

1. 件名

全自動触媒活性評価装置の調達について

2. 概要

本装置一式は、新規触媒材料の評価試験のため、圧力、温度、流速や反応ガスを精密に自動制御し、次の触媒反応をさせる触媒活性評価装置である。

対象となる触媒反応は、Fischer-Tropsch 反応（以下、「FT 反応」という。）、水素化分解反応である。

3. 基本仕様

本装置一式は、固定床での触媒反応実験に適用でき、水素と一酸化炭素の FT 反応、FT 反応より生成される炭化水素油の水素化分解反応を行うことができる反応実験装置である。本装置は、以下に示すプロセス条件を実現できる仕様でなければならない。

・反応：FT 反応、水素化分解反応

・反応条件

①FT 反応

- ・供給ガス：混合ガス（一酸化炭素/水素/アルゴン）
- ・反応温度：150～350℃
- ・反応圧力：～3Mpa
- ・触媒量：1～3cc
- ・W/F=14

②水素化分解反応

- ・供給油：FT 反応生成油
- ・供給ガス：水素
- ・反応温度：～450℃
- ・反応圧力：～8Mpa
- ・L H S V：1.0～2.0
- ・触媒量：1～3cc
- ・水素/Oil（体積比）：500

- ・加熱用ヒーターをもつ反応管を有し、温度制御、圧力制御が可能。
- ・FT 反応、水素化分解反応とも 2 個の反応器により並列評価が可能。
- ・水素化分解反応は 2 個の反応器により、2 段階の連続反応が可能。
- ・反応管：長さ 300mm、内径 9mm

- ・恒温帯の長さ(+/- 1°C) : 50mm 以上
  - ・触媒床の容積 : 最大 3 cc
  - ・使用可能な触媒の粒径 : 20 $\mu$ m 以上
  - ・マスフロー制御用ガス : 混合ガス、水素、パージ用窒素
  - ・温度制御機能および連続重量変化追跡機能をもつ高圧液体ポンプ : 2 台
- (注)反応器に投入した油の量が分かれば、方法、連続重量変化追跡機能にはこだわらない。

以下に、各部の仕様詳細を記載する。

### 3.1 反応器部

- ・FT 反応には 200°Cまで予熱可能なプレ加熱用設備を有し、反応器と、その後にワックストラップがセットされていること。
- ・プレヒーター温度制御 : 室温～200°C (精度 $\pm$ 1°C)
- ・ワックストラップ : 温度制御(～120°C)によりワックスを回収する機能を有する。
- ・加熱炉 : 最大制御温度～450°C (精度 $\pm$ 1°C以内) 、オーバーシュートなしで迅速な温度制御が可能であること。
- ・反応管材質 : FT 反応、水素化分解反応の反応条件に適した材質を選定すること。
- ・自動圧力制御 : 設定圧力の 1%以内

### 3.2 気液分離部

- ・反応管およびワックストラップの後段に気液分離器を設置し、自動バルブによって反応圧力下において蒸気を凝縮させ液体とガスを分離する機能を有すること。
- ・気液分離器の温度範囲の目安は 40～50°Cとし、必要に応じて温度調節を行う仕組みを有すること。
- ・気液分離後の排出ガス流量測定のため、排出ガスラインに検量可能な流量計設置のこと。  
なお、この流量計を使用し、供給ガス用マスフローコントローラの流量校正が可能なこと。
- ・ガス生成物の分析ライン : 生成ガスの GC によるオンライン分析を可能とし、生成ガスを選択的に排気ラインと GC ラインに切り替え流通させる機構を有すること。

### 3.3 ガス供給部

- ・供給ガス : 混合ガス (一酸化炭素/水素/アルゴン) 、水素。マスフローコントローラを使用。
- ・マスフローコントローラ : マルチガス/マルチレンジ (精度 $\pm$ 0.5%RD、 $\pm$ 0.1%FS)  
混合ガス(H<sub>2</sub>:CO:Ar=50:25:25vol%) 流量: 50～200ml/min.  
水素 : 50～150ml/min.
- ・パージガス : 緊急停止時に、手動にて流量制御した窒素ガスを流通させ、系内をパージできること。
- ・パージ用窒素 : 最大 200ml/min.
- ・窒素シールが必要な場合は、必要に応じて窒素ガス圧力を 1MPa 未満に減圧し使用すること。

### 3.4 液体供給部 (水素化分解反応)

- ・ FT 反応生成油を容量及び温度制御しながら反応器に供給できる高圧供給ポンプを 2 台有すること。この供給ポンプは、通常時において、液体供給配管中での気泡の発生を抑止するための脱気機能を有すること。また、緊急時においては液体供給配管をパージしてブロッキングを起こさない機能を有すること。
- ・ 液体供給ポンプ：流量範囲 0.05～0.1ml/min、最大圧力 9 MPa、原料油中のワックスが析出しないように 90℃まで加熱可能なこと。
- ・ 液体供給タンク：窒素シール下において、130℃まで加熱可能な液体供給用タンク 2 台

### 3.5 制御、解析部

- ・ PC にインストールされたソフトウェアより装置の自動制御、計測データ収集可能なこと。また、手動運転にも対応可能であること。
- ・ 現行の装置構成の概略図上で、プロセスの反応、制御状況をリアルタイムでモニタリングできること。
- ・ PC から構成機器のプロセス条件、バルブの開閉、機器の ON/OFF 等、また、機器を構成するために必要なパラメータの設定が可能なこと。
- ・ PC から当センターが用意するオンライン GC の ON/OFF 設定が可能で、オンライン GC のサンプル導入ライン切り替えバルブに動作信号を送信できること。
- ・ プロセスデータ、制御データをリアルタイムでプロットされることにより現在の反応状況をモニタリングできること。
- ・ システムで発生するアラーム・通知はモニタリグできるとともに、リスト化され表示および記録する機能を持つこと。ユーザーより定義されたアラーム・通知が追加可能なこと。
- ・ 反応実験で収集された全てのプロセスデータ、制御データを、反応後、プロットし、グラフを作成する機能があること。また Microsoft Excel にて編集可能なファイル形式で保存可能であること。
- ・ 制御、解析用パソコン：上記制御、解析が可能であること。なお、スペックは以下を満たすこと。

OS : Windows 10 Pro

CPU : Intel Core i5 同等品以上

メモリ : 8GB以上

ストレージ : 500GB以上 ※SSDも可。

### 3.6 ユーティリティについて

現在、当センターで準備しているユーティリティは以下の通りである。

- ・電 源 : 単相 100V 20A 、単相 200V 20A
- ・上 水 : 水圧 0.2Mpa (共有)
- ・計装 Air : 0.8Mpa (共有)

その他の必要なユーティリティについては、別途相談。

取り合い配管、配線については、設置工事に含むこととする。

### 3.7 その他特記事項

- ・ 本装置は高圧ガス保安法に適合していること。
- ・ 本装置の高圧ガス設備部分および本装置に、官庁への届け出に必要な書類作成、情報収集、

情報提供、官庁対応等を行うこと。また、関連する他の高圧ガス設備についての同届出に必要な事項についての補助を行うこと。

- ・ 高圧設備は当センターが用意する火災報知器（2台）を据つけた防爆ブース内に設置すること。なお、ブースサイズ及び、装置とのガス配管の取り合いについては、別紙2を参照のこと。
- ・ 本装置において、運転時に以下の事象が発生した場合には、インターロックとして装置の緊急自動停止と原料ガスの緊急遮断が行われること。①から⑦の事象が発生した場合、重故障信号を外部ガス供給システムに送り、各種ガスのボンベ元弁を閉めること。
  - ① 緊急遮断ボタンによる停止
  - ② 温度異常
  - ③ 圧力異常
  - ④ ブース内ガス検知器によるガス漏洩を検知した場合
  - ⑤ 停電及び、コンピューターが故障した場合
  - ⑥ 窒素ガスの供給が不足した場合
  - ⑦ 排気設備の故障の場合（排気されていない場合）
  - ⑧ 地震発生の場合
  - ⑨ 評価室内ガス検知器によるガス漏洩を検知した場合
  - ⑩ 火災発生の場合

上記①から⑦のインターロック動作信号を、当センターで指定する外部ガス供給システムに接続し本設備のインターロック作動時に正常に動作することを確認すること。また、外部ガス供給システムら⑧、⑨、⑩のインターロック動作信号を本設備が取り込み、緊急停止すること。

- ・ 防爆ブース内に設置する以下のガス検知器を手配すること。なお、ガス検知器の設置工事は、当センターにて実施するため、本要求仕様に含まない。
  - ① 防爆用水素ガス検知器(理研計器製 SD-D58) : 1台
  - ② 一酸化炭素ガス検知器(理研計器製 SD-1DEC+RP-D58) : 1式※一酸化炭素ガス検知器は防爆タイプの吸引式がないため、防爆型拡散式 + 防爆型吸引ポンプの組み合わせとする。
- ・ 上記 3.1 から 3.7 に係る設備は防爆ブース設置後、当センターで指定する電源、ガス配管に接続すること。
- ・ 当センターが指定する設置場所及び、経路にて搬入可能な寸法であること。  
(評価室扉有効寸法：幅 930mm 高さ 2,080mm) ※この有効寸法を超える場合は要相談
- ・ 装置重量は、評価室フロア耐荷重 1,000kg/m<sup>2</sup>以下であること。
- ・ リスクアセスを行い装置設計に取り込むこと。
- ・ 緊急遮断マトリクスの提示。
- ・ PLC プログラミングとプロセス可視化のセットアップ。
- ・ マスフローコントローラ、温度センサー、圧力センサーの校正。
- ・ 各種温度及び圧力制御機能の最適化すること。
- ・ 出荷前検査及び設置後のパフォーマンス検査。
- ・ 出荷時のユニットの清掃、解体、梱包。
- ・ 本装置一式の当センター指定場所への搬送および実装、設置。

- ・ユーザーマニュアル（日本語）の提出
- ・本装置一式の性能を検収後、1年間保証すること。
- ・技術導入サポート：本装置一式が当センターに導入された後に、当センターにて技術導入に関するトレーニングを1週間実すること。

#### 4. 見積範囲

上記 3.1 から 3.7 までの作業にかかる全ての費用

#### 5. 業務範囲

- (1) 設備仕様書の作成
- (2) 設備の設計、製作、現地搬入据付等工事一式
- (3) 試運転調整、取扱説明
- (4) 検収成績書、保守点検要領書、マニュアル、完成図書類の作成
- (5) 官庁提出資料の作成(必要な場合)

#### 6. 納期、納入場所

- (1) 希望納期：2022年3月31日（木）※検収を含む
- (2) 納入場所又は設置場所：東京都江東区新木場二丁目3番8号  
三井リンクラボ新木場 1 2階
- (3) 納入又は設置条件：当センター指定場所に設備を設置する際は、事前に工程表を提出し、工程表に沿って作業を行う。なお、性能確認後は立会検査結果を提出する事。
  - 納入及び、設置作業時提出書類
    - ① 工程表（事前提出）
    - ② 立会検査結果
- (4) 見積、機能連絡先：合成燃料研究室 主任研究員 山田  
合成燃料部 研究員 渡邊  
e-mail : synfuel@pecj.or.jp

#### 7. 一般事項

##### 7.1 適用法規、基準

本業務遂行にあたっては、設計、製作、施工、運転等において、関連する下記の法規、基準等を適用するものとし、工事契約者は本件工事に係わる法的手続きが必要な場合には、適用法規等に規定された手続きを行うものとする。

- ・建築基準法
- ・高圧ガス保安法
- ・消防法
- ・電気事業法
- ・労働安全衛生法
- ・水質汚濁防止法

- ・ 大気汚染防止法
- ・ 騒音・振動規制法
- ・ その他関連法規、基準

## 7.2 適用規格

本業務遂行にあたっては、下記の規格等を適用するものとする。

- ・ JIS関連規格
- ・ JPI関連規格
- ・ 工場電気設備防爆指針
- ・ その他関連規格

## 7.3 地震対策

設備等搬入・設置後は、下記の地震対策を施すこと。

- ① 転倒防止対策
- ② 滑走防止対策

## 7.4 検収

(1) 検収は以下の全ての事項が満足していることを、当センターが確認したときをもって完了したものとす。

- ① 本要求仕様書に記載した仕様が全て満足されていること。
- ② 当センターの定めた方法により試運転を行い、本要求仕様書に記載された性能が全て満足されていること。
- ③ 完成図書等の書類が完成し、提出されていること。

なお、完成図書は下記の書類をもって一式とする。

- (ア) 確定仕様書(技術計算・検討書を含む)
- (イ) 設計図、製作図、機器リスト
- (ウ) 検収成績書
- (エ) 取扱説明書
- (オ) 打ち合わせ覚書
- (カ) その他当センターが必要とする書類等

### (2) 異常時の処置

検収により異常が発見された場合、その原因が貴社の設計、製作、施工等に起因している場合は、貴社の責任において当センターの承認を受け、無償で必要な変更、改造、取替え等の処置を講ずるものとし、更に当センターの検収を受けなければならない。貴社は納入した物件が検収後1年以内に、貴社の設計、製作、施工等に起因し、品質、性能上等に何が発見された場合は、当センターの指定する時期に無償にて補修または取替え等を行い、当センターの検収を受けなければならない。

## 7.5 保証

貴社は納入した物件が検収後1年以内に、貴社の設計、製作、施工等に起因し、品質、性能

上等に何らかの異常が発見された場合は、当センターの指定する時期に無償にて補修または取替え等を行い、当センターの検収を受けなければならない。

#### 7.6 その他

- (1) 本要求仕様書に定めない事項は、別途協議のうえ定めるものとするが、貴社はこれまでの経験、実績等を活かし適切な助言を行い、最良の設備となるよう努めなければならない。
- (2) 納期の遅延が貴社の責任範囲内において明らかになった場合は、速やかに当センターに連絡し、別途協議するものとする。
- (3) 納入に伴う工事では、単相 100V および 200V 電源は無償で供給するが、その他の用役については貴社にて用意すること。
- (4) 休憩所、資材置場は、別途当センター内に指示する。
- (5) 納入作業を開始する一週間前迄には、必要書類を提出すること。

以上