

作業中断防止のため、院内PHSを一時的に無鳴動留守録化する実証実験

山野辺 裕二（国立成育医療研究センター 情報管理部情報解析室）

1. 背景

医療機関での医療事故やヒヤリハット事例の報告のなかには、発生要因として医師や看護師など医療職間の連携ミスや業務中断を挙げているものがあり、報告事例中の一定の部分を占めているが、この部分の改善は容易に進んでいない。

一方で病院内では、構内PHSを持たせるなど、医療者個人に容易に連絡がつくような仕組みが整備されつつある。国立成育医療研究センターでも、医師や看護師等のPHSへの着信で業務が中断するという問題を抱えている。情報技術(IT)を用いてこの問題の解決を図り、医療従事者間で安全・確実に情報伝達できる方法を開発して医療安全の向上に寄与することが有用だと考えた。

国立成育医療研究センターでは、院内の内線電話として固定電話に加えて構内PHSを備えている。PHS端末には簡易留守録機能があり、設定により短い伝言の録音は可能である。

2009年までに情報システム更新の一環としてリアルタイム・コミュニケーションシステムを整備し、電子メール、インスタントメッセージング、パソコンを端末としたVoIP通話が可能となり、ISDN-SIPゲートウェイ装置(8回線中継)で既存のPBX(内線交換機)と接続してユニファイド・コミュニケーション(以下UC)が試行できる環境を整えた。この改良により職員は固定・PHSに加えてVoIP用の内線番号を持つことが可能になり、その番号に対して電子メールと統合された留守番電話機能、プレゼンス(現在の状態)に応じた不在時転送、同時複数番号呼出などが可能になった。現在VoIP端末はパソコンに限られ、無線LAN環境下の携帯端末でも音声通話以外は可能である。

2. 目的

本研究では、病棟内での注射混注業務などの際、院内PHSへの着信で業務を中断されないような仕組みの開発を目的とし、具体的には、着信側の操作によって院内PHSを鳴動させずに留守録とする方法を模索した。

3. 方法

既存の院内UC環境に、携帯端末からプレゼンスを更新可能なシステムを追加し、IP電話と院内PHSを同時に鳴動する設定とした。そのうえでUCアプリケーションと電子メール環境を整備した無線LAN携帯端末(Apple社 iPod Touch)でIP電話側のプレゼンスを変更することにより、IP電話への着信を無鳴動留守録化する実験環境を構築した。

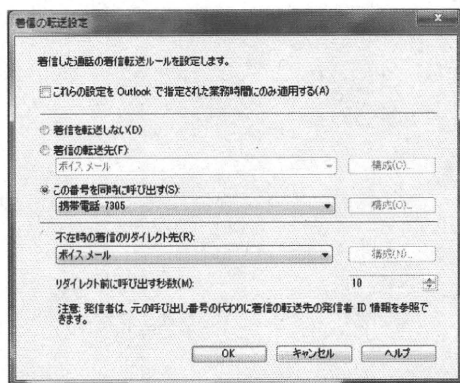
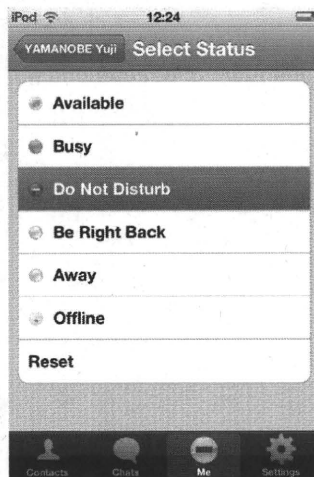


図1 IP電話の同時鳴動設定画面

iPod TouchのアプリケーションであるiDialog Proは、マイクロソフト社のOffice Communications Serverと接続して、プレゼンスの設定、インスタントメッセージング交換を可能とするソフトウェアである。通常のパソコンであれば、プレゼンスの設定と音声通話を1台ですませることができるが、スマートフォンやPDAのような携帯端末ではそこまでの機能は未だ使えない。そこで実験のため、iPod Touchをプレゼンス設定のためだけに用い、音声通話は既存の院内PHS端末で行なうことにした。

4. 結果

同時鳴動の設定下では、IP電話番号への着信時には、ログインしているパソコンと既存院内PHSが同時に鳴動する。業務を中断されたくないときに無線LAN携帯端末でプレゼンスを「取り込み中」(図2左側のDo Not Disturb)に変更しておくことで、IP電話に着信した電話は留守録システムが応答し、伝言があればシステムに録音してもらうことができる。このとき同時鳴動設定をした院内PHSは鳴らなかつた。伝言が録音されると、その音声が付された電子メールが着信者宛に届く。そのメールはiPod Touchで受信し伝言を聞くこともできる。



応答可
取り込み中
応答不可
一時退席中
退席中
オフライン



図2 携帯端末でのプレゼンスの設定

5. 考察

演者らは、昨年ある大学病院にて、院内PHSへの着信による看護師の業務中断状況のアンケート調査を行なった。その結果PHSへの着信の61%が業務中断を引き起こしたとの結果であった。構内PHSを導入している施設が増えているが、連絡がつきやすく便利な反面、着信による業務の中断を職員が実感していることも明らかとなった。

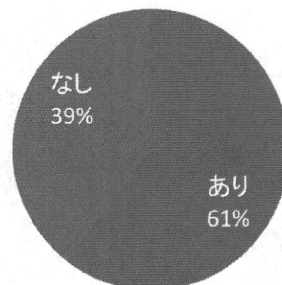


図3 PHS着信による業務中断アンケートの結果

一方プレゼンスの設定で問題となるのは、プレゼンス設定の戻し忘れである。取り込み中の設定のまま放置すると、受けられる電話を逃すことになる。iDialog Proでは、端末を操作するとプレゼンスは自然に「応答可」にリセット(復帰)される。そのため、留守録伝言がメールとして届き、それを確認した時点で自然にプレゼンスが「応答可」に戻ることで、戻し忘れの防止にも役立っていた。

今後の病院の内線電話環境としては、新規に携帯端末を含めたIP内線電話環境を構築することが望ましいが、既存の院内PHSシステムに付加する形でもある程度目的を達成する見込みが出てきた。今回ほぼ実用の域に近づいたが、今後無線LAN端末と内線通話端末の統一化、端末位置情報によるプレゼンスの自動制御などが実現できてくれば、医療現場で実用可能なシステムになるだろう。

本研究は、平成22年度厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)「医療機関での職員間情報伝達を改善するための、プレゼンス情報生成手法に関する研究」(研究代表者 国立成育医療センター山野辺裕二)により遂行された。

資料8 :臨床データ・システムログ記録情報の活用によるスタッフの動態検知

第30回医療情報学連合大会(第11回日本医療情報学会学術大会)

2010年11月23日 浜松市

このコーナーでは

職員の業務分析や動線分析を行なうにあたり、研究レベルであればアクティブなRFIDタグ等を用いること等でその有用性は示されつつある。他方現実の医療機関の現場職員の支援となるレベルでの知見は少ない。

本ワークショップでは、職員間の連携と協調を情報技術の活用によりサポートする手法について、最新の知識と研究成果を交換する。

このコーナーでは

医療現場にはさまざまなシステムが存在しているが、有用な情報が活用されないままに眠っているものも少なくない。例えばオーダーリング/電子カルテシステム、外来患者受付システム、ナースコールなどがある。更に構内PHS端末や携帯端末、及びその基地局から得られる情報も含めた活用可能性を探る。

- 外来診療における業務支援システムの構築と運用
- 臨床データ・システムログ記録情報の活用によるスタッフの動態検知
- **Ambient intelligence**のための医療環境認知

時間配分（講演＋質疑応答）

<http://seiku.net/>

- 外来診療における業務支援システムの構築と運用
国立がん 島井（20分）
- 臨床データ・システムログ記録情報の活用による
スタッフの動態検知
国立成育 山野辺（20分）
- **Ambient intelligence**のための医療環境認知
都立広尾 山本（35分）
- 自由討論（10分＋α）

<http://seiku.net/>

臨床データ・システムログ記録情報の 活用によるスタッフの動態検知

国立成育医療研究センター病院 医療情報室長
山野辺裕二

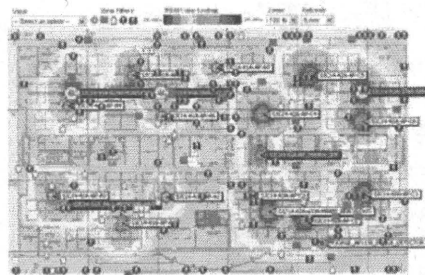
背景

- **RFID**を用いた看護業務状況の定量的捕捉手法の研究（斉藤勇一郎ほか、**JCMI2009**、**Zigbee**）
- 看護の客観化を考える 一医・看・工融合による新たな臨床看護技術—（山田憲嗣、医療福祉設備学会**2010**、ビデオ画像解析）

医療スタッフの位置情報の研究は進んでいるが、付加設備が必要で継続的・包括的には取れない

無線LAN位置情報やRFID、Zigbee

端末の位置を知る。医療者の位置、患者の位置



(Cisco systems)

位置はわかっても、何をしているかまではわからない

タイムスタディ

開始時間	終了時間	場所	業務内容	誰のために
10:00	10:05	405号室Aベッド	点滴つなぎ替え	患者0001
10:20	10:30	406号室Bベッド	回診介助	患者0003
....

調査労力が大きく、
継続的・包括的にはデータが取れない

目的と手段

- 病棟内のスタッフの位置情報を最小限の設備で検知する手法を確立する
→ ベッドサイド端末の利点を生かす
- 試行錯誤のできる、簡単な分析手法を探す
→ ログファイル分析システムの応用

いわゆる5W1H

- いつ (ログ、**HIS**実施情報)
- どこで (端末位置)
- 誰が (職員バーコード)
- 誰に (患者バーコード、端末位置)
- 何を (**HIS**実施情報)

1) ベッドサイド端末

病棟ナースステーション端末



全ベッドにタッチパネル端末



ベッドサイド端末により、現場で
情報収集とかなりの記録が可能

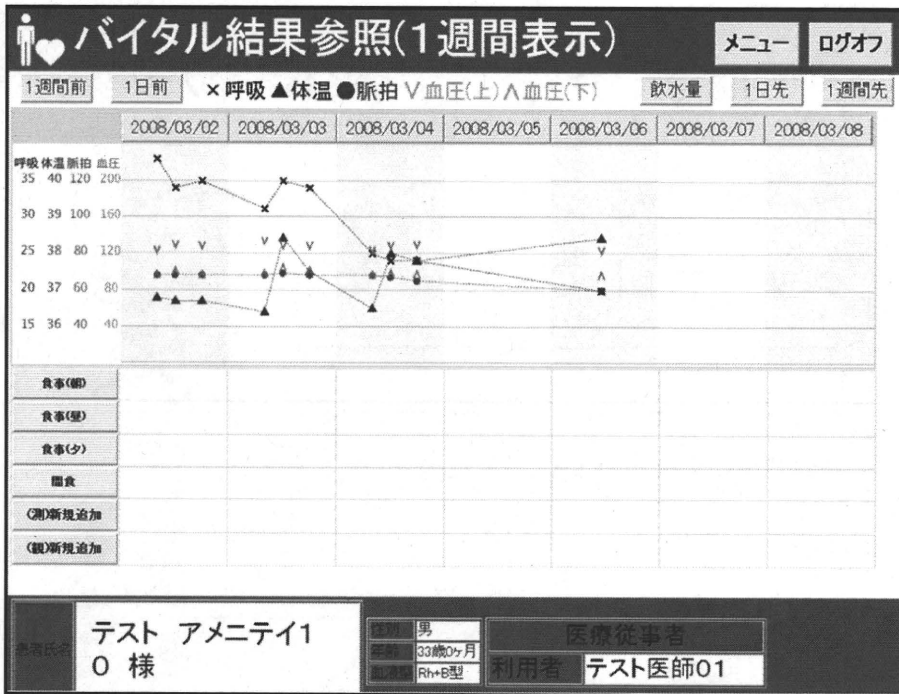
一般的に考えられるベッドサイド入力的手段

ノートパソコンをワゴンに乗せて行き、
ベッドサイドで入力



携帯端末（PDA）を持って行き、
ベッドサイドで入力





バイタル入力

メニューへ ログオフ

入力対象日時: 2008年02月09日 18:52 1日前 1日先 現在日時

体温	入力値:	33.	37.	7	8	9	
呼吸	入力値:	34.	38.	4	5	6	測定
脈拍	入力値:	35.	39.	1	2	3	
血圧上	入力値:	36.	40.	0			全測定
血圧下	入力値:						

入力 確定

テスト アメニテイ1
0 様

性別 男 医療従事者
年齢 32歳11ヶ月 利用者 テスト 医師001
血液型 Rh+A型

結果入力 メニューへ ログアウト

入力対象日時: 2008年02月09日 19:05 1日前 1日先 現在日時

タイトル一覧

- 食事(朝)
- 食事(昼)
- 食事(夕)
- 間食

食事(昼)

摂取量(主)

摂取量(副)

7	8	9	消音
4	5	6	
1	2	3	マウス
0			

確定

バイタル週間

バイタル日

テスト アメニティ1
0 様

性別 男

年齢 32歳11ヶ月

血液型 Rh+A型

医療従事者

利用者 テスト 医師001

<http://seiiku.net/>

機能	内容
注射	注射薬の参照、照合、実施
処方	処方薬の照合、実施
食事	照合
飲水量	飲水量入力
処置	処置の参照、実施
バイタル観察項目	体温・脈拍・血圧・食事摂取量・測定項目・観察項目の参照、照合、入力
診療スケジュール	医療行為予定の参照、指示の参照
ケアシート	医療行為予定の参照、指示の参照
採血	採血の照合、入力
輸血	輸血の照合、入力
検査結果	画像、検査データ参照

成育医療研究センターHISの特徴

- 有線ベッドサイド端末
- ベッドサイド端末での業務が多い

- 固定端末であるため、様々な業務記録に位置情報が含まれ、スタッフが確かにそこにいた事を証明できる

→ HISの実施情報と端末などのログ情報を利用

2) ログ管理分析システム

2.ログ管理システムの利用 (混沌から何かを見つけるためのシステム)

インテック社 快速サーチャーLogrevi

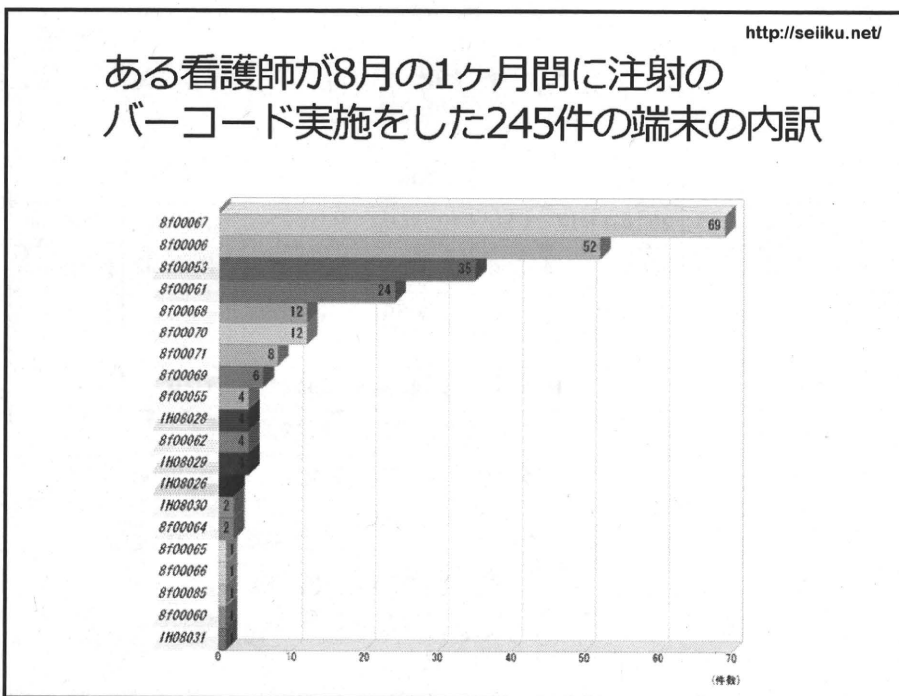
- 多種、多量のログを柔軟に読み込む
- 静的DBを作成し高速検索
- 着目したいログの統合・取捨選択
- 1次元・2次元ビューなど可視化
- 分析・グラフ化・ドリルダウンが容易

データソースのCSVファイル

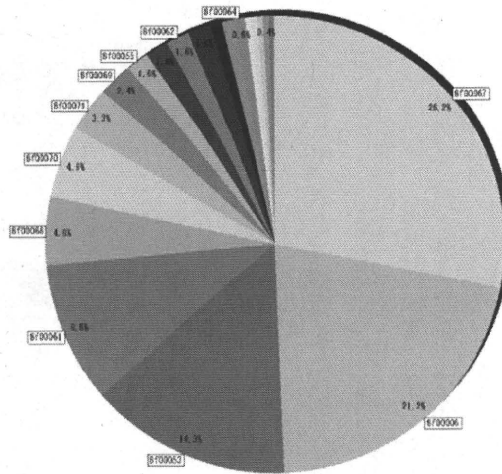
	日時	患者ID	利用者ID	端末ID	値
HIS端末ログ	2010/11/17 14:55	1234567	00300123	IH1023	カルテ開
bedside端末ログ	20101117145556		300123	10f0002	barcode
DWH看護記録	2010/11/17 14:57:35	1234567	300123		観察:
DWH処置実施記録	201011171456	1234567	00300123	IH1023	清拭
DWH体温記録	2010/11/17 14:58	1234567	300123		37.4
DWH注射実施記録	2010/11/17 15:01	1234567	300123	10f0002	セファ

元データは様々。日時については柔軟に対応。
IDはゼロサプレスなど前処理が必要。
ソースによって項目に欠損がある。

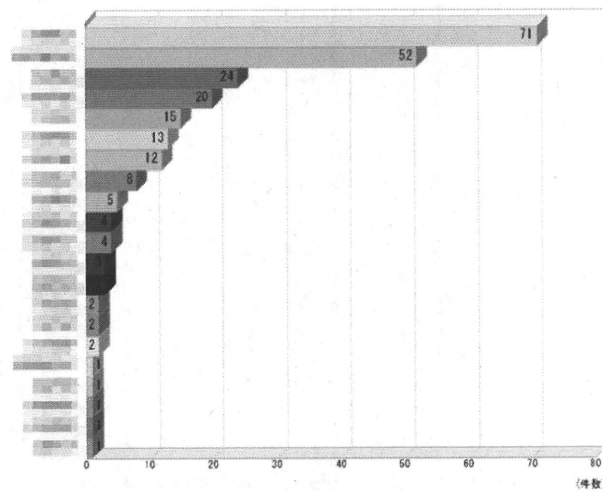
時刻	電子カルテ	処方箋	検査	看護記録	体温入力	注射実施	DMM システム連携
2018/08/10 09:39	○11/08/18 9:28 DMM 高専種別-ナースステーション						2018/08/10 09:39 患者ID: 420000 ナースID: 420000 科名: 内科 病室: 201 患者名: 田中 太郎
2018/08/10 09:41							
2018/08/10 10:33	○11/08/18 10:31 DMM 高専種別-ナースステーション						
2018/08/10 10:35:00							
2018/08/10 10:35:51							
2018/08/10 10:37							
2018/08/10 10:37							
2018/08/10 11:00:33							
2018/08/10 12:55							
2018/08/10 12:57	○11/08/18 12:57 DMM 高専種別-ナースステーション						
2018/08/10 13:30							
2018/08/10 13:39							
2018/08/10 13:39							



ある看護師が8月の1ヶ月間に注射の バーコード実施をした245件の端末の内訳

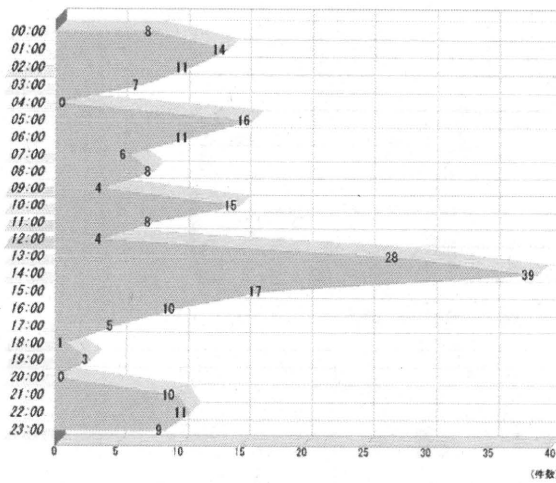


同じ看護師が8月の1ヶ月間に注射の バーコード実施をした245件の患者の内訳



ある看護師が8月の1ヶ月間に注射の バーコード実施をした245件の時間帯の内訳

時間帯別レコード件数分析



ログ管理ソフトの
標準機能で様々な
分析・可視化

日時	電子カルテ端末ログ	看護記録	処置オーダー	ベッドサイド端末ログ	体温入力	注射実施
2010/08/10 08:38						
2010/08/10 09:41						
2010/08/10 10:38						
2010/08/10 10:35:00						
2010/08/10 10:35:51	電子カルテ端末ログ	看護記録	処置オーダー	ベッドサイド端末ログ	体温入力	注射実施
2010/08/10 10:37						
2010/08/10 10:37						
2010/08/10 11:00:32						
2010/08/10 12:45						
2010/08/10 12:57						
2010/08/10 12:59						
2010/08/10 13:39						
2010/08/10 13:59						

ある看護師の足跡を二次元ビューで追跡

日時	HIS 端末	ベッド 端末	処置実施	看護記録	注射実施	体温記載
11/19 14:00:10		●				
11/19 14:00:50					●	
11/19 14:02:50						★
11/19 14:05:20	●					
11/19 14:06:30			●			
11/19 14:08:40				●		

- 時系列に並べると、行動が見えてくる。
- 欠損項目があっても、データが増えると前後から補完できる。

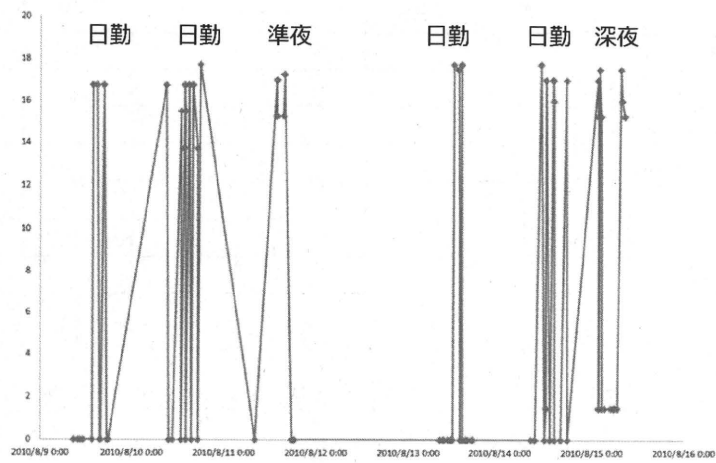
http://seiiku.net/

▲	端末ID	端末詳細	内容	利用:
2010/08/09 13:49:35	8F00067			30030
2010/08/09 13:49:46	8F00067		中心静脈注射:ポン	00300
2010/08/09 13:49:46	8F00067		中心静脈注射:ポン	00300
2010/08/09 13:50:40	8F00067		点滴静注(末梢ル-	00300
2010/08/09 13:50:40	8F00067		点滴静注(末梢ル-	00300
2010/08/09 14:54:19	8F00067			30030
2010/08/09 14:54:19	8F00067			30030
2010/08/09 14:54:19	8F00067			30030
2010/08/09 14:54:19	8F00067			30030
2010/08/09 14:54:19	8F00067		点滴静注(末梢ル-	00300
2010/08/09 14:54:19	8F00067		点滴静注(末梢ル-	00300
2010/08/09 14:54:28	8F00067		点滴静注:ポンプ	(30030)
2010/08/09 14:54:28	8F00067		点滴静注:ポンプ	(30030)
2010/08/09 15:47	1H08033	高層棟8F-面談室83(2)		30030
2010/08/09 15:54	1H08027	高層棟8F-ナースステ		30030
2010/08/09 16:37:35	8F00067		点滴静注:ポンプ	(30030)
2010/08/09 16:37:35	8F00067		点滴静注:ポンプ	(30030)
2010/08/09 16:37:36	8F00067			30030
2010/08/09 16:37:36	8F00067			30030
2010/08/09 16:37:36	8F00067			30030
2010/08/09 16:37:36	8F00067			30030
2010/08/09 16:38:00	8F00067		与薬	00300
2010/08/09 16:38:00	8F00067		与薬	00300
2010/08/09 16:38:00	8F00067		与薬	00300
2010/08/09 16:38:00	8F00067		与薬	00300
2010/08/09 17:34	1H08030	高層棟8F-ナースステ		30030
2010/08/09 17:53	1H08031	高層棟8F-ナースステ		30030
2010/08/10 08:13	1H08027			30030
2010/08/10 08:57:50	8F00067		清明	00300
2010/08/10 08:58:00	8F00067		良	00300

一次元ビューで
端末に着目

位置の移動に
絞って観察

ある一週間のナースの動き (ステーションからの距離)

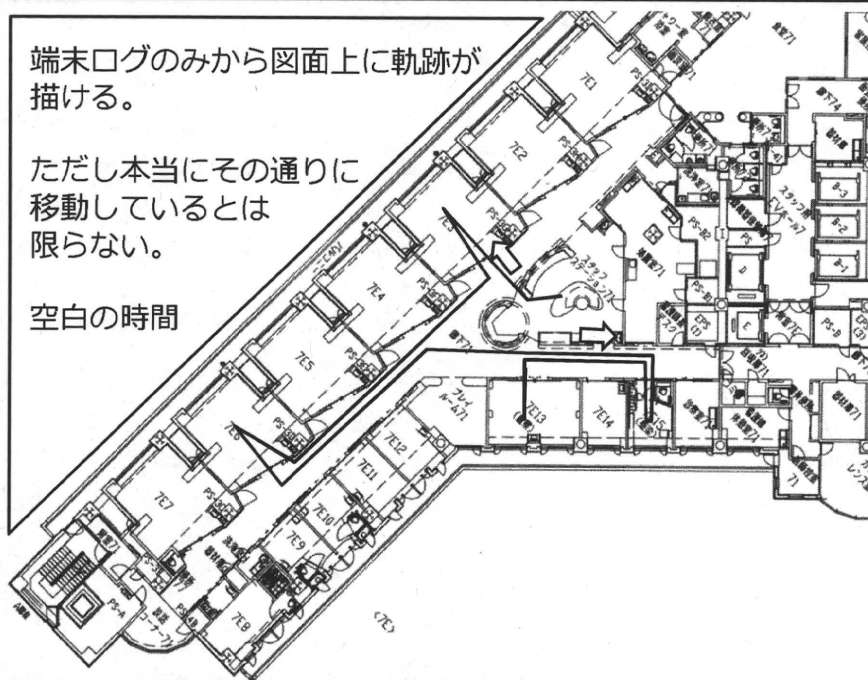


Microsoft Excel使用

端末ログのみから図面上に軌跡が描ける。

ただし本当にその通りに移動しているとは限らない。

空白の時間



空白の補完のための追加手法

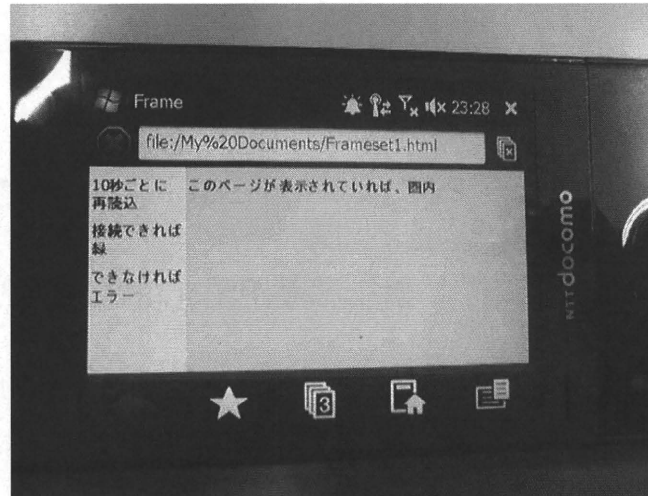
- 無線LAN携帯端末を持たせて位置を検知
- ICレコーダに行動を録音してもらおう？
「405号室のAベッドに清拭に向かいます」
- Bluetooth歩数計で移動距離を毎時送信？
- PHS基地局情報？（山本先生）

無線LAN端末をWebサーバログで追跡

- 病棟処置室に市販無線LANルータを置く
- 無線LANが使えるスマートフォンから
イントラネットに10秒間隔でアクセス
- Webサーバのログから端末の位置を検出

```
2010-11-17 14:24:29 /1007.html 172.30.113.162 HT02A+Opera/  
2010-11-17 14:24:39 /1007.html 172.30.113.162 HT02A+Opera/  
2010-11-17 14:24:49 /1007.html 172.30.113.162 HT02A+Opera/  
2010-11-17 14:24:59 /1007.html 172.30.113.162 HT02A+Opera/  
2010-11-17 14:25:09 /1007.html 172.30.113.162 HT02A+Opera/  
日時          端末      アクセスポイント
```

圏内に入るとサーバにログが残る 端末毎に違うページにアクセス



目的とする部屋の外に出ると圏外になるように電波状態を調節するのが容易ではない。
繰り返しテストが必要。

