

ユーザ状況に適した放送コンテンツ提示のための ユーザ情報の処理モデルの一検討

佐藤辰哉¹ 小川展夢¹ 遠藤大礎¹ 大亦寿之¹ 松村欣司¹ 藤沢寛¹

概要: 近年、テレビでの放送番組の視聴やスマートフォンでのネット配信動画の視聴のほか、スマートスピーカーやスマートウォッチによる情報取得など、さまざまなデバイスの普及により、ユーザによるコンテンツの利用形態は多様化している。今後、ユーザの利用するデバイスやアプリケーション、サービスはそれぞれ異なっていくことが想定されるが、ユーザの興味・関心のある情報だけでなく、安全・安心に役立つ情報などユーザに必要な情報が、ユーザがその時に利用できるデバイスに応じて、届けられなければならない。放送サービスでは、テレビ受信機を対象にコンテンツが提供されているが、一つひとつのデバイスに対してコンテンツを提供することはできず、ユーザ環境で提示に必要な判断が行えるようにする必要がある。そこで本稿では、ユーザの状況に合わせた自律的な放送コンテンツの提示を実現するため、コンテンツ・デバイス起点でのコンテンツ提示と、ユーザ起点でのコンテンツ提示の2種類の分類に基づき構造化したユーザ情報のメタデータを生成・提供するデータ処理モデルを提案する。提案モデルの検証システムを試作し、放送コンテンツ提示の代表的なシナリオについて検証したので報告する。

キーワード: 放送通信連携, コンテンツ提示, ユーザコンテキスト, IoT デバイス

User Data Processing Model for Content Presentation of Broadcast Media Suitable for User Context

TATSUYA SATO^{†1} HIROMU OGAWA^{†1} HIROKI ENDO^{†1}
HISAYUKI OHMATA^{†1} KINJI MATSUMURA^{†1} HIROSHI FUJISAWA^{†1}

Abstract: In recent years, the viewing environment has become more diverse, including not only TV broadcast but also OTT (Over The Top) service via smartphones and information presentation via smart speakers and smartwatches. In the future, even if the devices, applications, and services used by users differ from each other, information necessary for users, such as information that is useful for safety and security, as well as information of interest to users, must be delivered according to the devices that users can use at that time. It is impossible to present broadcast content according to each user context. In this paper, we propose a data processing model that can be applied to any user context. The model classifies user information to be used for content presentation into dynamic and static information, describes it as structured data, and performs processing according to the description, thereby enabling autonomous content presentation in accordance with the user context. We also verified operation of prototype system that implements this model using multiple scenarios. We concluded that the proposed model has the potential to be appropriate for presenting broadcast content according to the user context and viewing device.

Keywords: Integrated broadcast-broadband system, content presentation, user context, IoT devices

1. はじめに

近年、テレビに加えてスマートフォンや IoT (Internet of Things) 機器といったデバイスや、動画配信などインターネットサービスの普及により、ユーザはあらゆる状況で様々なコンテンツを視聴できるようになった。放送サービスに目を向けると、2018年に新4K8K衛星放送が開始されるなどサービスの高度化が進み、複数のメディアやチャンネルで多様な番組を視聴することができる。しかし、番組を視聴するためには、電波を受信する環境とチューナーを搭載したテレビが必要である。災害情報などの緊急性・信頼性の高い情報や地域に根ざした情報の提供は、放送サービスに求められる役割の一つであるが、ユーザはテレビの

近くにいないと迅速かつ確実に重要な情報を取得することが難しい。また、今後様々な端末の登場によりさらなる多様化が進むであろう視聴環境においても、放送局が発信する番組やその関連情報(放送コンテンツ)に対してユーザが簡単に接することができるようにするためには、現状の放送システムで対応することは困難である。

視聴環境に応じて放送コンテンツを届ける仕組みとして、これまで Object Based Media[1]や IoT ベースメディアフレームワーク[2]が提案されているが、放送コンテンツの提示処理の際に必要なユーザの興味・関心にかかわる情報や、利用可能なデバイスの更新を起こすユーザの移動情報など、特性の異なるユーザ情報について、多様なアプリケーションやサービスから利用可能にする汎用的な構造についての検討はなされていない。

そこで本稿では、ユーザの視聴履歴やコンテンツの視聴

¹ 日本放送協会
Japan Broadcasting Corporation

環境などといったユーザの状況に応じて、自律的な放送コンテンツの提示を実現するため、IoT ベースメディアフレームワークに適用可能なユーザ情報のデータ処理モデルを提案する。提案モデルは、コンテンツ要素・デバイス要素を起点とするコンテンツ提示と、ユーザ要素を起点とするコンテンツ提示の2種類の分類に基づき構造化したユーザ情報のメタデータ生成・提供する。

また、提案モデルの検証システムを試作し、放送コンテンツ提示の代表的なシナリオについて検証した結果、ユーザ状況に応じた放送コンテンツの提示に対して、本提案モデルが妥当性を確認した。である可能性を有することが明らかになった。

2. 関連研究

本章では、ユーザ情報を活用したコンテンツ提示に関する研究を示し、コンテンツを視聴するユーザ状況に応じた放送コンテンツの提示を実現するために必要な課題を整理する。

Object Based Media[1]は放送コンテンツを分解・再構築することで視聴環境に応じたメディア体験を提供することを旨としたシステムの研究である。このシステムでは放送局のコンテンツを映像・音声といったオブジェクト単位に分解し、視聴環境やユーザ状況に応じて再構築可能な形で提供する想定である。しかし、このシステムは放送局側のコンテンツをユーザがカスタマイズ可能な形で提供する想定であり、あらゆるユーザ情報を反映したコンテンツ提示は想定していない。

IoT ベースメディアフレームワーク[2]は、ユーザ情報を活用したコンテンツ提示を想定する仕組みである。このフレームワークでは、ユーザ情報に加え、コンテンツ、デバイスの3つの要素に関する情報を、それぞれ構造化データとして記述して扱う。これらのデータを組み合わせることで、フレームワークを参照するアプリケーションやサービスが自律的に、ユーザ、コンテンツ、デバイスの特性、状況に応じたメディア提示を行うことが可能となる。本フレームワークでは、ユーザ状況に応じた放送コンテンツの提示処理にあたり、多様なアプリケーションやサービスが構造化されたユーザ情報を利用することを想定している。そのための多様なユースケースに対応するユーザ情報の汎用的な記述ルールは検討されていない。

3. 提案手法

2章で示した課題を解決し、あらゆるユーザ情報を活用し、放送コンテンツを状況に応じた形で提供するため、IoT ベースメディアフレームワークに適用可能なデータ処理モデルを提案する。このフレームワークに対してユーザ情報

の処理を適用することで、放送コンテンツやIoT デバイスの活用と組み合わせ、ユーザに適したコンテンツ提示が可能となる。

3.1 IoT ベースメディアフレームワークで想定するメディア要素

(1) コンテンツ要素

コンテンツには、動画や音声、Web サイトやテキスト情報を想定する。動画コンテンツには、タイトルやコンテンツの概要説明、ジャンルのほか、コンテンツの配信方式やロケーション情報がある。放送番組には特に、放送するチャンネルや番組の開始・終了時刻、ジャンルなどの情報が編成情報として紐づいている。また、字幕や番組に連動した制御等を行うためのイベントメッセージなど映像・音声に付随する情報を提供している。

番組の開始に合わせた視聴の誘導や、ユーザの趣味嗜好や行動に関連した放送コンテンツの提示など

(2) デバイス要素

デバイスの情報とは、ディスプレイの有無などに映像再生可能であるかなどといった機能に関する情報や、使用可能なかを判断するための動作状態に関する情報、デバイスの設置場所に関する情報などである。

(3) ユーザ要素

ユーザ要素には、コンテンツ提示に活用するユーザ情報としてはユーザの趣味・嗜好や視聴履歴、位置情報などさまざまなものがある。本稿では、ユーザ要素のうち、特に放送コンテンツ提示にかかわる情報に注目して整理を行う。

3.2 ユーザ情報の整理

データ処理モデルとしては、あらゆるユーザ情報の入力に対応するために、ユーザ情報の特性に応じた処理を行う必要がある。ユーザ情報をその特性で分類するため、今回はコンテンツ要素・デバイス要素起点でコンテンツ提示を行う場合とユーザ要素起点でコンテンツ提示を行う場合の2種類に着目し、整理を行った。ここではユーザ要素起点でコンテンツ提示を行う際の起点となる情報を動的ユーザ情報、コンテンツ要素・デバイス要素を起点に参照されるユーザ情報を静的ユーザ情報と整理した。

• 動的ユーザ情報

「ユーザ位置情報」「帰宅・外出」「着座状態」などのユーザ情報は、ユーザのコンテンツ視聴に関するコンテキストの推定等に用いられる。これらの情報の更新を監視することで、視聴環境の更新を捕捉し、ユーザ要素を起点とする、コンテンツ提示を実行する。

例えば帰宅時にユーザの関心のあるコンテンツを自動的に提示するケースや、家の中でユーザのいる部屋を推定し、コンテンツを提示するデバイスを決定するなどの活用が想定される。

• 静的ユーザ情報

「出身地」「誕生日」などの情報は、ユーザへのコンテ

ンツ提示の際のレコメンド機能により参照されることが想定される。これらの情報は短い期間で変化が起こらないため、他の要素を起点主にコンテンツ要素・デバイス要素起点でコンテンツ提示を行う。

例えばニュースなどの地域に基づくコンテンツが同時に複数提供されたとき、ユーザの出身地情報を参照して、該当するコンテンツを優先的に提示したりすることが想定される。

今回はさまざまなユーザ情報をこの2種類に分類し、特性に合わせた処理を実行するデータ処理モデルの設計を行った。

3.3 データ処理モデル

提案するデータ処理モデルの概要構成を図1に示す。本処理モデルは、センシングデータ等のデータなどからユーザ情報を推定するコンテキスト推定部と、動的ユーザ情報を生成・管理する動的情報提供部と、ユーザの視聴履歴などの静的ユーザ情報を保持する静的情報提供部、および動的情報提供部の監視と、静的情報提供部の参照を行い、取得した情報をメディア提示アプリに提供するユーザデータ統合部から構成される。

メディア提示アプリはユーザ・コンテンツ・デバイスの情報を受け取り、その内容からコンテンツ提示を行う。

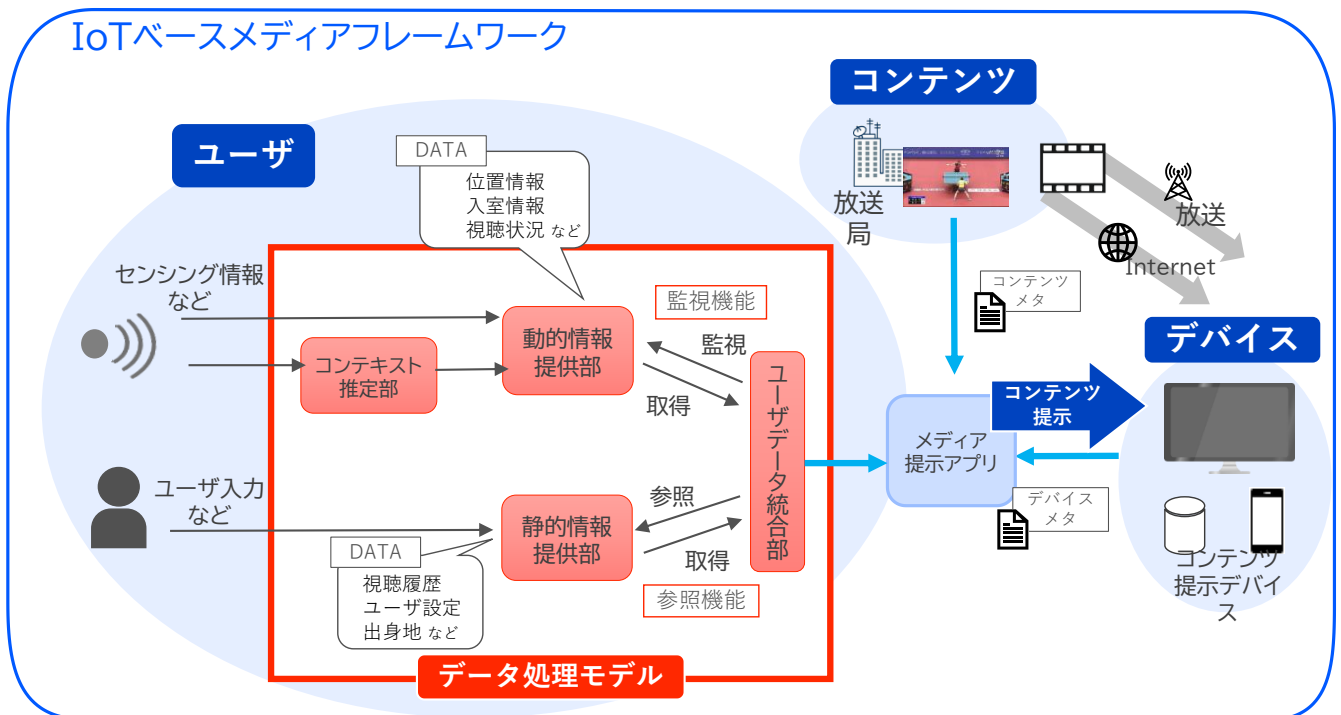


図1 提案データ処理モデル

4. 試作・評価

4.1 試作

3章で示したデータ処理モデルを適用した放送コンテンツの提示システムを試作した。実装にはビジュアルプログラミングツールのNode-RED エラー! 参照元が見つかりません。を使用した。Node-REDではプログラムの一連の動作(フロー)をノードと線で表現し、線で繋がった各ノード内の動作を順番に処理する。今回作成したフローを図2に示す。センシング情報等を受け取った動的情報提供部はデータの変化等を検知し、次のノードにデータを受け渡す。ユーザデー

タ統合部は動的情報提供部と静的情報提供部からユーザ情報を取得し、ユーザメディア提示アプリのリクエストに応じてユーザ情報を提供する。

メディア提示アプリはユーザデータ統合部からユーザ情報を受け取り、コンテンツメタ、デバイスメタの情報と組み合わせて、ユーザに提示するコンテンツを決定し、提示デバイスを制御する。

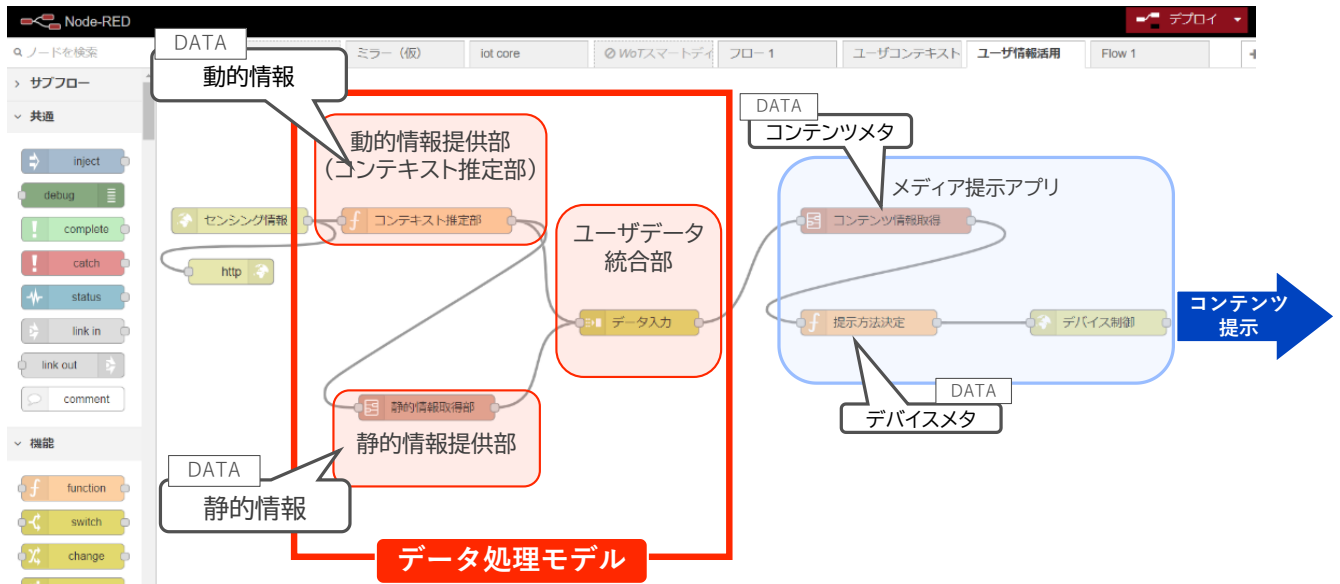


図2 Node-REDによるデータ処理モデルの実装

4.2 データの構造

試作システムでは、ユーザの行動に関するセンシングデータをトリガーにしたコンテンツ提示や、ユーザの自発的な行動によらないコンテンツ提示を想定に含んでいる。したがって、本処理モデルを組み込むコンテンツ提示システムは自律的なコンテンツ提示を行う必要がある。またコンテンツ・デバイスの情報と連携するために、それぞれ共通の形式で記述される必要がある。したがって本実装ではユーザ情報およびコンテンツ・デバイスの各情報は機械可読な構造化データとして記述する。デバイスの構造化データとして、W3C Web of Things[4]で規定されている Thing Description (TD) [5]を用いる。TDの例を図3に示す。データにはそのデバイスが実行可能な動作等が記述してあり、コンテンツに合わせたデバイスを制御することが可能である。放送コンテンツに関しては番組表に記載されているようなタイトルや開始時刻、ジャンル等の情報を活用する。NHKでは番組表の情報をAPIとして公開しており[6]、今回は放送コンテンツの情報としてこのデータを用いる。これらのデータと組み合わせるためユーザ情報に関する構造化データを記述する。図4は今回の試作で記述したユーザ情報の一例である。今回はユーザ情報をJSON-LD形式の構造化データとして記述し、データ内で使用する語彙はSchema.org[7]で定義されているものを参照した。図4の例では“A”というユーザがTVでサッカーを視聴していることを表している。この構造化データ内に記述された“dynamic”あるいは“static”によってユーザ情報が動的なものか静的なものかを判断する。動的情報についてはユーザデータ統合部が動的情報提供部を監視し、記述内容を更新する。

```

{
  ...
  "title": "MySPThing",
  "@type": "saref:Device",
  "security": ["nosec_sc"],
  "base": "http://192.168.100.1:8888/",
  "properties": {
    "power": {
      "title": "power",
      "type": "object",
      "properties": {
        "status": {
          "type": "boolean"
        }
      }
    },
    ...
  },
  "actions": {
    "toggle": {
      "safe": true,
      "idempotent": false,
      "title": "togglePower",
      "@type": "saref:ToggleCommand",
      ...
    },
    "setVolume": {
      "safe": true,
      "idempotent": false,
      "title": "setVolume",
      "@type": "saref:Level control
function", ...
    },
    ...
  },
  "events": {
    "weatherAlert": {
      "title": "weatherAlert",
      "data": { "type": "object" },
      ...
    }
  }
}
    
```

図3 Thing Descriptionの記述例

```
{
  "@context": "https://schema.org",
  "@type": "WatchAction",
  "option": "dynamic",
  "agent": {
    "@type": "Person",
    "user": "A"
  },
  "object": {
    "@type": "TVSeries",
    "name": "soccer"
  }
}
```

図4 ユーザ情報の構造化データ記述例

4.3 検証

提案モデルの妥当性を評価するため、コンテンツ・デバイス・ユーザの3要素の動的、静的な情報の組合せを想定したシナリオをIoTベースメディアフレームワークの検証シナリオ[8]を中心に4つ選定し、試作システムによる検証を行った。

● シナリオ1

ユーザが自宅でテレビを視聴していると、視聴履歴に基づき、まもなく放送が始まるサッカー中継がレコメンドされ、ユーザの興味に合った番組を逃さず視聴できるというシナリオである。

本シナリオでは、テレビの起動状態、あるいは人感センサ等によってユーザがテレビ視聴中であることを推定する。テレビ視聴中のコンテキストを有するユーザに対し、視聴履歴を参照することで、継続して視聴するコンテンツとしてユーザの関心が高いコンテンツを提示している。図5はシナリオ1において視聴履歴としてサッカー中継の情報を持つユーザにサッカー中継を提示した結果である。



図5 サッカー中継の提示

● シナリオ2

ユーザが帰宅し、リビングに入ると、ユーザが設定した「ニュース番組」がテレビで提示され、その日の出来事を

把握することができるというシナリオである。

本シナリオでは、センサ等から取得できる位置情報から推測される「リビングに入室した」というコンテキストの変化を検知し、「帰宅したらニュースを視聴する」というユーザの設定により、ニュース番組を提示している。ユーザの行動に伴って、デバイスの制御やコンテンツの選択を行うことで適切なタイミングでコンテンツ提示が可能となる。

● シナリオ3

ユーザがリビングから寝室に移動すると、寝室に設置してあるスマートスピーカーでコンテンツを再生するシナリオである。

本シナリオでは、ユーザのリビングから寝室への移動を検知し、リビングで視聴していたコンテンツを継続して寝室のデバイスで視聴可能としている。

● シナリオ4

スマートフォンのチャットアプリで好きなドラマについてメッセージをやり取りしていると、入力した文字と同じキーワードを持つ番組を過去に視聴していたため関連する番組を動画視聴アプリで配信していることがお知らせされるというシナリオである。

本シナリオでは、入力されるユーザ情報としてスマートフォンの文字入力情報を活用している。文字の内容に応じて、そのときのユーザの興味に近いコンテンツを提示している。文字入力情報のようなこれまで活用されてこなかった情報も本処理モデルで対応することで、よりきめ細やかにユーザに関心の高いコンテンツを提示することが可能になる。今回、このユーザの文字入力情報をログとして出力するIME(Input Method Editor)アプリを開発し、そのデータをユーザ情報として扱っている。本アプリにおけるコンテンツ提示のイメージを図6に示す。図6の例では入力文字がログとしてIMEアプリから出力され、その入力文字をユーザ情報として扱う。IME上には入力文字に関連するコンテンツを提示し、ユーザはそれを選択することでコンテンツを視聴することが可能となっている。

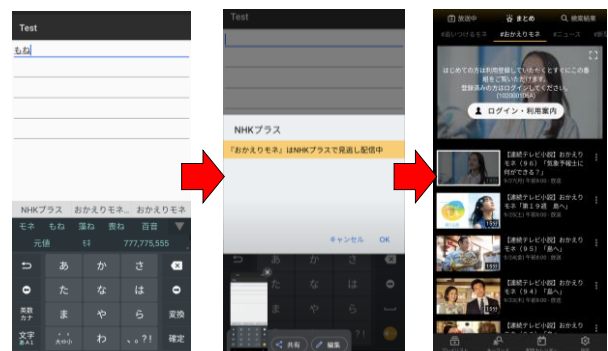


図6 IMEアプリによるコンテンツ提示の例

4.4 考察

表1に各シナリオにおけるデータ処理モデルへの事前入力情報とメディア提示アプリで出力されるコンテンツを決定するための想定アルゴリズムの内容を示す。シナリオごとにさまざまなユーザ情報を図4の記述例に基づき入力したときに、メディア提示アプリでは同じアルゴリズムによってユーザ情報に応じたコンテンツ提示を実現できることを確認した。

今回はユーザ情報を動的ユーザ情報と静的ユーザ情報に分類し、実装した。しかし視聴履歴に関する情報がユーザが現在視聴しているコンテンツの情報として参照される場合と、過去の履歴として参照される場合があるように、同じ情報であっても状況によって動的に扱う場合と静的に

扱う場合が想定される。この分類についてはユースケースごとにより詳細な検討が必要だが、本提案モデルではユーザ情報を両者に入力することも可能な構成となっているため、多様なユースケースに対して実現可能性が期待される。

また、今回は簡単のため、ユーザが1人であるシナリオに限定して検証を行った。テレビを複数ユーザで視聴するユースケースなど、さらに検証を行う必要がある。

さらに、提案したデータ処理モデルがユーザにとって望ましいコンテンツ提示に寄与するかについてはユーザ評価実験等による検証を行う必要があり、今後の課題としたい。

表1 データ処理モデルへの事前入力情報とメディア提示アプリの想定アルゴリズム

| シナリオ | シナリオに基づく事前入力情報 | | メディア提示アプリの想定アルゴリズム |
|------|---|--|--|
| | 静的情報提供部への入力 | 動的情報提供部への入力 | |
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」が「ジャンル：サッカー」の番組を視聴したという履歴情報 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」が「テレビ」で「コンテンツ視聴中」であるという情報 | <ul style="list-style-type: none"> メディア提示アプリの起動 <ul style="list-style-type: none"> 新しいコンテンツの開始による起動 ユーザによる視聴環境の変化による起動 提示コンテンツの決定 <ol style="list-style-type: none"> 提示可能な候補コンテンツの「ジャンル」「ID」「キーワード」などを取得 上記コンテンツの情報と入力されたユーザ情報をマッチング 一致した場合該当コンテンツを提示することに決定 コンテンツの提示方法の決定 <ol style="list-style-type: none"> コンテンツの配信方法を取得 ユーザの動的情報から再生可能な配信方式を取得 1と2から提示方法を決定・制御 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」のデフォルトの再生コンテンツが「ジャンル：ニュース」であるという情報 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」が「テレビ」が設置してある「リビングへ入室した」という情報 | |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」が最後に視聴していたコンテンツが「ID:12345」であるという履歴情報 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」が「スマートスピーカー」が設置してある「寝室へ移動した」という情報 | |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」が過去に視聴していたコンテンツが「キーワード：モネ」を含んでいるという履歴情報 | <ul style="list-style-type: none"> 「ユーザA」は「動画配信アプリα」がインストールされた「スマホを操作中」である 「ユーザA」による、文字入力情報から生成した「キーワード：モネ」という情報 | |

5. まとめ

本稿ではユーザの状況に応じたコンテンツ提示を行うことを目的に、活用するユーザ情報を静的情報と動的情報に整理し、その整理に基づくユーザ情報のデータ処理モデルについて提案した。提案したデータ処理モデルを試作実装し、4つのシナリオを用いてシステムの所望の動作が確認できたことにより、ユーザ状況に応じた放送コンテンツの提示に対して、本提案モデルが妥当である可能性を有することを確認した。

今後は、ユーザ情報のデータの記述方式の最適化や、他のシナリオでの検証、また、ユーザによる主観評価など、あらゆるユーザの状況に応じたコンテンツ提示を可能とするための検討を進める。

参考文献

- [1] “Object-Based Media”, <https://www.bbc.co.uk/rd/object-based-media>
- [2] H.Endo et al., “IOT-BASED MEDIA FRAMEWORK FOR PUBLIC SERVICE MEDIA: EXPANSION OF CURRENT DIGITAL BROADCASTING SYSTEMS” IBC2021 (December 2021).
- [3] “Node-RED”, <https://nodered.org/>
- [4] “W3C Web of Things”, <https://www.w3.org/WoT/>
- [5] “Thing Description”, <https://www.w3.org/TR/wot-thing-description/>
- [6] “番組表 API”, <https://api-portal.nhk.or.jp/>
- [7] “Schema.org”, <https://schema.org/>
- [8] “IoT ベースメディアフレームワーク | Web ベース放送プラットフォーム | NHK 放送技術研究所”, <https://www.nhk.or.jp/strl/media-platform/tech5/>