

# J-PARC 低温水素設備の安定性向上のための高度化及び運転維持管理に係わる労働者 派遣契約 仕様書

## 1. 目 的

本仕様書は、大強度陽子加速器施設（J-PARC）の物質・生命科学実験施設のパルス核破砕中性子源において、ターゲットに陽子ビームを入射して発生した中性子を冷却（減速）する低温水素設備の安定性向上のための高度化及び運転維持管理に係わる業務に従事する労働者の派遣について定めたものである。

低温水素設備は、低温高圧の液体水素（1.5MPa、20K）を中性子源の3基のモデレータに強制循環させる水素循環設備と、その水素循環設備を冷やす1次系の役割をするヘリウム冷凍機で構成される2元式冷凍設備で、高圧ガス保安法冷凍保安規則の適用を受ける冷凍機（冷凍能力 575 冷凍トン）である（図1～3 参照）。水素循環設備は、2台の水素循環ポンプ、圧力調整用のヒーター及びアキュムレータ、オルソ・パラ水素変換器、水素／ヘリウム熱交換器、3基のモデレータ、その他配管及び真空排気装置などの付属機器、計装機器で構成される。ヘリウム冷凍機は、ヘリウム圧縮機ユニット（圧縮機、ガスクーラー、オイルクーラー、油ポンプ、油回収器、油分離器）、油分離器ユニット（2つの油分離器、油吸着器）、コールドボックス（膨張タービン、3台の熱交換器）、その他配管及び冷却塔やバッファタンク、液体窒素貯槽などの付属設備、計装機器で構成される。また、この低温水素設備の運転制御システムは、CPU 及び制御プログラムを実装した EzMPICS、運転操作監視システム HITS 及びデータ収集・監視用 LabVIEW で構成される。

ヘリウム冷凍機において 2014 年度から 2016 年度に生じた冷却性能の低下は、圧縮機の潤滑油などの不純物が原因であることがわかり、また、水素循環系の水素循環ポンプの異常振動やトリップの原因の一端もガス中の不純物によるものと考えられている。このため、低温水素設備を長期安定運転するために、継続的にガス中の純度管理を行うとともに、その効率的な測定を行うことが重要である。また、安定運転のためには、機器の改良や効率的な運転のためのシーケンス改良など高度化を行うことも必要である。さらに、本低温水素設備は建設後 15 年以上を経過しており、経年劣化による不具合が生じたり、交換品の製造中止などで保守自体ができなくなる場合があり、中性子利用施設の運転への影響を最小限にするために、設備を構成する機器やモニタ類の更新及び予備機の準備を計画的に進める必要がある。

## 2. 業務内容

### (1)ヘリウム冷凍機の「高度化」に関わる業務【派遣労働者 I】

ヘリウム冷凍機の高度化に向けた「実験的取組み」および「関連作業」に従事する。なお、当該業務には、次の分野に関わる専門的知識、操作技術および経験が要求される。したがって、【派遣労働者 I】には、それらの専門性を有する人材であることを要求する。

＜専門的知識、操作技術および経験を要求する分野＞

- 冷凍機（ヘリウム圧縮機を含む）
- ガスサンプリングおよび高真空
- 露点計
- ガスクロマトグラフィまたは四重極質量分析装置
- ヘリウムリークディテクタ
- 圧力計、温度計、流量計等の流体計測機器を用いた計測技術
- データ処理技術の基礎

業務内容の詳細を以下に示す。

① 精製運転・純度管理の最適化

- ・ ヘリウム冷凍機のヘリウムガスの純度は長期安定運転を行うために重要な因子となる。短期間の保守期間においても活性炭吸着器や内部吸着器などの不純物除去を効率的に実施できるように、ヘリウムガスを用いたポンプ駆動方式の単独の循環精製システム（常温・常圧、流量 8 m<sup>3</sup>/h 程度のヘリウム）を構築中で、試験運転を行った結果を基に、実機の活性炭吸着器や内部吸着器に応用できるように改良を行う。
- ・ ヘリウム冷凍機を構成する機器の一つに活性炭吸着器がある。当該機器の内部には、ヘリウム中の不純物（窒素や水）を吸着・分離するための活性炭およびモレキュラーシーブスが多量に充填されている。これらの充填剤は、3 年に 1 度の頻度で交換されている。交換直後の充填材は、冷凍機の運転前に活性化を目的とした「再生作業」を必要とし、この作業には、充填剤を効率的に加熱・昇温することが求められる。現行の再生作業では、充填剤の活性化に約 1 ヶ月の期間を要しており、冷凍機の保守期間を長期化する因子の一つとなっている。そこで本業務では、原子力機構と共に、充填剤の効率的な加熱手法を検討し、「再生作業」の大幅な短期化に向けた新しい再生手法を構築する。
- ・ 冷凍機の不具合を検知するため、運転中の冷凍機の油分離器の差圧測定、第 1 及び第 2 熱交換器の差圧の個別測定、内部吸着器（ADS）の差圧測定を行っている。得られた計測データを整理して、熱交換器や内部吸着器の油分分析結果を基に、油分堆積評価を行う。その結果から、フィルタや活性炭の交換時期の計画を見直す。

② 不純物分析作業

- ・ ヘリウム冷凍機の運転の経過に応じて、熱交換器や ADS に残留したヘリウムガスをサンプリングし、露点計、ガスクロマトグラフィ分析装置、四重極質量分析装置を用いてガスの成分分析を行う。  
分析により混入している物質を同定し、運転時間の経過による蓄積度合いの変

化と混入源を調べる。

本分析作業では、濃度を ppm の精度で計測することを想定している。

③ コールドトラップガスサンプリング作業

- ・ ヘリウムガス中の油分濃度を測定するため整備したコールドトラップ法によるサンプリング装置を使って、運転中のガスサンプリングを2ヶ月に1回程度（約5日間／1回）行う。得られた分析結果から油分の変化量を評価し、冷却性能低下の原因究明のための考察、フィルタや活性炭の交換時期の計画を更新する。

④ 長期的な保守・改造計画の検討

- ・ ヘリウム冷凍機における不純物の堆積の長期的な対応策として、熱交換器の予備機や内部吸着器を導入する時期を算定するために、これまでの運転データを吟味・検討して、保守計画を検討する。
- ・ その保守計画に基づいて、熱交換器の予備機や ADS の製作の準備の助勢作業を行う。

⑤ その他、上記に係る機構職員等との調整により決定した業務

上記のうち、②の作業の一部は放射線管理区域で実施する。

(2) ヘリウム冷凍機の「**運転・維持管理**」に関わる業務【派遣労働者 I】

冷凍機の構成機器および装置に係る運転・保守業務に従事する。なお、当該業務には、次の構成機器および装置の保守・管理に係る専門的な知識、操作技術又は経験を必要とする。したがって、【派遣労働者 I】には、それらの専門性を有する人材であることを要求する。

＜専門的知識、操作技術および経験を要求する分野＞

- 冷凍機（ヘリウム圧縮機を含む）
- ガスサンプリングおよび高真空
- 露点計
- ガスクロマトグラフィまたは四重極質量分析装置
- ヘリウムリークディテクタ

業務内容の詳細を以下に示す。

① ヘリウム冷凍機設備等の維持管理作業

- ・ 法令に基づき、年1回、夏季保守期間（7月を予定）に行うヘリウム冷凍機のヘリウム圧縮機ユニットと油吸着器ユニットの定期自主検査について、作業計画を

検討し、作業の立会い及び作業結果の確認を行う。また、定期自主検査結果を基に、茨城県による冷凍施設に関する施設検査（11月頃予定）用の報告書の準備を行う。

- ・ヘリウム冷凍機用冷却塔について、夏季保守期間（7月予定）に、保守計画に基づく点検作業に立会い、作業報告書を確認する。
- ・低温水素設備の付属機器のうち、露点計、水素検知器、窒素濃度計、ヘリウム純度計、真空排気装置等について、基本的に夏季保守期間（7月～9月）に保守計画に基づくメーカー保守を行い、維持管理を行う。また、水素循環ポンプについて、メーカー持出し保守の準備、メーカー工場保守の確認、保守後の復旧やヘリウムリーク試験、気密試験及び動作試験を行う。
- ・ヘリウム冷凍機及びそれに付随する機器について、経年劣化による不具合が生じたり、交換品の製造中止などで保守継続ができなくなった場合でも、中性子利用施設の運転への影響を最小限にするために、機器の更新計画立案及び実施を行う。

## ② その他、上記に係る機構職員等との調整により決定した業務

### (3) 運転制御システムの「高度化」に関わる業務【派遣労働者 II】

運転制御システムの「高度化」に係る業務に従事する。なお、当該業務には、次の大型冷凍機の制御ソフトウェアに係る専門的な知識、技術又は経験を必要とする。したがって、【派遣労働者 II】には、それらの専門性を有する人材であることを要求する。

#### < 専門的知識、操作技術および経験を要求する分野 >

- 冷凍機（ヘリウム圧縮機を含む）
- 水素循環システム
- アナログおよびデジタル回路の基礎（機器配線技術を含む）
- Programmable Logic Controller (PLC) 等のデータ収録機器の基礎
- 計測・制御に係るプログラミング技術の基礎
- 圧力計、温度計、流量計等の流体計測機器を用いた計測技術
- データ処理技術の基礎
- ガスサンプリングおよび高真空
- 露点計
- ガスクロマトグラフィまたは四重極質量分析装置
- ヘリウムリークディテクタ

業務内容の詳細を以下に示す。

① 運転制御システムの保守・整備

- ・ 運転制御システムのソフトウェアについて、メーカ保守ができるように保守計画を立てる。この保守では、運転データの処理のために取りこむアナログ信号とデジタル信号の見直し・最適化も行い、メーカの保守作業に立会うこととする。保守後には、作業結果を確認し、データ処理において最適な動作が行えるように管理する。なお、当該データ処理結果に連動する機器動作の最適化は、そのデータ処理において使用される各種パラメータの実験的検討結果に基づき決定することで満足されるものとする。
- ・ 運転制御システムに必要なハードウェア機器（PC、モニタ、ネットワーク用ハブやケーブル、電源ユニット等）についての更新計画を立案し、その計画に基づいて更新、整備を行う。
- ・ 現場側で操作している機器について遠隔で操作可能なように整備計画を行う。具体的には、大型機器取扱室やヘリウム圧縮機室などとのデータ通信や遠隔動作が可能なようにケーブル類の敷設計画、見積もり含めた工期工程等の検討を行う。

② 制御システムの保守・改良作業の要領・記録等の作成

③ その他、上記に係る機構職員等との調整により決定した業務

(4) 低温水素設備等の「**運転・維持管理**」に関わる業務【派遣労働者 II】

低温水素設備の構成機器および装置に係る運転・保守業務に従事する。なお、当該業務には、次の構成機器および装置の保守・管理に係る専門的な知識、操作技術又は経験を必要とする。したがって、【派遣労働者 II】には、それらの専門性を有する人材であることを要求する。

＜専門的知識、操作技術および経験を要求する分野＞

- 冷凍機（ヘリウム圧縮機を含む）
- 水素循環システム
- ガスサンプリングおよび高真空
- 露点計
- ガスクロマトグラフィまたは四重極質量分析装置
- ヘリウムリークディテクタ

業務内容の詳細を以下に示す。

① 低温水素設備等の維持管理作業

- ・ 法令に基づき、年1回、夏季保守期間（7月予定）に水素循環設備の定期自主検査を行うため、作業計画を検討し、本作業に立会い、作業結果の確認を行う。また、定期自主検査結果を基に、茨城県による冷凍施設に関する施設検査（11月頃予定）用の報告書の準備を行う。（(1)項の派遣労働者Ⅰの作業内容は含まない）
- ・ 低温水素設備の構成機器である水素循環ポンプや真空排気装置について、夏季保守期間（7月～9月）に保守計画に基づいて予備機を含めて保守を行う。水素循環ポンプについては、建家内の設置場所で放射性物質によって汚染した部位を分解し、持出し可能な部位に、新品を取り付ける作業をメーカーによる保守作業として依頼し、保守の結果を確認する。交換した部品が納入された後、低温水素設備への復旧を行い、ヘリウムリーク試験、気密試験及び動作試験を行う。
- ・ 低温水素設備のその他の付属機器（真空ポンプ、ヘリウムリークディテクタ、四重極質量分析装置、酸素濃度計等）について、基本的に夏季保守期間（7月～9月）に予備機を含めて保守計画に基づいたメーカー保守を行い、維持管理を行う。
- ・ 低温水素設備及びそれに付随する機器について、経年劣化による不具合が生じたり、交換品の製造中止などで保守継続ができなくなった場合でも、中性子利用施設の運転への影響を最小限にするために、機器の更新計画立案及び実施を行う。

② 保守作業の要領・記録等の作成作業、及び保守計画の立案と改善

③ コールドトラップガスサンプリング作業

- ・ ヘリウムガス中の油分濃度を測定するため整備したコールドトラップ法によるサンプリング装置を使って、運転中のガスサンプリングを2ヶ月に1回程度（約5日間／1回）行う。
- ・ 得られた分析結果から油分の変化量を評価し、冷却性能低下の原因究明のための考察、フィルタや活性炭の交換時期の計画を更新する。

④ その他、上記に係る機構職員等との調整により決定した業務

上記のうち、①の作業の一部は放射線管理区域で実施する。

(5) 低温水素設備等の「**運転・維持管理**」に付随する業務【派遣労働者 I 及び II】

① 核破砕中性子源の運転監視作業

- ・ 中性子源施設の運転・調整期間中において機器の運転監視のための当番を約 3 回 / 月の頻度で担当する。上記業務を行うにあたっては、休日勤務、夜間勤務が発生する場合がある。夜間勤務は、B 勤務(17:00-翌 1:30、休憩 1 時間)、C 勤務(1:00-9:30、休憩 1 時間)のいずれかとする。また、B 勤務の翌日は業務に支障の無い範囲で B1 勤務(13:00-21:30、休憩 1 時間)を選択することができる。運転監視中に機器の異常が生じた場合、物質・生命科学実験施設シフトマニュアルに従った対応を取るものとする。
- ・ 機器当番者は帰宅後(休日や深夜を含む)において機器トラブル等により、緊急連絡があった場合には、速やかに現場に招集出来るよう、緊急事態に備える体制をとる。また、時間外に緊急時の場合(東海村で震度 4 以上の地震発生等)で連絡があった場合は、現場に出動し、点検を行う。

② 低温水素設備の運転準備並びに運転監視業務

- ・ 極低温水素設備の運転準備及び運転監視の**助勢**を行う。このとき、休日勤務、就業時間外の勤務が生じる場合がある。

③ 不具合発生時の対応業務

- ・ 極低温水素設備の運転等において不具合が発生したときは、原因の調査、復旧のための対応の助勢を行う。このとき、休日勤務、就業時間外の勤務が生じる場合がある。

④ 低温水素設備の改良・更新対応業務

- ・ 低温水素設備に必要な改良や更新についての助勢作業を行う。例えば、冷凍機の圧力伝送器ラインの改良、ガスクロ予備機の管理区域内移設、モデレータの更新工事、アキュムレータの更新工事などの計画、要領、準備、現場作業の助勢や、高圧ガス変更申請が必要であればその申請書類作成に対する助勢作業を行う。

(6) 作業責任者等としての業務【派遣労働者 I 及び II】

上記の業務を担当し、作業における管理及び監督を行う。

3. 派遣労働者の要件等

派遣労働者の要件については、以下に掲げるものとする。

(1) 技術的要件

【派遣労働者 I 及び II 共通】

- ・ 第 1 種冷凍高圧ガス製造施設または類似する施設の運転または保守・点検の経験を 1 年以上有すること。

- ・ガスのサンプリングや高真空技術の経験を有すること。
- ・圧力計、温度計、流量計等の流体計測機器を適切に使用できること。
- ・ワード、エクセル、パワーポイント等のアプリケーションソフトの操作ができること。
- ・類似した作業に関する管理及び監督に係る実務経験または知見・能力があること。

#### 【派遣労働者 I】

- ・露点計、ヘリウムリークディテクタの使用経験を有すること。

#### 【派遣労働者 II】

- ・大型冷凍機の運転制御プログラムの論理回路やフローチャートを作成した経験を有すること

### (2) 業務遂行にあたり派遣労働者が具備すべき条件

- ① ヘリウム冷凍機の高度化を行うにあたっては、圧縮機や熱交換器等のガスの分析による不純物堆積の要因検討、油分離機における不純物吸着性能と向上、活性炭吸着器の再生期間の短縮化等をはじめ、設備の運転・保守に見られる様々な課題を抽出できることが必要となる。また、課題解決に向けて具体的に問題設定を行うと共に、様々な視点から検討・分析を行い、効率的な改良方法を具体化することが必要である。本業務には、このために必要な技術的能力を有して的確に作業を遂行できることを求める。
- ② 低温水素設備の運転制御システムの高度化を行うにあたっては、同設備の動作を十分に理解した上で、効率性の追求のために様々な視点から検討を行い、動作フローの可視化や操作性の明快化など、運転員が理解しやすく具現化する必要があり、このために専門性にに基づき柔軟かつ的確に作業を遂行できること。

### (3) 派遣労働者の条件

- ・派遣労働者を「無期雇用派遣労働者及び 60 歳以上の者に限定しない」

### (4) 派遣労働者が従事する業務に伴う責任の程度 役職なし。

## 4. 組織単位

J-PARC センター 物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクション

## 5. 就業場所

(住所) 茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4



日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター  
物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクション  
TEL：029-282-6424  
その他、指揮命令者と事前に協議して定めた場所

なお、機構が認めた場合に限り必要に応じて在宅勤務を命ずることがある。その場合の就業場所は、派遣労働者の自宅とし、在宅勤務により発生する一切の経費（通信費・水道光熱費等）については、派遣労働者又は派遣元の負担とする。また、在宅勤務にあたっては、機構のルール及び指示に従うこと。

#### 6. 指揮命令者

日本原子力研究開発機構 J-PARCセンター  
物質・生命科学ディビジョン 中性子源セクションリーダー  
TEL：029-282-6424

#### 7. 派遣期間

令和8年4月1日から令和9年3月31日まで

#### 8. 就業日

土曜日、日曜日、国民の祝日、年末年始（12月29日～1月3日）、機構創立記念日（10月の第1金曜日とする。但し、10月1日が金曜日の場合は、10月8日とする。）、その他機構が指定する日（以下「休日」という。）を除く7.の期間。

ただし、当機構の業務の都合により、休日労働を行わせることがある。

なお、休日労働の対価は、契約書別紙に基づき支払う。

#### 9. 就業時間及び休憩時間

##### (1) A 勤務

就業時間 9時から17時30分まで（休憩時間 12時から13時まで）

##### (2) B 勤務

就業時間 17時から1時30分まで（休憩時間 19時から20時まで）

##### (3) B1 勤務

就業時間 13時から21時30分まで（休憩時間 18時から19時まで）

##### (4) C 勤務

就業時間 1時から9時30分まで（休憩時間 5時から6時まで）

当機構の業務の都合により、就業時間外労働を行わせることができる。

なお、就業時間外の労働の対価は、契約書別紙に基づき支払う。ただし、機構が業務に支障がないと認めた場合は就業時間を変更することができる。なお、指揮命令者は派遣元へ事前に適用の可否を確認するものとする。

また、9. (2) ～ (4) の就業時間に関する労働の対価は、契約書別紙に基づき、17：00～22：00 及び 5：00～9：30 については、平日通常時間又は休日通常時間の単価、22：00～5：00 については、平日深夜時間又は休日深夜時間の単価を基に支払う。

10. 派遣先責任者

日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所 プロモーション・オフィス 次長 兼  
原子力科学研究所 人材開発部

11. 派遣人員

2名

12. 業務終了の確認

機構が定める就業状況報告により本仕様書の定める業務の終了を確認する。

13. 提出書類（部数：次の提出先に各1部、提出先：「指揮命令者」及び「派遣先責任者」）

- (1) 労働者派遣事業許可証（写）（契約後）
- (2) 派遣元の時間外休日勤務協定書（写）（契約後及び変更の都度速やかに）
- (3) 派遣元責任者の所属、氏名、電話番号（契約後及び変更の都度速やかに）
- (4) 派遣労働者の氏名等を明らかにした労働者派遣通知書（契約後及び変更の都度速やかに）
- (5) 派遣労働者の社会保険、雇用保険の被保険者資格の取得を証する書類（契約後及び変更の都度速やかに）  
※届出日付又は取得日付を含む。
- (6) その他必要となる書類

14. 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）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様で定める提出図書（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。

15. 特記事項

当機構の業務の都合により国内出張等を命ずることがある。この場合の出張旅費等については、契約書別紙に定める費用を当機構が負担する。

以 上

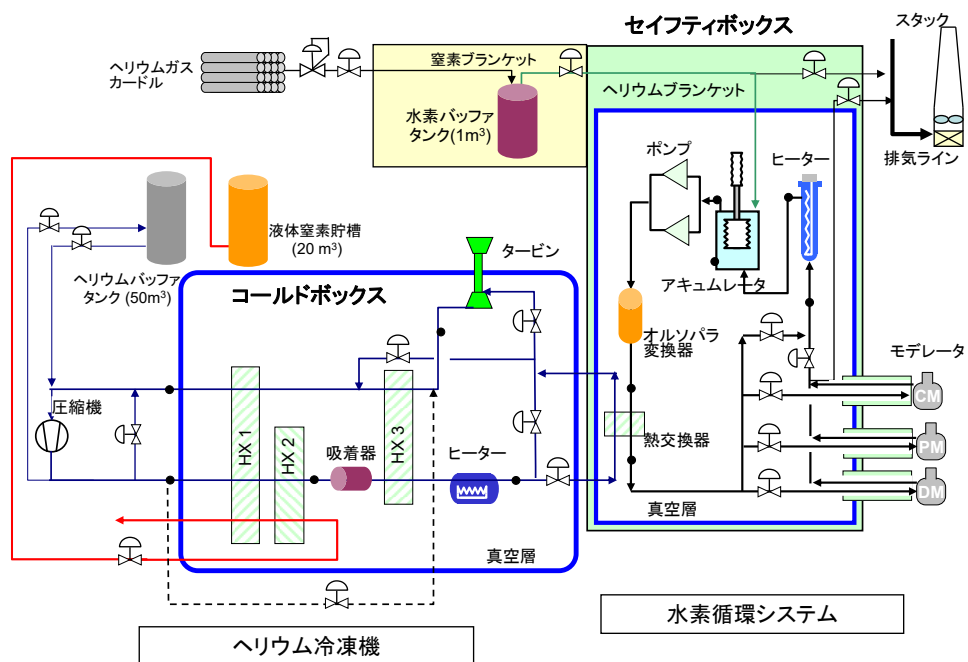


図1 低温水素設備の概要

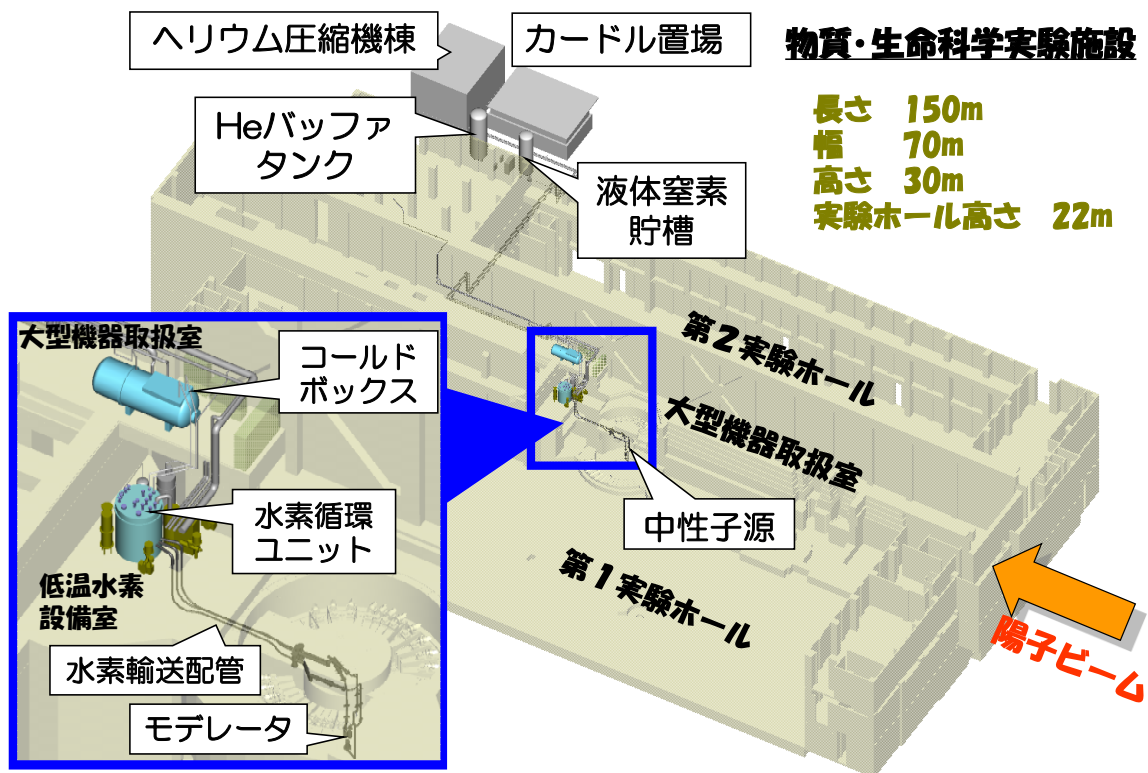


図2 物質・生命科学実験施設における低温水素設備の位置

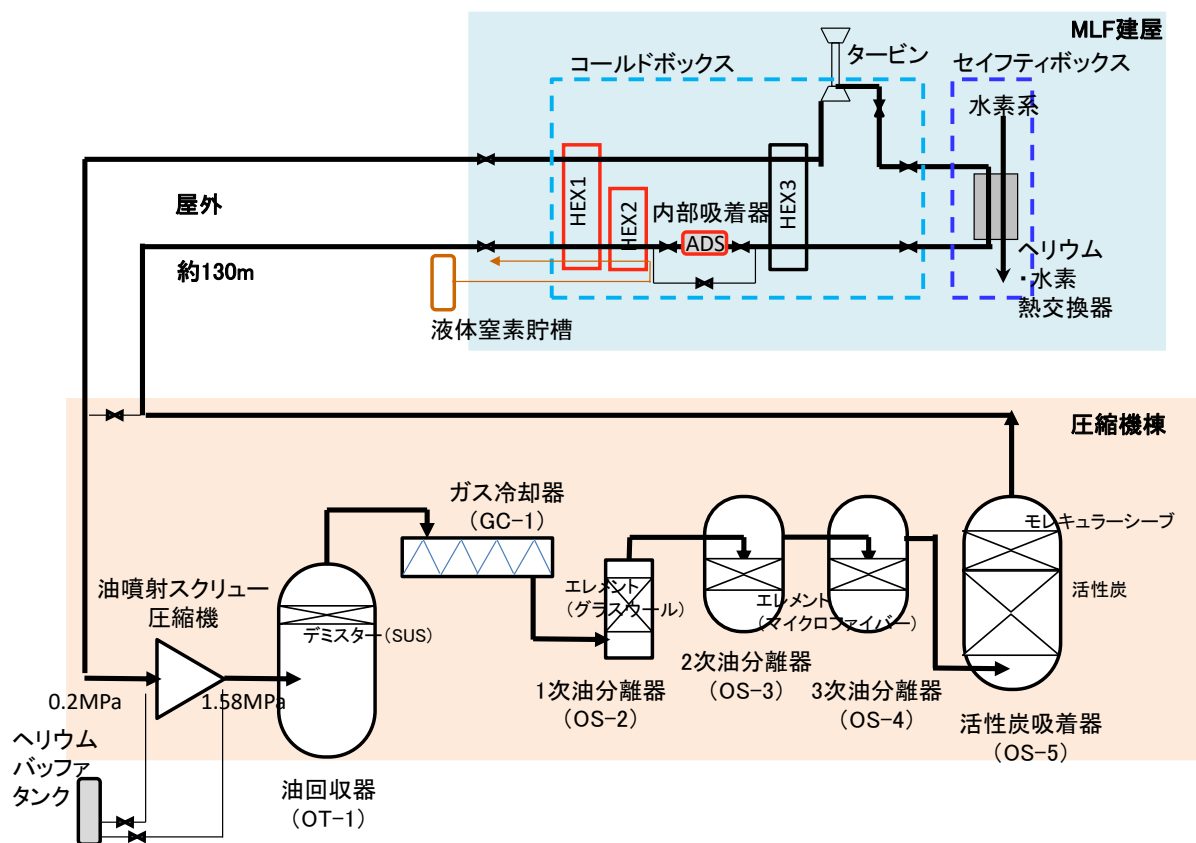


図3 ヘリウム圧縮機まわりの構成機器の概要