

言語的コミュニケーションを補う支援技術とその背景

小山智史

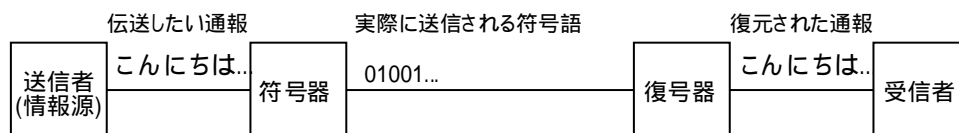
1. はじめに

本稿では、言語的コミュニケーションを補うふたつの支援技術について、背景にある理論や周辺技術との関連を明らかにする。

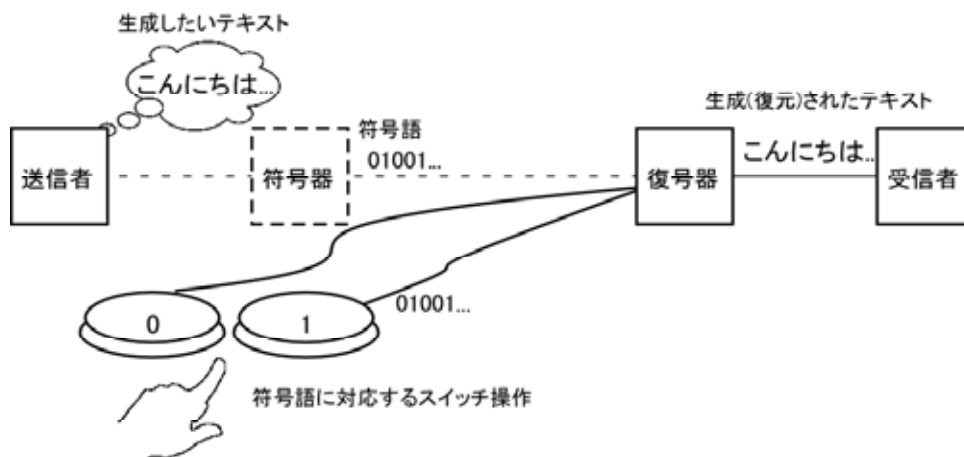
2. 重度肢体不自由者の意思伝達を支援する符号化入力技術[1][2]

Shannon が創始した情報理論[3]は、「送信者(情報源)が発する通報を、受信者のもとにいかにか効率よく、かつ誤りなく送るか」を追求する数学的理論であり、今日の IT 社会を支える要となっている。送信者は情報源アルファベットの中の要素を選択し、これが受信者に伝えるべき「通報」となる。通報は符号化され、通信路を介して受信者のもとに届く。受信者は受け取った符号語を復号し、送信者が送った通報を復元する(図 1(a))。

文字言語や音声言語は、情報源を適切にモデル化することにより、効率の良い通信が可能である。データ圧縮法のひとつである PPM 法を用いると英文テキストは 1 文字あたり 1.726 ビットに圧縮することができる(Teahan [4])。一方、英文テキストが有する 1 文字当たりの情報量は、被験者による実験から高々 1.3 ビットであるとされ (Shannon[5])、これはデータ圧縮技術のいわば目標値である(他に Cover らによる 1.25 ビットとする研究もある)。



(a) 通信のモデル



(b) 圧縮データを入力操作とする符号化入力方式

図 1. 通信のモデルと符号化入力方式

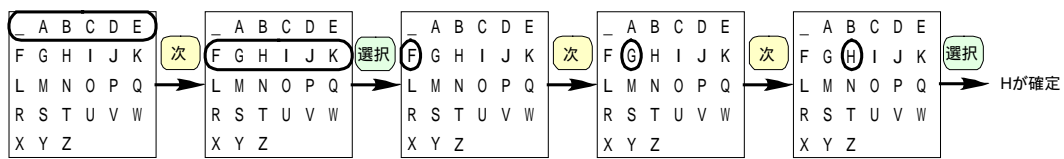


図 2. スキャン入力方式

このようなデータ圧縮技術は、意思の伝達に困難をきたしている重度肢体不自由者の入力方式に応用することができる。圧縮データを直接入力すれば、効率の良い入力が可能である(図 1(b))。しばしば用いられるスキャン入力方式は、符号化入力方式の特殊な場合とみることができる(図 2)。図の例で「次」のスイッチ操作を「0」、「選択」のスイッチ操作を「1」とすれば、「H」を確定するためのスイッチ操作は「01001」であり、これは 2 元符号化にほかならない。利用者自身が符号化を行うことになるので、効率の改善とともに、操作のわかりやすさやそのための適切な表示方法を重視する必要がある。

著者はこれまで動的ハフマン符号化法に基づく入力方式[1]や、PPM 符号化法を用いた予測機能を組み込んだ行列スキャン方式[2]について検討を行ってきた。図 3 は[2]の入力方式を実装したコミュニケーションエイド(文書作成システム)の利用者の様子である。ディスプレイに表示された文字盤が自動スキャンし、選択のための入力操作は 1 個のタッチスイッチで行っている(1997 年以来現在までほぼ毎日使用)。

最近 Mackay らにより算術符号化と通信路符号化に着目した入力方式の研究が報告され[6]、今後の展開が期待される。



図 3. 符号化法を組み入れた行列スキャン方式の利用事例

3. 遠隔地間の非言語的・非インタラクティブなコミュニケーション支援技術[7]

非言語的コミュニケーションは、「周辺言語」「身体動作」「場」に大別できる[8]。図4は、いくつかの具体例なコミュニケーションが言語的/非言語的コミュニケーションの中にどう位置づくかを図示したものである。前述の符号化入力法は文字言語によるコミュニケーションを支援する技術のひとつとみることができる。

InTouch[9], RobotPhone[10]などは、運動感覚のコミュニケーションを言語的コミュニケーションと併用した場合の効果が期待される。WaterLamp[9]は、相手の身体情報を光によるアンビエント表現する点に特徴がある。みまもりほっとライン[11]やみまもりネット[12]は、独居高齢者の安否確認を目的とした身体動作のモニタを実用化した例である。FamilyPlanter[13]や Lovelet[14]は、人の存在や動きの情報あるいは明示的なメッセージを伝えることにより、インタラクティブなコミュニケーションで互いの関係をより強化するねらいがある。Lovelet は、「遠距離恋愛支援」という設定が新鮮である。

一方、親しい者同士が始終インタラクティブなコミュニケーションを欲するとは限らない。自身が煩わしく思う場合があるのはもちろん、相手を煩わせるのではないかと遠慮する場合もあると思われる。「気になる写真立て[7]」は、相手の生活環境情報を知ることにより、親しい者に対する「思い」を増強することをねらいとしたものである(図5)。双方向ではあるが、コミュニケーションは間接的かつ受動的で、インタラクティブではない。例えば、「冬の朝6時頃に気温の表示色が赤くなった」のを見て、「おばあちゃんは起きてストーブをつけたのかな...」と相手に思いを馳せる。

今日、通信基盤は相当に整備されたが、この環境を用いて非言語的コミュニケーションが有効に活用されている例はほとんどない。今後の重要な課題のひとつと思われる。

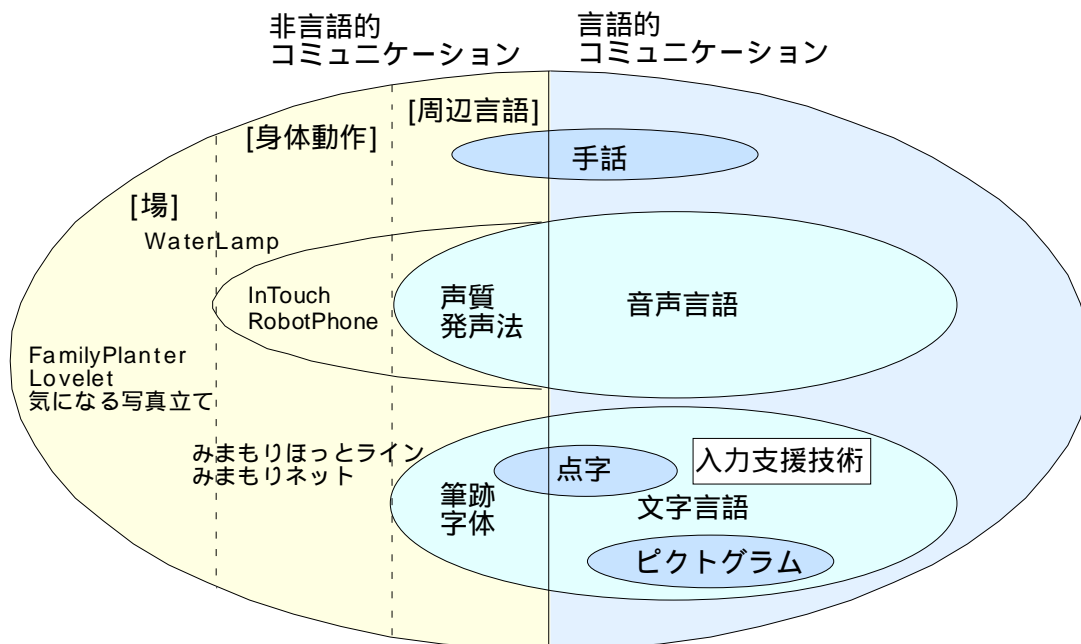


図4. 言語的/非言語的コミュニケーション



図 5. 「気になる写真立て」の概念図(左)と試作した端末装置(右)

4. おわりに

はじめに述べた通信モデルや符号化入力方式は、送信者が受信者に送る通報が明確な言語的コミュニケーションに適用される。一方、非言語的コミュニケーションでは伝達する有効な情報をいかに選択するかが重要なポイントであると言える。

今後、日常の言語的コミュニケーションに付加的あるいは補完的に用いて効果を発揮するような、非言語的コミュニケーションの研究がより活発に展開されることを期待したい。

(参考文献)

- [1] Koyama, An Adaptive Coding-Based Selection Scheme for a Communication Aid, IEICE, E78-A, 11, 1995.
- [2] 佐々木 他, 行列スキャン入力方式に組み込む予測文字の配置の検討, WIT99, 2000.
- [3] Shannon, A Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal, vol.27, 1948.
- [4] Teahan, et.al., The Entropy of English using PPM-based models, DCC96, 1996.
- [5] Shannon, Prediction and Entropy of Printed English, Bell System Technical Journal, vol.30, 1951.
- [6] MacKay, et.al., Efficient communication with one or two buttons, proceedings of Maximum Entropy and Bayesian Methods, 2004.
- [7] 小山, 生活環境情報を伝達する非インタラクティブなコミュニケーション端末の試作, FIT2004, 2004.
- [8] 田村, ヒューマンインタフェース, オーム社, 1998.
- [9] 石井, Tangible Bits: 情報の感触/ 情報の気配, 情報処理, 39, 8, 1998.
- [10] Sekiguchi, et.al, Robot-PHONE: RUI for Interpersonal Communication, SIGCHI2001, 2001.
- [11] みまもりほっとライン, <http://www.mimamori.net/>
- [12] みまもりネット, <http://www.mew.co.jp/mimamori/>
- [13] 宮島 他, つながり感通信: 人間関係の維持・構築を目的としたコミュニケーション環境の設計と家族成員間における検証, ヒューマンインタフェース学会誌, 5, 2, 2003.
- [14] 藤田 他, Lovelet: 気温データの常時伝達による思いやり通信メディア, HCS2003-56, 2004.