

緊急場面でのパッド型端末の適用

Application of a Touch Panel Type Pad at Emergency Use

細野直恒^{*}, 三樹弘之^{**}, 鈴木道夫^{***}, 平山亮^{****}, 富田豊^{*****}

Naotsune Hosono^{*}, Hiroyuki Miki^{**}, Michio Suzuki^{***},

Makoto Hirayama^{****}, Yutaka Tomita^{*****}

^{*}沖コンサルティングソリューションズ株式会社, Oki Consulting Solutions Co., Ltd.

^{**}沖電気工業株式会社, Oki Electric Ind. Co., Ltd.

^{***}日本聴覚障害者建築協会, AAJD.

^{****}金沢工業大学, Kanazawa Institute of Technology.

^{*****}慶應義塾大学, Keio University.

E-mail: ^{*}hosono903@oki.com, ^{****}mako@infor.kanazawa-it.ac.jp

キーワード: タッチパネル, 人間中心設計 (HCD), ユーザインタフェース (UI), ユニバーサルデザイン (UD),
グループウェアによる作業環境 (CSCW).

1. はじめに

昨年の東日本大震災では, 防災無線などの設備があるにも関わらず, 地震後の津波により, 多数の貴重な生命が失われた. 障害を抱える方々にとって, このような大規模な震災の場合, 平常時は助けてくれる周囲の健常者の方々も, 自分自身のことで精一杯なため, 支援は期待できない. しかし最低限のインフラが動いていれば, 情報通信技術 (ICT) の活用により, 仮想的に遠隔の場所の人たちが, これら被災している障害者の支援をすることは可能である [1].

本研究は, これらの課題を解決するため, 従来から研究開発を行って来た「SOSカード」[2] (図1) という名称で, 緊急時の必要最小限の対話要素をメニュー化したものを, 例えばアンドロイド端末上に搭載し, クラウドのネットワークを介して, 地方にある数箇所の支援センタと結びつけることを目的とする. 関連する技術としては, タッチパネル端末上に, グラフィックユーザインタフェース (GUI) に関するユーザビリティ, 障害を抱えるユーザのためのアクセシビリティと人間中心設計法 (HCD), 及びネットワークやクラウドの技術であり, 全体システムから眺めると, ユニバーサルデザインとグループウェアによる作業環境 (CSCW) が挙げられる. これら個々に独立した技術を, 横断的かつ総括的に活用することを特徴とする.

2. 背景

以上に述べたような理由から, まず SOS カードの利用場面の調査を始めた. この際, 技術などのシーズから先行するのではなく, 実際に使われる場面を想定して, 人間中心設計 (HCD: Human Centred Design) [3] の概念に準じて, ユーザニーズから調査を開始した.

また国際標準化機構 (ISO) から, 国際標準となっている「利用の文脈 (コンテキスト) ISO9241-11」[4] も元にして, 本研究では「ヒト」が「モノ」を使用しようとする時の, 使うだろう人の特定と, どのように使われるかという利用形態 (タスク) と, 使われる利用場面 (環境) の特定を行った. さらに「対話の原則」ISO9241-110 [5] では, 「ヒト」と「ヒト」の対話の状況についてまとめているので, この規格も参考にした.

まず「ヒト」であるが, ユニバーサルデザインの概念に従い, 単に聴覚障害者だけではなく, このような緊急場面で情報弱者になるえる発話困難者や, 外国人の方々もスコープに含めることにした.

また慶應義塾大学病院の救急科に相談し, 同病院と東京消防庁の救急の際の過去の症例についてのデータを解析した. このことにより, 「痛み」というキーワードが, 救急時の大きな要素になりことが判明し, この

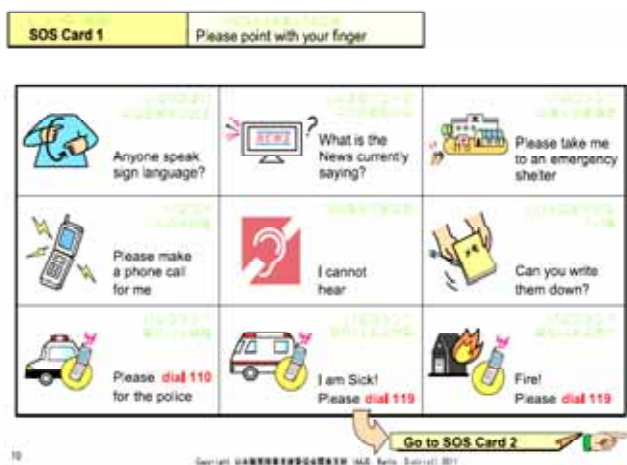


図 1. SOS カード (部分)

ことを中心に研究を展開することとした。なお、この解析により、症状を特定するための「痛み」であるが、実際には「何処が痛い」、「どれほど痛い」、「何時から痛い」など、数々の要素が含まれており、単純に一括りにはできないことが判明した。

次に、このようなコンテキストを元にした SOS カードの使用場面については、解析の結果、代表的な 4 箇所が想定された。1 番目は、SOS カードを該当ホームページからダウンロードしてプリントアウトを携帯することにより、聴覚障害者や外国人自らが準備する場面。2 番目は、駅や空港などの公共の場所に、例えば自動対外式除細動器 (AED) の近辺などに設置する場面。3 番目は、救急車に常設設置しておき、必要に応じて使用する場面。最後は、病院の受付などで、看護師と患者の初期段階のコミュニケーションに利用する場面である。

3. SOS カード開発制作

以上のような背景を踏まえ、SOS カードは、次のような構成にした。

- ・ SOS カードは、在日外国人の人口構成を参照にして、日本語、英語、韓国語、中国語 (簡体)、中国語 (繁体)、ポルトガル語の 6 カ国に対応した。
- ・ 他の言語として、スペイン語、フランス語、ドイツ語、スウェーデン語、フィンランド語、ノルウェー語、デンマーク語、オランダ語、ロシア語の 9 ヶ国語を準備する。これらは、海外からも使用することを想定して、ホームページに掲載した。
- ・ 患者が冊子を自分側に向けると、患者に向き合う救急救命士は、患者が指した文字や記号が逆向きとなり読み難いので、上下反対で、色も本来の目的から邪魔にならない薄緑色を用いたルビを必要箇所に

振った。

- ・ 「痛み」などは抽象表現であるので、直感的に分かる絵記号 (ピクトグラム) を中心にして構成した。
- ・ SOS カードの構成としては、使用言語の確認、カードの使い方の案内、やって欲しい事の確認、名前や住所や連絡先の確認、痛みの部位指定と痛みの程度の伝達であり、この際は、男性と女性との違いもあるので、別々のページを準備し、最後に既往症の確認という流れにした。

次に、この冊子を載せるホームページについては、以下の点を配慮をした。

- ・ ホームページのコンテンツとしては、前述の 15 ヶ国分の SOS カードについて、日本国内での使用に備えた日本語ルビ付きの版、海外でも使用できるように英語ルビ付きの版、自由度を上げたルビ無しの版の 3 種類を準備した。
- ・ パソコン画面用に加え、携帯電話の画面でも使えるように、小型で縦型も画面も準備した。
- ・ 最後に、冊子そのものの画面も掲載して、数々の応用に対応した。
- ・ ウェブアクセシビリティにも留意した。

4. 評価実験

実験協力者として、実際の使用場面を想定して、聴覚障害者と在留する外国人留学生に評価を依頼した。

4.1 聴覚障害者による評価

カードの制作にとり掛かる前に、以下の評価実験を行った。

人間工学では、操作性 (ユーザビリティ) に関して、前述の利用の文脈 (ISO9241-11) [4] において、目的に即して使えたか (有効性)、短い時間とリソースで使えたか (効率性)、また次に使おうと思えるか (満足度) の 3 要素から、モノの評価を行う。

今回も、この概念をもとに、2 回の評価を実施した [6]。1 回目は、開発段階でシミュレーションを実施したものであり、次に示す手順を踏んだ。

- ・ 聴覚障害者の実験協力者 6 人と、健聴者 3 人の、全部で 9 名に参加してもらった。
- ・ 実験者として、ストップウォッチによる時間計測担当、ビデオでコミュニケーションを映像化する担当者を手配した。
- ・ シミュレーション上のシナリオとしては、聴覚障害者の方が、駅で急病になった場面、救急車で運ばれる場面、病院の受付での場面の 3 種類を準備した。なお伝える内容は、患者側だけに教示しておき、相手側 (健聴者の救急隊役や受付役) には、事前には



図 2 . iPad 上での多言語対応 SOS カード



図 3 . SOS カードのホームページ

知らせない。

以上のような要領で、SOS カードを使った場合と、使わない場合で、シナリオでの伝達すべき内容が伝達できた時間を測定したところ、使用した場合の方が、約 30%の時間的効果が認められた。なお実験後に実験協力者に使用感などについて、インタビューを実施したところ、効果そのものと共に、常時このようなツールを携帯して、緊急の場合に備えるという、心理的な安心感というものを指摘する人も多かった。

4.2 在住外国人による評価

ほぼ全体像が見えた 2011 年初頭に、2 回目の評価実験として、慶應義塾大学日吉校の外国人留学生支援サークルに依頼して、8 人の在留外国人及び 2 人の帰国子女を実験協力者として、SOS カードの評価を実施した。その際の手順を次に示す。

- ・ ランダムに 2 人ずつの実験協力者を対にして、5 ペアを構成した。
- ・ ペアの片方の実験協力者 (A) だけに、他方 (B) に伝えるべき英文の内容を伝えた。なお英文による指示内容は、各々 5 行程度の内容にした。
- ・ A は文字を使わずに、身振りと紙にポンチ絵のみで、B に内容を伝え、B には内容の記録を依頼した。
- ・ 次に別の内容を、SOS カードを用い、B に伝え、B は内容の記録した。
- ・ 次は逆にペアの片方の実験協力者 B だけに、他方 A に伝えるべき英文の内容を伝えた。
- ・ B は、SOS カードを用い、A に伝え、A は内容を記録した。
- ・ 次に別の内容を、文字を使わずに、身振りと紙にポンチ絵のみで、A に内容を伝え、A は内容を記録した。

2 回目の評価実験でも、各々のコミュニケーションに要した時間を、ストップウォッチを用い計測した。

結果として、コミュニケーションカードを用いた場合は、用いない場合と比べて、伝達時間に関して約 20%の短縮効果が認められた。

分散分析(1 要因被験者内, $df_1=1, df_2=9$)でも、 $F=6.95, p=0.027<0.05$ で、有意差ありが確認された。また一方から他方に伝えられた内容の信頼性や正確性においても、提出された英文の記録を採点することにより、コミュニケーションカードのある場合の方の精度が、約 20%高いことが確かめられた。これについても分散分析から、 $F=4.89, p=0.054<0.1$ で、有意傾向が確認された。

5. iPod touch と iPad への搭載

以上に述べたように、紙ベースでの SOS カードを適用した場面では、有効性、効率性、ユーザの満足度の確認が出来た。これらの結果を踏まえ、紙ベースから発展したものとして、タッチパネルを備えたスマートフォンやタブレット型端末にも搭載してみた(図 2)。

iPod touch や iPad では、指先を使って画面を操作するタッチパネル機能を採用しており、次に示す 6 種類の操作機能(タップ、ダブルタップ、ドラッグ、フリック、ピンチイン・アウト)を、出荷時から備えており、それだけでも相応な目的を達することが可能であることが認められた。なおそれ以上の機能を必要とする場合は、Apple 社の統合開発環境 (IDE) Xcode を用いたソフトウェア開発が可能である [7]。

これらの端末に搭載することの利点としては、次のような項目が挙げられる。

- ・ タップ操作
多言語に対応した複数の SOS カードグループで、必要とするグループの選択操作や、該当ページの選択操作に用いる。
- ・ ダブルタップ操作
表示画面の拡大・縮小を行い、見やすい大きさで

表する。

・ドラッグ操作

各画面の下に配置されたページ・インディケータを、指で左右に動かすことにより、素早く必要とするページに飛ぶことが可能になる。

・フリック操作

表示されたページの画面を軽くなぞることにより、本を指で捲る要領で前後のページを開く。

・ピンチ・イン、ピンチ・アウト操作

ピンチ・アウトにより、細かい文字や画像やアイコンを拡大できる。一方ピンチ・インにより縮小と、最終的には1階層上の階層に戻ることが出来る。

・加速度センサ

発信者が開いた内容を、受信者に見せる場合、画面を相手側に傾けると、加速度センサにより、180度画面が反転し、本体を回さないでも、相手側に正面を提示できる。

また90度傾けることにより、縦型や横型の表示に対応できる。

・写真の閲覧機能

SOSカードのコンテンツをホームページから単純にJPEGの形式で画像データを、ダウンロードするだけで、iPod touchやiPadに備わる写真閲覧の機能により、多言語のSOSカードがグループ化されて、選択することが出来る。

・バックライト機能

これらの端末は、バックライトを具備しており、暗い場所でも活用できる。

・Wi-Fi機能

ネットに接続できるので、常に最新のコンテンツ情報が得られる。

6. 運用

現状までの状況としては、2007年に「SOSカード」を日本語と英語で制作を開始しAAJD(日本聴覚障害者建築協会: Architectural Association of Japanese DEAF)のホームページ(<http://www.aajd.org/>)から提供を行っている(図3)。

活用状況として筆者らが把握をしているところでは、現在までに北九州の春日那珂川大野城消防署を始め、各地の消防本部、病院、学校など、国内50ヶ所以上で活用されている。さらに2011年春には、東京都の助成金を元に冊子を8,000冊印刷し、該当部門に配布した。

これと並行して、学際的活動としては、2005年に日本人間工学会第46回大会を皮切りに、国際人間工学会

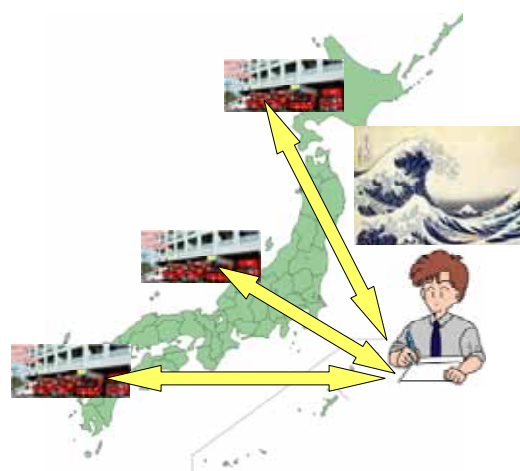


図4. 遠隔の支援者とのコミュニケーション

(IEA)や、国際ユニヴァーサルデザイン会議(IAUD)、ヒューマン・コンピュータ・インタラクション国際会議(HCII)など、海外の学会にも数多く発表し、各国の意見の収集に努めた[7-11]。

視覚障害者の方々からも、このようなツールが存在すれば、彼らの安心・安全に寄与するとのコメントが寄せられている。

7. 今後の展開

また紙ベースから発展させて、ホームページからもダウンロードが可能にしたり、Apple社のiPod touchやiPadへも試行的に搭載したりして検討を行った。世の中では、スマートフォンのiPhoneに続き、Android端末も数多く出回っているため、今後はこれらの端末の特徴を生かす形の搭載も試みて、同様の評価を行う予定である。

ここまでは、タッチパネルを備えるユーザ端末からのユーザインタフェースから検討を行ってきた。今後は、SOSカードでの対話の原則を基本として、緊急時に最低限必要な言語表現の要素を、例えばA. Cooperのペルソナ法などを活用して抽出する[12]。選ばれた言語表現を、タッチパネル上のピクトグラムに関連付けて、ユーザは、それらのピクトグラムを組み合わせることにより、遠隔の支援者と少ないタッチ回数でも、最低限のコミュニケーションが可能になるような環境を構築することを目指す(図4)。

8. まとめ

聴覚障害者と在住外国人の方々の緊急場面の対応のためにSOSカードを開発作成した。さらに該当する実験協力者を集い、有効性、効率性と満足度に関する評価を行い、使えそうであることが確認できた。特にシステム提供ということから派生して、彼らの安心・安全に寄与するとの心理的な側面からのコメントも寄

せられている

ユーザインタフェースに関しては，基本の部分は押さえたので，今後は，ネットワークを介したクラウドを介して，遠隔地の支援者との対話について検討を実施することとする

謝辞

慶応義塾大学医学部 堀進悟教授からは，救急患者の症例分類に関するアドバイスを受けた．また九州の春日・大野城・那珂川消防本部においては，救急車にSOSカードを実際に搭載してもらい，その状況などについての報告をもらった．

またカードの制作し配布にあたり，沖電気工業株式会社の従業員による100円募金の支援を受けた．さらに平成22年度東京都在住外国人支援事業助成の対象事業として冊子を作成した．

さらに平成23年度に消防庁からの研究委託事業を元に，SOSカードの改良とタッチパネル上への移植や，ネットワーク上のクラウドとの連結も実施中である．

参考文献

- [1] 三樹弘之，細野直恒編著，ITのユニバーサルデザイン，丸善，ISBN4-621-07579-9，2005．
- [2] Hosono, N., Inoue, H., Miki, H., Suzuki, M., Tomita, Y., Universal Communication through Touch Panel, AHFE2010, in CD-ROM, 2010.
- [3] International Organization for Standardization (ISO), ISO9241-210 (former 13407:1999), Ergonomics Human-centred design processes for interactive systems, 2010.
- [4] International Organization for Standardization (ISO), ISO9241-11, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Guidance on usability, 1998.
- [5] International Organization for Standardization (ISO), ISO9241-110, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Dialogue principles, 2006.
- [6] Snyder, C., 黒須正明，ペーパープロトタイピング，最適なユーザインタフェースを効率よくデザインする，オーム社，2004．
- [7] 福岡俊弘，iPod touch Perfect Guide，アスキームック，ASCII，ISBN978-4-7561-5047-9，2007．
- [8] 細野直恒，井上裕光，三樹弘之，鈴木道夫，富田豊，ユニバーサルなコミュニケーションの効率性評価，日本人間工学会誌，Vol. 47, Supplement, pp.192-193, 2011.
- [9] Hirayama, M., Suzuki, M., Hosono, N., An Emergency

Communication Pad For Hearing Impaired Persons, ICCIT2010, 2010.

- [10] 細野直恒，三樹弘之，鈴木道夫，富田豊，ユニバーサルデザインによる緊急協調サービスカード，ヒューマンインタフェース学会誌，vol. 11, No. 4, pp.401-408, 2009.
- [11] 細野直恒，三樹弘之，鈴木道夫，平山亮，富田豊，聴覚障害者や外国人のための緊急コミュニケーションツール，2012年度第40回画像通信学会年次大会(in CD-ROM), 2012.
- [12] Cooper A., Reimann R., Cronin D., About Face 3: The Essentials of Interaction Design, Wiley, 2007.