



プレスリリース

令和2年11月6日
公立大学法人兵庫県立大学
株式会社ナルコム

報道解禁日

(テレビ・ラジオ・WEB) 令和2年11月6日 午後7時
(新聞) 11月7日付朝刊

人工知能画像解析による歯科医院向けパノラマレントゲン画像からの 歯牙全自動認識法の確立

【研究成果のポイント】

- ・ 歯科医院向けパノラマレントゲン画像からの歯牙全自動認識法を確立した。
- ・ F値0.976の精度で、32種類の歯牙を全自動で認識できる。
- ・ 深層学習による物体検出と、歯牙間の相対位置関係による最適化を組み合わせた新しい手法を提案した。

【概要】

従来、歯科医院ではパノラマレントゲンの撮影後、歯科医師が目視で患者の歯牙情報をカルテや患者管理ソフトに入力し、診査・診断等を行っています。しかし、画像からの歯牙情報の確認は非常に煩雑で時間を要し、またしばしば入力ミスが生じていました。今回、兵庫県立大学先端医工学研究センター長・工学研究科教授の小橋昌司らの研究グループは、株式会社ナルコムとの共同研究を通して、人工知能画像解析と解剖知識に基づく最適化技術により、全自動で32種類の歯牙を認識できる手法を提案しました。1000症例の実験の結果、精度指標であるF値が0.976と非常に高精度であることから、歯科医院に導入することで、歯科医の診査・診断を強力に支援します。

本研究の成果は、2020年11月6日（イギリス標準時間午前10時）付で、「Scientific Reports」に掲載されます。

1. 研究の背景

歯科医院では、診査・診断のため頻繁にパノラマレントゲン画像が撮影されます。撮影後、歯科医師が目視で患者の歯牙情報をカルテや患者管理ソフトに入力し、診査・診断等を行っています。しかし、画像からの歯牙情報の確認は非常に煩雑で時間を要し、またしばしば入力ミスが生じていました。そのため、パノラマレントゲン画像から全自動で32種類の歯牙を自動認識し、その歯牙の有無をカルテなどに自動入力するシステムが切望されていました。しかし、各歯牙は形状が類似していることから、歯牙の自動認識は容易ではなく、これまで十分な精度を持つ手法が確立されていませんでした。さらに、歯牙情報は歯科医院の診査・診断利用目的に加え、災害時における犠牲者の身元確認に利用されるが、歯牙自動認識

法を使用しデータベース化することにより、身元確認を簡単に行う事が可能になると期待されています。

2. 研究内容と成果

今回、兵庫県立大学先端医工学研究センター長・工学研究科教授の小橋昌司らの研究グループは、株式会社ナルコムとの共同研究を通して、人工知能画像解析と解剖知識に基づく最適化技術により、全自動で32種類の歯牙を認識できる手法を提案しました。同提案手法では、まず人工知能技術である深層学習を用いて、32種類の歯牙形状を学習した物体検出法により、各歯牙を検出します。しかし、各歯牙の形状が互いに類似しているため、複数候補が検出されたり、同じ個所を複数歯牙が候補と認識（重複）します。また各候補の確信度は、必ずしも正しい候補に最も高い値が与えられません。そこで、歯牙間の相対位置関係と候補の確信度に基づいた評価関数を定義し、同評価関数を最適化する各歯牙の候補列を求めることで、歯牙を認識することを可能としました。図1は、同提案手法の概略図です。あらかじめ多数画像により32種類の歯牙形状を学習しておいた物体検出法により歯牙候補を認識し、それを最適化法により歯牙の位置と歯牙番号を認識します。図2は、歯牙認識結果の一例です。このように歯牙の位置と歯牙番号が自動認識されるため、同画像出力を歯科医に提示するとともに、カルテや患者管理ソフトに自動入力が可能です。認識精度の評価実験は、1000症例のパノラレントゲン画像を用い、内900枚を学習用に、残り100枚を評価用に行いました。精度指標であるF値が0.976と非常に高精度であることから、歯科医院に導入することで、歯科医の診査・診断を強力に支援すると考えています。

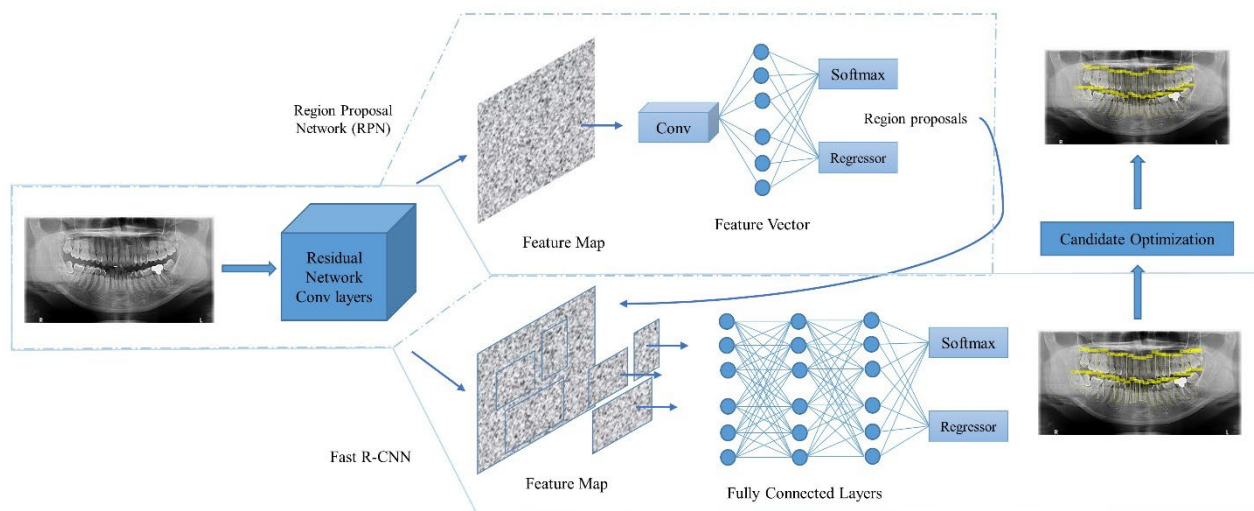


図1： パノラレントゲン画像からの歯牙の全自動認識法

(左)入力画像、(右下)深層学習により歯牙候補群を検出、(右上)解剖知識に基づく最適化による歯牙認識

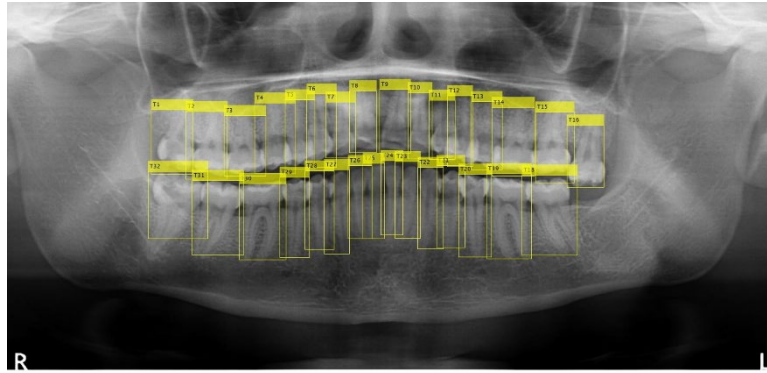


図2： 歯牙の自動認識結果

各歯牙位置を認識し、歯牙番号を出力。

3. この研究の社会的意義と今後の展望

現在、非常に多く撮影されている歯科パノラマレントゲン画像から歯牙を全自動認識することで、歯科医の日々の労力を軽減するとともに、高精度な歯牙情報データベースの構築により、災害時における犠牲者の身元確認を簡単にし、時間短縮に寄与します。

4. 論文情報

掲載誌：Scientific Reports

題目：Optimization Technique Combined with Deep Learning Method for Teeth Recognition in Dental Panoramic Radiographs

著者：Fahad Parvez Mahdi, Kota Motoki and Syoji Kobashi

掲載予定日：2020年11月6日（イギリス標準時間 午前10時）

5. 問い合わせ先

兵庫県立大学先端医工学研究センター長・工学研究科教授 小橋昌司

TEL：079-287-6512, E-mail: info@amec-hyogo.org

6. 機関窓口

兵庫県立大学姫路工学キャンパス経営部 総務課

TEL: 079-266-1661, E-mail: soumu_kougaku@ofc.u-hyogo.ac.jp

本研究は、株式会社ナルコムとの共同研究の下で進められました。

【用語解説】

パノラマレントゲン

口腔全体の範囲を撮影した、レントゲン画像。歯科医院を受診した際に最初に撮影されることが多い。

深層学習

ディープラーニングともよばれ、人工知能技術である学習法の一つで、ニューラルネットワークを多層に結合することで、学習能力を高めており、最近の人工知能技術進歩の中心技術。

最適化

複数候補の選択肢を組み合わせ、最ももっともらしい組み合わせを求めること。組み合わせのもっともらしさを評価関数で数値化される。