GPSを用いた訪問看護における巡回情報収集システムの開発

◎飛田芳史[*1] 牧野秀夫[*1] 中川泉[*2] 杉田収[*3]
[*1]新潟大学大学院自然科学研究科 [*2]新潟青陵大学 [*3]新潟県立看護大学

1. はじめに

訪問看護における介護報酬算出においては，豪雪地帯における人口の減少や交通の便を考慮して，特別地域看護加算が行われている[1]．しかし特別地域として扱われる区域全てが同一環境下にあるわけではなく，地形や積雪量の違いから看護師の移動に要する時間は変化する．そのため，現在制定されている特別地域加算基準は個々の地域特性を必ずしも反映してはいない．

そこで，本研究では訪問看護における巡回情報の自動記録を目的とする[2]．ここでは巡回情報を移動情報と訪問情報に大別する．移動情報とは訪問看護師の移動時間，移動距離，移動速度，そして移動手段を表し，訪問情報とは訪問場所，滞在時間を表すものとする．これらの情報を収集することにより，積雪や地形および交通状況が訪問看護に及ぼす影響を客観的データとして取得し，豪雪地帯における介護報酬の加算基準判定の基礎データを提供できる．

2. 方法

巡回情報収集にはGPS(Global Positioning System)を用いる．訪問看護師は，巡回中にGPS受信機を携帯することによりその移動経路を記録することができる．巡回終了後に巡回記録(以下，ログ)を解析し，移動情報を算出する．GPS受信機はGlobal Sat製DG-100を使用する．DG-100はGPS受信機とデータロガーが一体化されており，1秒単位でログを作成することができる．

DG-100からログを読出し，巡回情報を処理するためにMicrosoft製VisualBasic6.0を用いて専用のソフトウェアを開発する．具体的には，DG-100とPC(Personal Computer)をUSB(Universal Serial Bus)により接続し，ログをダウンロードする．このログには時刻，緯度，経度，速度が含まれる．DG-100とPCの通信はバイナリ形式で行われ，連続したダウンロードデータをプログラム内の配列にそれぞれ格納する．時系列順に格納されたデータを処理し，巡回情報を算出する．

移動手段は速度から推定する．今回は歩行と自動車の判別を対象とする．一般的な歩行速度を時速1.4kmから6.7kmと仮定し，一定時間この速度範囲内ならば歩行と判別する[3][4]．また，時速6.7km以上の速度が一定時間継続する場合は車と判別する．

訪問場所はGPS信号の中断位置により判別する．すなわち建物に入る際にはDG-100の電源を切ることにより，信号が途切れた位置から訪問場所を判別する．

3. 実験

実験地域として上越市を選定し，巡回情報取得実験を行う．訪問看護施設(いなほ園)を起点として巡回経路を設定し，仮の訪問場所5箇所を川浦郵便局，ローソン上越野尻店，牧村郵便局，平山集落開発センター，上杉郵便局の順に設定する．それぞれの滞在時間は10分とする．移動手段の変更および建物出入りの際には実際の時刻を別途記録し，判別が行われた時刻との誤差を求める．

4. 結果

移動手段と訪問の判別は，事前に設定した箇所で正確に行われることを確認した．表1に移動手段毎の巡回情報と滞在時間を示す．表2に実際の時刻と判別が行われた時刻の差を示す．判別時刻の誤差は車利用開始時を除いて，数秒の誤差に収まった．

表1 巡回情報

	時間	移動距離	平均速度
歩行	9分35秒	0.70km	4.4km/h
車	52分27秒	41.91km	47.9km/h
滞在	50分11秒	—	—

表2 判別時刻誤差

	平均	最大	最小
歩行開始時	3.5秒	5秒	1秒
車開始時	23.0秒	49秒	5秒
訪問時	3.3秒	6秒	0秒
退出時	1.3秒	4秒	0秒

5. 考察・まとめ

訪問看護における巡回情報の自動記録システムを開発し，動作実験を行った．その結果，GPS受信機を携帯しログを取得することにより，移動手段別に移動時間，移動距離，移動速度を取得することができ，訪問先での滞在時間を取得することができた．判別による誤差は車利用開始時が最も大きくなった．これは駐車場を出るまでの低速時に，車と判別が行われなかったためと考えられる．

従来はGPS受信機としてGARMIN製Geko301を使用し，PCと接続しながらログを取っていた[2]．今回はデータロガーと一体化したDG-100を使用することにより，GPS受信機のみでの記録が可能となった．Geko301とDG-100の大きな違いはデータロガー以外に受信チャンネル数がある．Geko301は12ch，DG-100は20chであり，DG-100の方が多衛星から受信可能となる．Geko301使用時は建物に入ると電源を切ることなく信号が途切れたため，電源on/offの手間が無かった．しかしDG-100では建物内でも電波を受信する場合があるため，電源を切り完全に信号を遮断する手法を取った．

積雪時には速度が遅くなり，移動時間は長くなるものと予想される．本研究によって，積雪による移動への影響を客観的なデータとして取得可能となる．また建物を出入りする際のスイッチ操作，あるいは信号の詳細な観察により出入りを記録できるため，看護師への負担は少なく，通常業務とほぼ変わりない状態で巡回情報を取得できる．

参考文献

[1] 社会保険研究所，指定居宅サービス費用算定基準，介護保険制度の解説(平成14年1月版)，pp.780-781，2002.3
[2] 飛田，牧野他，GPSとRFIDを用いた中山間地向け訪問看護システムの開発，MEとバイオサイバネティックス研究会，MBE2006-24，pp.9-12，北海道大学，2006.6
[3] 岡山大地，相対座標系を用いた歩行者エージェントモデルの提案，http://archi2.ace.nitech.ac.jp/kaneda2/okayamakougai.pdf
[4] 株式会社ビーイング，避難経路の途中で歩行速度が変わる場合の階避難の評価I，防災避難計算の実例，p2