エネルギー分散型蛍光X線分析装置
―進化した偏光光学系EDX―
NEX CG II

1.　はじめに

NEX CG II（ネックス　シージー　ツー）は，リガクの偏光光学系EDX（エネルギー分散型蛍光X線分析装置）“NEX CG”をベースに開発された，次世代のハイエンドEDXです．最新のSDD検出器の搭載による高感度化（従来比最大5倍）により，多くの産業で需要が高まっている微量重金属，ハロゲン分析の要求に確実に応える1 ppm未満のLLD（検出下限）を実現しました．特に環境分析や産業廃棄物，リサイクル原料，電子部品材料，医薬品原料，化粧品等の微量元素分析に優れています．

2.　特長

表1にNEX CG IIの主な仕様を示します．

○偏光光学系EDX

NEX CG IIは図1に示すような偏光光学系を採用しています．X線源・2次ターゲット・検出器を3次元的に配置することで分析の妨害となるバックグラウン

表1.　NEX CG IIの主な仕様．

項目	仕様	
測定元素範囲		Na～U
X線管	空冷X線管	ターゲット：Pd, 最大出力50 W，最大管電圧50 kV
検出器	半導体検出器	SDD（シリコンドリフトディテクタ）
2次ターゲット	自動交換	5種類（Al/Mo/Cu/RX9/軽元素用）
測定雰囲気		大気（標準）／真空，ヘリウム（オプション）
測定径		20 mm
試料室	試料室寸法	直径325 mm × 75 mm（H）
	試料台	・汎用試料台（標準） ・15試料交換機（試料径32 mm用，オプション） ・10試料交換機（試料径40 mm用，オプション） ・9試料交換機（試料径52 mm用，オプション） ・スピン機構付10試料交換機（試料径40 mm用，オプション）
データ処理機能	ノートパソコン	OS：Windows, 専用ソフトウェアQuantEZ
本体寸法・重量		463 mm（W）× 492 mm（D）×382 mm（H）　約65 kg

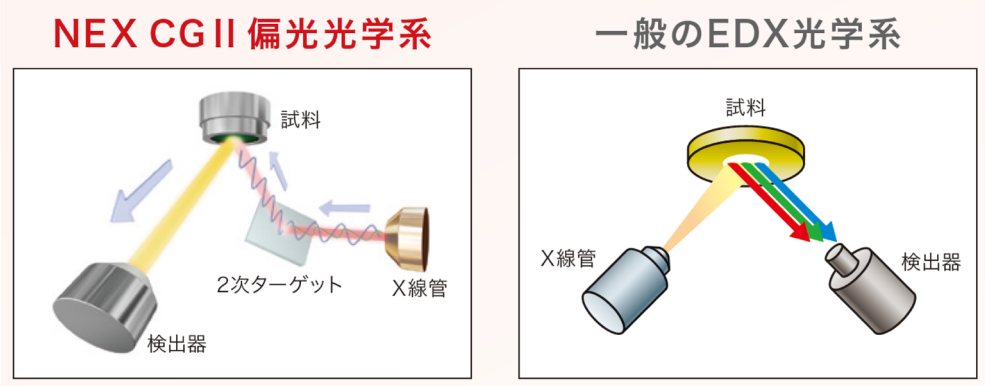

図1.　偏光光学系及び一般の EDX 光学系の構成.

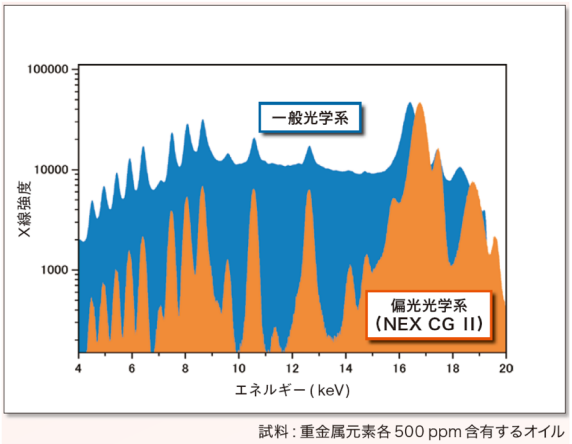

図2.　偏光光学系によるバックグラウンド低減効果.

試料室全体　　15試料交換機

図3.　試料室（15 試料交換機設置時）.

ドを抑制し，通常の直接励起型の装置では埋もれてしまう微小なピークの検出が可能になります(図2).

○測定元素範囲，分析径

真空，ヘリウム雰囲気下でナトリウム(Na)からウラン(U)までの分析が行えます(大気雰囲気の場合，アルミニウム(Al)からウラン(U)まで)．分析径は 20 mm です.

○5種類の2次ターゲット

装置内には5種類の2次ターゲットが内蔵されています．アプリケーション作成時には，目的の成分(分析線)のエネルギー領域に応じて，最適な2次ターゲットが自動で選択されます．それぞれの元素に対して優位な励起X線種が選択できるため，広いエネルギー範囲の元素で高感度な条件で測定が可能です.

○大型試料室と試料交換機

直径325 mm × 高さ 75 mmの大型試料室を有しているため，細分化が困難な大きな試料もそのまま測定することが可能です．また，取り外し可能な試料交換機を用いることで，複数試料の連続測定を行うことができます．NEX CG と同様，15 試料交換機(試料径 32 mm 用)，10 試料交換機(試料径 40 mm 用)，9 試料交換機(試料径 52 mm 用)の 3 種類の試料交換機を取り付け可能です(図3)．試料の大きさに応じて交換機を選択できます.

また，スピン機構付きの 10 試料交換機(試料径 40 mm)も選択可能です．偏析のある試料に対して，平均化した組成情報を得ることができます.

○用途に応じて基本構成を選択可能

ヘリウム置換機構，真空排気機構，試料交換機構などをオプションとし，それぞれのお客様のニーズに合わせて必要な構成を選択可能としました.

○ソフトウェア

ユーザーフレンドリーなソフトウェアが測定条件設定，分析操作をサポートし，現場での高感度分析に貢献します．FP 定量プログラム RPF-SQX を搭載し，様々な試料に対して標準試料を使用しないスタンダードレス FP 分析を行うことができます．固体，液体の元素分析だけでなく，めっきなど薄膜の膜厚分析も行うことができます.

また，ZSX Primus シリーズや NEX CG でご好評いただいている SQX 散乱線 FP 法を標準搭載しております．非測定成分が不明な場合でも，残分推定を行うことで正確な分析結果を得ることが可能です.

○ユーティリティ，フットプリントの小型化

AC100 V 電源のみで稼働し，冷却水や液体窒素は不要です．また，装置の筐体は 463 mm (W) × 492 mm (D) × 382 mm (H) で，NEX CG と比較して約 3 分の 2 へフットプリントを縮小し，装置重量は約 65 kg と軽

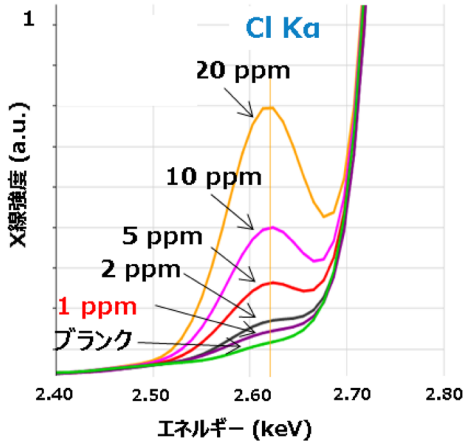

図4.　有機溶媒中Cl-Kα線付近の定性分析チャート.

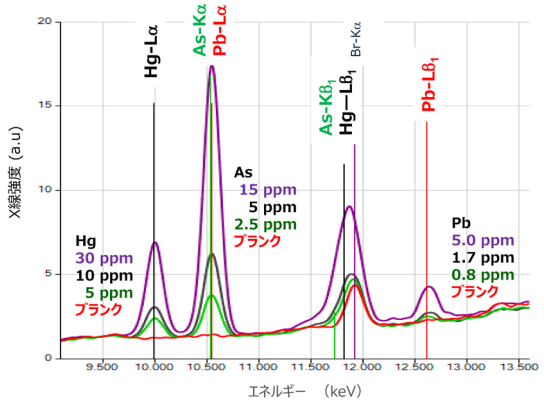

図5.　セルロース中Pb, As, Hgの定性スペクトル.

量化が施されています.

○アプリケーションサポートパッケージによるユーザーサポート機能

アプリケーションサポートパッケージ機能により，最小のデータ量でユーザーとリガクの分析担当者の間でのデータ輸送が可能となりました．各種アプリケーション作成のサポートが容易になります.

3.　応用例

3.1　有機溶媒中微量Clの分析

製造現場で使用される有機溶剤に塩素が含まれると，製品によっては腐食や変質が起こり，機能や性能を劣化させる恐れがあります．NEX CG IIは，Pdターゲットの X 線管を使用していること，及び偏光光学系により単色化した励起X線を照射しているため，バックグラウンドを低減することができ，微量Clの高感度分析が可能です．1 ppmレベルの微量の塩素ピークも明確に観測されています．スペクトルのバックグラウンドから算出した検出下限は，測定時間300秒で0.13 ppmでした(図4).

3.2　原薬・製剤に含まれる微量重金属分析

医薬品における原薬・製剤試料におきまして，ICH Q3Dの Class1, 2A, 2B成分の金属不純物分析にも利用可能です．Class 1の As, Pb, Hgを微量含有する試料の測定スペクトルを図5に示します．これらの元素の1 ppmレベルのピークを認識することができます(図5).