

Thickness and the Reference Wavelength

Layer	Packing Density	Material	Refractive Index	Extinction Coefficient	Optical Thickness (FWOT)	Physical Thickness (nm)	Ir gene
Medium		Air	1.00000	0.00000			
1	0.84975	SiO2	1.39242	0.00000	0.18004266	65.94	
2	1.50000	TiO2	3.02301	0.00037		-3.08	
Substrate		Glass	1.52083	0.00000			

파장의 기본 값으로 510nm 설정되어 있으며 510nm 값은 주파수 범위 400nm와 700nm 사이의 중앙에 해당되는 파장입니다.

파동이 어떤 물질들을 통과할 때 변하는 속도 때문에 파장이 변하여 설계자에게 어려움을 주기 때문에 진공 상태에서의 빛 파장이 사용되어 자유공간 파장이 λ 이며 실제 파장은 λ/n (n : 굴절률) 됩니다.

이것은 한 층의 phase thickness (δ)와 physical thickness(d) 다를 때 특별한 연관이 있으며 수직입사에서 $\delta = 2\pi d/(\lambda/n)$ 또는 $=2\pi nd/\lambda$ 가 됩니다.

그러므로 optical thickness= nd 가 되는 것을 쉽게 알수 있으며 파장 부분인 λ 은 어떠한 박막구조에서도 상수로 남아 있게 됩니다.

우리는 1/2파 층은 부재하며 1/4파 층이 최대의 간섭효과를 주는 것과 반복된 1/2파 층의 조합은, 부재 하다고 가정을 안 한다면 높은 반사를 만들어 낸 다는 것을 잘 알고 있으며 기본적으로 중요한 개념 입니다.

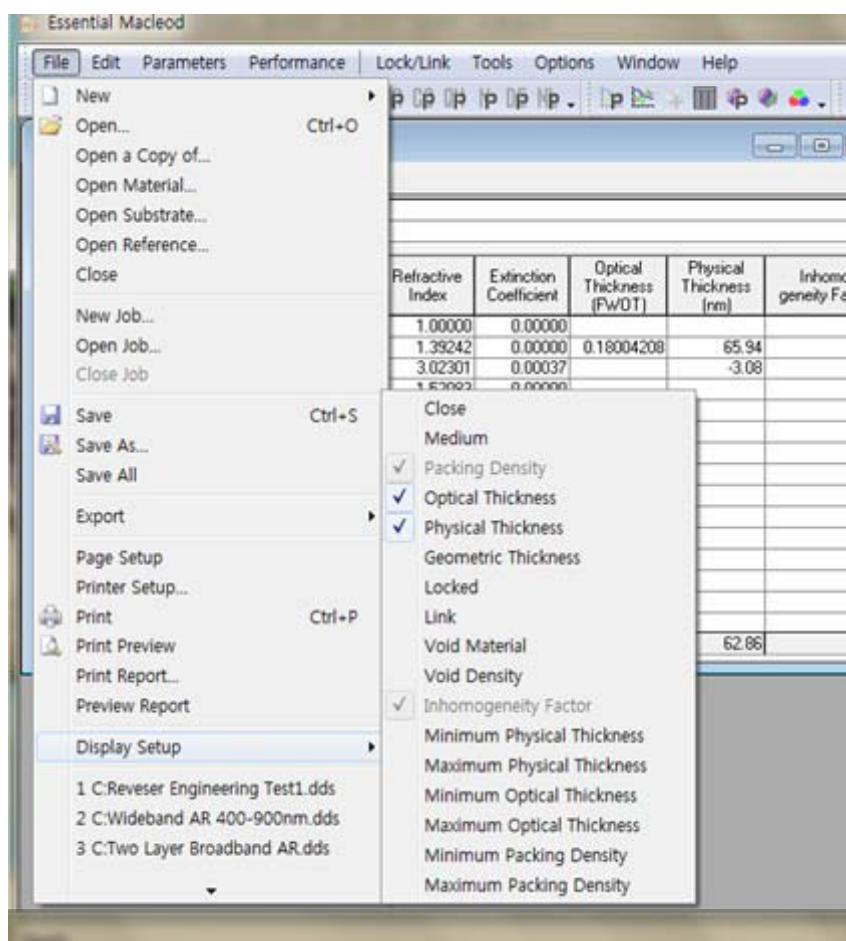
잘 알고 있듯이 이 것은 막 층들의 optical 두께와 해당 1/4파, 2/1파의 optical 두께를 비교하여 코팅의 반응을 알아 보는데 많은 도움을 주며 이 것은 모든 막 층이 동일한 파장 대에서 실행되어져야 하므로 비교를 행할 reference wavelength(λ_0)가 필요할 것입니다. 이 파장은 우리가 얻고자 하는 코팅결과에 매우 중요하며 이렇게 하려면 무 차원의 부가적 잇점을 갖고 있는 optical 두께인 nd/λ_0 로 수정 가능하며 이 형태의 optical 두께를 Full Wave Optical Thickness 또는 짧게 FWOT 라고 합니다.

1/4파 와 비교를 강조하는 두께 표현 방식으로 λ_0 를 1/4로 나누어 $4nd/\lambda_0$ 라는 것이 있는데 Quarter Wave Optical Thickness 또는 QWOT 라고 합니다.

FWOT 형식으로는 1/4파 층에 Optical Thickness가 0.25 이며 QWOT 형식으로는 1.0로 표시 됩니다. 이런 방식으로 막 층의 두께가 표시되는 동안 reference wavelength 조정으로 특이한 작은 파장 이동을 얻을 수가 있습니다.

reference wavelength는 코팅 성능에 중요하므로 고반사 코팅에는 고반사 영역 안에서 값을 선택하고 협대역 전송 필터에서는 통과대역 중앙점에 파장이 되어야 할 것입니다.

막 층의 Thickness 표현 방식은 optical thickness외에 두 가지가 더 있는데 " Design 창 " 상태에서 " File > Display Setup " 하면 Physical thickness, d 과 Geometric thickness, d/λ_0 가 보이는데 선택하여 보실 수가 있습니다.

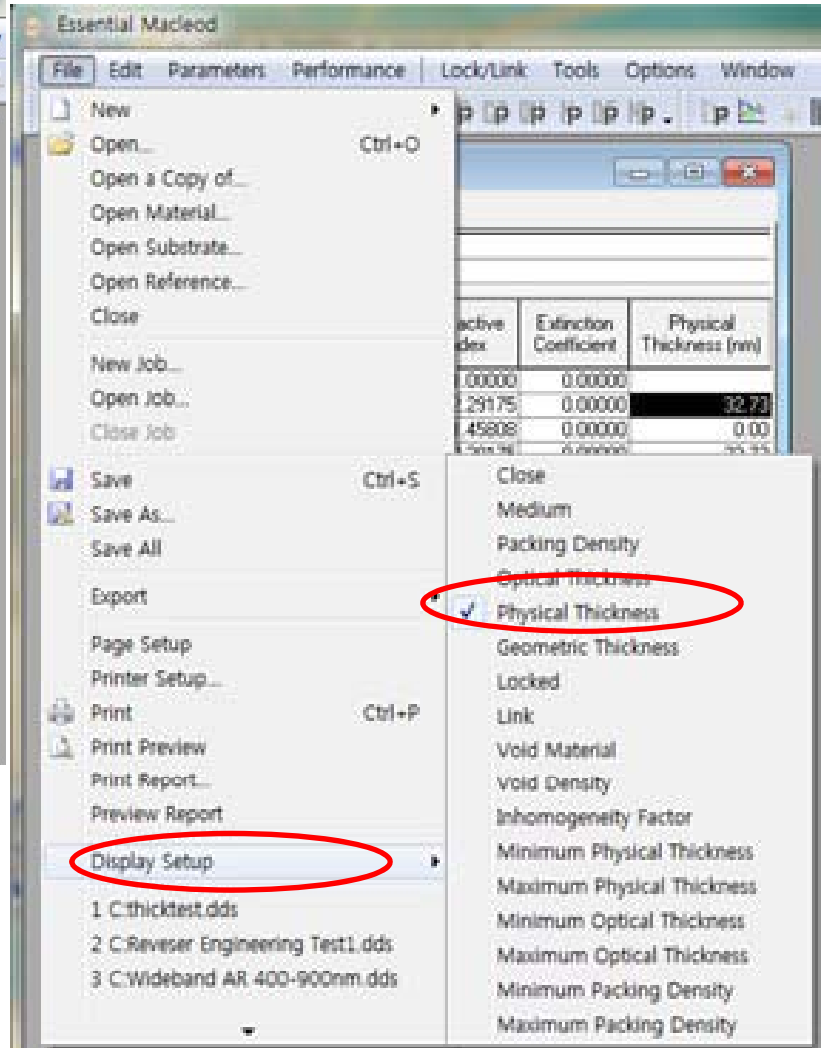


타 파일에 있는 Physical Thickness Data 적용 하기

1. Design File을 만든다.

2. "File > Display Setup " 에서 "Physical Thickness"만 선택

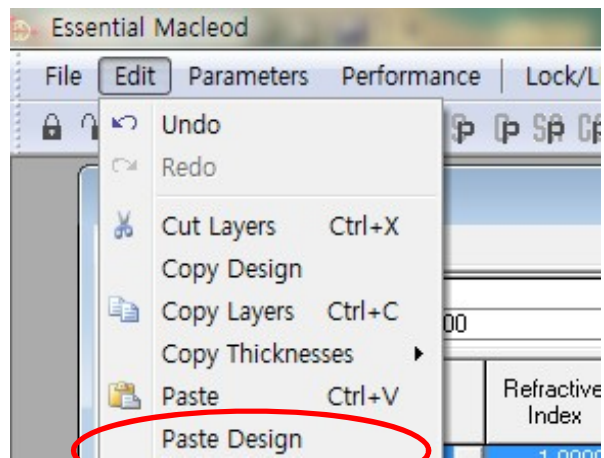
Layer	Material	Refractive Index	Extinction Coefficient	Physical Thickness (nm)
Medium	Air	1.00000	0.00000	
1	TiO2	2.29175	0.00000	32.73
2	SiO2	1.45808	0.00000	0.00
3	TiO2	2.29175	0.00000	32.73
4	TiO2	2.29175	0.00000	32.73
5	SiO2	1.45808	0.00000	0.00
6	TiO2	2.29175	0.00000	32.73
7	SiO2	1.45808	0.00000	0.00
8	SiO2	1.45808	0.00000	0.00
9	TiO2	2.29175	0.00000	32.73
Substrate	Glass	1.51633	0.00000	
				163.63



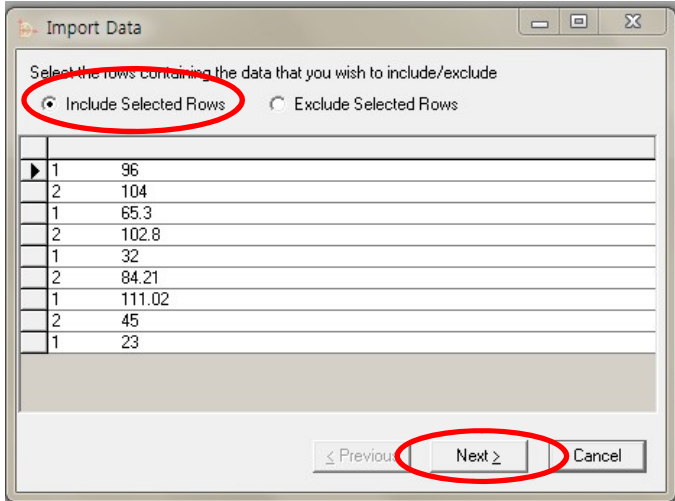
3. Physical Thickness data가 있는 File을 열고 복사할 영역만 마우스로 선택. (Control + C)

	A	B	C	D
1	1	96		
2	2	104		
3	1	65.3		
4	2	102.8		
5	1	32		
6	2	84.21		
7	1	111.02		
8	2	45		
9	1	23		

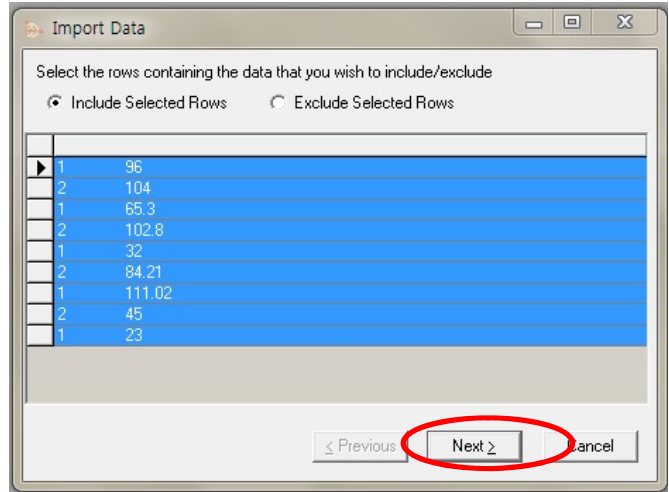
4. "Edit > Paste Design "



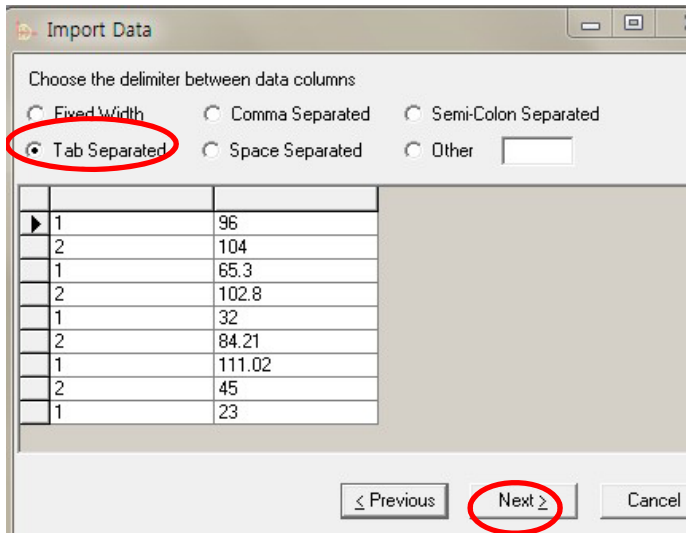
5. 다음과 같이 한다.



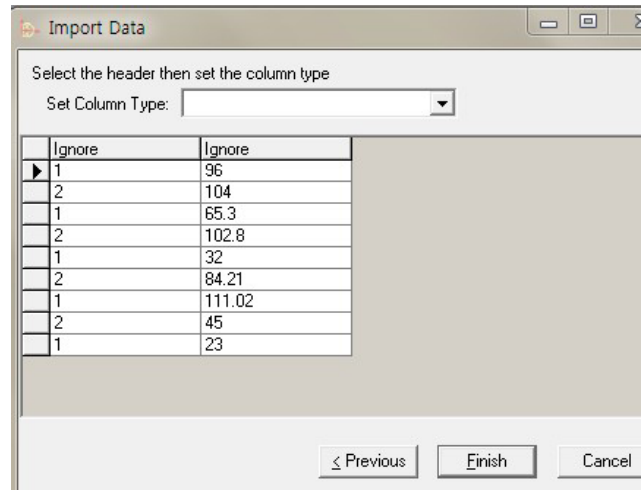
1) 선택된 Data 포함으로 설정.



2) 마우스로 첫 번째 열을 선택한 후 "Shift" 키를 누른 상태에서 마지막 열을 마우스로 선택(클릭)

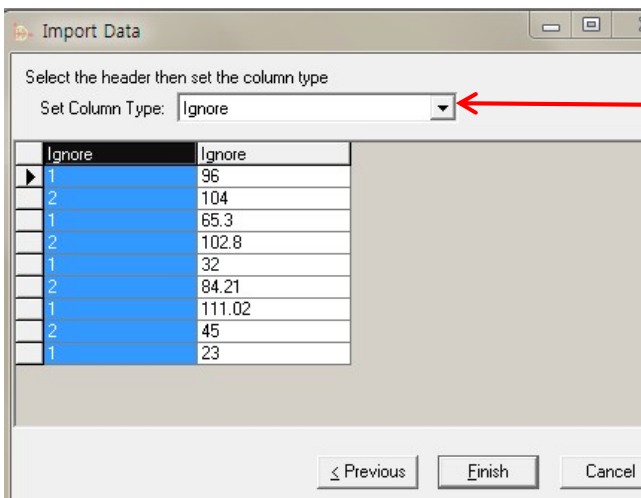


3) data 분리구간 설정,

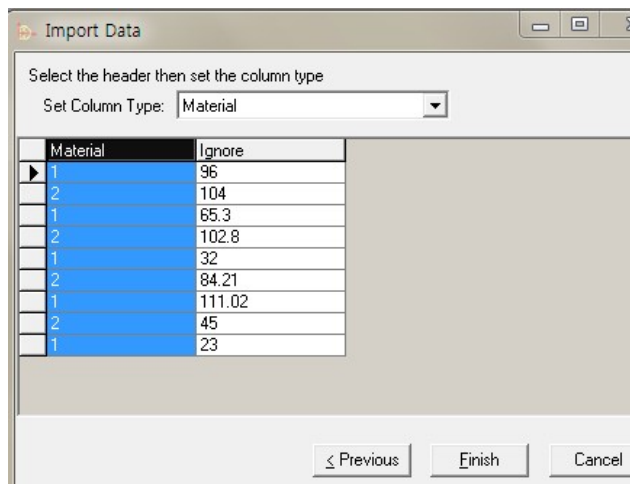


4) 해당 Column을 마우스로 클릭 선택

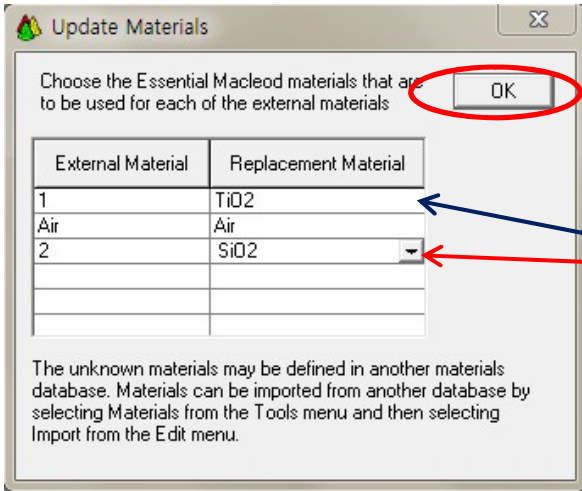
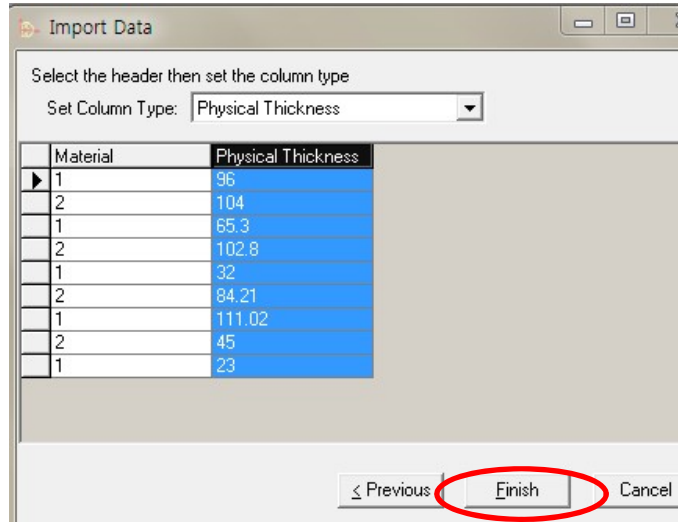
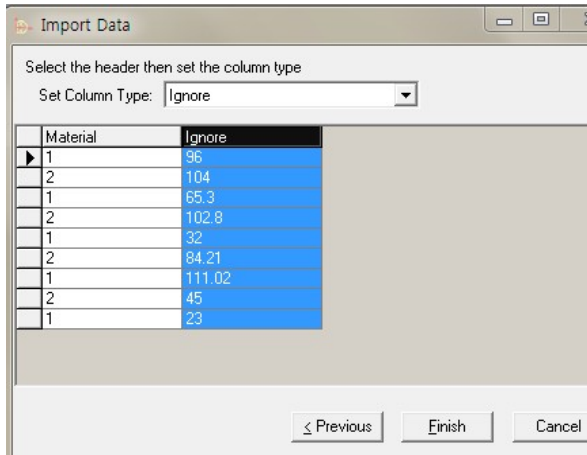
5) 첫 번째 Column을 마우스로 클릭 선택



6) Column에 해당하는 속성을 찾아 부여.



7) 두 번째 Column도 동일한 방식으로 설정.



9) ▼ 이용하여 해당 대체 물질을 선정, 부여.

10) 층별 물질의 Physical Thickness가 File에 있던 Data로 변경, 입력 되어집니다.

