

宙舞  
ちゅうぶ

# 五感DX

Digital Transformation

#Vision  
#Hearing  
#Smell  
#Taste  
#Touch

## 特集

食体験のDXと感覚間相互作用  
ニオイのデジタル化で、人・自然・世界をつなぐ  
聴こえない人に音を  
力触覚をもった賢いロボット  
みんなでつくる!バリアフリーマップ



# CONTENTS

発刊にあたって 中部支部長 武内 裕嗣 ..... 5

## 特集 五感DX ..... 6

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 食体験のDXと感覚間相互作用 .....         | 7  |
| ニオイのデジタル化で、人・自然・世界をつなぐ ..... | 15 |
| 聴こえない人に音を .....              | 23 |
| 力触覚をもった賢いロボット .....          | 31 |
| みんなでつくる! バリアフリーマップ .....     | 39 |

### 今さら聞けない自動車豆知識

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| パワーステアリングの進化 ジェイテクト 内藤 高宏 .....         | 48 |
| 制御開発におけるシミュレーションとは トヨタテクニカル開発部 青山 大輔 .. | 50 |

### モータースポーツ



#### 愛知からレーシングドライバーを育てる

Buzz Factory 長谷川 謙一

「世界に通用するグローバル選手、人材の育成を!」という理念のもとに、さまざまな企業とチーム、選手、スタッフ、応援する人々が一体となり、世界に挑戦するために創業。

..... 53

### 支部活動紹介 わくわく中部支部

|                     |    |
|---------------------|----|
| オンライン若手技術者懇談会 ..... | 60 |
|---------------------|----|

### シリーズ中部



#### 中部のユニークな橋を味わう

編集委員一同

中部地方にはユニークな橋が多くあります。皆さんも現地に行って実際に渡ってユニークさを五感で味わってみてください。

..... 65

### いっぶくしよまい

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 体も「ものさし」／虫の音 日本人は声、欧米人は雑音? .....           | 13 |
| トウモロコシの粒は必ず偶数?／居眠り中にビクッ .....              | 47 |
| “ワクワク”が体感できる人型の乗り物／日付変更線ってどうやってできたの? ..... | 63 |

### 支部事業報告

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 中部支部事業報告 .....          | 74 |
| 中部支部学自研事業報告 .....       | 77 |
| 2022年度中部支部役員名簿 .....    | 79 |
| 2022年度中部支部さんぽう会名簿 ..... | 81 |
| 編集後記 .....              | 85 |

#### 【表紙デザインコメント】

見る・聞く・嗅ぐ・味わう・触る。ヒトの持つ感覚機能が、デジタル技術と融合し「当たり前」は「共感」へ。私たちの暮らしやビジネスは、新たな可能性を秘め変容していく。

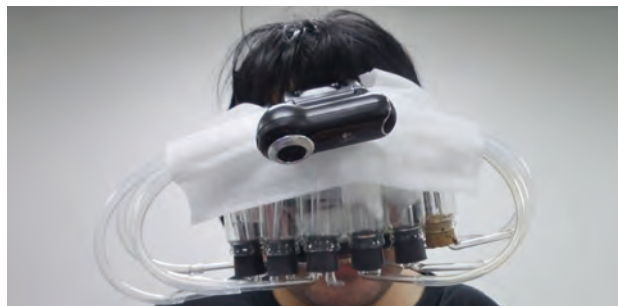
#### ■ 読者アンケートへ協力をお願い

より親しまれる支部報にするため、中部支部HPにて読者アンケートを実施しています。皆様のご意見・ご感想をお願いします。

[<https://questant.jp/q/60M4HFR9>] 実施期間：2022年9月29日～11月4日



五感はすべての感性の源である。人は五感で情報を得て考え、行動して進化してきたが、感覚を伝えたり共有するには、時間や空間、発信方法などさまざまなバリアが存在した。しかし、近年のDXの潮流は人の五感をも拡張しようとしている。今回は五感に関わる新しい技術への取り組みを紹介する。



## 食体験のDXと感覚間相互作用

ヒトの感覚・知覚特性を利用し、複数の感覚の相互作用による錯覚現象により、「現実を編集する」ことができる。

東京大学 鳴海 拓志

7



## ニオイのデジタル化で、人・自然・世界をつなぐ

人が感じるニオイを可視化するセンサの開発に成功。どんなニオイでも可視化でき、品質管理や食品業界だけでなく世界から脚光を浴びている。

アロマビット 黒川 俊一郎

15

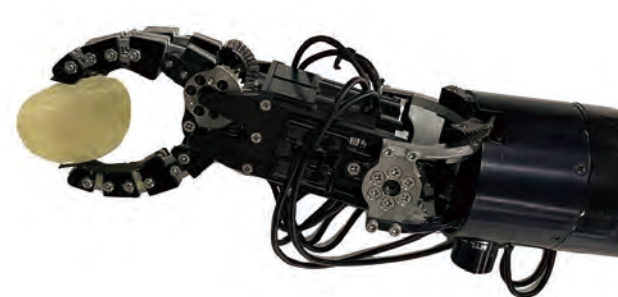


## 聴こえない人に音を

『聴こえなかった人、聴けなかった人』が『聴こえる、聴ける』をコンセプトに、世界初の骨伝導テクノロジーで聴こえの問題解決に挑んでいる。

ソリッドソニック 久保 貴弘

23



## 力触覚をもった賢いロボット

力触覚をデジタル化し伝達や記録することにより、ロボットによる熟練技術者の技の再現が可能となる。そのメカニズムと今後の展望について紹介いただいた。

慶應義塾大学 大西 公平

31



## みんなでつくる！バリアフリーマップ

車いすユーザーに視覚情報を提供することで、社会のバリアフリーを推進し、誰も取り残さない世界の実現に挑戦されている思いを紹介する。

WheelLog 織田 友理子

39

# みんなでつくる！ バリアフリーマップ

一般社団法人 WheelLog

代表理事

おだ ゆりこ  
織田 友理子



聞き手：榊原 伸浩（トヨタテクニカルディベロップメント）  
西川 正人（東海理化）  
楠多 敏治（フリーライター）

バリアフリーマップアプリ「WheelLog!（ウィーログ）」を運営する織田友理子さん。車いすユーザーが安心して外出できるように、みんなで情報を投稿できるスマホアプリを開発し、さらに社会のバリアフリー推進に向けてさまざまな活動を続けています。

「車いすでもあきらめない世界」をめざして、多くの人々と出会い、協力関係を築き、その夢に挑戦される思いを伺いました。

## バリアフリーマップアプリWheelLog! とは

聞き手 WheelLog!の概要を教えてください。

織田 車いすユーザーが外出したくなる機能を持ったスマホアプリです。車いすの移動では街や施設にさまざまなバリアが存在します。知らないところに行く際には事前に調べますが、どこがバリア／バリアフリーか分からないことも多くあります。そこで実際に利用した施設や通行ルートなどの情報をみんなで投稿しシェアするアプリです（図1）。

聞き手 どのような施設を投稿できるのですか。

織田 車いすで利用できた飲食店、宿泊施設、トイレ、駅などです。訪れた施設をマップで選択し、入口やバリアフリートイレの設備有無などのバリアフリー情報を投稿します。情報はマップ上にアイコンで表示され、タップすればその情報を見ることができます。

聞き手 マップの線が走行したルートですか。

織田 走行ログ機能を使用すると車いすで走行し

たルートが記録されます。マップ上で走行ログが重なっているルートは多くの車いすユーザーが利用していることが分かり、知らない道でも安心して通ることができます。高齢者、ベビーカー利用者のみならず健常者の方々にもお使いいただいています。

聞き手 登録施設の数教えてください。

織田 3万人のユーザーによって、4万6千件のバリアフリー情報が投稿されています。投稿は車いす利用者に限らずどなたでもできます。



図1 WheelLog! 画面（マップ表示）

## 車いすでも外出したい

聞き手 いつから車いすを使われていますか。

織田 20才だった2000年ごろから足の不調を感じ始めました。2年後に検査したところ「遠位型ミオパチー」という体幹から遠い手足の筋肉から萎縮していく超希少疾患と診断されました。

その後2005年に結婚し、2006年には長男を出産しました。出産を機に手動車いすを使うようになり、病気の進行に伴って電動車いすが必要になりました。

もともと旅行など出かけることが好きでしたが、車いす生活になり目的地まで行けるのか不安で、子供が1才半までは出かけられませんでした。「もっと子供



と遊びに行ければいいのに」という思いを持っていました。

**聞き手** 外出のきっかけはありましたか。

**織田** 子供が3才になったころ、インターネットでバリアフリーに取り組む海水浴場があることを知りました。「ここなら子供と一緒にいけるかもしれない」と、その夏にすぐに家族と遊びにいき、久しぶりに海水浴を楽しむことができました(図2)。



図2 バリアフリー海水浴場

この情報を早く知っていれば「赤ちゃんのころからいろいろな経験がさせられたのに」と強く後悔しました。そして「バリアフリー情報によって、車いすユーザーの世界が変わる、人生が豊かになる」そう実感しました。

## バリアフリー情報で世界を変えたい

**聞き手** すぐに情報発信できましたか。

**織田** 2008年4月から「PADM(遠位型ミオパチー患者会)」の発起人の一人として、講演や各マスコミへのPR活動をしています。そのため車いすでいろいろな場所へ出かける機会が増え情報を蓄積していました。私が経験した「バリアフリー情報を伝えたい」と思いましたが、良い方法が分かりません。

そこでPR活動で知り合った方々に相談したところ、マスコミ関係の方が「動画づくりを手伝う」と言ってくださいました。私と夫が車いすで移動する場面を撮影し、動画編集までも協力いただいています。

それが「車椅子ウォーカー」というYouTubeチャンネルで2014年1月から始め、国内外の交通インフラや施設など現在240本以上公開しています。海外の方にも見ていただくために英語字幕もなるべくつけています。チャンネル登録者は1.37万人を超えました(図3)。

**聞き手** 人気のチャンネルになりましたね。



図3 「車椅子ウォーカー」YouTube画面

**織田** 週に1回のペースで投稿していましたが、私の発信の限界をすぐに感じました。各地には車いすで行動され多くの情報をお持ちの方がいるのに、当時は情報共有の手段がありませんでした。

「世界中の人がバリアフリー情報を発信し共有できないか」と悩みながら構想を練りました。そこで「みんなでつくるバリアフリーマップWheeLog!」スマホアプリのイメージが浮かび上がってきました。

**聞き手** すぐ新たな活動にも挑戦されたのですね。

**織田** アプリの開発費を見積もると、高額で自己資金では負担できません。困っていた2014年11月に「Googleインパクトチャレンジ」が日本ではじめて募集されることを知りました。

これは「世界をよくするスピードをあげよう」をテーマに、優れた提案に対して資金および技術支援をおこなうものです。グランプリを受賞すれば5千万円の支援があり、アプリ実現のためには受賞するしかありません。

急いでアプリ応募案の検討を進めましたが、具体化するためにはデジタル技術者が必要となってきました。知り合いの技術者に相談をするなかで、島根大学の伊藤先生からいち早く的確な助言を頂戴しました。そこでお願いしてアプリ開発のCTO(技術責任者)としてチームに加わっていただきました(図4)。

**聞き手** それでは、伊藤先生に伺いたいと思います。織田さんとの出会いを教えてください。

**伊藤** 2012年の厚生労働省の研究班で既に知り合っていました。私は島根大学で福祉情報工



図4 伊藤史人先生

学、重度障がい者のICTを使ったコミュニケーション支援技術の研究や普及活動を専門にしており、福祉関係の研究会合などにも参加しています。

**聞き手** アプリはすぐに具体化できましたか。

**伊藤** 織田さんの思いは強く、コンセプトはまちがっていません。それを受けとめながらも、継続的に運用できる信頼性や実現性のための見直しが必要でした。両視点の合意点を話し合いながらアプリのシステム仕様をまとめていきました。

そして2015年1月に応募した結果、グランプリを受賞することで資金と技術支援をいただき、2017年5月



図5 Googleインパクトチャレンジ受賞にWheelLog!をリリースすることができました (図5)。

## 車いすでもあきらめない

**聞き手** 改めて織田さんからWheelLog!開設への思いをお聞かせください。

**織田** 「車いすでもあきらめない世界」をみんなと一緒に創っていきたいです。病気や事故などさまざまな理由で車いす生活になることがあります。車いすのために外出を控え消極的になった過去の私のような状況をWheelLog!で少しでも変えたいです。

そして身に何が起ったとしても「誰もが今の自分の持っている力を発揮して、ポジティブに生き抜いていける」そんな明るい未来を創る一助になりたいと考えています。

**聞き手** 車いすで外へ出ることは大変ですか。

**織田** 車いすユーザーが街に出て動くほど、ドライバーさんや各施設のスタッフさんに乗降対応などの手間を取らせてしまい「人に迷惑をかける」と感じられる方も多いです。

しかし、私は周りの人の協力を得ながら外出することは「人の役に立つ」「社会に貢献している」と考えています。なぜなら、どのような状態の人でも、家族や友達と一緒に買い物や食事が普通にできる社会にしていきたいと思っているからです。

もっと外出して「自分は行けたよ」という情報をアプリに投稿することで「自分は他者の役に立っている」と感じていただけたらうれしいです。WheelLog!をみんなで作ることで、社会に貢献している実感を持って、いきいきと暮らす車いすユーザーが増えていってほしいと願っています。

## 投稿したくなるアプリWheelLog!

**聞き手** WheelLog!の使い方を教えてください。

**織田** まずユーザーの属性を登録します。車いす・歩ける人・杖・ベビーカーの4種類で、どのような方の投稿かが分かります (図6)。

スポット投稿では、飲食店・駅・トイレなどの種類を選択後、マップ上の位置を指定します。これでマップにアイコンが表示され、どんな施設に投稿があるか分かります。

投稿の内容として、施設の種類ごとに設定してあるチェック項目(必要な広さ、設備有無など)を○×で評価します (図7)。

写真の投稿は情報として重要



図6 4種類の属性



図7 スポット投稿画面



と考えています。自治体のバリアフリーマップの多くは、ピクトグラムのみでバリアフリースペースを表現していますが、自分が見えるトイレかどうか不安が残ります。写真があることで自分に必要な設備があるか行く前に確認できます。

評価点や感想は主観で投稿されます。主観的な情報が重要な点は、設備などが不足していても「スタッフが助けてくれるから大丈夫」「居心地が良い」などハード面以外の安心要素が伝えられます。

**聞き手** 通った軌跡を示している走行ログの仕組みを教えてください。

**伊藤** 事前に自分の車いすのタイプ（自走式・電動式・介助式・ストレッチャの4種類）を選択してから走行ログを投稿します。走行ログは車いすのタイプごとに4色で表示されるので、自分と同じタイプの車いすが通行できるのかの参考になります。

走行ログ機能をオンにして移動している間はGPSによる位置情報が記録され、投稿操作をするとマップに移動軌跡が表示されます。GPSは位置情報が不安定になる場合があり、車いすの移動速度を超えたデータは無効にするなどのフィルタ処理をしています。

また、マップマッチングで歩道上に軌跡を合わせたいと考えましたが、現在は課題が大きく実現できていません。しかし、どこにでも軌跡を残せるため、通常は車いすで行けないと思われる場所で走行ログや写真を投稿する方もおられます。その方なりのチャレンジのアピール、また楽しむツールとしても使われています（図8）。



図8 走行ログ表示画面（Web版）

**聞き手** 投稿をしたくなる工夫はありますか。

**伊藤** アプリにゲーム性を持たせユーザーの承認欲求や自己肯定感を満たす仕組みを取り入れています。投稿数や走行ログなどのミッションでポイントが付与され、獲得したポイントでレベルが上がります。また、各ミッションの達成度を宝石で表し、最初は「原石」ですが「宝石」まで磨かれていきます。同様に称号は「新入り」から「殿堂入り」までランクアップしていきます。頂点をめざしてたくさん投稿することで、



図9 プロフィール表示画面  
ステータスが高くなり、ユーザーの欲求を充たすと同時に、投稿情報の充実にも寄与しています（図9）。

**聞き手** リリース後に追加した機能はありますか。

**織田** 世界中にユーザーを広げるために多言語化（現在10言語）しました。さらにスマホが使いやすい方などにも情報を届けられるよう、PCでも使えるWeb版を2020年7月に追加しています。また、自治体や企業が提供しているバリアフリースペースやエレベーターなどのオープンデータもアプリに取り込んで情報量を増やしています。

**聞き手** 自治体マップとの使い分けはありますか。

**織田** 自治体など管理者が公表する情報は現地調査の結果ですから発信時点では100%正確な情報です。しかし、日々変化する状態にアップデートして

いくには膨大な工数がかかります。

WheelLog!はユーザーが気軽に情報を登録するシステムで、管理者側で情報の検証や加工はあまりしていません。投稿には情報不足や偏りもあり、100%正確ではないかもしれませんが、投稿者のプロフィール情報などを参考に利用者側で判断いただけたと考えています。最初

から精度の高い情報提供を狙うより、より多くのユーザーに投稿いただくことで“集合知”としての良さを出していきたいと思います。

## みんなと一緒にバリアフリー社会をめざす

**聞き手** なぜ車いす体験会を開催されるのですか。

**織田** WheelLog!のリリース時点はアプリで情報を集め共有することが優先でした。その後は直接的な「人と人とのつながり」も欠かせないと考え、イベント開催にも力を入れています。全国各地で開催すると、人と人との輪が広がっていくのを肌身で感じます。どんなことをするにも大切なのは関わっている人です。老若男女多様な人々が関わることでバリアフリー社会が実現されていくと考えています。

健常者も車いすに乗ると、今まで気付かなかった2、3センチの段差も大きなバリアになることが実感できます。走行体験や意見交換を通じて街の課題を「自分ごと」として捉えるきっかけになります(図10)。

**聞き手** 健常者も含めどこにバリアがあるか意識することが大切なのですね。

**織田** 学校や企業を対象とした教育プログラムもおこなっています。WheelLog!を使って情報を投稿することで「自分たちも社会に貢献できる」と感じてもらうことができます(図11)。

ただし私たちが直接関わる体験会にはマンパワーに限りがあるため、各地の団体、学校主体で同様の教育プログラムを開催していただくことを提唱しています。

さらに2021年10月から「WheelLog!フレンズ」という取り組みを始めました。地域ごとの有志でフレンズ登録し、自主的にWheelLog!活動を推進していただいています。また他地域の活動を共有し相談しあうことで活動の輪を広げています。

## さらに多くの人たちと世界一あたたかい地図へ

**聞き手** 今後、WheelLog!アプリをどう発展させたいですか。



図10 街歩き体験会

**織田** ダウンロード数は10万を超えましたが、まだ知らない方が大半ですので、WheelLog!が誰もが知るアプリになっていければと思います。

そして“コレクティブインパクト”と呼ばれる、いろいろな立場の人が共同して社会課題に取り組むための一つのツールになれば良いと思います。

また、Googleに支援いただいて実現したアプリですし、寄付やクラウドファンディングの支援者にも応援して良かったと思ってもらえるよう、継続的に社会に役立つ存在として発展し続けたいと思います。

アプリの機能としては、静止画だけでなく動画投稿もできるようになればいいですね。動画の方が風や緑のそよぎなどの自然や、そのお店の雰囲気までもが伝わり「ここに行ってみたい!」と感じられる方が増えるのではと思います。

**伊藤** 登録されているデータはWheelLog!アプリでしか見ることはできません。今後は登録データをオープンにして外部からの検索やリンクができる



図11 学生による教育プログラム



方法を検討したいと思います。これができればネット検索すると対象のデータがヒットするとともに、WheelLog!へのリンクも提供され認知度向上やユーザー数の増加が期待できます。

**聞き手** ほかのアプリとの連携も進められますか。

**織田** 2021年9月に「ANA空港アクセスナビ」との連携を始めました。このサービスは航空券の予約に伴って、出発地から目的地までの移動や宿泊の予約などを一括サービスするものです。この経路中の徒歩区間でWheelLog!と連携でき、バリアフリー情報を提供します。このアプリは「Universal MaaS ～誰もが移動をあきらめない世界へ～」の考えのもとに、旅行などをためらう方でも安心して便利な移動を楽しめるようにするサービスです。

## 充実したバリアフリー社会に向けて

**聞き手** 今後、社会のバリアフリー化がどのように進めば良いとお考えですか。

**織田** 一つは車いすユーザーが安心して外出できるさまざまな情報の充実です。これらの情報を活用し続けることで常に最新のバリアフリー情報が維持される社会になっていけばと思います。

もう一つはバリアフリーな交通手段の充実です。ドバイの空港では私の大きめの車いすでも乗れるタクシーがすぐ利用できました。日本では空港や駅までは移動したものの、そこからの移動手段がないことがまだあります。車いすでの移動のしやすさは、その都市の評価にもつながります。車いすの利用者が増えることで交通手段や設備の拡充を検討いただくきっかけになればと思います。

2017年発売のジャパンタクシーは次世代の車いす対応タクシーとして期待していましたが、私の車いすは大きくて乗車できませんでした。もしも海外と同様に大きなタクシーを開発されることがあれば、ユーザーとして意見交換する機会を設けていただけたらと思っています。

**伊藤** 車いすのIoT化が進めば良いと思います。歩道の段差や勾配など街の情報を自動取得することで、より幅広いバリアフリー情報提供ができれば望ましいと考えています。今後は歩道から施設まで自動走行

する配送ロボットなどの導入が進みますので、歩道環境の情報は重要性を増すと思います。

## 最後に

**聞き手** 自動車技術者にひと言お願いします。

**織田** 車を開発するときに「もし自分の大切な家族が車いすユーザーだったら」「制約がある人がもっと積極的に移動できるには」と想像いただくことが「より多くの人にとっての良い商品」に大切だと思っています。

2021年、マイカーをリアゲートから車いすのまま乗りこめる福祉車両に換えました。それまでは夫が私を助手席へ移乗介助し、車いすは折り畳んで収納してと乗降が大変でした。今はドライブ中に寄ってみたい所を見つけたら、気軽に「ちょっと降ろして」と言えます。私は乗るたびに本当に幸せを感じ「車を換えてくれてありがとう」と夫に言っています。

自由に移動できることは人の幸せにつながりますね。車は人生に寄り添いその幸せに大きく貢献しています。今後も人々の夢を広げ、そして現実にしていかれることを期待しています。

**聞き手** 長時間ありがとうございました。



図12 インタビュー後の記念写真

「インタビュー」2022年4月20日

東京都内にて

図1、2、3、5、6、7、8、9、10、11は

WheelLog提供

Webサイト：<https://wheelog.com>