

分光光度計UV-2200Aによる測定例

Measurements using the UV-2200A Spectrophotometer

微量試料対応、高速スキャン等の特長をもち紫外可視分光光度計の代表格として幅広いユーザにご使用頂いているUV-2200が、このたびデータ処理機能をさらに強化し、UV-2200Aにグレードアップ

されました。ここではそのおもな新機種（面積計算、重量補正等）について化粧品、低炭素鋼等の試料の分析例を用いて紹介します。

低炭素鋼中ケイ素の定量

Quantitative Analysis for Silica in Low Carbon Steel

低炭素鋼に含まれるケイ素の定量を重量補正機能を使って行いました。試料約0.5gを塩酸と過酸化水素水で加熱分解し、蒸留水で100mLにメスアップし、その20mLを分取してモリブデン酸アンモニウムを加えケイ素をモリブデン酸とし、しゅう酸でリン、ひ素、鉄等の影響を除いたのち、硫酸第1鉄アンモニウムでケイモリブデン酸を還元して、生じたモリブデン青の吸光度（波長810nm）を測定し、別に作成したケイ素の検量線よりケイ素の定量を行いました。Table1のACTUAL（%）が重量補正後の実濃度を示します。個々のサンプルに対して独立に採取量、定容量、希釈率、ファクタを設定でき、実濃度がただちに求められます。

低炭素鋼中ケイ素の定量

Spectral Measurement of Cosmetics

日焼け止めクリーム等のUVカット材料の評価のため、UV-A、B各波の平均透過率や遮蔽率の値が求められますが、これにはスペクトルの面積計算を行う必要があります。

Fig.2は積分球付属装置を使って測定した日焼け止めクリームの透過スペクトルを示します。試料は2枚の石英板にはさんで厚さ25μになるようにして測定しました。メーカーの異なる3種類を試料としましたが紫外線の透過率がサンプルによってかなり異なっているのがわかります。Table2は、面積計算によりA波（400～300）nm、B波（320～290）nm、C波（290～200）nmおのこの平均透過率と平均遮蔽率（1 - 平均透過率）を計算させプリンタ出力したものです。

Table 1 低炭素鋼中ケイ素の定量結果
Quantitative Analysis Data for Silica in Low Carbon Steel

```
***** QUANTITATION DATA PROCESS ***** 1993/05/12 12:06:31 *****
```

SAMPLE NO.	SAMPLE NAME	CONC. ppm	ABS.	WEIGHT (g)	VOLUME (ml)	DILUTION	RATIO (x)	ACTUAL (%)	FACTOR
1	IRON 1	0.366	0.225	0.510	100.00	5.00	0.036	1.0	
1	IRON 2	0.326	0.200	0.494	100.00	5.00	0.033	1.0	
1	IRON 3	0.413	0.253	0.508	100.00	5.00	0.041	1.0	
1	IRON 4	0.358	0.220	0.505	100.00	5.00	0.035	1.0	
1				1.000	100.00	5.00	*****	1.0	

Table 2 面積計算結果
Calculated Area Data

		A波			
試料1	400.0 nm ~ 320.0 nm	$\alpha = 790.3$	$\beta = 2299$	$\alpha + \beta = 3090$	
試料2	400.0 nm ~ 320.0 nm	av. : 28.75 TX	100 - av. : 71.25 TX		
試料3	400.0 nm ~ 320.0 nm	av. : 93.46 TX	$\beta = 6565$	$\alpha + \beta = 6658$	
		av. : 82.06 TX	100 - av. : 17.94 TX		
		$\alpha = 966.0$	$\beta = 770.4$	$\alpha + \beta = 1736$	
		av. : 9.63 TX	100 - av. : 90.37 TX		
		B波			
試料1	320.0 nm ~ 290.0 nm	$\alpha = 71.42$	$\beta = 68.78$	$\alpha + \beta = 140.2$	
試料2	320.0 nm ~ 290.0 nm	av. : 2.29 TX	100 - av. : 97.71 TX		
試料3	320.0 nm ~ 290.0 nm	av. : 9.844 TX	$\beta = 2004$	$\alpha + \beta = 2014$	
		av. : 66.83 TX	100 - av. : 33.17 TX		
		av. : 0.36 TX	$\beta = 10.85$	$\alpha + \beta = 10.43$	
		av. : 0.36 TX	100 - av. : 99.64 TX		
		C波			
試料1	290.0 nm ~ 200.0 nm	$\alpha = -240$	$\beta = 346.8$	$\alpha + \beta = 106.3$	
試料2	290.0 nm ~ 200.0 nm	av. : 3.05 TX	100 - av. : 96.95 TX		
試料3	290.0 nm ~ 200.0 nm	av. : 183.6 TX	$\beta = 3537$	$\alpha + \beta = 3721$	
		av. : 39.30 TX	100 - av. : 60.70 TX		
		av. : 73.50 TX	$\beta = 79.41$	$\alpha + \beta = 152.9$	
		av. : 0.88 TX	100 - av. : 99.12 TX		

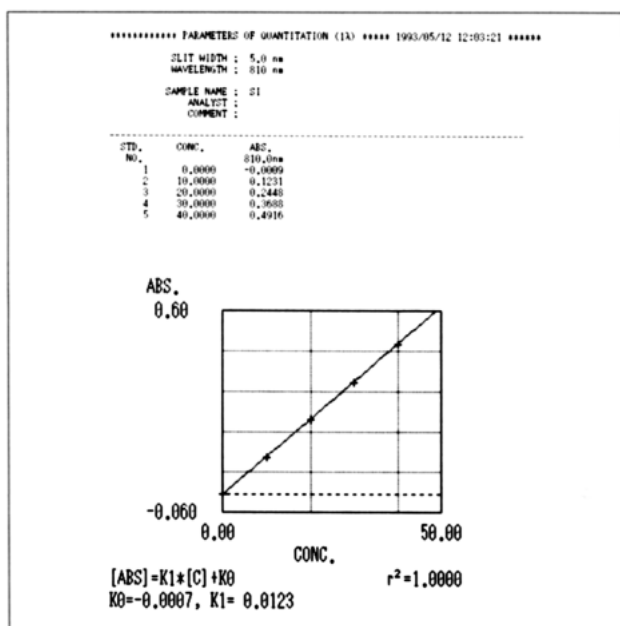


Fig.1 ケイ素の検量線
Calibration Curve for Silica

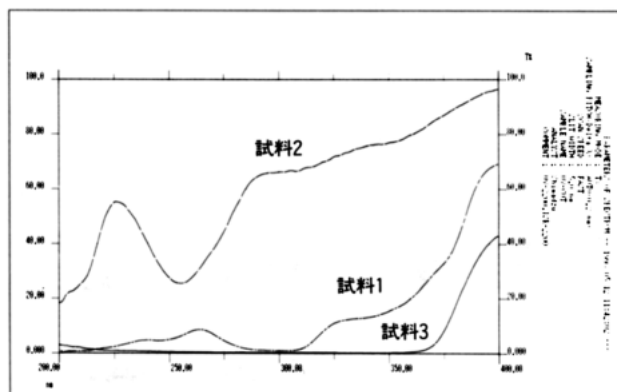


Fig.2 化粧品の透過スペクトル
Transmittance Spectra of Cosmetics

薄膜の膜厚測定 Measurement of Film Thickness

一層膜については、膜による干渉パターン
のピークあるいはバレイ位置を測定すること
で膜厚が求められることが知られていま
す。シリコンウェハ上にフォトレジスト膜
をコーティングしたサンプルを鏡面反射測
定装置（入射角5°）を用いて測定した反
射スペクトルをFig.3に、またそのピーク
、バレイ値をTable4に示します。また4種
類のフォトレジスト膜の反射スペクトル
から膜厚計算機能を使って求めた膜の厚
みとピークのパラッキを示す標準偏差値
（SD）、さらに計算パラメータをプリン
タ出力したのがTable3です。

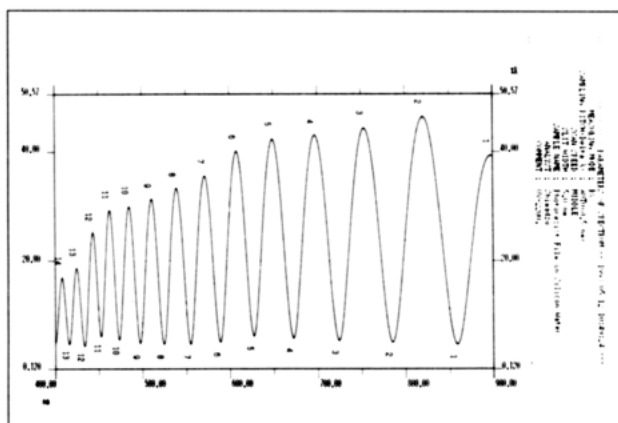


Fig.3 フォトレジスト膜の反射スペクトル
Reflectance Spectrum of Photoresist Film

Table 3 膜厚計算結果
Calculated Thickness Data

d (μm) =	2.9211	S.D =	0.0072
d (μm) =	1.0372	S.D =	0.0060
d (μm) =	1.1323	S.D =	0.0078
d (μm) =	0.5221	S.D =	0.0046

R. INDEX = 1.66 ANGLE(deg) = 5.0 λc(nm) = 900 λe(nm) = 400

Table 4 ピーク、バレイ検出表
Selected Peak and Valley Data

NO.	ABSCISSA	PEAK	HEIGHT	ABSCISSA	VALLEY	HEIGHT
1	897.5	39.30	1.75	858.5	4.70	-38.16
2	820.0	46.37	41.47	785.5	5.07	-40.21
3	753.5	44.28	39.05	724.0	5.38	-38.27
4	697.0	43.05	37.43	672.0	5.86	-36.78
5	649.0	42.25	36.20	627.5	6.24	-34.86
6	608.0	40.06	34.40	589.0	5.08	-32.63
7	571.5	35.54	30.64	554.5	4.72	-29.65
8	539.0	33.31	28.59	524.5	4.72	-27.56
9	511.0	31.33	26.53	497.5	4.88	-25.70
10	485.5	29.92	24.73	474.0	5.50	-24.08
11	463.0	29.25	23.44	453.0	6.08	-21.09
12	443.5	25.20	19.98	433.5	4.32	-17.41
13	424.5	18.61	14.11	416.0	4.66	-13.03
14	408.0	16.84	12.10			

ピークレコーダ出力について Printer Output for Peak Pick Function

スペクトルデータにおけるピーク、バレイ検出
のレコーダ出力形式が2通りになり、必要に応じ
て選択できるようになりました。ホルミウムフィ

ルタの透過スペクトルを使ってFig.4、Fig.5にお
のおのレコーダ出力例を示します。

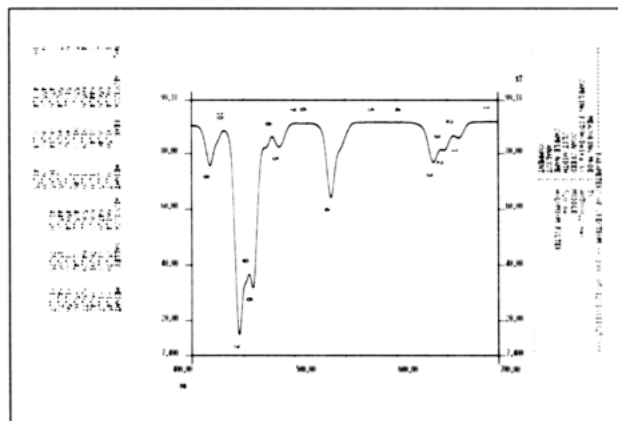


Fig.4 ピーク検出レコーダ出力1
Recorder Output for Selected Peak Data (1)

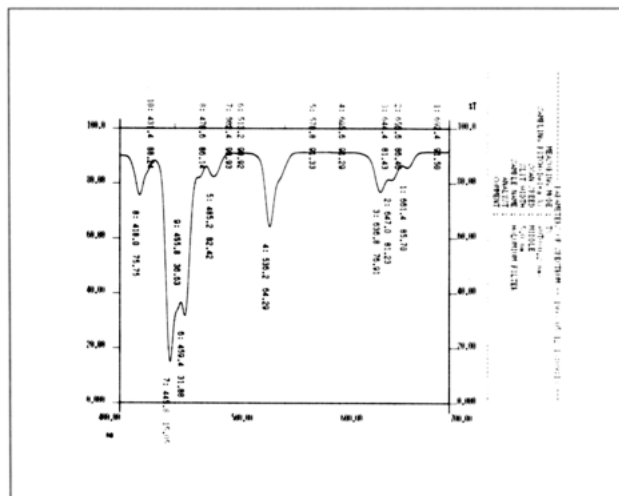


Fig.5 ピーク検出レコーダ出力2
Recorder Output for Selected Peak Data (2)