

緊急時対応も考慮した 気象情報を用いた服装情報提示システムの検討

中野裕貴^{†1} 齊藤義仰^{†1} 西岡大^{†1} 村山優子^{†1}

本研究では、既存の気象情報から服装情報を算出するシステムの課題を明らかにするとともに、緊急時対応も考慮した新たな服装情報を算出するシステムを検討する。災害などの緊急時には、状況を把握するためのシステムが必要とされるが平常時も利用していなければ利用されないことが判明している。つまり、災害時にも平常時にも利用されるシステムが必要である。そこで我々は、気象情報を提示するシステムを検討している。気象情報は、災害時には被災地へ訪れる人々の状況把握に役立つだけでなく、平常時には日々の準備や行動を決定する指針となる。特に、服装情報が気象を直感的に理解でき、平常時には旅行者、災害時にはボランティアなどの行動指針となると考えた。既存の服装情報を表示するサービスの調査した結果、正しい服装情報が出ているとはいえず、服装情報を算出するシステムに疑問が残る。本研究では、服装情報をユーザから取得すると同時に気象情報を取得し、既存の服装情報を算出するシステムに当てはめ、課題を明らかにするとともに、新たな服装情報を算出するシステムを検討する。

Towards the clothes recommendation system in weather information for emergencies

YUKI NAKANO^{†1} YOSHIA SAITO^{†1}
DAI NISHIOKA^{†1} YUKO MURAYAMA^{†1}

We propose clothes recommendation system with weather information that can be used during emergency and discuss the issues in existing available systems. Since the existing systems covered the daily ordinary situation used, there is a need to propose a new system that can be used both in ordinary and disaster situation. This study focus on weather information system which provides information on, all aspects in the disaster area to assist decision making on selection of clothes needed in emergency. We review the existing systems and the algorithm used for clothes recommendation. Finally, we discuss our new algorithm for clothes recommendation system with weather information.

1. はじめに

気象を知ることは今後の行動を決定する上で重要な情報となる。気象情報の重要性は、日常の生活や業務を行う上で与える影響が大きいためである。日常の生活において、外出前には気象情報を確認し、傘の必要性や服装の決定などを行っている。日常の業務において、農業では気象によって品目の決定、日々の業務から収穫時期まで変化し、個人営業の店は、気象によって品出しや天候対策などの営業準備をしなければならない。

特に気象情報が重要となるのは災害時である。災害時の気象情報の役割は、災害発生前、災害発生時、災害発生後の3つに分けられる。災害発生前では、気象情報は災害の予兆を検知する役割を持つ。例えば、大雨や大雪といった激しい気象によってもたらされる災害では、気象情報によって雨の降り始めや雪の降り始めが通知される。気象情報によって事前の準備や心構えができる。災害発生時では、気象情報として災害情報が通知される。すなわち、地震の発生通知や台風の発生通知などである。災害発生後では、気象情報は被災地域の住民や被災地支援者の重要な情報と

なる。被災地域では、災害発生後に屋外活動すべきことが多く、屋外活動の行動決定のため気象情報は重要である。

気象情報は災害時に重要であるが、本研究は日常的に使用される気象情報システムの構築を目指す。なぜなら、災害に特化したシステムは、災害発生時に利用されないからである。これは、災害発生時と平常時の連続性といわれる[1]。緊急時に使用されるシステムは日常的に使用されているシステムである。東日本大震災が発生した際には、TwitterやFacebookなどのSNSが情報共有システムとして利用された。

平常時により利用されるシステムとするために、身近なもので気象情報をよりわかりやすく提示するシステムが必要となる。気象情報は、天気図、気温、降水量や湿度などの数値データとしてメディアから提供される。しかし、気象情報がわかりやすく提示できているとはいえない。

よりわかりやすい服装情報の提示として、本研究では服装情報に着目した。服装情報は、体感的な気温を理解するのに役立つ。体感的な気温を理解することは、平常時には見知らぬ土地へ向かう旅行者の服装の決定や、気温によるその日の行動決定指針となる。また、災害時には、被災地

^{†1} 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科
Graduate School of Software and Information Science,
Iwate Prefectural University

域へ向かう支援者の服装決定や、外の状況に依存するボランティア活動などの行動決定指針になる。さらに、災害発生後の支援物資として服装を配送する際に、どのような服装を送ればいいのか、ということの決定指針になる。以上より、服装情報が身近に利用できる気象情報であり、かつ、災害発生時にも利便性が高い。

服装情報の提示システムはすでいくつか存在する。日本気象協会の服装指標、おしやれ天気や今日の重ね着などが挙げられる。服装指標とは、10段階ごとに0から100までの服装の数値が提示されるシステムである。服装指標は、数値データのみであるためどのような服装にすればいいのかわかりづらい。おしやれ天気や今日の重ね着などは、本日着るべき服装が実際に提示される。

しかし、これらの既存の服装情報提示システムは、正しい服装情報が出ているとは言い難い。正しい服装情報とは、身に着ける服装と提示される服装情報が一致する状態を指す。正しくない服装情報が提示される事例として、寒い日に半そでを提示されることや、暑い日に長そでを提示されるなどの現実と剥離した結果が出ることである。

本研究では、既存の服装情報を算出する式が正しくないのではないかと仮定に基づき、既存の服装情報を算出する式の課題を明らかにする。課題を明らかにするために調査実験のためのシステムを開発し、調査を実施した。調査の結果について述べるとともに、結果を考察する。

2. 関連研究

本章では、気象情報処理に関して述べるとともに、気象が人間に及ぼす直接的や間接的な影響を研究する生気象学に関して述べる。最後に、既存研究と本研究との違いをまとめる。

2.1 気象情報可視化に関する気象情報処理

気象情報処理において、気象そのものを可視化する研究が数多くなされている。

膨大な気象情報の効果的な提示は、主に気象の専門家に対して行われている。片山ら[2]は、気象画像のデータから専門家が必要とする気象情報を得ることが可能なデータベースの構築を行っている。専門家が必要とする気象情報とは、台風の移り変わりや特定日時と同様の雲のパターンなどである。気象情報は、検索することによって、気象画像を取得することが可能である。当該研究は、専門家に対して気象情報の提示を行うが、本研究では一般人に対して服装情報を提供する。

気象情報を用いて、一般に利用されるコンテンツを改善する研究もなされている。武ら[3]は天気変化を考慮した観光スケジュール群を算出するアルゴリズムを提案している。当該研究では、天気のよって左右される、観光における旅行者の満足度を最大にするアルゴリズムを提示する。観光スケジュールを決める場合に、天気情報は重要な要素とな

る。当該研究では、天気が確率的にしか予測できない場合におけるスケジュールの決定手法である。当該研究の観光案内のように、気象情報は、一般人の行動と密接な関係にある。一般人に対しても効果的に気象情報を提示すれば、日々の行動に役立てることが可能である。しかし、当該研究の場合も気象の情報は晴れか雨か曇りかの3つの状態であり、実際のどの程度の気象かは考慮していない。これは、気象庁が出す公式の気象情報が、このような一意の情報しか与えないためである。

このような公式の気象情報を改善するため、情報共有を用いて気象情報の精度を上げる研究が存在する。Katarinaら[4]は、気象情報の共有に関する研究を行っている。当該研究では、2008年10月から2011年4月までの期間に気象情報の共有サービスを運用した。気象情報共有サービスでは、利用者が気象情報をテキストや写真データで送信することで、より詳細な気象情報が閲覧可能である。送信される気象情報は、雲の量、風の状態や地面の状態などである。525人が利用登録を行い、700以上の気象情報の送信が行われた。ユーザから気象情報を得ることで、特定地域の詳細な気象情報を得ることが可能である。ユーザからの気象情報によって、公式から得られる気象情報を改善する効果がある。

本研究では、気象情報を処理し気象情報そのものを可視化して提示するわけでない。当該研究では、気象情報の提示は、既存のメディアと同じく、天気の状態、雨の量や気温などである。本研究では、ユーザが直感的に気象を理解できるように服装情報を提示する。そのため、天気の状態を直接観測して情報を送信するのではなく、天気の状態によって変化する生活情報である服装情報を送信する。服装情報を送信することで、天気の状態を知るだけではわからない、体感の気温を直感的に理解することができる。

2.2 気象そのものでない可視化に関する気象情報処理

気象情報を可視化する手法として、災害の状況を取得する手法が数多くなされている。その中でも、災害発生時にSNSから情報を収集し、状況をつかむ研究が特に多い[5][6][7]。震災発生時には、TwitterやFacebookなどのSNSが、コミュニケーション手段として利用された。特にTwitterの利用は、震災発生後に最大で10倍近くのツイートを記録した[8]。このように災害発生時にはSNSが活用されることが知られているため、ツイートを分析して必要な情報を得る研究が多い。しかし、これらの研究は一般人が直感的に理解できる情報とは言い難い。当該研究の対象は、政府や役人などの意思決定を行うための可視化であるためである。そのため、詳細な情報得るというよりは、大まかな全体把握をするための情報となる。また、SNSを用いた既存の研究の対象を、災害以外の気象に広げる場合は、ツイートが常に集まる保証がない。地震などの災害

発生のイベントによって、一般人はツイートを行うためである。

災害の状況の効果的な可視化として、岩倉ら[9]は、地震の揺れの可視化を行っている。日本地図上に地震の揺れを3D表示するものである。また、村崎ら[10]は、災害情報の可視化と意思伝達を行うシステムを開発している。災害時の被害状況や救助の有無などが独自のユーザインタフェースから確認可能である。しかし、これらの災害に特化したシステムであると日常的に使用されないため、災害時に有効に活用されない。本研究では、日常的に利用可能な気象情報の共有システムを構築する。

センサから得られた気象情報から可視化を行う研究も数多くなされている。高岡ら[11]はLive E!プロジェクト[12]の一環としてデジタル百葉箱を用いた気象可視化アプリケーションの開発を実施した。同様に、岡田ら[13]もLive E!を用いて、気象可視化のアプリケーションを開発している。当該研究は、Live E!による独自の気象観測を行っており、センシングデータから得た、気温、湿度や雨量などをグラフィカルにGoogle Map上に表示している。本研究との違いは、可視化が直感的に理解できるものであるかである。センサから得られた気象情報から、気温、湿度や雨量などが地図上で数値として理解できるが、実際の状況が理解しにくい。その地域が、どの程度寒いのか暑いのか体感的なことがわかりづらい。本研究では、服装情報を提示することでユーザが直感的に理解しやすい気象の可視化を行う。

直感的に理解しやすい気象の可視化として、3Dによる気象の可視化が行われている。新井ら[14]は、気象情報を3Dで表示する可視化システムを構築した。3D表示することで、台風、嵐や低気圧などの大まか全体像が判明する。元々は、航空用のシステムであり、気象状態を3D化することで航空機の運用に役立てるシステムであった。当該研究では、航空用のシステムを、一般や教育現場に利用しようという試みである。直感的な気象情報の取得は可能であるが、情報が大局的になりすぎてしまう。本研究では、情報を共有することで特定地域の情報を得ることが可能である。したがって、個人が特定地域の気象を直感的に理解することが可能である。

さらに、気象情報の可視化としては、菊池ら[15]は三次元仮想現実による雲の準リアルタイム視覚化の研究を行っている。GMS-5(ひまわり5号)の雲画像を用いて、雲を三次元表示する。表示された3Dモデルは、独自開発したアプリケーションからアクセス可能である。当該研究では、アーカイブにあるデータへのアクセスは多いが、作成した雲の3Dモデルにはアクセスが少ないことが指摘されている。当該研究から、雲の直接的な視覚化を一般人が求めていることがいえる。本研究では、気象情報として服装情

報を提示することで、一般の人が必要とする情報を提示できるものとする。

気象の可視化ではないが、膨大な気象情報の理解を自然に行う研究もなされている。仁科ら[16]は、情報を気配として伝える「アンビエントシステム」を利用した、音による天気情報の伝達を提案している。膨大な情報によって、ユーザに負担が掛からず、情報をストレスなく伝達することが可能となる。天気情報の音は、川や風などの自然の音や動物の鳴き声などである。当該システムは可視化ではないが、音による気象の自然な認識を目的としている。気象の音は、生活音や季節音であり、本研究と着眼点に近い。本研究では、音ではなく目に見える可視化を行う。

2.3 生気象学

気象が人間に及ぼす直接的や間接的な影響を研究する生気象学といい、気象情報から服装情報を得る研究もなれている。

生気象学によって服装情報を提示するサービスとして世界の歩き方[22]がある。当該サービスでは世界各国の服装を気象情報から算出し提示している。服装の算出はclo値と気温の関係からなされる。clo値[17]とは、衣類の暖かさの単位であり、どの程度の気温ならどの程度の服装がいるのか目安になる。

世界の歩き方は平常時に特化したサービスだが、災害時の備蓄用衣料として最適な服装を求める研究を小柴ら[18]は行っている。このように、被災地域の課題として服装情報が存在することがわかる。現在の気候に適した服装を求めることは、被災地域でも備蓄や援助のために重要となる。

clo値と気温の関係に関して、田村[19]らは大規模な街角観察による衣服調査を行った。対象人数は1万人以上、現在の衣服の状態と現在の気温を取ることで、衣服と気温との相関関係を調査している。本調査では、clo値と気温に関しては、相関関係が強いことがいわれている。しかし、細かな状況に関して議論がなされておらず、また、調査に関して疑問が残る。当該調査は、目視によって衣類を調査し、上着の中に来ている服装を予想しているため、詳細な服装が不確かである。さらに、現在着ている服装と着るべきだった服装に相違がでる。例えば、前日が暑かったために、寒い日でも半そでを着ている人は、現在着ている半そでが服装として調査されてしまう。すなわち、服装の傾向を調査することは可能であるが、実際に適した服装が判明するわけではない。

2.4 考察

現在の情報処理では、気象の実体の可視化や気象の知覚化に関する研究が主である。生気象学のように、気象から人間の影響を研究する分野はあまりなされていない。服装に限って言えば、様々なサービスがWEB上で閲覧可能であるが、ユーザが期待する服装を提供できているか根拠は

表 1 clo 値の一覧

Table 1 Clo Value.

着衣	clo 値
靴下	0.01
パンツ(トラックス)	0.1
半そで	0.1
長そで	0.16
Y シャツ	0.29
ジャケット	0.34
ジーンズ	0.24
ハーフパンツ	0.08

表 2 clo 値と気温の関係

Table 2 Relationship between Clo Value and Temperature .

clo 値	気温(°C) (条件: 湿度 50% 風速 0.1m/s)	体感気温(°C)
0.3	19.3	18.2
0.5	23.4	21.3
1.0	25.2	22.7

不明瞭である。本研究では、システムを構築する上で、正しい服装の提供に関して主眼を置いて論議する。

服装情報を正しさに関して、生気象学での服装の調査では、適した服装を提示できていない。なぜなら、調査において、目視による確認のため詳細な服装情報を得ることができないことが挙げられる。また、実際に着ていきかかった服装ではなく、現在の服装であるため、ユーザに適した服装であるかが不明瞭である。

上記より、本研究では、既存の clo 値を用いた服装情報を算出する式が正しくないのではないか、という仮定に基づき調査を実施する。考慮した点は、被験者が現在の服装に関して、内部の衣服に関しても回答可能なことと現在の気象に適した服装を回答することである。仮定に基づき調査を進め、現在の服装情報算出の式に何に問題があり、どのようにすべきかを考察していく。

3. 調査実験

本章では、調査実験の概要と調査方法について述べる。

3.1 調査概要

本調査では、既存の服装情報を算出する式が正しくないのではないか、という仮定に基づき、仮定が正しいのかどうかの実験を行った。調査実験する上で、既存の服装情報の算出の式に関する調査と web を介する服装情報の調査のためのシステム実装の 2 つを実施した。実装したシステムは、web を介して現在の気象情報を取得し、服装情報の算出式を用いて服装情報に変換する。また、服装情報を被験者が入力することで服装情報から算出された服装情報と比較することが可能である。

実験にあたり、調査のためのシステムを実装した。従来の従来の街角観察による衣類調査を用いなかった理由は 2 点ある。1 つ目として、web を利用することで現在の気象情報を簡単に取得できることが挙げられる。従来の手法で

は、現在の気温をセンサから直接取得する必要性があった。2 つ目として、従来の街角観察による衣類調査では、細かな服装情報を得ることが困難であることが挙げられる。例えば、重ね着の枚数や肌着の種類などの情報を得ることができない。以上の点を考慮し、web を用いたシステムを実装した。

3.2 調査方法

3.2.1 算出式

既存の服装情報の算出方法に関して述べる。既存の服装情報の算出方法は、衣類の暖かさの単位である clo 値と体感気温の関係によって決定される。

まず、clo 値の詳細に関して述べる。clo 値とは ISO-9920 で定義されている国際的な服装の単位である。1clo を、湿度 50%、風速 0.1m/s、気温 21.2°C の大気中で、白人標準男子の快適状態を継続するのに必要な被服と定義している。1clo の服装を求める場合、個々の服装の clo 値を足すことで求めることができる。個々の服装と clo 値の関係を示す表の一部を表 1 に示す。約 1clo は、表 1 から求めると、靴下、パンツ、ジャケット、Y シャツ、半そでとジーンズの組み合わせである。

次に、clo 値と気温の関係を表 2 に示す。表 2 は、日本人男子学生の clo 値と気温に関して調査した奥窪ら[20]の研究をもとに作成した。clo 値は、0.3clo 以下がほぼ裸体になること、夏季の服装が 0.5clo 程度で冬季が 1clo 程度になることから 0.3clo、0.5clo と 1.0clo で区切る。また、表 2 の条件として、湿度 50%、風速 0.1m/s が加味される。この条件により、気象情報を取得しても気温から正確な clo 値をとることは困難になるため、湿度と風速を加味した体感気温を用いることとする。つまり、湿度 50%で風速 0.1m/s の体感気温を算出することで、気温、湿度と風速が判明すれば clo 値を求めることが可能となる。一般に用いられる湿度と風速を利用した体感気温の式である NET (net effective temperature)[21]を用いた。上記の式より求められる体感気温を表 2 中の右に示す。

以上より、気象情報から体感温度を算出することで clo 値、すなわち服装情報を算出することが可能となる。被験者が送信する服装情報から clo 値を求め、気象情報から体感気温算出し、表 2 から得られる clo 値を比較することで、服装情報の算出式が正しいかが判断できる。

3.2.2 システム

実装したシステムのモデル図を図 1 に示す。被験者はまず、WEB 上からシステムにアクセスする。WEB サイトではユーザ登録を行う。ユーザ登録時には、年代(10 代~60 代以上)と性別を入力してもらう。ユーザ登録後は、任意の日に服装情報を提供する。服装情報を提供されたとき、被験者の位置情報をもとにシステムは気象情報を WEB 上から取得する。今回、OpenWeatherMap[22]の API を利用

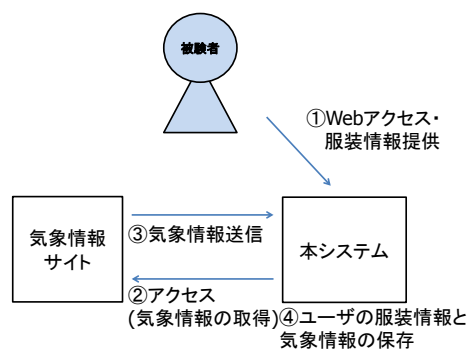


図 1 システムモデル図

Figure 1 System Model.

して気象情報を取得している。取得した気象情報は、前節で求めた式から clo 値を算出しデータを保存しておく。

被験者は WEB サイトの質問を投稿するページにアクセスすることで服装情報を提供できる。位置情報は自動的に取得され、変更がある場合は GoogleMap を用いて位置情報を変更することが可能である。被験者は、現在の天気に適した服装を選択する。つまり、現在被験者が来ている服装ではないということである。質問項目は 3 つからなり、上半身の衣類、重ね着の枚数と下半身の衣類を選択する。上半身の衣類は、半そでか長そでどうか、下半身の衣類は、半ズボンか長ズボンかを選択する。重ね着に関しては 1~5 まで数値を選択する。例えば、T シャツ 1 枚なら重ね着は 1 枚、T シャツと長袖なら 2 枚となる。すべての選択が完了したら、送信ボタンを押す。

本調査は 2014 年 7 月 25 日~8 月 8 日に実施し、被験者は岩手県立大学の男子学生 10 名(21 歳~24 歳)である。被験者は任意の日に服装情報をシステムに送信する。

4. 調査結果

本章では、調査結果を記すとともに、既存の服装情報を算出する式が被験者の服装と一致しないことを記す。また、考察として、服装情報の算出のために、被験者に及ぼす気象の心理的要因を考慮する必要があることが判明した。

4.1 結果

データ 28 件のうち 18 件が気象情報から算出した服装情報と被験者の服装情報が一致しない結果となった。調査結果を表 3 に示す。表中の横が選択した服装の clo 値を表し、縦が体感気温を表す。一致した場所は赤字で示している。特に一致しない状況は、体感気温が 22.7℃以上のとき、被験者は 0.55clo の服装を選択することである。

0.55clo は、長ズボンと半そでに重ね着で半そでを着ている状態である。0.5clo 程度は長ズボンに長そでを着ている服装と同等の clo 値であり、厚着の服装である。今回の被験者の場合、長ズボンと半そでの中に半そでを重ね着する被験者が多い結果となった。また、絶対に服装を変えない人がほとんどであり、服装を変更する人は服装を少し変更することで対応することが判明した。服装を絶対に変えない

表 3 選んだ服装の clo 値と体感気温

Table 3 Clo Values and Effective Temperatures

	~0.3clo	~0.5clo	~1.0clo
22.7℃以上 (~0.3clo)	5 名	6 名	8 名
21.3℃以上 (0.5clo~0.3clo)	1 名	1 名	1 名
18.3℃以上 (1.0clo~0.5clo)	0 名	0 名	4 名
18.3℃未満 (~1.0clo)	0 名	0 名	2 名
合計	6 名	7 名	15 名

表 4 服装を絶対に変えない被験者

Table 4 Subject Who Did Not Change Clothes

温度 ℃	湿度 %	風速 m/s	体感 気温 ℃	上半身の 衣類	重ね 着	下半身の 衣類	clo 値
21	94	5	13	半そで	2	長ズボン	0.55
23	99	1	20	半そで	2	長ズボン	0.55
30	66	5	24	半そで	2	長ズボン	0.55

表 5 服装を変える被験者

Table 5 Subject Who Seldom Change Clothes.

温度 ℃	湿度 %	風速 m/s	体感 気温 ℃	上半身の 衣類	重ね 着	下半身の 衣類	clo 値
29	74	1	25	半そで	1	長ズボン	0.45
21	94	5	13	半そで	2	長ズボン	0.55
34	56	3	28	半そで	1	長ズボン	0.45

いは 10 名のうち 8 名であり、大多数が服装を変更しない。該当被験者のうちの 1 人のデータを表 4 に示す。該当被験者のように、どのような気温、湿度や温度に対しても服装を変更しない被験者がほとんどである。一方、服装を変える被験者は、前日の服装から大きく服装を変更せず、重ね着などで小さく対応することが結果から判明した。該当被験者のうちの 1 人のデータを表 5 に示す。該当被験者は、夏場の時期に寒い日が到来しても、半そでから長そでに変更することではなく重ね着で対応している。この傾向は、もう一人の服装を変更する被験者にも同じことがいえた。

4.2 考察

既存の服装情報を算出する式では、正しく被験者に合った服装情報は得られない。なぜなら、現状の服装情報を算出する式では、夏場において突如寒い日が到来すると冬の服装を勧めてくるためである。

したがって、被験者の傾向から、日々の服装を決定する場合、前日までの服装が考慮すべきだということが判明した。夏の暑い日が続いた場合、1 日だけ寒い日が到来しても、長そでなどの冬の服装にすることはしない。服装を変更する場合には、前日までの服装と大きくは変わらないが、重ね着など小さく対応する。すなわち、過去の気象状況をみて、暑い日が続いている状況で寒い日が来た場合は、前日までの気象を加味して服装を算出する必要がある。どの程度の過去の気象を参照すべきかは、今後検討する必要がある。

以上の考察より、気象情報から服装情報を算出する際に、被験者の気象が及ぼす心理的要因を加味する必要があることを発見した。本研究の心理的要因とは、日々の気象によって被験者が感じる主観的な要因である。現状の生気象学で扱う心理的要因は、気象以外の周りの風景や音などのことによって被験者の生理的状況が変化するというものであった[23]。調査では、夏の時期に男子大学生は大きく服装を変更しないが、突如寒い時期が来た場合には小さく服装を変更するという主観的な要因があることが判明した。今後は、調査を続け、主観的要因の傾向を調査し、気象情報から服装情報を算出する新たな式を定義する予定である。

4.3 今後の予定

今後は、被験者数の増加、被験者の属性の増加と質問の再検討を行う。今回、被験者 10 名の男子大学生で現状のデータ数が 30 程度である。今後は被験者数を増加し、データ数を増やす。また、被験者が男性かつ大学生であったため、ほかの属性の場合に傾向が変わることが予想される。例えば女性であれば、男性より服装を日々変えることが予測でき、新たな主観的要因が判明する可能性がある。属性を増やすにあたり、質問項目を再検討する必要がある。上記の女性の場合、スカートやワンピースなどの女性特有の服装があるためである。今回、質問項目は簡便なものとしたが、より詳細に調査するにあたり、服装の種類を増やす必要がある。

また、緊急時利用も考慮したシステム実装を実施する予定である。平常時には服装情報を提示し、緊急時には物資支援や被災地域の状況が判断できるように実装する。

5. おわりに

本研究では、既存の気象情報から服装情報を算出するシステムの課題を明らかにするとともに、緊急時対応も考慮した新たな服装情報を算出するシステムを検討した。既存の服装情報を算出する式を求め、システムを構築するとともに調査実験を実施した。調査結果から、半数以上が算出した

服装情報と被験者の服装が一致しない結果であった。結果および考察から気象情報から服装情報を算出する際に、被験者の気象が及ぼす心理的要因を加味する必要があることが判明した。今後は質問項目の再検討をした上で、被験者数を増加させ、女性に対しても調査を行う予定である。最終的には、服装情報提示システムを作成し、緊急時にも利用可能にする。

参考文献

- 1) 災害対応直後から利用できる情報システムの構築を目指して、<http://www.er-software.net/article/pdf/Review201109.pdf> (最終アクセス日: 2014 年 9 月 16 日)。
- 2) 片山幸治, 小西修: 知識発見支援のための気象画像データベースの構築, 情報処理学会論文誌. データベース, 40(5), pp.69-

78(1999).

- 3) 武兵, 村田佳洋, 柴田直樹, 安本慶一, 伊藤実: 天気変化を考慮した観光スケジュール群の探索アルゴリズム, 情報処理学会研究報告, 数理モデル化と問題解決研究報告, (3), pp.1-6 (2009).

- 4) Katarina Elevant: Who Wants to "Share Weather"? The Impacts of Off-Line Interactions on Online Behavior, 47th Hawaii International Conference (HICSS), pp. 1884-1893(2014).

- 5) Liza Potts, Joyce Seitzinger, Dave Jones and Angela Harrison: Tweeting disaster: hashtag constructions and collisions, Proceedings of the 29th ACM international conference on Design of communication, pp.235-240 (2011)

- 6) Vieweg, Sarah, Hughes, Amanda L., Starbird, Kate and Palen, Leysia: Microblogging During Two Natural Hazards Events: What Twitter May Contribute to Situational Awareness, Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1079--1088 (2010)

- 7) Cameron, Mark A., Power, Robert, Robinson, Bella and Yin, Jie: Emergency Situation Awareness from Twitter for Crisis Management, Proceedings of the 21st International Conference Companion on World Wide Web, pp. 695--698 (2012)

- 8) 震災時における Twitter の利用状況について,
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h23/html/nc143c00.html>

(最終アクセス日: 2014 年 5 月 12 日)。

- 9) 岩倉寛幸, 木村朝子, 柴田史久, 田村秀行: 地震による揺れの効果的可視化方法, 電子情報通信学会, 327(2007).

- 10) 村崎大輔, 藁科光徳, 小池英之, 荒川淳平, 上田真史, 竹内郁雄: 災害情報可視化システムの開発, 日本地震工学会論文集, 9(2), pp.88-101(2009).

- 11) 高岡詠子, 村上稔典: デジタル百葉箱を用いた気象可視化アプリケーションの開発, 電子情報通信学会技術研究報告. USN, ユビキタス・センサネットワーク, 108(138), pp.33-38(2008).

- 12) Live E!プロジェクト, <http://www.live-e.org>

(最終アクセス日: 2014 年 5 月 12 日)。

- 13) 岡田拓也, 今井正和: Live E! データ可視化アプリケーションの開発, 電子情報通信学会技術研究報告. IA, インターネットアーキテクチャ, 109(351), pp.79-84(2009).

- 14) 新井直樹, 瀬之口敦: 気象情報の見える化の試み: 気象情報可視化ツール Wvis の開発と可視化事例, 天気, 58(9), pp.835-839(2011).

- 15) 谷誠, 菊池時夫: GMS-5 衛星画像と気象記録の統合データベース構築の試み. 高知大学理学部紀要 情報科学, 24, pp.115-122 (2003).

- 16) 仁科圭三郎, 上岡英史: 音を用いた気象情報に関するアンビエントシステム, 電子情報通信学会技術研究報告. MoMuC, モバイルマルチメディア通信, 109(441), pp.19-24 (2010).

- 17) ISO 9920: Ergonomics of the thermal environment - Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble (1995)

- 18) 小柴朋子, 吉川可奈, 田村照子: 災害時備蓄用救援衣料の提案とその評価, 人間-生活環境系シンポジウム報告集, 34, pp.121-122(2010)

- 19) 田村照子: 気候と衣服, 日本生気象学会雑誌, 49(2), pp.61-70(2012)

- 20) 奥窪朝子: 着衣量との関係からみた快適環境温度 - 個人要因を踏まえた快適条件の設定 -, 大阪教育大学家政学研究会, 25, pp.25-38(1982)

- 21) Li PW, Chan ST: Application of a weather stress index for alerting the public to stressful weather in Hong Kong, Meteorological Applications 7, pp.369-375(2000) .

- 22) OpenWeatherMap, <http://openweathermap.org/> (最終アクセス日: 2014 年 9 月 16 日)。

- 23) 伴野明, 山本修平: 心理的要因による体感温度への影響の数値評価法, 電気学会論文誌 E, 133(6), pp.190-198(2013)