

# 障害者のための常時接続型テレワーク

## Full Time Telecommunication System for Telework by Disabled Employees

細野 直恒<sup>\*</sup>, 竹内 晃一<sup>\*\*</sup>, 津田 貴<sup>\*\*\*</sup>

Naotsune Hosono<sup>\*</sup>, Koichi Takeuchi<sup>\*\*</sup>, Takashi Tsuda<sup>\*\*\*</sup>,

<sup>\*</sup>沖コンサルティングソリューションズ株式会社 <sup>\*</sup>Oki Consulting Solutions Co., Ltd.

<sup>\*\*</sup>沖電気工業株式会社 <sup>\*\*</sup>Oki Electric Ind. Co., Ltd.

<sup>\*\*\*</sup>株式会社 沖ワークウェル <sup>\*\*\*</sup>OKI Workwel Co., Ltd..

E-mail: <sup>\*</sup>hosono903@oki.com

キーワード：テレワーク，ユニバーサルデザイン（UD），ユーザインタフェース（UI），グループウェアによる作業環境（CSCW）。

### 1. はじめに

平成 24 年 8 月に障害者の雇用の促進等に関する法律が改正された。その第 1 条の目的には、「この法律は、身体障害者又は知的障害者の雇用職務等に基づく雇用の促進等のための措置、職業リハビリテーションの措置その他障害者がその能力に適合する職業に就くこと等を通じてその職業生活において自立することを促進するための措置を総合的に講じ、もつて障害者の職業の安定を図ることを目的とする」と述べられている。これに伴い民間企業の障害者雇用率が 1.8% から 2% に引き上げられた。

このような背景から、障害者が企業の中で働く機会が増えているが、それにはいくつかの制約が予想される[1]。特に重度障害者の方々は、健常者と異なり、朝のラッシュアワー時に、車椅子での通勤は困難である。また通勤自体が不可能な人たちも多いのが事実である。

これらの課題解決のために、テレワークにより、Small Office Home Office (SOHO)の形態で、自宅からブロードバンドによるグループウェアを活用した、常時接続型音声会議システムを開発して運用している。このような障害を持つ在宅勤務者による作業としては、Web アクセシビリティ[2, 3]に準じたホームページの作成作業を行なっている。

### 2. 課題：在宅勤務における共同作業

現在、このシステムを中心に運用している沖電気の特例子会社である OKI ワークウェルでは、在宅勤務を

制度化して、約 30 名の障害者（主に肢体不自由者）を在宅雇用し事業を行っている。まず発注元（クライアント）から受けた作業は、コーディネータが在宅勤務者に割り振って作業指示を行う。また在宅勤務者のうちリーダー的な存在の者が、ディレクタとして配下のクリエイター達を取りまとめる。この際、コーディネータ、ディレクタ、作業員間において、業務遂行上 1 対 1 のみならず、多対多という密なコミュニケーションが共同作業上に必要であることも多い。

以上のような、多方面の要求仕様を満たすシステムの構築が必要となった。

### 3. 在宅勤務者の作業プロセスの分析

OKI ワークウェル社の在宅勤務者が、テレワークという形態で、実際のホームページの作成や、Web アクセシビリティのチェックという作業を行う作業のプロセスを次のように分析した（図 1）。そこでは、人間中心設計と、利用の文脈の概念を取り入れ検討した[4, 5]。

#### a) 依頼元からの Web 作成を受注するステップ

依頼元から見積依頼が届き、コーディネータが費用や開発期間を見積もって発注を受ける。コーディネータは、担当する在宅勤務者の能力や体力などを考慮して、仕様の具体化と作業予定を作成する。

#### b) 在宅勤務者への作業配分ステップ

コーディネータは、受託した作業をモジュール化して、在宅勤務者の能力や作業状況を照らして配分する。

#### c) 在宅勤務者による設計作業ステップ

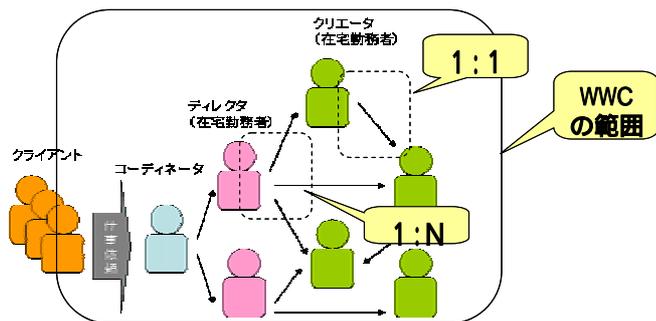


図 1 . 在宅勤務の作業の流れ

在宅勤務者は、コーディネータから配分された部分の開発設計を実施する。コーディネータから与えられた仕様書レベルだけでは十分に設計が出来ない部分もあるので、コーディネータとのコミュニケーションは常時行う必要がある[6, 7]。

d) 作業成果の中間チェックステップ

作業がある程度進んで、形として見える時点に達すると、コーディネータやチームリーダーを中心に、中間段階の成果（アルファ版）の品質チェックを行い、バグ出しを行なう。

e) 最終チェック

作業はモジュールに分割されているので、チームリーダーはシステムとして一つの形にまとめる責任がある。コーディネータは、その成果の機能が当初の仕様と合致しているかを確かめる。

また Web 開発の場合は、Web アクセシビリティ[2, 3]に準拠しているか、視覚に障害を持つ別の勤務者が、音声テキスト変換ソフトウェアなどを用い、品質検査・保証を行う体制も整っている。

f) 納入ステップ

最終的に完成品を依頼元に納入する。

#### 4. システム構築

従来の在宅勤務者の作業プロセスの分析から明らかになった問題点を検討し、テレワークのシステム(以下、ワークウェルコミュニケーター)と、テレワークが実際に操作するパソコン上の画面設計を行った(図2)。

テレワーク向けのシステムでは、テレビ会議のように、画面中心でシステムが運用されることが多いが、在宅勤務者達の作業を見ると、Web を開発する場合、協調画面が作業の支障になる場合が多いことが分かった。このことから、本システムは音声を中心に、画像は臨場感を醸し出すための補助的な要素とした。さらに他の人の会話から学んだり、進捗状況を推測したりするなど、同じ職場に居れば自然に伝わるような環境をつくるために、常時接続することとした。



図 2 . ワークウェルコミュニケーターの操作画面

本システムの特徴としては、下記の点が挙げられる。

a) 共通・個別会議室

一般的な作業を観察すると、オフィスで全員が机を並べて行う場合と、プロジェクトごとに集まり小さなグループで行う場合がある。この状態をシステム上で表現するため、本システムでは仮想の共通会議室を1室と、個別会議室を6室準備した。

b) プレゼンス表示

実際の運用にあたって、相談したい人物がいつも共用会議室に居るとは限らず、個別会議室で別の打合わせを実施している場合もある。このような時に、相手がどこにいるかを見つけるため、プレゼンス機能による表示を準備した。

c) 現在の位置表示

仮想世界での作業では、在宅勤務者が作業に集中していると、自分自身がどちらの会議室で作業しているか失念することが時々ある。そのため、自分の位置が確認できる表示と、現在自分のパソコンが、システムに接続されているかどうかを表示して、確認できる機能を準備した。

d) ミュート機能

実際のオフィスとは異なり、在宅勤務は自宅での作業のため、日々の生活の様子が仮想会議室へ漏れてしまう危険性があり、プライバシーの問題が発生する恐れがある。そのため、専用のボタンで簡単に瞬時にマイ



図 3 . ボイスアウト画面

クの音量を下げる事が出来るミュート機能を準備した。

#### e) ボイスアウト機能

従来、音声を発声できない在宅勤務者は、このシステムでのコミュニケーションが出来なかったり、的確なタイミングで発言ができなかったりという課題が存在した。そのため、「はい」とか「いいえ」などという、必要最小限なボキャブラリを音声ファイル化して、パソコン上の音声合成により、彼らが積極的に議事の進行に参加することを可能にさせた(図3)。

#### f) その他

本システムの主たるユーザである重度障害者の在宅勤務者の人たちは、自由にはあやつれないことが多いので、システム上の GUI による操作ボタンは、USB により外部接続したテンキーボードでも、同様の操作が出来るようなインタフェースも準備した[8]。

## 5. 実証実験と結果

本システムの開発は、NICT のプロジェクトとして 2006 年度から 3 年間実施した。初年度はシステム試作を行い、次年度は実際に本システム上で、日々の開発作業のため常時接続して試用した。また外部の組織にも貸与して評価を受けたりもした。

この特例子会社(OKI ワークウェル)には重度障害者を持つ在宅勤務者の他に、視覚障害を持つ社員と、音声が発声できない社員が一人ずつ在籍している。視覚障害を持つ社員は、開発されたホームページが Web アクセシビリティ[2, 3]の要件を満足しているかどうかを確認するため、テキスト音声変換のソフトを用いて、全数の出荷チェックを実施している。

またこの特例子会社内だけの運用に限らず、社外の複数の団体にも環境を提供して、実証実験を実施した。使用後のアンケートを採ったところ「在宅で打ち合わせに参加できて便利」、「各々のメンバの作業時間がま

ちまちで、一緒に使える時間を合わせるのが大変」、「さらに音質の改良を求む」などの意見があった。団体によっては、通信環境や作業手順の違い、有効性も異なることが判明した。

### 5.1 在宅勤務での適用例

OKI ワークウェルの他、社外の団体にも環境を提供して、実際の業務での実証実験を行った。数週間使用した後、アンケート調査を行った。その結果、「作業の効率化」、「操作が簡単」といった回答のほか、「孤独感の低減」、「コミュニケーションが充実」などの心理的な回答も得ることができた。在宅勤務者にとって常に孤独感につきものであるが、常時接続によって共有ルームで待機しているため、共通ルームでの会話や本社オフィスの雑音が聞こえることで、孤独感が低減される結果となった[9, 10]。

### 5.2 特別支援学校での適用例

ワークウェルコミュニケータは、障害者の在宅勤務における有効性が認められた。さらに教育の現場においても有効であると考えられるので、都内の複数の特別支援学校の協力を得て実証実験を試みた。

#### ・被験者と操作環境

協力してくれた男子学生(17歳)は寝たきりの状態であり、わずかに指が動く程度である。通常、学校に通うことができないため、先生が自宅訪問をして、授業を行っている。

パソコンの操作は、キーボードやテンキーを打つのが困難であるため、画面上に表示したオンスクリーンキーボード上にマウスポインタを移動させ、入力したい文字の上にマウスポインタがきたときに手元のスイッチを軽くにぎる入力方法(オートスキャン方式)をとっている。

#### ・実証実験の実施(英会話の授業)

通常の英語の授業は、先生が生徒宅に訪問し、授業を行っていたが、教室で実施される月1回の、ネイティブの教師による英会話の授業だけは、参加できなかった。この理由のため、英会話の授業に、ワークウェルコミュニケータを使って参加を試みた。今回は補助的に教師側に web カメラも設置し、生徒が教室の様子を見ることができるようにした。

授業の最初の段階は、生徒が自分に話しかけられているのに気づかない様子が観察された。その際に先生側では、熟慮していると判断し、待機してしまい、コミュニケーションが途切れる場面も見られたが、時間と共に習得し、その問題は見られなくなった。生徒が先生の質問に対して、正解を述べると、学校側の生徒

全員が一緒になって喜ぶ場面などもあり、授業の一体感が増す様子が観察され、生徒間のコミュニケーションにも良い効果が見られた。ワークウェルコミュニケータを使っただけの授業は、先生も生徒も満足する内容であり、教育の場でも有効であることが確認された。

効果が見られたので、今後も同様の学校へ展開する予定である。

## 6. まとめ

これまで OKI ワークウェルが提言してきた障害者の在宅雇用や特別支援学校でのワークウェルコミュニケータ活用について、意識が社会に浸透しつつあると感じられる。しかし当初の利用者が、約 30 人だったのが、現状 50 人を超えることにより、会議室の数が 6 室では不十分になり、増設の必要に迫られたり、参加者のリストも長くなり、入り切らなったりして、スクロールや階層化などの対応に迫られる段階となった。またワークウェルコミュニケータ画面デザインも、当初は機能優先であったが、この際もう少し夢のあるものに変革する予定である。

当初の在宅勤務者は、全てがコーディネータに依存していたが、徐々に経験を積むことにより、プロジェクトの部分的な取りまとめや、後進への技術的指導なども、このワークウェルコミュニケータを介して行える人材も育ってきたことは、嬉しい限りである。

## 謝辞

OKI ワークウェルの在宅勤務者の方々、特別支援学校の皆様には、積極的にシステムの使用と評価をして頂き、感謝をしております。頂いた結果を、次世代のシステムに反映致したく思います。

## 参考文献

- [1] 三樹弘之、細野直恒編著、IT のユニバーサルデザイン、丸善、ISBN4-621-07579-9、2005。
- [2] W3C WAI, Web Accessibility, <http://www.w3.org/WAI/>
- [3] ウェブアクセシビリティ基盤委員会、JIS X 8341-3:2010 解説  
<http://waic.jp/docs/jis2010/understanding.html>
- [4] International Organization for Standardization (ISO), ISO9241-210 (former 13407:1999), Ergonomics Human-centred design processes for interactive systems, 2010.
- [5] International Organization for Standardization (ISO), ISO9241-11, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs), Guidance on usability, 1998.

- [6] 細野直恒、井上裕光、三樹弘之、鈴木道夫、富田豊、ユニバーサルなコミュニケーションの効率性評価、日本人間工学会誌、Vol. 47, Supplement, pp.192-193, 2011.
- [7] 細野直恒、三樹弘之、鈴木道夫、富田豊、ユニバーサルデザインによる緊急協調サービスカード、ヒューマンインタフェース学会誌、vol. 11, No. 4, pp.401-408, 2009.
- [8] 細野直恒、竹内晃一、津田貴、木村良二、テレワーク向け常時接続型音声会議システム、日本人間工学会第 50 回大会予稿集、2009。
- [9] 赤津裕子、細野直恒、竹内晃一、津田貴、日本人間工学会第 51 回大会予稿集、2010。
- [10] Hosono N., Takeuchi K., Akatsu H., Tsuda T., Xu A., Chignell M., the proceeding of Inclusive Interfaces for Remote Collaborative Work, The 3<sup>rd</sup> International Conference for Universal Design in Hamamatsu 2010 (in CD-ROM), 2010.