

# 同居感の醸成を目的とした音による他者存在感の提示手法

大橋盛徳<sup>†</sup> 西川嘉樹<sup>†</sup> 阪内澄宇<sup>‡</sup> 秦泉寺浩史<sup>†</sup>

<sup>†</sup> NTT サイバーソリューション研究所 ヒューマンアプライアンスプロジェクト

<sup>‡</sup> NTT サイバースペース研究所 音声言語メディア処理プロジェクト

E-mail: <sup>†</sup> <sup>‡</sup> {ohashi.shigenori, nishikawa.yoshiki, sakauchi.sumitaka, jinzenji.hiroshi }@lab.ntt.co.jp

**概要:** 昨今、電話やメールなどの普及で遠隔に離れた人とも容易に連絡を取り合うことが可能になってきている。しかし、一方で現実の人と人のつながりは希薄化しているともいわれている。そのため、遠隔の人と人のつながりを強化するシステムの研究を行っている。人と人のつながり強化には非能動的インタラクションフェイズのサポートが重要であり、そのためには、「情報の提供」「相互作用の調節」「親密さの表出」の3つの機能をシステムが保有している必要があると考えられる。この3つの機能の提供とプライバシーとの両立を図るため、「人の行動とプライバシーの関係の解明」、「プライバシーに配慮するための情報の加工と伝達方法」、「プライバシーに配慮した信号の非能動的インタラクションフェイズへの利用が人に与える影響の解析」の3通りの方法でプライバシーに対してアプローチしている。

3番目のアプローチでは具体的な信号（足音）の伝達方法について検討し、固体音を用いると足音のみでも人物の区別ができる可能性を示した。今後は足音のみから行動や心理状態の区別の可能性を検証しつつ、足音を用いた非能動的インタラクションフェイズの提供実験を行い、人への影響について調査する予定である。

## 1. イントロダクション

### 1.1. 社会的背景

昨今、電話やメール、ソーシャルネットワークサービス（SNS）などの普及で遠隔に離れた人とも容易に連絡を取り合うことが可能になってきている。しかし、一方で現実の人と人のつながりは希薄化しているともいわれている。その最たる例が孤独死の増加である。

近年では、この孤独死の問題への対処として、地域での見守りや安否確認が注目されつつある。さらに、見守りや安否確認を遠隔に離れた家族が容易に行えるシステムや疎遠となりがちな遠隔の人と人のつながりを強化し、孤独そのものを生まないようにするシステムの研究開発も盛んに行われている。このつながりを強化することを目的とした通信システムはしばしばつながり感通信と呼ばれている。

### 1.2. つながり感通信

つながり感通信は、総じて、「人の存在をあいまいに、意識の背景で感じ取れるように伝達し合う通信システム」と言うことができるが、その方法は多岐に渡る。例えば、人の家具に対して与える動作を遠隔と同期するシステム [辻田, 塚田, 椎

尾, 2009] や人の存在を人感センサで取得し、対向端末へ光の点滅で提示するシステム [伊藤, 宮島, 渡邊, 2001] などがある。

このように方法には多くの提案はあるが、どのような信号をどのように伝達すれば、人にどのような影響があるのかについての基本的知識の蓄積は少なく、つながりを強化する方法としてのコンセンサスは得られていない。

### 1.3. 本研究の方針

本論文では、つながりを強化する、つながり感通信の最適な実現方法を明らかにするため、始めに「どのような信号をどのように伝達すれば、人にどのような影響があるのか」についてこれまでのコミュニケーションの研究を参考に考えを展開する。その後、検討している実現方法について、現状を報告する。なお、本研究では、親密な間柄として、具体的に家族をまず念頭に置き、検討する。ここで、家族とは、直系親族のことを指す。

## 2. コミュニケーションの中のつながり感通信の位置と3つのフェイズ

前章では、つながり感通信は、「人の存在をあいまいに、意識の背景で感じ取れるように伝達し合う通信システム」と述べた。

本章では、コミュニケーションという概念の中でつながり感通信の位置づけを考える。

まず、コミュニケーションで思い浮かぶのが、人と人の会話である。現在では電話やメールといった遠隔に離れた間での“会話”も頻繁に行われている。これら人と人が能動的に相互にメッセージ交換をしている段階を「能動的インタラクション フェーズ」と呼ぶことにする。

次に同居している家族を考えてみると、会話をしているとき以外に、一緒に居て存在を感じてはいるが、お互いに能動的にはメッセージのやり取りをしていないときがある。この相手の存在を感じてはいるが、能動的なメッセージの交換をしていない段階を上と対比し「非能動的インタラクション フェーズ」と呼ぶことにする。

以上のように考えるとコミュニケーションは 2 つのフェーズに大別できる。

- 能動的インタラクション
- 非能動的インタラクション

このように分類すると、これまでの電話やメールといったコミュニケーション手段は、能動的インタラクションのフェーズを遠隔でサポートするための手段であることが分かる。また一方で、この分類からつながり感通信は、非能動的インタラクション フェーズを遠隔でサポートしようとする取り組みの一部であることが分かる。

ここでさらに、遠隔に離れていて相手の存在を感じることはないが、相手を一方的に思い出したりする場合を考える。この場合、相手を一方的に想起しており、前述した 2 つのフェーズとは異なる。しかし、電話やメールといった能動的インタラクションはこのフェーズを経ていると考えられることからコミュニケーションを考える上で重要である。そこで、この段階を「非インタラクション フェーズ」と呼ぶことにする。

本研究では以上よりコミュニケーションに関して、3つの段階（2つはコミュニケーションのサブカテゴリ）に分けられると考える。

- 非インタラクション
- 非能動的インタラクション
  - 例：つながり感通信
- 能動的インタラクション
  - 例：電話、メール

この3つのフェーズの内、遠隔では現在、非インタラクションと能動的インタラクションのフェーズしかなく、非能動的インタラクションのフェーズはサポートされていない。非能動的インタラクションのフェーズは、同居空間での人と人のコミュニケーションの分析から非インタラクション、能動的インタラクションを助け強化する働きをされると考えられる（図1参照）。

そこで、本研究では非能動的インタラクションフェーズに相当する機能を遠隔でサポートすることにより、非インタラクション、能動的インタラクションフェーズの強化を目指す。本研究におけるつながりの強化とはつまり、非インタラクション、能動的インタラクションの強化を意味する。

次章では、コミュニケーションについての過去の研究から非能動的インタラクションが有する機能とその効果について考察する。

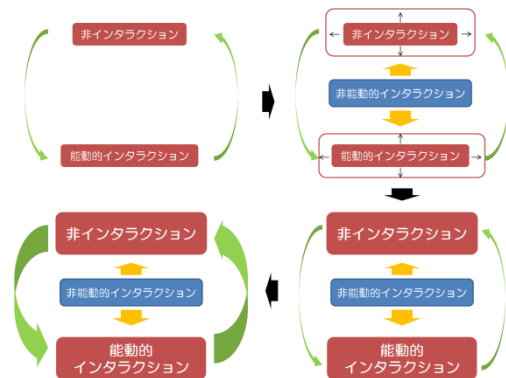


図 1：非能動的インタラクションフェーズの役割

### 3. 遠隔非能動的インタラクション フェーズの機能と効果

#### 3.1. 対面非言語コミュニケーションの機能からの推測

能動的インタラクション フェーズにおける表情や身振り手振りなどの非言語要素の役割については、古くから研究が行われており、非言語要素が能動的インタラクション時において伝えるものは言語的要素よりも多いことが指摘されている。例えば、[Mehrabian, 1968]はメッセージの全体印象の内、言語内容の割合は7%程度にすぎず、音声や表情などが残りの大部分を占めることを指摘している。

また、[Patterson, 1983]はそれら非言語要素

には特定の機能があることを見出し、その機能を以下の5つに分類している

- 情報の提供（伝達したい事物の形や大きさを宙に描いて示すなど）
- 発言の交換を促すなどの相互作用の調節（咳払いで示すなど）
- 好意を表すなどの親密さの表出（相手を見つめるなど）
- 社会的コントロールの実行（地位に応じた勢力の行使など）
- 社会的役割に基づくサービスや作業目標の促進（職務により他者の身体に触れるなど）

この分類は、一般的な能動的インタラクション時の非言語要素の機能を示しているが、非能動的インタラクションと能動的インタラクションは連続的に遷移するため、機能は類似していると考えられる。

そこで、上記分類から家庭内の遠隔非能動的インタラクション時の機能を次のように推測する。後半2つの機能は能動的インタラクションと切り離せないため、対応なしとした。

- 情報の提供（現在何をしているかなど）
- 話しかけるタイミングを計るなどの相互作用の調節（忙しそうに動き回っているなど）
- 好意を表すなどの親密さの表出（相手に対して外では見せない姿を見せるなど）

### 3.2. NTTの過去の研究開発から見る遠隔非能動的インタラクション フェイズの効果

NTTでは、過去にe-ライフアメニティトライアルと称して遠隔2地点間のメディアの常時接続実験を行い、人に与える影響を評価している[望月, 久保, 藤村, 佐藤, 下倉, 2007]。

e-ライフアメニティトライアルでは、“プレゼンス情報のみ”、“プレゼンスと環境情報”、“音のみ（未加工）”、“映像のみ（未加工）”、“音と映像（未加工）”の5つのメディア条件のもと常時接続実験が行われた。

その結果、“音と映像（未加工）”の条件を除いた4条件の内、“映像のみ”伝達した場合にTV電話の発生頻度が約2倍になるという会話の誘発効果（能動的インタラクションの誘発効果と呼ぶことにする）が観測された。また、高齢者には“同居感”を生みだし、若年者には“安心感”を生む

ことが示された。高齢者と若年者で醸成される感覚が異なるという非対称がe-ライフアメニティトライアルの成果の一つと考えられる。

以上の結果より、NTTの過去の取り組みから遠隔非能動的インタラクションの効果として“能動的インタラクションの誘発効果”と“同居感”“安心感”の醸成が推測される。

### 3.3. 遠隔非能動的インタラクション フェイズが持つ機能と効果の関係

ここまでは「どのような信号をどのように伝達すれば、人にどのような影響があるのか」についてこれまでのコミュニケーションの研究を参考に考えを展開してきた。3.1章では遠隔非能動的インタラクション フェイズの機能として「情報の提供」「相互作用の調節」「親密さの表出」の3つを推測した。また一方で、3.2章では遠隔非能動的インタラクション フェイズの効果として、「能動的インタラクションの誘発効果」と「同居感・安心感の醸成」を推測した。この両者は原因と結果という関係にあると考えており、つながりの強化にはこれら機能の提供を念頭に置いたシステム作りが必要であると考えられる。

### 3.4. 遠隔非能動的インタラクション フェイズの実現に向けたハードル

実際に上記機能の提供が十分にできるシステムは、e-ライフアメニティトライアルのまま伝える形式が一つの解とも考えられる。しかし、実際には利用者に受け入れてもらえる信号を受け入れてもらえる形で伝達しなければならないという制限がある。例えば、e-ライフアメニティトライアルでの被験者アンケートからは、「監視されている感じがする」などプライバシーについての不快感を述べるコメントも得られている。そのため、そのまま伝える形式は必ずしも理想的な解とは言えないのである。

次章からは、プライバシーを保護したまま非能動的インタラクションフェイズを提供するため、人の生活を伝える信号とプライバシーについての検討を報告する。

## 4. 人の生活を伝える信号とプライバシー

通信とプライバシーは切っても切り離せない関係にある。本研究で取り扱っている遠隔非能動的インタラクション通信でもプライバシーの考慮は必ず

必要となってくる。しかし、人の生活のどの部分がプライバシーであるか、また人間関係によってどのように異なるのか、さらに伝達手段によってどのように異なるのかについて分かっていない。そこで、本研究では、大きく分けて3つのアプローチでプライバシーに配慮した非能動的インタラクション通信システムの検討を行っている。

### 1. 人の行動とプライバシーの関係の解明

➢ マズローの基本的欲求の階層説を用いた行動分類とプライバシーとの関係分析

### 2. プライバシーに配慮するための情報の加工と伝達方法

➢ 壁越しを模倣した音の不明瞭化処理  
➢ 音の不明瞭伝達の効果（記憶に着目して）

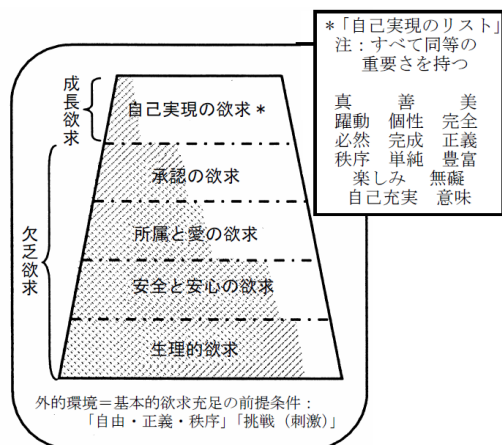
### 3. プライバシーに配慮した信号の非能動的インタラクションフェイズへの利用が人に与える影響の解析

➢ プライバシーに配慮した信号から読み取れる情報の解明  
➢ 非能動的インタラクションの効果測定

次章から上記取り組みを紹介する。

#### 4.1. 人の行動とプライバシーの関係の解明

人の行動動機は基本的欲求の充足が基礎にあると考えられる。この行動動機となる欲求を整理したものにマズローの基本的欲求の階層説がある〔廣瀬、菱沼、印東、2009〕。



注：基本的欲求を4つの欠乏欲求と成長欲求に區別し、階層性を示唆したが、斜線の割合で満たされている状態が平均的と述べている

図2: マズローの基本的欲求の階層説（〔廣瀬、菱沼、印東、2009〕より引用）

マズローの基本的欲求の階層説は人間が欲する基本的な欲求を階層的に示しており、より低階層の欲求ほど多く満たされることが必要とされ、人は低層の欲求ほど多く満たされるように行動するとされる。そこで、欲求とプライバシーの関係について、次の仮説を立てた。

仮説1 「より低層の欲求を満たす行動ほど、人にとって重要なプライバシーである。」

この仮説1のもと家庭内の行動分類を行ってみる。

まず、家庭内における主要な行動は次のように分類できると考えられる。

- 閲覧行動（TVなど）
- 創造行動（料理など）
- 装飾行動（化粧など）
- コミュニケーション行動
- 摂取行動（食事など）
- 排泄行動
- 身体環境衛生維持行動（お風呂など）
- 部屋環境衛生維持行動（掃除など）

次にこれらの行動分類を具体的な行動にし、マズローの基本的欲求の階層説に照らし合わせ分類したのが図3となる。

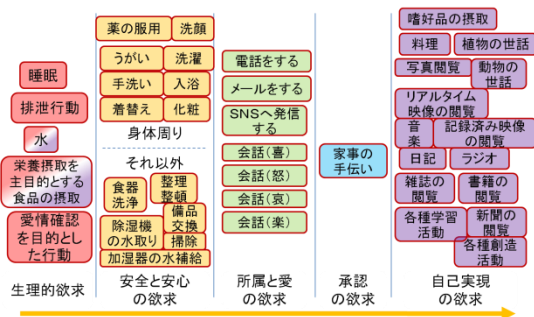


図3: 日常の行動と基本的欲求の対応

図3にみるように最低層の生理的欲求に当てはまる行動には、排泄などが含まれ、閲覧行動は最高層の欲求に含まれる。

例えば、映像を未加工のまま伝達する場合にはプライバシーに基づいた可不可の境界は「安全と安心の欲求」の「身体周り」と「それ以外」のところとなると推測する。

音のみ伝達の場合や、映像と音を合わせた場合など、伝達の条件や人間関係によって伝達の境界を得ることができると考えている。

音のみ伝達の場合や、映像と音を合わせた場合など、伝達の条件や人間関係によって伝達の不可の境界の位置は異なると思われるが、図3の分類はプライバシーと行動についての対応分類を与えると考え、検討している。

#### 4.2. プライバシに配慮するための情報の加工と伝達方法

4.1章では行動毎にプライバシーレベルを明らかにするための検討方針を示した。本章では行動毎のプライバシーレベルを考慮せずに、複数行動を一体として扱った場合のプライバシーに配慮した伝達方法について検討する。

※なお本章以降では音に着目する。その理由は以下の通りである。

- 聴覚は全方位を知覚できる
- 不明瞭な音も日常的に聞き慣れており、プライバシーを守るための不明瞭加工をしても違和感が少ない
- モニターなどの提示機器の存在を最小限に抑えることができ、提示機器の存在が不用意に人の注意をひいてしまうことを最小限に抑えられる。

複数の生活音を一体として提示する場合、仮説1で見ると、低層の欲求に対応する行動から高層の欲求に対応する行動までが含まれる。そのため、3章の3つの機能を生かしつつプライバシーを守る処理としては、不明瞭にすることが思いつく。

音を不明瞭にして伝達する方法として本論文では壁越しの模倣を提案する。その理由は、壁越しの音は日常経験的に感じており違和感が少ないと考えられること、さらに不明瞭の音源は、通常自室内にはなく、自室とは区別された空間にあると感じさせることができるためである。

壁越しの模倣には周波数毎に周波数の対数に比例する強調 ( $\propto \log_{10} f$  [dB] ※f:周波数) を入れることで実現できる。これにより、高周波数の出力が抑えられ、低周波数の出力が強調される。実際に壁越しを模倣できることを確かめ、低周波数の出力の強調につれて不明瞭になることを確認している。

ここで、どのくらい不明瞭にすればよいかの問題となる。音声の場合、単純には内容が聞き取れないように不明瞭にすれば良いと考えられる。し

かし、一方で、自室内のTVや会話の音はクリアであるため、わずかに不明瞭にするだけで、一見して聞き取りにくい音には意識が向かいにくく、記憶に残りにくいとも考えられる。そのため、完全に内容が聞き取れなくしなくてもよいとも考えられる。そこで、一つの仮説を立てた。

仮説2「音声が不明瞭な場合、その場で聞き耳を立てた場合は何を言っているか分かるが、記憶に残りにくく、時間が経つと、原音を聞いた場合より思い出しにくい。さらに同じ不明瞭な音でも親密度の高い音(例えば、自分の名前)の場合は、記憶に残りやすい」

※動作音などの場合、明瞭で聞いてもどんな動作か分からない場合も考えられる。明瞭、不明瞭の性質について検討するため、「明瞭=はっきり分かる」という関係がある音声でここでは検討している

もしこの仮説が正しいならば、通常は気にも留めないが、ある単語やフレーズをきっかけに聞き耳を立てて、相手に対して能動的インタラクションを起こす「能動的インタラクションの誘発効果」をプライバシーに配慮しつつ実現することができると考えられる。本仮説の検証方法について後半で述べる。

#### 4.3. プライバシに配慮した信号の非能動的インタラクションフェイズへの利用が人に与える影響の解析

複数音の場合、生活音の総体として、相手の行動を理解することができると考えられる。しかし、より強いプライバシーを求める人の場合、不明瞭度を上げる必要があるが、その場合、受信者にはその信号の意味が分からず、「情報の提供」や「相互作用の調整」や「親密さの表出」といった機能を十分に提供できない可能性がある。

そのため、ここでは、ある限定した信号のみの伝達という解をとることとする。

今回、限定的な信号として選択したのは足音である。その理由としては、マズローの基本的欲求の階層説で分類したようにある特定の行動を陽に示す音はプライバシーの制限の対象となりやすいと考えられること、そして一部の行動しか示さないことがあげられる。足音は複数の行動で発生する音である上、該当行動を陽に示すものとなりにく

く、さらに声と違い、言語的内容を含んでいないため、その人のおかれた状況以上の情報が含まれないと考えられるためである。

このプライバシに配慮したと考えられる信号から読み取れる情報によって「情報の提供」「相互作用の調節」「親密さの表出」の機能を提供するという観点から次の3つの仮説を立てた。

仮説3:「足音で人物区別ができる」

仮説4:「足音で行動区別ができる」

仮説5:「足音で心理的状态区別ができる」

## 5. 仮説の検証

本章では、仮説2,3の検証について述べる。仮説2については、準備中であるため、概要のみ述べる。仮説3については結果を併せ報告する。

### 5.1. 仮説2の検証実験の概要

仮説2「音声不明瞭な場合、その場で聞き耳を立てた場合は何を言っているか分かるが、記憶に残りにくく、時間が経つと、原音を聞いた場合より思い出しにくい。さらに同じ不明瞭な音でも親密度の高い音(例えば、自分の名前)の場合は、記憶に残りやすい」

#### 5.1.1. 実験概要

被験者は左右の耳で異なる文章を同時に聞く。被験者は、左(または右)から流れる一方の音に注意を集中し、文章を復唱する。ランダムな回数復唱後、教示者の指示で、直前の復唱の際に右(または左)から流れていた音について覚えていることを述べる。右(または左)で流す音については、明瞭度と使用単語を変えて提示する。

#### 5.1.2. 提示文章について

NTT データベースシリーズ日本語の語彙特性[天野, 近藤, 笠原, 2008]を参考に、音声単語親密度が5.5以上である単語を含む10~20モーラ数の文章を構音訓練のためのドリルブック[岡崎, ほか, 2006]から選択した。

#### 5.1.3. 提示文章の加工について

被験者が復唱する文章については加工せずに提示する。反対の耳に提示する文章については、以下の3通りの加工を施す。

- 加工なし
- 壁越しの加工(注意を向けて聞けば9割以上聞き取れる明瞭度)
- 壁越しの加工(注意を向けて聞けば9割以

上聞き取れる明瞭度) + 名前の挿入

※「壁越しの加工」: 周波数に比例した低音強調の加工 ( $\log_{10}f$  [dB])

※「名前の挿入」: 被験者の名前(一般的な単語とは異なる特に親密度の高い単語)を文章中に含める加工

※低音部の強調を施すと感覚的な音の大きさが小さくなる。そのため、壁越しの加工を施したものについては、感覚的な音の大きさを合わせる加工も合わせて行う

#### 5.1.4. 実験結果に対する予測

注意を向けていない音に対して回答を求める本実験では、即時記憶への残存性能と明瞭度との関係を知ることができると考えている。実験から不明瞭になるにつれて、即時記憶からの思い出しが困難になる結果が得られると予測している。しかし、例外として、自らの名前など特に親密度の高い単語が含まれている場合には、不明瞭の場合でも当該単語については思い出すことができると予測する。

### 5.2. 仮説3「足音で人物区別ができる」の検証

#### 5.2.1. 実験概要

被験者は足音の空気音、固体音をそれぞれ録音したサンプル音をヘッドフォンを通して聞き、同一人物のものであるか判定する。

#### 5.2.2. 実験環境

被験者: 成人男性6名

環境:

- ヘッドフォン: sony MDR-XD400

- PC: acer aspire one

※PCに直接ヘッドフォンを接続した。

#### 5.2.3. 実験方法と評価方法

空気音、固体音ともに以下を実施する。

<1セット目>

- ① 2人の足音を連続で聞く。
- ② 2つの足音が同一人物か否かを判定する。
- ③ A~Dの4人分の足音サンプルを重複を含めて全10組分判定する。

↓

<A~Dの4人分の足音を聞き、学習する>

↓

<2セット目>※1セット目と同じ手順

- ① 2人の足音を連続で聞く。

- ② 2つの足音が同一人物か否かを判定する。
- ③ A～Dの4人分の足音サンプルを重複を含めて全10組分判定する。

※同一人物の足音でも同一足音ファイルは1被験者に対して1セット1回のみ使用しているためそれぞれを独立試行としてみなす

※評価の5段階は [織田, 1970] を参考に「必ず別人だと思う」「おそらく別人だと思う」「どちらとも判断つかない」「おそらく同一人物だと思う」「必ず同一人物だと思う」とした。

#### 5.2.4. 足音サンプル音について

録音機器：

- PCMレコーダ：  
sony PCM-D50
- コンクリートマイク：  
サンメカトロニクス FL-330

録音環境：

フローリングの部屋の中央に録音機器を内蔵マイク位置の高さが60cmになるように三脚を用いて固定した。また外部マイクとしてコンクリートマイクを用いた。コンクリートマイクは録音機器の直下のフローリングに接するようにして配置した (図4参照)。

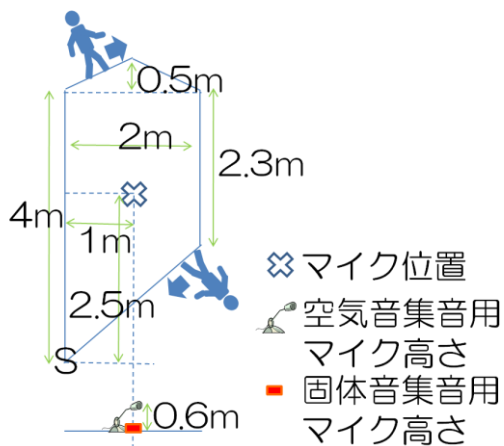


図4：足音の録音条件

録音方法：

- 歩行者：成人男性7名
- 図4のSの位置からスタートし、時計回りに歩いてもらい、再びSまで歩いて一周とした。各歩行者につき計14周してもらった。7周は録音機器内蔵のマイクを使い空気音を録音し、残り7

周はコンクリートマイクを外部マイクとして使用し、固体音を当該録音機器で録音した。

※実際に使用した足音は、すり足の人を除いた4人分とした。すり足の方は、背景ノイズとのコントラストが悪く、足音ではなく、背景ノイズとのコントラストによって違うと判定されてしまう危険があったためである。

#### 5.2.5. 実験結果

実験は1セット毎、6人×10組=60なので、60の独立試行の内、何回正しい判定を行うことができたかを考える。

今回5段階評価であるから、正解を選ぶ場合は2通りである。それぞれの選択肢を選ぶ確率が同じであると仮定すると、正しい判定をする確率は試行毎に0.4となる。そこで、帰無仮説を「正解を選ぶ確率=0.4である」とおき、有意水準5%で二項検定する。結果は以下の通りである。

表1：帰無仮説「正解を選ぶ確率=0.4である」の検定結果

帰無仮説：正解を選ぶ確率=0.4である		
音の種別	確率	有意水準5% 検定結果
固体音 (1セット目)	0.02%	棄却
固体音 (2セット目)	0.0002%	棄却
空気音 (1セット目)	25%	採択
空気音 (2セット目)	0.31%	棄却

また、帰無仮説を「正解を選ぶ確率=0.5である」とおき、有意水準5%で二項検定する。結果は以下の通りである。

表2：帰無仮説「正解を選ぶ確率=0.5である」の検定結果

帰無仮説：正解を選ぶ確率=0.5である		
音の種別	確率	有意水準5% 検定結果
固体音 (1セット目)	2.59%	棄却
固体音 (2セット目)	0.133%	棄却
空気音 (1セット目)	81.6%	採択
空気音 (2セット目)	12.3%	採択

以上より、固体音については有意水準5%で仮説は有意となり、固体音では、空気音に比べて人物区別ができていると考えられる。また学習をした方が、人物区別をしやすいことも観測される。

### 5.2.6. 結論と考察

足音はよく見知った家族のような場合には、人物を区別することができる有益な信号となりうると考えられる。

また、固体音の方が判定がよかった理由としては、服装の影響が少なく、足と床の接触と離別の仕方がコントラストよく反映され、個人の特徴がよく反映されたためと考えられる。

足音を利用した非能動的インタラクション通信を行う場合には、空気音ではなく、固体音を用いた方が、お互いのプライバシーを守りつつ、相手の生活を感じることができると考えられる。

足音による非能動的インタラクションフェイズの効果については今後検証を行っていく予定である。

### 6. まとめ

プライバシーという観点は、古くからあるが、コミュニケーションへの利用を考えた場合には、さらに深い検討が必要である。本研究では、人の行動欲求とプライバシーとの関係に着目することから検討を始めた。まだ検討段階ではあるが、今後の検討によって、プライバシーへの理解が深まればよいと考えている。

昨今では、高機能携帯情報端末の開発が先行するなど、人のコミュニケーションを分析した上での工学利用があまりされていない傾向があった。本研究では、工学利用することを目標としつつも、これまでの高機能携帯情報端末やそれによる SNS といったものではなく、非能動的インタラクションという観点から人のコミュニケーションをサポートしようとしている。今後は、仮説の検証とともにより具体的な形態について検討していく予定である。

### 文献目録

Mehrabian A. (1968). Communication without words. *Psychological Today*, 2, 53-55.  
Patterson L.M. (1983). *Nonverbal behavior. A functional perspective*. New York, Springer-Verlag.  
伊藤良浩, 宮島麻美, 渡邊琢美. (2001). *Family Planter: 離れて暮らす家族間におけるつなが*

り感の醸成. 電子情報通信学会ソサイエティ大会講演論文集 2001 年. 基礎・境界ソサイエティ大会講演論文集, 190, 2001-08-29.  
岡崎恵子, 船山美奈子, 今井智子, 大平章子, 加藤正子, 川田順子, ほか. (2006). *構音訓練のためのドリルブック*. 協同医書出版社.  
織田揮準. (1970). 日本語の程度量表現用語に関する研究. *Jap. J. of educ. Psychol.*, Vol. XVIII, No.3.  
辻田暉, 塚田浩二, 椎尾一郎. (2009). 遠距離恋愛者間のコミュニケーションを支援する日用品 "SyncDecor" の提案. *コンピュータソフトウェア* 26 (1), 25-37.  
天野成昭, 近藤公久, 笠原要. (2008). *NTT データベースシリーズ 日本語の語彙特性〈第 9 巻〉 単語親密度 増補*. 三省堂.  
望月崇由, 久保宏一郎, 藤村香央里, 佐藤仁美, 下倉健一郎. (2007). *家族間における常時接続型コミュニケーション環境の評価*. IEICE Technical Report WTT2007-10.  
廣瀬清人, 菱沼典子, 印東桂子. (2009). *マズローの基本的欲求の階層図への原典からの新解釈*. 聖路加看護大学紀要, No.35.