

名札型赤外線センサーを用いた看護業務の可視化とデータの活用

株式会社日立製作所ひたちなか総合病院

小室万左子

永井 庸次

1. はじめに

日立製作所ではスマートトランスフォーメーションプロジェクトを立ち上げ、全社を挙げて業務革新に取り組んでいる。当院においては、医療の質を総合的・組織的に管理・改善していくための仕組みとして質マネジメントシステム（TQM）を導入している。その目的は業務の標準化を図ることで医療サービスの質を保証することにある。

標準化を図る手順の第1段階は現状把握である。業務の把握、改善の検討を行うには業務の可視化が不可欠である。製造業のみならず病院においても、一連のプロセス管理、改善を行っている。しかし、病院では医療の特性である業務の突発性や患者の多様性、業務の中断など業務の流れが複雑になっている。看護業務は多岐にわたり、さまざまな行為が複雑に絡みながら進んでいく。病院職員の多くを占めるのは看護師であり、病院にとって看護の質保証は重要な課題である。

当院看護部では、病棟看護師の看護業務を可視化し科学的に分析することで、業務改善につなげることを目的に、名札型赤外線センサーを用いた調査を実施している。今回、名札型赤外線センサーから得た情報と電子カルテ上のアクセスログ情報、看護業務実施入力状況、実施バーコード情報を突合することで、病棟看護師の業務を可視化し、業務分析・改善に役立てることが可能になったので、その成果を報告する。

2. 名札型赤外線センサーとは

2004年から日立製作所が研究開発し、2009年に日立ハイテクノロジーズによって事業化された世界初の組織活動可視化システムである。センサネット技術を用いて組織の活動状況やコミュニケーションの量・形・質を測定・解析するシステムである。

赤外線を発するビーコンを設置し、職員は複数のセンサデバイスを内蔵した名札型センサーをつける。職員が赤外線ビーコンに近づくと名札型センサーが感知し場所データをサーバーに蓄積する仕組みである。名札型センサーが赤外線ビーコンから2mの距離に近づくと検知されるしくみである。

名札型センサーから集められた場所情報からは、看護師の活動場所が分かり、対面コミュニケーションの情報からは、看護師同士のコミュニケーションの量と活発度が分かる。職員同士の連携構造の全体像を示す「組織ネットワーク図」を作ることでも可能で、密な連携をしている集団が可視化され、連携が疎な集団間は谷として表現される。組織内の連携の課題が明らかになることで、適切な組織活性化ワークスペースを提供でき、その効果を定量的に確認することができる。



図1. 名札型センサーと赤外線ビーコン①



図2. 名札型センサーと赤外線ビーコン②

3. 名札型赤外線センサーによる調査

3-1 調査期間 1回目 2014年3月24日～4月6日

2回目 2014年7月31日～8月5日

3回目 2015年2月24日～3月23日

3-2 調査対象：A病棟・B病棟の看護師、看護補助者、病棟薬剤師

3-3 対象者の分類

病棟別：A病棟、B病棟

職種別：看護師、看護補助者、病棟薬剤師

勤務別：日勤（8：10～16：40） a 勤（8：10～19：40）夜勤（19：10～8：40）

役割別：看護師（リーダー、メンバー、フリー）

曜日別：平日、休日

経験年数：1年目、2～3年目、4～5年目、6年目以上

3-4 調査方法

赤外線ビーコンを病室、スタッフステーション、準備カンファレンス室、処置室、車いす用トイレ、エレベーターホール等に設置する。職員は出勤時に名札型センサーを首から提げ、退勤するまで装着する。サーバーに蓄積された「場所」のデータを電子カルテ上の「実施者」、「看護行為」データと突合して可視化する。

3-5 倫理的配慮

対象者に対して研究目的及び方法を説明し、研究への参加は自由意志であること、参加に同意しない場合であっても不利益は受けないこと、プライバシーが保護され個人が特定されないようにデータを扱うこと、研究以外の目的には使用しないことを伝え、研究への同意書の提出をもって同意を得た。

4. 看護業務のバーコード作成

2013年11月よりバーコード読み取りによる電子カルテへの実施入力を開始した。病棟毎・時間毎・勤務毎などのデータを集積し業務改善に役立てることを目的に、看護業務の

なかから特定の行為をバーコード化した。入力者は看護師だけでなく看護補助者も対象とした。

環境整備・オムツ交換・体位変換・食事介助・センサースイッチ点検・尿道留置カテーテル挿入など、全25のバーコードを設定したが、バーコード読み込みを即時にできないことも多く、実施時間と電子カルテアクセス時間の誤差により、1回目の2014年3月の調査では正しい実施時間が把握できなかった。

2014年度は即時入力为推进のため、従来の25のバーコードを評価し、オムツ交換、体位変換、入浴介助、清拭、洗面、寝具交換等17項目を診療報酬に結びつかない「ゼロ点コード」とした。また、即時入力キャンペーンを展開しスタッフの意識付けを図った。

(図3)は、オムツ交換と体位変換のバーコード読み取り延べ数である。縦軸は実施回数、横軸は0時から24時までの30分ごとの時間を表す。これは全病棟の合計であるが、病棟ごとの実施状況を比較することで介護度などの特徴を確認することもできる。また、対象患者に対してケアがどの程度予定通り実施されているかを可視化でき、病棟ごと、各項目ごとの実施状況も分かり、ケアの量的評価が可能となる。

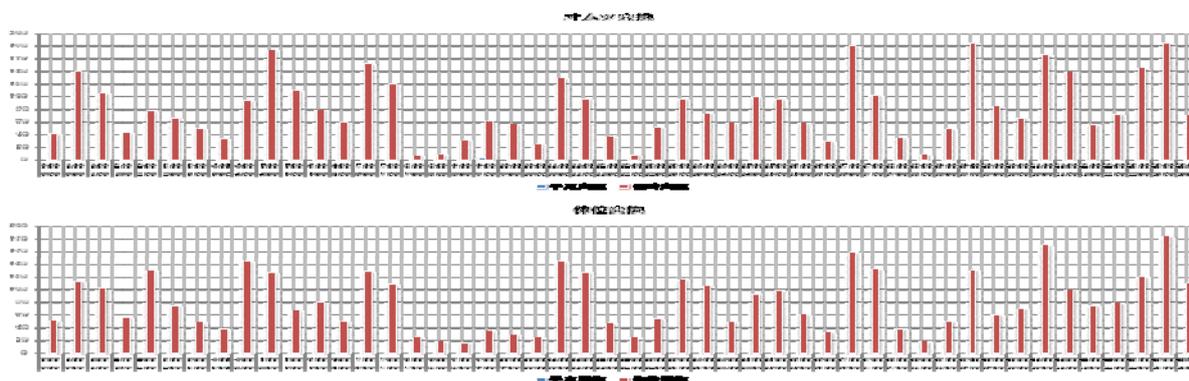


図3. オムツ交換(上段)と体位変換(下段)のバーコード読み取り数

5. 名札型赤外線センサー調査結果

5-1 名札型赤外線センサーの感知率 (図4、5)

1回目の調査では感知率が低く42.5%であったため、2回目からは赤外線ビーコンの数を1ベッド当たり1個から3個に増やし、オーバーテーブルの両サイドと枕元パネルの上部に設置した。また、赤外線を遮られないようエプロンは半透明のディスプレイ製品を使用し、被験者の姿勢と高さおよび上体の向きが感知に影響を与えることが分かったことから名札型センサーは紐を短く工夫した。この改善によって2回目の調査では感知率は89.4%に上昇した。スタッフステーション(SS)での感知率が42.7%と最も高く、次いで病室が24.5%であった。

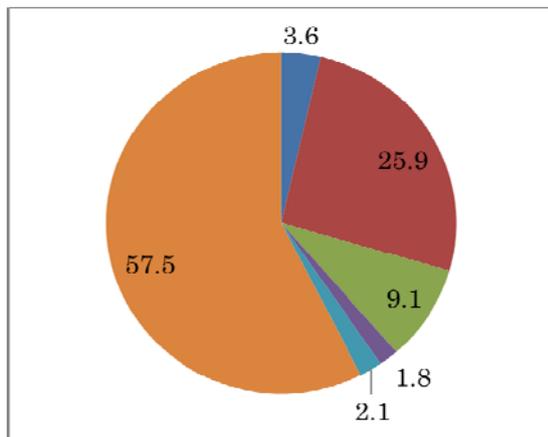


図4. 1回目感知場所

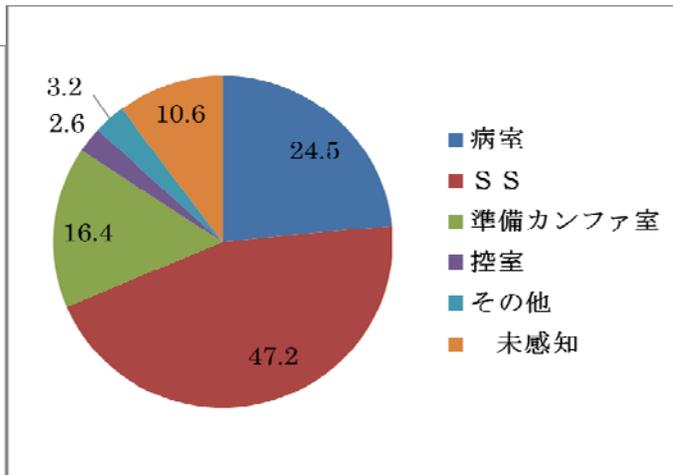


図5. 2回目感知場所

5-2 時間毎の滞在場所

縦軸は感知数、横軸は時間を示す(図6)。グラフ内の2本の縦線は所定の勤務開始時間と終了時間を示す。上段は日勤、中段はa勤、下段は夜勤である。看護師は所定の始業開始時間前から業務を開始しており、特に夜勤者が早く出勤する傾向にある。なかには1時間以上前から注射の準備や患者の情報収集のために出勤している看護師がいる。退勤時間については、所定の時間を超えることが多く、いずれの勤務も残業が発生しており、その内容は看護記録だけではなくナースコール対応やベッドサイドでケアであった。夜間も巡視や観察等のため看護師の病室滞在時間が多いことが分かった。

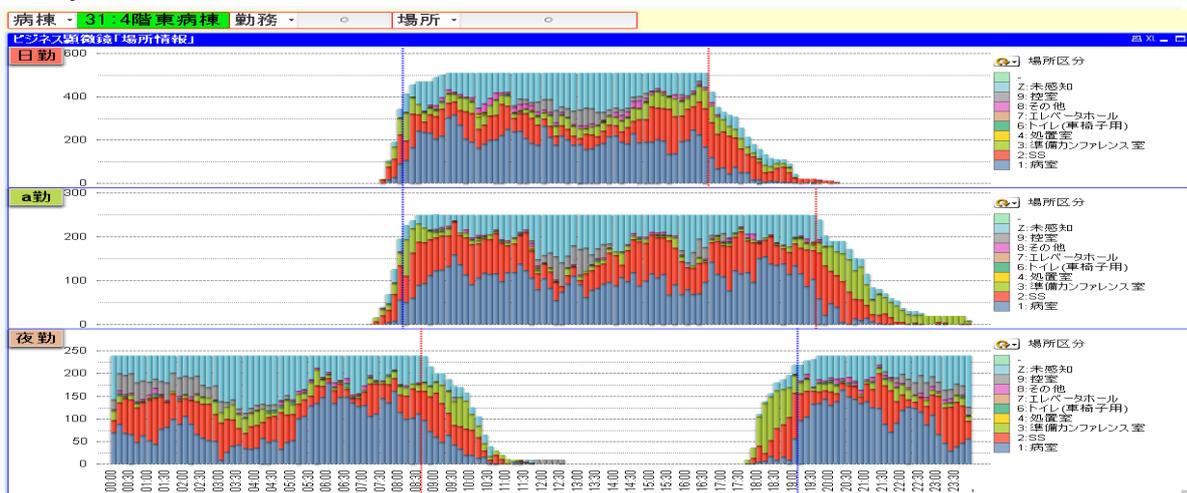


図6 時間毎の滞在場所

5-3 病室での電子カルテ操作

電子カルテのアクセスログ情報とバーコード実施情報から、看護師がどこで電子カルテを使用しているかを図7に示す。病室で即時入力が行われている状況がわかる。ただし、ナースコールによって訪室した場合などのように電子カルテを持たずにケアを

実施した場合は、スタッフステーションに戻り電子カルテに入力することになる。看護アプリごとにビジネス顕微鏡データと突合することで、それぞれの看護ケアの実施入力場所をはば把握することができた。

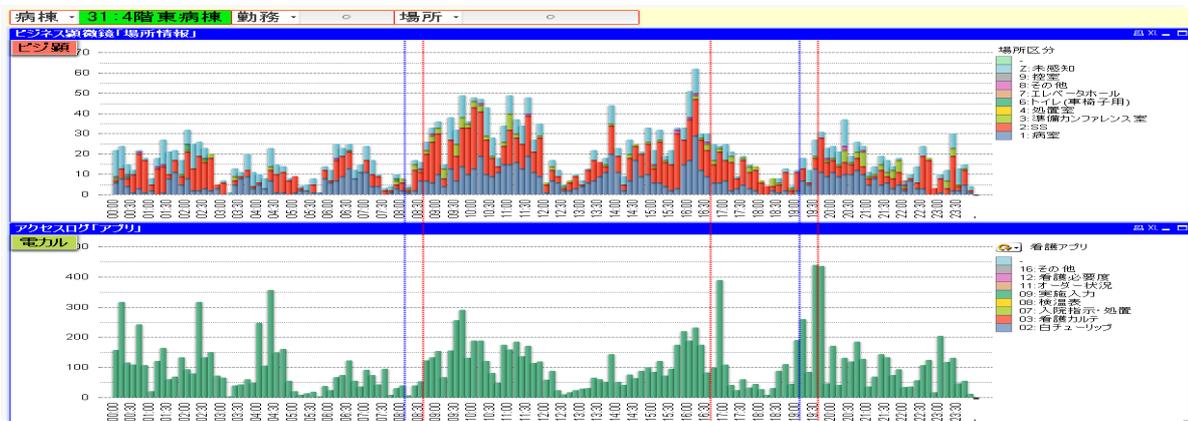


図7 病室での電子カルテ操作

5-4 重症度、医療・看護必要度

「重症度、医療・看護必要度」（表1、2）は、提供した医療の結果やその根拠を評価するツールとして、施設基準の診療報酬上の要件としてだけでなく、看護配置や要員管理等、医療・看護の質を担保する意味でも有効とされ、全国の病院で調査されている。医療的介入を示すA項目が2点以上かつ介護的介入を示すB項目3点以上の患者は「あり」と評価し、それ以外は「なし」と評価する。「あり」と評価された患者が15%以上であることが、7：1看護加算の算定要件となる。A項目(表1)には創傷処置、呼吸ケア、点滴ライン、心電図モニター等があり、B項目(表2)には寝返り、食事摂取、衣服の着脱等がある。

表1. 重症度、医療・看護必要度A項目

A項目	0点	1点	2点
創傷処置(褥瘡処置)	なし	あり	／
呼吸ケア(喀痰吸引のみの場合を除く)	なし	あり	／
点滴ライン同時3本以上	なし	あり	／
心電図モニター	なし	あり	／
シリンジポンプの使用	なし	あり	／
輸血や血液製剤の使用	なし	あり	／
専門的な治療・処置 ①抗悪性腫瘍剤の使用(注射剤) ②抗悪性腫瘍剤の内服 ③麻薬注射薬の使用 ④麻薬の内服・貼付 ⑤放射線治療 ⑥免疫抑制剤の使用 ⑦昇圧剤の使用 ⑧抗不整脈剤の使用 ⑨抗血栓塞栓薬の持続点滴 ⑩ドレナージの管理	なし	／	あり
※どれか一つでも当てはまれば2点			

表2. 重症度、医療・看護必要度B項目

B項目	0点	1点	2点
寝返り	できる	何かにつかまればできる	できない
起き上がり	できる	できない	／
座位保持	できる	支えがあればできる	できない
移乗	できる	見守り・一部介助が必要	できない
口腔清潔	できる	できない	／
食事摂取	介助なし	一部介助	全介助
衣服の着脱	介助なし	一部介助	全介助

名札型赤外線センサーで得られた場所情報と電子カルテのアクセスログ情報を突合し、看

看護師の行動に影響を及ぼす要員を重症度、医療・看護必要度の評価項目それぞれについて検証したところ、看護師の行動に影響を及ぼすいくつかの患者側の要因が明らかになった。重症度、医療・看護必要度「あり」と「なし」においては、看護師の病室滞在指数（1患者10分間当たりの病室で感知された赤外線検知件数）に大きな差は認められなかったことから、各評価項目ごとを比較した。

A項目では、抗悪性腫瘍剤の使用「あり」の患者において病室滞在指数が最も上昇した。副作用の観察やその症状に対するケアによるものと思われ、注射を行わない夜間においては、看護師の病室滞在指数に差はなかった(図8)。抗悪性腫瘍剤の他に、創傷処置の必要な患者、呼吸ケアの必要な患者、点滴ラインを常時3本以上行っている患者、麻薬の注射薬を使用している患者、抗不整脈剤を使用している患者、抗血栓塞栓薬を持続点滴している患者、ドレナージの管理をしている患者は、「なし」の患者と比較すると滞在指数が高値であった。患者の状態が重篤な場合は急変の可能性があるため、患者の観察およびケアのために訪室している。抗悪性腫瘍剤や麻薬を使用している患者は、それが内服薬の場合は看護師の病室滞在指数に影響はなかった。認知症の有りなしでは図9のように、ありの患者の病室滞在指数が高かった。認知症患者は転倒や転落を防止するためナースコールと連動した離床センサーを使用している。離床センサーによってナースコールが鳴り、病室滞在指数が高値を示していたものと思われる。

心電図モニターを装着している患者と装着していない患者において、病室滞在指数に差はなかった。心電図モニターは患者の心臓の電気信号を機器が読み取り異常波形が出現すればアラームで知らせる仕組みである。心電図の波形はスタッフステーションから遠隔監視しているため、心電図モニター装着は看護師の病室滞在指数には影響を与えなかったと言える。

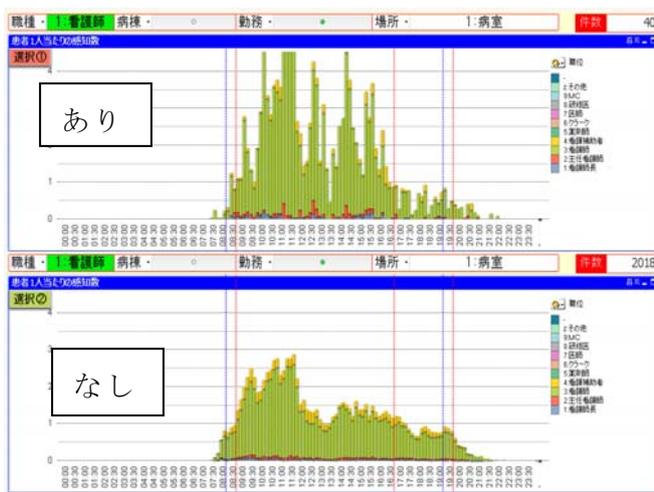


図8. 抗悪性腫瘍剤

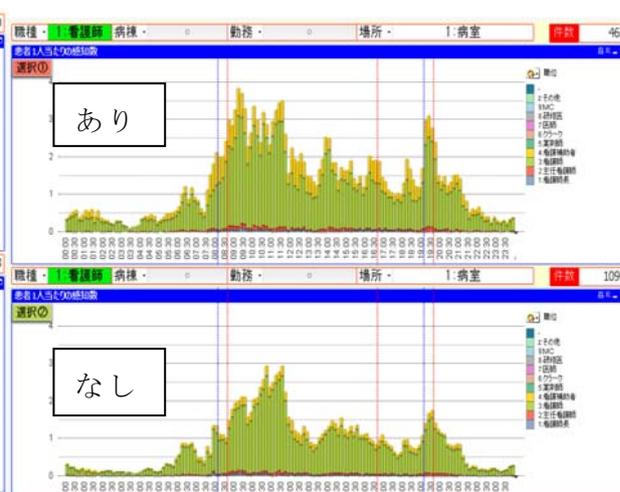


図9. 認知症

B項目では、寝返り・起き上がり・移乗・口腔清潔・食事摂取・衣服の着脱のすべての項目において、「できない」と評価された患者は「できる」と評価された患者より、看護師の病室滞在指数が高かった。

6. 考察

看護業務量把握に関する研究の代表的アプローチ法にタイムスタディによる業務量調査がある。タイムスタディは特定の人間の行動を実際に測定する手法であり測定者の負担が大きい。その点、名札型赤外線センサーによる測定は人的負担なくデータを蓄積することができる。重症度、医療・看護必要度B項目は、日常生活を実際に介助したかどうかを評価している。名札型赤外線センサーによる測定で得られた時間毎の滞在場所データでは、検温や清潔ケアなどベッドサイドでの業務が集中する時間帯が分かり、看護師および看護補助者配置の検討材料となった。病棟間で看護補助者の業務内容に差があることもわかり、看護と介護の可視化が可能になった。看護補助者は、B項目で「介助あり」と評価された患者のベッドサイドで多く感知された。看護補助者が行えるケアを明確にし、業務委譲を行うことで、業務の効率化と患者の安全確保の面で効果を表すことができると考える。しかし、今後の課題として、ケア実施の即時入力を原則としているものの、ケアが集中する時間帯は後でまとめて入力していることもわかった。実施入力や看護記録は病室でも入力されているものが多かったが、まだスタッフステーションで行われることもあった。記録のための残業を減少させるためにも、即時入力ができるよう環境整備が必要である。

このような看護業務の可視化により病棟看護業務の革新的改善が可能になり、看護と介護の分離を含め、看護師のワークライフバランスが進むことを願う。

7. おわりに

名札型センサーの場所情報と電子カルテのアクセスログ情報の突合によって看護業務を可視化することができた。名札型センサーを用いた看護業務調査により、看護師の行動に影響を及ぼす患者の要因を把握することができた。これらのデータを、病棟機能の検討、看護職員の人員配置、看護補助者等の他職種への業務委譲等のための資料とし、今後も業務改善に活用していく。

8. 引用・参考文献

- (1) 矢野和夫、「データの見えざる手-ウェアラブルセンサが明かす人間・組織・社会の法則」草思社、2014
- (2) 勝原裕美子、「看護の可視化」、日本看護管理学会誌 Vol.17、No.2、P109～P115、2013
- (3) 落合慈之、「バーコード・電子タグ活用ガイド」、株式会社学研メディカル秀潤社、2011
- (4) 飯田修平・長谷川友紀、「医療ITと安全」、日本評論社、2014年

本著作物は原著作者の許可を得て、株式会社日本科学技術研修所（以下弊社）が掲載しています。本著作物の著作権については、制作した原著作者に帰属します。

原著作者および弊社の許可なく営利・非営利・イントラネットを問わず、本著作物の複製・転用・販売等を禁止します。

所属および役職等は、公開当時のものです。

■公開資料ページ

弊社ウェブページで各種資料をご覧ください <http://www.i-juse.co.jp/statistics/jirei/>

■お問い合わせ先

(株)日科技研 数理事業部 パッケージサポート係 <http://www.i-juse.co.jp/statistics/support/contact.html>