



組織的知識創造を実現する 次世代テレワークシステム

野中 雅人

ワークライフバランス、省エネルギーといった課題を解決する手段としてテレワークが注目されている。巻頭言にもあるようにテレワークにはさまざまな形態があるが、一般的にイメージされるのは「会社のネットワークにセキュアにアクセスできる環境が用意され、自宅のPCやモバイルPCを用いていつでもどこでも仕事ができる」というものであろう。他のワーカとのコミュニケーション手段としてはメールや電話が用いられ、基本的には独りで進められる仕事をテレワークするという形態である。

一方、組織的知識創造に関わる業務、たとえば、打合せ、信頼関係の構築、ノウハウの共有といったことはオフィスに集まって行われている。知識労働者が共有すべき情報・知識はスタティックなものではない。ビジネス環境は刻々と変移しており、この変化を捉えて情報・知識を進化させていくことが求められる。同じ空間にいれば気付き、共有できる変化の予兆を、離れていても同じように捉えられることができれば、今までテレワークが難しいとされていた組織的知識創造に関する業務もテレワークできるようになる。

我々は、離れていてもあたかも同じオフィスにいるような臨場感のある環境を提供することで、メールや電話では伝わりにくい、しかしながら仕事を進める上では重要な情報を共有できる環境の構築を目指している。本稿ではOKIが考える次世代のテレワークシステムについて背景、コンセプトを紹介し、その実現に向けた取り組みについて述べる。

組織的知識創造とテレワーク

組織が競争力を持ち発展していくには、知識創造が組織的に行われる仕組みを作ることが重要である。野中郁次郎らは日本企業の知識創造プロセスの分析から、知識創造は暗黙知と形式知の相互作用で行われるという理論を提唱している¹⁾。すなわち個人の暗黙知を集団の暗黙知とする「共同化」、暗黙知を形式知にする「表出化」、個別の形式知を結びつけ体系的な形式知とする「連結化」、形式知を暗黙知にする「内面化」の四つのモードのスパ

イラルで知識創造が進むという理論である。

またコミュニケーションにおいて仕草や視線、声の抑揚などノンバーバルな情報が大きなウエイトを占めていることも良く知られている。情報や知識、特に暗黙知は保有している本人が必ずしも意識して開示している訳ではなく、無意識に発していることも多い。情報・知識を得るには、得ようとする努力が必要であると共にそれが存在する場所に居る必要がある。オフィスはまさにそのような場所と考えられる。

現在テレワークで用いられているメールや電話といったコミュニケーション手段は、伝えたいと意識している情報を伝えるものであり、無意識に発しているメッセージ、暗黙知まで伝えるものではない。つまり、現在のテレワーク環境は組織的知識創造を行うために十分なものではないと言える。暗黙知を含めた知識の交換を行うには経験の共有が効果的であり、その鍵の一つが場・空間を共有することである。このことから我々は次世代のテレワークシステムでは、離れていても場を共有できること、同じオフィスにいるという臨場感を得られることが重要と考えている。

臨場感コミュニケーション

臨場感を伝える手段としては映像や音などのマルチメディアを用いるのが一般的である。マルチメディアによるコミュニケーションシステムとしては既にテレビ会議システムが存在し、近年ではテレプレゼンスと呼ばれる高精細・大画面化によって臨場感を追求した商品も登場している。

2007年には人の感性に訴えるリアリティに富んだ表現・意思伝達を可能とするコミュニケーション社会の実現を目指し、産学官のフォーラム「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム」が設立されている。同フォーラムでは「超高精細・立体映像」、「高臨場感音場再生」、「五感通信」など要素技術の開発が行われているだけでなく、アプリケーションをテレワークに絞った超臨場感技術の検討も始まっている²⁾。

ここでテレビ会議システムと次世代テレワークシステムの違いを考えてみる。テレビ会議システムは名の通り会議のためのシステムである。つまり議論によって何かを決める、報告をするといった目的をもって利用されるシステムである。利用時すなわち会議中は発言者の発言を表情・身振りを添えて伝える、言い換えれば意識して発しているメッセージをより豊かな形で伝えるものといえる。また会議が開催される時に起動され、目的が達成されると切断するという利用形態となる。

一方、次世代テレワークシステムは、オフィスの日常光景を遠隔地に伝えることで、場・空間を共有するものである。オフィスで発生・流通している情報・知識は、人が意識して発信しているものばかりではない。どこに人がいて誰と会話しているのか、どのようなことが起きているのか、それに対しどう対処しているのか、忙しそうにしているのかリラックスしているのか、テレワークではこのような情報をも伝えることも重要である。また普段の状態を知っているからこそ、変化に気付くことができるため、常に繋がっていることも重要である。

表1にテレビ会議システムと次世代テレワークシステムの比較をまとめる。テレビ会議システムが限定された状況の中で人の発言を重点的に伝えるのに対し、次世代テレワークシステムは、より俯瞰的に情報を伝えることが求められると考えられる。

テレワーク予備実験

表1に示した差異は使い方に関するものであり、既存のテレビ会議システムでもある程度オフィスの状況を伝えることは可能である。そこでオフィスの日常光景を中継することに意義があるのか、検証をするために既存のテレビ会議システムを利用した実験を実施した。

筆者の所属する職場は埼玉県蕨市（メインオフィス）と大阪市（サテライトオフィス）に分散して業務を行っている。今までで定例会議はテレビ会議で行うものの日常の

表1 テレビ会議システムと次世代テレワークシステムの比較

	テレビ会議システム	次世代テレワークシステム
利用目的	会議における意見の伝達	人も含めたオフィスの状況・雰囲気の伝達
利用形態	・会議開催時に利用 ・入出力デバイス(カメラ・スピーカーなど)に向かって利用	・常時接続 ・特に入出力デバイスを意識しない
扱う映像	発言者、プレゼン資料	人の活動状況を中心としたオフィス光景
扱う音	発話音声中心	音声、行為で起きる音、設備動作音などオフィスで発生している音

コミュニケーションはメールや電話で行っていた。これに対し、常時接続されたテレビ会議システムを設置することで、コミュニケーションにどのような変化が起きるか調査を行った。

実験では50インチ（蕨）、32インチ（大阪）のディスプレイをオフィス内に設置し、在席のまま遠隔オフィスの光景を眺められるようにしている。テレビ会議システムは映像解像度CIF（352ピクセル×288ライン）、通信速度384kbit/sから768kbit/sの間で使用している。実験期間は2007年12月4日～6日の3日間、利用者（在席者）数は蕨地区で10～15人、大阪地区で2～5名である。調査は利用者から自由記述コメントを収集する形で行った。写真1は実験光景である。



写真1 蕨ー大阪間テレワーク実験光景

挙げられた意見から次のような効果が確認された。

- ①コミュニケーションにおける敷居の低減
映像でプレゼンスを確認できるため話しかけるタイミングを掴みやすい。繋がっているからということで強い理由がなくても話しかけられる。
- ②偶発的な出会いの場の提供
たまたま見かけた、声が聞こえたといった事から会話を始めることがある。
- ③既存手段の強化
メール着信時に送信者の映像を見ることでメールに人を感じることができる。

一方、次のような課題も検出された。

- ①心理的な抵抗感
誰かが見ているということでストレスを感じる。
- ②集中力の低下
遠隔地の音は実オフィス以上に気になる。動いている映像が視野に入ると気が散る。

③映像に関する課題

画角の調整が難しく、オフィスで普段見ている光景を再現しにくい。見たいところは状況によって変わるが十分対応できない。

④音に関する課題

相手にどのように届いているのか、どこまでの音が集音されているのかわからない。電話呼び出し音・ドアの開閉音がうるさい。

短期間の実験であり、心理的な影響に関してはここから結論を導き出すことはできないが、遠隔地の状況を見せることにはコミュニケーションの敷居を下げるのに効果があると考えられる。特に少人数である大阪オフィスからは好意的な意見が多く、テレワークで問題とされる孤独感・疎外感の緩和に有効であると考えられる。

この実験を通じて新たに次の課題が顕在化した。一つは「人が点在しさまざまな意思をもって活動するオフィスの状況をどのようにすれば遠隔地に伝えられるのか」ということである。そもそもテレビ会議システムはオフィスの状況を伝えるためのシステムではない。本実験で映像・音の品質はあまり問題にならなかったが、入出力デバイスの設置・制御、フィードバックの与え方など新たに考えるべき点は多い。もう一つは「システムの存在による影響がない（非侵襲）ようにするにはどうすればよいか」ということである。同じ空間に居ると気にならない話し声や人の動きが、ネットワークを介して伝わってくると気になるという問題である。またカメラやマイクの存在により、覗かれている感といった心理的なストレスが高くなるという問題もある。視線、存在感といった今まで十分に伝えられなかった情報を、自然な形で伝えられるよう考慮する必要がある。

OKIの考える次世代テレワークシステム

改めて述べると次世代テレワークシステムとは「離れていても同じオフィスにいる感覚が得られることで、組織的知識創造をも可能とするテレワークシステム」のことである。

前述の実験などを踏まえて、我々は次世代テレワークシステムの条件を以下のように捉えている。

- エリア全体を俯瞰しつつ、任意のオブジェクトを捉えることができる。捉えられたオブジェクトは捉えられたことを認識することができる
- 機器はオフィスに溶け込んだ形で遍在し、特に操作をすることなく自然なインターフェースで利用できる。映像・音は方向感も含め違和感なく伝わる。

遠隔地で行われている立ち話を見つけ、様子を伺い、面白そうならその会話に参加する。様子を伺われた側は遠隔地から伺われていることに気付き、さらに誰が近寄って来たのかわかる。一例ではあるが、このようなことの実現に向け、現在、次の技術開発に取り組んでいる。詳細な内容説明は続く記事に譲り、ここではその目的を紹介する。

①多視点映像伝送技術、音場再現技術

「人が点在し活動するオフィスの状況の伝達」の鍵は多チャンネルの映像・音の伝送にあると捉え取り組んでいる。多チャンネルの伝送では、映像・音それぞれの信号処理だけでなく、映像と音の連携、伝送プロトコルなど技術課題は多い。これら技術開発により、オフィスで発生している情報を発生場所も含めて遠隔地に伝えることを目指している。

②コミュニケーション支援ロボット

インターフェースデバイスとしてロボットを用いる研究

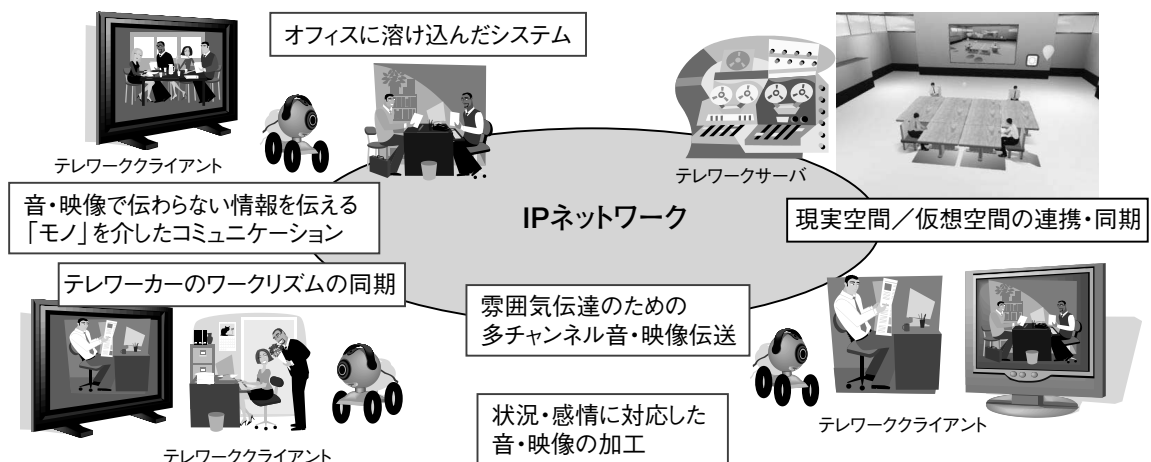


図1 次世代テレワークシステムに関する研究

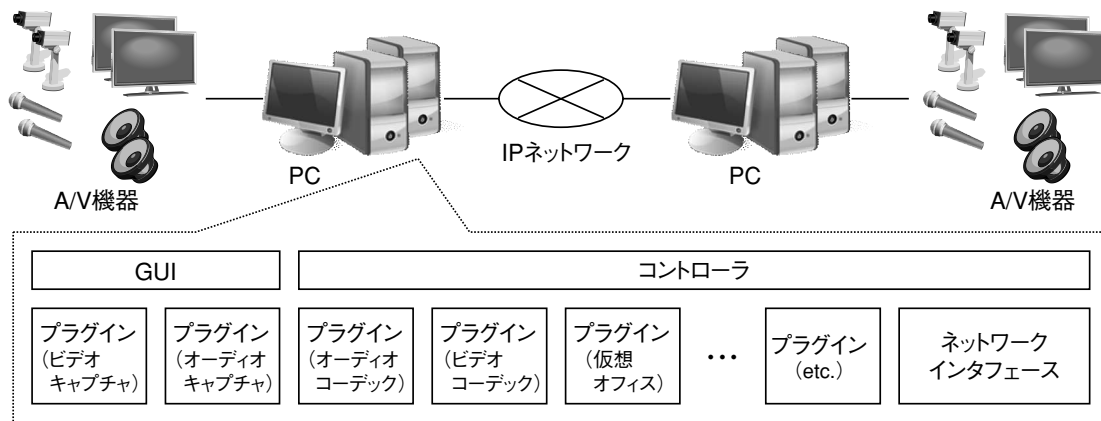


図2 次世代テレワーク実証システムの構成

を行っている。遠隔から操作できるロボットを用い、ロボットの動作を通じて、操作者の存在感や視線の伝達を実現する。

③メタバース（仮想オフィス）

組織全体のプレゼンスの可視化を目的に仮想オフィスを構築している。具体的には、実オフィスに設置されたセンサから人やモノの情報を収集し、仮想オフィスに投影することで、特段の操作がなくてもプレゼンスを提示できるようにしたり、プライバシー侵害など実写を用いることで起きる課題の解決を狙っている。

これら技術開発以外にも、臨場感の伝達メカニズムを解明するための評価実験、テレワークの働クリズムの同期に関する検討などを行っている。図1に我々が取り組んでいる研究領域を示す。

次世代テレワーク実証システムの開発

開発した技術を実証するための実証システムの開発も並行して行っている。実証システムはオフィスなどの拠点の情報を収集する機能、収集された情報をデジタルデータにしてIPネットワークに送り出す機能、IPネットワークから送られてきた他拠点からのデジタル情報を受信する機能、受信したデジタル情報を拠点で再構成する機能を持っており、これらの機能をリアルタイムに動作させるものである。

図2に実証システムの構成を示す。実証システムは映像・音響情報のキャプチャおよび再生を行うA/V機器、それらを制御するためのPCおよびPC上のソフトウェアで構成される。PCの台数は伝送する映像・音チャンネル数によって変更可能である。ソフトウェア上の情報を収集する機能、情報を再構成する機能などは、機能の差し替

えや拡張を容易にするためにプラグインとして実現している。ベースとなるのは映像・音の多チャンネル通信であるが、仮想オフィス、ロボット操作といった機能を拡張することで、開発した技術全てを統合した形で評価実験することも可能である。

まとめ

組織的知識創造を可能にする次世代のテレワークシステムについて、既存のテレビ会議システムによる実験を踏まえて、我々の考え、および取り組みを述べた。

離れていてもオフィスにいるときと同等、さらにそれ以上に知識創造ができるテレワーク環境を実現することが我々の夢である。単なる空間の共有に留まらず、より多くの人と出会えたり、より変化に気付くことができたりするテレワーク環境の実現である。その実現に向け、引き続き映像・音・ヒューマンインタフェースの技術を統合する次世代テレワークシステムの開発を進めていく。



参考文献

- 1) 野中郁次郎, 竹内弘高 著, 梅本勝博 訳: 知識創造企業, 東洋経済新報社, 1996年
- 2) 超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム, <http://www.scats.or.jp/urcf/>, 2008年8月13日アクセス

筆者紹介

野中雅人: Masato Nonaka. 研究開発本部 ヒューマンコミュニケーションラボラトリ