

J-PARCにおける冷却水及びフィルターの分析作業

仕様書

1. 件名  
J-PARC における冷却水及びフィルターの分析作業
2. 目的  
国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 J-PARC センター 施設工務セクション（以下、「原子力機構」という。）では、大強度陽子加速器施設における冷却水設備の水質分析を行っている。本件は、既存装置、設備等の防食・腐食等に起因する水質の動態把握を目的として、大強度陽子加速器施設内で採取した冷却水及び冷却水フィルターに捕集された金属化合物の濃度分析について定めたものである。
3. 作業実施場所  
受注者側施設
4. 納期  
令和7年2月28日（金）
5. 作業内容
- 5.1 大強度陽子加速器施設で採取した冷却水の金属化合物濃度分析作業  
(1) 冷却水試料の一覧を表1に記す。

表1 冷却水の一覧

冷却水	非 RI 1 次系冷却水	2 次系冷水
試料名	非 RI-1	既設上流 2 次系
	非 RI-3	増強 2 次系
	非 RI-6	既設下流 2 次系
	非 RI-8	—
	RCS 非 RI	—
計	5 試料	3 試料

- (2) 各試料における分析項目  
非 RI 1 次系冷却水試料については全銅 (T-Cu) 、全鉄 (T-Fe) の濃度を、2 次系冷水試料については全銅 (T-Cu) 、溶解性銅 (D-Cu) 、全鉄 (T-Fe) 、溶解性鉄 (D-Fe) の濃度を分析する。1 試料あたりの分析項目を表2に記す。

表 2 1 試料あたりの分析項目

非 RI 1 次系冷却水			2 次系冷水		
試料名	分析項目	計	試料名	分析項目	計
非 RI-1	全銅 (T-Cu) 全鉄 (T-Fe)	2 項目	既設上流 2 次系	全銅 (T-Cu) 溶解性銅 (D-Cu) 全鉄 (T-Fe) 溶解性鉄 (D-Fe)	4 項目
非 RI-3	全銅 (T-Cu) 全鉄 (T-Fe)	2 項目	増強 2 次系	全銅 (T-Cu) 溶解性銅 (D-Cu) 全鉄 (T-Fe) 溶解性鉄 (D-Fe)	4 項目
非 RI-6	全銅 (T-Cu) 全鉄 (T-Fe)	2 項目	既設下流 2 次系	全銅 (T-Cu) 溶解性銅 (D-Cu) 全鉄 (T-Fe) 溶解性鉄 (D-Fe)	4 項目
非 RI-8	全銅 (T-Cu) 全鉄 (T-Fe)	2 項目	—	—	—
RCS 非 RI	全銅 (T-Cu) 全鉄 (T-Fe)	2 項目	—	—	—
分析項目の合計		10 項目	分析項目の合計		12 項目

(3) 試料支給日及び分析項目数

支給する試料量は 1 試料当たり 500mL 程度(採取容器はポリプロピレン製容器)とする。試料支給日及び分析項目数の予定を表 3 に記す。

表 3 試料支給日及び分析項目数の予定

回数	試料支給日	非 RI 1 次系冷却水	2 次系冷水	計
1	令和6年11月14日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
2	令和6年11月21日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
3	令和6年11月28日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
4	令和6年12月 5日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
5	令和6年12月12日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
6	令和6年12月19日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
7	令和7年 1月23日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
8	令和7年 1月30日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
9	令和7年 2月 6日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
10	令和7年 2月13日	5 試料 (10 項目)	3 試料 (12 項目)	8 試料 (22 項目)
	総数	50 試料 (100 項目)	30 試料 (120 項目)	80 試料 (220 項目)

(4) 試料の搬送

試料は受注者の負担により専用の搬送用箱などを用いて破損、漏洩のないよう細心の注意を払い作業実施場所まで搬送すること。

(5) 試料の前処理

冷却水試料に分散または溶存する銅及び鉄化合物の濃度を正確に分析するために前処理を実施する。前処理は支給日、またはその翌日までに完了すること。前処理は共存する有機物、懸濁物及び金属錯体の分離分解を目的とし、試料のろ過や各種の酸を加えて加熱する方法を用いるが、試料の状態及び分析方法によって適切な方法を選択すること。前処理法は PFA バイアルによるマイクロ波試料分解法を、酸は電子工業用 EL グレードなどの超高純度硝酸を、ろ過はシリンジフィルター (PES 0.22 $\mu$ m) を推奨する。

(6) 試料分析作業及び分析項目

① 非 RI 1 次系冷却水

全銅 (T-Cu)、全鉄 (T-Fe) の 2 項目について濃度を分析する。分析方法及び定量下限値を表 4 に示す。

表 4 分析方法及び定量下限値 (非 RI 1 次系冷却水)

分析項目	分析方法	定量下限値
全銅 (T-Cu)	JIS K 0101-51.5	0.0005 mg/L
全鉄 (T-Fe)	ICP 質量分析法	0.005 mg/L

② 2 次系冷水

全銅 (T-Cu)、溶解性銅 (D-Cu)、全鉄 (T-Fe)、溶解性鉄 (D-Fe) の 4 項目について濃度を分析する。分析方法及び定量下限値を表 5 に示す。

表 5 分析方法及び定量下限値 (2 次系冷水)

分析項目	分析方法	定量下限値
全銅 (T-Cu)	JIS K 0101-51.5	0.0005 mg/L
溶解性銅 (D-Cu)	JIS K 0101-51.5	0.0005 mg/L
全鉄 (T-Fe)	ICP 質量分析法	0.005 mg/L
溶解性鉄 (D-Fe)	ICP 質量分析法	0.005 mg/L

(7) 分析機器の洗浄及び校正用試薬の調整

分析機器の洗浄及び校正に用いる試薬を調整する。調整に用いる試薬及び濃度は原子力機構と協議の上、その決定に従うこと。校正用試薬は分析の都度調整すること。また、校正用試薬には認証標準物質を使用すること。

(8) 分析結果報告 (速報)

分析終了後、速やかに電子メールで試料の濃度を報告すること。報告内容は試料の濃度のほかに、濃度推移グラフを含めること。

5.2 冷却水フィルターに付着した金属化合物の濃度分析作業

(1) 冷却水フィルター

冷却水フィルター (3M 製 D-PPPY 糸巻きフィルター) の詳細を表 6 に記す。

表 6 冷却水フィルターの詳細

No.	冷却水フィルター	通水量(L)
1	2022. 10. 19 F1 (1 カ月)	350207
2	2022. 11. 24 F1 (1 カ月)	183092
3	2022. 12. 13 F1 (1 カ月)	316036
4	2023. 1. 25 F1 (1 カ月)	258517
5	2023. 2. 22 F1 (1 カ月)	310758
6	2023. 3. 28 F1 (1 カ月)	201402
7	2023. 4. 19 F1 (1 カ月)	313159
8	2023. 5. 24 F1 (1 カ月)	257264
9	2023. 10. 2 F1 (1 カ月)	303699
10	2023. 11. 16 F1 (1 カ月)	282400
11	2023. 12. 6 F1 (1 カ月)	277956
12	2024. 1. 24 F1 (1 カ月)	257791
13	2024. 2. 21 F1 (1 カ月)	263903
14	2024. 3. 21 F1 (1 カ月)	243222
15	新品冷却水フィルター (ブランク分析)	0

(2) 前処理

冷却水フィルターに捕集された銅及び鉄化合物の濃度を測定するために前処理を実施する。

- ① 冷却水フィルターを清浄なビニール袋に入れる。
- ② 硝酸 (1+9) を 1000mL 添加し、ビニール袋の開口部をヒートシールで封じる。
- ③ ビニール袋を 30 分間超音波洗浄器に入れる。
- ④ 超音波洗浄器からビニール袋を取り出し、20 時間室温で放置する。
- ⑤ ビニール袋から溶出液 (硝酸) を採取し、分析試料とする。
- ⑥ 新品冷却水フィルターを用いて②～⑤の同一操作を行い、前処理工程及び冷却水フィルターに汚染等がないことを確認する。(ブランク分析)

(3) 分析項目及び分析手法

分析試料の全銅 (T-Cu)、全鉄 (T-Fe) 濃度を分析する。分析方法を表 7 に示す。

表 7 分析方法

分析項目	分析方法
全銅 (T-Cu)	JIS K 0101-51.4 準拠 JIS K 0101-51.5 準拠
全鉄 (T-Fe)	JIS K 0101-60.4 準拠 ICP 質量分析法

(4) 分析機器の洗浄及び校正用試薬の調整

分析機器の洗浄及び校正に用いる試薬を調整する。調整に用いる試薬、濃度及び定量下限値は原子力機構と協議の上、その決定に従うこと。校正用試薬は分析の都度調整すること。また、校正用試薬には認証標準物質を使用すること。

6. 作業報告書の作成

作業報告書を原子力機構に提出すること。

(1) 大強度陽子加速器施設で採取した冷却水の金属化合物の濃度分析

分析結果(濃度推移グラフを含む)に加え、作業手順書(分析スキームを含む)、使用した分析機器、試薬、並びに原子力機構が指示した事項を含めること。

(2) 冷却水フィルターに付着した金属化合物の濃度分析作業

分析試料の全銅（T-Cu）、全鉄（T-Fe）濃度及び溶出液量からフィルター1本に捕集された量（絶対量、単位：mg）に換算し分析結果とすること。また、作業手順書（分析スキームを含む）、使用した分析機器、試薬、並びに原子力機構が指示した事項を含めること。

7. 支給物品及び貸与品

7.1 支給物品

(1) 冷却水

- 1) 数 量：1回につき8試料（総数：80試料）
- 2) 支給場所：機構指定場所
- 3) 支給時期：表3 試料支給日及び分析項目数の予定を参照のこと
- 4) 支給方法：手渡しにて無償支給する。

(2) 冷却水フィルター

- 1) 数 量：15本
- 2) 支給場所：機構指定場所
- 3) 支給時期：冷却水試料の最初の支給日である令和6年11月14日（予定）
- 4) 支給方法：手渡しにて無償支給する。

7.2 貸与品

なし

8. 提出書類

- |           |           |    |
|-----------|-----------|----|
| (1) 作業報告書 | 作業終了後速やかに | 2部 |
| (2) 電子データ | 作業終了後速やかに | 1部 |

(提出場所)

茨城県那珂郡東海村大字白方2番地4  
国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構  
J-PARC センター 施設工務セクション

9. 検収条件

「8. 提出書類」の確認並びに、原子力機構が仕様書の定める業務が実施されたと認められた時を以て、業務完了とする。

10. 特記事項

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を御子に、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

- (4) 納入物件の所有権及び著作権、その他技術情報に関わるものの権利は、原子力機構に帰属するものとする。
- (5) 受注者は異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、結果について機構の確認を受けること。

11. 検査員及び監督員

- (1) 検査員  
一般検査 管財担当課長
- (2) 監督員  
分析作業 J-PARCセンター 施設工務セクション員

12. 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に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様書に定める提出図書（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。

13. その他

- (1) 協議  
本仕様書に記載されている事項及び、本仕様書に記載されてい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、その決定に従うこと。なお、協議の内容については、適宜議事録を作成すること。

以上