

「心電図の基礎」

フクダ電子株式会社

心電営業部 心電営業課 吉田 史



■心電計の構造

心臓の中で起きているさまざまな電氣的興奮、あるいは電気現象を記録する装置を、一般的に心電計と呼んでいます。臨床に用いられる心電計には、12誘導心電計、生体情報モニタ、ホルタ心電計、運動負荷心電計など（図1）多種にわたる心電計が存在します。

本稿では、12誘導心電計を中心に最新の構成などを説明します。

1. 心電図を出力するまでの流れ

昨今の心電計は、心電図の解析から出力までを自動で行います。心電図を出力するに当たり、心電計内部では図2のフローで作業を行っています。

被検者の身体に電極を正しい位置に装着すると、心電計本体に心電図が入力されます。心電計内部では、入力された心電図が差動増幅部へと送られます。ここでは交流ノイズを軽減し、微小な心電図のみを増幅します。続いて増幅された心電図はA/D変換が行われます。アナログ心電図データをコンピュータで処理可能な、デジタルデータに変換します。デジタルデータに変換された心電図は、デジタルフィルタによってノイズの除去作業が行われます。ACフィルタ・筋電フィルタ・ドリフトフィルタ等の処理を終えた心電図は、ディスプレイに表示され、同時にサーマルレコーダで記録が行われます。その後、自動解析が行われます。12誘導心電図データをコンピュータにより解析し、所見の分類を行います。最終的に結果出力のフローで解析結果の記録が行われます。



心電計



生体情報モニタ



ホルタ心電計



運動負荷心電計

図1. 心電計の種類



図2. 心電計のフロー

2. 電極の装着

電極を正しい位置に装着することは、綺麗な心電図を記録するのに必要不可欠です。本節では、

電極の正しい装着位置とその注意点について記します。

四肢誘導は、右手、左手、右足、左足に電極を一つずつ装着します。この時、左右逆に電極を装着することがないように注意する必要があります。続いて胸部誘導ですが、V1～V6までの計6個の電極を所定の位置に装着していきます。装着位置は、V1の電極を第4肋間胸骨右縁、V2の電極を第4肋間胸骨左縁、V3の電極をV2とV4とを結んだ線の中点、V4の電極を第5肋間と左鎖骨中央線との交点、V5の電極を左前腋窩線上でV4の高さ、V6の電極を左中腋窩線上でV4の高さへ、それぞれ装着します。胸部誘導は装着位置を間違いやすく注意が必要です。鎖骨と第1肋骨の間を第1肋間と誤認し、全ての電極装着位置が1肋間上で記録してしまう例があります。この状態で心電図を記録すると、右心肥大と誤解析してしまうことがあるので注意が必要です。またV5の位置がV4寄りで記録されてしまう例もあります。これは本来、被検者の左側に術者が位置しなければならない所を、右側に位置した状態で装着してしまうことが原因となります。

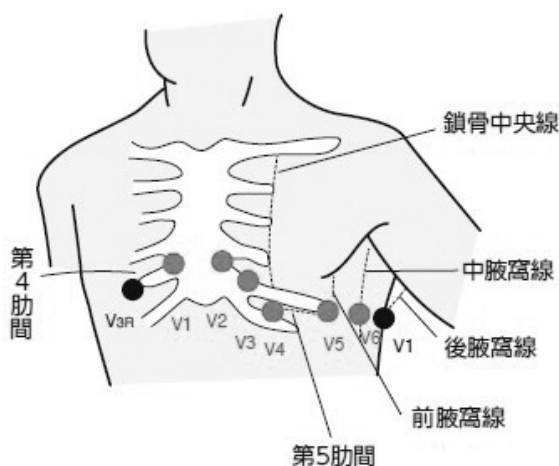


図3. 胸部電極位置（正面）

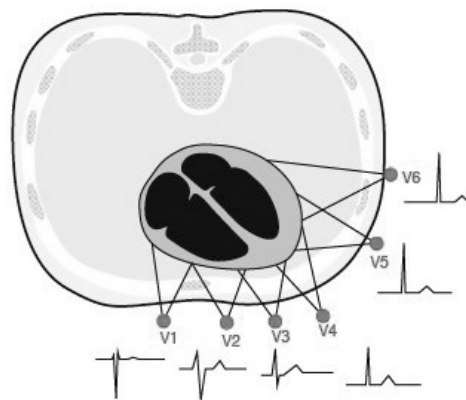


図4. 胸部電極位置（水平面）

表1. 電極の色と部位の関係

部位	右手	左手	左足	右足
色	赤	黄	緑	黒

部位	V1	V2	V3	V4	V5	V6
色	白/赤	白/黄	白/緑	白/茶	白/黒	白/紫

表2. 胸部電極部位

V1	第4肋間胸骨右縁
V2	第4肋間胸骨左縁
V3	V2とV4とを結んだ線の中点
V4	第5肋間と左鎖骨中央線との交点
V5	左前腋窩線上でV4の高さ
V6	左中腋窩線上でV4の高さ

3. 電極の種類

電極は被検者の皮膚に直接装着して生体内で起こる電気現象を、体外へ導出するための物です。電極には手足に着ける四肢誘導用電極と、胸部に着ける胸部誘導用電極があります。

電極は接触抵抗をなるべく小さくする必要があります。そのため、皮膚に密着するように電極板の形状を工夫したほか、導電性の高いペースト（ケラチンクリーム®など）を使用します。最近では、感染症対策やQOCの向上から、ディスプレイ電極も多く使用されています。

ニップローデ

カーボンに銀塩化銀を加えて塗布したシートに導電性粘着ゲルが貼り付けてあり、そのまま皮膚に張り付けて使用するディスプレイ電極です。吸着電極に比べて貼り付けタイプのため、吸着の痕も残らず、痩せている人にも確実に付けられます。



図5. ニップローデ

エーカークリップ、吸着電極

エーカークリップは板バネを用いて四肢を挟むことで電極部分を皮膚に密着させます。また、吸着電極はゴム球を指で押したまま皮膚に押し当て、指を離すことでゴム球内を陰圧にして、金属部分を皮膚に密着させます。電極部分には洋白という合金を用いており、電極としての歴史は古いのです。導電性のペーストを使用することで安定した波形が得られ、再利用可能なのでランニングコストが低いことから、現在でも安静時の12誘導心電図検査で多く使用されています。



図6. エーカークリップ、吸着電極

エコーパド

エーカークリップや吸着電極の金属部分に張り付けたり、被せたりして使用する導電性のゲルパッドです。導電性のペーストを塗ったり、拭き取ったりする手間が要らないため、集団検診で多く使用されています。



図7. エコーパド

マグネローデ

リード線との接続が容易で確実なマグネット方式を採用したディスプレイ電極です。電極部分にはソリッドゲルを用いており、粘着材付きの不織布を皮膚に貼り付けることで固定します。ソリッドゲルはゲル内の水分を徐々に放出することにより、皮膚表面の抵抗を小さくするタイプで皮膚刺激が少ないです。患者監視装置の心電図モニタリング用として使われています。



図8. マグネローデ



心電図検査装置

FCP-8800

販売名：カーディマックス FCP-8800
医療機器登録番号：224AD8ZX00078000

■J波を自動検出

心臓突然死と関連のある下壁、左側壁誘導のノッチ型J波を自動解析により検出します。見逃しやすい小さな波形だからこそ心電計が検出し、お知らせします。

■Brugada型心電図を予測

V1, V2, V3誘導の高位肋間位置の心電図を合成で作成し、Brugada型心電図の検出を行います。

※合成波形での検出結果は、実際の高位肋間心電図を取る必要があります。

■心室/心房のLPに対応

心臓突然死の予知に有用とされる心室遅延電位の測定、心房細動の予知や評価に有用とされる心房遅延電位の測定に対応。(オプション)



ホルター心電図解析装置 SCM-8000 システム

販売名：ホルター心電図解析装置 SCM-8000 システム
医療機器登録番号：221AD8ZX00108000



ホルタ記録器 FM-980

販売名：ホルタ記録器 デジタルウォーク FM-980
医療機器登録番号：228AD8ZX00183000

■CVHR計測でSASを予測

ホルター心電図から、無呼吸時に認められる心拍数の周期的変動(CVHR)を捉えることで無呼吸の発生を予測します。

※CVHR(Cyclic Variation of Heart Rate)、SAS(Sleep Apnea Syndrome)

■ホルター心電図からSCDを予測

ホルター心電図からTWA、LP、HRV、HRT、QT、Brugada型心電図を計測することで心臓突然死(SCD)を予測します。

※SCD(Sudden Cardiac Death)、TWA(T Wave Alternans)、LP(Late Potentials)、HRV(Heart Rate Variability)、HRT(Heart Rate Turbulence)

※心臓突然死の予知と予防法のガイドライン(2010年改訂版)参照

医療機器専門メーカー

フクダ電子



フクダ電子のNEC機器調達はこちら
フクダ電子 ME調達は | 検索

「ガラス線量計（ガラスバッジ）」

～個人被ばく線量測定から品質管理の応用まで～

株式会社千代田テクノ

線量計測事業本部 高橋 英典



株式会社千代田テクノ

■ガラスバッジのサービス開始

弊社は昭和33年6月に創業以来フィルムバッジによる個人被ばく線量測定サービスを提供してきた。その後、時代背景により環境にやさしいガラス線量計を使用したガラスバッジによるサービスを平成12年10月より開始した。

このガラスバッジは、海外で開催された個人線量計の相互比較試験においても優れた成績を得ており、2008年フランス放射線防護・安全研究所（IRSN）の個人線量計にも採用された。現行のガラスバッジは、IRSNで改良されたガラスバッジを基に改良した製品となっている。

さて、個人線量計のさまざまな特性は、JISで定められた性能要件を満たすように設計されている。

これまでのJISでは、フィルム、TLDなどがおの個別の線量計としてJISが制定されてきたが、近年IEC、ISOは、個別の個人線量計から統一した個人線量計規格へ変更するようになった。JISでは、IEC、ISOの規格見直しを受けて、従来の個別の個人線量計を廃止し、IEC62387:2012を採り入れた規格が、発行される予定となっている。現行のガラスバッジ（写真1）は、このIEC62387:2012規格を考慮して設計された線量計であり、現在のJISに対しても対応できるように設計され、平成26年4月からサービスを開始している。

今回は、ガラスバッジの測定原理を中心に紹介する。



写真1. ガラスバッジの概観

1. 測定原理

1) ガラス線量計の歴史（概要）

放射線検出素子としてのガラス素子の歴史は比較的早く1950年代からその開発が始まっている。

現在の大規模モニタリングサービスにつながるブレイクスルーは、1980年代初頭の窒素ガスレーザーを使った線量読取装置の開発であった。

当時のガラス素子の製造メーカーである東芝ガラス社（現：AGC テクノグラス社）が、窒素ガスレーザーによるパルス状紫外線を利用した測定精度の飛躍的向上および素材改善によるノイズレベルの低減などを実現させた。このことにより線量計としての性能を格段に向上させた。

2) ラジオフォトルミネセンス（RPL）

ガラス素子は、銀イオンを含有させた銀活性リン酸塩ガラスと呼ばれる。ガラス素子に放射線を照射し、紫外線をあてると入射した放射線の量に比例したオレンジ色の蛍光を発生する性質を持っている。この蛍光をラジオフォトルミネセンス（RPL）という。

このRPL現象を利用し放射線の量を測定する。

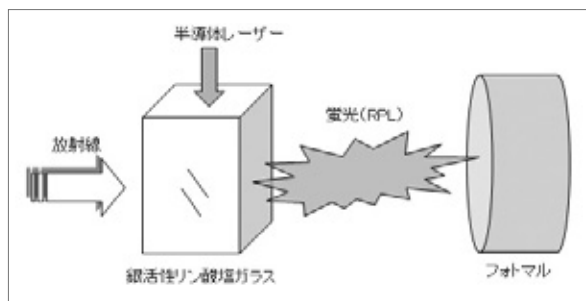


図1. ラジオフォトルミネッセンス（RPL）現象

3) 蛍光中心

放射線を照射したガラス素子の内部では、電離した電子および正孔（ホール）が銀イオンに捕獲されることで蛍光中心を形成。これらの蛍光中心が紫外線による刺激を受けると RPL 現象により発光する（図2）。ガラス素子による RPL 発生過程を図3に模式的に示す。蛍光ガラスにおける蛍光中心は刺激によって消失せず、繰返し測定を行っても常に100%のRPL発光量を計測できる。

これは他の線量計素子（TLD、OSL など）と大きく異なる特徴である。

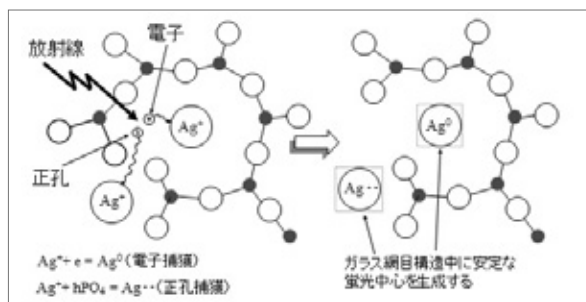


図2. 蛍光中心の形成

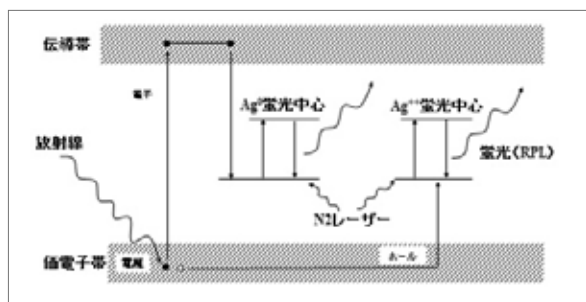


図3. 蛍光中心の形成と RPL 発光モデル

2. ガラスバッジの仕様（個人用）

1) ガラスバッジの構成

現行ガラスバッジの構造は、厚さの異なる2種類のプラスチックと3種類の金属のフィルタで構成され、光子及びβ線のエネルギーを推定して線量算定を行っている。（図4、図5）この線量計の大きな特徴は、以前の線量計と比べ、方向特性が改善されている。また中性子に対しては、固体飛跡検出器として利用されているPADC（CR-39）を用いて、熱中性子から高速中性子までの幅広いエネルギー範囲を精度良く算定するようにBN（チッカボロン）コンバーターとPE（ポリエチレン）ラジエータから中性子線量を算定している。

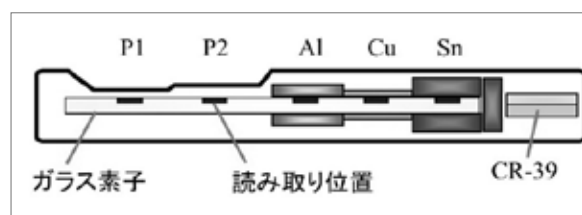


図4. ガラスバッジ内部構造図

各フィルター厚（mm）：

プラスチック1	プラスチック2	Al	Cu	Sn
0.05	0.5	0.4	0.3	1.4

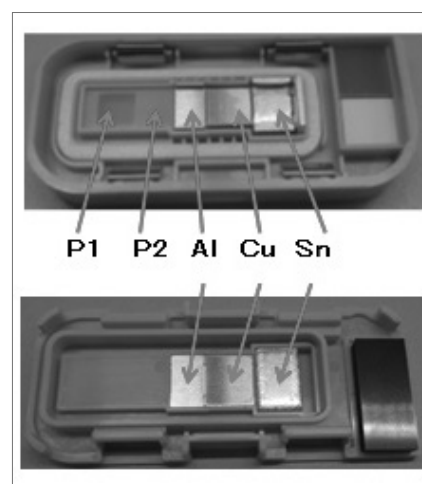


図5. ガラスバッジ内部構造
（上：氏名ラベル側、下：クリップ側）

【測定範囲】

エネルギー：X・ γ 線 10 keV ～ 10 MeV¹⁾
 β 線 130 keV ～ 3 MeV²⁾
 中性子 0.025eV ～ 15 MeV³⁾
 測定線量：X・ γ 線 0.1 mSv ～ 10,000 mSv³⁾
 β 線 0.1 mSv ～ 10,000 mSv⁴⁾
 中性子 0.1 mSv ～ 60 mSv⁵⁾

※測定出来る線種はガラスバッジの種類により異なる。

1)：X 線専用タイプの場合、上限は 2Sv。

2)： β 線の残留最大エネルギー。

3)： ^{137}Cs γ 線が単独入射した場合の線量範囲。

4)： $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ の β 線が単独入射した場合の線量範囲。

5)： $^{241}\text{Am-Be}$ 中性子が単独入射した場合の線量範囲。

(熱中性子の測定線量範囲は、8 mSv が上限。)

3. マンモグラフィ装置の品質管理への応用

弊社では、従来、NPO 法人日本乳がん検診精度管理中央機構（以下、精中機構）からの依頼により、施設認定時におこなう線量測定を実施している。その際、ガラス素子を用いている。その応用例を紹介する。

1) 概要

2009 年 11 月に発刊された“デジタルマンモグラフィ品質管理マニュアル（編集：マンモグラフィ検診精度管理中央委員会）”（以下、マニュアル）に準じた半価層測定と AEC 作動時の平均乳腺線量の測定を実施している。

測定には、ガラス素子を用いた MMG-QC バッジ（図 6）を使用する。

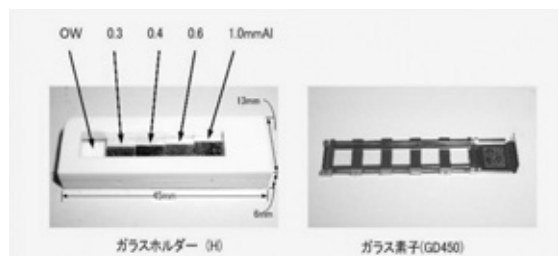


図 6. MMG-QC バッジの外観とガラス素子

前述のガラスバッジとは、フィルタの構造が異なり、厚さの異なる Al フィルタとフィルタ無しのオープンウィンドウ（フィルタ等の無い窓）で構成されている。

2) 半価層の測定

半価層を求めるには、目的とする X 線の減弱曲線を得てから、透過率 50% に対応する Al フィルタの厚さを求める必要がある。その方法として電離箱線量計を用い、数回の照射結果から減弱曲線を取得し、半価層を算出するのが一般的とされている。MMG-QC バッジでも、同等の減弱曲線をガラス素子から取得可能にするため、ガラス素子の表面に Al ステップフィルタを設置した。これにより 1 回の照射で減弱曲線を取得出来るようにしている。

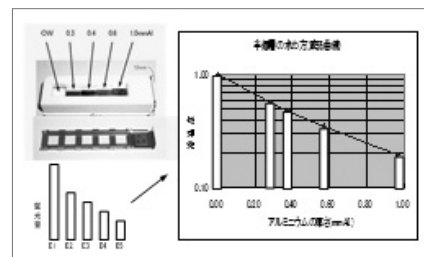


図 7. 減弱曲線の作成方法

3) AEC 作動時の平均乳腺線量測定

平均乳腺線量は、マニュアルに従い算出している。入射空中線量は、ガラス素子のオープンウィンドウの蛍光量に半価層をパラメーターとするエネルギー補正係数などを乗じて求める。求められた入射空中線量にマニュアルで示されている係数を乗じて平均乳腺線量を算出する。

4) マンモ QC・測定サービス

施設認定時以外でもマンモグラフィ装置の品質管理が出来るよう、弊社では“マンモ QC・測定サービス”を行っている。このサービスも同様に MMG-QC バッジを使用しており、簡便に半価層および平均乳腺線量の測定を実現している。

【参考文献】

ガラスバッジによるモニタリングサービス

①～⑤,FB News No.307 ～ No.312 (2014 年)

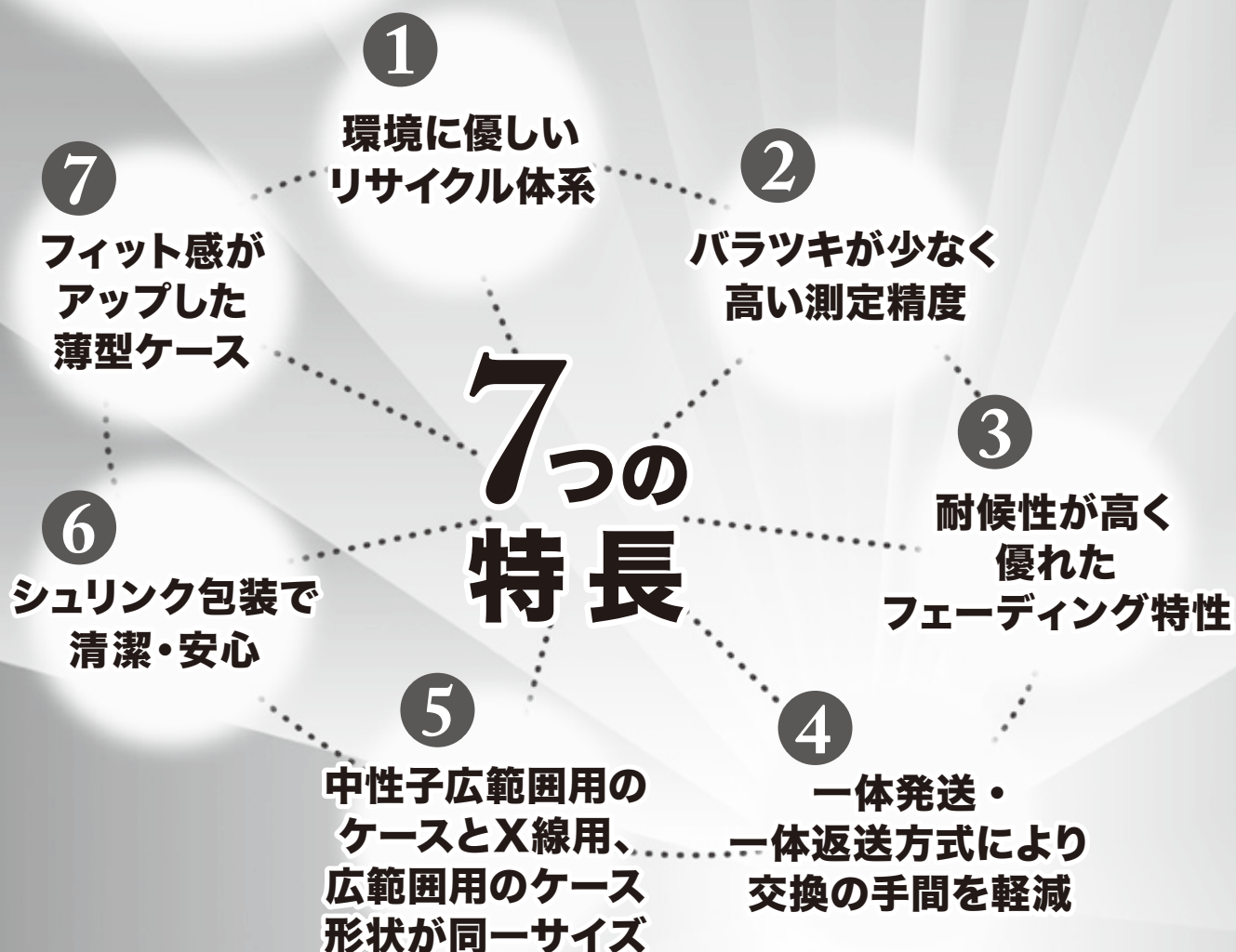
ガラスバッジモニタリングサービス



ガラスバッジ



ガラスリング



CHIYODA TECHNOL CORPORATION

TECHNOL 株式会社 **千代田テクノ**

<http://www.c-technol.co.jp>

ctc-master@c-technol.co.jp

「PE-net on Cloud 標準スキル・モラルクラウドシステム」

～全国国立大学放射線技師会監修 診療放射線技師育成支援～

株式会社ベネスト

ビジネスアドミングループ 益田 敏治



■標準スキル・モラルクラウドシステム

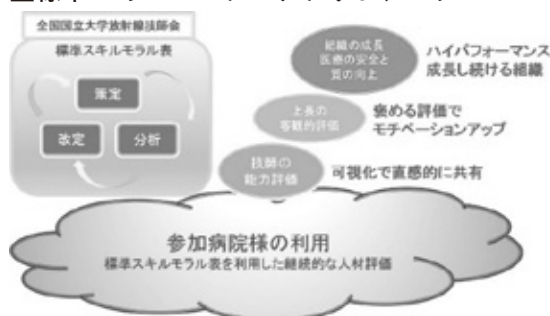


図1. システムイメージ

全国国立大学放射線技師会（以下、ARTNU）では、文部科学省より診療放射線技師の卒後の教育・評価に関して、国立大学病院で標準化された評価項目ができないかと打診されていた。

ARTNUはこの要望に応えるべく、教育システムや評価方法を実践的に確立していた京都大学医学部附属病院放射線部のモラル（ノンテクニカルスキル）と専門スキル（一般撮影、CT、MRI、核医学、血管造影、放射線治療、透視など）評価項目をベースとして、滋賀医科大学医学部附属病院、新潟大学医歯学総合病院、福井大学医学部附属病院、千葉大学医学部附属病院、名古屋大学医学部附属病院、広島大学病院の専門性の高い技師らと標準化に向けた検討を行い、標準スキル・モラル項目を制定した。

また、これらを全国の診療放射線技師に利用していただくべく、弊社の人事管理システム PE-net の人事考課を IT 化支援するテクノロジーをクラウドシステムとして展開することにより、標準スキル・モラルクラウドシステム（以下、本システム）としてサービスの提供を開始した。

1. 標準項目の利用

本システムは、標準項目を利用して評価を行う。これにより、どこの病院の技師でも同じ基準でスキルを可視化する事ができる。標準項目を利用する事で、見える化された評価が自院内だけではなく、組織の枠組みを超えて評価する事が可能となる。技師個人においては、外部と比較してスキルレベルを可視化する事ができ、さらなる取組みに向けたモチベーション形成になると考える。また、組織においては、病院ごとに地域性や役割に合わせた異なる取組みを行っている事を視野に入れたうえで、自院の全体スキル分布を年齢やグループごとに客観的に把握する事が可能となる。

2. クラウドシステムとしての特徴

2-1 本システムは、パブリッククラウドのシステムとして提供している。このため、利用の際に必要なとなるのはインターネット接続環境のみとなる。

2-2 本システム利用時に必要な環境について、インターネット接続環境に関しては既存のノートパソコンなどの資産を最大限活用できるほか、システム導入に際して新たなサーバを導入する必要がない。

施設内にサーバを配置し、それを維持・運用・メンテナンスを行っていくオンプレミスのシステムと比較し、見えざる費用も削減する事ができ、初期コストから運用コストまで、大きく削減する事ができる。

2.3 クラウドシステムとしてデータが集約されることと、標準項目を利用している事により他施設とのデータ比較が可能となる。これは自施設内だけで完結する事が一般的な従来型の評価システムや、パブリッククラウドを利用しつつも、施設毎の基準に主眼をおいたシステムでは実現不可能な機能であり、本システムの大きな特徴である。

病院平均と全ユーザ平均との比較

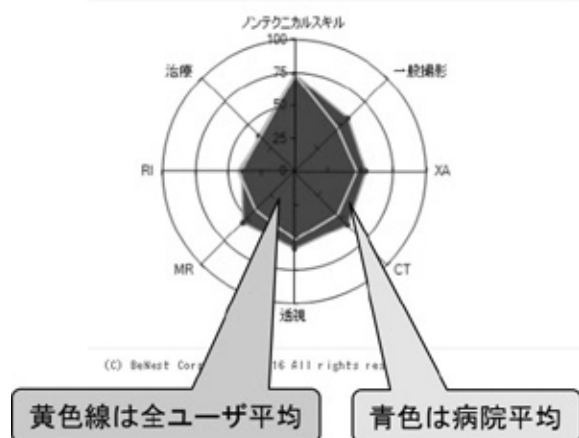


図2. 病院平均と全ユーザ平均との比較

2-4 クラウドシステムのセキュリティとして、一般的な通信路の暗号化（SSL）やデータベースサーバのファイアウォール設定を行っている。また Microsoft Azure にて PaaS と呼ばれるクラウドネイティブ技術を採用しているため、一般的なOSの脆弱性やそのメンテナンス不備などを案じる事が無い。システムの脆弱性やヒューマンエラーに付け入ろうとしても、そもそも入口が無いため、オンプレミスのシステムよりもセキュリティが高い状態が担保される。

2-5 個人の情報を登録するに際して、弊社システムでは個人名を記載する事を求めている。利用する組織内で識別するニックネームを付けていただくこととしている。組織内で識別するために結果的に氏名を入力されている組織も存在するが、システムでは必須とはしていない。

2-6 他施設との比較について、特定の他院について参照する事はできない。また他院の特定の個人の情報を参照する事もできないようになっている。

2-7 本システムでは、評価の情報について、他施設に移った後も使えるという特徴がある。

3. 評価項目について

3-1 本システムの評価項目は、ノンテクニカルスキル 36 項目、各モダリティの項目については 98 ～ 195 項目が設定されている。

モダリティ	項目数			
	合計	ジェネラリスト	クリニカルユーザ	部門長
モラル	36	—	—	—
撮影	157	112	25	20
XA	165	126	17	22
CT	195	152	24	19
MR	194	144	32	18
治療	140	102	21	17
RI	190	131	35	24
透視	98	68	11	19

図3. 各モダリティ項目数

人事評価の項目は大きく分けて二つの使い方があり。1つ目は昇給や賞与を決定するために「ここまでできている、これだけやった」という評価項目がある。これは数項目～20項目程度の設問で、業務の結果として「できているかどうか」を評価するための基準である。2つ目は、学ぶべきことを一つ一つ具体的に落とし込んでいった、OJTなどに利用される、チェックリスト方式の項目である。本システムで採用されている項目は、標準的な達成度を測る基準にするとともに、可能な限り具体的な項目を表現することで、教育を支援する意図を持ったチェックリスト方式となっている。このため各モダリティの項目数が多く設定されている。

3-2 本システムでは、モラル（ノンテクニカルスキル）項目を評価し、個々の技師ができているかを見える化する事ができる。よくモラル項目の設定や評価において、評価者との相性や組織風土に流されがちな側面を持ち、うまくいくケースが多いとは言い難い状況である。しかし、標準項目として設定された当システムの考課基準を用いることで、考課者の好き嫌いによる判断の偏りについて、一定の抑止力を持つ事ができ、組織として本来あるべき姿の人材像が適正な評価を得る機会を増やすことが可能であると考え。ノンテクニカルスキルを適切に評価・育成することで、患者サービスの向上はもちろん、多職種での連携がスムーズになり、自院の活動に好影響をもたらすことも容易に想定される。また組織内のコミュニケーション、上司と部下、先輩と後輩の間でも一定のモラルに基づいたコミュニケーションが交わされる事により、職場の居心地が向上し、相互信頼感の向上とともに、組織の活性化を促していく

ことが想定される。

3-3 標準スキル項目の内容については、各モダリティに、次のような切り口で整理がされている。

1. 装置管理
2. 撮影技術
3. 安全管理
4. 画像精度管理
5. 被ばく管理

また評価のレベルとして以下の3段階が設定されている。

1. ジェネラリスト
2. クリニカルコーチ
3. 部門長

3-4 本システムのレベル分割の基本的な考え方として、最初のジェネラリストに関しては日常の撮影業務を行うためのスキル、夜勤・当直が行えるためのスキルなど、病院として求められる業務をいかに安全に、効率よく、トラブルなくこなしていけるかを主眼に置いている。また、技師経験が浅い場合、モラルに関しての意識が低い場合があり、特に、患者とのコミュニケーションミスは大きなトラブルの原因となり得るため、新人技師のレベルの把握と必要レベルまでの教育は早急に行っていく必要がある。次のクリニカルコーチについては“教える側が正しい知識・技術を持っていないければ後輩に指導する事はできない”という考え方である。教える側に求められるのは、その行為、その機能がなぜ必要なのかを知り、不測の事態が起きても冷静に対処し得る知識と技術を持ち合わせ、その知見に基づいて後輩の指導を行い、なぜ必要かという疑問にスムーズに回答でき、教育・指導という行為の中で信頼関係を生むレベルが想定されている。最後の部門長レベルは、当該モダリティにおいて全てのスキルをマスターしている事を理想とし、その深い知識と技術に基づいてルールの見直しや他部署との調整、業者との折衝などを円滑に行い、そのモダリティを運営するに相応しいスキルレベルが想定されている。

4. グラフと数値による見える化

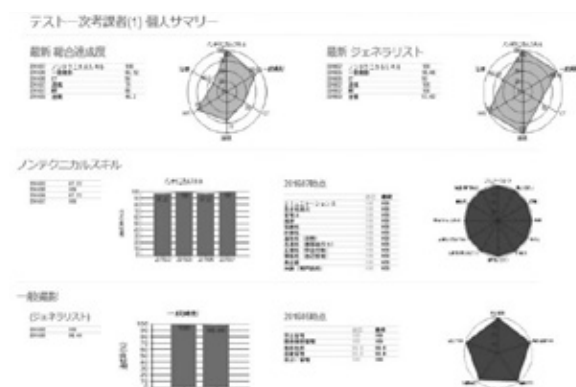


図4. グラフと数値表示

4-1 本システムでは、入力された評価を数値化し、文章や感覚表現だけでは難しい、どの程度できているかを表現する事ができる。設問一つ一つについて、○、△、×の3段階を設定できる。○はその設問項目について、一人で適切なレベルできている、△は支援を受けながらできる。×はできていない、の3段階である。注意点としては“より良くできている”ではなく、あくまでもできているかどうかの設問となっている。これは前述のとおり、レベル分けについては上位のカテゴリにて設問を行うよう意図されている。一つの設問項目は3段階により分かりやすく回答し、項目数の網羅数によってきめ細やかにスキル・モラルの達成度を表現できるようになっている。

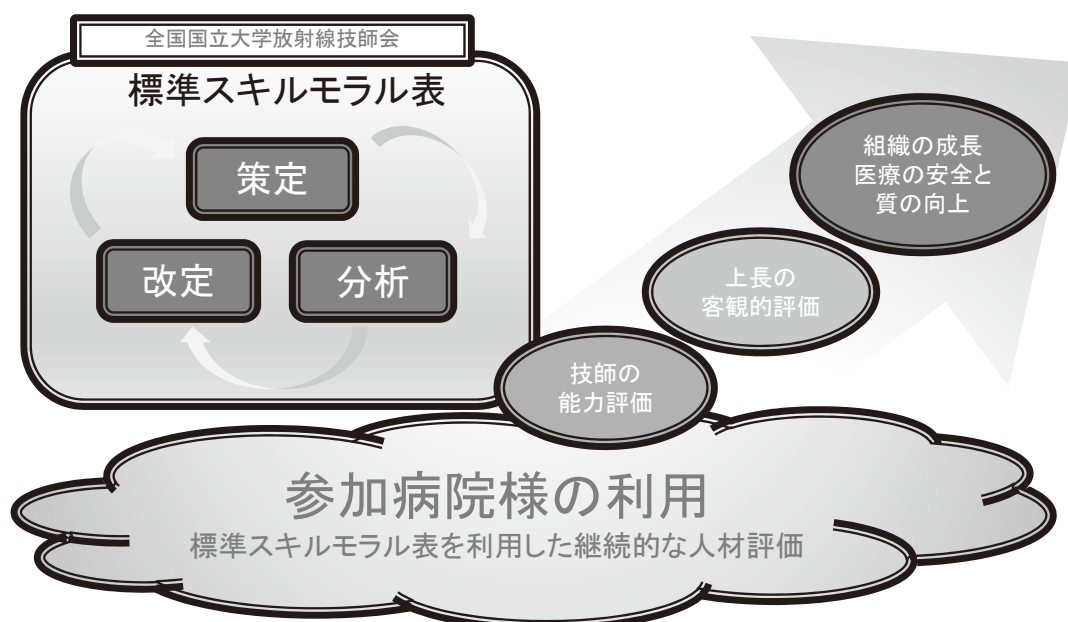
また強み弱みを表すレーダーチャート、成長の軌跡を表す棒グラフ、それらのグラフが総合、モダリティごとに表示されるため、スキル・モラルにおいて得意なモダリティやレベル感が直感的に把握できる。またグラフ化や過去のデータを継続的に集計できる点は、評価データを集中的に取り扱う必要のある所属長の業務負担を低減させるとともに、プロフィールをスピーディに把握できることにより、限られた人事考課の時間を、今後の育成の事を考える時間としてより有益に活用できるようになると考える。



PE-net on Cloud

診療放射線技師育成支援

標準スキル・モラルクラウドシステム



全国国立大学放射線技師会監修の標準スキル・モラル項目に基づき、診療放射線技師様のスキル・モラルの見える化をご支援いたします。

- 標準項目により、目指すべき内容を具体的に共有
- モラル評価による、医療人基礎力の向上とチーム医療促進
- モダリティ別評価により、専門分野毎の細やかな評価
- 本人の成長軌跡や、強み弱みをグラフで視覚的に認識
- 統計分析のグラフ表示により、部署の現状を直観的に把握

通常価格：年額利用料1名様 ¥10,000円(税別)

キャンペーン価格：2017年3月末までの**期間限定価格**

30名未満の施設 1名様 ¥3,000円(税別) 70%OFF！

30名以上の施設 1施設 ¥92,500円(税別) 多いほどお得！

※2017年4月からのご利用分を3月末までにご発注の場合
特別割引を実施！（詳細はお問合せ下さい）

お問い合わせ 受付時間：10:00～17:00

株式会社ベネスト

ビジネスアドミングループ

標準スキル・モラルクラウドシステム担当

E-mail : skillmoralinfo@benest.jp

電話/FAX : 078-361-5511/ 078-361-5522

Benest