

投稿者情報を活用した 効率的なソーシャルストリームの「飛ばし聴き」手法

岩永 章吾[†] 牛尼 剛聡^{††} 角谷 和俊^{†††}

[†]九州大学大学院芸術工学府 〒815-8540 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1

^{††}九州大学大学院芸術工学研究院 〒815-8540 福岡県福岡市南区塩原 4-9-1

^{†††}兵庫県立大学大学院環境人間研究科 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町 1-1-12

E-mail: [†]s.iwanaga.171@gmail.com, ^{††}ushiana@design.kyushu-u.ac.jp, ^{†††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

あらまし Twitter 等の SNS 上で利用されるソーシャルストリームは大量の投稿が一行に並んだストリーム型コンテンツである。一般に、ユーザはソーシャルストリームを構成するすべてのコンテンツを読むわけではない。ユーザは自分にとって興味を持ちそうなコンテンツのみ、その内容を正確に把握する「飛ばし読み」を行う。視覚が利用できない状況や、視覚障害者がテキストコンテンツを閲覧するために、音声ブラウジングが広く利用されている。ソーシャルストリームの音声ブラウジングを行う際に、全てのコンテンツを全部読み上げる場合には長時間を有し、効率的な音声ブラウジングが困難であるという問題点がある。この問題を解決するために、我々は、ソーシャルストリームの効率的な音声ブラウジングを行うための「飛ばし聴き」手法を開発中である。本論文では、投稿者の情報が飛ばし聴きの手がかりになるという仮説をたて、発信者をユーザとのつながりに基づいてグループ化し、グループごとに定位を変化させることで、より短時間に音声ブラウジングにおいて飛ばし聴きを実現する手法を提案する。

キーワード SNS, 音声ブラウジング, 飛ばし読み, ソーシャルストリーム

A Method for Effective Skip Listing of Social Stream Using Contributor Information

Shogo Iwanaga[†], Taketoshi Ushiana^{††} and Kazutoshi Sumiya^{†††}

[†]Graduate School of Design, Kyushu University

4-9-1 Minami-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka, 815-8540 Japan

^{††}Faculty of Design, Kyushu University

4-9-1 Minami-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka, 815-8540 Japan

^{†††}Graduate School of Human Science and Environment, University of Hyogo

1-1-12 Shinzaike-honcho, Himeji, Hyogo, 670-0092 Japan

E-mail: [†]s.iwanaga.171@gmail.com, ^{††}ushiana@design.kyushu-u.ac.jp, ^{†††}sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

近年、Facebook や Twitter に代表される SNS (ソーシャルネットワークサービス) が爆発的に普及した。SNS 上には、新しいコンテンツが次々に投稿され、SNS を利用するユーザには、あらかじめ指定したユーザが投稿したコンテンツが配信される。一般に、ユーザは、配信された全てのコンテンツの内容を正確に把握するわけではない。ユーザは、飛ばし読みによって自分が受け取った膨大な数のコンテンツに対して、自分の興味のある内容・自分が興味を持つ人物の投稿を選別し、選別されたコンテンツのみ、正確に内容を把握することが多い[1]。

効果的な飛ばし読みのために、SNS においては、ユーザ

に配信されたコンテンツを一行に直列化しストリーム形式とすることが多い。ストリーム形式のコンテンツは、ユーザが PC 上でのマウスのホイール操作や、スマートフォンやタブレット型コンピュータでのフリック操作を利用したスクロールにより、効率的に飛ばし読み可能である。

一方、スマートフォンやタブレット端末等の携帯型情報端末の普及により、ユーザはソーシャルメディアを「いつでも」「どこでも」閲覧するようになった。現在、一般的に行われているソーシャルストリームのブラウジング手法は視覚を利用するものである。しかし、視覚を利用しないソーシャルコンテンツ利用に対する要求は大きい。例えば、歩行中や自動車の運転中に、視覚を利用するソーシャルストリームの閲覧行

為を行うことは危険である。また、満員電車の中など、携帯端末の操作が困難な場合もある。そうした背景の中で、音声ブラウジングは、視覚を利用しないブラウジング手法の代表例として注目を集めている。

従来から、テキストコンテンツの音声ブラウジングに関する研究は活発に行われてきた。従来の音声ブラウジングに関する研究の多くは、主に Web ページを対象としていた[2]。これらの研究の主な目的は、Web ページの持つハイパーリンク構造をユーザに効果的に提示して、ユーザがリンク操作を可能とするものであった。しかし、ソーシャルストリームは、テキスト型コンテンツが一行に直列化された構造である。したがって、従来の音声ブラウジング手法では、一行に直列化されたテキスト型コンテンツを全て読み上げる必要があるため、飛ばし読みを実現することが困難であり、情報の取得に時間がかかり、ユーザが冗長に感じるといった問題がある。

この問題を解決するために、我々は、ソーシャルストリームに対して効果的な音声ブラウジングを実現するための手法の開発に取り組んでいる。

現在広く利用されているソーシャルストリームにおいては、ストリームを構成する個々のコンテンツに対して、投稿者のアイコンが付与されている場合が多い。SNS 上で飛ばし読みを行うとき、ユーザはアイコンと投稿内容から人を判別し、飛ばし読みをするかを決定している可能性がある。そこで本研究では、視覚における飛ばし読みと同様の行為と考える、「飛ばし聴き」で、定位によって投稿者情報を提示する手法を提案する。投稿者を予めグループ化しておき、音の定位を変化させることで、より短時間で飛ばし聴きをすることを可能となると考えられる。

2. 関連研究

従来から、音声ブラウジングに関する研究は数多く行われている。Goose ら[2]は、HTML 構造に注目した Web ページの立体音響空間でのブラウジング手法を提案している。この研究では、現在の読み上げ位置に対する音声フィードバック、および文書間リンクと文書内リンク両方の移動をする時の目的アンカーのフィードバックを明示するなどの手法を提案している。しかし、本研究で対象とするソーシャルストリームは、コンテンツが一行に直列化された構造である。したがって、従来の音声ブラウジング手法では、一行に直列化されたコンテンツを全て読み上げる必要があるため、飛ばし読みを実現することが困難であり、情報の取得に時間を要し、ユーザが冗長に感じるといった問題がある。

一方、音声メニュー提示やコンテンツの効率的な音声提示の研究も数多く行われている。河本ら[3]は、GUI(Graphical User Interface)の視覚情報を音声に置き換えることにより視覚障害者のコンピュータ利用を支援する手法について提案している。GUIの基本操作であるメニュー選択に注目し、カクテルパーティ効果を用いて複数の音

声メニューを同時に提示することでメニュー提示の伝達速度をあげる手法を提案している。海老名ら[4]は、視覚障害者のコンピュータ利用支援の手法において、マウスカーソルの位置とメニュー音声の位置の関係をを用いた手法を提案している。例えば、メニュー音声のマウスよりも左側にある場合、ユーザは左側に音像を感じる。このような音声フィードバックがある場合とない場合での比較実験を行い、手法の有効性を示している。本研究は全てのユーザに対するよりよい情報提示手法の開発を目的としている点でこれらの研究とは異なる。

一方、3次元オーディオ空間を利用して効果的なブラウジングを行うためのいくつかの手法が提案されている。Brewster ら[5]は、3次元音声ブラウジングを用いた移動中のメニュー提示手法を提案している。3次元音声によって天気、ニュース、スポーツ、交通情報の4種類の音声イヤホンが再生される環境下で、ユーザは頭部を動かすジェスチャーによって指示された音声メニューを選択する。ユーザは歩行しながら選択を行い、通常時の歩行との比較を行っている。Sawhney ら[6]は、メッセージやリマインダーメッセージを音声提示する Nomadic Radio アプリケーションのよりよい音声提示手法について述べている。ユーザを中心としたクロックメタファを利用して、音声を3Dオーディオ空間に配置している。Schmandt ら[7]は、カクテルパーティ効果を用いた音声ブラウジングツール AudioStreamer を提案している。この研究では、現実空間において3箇所の固定された位置にスピーカー(音源)を配置し、それぞれのスピーカーから同時にニュースの音声データが再生される中、ユーザは聞きたい音源を選択する。すると、選択した音声データの音量が大きくなり、聴取の補助をしている。この手法では、重要な話題が再生される場合ベルを鳴らし注意を喚起している。これらの手法では、ニュースコンテンツを対象としており、ソーシャルストリームを対象としていない。ソーシャルストリームを構成する個々の記事は、ニュース記事に比べ情報の粒度が小さいことが多く、コンテンツの内容ばかりでなく、投稿者に関する情報も、飛ばし読みの際に重要な役割を果たすと考えられる。本研究では、ソーシャルストリームを対象とした、効果的な飛ばし読みを実現することを目標とする。

3. 視覚ブラウジングと聴覚ブラウジングの効率性の比較

ソーシャルストリームは、テキスト型コンテンツが一行に直列化された構造である。通常、ソーシャルストリームを音声ブラウジングする場合、投稿はストリームの先頭から順番に読み上げられる。単純な読み上げを行った場合、視覚における飛ばし読みができないため、閲覧に要する時間が長くなると考えられる。そこで、一般的な視覚ブラウジングと単純な読み上げによる音声ブラウジングにおいて、ユーザのソーシャルストリームの閲覧に要する時間にどのような差があるのか

を分析するために実験を行った。

3.1. 実験手法

Twitter を対象として、30 秒間で視覚ブラウジングと音声ブラウジングにおいて、処理可能なツイート数の比較実験を行った。まず、被験者は、視覚ブラウジングで 30 秒間 Twitter を閲覧し、処理をしたツイート数を確認する。次に、Twitter の投稿を合成音声で読み上げたものを 30 秒間聴き、処理をしたツイート数を確認する。被験者は 4 名である。

3.2. 実験結果と考察

図 1 は視覚ブラウジングと音声ブラウジングの処理したツイート数の平均値を表している。平均値はそれぞれ、視覚ブラウジングでは 34 ツイート、音声ブラウジングでは 4 ツイートとであった。視覚ブラウジングと音声ブラウジングでは、同一時間内で閲覧可能なツイートに約 9 倍の差が存在した。

上記の結果から、単純な読み上げによる音声ブラウジングは、視覚ブラウジングよりも顕著に効率が悪いという結果が明らかになった。

4. 視覚ブラウジングにおけるユーザアイコンが「飛ばし読み」に与える影響

この原因として、我々は、視覚ブラウジングの場合、飛ばし読みができるが、音声の場合はそれができないことが原因であるのではないかと考えた。我々は、この効率的な音声ブラウジングを実現するために、視覚ブラウジングにおける飛ばし読みの特徴を分析し、音声ブラウジングに応用することを考える。

本研究では対象とする SNS として、Twitter 利用する。その理由として、Twitter は情報の粒度が細かいため、他の SNS に比べ情報の流れが速い。したがって、飛ばし読みをする頻度が他の SNS より多いと考えられる。

Twitter を始めとする代表的なソーシャルストリームでは、個々の記事の先頭にユーザアイコンが表示される。飛ばし読みの際は、すべての文字を読むわけではなく、文章の一部分を読んでそのツイートを読むべきか否かを判断すると考えられる。SNS 上でのアイコンは、各ユーザが固有のものを利用する機会が多いため、そのユーザとの関連が非常に強い。そのため、飛ばし読みを行うとき、ユーザはアイコンと投稿内容から人を判別し、飛ばし読みをするかを決定していると考えられる。我々は、ユーザが飛ばし読みを行うときにはアイコンが手がかりとなっていると仮説を立て、次の実験を行った。

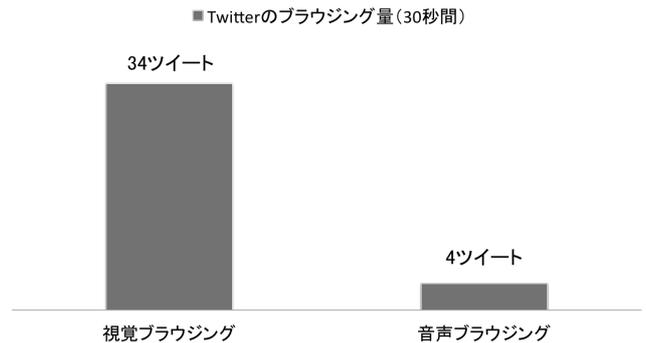


図 1: 視覚と音声のブラウジング量の平均値の比較

4.1. 実験手法

ユーザにツイートを提示する際に、個々のツイートに発信者のアイコンを付与した場合と、アイコンが付与されない場合で、ユーザが処理できるツイート数に違いがあるかを調査する実験を行った。図 2 に、アイコンを付与した場合のツイートの表示例とアイコンを付与しない場合のツイートの例を示す。

被験者は日常的に Twitter を利用している 9 名 (男性 7 名女性 2 名) である。被験者は日常的に Twitter を利用するのと同様に利用し、アイコンがある場合とない場合の 2 つの場合で、それぞれ 30 秒間に閲覧したツイート数を計測した。

4.2. 実験結果と考察

図 3 はアイコンがある場合とない場合の処理したツイート数の平均値を示したグラフである。アイコンがある場合は平均 58.1 ツイート閲覧し、アイコンがない場合は平均 36.7 ツイート閲覧した。これら 2 つの平均値の間には t 検定で 5% の棄却率で有意差が認められた ($p=0.039$)。

図 4 のグラフはユーザ毎の結果を表している。横軸はアイコンがある場合に閲覧したツイート数を表し、縦軸はアイコンがない場合に閲覧したツイート数を表している。ユーザ毎での処理数は違うものの、二つの間の割合はほぼ一定の割合であることがわかる。この二つの間には正の相関関係がみられた ($r = 0.9892$)。点線のグラフはアイコンありとアイコンなしが同じ場合を示し、実験結果のグラフはアイコンありの方へ傾いていることがわかる。

以上の結果から、アイコンがあることで、より多くの数のツイートを読むことが出来ることがわかる。つまり、アイコンは飛ばし読みの手がかりになっていると考えられる。しかし、アイコンのみで飛ばし読みを行っているわけではなく、アイコンと投稿内容からその人物を感覚的に判断し、内容で飛ばし読みをしていると考えられる。

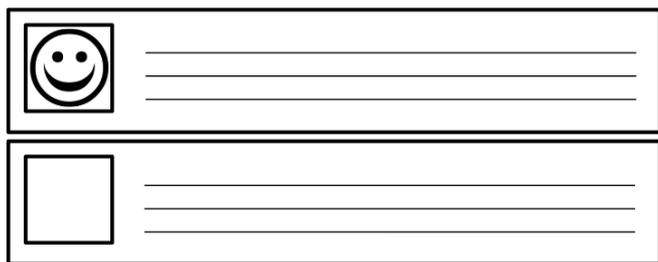


図 2: アイコンあり(上)アイコンなし(下)のツイート例

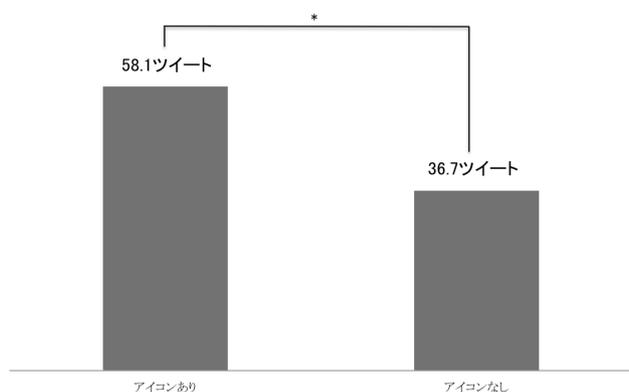


図 3: 平均値の比較

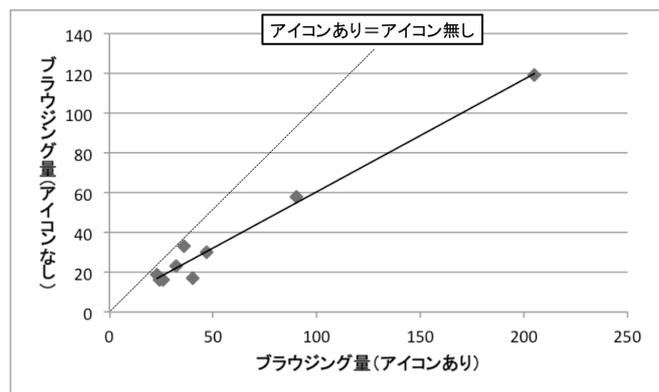


図 4: ユーザ毎の実験結果

5. 効率的なソーシャルストリーム処理のための音声ブラウジング手法

第 4 節で、視覚ではアイコンと投稿内容から飛ばし読みを行っていることが明らかになった。ソーシャルストリームを音声ブラウジングする場合、ストリームを構成する順序で読み上げられるため、視覚のように感覚的に投稿者と投稿内容を把握することができない。つまり、投稿者の手がかりとなるものが必要である可能性がある。

本節では、読み上げ音声の定位とユーザグループを対応付けることにより効率的な音声ブラウジングを実現する手法について述べ、その有効性を評価するための実験を行った結果を示す。

5.1. 提案手法

本研究では、音声ブラウジングにおいて、投稿者の手がかりとなるものとして、音の定位を利用することを考える。音

の定位とは、音源がどの位置にあるように感じられるかということである[8]。我々は、音の定位と投稿者情報を関連づけることで、読み上げ音声がどこから聞こえてくるかによって、効率的にコンテンツの価値を推定できるのではないかと考えた。

一般に、Twitter ユーザは数十～数百のユーザをフォローする。それらのユーザを音の定位として区別することは不可能である。そこで、個々のユーザではなく、ユーザをグループに分類し、ユーザのグループ毎に異なる定位に対応づける事を考える。

本手法では、ユーザがフォローしている人を投稿者ごとの属性によって分類し、グループ化する。図 5 に示すように投稿者ごとに定位を変えて提示する。図 5 では左からフォローしているサークルの友人の投稿、右からはフォローしている高校の友人の投稿、中央からはフォローしている研究室の投稿が再生される例を表している。ユーザは、どこからどのような属性の投稿者からの投稿が再生されるか予め知っていることを前提とする。

ユーザがフォローしているユーザのグループ化は重要な課題であるが、本論文では、ユーザにとって意味のあるグループ化が行われていることを前提とする。

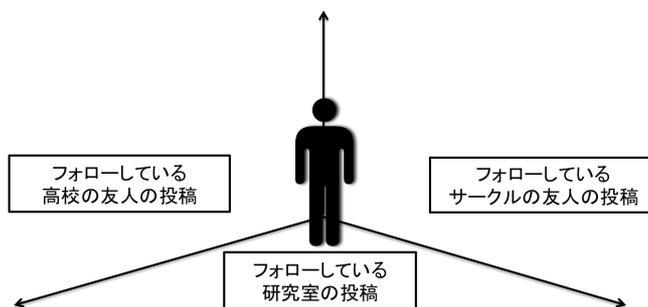


図 5 投稿者情報の定位を変化させる手法

5.2. 評価実験

提案手法の有効性を検証するために、グループ化して定位を変化させて音声を再生した場と、ランダムに定位を変化させて音声を再生した場合の比較実験を行った。

5.2.1. 実験方法

Twitter から取得したツイートを音声ファイルにし、それを再生する。音声は、投稿者の名前と投稿内容から成る。被験者は、予めフォロワーと自分の関係をもとにグループ分けをする。実験では3グループに分けてもらい、そのデータから音声の定位を左、中央、右の3つに分ける。このグループ分けは、被験者ごとに異なる。例えば、「高校の友人」、「サークルの友人」、「興味のある分野の有名人」のようなものになる。グループ化に基づいて定位を変化させた場合と、ランダムに定位を変化させた場合で比較を行う。

ユーザは、読み上げ中のツイートに関して、それ以上聞く

必要がないと判断すれば、次のツイートの再生を行う「飛ばし聴き機能」を利用可能である。

まず、被験者は同じ定位から再生されるツイートを30秒間聴き、その間に処理することが出来るツイート数を計る。次に、被験者が予めグループ化し、音声の定位を変えて30秒間ツイートを聴き、その間に処理することが出来るツイート数を計る。この時、飛ばし聴きボタンを押した回数も同時に計る。被験者は2名である。

5.2.2. 実験結果と考察

図6は30秒間に処理したツイートの数の平均値を比較した実験結果である。また、表1は、2名のユーザが、それぞれの手法で飛ばし聴きボタンを使用した回数である。ランダム手法では、平均5ツイート、提案手法では平均9ツイートであった。また、飛ばし聴きボタンを利用した回数は、ランダム手法が平均2回、提案手法が4回であった。被験者数は少ないが、提案手法の方が、より飛ばし聴きを行うという知見が得られた。また、処理することができるツイート数も多いことがわかる。今後、被験者数を増やして評価していく予定である。

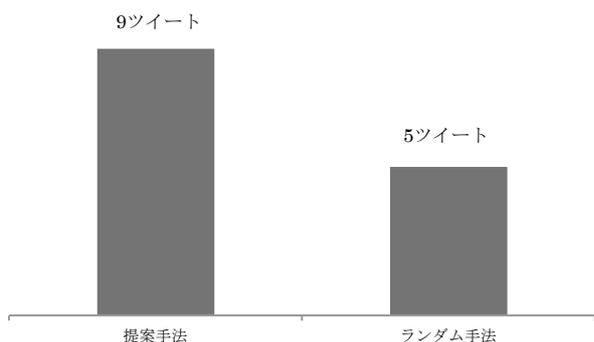


図6 提案手法とランダム手法のツイート処理数の結果

表1 飛ばし聴きボタンの使用回数

	提案手法	ランダム手法
ユーザ1	6回	2回
ユーザ2	4回	2回
平均	5回	2回

6. おわりに

本論文では、効率的なソーシャルストリームの「飛ばし聴き」手法を提案した。ユーザが視覚ブラウジングにおいて飛ばし読みをする時、アイコンと投稿内容から感覚的にその人物を判別する手がかりとしていると仮説をたて、SNS上で個人を表すアイコンに着目した実験を行った。Twitterを対象とした同一時間内で処理したツイート数を比較する実験を行い、その結果、アイコンがある場合とない場合のツイート数の平均値の間には5%の棄却率で統計的有意差がみられた。

一方、音声ブラウジングでは投稿を一行に読み上げられるため、投稿者の手がかりがないという問題がある。そこで、我々は、音の定位を利用して投稿者情報を提示することで、効率的な「飛ばし聴き」手法を提案した。そして、提案手法の有効性を評価するために、グループ化して定位を変化させた場合と、ランダムに定位を変化させた場合のツイート数を比較する実験を行った。グループ化した場合の方が短時間に多くのツイートを処理できることがわかった。今後、被験者数を増やして評価していく。グループ化はユーザとの属性によって手動で分類を行っているため、今後自動的に行いたい。また、飛ばし聴きをした投稿者を判別し、投稿者毎に重要度の尺度を与え、重要度の高いものから提示する手法についても検討していきたい。

現在、音声を用いたSNSの研究も行われ始めている。上野ら[9]は、スマートフォンを用いた音声TwitterシステムVoitwiの試作を行っている。Voitwiでは、スマートフォンを振るジェスチャーを使ってリストを変化させる手法を採用している。今後、飛ばし聴きボタンではなく、傾きやスマートフォンの傾きなど、ユーザの自然な振る舞いによって飛ばし聴きを行うことも検討し、モバイル環境での利用を想定した実験を行っている。

参考文献

- [1] 土岐真里奈, 牛尼剛聡, “ソーシャルストリーム閲覧時の振舞いを利用したユーザプロフィール構成手法”, 情報処理学会論文誌データベース, vol.6, no.4, pp: 35-45, 2013.
- [2] Stuart Goose and Carsten Moller, “A 3D only interactive Web browser: using spatialization to convey hypermedia document structure”, Proc. of ACM Multimedia’99, pp. 363-371, 1999.
- [3] 河本敏志, 竹村治雄, 片山善章, 萩原兼一, 横矢直和, “音声メニュー同時提示方法の提案と評価”, 情報処理学会研究報告. HI57-59, 1995
- [4] 海老名毅, 猪木誠二, 河合隆芳, “聴覚フィードバックを用いたGUIオブジェクトの検索について”, 電子情報通信学科技術研究報告, 95, pp.61-66, 1996.
- [5] Stephen Brewster and Marek Bell and Malcolm Hall and Stuart Tasker, “Multimodal’eyes-free’interaction techniques for wearable devices”, Proc. of CHI’03, pp.473-480, 2003.
- [6] Nitin Sawhney and Chris Schmandt, “Design of Spatialized Audio in Nomadic Environments”, Proceedings of the International Conference on Auditory Display(ICAD), PaloAlto, USA, pages 109-113, November 1997.
- [7] Chris Schmandt and Atty Mullins, “AudioStreamer: Exploiting Simultaneity for Listening”, Proc. of CHI’95, pp.218-219, 1995.
- [8] 飯田一博, 森本政行編著, 日本音響学会編(2010), 空間音響学, コロナ社
- [9] 上野大樹, 安村通晃, “Voitwi:スマートフォンを用いた音声Twitterシステムの試作と研究”, 電子情報通信学会技術研究報告. WIT, 福祉情報工学 110(384), 1-6, 2011-01-15