

全国歯科大学・歯学部附属病院 診療放射線技師連絡協議会会誌

The Japanese Meeting of Radiological Technologists in Dental College and University Dental Hospital

【巻頭言】

変化を求めて 大阪大学 北森 秀希 1

【新役員挨拶】

新会長に就任して 日本大学 丸橋 一夫 2
副会長就任の挨拶 九州大学 松尾 文義 3
総務になって 東京歯科大学 小林 紀雄 4

全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会
第 21 回 総会・歯科放射線技術研修会報告 昭和大学 舟橋 逸雄 5

【教育講演Ⅰ 後抄録】

DICOM 規格 -その運用法- 日本画像医療システム工業会 DICOM 委員長 鈴木 真人 9

【教育講演Ⅱ 後抄録】

歯科 X 線検査の診断参考レベル(DRL)をどう決定するか
昭和大学歯科放射線学教室 教授 岡野 友宏 16

【特別講演 後抄録】

健康情報うそホント -あなたは惑わされていませんか-
株式会社 HID 取締役社長 彦井 浩孝 24

【フリー討論Ⅰ 後抄録】

司会集約 口内法デジタル化 -IP を使用した口内法の流れ- 九州大学 松尾 文義 25
口内法撮影法のデジタル化への検討項目と改善策 -運用面について- 日本大学 丸橋 一夫 他 28

【フリー討論Ⅱ 後抄録】

口内法のデジタル化 「日本大学松戸歯学部における IP を使用した口内法撮影の流れ」
日本大学松戸 松崎 伸一 32

【フリー討論Ⅲ 後抄録】

当院における口内法デジタル処理について 大阪大学 北森 秀希 35

【企業Ⅰ】

歯科診療所のデジタル化 -現状と将来-
朝日レントゲン工業株式会社 関西営業所 笹谷 和宏 37

【企業Ⅱ】

歯科医院におけるデジタル X 線画像ネットワークの現状と未来
株式会社モリタ製作所 営業第 1 部 技術企画 1 課 中嶋 健司 43

【アンケート報告】

放射線業務内容に関するアンケートについて 東京歯科大学 小林 紀雄 48
朝日大学 片木 喜代治

【製品紹介】

最新のデジタル画像処理技術を搭載したデジタルパノラマ装置 PanoACT-1000 のご紹介
株式会社アクシオン・ジャパン 代表取締役 櫻井 栄男 57

【連絡協議会規約】

63

【編集後記】

64

【 巻頭言 】

変化を求めて

大阪大学
北森 秀希

ニートという言葉がはやったのは何年前だったのでしょうか？現在の不況によって倒産する会社が増え、倒産しなくとも会社を維持していくために賃金カットや定員削減を余儀なくされる世の中となってきました。苦勞して大学に入っても就職先がなかなか見つからず、やっと内定を頂いても不況により採用取り消しということで新聞紙上をにぎわせた事もありました。大学病院においても人員は増えず、給与もなかなか増えず、ただ仕事量は増え、検査件数を増やし病院収入を上げる様にと上層部からお達しが出ている事だと思います。

先日テレビをみていたらある人が転職をされ、仕事で次の交渉の場に向かわれる時にレポーターが「どうして常に急ぎ足なのですか？」と質問したら「私は常に前に進んでいないと落ち着けないのです。何事に対しても同じですけれどね」と答えた。「前に進む」という言葉に深く感銘を受けたのを覚えています。

職場でまわりの環境に染まってしまう、前をみて進む事があるだろうか？

決まった道だけを進んでいないだろうか？

朝職場に来て帰る時まで毎日を同じ様に過ごしていないだろうか？

変化をつけるためにはどうすれば良いだろうか？

やはり自分自身の心がけしかない。

サッカーワールドカップで日本の前評判は良くなかった。誰も予選敗退と思っていたのではないだろうか？監督の采配で選手達のモチベーションも高められ1試合戦った時に活路が見出されたといっても過言ではないだろう。何かをきっかけとして変化する事も大切だと思う。

我々を取り巻く環境も変わり、連絡協議会が発足した時と現在ではかなり病院内での組織体系が変わっています。国立大学病院では医科系と歯科系で統合された現場の中で連携をとりながら日常業務をこなしてかなければならず、頭頸部だけの撮影だけではなく、医科系の撮影までもこなさなければならなくなっています。ただ、こういう時だからこそ歯科系の頭頸部の撮影において専門性をもって再度取り組む必要があります。歯科系の撮影は病変に応じた撮影が必要とされ、ルーチン化された撮影だけではなく、この病変はこのように描出されるのでこのように撮影するべきであるといった工夫が必要であり、またそこまで歯科放射線科では求められます。

日常業務拡大で何かと忙しいことだと思いますが、ここらへんで頭頸部領域の専門家として何か変化を求めて取り組んでみませんか？

【 新役員挨拶 】 会長

新会長に就任して

日本大学
丸橋 一夫

このたび、片木前会長を引き継ぎ 5 代目会長として就任しました。

第 1 回目を東京医科歯科大学で行ったこの会の総会・研修会も、早いもので 21 回目を迎えました。

今回の研修会には 71 名（会員 48 名、企業関係その他 23 名）もの出席者があり、会場は熱気に包まれていました。これも、ひとえに会員のこの会に対する熱い思いがあつてこそのことと思います。

私は、この協議会で他の会員との交流を通じて非常に多くのことを学びました。もちろん、それらのことは日常の業務で大変役立っていますが、業務に関するだけでなく、私の人間形成にも深く関与しています。全国の会員の皆様と共に勉強し、時には激しい議論もしましたが、日常の業務だけこなして安易に日々を過ごしていたならば、決して得ることの出来なかった事ばかりです。

次の総会・研修会は鶴見大学歯学部で行われます。一度も参加したことのない方は、是非ご参加いただき、会場の熱気を肌で感じていただきたいと思います。

さて、新会長としての初仕事は、以前からの懸案事項であつた歯・顎顔面領域の専門技師認定制度の設立を目指すことから始めました。

手始めに、当協議会から日本歯科放射線学会・日本放射線技術学会・日本放射線技師会に働きかけを行い、各団体の賛同を得ることが出来ましたので、歯・顎顔面領域の専門技師認定制度設立に向けての協議が始まる予定です。この会誌が届く頃には、1 回目の会合が開かれ、設立に向け少しずつ動き出していることと思います。

しかし、規約や講義内容および試験方法を決め、それに沿ったテキストを作成しなくてはなりません。決めなくてはならない事柄が山積みの状態です。そのため、設立までに何年掛かるか判りませんが総会やホームページなどで、随時、経過を報告していきますのでお気づきの点などありましたらご連絡下さい。会員の皆様のご意見を出来るだけ反映していきたいと思っておりますので、会員の皆様のご協力をお願い申し上げます。

また、近年、口内法撮影をデジタル化する大学が増えてきました。しかし、現在は、各大学毎にシステムが異なり、バラバラな状態です。

DICOM 規格に歯科領域に関する明確な基準がないことも原因です。この基準作りも着々と進んでいますが、当協議会からの意見を求められていますので、積極的に関与していこうと思っています。そして、これから口内法撮影のデジタル化に取り組む大学の助けになるよう、当協議会でも E メールやホームページなどで情報を公開していきたいと考えております。

ここ数年、入学者数の急激な減少に象徴されるように、歯科領域を取り巻く環境が厳しさを増して来ております。そんな状況であるからこそ、全国歯放技連絡協議会は会員の皆様のご協力無くしては成り立ちません。今後も、ご協力の程よろしくお願い申し上げます。

【 新役員挨拶 】 副会長

副会長就任の挨拶

九州大学
松尾 文義

今年度より副会長を務めさせていただきます、九州大学の松尾文義です。どうぞよろしくお願いたします。

私が最初にこの会に参加したのは、先輩である加藤氏に連れられて、平成 16 年 6 月に朝日大学で行われた総会・研修会でした。その後、平成 18 年 4 月に加藤氏が九大病院の医療技術部長に就任され、私は九大の代表者となりこの年より幹事に就任しましたが、公私共に急がしい時期で幹事会・総会には参加することが出来ませんでした。本格的に参加できたのは平成 20 年の幹事会からでした。今回の総会で副会長に推薦されましたが、入会してからまだ 7 年しか経たず、副会長という重要な役職を努めていけるか正直不安で一杯ですが、会長を支え会員の皆様の少しでも力になれるよう、頑張っていきたいと思えます。

協議会の大きな課題としては、今回の第 21 回総会でも話題に上った、歯科領域撮影専門技師認定制度の設立に向けた問題です。近年技師職の専門分野が進められており、歯科領域技師の地位向上のためにも是非必要な制度と考えます。

次に、DICOM 規格の中で口内法画像の表示方法についての「デジタル口内法画像データ利用のためのガイドライン」の作成です。これについては、現状の歯牙部位と全顎撮影時の歯式表示スロットとの関係、咬翼法・咬合法撮影に標準ルールが存在していません。今後デジタル化を進めていく上では是非必要な事です。

私自身、病院の統合による配置転換で歯科部門勤務となり、その後歯科の移転・口内法のデジタル化を無事行うことが出来ました。歯科領域の知識が無かった私には、この会に参加することで最新の情報と知識を得ることができ非常に参考になりました。

まだ、歯科領域の経験が浅く勉強不足の面がありますが、皆様のご協力をいただきながら少しでも問題を解決していきたい思っておりますので、今後ともよろしくお願いたします。

【 新役員挨拶 】 総務

総務になって

東京歯科大学
小林 紀雄

このたび、総務を務めさせていただくことになりました東京歯科大学の小林です。2年前幹事にさせていただき今回総務、前回の新役員挨拶で“微力ではありますが諸先輩と共に会の発展に尽力したい”などと調子の良いことを書いた付けが早くも回ってきた感があります。口は災いの元といいますが書いてしまうと証拠が残るためもっと始末が悪い！反省、反省。

ところで、当大学は創立120周年記念事業の一つとして、千葉キャンパスを水道橋に移転する計画を立てています。それに伴い、病院の電子化、画像配信を計画しています。はっきりしたことは未定ですがとうとう来るべき時が来てしまったと言うところです。連絡協議会の事業計画にある歯科系のデジタル化対策に身をもって臨まなくてはなりません。

今までCT・CR・MRIといった器械が導入されたときは“やっと使える”と喜んだものでした。しかし、口内法撮影のデジタル化には前々から戸惑うものがありました。それは、この職業について以来口内法撮影関連でいろいろな技術革新がありましたがシステム上変わってないものがひとつあります。ビニールパックされたフィルムです。いろいろな面で高い完成度を有しているからだと思います。デジタルになると仕事が終わった後翌日使うIPをパックしていると聞きました。それでは遙か昔の口内法撮影のようにフィルムを耐水性の曙光紙に包み撮影していた時代にタイムスリップしてしまったみたいです。さらにIPをパックする装置もありますがこれもいまいちという話しか聞こえてきません。いっそう、ビニールパックされたIPが現在のデンタルフィルムと同じように供給してもらえたらと思うくらいです。つまりはこのシステムはまだ過渡期といった状況なのかな？と思います。私は千葉から東京に移ってやっと3年がすぎましたが千葉にいたころより、東京の情報の速さ・多さ、地の利、といったもの大きさをひしひしと感じています。この情報や地の利が解決の糸口を見つける鍵になるのではないかと考えています。

総務になり、どういったことができるのかな？ やらねばならないのかな？ と自問しているところですが。始めは会長も隣駅という近さ故、会長や皆様に東京の持っている利点を生かした情報発信やサポートが出来きたらと思っています。それには皆様方の情報も必要で、「こう言った話を聞いたけど、東京でもっと詳しいことわからない？」ということでも結構です。お寄せいただいたらと思います。精一杯調べます！

未熟な総務ですがよろしくお願ひします。

全国歯科大学・歯学部附属診療放射線技師連絡協議会
第21回 総会・歯科放射線技術研修会 報告

昭和大学
舟橋 逸雄

平成22年7月3日(土)～4日(日)の両日、東京・五反田にある「ゆうぼうと」を会場として、第21回総会・歯科放射線技術研修会が開催された。梅雨のまっただ中にあり各地では豪雨による被害も出ていましたが、両日とも雨に降られる事もなく無事に終わる事ができた。昭和大学は第2回大会(平成3年)に1回目を開催させて頂いた。それから19年後の今年、当番校もほぼ全国を一巡した形となり、2回目を開催させて頂く事になった。この会も21回を数え、人に例えるなら成人も過ぎたことから、大きな転期となりうるような目標を見つけられる、実り有る研修会であって欲しいと願っていた。研修会には会員48名、企業関係15名、その他スタッフや招待等8名での総勢71名の参加を頂き、会場は満席となった。



全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会
第21回 総会・歯科放射線技術研修会 平成22年7月3日 於：ゆうぼうと

総会では議長として桜井氏(大阪歯科大学)が選出され、議事が進められた。21年度事業報告では、「協議会20年のあゆみ」を個人情報の保護を考慮したうえで、当協議会のホームページに掲載することとされた。これらは田中元会長の多大なる尽力によって作られた“会員の動向”や多くの会員からの協力のもとに完成されたものとなっている。





総会風景

次に、役員任期満了により改選が行われ、新会長に丸橋氏（日本大学）、副会長に隅田氏（広島大学）・松尾氏（九州大学）、総務に小林氏（東京歯科大学水道橋）、会計に三島氏（鶴見大学）、会計監査に中村氏（岡山大学）が選出承認され、これからの益々の活躍を託された。



新役員挨拶

22年度事業計画では、顎顔面領域専門技師認定制度設立に向けて関係学会や団体に働きかけていく事が承認された。難題は山積しているものの、ぜひ実現に向けて歯科領域における放射線技術向上のため、頑張ってくださいと思います。

総会后、他の学会から駆け付けて頂いた昭和大学歯科病院院長の岡野教授より来賓のご挨拶を頂き、第21回の技術研修会が開会となった。

土曜日14時10分から隅田氏（広大）の司会により、教育講演【1】「DICOM規格—その運用法について—」と題して、日本画像医療システム工業会（JIRA）DICOM委員長の鈴木真人先生にご講演を頂いた。

DICOMの規格化については、日本歯科放射線学会やMEDIS 歯科標準化ワーキンググループが歯科領域のDICOM標準化を目指して、JIRAとの検討が進んでいるところでもあり、担当の関係者も参加された。メーカーからも多くの参加者があり、DICOM規格についての関心の大きさが感じられた。



フリー討論【1】では、松尾氏（九大）の司会のもと、丸橋氏（日大）、北森氏（大阪大学）、松崎氏（日本大学松戸）らの会員によって、「口内法のデジタル化—IPを使用した口内法の流れ—」について、自施設での運用状況を紹介された。今回は IP 処理に取り巻く問題点について焦点を絞り込んだ内容での討論となった。多様な装置があるなか、各施設において改良や改善が行われ、それぞれで努力をされながら使用されているなど、PACS 化されているところもこれから導入を検討されているところも大変参考になる内容であった。



フリー討論
質疑応答風景



教育講演【2】では、舟橋（昭和大）の司会により、「歯科X線検査の診断参考レベル（DRL）をどう決定するか」について、昭和大学歯学部歯科放射線学教室の岡野教授にご講演を頂いた。岡野教授には病院長という多忙のなか、来賓挨拶に始まり教育講演、情報交換会から懇親会までお付き合い頂き、多くの会員と夜遅くまで話を交えて頂きましたこと、ここにお礼申し上げます。講演では、「ICRPは放射線診断における医療被曝の最適化を促進するため、診断参考レベル（DRL）の使用を勧告した。一方、IAEAではX線撮影に対してガイダンスレベルを提案している。先進諸国では医療被曝低減の実用的な手段としてDRLの有用性が認識されている」として、最近世界的にも広く普及している歯科用コーンビームCT、口内法撮影、パノラマ撮影において撮影条件の最適化についてお話を頂いた。



記念撮影の後、19時より同ホテル「花梨」にて、岡野教授、片木会長からご挨拶を頂き、情報交換会が開会された。76名の参加を頂き賑やかななかにも情報交換は十二分にできたと感じられた。片木会長に対しこれまでの労をねぎらい全員から拍手を頂いた。また、田中元会長や丸橋新会長の挨拶などもあり21時まで楽しいひとときとなった。その後は有志による懇親会が岡野教授を囲み夜遅くまで話しに花開いた。

日曜日、朝9時から片木氏（朝日大）の司会により、【特別講演】「健康情報のうそホントーあなたは惑わされていませんかー」と題して、トライアスロン世界選手権に現在も出場している本物のアスリートである彦井浩孝先生にスポーツ医学の観点から、医療、行政、産業界が消費者を健康志向に急き立ててい



る昨今、一般に常識とされている健康情報が本当に信じられるものなのかどうかについて、サプリメントなど多くの例をあげられてお話頂き、興味深いご講演となった。



【企業講演】は小林氏（東歯水道橋）の司会により、演題を「歯科診療所のデジタル化ー現状と将来ー」として、モリタ製作所と朝日レントゲン工業から最近の製品や現状の問題点、展望など運用例をもとにご講演を頂いた。次回開催校となる三島氏（鶴見大）の挨拶の後、丸橋副会長により閉会の辞があり散会となった。

最後に、2日間にわたり満席状態での研修会であったにも係わらず、活発なご討論を頂きましたこと、さらに会を盛りあげて頂きました講演者、司会者そして参加者の皆様に感謝申し上げます。また、本会開催にあたりご尽力頂きました会長、総務はじめ役員の皆様、当大学の実行委員各位に心からお礼申し上げます。

歯科放射線領域の認定技師制度を立ち上げようとしている、当協議会の益々の発展を祈念致しまして、報告とさせていただきます。



研修会風景



情報交換会風景



丸橋新会長挨拶



田中元会長挨拶

【 教育講演 I 】

DICOM 規格 —その運用法—

日本画像医療システム工業会 DICOM 委員長
鈴木 真人

DICOM 規格は医用情報の標準化を通じて、情報の種類やメーカーに拠らない確実なデータ通信とその効率的利用を促進するものです。

この規格は旧版である ACR-NEMA 規格を経て毎年改良が行われ、大小の医療機関で既に業界のデファクトスタンダードと言っても良い普及率を誇っています。DICOM 規格は従来からの画像フォーマットの定義だけでなく、最近では検査予約や実施結果のデータの標準化、読影レポートのテンプレート提供など日々の一連の実務作業をスムーズにこなすためのワークフローの改善を目指しています。



今回は DICOM 規格の概要として 検査の流れから見た DICOM 規格の利用例、DICOM ヘッドを利用して何ができるかなどをご説明させて頂きました。DICOM 制定当初は CT,MR, デジタル X 線などの放射線科大形デジタル画像機器を中心に発展してきましたが、ポータブルの超音波がデジタル対応になり、皮膚科でデジカメの写真が診断に使われるようになり、医用画像の電子保管に点数加算が付くようになる等、必ずしも大規模な施設でなくてもデジタル化の性能的・経済的恩恵を受けやすくなってきています。

DICOM 規格は従来から画像種別に CR,CT などと並んで IO (Digital Intra-oral X-Ray)を定義しています。モダリティ=IO の画像には歯科領域で使われる数々のパラメータが必須となり、そのパラメータを使うことで表示フォーマットなどを制御することが可能となります。歯科分野において実際に IO 画像がどのように利用されているのかを、歯科と同じく撮影対象が明確なマンモグラフィーとの対比でそれぞれの現状を御説明致しました。歯科の場合、多数の画像を正しく表示する為にはまだまだ人間系の操作（マッピングなど）が必要であること、これに関連する情報の入力の手間と入力する情報自体を規格化するステップが残されている点が今後の課題を思われます。

今回の発表では図らずも歯科分野における DICOM への対応及び普及の低さが浮き彫りになってしまいましたが、発表後の皆様との討議で今後進むべき方向が明確になったことは歯科画像診断に携わる方々及びDICOM規格を推進する JIRA 等の団体にとっても大きな成果で合ったと考えます。

今回は JIRA にとって歯学分野の方々と話題を共有できたこと、今後の標準化活動で相互協力させていただく道が見えてきたことが大きな成果でした。今後とも DICOM の発展に向け

て御協力を賜りたくここにお願いしてお礼の言葉とさせていただきます。

鈴木 真人 Suzuki Makoto

東芝メディカルシステムズ株式会社 SI 事業部 SE 部

東京工業大学修士課程卒業。

東芝メディカルシステムズ株式会社（当時の東芝 医用機器事業部）入社。

放射線科情報システム・CT ソフトウェア・海外共同研究駐在などを経て、現在 東芝医用機器全般の接続確認を担当。

2003 年より財団法人 日本画像医療システム工業会(JIRA) 医用システム部会 DICOM 委員会に参加、2006 年より DICOM 委員長。

DICOM規格 入門

－ 基礎と運用方法 －

日本画像医療システム工業会(JIRA) DICOM委員会
鈴木 真人

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

目次

- 1) DICOM規格とは
- 2) 歯科への応用 マンモvsデンタル
- 3) DICOM規格とその周辺
- 4) Q&A

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

1) DICOM規格とは 原文の掲載場所

MITA: <http://medical.nema.org/>

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

はじめに

- 本発表は歯科の臨床環境に携わる方々に対して 業界デファクトスタンダードである DICOM規格と 歯科分野に関するいくつかの運用方法について その基礎をご説明するものです。
- この資料内で参照している情報は各団体や各社が一般に公開しているものです。技術的な参照目的以外の意図はありませんのでご了承下さい。
- ご紹介する規格やガイドラインは日々更新されています。実務の設計に際してはそれぞれのH.P.から最新版をダウンロードしてお使い下さい。
- デンタル画像の一部を大阪大学 山本勇一郎先生の資料からお借りしました。厚く御礼申し上げます。

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

1) DICOM規格とは 概要

- Digital Imaging and COmmunication in Medicine
- DICOM規格は米国NEMA(MITA)が中心となって世界中の医用機器ベンダーやユーザが意見を交換して作っています。
- 常に修正や追加が行われており、毎年4月頃 過去1年分の修正と追加を組み込んだ版がDICOM200Xなどの名称で公開されます。
- 現在最新版は2009年度版で まもなく2010年度版が掲載される予定です。
- 英語で書かれています。JIRAではこれの和訳版を JIRA ホームページに掲載しています。

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

1) DICOM規格とは 和文の掲載場所

① JIRA ホームページ <http://www.jira-net.or.jp/index.htm>

2010年7月19日版 放射線科工学部学術情報センター情報技術課放射線科情報学講座資料

1) DICOM規格とは DSCメンバー

DICOM規格は ユーザ・ベンダ・規格推進団体などが集まって作っています。

- American Academy of Ophthalmology
- American College of Cardiology
- American College of Radiology
- American College of Veterinary Radiology
- American Dental Association
- College of American Pathologists
- Deutsche Roentgenellschaft
- European Society of Cardiology
- European Society of Radiology
- Healthcare Information and Management Systems Society
- Medical Image Standards Association of Taiwan
- Radiological Society of North America
- Société Française de Radiologie
- Society for Imaging Informatics in Medicine

2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

1) DICOM規格とは DSCメンバー

vendors

- AGFA Healthcare
- Boston Scientific
- Carestream Health
- Carl Zeiss Meditec
- Coria
- DaiCard Systems
- DeJarmette Research Systems
- ETIAM
- FujiFilm Medical Systems U.S.A.
- GE Healthcare
- Genetix
- Hologic
- Konica Minolta Medical Corporation
- McKesson Medical Imaging Company
- MEDIS
- Merge Healthcare
- Microsoft
- Panasonic Shikoku Electronics
- Philips Healthcare
- RadPham
- Sectra Intec AB
- Siemens Healthcare
- Sony
- Stryker Imaging
- SuperSonic Imagine
- Toshiba America Medical Systems
- Varian Medical Systems
- Ziosoft

2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

1) DICOM規格とは DSCメンバー

GENERAL INTEREST

- Canada Health Infoway
- Center for Devices & Radiological Health
- China Institute for Medical Imaging and Communication Standards
- India Centre for Development of Advanced Computing
- Japan Industries Association of Radiological Systems (JIRA)
- Japanese Association for Healthcare Information Systems (JAHS)
- Korean PACIS Standards Committee
- National Cancer Institute
- National Electrical Manufacturers Association
- Web3D Consortium

ご参考 JIRA 会員企業に登録されている業関連の企業 (2010/04/01現在)

- 日立レントゲン工業株式会社
- 株式会社コシダ (コシダ製作所)
- アレイ株式会社
- テラマトリス株式会社
- 株式会社モリタ (モリタ製作所)
- 株式会社近畿レントゲン工業社
- 株式会社ソリューションズ株式会社
- その他

2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

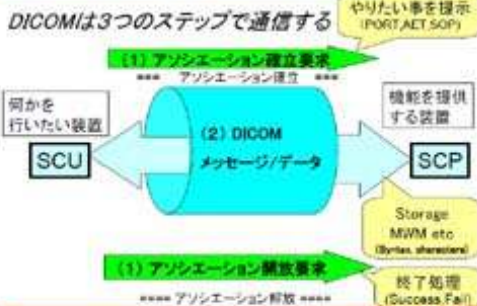
1) DICOM規格とは 国内団体との関連

• 国内のDICOM委員会と関連組織



2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

1) DICOM規格とは DICOM通信の3ステップ



2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

1) DICOM規格とは 通信データの例(MR画像)

MR装置からの画像転送の例	
0000,0100: Command Field	1 00001 0-STORE-RQ
0008,0005: Specific Character Set	"ISO 2022 JP 87"
0008,0008: Image Type	"DERIVEDPRIMARYVOTHER"
0008,0016: SOP Class UID	"1.2.840.10008.5.1.4.1.1.4"
0008,0018: SOP Instance UID	"1.2.840.113701.4.2.0673.0.144150.1"
0008,0020: Study Date	"20100608"
0008,0030: Study Time	"180900"
0008,0080: Accession Number	"201004090203431"
0008,0080: Modality	"MR"
0010,0010: Patient's Name	"緊急5222"
0010,0020: Patient ID	"1048010120"
0018,0087: Magnetic Field Strength	"0.35"
[FFE0,0010] Pixel Data	52488bytes

PACSからの受信ステータスの例	
0000,0100: Command Field	32769 0x8001 0-STORE-RSP
0000,0900: Status	"0 0x0000"

2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

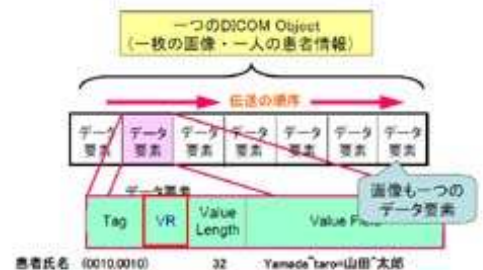
1) DICOM規格とは ② DICOMデータ通信

SCUがMWMで患者情報を要求する		
0010,0010: Patient's Name	0	---
0010,0020: Patient ID	0	---
0010,0030: Patient's Birth Date	0	---
0010,0040: Patient's Sex	0	---
0040,0002: Start Date	18	"20100409-20100409"
0040,0003: Start Time	12	"000000-235959"

SCPがMWMで患者情報を返す		
0010,0010: Patient's Name	18	"testdata\patient"
0010,0020: Patient ID	10	"0000010508"
0010,0030: Patient's Birth Date	8	"19750520"
0010,0040: Patient's Sex	2	"M"
0040,0002: Start Date	8	"20100409"
0040,0003: Start Time	8	"094500"

2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

1) DICOM規格とは オブジェクトの構造



患者氏名 (0010,0010) 32 Yamae tarou山田太郎

2019/10/15 東京医科大学大学院情報理工学系放射線情報学専攻放射線情報学研究室

1) DICOM規格とは 規格書の構成

- DICOM規格は現在18章から成っています。(抜けあり)
DICOM2009 PS3.5とは2009年度版DICOMの第5章(Part of Standard)を示します。
- 表の○:一度読んでおく以降の理解に役立つ部分
⊙:手元(PC)にあると参照に便利な情報
空欄:必要な時に読めば間に合う

PS	タイトル	PS	タイトル
3.1	序文と概要	3.10	可能媒体ファイル構造
3.2	適合性	3.11	可能媒体応用
3.3	情報オブジェクト	3.12	可能媒体物理構造
3.4	サービスクラス	3.14	グレースケール表示機能
3.5	データ構造と符号化	3.15	セキュリティ
3.6	データ辞書	3.16	コンテンツマッピング
3.7	メッセージ交換	3.17	詳細説明書
3.8	ネットワーク通信	3.18	webアクセス

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

1) DICOM規格とは PS 3.4

- PS3.4ではサービスを定義している。
 - オブジェクトとサービスの組み合わせがDICOMの機能になる。(SOP: Service Object Pair)
 - サービスのリストはPS3.4の目次を見れば載っている
Storage-Print-MWM-MPPS その他
 - サービスには利用者 と 提供者 がいる。
利用者: Service Class User: SCU
提供者: Service Class Provider: SCP
 - SOPに番号(UID: Unique Identifier)を振って簡単に認識できるようにしてある。(SOP Class UID)
MG ImageのStorage: 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.2
IO ImageのStorage: 1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.3

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

1) DICOM規格とは SOP

SOP: Service Object Pair (Service と Object の組み合わせ)

Service	Object	Object
機能別 必須条件	データ別 必須条件	メディア規格 (データ交換)
保存	MG画像	CD-R
印刷	IO画像	DVD
情報取得 ほか	患者情報 ほか	
DICOM 通信方式		DICOMメディア
一般的なネットワーク通信 (TCP/IP)		

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

1) DICOM規格とは PS 3.3

- PS 3.3では 情報オブジェクトを定義している。
 - DICOMはオブジェクトとサービスの組み合わせで機能を定義している。
 - 現在定義されているオブジェクトはPS3.3の目次を調べれば概要が理解できる。

Section	Title	Page
A.2	COMPUTED BROWSEABLE IMAGE INFORMATION OBJECT DEFINITION	130
A.2.1	US Image (US) Definition	130
A.2.2	DR Image (DR) Study Relationship Model	130
A.2.3	DR Image (DR) Module Table	130
A.3	COMPUTED TOMOGRAPHY IMAGE INFORMATION OBJECT DEFINITION	131
A.3.1	CT Image (CT) Definition	131
A.3.2	CT Image (CT) Module Table	131

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

1) DICOM規格とは PS 3.2

- PS 3.2 Conformance 適合性の宣言
 - DICOM規格は多くの機能の集まりなので、そのうちのどれに対応しているかをそれぞれの装置は提示する必要があります。
 - DICOM対応している装置はPS3.2に沿って 適合性宣言書 Conformance Statement (C/S)を公開する必要があります。
- 各社のC/Sは大体 各社ホームページに掲載されています。JIRA ホームページに一覧があります。
- DICOM C/S が公開されていない装置は違反

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

1) DICOM規格とは PS 3.2

C/Sを見て IO画像が扱えるか判断する

SOP Class Name	SOP Class UID	IO	SOP
Computed Tomography Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.1	Yes	No
Digital X-Ray Image Storage	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.2	Yes	No
CT Image (CT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.3	Yes	No
US Image (US) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.4	Yes	No
DR Image (DR) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.5	Yes	No
MR Image (MR) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.6	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.7	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.8	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.9	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.10	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.11	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.12	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.13	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.14	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.15	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.16	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.17	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.18	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.19	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.20	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.21	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.22	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.23	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.24	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.25	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.26	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.27	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.28	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.29	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.30	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.31	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.32	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.33	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.34	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.35	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.36	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.37	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.38	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.39	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.40	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.41	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.42	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.43	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.44	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.45	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.46	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.47	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.48	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.49	Yes	No
RT Image (RT) Image	1.2.840.10008.5.1.4.1.1.1.50	Yes	No

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

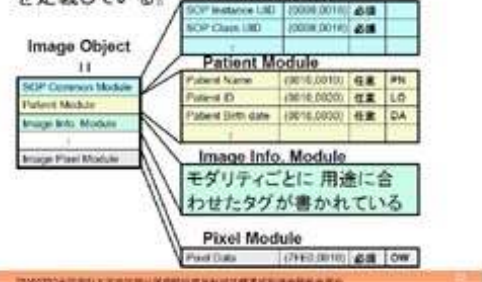
1) DICOM規格とは まとめ

- DICOM通信は オブジェクト(PS3.3)とサービス(PS3.4)の組み合わせ(=SOP)
- DICOM通信は3ステップ
 - アソシエーション確立(相互認証)
 - データ通信(オブジェクトの交換)
 - アソシエーション開放(エラーの確認)
- オブジェクトはモジュールから、モジュールはタグから構成される。(PS3.5)
- SOPと個々のオブジェクト(データ)にはユニークな番号が振られる。(SOP Class UID と SOP Instance UID)

2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

1) DICOM規格とは オブジェクトの構造

- PS3. 5ではオブジェクトのデータ構造と表現方式を定義している。



2010/07/19 読取人大学医学部附属病院放射線科放射線技術科放射線科放射線科

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

DICOMにおいて

マンモ画像とデンタル画像の比較
(部位・撮影方法・表示フォーマット)

	マンモ画像	デンタル画像
対象枚	2 (R / L)	最大 32 (上下左右)
画像枚数	2 or 4枚	3 から 14枚
撮影方法	国際標準	患者に応じて
表示方法	国際標準	撮影に合わせて
DCOM種別	MG (CR)	IO (CR)

マンモ/デンタル画像をCR画像として送信するとMG/IO画像としての利点は利用できなくなる

2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 Image Info Module(マンモ)

MG画像の Image Info. Module

名称	タグ番号	入力例	1枚目	2枚目	3枚目	4枚目
画像種別	(0008,0008)	MG	MG	MG	MG	MG
画像位置	(0020,0062)	RIGHT	LEFT	RIGHT	LEFT	
表示コード	(0054,0220)	設定有	設定有	設定有	設定有	
>表示方向	(0008,0100)	R-10226	R-10226	R-10242	R-10242	
>定義元	(0008,0102)	SNM3	SNM3	SNM3	SNM3	
>表示説明	(0008,0104)	LMO	LMO	CC	CC	

2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 Image Info Module(マンモ)

MG画像は

- ① 撮影方法が国際的に統一されている
- ② 表示フォーマットが国際的に統一されている
- ③ 上記情報が登録され管理されている
- ④ DICOM はこれらを外部参照することにより撮影方法や表示フォーマットが指定できる

2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

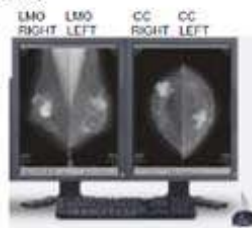
2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

撮影: LMO & CC

表示: LMO(RL) > CC(RL)

管理: SNM3 (SNOMED V3)

マンモ画像は DICOMタグ
だけで表示に対応している



2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

SNM3とは

- SNOMED Ver3

(Systematized Nomenclature of Medicine)
医学における体系的な学名命名法

- IHTSDO(International Health Terminology Standards Development Organization)がWHOと共に医学用語を管理している。

<http://www.ihtsdo.org/>

- 歯学分野も含まれている。

2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

DICOM 画像情報モジュール:

- MG画像では表示フォーマットの指定ができる
- CR画像では表示に関する指示情報が無い
- IO画像では表示フォーマットに使えるタグがある
しかし表示フォーマットが外部定義されていない

CR
Image Info Module

名称	タグ番号	データ例
濃度変換	(0028,0004)	MONOCHROME2
撮影方向	(0018,5101)	PA
管電圧	(0018,0080)	150
管電流	(0018,1151)	80
Cassette Size	(0018,1403)	35CMX43CM

2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

Image Info. Module がそのモダリティ特有の情報を保持している (処理プロセス・表示フォーマットなど)

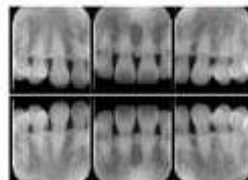
IO画像の Image Info. Module

名称	タグ番号	入力例	1枚目	2枚目	3枚目
画像種別	(0008,0008)	IO	IO	IO	IO
画像位置	(0020,0062)	RIGHT	BOTH	LEFT	
部位詳細	(0008,2218)	設定なし	設定なし	設定なし	
>部位修飾子	(0008,2220)				
>部位構造	(0008,2228)				

2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

詳細情報なしの状態での表示はこれが限度



原因: DICOMでは歯列の画像位置の分解能が3つしかない

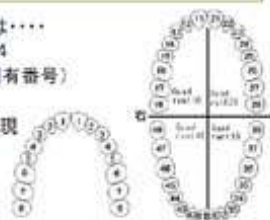
2019年7月1日現在 国立大学等学術情報センター 医歯学情報センター 医歯学情報センター

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

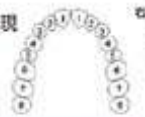
やはり 歯列番号を使わないとうまく表示できない
 ・欠損した歯や重複して写っている歯の扱い
 ・将来的に 歯単位での画像検索に対応しておきたい

歯列番号の世界標準は……

- ① ISO 3950-1984
 (口内4象限+固有番号)



- ② 各国のデファクト表現
 ±456



2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

IOモダリティに存在する 部位詳細情報を利用する
 ・ISO-3950 を利用して撮影場所の分解能を上げる
 ・部位構造詳細に歯列番号を入れる

	1枚目	2枚目	3枚目	4枚目	5枚目
タグ番号	入力例				
(0008.0008)	ID	IO	ID	IO	ID
(0020.0062)	RIGHT	RIGHT	BOTH	LEFT	LEFT
(0008.2218)	設定有	設定有	設定有	設定有	設定有
>(0008.2220)					
>(0008.2228)	18W17W 6W15	15W14W 13W12	12W11W 21W22	22W23W 24W25	25W26W 27W28

2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

2) 歯科への応用 マンモvsデンタル

・ 歯列番号を考慮した表示を使えば
 画像位置(0020.0062)と部位構造(0008.2228)を併用することによりほぼ満足のいく表示が可能となる(はず)
 前提条件: 部位構造を元にした表示フォーマットが一意にきまること



2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

2) 歯科への応用 撮影/表示フォーマット

・ 複数画像の表示フォーマットの定義・登録が必要
 例えば下記のテンプレートを正式登録して
 DICOMから外部参照できれば……



(大阪大学 山本第一助先生の資料より)

2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

2) 歯科への応用 撮影/表示フォーマット

・ 10枚法の表示フォーマットがDICOMから参照できれば タグに入れて 表示位置を指定できる

	1枚目	2枚目	3枚目	4枚目	5枚目
タグ番号	入力例				
(0008.0008)	ID	IO	ID	IO	ID
(0020.0062)	RIGHT	RIGHT	BOTH	LEFT	LEFT
(0008.2218)	設定有	設定有	設定有	設定有	設定有
>(0008.22XX)	10枚法	10枚法	10枚法	10枚法	10枚法
>(0008.22YY)	01	02	03	04	05
>(0008.2228)	18W17W 16W15	15W14W 13W12	12W11W 21W22	22W23W 24W25	25W26W 27W28

2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

2) 歯科への応用 Info. Module 情報

画像ごとに 写っている歯式番号を入力しておけば

- ・ 後日 DICOM上で検索可能となる
 (PACSIに依存: このタグが検索対象であれば)
- ・ 過去検査との比較でも 同じ歯の写っている画像を自動的に選び出すことができる

2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

3) DICOM規格の周辺 IHE

1) IHE (Integrating Healthcare Enterprise)
 IHEはいろいろなProfileを定義している
 臨床の立場から データの流れと関わる物・人を標準化し、既存の規格(HL7やDICOM)で記述した運用パターン集

Dentalとしての定義はまだないが、撮影&読影の流れは放射線科向けの定義が流用できる。

- ・ Radiology Scheduled Workflow (SWF)
- ・ Consistent Presentation of Images (CPI)
- ・ Portable Data for Imaging (PDI)

2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

3) その他規格の関連 国内の動き

2) DICOMに対するアプローチ

- ・ 既に行動は起こしている。
 - ・ 日本歯科放射線学会がWG-22(Dentistry)に代表を送って 日本の状況を報告している
 早川先生(北見工業大学)、津又先生(朝日大学)、(岡野先生(昭和大学歯科病院))
- ・ JIRAとも話し合いを継続している。
 - ・ 現状のDICOMでどこまでできるかの検討など
 岡野先生(昭和大学歯科病院)、早川先生(大阪大学)、大林先生(東京医科歯科大学)、岩崎先生(徳島大学)、早川先生(北見工業大学)、山本先生(大阪大学)、松田先生(JSRT/埼玉医科大学総合医療センター)、坂本先生(JSRT/東北大学)ほか

2019年10月現在 歯科大学歯学部放射線科放射線診断学講座 放射線診断学 第10巻

3) DICOM規格の周辺 歯科に関する問題点

問題点

- 1) 現在のDICOM規格では デンタル画像がうまく表示できない。
- 2) 撮影方法と表示方法を同時に考慮する必要がある。
- 3) 歯科関連機器を供給しているベンダが十分にDICOM対応していない。

2019年7月17日 国立大学東京医科歯科大学放射線科放射線診断学講座 佐藤 隆幸

3) DICOM規格の周辺 歯科に関する問題点

- 1) 現在のDICOM規格では デンタル画像がうまく表示できない。
- 2) 撮影方法と表示方法を同時に考慮する必要がある。

- = DICOM規格にISO3950に対応した表示情報タグを定義するべく働きかける。
- = 撮影方法と表示フォーマットをペアで扱える様にオーダー発生から読影まで一貫した情報を定義し、規格化する。日本規格でもDICOMに登録可能。

2019年7月17日 国立大学東京医科歯科大学放射線科放射線診断学講座 佐藤 隆幸

3) DICOM規格の周辺 歯科に関する問題点

- 3) 歯科関連機器を供給しているベンダが十分にDICOM対応していない。

- = 撮影&表示(その他)の業務の標準化を進める。
- = 入札仕様書で撮影や表示の情報を個々に指定するのではなく、国際規格・国内統一規格を示して開発の手間を減らしてあげる。
- = 誰かが責任を持って 統一規格の保守改良を担当する。

2019年7月17日 国立大学東京医科歯科大学放射線科放射線診断学講座 佐藤 隆幸

4) まとめ 1

- 1) DICOM規格の概要をご説明しました。
- 2) マンモとデンタルで 画像の扱いを比較しました。イメージ情報モジュールにそのモダリティ特有の情報が書かれていることをご紹介しました。

	マンモ画像	デンタル画像
対象数	2 (R / L)	最大 32 (上下左右)
画像枚数	2 or 4枚	3 から 14枚
撮影方法	国際標準	患者に応じて
表示方法	国際標準	撮影に合わせて
DICOM種別	MG (CR)	IO (CR)

マンモ/デンタル画像を CR画像として送信すると MG/IO画像としての利点は利用できなくなる

2019年7月17日 国立大学東京医科歯科大学放射線科放射線診断学講座 佐藤 隆幸

4) まとめ 2

- 3) 撮影方法/表示方法が 国際的に登録/保守されれば DICOMから参照することが可能となります。
- 4) DICOMのローカライズとして国内基準などをDICOMの参照先として登録することが可能です。(登録が必要)
- 5) 業務の標準化は効率的で安全な作業を志向します。IHEのプロファイルはベンダにも効率的な開発を提示します。

2019年7月17日 国立大学東京医科歯科大学放射線科放射線診断学講座 佐藤 隆幸

ご清聴 ありがとうございました

おわり

2019年7月17日 国立大学東京医科歯科大学放射線科放射線診断学講座 佐藤 隆幸

【 教育講演Ⅱ 】

歯科X線検査の診断参考レベル（DRL）をどう決定するか

昭和大学歯科放射線学教室 教授
岡野 友宏

診断参考レベルを決める意義は、撮影条件が最適化されているか否かを単一施設内で判断することは困難であるので、多施設での線量をもとに、検査ごとに集計データの上位25%をDRLとして設定、これを最適化の目安とすることで、その施設の平均的な線量がDRLと隔たっているかどうかを検証し、隔たっているようであれば改善する、その点にある。私は厚生労働省科学研究費補助金 地域医療基盤開発推進研究事業「医療放射線の安全確保に関する研究」(H19-医療-一般-003) (主任研究者:細野 眞)の分担研究者として、研究課題「歯科診療におけるX線検査の診断参考レベルの設定と品質保証計画の策定」に関わった。今回の講演はそれに基づくものであったので、その報告書の一部をここに転載する。



はじめに

歯と歯周組織の疾患の診断、治療方針の決定、予後の判定にX線検査は必須とされる。歯科疾患の代表であるう蝕とその進展による歯髄・根尖部病変、および歯周炎は視診と器具による診察にておよその診断は可能である。しかし、う蝕の進展範囲や歯槽骨の吸収はX線写真にて判定され、その結果は治療法の選択に反映される。したがって、ほぼ全ての歯科診療室にはX線装置が設備され、その規模に応じて毎日、数枚から数十枚のX線撮影が行われる。その結果、わが国では国民一人あたり平均、年1枚の歯科X線写真が撮られている。

歯と歯周組織を対象とした撮影法を口内法撮影 (intraoral radiography) という。フィルムを口の中に入れて歯に接して保持し、口の外からX線を投影する。口の中という制約と詳細を描出する必要性から増感紙を用いない、いわゆるノンスクリーン撮影である。フィルム自体の感度を高める工夫はするものの、X線吸収効率は低く、その結果、患者への入射線量は多い。近年ではCCDや輝尽性蛍光体 (いわゆるCR) によるデジタル撮影も普及したが、それでも従来の数分の1程度であり、一般医療での増感紙系などに比較して、患者入射線量は10倍程度である。一方、撮影対象は小さく、患者入射時の照射野 (円形) は直径6-7cm、30cm²程度と限定される。また表在組織の撮影のため管電圧は60-70kVと低い。このように入射線量は高いものの照射される領域が小さく、X線エネルギーも低いため、実効線量は0.01mSvと胸部撮影の10分の1程度となる。頭頸部の臓器にあって比較的、放射線感受性が高いとされる耳下腺や顎下腺の吸収線量は撮影対象や撮影条件で大きく変動するが、0.1-0.6mGyの範囲に含まれると推測される。実効線量は

0.01-0.015 mSv (ICRP60 による) と推定される。

歯科診療で頻繁に利用されるもう一つの撮影法はパノラマ撮影 (panoramic radiography) である。すべての歯と周囲組織、上下の顎骨を一枚の写真で総覧的に表示する。歯と歯周組織の観察にはやや解像度が低い、顎骨へ進展した病変や顎骨の疾患の診断に有用である。本装置では縦長のスリット状の X 線束が頭部周囲をおよそ 3/5 回転する。実効線量や唾液腺の吸収線量はともに、口内法撮影 1 枚とほぼ同一かやや高い程度である。

近年、歯科診療に特化したコーンビーム CT が普及しつつある。1990 年代の末に考案され、現在では世界中で 20 機種ほどが販売され、すでにわが国では 1,000 台以上が稼働している。本装置では検査対象領域を定め、その対象領域を中心として X 線管が 1 回転し、対向したフラットパネル検出器に入射する。照射野は矩形が多く、その結果、円柱形の撮像領域となる。撮像領域の大きさは直径 4cm・高さ 4cm 程度から顔面すべてを含む大きさまでである。実効線量は撮影条件によって大きく異なり、0.03 mSv から 0.6 mSv まで広く分布する。ことに顔面全域を含む装置による患者被曝線量は従来型の多列 CT による骨撮影モードによる線量に匹敵する。

X 線検査を含む歯科診療のほとんどは個人歯科医院レベルで行われる。これは画像検査の多くが診療放射線技師によって施行され、放射線科専門医によって読影されることの多い医科と大きく異なる点である。つまり、歯科医師は自らの判断で X 線検査を処方し、しかも自ら撮影を行い、画像の可否を判断し、読影をする。X 線装置や周辺機器の日常的な管理も歯科医師自身が行うか、その指示のもと、歯科衛生士が行う。したがって歯科診療における X 線の管理は必ずしも放射線取扱の専門家でもなく、放射線を取り扱う技術修練を日常的に受ける機会の少ない歯科医療スタッフによって行われていることに注意しなければならない。

本研究の目的は歯科診療における医療放射線の完全確保の観点から、歯科診療での X 線検査における患者被曝線量の測定結果の分析を含んだ口内法撮影とパノラマ撮影における診断参考レベルの設定、および口内法およびパノラマ X 線撮影装置の品質保証計画の策定であった。以下にその成果を報告する。

1. 歯科領域における X 線検査の診断参考レベル

1) 診断参考レベル (Diagnostic Reference Level, DRL)

国際放射線防護委員会 (International Commission on Radiological Protection, ICRP) は放射線の医学利用あるいは医療被曝において、正当化された検査 (行為) を最適化して、経済的、社会的要因を考慮に入れ、できる限り低い線量に保つよう勧告している (as low as reasonably achievable, ALARA の原則) [ICRP Publication 60, 1990]。放射線診断における患者防護の最適化を促進するため、広く行われている検査に対して診断参考レベル (diagnostic reference level, DRL) の使用を勧告している [ICRP Publication 73, 1996]。DRL は患者の線量レベルが異常に高い状況を確認するための簡単なテストとしての使用を意図したものであり、もし、ある手法が常に対応する DRL を超えることが見つかったら、防護が十分最適化されているかどうかを調べるために、その手法と装置をその施

設で検討すべきである。もし十分最適化されていないならば、被曝低減のための措置を取るべきである。すでに医療の先進諸国では医療被曝を低減し、放射線診断サービスの質を保証するための実用的な手段として DRL の有用性が認識されており、欧州連合（EU）では加盟国に DRL の確立を義務づけている。放射線診断が世界で最も盛んな日本においても DRL の確立が急務の課題である。

2) 診断参考レベル (DRL) のための線量

DRL は実効線量や皮膚の等価線量といった実測困難な防護量と異なり、放射線管理のための環境モニタリングや個人モニタリングの実用量に近い。したがって、空气中または単純な標準ファントムあるいは代表的患者の体表面における組織等価物質中の吸収線量といった容易に測定できる量が適用される。歯科領域の X 線検査法と適用される計測量を表 1 に示す。

表 1 歯科領域における診断参考レベルのための線量

検査法	計測量
口内法撮影	<ul style="list-style-type: none"> 患者入射線量 (patient entrance dose, PED) *1 ないし入射表面線量 (entrance surface dose, ESD) 面積線量 (dose-area product, DAP)
パノラマ撮影	<ul style="list-style-type: none"> 線量幅積 (dose-width product, DWP) *2 DAP
CT (歯科インプラント術前検査)	<ul style="list-style-type: none"> 荷重コンピュータ断層線量指数 (CTDI_w) または CTDI_{vol}*3 線積分線量 (dose-length product, DLP) *4
歯科用コンビーム CT (CBCT)	提案しない*5

*1 照射筒先端での空気カーマである。

*2 患者のいない空中における撮影中にわたる受像系スリット位置 (2 次スリット) での線量とビーム幅の積である。

*3 CTDI_{vol} は IEC により追加された評価項目であり、多列 CT では CTDI_w × 1/Pitch で算出する。

*4 DLP は CTDI_w × scan length (cm) で表現される。

5 CTDI_w, CTDI_{vol}, DLP ないし DAP が考慮されたが最終的には提案せず、今後の検討課題とした。

一般の投影 X 線撮影で患者線量を日常的にモニタリングするために利用されるのは入射表面線量 (entrance surface dose, ESD) である。ESD は熱ルミネッセンス線量計 (TLD) のような小型の線量計を X 線が患者に入射する照射野の中心で皮膚に付けて直接測定でき、患者の背面散乱を含む。自由空气中で日常的に行われる QA として電離箱式線量計を用いた X 線管の出力測定から、適切な背面散乱係数を乗じることによって評価できる。背面散乱係数は診断用 X 線では 1.2~1.4 の範囲になり、口内法撮影では 1.2 で一定と考えてよい。口内法撮影における X 線装置の QA では照射筒先端での自由空气中の空気カーマが利用されている。この計測量は口内法撮影における患者入射線量 (PED) として患者線量の日常的なモニタリングに使用できるが、実質的には重大な問題はないので ESD と混同して使用しても差し支えはないと考える。一方、この ESD に照射野の面積を乗じた面積線量

(dose-area product, DAP) も利用される。口内法撮影では照射筒先端での照射野は円形でその直径は 6cm ほどで、各装置でほぼ一定であるので、PED ないし ESD のみで十分かもしれない。ただし、近年、欧米で推奨されている矩形絞りを利用すると、照射野は矩形でその大きさは 3cm x 4cm であることから、矩形絞りをを用いない場合の 2 分の 1 以下となる。その場合には DAP が意味をなすが、矩形絞りの普及が世界的にも限られている。

パノラマ撮影の X 線束は 1 次スリットで縦長のスリット状に絞られて患者に入射する。患者を透過した X 線束は 2 次スリットを通過してセンサーに到達する。このような撮影法のモニタリングには、2 次スリットの患者側の位置での線量とビーム幅の積、すなわち、線量幅積 (dose-width product, DWP) が利用される。その測定にはフィルムのほか、既存の TLD や OSL 線量計を用いることができる。DAP はフィルムなどで X 線束の高さを求め、その高さ と DWP との積で決める。

歯科領域では歯科インプラントの術前検査として多列 CT が使用されている。CT では単純 X 線撮影あたりの ESD とその検査全体を通じての DAP に類似した線量として、CT のスライスあたりの CTDI_w と CT 検査全体を通じての DLP が QA のために利用される。歯科インプラントの術前検査では管電流の低減が可能であり、固有な DRL の提案が必要である。なお、ICRP の定義する CTDI_w とは別に、CTDI_{vol} が IEC により追加された評価項目として提示されている [IEC Publication No. 60601-2-44, 2002]。多列 CT において CTDI_w × 1/pitch で算出する。pitch が 1 であれば、CTDI_{vol} は CTDI_w と同値である。また DLP は CTDI_{vol} を用いる場合であっても CTDI_{vol} × scan length (cm) で表せる。

歯科用コーンビーム CT (CBCT) はまだ装置が開発されて間もないこともあり、DRL 計測量についての合意が形成されておらず、装置の普及と臨床経験も少ないため DRL の値も提案されていない。今後 CBCT は一層普及するという予想もあり、その DRL は早急に取り組むべき課題である。本研究では一般の CT の DRL と比較し得る一貫性のある DRL 計測線量である CTDI_w と DLP を CBCT についても測定した。体軸方向の長さは FOV の大きさと異なるが最低でも 4 cm あり、長い場合には 10 cm を超える。私たちはファントムを 2 つ重ね合わせたうえで、2 度の撮影から CTDI の測定を試みた。その結果、6 機種の異なる FOV を持つ歯科用コーンビーム CT について、DLP で 0.266-1.46 mGy cm/mAs という値を得た。しかし、本研究では歯科用コーンビーム CT についての DRL を提案しないこととし、今後の研究課題とした。現在、DAP の活用についても検討を開始したところである。

3) 歯科 X 線検査における診断参考レベル (DRL) の推奨値

これまでの調査研究から導かれた日本の歯科 X 線検査における診断参考レベル (DRL) の推奨値を表 2 に示す。

表2 日本の歯科 X 線検査における診断参考レベル (DRL) の推奨値

検査法	計測量	DRL
口内法撮影	PED	2.1 mGy(フィルム感度 E 以上) 4 mGy(フィルム感度 D)
	DAP*1	59 mGy cm ² (フィルム感度 E 以上) 113 mGy cm ² (フィルム感度 D)
パノラマ撮影	DWP	65 mGy mm
	DAP	92 mGy cm ²
CT (歯科インプラント術前検査)	CTDI _w ・CTDI _{vol}	提案しない
	DLP*2	提案しない

*1 コーン先端での照射野が 6 cmφ の値であり、矩形照射野では PED から個別に計算する。

*2 上下顎同時撮影時の値であり、片顎では 1/2 となる。

口内法撮影の入射線量を調査した代表例は 1995 年から 1998 年の 3 年間の英国での調査研究結果である。対象は 6344 台の口内法用撮影装置で、標準的な成人の下顎臼歯部の口内法撮影における照射筒先端での患者表面入射線量を測定したところ、0.14 mGy から 45.7 mGy に分布し、平均で 3.3 mGy、第 3 四分位数は 3.9 mGy であった[Napier ID. Br Dent J 1999;186:392-]。その結果、英国では口内法撮影の DRL として 4 mGy を採用した。この値より高い値を示した施設では低電圧の古い装置や低感度フィルムが使用されていた。その後改善を促し、3 年後の 2002 年には DRL を 2.1 mGy まで引き下げた。一方で国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency, IAEA) はガイダンスレベルとして口内法根尖投影における ESD 7 mGy と勧告していた[IAEA Safety Series 115, 1996]。わが国ではこうした全国レベルでの調査はないが、著者らが行った東京城南地区の限定した 29 歯科医院を対象とした調査では、成人の下顎大臼歯部の場合、0.18 mGy から 21.7 mGy に分布し、平均で 4.99 mGy、第 3 四分位数は 5.76 mGy であった。X 線装置は適切であったが、使用するフィルムの 60% が低感度であった。写真処理の実態は調査対象としなかったが、20 年余り前の調査結果では自動現像装置の管理の不備が指摘されており、現在もその状況が継続している可能性がある。なお、10% ではなくすでに口内法用のデジタルセンサーが使用されており、その普及とともに入射線量は低下するものと思われる。このように現時点ではわが国で口内法撮影の DRL を合理的に設定する根拠となる調査資料はないが、限定された調査研究と英国での調査研究結果を考慮して、わが国の DRL の推奨値として英国のそれを採用することを提案する。

パノラマ撮影について、英国では標準的な成人の撮影条件で、患者のいない空中における撮影中にわたる 2 次スリット位置での DWP を調査した結果、DWP は最小 1.7 mGy mm、最大 328 mGy mm、分布範囲 (最大/最小) 193、平均 57.4 mGy mm および第 3 四分位数 66.7 mGy mm であった[Napier ID. Br Dent J 1999;186:392-]。この結果から NRPB はパノラマ撮影に対して 65 mGy mm の初期 DRL を提案した。さらに英国では 2 次スリットに入射するビーム高 H を測定し、DWP と H の積によって面積線量 dose-area product, DAP を求めた[Williams. Br J Radiol 2000;73:1002-]。その結果、

平均で 11.3 cGy cm^2 で、第 3 四分位数は 13.9 cGy cm^2 であった。なお、2002 年に勧告された標準的な成人に対する DRL を 9.2 cGy cm^2 とした。その後、英国では DRL として DAP を採用し、92 mGy cm^2 に対応できるよう各施設に要請した。わが国では前述した調査と同時に行った東京城南地区の 25 歯科医院での結果は、DWP が 17.7 mGy mm から 263 mGy mm に分布し、平均 74.0 mGy mm、第 3 四分位数 99.4 mGy mm であった。適正な管電圧と相対感度 400 以上の増感紙フィルム系を使用していた医院では、英国の DRL である 65 mGy mm 以下の DWP であった。DRL を超えていた医院は、多くは全波整流の装置で相対感度 400 未満の増感紙を使用していた。デジタルシステムを使用しても、必ずしも DRL 以下の DWP ではなかった。このことから、日本においても相対感度 400 以上の受像体システムを利用することを推奨し、英国で勧告された標準的な成人に対する DWP 35 mGy mm、DAP 92 mGy cm^2 の DRL を採用することを推奨する。なお、パノラマ撮影のガイダンスレベルは IAEA 文書にはない。

歯科インプラント術前 CT 検査における DRL に関する報告はない。わが国の 2 施設で測定したところ、上下顎の検査において、A 病院は CTDI_w で 28 mGy、DLP で 250 mGy cm、B 病院は CTDI_w で 46 mGy、DLP で 356 mGy cm であった。なお ICRP が勧告する「顔面と副鼻腔」撮影の DRL は CTDI_w で 35 mGy、DLP で 360 mGy cm である。インプラントの CT 検査における DRL は世界的に例がなく、これをどのように設定するのかはまずは多施設での調査から始めることになる。本件については引き続きの研究を必要とする。

2. 歯科 X 線検査の品質保証計画の策定

1) 品質保証計画の策定

放射線診療における品質保証 (Quality Assurance) は X 線検査の適応・選択、X 線撮影、写真処理、X 線写真の読影という一連の診療過程全体を包括的に管理する体系をいう。管理、教育、予防などの活動を含む放射線診療の全ての過程について、その満足度や有効性を評価し必要に応じて適切処置を講じる体系である。一方、品質管理とは診断学的に信頼性が高い X 線写真を提供するために、主として装置や器具の維持・管理をさすものとして使われている。歯科診療におけるそれはすでに冊子として販売されているのでそれを参照する (佐々木武仁編「歯科診療における X 線診断の品質保証プログラム」、2006、医歯薬出版)。また EC の Radiation Protection 136 European guidelines on radiation protection in dental radiology [<http://www.eadmfr.org/>]にも詳しい。

歯科診療における X 線検査の品質保証計画の目的は、最も適切な X 線診断を行い、それによって患者サービスの向上を図ることである。具体的目標としては(1)適切な放射線検査適法と検査法の選択、(2)被曝線量の低減と検査の安全性の向上、(3)患者の満足度の向上、(4)X 線写真と患者情報の正しい照合、(5)経費節減が挙げられる。これらの目的を達成するためのプログラムとして大きく、画質評価、撮影技術、患者被曝線量と X 線装置、写真処理過程と関連装置、担当者の教育にわけて考えられる。写真処理、X 線撮影、X 線装置の管理など品質保証プログラムは多岐にわたる。これらを統括し最終的責任を持つのが品質保証責任者または品質管理責任者であり、歯科医院では歯科医師が負わなければ

ばならない。品質保証プログラムは実施計画に沿って定期的に実施する必要がある。その結果は記録として保存し職員がその重要性を認識できるようにする必要がある。また、この記録を分析し必要に応じて改善を行っていく必要がある。

X線写真を評価する基準は種々な方法が提案されているが、評価の際にはそれに準じてX線写真を優、可、不可の3段階で評価する。品質保証の第1段階の目標は不可の割合を下げることがある。一般歯科診療所では、この方法で3段階に分けたうち不可の割合が10%未満になるようにするのが望ましいとされている。さらに、単に不可の割合を10%以下に下げることだけでなく、不可となった原因を常に記録し、分析し、改善することで、次の品質チェックで不可の割合を前回の半分に減らすことが望ましい。

口内法撮影では、撮影条件(管電圧、管電流、撮影時間)、X線束の投影角度、フィルムの位置づけ、この3点が画像の質を決定する。管電圧と管電流が固定している装置が多いので、照射時間が問題となるが、受像系の相対感度と撮影部位によって変化させる。投影角度は座位撮影における垂直方向と水平方向で配慮しなければならないが、統計的には垂直的角度の不適切なものが多いとされる。フィルムの位置づけではフィルムやセンサーを指で保持するのを廃して、ホルダーを用いることで問題を最少にできる。ことに初診時の診断目的の撮影ではそうした配慮が望まれる。パノラマ撮影は患者を一定の場所に固定して撮影するので、撮影の失敗は少ないと推測されるが、患者の位置づけでは正中、前後、左右のずれを指示用の光線で確認し、また撮影中(約15秒前後)に患者が動かないようにするため、できるだけ安定するように配置する。写真処理に関して、従来から現像不足・定着不足が多いとされているので、自動現像処理装置の管理を指示された方法を確実に実践することである。自動現像器のローラーむらも指摘されており、これも定期的な洗浄でそれを避けることができる。

なお、歯科用コーンビームCTについては、今後、急激に普及すると思われるので、適切な品質保証計画の立案が求められる。欧州では“Radiation Protection: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Provisional guideline” 2009[www.sedentext.eu]を刊行し、また米国では2008年10月、“American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology executive opinion statement on performing and interpreting diagnostic cone beam computed tomography”を発表した[*Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106:561-]。わが国においても様々な側面からの研究活動が開始されたところである。

2) 歯科医師および歯科診療スタッフを対象とした生涯学習

卒前教育における教育指針は、日本歯科医学会の専門分科会である日本歯科放射線学会が2004年に定めたものがある[<http://www.soc.nii.ac.jp/jsomr/>]。まず放射線の性質と防護では「放射線を歯科医療で有効に利用し、それに伴う障害を防止するために、放射線の性質、影響および防護を理解すること」を求め、放射線の生体に対する影響と防護について、具体的な項目を列挙している。すなわち、放射線防護の基本概念、放射線防護に用いられる線量、放射線被曝の分類、放射線影響、医療被曝における患者の防護、医療従事者の放射線防護の原則、エックス線検査の利益とリスクの患者への説明、

検査時の患者および術者の防護の実施などである。さらに、画像検査では「歯・口腔顎顔面領域の画像検査を適切に選択し実施するために、特徴、種類、技術および適応を理解する」とし、画像検査の品質保証計画を説明し、実施できることとしている。ここでは装置の安全操作、検査法の選択、不良な画像の原因と改良などを求めている。こうした指針は、臨床実習開始前に行う共用試験の出題基準や歯科医師国家試験の出題基準にも反映されており、実際、この両試験では出題されている。一方、欧州では Association for Dental Education in Europe (ADEE) と連携して教育指針を策定し、また米国でも米国歯科放射線学会が同様な指針を示している。これらは互いに類似しており、日本のそれが特異的ということはない。したがって、日本も含めて先進各国の卒業前教育における放射線安全教育は適切に実施されていると思われる。

わが国では歯学部卒業後 1 年間の臨床研修が義務付けられている。臨床研修では定められた放射線科での研修は明記されていないが、担当患者において必要な X 線検査を行う機会はある。また研修施設によって異なるが、研修医の希望で一定期間、放射線科で研修するプログラムを持つ施設もある。いずれにせよ、臨床研修中に放射線教育を系統的に受ける機会は限られている。

その後の学習機会は歯科医師会や歯学部同窓会、その他多くの団体が提供する生涯学習コースに限られる。日本歯科放射線学会は平成 19 年度から一般歯科医師を対象とした生涯学習の講習会を年数回開催している。また本学会は専門医制度を確立したが、その中で、専門医の役割として地域の歯科医師に対して放射線安全についての助言を与えることができるとしており、そうした活動に期待するところがある。しかしいずれも限られたものであることから、日本歯科医師会などと連携した系統的なカリキュラムを作成し、それを実践する体制づくりを今後、目指すべきであろう。

最後に、本研究の研究協力者は以下の通りであった。ご協力を深く感謝する。
原田康雄（昭和大学、19－20 年度）、佐藤健児（日本歯科大学、19－21 年度）、荒木和之（昭和大学、19－21 年度）、加藤二久（首都大学東京健康福祉学部准教授、21 年度）、西川慶一（東京歯科大学、21 年度）、遠藤敦（昭和大学歯科病院、21 年度）、小林育夫（長瀬ランダウア株式会社、21 年度）（以上敬称略）

【特別講演】

健康情報うそホント-あなたは惑わされていませんか

株式会社 HID 取締役社長
彦井 浩孝

メタボリックシンドロームへの不安感、医療費の高騰に対する危機感、空前のマラソンブーム…。医療、行政、産業界が消費者を健康志向に急き立てる現状があります。禁煙者が増え、運動に精を出す健康志向の人も増えてきました。その一方で健康情報の氾濫する昨今。我々消費者はどの情報を信じ実行すればよいのでしょうか？

「腹囲計測はメタボリックシンドロームの診断に有効だ」「お酒を飲むことは健康によくない」「サプリメントは健康維持に有効である」「運動するならウォーキングが最も脂肪を燃やす」「糖質を摂らなければ効果的にダイエットできる」など、一般に「常識」と思われていることも少なくありません。本当にそれらの情報を信じて実行すれば健康を維持することができるのでしょうか？実は、消費者の不安はさらに増大していくばかりかもしれません。

テレビで言っていたから、雑誌で有名人が紹介していたからなど、一般に伝わる情報は曖昧なものも多く、中にはまったく虚偽の情報まで含まれている場合もあります。事実、これらが社会問題にまで発展したこともあります。

不規則な食生活を送っていてもサプリメントさえ摂っていれば大丈夫と信じていませんか？お腹が出てきたからと慌てて無理なダイエットを行っていませんか？もしこれらに少しでも心当たりがあったなら本講演はきっと有意義なものとなったかもしれません。

本講演では、一般に信じられている健康に関する身近な話題を取り上げ、最新の学術的知見をもとに「常識」とされる健康情報をもう一度見直す機会となったかと思います。ご出席の皆様の興味津々のまなざしにこちらもつい熱が入り、気づけば汗びっしょり。「健康情報を鵜呑みにしないこと」、「必要な健康情報は納得のいくまで確かめる習慣」、「健康維持・改善のための『目標』をもつこと」。健康のためにはやはり努力が必要だということをお伝えできたのなら幸いです。

彦井 浩孝

株式会社 HID 代表取締役

オレゴン州立大学健康人間科学研究科博士課程修了

博士 (Ph.D.)

川崎市立看護短期大学非常勤講師

葉山海洋スポーツ塾コーチ

アメリカスポーツ医学会認定インストラクター

アイアンマン・トライアスロン (スイム 3.8 キロ・自転車 180 キロ・マラソン 42.2 キロ) 19 年連続・通算 33 回完走

アイアンマン・トライアスロン世界選手権 10 回出場



【フリー討論Ⅰ 司会集約】

口内法デジタル化 － IP を使用した口内法の流れ

九州大学
松尾 文義

昨年度も「口内法のデジタル化に伴う問題点」としてフリー討論を行いました。研修会後のアンケート等で口内法のデジタル化については、まだ様々な問題が有り皆様にはまだ感心が高い様子がうかがえましたので、今年度も昨年に引き続き行いました。

今回は、「口内法デジタル化 － IP を使用した口内法の流れ」で、口内法撮影のオーダーリングから IP の読取り処理までの流れと少し範囲を絞って行いました。

これに沿って、近年、口内法撮影のデジタル化を開始された、日本大学の丸橋さん、大阪大学の北森さん、日大松戸の松崎さんに現状および問題点を発表していただきました。

発表後のフリー討論では、実際の撮影の流れに沿った項目で行いました。

1. HIS・RIS について

- 1) 口内法のデジタル化には、HIS・RIS の整備が必要不可欠です。
- 2) 撮影の記録では、撮影条件の入力方法の検討が必要なようです。(ショット毎に撮影条件を入力するか、あるいはデフォルトとして入力しておくのか?)

2. IP について

- 1) 価格：使用する読取り装置によって IP の形状に違いがあり、この点が価格にも反映しているようで、全体的に IP は高い消耗品となっています。
- 2) キズ対策：IP の表面はキズが入りやすいため、各施設でフィルム、プラスチック板等のプロテクターを使用されているようで、さらに咬合型は厚めのプロテクターを IP の裏表に使用されています。これにより全体の厚みが増し、口腔内への挿入がやりにくくなっているように思われます。
- 3) データ減衰対策：IP は撮影後室内光でデータが減衰するので各施設とも、暗室内で操作、簡易ケースで移動、遮光紙に裏向きに置く等の工夫をされているようです。
口内法の撮影では、保護袋より IP を取出し読取り操作を行う必要があります。今後この点を考慮した装置の開発が必要になると思われる。

3. IP のパッケージについて

- 1) 保護袋：各施設で色々なタイプの保護袋が使用されているようです。
選択基準として、丈夫で破れにくい、唾液が侵入しない、撮影時の操作性が良い、IP をパッケージしやすい、安価であることが考えられます。

各施設で色々検討して使用されていますが、まだ理想の保護袋には到達していないので今後もメーカーの開発を期待したいところです。

- 2) 感染対策：IP 保護袋のままで直接撮影する場合は、撮影後にアルコール等で拭き取る操作で感染の防止を行っているようです。九大では、IP 保護袋に更に唾液防止用袋（サリバック等）に入れ、撮影後は IP 保護袋に触ることなく取出して保護袋の感染防止を行っています。

口内法撮影での感染対策は、米国疾病管理予防センター（CDC）が推奨している標準予防策（スタンダードプレコーション）が重要であると考えます。よって、口内法撮影時は保護袋に唾液防止用袋の使用を推奨したいと思います。

4. 撮影補助具

インジケータ・フラップ等の補助具は、フィルムの時と同様に使用可能なようですが、鉗子等で IP にキズが入るタイプは使用できないようです。

5. IP 読取り装置

- 1) 読取り枚数：一度に読み取れる枚数によって装置タイプが異なるようです。デゴラオペティメは 1 枚ずつ、YCR-21G は 1 枚～14 枚、スキャン X duo は 1 枚～2 枚、ビスタスキャンは 1 枚～4 枚まで可能なようです。
- 2) 読取り時間：1 度に読取り可能な枚数が 4 枚までのタイプは 17 秒程度で、14 枚の場合は繰返し読取り操作を行う必要があり 80 秒から 130 秒程度となるようです。一方 YCR-21G は 1 枚でも 63 秒かかり、14 枚では 96 秒程度かかるようです。
- 3) 操作性：一度に読み取るタイプは IP の装填に時間がかかります。1 枚～4 枚タイプでは、直接挿入するタイプ、挿入時プレートガイドの選定が必要なタイプ、専用カセットに装着するタイプと様々です。

全体的な操作性は、一度に読み取れる枚数、読取り時間、IP の挿入操作が相互に関与しており、どの装置も一長一短があるようです。導入装置を選定する場合は、実際の臨床の場を想定して選定する必要があると考えます。

6. 口内法画像（マッピング、転送）

- 1) 患者情報取得：各施設とも RIS を導入しているので、患者情報はオンラインで取得可能なようです。但し、RIS が停止した場合には、マニュアル入力の機能を有することが必要となるようです。
- 2) 歯牙位置情報の取得：各施設で設定している歯式のテンプレートによる自動入力方式と、マニュアルによる設定が行われているようです。

DICOM 規格については、現状では歯牙部位と全顎撮影時の歯式表示スロット（10/12/14 枚法）との関係に標準ルールがありません。今後、表示スロットと歯牙部位の関係や、口内法画像の表示方法について「デジタル口内法画像データ利用のためのガイドライン」の作成が望まれます。

- 3) 検像システム：導入している施設と、導入していない施設があるようです。デジタルシステムでは、検像システムで最終の画像確認を行うことが理想と考えます。
- 4) その他：デジタルシステムでは、撮影後・画像転送後に色々な状況で画像修正（マッピングを含む）が必要になってきます、画像の修正方法も事前に考慮してシステムを構築する必要があると考えます。

まとめ

口内法のデジタル化は、まだ様々な問題点があると思われます。RIS、読取り装置、IP パッケージの方法、感染対策についても各施設の考え方にも違いがありました。まだ改善の余地があるように思われ、今後もまだ検討していく必要があると感じました。機会があればまた企画をしたいと思えます。

今回のフリー討論が、今後導入を検討されている施設、またすでにデジタル化を行っておられる施設の方にも、少しでも参考になれば幸いです。

【フリー討論Ⅰ】

口内法撮影法のデジタル化への検討項目と改善策 —運用面について—

日本大学

丸橋 一夫, 本城谷 孝, 里見 智恵子

当院では、本格的な電子カルテの運用に伴い、平成 21 年 5 月より口内法撮影のデジタル化と画像配信を開始しました。

今回、デジタル化にあたり検討した種々の問題点（検討項目）とその改善策を中心に発表しました。

1. RISの問題点と対策

最も大きな問題点は、一般撮影装置やCT装置においてもMPPSを導入しなかったため、撮影後の条件入力を全て手入力しなくてはならないことでした。その時間的ロス是非常に大きく、条件入力の簡素化が課題でしたので、入力の簡素化を図るため撮影条件の統一を進め、撮影条件入力欄に初期値として統一条件を入力しておきました（図1）。しかし、まだまだ入力に時間が掛かりますので、さらなる簡素化が望まれています。

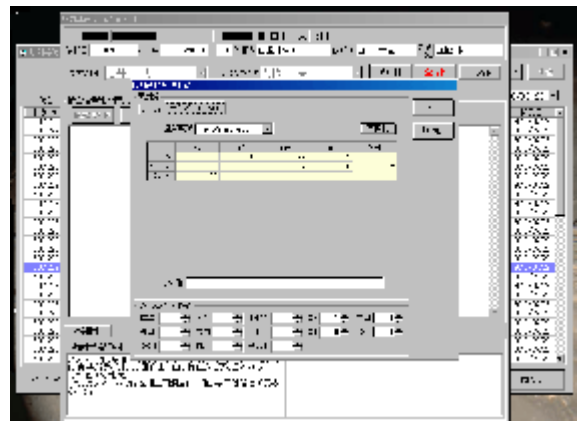


図1. 撮影条件入力画面
(決められた撮影条件は予め入力済みにしてある)

2. IPの検討項目と選択理由

IP保護袋の検討項目として、口腔内に挿入した時に不快感の少ないこと。密閉性が良いこと。撮影時に取り扱いしやすいこと。パッケージしやすいこと。値段が妥当であることなどを挙げました。

(IP保護袋の選択理由)

* デンタル用 (図2)

・クロスフィールド社製 YCR-21XG
(以下YCRと略す) 用

厚くしっかりしていますが、熱シールドする時に温度と力加減にコツが必要です。シールドが弱すぎると口が開いてしまいますし、強すぎると袋が切れたり、開きにくくなります。また、価格もやや高めです。



図2. 各社のIP保護袋
(左から、YCR・オプティメ・汎用)

- ・SOREDEX 社製ディゴラ・オブティメ(以下オブティメと略す)用

口腔内に入れた時に当たりが柔らかいこと、パッケージしやすいことそして価格が安いことが利点です。しかし、強度がやや弱く、IPを取り出す時に静電気により袋が手に張り付いてしまうのが欠点です。

- ・汎用(スズキ商事)

ジャストサイズでIPの出し入れがしやすく、静電気も起こりにくいようです。密閉性がやや劣るので改良中であるが、唾液防護袋とセットで使用すれば問題ないため、現在、主に使用しています。唾液防護袋とセットで購入すると非常に安価です。

* 咬合用

- ・AIR TECHNIQUES社製スキャンX用(図3)

柔らかくて安価なのは良いのですが、強度がやや弱いことと、接着テープの粘着性が少し弱いため挿入口が剥がれやすく、密閉性が悪いのが欠点です。



図3. スキャンX咬合法用保護袋
(表側は黒色で、裏側は透明になっている)

- ・YCR用

厚くて丈夫な反面、口の小さな人には挿入時に袋の両脇が口角に当たり痛がる場合が多々ありました。また、価格が高いため現在使用していません。

3. IPのギズ防止対策

プラスチック板を保護袋内のIP前面(咬合法では前後面)に入れる。検討の結果、咬合法では、前面にガラス繊維の入っていない0.4mmの板。後面には、ガラス繊維の入っている0.3mmの板を使用することにしました(図4)。(ガラス繊維入りの物は、画像に写り込んでしまうため前面には使用できませんが、堅いので噛みキズ防止に効果があるため後面に使用しています)



図4. 咬合法用噛みキズ防止プラスチック板
(IPは2枚のプラスチック板に挟まれている)

4. IPの感染防止法

基本的にIP保護袋が唾液や血液などの体液で汚染されるのを防ぐ方法を検討しました。しかし、撮影法上汚染が避けられない場合もあるのでその対処法も検討しました。

その結果、外側が和紙で内側がビニールコーティングされている唾液防止袋にIP保護袋を入れ、インジケータを使用して撮影することになりました(図5)。そ

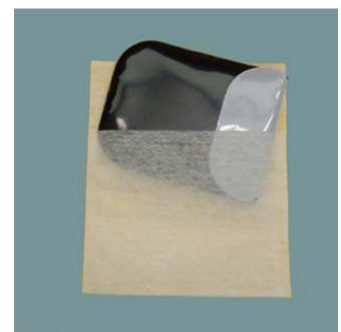


図5. 唾液防止袋とIP保護袋
(唾液防止袋の内側はビニールコーティングされているので、IP保護袋に唾液が付着しない)

のため、IP保護袋に体液が付着するのを防ぐことができますので、IP保護袋も中のIPも素手で扱うことができます。

フラップ使用時など、唾液防止袋を使用しない場合は、IP保護袋に付着した唾液を紙で拭いた後、アルコール布で消毒することになりました。

デンタル撮影の感染防止対策に必要な物は、インジケータ使用時には、唾液防止袋とインジケータ用Cピース。フラップ使用時には、フラップとアルコール布が必要となります。その他、IP保護袋と手袋は必需品ですから、それぞれの経費をまとめますと表1のようになります。

表1. 感染防止対策に掛かる経費
(口内法を1枚撮影する時に掛かる経費)

補助具	IP保護袋	ラテックスグローブ	唾液防止袋	Cピース	フラップ	AI綿	撮影時の経費
インジケータ使用	15円	5.6円×2枚	7円	4円	—	—	37.2円
フラップ使用			—	—	4円	3.9円	34.1円

5. 撮影補助具の再検討

再検討の結果、上顎撮影時にはインジケータ(阪神技研)を使用し、下顎撮影時にはインジケータとフラップを併用することになりました(図6)。従来、症例により使い分けしていた補助具の中で、止血鉗子やスナップアレイなどIPをギズ付ける恐れのある補助具は、使用を中止しました。

6. IP読み取り装置(YCR & オプティメ)の使い分け

読み取り時間の早いオプティメは、小児・残根確認など早急に画像確認を必要とする場合や口内法の枚数が少ない時に使用し、枚数が多い時や咬合法を含む場合は、YCRを使用することになりました。

ただ、一人の患者さんでデンタルと咬合法をそれぞれ複数撮影した場合、それらを一緒にマウントできるカセットが無い(図7)ので、カセットを二つに分けてスキャンしなくてはならず二度手間になってしまいます。そのため、咬合法をYCRで、デンタルをオプティメでスキャンすることで時間短縮を図っています。両装置の読み取り時間を表2に示します。

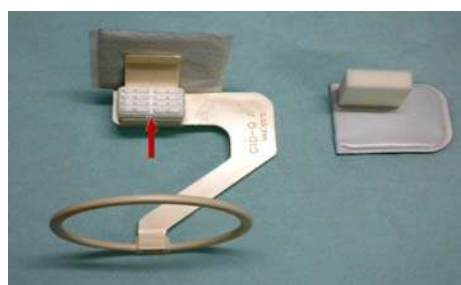


図6. インジケータとフラップ
(矢印の白い部分が使い捨てのCピース)



図7. YCR専用カセット
(上: 汎用、下: 咬合法用、咬合法をマウントできるのはこの2種類)

表 2. 両装置の読み取り時間
(読み取り開始から画像表示までの時間)

読み取り装置	読み取り時間
オプティメ	6sec./1枚
YCR	63sec./1枚 96sec./14枚(6.8sec./1枚)

7. X線装置やCR読み取り装置などの業務に使用する機器との動線を考慮して、PCの配置を決定しました。

8. 暗箱の検討

撮影後のIPは、光が当たるとデータが減衰してしまうため、カセットにマウントする時には暗箱を使用するように推奨されています。しかし、無理な体勢で作業を行うため時間も掛かり、腰にも負担が掛かります(図 8)。そこで、暗箱の使用を止め、暗室入口に設置してある自動ドアを準暗室として使用することを検討し、光による影響がないことを確認しました(図 9)。準暗室でマウント作業を行うことにより作業効率が倍近く良くなると同時に、腰への負担も減らすことが出来ました(図 10)。

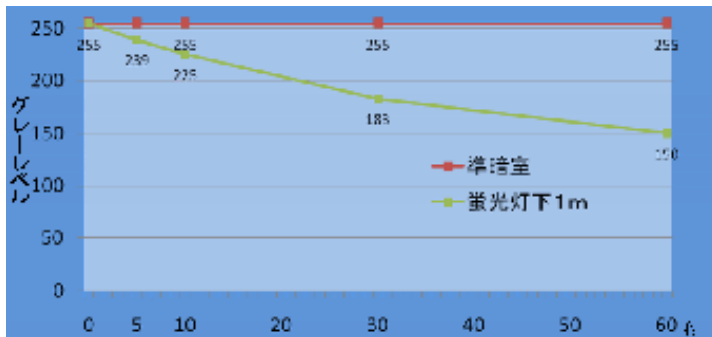


図 9. IP データの光による減弱
(準暗室での光による減衰はほとんど無い)

9. これからの課題

口内法のデジタル化を始めて1年半が過ぎましたが、理想的なシステム構築までにはまだまだ課題は多く、道半ばの感があります。

また、当科では、デジタル化による業務量の増加分は、現像処理関連の業務量の減少分を差し引いても明らかに増加しています。システムを構築していく上で、業務量を減少させる方法も検討する必要がありますと痛感しています。近年、口内法のデジタル化と画像配信を行う大学が急速に増加しています。これからデジタル化を導入していく大学はもちろん、既にデジタル化している大学でもシステムを改善していくためには、各大学間での情報公開が必須であると考えます。



図 8. 暗箱での作業
(無理な体勢で、時間も掛かる)



図 8. 準暗箱での作業
(楽な体勢で、作業時間も短い)

【フリー討論Ⅱ】

口内法のデジタル化

日本大学松戸歯学部における IP を使用した口内法撮影の流れ

日本大学松戸
松崎 伸一

2006年4月より日本大学松戸歯学部附属病院は電子カルテシステムの運用に伴い、口内法の撮影に IP を使用したデジタルシステムへ移行しました。

口内法デジタルシステムの構成図は「RIS：モダリティー：スキャナー」が1：1の関係として設置を行ない（図-1）、撮影時間はフィルム運用と比較し短縮することができ、被曝を軽減することが可能となりました。



図-1

IP は IP プラス {DÜRR DENTAL AG} を採用し、専用の保護カバーとプロテクターを使用しています。（図-2）

IP を採用することでフィルムの使用時と同様に撮影が行えますが、IP の価格が高価であり、キズや破損の防止のため取扱いに注意が必要であり、その対応策も準備しなければなりません。

画像の読み込みは、各撮影室に対応した3台（2機種）のデジタルスキャナーを導入し、Vista Scan {DÜRR DENTAL AG 株ヨシダ} と Scan-X {Air Techniques, Inc. USA (株) モリタ} を採用しています。どちらも画像の読み取り機構は同様ですが IP の挿入タイプや画像の表示の仕方に多少の相違があります。（図-3）



図-2



図-3

患者情報を ID カード検索、またはマニュアル検索により取得し、それに撮影した画像を読み込む。画像の位置情報については 14 枚法にカスタマイズしたテンプレートに設定する方法と個別の画像に歯式設定する方法があります。

画質のコントラスト調整は W 幅・WL で行えるが通常は使用していません。

表示された画像は直線階調で表示されるため、画像コントラストの微調整が難しい。

検像システムの設定がなく、撮影者の判断による画像配信となります。(図-4)



図-4



図-5

読み取りが終わった IP は初期化され、次の使用の為に準備としてクリーニングを行ない、キズ・破損防止の目的で保護カバーに IP プロテクターを入れて密封し、各撮影室に設置し準備が完了となります。この手作業の工程はデジタル化されたシステムの中でアナログ時代へ逆行するように思えます。撮影補助具は、フィルム運用で使用した補助具をそのまま使用しています。(図-5)

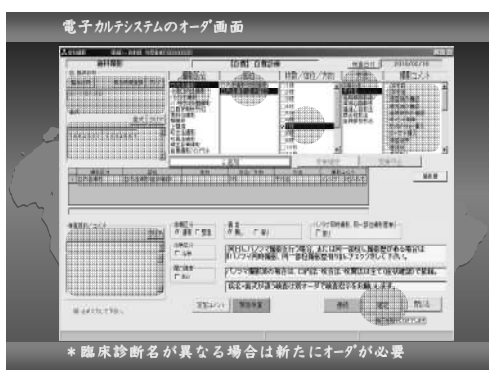


図-6



図-7

HIS 端末から口内法撮影のオーダーには、臨床診断名・歯式・撮影区分・部位・枚数・方法を選択します。撮影に際してコメントがあれば入力し口内法撮影のオーダーが出来上がり確定を選択し送信します。ただし臨床診断名が異なる場合は同じ手続きが必要となり、また電子カルテ上の規約を守らなければ手続きが完了することが出来ません。(図-6)

各診療室の HIS 端末からオーダーは、放射線科・2階外来撮影室・3階外来撮影室で口内法撮影を行なう事が出来ます。

放射線科で HIS 受付を終えたオーダーは口内法の撮影室前に設置してある RIS 端末へ送信します。

RIS 端末の機能は、電子カルテシステム・技師業務支援ライブラリー・画像システム・画像削除ツール・病院物流システムの機能があり、技師業務支援ライブラリーは撮影オーダ画面であり、画像システムは画像検索・ビューワ等の機能を表示し、画像削除ツールは画像の削除・画像情報の修正・画像の移動を行なう機能があります。

撮影に際し RIS 端末のオーダ画面に検査情報として「実施者・担当医・時間」と入力し、再撮影が発生した場合は「写損・写損理由・実施コメント」等を入力し実施を押すことで検査完了となります。

(図-7)

まとめ

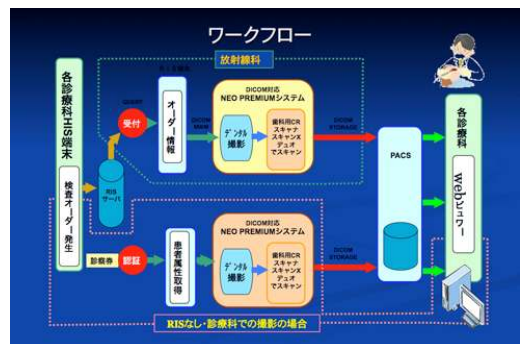
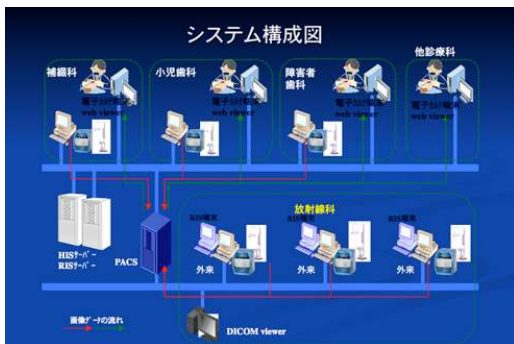
- IP を使用した口内法撮影はフィルム撮影と同様に行える。
- IP を使用した口内法撮影の検査は、従来のフィルムで運用された検査時間に比較し 2/3 程度に短縮することが出来た。
- 明室による操作はストレスがなく、現像液の薬液臭もなく環境にやさしい。
- 参照画像の検索・表示が早く保管スペースの確保もいらない。
- 読み込まれた画像は直線階調で表示される。
- IP の価格は高価なため、キズや破損防止策の対応が必要である。
- 当院では複数の機種によるスキャナーで読み込み操作をしているが操作においては同一機種の操作が望ましい。
- 検像システムがないことについては、今後の改善事項である。

【フリー討論Ⅲ】

当院における口内法デジタル処理について

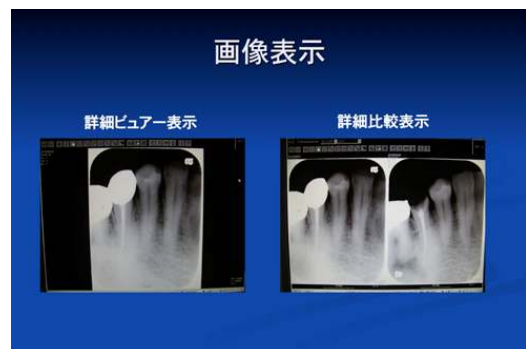
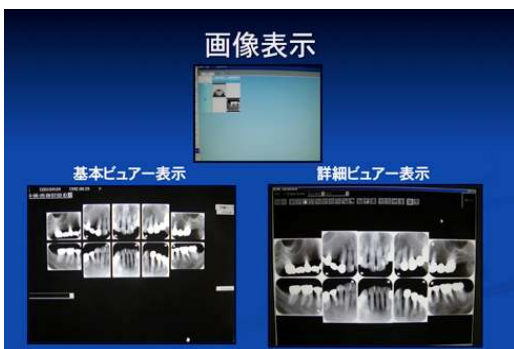
大阪大学
北森 秀希

当院は本年1月4日から医療情報システム更新に伴い、オール電子化およびフィルムレス化を実施致しました。今回、放射線科に3台、他科診療科に4台 ScanX-duo を稼働させましたので当院での運用方法等を紹介致しました。



放射線科の3台はRISからオーダー情報を取得し、実際の撮影・処理と行なっております。他科診療科の4台はRISを使用せず、患者属性サーバーから患者情報を取得し処理装置本体でオーダー発行を行ない撮影・処理を行なっています。現段階では画像サーバー画像マトリックスビューア側が10枚法表示にしか対応していませんのでIP処理装置も10枚法配列を用いてマッピングを行ない、画像サーバーに送信しています。

画像の観察は、撮影した画像をHIS上で画像観察を行い、LIST表示、マトリックス表示が可能で各画像をクリックすることにより基本ビューア表示され、さらにクリックする事により詳細表示、前回との比較表示と行なう事ができます。



撮影時当院ではIPへの傷防止のため標準型にはIPの表面にフィルムを1枚、また咬合型には表面と裏面に2枚ずつ保護袋にいれています。また保護袋への挿入は午後から、または業務終了後手のあいてる人が随時行なっています。



今回、実際の診療の流れに即し IP の準備、撮影、IP 処理、マッピング、画像送信、画像表示とご紹介致しました。

今回導入した ScanX-duo は同時に 2 枚処理する事ができ、フィルム現像をしていた時と比べれば処理時間が早くなったおかげで撮影が終わってからの患者さんの待ち時間は短く、撮影椅子にすわったまま待たせて画像を確認することも可能となりました。また使用する消耗品もそれほど高くなり使用することができました。装置購入時に IP 500 枚購入していたため現在まで追加購入はしていません。

scan-x_{duo} の特徴

- 1.小児～咬合サイズのIPのスクランが可能
- 2.スキャンロットが2系統あり、連続してスキャン可能
- 3.2枚同時にIP処理し、約8秒後に次のIP投入可能
- 4.画像が表示されるまでに約10秒
- 5.IP投入後約17秒で読み取りおよびイレース処理までされてIP搬出

消耗品

イメージングプレート

品名	包装単位	納入価格	1枚単価
IP #0 (小児用)	2枚/箱	7,200	3,600
IP #2 (成人用)	4枚/箱	14,500	3,625
IP #4 (咬合用)	1枚/箱	10,600	10,600

バリアエンベロープ

品名	包装単位	納入価格	1枚単価
保護カバー #0 (小児用)	100 枚/箱	2,000	20
保護カバー #2 (成人用)	300 枚/箱	4,600	15
保護カバー #4 (咬合用)	50 枚/箱	2,200	44

デンタルのデジタル化において問題になるのはマッピングを間違っって画像サーバーに送信した時に修正できるかという事があげられます。当院の場合画像サーバー側では無理でしたので読み取り装置側でソフト的に可能となりましたが、画像サーバーへ送信した時にいくつかの問題がわかりましたので現在最終的な詰めを行なっています。

【 企業 I 】

歯科診療所のデジタル化 ー現状と将来ー

朝日レントゲン工業株式会社 関西営業所
笹谷 和宏

歯科診療所のデジタル化というテーマにて、メーカーの立場にて報告をいたします。

1. デジタル化の現状

当社調べでは、歯科診療所における新規開業時のデジタルエックス線機器の導入率は、90%以上で、既存開業のセンサーあるいはイメージングプレートによるデジタル化率は、およそ 50%以上になっていると推察される。

アールアンドディ社の歯科機器・用品年鑑 2010 年版によると、日本国内でのアナログパノラマ、デジタルパノラマ、CBCT の販売台数比率は、それぞれ、13%、70%、17%となっている。(図 1) 当社での 2009 年の販売台数比率は、それぞれ、18%、61%、21%であり、ほぼ同様の傾向が見られ、近年、CBCT の普及が進んでいる。

歯科用デジタル X 線画像システムの導入と導入費用について説明する。アナログで自動現像機を買い換えられる場合、およそ 50 万円、加えてアナログパノラマ X 線装置を更新の場合、機種により 250~500 万円程度を要する。

次に、デジタル化を歯科用 CR 装置で行う場合、300~500 万円、センサーを装着したパノラマを本体毎更新する場合は、機種や端末 PC の数により 400~1000 万円を要する。更に、現像やデジタルパノラマから CBCT を導入される場合には、1500~3000 万円を要しており、このような歯科用デジタル X 線画像システムの導入は、歯科診療所にとって非常に高額な設備投資となっているが、世間の趨勢により導入していかざるを得ない状況にもある。

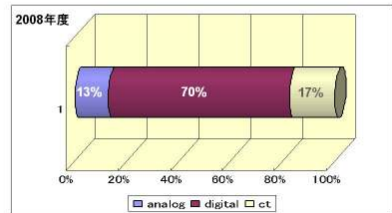
アナログからデジタル X 線機器導入前後の設置状況の例を示す。長年使用された自動現像機はモニタ、PC 等にとって替わり、あの臭気は発しなくなり、液交換の煩わしさからも解放される。(図 2)

診療室においては、診察台に設置されたパノラマ用シャウカステンが液晶モニタに代わり、各診療台脇にはそれぞれ PC が設置される。

歯科診療所のデジタル化の現状



- 国内装置・アナログ・デジタル・CT販売比率
- パノラマ・CT系 -



(歯科機器・用品年鑑2010年版/A&D社による)

Asahi 朝日レントゲン工業株式会社

歯科診療所のデジタル化



Asahi 朝日レントゲン工業株式会社

2. デジタル機器開発/販売の経緯

当社は、歯科用X線装置に特化した専門メーカーである。その当社が開発する歯科用デジタルX線画像システム設計のポリシーは、より良いデジタル画像を提供し、更に、融通の利かないPCでも使いやすく、簡単に流れよい操作を実現する事にあり、実際にきめ細やかな日本人的感性で、気の利いた機能を実装することにある。

当社の歯科用デジタル画像管理ソフトウェアの開発と販売の歴史は、1998年に発売したADRに始まり、1999年にはVixwin2000（米国・ジェンデックス社製）を併売、2003年には、ADR PLUS、2005年にADR NEO、そして2009年には遂に2Dと3D画像の両方が扱えるNEO PREMIUMを発売するに至った。

このソフトウェアと結合して使用できる当社の歯科用デジタル化機器には、デンタル、パノラマ、セファロそれぞれでセンサータイプとIPタイプがあり、加えてCBCTを販売している。

歯科用デンタルセンサーの取扱変遷は、1996年に米国・レガム社センサーの販売に始まり、1998年には国産でISA接続のDix-Dio、1999年に同じく国産でUSBにインターフェイスを改良したDix-Dio、2002年には米国ジェンデックス社のビジュアリックス、2005年には国産でLAN接続のApix、2008年には米国ケアストリーム社のRVGの扱いを始めた。

歯科用イメージングプレートスキャナについては、1998年に米国ジェンデックス社のSCSI接続のデノプティックスの販売を開始し、2002年にはインターフェイスをUSBに改良したデノプティックス、2006年にはマイナーモデルチェンジしたデノプティックスQSTを販売した。

2009年には、デンタル専用の小型スキャナでありながら咬合サイズまで扱える米国エアテクニクス社のスキャンXデュオ（図3）の販売を開始した。



パノラマ CCD センサーは、1998年にパノラマカセット型の1Gセンサー、2002年に改良した1.5Gセンサーを、2003年には、LAN接続タイプの2Gセンサーとセファロ撮影まで行えるセンサを発売した。当初のセンサーよりも現行のセンサーは非常に画質が改善された。

デジタルパノラマ装置開発と販売の変遷は、2002年にデジタルパノラマ専用機であるNPX8800を発売、2003年にはセファロ撮影に対応したHyper-Xシリーズ、2004年にはCyper E、2008年にはCyper、そしてCBCTにもなる多機能型の装置であるAUGEシリーズを2009年に発売した。

CBCT装置開発と販売の変遷は、まず始めに2004年イメージインテンシファイアを搭載し、独自のスキャン方法を持ったPSR9000N、2006年に20×25cmのフラットパネルディテクタを搭載したAlphard-2520、2007年には更に大視野の30×30cmのフラットパネルを搭載したAlphard-3030を発売した。これらは大型の専用機であったが、2008年には、パノラマ型のAliothシリーズを発売し、2008年には種々の機能が選択できるAUGEシリーズを発売した。

3. 最近の製品

当社の FPD 搭載の CBCT 装置のラインナップは、大型の CT 専用機とパノラマ型 CT とに大別される。(図 4) 購入される方は、用途、撮影できる FOV、設置場所に応じて機種選択されている。

歯科診療所向け当社システムのワークフローを示す。上位の情報を有効活用し操作におけるクリック数の低減を目指しながら、ワークフローの良い便利で有効な種々の機能を実装している。



(図 5)

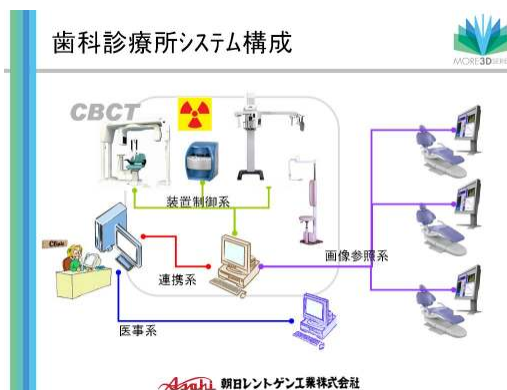
例として、実際の歯科診療所での運用風景ビデオを示す。どの診療台でも歯科医師、歯科衛生士が端末を操作し、診断や説明に活用され、患者さんとの良好な信頼関係の構築に役立っていることがわかる。

このように現行の当社システム NEO PREMIUM の特長としては、2D、3D と動画データの一括管理が行え、タッチパネルモニタにも対応したデザインで診療室において使いやすく、ブーメランオーダーリング機能や患者毎に表示状態を記憶できたり、システムの状況と管理するツールや、各歯科診療所の特長あるデザインの印刷物が容易に作成できる等がある。

このシステムに接続可能な機器には、デジタルパノラマ、CBCT、イメージングプレートスキャナ、デンタルセンサーの他、各社口腔内カメラ、カードリーダー、プリンターがあり、納入後も随時拡張が可能である。

歯科診療所システムの構成例を図 6 に示す。歯科診療所の LAN には、画像参照系、X 線装置制御系、医事系、システム連携系があり連携して稼働している。2D でも 3D でも変わりはない。

実際の 3D システム導入例では、LAN 配線図、設置状況画像を示す。各診療台では、2D のみならず 3D データの画像参照が、3D 表示で行えるようになっている。



このように、近年増加している 3D システム導入の目的としては、従来のコミュニケーション

ツールを含みながら、インプラント診断目的や 3D 診断が不可欠との認識が増加してきているためと考えられる。

CBCT の販売台数について、アールアンドディ社 歯科機器・用品年鑑 2010 年版によると、近年、パノラマの販売台数が減少しているのに対し、CBCT 全体の販売台数は増加しており、更に普及していることがわかる。図 7 に示すように、その中でも、先行した専用機の販売台数は 2006 年をピークに低下しているが、それ以上にパノラマ併用機は増加し、更に普及している。

現在販売されている各社 CBCT の一覧を図 8 に示す。9 社から多数の CBCT が販売されている。CBCT では、デンタルやパノラマ等の従来の検査では得られなかった診断情報が多く得られる。

アプリケーションの進化により、わかりやすく見やすい 3D 画像表示が、パノラマ画像をインデックスとして診察台でも容易に行えるようになった。

(図 9)

しかしながら被曝は、当社のパノラマ型 CT の AUGER で、I モード・標準位置の撮影で、0.26mSv、D モード・下顎前歯撮影で、0.17mSv。大型専用機の Alphard で、C モード 0.34mSv、P モード 0.39mSv、I モード 0.25mSv、D モード (下顎前歯部撮影時) 0.09mSv となっており、従来のデンタル、パノラマ撮影と比較して大きい数値であるので、CBCT 検査の実施には十分な注意が必要である。

4. 歯科・医科の相違点

歯科・医科のデジタル X 線画像システムは、DICOM 対応と非対応、システムの規模、導入費用の点で大きく異なっている。相互の相違点を図 10 に示す。

CBCTの浸透



パノラマ併用型		CT専用機	
朝日 レントゲン	AUGEシリーズ アリオスシリーズ AZ3000CTシリーズ	朝日 レントゲン	Alphard VEGA Alphard
モリタ	ペラビューエホックス3D	モリタ	3DX-FPD6/3DX-FPD8
ヨシダ	ハノーラ19	ヨシダ	ファインキューブ ニュートム
GC	トロフィーハンプラス/マックス フロマックス3D/3Ds	日立	CBマキュレイ CBスローン
JMM	フレビスタ Uni-3D	カボ	3DeXam/3DeXam-i
近畿	コンビスキャン	シロナ	ガリオス/ガリオスコンバト

Asahi 朝日レントゲン工業株式会社

CBCTの浸透



・患者さんにわかりやすい3D画像表示



Asahi 朝日レントゲン工業株式会社

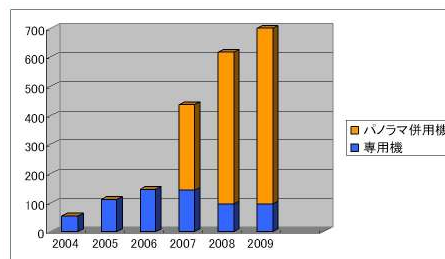
歯科-医科画像システムとの差異



歯科	要素	医科
少ない	DICOMでの運用	多い
小さい	システムの規模	大きい
個人が多い	経営主体	法人が多い
安い	導入価格	高い
一般にいろいろ	機器更新サイクル	一般に長い
院長個人	システム管理者	専任・専門部署
個人の考え	セキュリティポリシー	あり
外来：49.1点/件	健保画像診断点数 (平成19年度厚生省資料)	入院：930.3点/件 外来：84.7点/件

Asahi 朝日レントゲン工業株式会社

CBCTの浸透



(歯科機器・用品年鑑2010年版より引用)

Asahi 朝日レントゲン工業株式会社

5. 現状の問題点

歯科診療所のデジタル化に関する現状の問題点として、費用対効果については、装置の高機能に伴い高額化しており、購入時の資金の調達が困難となっている他、購入後、デジタルパノラマの保険点数のみでは償却が難しくなっている。インプラント等の自費治療が多い歯科診療所においては、CBCTの導入をしても償却が行えているものと推察される。

購入後の維持経費の負担軽減のため、当社では、高額なパノラマ型CBCT装置本体は、5年保証とし、更に本体価格には5年間の保守料を含めている。

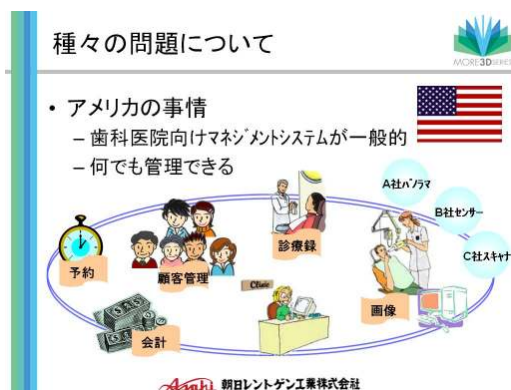
X線画像システムを構成するPCには、メーカーのいう5年の寿命がある。このため概ね5年ごとのPC更新が必要となる。更に、CCDセンサーやイメージングプレートスキャナは高額であるが、万が一の故障時の修理費用も高額となっている。これらのデバイスも適宜更新が必要となる。先生方には説明をしてご理解を求めている。

PCに関しては、マイクロソフト社のOSであるWindowsを使用しているが、この定期的バージョンアップにより、画像システムを販売するメーカーは、それへの対応のため随時、画像管理ソフトウェアやドライバの開発が必要となり振り回されている。永年歯科用デジタルX線画像システムを使用されている場合で、システム更新の折には、Windowsのバージョン毎に既設のデバイスやソフトウェアに使用の可否の問題が生じ大きく影響している。

国内で販売されている歯科用デジタルX線画像管理システムは、各社独自のデータベース、及び画像形式となっている。このため互換性が全くなく、これにより過去画像を継承使用されたい場合、システム更新時の機種選定の障害となっている。

この解決のためDICOM準拠は有効な手段であるが、DICOM準拠の運用について日本国内では、費用面、運用面で、現状DICOM準拠にするメリットがないと考えている。

日本の歯科診療所で稼働しているシステムの事情として、会計を担当するレセプト発行のためのコンピューターシステムは、事務機的で、それを販売する会社は大小多数存在している。一方、X線画像システムは、事務機でなく医療機器の一部であり、扱う企業群が異なっている。このため医事情報と医用画像情報の一元管理は、大手に拠るところの一部を除き難しくなっており、日本では、レセプトシステムと歯科用デジタルX線画像システムが連携して稼働している。(図11)



一方、アメリカでは、会計や画像管理等の種々の機能を持ったマネジメントシステムが普及している。このシステム内では画像管理と機器をコントロールして画像収集が可能で、種々のメーカーの機器を接続して使用できるようにしている。このため、ADA では、DICOM を普及させるため、CD を配布するなどの活動を行っている。(図 12)

6. 将来の課題

今後の歯科用デジタル X 線画像システムの課題として、エコ、省電力、省資源、RoHS 対応が挙げられる。診断が可能な画質を維持しながら、被曝を減らす事が出来る様にすることも非常に重要である。現状、不可能である種々のメーカーの機器を混在して使用できるマルチベンダーシステムを実現するため、歯科診療所における DICOM 準拠での運用も検討を要する。

更に、高機能な新しいデバイスの開発や活用をし、それを用いた新しい製品を開発すること。また、日々、増え続ける画像データの保管をどのようにするか、一旦、稼働開始したデジタル X 線画像システムは、止めることができず、歯科診療所の経営上の費用対効果の問題もあり、適切なソリューションの提案も必要と考えている。

7. まとめ

歯科診療所のデジタル化について、国内の歯科市場では、画像診断機器の関心が非常に高くなっており、導入率も高い。しかしながら納入後、システムの価格が高額であること、更に修理費も高額であったり、有寿命部品を含んでいる事による定期的維持費を要すること等により納入後の問題も多く生じている。

近年、安い海外製品の流入が多く、国内のメーカーとして、世界的競争に勝つため、海外勢に性能的、価格的に対抗できる製品を開発し供給していくことが責務と考えている。今後共、先生方のご支援、ご鞭撻をお願い致します。

最後に、此の度の機会をお与えくださいました事、厚く御礼申し上げます。

【 企業Ⅱ 】

歯科医院におけるデジタル X 線画像ネットワークの現状と未来

株式会社モリタ製作所 営業第 1 部 技術企画 1 課
中嶋 健司

X線デジタル加算が適用されて以降、歯科医院における X 線装置のデジタル化は急速に広まり、近年では新規開業の際には必須のシステムとなってきました。

デジタル X 線装置本体についても、コーンビーム CT 装置をはじめ様々なタイプが開発され、今日も進化を続けています。そして、デジタル X 線装置本体の進化とともに、ソフトウェアも進化しており、現在では様々なソフトウェアによって院内 LAN ネットワークが構築されています。

本日は最新のデジタル X 線装置、院内 LAN ネットワークシステムについてのご紹介と、歯科医院における CT・パノラマ複合機の導入状況および運用についてご説明いたします。

1. 製品説明

まず、当社の最新デジタル X 線装置についてご説明いたします。

a. 3DX マルチイメージマイクロ CT FPD 8

撮影目的に応じ、3つの撮影領域を選択することが可能で、X線照射線量を最少限に抑えることが可能です。また、画像上で関心領域を選択し、ボクセルサイズ80 μm の超高解像度画像が得られる「ズーム再構成機能」を搭載しているのも特長です。

b. ベラビューエポックス 3D

CT撮影、パノラマ撮影、セファロ撮影を1台で行うことが可能です。

CT撮影においては、パノラマ画像上で、撮影したい領域をマウスで選択することによって、装置が自動位置づけを行う「パノラマスカウト機能」を搭載しています。

また、「ベラビューエポックス 3D」にバージョンアップできるパノラマ X 線撮影装置「ベラビューエポックス 2D」もラインナップしています。

また、これら CT 撮影装置に新たに搭載された「Dose Reduction 機能」は、X線の透過し易い部位での X 線量を低減させることによって、被曝照射線量を更に低減させるとともに、軟組織の描出を改善し、歯牙によるアーチファクトを低減することが可能です。

c. ベラビュー IC5 FINE

撮影時間が最短5.5秒という、高速パノラマ撮影が可能です。

撮影プログラムはシンプルで、なおかつ照射条件はフルオートという、ベーシックタイプのデジタルパノラマ X 線撮影装置です。

d . ディゴラ OPTIME (オブティメ)

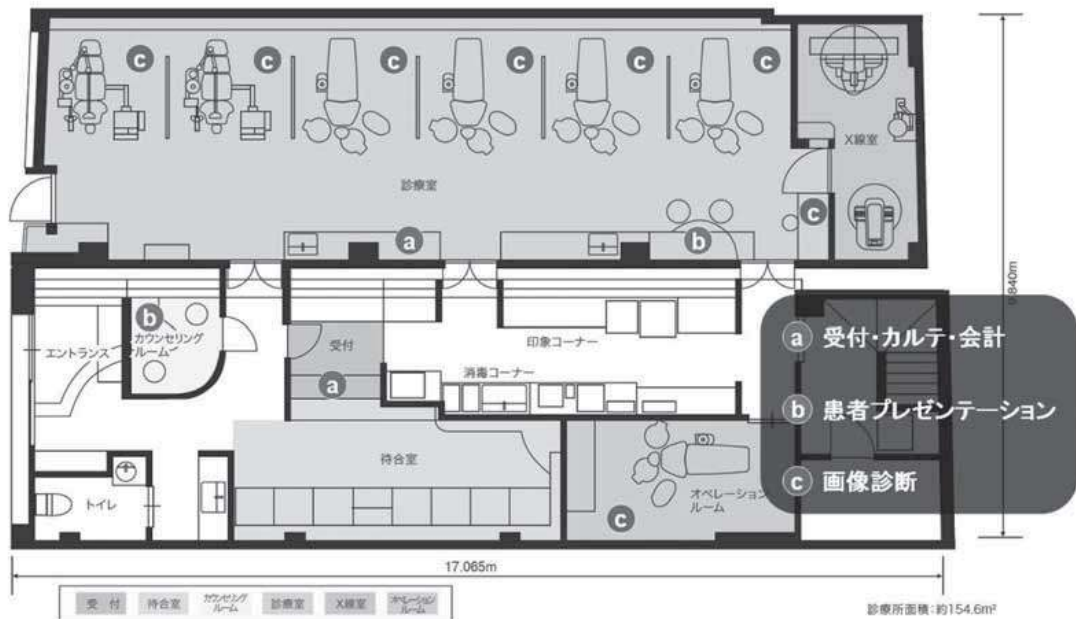
デンタル用イメージングプレートスキャナーで、撮影に使用するイメージングプレートはフィルムに近い感覚で使用可能です。また、読み込み時間は4.5秒で、イメージングプレートを挿入からスキャニング完了までフルオートであり、簡単かつスピーディーに画像を得られるのが特長です。

e . メガディクセル

デンタル撮影用CCD センサーで、高精細画像をリアルタイムに表示するのが特長です。また、センサーコードをセンサー背面から取り出すことにより、撮影時の実高さを低減し、口腔内での位置づけを更に容易にしています。

2. 導入例

次に歯科医院での導入例について説明いたします。



歯科医院においては、受付、診療室、X線室、カウンセリングコーナーにそれぞれコンピュータが設置されているのが一般的です。

まずはモリタグループがラインナップしている院内LANネットワーク用ソフトウェアをご紹介します。

a . DOC-5 プロキオン

正確なカルテを簡単かつスピーディーに作成でき、また患者来院情報や会計、アポイント管理も行うことができるソフトウェアです。おもに受付や診療室に設置されます。

b . トリニティコア

カルテのデータやX線画像、カラー画像を簡単に活用でき、患者さんへ治療計画等をわかりやすく

説明することができる、プレゼンテーションソフトです。

また、アニメーションによる治療内容の説明、治療計画書のプリントアウトも可能で、患者さんとのコミュニケーションを更に充実されることが可能です。

おもにカウンセリングコーナーに設置されます。

c . i-VIEW

CT画像をはじめ、パノラマ、セファロ、デンタル画像やカラー画像までを管理できる、統合画像処理ソフトです。2Dビューワでは複数枚画像を簡単に並べて比較・拡大表示、フィルタ機能を用いて画像を加工することが可能です。3Dビューワではボリュームレンダリング画像上に下顎管を描画、またインプラントを挿入することで、患者さんへのプレゼンテーションへ役立てることが可能です。

おもに、診断用としてX線室付近に、患者さんへの説明用として診療用チェアに液晶モニターをマウントしたり、その付近へ設置されます。

3. 運用の流れ

次に、運用の流れについて、患者さんの動きに沿って説明いたします。

a . 来院

受付でDOC-5プロキオンに患者登録します。登録された患者情報は、自動的にi-VIEWにも登録されます。

b . 問診・口腔内チェック

患者さんは診療用チェアへ移動し、問診と口腔内チェックを行います。必要に応じて各種画像をi-VIEW で表示します。

c . パノラマ撮影

患者さんはX線室へ移動し、パノラマ撮影を行います。撮影によって得られた画像はi-VIEW に保存され、ドクターはパノラマ画像で診断します。

d . 患者説明

患者さんは診療用チェアへ移動し、ドクターから画像を用いて説明を受けます。

e . デンタル撮影

詳細確認のため、患者さんは再度X線室へ移動し、デンタル撮影（場合によってはCT撮影）を行います。ドクターはデンタル画像（CT画像）で診断します。

f . 治療計画

患者さんはカウンセリングコーナーへ移動し、ドクターからトリニティコアを用いて治療計画について説明を受けます。

g . 治療

患者さんは再度、診療用チェアへ移動し、治療を受けます。ドクターはi-VIEW で画像を確認しながら治療を行います。

h . カルテ入力

治療を終えた患者さんは待合室へ移動します。場合によっては、治療後に確認のためのX線撮影を行ないます。ドクターはDOC-5プロキオンでカルテ入力を行います。

i . 会計・予約

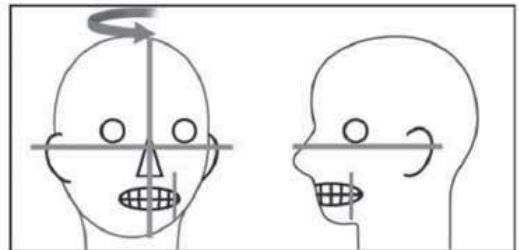
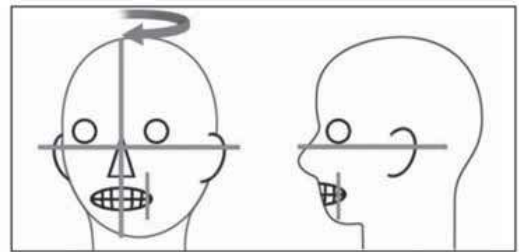
患者さんは受付で会計と予約を行います。

4. よくある問い合わせ

次に、当社がよく受ける問い合わせについて説明いたします。

a . 「パノラマの写りが悪い。」

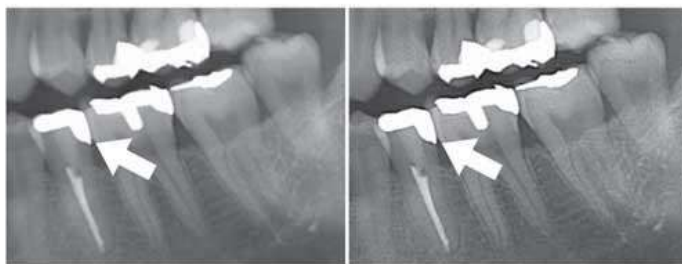
写りが悪い原因の殆どが患者さんの位置づけであり、当社としては取扱説明書に掲載する等、



位置づけのミスを未然に防止できるように働きかけています。

b . 「健全な部分がカリエスに見える。」

画像に対してシャープネス等のフィルタ処理を加えると補綴物の周辺がカリエスに見える場合があるため、シャープネス処理を解除して確認していただくようお願いしています。



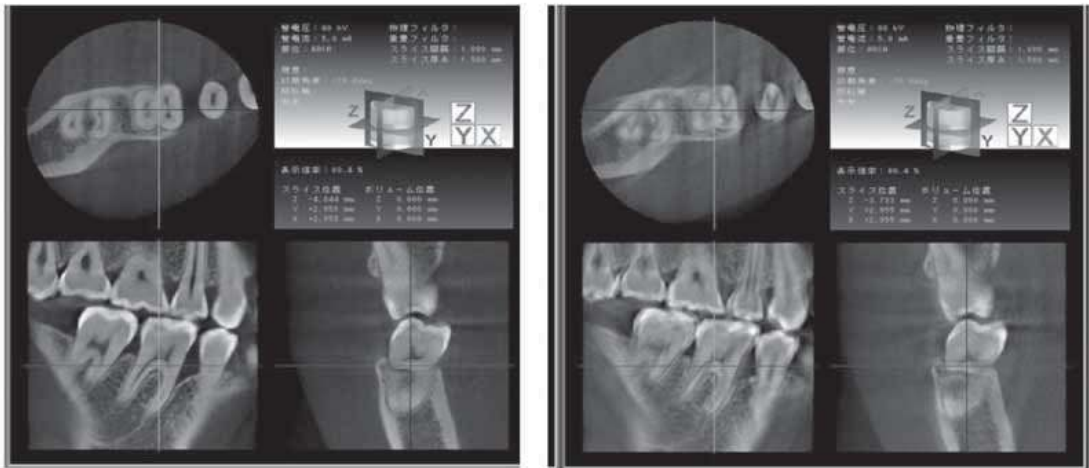
c . 「パノラマ・セファロ撮影時に患者さんの肩が当たる。」

患者さんの体型によっては位置づけが困難な場合もありますが、患者さんの両腕を下げて交差させる等、患者さん側で調整していただくようお願いしています。

d . 「CTの写りが悪い。」

CTの写りが悪い原因のひとつとして、モーションアーチファクトが考えられます。

これは、CT撮影中に患者さんが動いてしまう場合が殆どであり、場合によっては、ちょっとした歯軋りや嚥下による下顎の動きで画像に影響が出る可能性があることを説明しています。



正常画像

モーションアーチファクト画像

e . 「被ばく線量は？」

当社CT装置はヘリカルCTと比較して低被ばくですが、撮影の目的によって撮影範囲（FOV）を選択することにより、X線の照射線量を最少限に抑えていただくように説明しています。

5. 現状の問題点と展望

最後に、現状の問題点と展望について説明いたします。

モリタグループとしては、歯科医院のPCに対して原則、インターネットへの接続は禁止しています。しかし、今日、小型化が著しく、便利なUSBメモリーやハードディスクを使用して情報、画像を自宅や他医院から移動することができます。その結果、医院外のPCから医院内のPCに感染する状況が急激に増えています。この問題に対し、モリタグループでは「ウイルス駆除サービス」で対応するとともに、ウイルス感染に関する注意を促しています。

また歯科医院では、明確な目的がなくても、自由にデータ出力が可能なのが現状であるため、今後はデータ出力時に、研究や学会発表が目的の場合は患者情報を自動的に匿名化したり、外部からの撮影依頼に対応する際には正確な患者情報をデータに添付する等、目的に応じたデータ出力方法を確立する必要があると考えています。

【 アンケート報告 】

放射線業務内容に関するアンケートについて

東京歯科大学 朝日大学
小林 紀雄、片木 喜代治

歯科領域の大学病院に勤務する放射線技師の業務内容に関する調査は、初代会長である西岡氏によって平成 5 年に行われています。その内容は皆さんも 1 度は目にされたことと思います。

今回、その中では取り上げなかった急患や手術室での撮影に対する対応と平成 19 年の医療法の改正によって義務付けられた「医療機器の安全管理体制の整備」の対応について各施設の状態を把握すべくアンケート調査を行いました。

今回の調査は全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会（以下協議会とする）のメーリングリストを用い行いました。夏休み期間、お忙しい中、アンケートに回答していただきましてありがとうございます。この場を借りましてお礼申し上げます。

アンケートの回答ですが 30 施設中 24 施設(80%)から回答を得られました。以下アンケートの項目と結果を報告します。なお、施設に対する回答は施設数として表示し、複数回答項目に対しては回答のあった数字を入れました。

1. 歯科の時間外救急を受け入れていますか	受け入れている	18 施設
	受け入れていない	6 施設

受け入れていると答えた施設に質問

どのような疾患がありましたか(判る範囲で)

外傷（骨折）×12、炎症×6、一般歯科診療（歯痛）×2、抜歯中断、インプラント迷入、病棟当直医の対応による、口内撮影以外は受け入れている、診療時間中に連絡があったもの急患を受け入れている(受け入れてない施設より)

時間外救急専用の診察室がありますか	ある	8 施設
	ない	14 施設
	記載なし	2 施設

あると答えた施設に質問

そこには撮影装置がありますか	ある	3 施設
	ない	5 施設

(うち 1 施設は、あるが歯科専用の撮影装置はない)

2.時間外の撮影呼び出し(入院患者含む) がありますか

ある	14 施設
ない	10 施設

あと答えた施設に質問

時間外の呼び出し(土日祝日を含む) ほどの程度ありますか。

0.1/月、0.5/月、1/月、2/月、2~3/月、3/月、1/年、数回/年、(1 施設)

1~2/年、(2 施設) 未記入、(4 施設)

呼び出しによる主な検査内容(CT 撮影・口内法・口外法などわかる範囲で)
CT×12、 パノラマ・口内法撮影×9、 口外法×7、
オペ室での胸部撮影、 口内法撮影以外すべて有り、

☆ 時間外の撮影呼び出しはない施設で、(医科で)パノラマや口内法撮影などは撮影できない技師もいるのでその時稀に呼び出される。-----といった記載もありました。

疾患の内容(骨折等)
骨折×9、 外傷×4、 炎症×5、 術中の急変×2、 入院患者の急変、
マーゲンチューブ位置確認、

時間外急患のための撮影者の待機の要請(平日)

ある	7 施設
ない	14 施設
未記入	3 施設

あと答えた施設に質問

要望ほどの程度ありますか

1/月、2~3/月、3/月、時々ある、(1 施設) たまにある、(2 施設) 未記入、(1 施設)

年未年始・ゴールデンウィークなどの対応

している	14 施設
していない	7 施設
未記入	3 施設

あと答えた施設に質問

どのような体制ですか(オンコール・当直制)

オンコール 3 施設、 当番制、 当番制(待機・専用 PHS にて呼び出し)
当直制、 電話呼び出し、緊急連絡網で対応、
デンタル撮影はすべて当直歯科医師が撮影その他は救急センター当直技師
1~2 日出勤日(休日?) があり、入院患者のパノラマなどを撮影する場合がある。

3. 手術室（麻酔可能な部屋を含む）での撮影はありますか

ある	20 施設
ない	3 施設
未記入	1 施設

あると答えた施設に質問（検査目的が解れば書いてください）

口内法
 障害者のデンタル撮影×5、全身麻酔下治療前×2、歯牙腫摘出後確認、根充後×2、
 抜歯後×2、唾石の確認、障害者の術前検査・抜歯確認、インプラント、対応していない、

顔面骨部
 顎関節の位置確認×6、術中異物（ガーゼ）確認×3 異残物確認×3、骨折、迷入、
 骨折のときの頬骨・顎関節矯正後×2、プレート破折時の検索、術部確認、

胸部
 状態確認×4、異物確認×2、術中異物（ガーゼ）確認 麻酔下肺野状態確認
 術後の確認、急変患者、障害者・小児の胸部撮影、症状確認、IVR カテ先確認、
 肺野精査、

腹部
 術後の確認、腹直筋皮弁後

また、上記の検査目的でルーチン検査となっているものがあれば記載下さい
 放射線治療患者の動注カテーテル透視下埋入術

手術の延長による撮影者の待機の要請	ある	13 施設
	ない	10 施設
	オペ室担当技師が居る	1 施設
休前日の手術患者の撮影の依頼	ある	7 施設
	ない	14 施設
	未記入	3 施設
その他 要請や拘束されているものがありますか	ある	3 施設
	ない	20 施設
	未記入	1 施設

あると答えた施設に質問（それはどのようなものですか）
 フィルムの為外部への情報提供の為のフィルムだし CDR への書込みなどの業務。
 平日の当番待機・土曜日歯科診療（1名出勤）。

上記(1・2・3)で歯科医師が検査業務を行っている内容がありますか
 (例えば障害者治療時のデンタル撮影は歯科医師とか)
 障害者歯科にはデンタル撮影室があり撮影は障害者歯科の歯科医がおこなう×2、
 デンタル撮影はすべて当直歯科医師が撮影×2、
 手術室の口内法、大型連休の業務は双方で対応、
 障害者や非協力者のデンタル撮影、個々の歯科医師によって撮影をされることもある、
 休日、歯科部にも撮影室があり、パノラマデンタルの撮影はおこなっている、
 研修医は時間を決めて歯科放射線科医の指導のもと撮影をする、
 障害者の麻酔下治療の口内法撮影、歯科医によっては自分で撮影、
 時間外での救急患者では口内法のための撮影は歯科医師がおこなっている、
 手術室での口内法撮影、CT・MRI の撮影、

4. 手術室で検査に用いる放射線機器について

C アーム透視撮影装置	ない	13 施設
	常設	6 施設
	持ち込み	5 施設
歯科用エックス線装置	ない	10 施設
	常設	3 施設
	持ち込み	11 施設
ポータブル装置	ない	0 施設
	常設	5 施設
	持ち込み	19 施設
その他	ない	8 施設
	未記入	16 施設

持ち込みの場合は不潔と考えますがその対応策は行っていますか
清潔領域には触れない×6、カセットは滅菌袋に入れて使用×5、
装置に対して特になし：手術終了後の胸部または腹部の為×4、
入室前に薬液で消毒×3、
カセットを抗菌シートに入れて使用×3、
事前に看護師が消毒してくれている×2、
入室時の必要最低限の消毒、
カセットラップは使用するがポータブル装置は他に触れないように注意するのみ、
常にカバーをかけて置いてあり、持ち込む前にアルコール綿で拭く、

5. 病室での撮影について

何回程度ありますか

ほぼ毎日、月 4～8 回、月 1～8 回、月 4 回、月 3～4 回、月 1 回、月数回、
なし (1 施設) 月 10 回、(3 施設) たまにある、(11 施設) 未記入 1 施設

検査内容と目的は(わかる範囲で)

胸部：スクリーニング×5、術後の胸部撮影×4、胸部 腹部×4、
胸部、頭部×2、状態確認×2、カテ先確認×2、胸部 たまに上肢、下肢、
術後経過観察、呼吸管理、状態変化、

" 国立では医学部との統合により業務形態が異なることから記載できない場合には、
以前の業務内容についてお願いします。

また、現状に於いて記載できる内容があればお願いします。"

歯科の時間外患者は口腔外科の当直医が診ます。

午後6時前後の場合で、歯科の技師が居る場合は、歯科の技師が撮影します。

帰宅した後は、医科の当直の放射線技師が撮影します。

なお、その時は医科にオーダーを出して、医科の撮影室で撮影します。

夜間、休日の撮影も医科の技師になります。

歯科の患者は、歯科の技師が撮影しなくてはと夜間、休日、オペのための待機していたが、医科の当直の技師が居るのに歯科の技師が出てくるのは非効率的だと現在の体制に変わりました。

オペ室は、医科、歯科共通で医科に有るオペ室を使っているため歯科の患者も医科の技師によって撮影されます。

放射線業務は医科歯科統合により兼務になっております（歯科専任の技師はいません）。時間外では救急部撮影室と歯科の撮影室が離れているため

CT撮影ですませる事が多いです。が、歯科経験技師が多くなり、

当直などでも必要に応じてパノラマぐらいは撮影することはあります。

また、手術室でもデンタル撮影を出来る技師が担当している場合には機械とフィルムのみ持ち込んで依頼することもあります。

平成19年の医療法の改正により「医療機器の安全管理体制の整備」が義務付けられ今日に至っております。その大筋である点検（通常点検・定期点検・保守点検）について調査したいと思います。なるべく具体的に記入してください。

☆ 各施設の点検内容を集計するに当たり、項目6,7の始業時・就業時点検、9のその他定期的に行っている点検内容に関しては、装置の種類にかかわらずほとんどの施設で行われている点検項目、さらに数施設で記載されていたが他の施設でも行われているだろうと思われる点検項目を先にまとめて記載しました。そして、装置の種類を下記の9種に分類し各装置で行われている項目を記載しました。

- 1、口内法撮影装置
- 2、パノラマ撮影装置
- 3、一般撮影装置（セファロ等含む）
- 4、CR装置（デンタル用CR・イメージャー含む）
- 5、CT・MRI装置
- 6、その他のX線装置（ポータブル装置）
- 7、自動現像機（デンタル用含む）
- 8、US
- 9、WS

6. 始業時点検の内容（チェック項目があれば記載してください）

共通した点検項目：目視による装置・概観の異常確認（各部ランプや表示灯含む）、
電源投入後正常起動確認、各部動作異常確認（テーブルの動きなど）、
検査室内の清掃と備品の補充

- 1、口内法撮影装置
 - ・ X 線照射の確認、
- 2、パノラマ撮影装置
 - ・ X 線照射の確認、
- 3、一般撮影装置（セファロ等含む）
 - ・ X 線照射の確認、
- 4、CR 装置（デンタル用 CR・イメージャー含む）
 - ・ フィルム残量の確認、フィルム出力の確認
- 5、CT・MRI 装置
 - ・ ウォーミング・アップ、キャリブレーション、HD 容量確認（不要データ削除）、
ヘリウム量チェック、ファントム撮影ノイズ測定
- 6、その他の X 線装置
 - ・ ウォーミング・アップ、キャリブレーション、バッテリーチェック（ポータブル装置）
- 7、自動現像機（デンタル用含む）
 - ・ 現像・定着液量確認、現像温度の確認、
- 8、US
- 9、WS

7. 終業時点検の内容（チェック項目があれば記載してください）

共通した点検項目：装置の正常な終了、目視による装置・概観の異常確認、検査室内の清
掃と備品の補充

- 1、口内法撮影装置
- 2、パノラマ撮影装置
- 3、一般撮影装置（セファロ等含む）
- 4、CR 装置（デンタル用 CR・イメージャー含む）
- 5、CT・MRI 装置
 - ・ 画像転送確認、画像バックアップ確認、HD 容量確認（不要データ削除）、
装置エラーのチェック、

- 6、その他の X 線装置
- 7、自動現像機（デンタル用含む）
- 8、US
- 9、WS

8. メーカーと保守点検を結んでいるもの

施設数・メンテナンス回数／年

装置	メンテナンス状況 なし	スポット			メンテナンス				フルメンテナンス						
		施設	1/年	2/年	施設	1/年	2/年	3/年	4/年	施設	1/年	2/年	3/年	4/年	6/年
1 口内法撮影装置															
2 パノラマ撮影装置		3	2		1		1								
3 一般撮影装置		5	2	1	1		1								
4 CR装置		2			5		3		4	1	2				
5 CT装置		2	1		5		2	1	1	12		3	1	8	
5 CBCT装置					8	2	4	1		1		1			
MRI装置		2	1		2	1	1		6		2	1	2	1	
6 その他のX線装置		3	3		1		1		2		1			1	
7 自動現像機（デンタル用含む）					2			2	1		1				
8 US					1	1			1		1				
9 WS					1			1	3	1	2				

☆ 保守点検については表にしてみました。保守の内容を見るとスポット・メンテナンス・フルメンテナンスそれぞれの境目は曖昧なところがあります。それぞれ施設側の申告で区別しました。また、それぞれの施設数と点検頻度の数が合わないのは点検頻度が未記入の施設があったためです。放射線治療装置・X線TV等はその他のX線装置に含めました。

9. その他定期的に行っている点検項目がありますか

- 1、口内法撮影装置
 - ・出力測定、コリメーションチェック
- 2、パノラマ撮影装置
 - ・出力測定、
- 3、一般撮影装置（セファロ等含む）
 - ・出力測定、コリメーションチェック 1/週、 イヤーロットのチェック 1/週、
- 4、CR装置（デンタル用CR・イメージャー含む）
 - ・IPの傷・汚れ（清掃）自動濃度補正
- 5、CT・MRI装置
 - ・水ファントムの1点を測定し時系列における均一性をチェック 1/週、
- 6、その他のX線装置
 - ・照射確認、充電（ポータブル装置）
- 7、自動現像機（デンタル用含む）
 - ・テストフィルムの現像（1/週の濃度測定）

(テストフィルムによる装置差がないことを確認)

8、US

9、WS

各装置の接地抵抗、漏洩電流の測定を行う。2/年

各装置チェックリストに基づいて点検 4/年

フィルター掃除（交換）

まとめ

アンケート結果を見るとほとんどの施設が時間外急患に対応しています。そして、半数の施設が必要あれば時間外の撮影呼び出しに対応していました。ここで注意したい点は、時間外の急患を受け入れている 18(75%)の施設で時間外の撮影呼び出しがない施設が 6 施設、この逆で時間外の急患を受け入れていない 6(25%)施設なのに時間外の撮影呼び出しのある施設が 2 施設あることです。前者施設は総合病院併設、大都市内、後者 2 施設は大都市近郊住宅地といった状況が背景にあります。

また、時間外急患を受け入れている施設では時間外の撮影呼び出しの回数は多くても月 3 回程度なのは、担当歯科医が口内法やパノラマの撮影は各自撮影しているためではないかと思われまます。アンケートの中でも全身麻酔下の口内法撮影は歯科医が行っている施設が複数ありました。

手術室で検査に用いる持ち込み放射線機器の衛生面については各施設いろいろ工夫しているようです。施設によっては手術室のスタッフと協力し、良い連携が生まれていると思えました。この項目については今後、連絡協議会のフリー討論で、いろいろな意見交換したら有意義な方法を共有できると思います。

最後に放射線関係の医療機器の保守点検についてですが、平成 19 年の医療法の改正により義務化されてから 4 年目、まだどの施設も手探りのような感じで項目やその表現に統一性が見られませんでした。

先ごろ当病院も医療法の規程に基づく立ち入り検査を受けましたが。その際医療安全課の職員は“台帳を作成して、1 台ごとに点検状況・使用状況・修理状況の履歴を残すようにしてもらいたい。”とっておられました。要はきちんと管理し、その記録を残し、記録が客観的にみやすい状態にすることによって、われわれに医療機器による事故をなくすよう望んでいるのだと思います。この件については ME 関連の専門家の意見を聞きもっとより良いものにならなければならないでしょう。まずは私も点検リストを作ったときの気持ちを忘れず、器械を大事に観続けていきたいと思っています。

【 製品紹介 】

最新のデジタル画像処理技術を搭載した デジタルパノラマ装置 PanoACT-1000 のご紹介

株式会社アクション・ジャパン
代表取締役 櫻井 栄男

デジタルパノラマ画像撮影装置は、一般的には X 線源と X 線検出器の間に患者様の顎部分を挟み込みように位置させ、その対を顎部分の周囲で動かして X 線透過データを収集し、このデータから歯列の所定断面に沿ったパノラマ画像を生成する機構を持っています。撮影されたパノラマ画像について、多くの歯科医院様が不満を抱いている事例としては、撮影後のパノラマ画像の全体、または一部がボケてしまい、取り直しを余儀なくされることがあります。これは、歯列の大きさ自体に個人差があり、歯列の大きさ自体が装置側で用意されている断面の標準軌道に合っていないために起こる現象です。各装置メーカーは、この問題を解消するために赤外線患者様の顔に当て、顎や顔の位置を装置の標準軌道に合わせ、何とかボケが少ない画像を得る対策などを打っていますが、撮影画像が 2 次元画像になるので、曲面である歯牙や歯列全てのポイントについてピントを合わせるのは不可能に近く、いずれかの歯牙は装置の標準軌道からずれてしまい画像がボケてしまいます。

アクション・ジャパン製のデジタルパノラマ装置 PanoACT-1000 (図 1) には、最新のデジタル画像処理技術(トモシンセシス法)を用いて、歯科用パノラマ断層撮影における厄介な患者様の撮影位置付けを簡便にする PanoACT ソフトウェアを搭載しています。PanoACT ソフトウェアは、法政大学理工学部の尾川教授、昭和大学歯学部岡野教授、テキサス大学ヘルスサイエンスセンターのラングレス教授、ライフサイエンスコンピューティング(株)らと産学協同で研究開発され、高解像度、高コントラストな画像表示機能、自動的にピントを調整・画像再構成するオートフォーカス機能、患者画像情報を管理するテンプレート機能、DIOCM 画像管理機能を備え、最新の鮮明な画像処理技術と歯科診療に必要なインターフェイスを有するソフトウェアです。

(1)(2)



図 1 PanoACT-1000 の構成
レントゲン本体と PanoACT ソフトウェア搭載のパソコンで構成されています。

本装置には X 線のエネルギーをデジタル画像情報に変換する高性能な高速半導体検出器が搭載されています。他社で一般的に用いられている物質とは異なり、1 秒間に 300 フレームのデータを高速で処理できるカドミウムテルル (CdTe) 半導体を使用しています。⁽³⁾この検出器は、他社で多く使用されている検出器と比べて数十倍も X 線の吸収率が高い半導体の素材を使用していることが特徴です。(図 2) X 線の吸収率が高いということは、デジタル画像にできる情報量が多いということになりますので、PanoACT-1000 は、低被曝量で撮影可能でありながら、2.5 次元相当の画像表示が可能です。PanoACT ソフトウェアと高速半導体を使用していることで、他社製品と大きな性能差を生み出しています。

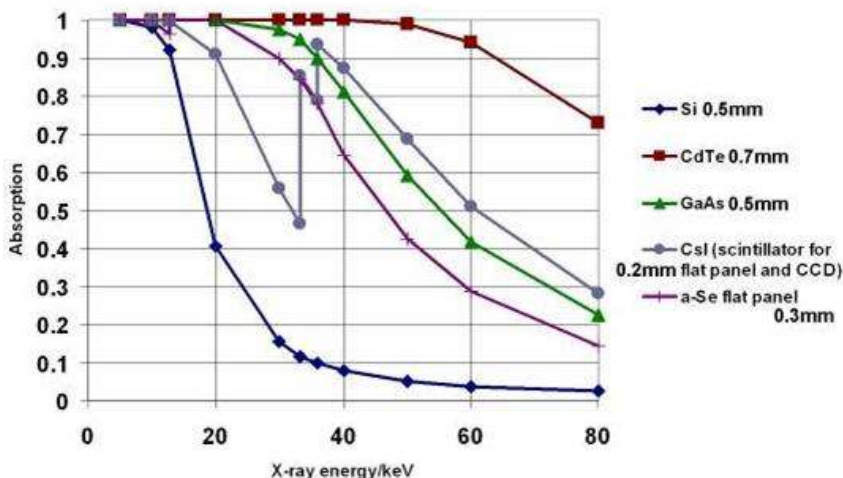


図 2 半導体の種類と電気変換効率のグラフ

CdTe 半導体検出器は、放射線を直接変換方式で検出でき、空間分解能やエネルギー分解能が高い。また、エネルギー・バンド・ギャップが高いため (1.47eV) のために室温でも熱雑音が少ない。電気変換効率が、シリコン (Si) 半導体よりも大幅に高い。

撮影空間の中で指定した断層面のパノラマ画像は、収集されたフレームデータ (細長い幅を有するスリット状のデータ) の位置をずらしながら相互に重ね合わせて加算 (shift and add tomosynthesis) することで生成されます。本技術を利用すると、従来の装置では不可能だった撮影後に生スキャンデータから画像を再構成し、歯列の個人差に伴う大きさの異なる軌道を撮影したり、患者様の歯列の一部のみを選択的に撮影したりすることが出来ますので、従来までのパノラマ撮影が抱える問題を解決することが可能になります。

PanoACT-1000 は、昨年秋から市場で販売を開始しておりますが、導入させていただいた先生からは、鮮明な画像、2.5 次元相当の画像再構成機能、使い勝手の良いソフトウェアをご好評頂いております。本会誌では、従来製品とは異なる PanoACT-1000 の特長を中心にご説明いたします。

1. 収集後の画像は世界最高レベルの鮮明さ

1-1. 一般の患者様でも初期画像から鮮明な画像

テキサス大学のラングレス教授らは、各メーカーから発売されている複数のデジタルパノラマ装置（CCD・CMOSタイプ、IPタイプ）の初期画像の鮮明さについて、それぞれの装置で同一被写体を撮影して統計的な手法で取りまとめた結果、診断画像として PanoACT-1000 の画像が最も優れていると評価しました。お医者様からよく伺う話ですが、従来販売されている装置のカタログには、ある程度鮮明な画像が掲載されているのに、実際の患者様を撮影した時には、それほど鮮明な画像が撮影できないことがあります。これは、実際の患者様は様々な歯列や歯牙の傾きを持っているので、なかなか装置の標準軌道と合うような位置づけで撮影するのが難しいことに起因します。PanoACT-1000 では、1回の撮影で歯列に対して内外 $\pm 16\text{mm}$ の範囲の画像データを持っており、患者様の歯列の個人差に伴う大きさの異なる軌道で画像表示できますので、一般の患者様（図3、図4）でも鮮明な画像表示ができます。

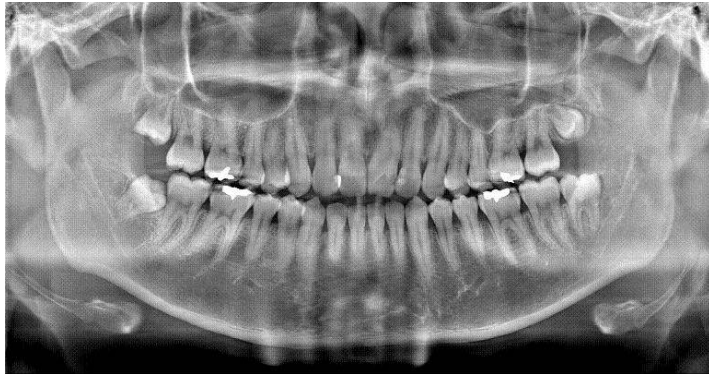


図3 一般成人のパノラマ画像例

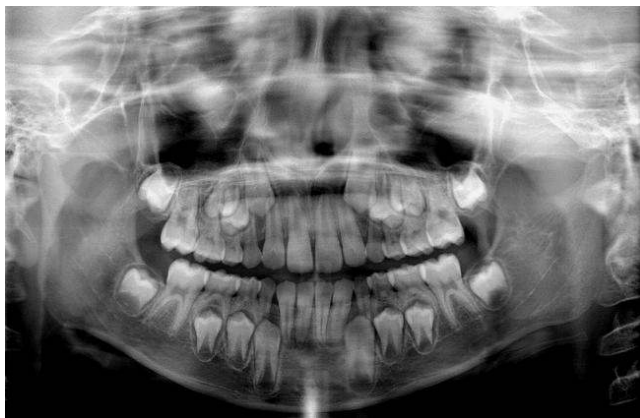


図4 一般子供のパノラマ画像例

1-2. 頸椎の影響の低減

パノラマ撮影は、顔の周りを撮影するので、どうしても画像に頸椎の影響が出てしまいます。画像が、
頸椎に写り込むと特に前歯の部分が見えづらくなり、診断が難しくなります。従来までの画像処理技術では、頸椎の影響を除くのは困難でしたが、PanoACT-1000では、頸椎の影響をかなり低減し、コントラストの効いた画像表示が可能です。(図5)

従来装置の画像では、頸椎の影響が出てしまう。



PanoACT ソフトウェアでは、頸椎の影響を低減し、更にコントラストのある画像表示ができます。

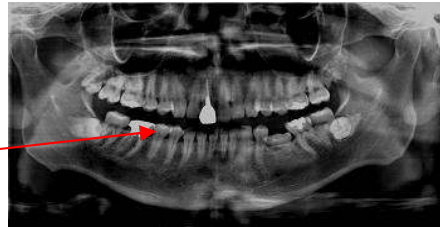


図5 頸椎の影響除去

2. パノラマ画像の一部を選択して切り出し、画像再構成をすることでデンタル画像を生成

これまでのパノラマ撮影は、全体を見て大まかに診断に役立てるには十分ですが、すべての部位にピント（撮影軌道）が合っている訳ではないので、ピンボケの場合、再撮影が必要でした。PanoACT-1000は、1回撮影すると、歯列に対して32mmの厚みのある画像データを保存出来るため、撮影後の初期画像から、気になる部分（ROI）を選択して、パノラマ全体およびデンタル画像のピント調整（軌道や角度の変更）が自動的に可能であり、取り直しが不要になります。PanoACT ソフトウェアには、自動的にピント調整できるオートフォーカス機能が標準搭載されています。(図6)

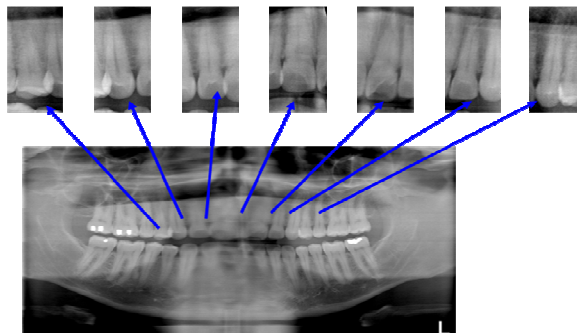


図6 オートフォーカス機能によりボタンひとつで、選択した領域内で画像再構成できる。

3. パノラマ、デンタル双方の算定が可能

ただ単にパノラマ画像からデンタル画像を切り出すわけではなく、選択した部分の画像を再構成してさらに鮮明な画像を映し出す機能が評価され、PanoACT-1000 は、業界で初めて“パノラマ断層撮影”と“デンタル X 線撮影”双方の診療報酬区分で算定可能になった非常にユニークな装置です。再構成されたデンタル画像は、10 枚法や 14 枚法などのテンプレートによる患者情報の一元管理（図 7）が可能です。

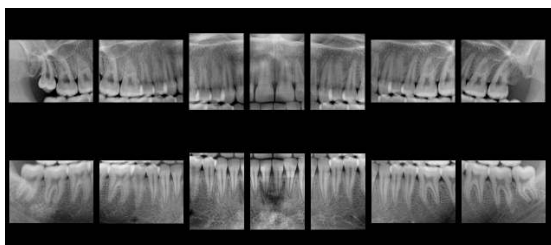


図 7 テンプレート作成機能を使うと、ボタン一つで、10 枚法や 14 枚法を作成できる。

※ただし、1 回の撮影で同時にデンタルとパノラマの双方の算定はできません。

4. 患者様のエックス線被曝量の低減および口内撮影時の不快感の低減

一般的に、アナログ（フィルムタイプ）レントゲンよりもデンタルレントゲンの被曝線量は少ないと言われていますが、中でも PanoACT-1000 は、さらに低被曝線量で患者様に負担をかけることはありません。

口腔内全体をパノラマ撮影しているにもかかわらず、口内撮影 1 枚分程度の被曝線量（約 0.006 ミリシーベルト）で、業界でも注目されています。

PanoACT-1000 は、患者様が、フィルムやイメージングセンサー（CCD など）を口の中に入れる必要はありませんので、お子様や嘔吐反射の強い患者様にも負担が少なく撮影可能です。

また、歯列に対して厚みのあるデータを保存できますので、多少のポジショニングエラーは吸収し、鮮明な画像が得られます。他社製品は 2 次元画像なので、患者さまの顔に赤外線を当てるなどして、位置決めをしないとピンボケが発生しますが、が PanoACT-1000 は、患者さまの撮影位置決めも簡単です。

5. DICOM 画像管理および患者様へ診療内容の説明ツールの充実(Web ビューワー、iPad など)

多くの他社製品では、デジタルカメラと同じような、JPG フォーマットや BMP フォーマットを採用していますが、JPG フォーマットや BMP フォーマットは、単に画像データのみになるので、例えば、撮影した装置メーカーが異なると、患者ごとの管理が困難ですが、DICOM フォーマットは、画像ごとにカルテ番号や名前など患者情報が付加されていますので、画像情報を患者リストごとに管理することができます。患者様の一元管理が可能になり、ネットワークを構築すると、総合病院様や、複数の医院をお持ちの医療法人様は、部署間で双方で画像データを閲覧す

ることが可能ですので、画像情報の運用管理が非常に便利になります。

また、JPG フォーマットや BMP フォーマットは、診断画像として用いるには画像情報（Bit 数）が少ないのが現状です。DICOM フォーマットは、画像 Bit が多く、鮮明な画像をご提供出来ます。患者情報の管理、診断性能を有する医療画像という観点から、今後は医科業界同様に、歯科業界にも DICOM 化が進むと予想されます。弊社では、DICOM 画像を配信し患者様に説明するツールとして 2010 年 8 月より iPad を用いた接続キットを販売いたしました。（図 8）



図 8 iPad を用いた患者様への画像説明ツール

以上が、PanoACT-1000 の主な特長になります。大学等で研究された最先端のデジタル化技術を搭載することで、他社にない鮮明な画像や画像再構成機能、DICOM 画像配信やネットワークが可能な歯科業界でも最先端の機器になります。尚、本製品のソフトウェア機能については、特願 2004-216417（コントラスト強調技術）など 13 の特許を出願しております。本製品の価格については、定価 610 万円（レントゲン本体、パソコン親機、PanoACT ソフトウェア込み）となります。装置の機能等でご不明な点がございましたら、弊社のお客窓口(TEL:0120-824-910)もしくは、弊社ホームページからお問い合わせください。(http://www.axionjapan.com/)

最後に、本製品は、歯科臨床の見地から、昭和大学歯学部の岡野先生、原田先生、関先生、遠藤先生、テキサス大学ヘルスサイエンスセンターの Langlais 先生、McDavid 先生、Noujeim 先生、画像処理の見地から法政大学理工学部の尾川先生、青木氏、ソフトウェアプログラミングについて、ライフサイエンスコンピューティング（株）谷川氏、須江氏、舟橋氏、大内氏、市川氏らのご協力で研究開発されたものです。この場をお借りして感謝の意を述べたいと思います。

（参考文献）

- (1) INNERVISION(23・8)2008 P98-P100 岡野、原田、関、尾川、山河
- (2) Dentomaxillofacial Radiology(2010)39,47-53 K Ogawa, RP Langlais, WD McDavid, M Noujeim, K Seki, T Okano, T Yamakawa, T Sue
- (3) Recent Advances on CdTe/CdZnTe detectors Tad Takahashi(ISAS, JAXA)

全国歯科大学・歯学部附属病院 診療放射線技師連絡協議会 規約

- [名称] 第1条 本会は、全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会（全国歯放技連絡協議会）と称する。
- [目的] 第2条 本会は、会員が相互に連絡をもって研鑽し、医育機関病院の診療放射線技師としての資質の向上を計り、歯科医療の発展に貢献することを目的とする。
- [事務所] 第3条 本会の事務所は、役員勤務場所に置く。
- [会員] 第4条 1 本会は、全国の歯科大学・歯学部附属病院に勤務する各施設の診療放射線技師で構成する。
2 本会对し、特に功績のあった会員、またはそれに準ずる人を総会の決定により名誉会員とすることができる。名誉会員は会費納入の義務が免除される。
3 本会の趣旨に賛同する診療放射線技師で、会長が認めた者を個人会員とすることができる。
- [役員] 第5条 1 本会は、次の役員を置く。
(1) 会長 1名 (2) 副会長 2名
(3) 総務 1名 (4) 会計 1名
(5) 幹事 若干名 (6) 会計監査 1名
2 会長、副会長および会計監査は総会において選出し、総務、会計および幹事は会長の指名により任命する。
3 役員任期は2年とし、再任を妨げない。
- [会議] 第6条 1 総会は、原則として毎年1回開催するものとする。
2 総会は、会長がこれを招集し重要な事項を審議する。
3 総会の議長は、出席者の中から選出する。
4 総会の議決は、出席者の過半数による。ただし、可否同数の場合は、議長の決するところによる。
5 その他、会長が認める場合には、臨時の会議を開催できる。
- [会計] 第7条 1 本会の経費は、会費およびその他の収入をもってこれに充てる。
2 本会の会計年度は、毎年4月1日より、翌年3月31日迄とする。
3 会費は、1施設年額10,000円とする。
4 個人会員の会費は、年額4,000円とする。
- [付則] 第8条 1 本規約の変更は、総会の承認を必要とする。
2 本規約は、平成元年10月19日から実施する。
(平成4年7月11日に一部改正)、(平成6年7月9日に一部改正)
(平成8年7月28日に一部改正)、(平成12年7月1日に一部改正)

編集後記

あけましておめでとうございます。今年もよろしく申し上げます。

久しぶりの編集後記ですが編集の仕事自体先輩1人に任せっきりですし、私自身3月いっぱい福歯大を退職しますのでそれらを含めて書かせていただきます。

私は平成10年九州大学を卒業し、福岡歯科大学放射線室に就職しました。それから約12年間歯科放射線の世界で有意義な経験を積むことができ、全国歯科大学・歯学部附属病院診療放射線技師連絡協議会に関わる全ての方々に本当に感謝しています。アクティブで実用的な活動を行ってきたわけではありませんが、科学研究費を2度いただけたことで本会の総会・研修会や日本歯科放射線学会等の学会に比較的自由に参加でき、多くの先生方と知り合うことができました。今後は、私の経験を少しでも活かせるよう努力していきたいと思えます。

最近の歯科医療、特に大学を取り巻く環境は非常に厳しくなっています。このタイミングで辞めることは非常に心苦しく思いますが、皆様の活躍を心よりお祈りしています。

福岡歯科大学
市原 隆洋