

2020年度の事業概要

特定非営利活動法人地下資源イノベーションネットワーク

昨年度に引き続き、調査・研究事業、教育・広報事業および情報ネットワーク構築事業を継続して実施した。各事業の主な成果を以下に示す。

① 調査・研究事業

三笠未利用石炭エネルギー研究施設において、室蘭工業大学、北海道大学、九州大学と共同で人工炭層を用いた石炭地下ガス化（UCG）基礎実験を実施した。この基礎実験は、三笠市からの業務発注を受けて2013年度から継続して実施している。これまでに、リンキング方式 UCG や垂直同軸方式 UCG、水平同軸方式 UCG の3種類の UCG を対象としてきたが、これらの実験の結果、石炭の燃焼・ガス化領域の広がりや温度分布、生産される UCG ガスの量や成分等に関して多くの知見を得ることができた。



写真1 UCG 基礎実験の概況

2016年度以降は水平同軸方式を対象として実験を実施してきたが、一般的に採用されているリンキング方式と同等かそれ以上の燃焼・ガス化領域の広がりや高いガス化効率が達成できることが判明している。また、水平同軸方式では、ガス化を継続させる酸化剤の注入と生産ガスの回収が1本のボーリング孔で行えるため、UCG 孔の掘削コストを低減させることが可能なことや、酸化剤の注入管を移動させることで燃焼・ガス化領域の移動が安定して推移することも明らかとなっている。従って、今後計画されている原位置での実証試験や実用化に向けてはこの方式が採用される計画である。

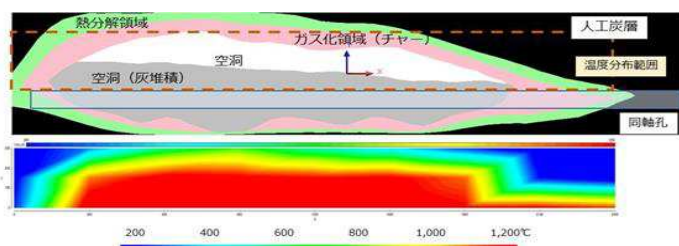


図1 燃焼領域・ガス化領域の形状と最高温度分布（同軸孔を含む横断面）

更に、これまで5年間実施してきた水平同軸方式の結果を総合的に解析し、注入する酸化剤中の酸素量と UCG で反応する炭素量、あるいは生産ガス量との間に相関性があることを明らかにした。また、生産ガスの発熱量等についても大略推定可能であることも分かった。これらの関係は、将来実証実験を実施する際に、使用する酸化剤の酸素濃度や量に応じて、どの程度の品質の UCG ガスが、どれほど生産されるかを推定するために用いることができる。また逆に、最終目標とする UCG 生産ガスの量や品質に合わせて、どの程度の酸素濃度の酸化剤をどれほど注入すればよいかなどの設計に用いることもできる。

UCG 生産ガスの利用形態に関しては、これまでガスエンジン等を使用するコージェネレーションによる電気と熱の利用を検討してきたが、生産ガス中には 20%程度の水素が含まれることに着目し、UCG を活用した水素利活用モデルについても検討した。このモデルでは、生産ガスに含まれる一酸化炭素を水素に転換することで水素を増産する技術や、発生する二酸化炭素を分離・回収し、農業に利用する他、UCG 終了後の地下の燃焼ガス化領域や炭鉱の採掘跡に貯留する技術も検討している。これにより、三笠市は北海道の委託業務である「水素活用型ビジネス形成促進事業」の水素実証事業モデルの候補地域に選定されることとなった。

2020 年度の実験では、水素の生産割合を増やす目的で、酸化剤（酸素と空気）に水（水蒸気）を添加して燃焼・ガス化領域に注入する方式を採用した。添加した水の量は、酸素 1 モルに対して 1~1.5 モル程度であったが、その結果、図 2 及び図 3 に示すように、水素の増産が確認できた。二重管構造の注入管を導入することで酸化剤に水を添加することが容易になったが、この方式は水素を増産できるのみならず、注入管の冷却にも効果を発揮し、これまで課題であった高温による注入管の溶断も防止することができた。

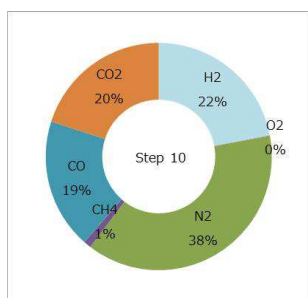


図 2 2020 年度の生産ガスの成分

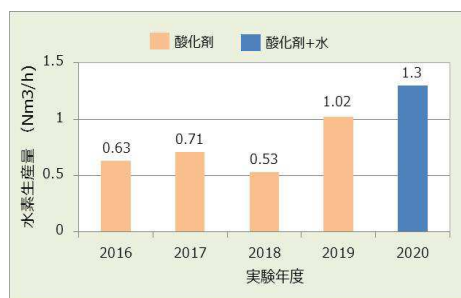


図 3 実験年度別水素生産量（平均値）

② 教育・広報事業

- ・ 令和 2 年 8 月 23 日～8 月 28 日の間、JICA 事業である「資源の絆インターンシップ」の一環として、マラウイとパプアニューギニアからの留学生各 1 名（九州大学留学中）をインターンシップとして受け入れ、三笠未利用石炭エネルギー研究施設で UCG 基礎実験を中心とした研修を実施。
- ・ 令和 2 年 8 月 25、26 日の 2 日間、三笠中学校の 1 年生と 2 年生を対象に三笠未利用石炭エネルギー研究施設にて課外体験学習を開催（参加者約 50 名）。石炭ガス化の模擬実験や「UCG 基礎実験」の概要説明、見学を実施。
- ・ 資源・素材 2020 仙台（令和 2 年 9 月、リモート開催）、及び資源・素材春季大会（令和 3 年 3 月、リモート開催）において、UCG 基礎実験の成果等について室蘭工業大学・北海道大学・九州大学との連名で発表。



写真 2 資源の絆インターンシップ参加者（中央）



写真 3 三笠中学校野外体験学習

- 令和2年11月10日、令和3年1月14日、2月24日に開催された北海道の委託業務である「水素活用型ビジネス形成促進事業」の第1回～第3回「水素実証モデル意見交換会」に参加し、これまでの基礎実験の成果や実証試験の計画、並びに UCG ガスを利用した水素製造プラントの概要等について情報を提供。また、UCG による水素製造事業の実現可能性等についての意見交換も実施。
- 令和3年1月19日に札幌市で開催予定の「石炭資源有効活用研究会」(主催:北海道経済部、北海道産炭地地域振興センター)に参加し、未利用石炭エネルギーの活用に関する情報収集と意見交換を予定していたが、COVID-19の影響で開催中止。
- 室蘭工業大学の寄付講座「未利用資源エネルギー工学講座」での UCG 技術の調査研究を支援。令和3年3月29日に室蘭工業大学において開催(リモート同時開催)された研究報告会に参加し、「UCG 基礎実験の成果」について報告すると共に、意見交換を実施。
- これまでの人工炭層 UCG 実験の成果と今後について報告予定であった「第12回三笠市石炭資源活用研究会」(令和3年3月開催予定)は、COVID-19の影響で中止。

③ 情報ネットワーク構築事業

- ホームページ (<https://www.uri-net.com/>) を開設し、NPO 法人の概要、事業内容、イベント開催案内などの情報発信を継続するとともに、会員が講演会等で発表した炭層ガスの開発・利用や石炭地下ガス化に関する情報を公開し、幅広く技術情報を提供。

以上