
ラマンイメージングによる管内気体拡散挙動の可視化と濃度分布計測

目 的

本研究では、従来の接触式ガスセンサ等を用いた気流の可視化手法における課題を解決できる技術として、ラマンイメージング技術に基づく気流の可視化技術について、構造体内部の水素置換挙動の可視化を例にその有用性を実験的に検証する。本技術では、本来の流れ場へ一切干渉することなく、構造体内部における気体挙動の可視化と空間濃度分布の計測が可能である。

主な成果

1. ラマンイメージングシステムの開発

構造体内部の気体の流れを、外部から非接触で可視化するラマンイメージングシステムを開発した（図1）。本システムは、Nd:YAG レーザ第3高調波を光源として、シート状に整形したビームを観測空間へ照射する。レーザ光軸に対し直角方向から ICCD 検出器を用いて、対象分子からのラマン散乱光を画像として取得する構成となっている。

2. 模擬配管の構築

本研究では、構造体として配管構造を例に、その内部の気流をラマンイメージングにより観測するための模擬配管を構築した（図2）。模擬配管は、生成する流れの再現性を高めるための配管設計、バルブ選定等がなされており、ラマンイメージングとのマッチングを図るため、配管構造の一部にレーザ光を導入する窓が設けられ、配管の観測部は、ラマン散乱波長の透過率が高い石英で製作されている。

3. 管内水素置換挙動の可視化

ラマンイメージングシステムと模擬配管を組合せた実験装置を構築し、各種条件下における管内気流の可視化を行った。本稿では水素をターゲットとした場合を例に、本装置を用いることで、鮮明なラマンイメージ及び空間濃度分布の経時変化が取得できることを実験的に検証した（図3）。本成果は、他の可視化手法では実現が困難であり、特に水素をはじめとする幾つかの分子種を対象とする場合については、本手法でのみ実現できるものである。

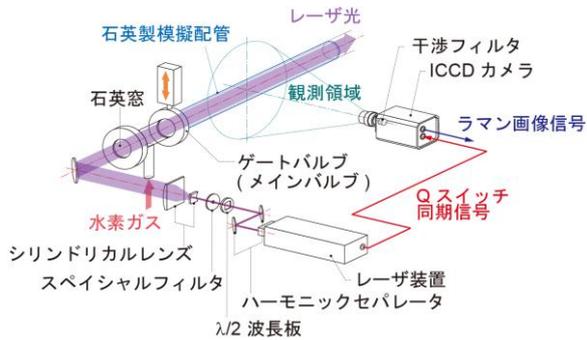


図1 ラマンイメージングシステム

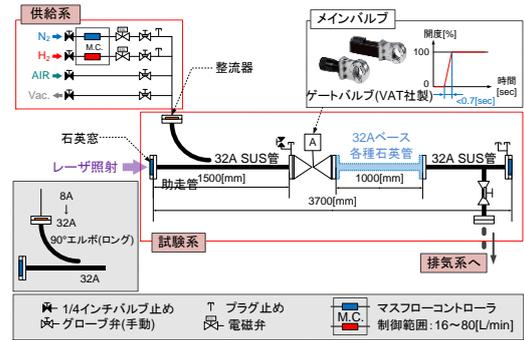


図2 模擬配管の構成

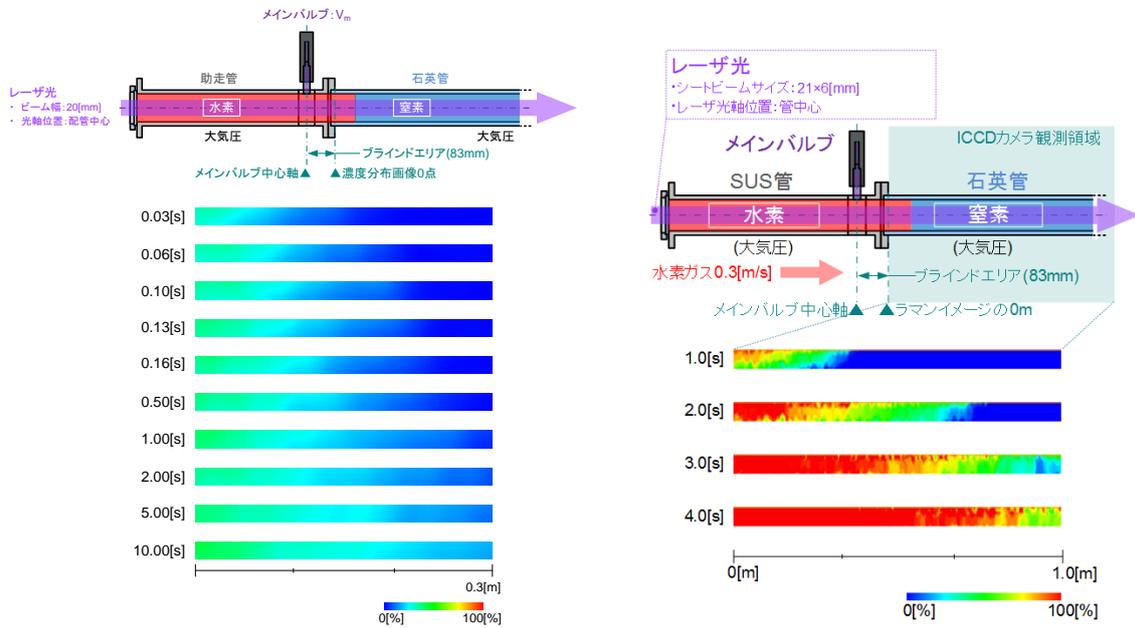


図3 管内水素置換挙動の可視化事例
(左：移流を伴わない場合，右：移流を伴う場合)

研究担当者	朝日一平，杉本幸代 (株式会社四国総合研究所 電子技術部)
キーワード	レーザラマン分光法，ラマンイメージング，空間濃度分布，水素，管内気体拡散挙動
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 企画部 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp http://www.ssken.co.jp/

[無断転載を禁ず]