

陳 建培

Kinpui CHAN

伊藤 弘昌

Hiromasa ITO

稲場 文男

Humio INABA

東北大学 電気通信研究所

Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, Sendai

1. はじめに

我々が先に提案し、開発を進めている低損失光ファイバネットワークを用いた気体の遠隔計測システム¹⁾をより広汎に実用化するためには、石英光ファイバの超低損失な伝送帯である約 1.1~1.7 μm の近赤外域における種々の気体分子の吸収スペクトルを積極的に利用することが最も望ましい^{2~3)}。多数の気体分子はこれらの近赤外域に overtones や combination bands による吸収スペクトルを有していると考えられるが、それらの吸収測定の報告はまだ殆んどなく、吸収特性に関する情報は極めて不十分な状態にある。そこで、我々は近赤外域 InGaAsP 発光ダイオード (LED) を用いて^{2~4)}、1.1~1.7 μm の広い波長領域にわたって多数の可燃性ないし爆発性危険ガスや環境汚染ガスの吸収分光測定および同定を試みているので、その一部について報告する。

2. 気体分子の近赤外域における吸収スペクトル測定

気体分子の近赤外域分光測定には、発振波長がそれぞれ 1.15 μm , 1.28 μm , 1.34 μm , 1.51 μm , 1.61 μm および 1.65 μm の InGaAsP レーザダイオード (LD) を発光ダイオード (LED) 動作 ($I \approx 0.8 I_{th}$, FMWH $\approx 80 \text{ nm}$) をして使用し、1.10~1.70 μm の波長領域を全てカバーする広帯域光源とした。信号光の検出に Ge 検出器 (dry ice + メタール冷却) を用い、マイクロコンピュータにより信号処理を行った。Fig. 1~4 にそれぞれ測定した NH_3 , CH_4 , C_3H_8 (プロパン), および C_2H_4 (エチレン) 分子の近赤外域吸収スペクトルの分布を示す。これら測定結果から、各気体分子の近赤外域吸収特性を求めることができ、さらに超低損失石英光ファイバ遠隔測定用に最適な吸収波長領域を選定することが可能となる。これらの分子のほかにも、 C_2H_2 , Ethane, n-Butane, H_2O などの吸収測定をも進めており、それらの詳細および光ファイバ遠隔計測への応用については順次発表する予定である。

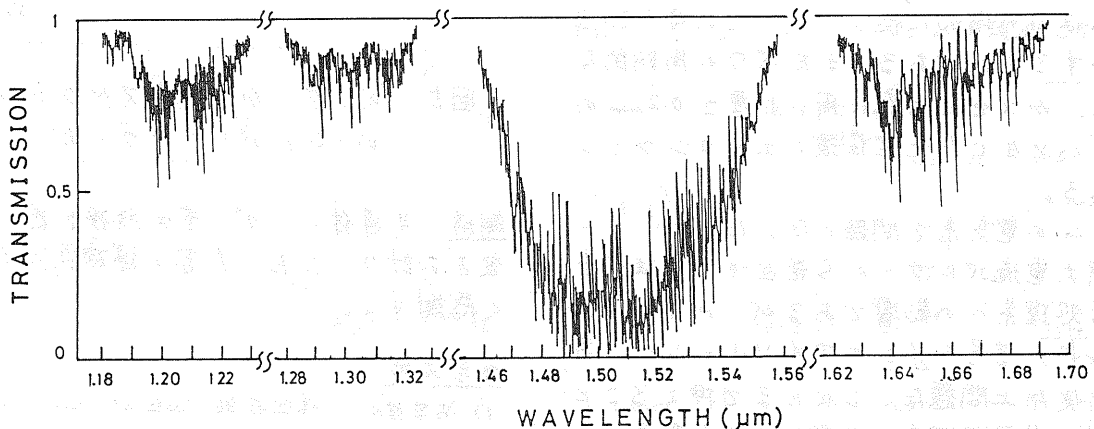


Fig.1 測定した NH_3 分子の近赤外域における吸収スペクトル (光路長: 50 cm, NH_3 圧力: 760 Torr, 分解能: $\sim 0.1-0.2 \text{ nm}$)

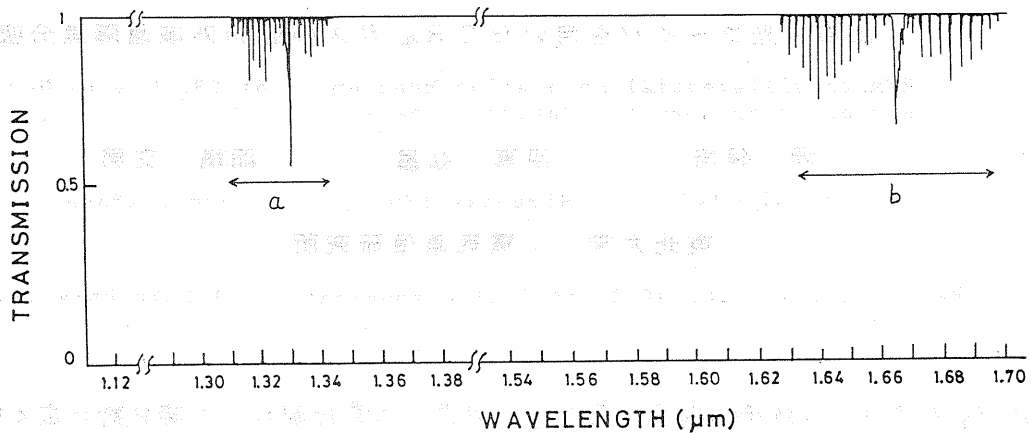


Fig. 2 測定した CH_4 分子の近赤外域における吸収スペクトル (光路長: 50 cm, CH_4 圧力: a: 300 Torr, b: 60 Torr, 分解能: a: 0.05 nm, b: 0.3 nm)

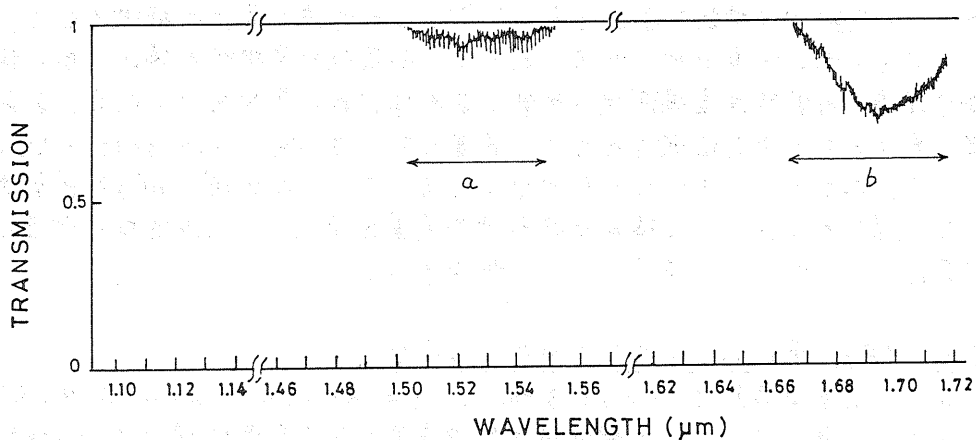


Fig. 3 測定した C_3H_8 分子の近赤外域における吸収スペクトル (光路長: 50 cm, C_3H_8 圧力: a: 760 Torr, b: 200 Torr, 分解能: a: 0.1 nm, b: 0.6 nm)

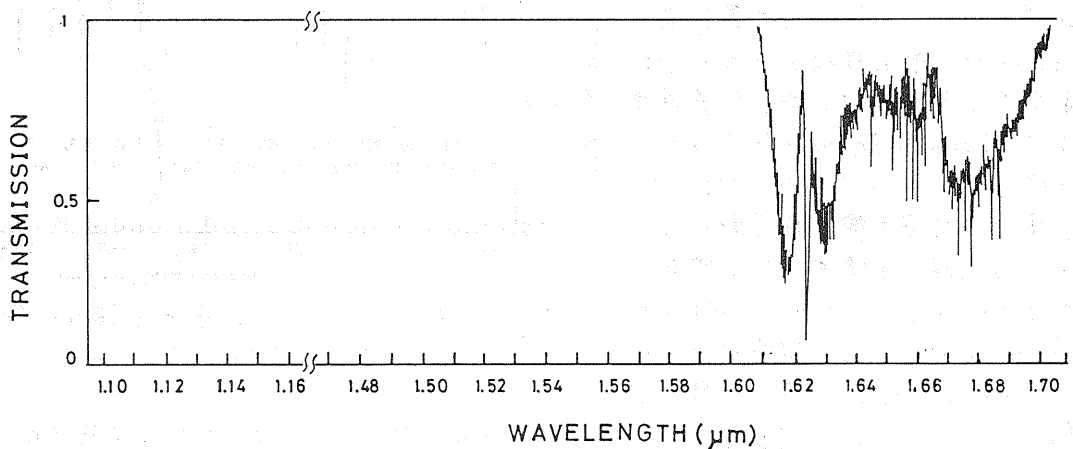


Fig. 4 測定した C_2H_4 分子の近赤外域における吸収スペクトル (光路長: 50 cm, C_2H_4 圧力: 650 Torr, 分解能: 0.1 nm)

- 1) H. Inaba, T. Kobayasi, M. Hiramasa, and M. Hamza, *Electron Lett.* **15**, 749 (1979).
- 2) 陳, 伊藤, 小林, 稻場, 電子通信学会技術研究報告, OQE 82-49 (1982).
- 3) K. Chan, H. Ito, and H. Inaba, to be published in *Appl. Phys. Lett.* Oct. 1 (1983).
- 4) K. Chan, H. Ito, and H. Inaba, to be published in *Appl. Opt.* Dec. 1 (1983).