



Title	100KHzより5MHz領域超音波のパルスによる吸収測定法の研究とその液体物性への応用
Author(s)	淡中, 泰明
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30200
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏 名・(本 籍)	たん	なか	やす	あき
	淡	中	泰	明
学 位 の 種 類	工	学	博	士
学 位 記 番 号	第	2 2 4 9	号	
学位授与の日付	昭 和 46 年 3 月 25 日			
学位授与の要件	工学研究科応用物理学専攻 学位規則第5条第1項該当			
学 位 論 文 題 目	100KHz より 5MHz 領域超音波のパルスによる吸収測定法 の研究とその液体物性への応用			
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授	鈴木 達朗		
	(副査) 教 授	青柳 健次	教 授 加藤 金正	教 授 栗谷 丈夫
	教 授	三川 礼	教 授 田中 敏夫	教 授 藤田 茂

論 文 内 容 の 要 旨

液体の超音波吸収を求める各種測定法においては、数百 KHz 領域で測定される吸収係数値が互に大きく異なり、従来、この振動数域で精度の良い吸収係数値を得ることはできなかった。本論文は、パルス法により 5 MHz から 100 KHz にいたる振動数領域において、液体の吸収係数を精度良く求める方法に関するもので、6 章よりなっている。

第 1 章では、従来の液体吸収測定法と、その問題点を概述し、次に本研究の方針と内容を述べ、その意義を明らかにしている。

第 2 章では、従来、吸収係数値を求めるために行われている音場の回折減衰の補正法を実験的に検討した。そして、従来の補正法は回折理論を用い、発振振動子の振動姿態を理想的なピストン振動と仮定しているのに対して、実在の水晶振動子、磁器振動子では、多かれ少なかれ上記の仮定を満足するものでなく、振動子の振動姿態が放射音場の減衰に大きく影響していることを示している。

第 3 章では、新回折補正法 (I) として、標準液体について回折による減衰を実験的に求め、これに回折理論による標準液—吸収係数未知液間の波長差に対応する波長補正をほどこしたものを、未知液についての回折補正量とすることを提案した。さらに 100KHz-300KHz 域で、なおかつ、液体の容器壁が受信音圧に弱い影響がある場合には、補正法 (II) として吸収係数既知で音速度を異にする複数個の液体中の音場減衰を実験的に求めて音場減衰対波長の関係を定め、これを未知液体の吸収係数を求めるための補正量となす方法を提案した。上記本研究の新補正法は、パルス法の従来の振動数下限を約 $\frac{1}{4}$ に低下させ、 $\pm 10\%$ の誤差で得られる液体の最低吸収係数値を従来の $\frac{1}{10}$ に低下させたことを明らかにしている。

第 4 章では、本研究の新補正法を数百 KHz 域に緩和吸収の中心を有する蟻酸エチルの吸収測定に適用した。そして、この液体の緩和のパラメーターには研究者間に著しい不一致があったが、本研究の測定により、信頼性の高い緩和のパラメーター、および分子パラメーターの値を決定している。

第5章では、数百 KHz 域に緩和吸収の中心を有するメチルシクロヘキサンに本研究の補正法を適用している。

第6章は総括で、第5章までの結果を要約して述べ、得られた成果について述べている。

論文の審査結果の要旨

液体中の超音波の吸収係数を音波の振動数に対して求めた超音波スペクトルは、液体の物性研究上有力な手がかりのひとつとして広くその研究が行なわれている。パルス法による吸収測定は最も広く行なわれていてその振動数は1 GHz から1 MHz 前後に及んでいる。一方、残響共鳴法による吸収測定の上限振動数は100 KHz ないし精々300 KHz であって、これとパルス法における振動数下限との間には超音波スペクトルの空白部分が存在している。かつその限界附近の測定値は測定者間において大きな相異を呈しているのが現状である。本研究はこの空白における吸収測定を精度よく行なうことを目的として行なわれたものである。すなわち吸収係数値を求めるために従来行なわれていた音場の回折減衰の理論式による補正法がこのような周波数領域においては大きな誤差を伴うことを実験的に示し、これの補正法としてふたつの新しい方式を提案している。これらの補正法によってパルス法の従来測定可能振動数下限を $\frac{1}{4}$ に低下させることに成功している。ついでこれらの補正法を蟻酸エチル、メチルシクロヘキサンの吸収測定に適用して信頼度の高い測定結果を得ている。

以上の研究結果はこの方面の学術上、工学上の進歩に大きな貢献をなしたものと信じられる。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。