

電子プローブマイクロアナライザーの購入

仕 様 書

令和 7 年 6 月

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

大洗原子力工学研究所

燃料材料開発部 集合体試験課

1. 件名

電子プローブマイクロアナライザーの購入

2. 目的

本装置は、「放射性物質研究拠点施設等運営事業費補助金」に係る補助事業の一環として、核燃料物質等の表面組織の観察と局所微量元素分析を行うために必要な装置である。本装置の導入により、核燃料物質等の表面性状の観察や高分解能での元素分析が可能である。

3. 要求仕様

1) 一般的要求事項

- (1) 放射線による劣化及び化学物質による腐食等を考慮し、長期運転に耐えること。
- (2) 複雑な構造は避けること。
- (3) 放射性物質の漏えいを防止するため、必要かつ十分な気密性を有する構造とすること。

2) 各製品仕様

(1) 構成

日本電子株式会社製 電子プローブマイクロアナライザー JXA-iSP100 相当品

(2) 電子光学系

- A 電子銃はタングステンフィラメントならびに LaB₆フィラメント双方装着可能なタイプであること
- B 二次電子像分解能は、加速電圧 30kV 時に 6nm 以下であること。
- C 加速電圧は、0.2 kV～30 kV (0.1kV ステップ) 以上の範囲で可変できること。
- D 走査倍率は、40 ～ 300,000 倍以上の範囲で可変できること。
- E 最大照射電流は、10μA あるいはそれ以上であること。
- F 照射電流安定度は、±0.05%/h 以上かつ ±0.3%/12h であること。
- G オート機能は、自動軸合わせ機能が組み込まれており、オートフォーカス、オートスティグマ機能を有していること。オートフォーカス、オートスティグマは二次電子像と反射電子像のどちらでも機能すること。
- H 試料観察系は、二次電子像、組成像、凹凸像が得られること。

(3) 光学顕微鏡 (OM) 系

- A 焦点深度は、 $\pm 1 \mu\text{m}$ 以下であること。
- B 光学顕微鏡オートフォーカス機能を有していること。
- C 倍率は、約 200 倍以上であること。
- D 試料像観察は、光学カメラで行えること。且つ、PC のディスプレイに撮像が表示可能なカラー OM カメラを有していること。

(4) 試料室・試料ステージ系

- A 最大試料寸法は、 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ 以上であること。
- B 試料ステージ最大駆動速度は、 15 mm/s 以上であること。
- C 分析領域は、最大 $90 \text{ mm} \times 90 \text{ mm}$ の試料分析が可能であること。
- D 試料移動方法は、ツマミ操作または分析ソフトウェアから制御可能であること
- E 試料交換方式は、エアロック方式であり、試料交換室から試料室への搬送は、試料交換棒等は一切用いず、オートローディング方式で実施すること。
- F 試料室内に WDS 分光器校正用の標準試料を常に備え、それぞれの標準試料の取り付け位置を装置 (プログラム) が記憶し、その指定 (設定) 位置に移動が可能なこと。
- G CCD カメラを備え、GUI 上でその CCD カメラで撮影した画像を用いて、測定位置を選択することができるステージナビゲーション機能を備えること。
- H 防振エアダンパーを備えること。

(5) X 線分光系

- A X 線分光器は、波長分散形直進集光式 X 線分光器を 5 基搭載していること。
- B 分析元素範囲は、 ${}_{5}\text{B}$ (ボロン) $\sim {}_{92}\text{U}$ (ウラン) の分析が可能であること。
- C 波長分散形直進集光式 X 線分光器は、高感度用 (100 mm 以下) と高分解能用 (140 mm 以上) のローランド円半径の異なる分光器が同時装着可能であること。
- D 分光結晶の交換は、任意の位置で交換可能であること。
- E 1 つの元素を複数の分光結晶で得られた X 線信号を足し合わせて計算することで、X 線強度を高め、微量元素の分析を効率的に行うことができる機能を有すること。
- F 検出素子 30 mm^2 以上のエネルギー分散形 X 線分析器 (シリコンドリフトディテクター) が取り付けしており、1 つの PC より WDS と EDS の制御が可能で、データの同一画面表示が可能なこと。
- G エネルギー分散形 X 線分析器を用いて収集した X 線信号情報を、視野探しラ

イブモードでも常にスペクトルを収集し続け、含有元素のスクリーニングを簡便に行う機能を備えること。

H EDS の定性分析結果をプログラムで読み込み、その分析結果から WDS の結晶選択をプログラムが自動で行う機能を有すること。

(6) 真空排気系

A 試料室真空度は、到達圧力 1.3×10^{-3} Pa 以下であること。

B 試料室及び電子銃室の主真空ポンプは、イオンポンプ、ターボ分子ポンプであること。

C 真空計は、ペニング及びピラニーゲージを装着していること。

(7) PC ならびプログラム環境部

A 装置操作用に PC を 1 台 (OS : Windows 11Pro 以上) 付属すること。

B 表示機能は、対角 19 型 (1280×1024 画素) 以上のカラー・モニター 2 式装備していること。

C 装置操作方式は、上記 PC から GUI 方式で WDS/EDS/SEM の装置全体の操作が可能であること。

D 初めてのユーザーにも使うことができるよう、条件選択を絞った初心者モードを備えること。

E 分析操作では定性分析、定量分析、半定量分析、検量線分析、線分析、標準試料測定が可能であること。

(8) 安全装置

A 自動停止機能：電流系（停電、漏電、過電流など）、温度系（各種要因に伴う鏡筒系や電気回路部における温度上昇など）、冷却水系（断水時、水漏れなど）、真空系（試料室・鏡筒系などの真空度低下、油回転ポンプに対して異常時の自動停止機能など）、電磁バルブ系（N₂ ガス圧力低下）に対して、安全回路を備えていること。

B オペレーション・コンソール上に緊急停止スイッチを備えること。

4. 納入期限

令和8年2月27日（金）

5. 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部
集合体試験課 照射燃料集合体試験施設 (FMF)

(2) 納入条件

据付調整後渡し。

- ・電子プローブマイクロアナライザーは、FMF1階ローディングドックから搬入し、クレーンでFMF3階まで荷揚げし、FMF3階の設置室に搬入する。(図1及び図3参照) 詳細は別途原子力機構が指定する。また、設置する実験室のレイアウトを図2に示す。
- ・電子プローブマイクロアナライザーの据付は、設置室床に材料指定のケミカルアンカーにより固定を施すこと。
- ・現地での据付調整作業は管理区域内である。受注者は、放射線業務従事者を従事させること。また、据付調整に先立って工程表を提出し、原子力機構の確認を得ること。
- ・据付調整後、検査要領書に従って動作確認を行うこと。

6. 作業場所

茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部
集合体試験課 照射燃料集合体試験施設 (FMF) 管理区域内外 (図 2 参照)

7. 検収条件

電子プローブマイクロアナライザーは、5項に示す納入場所に納入及び据付調整後、員数検査、外観検査及び試験検査の合格、10項に示す提出図書の完納をもって検収とする。試験検査については、3項に示す要求仕様を満たす検査要領書を予め作成し、原子力機構の承認を得た後、検査要領書に従って原子力機構担当者立会のもと検査を実施する。検査結果については検査成績書にて報告すること。

- ・員数検査；3項に示す機器の納入が完了していること。
- ・外観検査；3項に示す納入機器について、目視により有意な損傷、変形がないこと。
- ・試験検査；3項に示す要求仕様を満足すること。

8. 業務に必要な資格等

- ・電子プローブマイクロアナライザーの構造及び設置に係る知見及び技術力を有すること。
- ・放射線業務従事者であること。

9. 支給品及び貸与品

9.1 支給品

- (1) 品名：電気、水
- (2) 数量：指定なし
- (3) 支給場所：別途指示
- (4) 支給時期：作業期間中随時
- (5) 支給方法：別途指示
- (6) その他：なし

9.2 貸与品

- (1) 品名：管理区域用ヘルメット、作業着
- (2) 数量：指定なし
- (3) 貸与場所：FMF管理区域
- (4) 貸与時期：作業期間中随時
- (5) 貸与方法：別途指示
- (6) その他：なし

10. 提出書類

	図 書 名	様式	提 出 時 期	部数	確認	備 考
1	全体工程表	無	契約後速やかに	1 部	要	
2	作業工程表	無	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	
3	放射線業務従事者指定に係る教育実績報告書 (役務、請負業者用)	有	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	
4	作業要領書	無	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	
5	工事安全組織・責任者届	有	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	
6	作業員名簿	有	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	

7	簡易リスク アセスメントシ ート	有	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	
8	一般安全 チェックリスト	有	現地作業開始 2 週間前まで	1 部	要	
9	委任又は下請負 届	有	現地作業開始 2 週間前まで ※下請負等がある場合に提 出のこと	1 部	要	(注 1)
10	作業日報	無	現地作業の都度	1 部	要	
11	KY 実施記録	有	現地作業の都度	1 部	要	
12	検査要領書	無	検査着手前	1 部	要	
13	検査成績書	無	検査後速やかに	1 部	要	
14	作業報告書	無	現地作業後速やかに	1 部	要	
15	完成図書	無	納入時	1 部	要	(注 2)
16	取扱説明書（紙 媒体もしくは CD データ媒体）	無	納入時	1 部	不要	
17	保証書	無	納入時	1 部	不要	
18	調達要求事項へ の適合状況を記 録した文書	無	作業後	1 部	要	
19	その他必要図書	適宜	適宜	適宜	適宜	詳細は別 途協議

(注 1) 委任又は下請負届（原子力機構指定様式）については、2 週間以内に原子力機構から受注者へ変更請求をしない場合は、自動的に承認したものと見做す。

(注 2) 完成図書は、原子力機構が指示する確認が完了した図書を収録すること。なお、製本要領として、A4 サイズのパイプ式ファイルに収録すること。また、完成図書の電子ファイル一式を CD-ROM 等の記憶媒体に収録して 1 個提出すること。

(提出場所)

日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部 集合体試験課

11. 保証期間

検査終了後 1 年以内に、明らかに受注者の管理の誤りまたは製品の不備（設計、製作、施工上の不備）などにより発生した異常・故障・破損に対して、受注者の責任において無償で修理、改造または交換を行うこと。

12. 安全管理

- (1) 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図るものとする。また、作業遂行上、既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災、その他の事故防止に努めるものとする。
- (2) 作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- (3) 受注者は、現地作業を開始する前に作業に関わるリスクアセスメント評価を行い、リスクアセスメント評価シートを作成・提出すること。また、現地作業期間中はリスクアセスメント評価を反映させたKYを作業開始毎に実施し提出すること。
- (4) 作業に必要な機器、資機材・工具等（移送用台車、床損傷防止用板、足場材など）は原則として受注者側が準備すること（事前に外観検査等の確認を行い健全な物を使用すること）。ただし、据付調整に必要な電力は除く。
- (5) 受注者が管理区域内に持ち込んだ機器、資機材・工具類は、原子力機構の放射線管理担当者の行う汚染検査を受けて持ち出すこと。
- (6) 受注者は、管理区域内で作業を行う作業員に対し、放射線管理手帳の所持及び法令で定められた健康診断及び教育訓練を受けさせなければならない。
- (7) 本作業を実施する作業員（管理区域内作業員のみ）について、以下の要件を満たすこと。
 - ・放射線管理手帳を所有していること。
- (8) 受注者は、本作業期間中、心身ともに健康で身体に外傷のない作業員を従事させること。
- (9) 放射線管理及び異常時の対策は、原子力機構の指示に従うこと。
- (10) 受注者は、原子力機構が定める安全管理仕様書やその他規定にある、以下の安全教育等を受講すること。

【作業責任者認定制度に基づく教育】

現場責任者及び現場分任責任者は、原子力機構大洗原子力工学研究所が定める作業責任者認定証を有していること。有していない場合は、作業前に受講すること。

【放射線業務従事者指定教育】

作業場所が放射線管理区域を含むため、当該作業の管理区域内作業員を FMF の放射線業務従事者に指定する必要があることから、受注者は当該作業の開始前までに、原子力機構指定の「放射線業務従事者指定に係る教育実績報告書（役務、請負業者用）」を提出し、管理区域内で作業を行う予定の者に対して、以下の教育を受講させること。ただし、過去の作業経験等により免除もしくは簡略化となる場合もある。

- ・放射線業務従事者指定前教育 b（放射線防護に関する実務的知識）
- ・放射線業務従事者指定後教育 c（入退域の実務、FMF）

- (11) 受注者は業務の実施に当たって、次に掲げる関係法令及び所内規程等を遵守するものとし、原子力機構が安全確保の為の指示を行った時は、その指示に従うものとする。なお、社内規程等については、所定の手続きを経て機構内で閲覧することを可能とする。資料閲覧を希望する場合は、以下の連絡先に予め連絡の上、訪問日時及び閲覧希望資料を調整すること。

ただし、コピーや写真撮影等の行為は禁止する。

連絡先：原子力機構 大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部 集合体試験課

電話 029-267-1919（代表）内線 5553

- ① 大洗原子力工学研究所 事業所規程
- ② 大洗原子力工学研究所（南地区）核燃料物質使用施設等保安規定
- ③ 大洗原子力工学研究所 放射線障害予防規程
- ④ 大洗原子力工学研究所 保安管理部長通達
- ⑤ 大洗原子力工学研究所 燃料材料試験施設（南地区）安全作業要領
- ⑥ 大洗原子力工学研究所 原子炉施設等品質マネジメント計画書
- ⑦ 大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部品品質マネジメント要領書
- ⑧ 大洗原子力工学研究所 環境配慮管理規則
- ⑨ 大洗原子力工学研究所 事故対策規則
- ⑩ 大洗原子力工学研究所 燃料材料開発部事故対策要領
- ⑪ 大洗原子力工学研究所 FMF 安全作業マニュアル
- ⑫ 大洗原子力工学研究所 FMF 現場対応班事故対策マニュアル

13. グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA機器等）の採用が可能な場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

14. 適用法規・規格基準

設置室整備に用いる配管材・製品等の選定は、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

- (1) 日本産業規格（JIS）
- (2) 消防法

15. 不適合の報告及び処理

本契約範囲内で不適合が発生した場合、「大洗原子力工学研究所不適合管理並びに是正処置及び未然防止処置要領（大洗 QAM-03）」に従うこと。

16. 安全文化の育成、維持活動

受注者は、以下に示すような安全文化を育成し、維持するための活動に適時取り組み、本仕様書に基づく業務が安全に行われるようにすること。

- (1) 安全確保のためのひとりひとりの役割確認と安全意識の浸透
- (2) 構築物、設備及び機器の劣化、故障及びトラブル等に関する迅速な通報連絡
- (3) 施設、設備等の習熟（知識と技術）と基本動作（5S、KY、TBM 等）の徹底
- (4) 本業務の実施における課題や問題点の速やかな情報共有、改善

17. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、原子力機構と協議の上、その決定に従うものとする。

18. 特記事項

- (1) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (2) 受注者は原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (3) 本作業の実施に際して、必要な機器の準備、安全対策等の一切は受注者が実施するものとし、これに係る経費等を含め受注者の負担とする。
- (4) 核燃料物質使用施設等における使用前事業者検査に求められる遮蔽上及び耐震上の情報をエビデンス資料も含めて提供すること。提供情報については原子力機構と協議のうえ、その決定に従うものとする。以下に主な提供情報の内容を示す。
 - ・表面電離型質量分析装置の材料、寸法、構造図面等
 - ・表面電離型質量分析装置の本体を固定するアンカーボルトの材料、寸法、配置図等
- (5) 本仕様書の範囲において、受注者が一部を外注する場合、品質に関する要求事項が受注者の外注先まで確実に要求、適用されること。また、下請け業者の作業内容を把握し作業の質、工程管理をはじめとてあらゆる点において下請け業者を使用し

た弊害を防止すること。万一弊害が生じた場合は、受注者の責任において処理すること。

- (6) 受注者は、機構から特別受注者監査（事故・トラブル発生時に実施）の要求があった場合には、監査に応じなければならない。監査の実施結果に基づき、受注者に対して必要な改善を指示することがある。
- (7) 受注者は原子力機構が実施する物品等の検査・試験及び監査のために受注者並びにその下請業者等の工場に立入ることを要請した場合は、これに応じる義務を有する。
- (8) 本件における物品納入時等において原子力機構の設備等に損傷を与えた場合、受注者は、無償にて速やかに補修、もしくは交換を行うものとする。
- (9) 受注者は、当該品等における設備の維持又は運用に必要な以下に示す技術情報を提供すること。
 - ・製品の受け渡し後に新たに発見した製品の運用上の注意事項や知見
 - ・取扱説明書にない操作により不適合が発生した場合又は発生のある場合の予防処置のために必要な知見や情報
- (10) 受注者は、原子力機構の要請により、必要に応じて調達品受領時における調達請求事項への適合状況を記録した文書を提出すること。

以上

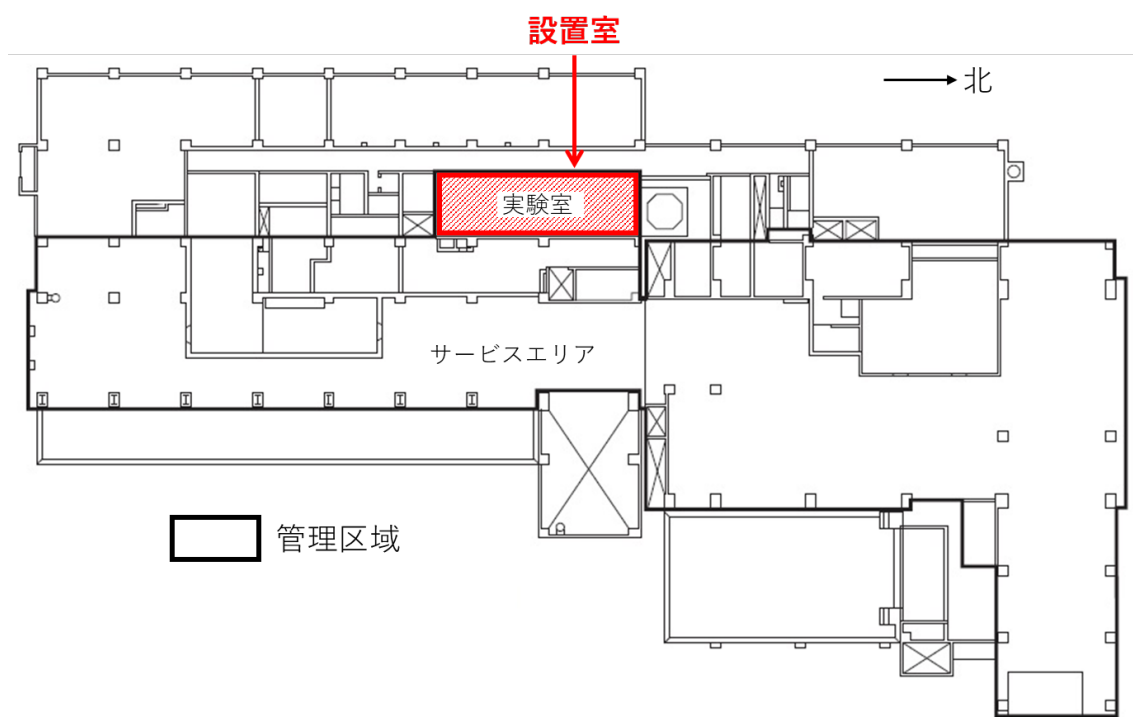


図1 電子プローブマイクロアナライザー設置室の場所（FMF3階）

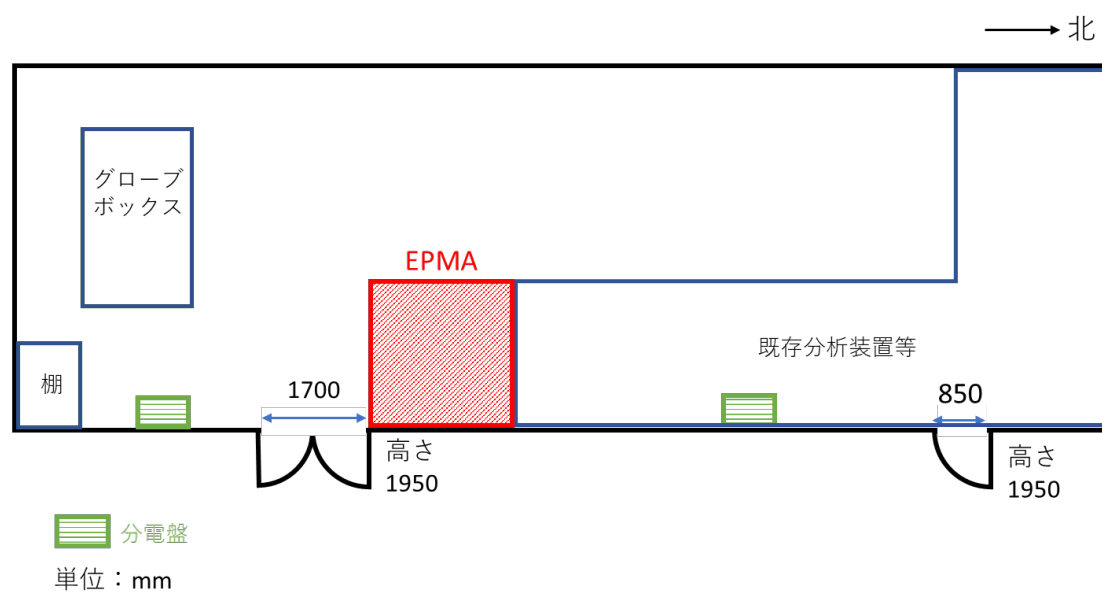


図2 電子プローブマイクロアナライザー設置室のレイアウトイメージ（平面図）

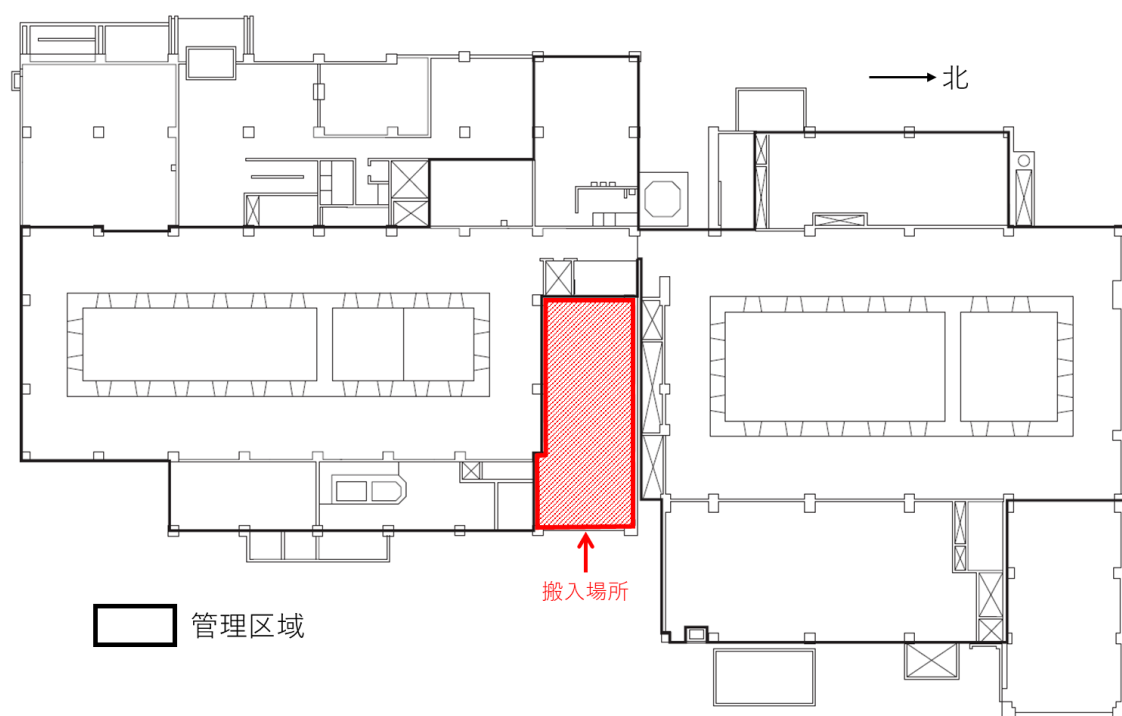


図3 電子プローブマイクロアナライザー設置室のレイアウトイメージ (FMF1階)