

前腕用X線骨密度測定装置 ALPHYS Aの特長

Features of DXA Bone Densitometry System ALPHYS A

近藤 正尚 ¹⁾	Masanao Kondo	立川 靖 ²⁾	Yasushi Tachikawa
東方 弘之 ³⁾	Hiroyuki Toho	足立龍太郎 ⁴⁾	Ryutaro Adachi
実政 光久 ⁴⁾	Mitsuhsa Sanemasa	宮本 高敬 ⁴⁾	Takahiro Miyamoto

¹⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット グローバル事業統括本部 第二部

²⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 診断システム事業部 第二本部

³⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 営業統括本部 診断システム営業本部

⁴⁾株式会社日立製作所 ヘルスケアビジネスユニット 開発統括本部 第一製品開発本部

Active Lives Physical Scan—より多くの方に、長く健やかな生活を送っていただきたい—この製品コンセプトを胸に、われわれは新たな骨密度測定装置ブランド“ALPHYS[®]”を2017年4月に送り出した。そして、今回、われわれが長年にわたり人々の骨を見つめ続けて蓄積した技術とノウハウにより、新たな前腕用X線骨密度測定装置 ALPHYS Aを開発した。常に骨密度市場をリードしてきたDCS-600シリーズの後継機としてさらなる進化を遂げたALPHYS Aを紹介する。

Active Lives Physical Scan—We would like many people to live a long and healthy life.—

With this product concept in mind, we released a new bone densitometry system brand “ALPHYS[®]” in April 2017. Now, we have developed a new DXA Bone Densitometry System ALPHYS A, based on the technology and know-how that we have accumulated through study and observation of people’s bones for many years. We introduce ALPHYS A which has further evolved as the next-generation successor to the DCS-600 series, which has always led the bone density market.

Key Words: DXA Bone Densitometry, ALPHYS, Osteoporosis

1. はじめに

われわれは日本で初めてX線を用いたDXA(Dual-Energy X-ray Absorptiometry)法^{*1}による前腕用骨密度測定装置を1988年に発売して以来、測定から解析、結果の印刷までをほぼ自動で行うことができる簡便な操作性や被検者に優しい装置設計などの改良を行い、前腕以外にも腰椎・大腿骨用骨密度測定装置を開発するなど、市場を常にリードしてきた。ALPHYS[®] A(図1)は、これまで培ってきた簡便な操作性などを継承しつつ、オプションである昇降台車を組み合わせるなどの改良を行った装置である。本稿では、骨密度検査の意義やALPHYS Aの開発コンセプトおよび特長を紹介する。

2. 骨密度検査の意義

世界に先駆けて超高齢化社会となった日本では、健康寿命を延ばすことが注目されている。一方、要介護となる原因は



図1：ALPHYS A

骨折や関節疾患などの運動器の疾患が最多であり¹⁾、日本整形外科学会は2007年より骨や関節などの運動器疾患の総称として、ロコモティブシンドローム(運動器症候群)^{*2}を提唱し、予防啓発を行っている。中でも、骨が弱くなり、骨折がしやすくなる骨粗しょう症は自覚症状が少ないため、骨折をして初めて気づくことが多く、一度骨折をすると、次に骨折する可能性が高くなることから、早期検査による治療や予防が重要である。骨粗しょう症の検査は骨の強度を測定する骨密度検査や骨の形を観察するレントゲン検査、骨の新陳代謝を測る血液検査などがあるが、骨粗しょう症は骨が弱くなり、骨折しやすくなる疾患であることから、骨密度検査が中心と考えられている。

3. 開発コンセプト

ALPHYS Aは車椅子の被検者にも快適に使えるユーザビリティ、被検者への負担を軽減する安心設計や高速測定など、「優しさと効率」をキーコンセプトに開発した。測定エリアへ前腕をスムーズに導くため、装置を傾斜させることに加え、台車を昇降させることで被検者の体格に応じた測定を可能にした。これにより、装置に対し、被検者が体位を合わせるのではなく、被検者の体格に応じた最適な測定環境を装置が作り出すことで「優しさと効率」を提供している。

ALPHYS AはX線の減衰量より骨密度を算出する。一般的にX線を照射する装置は放熱対策の必要や遮蔽のために装置重量が重くなる場合がある。これらの課題に対し、以下の配慮を施した。

- ・被検者に排熱風などが当たらないように通気口の位置を配慮し、被検者に不快感を与えずに空冷が可能であること
- ・重心を考慮した部品配置により、台車の前輪の突出を極力小さくし、車椅子が装置に近づけられること
- ・被検者と接触する部分に丸みをつけることにより、被検者と装置が密着しても不快感を与えず、安定した体位が取れること
- ・台車内部に昇降アシスト機能を搭載し、操作者の昇降操作が簡便であること

以上、簡単に開発コンセプトを紹介した。ALPHYS Aは被検者のみならず、操作者にも優しい配慮を提供することをめざしている。

4. ALPHYS Aの特長

(1)昇降台車(オプション)

高齢者やさまざまな体格の被検者への負担が少ない測定・検査環境を提供するため、ALPHYS Aは上下動可能な昇降台車をオプションで組み合わせることが可能である。昇降台車は高さ91cm(最下段)から94cm、99cm、104cmに調節可能であり、被検者が装置の高さに合わせて、体勢を変えずに測定・検査が行えるため、測定・検査時の被検者の負担を低減することが可能である(図2)。さらに、昇降台車を組み合わせたALPHYS Aは車椅子の方でも使いやすいことが特長であり、車椅子に乗っていても無理のない姿勢で、容

易な測定・検査を実現している。

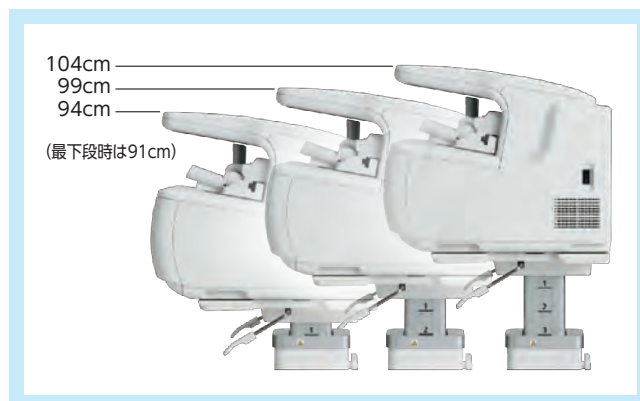


図2：高さ調整(昇降台車使用時)

(2)多彩な測定モード

ALPHYS Aは測定・検査の目的に応じて、プロトコルに従い、特定部位のみを測定・検査するプロファイルスキャンのほかに、測定領域全体を測定・検査するエアースキャンを標準搭載している。エアースキャンには、標準の測定モード(測定時間：約15秒)のほかに、高速で測定・検査を行う高速モード、精密検査まで可能な高精度モードを標準搭載している。高速モードは約7.5秒で検査でき、静止が困難な高齢者も短時間検査が可能である。また、検診など短時間に多くの被検者を測定・検査するスクリーニングにも適している。高精度モードは、約30秒の検査時間で骨粗しょう症の治療における治療薬使用時の微細な骨密度変化を捉えることができ、投薬効果判定の精度向上が期待される測定モードである。

(3)自動認識機能および角度補正機能

解析基準点である尺骨茎状突起を高い精度で自動認識し、繰り返し測定におけるROI(Region of Interest)の位置再現性が向上したことで、優れた測定精度が得られる。またAutomatic Angle Adjustment(AAA)機能を搭載しており、前腕が斜めに撮影されてしまった際、設定されているROIの角度を補正することが可能である(図3)。この機能により橈骨遠位1/10部位において、追跡検査等の不安定なポジショニング

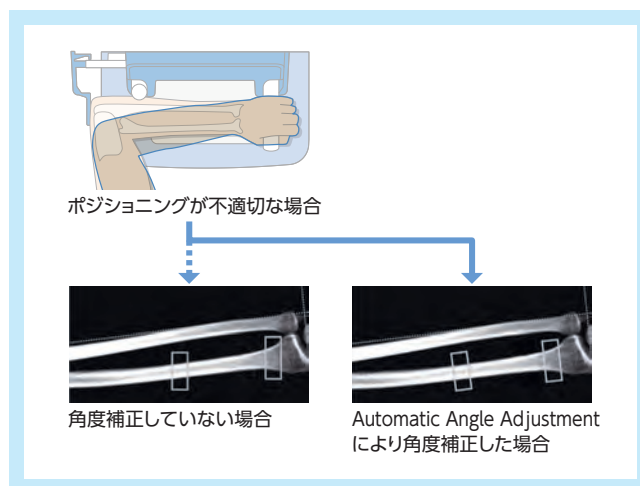


図3：Automatic Angle Adjustment(AAA)機能

による測定値のばらつきを抑制し、微細な骨密度変化を捉えることが可能となり、近年注目されている「橈骨遠位1/10部位」を用いた治療効果の評価に有用である。

(4)検査レポート

カスタマイズ性に優れたレポートは編集機能を備えたコメントにより、被検者への説明をサポートする。平均値比較では測定値に加え、YAM(Young Adult Mean)比較%、同年齢比較%を表示する。グラフ評価では測定値が自動で標準カーブグラフにプロットされる。前回測定値と今回測定値の比較機能では数値とグラフの両方を表示しているため、変化が分かりやすい。さらに判定メッセージは検査結果に見合ったコメントが自動表示される。なお、コメントはエディター編集が可能となっている。そのほか、MEMO機能では連絡先や病院名、担当医師名等の記載・編集も可能である(図4、図5)。

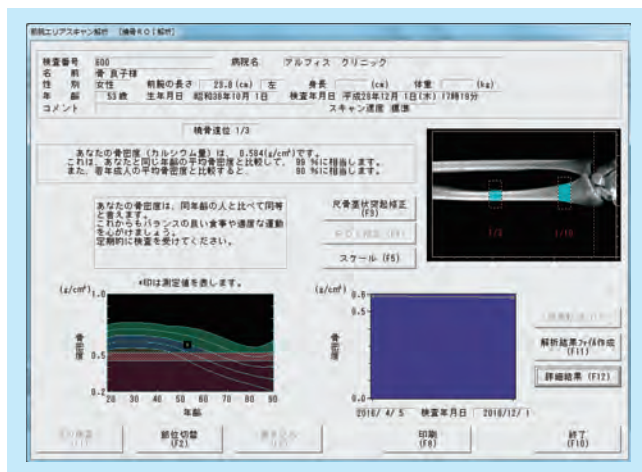


図4：解析例

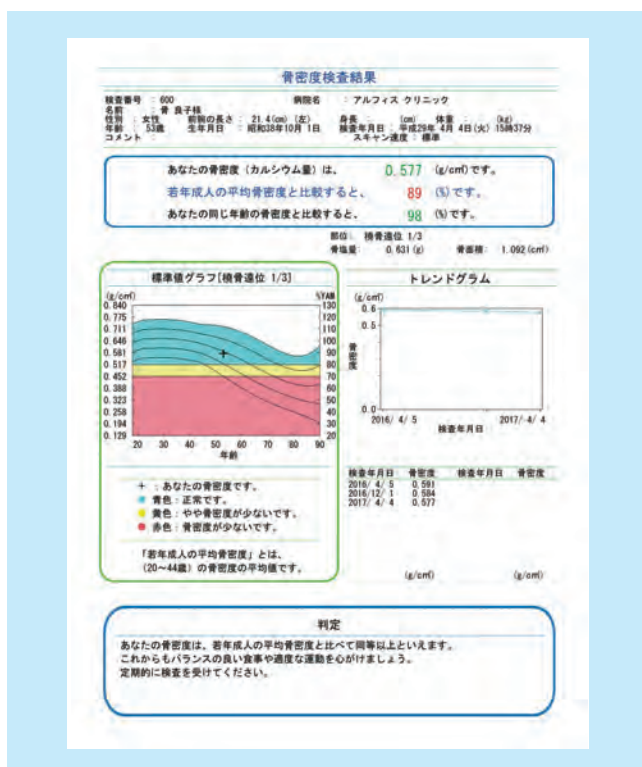


図5：検査レポート例

(5)コンパクトなボディ

ALPHYS Aの設置スペースは約0.2m²ととてもコンパクトであり、図6のように、防御衝立を用い、制御処理装置(パーソナルコンピュータ)などをX線室内に設置し、使用することも可能である。また、図7のように検診車への搭載や2台置き

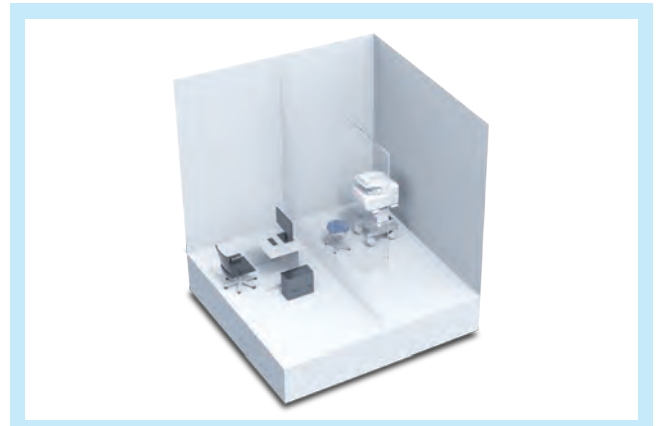


図6：X線室内でのレイアウト例(イメージ)



図7：検診車への搭載例(イメージ)

(6)カラーコーディネート

ALPHYS Aには、被検者に優しい測定・検査環境を提供するため、標準色のほかに、オプションとして5色のカラー(ピンク、イエロー、グリーン、シアン、ブルー)を用意している(図8)。これらは予防医療が推進され、検診などでの測定・

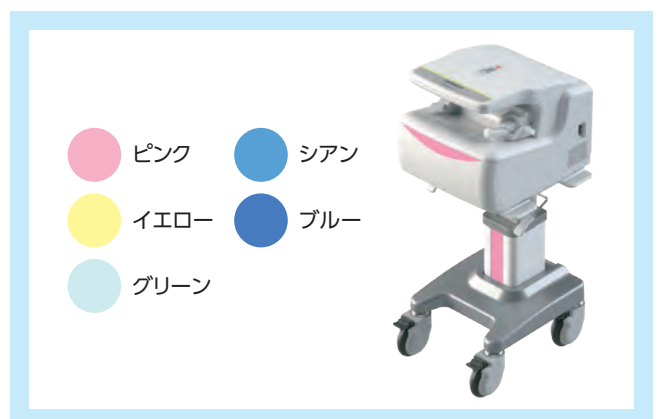


図8：カラーコーディネート

検査が重要性を増す中、使用する医療機器は性能向上だけでなく、被検者に心理的不安を与えないデザインが求められる。このため、被検者が安心して測定・検査を受けられるよう、装置本体の一部や台車の一部にピンクやブルーなどを取り入れられるようになっている。これにより、検査室内の色調を統一することができ、被検者に優しい測定・検査環境を提供することが可能である。中でも、ピンクは主にウーマンズヘルス向けで、女性の定期検診を推進する色となっている。

5. まとめ

本稿では、骨密度検査の意義や ALPHYS A の開発コンセプトおよび ALPHYS A 本体と昇降台車(オプション)を組み合わせた昇降台車タイプを中心に ALPHYS A の特長を紹介した。昇降台車タイプのほかにも、ALPHYS A 本体のみの据え置きタイプや ALPHYS A 本体と固定台車(オプション)を組み合わせて、従来の骨密度測定装置 DCS-600EXV と同じ高さとなる固定台車タイプを用意することで、従来の DCS-600EXV では設置が難しかった環境にも対応可能となった。このように ALPHYS A は機能的な成長を遂げつつ、さまざまな環境や施設に対応可能であり、これまで DCS-600 シリーズを使用している施設に対しても、DCS-600 シリーズの後継機として安心して使用していただける。

6. おわりに

「より多くの方に、長く健やかな生活を送っていただきたい」という製品コンセプトのもと、われわれは「Active Lives Physical Scan」を掲げ、それらの頭文字などを取り、新たな骨密度測定装置ブランド“ALPHYS”を立ち上げた。今回は、この ALPHYS ブランドの先陣を切って販売した前腕用 X 線骨密度測定装置 ALPHYS A について紹介したが、ALPHYS A を皮切りに、今後、ALPHYS ブランドとして、新製品を投入予定である。さらなる進化を遂げる骨密度測定装置ブランド“ALPHYS”にご期待いただきたい。

販売名：X線骨密度測定装置 ALOKA ALPHYS A^{*2}
医療機器認証番号：229AABZX00025000

販売名：ダイクロマスキャン DCS-600EXV
医療機器承認番号：22000BZX00372000

*1 DXA(デキサ)法：骨密度の検査法の1つ。2種類のエネルギーの X 線により、骨と骨以外の組織を区別して、X線の吸収度合いを測定する。骨密度の検査方法として、広く普及している

*2 ロコモティブシンドローム：骨、関節、筋肉といった運動器に障害が起り、日常生活に支障を来す状態

*1 ALPHYS、*2 ALOKAは株式会社日立製作所の登録商標です。
*2 ALOKA ALPHYS AをALPHYS Aと呼称します。

参考文献

- 1) 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン作成委員会. 骨粗鬆症の予防と治療ガイドライン2015年版. ライフ・サイエンス出版, 2015, 208p.