

ウェアラブル インターネット アプライアンスと その応用

Wearable Internet Appliances and Their Applications

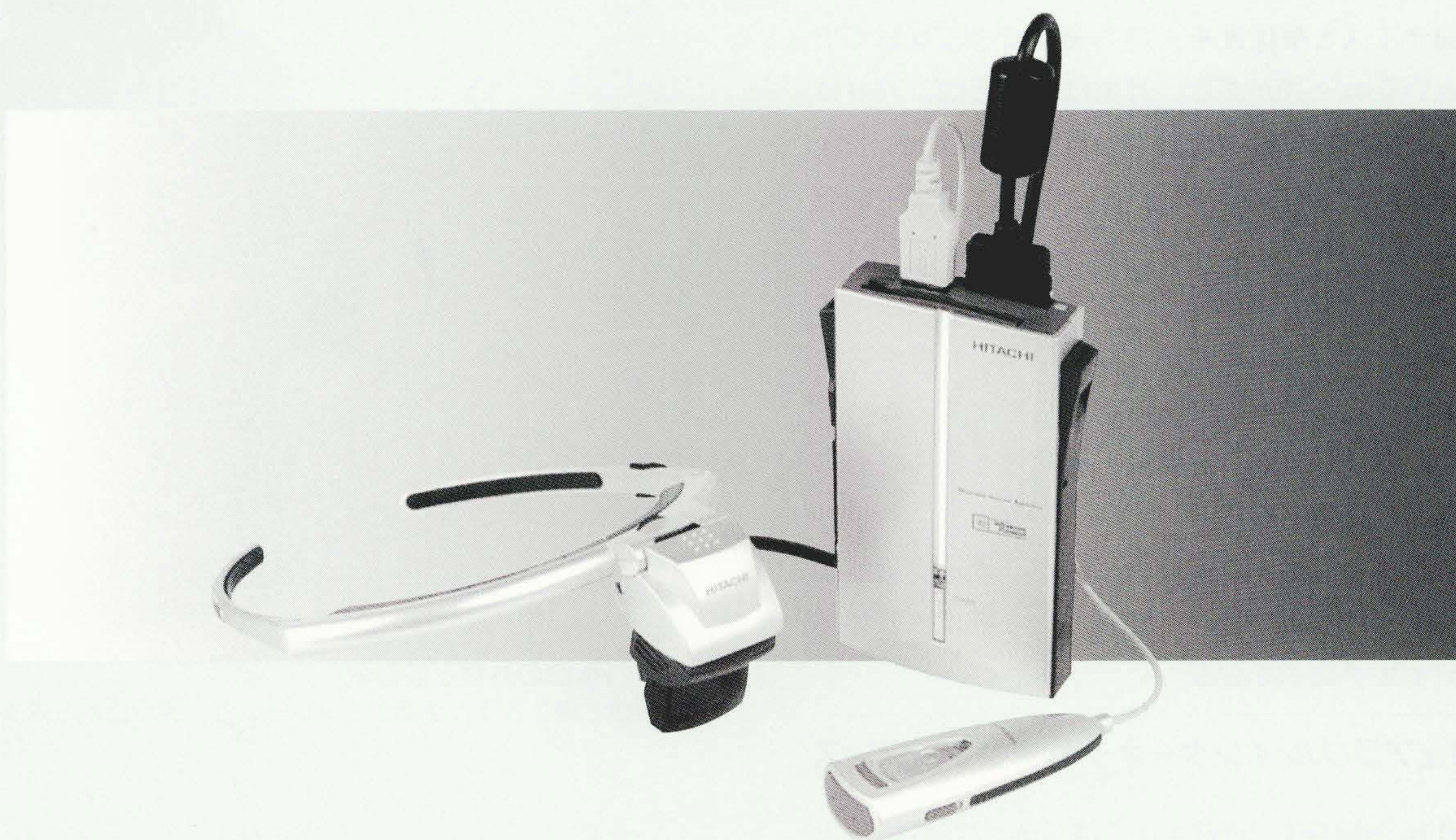
海老名 修 Osamu Ebina

大和田則夫 Norio Ôwada

大日向喜信 Yoshinobu Ôhinata

足立公彦 Kimihiko Adachi

福島雅仁 Masahito Fukushima



日立製作所が開発したウェアラブル インターネット アプライアンス

これは、制御装置、頭部装置型ディスプレイ、およびポインティングデバイスから成る。

デスクトップパソコン並みの高精細・大画面表示を携帯が可能なサイズの装置で実現できれば、ユーザーに新しい価値を提供できるという発想から、日立製作所は、最近実用的になってきた頭部装着型ディスプレイを採用した携帯情報端末を開発し、これを「ウェアラブル インターネット アプライアンス(WIA)」と命名した。

産業用・コンシューマー用ともに、従来は困難であったさまざまな応用がこのWIAによって可能になる。「いつでも、どこでも」、「何々しながら」がキーワードである。産業用としては、マニュアルや保守情報などの電子化、リアルタイム化、高品位ビジュアル化などにより、業務効率の向上が期待できる。コンシューマー用としては、高品位ビジュアル情報の携帯化により、これまでの大きなパソコンを使う必要がなくなり、「いつでも、どこでも」、「何々しながら」インターネットを活用することができるようになる。

1 はじめに

携帯電話の爆発的な普及と、ブラウザ機能の付加によるインターネットサービス利用の一般化により、携帯情報機器とその利用に新しい局面が開かれた。

次は、メーカーが提案し顧客にその価値を見いだして

もらい、使ってもらうものが何かということである。今回は、携帯・高精細・大画面表示がその一つと考えた。

ここでは、携帯が可能で、高精細・大画面表示の、頭部装着型ディスプレイを活用した携帯インターネット端末「ウェアラブル インターネット アプライアンス(WIA)」と、その応用について述べる。

2 携帯情報端末に対する潜在ニーズ

携帯電話や各種の携帯情報端末などの携帯情報機器では、ほぼすべてのディスプレイが直視型のパネル(主として液晶パネル)である。

直視型のパネルでは、それを搭載する機器の大きさにより、パネル自体のサイズと解像度が制約を受ける。

一方、使う立場から考えると、デスクトップパソコンと同じ画面サイズと解像度を、持ち運びできる機器で実現したいというニーズがある。対象は、例えば、パソコンで見ることを前提に画面設計された一般のウェブサイト画面(特に写真と図を含む場合)や、地図、建築・配管などの図面などである。

直視型のパネルでも15型以上のものが容易に入手できるようにはなっているが、これらは主としてデスクトップで用いるためのものである。携帯型とするためには、大きさや質量のほか、高画質・高輝度を得るための消費電力などの問題がある。

これらの問題を解決する手段の一つが、最近実用的になってきたHMD(Head Mount Display)と呼ばれる頭部装着型のディスプレイである。

3 ウェアラブルインターネットアプライアンス

日立製作所が開発したWIAは、携帯かつ高精細・大画面のニーズを満たすためにHMDをディスプレイとして採用した携帯インターネット端末である。

WIAは以下のような特徴を持つ。

- (1) いつでも、どこでも、インターネット・イントラネットのフルサイズ画面を表示できる。
- (2) フラッシュメモリによるオフラインコンテンツも充実
- (3) ノートパソコンの画面をPDA(Personal Digital Assistant)の大きさと質量で実現
- (4) ディスプレイを手で支えなくてもよい「ハンズフリー」を実現
- (5) スイッチオンで直ちに動作するディスクレス設計
- (6) 「コンパクトフラッシュType II」とUSB(Universal Serial Bus)インタフェースによる柔軟な周辺機器接続

3.1 ディスプレイ

採用したHMDの主な特徴は以下のとおりである。

- (1) 単眼
- (2) シースルー(表示と外界が重複して見える。)
- (3) 眼前60 cmの距離に13型サイズの映像表示



図1 HMDの外観と装着例

眼鏡と同じように装置するフレームと、表示部から成る。

- (4) SVGAの解像度(横800ドット×縦600ドット)
- (5) 18ビットカラー(約26万色)
- (6) ワンタッチでかけられる、安定性、安全性の高い額保持の眼鏡型装着方式(図1参照)
- (7) 右眼視と左眼視の切替が可能
- (8) 眼鏡・ヘルメットとの併用が可能
- (9) 質量: 80 g以下(ケーブルを除く)

3.1.1 HMDとその動向

HMDは、身体に装着するディスプレイのうち、携帯・ハンズフリーを実現するために、頭部または顔面に装着できるようにしたものを指す。最近では、0.5から1型程度の表示素子による表示画面を拡大光学系によって拡大し、画角にして25~30度程度で使用者に見せるものが多い。画角30度は、60 cmの距離で像を結んだ場合は13型、距離が3 mであれば64型の表示にそれぞれ相当する(図2参照)。

使用者から見ると、大画面でも実際の表示素子は小型であり、拡大光学系を小型・軽量にできれば、「携帯かつ大画面」のニーズを満たすことができる。

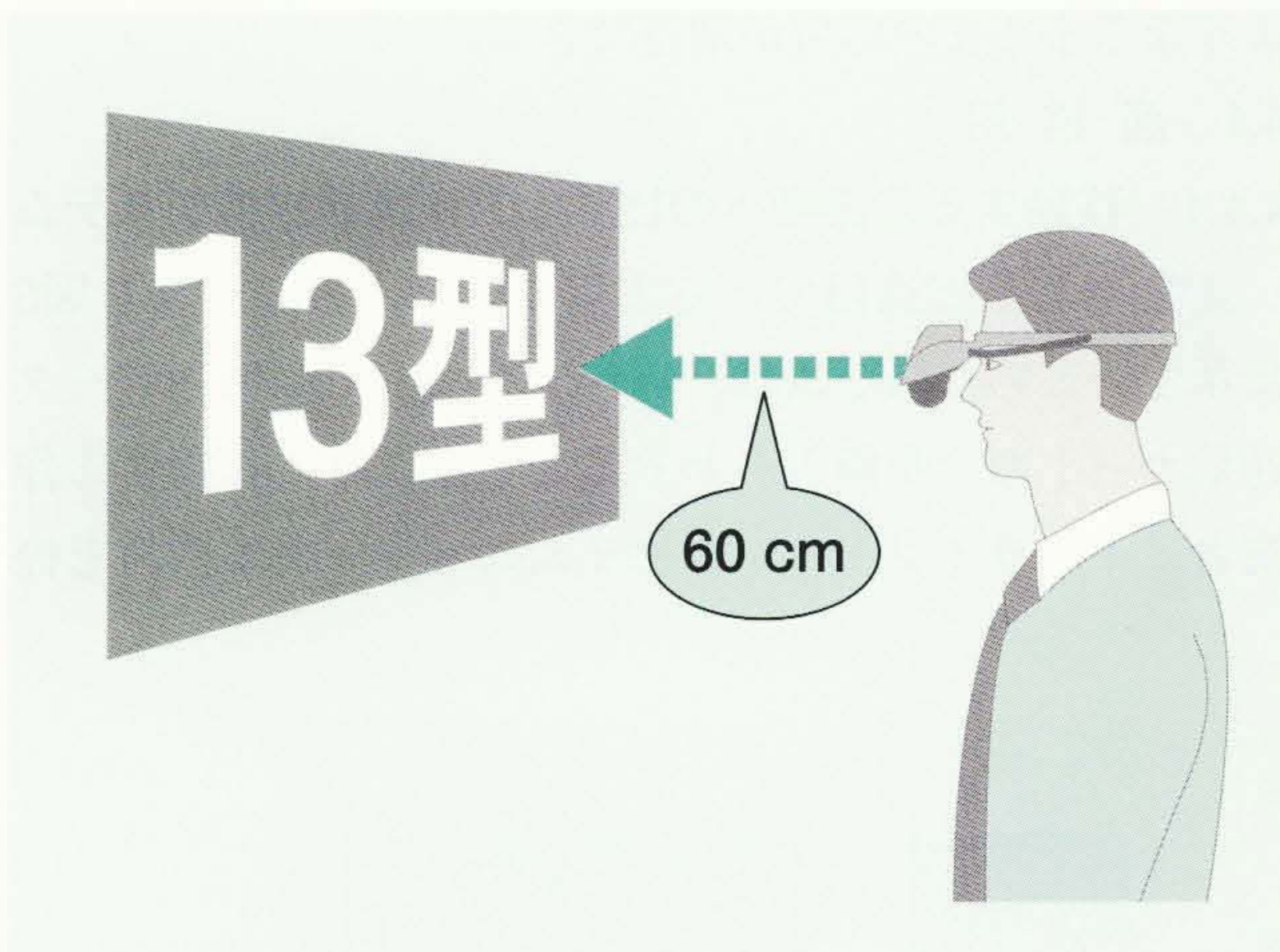


図2 HMDの表示

顔面から60 cm離れた空間に13型の表示画面が見える。

一般のテレビやビデオ鑑賞に使用するHMDはすでに実用化されており、数社から商品化されている。より高い解像度が必要なパソコン相当の表示が可能なものは一部存在したが、携帯性や価格などの面から、携帯情報端末の表示装置とすることには限界があった。

これらの実用化済みHMDでは、ノートパソコンの表示パネルと同じく、透過型の液晶パネルを蛍光灯で背面から照明し、これを拡大光学系で拡大して表示する方式が大半である。しかし、最近、LCoS(Liquid Crystal on Silicon)マイクロディスプレイと呼ばれる新しいデバイスが実用化された。これにより、HMDの小型・軽量・低価格化が可能になってきた。

3.1.2 LCoSマイクロディスプレイとLED照明方式

LCoSは、液晶駆動回路のチップの上に液晶パネルを直接装着し、照明光を反射させて表示を行うデバイスである。0.5型程度のものがマイクロディスプレイと呼ばれている。

顔面にディスプレイを装着するHMDでは、光量は少量ですみ、小型化が重要であるため、三原色のLED(Light Emitting Diode)を照明に用いた。

3.1.3 HMDの機械的構造

WIAでは、携帯情報端末としての使用、装着の安定性、および安全性の点に留意してHMDを選定した。

(1) 携帯情報端末としての使用

自室で映画を楽しむなど、表示内容に没入するときには両眼ディスプレイとし、外界は見えないように完全に覆うことが望ましい。しかし、このようなディスプレイを電車など加速や振動が体感される環境で使用すると、頭痛や車酔いのような症状を感じることもある。これを

防ぐため、表示内容だけでなく、外界も見えるようにすることが求められる(市販の両眼ディスプレイでは、外界も見えるようにくふうされている)。

WIAでは、「いつでも、どこでも」、「何々しながら」という使用を想定しているため、単眼表示で、表示画面も含めてシースルー(表示内容自体に外界が重なって見える。)とすることにした。

また、ワンタッチで装着でき、ヘアスタイルに影響しないように、眼鏡型の装着方式とした。

(2) 装着の安定性

各国のベンチャー企業製品を含め、種々の方式について調査した。しかし、眼前に表示部が確実に固定され、ずり落ちや振動、細かい表示を阻害する微振動などが現れないものは非常に少なかった。WIAで採用したHMDでは、表示部が額に接触しているパッドで支えられているため、ずり落ちや振動・微振動が生じにくい。

(3) 安全性

歩行中に使用することは絶対に避けるべきであるが、万一の場合でも、眼球を傷つける危険性を絶対に排除しなければならない。

WIAで採用したHMDでは、装着時に頭の周囲へ突出する部分が少ない。また、額パッドで表示部が保持されているため、前面からの圧迫はこのパッドで支えられる。さらに、表示部自体を、顔に接する面を平面として、眼窩(か)よりも大きくしてあるため、万一の場合でも、この部分が眼窩の中に入り込むことはない。

3.2 制御部

制御部の仕様は以下のとおりである。

- (1) OS(Operating System)：Windows CE 3.0^{※)}
- (2) CPU(Central Processing Unit)：日立製作所のSH-4 32ビットRISC(縮小命令セットコンピュータ)プロセッサ
- (3) インタフェース
 - (a) HMD直結
 - (b) コンパクトフラッシュ(Type II)スロット
 - (c) USB×1
 - (d) ステレオ ヘッドホン ジャック
- (4) 大きさ：140×90×26(mm)
- (5) 質量：約310 g

3.3 ポインティングデバイス

WIAでは、青色LEDとイメージセンサの組合せによる

※) Windowsは、米国およびその他の国における米国 Microsoft Corp.の登録商標である。

光ポインティングデバイスを新たに開発した。青く光るセンサ窓を指でなぞると、HMDが表示するポインタが移動する。

中空や、あおむけでの使用もできることを重視した。

4 WIAの応用

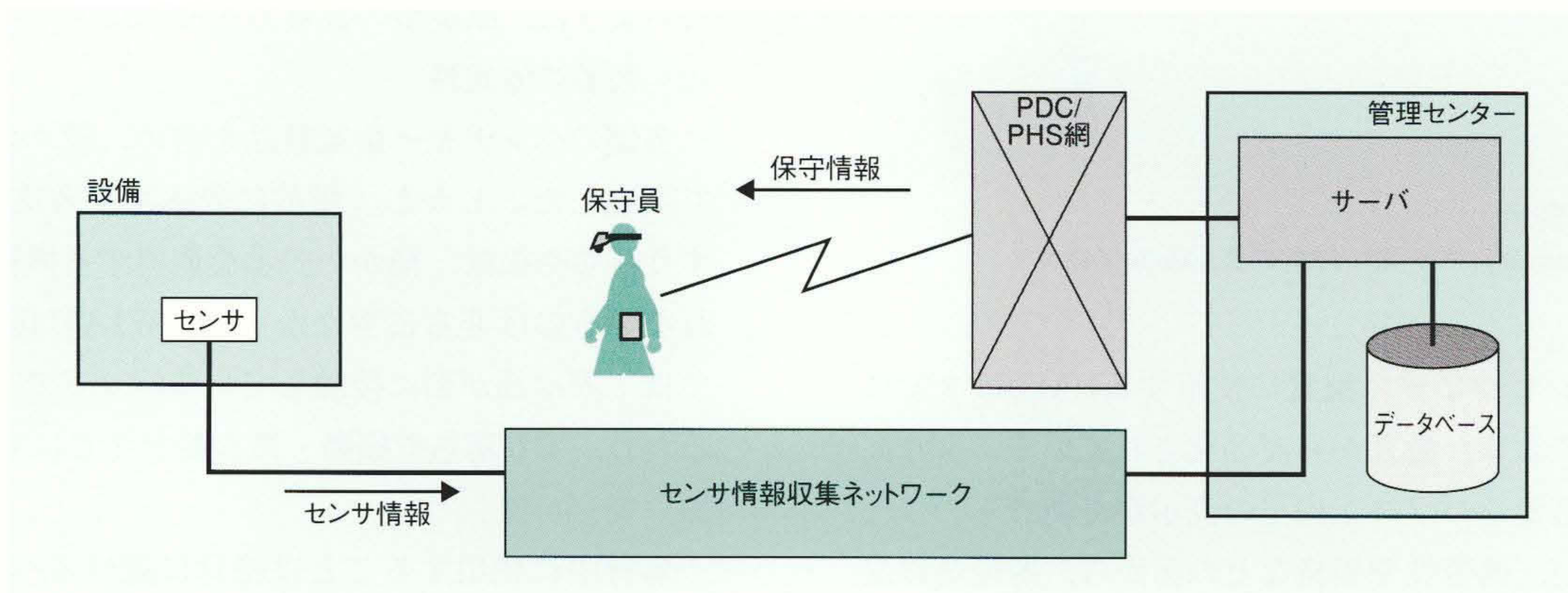
WIAでは、その特徴から、従来は困難であった以下の

ようなさまざまな応用が期待できる。

4.1 産業用

4.1.1 移動する作業員へのビジュアル情報提供システム

産業用として適用できる応用システムのモデルを図3に示す。このシステムは、WIAに無線LAN/PHSデータ通信カードなどを組み合わせることにより、移動する作業員にオンライン・リアルタイムのビジュアル情報を提



注：略語説明

PDC(Personal Digital Cellular Telecommunication)

図3 応用システムのモデル

管理センターのサーバからWIAを装置した保守員に保守情報を送る。

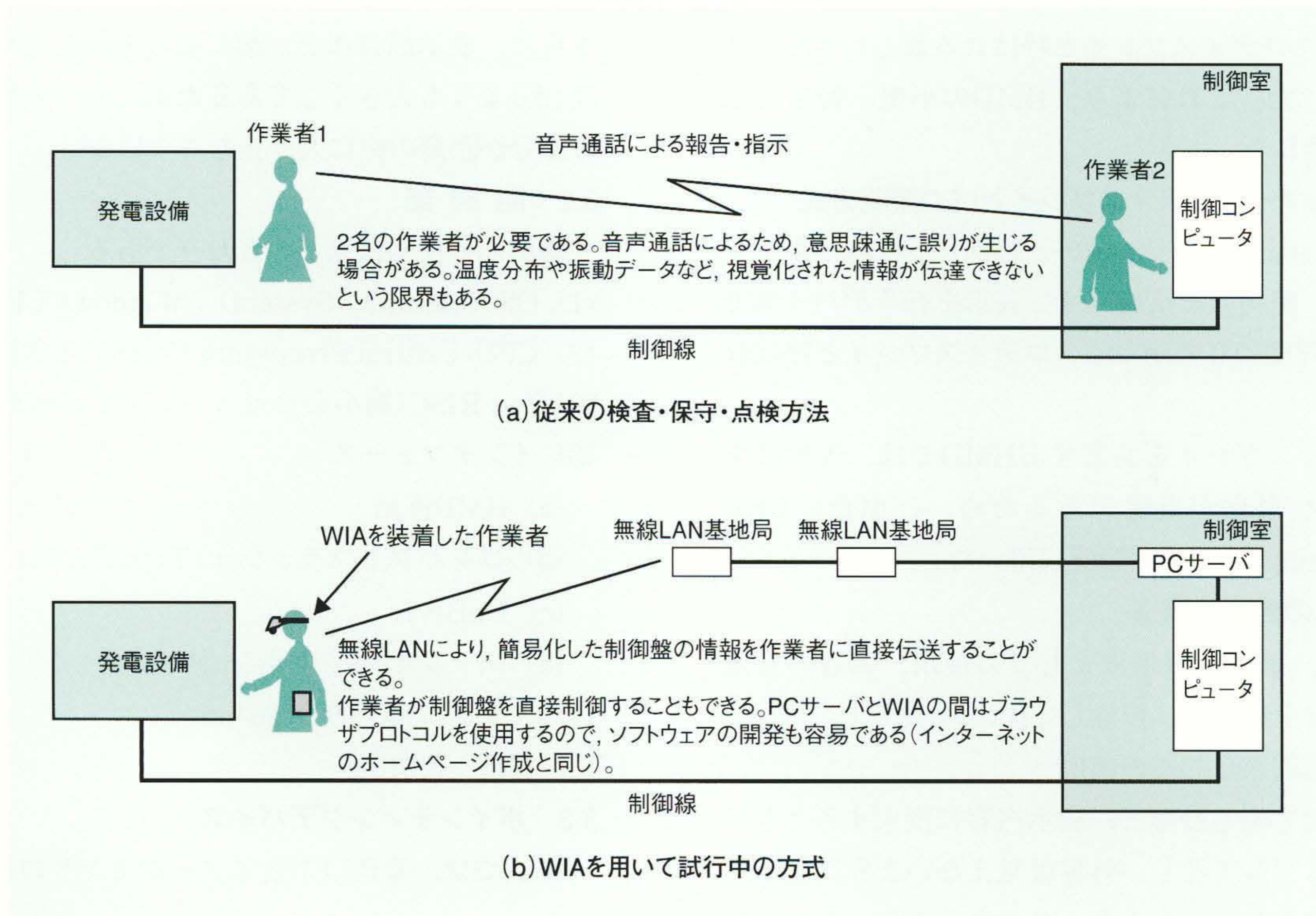


図4 発電プラントでの応用例

従来は2名の作業員を必要とし、音声通話による限界もあった。WIAを使用することにより、作業が1人で確実にできるようになる。

供するものである。

このシステムにより、以下のことが実現できる。

- (1) ハンズフリー、屋外使用可の高精細ディスプレイ端末システム
- (2) 現場でのリアルタイムな情報入手、入力
- (3) 事前登録情報の表示(構内見取図、機器説明など)
- (4) 構内見取図上でのセンサ情報表示
- (5) 監視カメラ画像表示
- (6) 点検済み項目の入力と、これらのセンターへの送信
- (7) ブラウザプロトコルによるシン(小型・軽量)クライアント

このモデルを発電プラントに適用した例を図4に、実際の現場での使用例を図5にそれぞれ示す。

4.1.2 オフライン大容量文書リーダー

大容量文書を電子化し、オフラインで持ち運び、高速で表示することも可能である。これにより、以下のことが実現できる。

- (1) 文書電子化による物量削減
- (2) 戸外でも使える、高精細大画面かつ小型の携帯文書リーダー
- (3) 自由な姿勢で、両手を空けたまま文書を参照(例えば、機械類の下でおおむけになった状態でも使用が可能)
- (4) コンパクトフラッシュの内容を、普通のパソコンで

も自由に更新することが可能

4.1.3 特殊な環境下での使用

オンラインとオフラインいずれの使用でも、特殊な環境での利用が期待されている場合がある。例えば、クリーンルームなど紙マニュアルが使えない場所や、持ち出し物品に制限がある、原子力関係などの立ち入り制限区域での保守作業などである。

4.2 コンシューマー用

コンシューマー用としては、PHSデータ通信カードなどと組み合わせることにより、「いつでも、どこでも、フル画面インターネット」が実現できる。ユーザーがパソコンの前に出向くのではなく、外出先でも、家庭内の任意の場所でもインターネットの情報を入手、活用、楽しむことができる。家庭でのインターネットアクセスは、「テレビを見ながら」、「電話をしながら」行われることが多いと言われている。このようなケースにも適している。

HMDの採用によってハンズフリーが実現できることから、電子書籍のビューアとしても有効であると考えられる。文庫本よりも軽く(手で持つのはポインティングデバイスだけ)、混雑した公共交通機関でも読書できる。WIAで採用したHMDには後頭部・側頭部に突起がなく、横たわった状態でも使用できる。本を支えずに読書ができるので「ハンズフリーごろ寝読書」が可能となる。



図5 実際の現場での使用例

調整対象の製品の前で、WIAが表示する情報を参照しながら作業している様子を示す。

5 おわりに

ここでは、日立製作所が開発した「ウェアラブル インターネット アプライアンス(WIA)」とその応用について述べた。

ゲームやエンタテインメントの世界での使用に限られていたHMDを、産業用のほか、インターネットアクセスを主体とする一般コンシューマー用として使うことがで

ければ、これまではなかったさまざまな応用分野が開けるものとする。

「いつでも、どこでも」、「何々しながら」をキーワードとして考えれば、ユーザーに価値を見いだしてもらえる未知の領域がまだ多く眠っている。

日立製作所は、産業用・コンシューマー用ともに、WIAの応用を広く展開し、新たなサービスの実現に努めていく考えである。

執筆者紹介



海老名 修

1981年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディアシステム事業部 開発部 所属
現在、WIA製品計画に従事
E-mail: oebina @ cm.yokohama.hitachi.co.jp



大和田規夫

1979年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディアシステム事業部 開発部 所属
現在、WIA開発に従事
E-mail: oowada @ cm.yokohama.hitachi.co.jp



大日向喜信

1978年日立製作所入社、Net-PDAベンチャーカンパニー 所属
現在、事業企画に従事
E-mail: masahito-fukushima @ em.tookai.hitachi.co.jp



足立公彦

1990年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディア営業本部 マルチメディア営業部 所属
現在、WIA事業開拓に従事
E-mail: kadachi @ dm.kaden.hitachi.co.jp



福島雅仁

1983年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディア製品事業部 Net-PDA設計部 所属
現在、WIAの開発取りまとめに従事
E-mail: masahito-fukushima @ em.tookai.hitachi.co.jp