

重点分野推進戦略専門調査会 情報通信研究開発推進プロジェクト 第4回会合
議事録

日時： 平成15年3月14日（金）15：00～17：10
場所： 中央合同庁舎第4号館 4階 共用第4特別会議室
出席者： 細田 科学技術政策担当大臣、大山、阿部 各総合科学技術会議議員、
池上、佐々木 各重点分野推進戦略専門調査会専門委員、
岡本、坂内、鹿野、土井、東倉、藤田 各招聘者、
事務局（和田、上原 各審議官、杉山参事官）
（敬称略）

議事：

1. 配布資料の説明

[事務局]

ヒューマンインターフェースの課題と方向性について（議論の叩き台）（資料1）を説明。

[岡本]

情報機器のバリアフリー・ヒューマンインタフェース（資料2）をもとに説明。

障害を持った方へのインターフェースを中心に述べる。WHO(国際保健機構)の障害の定義には環境因子も含まれており、ハンディキャップは社会が作り出すものと考えている。福祉情報機器の目的は、障害があっても社会活動への参加が制限されないようにすること。

障害は一人ひとり全て異なり、個別対応することが重要。現状の問題点は以下のとおり。(1) まだまだ使いやすすくない。(2) すべてを一人でできない。例えば、フロッピーや紙のセット。(3) 人間中心の設計が進んでいない。認知科学的なデータを国レベルで蓄積していく必要。(4) 評価方法が確立できていない。各省庁が協力して共通指針を作り上げる体制が重要。

[坂内]

「ヒューマンインターフェース」の視点から重視すべき研究開発の方向性（資料3）をもとに説明。

情報通信技術研究の前提は、(1) IT バブル崩壊の教訓は、「人と社会に支持され、評価される新しい価値が生まれることが重要」ということ。21世紀の戦略的ターゲットは、「心、命、界」。(2) 新しい情報分野をターゲットにしているか。(3) 我々の特徴を発揮できるか。

新しい価値を生むインターフェースは、道路、交通空間インターフェース（交通状況の認識技術）、人間の活動スペースインターフェース、ウェブ空間インターフェース、映像ストリームインターフェース（セマンティックギャップの解消がキー）、文化・学術活動インターフェース。

国への提言は、5つのインターフェース技術の重点化と、実用レベルの研究開発と有望基礎技術の戦略的融合。例えば、国土交通省のITSと文部科学省の基礎的な研究開発との融合。

[鹿野]

音声ヒューマンインターフェースの方向性（資料4）をもとに説明。

Webによる情報発信のためには言語の壁を取り除く必要があり、Webの翻訳は重要。日本語のWebにはフリーソフトウェアで英語の翻訳モードが自動的に付くようにしたい。言語研究の基盤づくりが遅れており、研究者の結集が重要。

奈良先端大の研究例、音声対話システム、視線の検出技術、無音声認識を紹介。音声インターフェースの欠点はやかましいことだが、この点で無音声認識は有望。音声合成もできるので、障害者支援が期待できる。

[土井]

ヒトと情報物理環境との共生（資料5）をもとに説明。

ユビキタスネットワーク時代の変化に焦点を当てて述べる。ヒューマンインターフェースには機能とコスト、小型化と応答速度、セキュリティと使い勝手等、トレードオフがある。ユビキタスインターフェースでは、操作型、ナビゲーション型、コミュニケーション型があるが、特にナビゲーション型では、対話相手の状況認識が重要。

目指す方向としては以下のとおり。(1) 潜在力の活性化。高齢者の方の生産活動や経済活動への参加支援。(2) 情報と実際のものと結びつけ。言語の間の翻訳だけではなくて、モノ・環境に埋め込まれているコードを人間に分かりやすく翻訳する技術が必要。(3) ユーザー参加型で価値を創造。ユーザーと一緒に実証実験。

技術課題としては、身体性を含めた状況記述言語と状況認識技術、国民に安心感を与えるように視覚化して情報セキュリティを担保する技術が重要。また、知的財産権の取得と行使をバックアップしていただきたい。

[大臣]

私は、IT 担当大臣も兼務しているが、科学技術政策と IT 政策には共通の部分が非常に多い。IT 戦略本部では、現在、戦略の見直しを行っており、これまでの戦略は教育面の環境整備、デジタルデバイドの解消、光ファイバー網などの社会資本整備を中心に取り組んでおり、相当うまく進みつつある。現在検討中の新戦略では、実生活などに即した利活用のビジョンを明確にし、「元氣、安心、感動、便利」といったコンセプトを考えている。例えば、病院や役所などで待ち時間ゼロや寝たきりの方などのハンディキャップの克服という「便利」、など。

先生方が努力されている内容を、政府としてもできるだけ踏まえ、国民全体の福祉の向上や経済の発展に役立てていきたい。また、21 世紀の IT 社会は「なるほど、このように進むのだ。」ということを国民に理解いただけるよう努力してまいりたい。

新たな戦略については、5 月頃に方向が示され、16 年度以降これを実現するための予算措置を講じる予定であり、一人一人にとって納得のいく内容であるという「素人向け」の内容も必要。また一方で、本プロジェクトチームのように、セキュリティや OS、ソフトの研究体制や再教育など「プロ向け」の内容も必要であり、両面から検討を行っているので、先生方にもお知恵を賜りたい。

[東倉]

ヒューマンインターフェース(HI)の新しい姿を求めて(資料6)をもとに説明。

IT には人間の能力が拡張されるというポジティブな面があり、これをヒューマン・エンパワーメントと呼んでいる。

ヒューマンインターフェースの方向性に関しては、予測がこれから重要になってくると考える。また、インターフェースというのを意識しなくてもいい無意識インターフェース、無意識のうちにつながっているということがあり得るだろう。

感覚エンパワーメントに関して、センサーが発達することによって遠くの情報がとれるようになり、空間がどんどん拡大していく。人間と IT の相乗効果をいかに最大にするかが、これからのヒューマンインターフェースの重要な切り口になるだろう。

コンピュータが体内にまで入ってくるような時代になると、インターフェースの考えも自ずと変わらねばならない。すべてのモノから環境までがインターフェースの対象になり得る。

まとめとして、インターフェースというよりはフェースが拡張されて、スペース、スフィア、結びつきが多次元的なものになるということが重要な視点になってくるだろう。

[藤田]

ヒューマンインタフェースの方向性(ユーザビリティを中心として)(資料7)をもとに説明。

IT の普及促進のためには従来型の個別技術開発指向から人間(利用者、カスタマ)中心という視点で技術開発を見直さないといけない。このような視点がユーザビリティ。その方向性のひとつに、人と機械の間の操作性の問題から IT システムの有用性への関心の広がりがある。

課題としては、ユーザビリティの知見を一般設計者も持つような環境整備、使いやすさの客観的評価や有効性の効果測定の技術開発、ユーザビリティの重要性の啓蒙・教育、使いやすさの科

学的な解明がある。

ユーザビリティ強化に向けた取り組みとしては、ユーザビリティ設計の関連技術や基盤技術の整備、ユーザビリティの教育、研究者だけではなくて設計者やユーザーが一緒になった横断的推進、さらに、ユーザビリティ設計が施された製品やサービスの利用促進がある。統一的な指針も重要。

ユーザビリティを啓蒙すると同時に、技術の蓄積、いろいろな分野の人が横断して設計ガイドラインを作成するようなユーザビリティセンターが重要。

[大山]

先般行われた明るい構造改革シンポジウムで、ITというのは早晩、教育、医療、交通あるいは行政といった社会インフラに浸透して、私たちのライフラインの一部になるという話をした。本日は、このような世界の実現のカギを握るヒューマンインターフェースに焦点を当てて、今後の技術の方向性、あるいは当分野における政策課題等々について積極的な御意見をいただいた。

共通したキーワードは、生活者、ユーザーの視点に基づく技術開発、そして新たな価値創造の重要性。以下の2つの視点でもう少し掘り下げた御意見を伺いたい。1点目は、技術開発に関する実証実験の有用性が指摘されていたが、大きなプロジェクトを起こすのがいいのか、あるいは、最近議論になり始めている特区方式のような形で攻めていくのがいいのか。2点目は、日本が競争優位を発揮できる新しい価値創造。例えば、ITの世界において英語と日本語のハンディキャップというのは非常に大きいですが、逆にそういったマイナス要因を生かして、多言語翻訳の分野で世界のデファクトを勝ち取って自己主張を強化するという逆説的な物の考え方でもできるのではないか。

[阿部]

ヒューマンインターフェースを含めてITは人材養成教育が大きな問題。人材養成には、子供の教育から技術者・研究者の卵の教育、あるいはデジタルデバイドを念頭に置くと、一般市民の生涯教育まである。低年齢の教育について、face to face の教育とヒューマンインターフェースの教育との関連をどうするか。IT教育は大切だが、場合によっては人間の教育から見ると少し偏った成長を促すこともあり得る。IT教育と人間教育の間のインターフェースについてこれからどうすべきか。

[佐々木]

3点コメントがある。(1) 言語多様性をどうマネジメントしていくのか。(2) どういう階層でプラットフォームを共通化していくべきか。個人対応のカスタム化とどう両立させていくか。デバイスの高性能化をどう活用していくかが一つの着眼点になる。(3) 実証実験という立場で見れば多くの人に関わり合える仕組みをどうやってつくるのか。人と人との直接的な触れ合いが新しい可能性を生む場面もあると思う。

[池上]

ユビキタスコンピュータ・ソサエティはヒューマンインターフェースにどんな変革を及ぼすと考えるか。

[東倉]

今までの見える形のヒューマンインターフェースから、必要なものはデフォルトで見えない形で情報が交換できるようになる。したがって、今までの音声、画像等の五感で表される情報に対してパラレルなパスができて、その2つをうまく組合わせて使うことによって今までよりも効率のいいインターフェースをつくり得る可能性が出てきている。

[坂内]

例えば、街中で車1台1台の動きをずっと見ていて事故を予見する。0.5秒前に予見できれば事故の半分は避けられるという話もある。我々が歩いている場所でどう活動して、今何を求めて、どう危ないのかということコンピュータなりセンサーなりで認知してくれば、より安心でき

るような空間ができる可能性がデバイス側から出てきている。

一方で、コンピュータによる監視は、ネガティブな側面ばかりで得るものがないとなると困る。ヒューマンインターフェースの難しさは、どう生きたらいいとか、どういう社会をつくったらいいかという提案と一緒に技術の提案をしなければいけないこと。

[池上]

ハンディキャップ機器についての話は、情報を流すというよりは、アクチュエータをいかにうまくコントロールするかというようにも聞こえた。コンピュータが遍在する世界を想定すると、いろいろ変わってくる可能性があるか。

[岡本]

遍在するマイクロコンピュータ・プロセッサの中にはソフトウェアがあり、それだけソフトウェアが大事になってくる。障害を持っている方は、体の状況を自分でうまくコントロールできない。それを考慮したソフトウェアが重要。相対する人間のことをもっと理解するようなソフトウェア人材を育成することが大事。様々な人がパソコンを利用するようになり、ウイルス等、知らないうちに問題行動をしてしまうことがある。いかに人間というものを理解してソフトウェアをつくっていくかが大事。

[池上]

モノづくりに関して、いろいろコンプロマイズが必要という話があったが如何。

[土井]

ユビキタスのMPUが街中にあるか、家の中にあるかで、アプリケーションで考えるべきことが違ってくる。外にあるときには匿名性を生かして使っていきたい。家の中にあるときには、私であるという個人をきちんと認証して peer to peer である人とつなぎたい。このように、要求が変わることを考えていかなければいけない。実証実験については、特区のようなところで anonymousness (匿名性) を生かして、プラグ・アンド・サービスみたいなものにどういう使い方があるか、プラットフォームとしてどのように階層化して、セキュリティやプライバシーをどう考えていくか、という検討が必要。ネットワークは同じだが、アプリケーションが違うから、セキュリティ、プライバシー、ミドルウェアの要件が違ってくる。使い方から考えてネットワーク、OSの専門家たちと議論しながら進めることが重要。それをやるのに日本は大変適していると思う。新しいことを次々とやって、それに飛びついて皆が新しいアプリケーションをつくっていくことができる。

[池上]

プラットフォーム、標準化の動きの話が出たが、縦割りの問題があるにしても、国としてどうしていったらいいかという提案をお願いしたい。制度の問題もあれば、こうしてほしいという意見をお願いしたい。

[鹿野]

大学はユビキタスやウェアラブルの実証実験をしているのに近い状態であり、情報教育やセキュリティなど、いろいろな問題がある。

大学がある生駒市では、コミュニティセンターに大学に近い環境をつくっている。実際に体験させないとなかなか分かってもらえない。そうでないと、ますます情報格差が開いてしまう。

[池上]

PCを中学・高校に配備しているが、ほとんどネットワークにつながっていないという話がある。

[鹿野]

先生が見ていないときには使わせないとか、責任をとれないとか、あるいはEメールを打ってはいけないとか、実際に小学校で調べたら、そのような話だった。IT教育は難しい。

[池上]

文科省等で、子供にもっとネットワークを使う体験をさせろということを言えばいいのかもしれない。

[鹿野]

そのとおり。使い方等を教育しないとダメだが、世の中を変えるのは、文化を変えるのは非常に難しい。

[池上]

大学も特区としていいのではないかという話があったと思う。ただ、大学では年寄りが一番難点ではないか。なかなか馴染んでくれなくて、声ばかり大きいということはないか。

[鹿野]

そういう面では落ちこぼれているのは先生かもしれない。

[池上]

標準化について如何。

[藤田]

ISO13407は、使う技術、評価の方法まで規定しているわけではなく、プロセスを規定しているだけ。これから色々なサービスなどが作られるときに、ユーザーから見で操作性がバラバラでは困る。ユーザビリティは付加価値のひとつであるから競争原理で良い物を作っていく余地も必要だが、ユーザーが技能レベルで取得したものが変わってしまうと問題がある。ざっくりした意味付けをきちんと決めておかないといけない。

ユーザーインターフェイスは定量化が困難だが、ある程度きちんと決めないと技術も進歩せず、人間の本质がわからないから、研究もいろいろやっているだけになってしまう。実証実験については、目的がはっきりしないと投資効果がなくなってしまうという面はある。

[池上]

私も標準化を経験したが、欧州の人は物事をシステムの的に考えるのがうまい。日本はそれが弱いという感じを受けたことがある。

[藤田]

日本はいろいろ創意工夫して使いやすいものにするのは強い。そういうものをうまく生かしながら、ITがいろいろなところで使われたときに変なことが起こらないというようにしておかないといけない。

[岡本]

障害福祉の分野だと、標準化に関してはJIS化を進めている。ISOにガイド71がある。高齢者や障害を持った人のための標準を考えるとこういうことを考えなさいというメタガイドみたいなものが一番上にあって、次に各分野で共通するセクタガイドという標準、JISが今年できるように頑張っております。その下に電話やパソコンの個別のJIS規格をつくる。

障害福祉の分野では個別化が重要で、一つ一つ別のものをアブライすることが大事だが、共通部分の標準化というのは非常に大事。例えば、JRとある私鉄で券売機の点字の位置が異なる。ATM(現金支払機)は点図を出しているが、その図はまだ完全に確定したものはない。そういうところを標準化しなければいけない。

標準化はしても、ユーザーの意図が達成されないとダメ。例えば、車いすでも買える自動販売機が作られても、それが置かれている場所が階段の上だったら車いすでは行けない。ユーザーの

目的が最後まで達成できるようなシステム、インターフェースを業界ぐるみ、あるいは国レベルで作っていかねばいけない。

[岡本]

人間の素直な感覚に逆らう表示はたくさんある。そういうものを一つ一つ分かりやすくするには、人を育てていくしかないのかもしれない。

[池上]

ハンディキャップのある方に関して、人間自身はアダプティビティが非常に高い。自立心がある限りにおいては挑戦をしながらやっていく。これはどう評価されているか。

[岡本]

人間の適応力というのは、障害のある方毎に個別に全部違う。個別化が大事だと言ったのはまさにそのところ。人間の適応力を設計者が十分に理解して、選択肢を何種類か用意しておく。それがユニバーサルデザインだと考えている。

[池上]

プラットフォーム等について、あるいは標準化について如何。

[土井]

環境への適応や個人への適応では、どのような情報をやりとりするかが問題となる。プラットフォームの階層化と個人適応のためには、きちんと API を決める必要がある。MPEG7 では映像を記述できるようになった。人間の状況をどう記述するかが重要。ロボットや機械翻訳の流れがあるが、どうやって骨組みのところをやっていくか。

[池上]

最後に国に対してしてほしいということを書いていただきたい。その前に、どちらかというと言語的・セマンティック的なもの、言葉の問題があった。それから、先ほど face to face が重要ではないかという話もあった。その辺について意見をお願いしたい。

[東倉]

face to face という問題はインターフェースと一体にして考えるべき問題。何か face to face のものをリプレイスする技術ができたときに、その効用が生きるのは既に原体験として face to face という体験があるから。最初から face to face ではない技術を使った人と face to face を体験した人は違った経験の持ち主になる可能性がある。IT 技術あるいはインターフェースを導入するときに、それですべてリプレイスしてしまったときに何か失うものがあるなら、それは失っていいものだとはっきり認識してから失うべき。

多言語、それから多様性というのは重要な問題で、今の情報社会では言語環境が昔とは全く変わった。テクノロジーも変わった。このよう状況でもう一度、言語の多様性に対してどういうインターフェース的な立場から考えるかというのは、日本人である我々としても考えやすい問題かと思う。

[土井]

face to face が大事。これからは、face to face がどこにいてもできるようになる。face to face を前提としてどうやっていくかを考えることが必要。情報を圧縮して使うのではなくて、資源をふんだんに使って、それでどうやっていくかということが重要。

[池上]

大きな問題点というか、あるいは国にこういうことを提案するという御意見がありましたらお願いしたい。

[藤田]

ヒューマンインターフェースの技術というのは多岐にわたる。基礎的なものはじっくりやっていくことが必要だ。汎用的に良いヒューマンインターフェースなかなかできないので、どういう条件の中でどう使うのかをきちんと定義して、それに対して研究開発をするという視点が必要。使いやすさは、やはり感覚になりがちなので、工学的に取り扱って研究することが重要。

[東倉]

人間や環境をいろいろなセンサー情報においてより高度に記述できるようになってくる。それを公開しない限り自分だけのローカルなものになってしまうという意味で、今のテクノロジーの標準化以外に一段上のレベルで、どういう情報をどういう形で取り扱うかという標準化を日本からイニシアティブをとって進めるのが大事。

[鹿野]

いろいろなインターフェースが違う面で発達しているので、シーズ、手法がまだかなりあるのではないかと。ベンチャー等が自由にそれを組み合わせてチャレンジできるようなことをしないと意義がなかなか達成できない。

[坂内]

どうやって価値を生むかという部分に力点を置くべき。

標準化というのは今まで、全部の人に使えるようなものを目指してきたが、だんだん個別的になってくる。どんなストラクチャーでそれぞれのところに工夫を出していくかが重要。アプリケーション、ストラクチャーをうまく標準化していく研究開発が必要。

[岡本]

国レベルでは、大学、あるいは専門学校において、ヒューマンインターフェースや人間に対する理解を深める教育をカリキュラムに組み込むような動きをしていただきたい。

現場では、IT、我々ではAT（支援技術）と言いますが、これを理解して実際に利用する方にいつでもサポートできるような人材が非常に不足している。OT（作業療法士）やPT（理学療法士）、言語聴覚士や臨床工学士、現場で働く工学系の人々の教育カリキュラム、養成カリキュラムの中に支援技術に対する教育を組み込むことを国レベルで進めていただければと思う。

[佐々木]

日本としてこれから何をきちんと築き上げていくべきかという優先順位の中でプログラムを考えていくことが大事。また今後ともいろいろ御指導を賜りたい。

[事務局]

ヒューマンインターフェースの場合、メーカーの立場では、実際に市場に出そうとしているものはオープンな実証実験の場に出せないのが、自分のところで内緒でやるということがあるのか、または

オープンでやった方がうまくいくことが多い。

[藤田]

ちょうど15～16年前にヒューマンインターフェースの学会があったとき、ヨーロッパの方がHuman interface means business.と言った。ヒューマンインターフェースがビジネスになってきたという意味と、みんなにとって良いものをどこかで押さえ込んでしまうのは卑しむべきビジネスだとの意味がある。競争と協調をきちんと考えないといけないと思う。

[池上]

少なくともキラー商品については難しいだろう。すぐ商売に結びつけるという話では必ずしもない、岡本さんの分野ではいかがか。

[岡本]

実証実験というレベルにもよるが、我々の大学では被験者はたくさんいる。ただ、実験に向かない人が沢山いるため、実証実験が難しい。実証実験に向いている少数の被験者を選ぶのは結構大変な作業であり、向いている人ばかり選ぶと一般的でなくなるという問題もある。

[土井]

今後は、実証実験をメーカーだけではなくて、場を提供する交通機関等と組んでいかないといけない。実証実験なしに新しいものが出ていくことはだんだん難しくなる。既に製品として出しているデバイスをどうやって使いこなしていくかというところが実証実験のポイントになると考えるので、実証実験は可能だと思っている。

[鹿野]

地方自治体と組んで実際に実証実験をやるのは大学が最適。コストを考えなくてもできる面もあり、学生も結構積極的にやってくれる。大学が実証実験をしてインターフェースの研究をやっ

[池上]

実証実験は重要かもしれないが、内容については議論する必要があるということか。内容によっては企業の方も喜んで参画することができるだろう。ただ、今の話は実証実験のプラットフォームがなければ絶対に困るという話でもないように思われる。

[土井]

ただ、法律的にできないものもある。例えばロボットを使ってナビゲーションをやろうとしたら、どこでできるのか。何かやろうとすると、ここは法律があってできないとか、いざやろうとすると初めてわかるというのは結構たくさんある。

[池上]

ネットワーキングではインターオペラビリティとか、インターコネクティビティーで実証実験が是非必要だという話が出てくる。あるいは、ソフトウェアが本当に動くかどうかということについても簡単な実証実験ができるような場所が必要。マンマシンインターフェースだけに限定すると、それ以前にやるべきことが多いということか。

[土井]

価値創造するためには、やはりユーザーのフィードバックを得ない限りやっていけないので、ある程度オープンにやっていくためには場を借りる必要がある。法的に何か問題があるのだったら、規制緩和してやっていくことが必要。

[池上]

一般的に、デモンストレーションはよいが、料金を取ると言った途端にサッとみんないなくなるというのが悩み。もし実証実験をやるのだとすれば、そういうことがないように進めたい。

以上