

出典： 医学通信社『月刊／保険診療』・2021年2月号

11

## Bluetooth 信号で医療機器や医療従事者の位置情報を把握

東洋エレクトロニクス株式会社（東京都目黒区）

医療機関には、心電計、吸入器、超音波診断装置など、移動式の医療機器が多い。そのため、実際に使うときや棚卸のときになって、「どこにあるのかわからない」という事態が発生しがちである。そこで、東洋エレクトロニクスはIoT技術を使い、どの医療機器がどこにあるかが即座にわかる仕組みを構築した。これにより、医療者が医療機器を探し回る時間が減り、業務負担の軽減が期待される。また、稼働率の算出にもつながるため、資産管理の面でも役立つという。

### 3つの装置をネットワークでつなぐ

位置情報の把握は、医療機器に取り付けたビーコン（信号の発信機）（写真）、受信機、サーバーの3つをネットワークでつなぐことによって行う（図表1）。

実際に取得できるのは「どのビーコンから出た信号を、何時に、どの受信機で受信したか」という情報であるため、受信機の設置場所が重要になってくる。例えば、「この廊下の先には手術室 A しかない」という場所に受信機を設置することで、「001 番の BLE ビーコンを取り付

けた超音波診断装置は手術室 A にある」と特定することができる。

実際に、ある大学病院では、約 1000 個の BLE ビーコンを設置し、様々な医療機器の位置情報を管理しているという。

### ① BLE ビーコンの設置

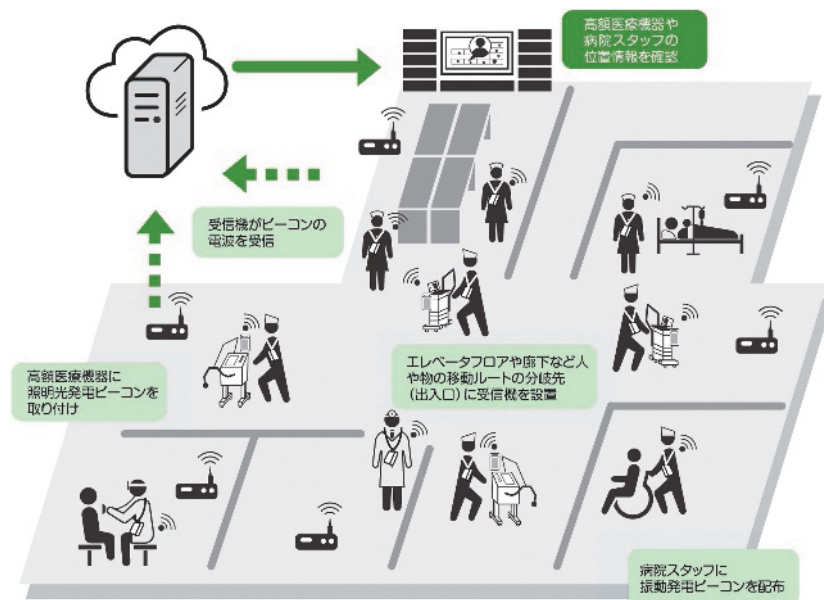
位置情報を把握したい医療機器には、同社の開発した BLE ビーコン（Bluetooth 信号を発信する発信機）である“PB10-B”や“PB11-B”（低照度環境下でも利用できるように改良したモデル）を取り付ける。本体サイズは 71 × 36 × 7mm、重さ 13g で、取付けには両面テープやマジックテープを使用する。

ここから 1～2 秒に 1 回、信号を発信している。信号は室内では 10～15m 程度飛ぶため、受信機の半径 15m 以内にビーコンがあるかどうかを判断できるということになる。発信するためのエネルギーは照明光発電でまかなっている。屋内の照明で発電できるため、電池切れの心配なく使うことができる。



▲上段：BLE ビーコン (PB10-B, EB10-B)  
下段：ゲートウェイ (BLE/LTE, BLE/Wi-Fi)

図表 1 位置情報管理のネットワーク



## ②受信機の設定

受信機 (IoT ゲートウェイ) (写真) は、病棟のエレベーターフロアや廊下など、人や物の移動ルートが分岐した先の地点に設置することで、ビーコンの位置を特定することができる。信号の強さは大中小の3段階で把握することができるため、受信機からの距離もある程度予測できるという (ただし、反射や吸収の影響を受けることもある)。

設置数が増えるほどコストはかかるが、その分、精密な受信網を築くことができる。集めたデータはサーバーに送信するようになっている。

## ③サーバーの設置

ビーコンの信号を何時にどの受信機で受信したかという情報は、サーバー側に集積される。

管理ソフトは同社では開発していないが、医療機関が提携しているシステム会社に情報を提供し、ソフト開発に協力している (写真)。

名称	画像	分類	区分	ID	現在位置	備考
内視鏡 E-1		内視鏡システム	通常	01001	手術室-1	
人工呼吸器 V-1		人工呼吸器	通常	09001	手術室-1	
内視鏡 E-2		内視鏡システム	代替	01002	手術室-5	
超音波 U-1		超音波診断装置	通常	100001	器材庫	
内視鏡 E-3		内視鏡システム	レンタル	01003	器材庫	
内視鏡 E-4		内視鏡システム	通常	01004	モの庫	メンテナンス中
内視鏡 E-5		内視鏡システム	特設機	01005	手術室-1	
内視鏡 E-6		内視鏡システム	通常	01006	A・廊下	
内視鏡 E-7		内視鏡システム	レンタル	01007	手術室-2	
内視鏡 OR-1		内視鏡システム	通常	01008	その他	整形科手術
内視鏡 OR-1		内視鏡システム	代替	01009		
人工呼吸 V-3		人工呼吸器	通常	01010	B・廊下	
内視鏡 OR-1		内視鏡システム	通常	01011	器材庫	

▲管理画面の例

## ●人にも使うことができる

この仕組みは、医療従事者の位置情報の把握にも使うことができる。人を対象とする場合は、歩行時の体の振動で発電して信号を発信する“EB10-B”を利用する。こちらは本体サイズは約 48 × 28 × 15mm、重さ 20g と小さく軽いので、持ち運びがしやすくなっている。名札のネクストラップやベルトにぶら下げたり、安全ピンで服に取り付けたりして使用する。

これにより、簡単に医師や看護師の所在がわかるため、業務がスムーズになると考えられる。また、人員配置が確認できるため、業務効率を改善するための資料として活用することもできるという。

## ●今後、より活用してもらうために

コロナ禍においては特に、レッドゾーンの管理が重要になると考えられる。新型コロナウイルス感染症患者の入院エリアの入り口に音や光で警告を発する機械を設置し、医療従事者のビーコンと連携させることで、担当者以外が近づいた場合にアラートすることができる。また、医療従事者の感染が発覚した場合に、過去の位置情報データから接触者を調べることもできる。

また、医療機関からは「シリンジポンプや点滴スタンドなど、小型の医療機器にも使用したい」という声がある。そこで、現行よりも3分の1程度のサイズに小型・薄型化した“PB20-B”を、2021年春をめどに発売する予定だという。