

CT診断の普及を目指して――

十河がゆく

十河 基文 (そごう もとふみ)

大阪大学歯学部招聘教員 (歯科補綴学第二教室)
株式会社アイキャット 代表取締役CTO
研究開発や臨床の傍らCT診断普及を目指して東奔西走中

(題字：小室山瀬太郎先生)



GIDORAの技術(1回目) 金属アーティファクト除去

この2ヶ月間の「十河がゆく」は、この度「中小企業優秀新技術・新製品賞」で優秀賞を受賞したiCATの再構成ソフトGIDORAについて触れたいと思います。今月は、最大の特徴である「金属アーティファクト除去」についてです。

優秀新技術・新製品賞とは

「中小企業優秀新技術・新製品賞」とは、経済産業省と中小企業庁が後援をし、公益財団法人りそな中小企業振興財団と日刊工業新聞社が共催をしている賞で今回で24回目となります。今年は例年を大きく上回る441件もの応募があり、GIDORAはソフトウェア部門の優秀賞の4件のうちの1つに採択されました。

3D上で金属アーティファクトを除去

口腔内にあるクラウンなどの金属はX線を透過しないため、「金属アーティファクト」が発生して診断の邪魔をします。これまでiCATでは、3D上で金属アーティファクトを囲んで除去をしたり(図1-a)、模型データを合成することで(図1-b)金属アーティファクトのない画像を提供してきました。しかし2次元画像では、その除去はできませんでした(図1-c)。

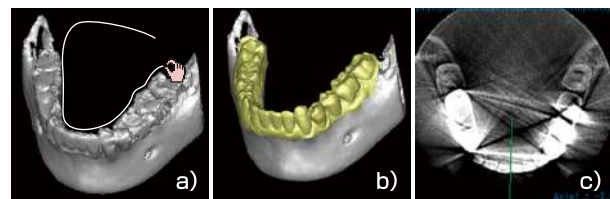


図1：3D画像内で金属アーティファクトを囲んだり(a)、CTデータに模型データを合成したりして(b)、3次元画像上では金属アーティファクトを消すことができるが2次元画像上ではまったく消えていない(c)。

再構成ソフトGIDORA

そこで根本的な金属アーティファクト除去のために作ったのが、iCATの再構成ソフトGIDORA(ギドラ)です。

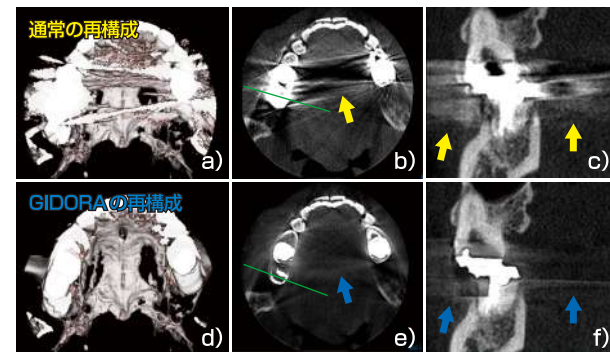


図2：白歯部を結ぶ金属アーティファクトに差が認められる。

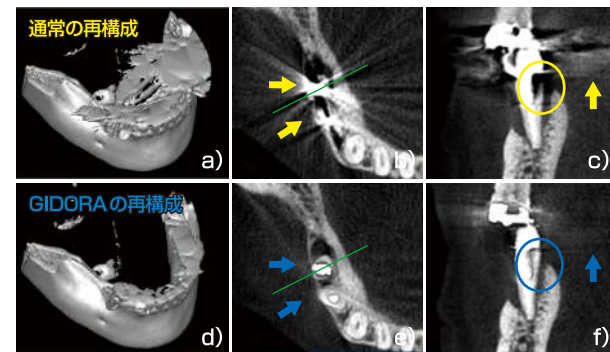


図3：ポストからの金属アーティファクトに差が認められる。

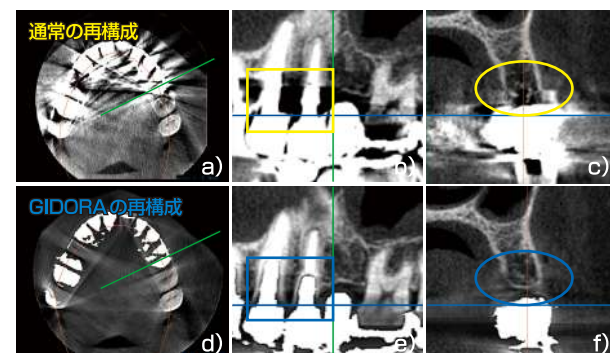


図4：3番4番の近遠心の歯質や、5番のポンティック近心直下の顎堤頂に大きな画像の差が認められる。

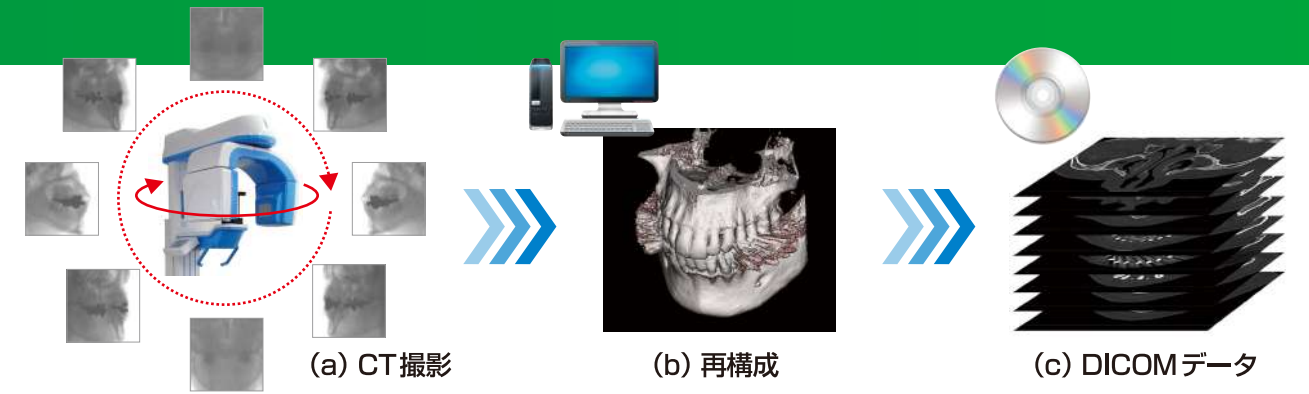


図5：CT撮影からDICOMデータの出力まで。(a)被写体周囲の360度方向からX線が照射され、検出器には様々な方向の「X線の影絵(投影データ)」が映し出される。(b)これらの投影データ(生データ)を元にパソコン内で計算が行われ、3次元のボリュームデータが構築される。この計算を「再構成」と呼ぶ。(c)立体構築されたボリュームデータを体軸(Z軸)に対し垂直にカットしたスライスデータとして、DICOMデータが出力される。「再構成」という手の加わったDICOMデータは、「生データ(ローデータ)」ではない。

GIDORAのヒントは生データ

「金属アーティファクトを根本的に無くしたい。」そんな気持ちを持ち続け、CT撮影時に検出器に映る「投影データ」(図5a)を眺めていました。すると、手前と向こう側の区別はつかないものの、検出器に写る投影データ(生データ)で金属の形状が認識できることがわかりました(図6)。そこで再構成前の生データ(投影データ)上で金属の形状を自動認識するアルゴリズムを加味して、iCAT独自の再構成ソフト

GIDORAが誕生しました。もちろん金属の状況で限界はあるものの、歯質や顎骨、歯根の形状まで、これまで見えなかったものが読める再構成ソフトに仕上がりました。

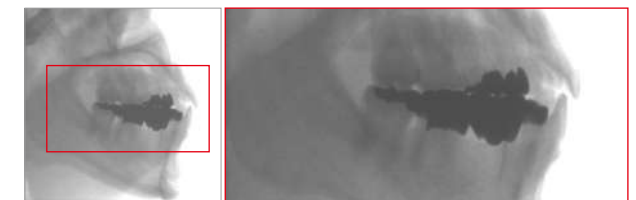


図6：投影データ(生データ)内の歯の形状を見ていると、金属の外形が認識できる。これをヒントにiCATの再構成ソフトのGIDORAが完成した。