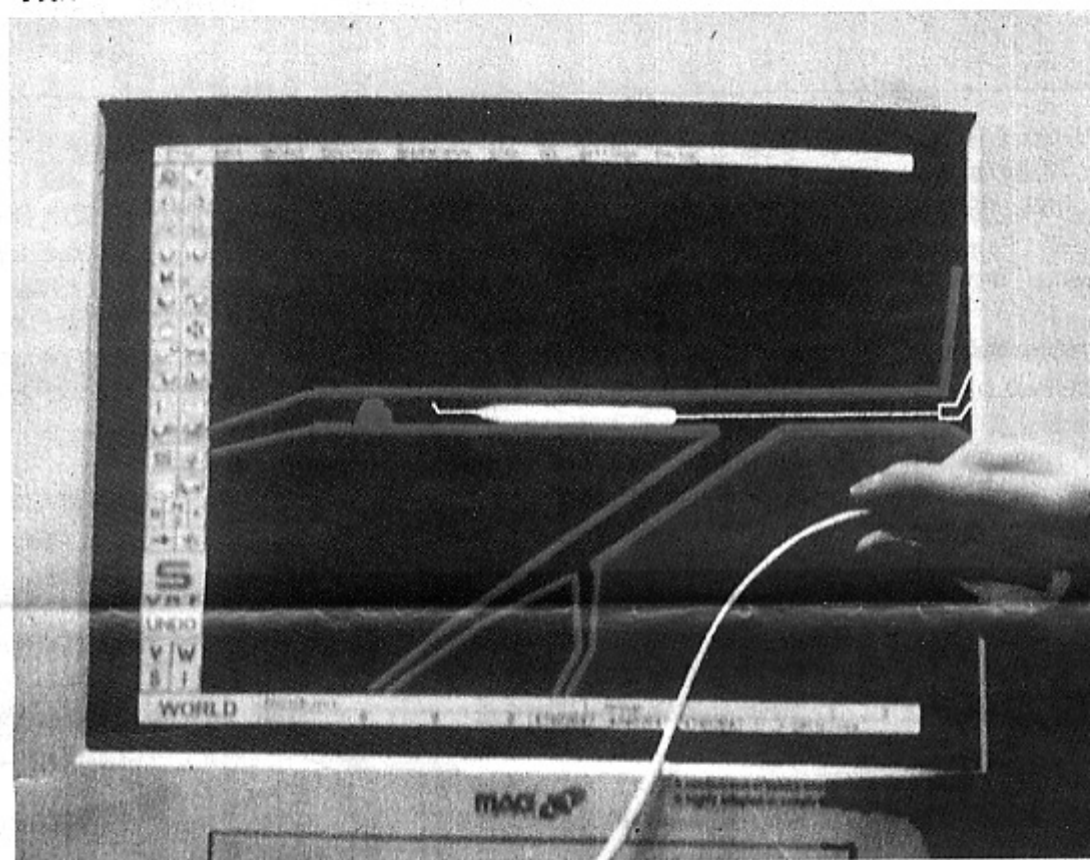


# PTCA訓練システムをつくる

東北大学加齢医学研究所・病態計測制御分野 講師 山家智之氏 教授 仁田新一氏

写真.1



狭心症や心筋梗塞の治療法には現在、冠動脈に足から取り出した静脈や内胸動脈(胃を覆う大網の動脈を使う場合もある)を縫い付け、いわば迂回路を構築するバイパス手術(CABG)と、大腿や肘、手首などの動脈に小さな穴を開けてバルーンつきのカテーテルを挿入し、狭窄した部位を押し広げる経皮的冠動脈拡張術(PTCA)の2通りがある。特に、PTCAは侵襲が小さく、高齢者にも比較的安全に実施できることから、適用の機会を急速に増やしている。

ただ、カテーテルに関連した技術がもたら職人芸的な修練に委ねられ、施設ごとにばらつきが見られるのも、また事実

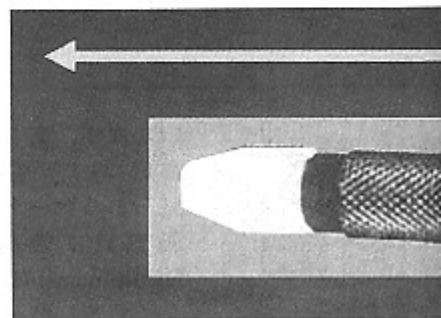
だ。ここから、東北大学加齢医学研究所・病態計測制御分野と工学部助教の吉沢誠氏らのグループはこの技法の訓練システムの開発に乗り出した。PTCAでは穿刺部に差し入れたシースにまず血管造影用のカテーテルを送り込み、引き続きその内部にバルーンカテーテルとガイドワイヤーを通す。逆に言うなら、突き詰めて考えれば以後の展開はバルーンとガイドワイヤーの操作の巧拙にかかっていると見える。

同グループが作製した装置は円筒形をした3次元位置センサーとコンピュータによって構成され、センサーはワイヤー操作用のトルクデバイスに相当す

る。これを動かすと、内蔵した3つのコイルに誘導電流が発生、空間的な位置(x, y, z軸)、上下・左右方向の揺れ(pitchおよびyaw)、ねじれ(roll)をキャッチし、押す、引く、ひねる(時計回りと逆時計回り)といったワイヤーのコントロールに必要な4つの動き(自由度)をシミュレートしていくという仕組みだ(写真1, 2)。実際のPTCAではX線透視画像をモニターとして利用しながらカテーテルやガイドワイヤーを操る。自由度が少ないので確かに、外科手術に比較してバーチャルリアリティの応用には有利な分野と言えるだろう。

目下の課題は適応やノウハウの標準化などソフト面の整備だ

写真.2



試作されたエキスパートシステムは模擬症スタート、判断を誤ると、PTCAに取り掛かる死亡してしまう(写真1)。首尾よく治療終了で血管の画像が表示され、トルクデバイスで次元位置センサーを操作しながら患部に移動していく(写真2)

が、医学生や研修医にシミュレーターによる訓練のよりダイナミックな考えられるという。「将来的にはトルクデバイス(位置センサー)の動きに変換してイメージングシステムに乗せ、遠方からカテーテルを操作するシステムを構築する。しかも、こうしたイメージングシステムは、世界のどこにでも高い水準の手術が行われる最近、ヘッドマウントディスプレイの装着がほぼすべての懸念が払拭されたが、このシステムは、わたる使用も可能