

仕 様 書

一般財団法人エンジニアリング協会 技術部

1. 件名

2021 年度 CO₂ 船舶輸送に関する技術開発および実証試験における「CO₂ 要素試験（配管系）」

2. 目的

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下「NEDO」という。）は、CO₂ の長距離・大量輸送と低コスト化に繋がる輸送技術として、研究開発を行うとともに 実証試験および関連調査を通じ、液化 CO₂ の船舶輸送技術の確立を目指し、「CCUS 研究開発・実証関連事業／苫小牧における CCUS 大規模実証試験／CO₂ 輸送に関する実証試験」プロジェクトを実施することとしている。

一般財団法人エンジニアリング協会（以下「ENAA」という。）は、この NEDO 事業を受託し「CO₂ 船舶輸送に関する技術開発および実証試験」を行うものである。

本仕様書に示した CO₂ 要素試験は、ENAA が上記目的を達成するための「液化 CO₂ 圧力制御・安定性に関する研究開発」の一環として行うものであり、CO₂ の平衡系の相図作成に必要なデータ採取、配管流動系のドライアイス化挙動のデータ採取を行う。

3. 事業内容

上記の目的を達成するために、CO₂ 要素試験を次のとおり、行うものとする。

（1）事前準備等

本仕様書に提示したデータ採取が安全かつ適切に実施できるように、実験室整備、用役等のインフラ整備、実験者手配、高圧ガス保安法等の法対応手続き等の事前準備を行うこと

（2）CO₂ の平衡系の相図作成に必要なデータ採取

①相転移測定装置の設置

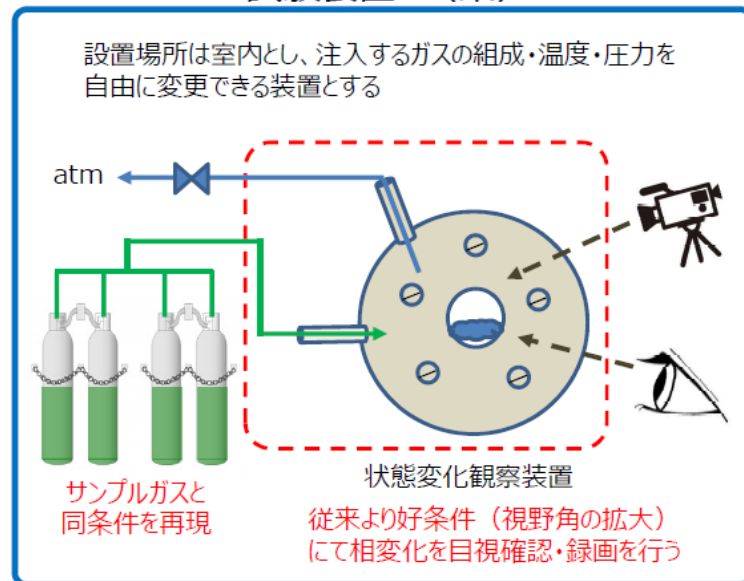
注入する CO₂ 試料の組成・温度・圧力の調整、計測ができ、観測窓を有し、窓を通して、状態変化が目視、ビデオカメラで観測できる装置を設置する。

- ・試料導入：②で指定する組成の CO₂ 試料が導入できること
- ・温度：-6.5℃～-1.0℃の範囲以上を 0.1℃以下の精度で制御、計

測可能であること

- ・ 圧力：0.3 MPa から 3.0 MPa の範囲以上を 0.001MPa 以下の精度で計測可能であること
- ・ 観測装置：観測窓を有し、目視、ビデオカメラ撮影ができること

試験装置※（案）

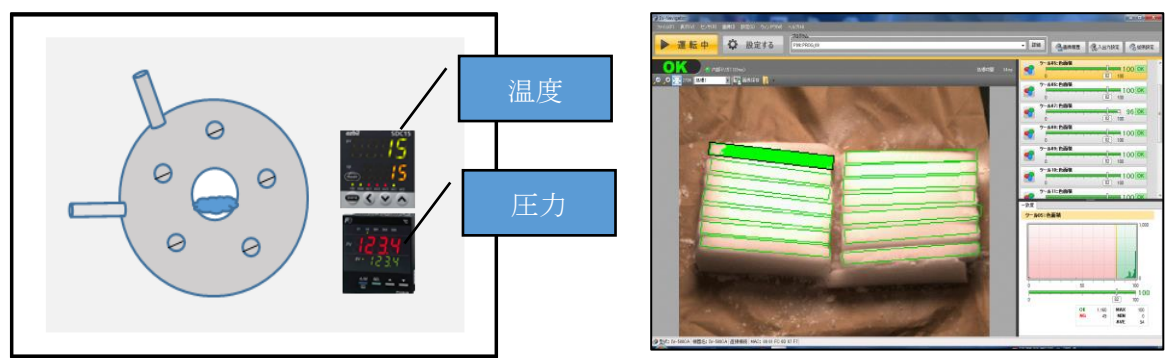


②データ採取

上記装置を用いて、以下に指定する CO₂ 試料について、試料温度をゆっくりと低下させて行き、蒸気圧力、相変化の状態を観測、記録する。

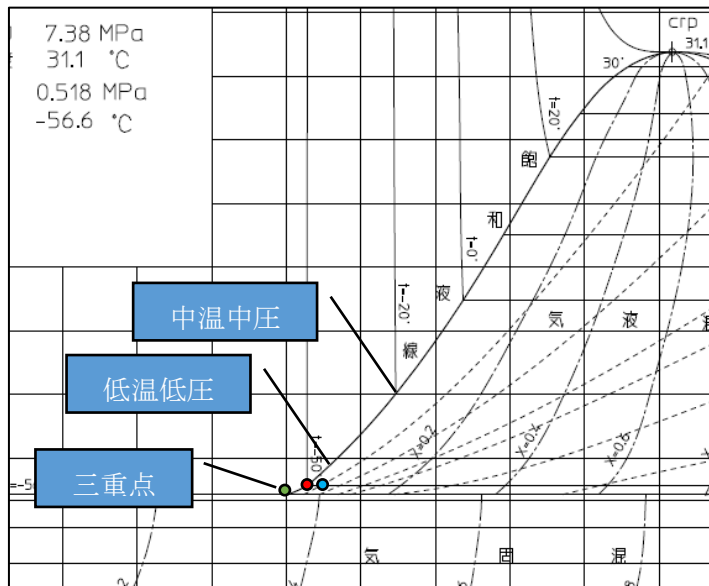
- ・ 試料：高純度 CO₂ 1 種類
指定不純物（5 種類）を指定濃度含有する CO₂ 25 種類
（不純物（SOX、メタン、等 別途通知） 濃度 5 条件）
合計 26 種類
- ・ 温度調整：初期圧力 2.0MPa、減圧速度 8 秒／kPa 目途に、
0.3MPa まで冷却する。
相転移が起きる圧力近傍では、必要に応じて、減圧速度を低下または一定時間静置を行う。
- ・ 圧力計測と相変化観測：温度と圧力を記録し、相変化を目視、ビデオカメラ録画で観察する。

従って、26 サンプルで相変化の観測を実施する。必要に応じて再現性試験も実施する。



③データまとめ
 上記で得られた温度、圧力、相変化状態を表に整理して、エンタルピー線図にプロットする。

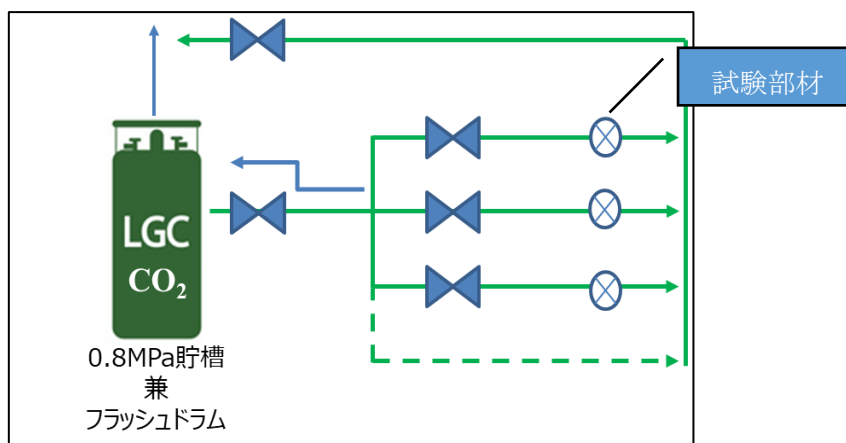
実験 NO	サンプル名	不純物濃度	温度 (℃)	圧力(MPa)	相変化状態
①	高純度 CO2		-20 ～ -65		
②～⑥	不純物 A 含有 CO2	A1～A5	-20 ～ -65		
⑦～⑪	不純物 B 含有 CO2	B1～B5	-20 ～ -65		
⑫～⑯	不純物 C 含有 CO2	C1～C5	-20 ～ -65		
⑰～⑳	不純物 D 含有 CO2	D1～D5	-20 ～ -65		
㉑～㉒	不純物 E 含有 CO2	E1～E5	-20 ～ -65		



(3) CO₂ の配管流動系のドライアイス化挙動のデータ採取

① 配管流動系のドライアイス化観測装置の設置

- ・ 試料供給タンク：②で指定する CO₂ 試料が供給できること
 - ・ 配管：φ 32～25mm 品を使用して組み立てる。
 - ・ 試験部材：レギュレーター、エルボ、ベローズ、ストレナー、バタフライ弁、ボール弁、安全弁等を試験部材設置個所に取り付け可能な構造とする。
- 試験部材は、ENAA 担当者と協議の上実施する。
- ・ 差圧、温度計測と観測：試験部材の前後の配管は、内部観察（ドライアイス化）、差圧計測器、温度計測器を設置する。



② データ採取

- ・試料：高純度液化 CO₂。中温中圧から低温低圧までの 4 種
指定不純物を指定量含有する CO₂ 10 種
- ・不純物 5 種類（SOX、メタン、別途通知） 濃度 2 条件
- ・試験部材：前述の部材の内、3 種類を取り付けて実施
- ・流速：0.7m/秒から徐々に増やしてドライアイス発生まで
- ・差圧、温度計測と観察：ドライアイス化観測、圧力と温度計測

従って、14 サンプルを用いて、試験部材を各 3 種類変えて、42 条件について、流速を変化させて実施する。

必要に応じて再現性試験も実施。

③ データまとめ

上記で得られた温度、圧力、相変化状態を表に整理する。

実験 NO サンプル名	試験部材	流速	温 度 (℃)	差圧	ドライアイス 化有無
① ～④ 高純度 CO ₂ 1 低温低圧品 2 3 4 中温中圧品	A,B,C 3 種				
⑤～⑥ 不純物 A 含有 CO ₂ 低温低圧品 1 条件	A,B,C 3 種				
⑦～⑧ 不純物 B 含有 CO ₂ 低温低圧品 1 条件	A,B,C 3 種				
⑨～⑩ 不純物 C 含有 CO ₂ 低温低圧品 1 条件	A,B,C 3 種				
⑪～⑫ 不純物 D 含有 CO ₂ 低温低圧品 1 条件	A,B,C 3 種				
⑬～⑭ 不純物 E 含有 CO ₂ 低温低圧品 1 条件	A,B,C 3 種				

4. 公募及び見積書の提出について

公募開始 令和 3 年 9 月 17 日

説明会 行いません

問合せは下記のメールアドレスにて公募期間中受け付けます。
公募終了 令和 3 年 10 月 15 日

見積書及び見積仕様書の提出

見積書は、応募する企業の形式で行ってください。

見積仕様書は、応募する企業が 3. 事業内容に示した事項をブ
レークダウンし、実施する内容について記載し提出してくだ
さい。

担 当 一般財団法人エンジニアリング協会 技術部 河野

問合せ方法 基本は下記メールで問合せを公募期間中受け付けます。

CCS48@enaa.or.jp

5. 実施期間

ENAA が指定する日から 2022 年 3 月 11 日まで。

なお、実施期間の延長については、両方で協議を行った上で決定する。

6. 報告書

提出期限：2022 年 3 月 11 日

提出部数：電子媒体 CD-R

1 部

(報告書と要約書を PDF ファイル形式にて保存)

提出方法：NEDO の指定する「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の
手引き」に準拠して提出のこと。

なお、報告書の仕様については、別途指示することがある。

報告書においては、実験条件と結果を明示し、必要に応じてビデ
オ録画を添付し提出すること。

7. 立会、実験結果報告、報告会等の開催

実験には ENAA と ENAA 再委託先のお茶の水女子大学が立会すること
がある。立会については ENAA、お茶の水女子大学と充分、協議を行うこ
と。

毎週末に、当該週の実験結果の速報をメールで ENAA、お茶の水女子大学
に通知すること。

委託期間中又は委託期間終了後に成果報告会における報告を依頼すること
がある。開催時期については、ENAA と充分協議を行うこと。

以上