

つながり感を重視したテレワーク支援システムの開発

前田 裕二 木村 永寿 渡邊 琢美

NTT 生活環境研究所

〒180-8585 東京都武蔵野市緑町3-9-11

{maeda.yuji, kimura.eiju, watanabe.takumi}@lab.ntt.co.jp

1. はじめに

近年、テレワーク、在宅勤務というワークスタイルが増加しており、情報通信技術の発達や利用コストの低下に伴い益々身近なものになろうとしている。テレワークには幾つかの形態があり、ベースオフィス勤務者が小さなサテライトオフィスもしくは自宅オフィスにおいて、ベースオフィスに通勤することなく勤務する形態をサテライト型および在宅型と呼ぶ^[1]。このような形態のテレワーカーは、仕事仲間とのインフォーマルコミュニケーションがベースオフィスで働く場合より不足するため、業務遂行に対する不安、話し相手・相談相手の不足による不安、更に情報の不足による不安など多くの問題を抱えていると報告されている^[2]。

本稿では、このような問題を改善し、より働きやすいテレワーク環境を構築するため、“つながり感^[3]”に着目したテレワーク支援システムについて検討した。ここでは、手がかり情報(明示的にコミュニケーションメッセージとして示されていない情報)^[4]を仕事仲間と常時やり取りすることでつながり感を醸成するとともに、テレビ会議時のコミュニケーション支援も可能なシステムのコンセプト、試作システムの機能および今後の取り組みについて述べる。

2. コンセプト

ここでは、対象とするテレワーカーをサテライト型および在宅型とし、ベースオフィスから離れた場所で通信ネットワークを利用して一人で勤務している人とする。図1にテレワーク支援システムの構成を示す。

図1において、ベースオフィス側にはつながり感通信ロボット TCR (Tsunagari Communication Robot) が設置され、テレワーカー側にはPCが設置される。これらはインターネット上のサーバを介して常時接続される。TCRは、テレワーカーの分身として仕事仲間とコミュニケーションを行う。TCRは様々なセンサを備えており、センサで取得された情報はテレワーカー側のPCにリアルタイムでさりげなく表示される。また、テレワーカーはPCに自身の活動情報を入力し TCR の動作に反映させる。TCRはテレビ電話機能と遠隔操作の機能も備えており、テレワーカーが自身の分身である TCR を遠隔操作可能となっている。

基本的なコンセプトは、テレワーカーと仕事仲間の

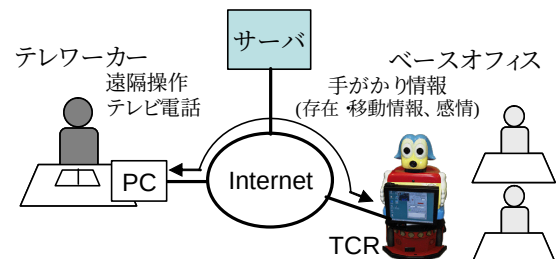


図1 TCRを用いたテレワーク支援システムの構成

間でお互いの手がかり情報（存在情報、移動情報、感情など）を常時やり取りし、その情報をTCRおよびPCでさりげなく表示することでつながり感を醸成することである。これにより仲間同士の自発的なコミュニケーションの誘発と円滑化を支援することができ、前述のような問題を改善するとともに、離れた場所でテレワークを行っていないながら同一オフィスで働く環境と同様な関係（つながり）が構築されることを狙いとしている。

近年のネットワーク利用コスト低下に伴い、テレビ電話がテレワーカーのコミュニケーションおよび会議ツールとして有用と考えられる。しかし、従来のテレビ電話では、視覚情報は与えられるが手がかり情報が不足しているため、感情の共有や意志疎通にズレが生じストレスを発生させることが多かった^[4]。特に1対多のテレビ会議では、多数側に状態を理解されにくいテレワーカー側が、発言のタイミングを失ったり疎外感を感じるが多い。

本システムでは、このような問題を改善するため、テレワーカーがPCに自身の状態（視線、感情、うなずき動作など）を入力することで、TCRを介して間接的に仕事仲間自身の感情をリアルタイムに伝えることができるコミュニケーション支援機能を備えている。

以上のように、普段はつながり感通信を行い、仲間とのコミュニケーションおよび会議時にはコミュニケーション支援機能を使ってコミュニケーションを円滑にし、様々な問題の改善を図る。

3. 試作システムの機能

図2に試作したTCRの外観を示す。オフィスや家庭での使用を考慮し、愛嬌のあるデザインとしている。下半身は市販の移動プラットフォーム(ActivMedia Robotics 社製)であり、この中に組み込まれたPC(OS:Windows98SE)で全てを制御する。また、ネットワークとは無線LANによって接続する。

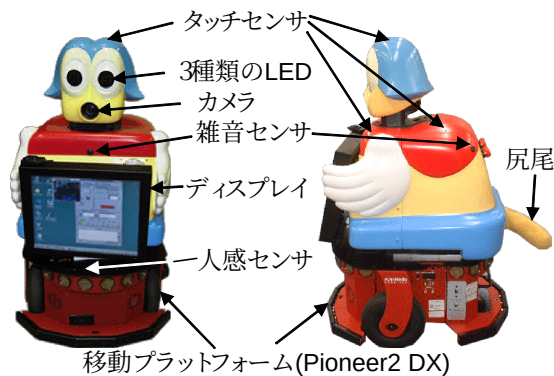


図2 TCRの外観

TCRは焦電センサと超音波センサから構成される人感センサ1つと、5つのタッチセンサ（頭と肩）、および3つの雑音センサを備えており、これら3種類の情報を手がかり情報として取り扱う。人感センサは人の存在および近づいているか離れているかという情報を取得する。タッチセンサは撫でられた、呼ばれた、あるいは叩かれたという情報を取得する。また、雑音センサは周囲雑音を収集し、閾値以上かどうかを出力する。TCRは胸部にディスプレイを備えており、様々な情報をここに表示するほかテレビ電話時には相手画像を表示する。TCRの頭部は、赤、黄、緑3色のLEDから構成される目とカメラを備える口で構成される。なお、TCRの駆動部は、頭部（上下左右）、胴体（左右）、尻尾（上下左右）および下半身（前後左右）となっている。

TCRはテレワーカーの分身として使用するが、TCR自体にも簡単な自律動作を組み込んでいる。これは、テレビ電話未使用時における代理反応として設定している。この自律動作は、音声認識・合成による簡単な日常会話、タッチセンサ情報に対する感情表現である。感情は目のLEDと尻尾を使用して、喜び（緑）、気付き（黄）および怒り（赤）の3種類を表現する。

テレワーカー側PCのインタフェースを図3に示す。ここでは、テレワーカーが工作中に仲間の活動情報をさりげなく把握することができるよう水槽の動画画像^[5]を利用しており、TCRが検知したセンサ情報に応じてベースオフィスに対応した魚が動くよう設計している。人感センサが未反応のときは魚は半透明になって底で眠り、反応した場合には水槽内をランダムに泳ぐ。また、タッチセンサ情報に対しては、感情に合わせた音が鳴ると同時にアイコンの色がTCRのLEDと同じ色に変わる。更に雑音センサ情報に応じてアイコン色も変化する。なお、水槽内にはテレワーカー自身の活動状態を表現する魚も泳がせている。

一方TCRは、図3(a)のインタフェースにてテレワーカーが入力した情報を表現する。存在情報に対しては、存在のときにTCRの目が緑色に点滅し、不在の場合には未点灯となる。また、テレワーカーが気分に応じて“良い”、“普通”、“悪い”のボタンを押すと、TCRが感情に合わせた音を鳴らすとともに“喜び”、“気付き”、“怒り”の感情表現をする。



(a)状態表示 (b)遠隔操作
図3 テレワーカー側インタフェース

また、テレビ電話が通信状態になると、PC側に図3(b)の遠隔操作インタフェースが表示され、テレワーカーはこれを使用してTCRを遠隔操作できるようになる。ここでは、TCRの表情、顔方向、設置場所を変化させることができる。表情は目のLED3色の点滅とうなずき動作であり、これによってテレワーカーの感情やうなずきというコミュニケーション行為において重要な手がかり情報を仲間に間接的に伝えることができる。顔方向はカメラ方向と一致しており、これによりテレワーカーの注目点を仲間に認識させることができ、ゲイズアウェアネスが確立される(図4)。また、場所移動が可能になることで、例えば会議場所まで自ら遠隔操作して移動し参加する、あるいはベースオフィス内を散歩することで仕事仲間とのインフォーマルコミュニケーションを誘発するなど様々な効果が期待できる。

4. まとめと今後の予定

今後は、本システムを用いた社会実験を行い、テレワーカーにおけるつながり感のメカニズム解明、つながり感醸成に伴い発生する効果等を評価するとともに、コミュニケーション支援効果の評価を行いながらシステムの改善を行っていく。

参考文献

- [1] http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/top/telework-apec/index.html
- [2] JMF 在宅勤務オンラインアンケート調査報告書1999, Mar., 2000.
- [3] 渡邊琢美他, “つながり間通信-常時接続時代の新しいコミュニケーションスタイル-”, 信学ソ大, A-14-6, Sep., 2001.
- [4] 松尾太加志, “コミュニケーションの心理学”, ナカニシヤ出版, 1999.
- [5] 前田裕二他, “つながり感を重視したオフィス間コミュニケーション支援システムの提案”, 信学ソ大, A-14-8, Sep., 2001.

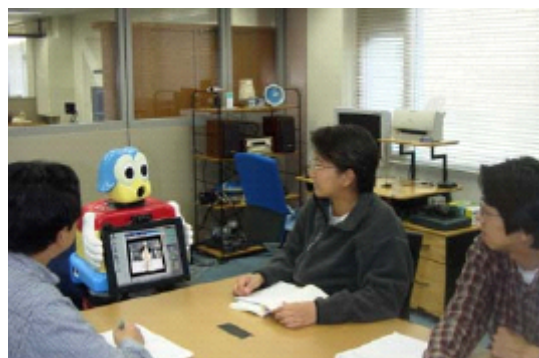


図4 TCRを用いたテレビ会議風景