



Title	マイケルソン型フーリエ干渉分光器試作の記
Author(s)	服部, 武志
Citation	大阪大学低温センターだより. 1990, 72, p. 19-20
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/7643
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

マイケルソン型フーリエ干渉分光器試作の記

工学部 服 部 武 志 (4667)

ひょんなことから分光器など作ったことのない者が表題の分光器を作ることになった。目的は光励起下で遠赤外域の吸収スペクトルの測定が可能な分光器を作ることである。精神は手間を掛けず、費用を掛けずである。光励起下で遠赤外域の吸収スペクトルの測定は未だ十分に成功しているとは言えないが分光器としてはそこそこの性能が出たので、低温センターだよりの実験ノートとしては？符かもしれないが、何かの参考になればと思い筆を採りました。

設計段階で分光器の基本性能として以下のようなものを考えた。1) 測定波数範囲は $20\sim 500\text{ cm}^{-1}$ 。2) 明るい分光器。このため分解能は 1 cm^{-1} 程度とした。3) 試料を光励起でき、励起光で変調ができる。設計した分光器は、マイケルソン型干渉分光器で、可動鏡をパルスモーターとマイクロメーターを組み合わせたステージ（最近では市販で安価で性能の良い物が手に入りやすい）によりステップ上に操作できるものとなった。分光器の光学系を図1に示す。各鏡及びミラーホルダーは市販の物を使い、光源

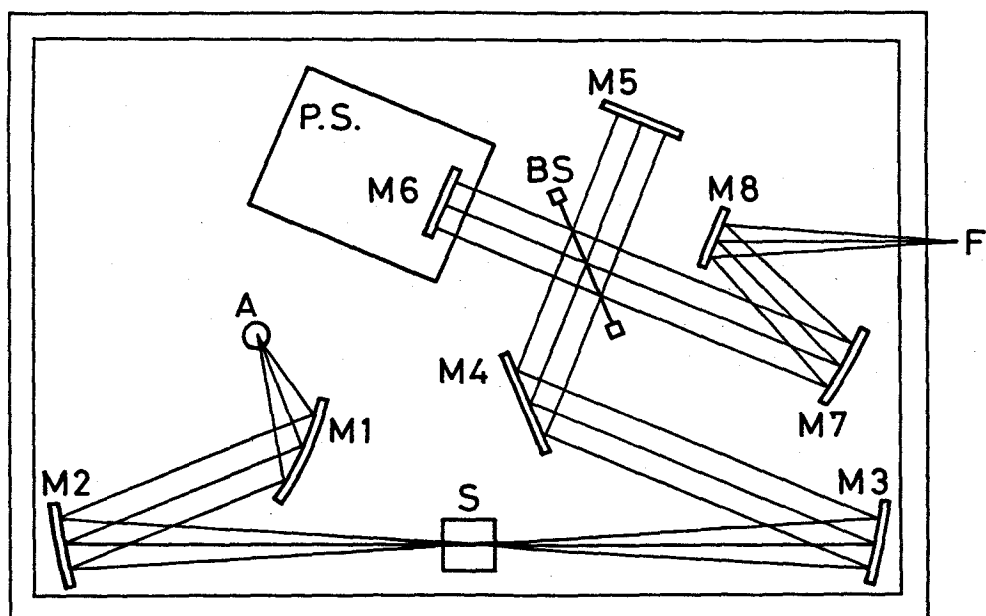


図1 試作したマイケルソン型フーリエ干渉分光器の光学系

BS: ビームスプリッター P. S. : パルスステージ A: 光源 M1: 放物面鏡
M2、M3、M7: 球面鏡 M4、M5、M6、M8: 平面鏡 F: 検知器の設置場所
S: 光励起下の測定時に試料を置く場所と設計された場所。温度が上がるので、今後は、干渉計部と検知器との間に試料を置くように変更する予定である。

の高圧水銀灯ハウスとビームスプリッターホルダーは自作した。なお、分光器全体は真空タンク（実験の目的のため長方形にしたためこれが一番高価であったが、円筒形にすれば安価になる）の中に納められる。ロータリー・ポンプ、高圧水銀灯（250W：電源を含む）、ロック・イン・アンプ、マイクロ・コンピュータ等は研究室にあるものを流用した。可動鏡の制御、データーの取り込み、FFT（プログラムは教科書¹⁾を参考にした）での変換などは全てマイクロ・コンピュータで行うようにした。

水蒸気の吸収スペクトル、ゲルマニウム中の熱アクセプターによる光伝導スペクトル、シリコン平行平板の干渉縞等の測定を通して得られた分光器の性能は以下の通りであった。25、12.5、6.25 μm 厚の3枚のマイラーフィルムのビームスプリッターの使用で20~400 cm^{-1} が1 cm^{-1} の分解能で測定可能である。なお、測定に当たってはブラックポリエチレンとパウダーフィルターを随時適当に組み合わせてフィルターとして用いた。

我々の研究室では従来から遠赤外域の分光研究を行ってきたので、液体ヘリウム温度で動作する市販の検知器を持っていた。このため性能チェック等は容易にできたが、市販の検知器は高価なので、次の様な検知器の試作をお進めます。ゲルマニウムを900℃から急冷し、インジウムでハンダして電極を取り出し、それをライトパイプシステム²⁾に光伝導検知器としてセットする。³⁾ これで50~200 cm^{-1} の範囲では良好なS/N比で測定可能である。

今回試作した分光器で光励起下のスペクトルの測定を試みたが、試料部で水銀灯の光をフォーカスしているため（試料部が高温になった。ただし、干渉計自身は光源から遠くなったため熱の影響が少なくなった。）と用意したクライオスタットの冷却能力から、試料温度が十分下がらなかったために満足なデーターが得られなかった。今後、試料部を干渉計部と検知器部の間に置くなどして試料温度の低下を計り、測定を試みたい。結果については、また、項を改めて述べたい。

試作にあたっては当時大学院生であった高田朋幸君の協力があり感謝します。

参考文献

- 1) 南 茂夫編著：科学計測のための波形データ処理（CQ出版社、1986）
- 2) 西田良男、室 清文、服部武志：低温センターだよりNo39、P16（1982）
- 3) T. Hattori, E. Fujii, T. Kurata, Y. Sakaji, A. Mitsuishi and Y. Kamiura: Jpn. J. Appl. Phys. 24 682（1985）