

# 遠隔コミュニケーションシステム t-Room ～ 未来の電話を目指して

NTT コミュニケーション科学基礎研究所  
平田 圭二

## 電話から t-Room へ

一口に「電話」と言っても、単なる会話の道具、人を結びつけるメディア、そして自分の分身などと、いろいろな役割や意味を持っており、我々はもはや電話なしの生活、文化、社会を考えることができなくなっている。電話の未来はこれからも様々に発展、変容していくことだろう。本プロジェクトの目標は、その未来の電話の 1 つを提案することである。

電話とは、声や音に何の加工や処理もせず（少なくともユーザはそう思っている）どこからどこへでも送り届ける無色透明なメディアであり、離れたユーザどうしに声や音を共有する場を提供する。無色透明であるが故に、電話は広範な用途を持ち、他の道具と容易に組み合わせることができる。これに対し現在筆者らが研究開発中の遠隔コミュニケーションシステム t-Room の基本機能は、地理的、時間的に離れた複数のユーザに音だけでなく画像情報も共有する部屋サイズの空間を提供することである（図 1）。



図 1: t-Room で打合せをしている様子

これら複数のユーザがあたかも同じ部屋に居てコミュニケーションしているような感覚になることを目標としており、筆者らはそのような感覚を同室感と呼んでいる。質の高い同室感を得るには、ディスプレイやスピーカで囲まれた空間（部屋）を作り、あるユーザの映像や音に関する周囲の状況を、一貫性をもって遠隔地で再構成することと、いずれのユーザにとっても対称的にそ

の状況を再構成することが重要である。現在の技術では、ユーザ間で共有される情報を立体的に一貫性と対称性をもって再構成することは困難であろう。そこで、市販ディスプレイによって実現が容易な二次元の面に限定してユーザ間で情報を共有することとし、我々はそのような面を共有面と呼んでいる。共有面、つまりディスプレイの表面付近では一貫性と対称性の高い情報共有が可能だが、表面から離れるほど一貫性と対称性は低くなる（同室感も弱くなる）。

我々はこの同室感をキーワードとして新しい電話を作ろうと試みている。これまでの電話（携帯電話）と t-Room のアプローチの対比を図 2 に示す。

これまでの電話が小型・安価・個人を指向していたのに対し、大型・(安価・)グループを指向した「電話」がようやく射程に入りつつあるのではないだろうか。同室感のある空間の上に様々なコミュニケーションサービスを創出・展開し、新しい社会的インタラクションのスタイルを提供したいと考えている。詳細については、文献[3,4]や Web ページ[7]等をご覧ください。

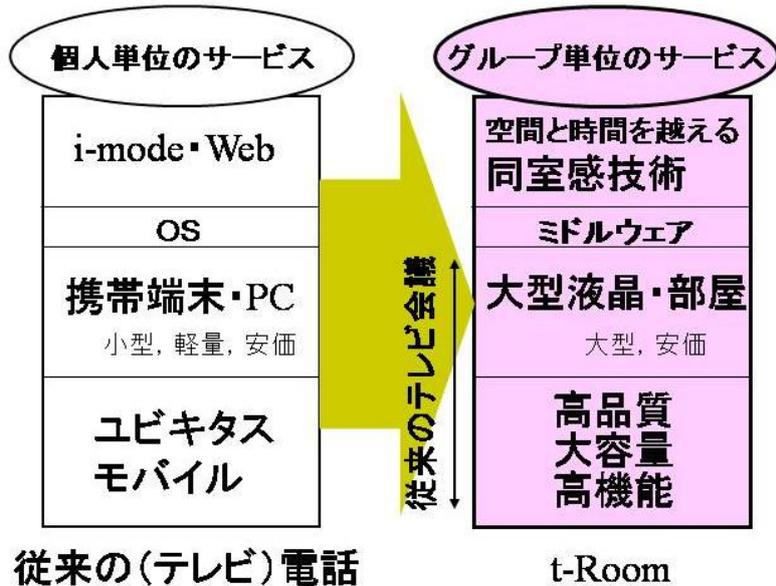


図 2: これまでの電話から t-Room へ

## 本来の使い方の発見

我々は t-Room を通じて社会的インタラクションの活性化に貢献しようと考えている。ドナルド・ノーマンは「エモーショナルデザイン」[2] の中で「成功する製品の正確な予測は不可能だとしても、はっきりしているのは、ほとんどいつも成功を保證されたカテゴリが 1 つあるということだ。それは社会的インタラクションである」と述べ、その例として郵便、電話、電子メール、携帯電話、インターネット、マスコミなどのメディアを挙げている。たしかに社会的インタラクションへの寄与はキラーアプリケーションの多くが兼ね備えている特徴かも知れない。しかし、グラハム・ベルが電話を発明した時、彼はその用途の 1 つとして音楽コンサートを家庭に中継するという今でいえばラジオのような働きを考えていたという。では、ノーマンが挙げた製品はどのようにして本来の社会的インタラクションに寄与するような使われ方をするようになったのだろうか。

まず電話を見てみよう。ベルは 1876 年に電話を発明するが、当初、米国の電話会社はその広告の中で、ビジネスの公式発表、発注や警告、サービス要請等のビジネス利用を勧め、実用性の高さ

や緊急時に役立つことを強調していた[5]。これは、電話がそれ以前に普及していた電信から派生した機械だからである。電信も電話も、遠隔地にいる人々の間で何らかの共同作業をするための道具という点では似ているし、電信電話双方に適用できる技術や施設も多かった。そして、もう1つの理由は、電話で社交的な会話をするという行為自体が当時の電話会社の技術理解にそぐわなかったからである。ここで社交的な会話というのは、例えば親戚や子供どうしの長電話や世間話など、非手段的で個人的な関係の創出・発展・維持に寄与するようなものを指す。当時は電話による商品販売さえ電話の悪用とみなされており、新聞、雑誌、本などを通じて、電話の正しい使い方が教育された。このような限られた利用法をユーザに指導する状況が1920年代まで40年以上続くが、その後、より広範で庶民的な利用法、つまり社交的な会話があることをユーザが発見していく<sup>1</sup>。

その他のメディアはどうだったのか。電子メールは、1969年にUCLA, SRI, UCSB, ユタ大学を接続し稼働を始めたARPA (Advanced Research Project Agency) ネット上で発明されている。しかし当時の電子メールは教育や会議などには向いているかも知れないが科学目的のARPA ネットにとっては重要ではないと考えられていた。携帯電話も1979年サービス開始当初はある一握りの人々だけが使えるというステータスや権威と結びついていた。さらに1999年に導入されたi-modeも当初は上位シリーズ機種用の高付加価値サービスと位置づけられていた。そして、インターネットの場合も例に漏れない。NCSAのマーク・アンドリーセンが1993年に画像が表示できるように改良したMOSAICブラウザを発表した時、WWWをあくまで研究者が情報交換に使うシステムと考えていたティム・バーナーズリーはMOSAICの発表にあまり好意的ではなかったという。これらの事例を見ると、いずれも最初に発明した人は自分が発明した物の価値や意味を正しく理解していなかったことが分かる。社会的インタラクションに寄与する製品は、発明された後に、発明者だけでなく他の開発者やユーザと共同でその「本来」の使い道（つまり庶民的な使い方）を発見していく過程があることを認識しなければならない。

実はLispも本来の使い方をユーザが発見していくメディアなのかも知れない。よく知られているようにLispは関数型プログラミング言語として誕生し、その特徴であるプログラムとデータのS式表現、リスト処理機能、動的言語などから、当初は人工知能言語として新しい概念や知的システムを表現・実現するメディアとして研究者の間に広く普及していった。そして1980年代に人工知能言語としてある一定の商業的成功を達成するも、依然として研究者の手にある実験言語としての位置づけが色濃かった。しかし今、Lispは人工知能用途に限定せずプログラミング言語の主役になりつつあるのだという[1]。その開発事例には、準実時間の空港管理システム、NASAの火星探査機Mars Pathfinderの準実時間行動計画立案、任天堂のゲーム開発、2000年問題に対応していないCobolコードの自動発見・修正システムなどが含まれている。いずれもLispの開発効率の高さが一般ユーザから見直された結果であるが、その裏にはハードウェアと実装技術の進歩により、実行速度とメモリ消費量が大幅に改善されたという事実を忘れてはいけない。Lispはよう

---

<sup>1</sup>文献[4]によれば自動車は電話と逆の普及パターンであったという。自動車メーカーは、エンジン付き自転車として発明された自動車の主な用途をツーリング、楽しいドライブ、レースなど娯楽や贅沢と考えていた。自動車の実用的な利点、つまり輸送のために車が庶民に利用されるのは後のことである。

やくその本来の使い方をユーザが発見していける段階に入ったのだと感じる。

## t-Room をよろしくお願いします

とりあえず t-Room は発明されたが、本来の用途はまだ発見されていないのだろうと思う。t-Room が本当に未来の電話になるかどうか誰も知る由もないが、本プロジェクトは自分自身で t-Room の用途発見の努力を続ける一方、皆様が t-Room に興味を持ち本来の用途を発見して下さるようにも努めたい。本稿最後に、我々が未来の電話を目指して研究開発を続ける際の留意点を以下に述べて結びとする。

### (1) 汎用・同時多重利用

電話が電話であるためには汎用でなければならない。多目的に活用できる基本的な機能だけを精選して t-Room に取り込み、それらを柔軟に組み合わせることができる環境をユーザに提供する。1980 年代に専用マシンの全盛時代があり、「何も得意な処理がないマシンを汎用マシンと呼ぶ」とまで言われたこともあった。しかしそれは非力なハードウェアと効率の悪いソフトウェア開発環境という前提条件のもとでのソリューションを追求した結果であった。現在は富豪的プログラミングの時代である[6]。あらゆる種類のコミュニケーションを支援する電話が実現できる状況は整っていると考える。

とは言うものの、携帯電話、blog、SNS など次々と新しいメディアが誕生し、それに対応して新しいコミュニケーションのモードが誕生している。ユーザはそれらメディアを TPO で上手く使い分けたり、あるいは同時に使いこなしている。t-Room が普及した未来にも、そこに新たなコミュニケーションのモードが誕生し、従来のメディアとシームレスに融合している筈である。汎用であると同時に、既存メディアとの整合性も考慮しなければならない。

### (2) 24 時間常時オンライン

t-Room を日常生活の中で皆様に使っていただくシステムに仕上げるには、まず開発者自らが t-Room を日常生活の一部になるまで使い込んで日々改良していかなければならない。実際に私たちは t-Room を使って過去 2 年間ほぼ毎週のように打ち合わせを実施しているが、週 40 時間勤務として、t-Room 滞在率は 10%程度にすぎない。これを 1 年以内に 50%まで引上げることが目標であるが、そのためには高機能 UI 環境、効率の高い実装、t-Room ビデオ情報のコンテンツ化、実世界とのシームレス化などの研究開発が必要である。UNIX のように研究者自身で使いこんで改良したものこそが、一般に普及した後も永く使われることになると考えている。

### (3) コスト低廉化

t-Room は、そのカメラやディスプレイといった入出力デバイスの値段によって、どうしても下限の価格が設定されてしまう。ユーザはある目的のために安くはない金額を支払って t-Room を購入することになるので、当初の目的以外に転用することは考えにくい。これは、ユーザが本来の用途を発見するという段階の発展を阻害してしまうだろう。

そこで我々は小型廉価版 t-Room の開発や、携帯電話や Web ブラウザから t-Room の提供する時空間へ安価にアクセス可能とすることで、t-Room 導入時の障壁を下げようと考えている。現在は富

豪的プログラミングの時代であるが、同時に「mottainai」の時代でもある。価格を下げることは、t-Room の新たな利用方法の発見につながるだけでなく、消費電力や重量の低減にもつながることが期待され、これがさらに新たな利用方法の発見にもつながるであろう。

## 参考文献

- [1] 竹内郁雄, どう転んでも Lisp, 数理システムユーザーコンファレンス 2005, pp. 37-52.
- [2] ドナルド・ノーマン, エモーショナルデザイン, 新曜社 (2004).
- [3] Keiji Hirata, Yasunori Harada, Toshihiro Takada, Shigemi Aoyagi, Yoshinari Shirai, Naomi Yamashita, Junji Yamato, The t-Room: Toward the Future Phone, NTT Technical Review, Vol. 4, No. 12, pp. 26-33 (2006).
- [4] 平田, 原田, 高田, 青柳, 白井, 山下, 大和: 未来の電話を考える -- 遠隔コミュニケーションシステム t-Room, NTT 技術ジャーナル, 2007 年 6 月号.
- [5] クロード・S・フィッシャー, 電話するアメリカ, NTT 出版 (2000).
- [6] 増井, 富豪的プログラミング, <http://pitecan.com/fugo.html>
- [7] 未来の電話プロジェクト, <http://www.mirainodenwa.com>