

令和元年6月22日現在

機関番号：34604

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00400

研究課題名（和文）オントロジーを用いた発達障害者の災害支援ニーズの調査と支援システム構築

研究課題名（英文）Survey of disaster support needs of developmental disabled persons by ontology and construction of support mechanism

研究代表者

服部 兼敏 (Hattori, Kanetoshi)

奈良学園大学・保健医療学部・非常勤講師

研究者番号：10346637

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：発達障害者数という地域データは公開されていないが、このデータを得ることで災害支援の効果を上げることができる。このデータをもとに準備することが可能だからである。この推測を機械学習で行った。まずこの推定法自体の検証を透析患者、妊婦など入手可能なデータを用いて実証した。支援を実施する場合のロジスティクス確立のため東海・東南海トラフ地震の被害推定域に合わせて千葉県から鹿児島県までの道路中心線データを国土地理院ベクタイルから二次医療圏ごとのSHAPEファイルに変換整備した。オントロジー構築の基礎資料とするため災害時の支援資料の収集を行い、優れた事例を他の事例に敷衍するためにオントロジーを用いた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

事前に小地域に居住する災害弱者の数を把握することは、援助機材の整備、物資の備蓄、担当専門家の配置など避難計画策定の基礎となるが重要であるが、従来の古典統計手法では精度が十分ではなかった。本研究では機械学習を用いて推測し高い精度で推測可能になった。

発達障害者の避難は、電動車いすや人工呼吸器とともに移動する場合もあり、避難は困難を極める。避難距離測定、傾斜などの情報が必要でこれらを個人避難計画として策定する必要があるが、従来のGIS（地理情報システム）データだけでは不十分である。道路中心線データとCS立体図を用いて必要な情報が得られるようになった。

研究成果の概要（英文）：Although number of persons with developmental disabilities in small areas are not disclosed, this kind of data are useful in developing disaster relief program. Estimation model by machine learning was applied. Due to lack of data on developmental disabilities, those of dialysis patients, pregnant women, low weight infants were used to determine validity of the machine learning.

In order to develop logistics to support the developmental disabled persons, road center line data were accumulated. Original data were vector tiles by GeoJSON format. The data were converted into SHAPE type data.

Support manuals were collected and surveyed. The manuals were analyzed by ontology to find concepts necessary for the support manual.

研究分野：看護情報

キーワード：道路中心線データ CS立体図 機械学習 発達障害 災害避難経路 オントロジー

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

発達障害者・児は、災害時に様々な困難に直面する。発災を認知・理解することが困難な場合もあるし、居所からの一次避難場所への避難が難しい場合もある。また避難所での適応が難しい、家族は危険を承知で自宅を避難場所にしたという報告も多数ある。このようななかどのような方略を確立したらよりよい避難が可能で、安全な場を発災後も確保できるか問題意識をもった。この問題の解明に向けて当初オントロジーを用いた解析を始めた。

研究の途上で、避難を行うにも必要な基盤データが全く整備されていない。また実際の救援に当たる担当者にロジスティクス(後方支援管理)の概念すら行き渡っていないことがわかり、急遽、必要なデータの整備と担当者への支援方法についての研究を追加した。方法としてGIS(Geographic Information System、地理情報システム)を導入した。また機械学習(machine learning)を用いて、実態の推測モデルを開発した。ただし、発達障害者・児を対象としたbig dataはプライバシー保護のため開示されておらず、また開示されていたデータも数値の丸め操作を行っているため実用的に利用できなかった。そこで他の障害者・疾病者などのデータを探索し、妊婦、透析患者などのデータを利用してモデルの検証を行った。

2. 研究の目的

発達障害者の災害避難時の弱点を解明し、その支援方法を探ることで、支援ツールを開発する。また支援にあたる専門家のスキル向上の方略を探る。

3. 研究の方法

オントロジーを用いてどのように問題を把握しているかを解明するとともに、機械学習による推測モデルを構築するとともに、GISにより地域支援の具体策を策定する。

4. 研究成果

千葉県から鹿児島県まで南海・東南海トラフ地震の推定被災地域の道路中心線データを2次医療圏ごとに整備した。これにより、発達障害を含めた災害弱者に最短経路を自動的に提示できるようにした。また道路中心線データにCS立体図(傾斜度・標高・曲率を用いた地形の可視化方法)を組み合わせて、避難の負担度を可視化できるようにした。

機械学習モデルを用いてこれまで外部者(災害支援者)には把握が不可能であった小地域に居住する対象者数を割り出すモデルの構築ができるようになった。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計1件)

Hattori, K., Hattori, R., Funada, C., Taneichi, H., Watanabe, H., & Tane, E. Road Center Line Data Accumulation for Disaster Logistics Planning, *Disaster Medicine and Public Preparedness* <https://mc.manuscriptcentral.com/dmp> 審査中.

[学会発表](計2件)

Hattori, K. (2018) A Proposal of Pre-Crisis Mapping -Disaster Simulation of Dialysis Patients in Nankai Trough Earthquake and Tsunami, *World Society of Disaster Nursing 2018, Bremen, Germany* [https://wsdn2018.de/wp-content/uploads/2018/11/1\\_A-Proposal-ofPre-Crisis-apping.pdf](https://wsdn2018.de/wp-content/uploads/2018/11/1_A-Proposal-ofPre-Crisis-apping.pdf)

Hattori, K. (2018) Relevant research topics and methods, Panel Discussions, *World Society of Disaster Nursing 2018, Bremen, Germany* [https://wsdn2018.de/wpcontent/uploads/2018/10/Programm-vollständig\\_20.10.2018.pdf](https://wsdn2018.de/wpcontent/uploads/2018/10/Programm-vollständig_20.10.2018.pdf)

[図書](計2件)

服部兼敏 相澤雅文  
道路中心線データ

従来の地図データで提供させるのは、道路線データである。このデータは、目視で利用できるが、距離測定や数理的な解析には不向きである(道路線は2本の線で構成されておりいずれを選択するかを自動化するのは困難)。特殊なソフトウェアを用いて中心線を抽出することは可能であるが、専門技術を持たない医療専門職には処理が困難である。国土地理院は、試行的に道路中心線データの提供を始めた。このデータは、ベクトルタイルという単位の地図データをGeoJSON形式で提供するものである。このベクトルタイルは、精密なデータで情報量も多いが、

この多さのためタイル 1 枚の大きさは 500m 四方という小さな単位で提供される。このため複数のベクトルタイル、通常、二次医療圏単位でまとめると 2000 枚程度のタイルが必要であり、一般の医療専門職が用いる非力なパソコンでは処理が困難である。本研究では、千葉県から鹿児島県まで、東海・東南海トラフ地震の被害想定域にある県の二次医療圏単位に道路中心線データをまとめる作業を行った。以下がこれらのデータのサイズの一覧である。なお現在、これらのデータの公開を準備している。

J-Code	県名	合計(MB)	J-Code	県名	合計(MB)
11	埼玉	5746.424805	29	奈良	1782.508789
12	千葉	6201.441406	30	和歌山	2532.482422
13	東京	4547.630859	31	鳥取	1230.09375
14	神奈川	4180.856445	33	岡山	4287.265625
15	福井	1676.135742	34	広島	4173.858398
19	山梨	1760.34668	35	山口	3161.432617
20	長野	2686.280273	36	徳島	1479.100586
21	岐阜	4632.182617	37	香川	1988.632813
22	静岡	5346.067383	38	愛媛	2814.327148
23	愛知	19300.71875	39	高知	1614.733398
24	三重	9039.694336	42	長崎	2818.983398
25	滋賀	5526.924805	43	熊本	3197.019531
26	京都	2452.837891	44	大分	2359.969727
27	大阪	4046.543945	45	宮崎	2261.021484
28	兵庫	6522.765625	46	鹿児島	2848.05957

### 服部兼敏 相澤雅文

#### GIS 教科書の執筆

道路中心線データを用いることで、避難の最短経路の策定、避難所からの避難可能域、重要地物間(避難所と病院といった)のネットワーク解析が可能となったが、これらも医療専門職者は、利用に必要な知識・技能を持っているものがほとんどいない。せっかくの技術もデータも有効活用されることがない。そこで今回、この医療専門職をターゲットにした GIS 学習のための教科書を編集した。以下がその内容である。

現在、秋にかけて災害支援、地域支援にあたる看護職者向けに本資料を使用した研修を予定している。この研修での研修者からのフィードバックを基に最終版を作成する準備をしている。

#### 目次

第 1 章	GIS とは	2
第 2 章	GIS の基礎知識	6
第 3 章	データベースの作成	54
第 4 章	QGIS	70
第 5 章	QGIS のインストール	73
第 6 章	QGIS の基本操作	85
第 7 章	QGIS へのレイヤデータの入力	95
第 8 章	CSV 形式データの入力	104
第 9 章	国勢調査データの表示の準備	116
第 10 章	国勢調査データのコロプレス図表示	133
第 11 章	マップの上に病院・診療所(地物)を描く	140
第 12 章	バッファー表示	146
第 13 章	統計処理したデータの表示	156
第 14 章	ガン発症件数(事例)の推定と表示	165
第 15 章	回帰分析との組合せ	173
第 16 章	主成分分析の利用	190
第 17 章	因子分析の利用	197
第 18 章	ポリゴン中のデータの解析	207
第 19 章	公開データの解析	220
第 20 章	メッシュデータの表示	229
第 21 章	グラフの表示	234
第 22 章	マップの修正とデータ表示	244
第 23 章	地図の補正	250
第 24 章	ポロノイ分割を用いた分析	263
第 25 章	海外のマップデータのダウンロード	277
第 26 章	ラスターデータの表示	283

第 27 章	緯度経度データの MGRS コードへの変換	292
第 28 章	ネットワーク解析	305
第 29 章	カルトグラム	320
第 30 章	ベクトルタイル	328
第 31 章	統計処理したデータの表示	376
第 32 章	回帰分析との組合せ	413
第 33 章	主成分分析の利用	437
第 34 章	因子分析の利用	454
第 35 章	ポリゴン中のデータの解析	465
第 36 章	公開データの解析	478
第 37 章	相対危険度と地域特化係数	487
第 38 章	CS 立体図	497
	参考文献	522

〔産業財産権〕

出願状況（計 件） 無し

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

取得状況（計 件） 無し

名称：  
 発明者：  
 権利者：  
 種類：  
 番号：  
 取得年：  
 国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等  
 の道路中心線データの開示に向けて、調整中である。

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：相澤 雅文  
 ローマ字氏名：Aizawa, Masafumi  
 所属研究機関名：京都教育大学  
 部局名：教育創生リージョナルセンター機構  
 職名：教授  
 研究者番号（8桁）：10515092

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：  
 ローマ字氏名：