

---

---

## コヒーレントアンチストークスラマン散乱による漏えい水素ガス検知技術 (第1報)

---

---

### 目 的

CARS (Coherent Anti-Stokes Raman Spectroscopy: コヒーレントアンチストークスラマン分光法) を適用し, 水素のアンチストークス光を発生させて計測することにより, 計測箇所付近にレーザー誘起蛍光を発生する物体がある場合においても漏えい位置の探査を可能とする水素ガス検知技術を開発する。

### 主な成果

#### 1. 可搬型装置を目指した光源の構築

ラマン効果を用いてガスを計測する場合, ラマン散乱光のうちレーザー波長より長波長に発生するストークス光を捉える手法が一般的であるが, 計測箇所背後に近接して壁や配管等が存在する場合, それらにレーザー光が照射されることにより発生するレーザー誘起蛍光が強力な外乱光となり, 微量な漏えいの検知が困難となる。そこで, 本研究では, レーザー波長より短波長に発生するアンチストークス光を検知することでレーザー誘起蛍光の影響を回避して水素を検知する技術の開発を行った。

常温, 大気圧下で水素のアンチストークス光を得るため, CARS を適用したが, CARS ではレーザー波長とストークス波長の 2 種の光を同時に計測対象に入射する必要がある。

本研究では, 可搬型装置を目指し, レーザー光を二分岐し, 一方の光路にラマンセルを配置して発生させたストークス光と, もう一方の光路に入射したレーザー光をポンプ光として水素に照射し, アンチストークス光を発生させる二軸型光源を考案した。セル長 400 mm のラマンセルを適用し, 光源を構築した。

#### 2. 光源の照射条件の最適化

構築した光源を用い, 条件を変化させてアンチストークス光計測試験を実施して照射条件を最適化し, ポンプ光とストークス光の強度比  $R(= I_S/I_P)$  を  $0.140 \leq R \leq 0.173$  としたときに, アンチストークス光が最大となることを実験的に確認した。

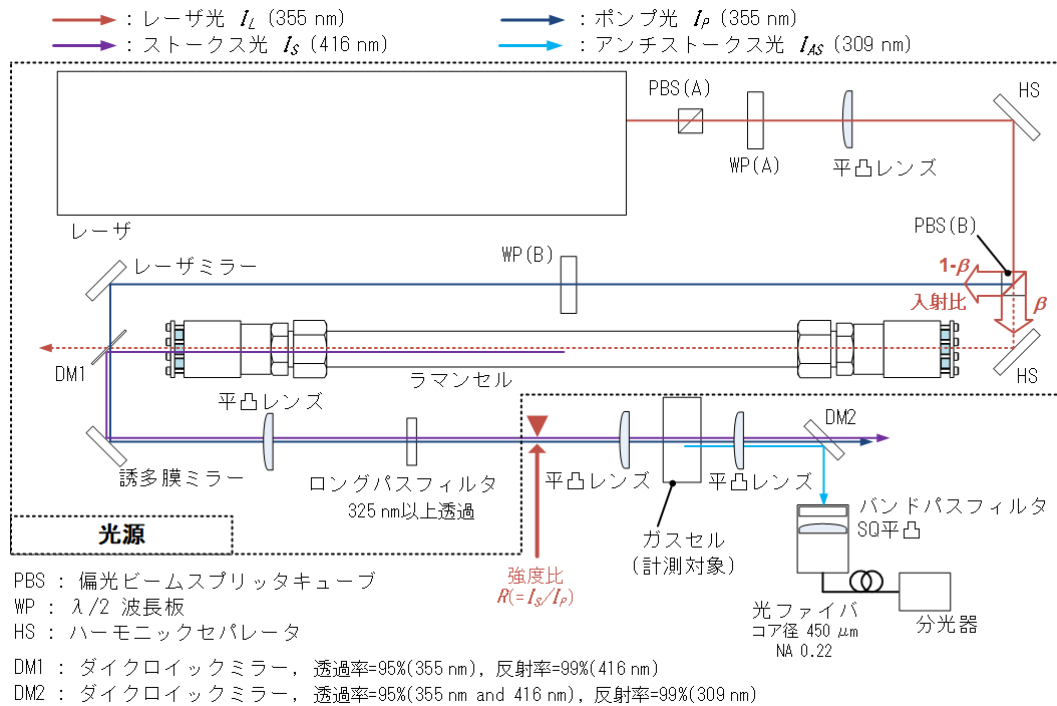


図1 光源の構成および最適化試験の配置

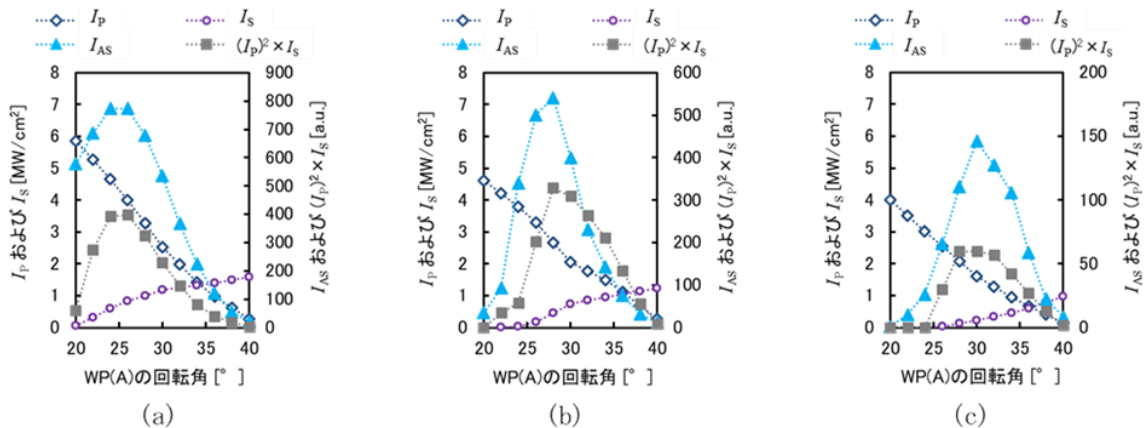


図2 光源の照射条件最適化試験結果の一例

レーザー光強度を(a)10.4 MW/cm<sup>2</sup>, (b)8.32 MW/cm<sup>2</sup>, (c)6.99 MW/cm<sup>2</sup>としたときの計測結果 (ラマンセル圧力: 0.7 MPa)

研究担当者	杉本幸代, 朝日一平 (株式会社四国総合研究所 電子アグリ技術部)
キーワード	アンチストークス, レーザ, 水素, 漏えい検知器, コヒーレントアンチストークスラマン分光法
問い合わせ先	株式会社四国総合研究所 経営企画部 TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@sken.co.jp <a href="https://www.sken.co.jp/">https://www.sken.co.jp/</a>

[無断転載を禁ず]