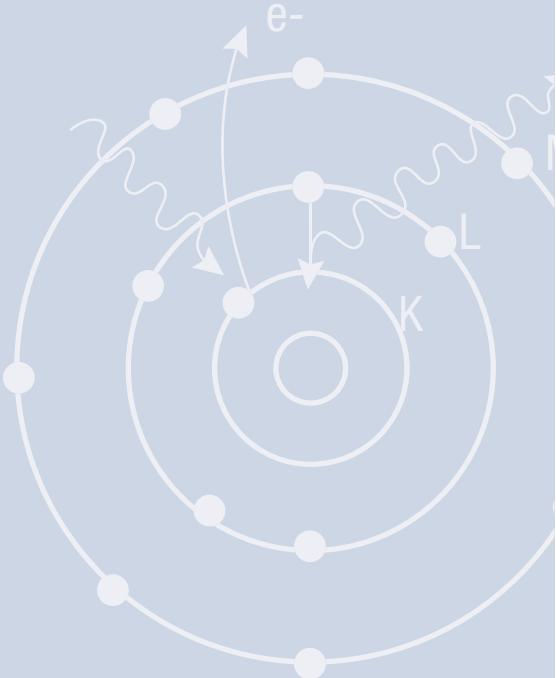


X-Ray Fluorescence Coating Thickness Tester



32 형광 X-Ray 도금두께측정기 측정이론

35 COSMOS-2X/ COSMOS-2X ECO

사용이 편리한 정밀 측정 시스템

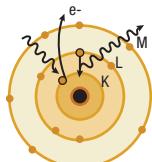
37 EX-3000 Auto/ EX-3000 Manual

다양, 반복 측정 최적의 시스템



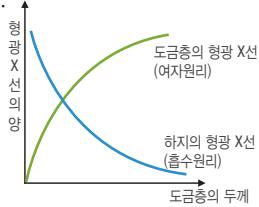
형광 X-Ray 측정이론

● 측정원리

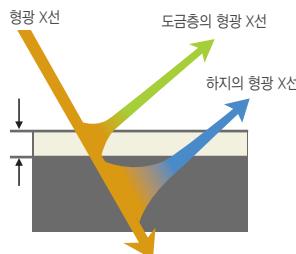


X선이 어떤 물질에 복사되면 그 물질의 원소가 가지고 있는 독특한 X선이 방출되는데 우리는 이것을 형광 X선이라 합니다.

이때 물질의 원소를 알 수 있으며, 이미 도금두께를 알고 있는 샘플(표준시편)과 측정샘플을 비교하여 정확한 도금 두께를 측정할 수 있습니다. 도금두께에 따라 도금층에서 반사되는 형광 X선량이 달립니다.



- **여기법(Excitation Method)**
도금층에서 나오는 형광 X선이 도금두께가 두꺼워지면 증가하기 때문에 도금층의 형광 X선량을 측정하는데 쓰입니다.
- **흡수법(Absorption method)**
도금층이 두꺼워지면 하지에서 나오는 형광 X선이 줄어들고 형광 X선이 도금층에 흡수 할 때 사용됩니다.



방출된 에너지의 양은 물질의 두께와 상관관계를 가지고 있으므로, 하지의 물질과 도금의 두께를 측정하기 위해 형광 X선을 이용하게 되는 것입니다.

만약, 도금층의 밀도가 같다면 방사된 금속 고유의 에너지량은 도금층의 두께에 비례합니다.

다양한 물질들과 원자의 수, 입사광선의 충격으로 방출된 에너지량은 각 금속별로 다르게 나타납니다.

이 방식은 하지의 형광 X선량을 측정하는 데 쓰입니다. 이 두 가지의 방법을 이용하여 파고변별기라는 회로에서 전기적으로 찾아냅니다.

여기에서 도금두께 또는 하지의 형광 X선 강도에 비례하는 만큼의 필스가 출력됩니다. 이 필스의 수를 계측하는 것에 따라 형광 X선 도금두께측정이 되는 것입니다.

● X선 에너지 설정

도금과 하지의 스펙트럼 피크치가 30% 이상 떨어진 경우는, 측정대상물(도금은 여기법, 하지는 흡수법)의 스펙트럼 피크치의 ±16%를 에너지범위로 설정합니다. 도금과 하지의 스펙트럼 피크치가 가까운 경우에는 다음과 같이 설정합니다.

하지의 스펙트럼 피크치가 도금의 스펙트럼 피크보다 낮은 경우는 하지금속의 스펙트럼 피크치 -16%와 하지의 스펙트럼 최고점 -16%를 에너지 범위로 설정합니다. (여기법) 흡수법에서는 위의 경우와 반대로 하지와 도금을 반대로 바꿔 계산합니다.

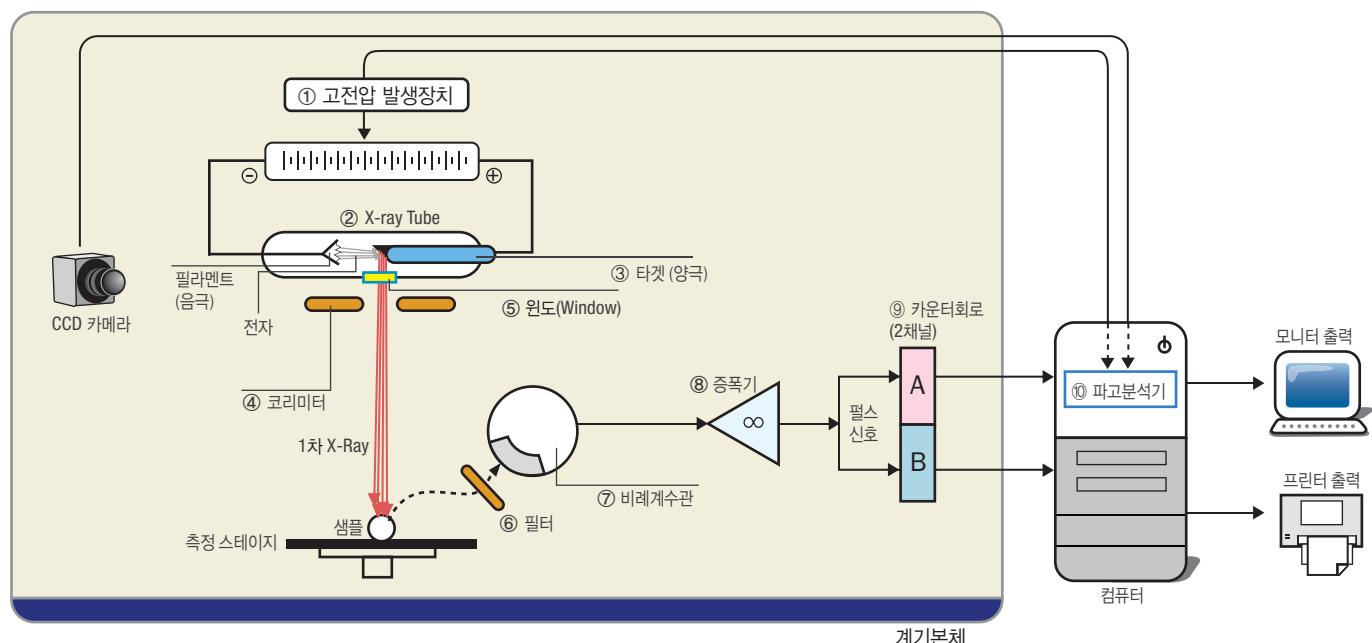
원자 번호	원소	에너지 (KeV)	스펙트럼 피크	원자 번호	원소	에너지 (KeV)	스펙트럼 피크
24	Cr	5.41	54	47	Ag	22.16	222
25	Mn	5.90	60	48	Cd	23.17	232
26	Fe	6.40	64	49	In	24.12	242
27	Co	6.93	69	50	Sn	25.27	254
28	Ni	7.48	75	51	Sb	26.36	264
29	Cu	8.05	81				
30	Zn	8.64	86				
31	Ga	9.25	94	73	W	8.15	82
32	Ge	9.89	100			9.34	96
33	As	10.54	108	74	W	8.40	84
34	Se	11.22	116			9.67	98
35	Br	11.92	123	77	Ir	9.17	93
38	Sr	14.16	145			10.71	110
40	Zr	15.77	160	78	Pt	9.44	96
41	Nb	16.61	168			11.07	114
42	Mo	17.48	176	79	Au	9.71	100
44	Ru	19.28	194			11.44	118
45	Rh	20.21	202	82	Pb	10.55	109
46	Pd	21.18	212			12.61	130

● 형광X선 도금두께측정기로 측정 가능한 도금/하지 조합

도금하지	Au	Ag	Sn	Rh	Cd	Cr	Co	Cu	Ni	Fe	Zn	Pb	Pd	Pt	Plastic	Sn-Pb
Au	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○
Ag	○	-	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	△
Sn	○	○	-	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
Rh	○	×	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
Cd	○	×	×	○	-	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○
Cr	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Co	○	○	○	○	○	○	○	-	○	×	×	○	○	○	○	○
Cu	○	○	○	○	○	○	○	○	-	▲	○	▲	○	○	○	○
Ni	○	○	○	○	○	○	○	×	○	-	○	○	○	○	○	○
Fe	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	-	○	○	○	○	○
Zn	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	-	○	▲	○	○
Pb	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○	▲	○	△
Pd	○												-	○		
Pt	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○		
Al	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○
C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
F	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○
Ga	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○
Ge	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	×	○	○
Mg	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Mn	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○	○	○
Mo	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Se	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
Si	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
Ti	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○
V	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SUS304	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	×	○	○	○	○	○
Brass	○	○	○	○	○	○	○	○	▲	○	○	▲	○	○	○	○
Plastic	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	○

형광X-Ray 측정이론

▣ 계기 내부구성



① 고전압 발생장치(High Voltage Generator) 측정물의 도금에서 형광X선을 발생시키기 위해 X선을 조사할 에너지를 발생시키는 곳입니다. 보통 Sn(29.2KeV)의 경우 30KeV 이상 필요하나 X선의 발생효율과 기술적 어려움으로 45~50KeV를 사용합니다. X선튜브의 전류는 히터 전압에 의해 조정됩니다. 이를 통해 전압을 일정하게 하고 전류를 조정한 후, X선량을 변동시켜 조사할면에 적절한 출력을 발생시킵니다.

② X선 튜브(X-Ray Tube) : 진공상태 튜브내의 가열된 음극(필라멘트)에서 방출되는 열전자가 음극과 양극 사이에 걸린 높은 전압(30~50KV)에 의해 가속되고 양극(Target)에 충돌하여 X선이 발생됩니다. 필라멘트에서 발생된 열전자는 양극에 걸어준 고전압에 의하여 가속되어 타겟에 부딪치게 됩니다. 이때 X선튜브는 높은 열을 발생시킴으로 절연성과 열을 방출하기 위해 절연유(Insulating Oil)에 넣습니다. X선은 안정을 유지하기 위해 계속 발생 상태로 있으며. 제동된 전자는 운동 에너지에 해당하는 X선을 발생하며, 타겟에서 방사하지만 윈도우(Window) 이외로 나가는 것은 차폐됩니다.

③ 타겟(양극) : 튜브안에서 필라멘트(음극)에서 금속으로 이루어진 타겟(양극)으로 방출된 전자의 충격을 최대로 방사시키는 역할을 합니다. 가속전자의 대부분은 양극(Target)과의 1회 충돌로 완전히 정지하지 않으므로 일정한 파장을 갖는 X선을 발생시키지 못하고 연속적인 스펙트럼(Continuous Spectrum) 분포를 갖게 되며, 불연속

적인 에너지 스펙트럼을 나타냅니다. 이와 같은 불연속 스펙트럼은 가속전자가 타겟을 때릴 때, 타겟 원자의 내부 전자를 여기시키고, 그 자리에 빈자리를 만들게 되며, 외각전자가 그 빈자리를 채우면서 발생되는 X선입니다. 이와 같은 원리로 발생하는 X선 에너지는 가속 전압에 의해 가속된 전자의 운동에너지에 해당하여 높은 가속 전압일수록 짧은 파장의 X선이 발생됩니다.

$$\lambda = \frac{\beta c}{ev} = \frac{12.396}{\nu(volt)} (\text{Å})$$

V= 가속전압, h=플랑크 상수, c=광속

④ 코리미터 (Collimator) : 타겟에서 발생한 X선을 일정한 면적으로 측정샘플에 조사시키는 역할을 합니다. 구경이 다른 각각의 코리미터를 자동 혹은 수동으로 바꾸어 측정면적을 변경시킵니다. 또한, 측정종료후 X선튜브를 막는 셔터(Shutter)의 역할도 겸하고 있습니다.

⑤ 윈도(Window) : X선이 외부로 나오도록 되어 있는 윈도는 X선을 잘 통과시켜 주면서 동시에, X선튜브 내부를 진공상태를 유지시켜 줍니다.

⑥ 필터(Filter) : 형광 X선 도금두께측정기에서는 X선 검출기로서 비례계수관을 사용합니다. 그러나 분해능이 ±16%정도이기 때문에 아연 위의 동이나, 은 위의 니켈 등 근접한 에너지의 X선을 분리해 내기 쉽지 않으므로, 금속박막을 이용한 필터를 사용하여 한쪽의 특수 X선을 선택적으로 흡수시키는 방법으로 측정합니다.

예를 들어, 하지와 도금의 스펙트럼이 겹쳐져 있는 샘플을 측정하는 경우에는 필터를 사용하여 하지(동)의 스펙트럼 에너지를 흡수시켜 측정합니다. 필터를 사용하면 동의 스펙트럼이 1/20으로 감소하고, 니켈에서는 1/2로 감소합니다. 이것으로 니켈은 동의 영향을 보다 적게 받으므로 측정가능하게 되는 것입니다. X선 도금두께측정기는 A, B의 두 가지 에너지 별별회로를 가지고 있으므로, 다중 및 합금측정을 할때, 시간단축을 위해서 필터를 설정 시킨채로 한 번에 측정하는 것도 가능합니다. 또 Au/Ni/Cu 를 측정할 경우에는 필터를 사용하지 않고 Au를 측정한 후, 필터를 사용하여 Ni/Cu를 측정하는 것도 가능합니다. Ni/Cu인 경우 Co 필터를 사용하며, Cu/Zn, Cu/Brass인 경우는 Ni 필터를 사용합니다.

PCB기판과 같이 수지위의 도금측정시에는 계기자체에서 계산되어 지는 Numeric Filter를 사용합니다.

⑦ 비례계수관 (Proportional Counter) : 일반적으로 측면에 창이 있는 원통형관이 사용되고 있습니다. 특히 낮은 에너지 범위의 물질을 측정하기 위해서 개방형의 비례계수관을 사용합니다. 측정에 필요한 에너지 범위에 따라 밀봉하는 가스의 종류를 다르게 사용하는데 Ar 또는 Xe를 사용합니다. 관전압을 변화시켜 기준 스펙트럼에 교정하는 방법이 일반적으로 사용됩니다.

검출기는 측정값의 평균치를 얻기 위해 전기적인 신호로 바꿔 표준 시편으로부터 형광 X선을 검출하게 됩니다. 평가의 단위는 하나, 혹은 그 이상의 에너지

밴드를 선택하여 측정하고자 하는 물체의 제일 위, 중간, 그리고 소재를 선택할 수 있습니다.

⑧ 증폭기 (AMP) : 비례계수관의 펄스는 매우 작은 신호입니다. 따라서, 저소음, 직진성, 고속성, 온도안정성, 고증폭율이 요구됩니다. 앞면의 증폭기에 의해 천배에 가깝게 증폭된 후 뒷면의 증폭기에서 안정된 출력을 보냅니다.

⑨ 카운터회로 (Counter Board) : 출력펄스는 임의로 방출되기 때문에, 어느 일정시간의 펄스량에 의해 측정정도가 정해집니다. 따라서, 카운터 회로에 의해 일정시간내의 펄스량을 측정하고 이를 컴퓨터에 전송하여 데이터로 출력합니다.

⑩ 파고분석기 (Wave height difference apparatus) : 물질의 종류에 따라 에너지 스펙트럼이 다르므로 증폭기에 의해 다른 출력전압의 펄스로 증폭시킵니다. 따라서, 이 출력전압(파고치)의 값을 분석함으로써 어떤 물질인가를 판별할 수 있게 됩니다. 여기서 상한변별 및 하한변별 회로를 사용하여 측정을 하려하는 도금의 에너지 스펙트럼 또는 하지의 에너지 스펙트럼의 범위를 설정하여 원하는 출력 펄스만을 선택하는 회로입니다. 또, 파고변별기가 다중작업으로 2종류 이상의 에너지 스펙트럼을 동시에 분석합니다. 이를 통해 단종피막 뿐 아니라 다중피막 및 합금비의 동시측정도 가능합니다.

형광X-Ray 측정이론

▣ 측정오차

• 표준편차 :
X-Ray 양자는 시간에 따라 무작위로 생성됩니다. 다시말해 고정된 시간의 간격에서 방사되는 양자의 갯수가 항상 일정하지 않으므로 모든 방사선 측정에서 통계적 오자가 발생할 수 밖에 없습니다.
결과적으로 짧은 측정 시간(약 1~2초)에 서의 Count Rate와 긴 측정시간의 Count Rate와는 확연히 다를 것 입니다.
이 오자는 정확하지 않은 시편의 사용이나 사용자의 미숙에서 나오는 다른 오자와는 근본적으로 차이가 있습니다. 이러한 오자의 감소를 위해서는 충분한 시간을 가지고 도금두께를 측정해야 합니다.

무작위로 생성되는 오자는 다음의 공식을 따릅니다.

$$\text{표준편차 } s = \sqrt{N}$$

$$N = \text{측정시간내의 카운터}$$

• 표준편차 :

측정값의 보정이 가능하지만 표준편에는 5%의 오자가 있습니다.
경우에 따라 5%보다 높은 오차율을 갖습니다. 얇은 도금에서는 더욱 오차 범위가 커집니다. 예를 들면, 거친 표면, 작은 측정면적, 원형 샘플, 얇은 도금에서 오차 범위는 커집니다.

• 표면의 각도 :

표준시편 교정과 다른 각도로 샘플을 측정 시에는 X-ray 빔(Beam)의 계산율은 상당히 다르게 변할 것입니다.
예를 들어 시편 표면의 각도의 차이가 10°라면 계산율의 변화 4%를 일으킬 것입니다.

• 이물질 :

도금표면 위의 표준시편과 다른 알려지지 않은 이물질이 존재한다면 측정값은 정확하지 않을 수 있습니다. 도금을 보호하기 위해 착색된 라커나 그와 유사한 착색 또한 측정값의 오류를 일으킬 수 있으니 유의하시기 바랍니다.

• 곡률 :

검출기는 구부러진 표면 위에서의 측정 시, 곡률을 갖고 있는 측정 표면의 영향을 받습니다. 곡률을 갖고 있는 표면의 영향은 측정할 때 곡률의 지름과 작은 크기의 코리미터 의해 최소화 될 수 있습니다.
원형이 아닌 4각의 코리 미터 사용은 원통 모양의 측정에 효과적입니다.
만약 샘플과 같은 크기와 모양의 표준시편에서 표준교정이 이루어졌다면, 곡률을 갖고 있는 표면에서의 영향을 제거할 수 있습니다. 하지만, 이러한 경우라도 같은 측정포인트에서 같은 위치, 같은 면 위에서의 측정에만 적용됩니다.

▣ 도금/하지에 따른 측정가능범위

금속의 조합		필 터	에너지 범위	측정범위
도 금	하 지			
Cr	Fe	×	44 ~ 53	0.02 ~ 20 μm
	Ni	×	44 ~ 58	0.02 ~ 20 μm
	Cu, Zn, Brass 등	×	44 ~ 65	0.02 ~ 20 μm
Ni (Ni-P)	Fe	×	74 ~ 89	0.02 ~ 30.0 μm
	Cu	Co	62 ~ 89	0.02 ~ 30.0 μm
	Brass	Co	62 ~ 77	0.02 ~ 30.0 μm
Cu	Fe	×	74 ~ 96	0.02 ~ 30.0 μm
	Zn, Brass	×	67 ~ 96	0.02 ~ 30.0 μm
Zn	Fe	×	74 ~ 103	0.02 ~ 45.0 μm
Ag	Fe, Ni, Cu, Brass 등	×	189 ~ 260	0.02 ~ 50.0 μm
Sn	Fe, Ni, Cu, Brass 등	×	217 ~ 285	0.05 ~ 90.0 μm
Au	Ni		92 ~ 136	0.01 ~ 8.0 μm
	Cu	×	102 ~ 136	0.01 ~ 8.0 μm
Rh	Cu, Ni, Zn, Fe	×	170 ~ 240	0.02 ~ 50.0 μm
Sn-Pb 합금	Cu	×	Cr 217 ~ 285 Ni 98 ~ 150	0.1 ~ 50 μm (Pb가 10%일때)
Cr / Ni 다층	Fe	×	Ni 74 ~ 89 Cr 44 ~ 53	Ni 0.10 ~ 20.0 μm Cr 0.01 ~ 5.0 μm
	Cu	Ni : Co Cr : ×	Ni 62 ~ 89 Cr 44 ~ 58	Ni 0.10 ~ 20.0 μm Cr 0.01 ~ 5.0 μm
Ni / Cu 다층	Fe	Ni : Co Cu : ×	Ni 74 ~ 89 Cu 80 ~ 96	Ni 0.02 ~ 10.0 μm Cu 0.10 ~ 20.0 μm
Ag / Ni 다층	Cu	Ag : × Ni : Co	Ag 189 ~ 260 Ni 62 ~ 89	Ag 0.02 ~ 5.0 μm Ni 0.10 ~ 20.0 μm
Sn / Cu 다층	Fe	×	Sn 217 ~ 285 Cu 74 ~ 96	Sn 0.05 ~ 4.0 μm Cu 0.10 ~ 20.0 μm
Au / Ni 다층	Cu	Au : × Ni : Co	Au 102 ~ 136 Ni 62 ~ 89	Au 0.01 ~ 2.0 μm Ni 0.10 ~ 20 μm
	Brass	Au : × Ni : ×	Au 106 ~ 136 Ni 62 ~ 77	Au 0.01 ~ 2.0 μm Ni 0.1 ~ 20 μm

COSMOS-2X/ COSMOS-2X ECO



Feature



- 비접촉, 비파괴식이므로 고가의 PCB, 귀금속 등도 부담없이 측정가능
- 뉴메리컬 필터(Numerical filter)는 PCB 기판측정에 최적의 조건을 제공
- 계기의 고장 발생시 자기점검기능으로 발생한 문제를 간단하고 쉽고 빠르게 해결
- 신뢰도 높은 측정을 위해 Ni/Cu측정시에는 Co필터를, Cu/Zn Base Ni를 사용
- 미지의 도금을 X선 스펙트럼으로 분석 가능
- 최고의 정확도를 원하는 사용자를 위한 멀티포인트 교정기능
- 샘플과 동일한 소재의 표준시편이 없더라도 측정 가능한 소재보정기능
- 안정적이고 정확한 측정을 위해 주기적으로 출력교정하는 자동 스펙트럼 교정기능
- 5종류(0.1, 0.2, 0.5 1.0 2.0mm²) 코리미터가 기본제공

• 지금까지 개발된 어느 도금두께측정방식 보다도 편리함.

- 사용방법이 매우 쉬우므로 비전문가라도 간단한 교육만으로 측정가능
- 단 한번의 측정만으로 간편히 교정이 가능한 1포인트 교정기능
- 합금은 합금 종류별로 나눠 합금비와 두께 표시
- 형광 X선 측정방식은 단층, 다층, 합금 도금 측정가능
- 다층도금은 한꺼번에 측정하여 각 도금 별로 두께 표시
- 2종류의 메카닉얼 필터(Mechanical filter) 제공



사용이 편리한 정밀 측정 시스템

- PCB, Wire, 전자부품 고가의 귀금속 측정
- 단층 다층 합금도금의 간편한 측정
- 사용하기 편리한 비접촉 비파괴 도금두께측정기
- 저렴한 수동 스테이지
- 최소 측정면적 0.1mm²

• 다른 측정방식으로는 불가능한 Wire, 전자부품 등 극소형 부품도 간편히 측정



• 같은 지점을 여러번 측정해도 신뢰도 높은 재현성 표시

• 0.05 X 0.5mm²(코리미터)까지 옵션장착이 가능하여 아주 작고 미세한 부품도 측정가능



• 코리미터에 따라 X선 출력은 자동변경 및 수동변경 가능



- 다른 측정방식으로 측정이 불가능한 작은 전자부품 생산업체
- 귀금속, 악세서리와 같이 굴곡이 심하고 다양한 형태의 부품생산업체

• 아연-니켈, 무전해니켈 등 합금도금 두께 및 성분비가 측정이 필요한 업체

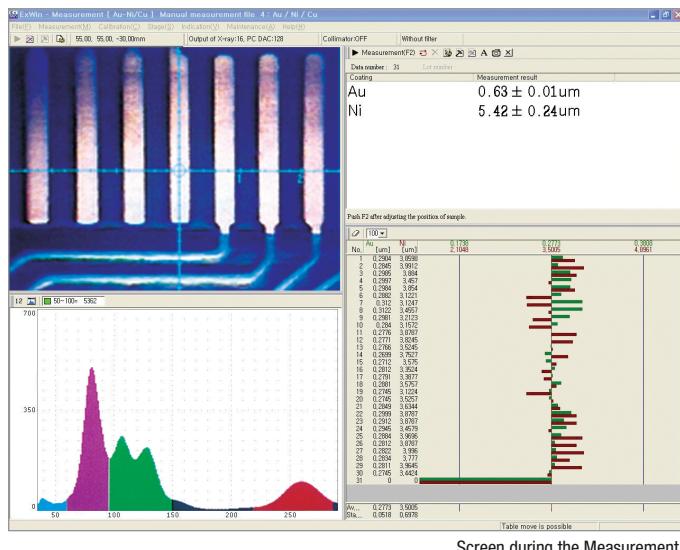
- PCB기판, 귀금속 등 파괴해서는 안되는 고가 부품을 생산하는 업체
- 전자부품, 볼트, 너트, Wire 등의 소형 부품을 생산하는 업체



COSMOS-2X/ COSMOS-2X ECO

측정 후 디스플레이

- 측정지점과 코리미터의 측정면적, 눈금이 모니터 화면에 표시
- Microsoft사의 EXCEL로 간편히 변환하여 성적서 작성 가능
- 멀티테스킹 기능으로 측정중에서도 리포트 작성 등 다른 작업 가능
- 측정데이터, 각종 통계, 막대선, 막대그래프 등의 프린트 출력

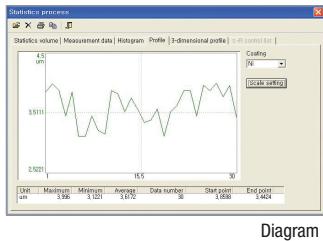


Screen during the Measurement

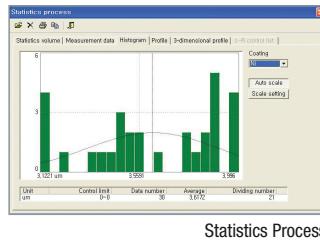
COSMOS-2X ECO



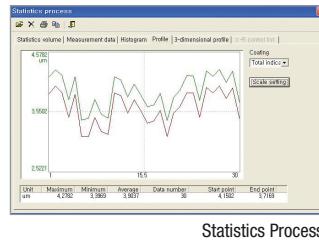
- 코리미터를 제외한 다른 사양은 COSMOS-1X와 동일
- 보다 현실적인 가격과 꼭 필요한 성능만 포함시킨 특별기획된 보급형 모델
- 코리미터 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0mm²의 5종류 중 1종류 택일



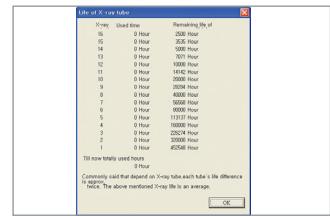
Diagram



Statistics Process



Statistics Process



Life of x-ray Tube

Specification

모델	COSMOS-2X/ COSMOS-2X ECO	측정대상	원자번호 22(Ti) ~ 82(Pb)
제조사	ELEC FINE (Japan)	측정방식	원자번호 21이하는 흡수법에 의한 측정
측정방식	비접촉 비파괴	측정범위	- 원자번호 22~24 : 0.2~ 약 20μm - 원자번호 25~40 : 0.1~ 약 30μm - 원자번호 41~51 : 0.2~ 약 70μm - 원자번호 52~82 : 0.05~ 약 10μm
측정원리	형광X-Ray 측정방식	측정단위	μm, mil, MI, g/m ² , OZ/ft ² , mg/cm ² , Å 선택가능
측정테이블 크기	170×100mm	측정기능	측정결과 출력, X-Ray 출력조정기능, 자동측정 조건설정기능, 스펙트럼 측정
샘플탑재가능 중량	3Kg	교정기능	교정곡선 자동 표시, 1포인트, 3포인트, 4포인트 교정기능 멀티포인트
이동가능거리	70 × 70 × 80mm (X×Y×Z)	교정 소재보정기능	
X-Ray 타겟/ 관전압	텅스텐 / 50 kV	데이터	측정데이터 표시, 평균, 표준편차, 최대/최소값, 유효값, 분산,
주사방식	상면수직조사방식	처리기능	자동 막대그래프, 막대그래프 측정데이터 3차원 표시, X-R 관리도
검출기	비례 계수관 뉴메리컬 : PCB기판용	본체 크기	CP-CPK, 측정데이터 3차원 표시
필터	메카니컬 : Ni (Cu/Zn용) & Co (Ni/Cu용) 자동변환 CCD 카메라, 컴퓨터 모니터	본체 중량	362×425×486mm (W×D×H)
코리미터	0.1, 0.2, 0.5, 1.0 , 2.0mm ² (COSMOS-2X)		44.2 Kg
코리미터 (옵션)	0.1, 0.2, 0.5, 1.0 , 2.0mm ² 중 택일(COSMOS-2X ECO) 0.05 x 0.5mm, 0.05mm ²		

EX-3000 Auto / Manual



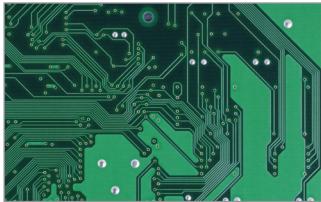
다량 · 반복측정 최적의 시스템

- ▶ PCB, Wire, 전자부품 고가의 귀금속 측정
- ▶ 단층 다층 합금도금의 간편한 측정
- ▶ 사용하기 편리한 비접촉 비파괴 도금두께측정기
- ▶ 전자동 스테이지
- ▶ 코리미터 5종류 기본내장

Feature

- 비접촉, 비파괴식으로 고가의 PCB, 귀금속 등도 부담없이 측정 가능

- 뉴메리컬 필터(Numerical filter)는 PCB 기판측정에 최적의 조건을 제공



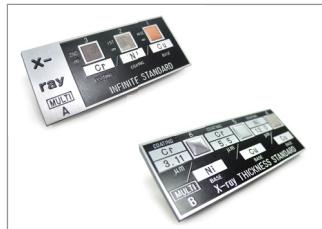
- 신뢰도 높은 측정을 위해 Ni/Cu측정시에는 Co필터를, Cu/Zn Base Ni를 사용

- 같은 지점을 여러번 측정해도 신뢰도 높은 재현성 표시

- 최고의 정확도를 원하는 사용자를 위한 멀티포인트 교정기능

- 알 수 없는 도금을 X선 스펙트럼 분석하여 종류파악

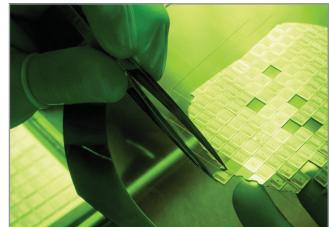
- 단층, 다층, 합금 도금 측정 가능
- 다층도금은 한꺼번에 측정하여 각 도금별로 두께 표시
- 합금은 합금 종류별로 나눠 합금비와 두께 표시



- 0.05 X 0.5mm²까지 옵션장착이 가능하여 아주 작고 미세한 부품도 측정 가능
- 다른 측정방식으로는 불가능한 Wire, 전자부품 등 극소형 부품도 간편히 측정

- 단 한번의 측정만으로 간편히 교정이 가능한 1포인트 교정기능
- 샘플과 동일한 소재의 표준시편이 없더라도 측정 가능한 소재보정기능
- 지금까지 개발된 어느 도금두께측정 방식 보다도 편리한 방식
- 사용방법이 매우 쉬우므로 비전문가로 간단한 교육만으로 측정 가능
- 계기이상 발생시 자기점검기능으로 발생된 문제해결을 쉽고 빠르게 해결 가능
- 안정적이고 정확한 측정을 위해 주기적으로 출력교정하는 자동 스펙트럼 교정기능

- 2종류의 메카닉얼 필터(Mechanical filter) 제공
- 5종류(0.1, 0.2, 0.5 1.0 2.0mm²) 코리미터가 기본제공
- 코리미터에 따라 X선 출력은 자동 변경 및 수동변경 가능
- 측정포인트와 코리미터의 측정면적, 눈금표시, 측정포인트 사이의 거리측정 기능



Application

- 많은 거래처에서 납품받는 원청업체의 수입검사

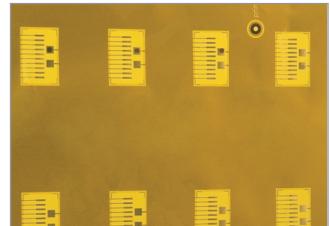
- 도금두께 측정횟수가 절대적으로 많은 업체

- 다른 측정방법으로 불가능한 작은 전자 부품 생산업체

- 전자부품, 볼트, 너트, Wire 등의 소형 부품을 생산하는 업체

- PCB기판 및 귀금속 등의 고가 제품을 생산하는 업체
- Connector, Pin 등과 같은 동일형태의 샘플을 반복적으로 측정하는 업체

- 귀금속, 악세서리와 같이 굴곡이 심하고 다양한 형태의 부품생산업체
- PCB기판과 측정 면적이 좁고, 도금의 두께가 매우 얕은 샘플
- Connector, Pin 등과 같은 동일형태의 샘플을 반복적으로 측정하는 업체
- 전자부품, 볼트, 너트, Wire 등의 소형 부품을 생산하는 업체

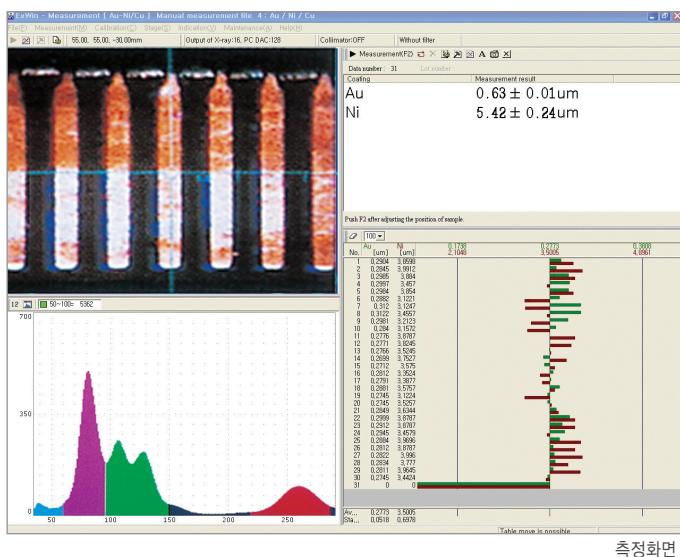


- 귀금속, 악세서리와 같이 굴곡이 심하고 다양한 형태의 부품생산업체

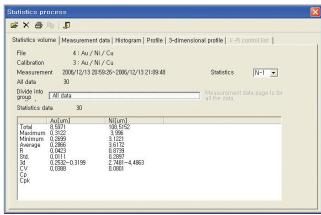
EX-3000 Auto / Manual

측정 후 디스플레이

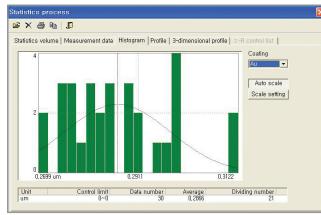
- 측정데이터, 각종통계, 깍은선, 막대그래프 등의 프린트 출력
 - Microsoft사의 EXCEL로 간편히 변환하여 성적서 작성 가능
 - 멀티태스킹 기능으로 측정중에서도 리포트 작성 등 다른 작업 가능



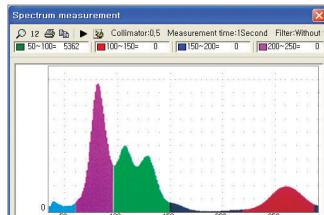
측정화면



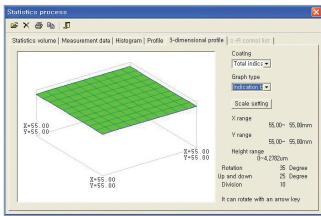
Statistics



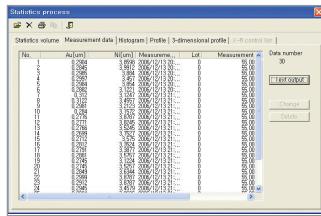
Histogram



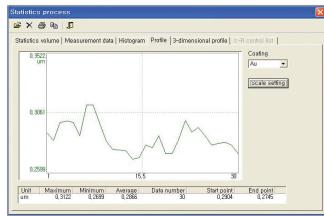
Spectrum Analysis



Three Dimensional Graph



Measurement Data



Diagram

► Specification

모델	COSMOS-2X / COSMOS-2X ECO
제조사	ELEC FINE (Japan)
측정방식	비접촉 비파괴
측정원리	형광X-Ray 측정방식(X-Ray spectrometric methods)
측정테이블 크기	240×220 mm
샘플탑재가능 중량	1 Kg (Auto) / 3 Kg (Manual)
이동기능거리	200×200×50 mm (X×Y×Z)
X-Ray타겟/ 관전압	텅스텐 / 50kV
주사방식	상면수직조사방식
검출기	비례 계수관
필터	메카니컬 : Ni (Cu/Zn용) & Co (Ni/Cu용) 뉴메리컬 : PCB기판용
시료관찰	CCD 카메라, 컴퓨터 모니터
코리미터 (기본)	5 종류 0.1, 0.2, 0.5, 1.0 , 2.0mm ²
코리미터 (옵션)	0.05 x 0.5mm, 0.05mm ²
측정대상	원자번호 22(Ti)~82(Pb) 원자번호 210이하는 흡수법에 의한측정

측정범위	- 원자번호 22~24 : 0.2~약 20 μm - 원자번호 25~40 : 0.1~약 30 μm - 원자번호 41~51 : 0.2~약 70 μm - 원자번호 52~82 : 0.05~약 10 μm
측정단위	μm , mil, MI, g/m ² , OZ/ft ² , mg/cm ² , Å 선택가능
측정기능	측정결과 출력. 자동측정 조건설정기능, 스펙트럼 측정, 측정 포인트사이의 거리측정기능
교정기능	교정곡선 자동 표시, 1포인트, 3포인트, 4포인트 교정기능 멀티포인트 교정 소재보정기능
데이터 처리기능	측정데이터 표시, 평균, 표준편차, 최대/최소값, 유효값, 분산. 자동 막대그래프, 막대그래프 측정데이터 3차원 표시, X-R 관리도 CP-CPK, 측정데이터 3차원 표시
본체 크기	602×463×732 mm (W×D×H)
본체 중량	61Kg