

平成 15 年度 電気電子工学コース卒業研究報告要旨

末永 研究室	氏 名	伊藤 大樹
卒業研究題目	歯科用 3 次元 X 線 CT 像における歯髄領域抽出に関する検討	

本論文では根管治療支援のための顎部 X 線 CT 像からの歯髄領域抽出について述べる。

近年、歯や歯槽骨の画像診断を目的として歯科用 CT 装置が開発され、顎部の 3 次元画像の取得が可能となった。症状が進行した虫歯を治療するためには、歯や歯根の中央部(根管)を満たしている歯髄と呼ばれる毛細血管や神経からなる組織を取り除く根管治療が必要になる。根管は枝分かれや湾曲をしているため、術前の顎部 3 次元 X 線 CT 像を用いてその形状を把握することは、根管作業の効率化や歯髄除去の完全性に非常に有効である。

そこで本研究では、根管治療の術前計画支援のために顎部 3 次元 X 線 CT 像から歯及び歯髄領域を抽出することを目的とする。顎部 CT 像には、歯上部のエナメル質の影響で歯の間を通る直線状のアーチファクトが存在する(図 1)。そのため単純なしきい値処理では歯領域を正確に抽出することは困難であり、その内部の歯髄領域の抽出精度も低下するという問題がある。そこで本手法では、歯、歯髄領域を大まかに抽出した後、歯と歯髄領域をそれぞれ精密に抽出する。具体的にはまず前処理としてスライス全体にわたって存在する雑音をメディアンフィルタ処理により除去する。次に、空気領域と歯領域の間にはその他の領域に比べて CT 値の差が大きいことを利用し、ソーベルフィルタを用いて境界エッジを抽出する。得られたエッジ点それぞれについて、その近傍領域に対して判別分析法でしきい値を決定し、しきい値以上の領域を歯として粗抽出する。ここで得られる歯領域には雑音の影響で微小領域が誤って抽出されたり、領域に穴が空いているので、ラベリングによる小成分除去、穴埋めを行なう。次に、得られた領域を処理対象範囲として、領域拡張法により、歯髄領域を抽出する。領域拡張では開始点、上限と下限のそれぞれ CT 値を手動で指定し、近傍の CT 値の分散に基づき拡張する。粗抽出された歯領域に対して判別分析法でしきい値を決定し、その閾値以上の領域を最終的な歯領域を抽出する。

本手法を実際の顎部 3 次元 X 線 CT 像に適用し、処理結果を図 2 に示す。その目視による評価ではあるが、歯髄を概ね良好に抽出することができ、歯領域内部の歯髄の位置および形状を確認できた。

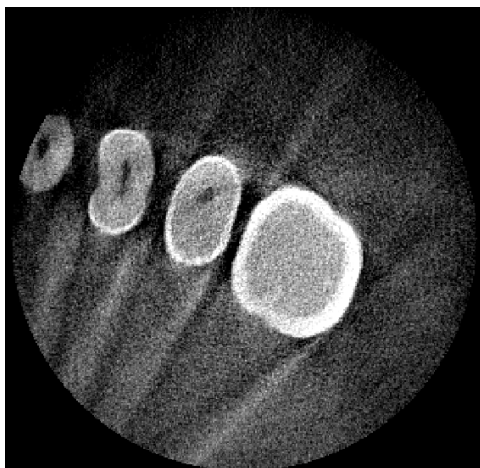


図 1 原画像の一スライスとアーチファクト

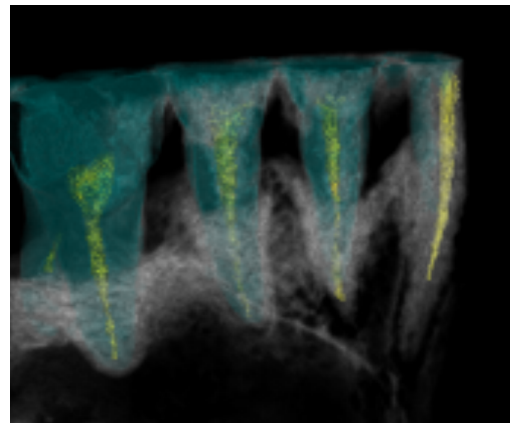


図 2 歯領域(青色), 歯槽骨(茶色), および歯髄領域(黄色)の抽出結果