様式Ｍ－４

要　　旨（和文）

（１，０００字程度）

専 攻 名	電気・化学	氏　　名	小林　雄人
学籍番号	2281239		
主　　題	超音波検査における走査動作補助機器への 搭載を目的としたプローブ加圧機構の開発		

要　旨

従来の据え置き型や最新のポータブル型に関わらず超音波診断装置では，検査において検査者がプローブを直接保持した走査を行う必要がある。そのため，本検査は検査者への身体的負担が大きいことや取得した画像の再現性が低いことが課題として挙げられる。本研究では，検査の課題に対して検査者への機械的な補助による解決が必要と考え，検査中のプローブ動作における検査者の介在機会を減らすことを目指した。そこで，全自動且つプローブ動作の再現が可能な走査動作補助機器の提案/設計を行った。本補助機器の実現により，検査者の身体的負担の軽減と画像再現性の向上が見込めると考えた。また，現行の検査方法を参考にプローブ動作を走査動作と加圧動作に分け，補助機器を構成する各動作機構に機能を集約して再現することを提案した。その後，各機構の設計を行い，日本人成人の体型と現行のプローブ動作を基に検査における走査範囲を満たすような目標可動域を決定した。くわえて，モータやボールねじユニット，樹脂部品などを組み合わせ，補助機器への搭載を想定した加圧機構の機能試験機を製作した。本機能試験機への電源投入による動作検証を行うことで，設計した加圧機構において想定する加圧動作が実施可能であることを確認した。

走査動作補助機器を使用した検査を実施する上で，明瞭な画像取得時の加圧目標範囲を設定する必要がある。そこで，ロードセルを使用してプローブ先端にかかる体表面からの反力を測定し，その反力を加圧目標として使用することを検討した。製作した機能試験機のプローブアダプタにロードセルを搭載できるよう改良し，走査中の反力測定を実現した。本試験機を使用して 4 名の被験者の腹部大動脈に対する明瞭な画像取得を実施した。本実験により，明瞭な画像を取得した際の反力と腹囲の間には相関関係はないことが確認された。しかし，腹部大動脈直上に存在する皮下脂肪層や筋肉層の厚さによって，反力が変化することが確認された。特に，比較的筋肉質な被験者に対しては 3.0[N]程度，皮下脂肪の厚い被験者に対しては 9.0[N]程度の反力が発生する加圧を実施することで，明瞭な画像が取得可能であると考えた。以上より，走査動作補助機器を使用した腹部検査では患者の体型や検査中の体動の影響を考慮し，プローブの加圧目標範囲を 2.0～9.5[N]と設定した。

今後は，加圧目標範囲を満たし明瞭な画像の取得が可能となるような加圧機構及び機能試験機の制御を構築する。また，腹部大動脈以外の対象において明瞭な画像が取得可能な反力を測定し，検査部位に応じた加圧目標範囲を設定する。