

紫外可視近赤外分光光度計UH4150AD形の紹介

Introduction of model UH4150AD Hitachi UV-VIS-NIR Spectrophotometer

岩谷 有香, 和久井 隆行

1. はじめに

紫外可視分光光度計は、紫外領域 (200 ~ 380 nm)、可視領域 (380 ~ 780 nm) にわたり、透過スペクトル、反射スペクトル、吸収スペクトルを測定する装置である。材料、環境、製薬、バイオ分野などの学術、研究開発、品質管理など、多岐に渡る測定に対応する。紫外可視近赤外分光光度計は、近赤外領域 (780 ~ 3300 nm^{*1}) にも対応し、ベースラインのドリフトを補正することが可能なダブルビーム (複光束) 測光、および、迷光が少なく高い吸光度の試料測定に適したダブルモノクロ形を採用している¹⁾。そのため、紫外可視近赤外分光光度計は高い安定性と精度を持ち、カメラのレンズやレーザー用窓などの光学特性評価、さらには高密度情報記録形ディスク、車載センサーといった光学部品の研究開発、品質管理など多岐の用途に採用されている。

近年、バンドパスフィルターやノッチフィルターなどの光学薄膜分野では、特定の波長域において、さらに迷光が少なく高い精度での高吸光度測定が期待されている。そこで高吸光度測定、超低透過率測定に特化して開発した新製品 UH4150AD 形 (図 1) について紹介する。

*1 積分球搭載時は 780 ~ 2600 nm



図 1 UH4150AD 形分光光度計の外観

2. 製品の特長

ここで、UH4150AD 形の3つの大きな特長を示す。

- (1) 吸光度 8 (紫外・可視域) の高吸光度・超低透過の測定が可能：
新規のグレーティング-グレーティング型ダブルモノクロメータの採用により分光器の低迷光化を図り、紫外・可視領域の高測光レンジ化 (吸光度 8) を実現した。
- (2) 平行光束による精度の高い正反射測定が実現可能^{*2}：
UH4150AD 形に積分球を搭載することにより、従来機^{*3}と同様に平行光束による測定が可能である。特に平行光束の場合、入射角は試料に対してほぼ一様となり精度の高い正反射測定が可能である (図 2)。

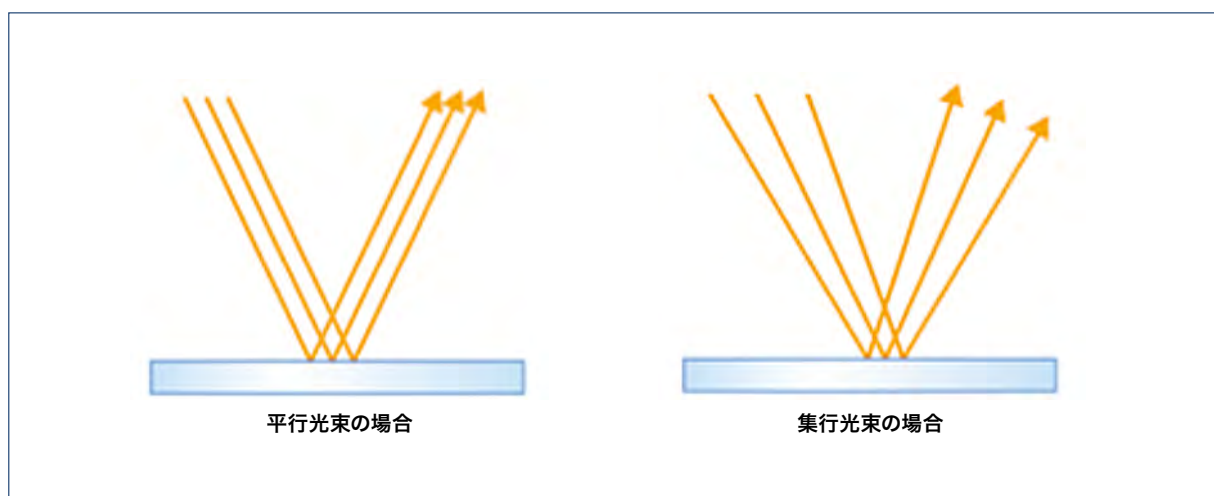


図 2 平行光束と集光光束の反射の例

- (3) 従来機^{*3}の試料室と同一の構造を採用：
UH4150AD 形の試料室は、従来機と同様の構造を採用した。大形試料の設置が可能であり、また従来の各種付属装置が使える汎用性の高い試料室となっている。検知器・試料ホルダの組み合わせなどによりさまざまな要求に応えるシステムの構築が可能である (図 3)。

^{*2} 積分球搭載時 ^{*3} UH4150 形分光光度計

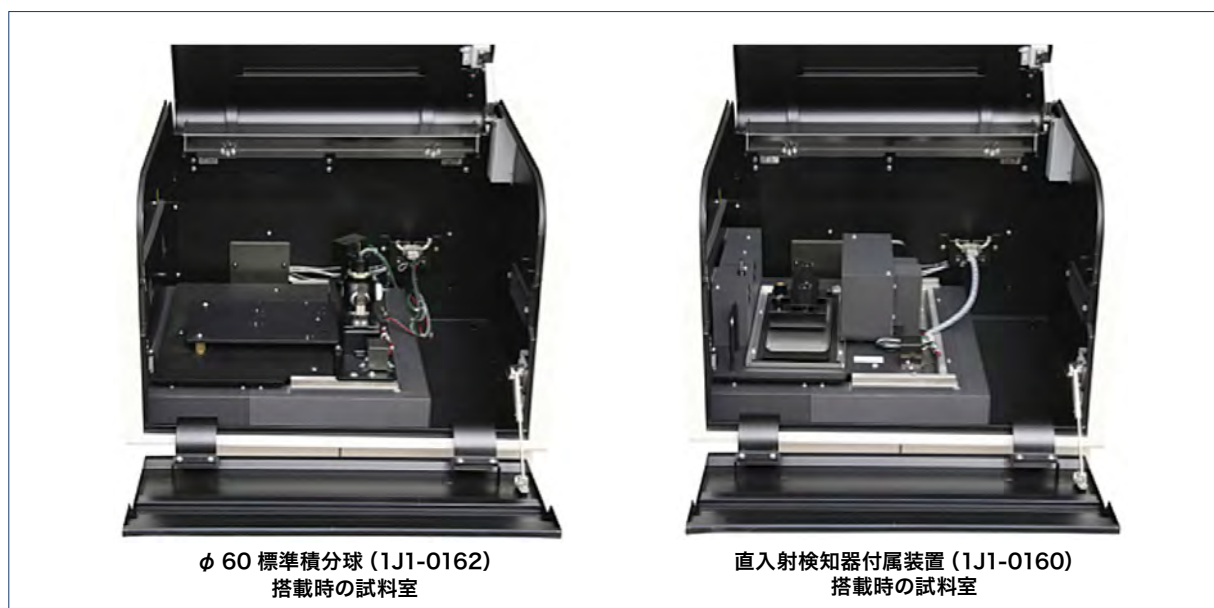


図 3 検知器選択例

3. UH4150AD形による高Absのアプリケーション

3-1. $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ の測定事例

一連の濃度系列の $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液を、UH4150AD 形により測定し、得られる吸光度の直線性を確認した。図 4 に $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液の吸収スペクトル、図 5 に波長 510 nm における吸光度と濃度の関係を示す。その結果、吸光度と濃度の関係は、吸光度 8 まで良好な直線性 ($R^2=0.999$) を示すことが確認された。

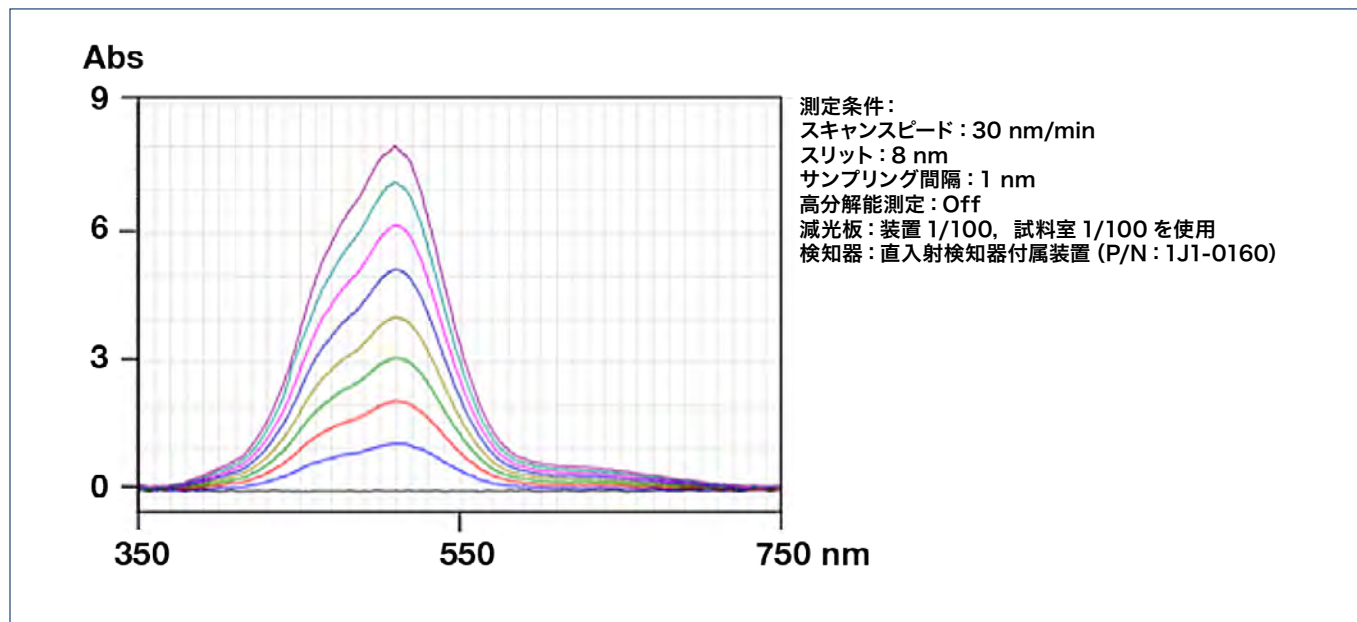


図 4 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 吸収スペクトル

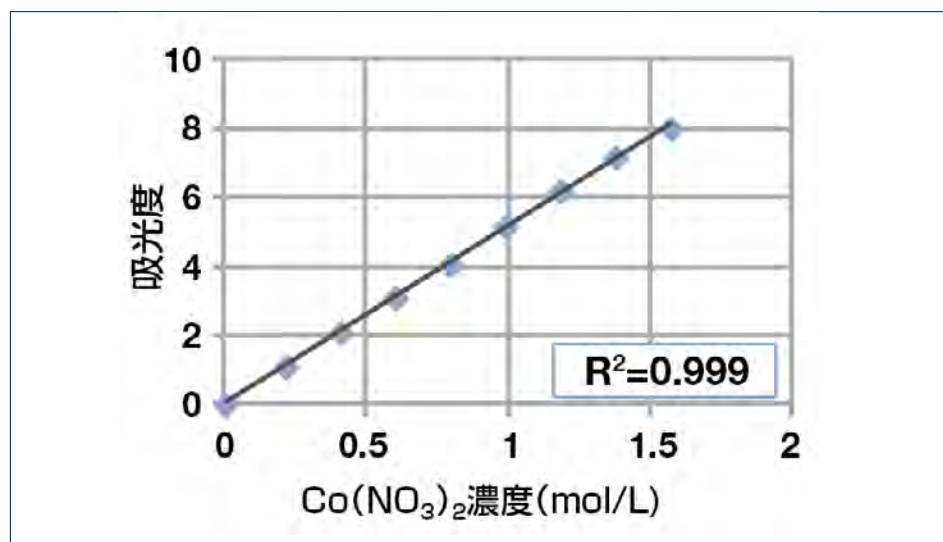


図 5 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液の検量線 (波長 510 nm)

3-2. フィルターの測定事例

吸光度の異なる3枚のフィルターの吸収スペクトルを測定した後、3枚重ねて測定し得られた吸収スペクトルと単独で測定した吸光度の和のスペクトルを比較した。図6にフィルターの吸収スペクトルを示す。得られたスペクトルは計算値と非常に良く一致している。

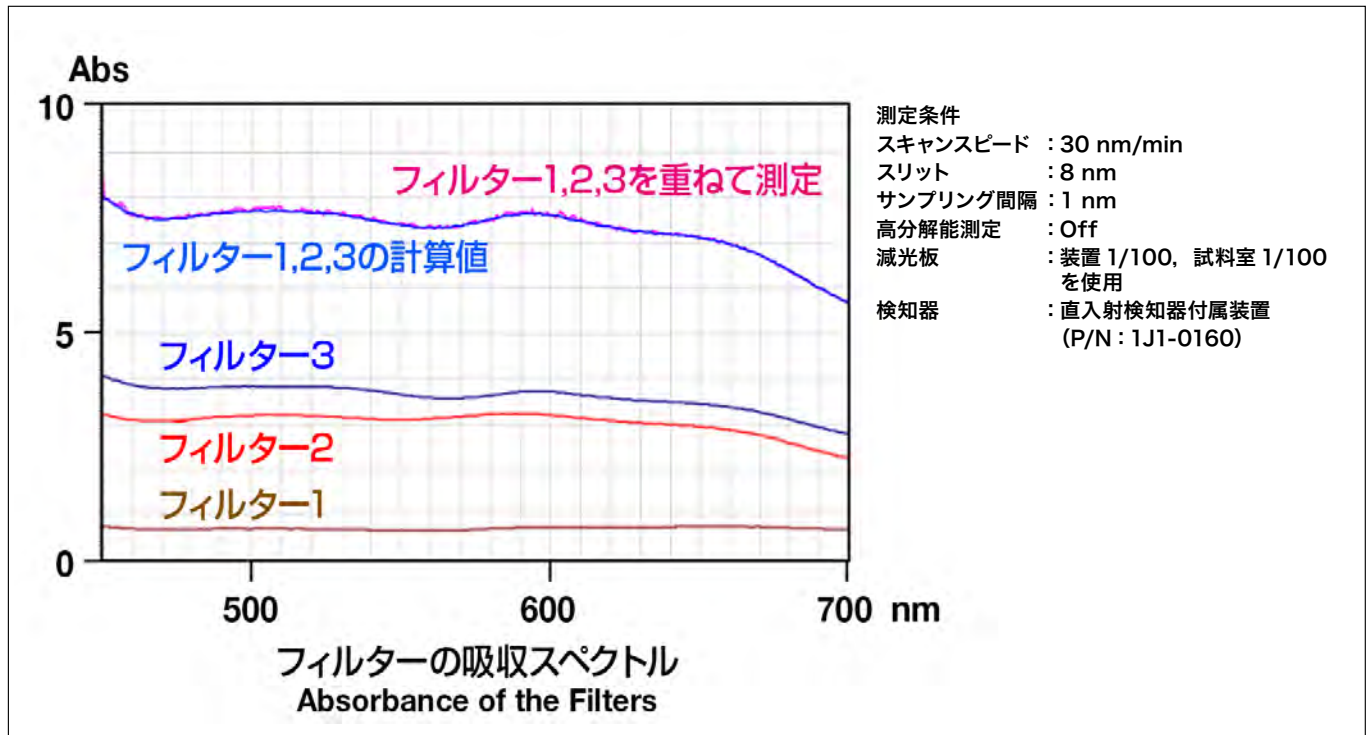


図6 フィルターの吸収スペクトル

4. おわりに

紫外可視近赤外分光光度計 UH4150AD 形は高吸光度測定, 超低透過率測定に特化したモデルである。バンドパスフィルターやノッチフィルターなどの光学薄膜の評価や品質管理において, より信頼性の高い測定が行えるものとする。

参考文献

1)和久井隆行, 白崎俊浩, 「紫外可視分光光度計」, 計測技術, 10月号別冊号, 分析機器・装置とその手法, 46, 日本工業出版(2007).

著者紹介

岩谷 有香, 和久井 隆行

(株) 日立ハイテクサイエンス 光学設計部