

仕 様 書

機 器 名：全自動X線回折装置

数 量：一式

納入場所：地方独立行政法人京都市産業技術研究所

2階 X線機器分析室

(京都市下京区中堂寺栗田町9-1 京都リサーチパーク9号館南棟)

納入期限：令和8年3月13日(金)

1 機器の概要

粉末や固体の試料にX線を照射して得られる回折パターンに対して、解析プログラムを用い、化合物データベース(ICDD等)と照合することで、測定試料の結晶相の同定を行い、金属、セラミックス、有機物等の結晶構造の解析や化合物の定性、結晶成分の定量等を行うことができる装置である。効率的な測定を行うための自動サンプル交換機能を有し、新製品開発のための新規物質の評価や各種材料、製品の品質管理、原料や製品中の異物分析等が行える。

2 機器の構成

- (1) X線発生部
- (2) 入射・受光光学系部
- (3) ゴニオメータ部
- (4) 試料自動交換部
- (5) 検出部
- (6) 制御・解析部
- (7) その他付属部等

3 必要とする規格及び性能条件

(1) X線発生部

- ア 出力 : 最大定格出力は3kW以上であること。
- イ 管球 : X線管球はセラミックス管球でターゲット材質はCu(銅)であること。
- ウ 定格電圧 : 定格電圧は60kVであり、管電圧は2～60kVの範囲で1kVステップで設定できること。
- エ 定格電流 : 定格電流は60mAであり、管電流は2～60mAで1mAステップで設定できること。
- オ 安定度 : X線の安定度(管電圧、管電流)は電源変動±10%以内の場合、±0.01%以内であること。
- カ X線窓 : 電磁シャッターであること。

キ 送水装置 : 循環空冷式であること。

ク 防X線カバー : インターロック機構付き扉開閉方式であり、1.5mm鉛相当量以上であること。

ケ 安全装置 : 以下の安全装置、保安機構を備えていること。

(ア) X線表示灯

(イ) X線発生装置過負荷異常（出力偏差異常、過電流異常）

(ウ) 管電圧HIGHT、LOW異常

(エ) 漏電ブレーカー

(オ) 冷却水異常（水量、水温、水圧）

(2) 入射・受光光学系部

ア フィルター : $k\beta$ フィルターはNi（ニッケル）であること。

イ 平行ビーム法 : 平行ビーム法の測定ができる多層膜ミラーを備えていること。また、平行ビーム法と集中法の切替えは多層膜ミラーを取り外すこと無く、スリットの交換で切替えることができること。

ウ スリット : 入射、受光スリットを備えていること。
平行ビーム測定用の受光スリットを備えていること。

エ 散乱 : 散乱防止プロテクターを備えていること。

(3) ゴニオメータ部

ア ゴニオメータ : 試料水平型であること。

イ 駆動方式 : パルスモータ駆動方式であること。

ウ 半径 : ゴニオメータ半径は300mm以上であること。

エ 送り幅 : 最小送り幅は 0.0001° 以下であること。定足送り幅は $0.001 \sim 100^\circ / \text{min}$ (2θ 換算値) の範囲以上であること。

オ 稼働範囲 : $-10 \sim +160^\circ$ (2θ 換算値) 以上であること。

カ Z軸稼働範囲 : 上下 (Z軸) の稼働範囲は $-10 \sim +2\text{mm}$ の範囲以上であること。

(4) 試料自動交換部

ア 試料数 : 10試料以上を同時にセットできること

イ 回転速度 : 面内回転速度は $0.1 \sim 200\text{rpm}$ の範囲以上であること。

ウ 試料サイズ : 10mm厚のバルク試料及び粉末試料の両方が測定できること。

(5) 検出部

ア 検出器

(ア) 直接検出型半導体ストリップ検出器であること。

(イ) 1次元、ゼロ次元測定の切替えができること。

(ウ) バックグラウンドの要因となる蛍光X線を低減させるモードを有すること。

イ 検出面積 : 380mm^2 以上であること。

ウ 計数直線性 : 1,000,000cps/ライン以上であること。

エ 検出効率 : $CuK\alpha$ 線に対して99%以上であること。

(6) 制御・解析部

ア コンピューター部

(ア) CPUはIntel社製Core i7相当品以上であること。

(イ) OSはMicrosoft社製Windows11 Pro 64bit相当以上であること。

(ウ) データ処理のためMicrosoft Office Home&business 2024 (Word、Excelの処理機能)以上を有し、PDF形式でデータを保存できること。

(エ) メモリは32MB以上であること。

(オ) 記憶媒体は512GB SSD及び1TB HDD相当品以上であること。

(カ) 光学ドライブはDVDライター相当以上で、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD±RWに対応すること。

(キ) モニターは対角23インチ以上であること

(ク) プリンターはA4対応カラーインクジェットプリンター相当品であること。

(ケ) マウス、キーボードを付属すること。

イ ソフトウェア部

(ア) 制御ソフトウェアはX線発生装置、ゴニオメータ、検出器の制御ができること。

(イ) 1次元、ゼロ次元のX線回折測定ができること。

(ウ) 光学素子を認識する機能を有しており、光学系切り換えや測定時に光学素子の交換が必要な場合には、ダンス機能により光学素子と位置をイラストで表示できること。

(エ) 光学系の自動調整機能を有していること。また、調整結果は光学系とアタッチメントごとに保存できること。

(オ) 解析の手順を並べたフローバー機能を有していること。

(カ) 解析ソフトウェアは平滑化、バックグラウンド除去、 $k\alpha_2$ 除去、ピークサーチ、定性分析、格子定数の精密化、結晶化度、結晶子サイズ・格子歪、リートベルト解析ができること。

(キ) X線データベースはICDD PDF-2で、ライセンス期間は10年間であること。

(7) その他付属部等

ア アルミ製試料容器10枚以上、試料量が異なる4種のガラス製試料板各10枚以上を付属すること。

イ 試料量が異なる2種の無反射試料板を各2枚付属すること。

ウ 日本語の取扱説明書の電子データ及び冊子2部以上を付属すること。

4 契約条件

(1) 保証期間・研修等

ア 搬入、設置及び調整(電源設備、給排水設備)等に係る費用は、全額納品者の負担とする。

イ 搬入時は、当所内の床、壁等の破損を防ぐこと。必要に応じて養生等を行うこと。

当所の建物、設備などに損傷を与えた場合は、納品者の責任において、原状に復すること。

ウ 本設備が正常に作動するように検収後 1 年間は無償で点検・調整を行うこと。また検収 1 年経過後に 1 日点検を実施すること。

エ 検収後 1 年間は、通常の使用により故障した場合の無償保証に応じること。また、軽微な故障については、国内において修理を実施すること。

オ 検収は設置場所で職員立会いの下で行うこと。

カ 本機器の操作等に関する関係職員に対する研修を行うこと。研修内容、方法、期間等については納品者と協議のうえ決定するものとする。

(2) 補償等

ア 設置後に仕様書に違反していることが判明した場合には、速やかに対応することとし、違反が修正できない場合は契約完了後でもこれを解除する。

イ 設置・撤収・建造物回復などに要する費用は全て納品者が負担するものとし、既存装置については下取りすること。その他、地方独立行政法人京都市産業技術研究所への補償については別途協議して決定するものとする。

5 参考機種

株式会社リガク製 SmartLab SE と同等品若しくはそれ以上。