

仕 様 書

1. 件名：風化速度評価装置

2. 研究の概要

国立研究開発法人産業技術総合研究所ゼロエミッション国際共同研究センターでは、NEDO 委託事業「ムーンショット型研究開発事業/地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現/LCA/TEA の評価基盤構築による風化促進システムの研究開発」にて、鉱物を用いた CO₂ 吸収のネガティブエミッション反応の研究を行っている。その中で、電気化学反応や電気透析反応による酸塩基水溶液生成を経由した CO₂ 固定化の研究に取り組んでおり、大気中の CO₂ を取り込んで炭酸塩などに変換合成する検討を行っている。金属塩から再エネ電力などの電気エネルギーで酸溶液と塩基溶液を生成し、CO₂ 固定化する反応は非常に重要である。玄武岩等の塩基性鉱物は酸水溶液の作用で溶解が促進される。

3. 装置の概要

本装置は、電気化学的に鉱物の溶解を促進するために酸塩基生成を行い、鉱物と酸の反応により各種カチオン金属が溶解する速度を電気化学的に評価し、電気伝導度や pH などのファクターを解析することで反応速度や中和速度を評価することができる。また、小さな電流から比較的大きい電流までの広い範囲の電流-電圧特性を精密に測定することができる。

4. 装置の基本構成

4-1. 電流電圧特性評価装置	本体	一式
4-2. 制御解析部		1台
4-3. 電気化学セル		一式

5. 基本構成別仕様

5-1. 電流電圧特性評価装置 本体

- ・ 電位範囲は、±10 V 以上であること。
- ・ 制御電位分解能は、100 μ V 以下であること。
- ・ 電流範囲は、±250 mA 以上であること。
- ・ 出力電圧は、±12 V 以上であること。
- ・ 最小電流レンジは、10pA 以下であること。
- ・ 電流分解能は、0.3 fA 以下であること。
- ・ バックグラウンド電流は、20 pA 以下であること。
- ・ 装置の稼働の立ち上がり時間は、1 μ s 以下であること。

- ・重量が 5 kg 以下であること。

5-2. 制御解析部

(1) 制御系

①ノート型PC

装置の基本的な制御を行う本装置専用の端末（ディスプレイ 12 インチ以上のノート型 PC）であること。

- ・制御用ソフトウェアがインストールされた本装置専用のノート型 PC であり、以下の

(2) の各種電気化学テクニックのソフトウェアが良好に稼働し電流電圧特性評価装置本体の制御が可能であること。

- ・OS は Microsoft Windows10Pro 以上のバージョンであること。ハードディスク（容量 200GB 以上）または SSD 搭載（100GB 以上）、かつメモリ容量が 4GB 以上であること。

- ・ネットワークに接続可能な OS が搭載されていること。

②コントローラ

本装置専用の基本的操作は制御コントロールで行えること。

(2) 電気化学テクニックのソフトウェアの種類

サイクリックボルタンメトリー ※1

リニアースweepボルタンメトリー

階段状ボルタンメトリー

ターフェルプロット

クロノアンペロメトリー

クロノクーロメトリー

微分パルスボルタンメトリー

ノーマルパルスボルタンメトリー

矩形波ボルタンメトリー

交流ボルタンメトリー

アンペロメトリー ※2

第二高調波ボルタンメトリー

フーリエ変換交流ボルタンメトリー

微分パルスアンペロメトリー

ダブル微分パルスアンペロメトリー

トリプルパルスアンペロメトリー

積分パルスアンペロメトリー検出

バルク電気分解/クーロメトリー

ハイドロダイナミックモジュレーションボルタンメトリー

交流インピーダンス
インピーダンス/タイム
インピーダンス/ポテンシャル
クロノポテンシオメトリー
クロノポテンシオメトリー/タイム
ポテンシオメトリックストリッピング分析
Electrochemical Noise Measurement
Open Circuit Potential-Time
スイープステップファンクション
マルチポテンシャルステップ
マルチ電流ステップ
定電位間欠滴定法
定電流間欠滴定法
RDE コントロール
CV シミュレーション

※1 サイクリックボルタンメトリー：クーロン数をリアルタイムで表示でき、その数値を見ながら装置の停止・再スタートが可能であること。

※2 アンペロメトリー：クーロン数をリアルタイムで表示でき、その数値を見ながら装置の停止・再スタートが可能であること。

5-3. 電気化学セル

- ・ 固体高分子膜 (PEM) を用いた水電解反応を評価できるセル一式であり、膜電極接合体 (MEA) 構造を持つ、水電解を伴う電極材料の評価をおこなうことができること。
- ・ 電極サイズは 10mm 角 (1c m²)。
- ・ 液体やガス流路出入り口をアノードとカソードの両側に具備。
- ・ 電極触媒は膜を介し、左右から流路を設けた集電板によって挟まれ、バネ圧により一定の面圧がかけられること。
- ・ アノード側はセル背面より水を供給でき、カソード側は反応促進のために N₂ ガスを利用し H₂ を排出することもできること。
- ・ 材質：SUS304/316, Ti/Pt メッキ, PEEK, バイトン/PTFE ガスケット、集電ケーブル、カーボンペーパー 20 枚付き。

6. 特記事項

サプライチェーン・リスクに対応するため、「IT 調達に係る国等の物品等又は役務の調達方針及び調達手続きに関する申合せ」（平成 30 年 12 月 10 日関係省庁申合せ）に基づ

き対応を求められることがあるので応じること。

7. 出荷前検査書

受注者は、納入に先立って、自己の標準的な検査項目に準じて出荷前検査を実施し、その結果を出荷前検査書として、本装置の納入時に提出すること。

8. 納品確認

本装置を搬入、据付、調整の後、調達請求者の立会いのもと、仕様書を満たしていることを確認したうえで、装置が正常に作動することを確認すること。

9. 納入物品

8-1. 風化速度評価装置	一式
8-2. 取扱説明書（紙媒体または USB メモリ以外の電子媒体）	1 部
8-3. 出荷前検査書（紙媒体または USB メモリ以外の電子媒体）	1 部

10. 納入の完了

本装置は、「9. 納入物品」に記載された納入物品が過不足なく納入され、仕様書を満たしていることを確認して、納入の完了とする。

11. 納入期限および納入場所

納入期限：2024 年 10 月 31 日

納入場所：茨城県つくば市小野川 16-1

国立研究開発法人産業技術総合研究所

ゼロエミッション国際共同研究センター つくばセンター西事業所 4A 棟 2111 室

12. 付帯事項

- (1) 搬入・設置完了後の養生材、梱包材は納入者が引き取り、適正に処理すること。
- (2) 納入時には、本装置の安全操作及び一般的な保守について講習を行うこと。
- (3) 本契約において、納品物が法令等に基づく、国・都道府県等への許可申請または届出等が必要な場合は、請負者自らが必要措置を講ずるか、若しくは必要な措置を講ずるよう適切な助言・情報提供を行うこと。
- (4) 納入された製品における能力内の使用中に発生した 1 年以内の故障については、その修理、調整等責任をもって無償で行うこと。
- (5) 本仕様書の技術的内容及び知り得た情報に関しては、守秘義務を負うものとする。

本仕様書の技術的内容に関しては、調達請求者の指示に従うこと。また、本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、調達担当者との協議のうえ決定する。 以上