OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	コンピュータによる心音エネルギーの胸壁面分布表示に関する基礎的研究
Author(s)	林, 隆一
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31359
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

【16】

氏名・(本籍)	林(はやし)　隆一(りゅういち)
学位の種類	医学博士
学位記番号	第3140号
学位授与の日付	昭和49年5月10日
学位授与の要件	学位規則第5条第2　該当
学位論文題目	**コンピュータによる心音エネルギーの胸壁面分布表示に関する基礎的研究**
論文審査委員	(主査) 教授 阿部　裕 (副査) 教授 西川　光夫　教授 中馬　一郎

論文内容の要旨

〔目　的〕

循環器疾患の診断過程において，心音，心雑音は重要な情報の一つであるが，従来の心音図法あるいはその計算機処理は，多くの場合，時系列的パターンを解析的または経験的方法によって意味づけているのみで必ずしも全ての心音情報を効率よく利用しているとは云い難い。

本研究では，心音，心雑音の音源探知あるいは伝播特性を解析すること，および従来聴診器を用いて主観的に認識していた強度分布を計量的かつ客観的に表示することを目的として，胸壁面における心音，心雑音の最強点，放散性および分布領域など心音エネルギーの等強度分布を新らたなパターン情報として認識し，臨床診断に応用するとともに，基礎的な音響学的特性の解析に役立てるための方式を開発せんとした。これにはhardおよびsoft wareの開発が必要であり，本論では胸壁面における心音エネルギーの等強度線図を自動的に作図するためのプログラムおよび試作心音強度計について論ずる。

〔方法ならびに成績〕

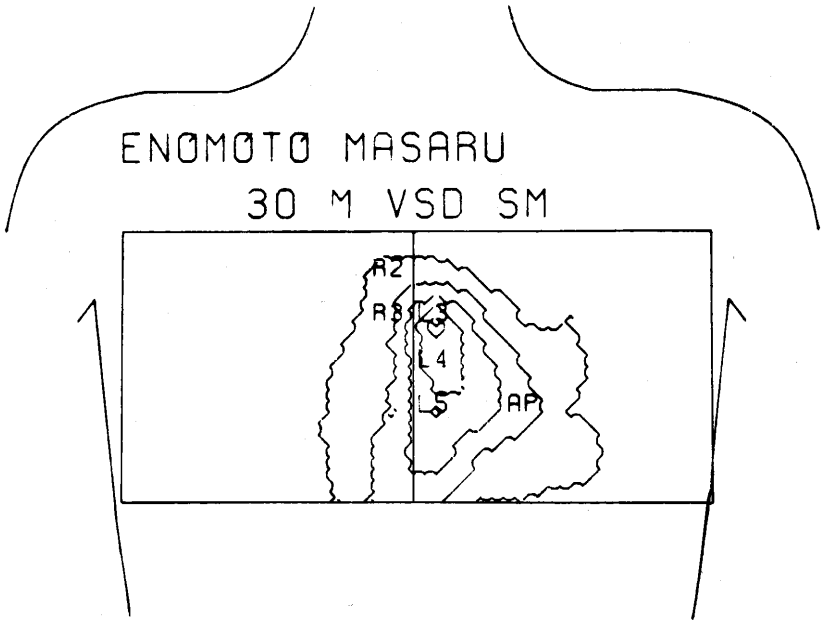
胸壁面における心音，心雑音の等強度分布図を一貫したプログラムにより，自動作図を行うためのシステムは，大型計算機(NEAC 2200 / 500)を中心にoff lineで処理される自動製図装置（ドラフター）および試作心音強度計から成る。

一方，上記のoff line機器による図形表示とは別に，on-line簡易端末装置を介してブラウン管に，2次元，3次元あるいは等強度帯として表示する方法も導入した。

被検者は健常成人，僧帽弁狭窄兼閉鎖不全症および心室中隔欠損症の患者で年令は20～30才である。

各被検者の体格に応じ胸壁面の84(14×6)ないし98(14×7)の観測点においてⅠ音，Ⅱ音および心雑音の心音強度を計測する。この際，増幅利得は心音，心雑音の最強点においてもスケールアウトしないことを確かめた上で計測中一定のゲインを保つよう固定する。また，胸壁面に加わる圧も可及的一定となるようにマイクロホンを支持固定する。

図－1



次に，各観測点の間隔を８分割し，マトリックスの細分割を行ったのち，等強度線図表示プログラムにより，胸壁面における心音強度の等強度点を計算し，ドラフターを用いてその分布図を作製する。この等強度線作図のプログラムは，等高線作図に当って，人間の頭脳が利用している比例配分的作図法をコンピュータに応用したもので全く新しい原理を採用しており，上記表示装置を用いて作製した各被検者の心音，心雑音の胸壁面分布図は，いずれも実際の聴診所見と一致し，心音，心雑音の最強点や伝播方向などを直観的に識別できることが判明した(図１)。本プログラムはFORTRANステップで約420，メモリーサイズは約120K字である。また，用手的作図では，６～８時間も要するのに対し，コンピュータ作図では演算時間を含めても５分弱であった。

〔総　　括〕

コンピュータによる心音の自動診断はかなり多くの研究者によって開発されているが，心音，心雑音の音源探知，伝播特性あるいは心音エネルギーの胸壁面分布など心音の音響学的特性の解析にコンピュータが導入されたという報告はまだない。従来，心音図研究においてできるだけ多くの心音情報を抽出することの意義は認識されており，胸壁面20～30カ所から記録した心音図について音響学的アプローチがなされてはいた。このような研究を詳細にすすめてゆくためにhardおよびsoft wareの開発をすすめた。問題点を要約すれば次の通りである。

１）心音強度の胸壁面分布を自動的に作図するためのシステムを開発した。本システムは，大阪大学大型計算機センター内のNEAC 2200 / 500を中心にoff lineで処理される自動製図装置とTSSによりon line処理が可能なCRT表示装置，および試作開発した心音強度計から成る。

２）加速度形マイクで記録した心音波形を包絡線検波の後，アナログ的に積分，２乗して心音強度

とする心音強度計を試作開発した。

3）コンピュータのon line機能の利点を十分に活用し，かつ心音，心雑音の強度分布をモニターするための装置として，TSSとCRT表示を導入した。

4）ドラフターを用いて，心音，心雑音の等強度線図を自動作図するためのプログラムを開発し，その詳細を報告した。これは，キャラクター表示の応用にすぎない従来の等高線表示のサブルーチンプログラムと発想において全く異なるものであり，広く画像処理に寄与するところ大と考えられる。

5）これらの表示装置を用いて作製した心音，心雑音の等強度線図は，いずれも実際の聴診所見ともよく一致し，心音，心雑音の最強点や伝播方向などを直観的に識別できることが判明したが，今後，多数の症例について検討をすすめることにより，さらに有用性の確立をすすめたい。

論文の審査結果の要旨

心音計は心音，心雑音の客観的観測法として心音情報の解析に不可欠であるが，従来の心音図法やその計算機処理方式は，時系列情報を対象とするもので空間的情報の解析手段としては無力に等しい。本研究では心音エネルギーの胸壁面における強度分布を計量的かつ客観的に観測し，心音，心雑音の最強点，放散性，分布領域の決定，あるいは音源探知，伝播特性の解析などに利用しうるシステムの開発を目標とした。本システムは大型計算機(NEAC 2200 / 500) を中心に，オフライン処理の自動製図装置，オンライン処理可能のCRT表示装置および新たに試作した心音強度計から構成される。図形表示には人間の頭脳による等高線作図を論理化し，比例配分的作図法をコンピュータに応用した等強度線作図プログラムを開発した。このシステムで得られる心音，心雑音の胸壁面分布図は，いずれも実際の聴診所見とよく一致し，心音，心雑音の最強点や伝播方向などが客観的に識別でき，心音の診断的価値の向上，音響学的特性の解析，あるいは医学教育への応用などさまざまの水準向上の可能性を開いた点で高く評価される。