

令和 2 年 6 月 26 日現在

機関番号：32678

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K06728

研究課題名（和文）遠隔地における高齢者の自立生活支援のためのスマート介護住宅の計画要件

研究課題名（英文）Basic Study on Elderly Tele-nursing Model for Emote Nursing by Smart Device

研究代表者

高柳 英明（TAKAYANAGI, Hideaki）

東京都市大学・都市生活学部・教授

研究者番号：70344968

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,700,000円

研究成果の概要（和文）：本課題は、遠隔地における高齢者の自立生活支援のためのスマート介護住宅の計画要件を明示すべく、子世帯の経済的事情や高齢者の自立生活支援の観点から、遠隔介護システムを用いた高齢者住宅のあり方について、高齢者世帯と子世帯との離隔距離、介助訪問頻度、移動時間、移動手段についての被験者調査により、その立地要件の最適解を求めるとともに、遠隔地において上記遠隔介護システムを高齢者が自立して操作できる住宅の計画要件を実験を通して明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現代人のレジャー活動の多様化や、若年層の生涯独身主義を看取するに、近未来の超高齢期における「老い」の尊厳保持は、自分らしいライフスタイルをいかに自ら実現していくかにかかっており、遠隔地に住みたいとする高齢者側の条件は、子世帯との離隔距離が近いほどよいとも言えず、都市部から離れ自然環境の豊かな土地を求めたり、生まれ育った地元を離れたくないという地域への土着・愛着も無視できない。本研究の立地要件モデルを用いることで、離れて住む際の緊急時の対応や心理的な不安感を軽減するスマートデバイスの選定と室内リノベーションに際し、明確な計画要件を示せることに意義がある。

研究成果の概要（英文）：In order to clarify the planning requirements for smart nursing homes for supporting the independent living of the elderly in remote areas, this study uses a remote nursing care system from the perspective of the financial circumstances of child households and supporting the independent living of the elderly. Regarding the ideal way of housing for the elderly, the optimal solution for the location requirements is obtained by a subject survey on the distance between the elderly household and the child household, the frequency of assistance visits, the travel time, and the means of transportation. Through the experiments, we clarify the planning requirements for a house where the elderly can operate independently.

研究分野：建築計画

キーワード：高齢者 遠隔地介護・介助 スマートデバイス 時間費用モデル

### 1. 研究開始当初の背景

2040年、国内の65歳以上の高齢者数は、全人口の35.3%を占めると予測されており、既存の有料老人ホームやサ高住(引用①②)等の量的対応力には限界があり、将来的な老齡少子の傾向から、次第に対応しきれなくなることは明確であることから、在宅介護・老老介護の件数増が懸念される。この状況が続けば、今後一層、家族内・親族内での実効的な介護力が問われ続けるのだが、介護は家族(多くの場合は被介護者の子)に大きな負担になる事に加え、少子化・核家族化傾向などから、夫婦・単身の高齢者世帯の孤立や別居傾向も進み、家族介護をより困難なものにしていくであろう。一方、親子の近居という住まい方が近年増加している。互いの生活環境に適度な距離をおくことから、これを実践している家庭では、相互のプライバシーと自立生活の確保の観点において高い満足度を得ている。この近居関係の実態を日常的に保つには、必要な時に会いに行けるための、時間と費用の確保であろう。筆者らの既報では、この移動に伴う時間と費用の適正値を求める、高齢者テレナーシングの理想モデルを見出し、関西圏在住の想定近居世帯を対象に、理想の訪問頻度と、移動可能距離ならびに費用限界値を求めた。このなかでは同時に、高齢者向けの生活環境整備にかかる自治体間連携文献(引用④)などの新たな取組に連関した意識調査も含んでおり、単に場所や距離だけでなく、終の棲家を構える質的要件にも配慮し数理モデル化を図った。しかし、調査対象が関西圏に限定的であり、既存の鉄道網や高速自動車道等の交通事情に起因する特異性を持っていると思われる。そこで本報では、調査対象地を首都圏とし、得られたデータから構築した高齢者テレナーシングモデル及び時間費用図から、関西圏との地域間差異を明示した。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、高齢者の遠隔地介護・介助の際に、子にとって負担とならずに行える親世帯と子世帯の住宅間移動の距離感を『高齢者テレ・ナーシングモデル』と定義付け、移動時間価値の概念を参照しながら、訪問・介護時において発生する物理的な移動時間と移動費用に数理算定し、これを評価する。また、将来的高齢者が終の棲家として望む環境についての「親子間の適度な距離」「理想の移住先・居住像」の意識調査と分析にかかり、首都圏・関西圏での地域特性の抽出を通し比較考察する。

### 3. 研究の方法

本研究では、首都圏・関西圏に在住の任意世帯に対し、遠隔地居住・介護に関する意識調査を行い、高齢者世帯と子世帯との離隔距離、介助訪問頻度、移動時間、移動手段等をコストモデルとして推定し、各都市における立地要件の特性とその最適モデル解を求める。都市間比較する狙いは、市街地と近郊の地理的拡がり、常用移動手段の差異を鑑み分析を行うためである。首都圏・関西圏に在住、かつ近郊約110km圏内の近郊に高齢者世帯を有する家庭に対し、ビデオストリーミングフォン・タブレット端末・通信型脈拍血圧測定器・睡眠センサ・ドアセンサ等のIoTデバイスをを用い世帯間を繋ぎ、生活実験を行った。またそれぞれのデバイスはウェアラブル型と据置型を用意し、(1)同様の比較調査を行い、IoT機器併用により、どれだけコストモデルの低減が図れそうかを見極めた(尚本報告では書式分量の関係から省略する)。

### 4. 研究成果

#### (1) 意識調査に基づく遠隔地居住・介護にかかる立地要件分析結果

本研究では、東京都(諸島部分を除く)・神奈川県・千葉県・埼玉県・茨城県・群馬県・栃木県・山梨県と、大阪府・京都府・兵庫県・奈良県・三重県・滋賀県・和歌山県に在住の20歳以上の男女被験者に対し、配布式被験者意識調査を行った(表1は首都圏のみを現示)。配布方法は紙面による回答票を郵送もしくは手渡しとし、600部配布し計321の回答(回答率53.7%)を得た。配布式被験者意識調査の具体的な設問内容は、表2の通り大分して4項目あり、P)被験者プロフィールデータ、Q)想定遠隔地への理想訪問様態、R)要介護高齢者が居る場合の生活像について、S)想定遠隔地への意識設問に分けて回答を得た。このうちP)及びS)は被験者全員へ共通設問、Q)及びR)は被験者プロフィールに沿った選択式設問項目であり、P)設問末尾において振り分け・誘導を行った。本研究で構築する高齢者テレ・ナーシングモデルは、将来の介護者

表1 被験者意識調査概要(首都圏のみ)

調査名称	「高齢者の遠隔地介護・介助に関する意識調査のおねい」
実施主体名	東京都大学都市生活学部インテリアプランニング研究室
実施期間	平成29年7月6日～10月11日
配布対象	諸島部を除く東京都・神奈川県・埼玉県・茨城県・群馬県・栃木県・山梨県を含む1都1府1県に在住の20歳以上の住居世帯主と被験者
実施方法	A4用紙による回答票の郵送もしくは手渡し、P)～S)の4つの回答項目群への選択回答・自由記述式、目安となる回答時間40分
配布数	300部
回収実績	161部
回答率	53.7%

表2 被験者意識調査項目詳細

設問番号	設問概要	分析範囲・方法等
P1	性別	基本プロフィールデータ
P2	年齢	
P3	職業	
P4	住居形態	
P5	同居家族構成	
P6	居住地・エリア	対象圏域地図への時間-費用図表示の際の遠隔移動起点の同定のため
P7	現時点での介護・介助様態	Q)～R)～S)への回答群への振り分け
Q	親等の独居高齢者が居ると想定した際のイ)定期的に訪問する際の許容移動時間(片道)[時間] ロ)同上、許容移動費用(片道)[円] ハ)同上、移動手段(徒歩/自転車/自動車/公共交通機関)	○属性別項目分析 ○許容片道移動時間をx軸、許容片道移動費用をy軸とする時間-費用分布空間にプロット、多項式近似による傾向線により高齢者テレナーシングモデルを構築
	親等の独居高齢者が居ると想定した際の理想の訪問頻度(1週間毎/2週間毎/1ヶ月毎/2ヶ月毎/4ヶ月毎/6ヶ月毎)の選択式	○上記モデルより対象圏域の公共鉄道・自動車道網に適用した際の実際の道程に変換し表示
	現時点で実際に要介護・介助高齢者が近隣にいる場合(居住場所/居住形態/居住像/日常的な連絡の取り方/実際の訪問頻度・回数)についての自由記述式	○該当被験者のみの回答 ○現時点での介護様態の実態調査
S	S1 子世帯との同居希望・希望	要介護時の他者と関わりについて属性別に比較 ○S1及びS2の分類カテゴリに基づき、被介護時の理想の暮らし方/環境/地域の特定 ○訪問頻度別にみたテレナーシングモデルの該当位置と意識回答の連関検討
	S2 介護を担みたい家族・相手	
	S3-1 理想の居住地・エリア	
	S3-2 家族・近隣者・他者との交流形態について	
	S3-3 日常的な移動手段	
	S4 現在興味のある暮らし方・ライフスタイルについて	
	S5 理想の暮らし方を実現する確信意識の有無	
	S6 S3で答えた際の居住地・エリア	

である子世帯にとって負担とならない遠隔地介護・介助の理想値に基づくものであり、現時点で要介護者が居る状況の記述ではない。よって将来介護者となるものを対象とした Q)の回答結果に基づき、時間-費用空間における近似化を図るとする。これはあくまで被験者の理想意識に基づくものであり、S)において回答を得た現状様態や、自身の将来の生活像との連関については、続報にて改めて取りまとめるとする。

(2) 許容移動時間・費用・理想の訪問頻度

配布式被験者意識調査の設問項目 Q)への回答から、理想の訪問頻度別に見た、定期訪問時の許容できる移動時間・費用・手段を得た。男女別・訪問頻度別に見た許容片道移動費用の現示割合(図1)を見ると、男性の方が多く費用をかける傾向にあった。

(3) 「理想の生活像」に関する回答総覧

設問項目 S1)から S7)において、自身が被介護者になった場合を想定した「理想の生活像」を問うている。表3にその回答総覧を記す。また図2から、男女とも別居希望の傾向が見られ、介護サービス等の利用希望が圧倒的に高い。男性は20代から50代で子からの自立志向が強く、20代が最も子との同居を希望しない。また男女共通して40代では他年齢区分に比べ子との同居希望が多いが、子や配偶者に介護を望まない回答も多く看取された。設問項目 S3)~S5)の現示割合を見ると、S3-1)理想の居住地域・エリアについては上記6群分類を問わず国内都心及び国内都市郊外での居住希望が多かった。またS3-3)の移動手段についても、6群分類を問わず、徒歩、自動車の順に利用希望が高かった。S4)の現在興味のある暮らし方・ライフスタイルについては、群分類 a1)・a2)・a3)において、b1)・b2)と比較し、都心居住と外部との交流を望む回答が多く見られた。a3)は特に「食事は飲食店で済ませ、書齋代わりに図書館やカフェを利用」するなどの都市型生活像を回答した割合が39.1%あり最多であった。S5)の移住意識については、子に介護を希望する群分類 a2)・b2)において低いことが伺えた。

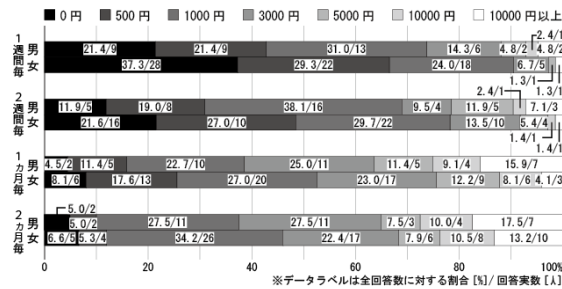


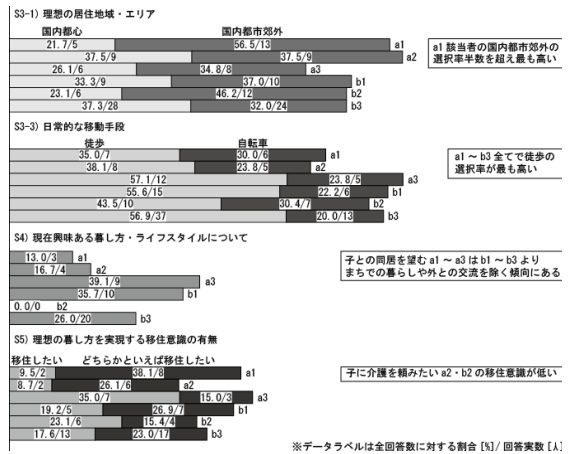
図1 「許容片道移動費用」現示割合

表3 回答群の6分類

選択回答肢	S1) 子世帯との同居意思・希望	
	a) 同居あるいは利用を希望する	b) 同居あるいは利用を希望しない
S2) 介護を頼みたい	a1(23)	b1(28)
2) 子	a2(24)	b2(26)
家族・相手	a3(22)	b3(77)

※欄中括弧内は複数選択式による実回答数

図2 設問項目 S3)~S5)の回答現示



(4) 高齢者テレ・ナーシングモデルと時間-費用図

本研究では、高齢者の遠隔地介護・介助の際の移動時間・移動費用の理想値に基づき、高齢者テレ・ナーシングモデルを構築した。設問項目 Q1)及び Q2)から必要な数理基準を抽出し、理想の訪問頻度における「およその片道移動時間[分]」を x 値に、「およその片道移動費用[円]」を y 値とした2極の時間・費用空間{x,y}上にデータプロットし傾向線 A: y=A(x)を導く。尚傾向線の描画には3次多項近似としており、プロット群の採択基準は、R2 値の判定により、3以上の重複によるとし2以下の点は除外した(図3)。

次に同要領にて、4段階の想定訪問頻度別に、傾向線 B~E (B: 1週間毎、C: 2週間毎、D: 1ヶ月毎、E: 2ヶ月毎、それぞれ B(x), C(x)~E(x)とする)をそれぞれ求め(図4)、{x,y}が[0 ≤ x ≤ x\_max]かつ[0 ≤ y ≤ y\_max]かつ傾向線 A と傾向線 B~E による包括該当集合をもとに、訪問頻度別のテレ・ナーシングモデルとする。傾向線 D 及び E が、150 ≤ x ≤ 180 にて D(x) < A(x) 及び E(x) < A(x)を来している要因については、x=180 のときの y=A(x)の値が 1.0 および 2.0 の2点に集中しているのに対し、片道移動時間・費用の許容範囲の分布である D(x)及び E(x)の y 値が分散したためである。以上の考慮から自動車における訪問頻度別にみた、首都圏での高齢者テレ・ナーシングモデルが構築された。

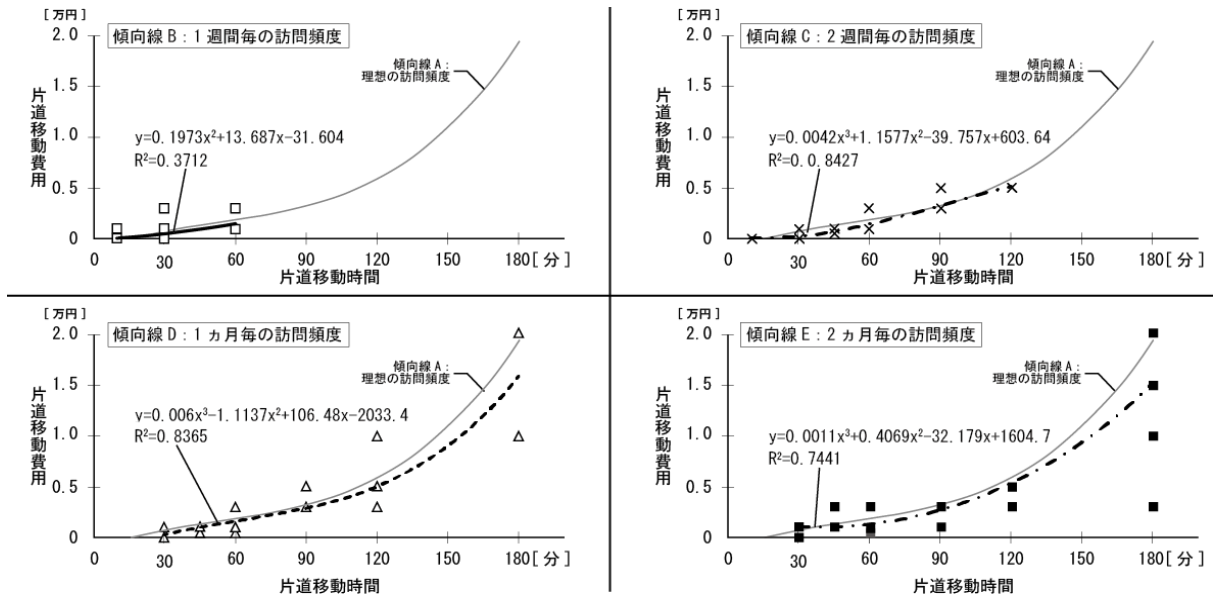


図3 訪問頻度別の傾向線 B~E (本稿当該モデル)

(5) 移動手段別時間-費用図による評価方法

前述より導出された高齢者テレ・ナーシングモデルを用い、都心居住の子世帯が郊外に住まう高齢者を訪問してサポートする際の負担度合いの評価を、移動手段別の時間-費用図を描き評価する。時間-費用図とは、移動手段・訪問頻度別に、移動可能域・移動限界域を二次元地図上にプロットしたものである。許容できるおおよその値から導いている移動時間に関して「おおよそ±5分」とし『時間-費用図』に反映した。また、時間-費用図の起点(子世帯の居住地)の設定については、被験者属性から該当数の多かった神奈川県及び千葉県とし、具体的な起点を JR 横浜駅とした。これら結果の例示を図 4 に示すが、自動車利用時の高速自動車道利用料金については、ETC 料金にて算定、始点を JR 横浜駅とし起算した。時間-費用図を見ると、始点からどの地点までが許容範囲かを、地図平面上にて把握することが出来る。例えば自動車を利用し、1 週間毎に訪問しようとする場合、JR 横浜駅を起点とすると、神奈川県東部の海老名・茅ヶ崎エリア、東京都南東部の品川・吉祥寺エリアまで許容できる事が明示される。

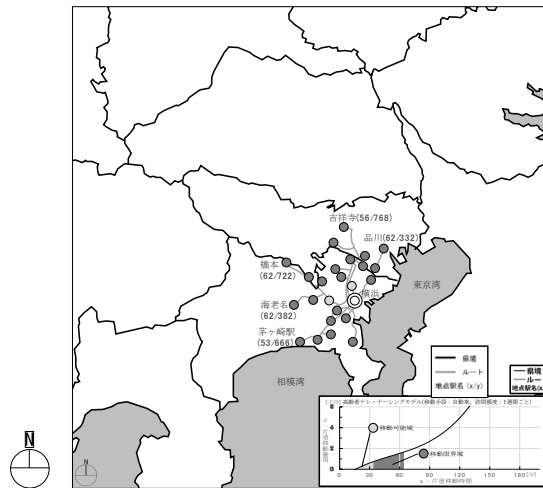


図4 例示 1) 横浜駅発着とした自動車/1 週間毎の時間-費用図

<引用文献>

- ① 千年よしみ：近年における世代間居住関係の変化、人口問題研究、#69-4、pp.4-24、2013.12
- ② 佐藤栄治・井上由起子・生田京子：サービス付き高齢者向け住宅の整備方針確立に向けた基礎的研究、日本建築学会計画系論文集、76 巻、667 号、pp.1527-1535、2011
- ③ 山田雅之・沖村卓哉・山口健太郎・高田光雄：高齢者向け住宅における生活支援サービスの実態把握、日本建築学会計画系論文集、77 巻、No.677、pp.1545-1552、2012.7
- ④ 三菱総合研究所編：高齢者居住を中心とした自治体間連携に関する調査報告書、(株)三菱総合研究所、pp.23-65、2013.3

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Hideaki Takayanagi, Chieko Kawakatsu, Tatsuto Kihara, Kazuhide Kawaguchi, Hidetoshi Kawaguchi, Takaaki Furukawa and Yuka Kimura	4. 巻 Volume12, No.8(#129)
2. 論文標題 Basic Study on Elderly Tele-nursing Model for Emote Nursing by Smart Device	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Civil Engineering and Architecture	6. 最初と最後の頁 605-614
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.17265/1934-7359	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計2件

1. 著者名 川口和英・山根格・永江総宣・川口秀俊・坂井文・明石達生・高柳英明他	4. 発行年 2019年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 220
3. 書名 都市イノベーション:都市生活学の視点	

1. 著者名 高柳英明、添田貴之	4. 発行年 2018年
2. 出版社 彰国社	5. 総ページ数 178
3. 書名 デザイナーと投資家のための賃貸集合住宅の企画[術]	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	川口 英俊  (KAWAGUCHI Hidetoshi)  (60534394)	東京都市大学・都市生活学部・教授    (32678)	

