

バーチャルオフィスシステム 「ワークウェルコミュニケーター[®]」

加藤 哲義

いよいよ今年、5G（第5世代移動通信）が動き出す。5Gでは、最大通信速度が4Gの20倍となり、安定した映像を配信できる。ワークウェルコミュニケーター^{*1}は、在宅勤務向けのコミュニケーションシステムとして、映像を用いず、音声通話だけでバーチャルオフィスシステムを実現してきた。映像機能を具備していない一つの理由として、3Gや4Gの通信速度では安定した映像配信が難しいからである。顧客ニーズもあることから、昨年（2019年）より、バーチャルオフィスシステムとして5G対応の開発に着手した。本稿では、バーチャルオフィスシステム「ワークウェルコミュニケーター」（以降、WWCと略す）の今までと、その技術を紹介する。

WWC の開発経緯

OKIワークウェルは2004年に設立されたOKIグループの特例子会社である。昨年、設立15周年を迎え、重度障害がある社員の在宅雇用を続けている。現在、社員は約80名であり、そのうち通勤が難しく、在宅で仕事をしている社員が約50名在籍している。通勤が難しい社員は、全国19都道府県、北は北海道から南は鹿児島に住み仕事をしている（写真1）。

在宅勤務に取り組んだきっかけは1996年までさかのぼる。当時、OKIらしい社会貢献とは何か、障害者に何ができるかを考えていた。その際、通勤が困難なために働くことができない障害者がいることを知った。OKIの企業理念は「進取の精神」であり、従来の慣習にこだわらず、勇気をもって進んで新しいことに挑戦することである。1881年に創業して以来、OKIは情報通信システムを主たる事業としている。我々ができることは、ITを用いて会社と自宅をネットワークでつなぎ、通勤が困難なために働くことができない障害者が在宅で仕事をする環境の実現だった。

会社設立当初は、家で仕事をしている在宅勤務者は数名だったため、電話とメールでコミュニケーションをとり仕事を進めることができた。しかし、在宅勤務者の人数が増えるにつれ、電話では複数人で話ができないため、不便を感じはじめた。メールでは伝わりづらいニュアンスをどうやったら、上手く伝えられるのかを考え始め、音声の大切さを

実感し始めた。改善策として、幾つか市販のテレビ会議システムなどを試したが、必要な機能がなかったり、逆に機能が複雑すぎたりすると共に、言葉のニュアンスを大切にする当社の企業文化に合わないと感じたため、WWCを自社で開発することになった。開発段階から、重度障害がある社員に意見を求め、実際に自社の在宅雇用で試行し改良を繰り返した結果、求めていたバーチャルオフィス環境が実現できるようになった。

2019年には、公益財団法人テクノエイド協会主催による「障害者のニーズを的確に捉えて開発した機器」として、WWCは、障害者自立支援機器導入好事例賞を受賞した。



写真1 東京オペラシティにて社員と(2019年)

WWC の機能

WWCには、5つの機能がある。音声会議機能、プレゼンス表示機能、メッセージ送受信機能、マイクオン/オフ機能、一時退席機能である。以下に解説する。

(1) 音声会議機能

共用とよばれるバーチャルオフィス空間で社員最大100名が仕事（打合せ）をすることができる。必要に応じ社員を呼び出し、九つある会議室の何れかで任意のメンバーと音声会議ができ、会議が終了後は、共用に移動し仕事を継続する。

(2) プレゼンス表示機能

バーチャルオフィスに出社している社員の名前が一覧表示される。バーチャルオフィスに出社していない社員は表示されない。IDと状態（オンライン/一時退席）、名

*1)「ワークウェルコミュニケーター」は株式会社沖ワークウェルの登録商標です。

前、所属部屋の状態が表示される。名前が表示されることで、勤務していることが分かる。

(3) メッセージ送受信機能

バーチャルオフィスに出社しているメンバー同士でメッセージの送受信ができる。プレゼンス表示されている社員の名前をクリックすると、メッセージ入力欄が表示される。同一会議室のメンバーにメッセージを同報したい場合は、プレゼンス表示されている自分の名前をクリックすることで、同報ができる。受信したメッセージは、画面上に表示される。送られたメッセージがURLやフォルダーなどのパスの場合は、クリックすることで、指定のホームページやフォルダーにアクセスができる。

(4) マイクオン/オフ機能

マイクのオンオフが切り替えられる。アプリケーションの起動時や会議室移動直後は、マイクがオフになっている。家での生活音など、意図せず、他の社員に聞こえてしまわないように配慮している。

(5) 一時退席機能

突然の来客や集中して仕事をしたい時にクリックすることで、マイク入力とスピーカー出力を切ることができる。一時退席から復帰する場合は、同じボタンを押すことで復帰する。

特長の二つ目は、常時接続型のコミュニケーションシステムという点である。ログインすると、インターネット上のバーチャルオフィスに出社する。会社の居室のイメージである。居室では多くの社員が仕事をし、必要な時に会議室で打合せをする。それと同じことをバーチャルオフィスで9つの会議室を使って実現している。常時接続型なのでマイクをオンにするだけで、相手呼び出すことできるシンプルなつくりになっている。また、自分が呼ばれなくても、自分以外の社員同士が声を掛け合っているのが聞こえるため、在宅という孤独になりやすい環境を、あたかもオフィスにいるような感覚で仕事をすることができるのも特長である。

特長の三つ目は、テレビ会議のような映像通信を具備していないという点である。映像通信を具備していない理由の一つに障害者は着替えが難しいということがあげられる。また、監視するわけではなく、円滑に仕事が進められるよう管理することが必要であることから、IP電話のような音声通話だけのコミュニケーションでバーチャルオフィスシステムを構築している。これにより安定した通話品質を提供するとともに、在宅というプライバシーだらけの空間でも安心安全に仕事ができるようにしている。自社開発をはじめた2006年当時は、無線LANやブロードバンドが普及し始めた時期であり、映像通信を具備することは、音声品質を劣化に直結することだった。

WWCの特長

WWCは、手が不自由な社員や発話が難しい社員、耳が聞こえない社員、目が見えない社員などさまざまな特性のある社員が利用できるよう工夫をしている。

特長の一つ目は、シンプルな操作画面でさまざまな特性のある社員が利用できるという点である。必要最低限の機能を厳選し実装しているため、煩雑でないシンプルで直観的なデザインを実現している(図1)。

デザインは、当社の在宅勤務者が行った。ボタンをクリックしやすいようにボタンを大きく配置し、色覚障害者にも配慮した色を採用している。また、視覚障害の社員が利用するためにメニューバーがあり、市販の読み上げソフトウェアがメニューを読み上げることで操作できるよう工夫をしている。聴覚障害の社員が利用できるよう、文字列によるチャット機能も備えている。在宅勤務者の採用が増えるにつれて、色々な状況でのWWC活用が求められるようになった。気管切開し発話が難しい社員に対しては、市販の音声合成ソフトウェアとWWCを連携させることで、意思疎通できるようにした。相手に伝えたい内容を入力し音声合成することで、相手に伝えることができる。市販されている他のソフトウェアと柔軟に連携することでシンプルな画面のまま、さまざまな特性のある社員が利用できている。



図1 シンプルで直観的なデザイン

WWC クラウド

2019年、WWCはWeb上で動くWWCクラウドへと進化した。従来は、Windows OS上でのみ動作する、いわゆるWindowsアプリケーションであったが「インストールが手

間だ、上手く行かない」「iPad*2)で動かないのか?」など、ユーザーの声に耳を傾けた結果、Webアプリケーション化することにした。WWCクラウドは、WWCの後継である。

Webアプリケーション化することにより、インストールなどシステム導入時のトラブルが少なくなり、簡便性が向上し、また保守性の向上につながった。そしてWeb化したことにより、他サービスや社内システムとの連携が容易となると共に、マルチプラットフォームで動作できるようになった。運用管理サーバーでユーザーの追加削除やテナント管理、出退勤時間の確認もできる。Web化は、5G対応に向けWWC展開の広がりにもつながることとなった(図2)。

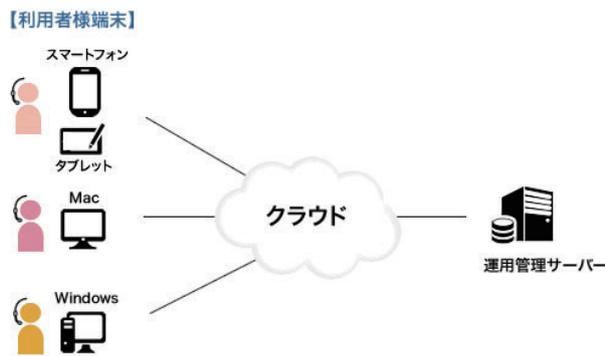


図2 システムイメージ

WWC クラウドの技術

WWCクラウドは、ブラウザ上で動作するWebアプリケーションである。HTML5の技術規格であるWebSocketを活用し、双方向の音声通信を実現している。HTML5によるAPIは、ブラウザにより実装状況が異なり、現在のところ、WWCクラウドが動作するブラウザは、Firefox*3)、Chrome*4)、Edge*5)、Safari*2)である。

WWCクラウドは、を二つの目的でHTTPS通信する。一つ目は、一般的なWebと同じく画面情報取得のために、Webサーバーに対してHTTPS通信する。続いて、音声コミュニケーションのセッションを確立するために、Mediaサーバーに対してHTTPS通信する。Mediaサーバーへの接続は、HTTPSのUpgrade ヘッダーフィールドを使用してWebSocketへアップグレードし、以降、SIPを使って呼制御を行う(図3)。

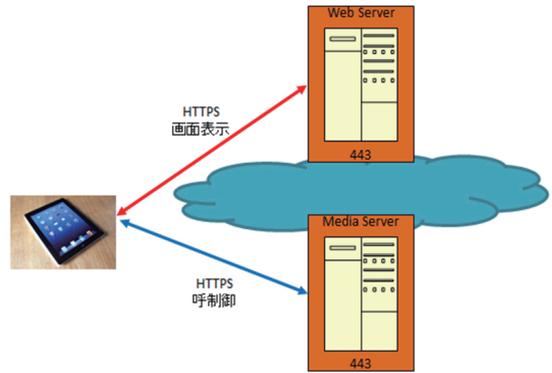


図3 接続イメージ

SIPの手続きは、至って一般的なものを使用している。まず、REGISTERメソッドで端末を登録した後、INVITEメソッドで会議室への接続要求、会議室の移動は、BYEメソッドで切断し、再度INVITEメソッドで新しい会議室へ接続といった段取りで実現している。メッセージ送受信は、MESSAGEメソッドを活用し、プレゼンス表示は、SUBSCRIBEメソッドを活用している。

また、企業内から利用するには、NAT越えが不可欠なため、グローバルアドレスを取得するためのSTUNサーバーや、音声経路確保のためのTURNサーバーも活用している。INVITEメソッドや200 OKで用いるSDPにTURNサーバー経路を指定して音声の中継することで経路確保を実現している。音声経路確立後の音声通信は、セキュアなSRTP/SRTCPで実現している(図4)。

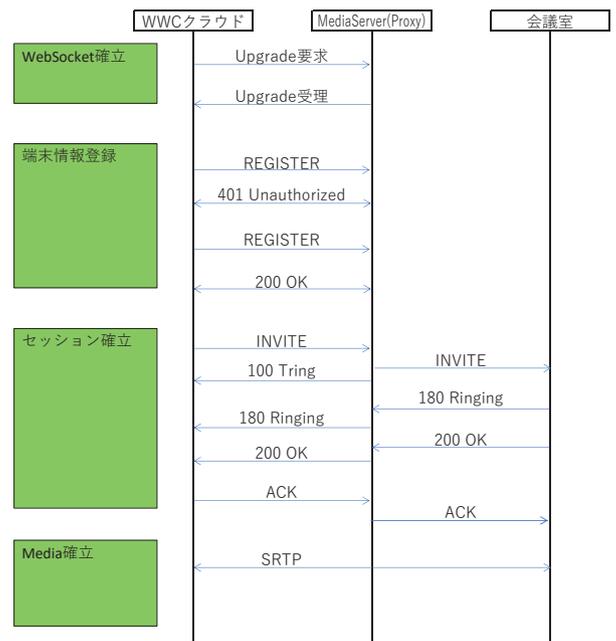


図4 接続シーケンス

*2) iPad及びSafariは米国および他の国々で登録されたApple Inc.の商標です。 *3) FirefoxはMozilla Foundationの米国およびその他の国における登録商標です。
 *4) Google ChromeはGoogle LLCの登録商標です。 *5) Microsoft Edgeは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

それでも、企業LANで利用するには、ハードルがありWWCクラウド導入まで至らないケースが多い。Squidを代表とするプロキシサーバーが、HTTPSのUpgradeを許容しない場合や、i-FILTER^{*6)}などのWebセキュリティに通信を拒まれるケースが多々ある。このような場合は、プロキシサーバーやWebセキュリティの設定変更が必要になる。

WWCの5G対応

前述した通り、HTML5によるWebSocketやWebRTCの出現により、WWCクラウドの5G対応が容易となった。当社の在宅雇用では、映像機能は、引き続き必要性を感じていないが、映像機能を加えて欲しいといった顧客ニーズもあることから、WWCクラウドは、5G対応として映像コミュニケーション機能のプロトタイプ開発を完了した。繰り返しになるが、今までのWWCの特長は、在宅勤務で活用されることを考えプライバシーを配慮している点である。また、必要な時に、マイクをオンにしたりメッセージをしたりと、必要性に応じてコミュニケーションを取る手段を変えることもできる。映像コミュニケーションの実装もこの観点に立ち、必要な時に、必要だと考えたユーザーが映像コミュニケーションを使えるという実装で考えている。今後は、画面共有のプロトタイプ開発も進めて行く。WWCクラウドは、テレワークに対する社会ニーズが高まる中、テレワークの普及促進及びビジネスの拡大を目指すことができるシステムとなるよう開発を進めて行くと共に、重度障害者の雇用促進に寄与していきたい。

昔と違い今は、障害者にとって、障害を隠す世の中ではなく、障害のある自分を表現する時代である。引き続き障害者がイキイキと仕事ができるようWWCクラウドの開発を進めていきたい。 ◆◆

● 筆者紹介

加藤哲義:Tetsuyoshi Kato. 株式会社沖ワークウェル 事業部

TiPo 【基本用語解説】

特例子会社

「障がい者の雇用の促進等に関する法律」に定める、障害者の雇用に特別の配慮をした子会社。

^{*6)}i-FILTER はデジタルアーツ株式会社の登録商標です。