

# わかるらんど: IoT 時代の情報視覚化

山田 尚昭 \* 増井 俊之 †

**概要.** 人や環境の状態がリアルタイムにわかる視覚化システム「わかるらんど」を提案する。単一の画面にタイル状に情報を並べて表示するダッシュボードは複数のフロー情報をひと目でチェックするのに効果的な視覚化手法である。しかし、人間の感情や現在の状況もフロー情報であるが、それらをアウトプットにはSNSが用いられダッシュボードに表示することは今まで行われてこなかった。これはSNSに投稿される長いテキストメッセージはダッシュボードに表示するには適さないからである。わかるらんどは人間の感情や現在の状況を、近年のメッセンジャーアプリで利用されているスタンプで表現することで、ダッシュボードにリアルタイムに人間の感情や現在の状況を表示することを可能にした。わかるらんどはありとあらゆる場所におけるサイネージや会議やコンファレンスでのチャットシステムとして極めて汎用的な利用が期待できる。

## 1 はじめに

情報は利用する目的や形態から**フロー情報**と**ストック情報**の2つに分類できる。

### フロー情報

SNS、ニュース、IoT機器などリアルタイムに更新される情報。

### ストック情報

辞書、公式サイト、論文などいつでも参照できる情報。

現在のインターネットには特にフロー情報が溢れしており、それらを情報の鮮度が落ちないうちに見ることができるとするインタフェースが求められている。

フロー情報を視覚化する手法として**ダッシュボード**(図1)がある。ダッシュボードとは単一の画面に複数の情報をタイル状に並べて表示するもの[1]で、センサの値や株価などのフロー情報をひと目で把握するのに非常に便利である。ダッシュボードには様々な製品やサービスが存在し、多くの組織の壁掛けのディスプレイやデジタルサイネージで利用されている。しかし、フロー情報のひとつである「人間の感情や現在の状況」というものをダッシュボードに表示することは行われてこなかった。人間の感情や現在の状況をアウトプットする場としてSNSが利用されているが、数文字程度を表示するのが限度のダッシュボードのセルに表示するには適していない。人間の感情や現在の状況をダッシュボードに表示するのに適した形でアウトプットできれば、タイ

ムラインよりも遙かに効率良く、大勢の人間の感情や現在の状況をひと目でチェックできるとのではなかいかと考えた。

本論文では、一般的にダッシュボードに表示される情報に加えて、人間の感情や現在の状況をスタンプで表現し表示することによって、ありとあらゆるフロー情報を単一の画面に表示できる視覚化システム「わかるらんど」について述べる。



図 1. Dashing によって作成されたダッシュボード

## 2 わかるらんど

### 2.1 ユーザインターフェース

図2図3はわかるらんどのスクリーンショットである。ユーザインターフェースは、ダッシュボード、投稿画面の2つからなる。ダッシュボードと投稿画面はいずれも単一の画面で、上部のボタンで切り替えて利用する。ダッシュボードには指定した情報を表示するウィジェット(図4)を格子状に並べることができる。

ウィジェットには人間の感情や現在の状況を表示するwakari ウィジェットと、センサ情報などの数値を表示するdata ウィジェットの2種類がある。ウイ

ジェットのバックグラウンドには人/物/現象の画像を表示し、その上に情報をオーバーレイで表示する。情報はリアルタイムに更新が反映され、最新の情報のみを表示する。

投稿画面ではユーザとしてダッシュボードに投稿を行うことができる。ユーザの投稿は「スタンプ」をクリックすることで行う。スタンプは、

- 短いテキストをスタンプ化する
- 画像の URL

の2つの方法で一覧に追加することができる。また、スタンプ投稿時にクリックの長さを変えることで、ダッシュボードにスタンプを表示する時間の変更が可能である。



図 2. わかるらんどのダッシュボード



図 3. わかるらんどの投稿画面

## 2.2 利用例

### 2.2.1 発表や講義での利用例

図5は講義や発表での利用例である。これをサブスクリーンに表示することで、他の参加者の感情を把握したり登壇者が聴衆の反応を見ながら発表をしたりすることができる。また図6のようにアンケートを取ったり、図7のように「寒い」「トイレに行きたい」「お腹が痛い」など、口頭では伝えにくい感情や議論とは関係のない通知を話の腰を折ることなく周囲それとなく伝えることもできる。



図 4. wakari ウィジェット (左) と data ウィジェット (右)



図 5. 会議での利用

### 2.2.2 センサ情報等の表示

図8は、明るさ、ドアが最後に開いた時間、気温、風速、天気、メール未読件数、株価、電力使用量を表示した例である。センサの値やインターネット上の情報、コンピュータの情報などをひと目で把握することができる。

### 2.2.3 家庭内サイネージ

図9は家庭での利用例である。左上の「夕食は家で食べるか」という問い合わせに対して返答したり、「勤務中である」「渋谷にいる」といった現在の状況を表示することもできる。

また、ペットなど人間以外にセンサを取り付けて投稿させることも可能である。

## 3 実装

クライアントは HTML/CSS/JavaScript で実装しブラウザ上で動作する Web アプリケーションとして動作する。

サーバーは並列計算プリミティブ Linda を Socket.IO<sup>1</sup> 上に実装した linda-server<sup>2</sup>を用いて実装している。Linda とは 1980 年代に生まれた並列処理を行うための実装モデルで、タプルスペース (tuple space) と呼ばれる共有メモリ空間にデータレコード (タプル) を

<sup>1</sup> <http://socket.io>

<sup>2</sup> <https://github.com/node-linda/linda>

## わかるらんど: IoT 時代の情報視覚化

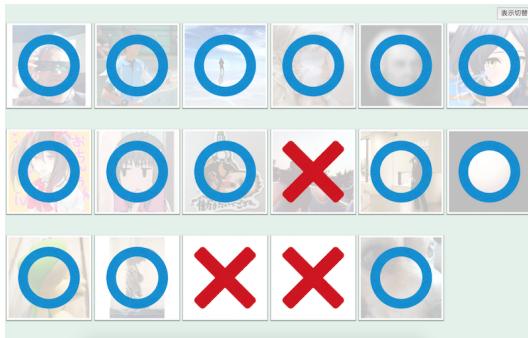


図 6. アンケートとしての利用



図 8. センサや Web の情報を表示

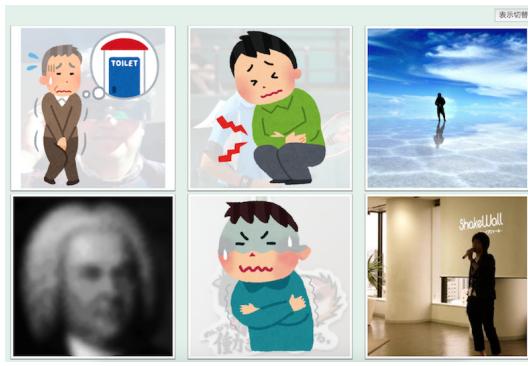


図 7. 言い出しつらいことを伝える

格納する。linda-server を使用することで、各クライアントやデバイス間で直接送信をする処理を記述する必要がなく、非常に簡潔に拡張性の高い並列処理環境を実現できる。

わかるらんどへの入力は HTTP 通信ができる環境であれば可能であるため、Arduino<sup>3</sup>や Raspberry Pi<sup>4</sup>などで作った各種の入力ハードウェアを利用することができる。図 10 は「へえ～」というスタンプを表示する入力装置である。図 11 は外付けのテンキーのキーに各種のスタンプの入力を割り当てたものである。このようにブラウザの投稿画面だけでなく、現状の GUI では利用されないようなデバイスを作つてわかるらんどの入力装置として利用することができる。

## 4 議論

### 4.1 チャットシステムとしての利用

LINE 株式会社が提供するスマートフォン向けのコミュニケーションアプリである「LINE」は、日本で非常に多くの人に使われている。LINE の基本機能はユーザが個人またはグループに対してテキストベースでメッセージを送信できるものであり、従

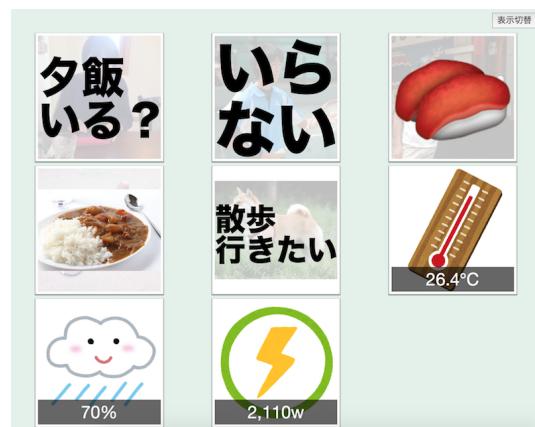


図 9. 家庭での利用

来のメッセンジャーアプリと機能の面で大きな違いがあるわけではない。LINE の最大の特徴は「スタンプ」という大型の絵文字のようなピクトグラムを送信できることである。スタンプはテキストで記述するのが難しい表現や感情を伝えるのに非常に適している。また、一覧からスタンプを選ぶだけで送信ができるため、テキストを考えて入力するよりも早く簡単である。近年ではメッセンジャーアプリだけではなくリアルタイムコミュニケーションが必要なオンラインゲームなどでもスタンプの利用が広まっている。

講義やコンファレンスではテキストチャットが利用されることが多いが、発言にスタンプのみを用いるわかるらんどはチャットシステムが抱える問題を解決できると考える。チャットシステムには 3 つの問題があると考える。

- 同時に多数が投稿するとすぐに流れていってしまう
- 投稿数の多い人が目立ってしまう
- 投稿しない人は全く投稿しない

<sup>3</sup> <https://www.arduino.cc>

<sup>4</sup> <https://www.raspberrypi.org>

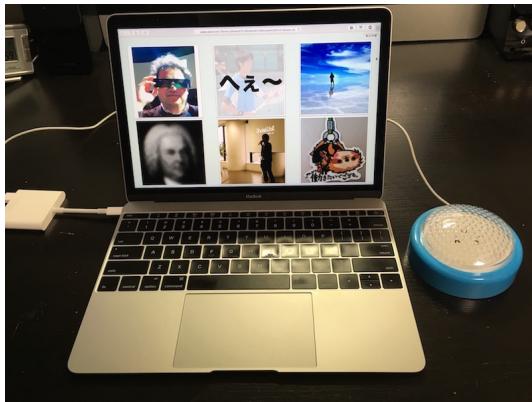


図 10. 「へえ～」専用入力装置



図 11. テンキーを利用した入力装置

チャットに限らず会議やコンファレンスなどでも特定の人だけが沢山発言し、発言しない人は全く発言しない状況はよくあることだ。何かしらリアクションや発言をしたいが、気の利いたことを言わなければならない、的外れなことを言えないという環境が積極的な発言を妨げになっていると考える。WISS2009のコミュニケーション支援システム「On Air Forum」の実証実験[4]では1回以上発言した人が約半数であった。思いつきを発言できる環境を作り1人でも多く参加する人を増やすことが、「多くの人の感情をひと目で把握したい」というわかるらんどの目的の達成に必要である。

わかるらんどはスタンプしか投稿できず高度な意見を述べることは全く期待されないこと、インターフェースは全員の最新の投稿のみを表示するので、

- 短時間に多くの人が投稿しても流れで見えなくなってしまうことがある
- 投稿数が多いからといって目立つわけではない

- 投稿のハードルが低い

という特徴がある。

わかるらんどのインターフェースは長い文章を投稿するのに適していないのでわかるらんど上で議論を行うことは難しい。発表の場合は最後に質問や議論の時間があるので議論はその時に行えばよい。そもそも人が発表をしているときはチャットで議論なんてしてないで話を聞くべきである。

#### 4.2 実際の行動に基づく投稿

別の作業を行っていてわかるらんどへの投稿をしたいときにブラウザを開いてスタンプを選んで押さなければならない。前述のボタンやテンキーなど専用の入力装置も作ることができるが、投稿できるものが限られている。自分が心のなかで「なるほど」と思ったらわかるらんどに「なるほど」と投稿したい。人間の行動に基づいて、膝を打つたら「なるほど」、首を捻つたら「わからん」と投稿できたら嬉しい。

#### 4.3 表示する情報リストの作成

これいらない気がする。

- 100人参加のコンファレンスで全員のリストを作るのが大変
- タップルスペースを部屋にすればできるが柔軟性に欠ける
- いらない人を省きたい
- 別のタップルスペースの情報を追加したい

### 5 関連研究

Information Dashboard は多くの製品やサービスが存在する。研究としては、2つに区切られたレイアウトの Dashboard のセルの配置を支援するもの[2]や、ある課題の解決のためにどのような情報をダッシュボードに表示すべきか[3]などが議論されている。Dashboard に人間の感情や現在の状況を表示するといった試みは今までに行われていないと思われる。

### 6 結論

人や環境の状態がリアルタイムにわかる視覚化システム「わかるらんど」を提案した。わかるらんどは非常に汎用で拡張性も高く、様々な場面での情報共有に利用されることが期待でき、IoT 時代の情報視覚化として重要な存在となるだろう。

### 参考文献

- [1] S. Few. *Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication Of Data.* O'reilly, 2005.

- [2] P. Hertzog. Binary Space Partitioning Layouts To Help Build Better Information Dashboards. In *Proceedings of the 20th International Conference on Intelligent User Interfaces*, IUI '15, pp. 138–147, New York, NY, USA, 2015. ACM.
- [3] S. L. Jones. Exploring Correlational Information in Aggregated Quantified Self Data Dashboards. In *Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers*, UbiComp/ISWC'15 Adjunct, pp. 1075–1080, New York, NY, USA, 2015. ACM.
- [4] 西田 健志, 栗原 一貴, 後藤 真孝. On-Air Forum: リアルタイムコンテンツ視聴中のコミュニケーション支援システムの設計とその実証実験. コンピュータソフトウェア, 28(2):2 183–2 192, 2011.

## 未来ビジョン

わかるらんどは「人の気持ちを察したい」という思想から作られたシステムである。初期のプロトタイプは文字が書かれた札を掲げるというアナログなものだった。会議やコンファレンスなど多人数に向けての発表の場において最も悲しいことは、聴衆から何のフィードバックもないことである。大勢の人が一人ひとり何を考えてるか分かるようになるためには、思っていることをアウトプットしてもらう必要がある。しかし、発表の途中で発言することは多くの場合発表者の話の腰を折ることになるし、発表後の質問の時間では下手なことを言えない雰囲気が私の経験上ある。思っていることを発言できる環境を作ることが、多くの人に今何を考えているのかをアウトプットしてもらうことに繋がるのである。わかるら

んどは「思っていることを発言しやすくする」「リアルタイムに流れる多くの情報をひと目で把握する」ことがダッシュボードとスタンプによって上手く両立できていると考える。

