

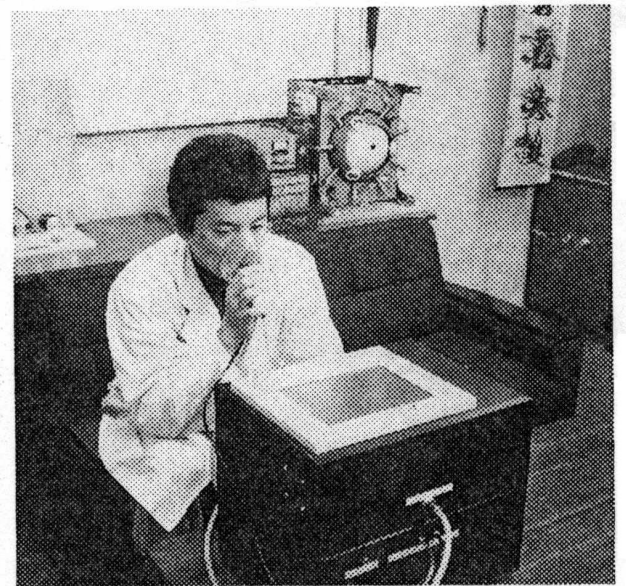
人工呼吸を自動制御

東京医歯大 研究室 若松 システム開発、実用化へ

吸自動制御システムを開発し、医療機器の装置として実用化を進めている。

システムとしての厳密な数学的記述が不可能な生体の機能を制御する客観的な方法を確立。具体的には適応制御理論、ファジー制御理論を用いて、これまでに不可能であった個々の患者への医学的対処法の相違による煩雑さと困難を克服した。すなわち、これらの方法を用いることにより、空気および酸素吸入によるダイナミックな肺胞器炭酸ガス濃度と末梢酸素飽和度の精密な制御を可能にした。同研究室はこのための医療機器として呼気に無理な労力を要さない自動制御に適したコンピュータを三台内蔵する一体型のデジタル制御用2-シリンドラ方式の呼吸装置を開発した。

患者の個人差に ファジーな対応



在宅用小型救急補助呼吸装置

また、これらの理論と技術を応用して、同研究室では小型救急補助呼吸装置およびこの方法を応用した客観的な麻酔深度の自動制御システムを開発している。

△在宅用小型救急補助呼吸装置▽
加齢とともに呼吸器系の疾患が増加する。在宅でぜんそく発作などの呼吸困難時には、緊急を要するので、通常の訪問看護に頼ることができない。マスクを口にあてがうだけで始動し、酸素・鎮咳薬を混入し

た空気を吸入できる装置を開発。このシステムは医師の経験と制御理論に基づいて、患者にとって楽な換気法で人工呼吸を行えるように設計してある。また、通信回線を介して、医療の援護を自動的に要請できる。現在、一般家庭での救急用のために小型化・軽量化を図っている。

△麻酔深度推定および深度制御システムの開発▽
麻酔事故が起こらないよう、患者の全身麻酔と蘇生時の管理を行う自動制御システム。これは、麻酔薬の混合と麻酔レベルを監視し、客観的に評価しながらその深度を自動的に制御するものである。このシステムは酸素、笑気ガス、揮発性麻酔薬を混合するガス供給装置と麻酔医が観察する種々の生理量を出力とする多入力多出力システムおよび麻酔深度の監視機構からなる。また、麻酔状態の判

断システムは呼気ガス・血液ガス分析、脈圧、中心静脈圧、心電図、脈電図、筋電図、深部体温、直腸温、尿成分と尿量などから麻酔の状態を判断するファジー理論からなるエキスパートシステムと不都合時には医師に注意を喚起するアラームシステムからなる。さらに、その判断結果である麻酔深度を制御量としてファジー適応制御システムを人工呼吸制御システムと同様に構成される。循環による麻酔制御も同様の理論により試みている。

なお、若松研究室では他の専門分野の研究者とも広く研究交流を行って、麻酔制御の研究などを進めたいとしている。若松教授の専門分野は医用計測・制御工学。▽連絡先▽
<http://www.tmd.ac.jp/med/mtec/wakamatsu/index.htm>

発作など緊急時に威力

とびくす

東京医歯科大学医学部
保健衛生学科の若松秀俊・
教授の研究室では、人工呼