

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Fuzzy Guided Segmentation and Labeling for Dental Based Personal Identification System
著者(和文)	TANGELMARTIN L
Author(English)	Martin Tangel
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9345号, 授与年月日:2013年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:廣田 薫,新田 克己,室伏 俊明,小野 功,宮下 英三
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9345号, Conferred date:2013/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名		Martin Leonard TANGEL	
論文審査 審査員		氏名	職名		氏名	職名
	主査	廣田 薫	教授	審査員	宮下 英三	准教授
	審査員	新田 克己	教授			
		室伏 俊明	准教授			
小野 功		准教授				

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Fuzzy Guided Segmentation and Labeling for Dental Based Personal Identification System」と題し、英文6章から成っている。

第1章「Introduction」では、大規模災害時における被害者特定の難しさと課題に加えて、提案する歯の情報を用いた被害者特定手法がいかに重要であるかを述べた上で、多くの被害者を出した災害の歴史や歯科レントゲン写真の種類とその利点・問題点、更に本論文の構成に言及している。

第2章「Fuzzy Logic Based Multi Agent System Approach for Radiograph Segmentation」では、ファジィ論理を用いてレントゲン写真で歯と背景を自然な形で分離する手法を提案している。インドネシア大学（申請者の母校）歯学部から提供されたインド洋津波被害者に関する122枚のレントゲン写真を用いた実験で71.91%の精度を得ており、それはファジィ論理を用いない既存手法と比較して16.36%の精度向上を実現したと述べている。

第3章「Multiscale Image Aggregation for Dental Radiograph Segmentation」では、反復を必要としないように、第2章で提案した領域分割手法の改良を提案している。この手法では、ファジィルールの適応調整が可能であり、反復なしで領域分割を行うことができる。原画像に対し50%、25%及び12.5%のサイズの縮小画像を作成し、ファジィ推論システムに基づいた領域分割アルゴリズムを適用し、各画像の領域分割結果の平均画像を用いることにより、最終的な領域分割がより容易になるとしている。122枚のレントゲン写真を用いた実験により、77.7%まで精度が向上することが示され、有意差をt検定で確認している。

第4章「Multiple Fuzzy Attribute for Dental Classification on Periapical Radiograph」では、歯根尖部レントゲン写真と呼ばれる特殊な形式のレントゲン写真に対する分類手法を提案している。本手法は被害者特定に有効である歯根尖部レントゲン写真の領域分割における先駆的研究である。さらに、提案手法は法医学に対する支援目的および誤差の最小化を同時に果たすことができるとしている。計算複雑度は画素数に比例しており、78枚の歯根尖部レントゲン写真を用いた実験により、82.51%の平均分類精度を確認している。これらの実験を通して、上顎と下顎に対する分類課題が本質的に異なるものであるという、さらなる研究への知見も得ている。

第5章「Implementation for Dental Based Personal Identification System and Its Potentials」では、インドネシア大学で開発中の、高速かつ約8割の正確さの検索性能をもつ歯情報に基づく個人特定システムの実装について述べている。

第6章「Conclusions and Future Perspective」では、研究の主目的が首尾よく達成できていることを述べ、特記した問題や課題に対処するための手法や展望についても言及している。

以上を要するに、本論文では二つの歯領域分割手法と歯分類手法を提案し、歯のX線画像に基づいた個人特定システムの実装が試みられており、それらの利点や様々な応用に対する幅広い発展性が議論されている。よって、本論文は博士（学術）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。