

看護スタッフの室内移動・行動の特徴 超音波測位による3診療科の看護動線の比較

○松下 大輔*1

キーワード：屋内測位，看護スタッフ，超音波測位，動線距離，室訪問頻度

1. 背景と目的

急性期病棟の看護業務は繁忙で複雑化している。現場の看護スタッフは病棟内を頻りに移動しながら、限られた人員で看護業務を行っている。看護業務の負担の大きさについてはよく知られているが、それらを客観的に示すエビデンスは少ない。看護業務の繁忙化、複雑化の中で医療事故のリスクも高まる中、従来タイムスタディなどとして調査された看護スタッフの業務内容の把握、可視化は一層重要となっている。また病棟の平面計画では、医療者の移動コストを最短にすることが目標の一つであったが、現在のセンシング技術を用いることで、実稼働病院の全看護スタッフの行動を長期間にわたり継続的に計測することが可能となっており、このような手法を用いた研究が進めば病棟計画や看護配置計画に資するエビデンスを提供しうると考えられる。

本報は、S病院急性期病棟において超音波測位により計測した看護スタッフの看護動線に関する分析の報告である。研究の方法や関連研究については既報¹⁾に記載しているため、本報では詳細を省略する。

2. 看護業務調査

看護業務に関して積極的改善がなされている大学病院病棟で、時期的に繁忙な病棟の看護スタッフを対象とした。病棟概要は表1、調査期間と対象スタッフは表2の通りである。高層の建物で、各診療科は各階を専有し、それぞれほぼ同一平面を持つため、互いに動線の比較が可能である。

表1 調査病棟概要

名称	昭和大学病院入院棟11階 呼吸器センター
建物諸元	地上17階 地下2階
病床数	55床 (1床室:5, 2床室:5, 3床室:2, 4床室:1, 6床室:5)
看護体制	二交替、患者受け持ち制+2チーム制

表2 看護スタッフの役職と人数(人日)

	呼吸器センター(11階)		循環器内科(15階)		整形外科(9階)	
	2012年1月19日~25日	2012年11月29日~12月1日	2012年12月13日~15日			
クラーク	5	クラーク	2	クラーク	2	2
日勤メンバー	66	日勤メンバー	22	日勤メンバー	28	28
日勤リーダー	14	日勤リーダー	6	日勤リーダー	6	6
夜勤メンバー	21	夜勤メンバー	9	夜勤メンバー	6	6
夜勤リーダー	7	夜勤リーダー	3	夜勤リーダー	3	3
ヘルパー	16	ヘルパー	9	ヘルパー	9	9
計	129	計	51	計	54	54

3. 測位データの集計

測位データは表3のようなテキストデータで記録した。ある看護スタッフの一定期間の測位データを重ねて描くと図1のようになる。測位は看護スタッフの集団に対して行われ、一人の看護スタッフの測位時間間隔は2秒程度となるが、看護スタッフの身体の向きや遮蔽物等の状況によって超音波が遮蔽される場合があるため、測位時刻間隔が数分程度となる場合も見られた。そのため図1のように、測位された動線の座標はそのままでは不連続で、測位点と測位点の間の動線の情報が欠落している。

表3 測位データの形式

①日付	②時刻	③タグ番号	④座標	⑤測位条件パラメータ
年/月/日	時/分/秒	4桁ID	(X, Y, Z)	パラメータ

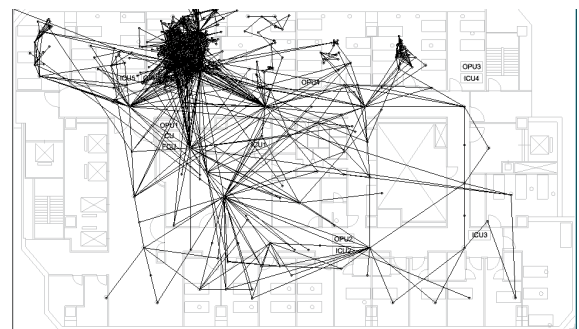


図1 ある看護スタッフのデータの一部をそのまま描画した様子

動線距離や病室滞在時間や病室訪問頻度等の看護行為の特徴を表す指標を捉えるには、不連続な測位点の集合に、病棟平面や人間行動に関する基本情報を補完することにより、一連の看護動線や看護スタッフの行動を推定する作業が必要となる。すなわち、ある看護スタッフの測位点と、次の測位点があるとき、看護スタッフは測位点間を直線的に移動するのではなく、出入口や廊下を通して移動しており、移動は人間の歩行速度の範囲内で行われているといった常識的な推定によって測位点間の動線を補完することができる。

ここでは、図2に示すような病室や看護諸室と通路からなる経路ネットワークモデルを作成し、看護スタッフの動線はネットワーク上を通ると仮定した。全ての測位点について、その座標を含む室や通路の領域を同定し、各測位点

③整形外科(9階)

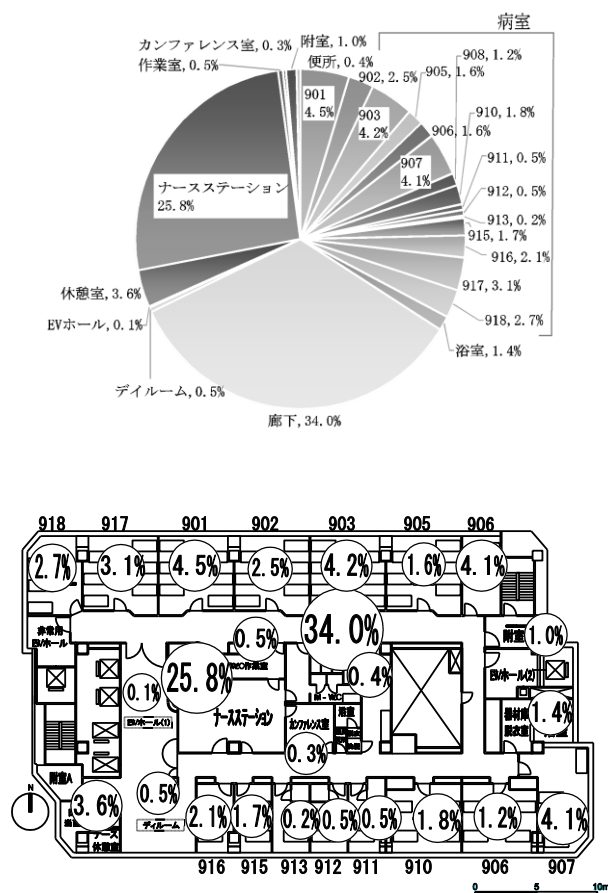


図 6 全看護スタッフの各場所の滞在時間の割合

2) 移動距離

看護スタッフの属性別の一日一人あたりの移動距離を図 7 に示す。

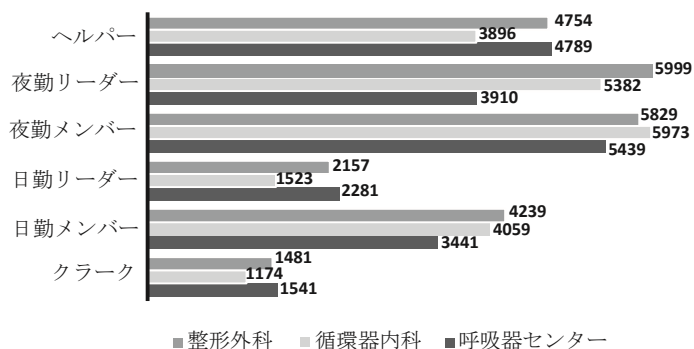


図 7 看護スタッフ属性別の平均移動距離 (m/人)

3) 診療科の移動回数

診療科毎に、一日一人あたりの移動回数をネットワーク図および、病棟平面図上の動線の太さで表した。ネットワーク図のノード（結節点）の大きさは、その室を訪問した回数に比例し、リンク（連係）の太さは、両端の室間の移

動回数に比例する。

①呼吸器センター(11階)

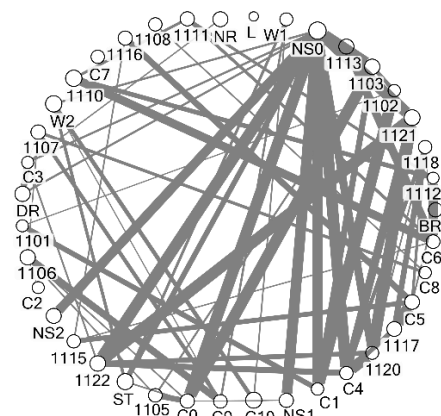


図 8 呼吸器センター日勤メンバーの室訪問・室間移動ネットワーク図

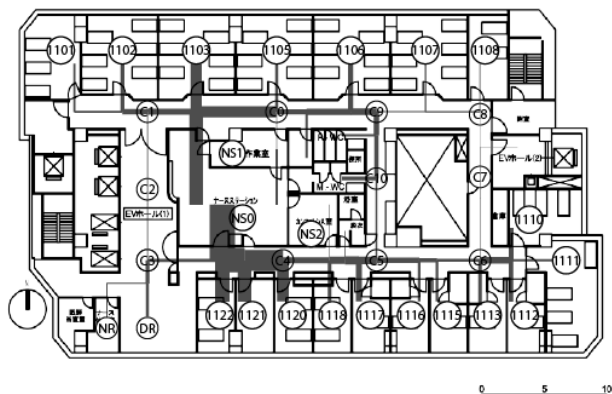


図 9 呼吸器センター(11階)の移動回数

②循環器内科(15階)

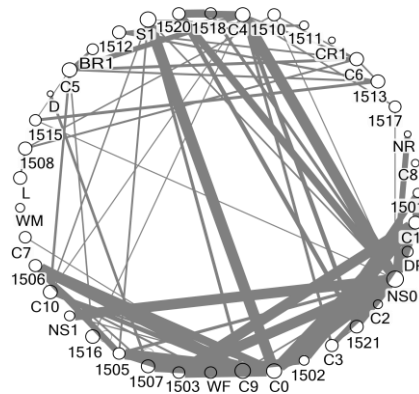


図 10 循環器内科日勤メンバーの室訪問・室間移動ネットワーク図

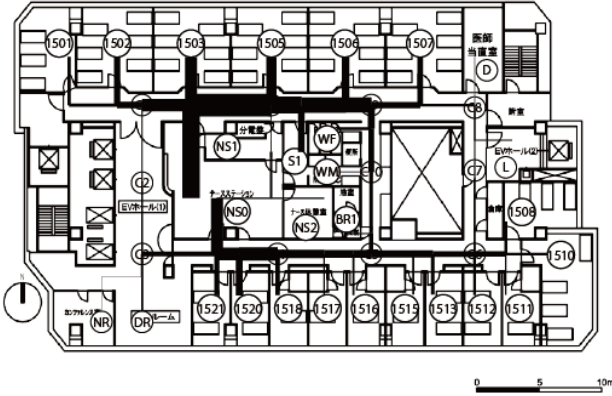


図 11 循環器内科（15階）の移動回数

③整形外科(9階)

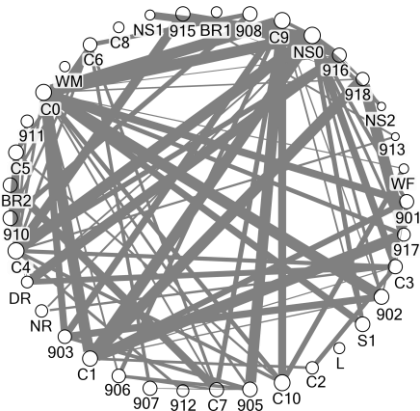


図 12 整形外科日勤メンバーの
室訪問・室間移動ネットワーク図

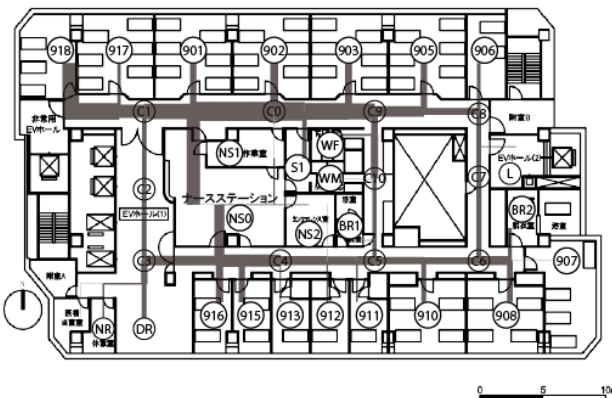


図 13 整形外科（9階）の移動回数

5. まとめ

1)各場所での滞在時間について

- ・呼吸器センターおよび循環器内科ではナースステーションでの業務時間割合が最も大きく、いずれも4割程度である。
- ・一方整形外科では廊下および病室がそれぞれ3割程度と他の2診療科よりも大きい。

- ・夜勤は3名という限られた人員で業務を行っており、日勤と比較してメンバー、リーダーともに病室での業務時間割合が大きい。
- ・ヘルパーは病室や廊下での業務時間割合が大きい。
- ・整形外科では、他の2診療科と比較して浴室での業務時間割合が大きい。

2)移動距離および移動回数について

- ・夜勤は日勤に比べるとメンバー、リーダーともに移動距離が倍近く大きい。
- ・整形外科は他の2診療科より移動距離が大きい。
- ・日勤リーダー、クラークはナースステーションでの業務が中心となるためいずれも移動距離が小さい。
- ・ナースステーションを基点とした移動が多い。
- ・循環器内科はナースステーション付近に重症患者の部屋があり、それらの室間の移動が特に多い。
- ・重症患者をナースステーション近傍の室に配置することは移動コストの低減効果が大きい。
- ・整形外科は廊下歩行が多い。

6. 考察

最も繁忙な冬期の急性期病棟において、超音波測位技術とともに得られたデータの集計やデータマイニング技術を組み合わせることにより、看護スタッフの集団の動線を連続的に長期間にわたって計測し、可視化する方法が示された。病棟建物内の看護人員の時刻・位置情報、すなわち「いつ、どこで、誰が」に関する情報は、看護業務行動の重要な要素であるが、医療行為の質や医療者の負担や効率を考察するには、業務の内容すなわち「何を、どうした」にあたる情報が不可欠である点で不十分であり、今後の課題である。

本研究は科研費（23249029）の助成を受けている。

[参考文献]

1) 松下 大輔, 小田原 良子, 磯川 悦子, 山下 てつろう, 熊川 寿郎: 超音波測位による看護動線計測手法の開発 -昭和大学病院急性期病棟における調査報告-, 日本建築学会技術報告集 第19巻 第43号, pp.1079-1084, 2013.10

*1 岡山理科大学工学部建築学科 准教授