

ウェアラブルコンピュータシステム Tele Scouterと社会基盤の変化

塩川 正二・永浜 公太郎

要 旨

世界的な不景気が続き、企業は生き残りのために更なるコストダウンや生産性向上を始めとした業務革新を進めています。一方でITやネットワークの世界も技術革新により、ヘッドマウントディスプレイや小型コンピュータを使ったウェアラブルコンピュータシステムも実用レベルに近づいています。

本稿では、ウェアラブルコンピュータシステム「Tele Scouter」（テレスカウター）について概説し、現場業務での具体的な活用法と効果を紹介します。更に、将来的なテレスカウターの適用領域にも言及し、ウェアラブルコンピュータシステムによる社会基盤の革新の可能性を示します。

キーワード

●ウェアラブルコンピュータシステム ●ヘッドマウントディスプレイ
●ブロードバンドネットワーク ●ハンズフリー

1. はじめに

世界的な不景気が蔓延する中、企業は生き残りのために更なるコストダウンや生産性向上を始めとした業務革新に拍車をかけています。一方で、ITやネットワークの世界も技術革新を続け、新端末を使ったクラウドコンピューティングの考えが広がっています。多種多様な新端末の中で、ヘッドマウントディスプレイや小型コンピュータを使ったウェアラブルコンピュータシステムも実用レベルに近づき、そのシステムを活用した業務革新の動きが具体化してきました。本稿では、ウェアラブルコンピュータシステム「Tele Scouter」（以下、テレスカウター）について概説し、現場業務での具体的な活用法と効果を紹介します。更に、将来的なテレスカウターの適用領域にも言及し、ウェアラブルコンピュータシステムによる社会基盤の革新の可能性を示します。

2. ウェアラブルコンピュータシステム

ウェアラブルコンピュータシステムは次の要素から構成されています（図1）。

(1) 出力デバイス

映像を出力するヘッドマウントディスプレイや小型モニター、音声を出力するスピーカ。

(2) 入力デバイス

キーボードやキーパッド、カメラ、マイク。

(3) 小型コンピュータ

身体に装着できるくらいに小型・軽量化されたコンピュータ本体。

(4) サーバシステム

大容量のコンテンツやデータを蓄積し、これらのデータに高速処理を実行し、その結果を小型コンピュータに送るサーバ群。

(5) ブロードバンドネットワーク

屋内では無線LAN、屋外では広帯域公衆無線網（例えばWiMAXやLTE）など、映像や音声をリアルタイムに伝送するワイヤレスネットワーク。

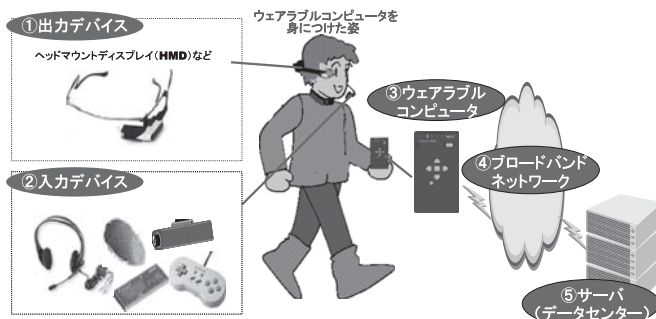


図1 ウェアラブルコンピュータシステムの構成要素

ウェアラブルコンピュータシステムは、バッテリーで動作する小型コンピュータに、ヘッドマウントディスプレイなどの出力デバイスやマイクなどの入力デバイスを接続し、ブロードバンドネットワークを介してサーバシステムのコンテンツやアプリケーションにアクセスします。ウェアラブルコンピュータシステムの構成要素の中で、近年特に技術革新が著しいものとして、出力デバイスのヘッドマウントディスプレイとブロードバンドネットワークが挙げられます。

ヘッドマウントディスプレイにはいくつかの種類があります。形状は、眼鏡型か帽子型（ヘルメット型）で、ディスプレイ方式は、ビデオ透過型（ビデオシースルー）や光学透過型（光学シースルー）などがあります。適用する領域や環境によって使い分けられますが、外の様子を透過して直接見ることができるハーフミラーを使った眼鏡型かつ光学透過型のヘッドマウントディスプレイが注目されています。その大きな理由として、作業をするための視界が遮られないこと、必要な時のみ表示された情報を見るために眼精疲労が少ないことなどが挙げられます。ブラザー工業株式会社では、2008年4月に眼鏡型で光学透過型の網膜走査ディスプレイを開発し、2009年10月には網膜走査ディスプレイのモバイル化を実現しました¹⁾。このヘッドマウントディスプレイは小型軽量でクリアな画像が得られるため、ウェアラブルコンピュータの出力デバイスとして非常に適しています。

一方、ブロードバンドネットワークは、屋内で使用されることが多い無線LANが高速化されてきています。IEEE（米国電気電子学会）802.11a/b/g/nなどの標準規格がありますが、特に2009年にドラフトが公開されたIEEE802.11nでは、最大600Mbpsの伝送速度を実現できます（表）。

更に、屋外の広範囲で使用される広帯域無線網も高速化されてきています。中でも2009年7月に商用サービスを開始したWiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access）は、

標準規格IEEE802.16eを基に規格化された高速ワイヤレスインターネットの愛称で、下りで最大40Mbps、上りで最大10Mbpsの伝送速度を実現しています²⁾。これだけの伝送速度があれば、無線LANのない場所でも音声や映像などのリッチコンテンツをストレスなく送受信でき高度なコミュニケーションが可能になります。

以下では、ヘッドマウントディスプレイと小型コンピュータとを使って現場業務を支援するウェアラブルコンピュータシステム「テレスカウター」について説明します。

3. ウェアラブルコンピュータシステム「テレスカウター」

テレスカウターは、ブラザー工業の眼鏡型網膜走査ヘッドマウントディスプレイを採用し、MGS（Mobile Gateway Server）と呼ばれる小型コンピュータと、スピーカとマイクが付いたヘッドセット、カメラを身体に装着し、ブロードバンドネットワークを介してサーバシステムと情報を送受信するシステムです。眼鏡型ディスプレイのため、ほとんど視界を遮ることなく両手で作業することが可能なため、さまざまな現場業務への適用が期待されています。また、MGSはOSにWindowsCEを採用し小型省電力化を実現しています（図2）。

3.1 基本機能

テレスカウターは次の3つの基本機能を有しています。

(1) コンテンツ閲覧機能

サーバシステムに蓄積されているコンテンツ（動画、静止画、テキストデータ）を、必要に応じてMGSへ呼び出して表示する機能です。サーバシステム側では、各MGSを管理

表 無線LANの標準規格

規格	使用周波数帯	伝送速度
802.11a	5.15～5.35GHz 5.47～5.725GHz	最大54Mbps
802.11b	2.4～2.5GHz	最大11Mbps
802.11g	2.4～2.5GHz	最大54Mbps
802.11n	2.4GHz / 5GHz	最大600Mbps

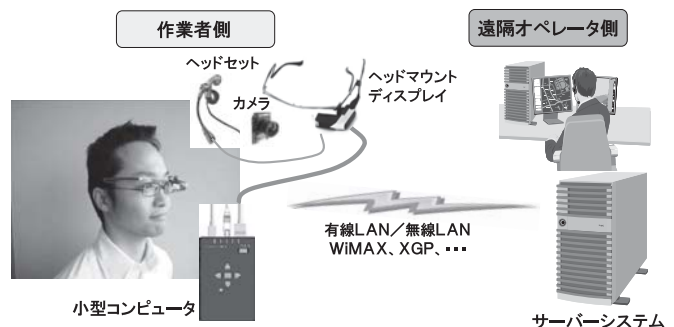


図2 テレスカウターのシステム構成

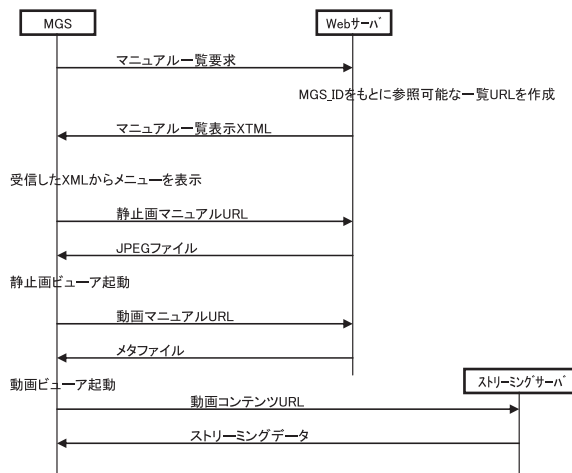


図3 コンテンツ閲覧シーケンス例

しており、接続許可や閲覧可能なコンテンツリストの送信、コンテンツのストリーミング配信を行います。MGSは、表示可能なコンテンツリストを毎回サーバシステム側に確認するので、サーバシステム側でコンテンツの登録や更新が行われた際でも、最新のコンテンツリストを取得することができます。図3はMGSとサーバシステムとのシーケンス例です。

サーバシステム側でコンテンツ配信・管理するミドルウェアとしてInfoFrame Streaming Managerを利用しています³⁾。

(2) 現場映像及び音声送信機能

MGSに接続されたカメラ、及びマイクにより撮影・録音されたデータをサーバシステムに送る機能です。カメラは眼鏡型ヘッドマウントディスプレイのフレーム中央に装着することも可能で、この場合、ヘッドマウントディスプレイを装着した人間の視線の映像をそのままサーバシステムへ送信することになります。

(3) 遠隔相談機能

ヘッドマウントディスプレイとMGSを装着した現場作業者と、遠隔地にいる専門家などのオペレータが、映像や音声を使ってリアルタイムに双方向コミュニケーションできる機能です。現場作業者は、カメラで撮影した現場映像を遠隔地のオペレータに送り、オペレータは現場映像を見ながら的確に作業指示を現場作業者に伝えることができます。更に、オペレータが現場作業者に見せたい図面やマニュアル類を、現場作業者のヘッドマウントディスプレイへ表示

させることも可能です。遠隔相談機能を実現するミドルウェアとして、コミュニケーションドア/Web相談を利用しています⁴⁾。

3.2 拡張機能

前述した基本機能に加え、MGSやサーバシステムへ付加技術を実装することで更なる機能を実現できます。

(1) 音声コマンド/通訳機能

音声認識技術を実装することにより、音声による操作が可能になります。例えばマニュアルをヘッドマウントディスプレイに表示させる際、「次のページ」と発声し表示ページを進めることができます。更に認識した言葉を通訳する技術を実装することにより、相手の話した言葉が自国語に自動翻訳されヘッドマウントディスプレイに表示されます。例えば相手が話した英語が、自動的に翻訳され自分のヘッドマウントディスプレイに日本語で表示されます。その逆に自分の話した日本語が自動的に翻訳され相手のヘッドマウントディスプレイに英語で表示されます(図4)。

(2) 顔認識機能

NECの顔認証技術⁵⁾を組み込むことで、カメラで撮影した顔をデータベースと照合し、結果がメタ情報とともにヘッドマウントディスプレイに表示されます。例えば店舗やホテルのCRMの用途で利用した場合、ウェアラブルコンピュータを装着した店員がお客様に対峙するとカメラで撮影された画像がサーバに送られます。サーバ側では送られた画像から人の顔を検出し、その人が誰なのかをあらかじめ登録された顔との一致度から判定します。そして顧客データベースより、過去にどのような購買履歴があるか検索し、その結果をお客様のプロフィールとともに店員のヘッドマウントディスプレイに表示します。店員は、この



図4 通訳機能の利用イメージ

情報を見ながら適切な接客を行うことができます（図5）。

(3) 画像認識機能

カメラで撮影された画像を認識する技術を実装することにより、セキュリティ領域へ適用することができます。例えば、巡回中の警察官や警備員にカメラとヘッドマウントディスプレイを装着させて、撮影画像の中から車のナンバーを読み取る文字認識技術を組み合わせます。従来は、一度視認したナンバーを電話やトランシーバーを使って問い合わせていましたが、カメラが自動的にナンバーを読み取り、瞬時に遠隔地のサーバへ問い合わせ、照合結果を



図5 顔認識結果の表示イメージ

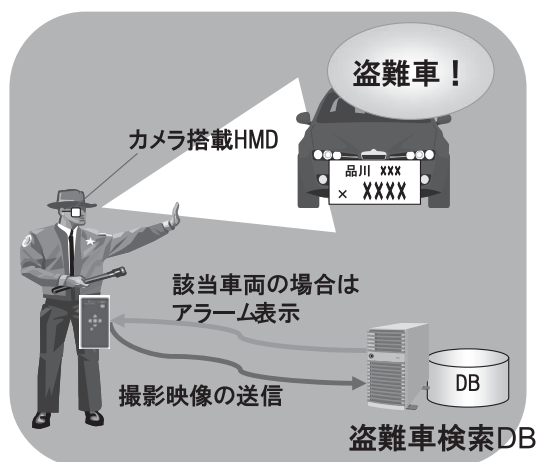


図6 画像認識機能の利用イメージ

ヘッドマウントディスプレイに表示できるので、迅速なナンバー照合が可能になります（図6）。

4. テレスカウター適用例

次にテレスカウターを現場業務に適用する例を紹介します。

(1) 生産業務支援

製造業における生産現場では、近年、多品種少量生産に対応するため、1人の作業員が固定されたモニタに表示される指示書やマニュアルに従って複数の工程をこなす「屋台生産方式」を取り入れる企業が出てきています。その際、表示される内容は多岐・多量になり、熟練した作業員でも何度もモニタを確認したり、モニタと作業場とを行き来したりしています。この現場にテレスカウターを適用すると、作業しながら自分のヘッドマウントディスプレイに指示書やマニュアルを表示させることができます。モニタが不要になり、モニタと作業場の行き来もなくなり生産性を向上したり、その場で指示が出るので作業ミスを削減することが期待できます（図7）。

(2) 保守業務支援

設備の保守・点検業務にもテレスカウターは威力を発揮します。設備の修理マニュアルや点検マニュアルも容量が大きくなり、紙マニュアルだと持ち運びが困難になります。

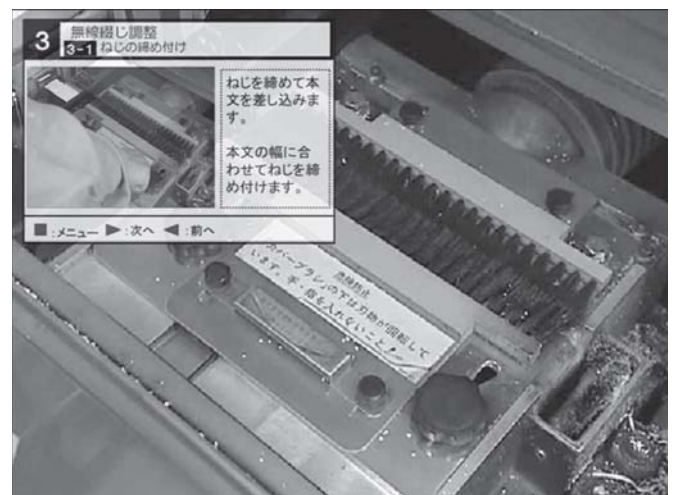


図7 生産マニュアルの表示イメージ

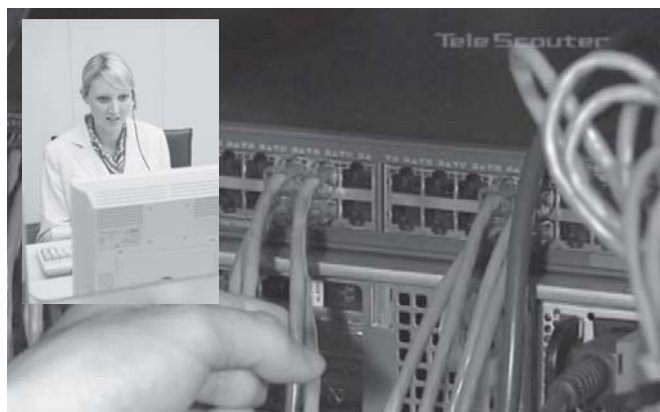


図8 遠隔相談の表示イメージ

また、現場での作業中に予期せぬ状況に遭遇したり、高度な知識を要求されたりする場合もあり、遠隔地の専門家に電話で相談することが多くなっています。この現場にテレスカウターを適用すると、大量のマニュアルを持ち歩く必要がなくなり、必要な時にマニュアルを閲覧できます。更に、現場の状況を遠隔地の専門家に正確に知らせ的確な指示を受けることができるので、作業の効率化やヒューマンエラーの削減に効果があります（図8）。

5. おわりに

テレスカウターを使用することによって、必要な時に必要な情報を安全に取り出したり、現場の映像を遠隔地に送り遠隔地の人とリアルタイムにコミュニケーションをとることができます。生産現場や保守現場を皮切りに業務革新に役立つツールとして適用を開始します。次のステップとして、警察や警備業などのセキュリティ領域や、会議支援、自動通訳などのオフィス領域へ適用し、従来にない業務革新を実現していきます。更には、ウェアラブルコンピュータシステムがコストダウンされ、一般消費者にも入手できるようになれば、日常生活において活用することも可能になり、ライフスタイルが一変するような日が来るかもしれません（図9）。

ウェアラブルコンピュータシステムにより、新しい業務スタイルやライフスタイルを実現し、人と地球にやさしい情報社会に貢献していきます。

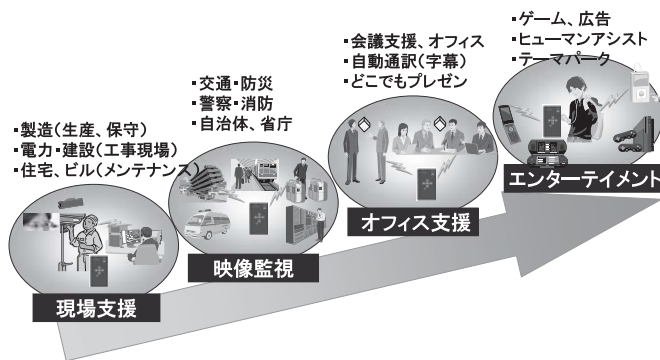


図9 Tele Scouterの適用領域拡大

*Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標 または、登録商標です。

参考文献

- 1) ブラザー工業株式会社
<http://www.brother.co.jp/news/2009/rid/index.htm>
- 2) UQコミュニケーションズ株式会社
<http://www.uqwimax.jp/index.html>
- 3) InfoFrame Streaming Manager
<http://www.nec.co.jp/pfsoft/streamingmanager/>
- 4) コミュニケーションドア/Web相談
<http://www.nec.co.jp/middle/commdoor/products/ccsl/>
- 5) 顔画像監視ソリューション
<http://www.qnes.co.jp/solution/real/solution065.html>

執筆者プロフィール

塩川 正二
市場開発推進本部
本部長

永浜 公太郎
市場開発推進本部
マネージャー