

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 30 日現在

機関番号：12301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26460854

研究課題名(和文) RFIDを用いた病院内業務効率化の検討

研究課題名(英文) RFID based quantitative measurement for the hospital management

研究代表者

齋藤 勇一郎 (SAITO, Yuichiro)

群馬大学・医学部附属病院・准教授

研究者番号：30344922

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：新たな治療を始めるに当たり、患者1人当たりの治療時間や放射線技師が治療の準備や治療後の片づけに要する時間を知ることは、患者の予約スケジュールを作るに当たり重要な情報である。我々はRFIDシステムを用いることで、滞在時間を測定することができた。前立腺がん患者についての分析では、8回/2週間の治療を経験すると治療行為の手順に慣れ、治療室における滞在時間を10分以上短縮できる可能性がある。放射線技師は6か月(50名の患者)を経験すると機械操作や患者の案内に習熟し、スムーズな治療ができるようになることが推測された。今後は、患者や医療スタッフによる行為とログの結合やRFIDタグの精度向上が課題である。

研究成果の概要(英文)：We analyzed the stay time of prostate cancer patients in the first phase of our analysis to observe the utilization of the valuable treatment unit and examination room by using RFID system. The reduction in stay time in later days of treatment is more prominent during the second period (March 2011 to July 2011). Moreover, when both the periods are directly compared, stay time on the last day of treatment in the second period is significantly lesser than that of first period (September 2011 to December 2011). This suggests that overall patients are taking comparatively lesser pre-treatment setting up time during the second period. However, there is no change in patient's stay time in examination room during the two periods. Comparison of the data obtained during the two defined periods shows that it is feasible to assess utilization of the center using RFID technology. Such assessment may pave a way to generate patient scheduling algorithms in future.

研究分野：医療情報

キーワード：RFID 治療計画 業務効率化

### 1. 研究開始当初の背景

本学医学部附属病院は重粒子線治療の可能な唯一の国立大学病院であり、患者が全国ばかりでなく海外からも治療のため来院する。重粒子線医学センターは巨大な設備であるが、その運用にあたるスタッフは大変少ないのが現状である。

したがって、本センターにおいては異なる職種の間で効率よく相互連携できることが極めて重要である。スタッフの業務や患者の診察・治療の動態を正確に把握し、最適化することは、業務の効率化、経営の改善、患者サービスの向上、さらには医療安全につながる。

### 2. 研究の目的

群馬大学医学部附属病院重粒子線医学研究センターは、2010年9月に治療を開始した。現在まで2700名以上の方が治療を受けている。最も多い疾患は前立腺癌で、60%以上を占める。新たな治療を始めるに当たり、患者1人当たりの治療時間や放射線技師が治療の準備や治療後の片づけに要する時間を知ることが、患者の予約スケジュールを作るに当たり重要な情報である。患者が治療前の準備の仕方を知れば、治療に要する時間は短くできる。また、放射線技師も治療の準備になれば、より短い時間で次の患者を案内することができる。医師の診察時間は、患者の治療が順調に進めば、短時間の体調の確認で済むはずである。

患者の診察室や治療室における滞在時間や放射線技師の治療室における滞在時間についてRFIDシステムを用いて、測定することは治療スケジュール(予約)を立てるに当たり、重要な情報となる。

### 3. 研究の方法

各部屋のドアの前後にRFIDタグのトリガーコイル(マトリックス社製、MXTU-ST-210)を設置した(図1)。RFIDタグ(マトリックス社製、MXAT-MV-14)を身に着けた人がこのエリアを通り抜けると、トリガーコイルによりアクティベートされたタグより発生した信号をUHFアンテナ(マトリックス社製、MSRD-ST2-100)で感知するシステムを用いた。(図2)これらのログは、サーバーに記録(株式会社トスコ、ユービックシステム)され、その後の解析に用いた。

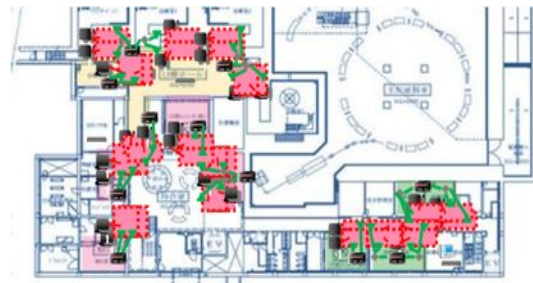


図1 センターの見取り図 赤い点線の区域がトリガーコイルの位置

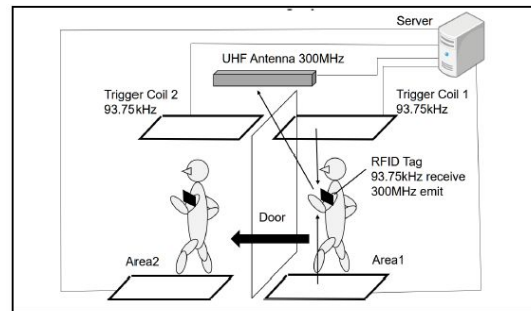


図2 RFIDタグの読み取り方法

### 4. 研究成果

治療開始後、4か月後の前立腺がん患者の治療室滞在時間を計算した。患者は16回の治療を受けており、その治療室滞在時間は1回目38分+/-18分であった。治療室滞在時間は、6回目ごろより減少し、8回目以降は30分未満となった。治療開始後8か月が経過すると、1回から10回の治療室滞在時間に明らかな差はないものの、10回目以降は4-10分の治療室滞在時間の短縮が見られた(図3)。

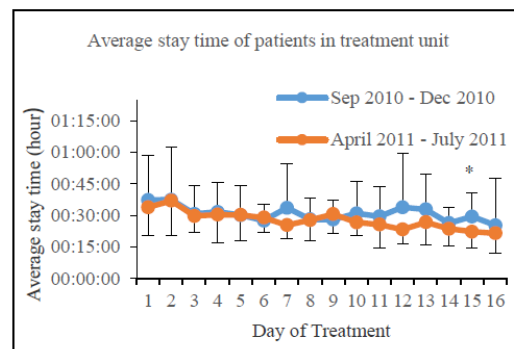


図3 治療室滞在時間の治療回数による変化

患者が治療室に滞在した前後に、放射線技師が同じ治療室に滞在した時間を解析すると、やはり8か月から減少していた。放射線技師が患者の誘導や機械操作に慣れるまで6か月(途中約2か月のメンテナンスがあった)以上かかることが推測される。

診察室における患者の滞在時間(医師と患者が同時に在室した時間)は、1回目は1時間以上と長かった。これは、病状や治療の説明が行われたと考えられる。2回目以降は5-6分ほどであった(図4)。治療中における合併症の有無を確認するために、簡単に問診してい

たためと思われる。

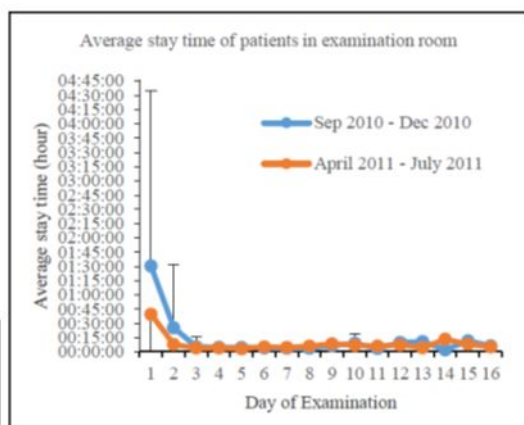


図 4 診察室における医師と患者が同時に滞在した時間

RFIDシステムを用いることで、無意識のうちに滞り場所を特定して、その滞在時間を測定することができた。前立腺がん患者は、8回/2週間の治療を経験すると治療行為の手順に慣れ、治療室における滞在時間を10分以上短縮できる可能性がある。放射線技師は6か月(50名の患者)を経験すると機械操作や患者の案内に習熟し、スムーズな治療ができるようになると考えられた。しかし、ほかの計測値に比べ、明らかに長時間滞在しているケースも見られた。長時間滞在した理由については、診療記録等に記載がない場合は、その理由を特定することが困難である。また、約4%の割合でRFIDタグが認識されないことがある。患者や医療スタッフによる行為とログの結合やRFIDタグの精度向上は課題である。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 5件)

Osamu Takaki, Tsuyoshi Kato, Atsuko Sugimoto, Kota Torikai, Hiroki Endo, Yuichiro Saito. Analysis of nurse call data based on the Medical care process. Information. 査読有、Vol. 20, No.1、2017、pp. 642-658. <http://www.information-iii.org>.

Nakahara T, Toyama T, Jinzaki M, Seki R, Saito Y, Higuchi T, Yamada M, Arai M, Tsushima Y, Kuribayashi S, Kurabayashi M. Quantitative Analysis of Iodine Image of Dual-energy Computed Tomography at Rest: Comparison With <sup>99m</sup>Tc-Tetrofosmin Stress-rest Single-photon Emission Computed Tomography Myocardial Perfusion Imaging as the Reference Standard. 査読有、Vol. 33, No.2、2017、pp. 97-104. DOI: 10.1097/RTI.0000000000000284.

長谷川高志、鈴木亮二、齋藤勇一郎、酒巻哲夫。在宅患者のための遠隔医療、多施設前向き臨床試験、結果概況。Japanese Journal of Telemedicine and Telecare. 査読有、Vol. 13, No.2、2017、pp. 84-87. <http://jtta.umin.jp/>

Nakahara, Takehiro; Jinzaki, Masahiro; Niwamae, Nogiku; Saito, Yuichiro; Arai, Masashi; Tsushima, Yoshito; Kuribayashi, Sachio; Kurabayashi, Masahiko. The time-adjusted gradual replacement injection method enables better visualization of the right heart. 査読有、Vol. 8, No.2、2014、pp. 158-165. DOI: 10.1016/j.jcct.2013.12.016.

長谷川 高志, 酒巻 哲夫, 本多正幸, 中島直樹, 岡田 宏基, 石塚達夫, 森田 浩之, 辻正次, 吉田晃敏, 齋藤勇一郎, 大熊由紀子, 郡隆之, 煎本正博, 土橋康成, 小笠原敏浩, 小笠原文雄, 太田 隆正, 松井英男, 守屋潔。遠隔医療のさらなる普及・拡大方策の研究。Japanese Journal of Telemedicine and Telecare. 査読有、Vol. 10, No.2、2014、pp. 234-237. <http://jtta.umin.jp/>

〔学会発表〕(計 1件)

パルト ハザリカ、鳥飼幸太、鈴木亮二、辻村真一、齋藤勇一郎 Analysis of prostate cancer patients' stay time in Gunma University Heavy Ion Medical Center using RFID Technology (群馬大学重粒子線センターにおける前立腺癌患者の滞在時間に関する解析)、The Eight International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN 2017)、2017年

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：

番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等  
[http://sic.showa.gunma-u.ac.jp/00\\_news\\_detail.php?no=158](http://sic.showa.gunma-u.ac.jp/00_news_detail.php?no=158)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

齋藤 勇一郎 (SAITO, Yuichiro)  
群馬大学・医学部附属病院・准教授  
研究者番号：30344922

##### (2) 研究分担者

なし ( )

研究者番号：

##### (3) 連携研究者

なし ( )

研究者番号：

##### (4) 研究協力者

なし ( )