

事業成果報告書

日本財団 会長 笹川 陽平 殿

報告日付：2024年5月31日

事業ID：2023021451

事業名：海底パイプライン輸送における水素-天然ガス混合物の監視技術の開発(2年目)

団体名：株式会社オメガシミュレーション

事業期間：2023年6月1日～2024年5月31日

以下の通り、海底パイプライン輸送における水素-天然ガス混合物の監視技術の開発(2年目)の事業成果を報告いたします。

1. プロジェクト概要

[課題]

水素の既存天然ガスパイプラインを使用して安全にブレンドガスを輸送するには、下記の様な課題があります。

- ・ 含水率によるハイドレート発生状況の把握方法とパイプライン腐食
- ・ 水素-天然ガス混合物の相平衡状況把握
- ・ 海底長距離パイプライン内のハイドレート発生
- ・ パイプライン異常発生の検知とその対応
- ・ 各サイト運転状態変化によるH2-NGブレンド比率の変動

[期待される成果・効果]

- ・ 水素-天然ガスの相平衡・含水相平衡特性の試験データを収集、分析。
- ・ 水素-天然ガス混合条件下での配管材料の腐食の評価。
- ・ ハイドレートの発生リスクの把握とその対応。
- ・ 複数の海上基地ならびに水素-天然ガス受入れ基地の情報共有のため、クラウド上のシミュレーションで水素-天然ガス輸送状況の可視化、監視。
- ・ 水素-天然ガス輸送の過渡状態の精度高いシミュレーションのため、PLC制御システム機能のシミュレーションへの取込。
- ・

2. 2年目の事業成果

<デジタルツイン広域監視システム技術の開発>

- ・ H2-NG混合ガス配管に限らずプラントの運転状況をシミュレーションし、そのリスクを定量的に分析する機能をプラントリスク解析の専門家の助言を頂き、基本仕様を作成した。基本仕様書に纏めてプロトタイプのソフトウェアの開発を開始した。
- ・ 複数の水素を生産する海上設備から陸上受入れ設備に送ガスされる。その水素濃度が一部の海上設備に異常発生時でも受入れの水素濃度の変動を抑えるための最適水素濃度管理機能をシミュレーションにて検証した。
- ・ シミュレーションをクラウド上で運用するための環境条件、課題抽出の検証を大学に委託/分析頂いた。分析結果を検討し、OmegaLand製品をクラウド上で使用するための仕様をまとめた。

<水素・天然ガス混合物の特性実証>

- ・ CPA EOSモデル(MultiFlash)ではH2がHydrationの対象とはされないが、実験では3mol%が捕捉されることが確認された。
- ・ H2濃度が60%超えた場合は、CPA EOSモデル(MultiFlash)の結果と実験データには乖離が発生することが確認された。
- ・ 以上の差異はあるが、通常の運転で想定される20mol%H2濃度領域ではCPA EOSで良好なシミュレーション評価ができることが分かった。

<プラント及びパイプラインの制御プログラムにシミュレータを取り込む機能の開発>

- ・ 紙ベースで提供されるPLCロジックをシミュレーションにコンバートするプログラムを検証し、コンバートできることは確認できた。
- ・ DCS操作画面をシミュレータに取込、実機に近い監視機能を提供する機能の開発を開始した。

3. 来年度は、以下の項目を実施します。

- ・ H2-NG混合ガスのH2濃度を変更した場合の含水量への影響を測定し、CPA EOS(MultiFlash)モデルとの比較、Hydration発生リスクの評価。
- ・ H2-NG混合ガスに塩を加えることでHydration条件が緩和されることを確認。他の塩および濃度を変更して実験を継続。
- ・ リスク定量評価機能のプロタイプを開発/検証、検証結果を評価、商品化を促進。
- ・ PLCロジック取込機能の問題点を整理し、水素-天然ガスプラント以外のプラントでの実用化を検証。
- ・ クラウド上で同一シミュレータを共有できるダイナミックシミュレータの製品化。教育関連の機能から市場トライアルを実施。
- ・

以上