

胸部 X 線写真から骨の状態を評価することで
骨の健康増進に繋げる

胸部 X 線写真



AI 技術

医用画像解析ソフトウェア

Chest Bone Indicator



iSurgery 株式会社
代表取締役
佐藤 洋一 氏

input

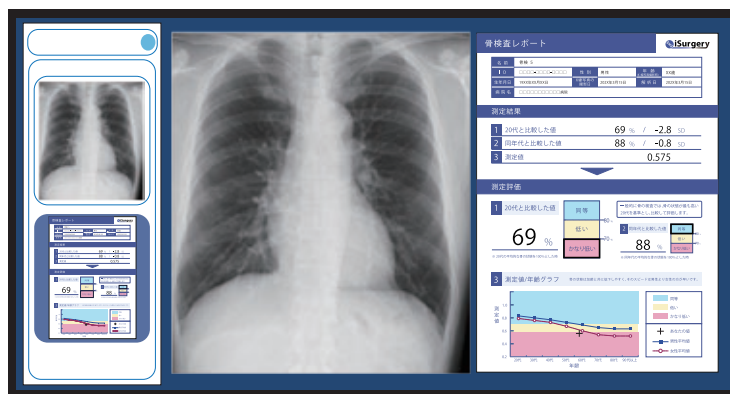


胸部 X 線写真

AI 解析



output



骨検査レポート

+ 製品概要

胸部 X 線写真から骨の状態を評価する AI 医療機器。骨の健康状態を把握し、骨の健康増進に繋げ、要介護の原因となり得る骨折リスクを低減することが狙い。健康診断で撮影した X 線写真を二次利用するため、受診者にとっては追加検査の必要がない。医療機関においては、PC (AI サーバー) を画像サーバーに接続するだけで環境構築でき、ワンクリックで解析が可能のため、人手をかけずに検査数を大幅に増やせる。解析結果は、骨の状態の指標、同年代・20 代の人と比較した数値をわかりやすいレポートとして提供する。2023 年 4 月より販売開始。



インタビュー

AIを活用するきっかけ

整形外科医として現場に立つ中で、骨粗鬆症治療への介入率が低いという課題を解決し、早期発見・早期治療につなげたいと思っていた。骨粗鬆症は骨がもろくなる病気で、50歳以上の女性の3人に1人、男性の9人に1人が罹患していると言われる。骨折のリスクが高く、一度骨折してしまうと介護が必要になることもあるし、健康寿命が縮まる原因ともなる。薬を飲めば、ある程度予防できるのだが、それを知らない人も多い。

そこで、どこでも検査できる胸部X線写真に着目し、はじめにX線画像のみから大腿骨の骨折の有無を推論するAIの研究開発に取り組み、画像の読影に慣れていない医師でも、AIを併用することで、専門家と同じレベルで骨折の有無を見分けられる可能性を報告することができた。その経験から、AIを使えば医療現場のボトムアップが可能になり、医療の質の均てん化が図れるのではないかと考え、骨粗鬆症をスクリーニングする方法の開発を開始した。

どのように開発したか

当社の開発中の技術「胸部X線から骨粗鬆症を検査するAIアルゴリズム^(※注)」は、AIによる画像解析技術を使い、胸部X線写真から大腿骨の骨密度を推測して数値を出す技術だが、じつは最初からこれができるとは思っていなかった。はじめは、骨粗鬆症の検査の手段として、背骨の骨折のスクリーニング検査を考えていた。だが、開発を進めるうち、骨粗鬆症の背景には骨密度の低下があるため、骨密度も測れるのではないかと思い、仮説を立ててアルゴリズムを作ってみたところ、想像以上の高い精度が出た。試行錯誤する中で、たまたまこの方法が見つかったという感じだ。

いろいろなAIを開発してきたが、「こういうこともできるのか」と毎回、驚きの連続だ。目に前に見えているもの、自分が知っているものだけがすべてではない。AI機器の開発にあたっては、決めつけないこと、いったん枠を外して考えることも大事だと感じている。

AI技術でできること

従来の骨密度を測る方法は、例えば、手や足などのX線写真に写った骨だけを顕微鏡で見て数値を当てていく、というイメージに近かった。しかし、AIはX線写真から骨の状態以外の情報、例えば年齢・性別、皮下脂肪の厚み、肺の病気の有無、心臓の石灰化など画像に含まれる多くの情報を学んでいる。数億にも及ぶこうした特徴を画像から学ぶことで、骨の状態の指標や、20代・同年代の人と比較した明確な骨の数値を出す。それは深層学習という大量の特徴量を捉えることが可能なAIだからこそ、できたことだ。しかも、特徴を学べば学ぶほど精度が上がり、誤差が少なくなる。この機器開発にあたっては、50施設から6万件の医療データを収集して学習させた。

AI技術と医療機器の親和性

親和性は高いと思う。AIはたくさんの特徴量を学べるところに価値があり、それが従来の方法論や課



注) 本誌で紹介する Chest Bone Indicator は骨の状態を数値化する医療機器であり、骨密度の測定や骨粗鬆症の診断は行えません。骨粗鬆症の検査を行う医療機器は別途、開発、承認申請を予定しています。

注) ここでのAI技術は、事後学習により、性能・機能を向上させるものではありません。

題を解決する手段となり得る。必然的に、データがたくさん集まるところからイノベーションが起きていくだろう。胸部X線写真の場合は、年間だいたい1億枚くらい、つまり1人につき1回は撮っている計算になり、豊富なデータがある。

とくに、医療機器として制度が頭打ちであったり、何らかのハードルがあったところに新しく技術を持ってくることで、ブレイクスルーが起きるのではないかな。

AI技術を医療機器に導入する難しさ

AIは非常に優れたパフォーマンスを持っているが、言うなればただの計算機。生かすも殺すも人間次第で、どこに適用させるかが重要だ。「AIで診断までできる」というと、そこに議論が起きる。やろうと思えば、AIを使って胸部X線画像から骨粗鬆症の有無を推論するAIを開発することも可能ではあるが、それではやはりやり過ぎになる。従来の薬事や保険の枠組みの中で、今持っている要件を通すのであれば、議論が起きることもない。

最終的には医師の診断を仰ぐことを前提に、AIは表に出すぎず、あくまで裏方として動いてもらうことが適切だと考える。

機器を導入した施設・受診者の反応

この機器は、健診施設や病院、診療所などに導入されているが、だいぶ良い声が届いており、引き合いも多い。2023年4月に販売を開始し、年末までの9ヶ月間で、累計35,000検査を突破した。いただいたフィードバックも反映し、サービス・製品・組織ともさらに磨きをかけている。

受診者にとっても負担が少なく、手軽でストレスがないのはメリットだ。検査の解析レポートには、自分の骨の状態が具体的な数値として表示されるので、それを見れば「治療を受けようか」といった行動変容にもつながりやすい。2022年11月から愛知県蒲郡市で、40歳以上の方の肺がん検診の際



に、骨検査を同時に行う実証実験をしている。年間6000人の健診受診者のうち、すでに4000人ほどが希望して骨検査を受けた。ある日、この検査を受けた方が外来の診察に訪れたときに「来年また肺がん健診を受けたときに骨検査すればいいね」と言うのを聞いて、毎年受けるのが当たり前になりつつあることを感じて感動した。文化はこのようにして作られていくんだなと。

とにかく、新しい機器なので、エビデンスが大事だと思っている。世の中で実際に使われてどのような効果が出るのかを数値として残していくことが、この分野の第一人者としての責務だと考えている。

AI技術が医療現場をどのように変えていくか

少子高齢化が進み、過疎地が増え、高齢者が地方に一人で住むことが当たり前になった今、医療に対する負担は増え続けている。医療現場の業務を効率化し、人の負担を減らすことが重要だ。当社の機器を使うことで、これまでの骨密度検査で必要だった検査技師や解析、検査の案内などの手間が減らせるように、AI医療機器という「縁の下の力持ち」を使うことで、その課題が解決できる。また、医療の質を均てん化し、医療現場のボトムアップを図ることで、地域格差の低減にもつながるだろう。