

イクステンドゴニオメーター 動作モニター計の開発秘話

サンハロー

代表 古田晴朗

〒350-1203 埼玉県日高市旭ヶ丘135-17

事業内容 医療機器設計

設立 平成23年6月

URL <http://sunhallo.com/>

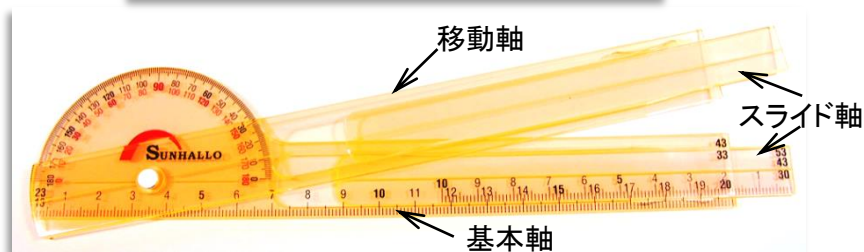


プロフィール

東京都出身。日本大学理工学部機械工学科を卒業後、燃焼機器メーカーのエンジニアを経て、理学療法士に転身。国立療養所箱根病院附属リハビリテーション学院卒、国立療養所村山病院(現 村山医療センター)、国立療養所東埼玉病院および独立行政法人西埼玉中央病院に勤務した約30年にわたりリハビリテーションに従事した後、2011年にサンハローを起業。ゴニオメーターの基本軸・移動軸が伸縮する「イクステンドゴニオメーター」(特許第55276666号)や、人の活動状況を分析できる「動作モニター計」などの医療機器を開発した。



イクステンドゴニオメーター



動作モニター計



関節の角度を測る検査機器であるゴニオメーターの基本軸と移動軸が、自由に伸縮できるように改良し、特許を取得したサンハローの古田晴朗代表。エンジニアと理学療法士の経験を生かし、伸縮自在かつ回転軸が適度に半固定され”プラプラ”しない、角度目盛は1度単位、しかも長さは最長53cmまで測ることが可能な「イクステンドゴニオメーター」を試行錯誤の末に完成させた。つくりこだわったのも、ひとえに正確な評価が行われてほしいと願うから。人の活動を分析できる「動作モニター計」の開発でも、高性能はそのままに、利便性と低価格を徹底的に追及している。

前園 リハビリテーションのための医療機器を設計していらっしゃる古田代表は、理学療法に携わっておられた方なのですか？

古田 はい。ただ、元々は設計技師だったんですよ。燃焼機器メーカーでエンジニアとして7年ほど働いていました。当時、私に燃やせない物は何もなかったんですね。ただ・・・、1つだけどうしても燃やせないものがありました。・・・・それは女性の心です。(笑) 冗談はさておき、スキーでの骨折経験からリハビリテーションに関心が向いたこともあり、30歳前後で理学療法士を志したんです。物を扱う仕事から人に対する仕事へ、180度の方向転換でした。

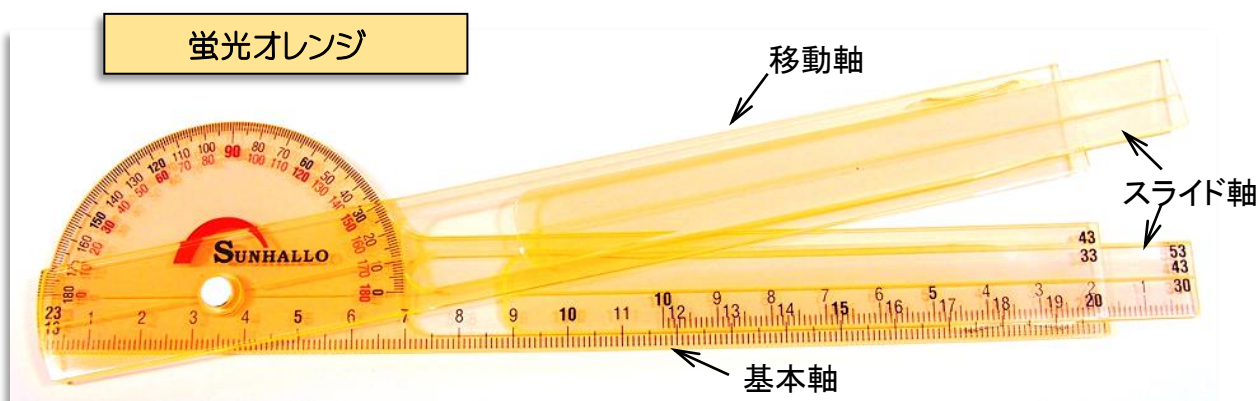


前園 機械設計から医療とは、確かに思い切った決断ですよ。

古田 資格取得に、結構真面目に勉強しましたよ(笑)。その後、3つの国立病院で計27年務め、0歳から100歳まで幅広くリハビリに携わりました。そして、病院退職後サンハローを起業しエンジニアに戻ったという次第です。

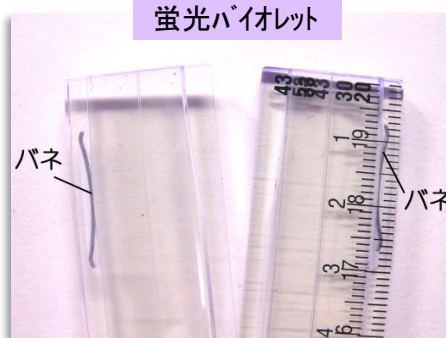
前園 なぜ、医療機器の設計に取り組まれたのですか？

古田 理学療法士時代、臨床で使うゴニオメーターに不便さを感じていたからです。ゴニオメーターは関節可動域を測る、リハビリテーションにおいては最も重要で必要不可欠な検査機器です。従来のゴニオメーターは、全長35cm以上もある金属製のものとか、15cm程度の小さいものとかが主流で、臨床では大小2つのゴニオメーターを携帯する必要がありました。これには、非常に不便さを感じておりました、ゴニオメーターが伸縮して大きい関節も小さい関節も、1つのゴニオメーターで測れないものかと常々考えておりました。「イクステンドゴニオメーター」はそんな必要性から生まれたのです。また、設計のコンセプトとしては如何に部品数を減らすかを志しているんですね。どうぞ、ご覧ください。(以下の写真の色は実際とは若干異なることをご了承ください。)



前園 拝見します。・・・分度器と定規が一体となったような道具ですね。従来のものと比べ、どんな点が改善されているのでしょうか。

古田 まず、最大の特長は軸が無段階に伸縮し、バネにより任意の位置で止まることです。軸を最大に伸ばすと、長さは53cmまで測れます。成人男性の大腿長の平均は41cmですから、ほとんどの長幹骨の長さは測れると言えるでしょう。最小に縮めると全長20cm、胸のポケットに納まり携帯もできます。このイクステンドゴニオメーター1本あれば、いつでもどこでも手軽に、より正確な検査が出来るんですね。



角度は1度ごとに細かく測れます。

印刷は、特殊な印刷なので長期間使っても角度目盛りや数字はほとんど消えないというのも特長の1つです。

研磨により、全ての面は鏡面仕上げとなっています。

カラーも5色の綺麗な透明カラー色を用意しており、とくに小児に対する印象が良くなるように配慮しています。



蛍光バイオレット

蛍光グリーン

蛍光オレンジ

蛍光ピンク

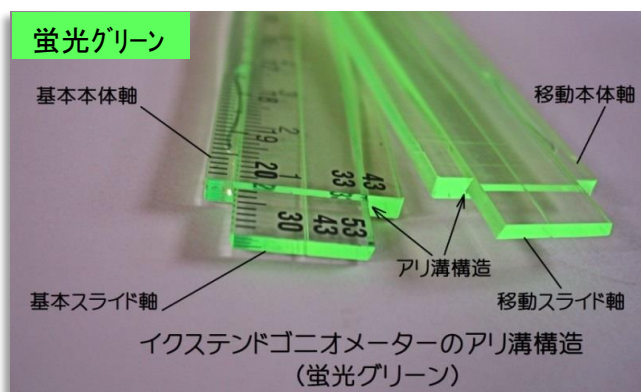
ピンク

ピンク(赤線)

また、伸ばしたスライド軸がグラつかない構造(繊細で高度な精密切削加工を要す)は、正確な角度の測定を可能としています。

イクステンドゴニオメーターのエッジ部は全て”糸面取り”により丸めてあるため、直接肌に触れても肌を傷つけないように配慮しています。

更には、測定時に基本軸と移動軸は適度に半固定されプラプラしません。これは、測定し易さを向上させる大切な機能と考えています。



前園 本当だ。定規の部分を伸ばして指を離しても、ストンと落ちませんし、両方の軸を開いても、プラプラしないで丁度良く固定されていますね。

古田 摺動する軸(スライド軸)の固定は、当初”バネなし”でアプローチしましたが、良品率が低かったので、”バネあり”としました。「理論的に大きな問題が残る場合、発想を転換する」というのが私の方針なので、”バネで軸を固定する”と決めました。そこで、様々なバネ素材から金属でバネを設計し組み込むことで、スライド軸の円滑な動きと**操作無し**に任意の位置で止まる機能が共に実現出来たんですね。

また、スライド軸を最大まで伸ばした時、軸が停止しロックされる「ストップロック機構」もゴニオメーターの使い易さを向上させているんです。伸ばした軸は決して抜けたりしませんので、無造作に伸縮させることができます。

このイクステンドゴニオメーターは1台2役で、大・小2つのゴニオメーターを1つにしたようなものです。利便性、正確性や機能性はどの従来品よりもはるかに優れていることは、客観的にみても明らかなんですね。自慢じゃないですけど(笑)。

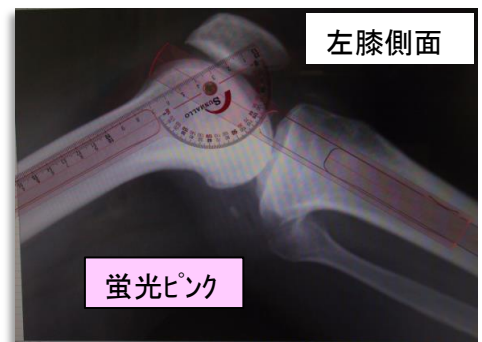
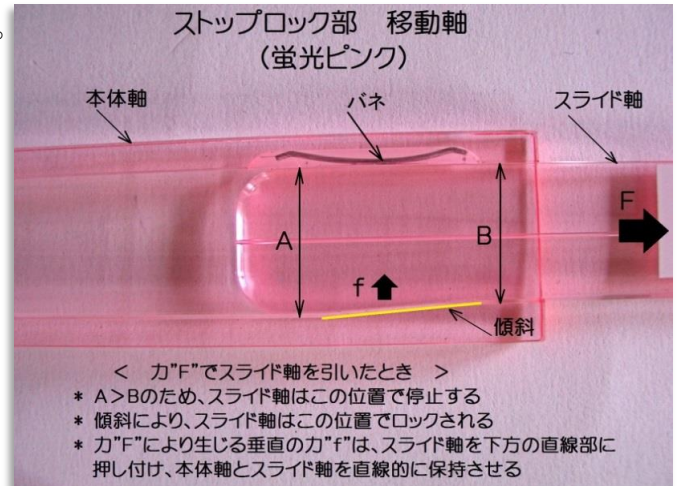
エックス線やCT画像から、直接に角度や長さを測り易いことも優れた特長の1つです。膝・肘関節のエックス線画像にイクステンドゴニオメーターをあてたときの写真をお見せします。

価格は、削りに削って1万円です。もちろん注文数に応じ、お値引きはさせていただいていますけど。送料は無料です。

前園 発想の転換、こだわりの構造、思い切った低価格。お話うかがっていると、実際使う人の立場に立って製作したんだということや情熱が伝わってきます。

古田 ゴニオメーターは理学療法士にとっては無くてはならない、武士にとっての刀のような存在です。良い刀無しには良い戦いは出来ないんです。サッカーで例えると、スパイクシューズのようなものではないでしょうか？

前園 確かに、スパイクは選手にとって最も大切なアイテムです。正確なプレーを保障するという意味で、正しい治療に関わるゴニオメーターと同じかもしれませんね。多くの選手がフィット感にこだわってオーダーメイドにしているほどですよ。



古田 ……とすると、完成までの試行錯誤のプロセスも似ているかも知れないですね。ゴニオメーターも設計開始当初は、製造原価を抑える目的でプラスチック成型加工メーカーを50社ほど当たりましたが、どの会社も「成型加工では、要求する精度と性能をだすことは極めて困難」ということで成型加工は諦めました。次に、プラスチック切削加工メーカーを32社当たった中で、高精度の加工技術を持ち量産にも対応できる会社をやっと見つけることが出来ました。工場での製造過程や厳密な検査を見学し納得したうえで、打ち合わせや試作を何度も重ねた末、製品化出来たんですね。

前園 まさしく、スパイク作りも同じです。選手と職人さんが靴底の高さや革の硬さなどを一緒に検討し、理想の形にしていくんです。だから、完成したスパイクを履いたときは「これだ！」と感動するんですね。

古田 私も、イクステンドゴニオメーターが完成した時や特許を取得できた時はとてもうれしかったですよ。また、東北文化学園大学の小林先生から推薦していただいたことも大変うれしかったですね。小林先生には大変感謝しております。

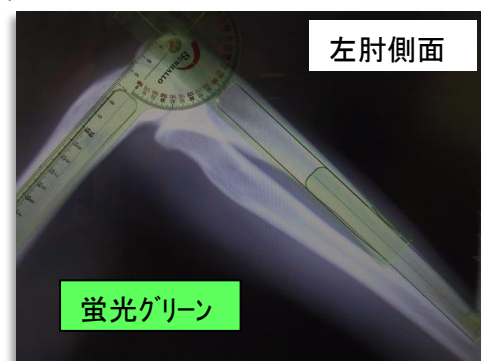
動作モニター計にも込めた、臨床への思い

前園 「こんなものがあれば」という思いが知恵と工夫と情熱で形となり、実際の医療現場でも認められたわけだ、すばらしい！何でも、そんな努力の結晶がもう1つおありだとか？

古田 はい。高齢者の方やリハビリを行う方を対象に、体に装着するだけで、1日の活動を調べられる「動作モニター計」です。高齢化社会で問題になっている寝たきりや、運動不足を改善するのに役立つと考えて開発しました。立つ、座る、横になる、歩く、小走りするなどの活動状況をSDカードに記録し、Excelで自由に分析できますよ。サンプリング速度は1秒と1分のどちらかを設定できます。1秒に設定すると連続30時間、1分では連続2ヶ月半の測定が可能です。電源は単4電池2本です。

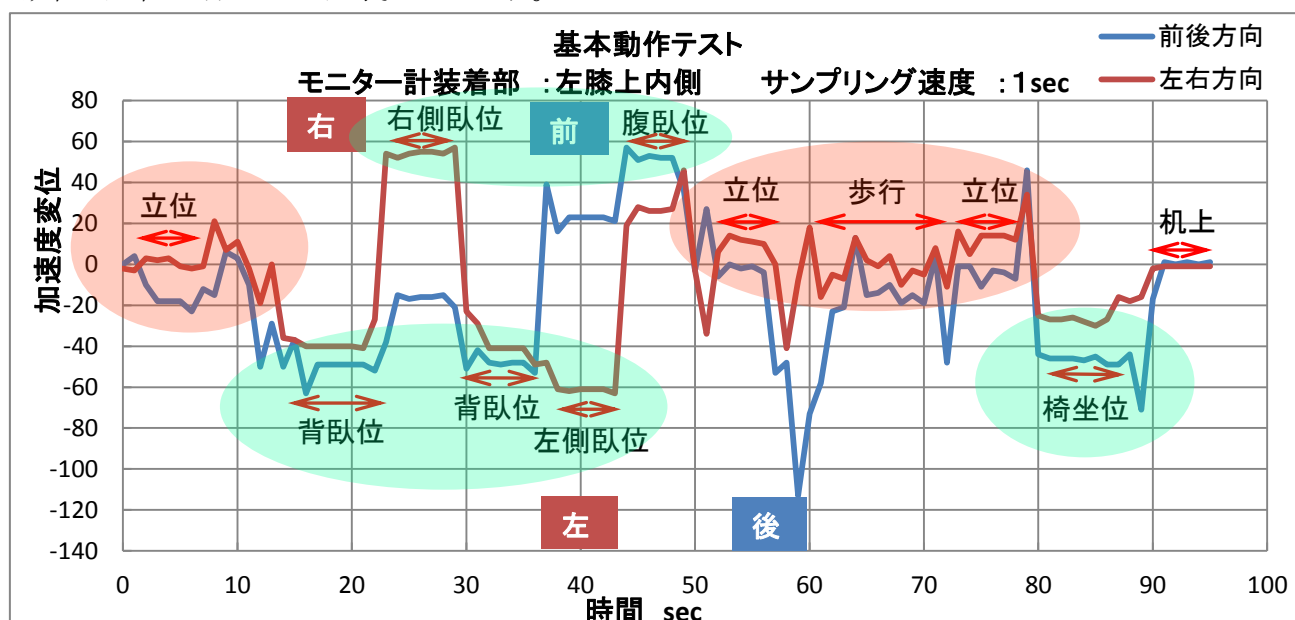
前園 興味深いな。体験させていただきませんか？

古田 是非、お試ください。サンプリング速度、1秒にセットし……太ももに装着して……と、……おお、太～い！さすが、元サッカー日本代表選手の脚ですね。では歩いてみて下さい。



前園 膝を挙げるとピッピッ、座ると・・・ピッピーと鳴ります。細かな動きにも反応しますね。感度が良いんだな。どうも有難うございました。このような装置は今まで無かったのですか？

古田 あることはあります。ただ、センサー、テレメーターや分析ソフトなどをセットで買うことになり、100万円はかかるため、大きな病院とか施設でもなかなか手が出せない代物なんです。それとは反対に、この動作モニター計はその1/25程度の4万円。リハビリテーション等に携わる方々がお求めやすいように「価格は低く、精度は高く」を設計コンセプトとして製作しました。これは、Excelによる簡単な動作分析例です。立位、歩行の活動時は加速度”0”近くを変化し、立位、歩行以外の休憩時は”-50”又は”50”となり、活動時と休憩時を区別出来ます。この場合、”立位と歩行は活動” ”臥位と座位は休憩” と定義しています。



前園 そのひたむきさに胸を打たれます。機械設計と理学療法、両方の経験から生み出された医療機器に、間違いはないと感じました。最後に、今後の展望をお話いただけますか。

古田 ゴニオメーターをよく使う人にとっては、イクステンドゴニオメーターは頼れる味方になれると思います。多くの方に使って頂くことで、リハビリテーションに少しでも貢献できれば幸いと思っています。

前園 是非そうなりますように。僕も応援しています。



「仕事を楽しむ」とは… (^^♪

仕事を続けていると、いろいろな困難があります。それらを一つ一つ解決していくと、また新たな困難や発見に遭遇しますが、諦めずに地道に解決していくと最終的にいいものができるんです。

発見があったり、解決していく過程が楽しいんですね。 \(\circ\)/