

## 論文審査結果報告書

論文提出者氏名 藤元 正考

学位論文題目 Fabrication of the Two Different Probe Architectures  
for Ultra-Compact Image Sensors for Root Canal Observations

審査委員(主査) 清水 博史



(副査) 中島 啓介



(副査) 森本 泰宏



### 論文審査結果の要旨

歯内治療は元来術者の手指感覚に頼る部分の大きい治療であるが、近年、歯科用顕微鏡やコーンビームCTの開発によって、その精度が向上した。しかしながら、現状ではこれらを用いてもなお根尖部付近の破折線や側枝を観察することはできない。そこで藤元正考氏は、歯の内部、根尖歯周組織および歯周ポケット内に存在する微細構造を高解像度で検出する診断装置の開発を目指すことにした。本研究は異なる2種類の歯科用内視鏡を試作し、その性能を検討したものである。

試作した歯科用内視鏡は、PCモニター、CMOS、対物レンズ、プローブから構成される。このうちプローブがイメージファイバと屈折率分布型レンズ(GRINレンズ)のみからなる外部照射型と、それに加え光源用光ファイバを付随させた内部照射型の2種類を試作した。製作する上で、GRINレンズの要求仕様に合わせた計算・設計を行い、作動距離が0.69mmのレンズを使用した。試作した内視鏡と比較対照用の工業用の既製品を用いて、レゾリューションチャートの観察と演算ソフトMATLABを用いた画像の解析を行い、比較検討した。その結果、外部照射型、内部照射型ともに10, 20, 50, 100  $\mu\text{m}$ の各ライン・スペースの観察が可能であった。MATLABを用いた定量的画像解析の結果、試作した2種類の内視鏡は工業用の既製品より高い値を示した。解像度を0.01毎に算出することによって内部照射型内視鏡の実際の作動距離を計測したところ、0.32-0.33mmで最大の解像度を得た。以上の結果、2種類の試作内視鏡は10-100  $\mu\text{m}$ の解像度をもつことが明らかとなった。

以上の成果は、高解像度を備えた新しい歯科用内視鏡の実用化に大きく貢献するものである。申請者の藤元正考氏に対し、主査及び2名の副査による試問を行い、設計時の工学的思考の展開、実験手法と結果の解釈の妥当性、最終的な実用化に当たっての当面の課題および当該分野における本研究の意義について概ね適切な回答を得たことから、本論文を学位論文として価値あるものと判断した。