

# 石炭地下ガス化（UCG）システムにおける AE 計測による高温領域の推定

岩盤・開発機械システム工学研究室 修士2年 安藤勇大

## 1. はじめに

石炭の地下ガス化（UCG : Underground Coal Gasification）とは、地下の石炭層に地表から坑井を穿ち、石炭層を直接燃焼させ水素、メタン、一酸化炭素などの生産ガスを回収する技術である。UCG の反応領域は熱電対による温度計測により推定が可能であるが、UCG は地下で行われるため、熱電対による炭層内の燃焼領域の可視化は困難である。ここで、UCG 中には炭層内において発生する多数の破壊活動が破壊音（AE: Acoustic Emission）として計測されることが明らかとなっているため、AE 計測が熱電対による温度計測に代わるモニタリング方法として有効と考えられる。本研究では、人工炭層 UCG 実験より得られた AE 震源標定解析結果と温度コンター図を比較し、AE 計測による UCG 中のガス化領域の挙動の把握に関して検討した。

## 2. 人工炭層 UCG 実験概要

本実験では、粉炭 : セメント : 水を 10 : 0.5 : 1（重量比）で混合したものを内法寸法 625×650×2,792 mm（高さ×幅×長さ、図 1 参照）の鋼製容器に流し込み試料を作製した。UCG 実験中は、熱電対による温度計測および加速度センサーによる AE 計測を行った。また、実験中はガス化領域を移動させるため、注入管を引くことで酸素の注入位置の移動を行った。

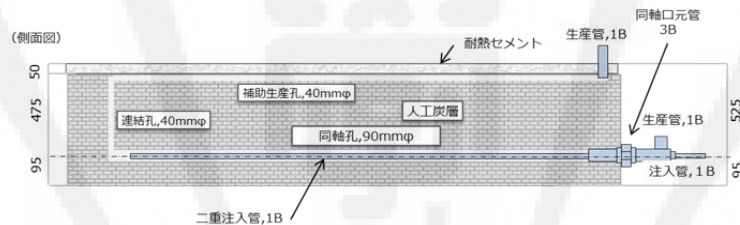


図 1 人工炭層試料の概略図

## 3. 実験結果および考察

図 2 に温度計測結果を、図 3 に AE 震源標定結果を示す。なお、Step は実験開始からの時間経過で区分けしており、Step1~5 は 0~13 時間、Step5~10 は 13~31 時間、Step10~15 は 31~56 時間、Step15~20 は 56~81 時間である。図 2 より、注入管の移動に伴い高温領域の水平移動が確認される。これは、ガス化領域が注入剤の注入位置周辺で活発になることを示しており、注入管の位置を移動させることでガス化領域も移動させることが可能であると考えられる。また、図 3 より、注入管の移動に伴い AE 震源も移動していることがわかる。これは、温度計測の結果と調和的であり、AE 計測によりガス化領域の可視化が可能であることを示している。さらに、step5 以降の高温領域が拡大した場合において、AE 震源も広範囲に拡大していることから、AE 計測によりガス化領域の拡大も推定することが可能であると考えられる。以上より、温度計測に代わり、AE 計測により UCG 中のガス化領域を可視化することが可能であると考えられる。

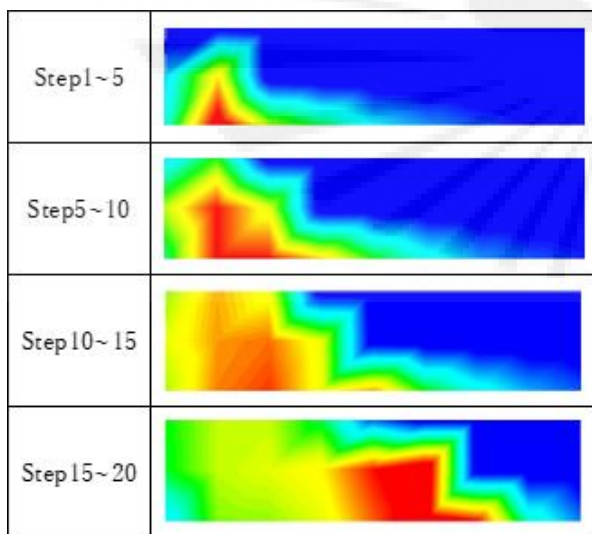


図 2 温度コンター図

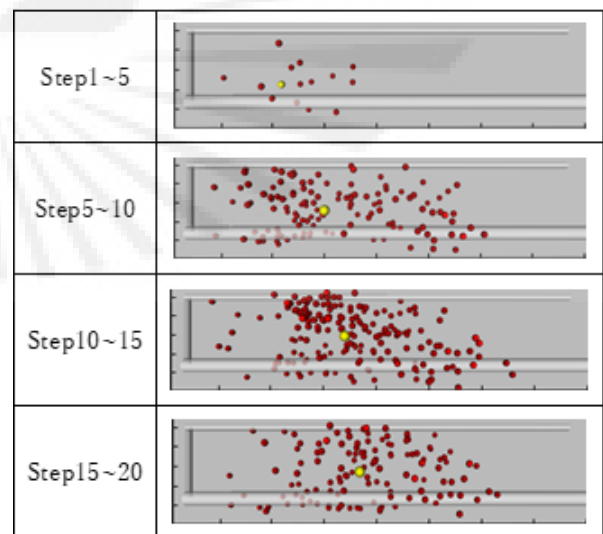


図 3 AE 震源標定結果