

小型卓上パルス通電加圧焼結装置の賃貸借

仕様書

令和 7 年 1 0 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 戦略推進部
プラント技術イノベーション推進グループ

1 件 名

小型卓上パルス通電加圧焼結装置の賃貸借

2 概 要

原子力システム研究開発事業「多様な革新炉用燃料製造を可能とする実用技術の開発」では、高速炉用 MOX 燃料や高温ガス炉用被覆燃料粒子燃料をペレット形状に焼結する手法を開発する。

本件においては、燃料製造手法の開発に役立てるにあたり、模擬燃料材料として、光硬化樹脂と共に造形した炭化ケイ素、黒鉛、二酸化セリアを脱脂し、焼結可能な機種が必要であるため、小型卓上パルス通電加圧焼結装置を賃貸借する。なお、真空チャンバー、真空排気機構および加圧機構については、原子力機構の既設品に接続する。

3 賃貸借する装置の構成および仕様

(1) 焼結機本体 1 台

- (a) 装置寸法： 幅 1800mm×奥行 1800mm 以内
- (b) 加圧力表示： ロードセルからの信号をデジタル表示。
- (c) 試料台寸法： $\phi 70\text{mm}$
- (d) 加圧電極ロッド： $\phi 55\text{mm}$ 内部水冷式、電極先端カバー付
- (e) Z 軸位置表示： AC サーボモータからの信号をデジタル表示。
- (f) 加圧制御： 加圧力設定ボリュームによる手動式

(2) 焼結電源及び通電機構 1 式

- (a) DC パルスインバータ電源：極性切替式インバータ型 PWM 制御方式
- (b) 交流入力：3 相 AC200V、50/60Hz
- (c) 直流出力：パルス出力 0～8V、0～2500A
- (d) 制御方式：①調整ボリュームによる手動式
②PID 制御による温度プログラム制御
 - I. 入力パターン数：20 パターン
 - II. パターン毎ステップ数：20 ステップ
- (e) 単一パルス出力時間設定：ON 時間：1～999ms OFF 時間：1～999ms
- (f) 極性切替山数指定：正時間 10～99990 山、逆時間 10～99990 山
- (g) 極性切替時間：10 ms 以下
- (f) 通電機構：電源電極から装置電極ロッドへ銅板にて接続。

(3) 操作制御盤 1 式

- (a) 焼結電源制御機器：シーケンサ（プログラマブルコントローラー）
 電圧計： タッチパネル（デジタル及びアナログ表示）
 電流計： タッチパネル（デジタル及びアナログ表示）
- (b) 加圧力制御機器：計装用コンディショナー、シーケンサ
 加圧力表示： タッチパネル（デジタル表示）
- (c) 真空系制御機器：タッチパネル、シーケンサ
 ブルドン管連成計：アナログ表示
 ピラニー真空計：アナログ表示
- (d) 温度制御器：測温機器、信号変換器、シーケンサ
 温度表示： タッチパネル（デジタル表示）
- (e) 上電極ストローク制御器：サーボコントローラー、シーケンサ
 上電極ストロークカウンター：タッチパネル（デジタル表示）

※最小単位 10 μ m

- (f) アラーム表示：アラーム発生時、タッチパネルでアラームの原因を確認できること。アラーム履歴記録数 20 件以上とする。
- (g) 非常停止スイッチ：プッシュロック、ターンリセット式
- (h) インターロック：下記の異常を検出した際は通電または加圧の印加を停止できること。加えて、タッチパネルにアラームの発生を表示し、アラーム内容を確認できること。

- ① 冷却水異常（水温上昇、水量不足）
- ② 焼結電源異常検出（過電流、ヒューズ断、温度異常）
- ③ 印加電圧異常（任意設定）
- ④ 加圧機構異常検出（サーボアラーム）
- ⑤ 真空ポンプ異常検出（ポンプ過負荷）
- ⑥ 温度異常（任意設定）
- ⑦ 偏差アラーム（電圧、電流、温度、加圧力の単位時間における偏差異常：任意設定）

(4) コールドトラップ式バインダー捕集器 1 式

真空チャンバーの排気ポートに取り付け、グリーン体の脱脂によって発生するバインダーを捕集して、室内に排出可能とする。専用の取付ブラケットを付属すること。

(5) 非接触型温度計測システム 1 式

真空チャンバー正面扉のビューポートから非接触で焼結型の温度計測が可能とする。専用の取付ブラケットを付属すること。測定範囲は 600～3,000℃とする。

(6) SPS データ収録ユニット 1 式

電圧、電流、制御温度、加圧力、Z 軸変位、真空度の計測データをデジタルデータとしてパーソナルコンピュータへ出力し、同データをパーソナルコンピュータ画面上にリアルタイムチャート描画する。同データは電圧値および電圧値を物理量に変換した 2 種類の CSV 書式ファイルとして保存する。

(7) 酸素分圧計測器 1 式

真空チャンバー背面ポートから端子を挿入し、真空チャンバー内の酸素分圧を計測する。専用の取付ブラケットを付属すること。

(8) 冷却水チラーユニット 1 台

焼結装置の冷却に使用する循環水の冷却装置。

- (a) 冷却能力： 8.7 kW
- (b) 使用温度範囲： (液温) 5～35℃
- (c) 制御温度： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- (d) 水槽実用量： 20L

(9) 50kN ミニプレス 1 台

付属品の型への粉末充填、焼結前の予備成形、焼結後の試料の離型に用いるハンドプレス機。試料台全面を覆う安全カバーを付属すること。

- (a) 加圧方式： 手動油圧
- (b) 最大圧力： 50kN
- (c) ステージ寸法： 200mm×200mm
- (d) オープンハイト： 186mm
- (e) 加圧ストローク： 100mm

(10) 付属品

(a) 標準型セット (グラフアイト製)

- ① スペーサー： $\phi 60\text{mm} \times 15\text{mm}$ 2 個
 $\phi 40\text{mm} \times 10\text{mm}$ 2 個
 $\phi 30\text{mm} \times 20\text{mm}$ 2 個
- ② ダイ： $\phi 10\text{ (I.D.)} / \phi 30\text{mm (O.D.)} \times 30\text{mm}$ 2 個

$\phi 10.4$ (I. D) / $\phi 30$ mm (O. D) $\times 30$ mm 4 個

③ パンチ： $\phi 10$ mm $\times 20$ mm 12 個

(b) ダイ通電式治具 (グラファイト製)

① 黒鉛シートレス通電用治具：2 個

(c) 多連装焼結ダイ (グラファイト製)

① 多数個取り用焼結ダイ：2 個

(d) 酸素分圧調整治具 (グラファイト製)

① スリット付きパンチ： $\phi 10$ mm $\times 20$ mm 12 個

(e) 焼結副資材

① カーボンシート： 0.2 mm $\times 400$ mm $\times 400$ mm 1 枚

② カーボンフェルト： 5 mm $\times 250$ mm $\times 250$ mm 1 枚

③ カーボンヤーン： 5 m 1 巻

④ 離型剤 (BN 系)：1 本

(f) 標準工具

① 工具箱：1 箱

② モンキーレンチ：1 本

③ 六角レンチセット：1 セット

④ 検電ドライバー：1 セット

⑤ 真空グリース：1 個

⑥ プラスチックハンマー：1 本

⑦ 離型用治具 $\phi 10$ 用：1 式

⑧ カーボンシートカット工具 $\phi 10$ および、台：1 セット

⑨ LED ライト：1 個

(g) その他

① Oリング G60 窓用：1 本

② Oリング V275 チャンバー扉用：1 本

③ シース熱電対 K タイプ $\phi 1.6 \times 400$ L：2 本 (内 1 本は装置に取付けること)

4 支給品・貸与品

(1) 支給品

据付調整等に必要な電力、用水は無償支給する。

(2) 貸与品

① 真空チャンバー及び真空排気機構 1 式

- (a) 形式： 横円筒型水冷
- (b) 材質： ステンレス (SUS304)
- (c) フレーム： 2 枚平板フレーム (チャンバー一体形)
- (d) 加圧機構： AC サーボモータによる縦一軸加圧
- (e) 最大加圧力： 20kN (設定範囲 0.2～20kN)
- (f) 加圧ストローク： 150mm
- (g) オープンハイト： 280mm
- (h) 寸法： 内部高さ 388mm×奥行 243mm
操作口径 ϕ 240mm
- (i) 到達真空度： 6 Pa/15 分以内 (チャンバー内無負荷状態)
- (j) 真空排気装置：ドライポンプ
- (k) 観察窓： ϕ 50mm (ϕ 74mm×8mm 石英ガラス使用)
- (l) 真空計： ブルドン管連成計、ピラニー真空計
- (m) 焼結雰囲気：大気、真空、不活性ガス (ガス導入口及びバルブ付)
- (n) 温度検出器：低温度域—熱電対 (K Type 標準付属品)：1,000℃まで
高温度域—赤外線放射温度計：3,000℃まで
但し、チャンバー最高使用温度に準ずる。
- (o) 真空チャンバー付属ポート：熱電対取付口 1ヶ所
真空排気口 1ヶ所
真空測定子取付口 1ヶ所
ガス導入口 1ヶ所
真空リーク弁接続口 1ヶ所
予備口 (Rc1/8) 1ヶ所
- (p) 真空チャンバー使用圧力：大気圧以下
- (q) 真空チャンバー最高使用温度：Gr ダイ測温で 2500℃ (常用 2200℃)
- (r) 冷却水温度及び流量センサー：
フローメーターで水量を各系統別に確認できる。また、流量が低下した場合は通電を停止する安全装置が付属する。
- (s) 冷却水圧力：圧力ゲージにて水压を確認できる。
市水 0.15～0.3MPa {1.53～3.06kg f/cm²}

② 加圧軸サーボモータ及び制御機構 1 式

(a) サーボモータ：容量 0.4 kW、電磁ブレーキ付

(b) 駆動伝達機構：タイミングベルト及びボールネジシリンダー

(c) 制御機構：サーボコントローラーによるデジタルパルス制御式

5 賃貸借契約期間・作業内容

令和 8 年 3 月 1 日～令和 10 年 3 月 31 日（25 カ月間）

なお、物品納入期限は令和 8 年 2 月 27 日とする。

(1) 据付調整作業

物品納入期限までに納入場所に受注者において賃貸借する装置を設置し、電気、冷却水二次側接続を行う。4 項の貸与品①真空チャンバー及び真空排気機構と、②加圧軸サーボモータ及び制御機構を、6 項の納入場所にて組付け、据付調整の上、原子力機構に引き渡す。なお、作業日程は、原子力機構担当者と調整し、作業計画書を提出すること。

6 納入場所および納入条件

(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

情報センター2 階 3D 造形実験室

(2) 納入条件

据付調整後渡し

7 検収条件

3 項の装置を 6 項の納入場所に設置・貸与品組付け・据付調整後、正常に動作することを確認並びに提出図書の確認をもって検収とする。

8 提出図書

提出先場所

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 戦略推進部

プラント技術イノベーション推進グループ

(1) 取扱い説明書（契約後速やかに）

3 部

(2)	納入物品リスト（作業後速やかに）	1 部
(3)	作業計画書（契約後速やかに）	1 部
(4)	作業工程表（契約後速やかに）	1 部
(5)	打ち合わせ議事録（打合せの都度）	1 部
(6)	委託又は下請負届（作業開始 2 週間前まで）	1 部
	※下請負届については下請負がある場合のみ提出すること	
(7)	作業要領書（作業開始 2 週間前まで）	1 部
(8)	作業リスクアセスメントシート （機構指定様式、作業開始 2 週間前まで）	1 部
(9)	作業一般安全チェックリスト （機構指定様式、作業開始 2 週間前まで）	1 部
(10)	作業安全管理体制および連絡体制表 （作業開始 2 週間前まで）	1 部
(11)	作業体制表および作業員名簿（作業開始 2 週間前まで）	1 部
(12)	作業員の資格を示す文書（随時）	1 部
(13)	作業報告書（作業後速やかに）	1 部
(14)	作成データ（データ容量に応じたメディアを使用）	1 式

9 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に該当する環境物品が発生する場合は、調達基準を満たした物品を採用することとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法に該当するため、当該基準を満たしたものであること。

10 適用法規・規格基準

本契約範囲の作業項目実施にあたっては、以下の法令、規格、基準等を適用または準用して行うこと。

- (1) 日本産業規格（J I S）
- (2) 日本溶接協会規格（W E S）
- (3) 日本建築学会各種構造設計及び計算基準（A I J）
- (4) 日本電機工業会標準規格（J E M）
- (5) 日本電気規格調査会標準規格（J E C）
- (6) 日本電線工業会規格（J C S）
- (7) 労働安全衛生法
- (8) 労働安全衛生規則
- (9) 労働基準法

- (10) 毒物及び劇物取締法
- (11) 消防法
- (12) 建築基準法
- (13) 電気事業法
- (14) 日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所 電気工作物保安規程・同要領
- (15) 日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所 安全衛生管理規定
- (16) その他、関係する諸法令、規格・基準

11 安全管理

(1) 一般安全管理

- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 受注者は、作業着手に先立ち原子力機構と安全について十分に打合せを行った後着手すること。
- ・ 受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- ・ 作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面に十分留意すること。
- ・ 受注者は、本作業に使用する機器、装置の中で地震等により安全を損なう恐れのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

12 業務に必要な資格等

(1) 作業責任者

原子力機構が定める「作業責任者の教育」を受講し、認定を受けた者のうちから現場責任者を選任すること。

13 その他

- (1) 機器据付の際に不要となった資機材は、受注者が引取るものとする。
- (2) 受注者は、原子力機構担当者と緊密な連絡を取りつつ作業を行うこと。
原子力機構担当者が必要と認めた場合には、随時技術打ち合わせを行うこと。

- (3) 受注者は、業務上知り得た情報を原子力機構の許可無く第三者に口外してはならない。
- (4) 受注者は、原子力機構から提出される技術資料、情報等を第三者に提供する場合、予め書面による許可を求め、原子力機構の承認を得なければならない。
- (5) 本仕様書に関して疑義が生じた場合は、双方協議の上、原子力機構が指示する。
- (6) 受注者は原子力機構内施設へ納入物品を設置する際に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、受注者による原因分析や対策検討の結果について機構の確認を受けることに。

以上