

パクトベッド放電を用いた UCG ガスの脱硫

Desulfurization of UCG gas using a packed-bed dielectric barrier discharge

室蘭工大¹, °高橋 一弘¹, 佐藤 孝紀¹, 板倉 賢一¹

Muroran I. T.¹, °Kazuhiro Takahashi¹, Kohki Satoh¹ and Ken-ichi Itakura¹

E-mail: ktakahashi@mmm.muroran-it.ac.jp

1. はじめに

石炭地下ガス化 (UCG: Underground Coal Gasification) は、採掘の困難な深部などで未利用となっている石炭資源を燃焼・ガス化させ、 H_2 , CH_4 , CO などを含む生産ガス (UCG ガス) を回収する技術⁽¹⁾であり、UCG ガスは、燃焼によるエネルギー源としての利用のほか、液体燃料や化学製品などの原料として利用可能である。しかし、UCG ガスは H_2S も含むため、UCG ガスの利用には脱硫が不可欠である。本研究では、従来の脱硫方法よりも低コストな方法である放電プラズマを用いた UCG ガスの脱硫を目的とする。ここでは、ガス空間に対する放電体積の比が大きい、ガス種によらず放電の発生が可能であるなどの特長を有するパクトベッド放電を用い、模擬 UCG ガスを循環処理するとともに、模擬 UCG ガスおよび生成物を分析し、脱硫特性を調査した結果について報告する。

2. 実験装置および条件

放電リアクタとして光触媒効果を有するアナターゼ型二酸化チタン (TiO_2) ボールあるいはガラスボールを充填させたガラス管の中心にステンレス製棒電極を挿入し、ガラス管外周に網目電極を巻き付けたものを作製する。 TiO_2 充填リアクタを直列に 2 段接続したもの、あるいはガラス充填リアクタの後段にガラス充填リアクタまたは TiO_2 充填リアクタを接続したものを用いる。容積 40 L のガスホルダを真空状態にした後、模擬 UCG ガス ($N_2/CO_2/H_2/H_2S = 64.4/19.3/15.8/0.5\%$) を全圧が 1013 hPa となるまで封入する。このガスを放電リアクタへエアポンプを用いて循環させ、インバータネオントランスを用いて棒電極に交流高電圧を印加してパクトベッド放電を発生させる。このときの注入電力をパワーメータを用いて計測し、放電前後の模擬 UCG ガスをガスクロマトグラフィー、ガスクロマトグラフィー質量分析法および赤外吸収分光法を用いて分析する。

3. 実験結果

放電脱硫時の副生成物として CO , SO_2 , COS および CS_2 が生成されることがわかった。Fig. 1 は、注入電力

に対する H_2S および SO_2 の濃度を示す。 H_2S の濃度は、充填材料によらず注入電力量の増加に対して単調に減少することがわかる。注入電力量 45 Wh における H_2S の分解効率、ガラス充填リアクタ+ TiO_2 充填リアクタ (6.0 g/kWh), ガラス充填リアクタ 2 段 (4.8 g/kWh), TiO_2 充填リアクタ 2 段 (3.5 g/kWh) の順に高いことがわかった。また、 TiO_2 充填リアクタを含む場合では、 SO_2 はほとんど生成されないことがわかる。したがって、ガラス充填リアクタの後段に TiO_2 充填リアクタを配置することで、ガラス充填リアクタの利用による高い H_2S 分解効率および TiO_2 充填リアクタの利用による SO_2 の生成抑制を同時に実現できる。

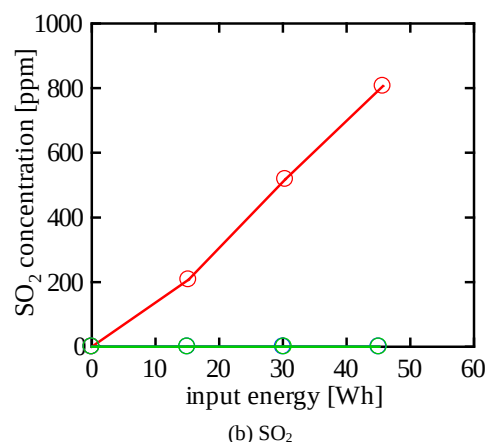
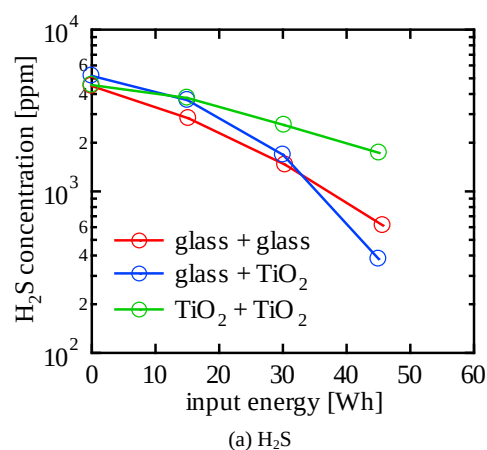


Fig. 1. H_2S and SO_2 concentration as functions of input energy.

参考文献

- (1) A. W. Bhutto *et al.*: Progress in Energy and Combustion Science, **39** (2013) 189.