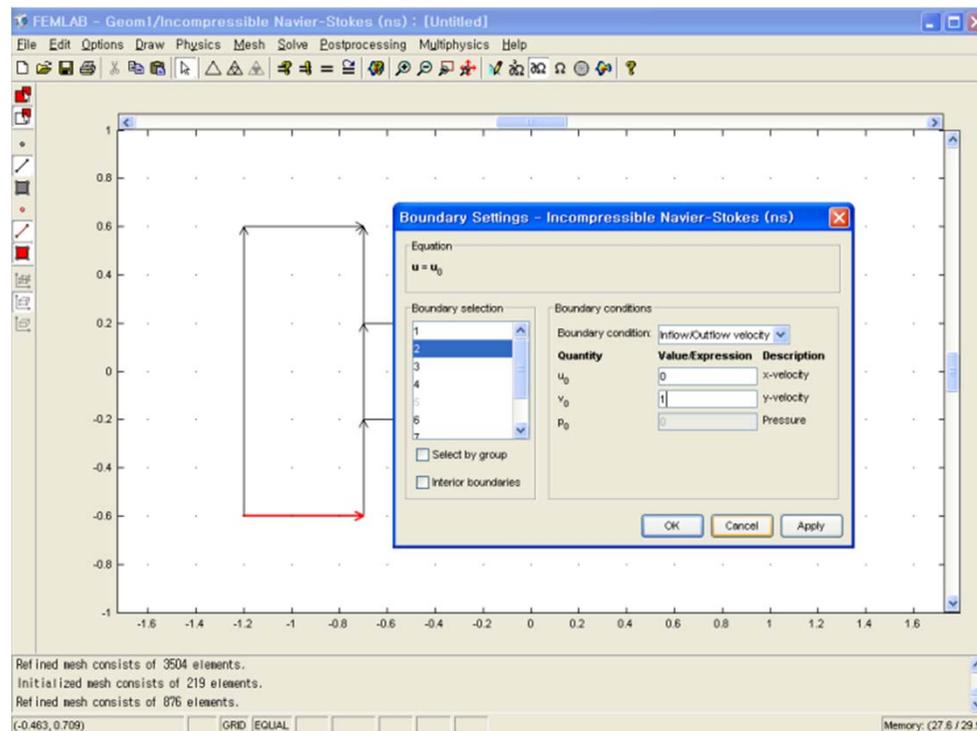
Physics

'Physics / Subdomain settings' 에서 model식을 확인하고, 문제의 조건에 맞게 상수를 입력한다. 밀도를 1로 설정함으로써 Reynolds No.가 1이 되었다.



Boundary conditions

Boundary setting에서 경계조건은
왼쪽 아래바닥의 수직방향 속도를 1, 왼쪽사각형 윗면의 속도를 -1로 하고,
접합부와 오른쪽 출구를 Normal flow/Pressure = 0 으로 하고,
나머지는 No slip으로 설정하였다.



Result

Solve

