

(報 告)

## 当院における遠隔モニタリングシステムによる 心臓ペースメーカー管理の検討

長谷 知哉<sup>1)</sup> 石井 千昭<sup>1)</sup> 萩原 隆之<sup>1)</sup> 大山 勝士<sup>1)</sup> 荻野 和秀<sup>2)</sup>

鳥取赤十字病院 医療技術部 臨床工学技術課<sup>1)</sup>  
循環器内科<sup>2)</sup>

**Key words** : ペースメーカー, 遠隔モニタリング

### はじめに

心臓ペースメーカーは、徐脈の患者に対して電気刺激を心臓に与える精密機器であり、電池と制御回路が一体となったジェネレータと呼ばれる部分と、ここから電気刺激を心臓に伝える電極リードで構成されている<sup>1)</sup>。

本邦のペースメーカーの年間植込み件数（交換を含む）は年々増加しており、2018年には約6万件の植込みが施行されており、現在のペースメーカー使用患者数は約30~40万人と推計されている<sup>2)</sup>。心臓ペースメーカー不良は時に生命に直結する可能性があり、植込み後は作動状

況や電池寿命などを定期的にペースメーカー外来に通院して確認する必要がある。当院では現在、遠隔モニタリングシステム（Remote Monitoring System：以下RMS）を導入しており、その現状を報告する。

### ペースメーカー外来とRMS

当院のペースメーカー外来の患者数は、2022年6月1日時点で約120名である。その内、RMS利用者は52名である。2017年と比較すると増加している（図1）。

ペースメーカーの作動を確認する方法には、患者に来院してもらい専用のプログラマ（図2）を用いてチェック

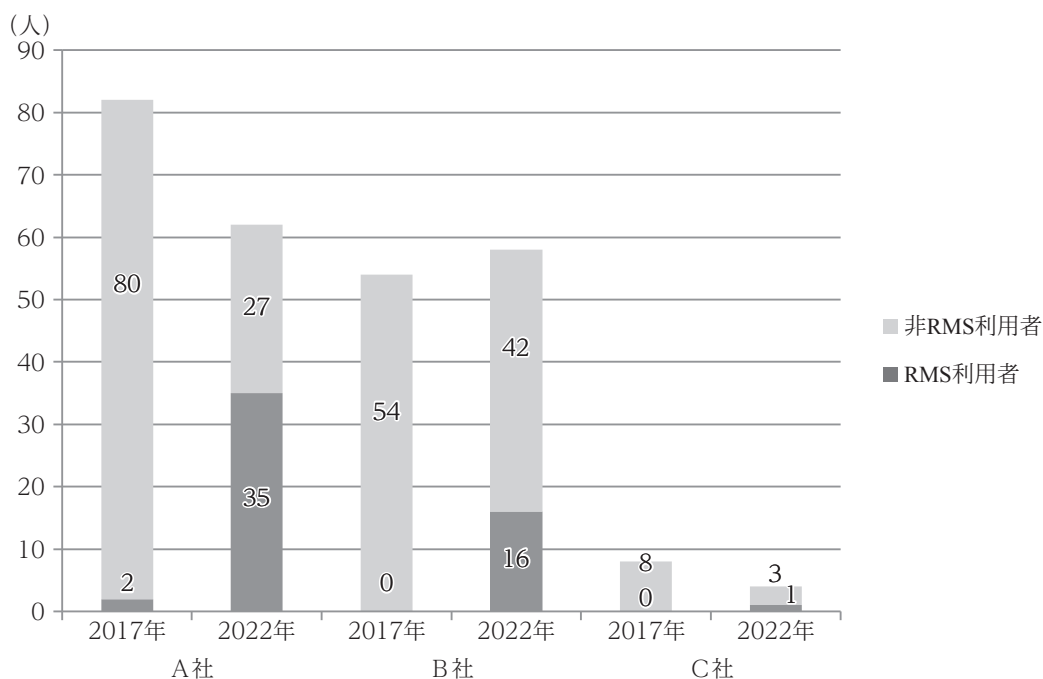


図1 当院のペースメーカー患者の推移（2017年・2022年）  
全体の患者数は減少しているが、RMS利用者が増加している。



図2 C社製プログラマ

専用のプログラミングヘッドを患者のジェネレータ上に置くだけで情報を読み取ることができる。

する従来の方法（ペースメーカ外来）に加えて、RMSを活用する方法がある（表1）。当院では、現在3社のRMSを導入している。RMSは製造販売業者ごとに独自に開発され、使用方法や送信されるデータなどに違いはあるものの、通常夜間に無線でペースメーカからトランスミッタ（図3）へ情報が転送され、設定された間隔で電話回線を介して専用サーバへ送信し、医療従事者が専用ウェブサイトで閲覧するという基本構成は共通している。RMSの有用な点は、大きく分けると以下の4つである。

1) 送信されたペースメーカの情報を定期的に確認することで、ペースメーカチェックのための来院間隔を延長できる。これは遠方の患者やペースメーカ利用者に多い高齢患者にとっては病院に通う負担を軽減することになる。一方、医療施設は外来の混雑緩和などによる負担を軽減することができる<sup>3)</sup>。

2) 定期的な送信に加え、アラート機能による緊急送信によって、ペースメーカの異常や不整脈の早期発見と対応が可能である。ペースメーカは24時間365日常に心臓をモニタリングしており、イベントやアラートなどは緊急送信に加えて担当スタッフにメールが届くように

表1 ペースメーカの作動を確認する方法

ペースメーカ外来	RMS
<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常、年に1～2回ペースメーカ外来に来院して、医師、臨床工学技士、看護師らがプログラマを用いてペースメーカに記録された情報を取得し、管理を行っている</li> <li>・あわせて胸部X線や心電図検査を行う</li> <li>・専門外来のため、ペースメーカ以外の問題については別の外来を受診する</li> <li>・当院では、通常6か月間隔で外来フォローしている</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・患者の在宅時など院外においてもペースメーカを含む植え込み機器の状態を、医療従事者が確認できるように開発されたシステムである<sup>3)</sup></li> <li>・安全性や有用性が承認されたことや診療報酬改定などにより、現在では広く普及している<sup>4)</sup></li> <li>・RMSの利用は患者にとって任意であり、導入にあたっては十分な説明をしたうえで同意を得る必要がある</li> <li>・当院では、1年間隔で外来フォローしている（毎月RMSにて確認をしているため、2回に1回はRMSで代替することが可能）</li> </ul>

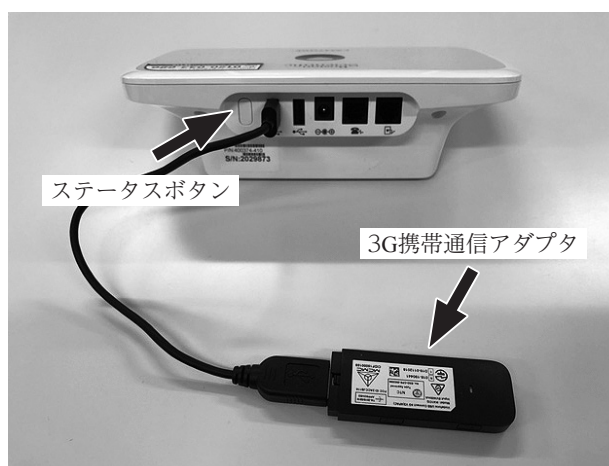


図3 B社製トランスミッタ（左、正面 右、背面）

電話回線を介して専用サーバへ送信し、医療従事者が専用ウェブサイトで閲覧する。

なっている。

3) 定期的なモニタリングにより、時間に余裕をもって治療方針を検討することができる。患者がペースメーカー外来に来院するまでに、RMSで機器の状態やイベントデータなどを事前に確認することで、患者のライフスタイルに合わせた最適なペースメーカーの設定など、医療スタッフで十分な話し合いを行ったうえで診察が可能となる。

4) 医師が遠隔でモニタリングできるため電話での対応も可能である。例えば動悸を感じたペースメーカー使用患者が病院に電話し、容態を伝えて医師と対応を相談するといった場合に、患者が来院することなく医師が情報を確認できるため、必要なときのみ来院を促すなどより適切な対応を取ることができる。

### われわれの取り組み

当院でのRMS利用者数は年々増加しており、臨床工学技士の業務負担が増大しているため、以下のように業務内容の見直しを行った。

1) RMS利用者のデータ確認業務を従来は1人の臨床工学技士で行っていたが、3人の臨床工学技士で患者を分担してデータを確認するように変更した。

2) 電子カルテにRMS情報を記載するようにしたことで、誰でもRMS状況の確認、今までの経過・対応等を確認することが可能となった。今までは、1人の担当臨床工学技士が送信されたデータを確認していたため、他の臨床工学技士や医師、看護師が確認することができず、患者からの問い合わせの際、早急な対応が難しかった。

3) 定期送信日を毎月第1日曜日に定めた。これまでは、定期送信を1か月に1回行ってはいたが、送信日を明確に決めていなかった。送信日を定めたことにより、未送信患者の確認を効率良く行うことができるようになった。さらに、月初めに送信患者データを確認し、未送信患者に再送信設定することで月を跨いでのデータ送信を無くすことが可能となった。これにより月1回のRMS利用者のデータを見落としなく確実にフォローできるようになった。

### RMSの問題点

患者の寝室に設置される送信機は、さまざまな理由で遠隔モニタリングできない状態になることがある。原因はおもに以下の2つである。

- 1) 送信機とデバイスの通信ができない状態であり、寝る部屋を変えた、施設に入所や入院したなど、患者が送信機周辺にいない状況で発生する。
- 2) 送信機自体のトラブルであり、送信機の電源が抜かれている、壊れている、フリーズしているなどの状態である。臨床工学技士が電話で患者に確認し送信機異常が疑われる場合は患者本人に各社のコールセンターへ連絡してもらうことになる<sup>4)</sup>。

しかし、電話対応のみでは改善されないケースもある。トランスミッタのLEDが、黄色に点灯（通常は緑色に点灯）しエラー表示となったため、B社コールセンターへ連絡し対応した事例があった。トランスミッタ背面にあるステータスボタンを長押ししてサーバとの接続確認を行ったところ通信が不安定であることが確認された。患者の自宅が山間部であった事もあり電波の問題であると考えられ、3G携帯通信アダプタから4G携帯通信アダプタへ交換すると通信が安定し遠隔モニタリングを実施できるようになった。

また、高齢患者が多いため、何度説明を行っても理解できないケースもある。そのような場合はRMSを中止する場合もある。

### 結 語

今後RMS利用者はさらに増加していくことが予想される。それに伴い、RMSや機器の操作などを理解し実施することが難しい高齢患者への対応や、送信データの確認や管理など、臨床工学技士の業務量の増加が問題となると考えられる。今後もさらなる業務改善を行い、心臓ペースメーカー使用患者に最適な医療を提供できるように取り組んでいく予定である。

### 文 献

- 1) 相澤義房：心臓ペースメーカー・植込み型除細動器。25-31, メジカルビュー社, 東京都, 2007.
- 2) 五関善成：こんなときどうする ペースメーカープログラミングのキモ!。3, メジカルビュー社, 東京都, 2019.
- 3) 栗崎 毅：ペースメーカー最新事情 ペースメーカーの遠隔モニタリング. Clin Eng 27 (4) : 413-415, 2016.
- 4) 高垣 勝：遠隔モニタリングにおけるCEの役割. Clin Eng 33 (2) : 117-123, 2022.