

# ユビキタス社会に向けて

～産業振興に向けたユビキタス技術の先導的活用～

平成 18 年 10 月

 社団法人 **中部経済連合会**

## はじめに

インターネットの急速な普及とブロードバンド化の進展、モバイル環境の充実など情報通信技術の浸透により、社会経済および個人の生活において、『いつでも、どこでも、誰でもがネットワークに接続され、情報の自由なやり取りを行うことができるユビキタス社会』が誕生しつつある。

ユビキタス技術を利用した代表的な事例としては、電子タグがあり、商品流通管理などで、今後2年のうちに企業の半数以上が導入を予定していると言われていたが、今回のレポートでは、こうした電子タグをはじめとするユビキタス技術の動向を見るとともに、ユビキタス＝電子タグばかりではなく、中部地域の特色である、ものづくり産業が今後直面すると思われる少子高齢化による労働力不足や2007年問題に対応した円滑な技術伝承など、製造現場における課題に対するユビキタス技術の利用ならびに産官学が連携して研究開発するための拠点作りや、当地域に不足する高度情報通信人材の育成、新しい技術を利用した次世代産業の創出支援など、当地域におけるユビキタス社会の実現のための方策について調査研究を行った。

社団法人中部経済連合会  
情報通信委員会  
委員長 岩田 義文

## 目次

第1章 情報通信分野の動向	1
1. ブロードバンドの進展	
2. ユビキタス社会の到来	
3. ユビキタス社会を可能にする技術の動向	
(1) 無線アクセスシステム技術	
(2) 状況認識技術 (RFID・センサーネットワーク)	
(3) ユビキタスITS技術	
第2章 中部地域の情報通信を取り巻く現状	13
1. 中部の産業界の現状	
(1) 製造業への依存	
(2) ハード・ソフト一体となったものづくりへの変化	
2. 中部の情報通信関連の研究開発・人材育成の現状	
(1) 研究開発	
(2) 情報通信人材	
(3) 国・愛知県などの動き	
第3章 ユビキタス情報通信技術の先導的活用に向けた提言	26
1. 情報通信拠点の整備による研究開発の推進	
(1) 中部の特性を生かした情報通信分野の研究開発のための拠点整備	
(2) 研究開発拠点到求められる機能	
(3) 様々な要素技術を組み合わせるためのコーディネート機能	
2. 高度情報通信人材の育成	

## 第1章 情報通信分野の動向

[要旨]

ブロードバンドが浸透し、インフラ整備や利用者の数という意味では、日本は世界最先端のIT国家となった。ブロードバンド時代からユビキタス社会の本格的な到来が間近に迫り、社会・経済の様々な分野で大きな変化が起ころうとしている。利用者が本当にITを利用でき、その恩恵を社会全体が実感できることが重要であり、それを目指し、政府も2006年1月に「IT新改革戦略」を策定した。現状のユビキタス技術について以下のように概括した。

### 1. ブロードバンドの進展

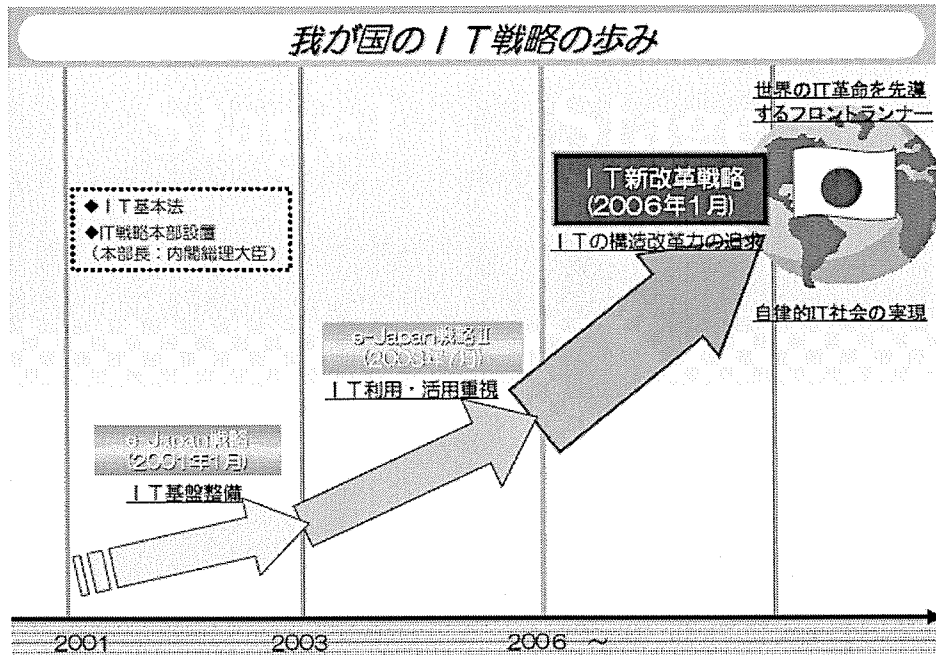
我が国においては、2001年1月に世界最先端のIT国家となることを目指し「e-Japan戦略」がスタートした。高速インターネット3,000万世帯、超高速インターネット1,000万世帯加入可能をインフラ整備目標としたe-Japan戦略の策定以来、着実にインフラの整備は促進され、それとともにブロードバンド利用者も急増している。2003年にはIT戦略本部においてe-Japan戦略の見直しが行われ、新たに「e-Japan戦略II」が策定された。この見直しは、医療、食、生活、中小企業金融、知、就労・労働、行政サービスというIT利活用の先導的7分野を定め、国家IT戦略の重心を、インフラ整備から利活用促進に切り替えたものである。これを受けて総務省では、2004年3月、「ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会」を設置し、2010年のユビキタスネット社会のビジョンを取りまとめた。さらに、IT戦略本部が、2006年1月に、「いつでも、どこでも、誰でもITの恩恵を実感できる社会の実現」を目指し、「IT新改革戦略」を策定し、ITを有効に使い、国民生活および産業競争力の向上に努めるとともに、日本社会の抱える大きな社会的課題を改革していくことに取り組み、その成果を世界に向け発信することを目標として掲げた。(図1-1、2、3)

#### 「ユビキタス ubiquitous」の語源

近代ラテン語から来た英語で、(神のごとく) 遍在する=あらゆるところで という意味  
人間生活のあらゆる環境にコンピューターチップとネットワークが組み込まれ、ユーザーはその場所や存在を意識することなく利用できるコンピューティング環境を言う。

いつでも、どこでも、だれでも コンピューターを利用できる環境になること

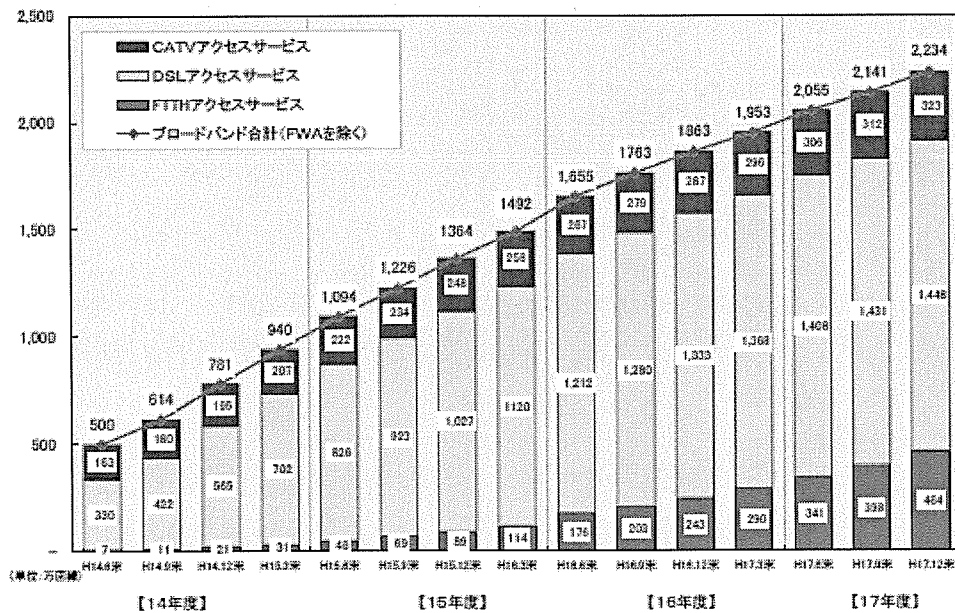
図1-1 我が国のIT戦略の歩み



資料: IT戦略本部「IT新改革戦略」

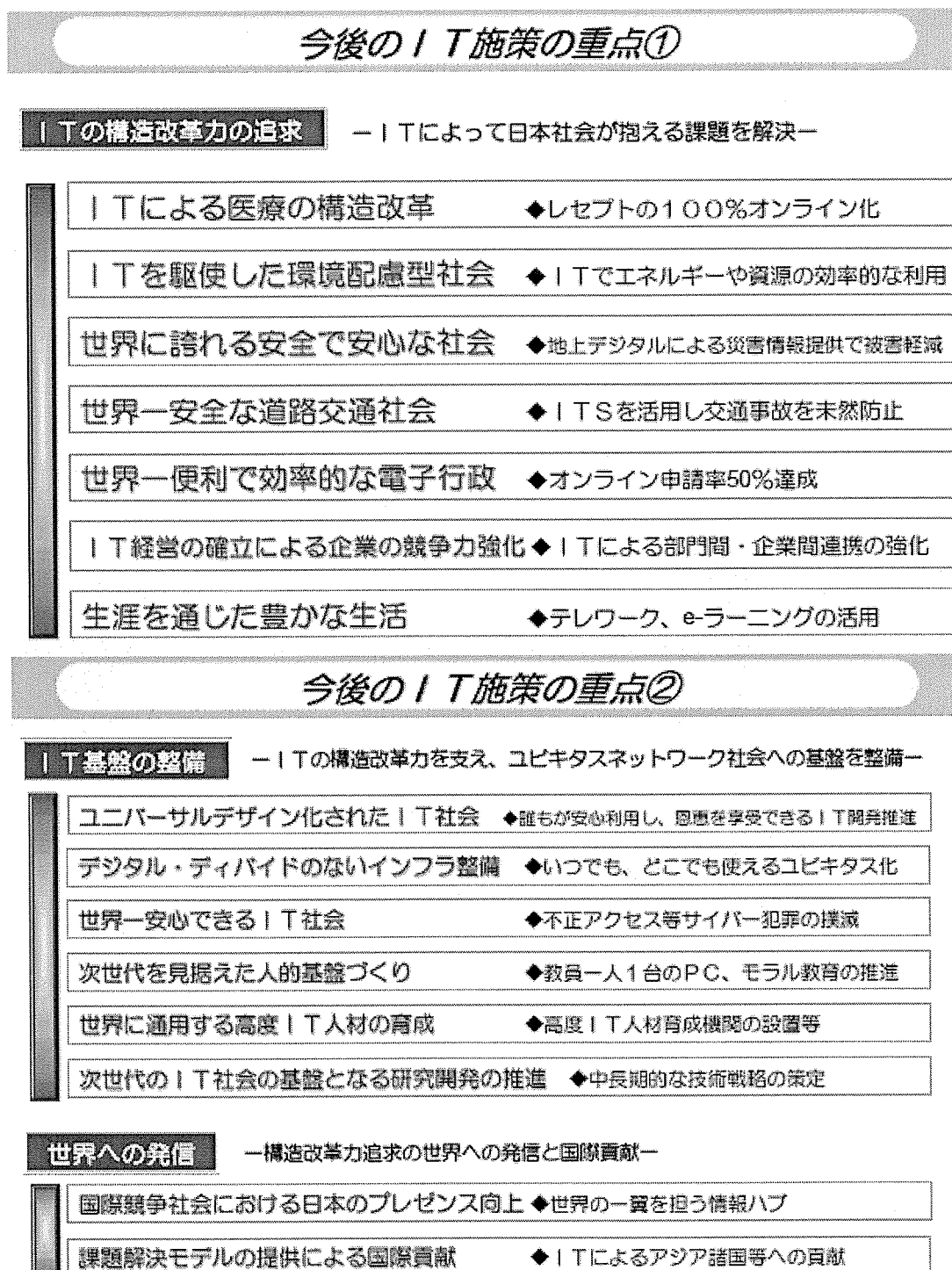
図1-2 ブロードバンド契約数の推移

平成17年12月末時点で2,237万契約となりました。平成17年9月末における合計数は2,143万契約でしたので、四半期に94万契約増加しました。



資料: 総務省HP

図1-3 IT新改革戦略における今後のIT施策の重点



資料：IT戦略本部「IT新改革戦略」

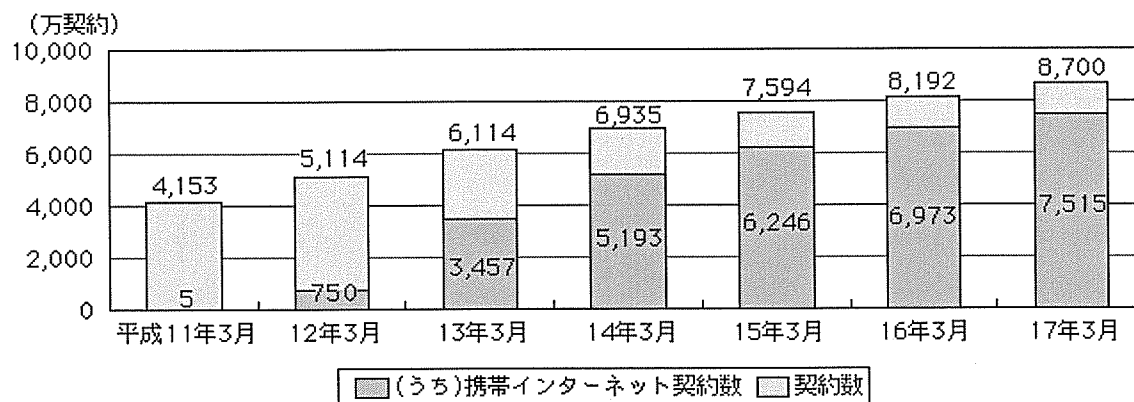
## 2. ユビキタス社会の到来

ユビキタス社会とは、いつでも、どこでも、誰でもが簡単に欲しい情報を得ることができ、人々の暮らしを安心・安全で豊かなものとすることを目指す社会であり、既に、世の中のいたるところ

ろで事例が見られ、本格的な到来を迎えようとしている。

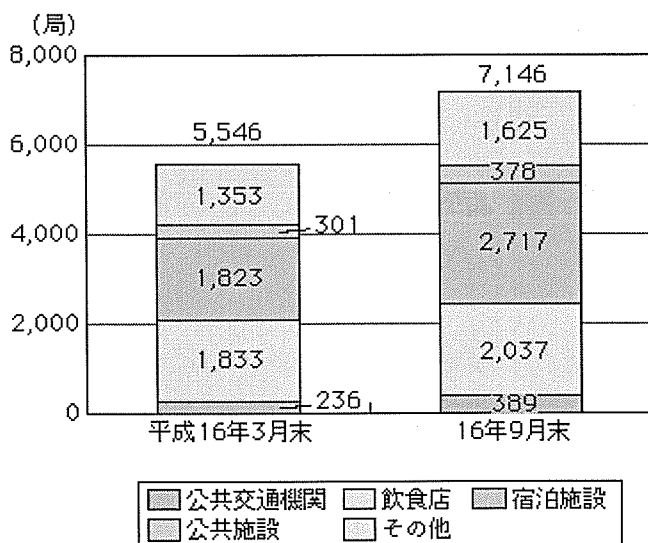
携帯インターネット、公衆無線LANなどの普及により、家庭でパソコンの前に座っていることから解放され、さらに街中のいたるところや車にもセンサーやコンピュータが組み込まれ、情報のやり取りが行われるユビキタス社会へと移行しつつある(図1-4、5)。

図1-4 携帯電話契約数の推移 (単位:万契約)



資料：総務省「平成17年度情報通信白書」

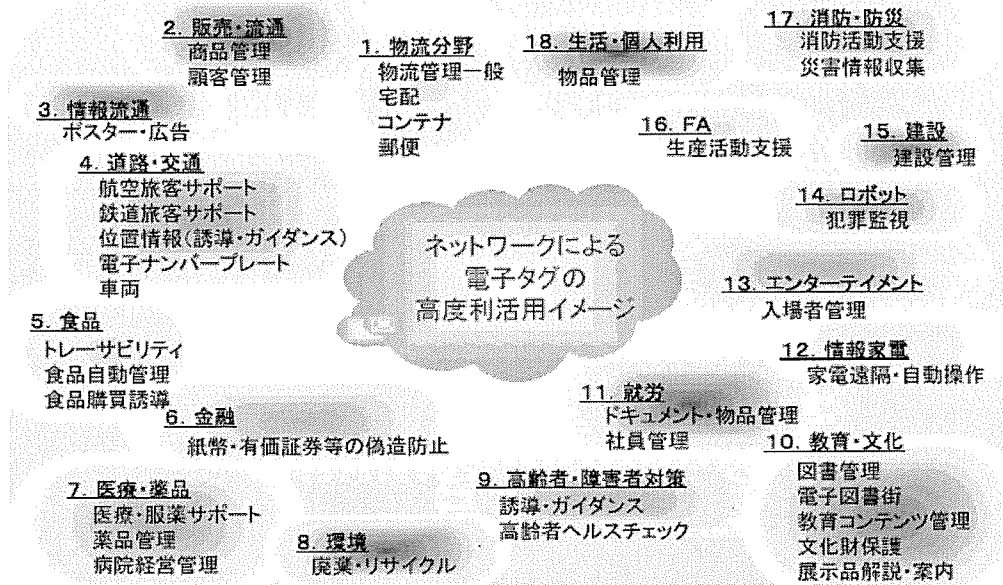
図1-5 モバイル化の進展、公衆無線LANの基地局の設置数の推移 (単位:局)



資料：総務省「平成17年度情報通信白書」

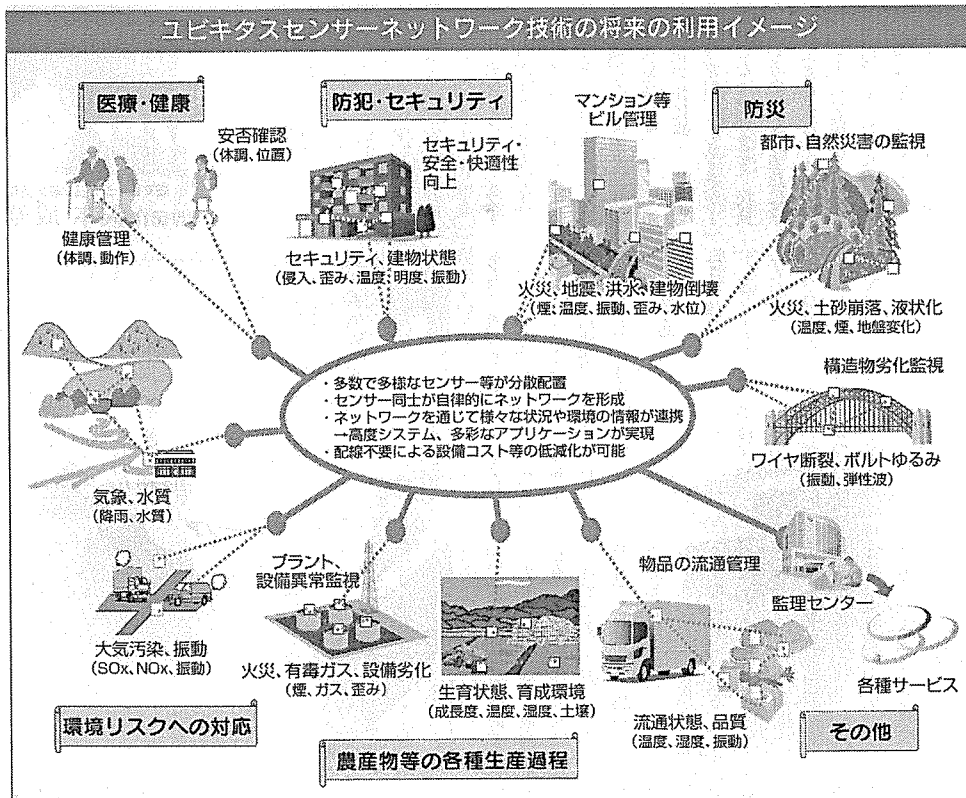
ユビキタス社会は、従来の人と人だけでなく、人とももの、ものともものコミュニケーションが簡単になされるところが特徴である。電子タグやセンサーネットワーク技術は、ものともものつながりを生み出すようになり、有線・無線を問わずブロードバンド化していくネットワークが、これらのつながりをより豊かで、より確かなものにし、人々の暮らしをより便利なものにする。(図1-6、7)

図1-6 ネットワークによる電子タグの高度利活用イメージ



資料：総務省「ユビキタスネットワーク時代における電子タグの高度利活用に関する調査研究会最終報告書」

図1-7 ユビキタスセンサーネットワーク技術の将来の利用イメージ



資料：総務省広報誌



[ユビキタスネットワーク社会の実現による便益]

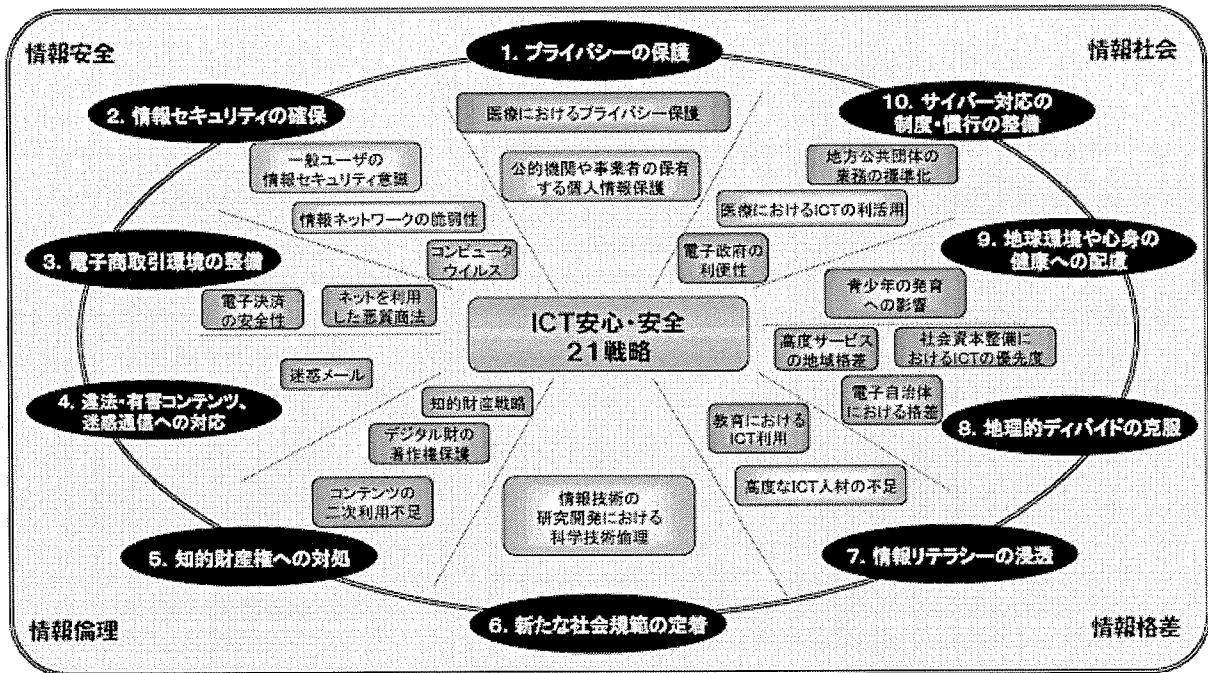
ユビキタスネットワーク社会の実現により、下表のような「元気」、「安心」、「便利」、「感動」社会が到来する。

ユビキタスネットワーク社会を実現する独自の要素	例	便益の例			
		元気	安心	便利	感動
これまで情報端末ではなかったものの情報端末化	・情報家電、家具、住居	・日常の家電操作等を通じて容易に健康データが計測、転送、蓄積される	・外出時に自宅を常時監視したり、携帯電話で鍵を閉めたりすることができる	・外出先から携帯で冷蔵庫の中身が確認できるなど家電の遠隔操作ができる	・テレビのボタン一つで遠隔地の孫と話ができるなどテレビで映像配信ができる
意識せずに持ち運べる端末の実現	・ウェアラブル情報端末	・運動中の呼吸数、心拍数等のデータを容易に把握、蓄積できる	・社会的弱者に、歩行中、周辺の情報を伝達し安全を確保	・移動中周辺の地図やその他情報を受信できる	・いつでも音楽、映像を受信して楽しめる
接続していることを意識せず活用できるネットワーク	・個人認証用電子タグ。個人の固有情報、存在情報を発信	・医療の場において患者の識別、データの把握を誤りなく行い、事故を防止できる	・住居、ビルへの入口での個人認証によるセキュリティ確保	・手で入力しなくても、音声で簡単に機器を操作し、ネットワークを利用できる	・個人認証に基づく、コンサート等での電子チケット
FTTH、3G携帯電話等のブロードバンドがより普及	・固定網・無線ブロードバンドネットワーク	・医療用画像データ等が一元管理され、どこからでも参照できる	・高画質の映像を介し、病院の医師から救急車に患者の処置法を指示できる	・タクシーの中等、オフィスの外にいてもテレビ会議等に参加できる	・外出先の移動中でも携帯電話等でテレビ放送が見られる
データとして形式化されていなかった情報がデジタル情報化される	・物の固有情報、存在情報を発信	・薬を認識し、受取、摂取、飲み合わせ等に関する事故を防ぐ	・食品の履歴把握による、食の安全の確保	・安価な電子タグ等を物に貼り付け、紛失時等にありかがわかる	・博物館等で展示品を認識させ、その解説等を可能にする

資料：総務省「ユビキタスネットワーク社会の国民生活に関する調査」

しかし、ユビキタス社会が進展し、人々の生活が便利になる一方で、影の部分も指摘されている。総務省によるu-Japan政策では、ユビキタス社会を実現していく上で、解決すべき課題として、プライバシーの保護、情報セキュリティの確保など10の大分類で21の優先課題を抽出し、「ICT安心・安全21戦略」を掲げ、優先的な課題解決を提唱している。(図1-8)

図1-8 ICT安心・安全21戦略



総務省「u-Japan政策」

### 3. ユビキタス社会を可能にする技術の動向

ユビキタス社会を可能にするためには、いつでも、どこでも、誰でも、何でもがネットワークにつながる必要がある。いつでも、どこでもとは、有線・無線にかかわらず、高速でネットワークへアクセスできることが必要であり、また、何でもとは、従来のコンピュータ以外に家電製品や街中にある実社会の様々な構造物などにセンサなどが組み込まれ、さらに車にいたるまで全てがネットワークに接続されるということである。また、誰でもとは、端末の使い勝手、インターフェースがユーザにとって優しく、誰でもが安心・安全に利用できることである。ユビキタス社会を可能にする技術のうち、主要なものを以下にあげる。

#### (1) 無線アクセスシステム技術

いつでも、どこでもネットワークに接続することを可能にする技術のひとつが無線アクセスシステム技術である。

無線アクセスシステム技術には、現状、多数の方式が存在する。無線アクセスシステムはその通信距離に応じて分類することができ、広域網(携帯電話など)、数10kmをカバーする無線MAN(Metropolitan Area Network)、建物内部での通信に利用する無線LAN(Local Area Network)、家の中のリビングなどで情報家電を操作するような場合の無線PAN(Personal Area Network)とそれ以下の短距離無線がある。

表1-1 無線アクセスシステム技術の種類

アクセスシステム	例
短距離無線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・RFID</li> <li>・DSRC(狭域通信、ETCなどで利用)</li> <li>・NFC(Suica、ICOCAなどで利用)</li> <li>・特定小電力無線</li> </ul>
無線PAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BlueTooth</li> <li>・UWB</li> <li>・ZigBee</li> </ul>
無線LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IEEE802. 11aやIEEE802. 11b/g</li> </ul>
無線MAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>・WiMAX</li> <li>・Flash-OFDM</li> <li>・iBurst</li> </ul>
広域網(無線WAN)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第3世代(W-CDMA、cdma2000)</li> <li>・第3. 5世代(HSDPA、EVDO)</li> </ul>

総務省が2005年12月に「ワイヤレスブロードバンド推進研究会」においてまとめた最終報告書によれば、新たに割り当てられる周波数帯における広帯域移動無線アクセスとして、WiMAX、Flash-OFDM、iBurstなどの無線ブロードバンド技術が記載されている。さらに、無線ではないが、PLC(電力線通信)など既設の電力線を用いて、電気のコンセントに通信用のアダプタを設置して高速通信を行いインターネットアクセスや家庭内のホームネットワークを構築する技術などが注目されている。

## (2) 状況認識技術

ユビキタス社会において、多様な分野でのICT利活用や多彩なサービスに対応するためには、人・ものの状況やそれらの周辺環境等、様々な状況・環境を自動認識し、自律的な情報流

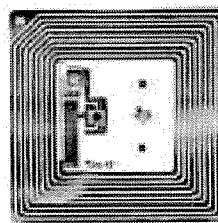
通に基づいて最適な動作を実現する環境が必要となる。静的な情報や属性情報の提供を行う電子タグ等の技術からさらに人やものの状況や周辺状況を認識し、その動的な情報を発信するために高度なセンシングなどが必要となる。

### ①RFID

RFID(Radio Frequency Identification)とは、バーコードや2次元コードと同じデータキャリアのひとつであり、「ICタグ」、「電子タグ」とも呼ばれている。社団法人日本自動認識システム協会によると、「カード状またはタグ状の媒体に、電波を用いてデータの記録または読み出しを行い、アンテナを介して通信を行う認識方法」と定義される。RFIDは、主に人が持つ「非接触ICカード」とモノにつけられる「RFタグ」に分かれる。

無線タグを付与することで、人、物を固有の情報を発信する情報端末として機能させることができ、現実世界の情報をネットワーク上の仮想世界に反映させることが可能になる。電子タグの特長は、バーコードと比較して、

- i . 個体識別可能なユニークIDを持っている、
- ii . 非接触での読み取りが出来る、
- iii . データの書き換えが出来る、
- iv . 複数同時読み取りが出来る、
- v . 扱えるデータ量が大きい、



等である。電子タグは、通信に使用する周波数帯の電波特性によって性能に一長一短があるが、他の周波数帯に比べ通信距離が長いという理由により、UHF帯が最も注目を集めている。

表1-2 電子タグとその他の媒体の比較

	電子タグ	バーコード	二次元バーコード
ユニークID	チップ単位の識別子を付与可能	商品単位の付与	商品単位の付与
読み取り距離	～数m程度	～数10cm程度	～数10cm程度
複数読取可能	可能	不可	不可
被覆可能	可能	不可	不可
移動中読取可能	可能	不可	不可
書換可能	可能(書換可能型)	不可	不可
環境・耐久性	強い	極めて弱い	極めて弱い

## ②センサーネットワーク

センサーネットワークに活用される技術は大きく3つに分けられる。一つ目は外界認知に用いるセンサー自体の技術、二つ目は情報を運ぶためのセンサー同士やセンサーと既存のネットワークを結ぶ新しいネットワークの技術、三つ目は得られた情報を活用するための、データの整理やアプリケーションなど上位のシステムに分けられる。これらの技術のうち、センサーネットワークを実現するには特に、小型化、アドホック無線技術、小電力、センシングデータ処理、システムの開発・保守などについての技術レベルの向上が必要である。

表1-3 センサーネットワークの要素技術

センサーノード	センサー技術、プロセッサ技術	多様な使用目的に対応するための高感度化、認識率向上。自己メンテナンス技術。耐環境。小型化
	電源	電源の効率化、省消費電力化
	無線技術	センサー同士の無線方式の確立。相互干渉。無駄な電力仕様の防止
ネットワーク	センサーノード制御	センサーノード位置検出。センサー同期。最適ノード配置。大規模ノード管理
	ネットワーク制御	無線制御。アドホックマルチホップ技術
上位アプリケーション	ミドルウェア	センシングデータ処理。データ保管・マイニング。セキュリティ
	システム管理	ノード管理。遠隔保守運用
	アプリケーション開発	アプリケーションの開発環境・ツール、アプリケーション同士の連携

資料：総務省「ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する調査研究会最終報告書

アドホックネットワークは、複数の端末またはセンサーノードが基地局を介さずに端末同士で通信することができるネットワークのことを言い、端末同士で直接通信したり、他の端末を中継することにより通信を行う、自律分散型のネットワークであり、以下のような特徴を持つ。

- i. ノードの移動によりリンクが頻繁に接続・切断され、動的にトポロジが変化する
- ii. サーバや無線基地局のような集中管理する端末が存在せず、それぞれのノードは同等の機能を持つ
- iii. 通信の対象となるノードと直接リンクが接続されていない場合、その中間にあるノードを中継してデータのやり取りを行う

愛知万博において行われた環境モニタリングシステム「万博アメダス」は、愛・地球博長久手

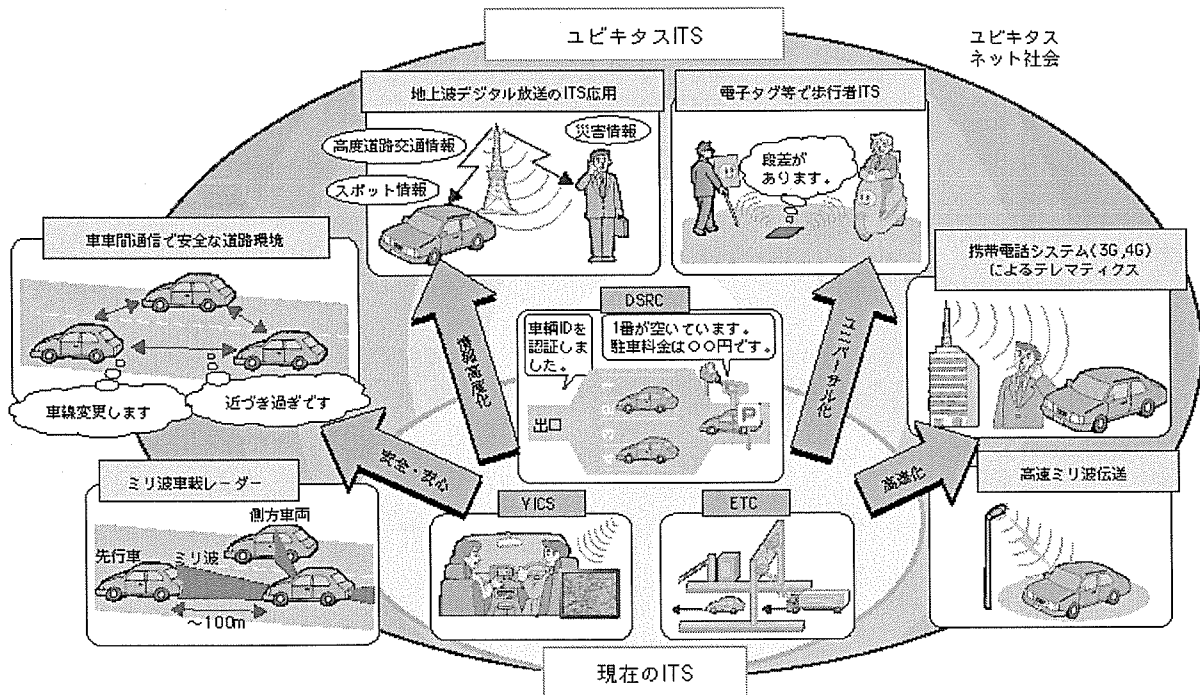
会場内の約20カ所の観測ポイントに設置した無線センサー端末が自律的にネットワークを構築し、センサーが自動的に収集した温度・湿度・CO2濃度・雨量・日射・風向風速といった環境計測データを互いに中継しながら遠隔地まで送信し、広域環境モニタリングを実現している。

### (3) ユビキタスITS技術

日本ITS推進会議が2004年10月に発表した「ITS推進の指針」によれば、今後、我が国が目指す社会を実現するため、安全・安心、環境・効率、快適・利便(個人と地域)分野と「共通基盤整備と国際標準化・国際基準の策定等の推進」を加え、概ね5年程度を念頭に重点的に取り組む必要があるとしている。

特に、安全・安心の向上のため、ITS技術を応用した事故の防止や被害軽減方策について、これまでも官民による安全性向上のために、研究開発やサービス普及のための努力が行われてきたが、今後それらの継続とともに、将来実現可能な高度なITS技術を研究開発することが必要だとされている。

図1-9 ユビキタスITS技術



資料:総務省「平成17年度情報通信白書」

[高度なITS技術により実現されるサービス]

① 自律型システム

車両近傍の障害物検知のために車両に搭載したセンサを活用し、被害軽減ブレーキや車線維持支援等、車両自律の安全運転を支援し、事故回避・被害軽減等を行うシステムである。

② 車車間通信システム

車と車の間で直接あるいは間接的に通信を行い、事故防止支援・情報交換等を行うシステムであり、得られた情報を受信車両側で利活用することにより事故回避・被害軽減を行うものである。

車車間通信システムで通信される情報には、自車の位置・走行速度や方向指示器の状態といった車自体から得られる情報のほか、自律型システムにより得られた車両近傍の情報、車車間通信システムにより他車から提供された情報、路車間通信システムにより路側機から提供された情報も含まれ、将来的には、情報の中継メディアとしての役割を果たすことも考えられる(アドホックネットワーク)。

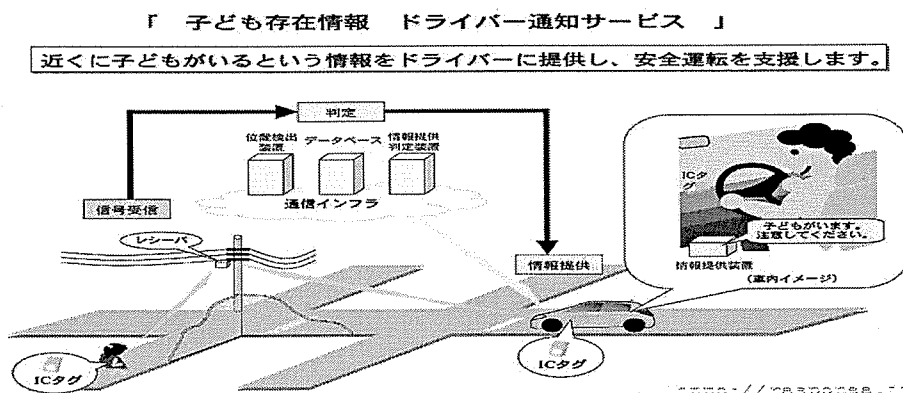
③ 路車間通信システム

路側に設置された各種センサにより収集された交通情報等を路側機と車との間でやり取りし、事故防止支援・車両制御支援・情報交換等を行うシステムである。

路車間通信システムとしては、すでにVICS、ETC(DSRC)が実用化されており利便性の向上が図られているが、安全・安心の観点からも路車間通信システムによる情報提供が期待されている。

④ 人車間通信システム

人・地物に設置したRFID等を用い、車両と人・地物との通信を行うことにより安全運転支援を行うシステムである。



<http://response.jp/> 資料 NTTデータHP

## 第2章 中部地域の情報通信を取り巻く現状

[要旨]

中部地域は製造業、特に自動車産業を中心に経済が活発であるが、製造業に依存する一方で情報通信産業が相対的に弱い。また、情報通信関連分野の研究開発拠点については、東京・神奈川、けいはんな・神戸をはじめ、全国と比較しても中部地域に拠点がほとんどない状態である。

自動車をはじめとする製造業もハードのものづくりだけでは今後、20年、30年と長期に亘って国際的な優位性を確保していくことは難しいと想像できる。既に、車もセンサーとCPUといった電子制御のかたまりとなっており、組込みソフトと通信をセットで提供するハード・ソフト一体となったものづくりが重要になっており、情報通信分野の研究拠点の強化とそれに関わる人材育成は不可欠である。

### 1. 中部の産業界の現状

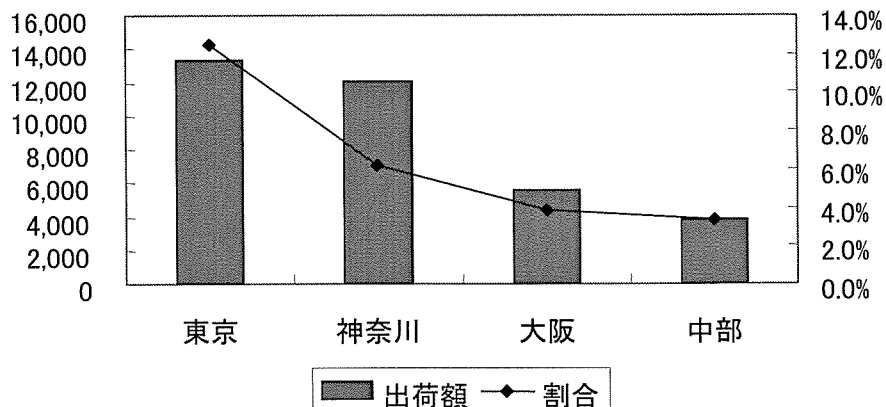
#### (1) 製造業への依存

中部地域の産業の特徴は、製造業への依存が大きく、県内総生産額を産業種目別に見ると、製造業の占める割合が全国値で19.7%となっているのに対し、中部では31.0%と大幅に高くなっている。サービス業については全国値が20.2%となっているのに対し、中部が16.3%と低くなっている。また、製造品出荷額の主な内訳を見ると、輸送用機械器具 37%、一般機械器具 9%、電気機械器具8%、情報通信機械器具3%、電子部品・デバイス製造業 4%と自動車産業への依存度が高い。都道府県別の情報通信産業の状況は次の通り(図2-1)。

図2-1 都道府県別情報通信産業の状況(ハード・ソフト)

【情報通信機械器具の製造品出荷額等と他の製造品に占める割合 (単位:億円)】

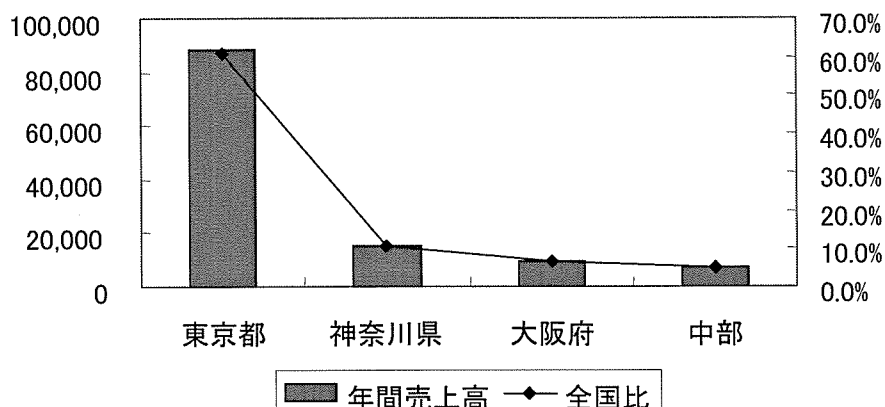
※中部の出荷額は中部5県の1県あたり出荷額、割合は中部5県の総出荷額に占める割合





【情報サービス産業の年間売上高と全国に占める割合(単位:億円)】

※中部は中部5県の年間売上高の総額とその割合



資料 経済産業省「平成 16 年工業統計調査」、「平成 16 年度特定サービス産業実態調査」

中部地域においては、自動車関連産業の更なる強化と、ナノ、バイオ、ITなど製造業を支える基盤技術を中心とした新たな産業の柱を育成する必要がある。

さらに、情報、ソフトウェア、コンテンツ分野、デザイン分野等の知的産業機能の集積と、こうした分野での国際的な人材の吸引・定着力の向上が重要な課題となっている。

(2)ハード・ソフト一体となったものづくりへの変化

自動車製造だけでなく、一般機械器具製造、電気機械器具製造などにおいても、単なるハードのものづくりだけでは、今後、20～30年の長期に亘って、国際的な優位性を確保していくことは難しいと想像できる。

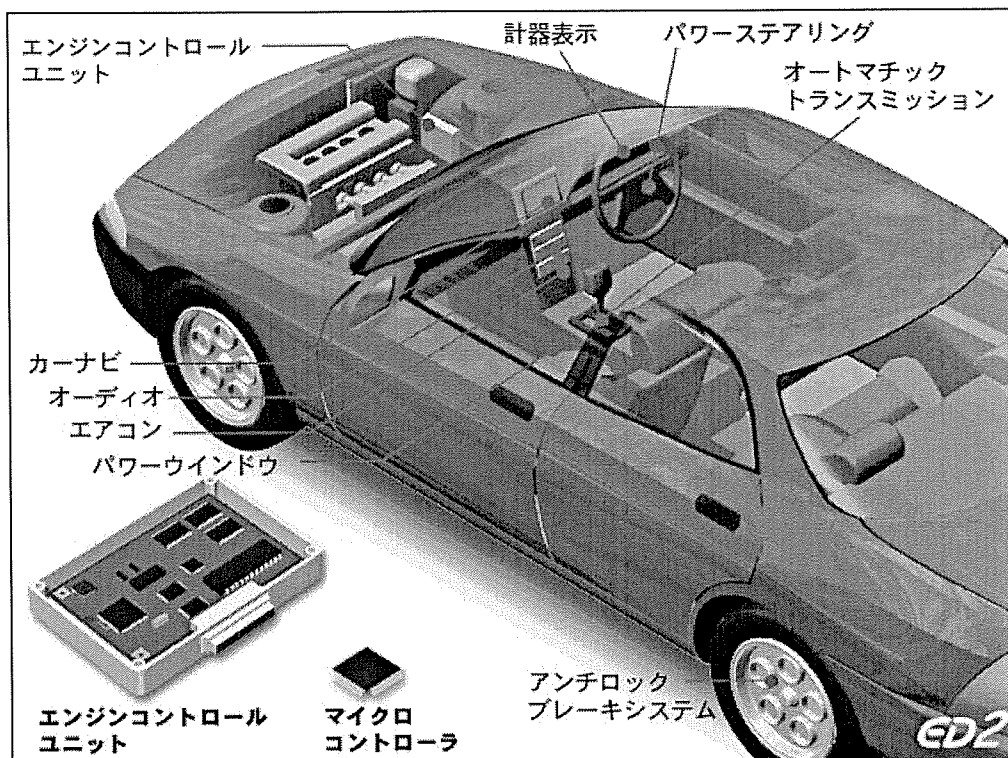
自動車産業においても、既に、車はセンサーとCPUといった電子制御のかたまりとなり、今後は、車をプラットフォームとして、組込みソフトウェアと通信とをセットで提供するハード・ソフト一体のものづくりが重要になってきており、この部分の強化が国際競争力を確保する上で必要となる。

また、ネットワークにつながる主役がパソコンだけだった時代から、現在では、携帯電話、情報家電へと広がりを見せる中で、携帯電話の9,000万台に匹敵するインフラである自動車は、国内7,000万台であり、そのネットワーク化のプラットフォームとするためのOS開発も国際競争力を保つ上では、非常に重要であり、現に自動車メーカーは大学などと共同でOS開発に取り組んでいる事例も見られる。

このように、今後の製造業においては、組込みソフトと通信をセットで提供するための情

報通信分野の強化とそれに関わる人材育成は不可欠である。

図2-2 自動車におけるコンピュータ利用



## 2. 中部の情報通信関連の研究開発・人材の現状

### (1) 研究開発

中部における研究学園都市、主な拠点の整備状況等は以下の通りである。

[中部地域における研究開発・産業拠点整備の現状]

#### ① 研究学園都市整備

	名称	内容
愛知県	あいち学術研究開発ゾーン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・14市町・7地区</li> <li>・構想策定調査以降、域内に14大学、18試験研究機関、6研究機関等立地</li> <li>・域内県開発企業用地 8地点320ha(234ha分譲済等)</li> </ul>
名古屋市	なごやサイエンスパーク	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1区・6ゾーン</li> <li>・Aゾーン約14ha 産業技術総合研究所中部センター、理化学研究所バイオ・ミメティックコントロール研究センター等4施設約10ha立地</li> </ul>

		・B・C・ふれあいゾーン約28ha 大学、民間研究開発施設等誘致中
岐阜県	東濃研究学園都市 (「研究ネットワーク都市・アークぎふ」の一部)	・4市町 ・域内に核融合科学研究所、名古屋工業大学セラミックス研究施設等6主要施設立地 ・域内企業用地 2.7ha分譲中、37.3ha造成中、15.4ha造成
三重県	鈴鹿山麓研究学園都市 (「三重ハイテクプラネット21構想」の一部)	・4市町・3地区 ・鈴鹿山麓リサーチパーク 21haうち分譲用地5.4ha(3.7ha分譲済) 国際環境技術移転研究センター等4施設、ドラゴンジェノミクス等2企業立地
(参考)	筑波研究学園都市	・研究学園地区2,700ha、国の機関46他
	関西文化学術研究都市	・文化学術研究地区3,600ha、73施設開設済み

## ②頭脳立地・オフィシャルカディア構想等

・頭脳立地 研究所やソフトウェア等の産業の頭脳部分の地域における集積を促進

	名称	内容
岐阜地域	テクノプラザ	・インキュベートルーム等73(58室49者入居) ・業務用地6.6ha

・オフィシャルカディア 地方拠点整備と産業業務施設の再配置を促進

	名称	内容
豊橋市	豊橋リサーチパーク	・業務用地3.8ha
	サイエンスコア	・インキュベートルーム等32室
津市	津オフィシャルカディア	・業務用地25.1ha
	津サイエンスプラザ	・インキュベートルーム等18室

## ③その他の主な拠点整備等の現状

愛知県	国際自動車コンプレックス計画	・国際的かつ複合的な日本唯一の自動車関連産業エリア ・外資系自動車企業が集積
	サイエンスクリエイト21	・豊橋技術科学大学を核とした集積
	あいちベンチャーハウス	・インキュベートルーム等18室 25室に増設予定
	創業プラザあいち	創業準備スペース12ブース
名古屋市	名古屋ビジネスインキュベータ	・nabi/金山:インキュベートルーム等27室 ・nabi/白金:インキュベートルーム等36室
	クリエイション・コア名古屋	・インキュベートルーム等19室
岐阜県	スイートバレー構想	
	・ソフトピアジャパン	・インキュベートルーム等248室 ・業務用地3.9ha
	・テクノプラザ	・インキュベートルーム等73室 ・業務用地6.6ha
三重県	クリスタルバレー構想	・シャープ等のフラットディスプレイ産業を集積
	シリコンバレー構想	・富士通、東芝等の半導体関連産業を集積
	メディカルバレー構想	・県内の大学、研究機関、企業、行政等有機的なネットワークを形成し、競争力ある医療・健康・福祉産業の創出と集積を図る基盤(ソフトインフラ)を整備

パールバレー構想	・サイバーウェイブジャパン等の情報サービス産業等を集積
----------	-----------------------------

資料: 中部経済産業局「中部地域経済産業の将来展望」

さらに、全国的には情報通信分野の主な研究開発拠点とネットワークとして、以下のようなものがある。

[情報通信分野の主な研究開発拠点とネットワーク: 全国]

① 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)

NICT: National Institute of Information and Communications Technology

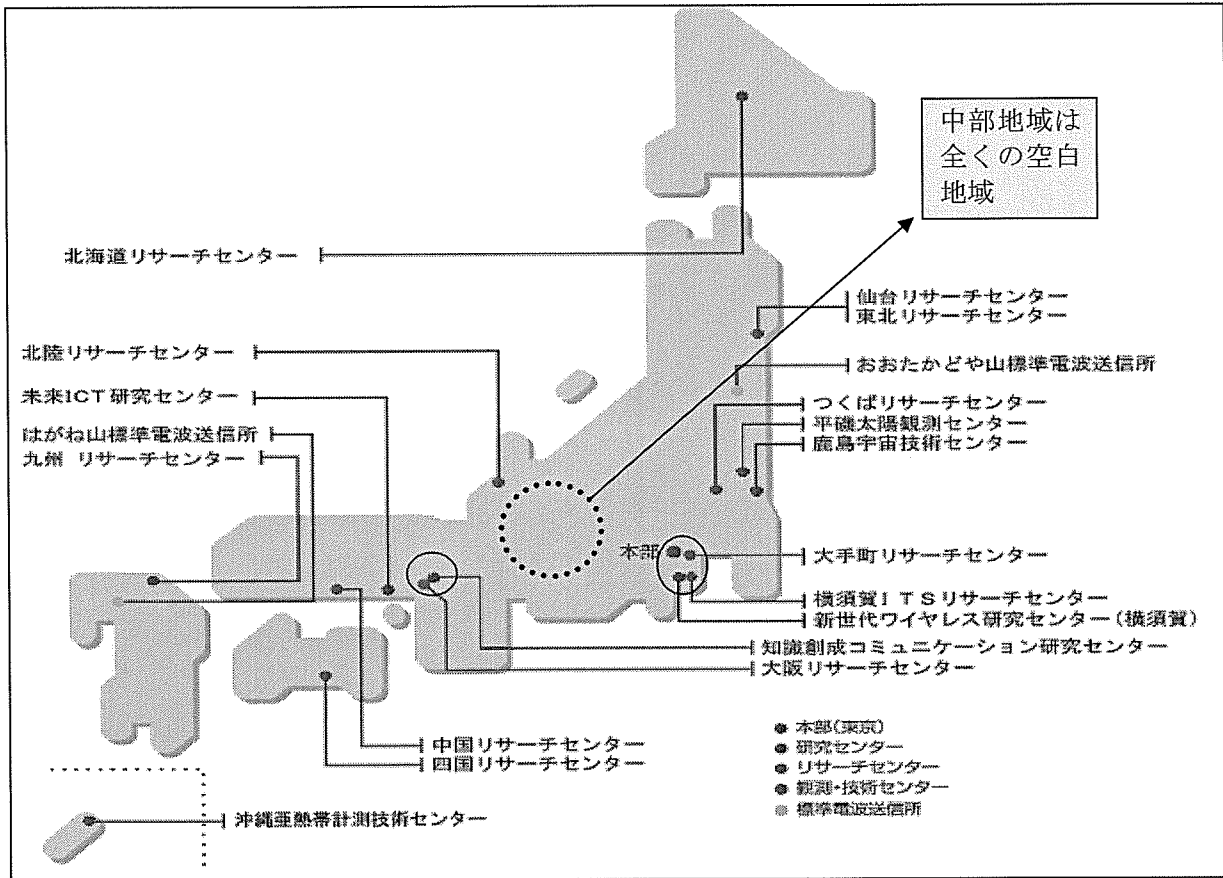
理事長(長尾真: 前京大総長)、理事5名、監事2名、常勤職員477名

平成17年度予算額: 575億円、平成18年度予定額: 514億円

(研究分野)

ネットワーク関連技術分野	・ネットワークの一層の高速化により、大容量コンテンツや第4世代携帯電話の利用を可能とする研究開発	超高速光通信技術、無線ネットワーク技術、次世代ネットワーク・プラットフォーム技術、アプリケーション技術等
安心・安全に関する技術分野	・大規模なサイバー攻撃を予防・検知し、早期警戒・迅速な対策をネットワーク全体で実現する研究開発	情報セキュリティ技術・電磁環境に関する研究開発
	・安心・安全な通信環境を実現する研究開発	宇宙・地球環境に関する研究開発(リモートセンシング等)
基礎的・先端的な技術分野	・光通信の伝送容量の限界を遥かに超える量子通信、人間の感性を応用したコミュニケーション	量子情報通信技術、新機能・極限技術、バイオコミュニケーション技術、ヒューマンコミュニケーション技術等
新たな技術・産業を創出する研究環境の構築	・オープンな研究開発・実証実験環境	研究開発用ネットワーク「JGN II」(世界最大級の光IPv6ネットワーク)の運用により、国内外で100を超えるプロジェクトを実施・推進

図2-3 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の主な施設



資料:独立行政法人情報通信研究機構HP

②独立行政法人情報通信研究機構(NICT)けいはんな情報通信融合研究センター／けいはんな情報通信オープンラボ

平成12年7月けいはんな学術研究都市に開設。情報通信システムと人(ユーザ)をとりもつヒューマンインターフェイス技術とコンテンツ処理技術の研究を軸として、研究を推進中。平成15年4月に高機能ネットワーク技術の研究環境を備えたオープンラボ(研究開発拠点)を整備し、大学、通信・放送事業者、メーカー、研究機関、ベンチャー企業、地方公共団体等に開放し、研究開発を行うとともに、専門家の育成等を併せた人材の育成等に寄与している。

けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会を設立し、NICTけいはんな情報通信オープンラボの有効活用、産学官連携によるIT研究開発の推進と、これにより、関西のITポテンシャルを引き出し、新技術の開発、人材の育成、新産業の創出を促し、ひいては、世界最先端のIT国家実現に向け関西が役割を担うとともに、関西経済再生にもつなげていくことを目的に活動を行っている。産官学あわせ110者が参画。

(けいはんな情報通信オープンラボ研究分野)

高機能ネットワーク関連技術	相互接続性検証関連技術、フォトニック関連技術およびグリッド・アプリケーション関連技術
ヒューマンコミュニケーション関連技術	コンテンツ融合環境関連技術、ユニバーサルユーザ利用環境関連技術、言語情報活用システム関連技術
ネットワークロボット関連技術	ネットワークロボットオープンプラットフォーム関連技術、生活支援型コミュニケーション関連技術および技能伝達型ロボット関連技術の研究開発
次世代プラットフォーム技術	インターネット端末間超高速化(毎秒数ギガビット)、品質保証、ネットワーク制御等の技術
情報通信危機管理基盤技術	サイバーテロ・非常災害時危機管理技術、マルチメディア情報登録・検索等通信アクセス技術

③YRP(横須賀リサーチパーク) YRP:Yokosuka Research Park

電波情報通信技術に特化した研究開発拠点として独立行政法人情報通信研究機構(NICT)などの公的な研究機関やNTTドコモR&Dセンターをはじめとする国内外の民間研究機関が多数立地し、基礎から最先端にいたる幅広い研究活動を推進。進出企業62社。

(研究内容)

移動通信、衛星通信、光無線など電波利用技術分野の研究開発
未利用周波数の開発、既利用周波数の有効活用のための技術開発などの周波数資源開発
電波・電気通信に関わる技術規格、端末、通信方式などの標準化のための研究開発

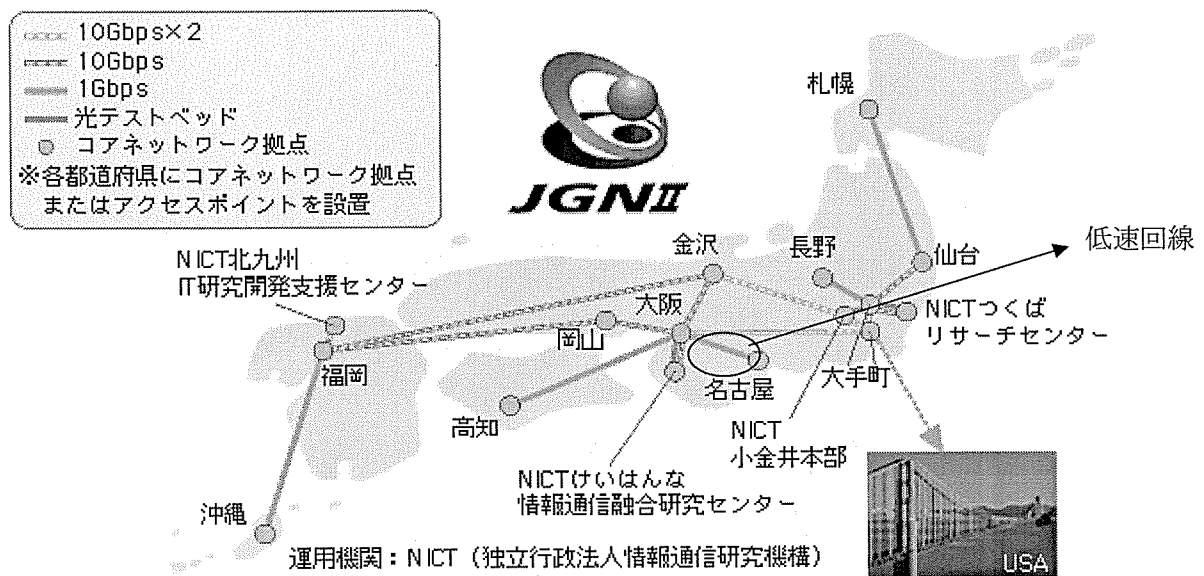
図2-4 YRP全景



④JGN II (研究開発テストベッドネットワーク) JGN:Japan Gigabit Network

国が整備する研究開発テストベッドネットワークであり、最先端の光交換機を導入し、光波長レベルでの研究開発に対応するほか、全国の都道府県にアクセスポイントを設け、大学、研究機関、民間企業、地方自治体等、全国規模の産学官連携、地域連携の基盤として利用されている。全国の他地域と比較した場合、大容量回線は研究開発拠点のある東京、大阪に集中している。

図2-5 研究開発テストベッドネットワーク(JGN II)の概要



資料:総務省「平成17年度情報通信白書」

以上のように、情報通信研究開発拠点については、東京、神奈川、けいはんな等全国と比較して少なく、拠点整備が相対的に遅れている状況であり、情報通信関連の唯一の国の研究機関である、独立行政法人情報通信研究機構(NICT)も東京、けいはんなに集中しており、中部地域は空白地域となっている。

情報通信分野を全国的に見た場合、関東(東京・神奈川)が携帯電話、関西が情報家電を中心に情報通信分野に力を入れていることを考えれば、前述したとおり、携帯電話(9,000万台)、情報家電(5,000万世帯)に匹敵するインフラである自動車(7,000万台)をネットワークのインフラとして捉え、中部地域で関連する情報通信分野の研究開発を行うことはこの地域の情報通信分野の強化にとって有効であると考えられる。

## (2) 情報通信人材

総務省東海総合通信局が行った調査「東海地域におけるICT人材の育成に関する研究報告書」によれば、経路制御などのネットワーク技術者、情報セキュリティ技術者等の不足が指摘されている。また、アンケート中の教育機関に対するヒヤリング結果からは、大学においては、「学術的な立場からの技術者の資質向上に重点が置かれている」、「実務的な知識・スキル向上に向けた実証実験などの機会拡充や、学内における技術者向けリカレント教育体制の充実が課題」などの意見があり、専門学校においては、「企業ニーズに沿った即戦力人材を育成している。ただし、ベンダー資格取得に対するニーズが高く、実践的な育成メニューの拡充が求められる」、「カリキュラム内容が教員個人に依存するため、技術動向や企業ニーズとのギャップが生じる恐れがある」、「研究開発や高度な人材育成は大学に期待するところが大きく、社会人教育について十分な体制が確保できていない」などの意見がある。

また、中部地域においては、3次元CADに関する技術保有者の状況は他地域に比べ高いものの、組込みソフトウェア技術者については、企業側からも、人材不足との声がある(愛知県主催による「先進的ITスペシャリスト育成推進プログラムに関する意見交換会」および「ICT研究拠点検討委員会」)。

自動車産業をはじめ、一般機械器具、電気機械器具など、中部地域において製造比率が高い産業においても、ものづくりにおける組込みソフトウェアの占める割合は年々高くなっており、組込みソフトウェア技術者の人材不足は大きな課題である。

組込みソフトウェア技術者は、全国で17.5万人と推計されているが、産業規模から見ると、約7万人が不足しているといわれ、8割以上の企業が外部委託を行っており、約1/3の企業が海外に委託をしているといった調査結果もある(経済産業省「2005年版組込みソフトウェア産業実態調査報告書」)。

また、社団法人日本経済団体連合会においても、我が国における高度な情報通信人材の育成強化について、現状と課題を取りまとめ、産学官連携による高度情報通信人材育成に向けたアクションプランとして提言している。具体的な育成目標としては、毎年1,500人程度のトップレベルのICT人材の育成や、全国10拠点程度の高度なICT専門教育を行う先進的実践教育拠点を新設することなどを提言としてまとめている。

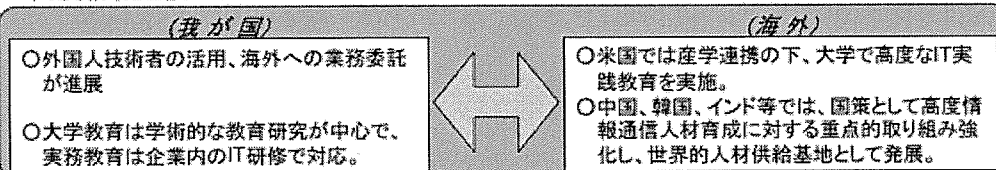


図2-6 産業界の高度IT人材に関する現状認識

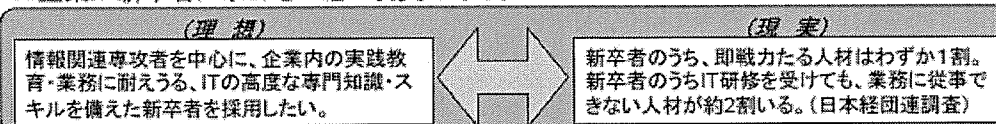
## 産業界の高度IT人材に関する現状認識

- ◆平成18年以降のIT国家戦略など、今後のIT政策の焦点は「ITの利活用の推進」。
- ◆なかでも、ITを活用し高い付加価値を創造できる高度情報通信人材の育成は重要課題。
- ◆ソフトウェア(組み込みソフトを含む)は、我が国の中核技術として産業全体の競争力の一翼を担う。しかし、現在ソフトウェア開発・利用に携わる人材の質・量の不足が深刻化。

### ■高度情報通信人材の現状



### ■企業が新卒者に求める理想と現実のギャップ



実践性を備えた世界レベルの先進的IT拠点を、大学・大学院から選抜、もしくは新設し、産学官連携による重点的な資源投資の下、トップレベルの高度IT人材を育成する必要がある。

【出展：日本経済団体連合 提言「産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて」(H17.6)】

## 必要とされる高度IT人材とその育成の現状

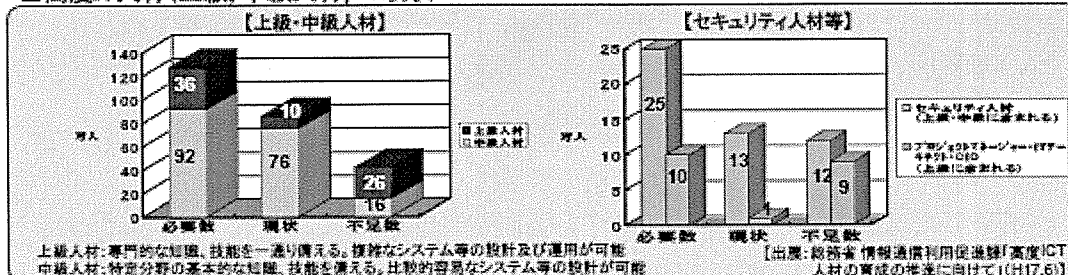
- ・産業界が求める具体的な高度IT人材像は、下表のとおり5つのタイプに分類できる。
- ・現状の高度IT人材の充足については、スキルレベルで分類した上級人材と、とりわけプロジェクトマネージャー、ITアーキテクト、最高情報責任者(Chief Information Officer: CIO)の必要人数が全く満たされておらず、早急に対策を講じる必要がある。

### ■産業界が求める高度IT人材

人材像	内容
プロジェクトマネージャー	専門的なITのスキルを有し、各種プロジェクトをマネジメントできる人材
組み込みソフト、ソフトウェアエンジニア、特定技術等のスペシャリスト	ITスキルを有し、自社のソフトウェアの品質と生産性の向上に寄与できる人材
ユーザー企業におけるシステム開発要求やBPRを扱うスペシャリスト	専門的なITのスキルを有し、ITを活用して自社の業務の効率化や事業革新を実現できる人材
セキュリティ人材	専門的なITスキルを有し、円滑な業務遂行を担保しつつ、自社のITシステムのセキュリティを確保する人材
最高情報責任者(CIO)	ITスキルを有し、企業経営を実施できる人材

【出展：日本経済団体連合 提言「産学官連携による高度な情報通信人材の育成強化に向けて」(H17.6)】

### ■高度IT人材(上級、中級人材)の現状



### (3) 国・自治体などの動き

#### ① 知の拠点構想(愛知県)

愛知県が取り組むべき分野を「環境」、「人」、「暮らし」、「挑戦」の4つの重点分野に設定し、その重点分野を支える3つの基盤技術として、ITが「ナノテクノロジー」や「バイオテクノロジー」と並び位置づけられている。

(第2期科学技術基本計画(平成18～22年度の5カ年計画、平成18年3月策定))

図2-7 愛知万博の跡地に承継する施設を検討中の知の拠点

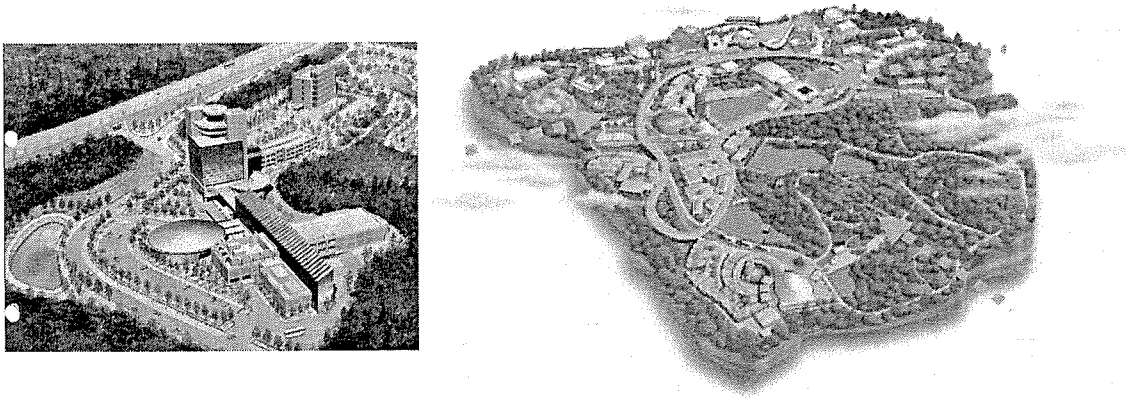
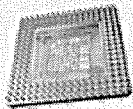


図2-8 愛知県科学技術基本計画における取り組みの方向性

2 全てを繋ぐ通信・ 組込技術「IT」		【 取り組みの方向性 】
		・ 通信、組込技術の研究開発
		・ IT、ITS実証実験の継続
具体的な取組	<b>○ユビキタスを実現する、センシング・組込技術の次世代技術開発</b>	
	・ ユビキタス通信技術、センシング・組込技術 ・ IT・ITS高度先進実証エリアの提供 ・ 製造業、農業などの生産性向上技術開発	
目標設定	<b>○IT・ITSの高度実証実験エリアの設定</b>	
	→モデル実験パイロット地域の設定	
	<b>○都市エリア産学官連携促進事業(豊橋)の推進</b>	
	→平成22年度まで実用化20件	

資料:愛知県科学技術基本計画

#### ② 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)の次期中期計画(総務省)

「中期目標期間終了時における独立行政法人の組織・業務全般の見直しについて」(平成15年8月閣議決定)に基づき、次期中期目標期間の開始時から、特定独立行政法人以外の独

立行政法人へ移行するとともに、次期中期目標の策定に向け戦略的に取り組むべき研究分野の検討等を行うこととし、研究成果の評価、ロケーションなどの見直しを行う予定。

### ③ソフトピアジャパンによる人材育成

岐阜県大垣市に立地するソフトピアジャパンは、「交流・連帯・創造」をキーワードに、産学官の国際的な連携を通じて情報産業を集積し、産業・地域・生活の情報化を促進する国際的なリサーチ・パークとして設立され、現在推進している雇用直結型研修のほか、中経連の提言に呼応して、平成18年4月に中部地区初の高度情報通信セキュリティ人材育成センターがオープンするなどIT人材育成機能にも注力し、岐阜県をはじめとする中部圏域の産業界におけるIT人材の輩出に努めている。

[雇用直結型IT人材養成研修(平成15年度～)]

若年失業者、無業者等を対象に、最新のIT技術、ビジネスマナーを習得させ、社会人として通用する「企業から求められる産業IT人材」を育成し、IT関連企業への就職を実現することを目的に研修を実施。

○SE養成コース(標準研修期間6ヶ月) 修了者数 40人(H17. 11. 28現在)

職種:システムエンジニア

☆アドバンスドコース(IT未経験者向け)

☆Uターンブラッシュアップコース(U・Iターン希望者、IT経験者向け)

○スペシャリスト養成コース(標準研修期間4～6ヶ月) 修了者数 14人(H17. 11. 28現在)

職種:プログラマ・オペレーター

☆エンベデッド(携帯通信・組込機器開発者)

☆(新設予定)ネットワーク構築保守、ソフトウェア評価、ネットワークコンテンツ監視、3D-CAD

○コールセンター専門コース(標準研修期間2週間) 修了者数 223人(H17. 11. 28現在)

職種:コールセンターオペレーター

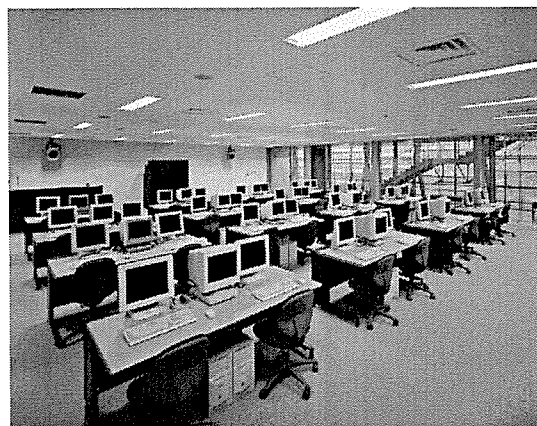
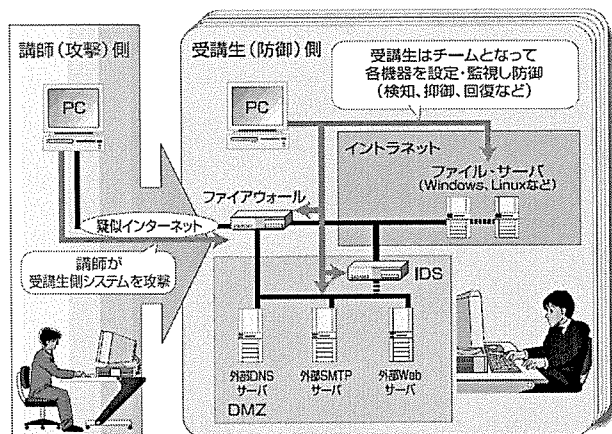
情報通信セキュリティ人材育成センター](H18. 4オープン)

(総務省「平成17年度情報通信人材研修事業費補助金事業」採択)

中部地区ではソフトピアジャパンのみである、実際にインシデントを発生させることができる研修施設を利用し、実際にセキュリティ事故を体験することで実践に役立つスキルを習得(IT防災

訓練)することを目的に研修を実施。

図2-9 研修システムイメージ



資料 ソフトピアジャパンパンフレット

### 第3章 ユビキタス情報通信技術の先導的活用に向けた提言

[要旨]

中部の目指すべきところは、「世界的な産業技術の中核拠点の実現」であり、そのためには、「高度なものづくり」と「世界をリードする産業・技術・研究開発の情報発信」が必要である。

この実現のために、情報通信分野においては、

○ STEP1. 中部の特色(自動車産業の集積)を活かしたITS分野を起点に推進

○ STEP2. ユビキタス情報通信技術の利活用による高度なものづくりへと発展

が必要であり、このような当地域の特色を活かしたユビキタス社会を実現するためには、

①情報通信の研究拠点の整備      ②高度情報通信人材の育成

による情報通信分野の強化・充実を図るべきである。

#### 1. 情報通信拠点の整備による研究開発の推進

【国・自治体が行うべきこと】

(1) 中部の特色を活かした情報通信分野の研究開発のための拠点整備

(STEP1)

○ 中部の特色(自動車産業の集積)を活かしたITS分野を起点に推進

第1章でも述べたように、今後、社会経済のあらゆるシーンでユビキタス情報通信技術が利用され、個々の生活の利便性や企業活動の高度化・効率化が期待される。

今後、地域においてユビキタス技術を先導的に活用し、企業の競争力強化や住民への利便性の提供を図るためには、中部地域の特性を活かした情報通信分野の強化が必要である。情報通信分野の強化を図るためには、産業の集積と最新の研究開発により、内外の企業・研究者をひきつけることが必要であり、そのための研究開発拠点の整備が重要である。

中部の特色(自動車関連産業の集積)を活かすために、入り口をITS分野とした研究開発を行うべきである。中部地域には、ITS研究の核となるべき自動車メーカー、自動車部品メーカーが多数存在する。また、ものづくりの現場に近く、ハード・ソフト一体となった効率的な開発が可能であり、さらに2004 ITS世界会議、万博実証実験の成果の継承を図るといった点においても有効である。

具体的な研究テーマとしては、ITS分野においては、自律的な部分は4割で、残りの6割は路車協調(路車・車車間)と言われており、安全な走行支援のための技術など業界横断的

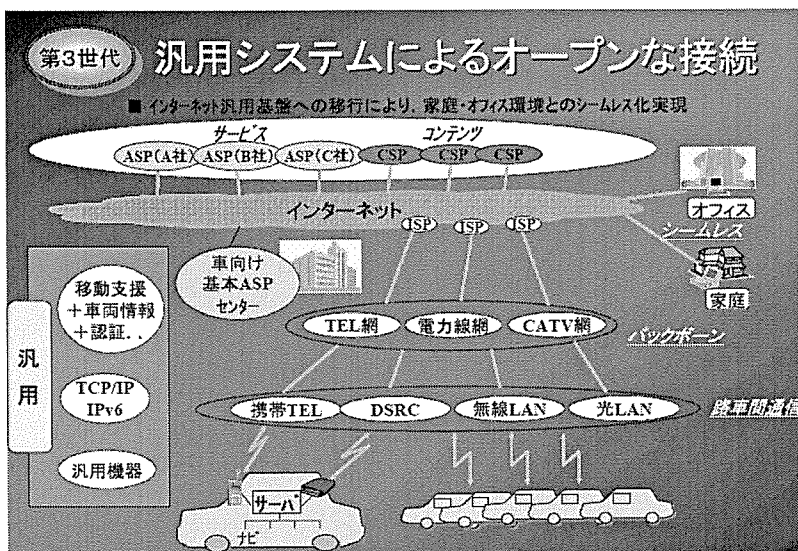
に研究する必要のある基盤技術、HMI(ヒューマンマシンインタフェース)など医学、生理学など異分野にまたがり、企業単独で行うことが困難な技術の研究開発、標準化・ガイドライン作りを行うことが考えられる。また、車に各種センサを取り付け情報収集の役割を果たすプロパーカーの研究なども異分野をまたがるテーマとして考えられる。さらに、電子制御のかたまりとなった車をプラットフォームとして開放し、その上に載るアプリケーションを開放することにより、これまでインターネットなどで家庭やオフィスでしか提供できなかったコンテンツの提供が可能になることから、車のネットワーク化(車載プラットフォーム化)や汎用システム(ネットワーク、端末、データフォーマットなど)によるオープンな接続(図3-1)についても研究を行い、快適な自動車社会の実現を目指す必要がある。一方で、車がオープンになり、ネットワークに接続されることによる情報セキュリティ問題などについても業界共通で取り組む必要がある。

以上から、研究開発拠点における具体的研究テーマとしては、

- －車車間によるアドホックネットワーク
- －運転中のドライバーの身体変化などを考慮した運転支援技術
- －車載表示装置などのHMI(ヒューマンマシンインタフェース)
- －複数のネットワークをまたがるシームレスな接続技術
- －車が情報化のプラットフォームになることによる情報セキュリティ

などの業界共通の課題、標準化についての研究開発テーマが考えられる。

図3-1 汎用システムによるオープンな接続



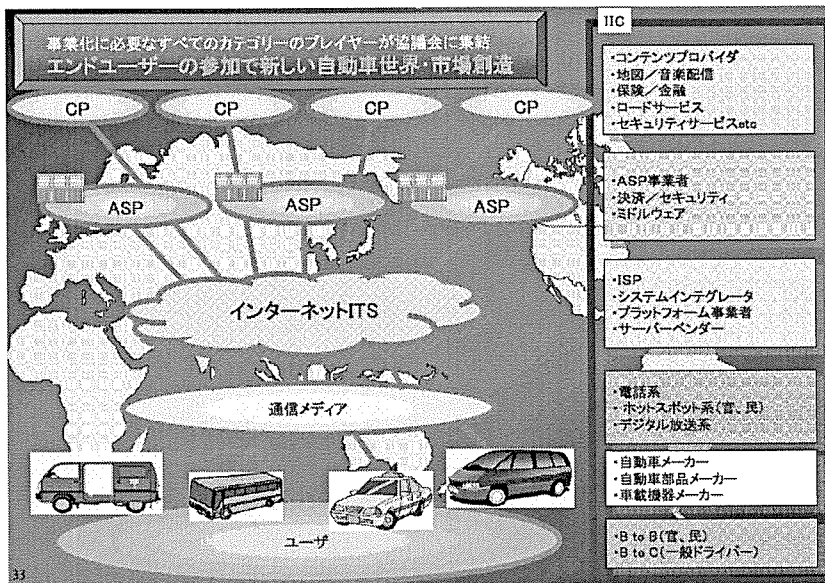
資料:インターネットITS推進協議会

車は国内で7,000万台あり、携帯電話9,000万台、情報家電(世帯数5,000万世帯)と並ぶインフラである。7,000万台の車をネット化し、プラットフォームとしてオープンに利用し、家庭・オフィス環境・人とのシームレスな情報社会を実現することにより新たなビジネスチャンスの創出が図れる。

車をオープンなプラットフォームとすることにより、ドコモによるiモードプラットフォームの開放と同様に、様々な企業(コンテンツプロバイダ、地図/音楽配信、保険/金融、ロードサービス等)が情報の収集、加工(アプリケーション開発)について研究開発を行うことによって新たなビジネスの展開を図ることが可能となり、結果として新産業の創出につながる事が期待される。

(図3-2)

図3-2 オープンな接続による市場創造



資料:インターネットITS推進協議会

研究拠点の整備にあたっては、①NICTの次期中期計画、②愛知県が構想を打ち出している「知の拠点構想(科学技術交流センター)」との連携を図り、効率的な拠点整備を検討するとともに、③検討中の愛知県中小企業センター(名古屋駅)の再開発とも連携を図り、産学官の人間が気軽に利用できるサテライト拠点を併せて検討することが考えられる。

さらに、④研究開発テストベッドネットワーク(JGN II)の次期ネットワークの中部地域の拠点とし、大容量回線の整備による他地域の研究拠点との高速ネットワークでの連携も考えられる。

全国的には、関東・関西で既に情報通信関連の研究開発拠点が整備されているため、それらとの差別化を図るためにも、中部の強みである、ものづくりとの融合を目指すことが必要である。

(STEP2)

○ ユビキタス情報通信技術の利活用による高度なものづくりへと発展

いつでも、どこでも、誰でもがユビキタス技術でネットワークに接続して、情報の授受が容易にできるようになると、製造現場にも大きな変革が生じる。今後も高度化する情報通信技術を最大に利用して、経験の浅い作業員でも、ベテラン作業員と同じ能力を発揮することができるようになる。例えて言えば、ラーメンしか作ったことのない人が、情報通信技術を駆使して、電子レシピやセンサー情報のアシストを受けながら自己研鑽を積み、短時間で一流レストランの名シェフほどの腕前になることを意味する。ここで留意すべき点は、あくまで人間が主役であること。人間の能力(脳力)をいかに引き出すかに力点を置く点が、従来の人工知能やロボット・自動化機械の流れと大きく異なることを強調したい。

日本のものづくりの強さは、製造現場を支える1人ひとりの創意工夫・改善力に負う所が大きい。 将来に亘って、国際的な競争力を維持していくには、この点に着目し、下記のようなステップで産業技術力の基盤強化を図っていく必要がある。

レベル1: 感知 モニター	→	ヒューマンエラーの防止
レベル2: 知識 マニュアル	→	技術伝承 2007年対策
レベル3: 知恵 ヒント	→	創意工夫力・改善力の高揚

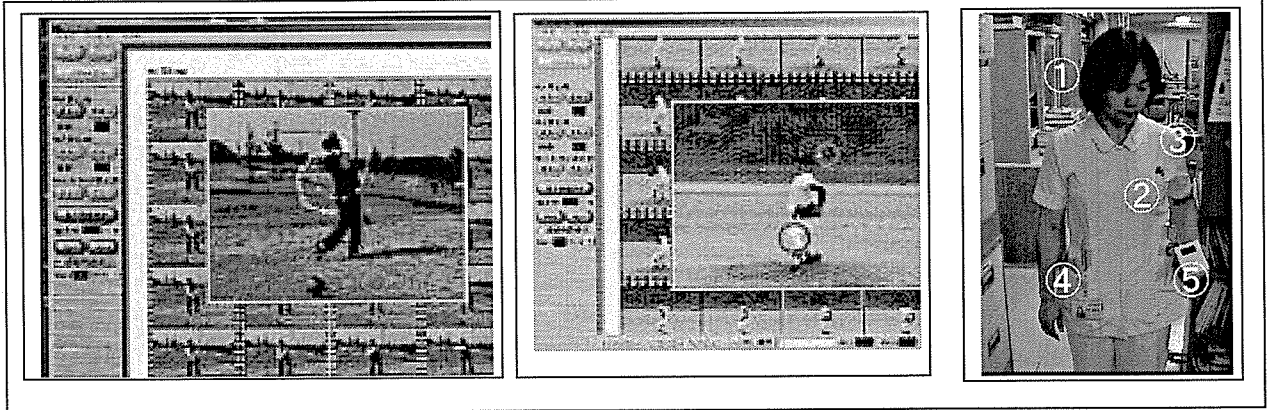
図3-3 情報通信技術を利用した産業技術力の強化イメージ



最初のレベル1は、単純ミスの防止である。製造品質を安定化するには、ヒューマンエラーを撲滅しないといけない。図3-4のようにカメラ画像を使ったスポーツの動作チェックシステムを高度化すれば、製造現場の作業をモニタリングして、品質向上や生産性アップに利用できる。医療現場では、多忙な処置の中でも医療ミスが発生しないように、e-ナイチンゲールという実証試験が進められている。



図3-4 動作解析による作業・行動のチェックシステム



また、人間の視野には限界があるので、感知できないために大きな事故につながることも多い。図3-5のように、急な子供の飛び出し事故を防止するためにICタグが実証実験されているが、同じような方式を利用すれば、工場内での無人クレーンによる挟まれ事故や大型設備の点検や修理中の挟まれ・巻き込まれ事故も人を検知して自動停止できるようなシステムにより防止することが可能である。近年の工場は、無人化が進んでいるため、点検・修理作業で1人行動することの危険性は従来に比べて高くなっている。1人作業時においても、安心・安全な作業環境が維持されることが、今後ますます、必要になっていくものと考える。例えば、GPS機能を工場内でも利用できる技術が開発されつつあり、操作室などで工場内における人の動きをモニターできるようになるし、操業オペレーターと連絡を取りながら作業を進めることも可能である。

図3-5 ICタグを利用した飛び出し事故の防止実験

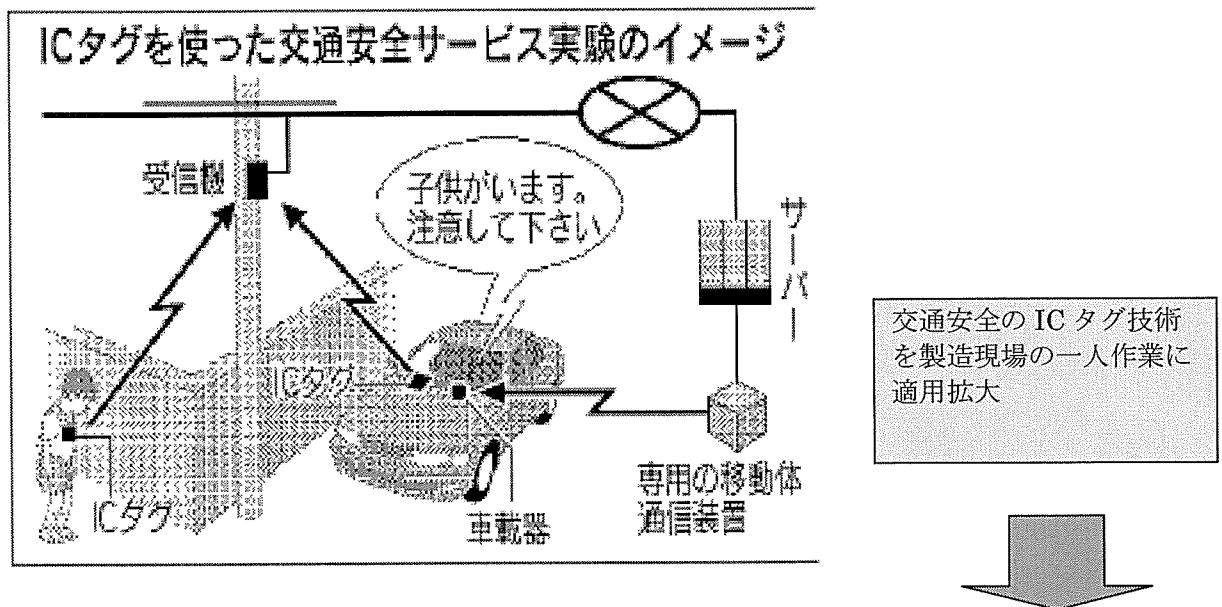
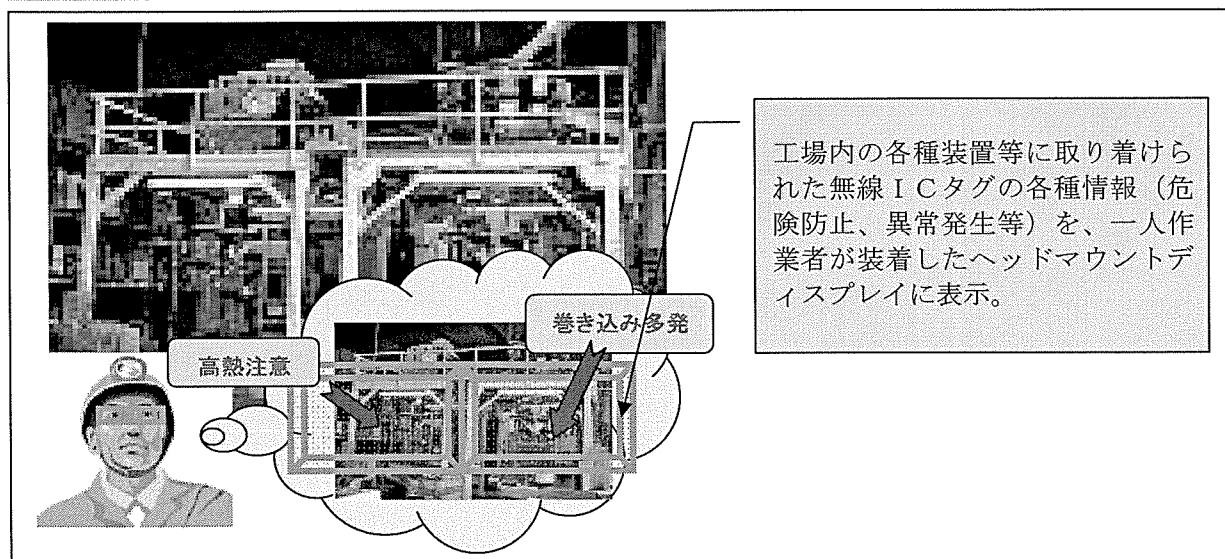
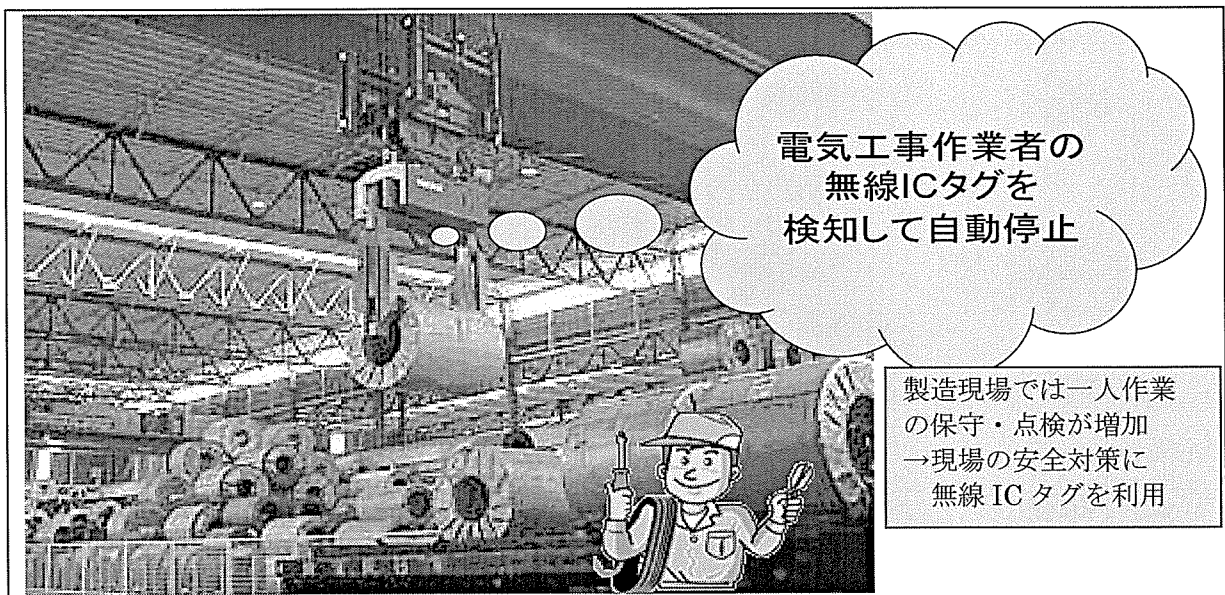


図3-6 無線 IC タグを利用した一入行動作業時の安心・安全対策への適用拡大

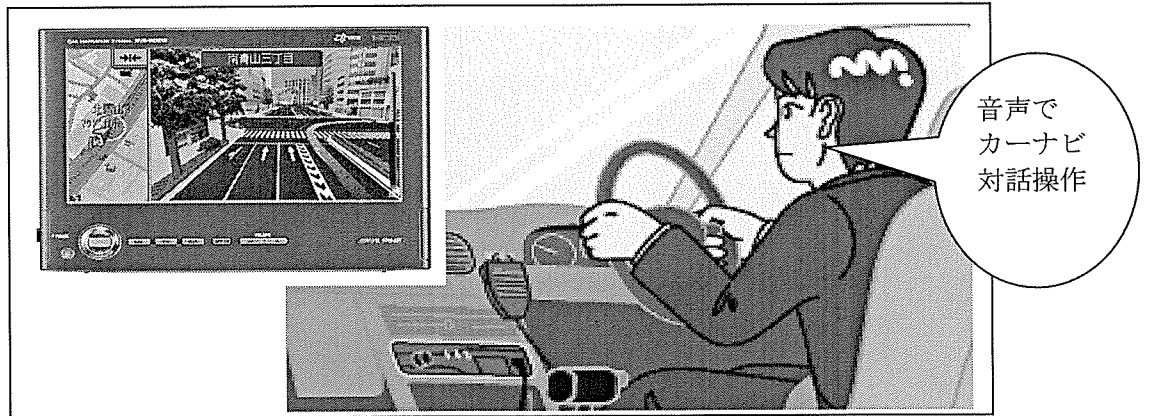


次のレベル2は、電子作業マニュアル的な利用である。ちょうど、ハンドルを握りながらも、音声ナビやヘッドアップディスプレイを利用して、不案内な道路でも目的地に辿りつけるように、作業者は作業の手を休めないで、ガイダンスを知ることができる。必要に応じて、音声や映像を組み合わせた分かりやすいコンテンツを工夫する必要がある。特に、点検・修理作業のような非常作業においては、未熟者には利便性の高いツールとなる。頻度が多く簡単なものは、電子マニュアルを保存したデータベースにアクセスすれば、簡易診断ソフトによって、適切な作業手順を知ることができるようになる。複雑で困難なトラブルに対しては、ベテラン作業者にテレビ電話方式によって、マンツーマンで指導を受ける方が効果的である。ユビキタス社会において

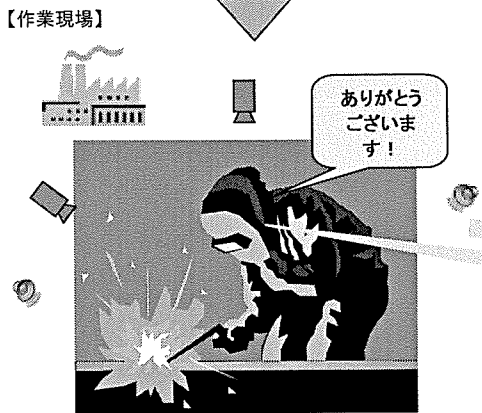
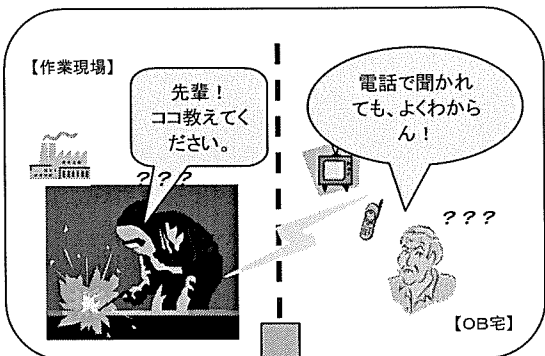
は、人と人のネットワークがより発達して自由度が増す。リタイアした熟練OBがどこにいても、アクセスは可能になる。国内はもとより海外とのネットワークも、現在のインターネットを利用して  
いる感覚からは国境の垣根を感じられない。

真に役立つシステムを構築するには、マンマシンインタフェースの技術進歩が重要であり、カーナビ画面によって、わき見運転をするようになるようでは問題である。自分の身体のように、5感の中に無意識のように取り込まれていくことが必要である。また、膨大なデータベースの中から役に立つ情報を引き出すことも重要になる。現状のように体系立った作業マニュアルを文書できちんと作成することは非常に手間暇がかかる。作業日誌、操作メモ、現場のデジカメ写真など、種々の情報を容易に保存して有効活用していきたい。そのためには、ユビキタス社会を支える重要なコア技術として、データマイニングを進化させていく必要がある。

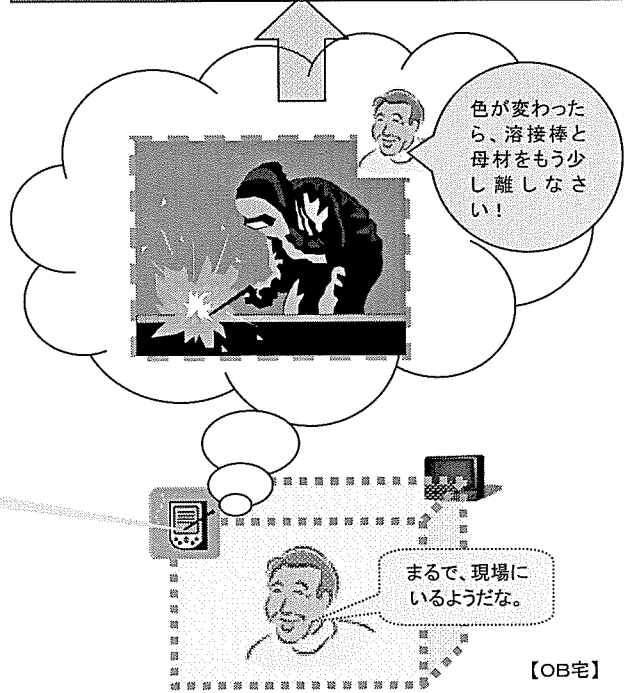
図3-7カーナビ技術と同様に、手作業をしながら必要な情報をいつでもどこでも入手できるシステム等



【カーナビ】混雑状況やグルメスポット紹介、ドライバーの体調管理、省エネ運転指導、事故防止



高度通信技術により、OB宅であたかも作業現場にいるような「超臨場感」コミュニケーションを実現。  
 ・光、色、音、熱、触感、匂い等の五感情報の再現



【技術・技能の伝承対話システム】作業現場—OB宅間を高品質動画、超臨場感技術でライブ通信。現場・作業の状況に応じた指示等を実現。将来的にはOBに代わり、作業工程の手順・映像等のDB化を図り、簡易操作（ユニバーサル・コミュニケーション）で検索可能（高度データマイニング）な、高度電子マニュアル化を目指す。

レベル2から取得できるデータをだんだん高度にしていくことで、レベル3の段階に入っていく。人間の創造力を喚起するような知的な支援データを、対話形式で入手できる必要がある。レベル2は、情報を一方向的に入手する受身のスタンスに対し、レベル3は問題を解決しようとする意欲ある作業者の能動的な働きかけに違いがある。

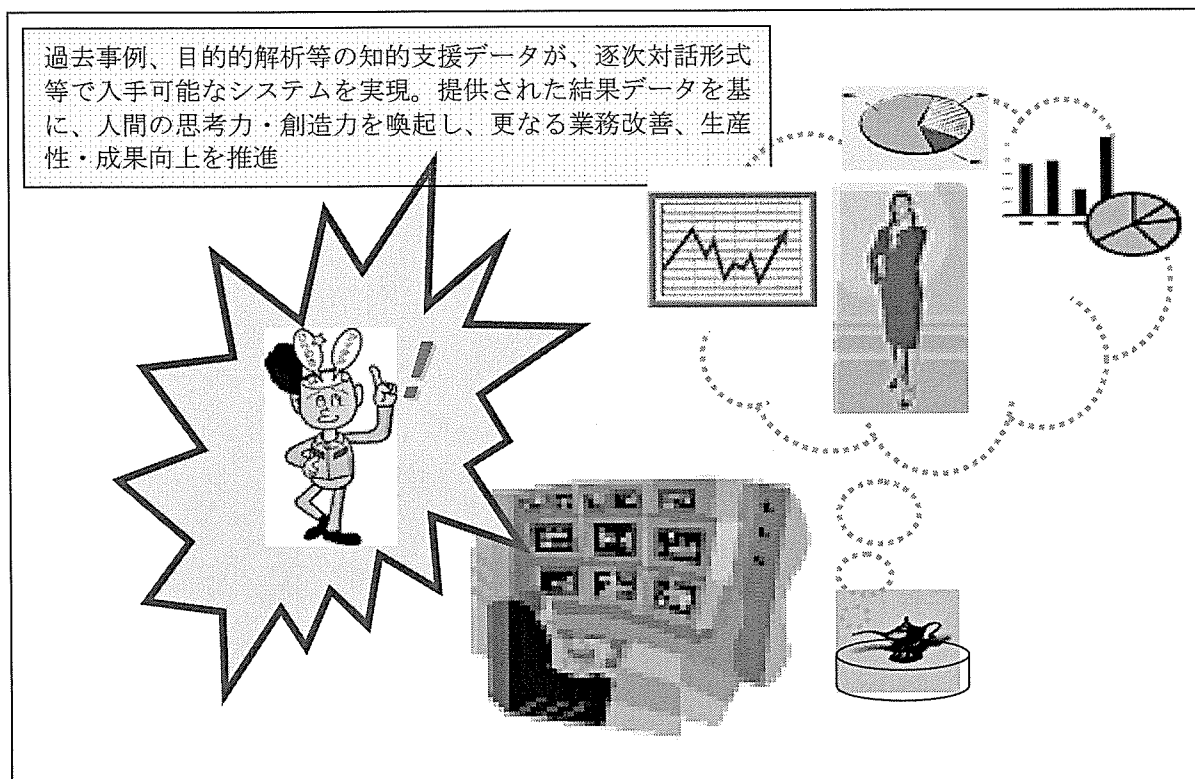
当地域が製造業で世界的な競争力を持っているのは、創意工夫に満ちた現場の人力に依る所が大きいとよく言われる。レベル3まで行くと、人をロボットで置き換えるような単純な機械化と違い、潜在的に優秀な人材を支援し、最大限の成果を引き出すことに意味がある。欧米の産業技術と日本の差異は、現場の人的ポテンシャルにスポットを当てているかどうかにある。IT 技術を製造現場に利活用すべきとの政策論議は、数多くなされているが、人の脳力に言及したものは少なかった。

知的生産性のアップを目指すには、ひらめきのヒントとなる過去事例の例示とか、目的に沿ったデータの統計解析・グラフ表示、バーチャル思考実験手法などを第一ステップとして推し進める必要がある。さらに次ステップとして、人間の思考過程を徹底的に調査研究し、潜在的な脳力を引き出す研究が必要になる。従来の工学的な発想ではなく、脳医学や心理学など多方面の研究者が融合してプロジェクトを進めることが重要である。

このような学際的分野は、臨床医学が病院で実践されるように、製造現場の実証実験を中心にプロモートすべきである。したがって、そのための研究拠点は製造現場と隣接した場所が望ましく、万博跡地に計画されている知の拠点は好条件である。また高速ブロードバンドネットワーク(例:研究開発テストベッドネットワーク JGN II)を導入して、他の研究拠点と大容量のデータ通信網に入り、多分野の研究者が今回の実証実験に幅広く参加できるような研究拠点を整備すべきと考える。

以上述べてきたように、自動車関連のITSを短期的な成果発揮のターゲットとしながら、そのコア技術を元手にして、真に製造現場に役立つように育てていく実践的な研究拠点が必要である。

図3-8 ユビキタス技術を駆使して現場情報からヒント材料を豊富に提供するシステム



## (2) 研究開発拠点に求められる機能

研究開発拠点には、以下の機能が求められる。

[求められる機能]

### ① オープンな実証実験環境

・ITSなどにおいては、全て実車でのフィールド検証が必要になる。大手自動車メーカーでは、自前のフィールドを保有しているが、主に新車開発用であり、不特定多数の人間による実験は難しい。中堅・中小、ベンチャー企業にとっても、自前で用意することは難しく、様々な企業が自社開発商品を持ってこるだけで実証実験を行うことが可能な実証実験環境が必要である。

・オープンな環境とすることにより、複数のメーカーの目前で実験を行うことが可能となるためビジネスチャンスが拡大する。

・また、大学などにおいても実証実験環境は容易に整備することができず、実践的なプログラムに基づく人材育成ができないことから、この面からも大学などが活用できる実証実験環境を整備することが必要である。

- ・具体的には、街(建物、交差点など)のモデルが必要であり、さらに、コックピット(ガレージ)イメージのプレハブ格納庫的な簡単なもので、開発した製品を実車に搭載し、試験走行を行い、すぐさまデータを収集し解析するといったことができることが重要である。

図3-9 実証実験環境のイメージ



#### ②実証実験着手の迅速性・柔軟性

- ・情報通信技術の進歩の早さを考慮した実験期間の大幅な短縮による開発のスピードアップ。

〔自動車と通信のサイクルの比較〕	
車	14年
通信方式	3年
端末	3ヶ月～1年
ソフトウェア	数ヶ月



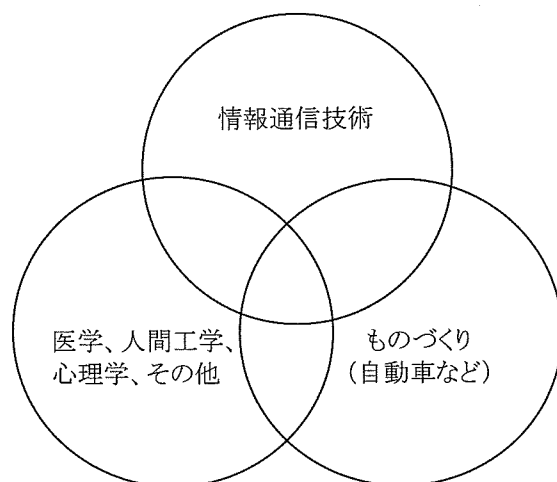
#### ③標準化、規格化(ガイドライン作りなど) ※民間単独では困難

- ・国際的な競争力強化のための標準化活動などの情報発信
- ・ドライバーに対する情報の与え方などについて、HMI(ヒューマン・マシン・インタフェース)の研究などをもとにした企業単独では行えないガイドラインなどの策定

#### ④異分野の交流・融合の場

- ・ドライバーの身体状況の変化に基づくマンマシンインタフェース、F1ドライバー並みの運動神経の実現など異分野(医学・生理学・心理学など)との融合による技術ブレークスルー
- ・また、上記の研究など産業界にとって有用だと思われる研究が各大学で行われているが、出口(商品化)の考えがなく、産業界にとっては価値がない。大学を含め、産業界においても異業種・異分野の人間がお互いに知恵を出し合って議論やビジネスのアイデア出しがで

きる環境が必要である。



ドライバーの身体状況の変化や情報通信技術のサポートによるF1ドライバー並みの運動神経の実現のほか、製造現場における作業者の作業リズムの研究など医学、人間工学、心理学など異分野の学問との融合、連携を図る。

研究例 ①ITSにおける安全運転支援  
②製造現場における生産性向上

## ⑤市民参加

- ・高齢者ドライバーなどの増加に対応したユーザフレンドリーな開発のための市民参加型のテスト機能
- ・さらには、市民による研究開発商品や新商品などのテストによる市場性の実証、最新のユビキタス体験のアンケートなどの結果の情報発信

## (3) 様々な要素技術を組み合わせるためのコーディネート機能

当地域の情報通信分野を継続的に強化するためには一過性の拠点整備だけではなく、自治体を中心となって、研究開発拠点と大企業からベンチャーにいたる様々な企業、大学とのパイプ役を努め、情報共有、相談窓口の機能を持つことが重要である。当地域には、優れた映像技術やセンサー技術などの要素技術を持った企業や優れた研究を行っている大学などが存在している。大手企業を中心にして、様々な企業・大学がそれぞれの持つ技術・知恵を組み合わせることで有機的に連携することにより、新たな技術・ビジネスモデルが創出されるためには、自治体によるワンストップ窓口的なコーディネート機能が期待される。

## 2. 高度情報通信人材の育成

中部の強みである製造業をさらに競争力のあるものとし、我が国全体での課題である少子高齢化、2007年問題に対応する円滑な技術伝承などの問題を情報通信技術を活用して解決を図るために高度な情報通信人材の育成が重要である。

具体的には、組込みソフトウェア技術者の育成、製造業関連のデジタルコンテンツ作成技術

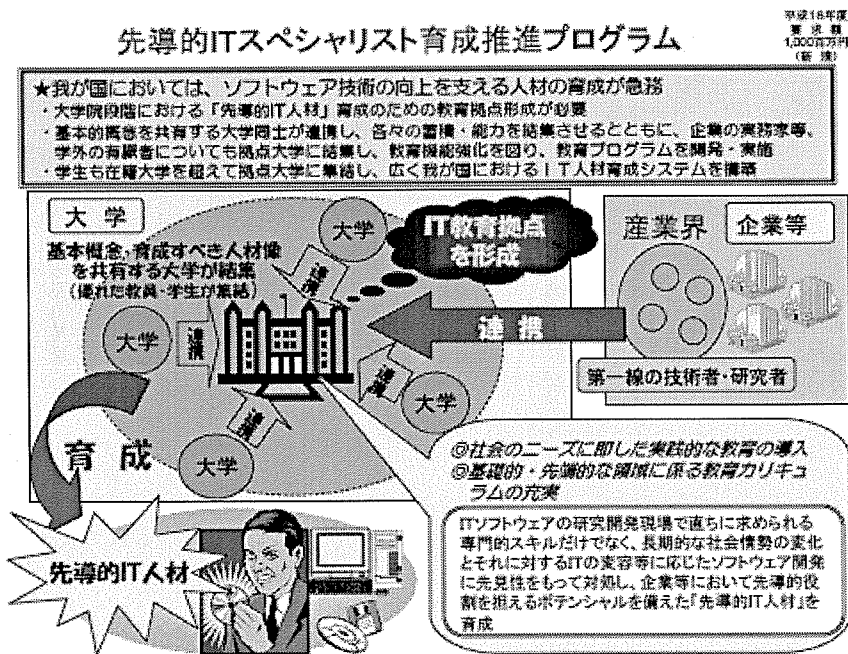


者などをターゲットとした人材の育成が重要である。さらに、今後ユビキタス社会が一層進展していく中で、影の部分として懸念されている情報セキュリティを確保していくための情報セキュリティスペシャリスト、ネットワーク技術者などの育成も必要となる。

【教育機関が行うべきこと】

具体的には、文部科学省がH18年度新規に実施する先進的ITスペシャリスト育成プログラム(図3-7)など政府における人材育成のための施策やソフトピアジャパンが行っている「雇用直結型人材育成事業」、「情報通信セキュリティ人材育成センター事業」などにおいて、企業に対し継続的にヒヤリングを行うなど、十分に企業ニーズを汲み取り、企業ニーズを反映したプログラム作りに基づく実践的な人材の育成を行っていくことが必要である。

図3-10 文部科学省先進的ITスペシャリスト育成推進プログラム



資料:文部科学省

【自治体が行うべきこと】

2007年問題により優秀で経験豊富な人材が大量に退職するが、この中には、ITの実際のビジネスの場で活躍してきたOBが数多く存在する。このような優秀なOB人材を自治体がプールして置き、必要に応じて教育現場などに派遣することにより実践的な人材育成を行うことが可能である。

**【企業が行うべきこと】**

上記の教育機関等との連携を図り、人材育成プログラム作りに積極的に参加するとともに、教育機関と企業との共同プロジェクトなど実践的プログラムによる人材育成を行う場合には、企業人材・講師の積極的な派遣を行うべきである。

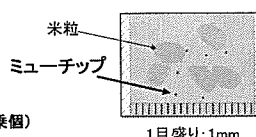
(参考) 産業界における具体的取組

事例1 RFIDの低価格化に向けた取組み

**3-7 (2)-② 電子タグ** (2) エビキタス アクセス

● ミューチップ

- 超小型無線認識用ICチップ
- 形態と通信距離
  - ・外部アンテナ付きミューチップ
  - ・通信距離: ~30cm
- 128ビットの改ざん不可能データ
- ・製造時にデータ作成(ミューID)
- ・発行可能ID数: 2の128乗個(10の38乗個)
- ・だぶりがなく、唯一無二のID
- 通信周波数: 2.45 GHz



米粒  
ミューチップ  
1目盛り: 1mm

● 響プロジェクトの推進 - 経済産業省の研究開発委託事業 -  
電子タグを普及・発展させるためには

ICタグの低価格化 安定的に大量供給できる体制  
国際流通への対応

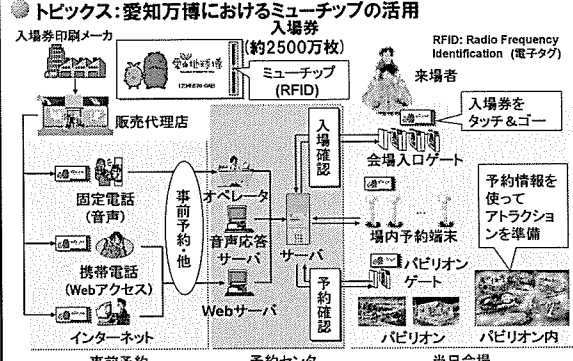
**響プロジェクト** (2年間)

価格5円(生産数量: 1億個/月)のインレット (ICチップとアンテナが一体となったもの) を実現するための技術開発

事例2 愛知万博におけるミューチップの活用

**3-8 (2)-③ 電子タグ** (2) エビキタス アクセス

● トピックス: 愛知万博におけるミューチップの活用



RFID: Radio Frequency Identification (電子タグ)

入場券印刷メーカー 入場券 (約2500万枚) 来場者

RFID入場券 (RFID) 入場券をタッチ&ゴー

会場入ロケート 予約情報を使ってアトラクションを準備

パビリオン ゲート パビリオン内

事前予約 予約センター 当日会場


事前予約: 固定電話(音声), 携帯電話(Webアクセス), インターネット

オペレータ: 音声応答サーバ, Webサーバ

事前予約他: 販売代理店

事例3 ショッピングセンターにおけるスマートカート

**事例1: スマートカート**



①バーコードリーダー  
商品情報をディスプレイに表示するため、商品に付いているバーコードを読み取る

②タッチ式入力パソコン  
無線LANを経由し、店舗に設置してあるサーバから情報(商品、商品棚、広告など)を表示。またタッチパネルにて利用者が操作する。

③アクティブRFID  
位置情報を発信し、商品棚に設置してある受信機で電波を受信、位置を把握する。誤差は1m程度。

事例4 スマートカートを利用したお客様サービス向上

**ユビキタスを活用した電子コンシェルジュ**

■ お客様のプロファイル情報(嗜好、購買履歴など)、購入希望商品情報、位置情報から、店舗案内や商品陳列情報を携帯機器(携帯電話、PDA、スマートカート)上の表示端末などに表示しサービスの向上をはかる。

①来店~カード提示 ②スマートカートの買与 ③アクティブRFIDより位置情報を検知し、お客様の位置を把握

④お客様にお勧めする商品を自動的に表示

分析 商品情報 情報提供サーバ

位置情報 計算エンジン 情報分析ツール

事例5 RFIDによる共同配送実験

**事例4: RFIDを活用した物流への取組み**  
- 秋葉原電気街共同配送実証実験 -

第1次: 2004年 1月~3月  
第2次: 2004年10月~11月

**ねらい**

- ・発注情報に納品店舗情報を付加することで、協同配送を実現
- ・メーカー工場出荷、共同配送センターの入荷~出荷、店舗の入荷における検品作業の効率化(一括検品)
- ・協同配送により、配送の効率化及び環境・安全性を追求

事例6 RFIDによる生産管理

**NECパーソナルプロダクツ**  
「RFIDを活用した生産管理システム」

パソコンの生産ラインにRFIDを本格導入し生産性を向上(国内初)

目的・背景

- ・組立て工程における無駄の排除(バーコードによる読取り作業等)
- ・作業工程の標準化による品質向上

効果・成果

- ・バーコード読取り作業の自動化
- ・オンラインモニタによる作業の標準化促進

RFID Managerを活用した短期間でのシステム構築

(参考) 産業界における具体的取組

事例7 RFIDによる食品トレーサビリティ

### 岩木山りんごのトレーサビリティ

国内初！温度センサを活用した鮮度管理(青森県から中国へ輸出)

効果・産地～流通～店舗における責任分担の明確化  
 ・きめ細かい鮮度管理による不良返品率の低下  
 ・「攻めの農業」による海外への販路拡大

温度センサ機能の紹介

携帯型RFIDリーダー/ライター(試作品)

事例8 RFIDによるお客様サービス向上

### 上海第一百貨店CRM(顧客管理)ソリューション

顧客 ①RFID会員情報サービス

接客員(各テナント店舗) ②接客支援システム

接客

顧客管理システム

店舗運営者(百貨店) 店舗用PC

RFID会員管理システム

来店顧客に配布している携帯ストラップ型RFIDタグと店舗に設置したリーダーライター

事例9 センサによる温湿度モニタリング

### 米保管倉庫の温湿度モニタシステム

■米保管倉庫で所定の箇所に無線センサ端末を設置し、温度/湿度をモニタリング  
 ■鮮度管理することで、米保管の劣化による商品価値低下を抑制する効果を期待  
 ■データはゲートウェイ端末に集められ、センターサーバーでリアルタイムモニタリング  
 ■保管倉庫は食糧庁or農協の管轄下で、全国に120箇所

米保管倉庫の温湿度モニタシステム

無線センサ端末

ゲートウェイ端末

マルチホップ通信

PC端末

温度/湿度のモニタリング

事例10 愛知万博による環境モニタリング

### 愛知万博環境モニタリングシステム(万博アメダス)

■愛知万博 会場内約20ヶ所にて10分おきに温度・湿度・CO2濃度・雨量・日射・風向風速の環境データを自動的に収集。インターネットを介しリアルタイムに公開  
 ■環境に配慮された会場の環境特性を広く公開することで、地球環境に対する市民の意識向上、環境に配慮した街づくりや都市整備などを支援

システムの特長

■数百m間隔でメッシュ状に配置したセンサー端末同士が自律的にネットワークを構築  
 ■超低消費電力技術：1日平均 約3mWh  
 ■名刺サイズの太陽電池にて電源供給可能  
 ■センサー端末には温度・湿度・CO2濃度・雨量・日射・風向風速など、利用用途に合わせた複数のセンサーを取付け可能

- 事例1, 2 ㈱日立製作所提供  
 事例3, 4, 5 富士通㈱提供  
 事例6, 7, 8, 9, 10 日本電気㈱提供

3G(3rd Generation)

第3世代の携帯電話方式の総称。ITU(国際電気通信連合)によって定められた「IMT-2000」標準に準拠したデジタル携帯電話のこと。

AHS(Advanced Cruise Assist Highway Systems)

道路とクルマが連携し(路車協調)、センサや路車間通信などの最新のITSテクノロジーを駆使して交通事故や渋滞の削減を目指すシステム。AHSは様々な事故要因のうち、その直接の引き金となるドライバーの発見の遅れ、判断の誤り、操作の誤りなど事故直前の行動事象に対し、①情報提供、②警報、③操作支援といったサービスを行うことで効果的に事故の発生を防ぐ。その代表的なサービスとして、カーブなどの見通しの悪い箇所から検出困難な停止車両などを発見し、衝突事故を防止する前方障害物衝突防止支援サービスがある。

ASP(Application Service Provider)

ビジネス用のアプリケーションソフトをインターネットを通じて顧客にレンタルする事業者のこと。

CDMA(Code Division Multiple Access)

「符号分割多重接続」の略。携帯電話などの無線通信に使われる方式の一つ。

CP(Contents Provider)

インターネット上で、デジタルコンテンツを提供する業者のこと。ニュース・音楽・映画・ソフトウェアなどを配信したり、データベース検索・ネットワークゲームなどのサービスを提供する。

DMZ(DeMilitarized Zone)

「非武装地帯」の略。インターネットに接続されたネットワークにおいて、ファイアウォールによって外部ネットワーク(インターネット)からも内部ネットワーク(組織内のネットワーク)からも隔離された区域のこと。

DSRC(Dedicated Short Range Communications)

数mの狭い範囲で自動車どうし、また特定施設との間で行われる無線による高速データ通信の技術。ETC(電子料金徴収システム)に用いられる。狭域通信。

ETC(Electronic Toll Collection System)

有料道路の料金所などに設置されたアンテナと自動車に搭載した端末(車載器)で通信を行い、自動車を止めずに有料道路の料金支払いなどを処理するシステム。

EVDO(Evolution Data Only)

CDMA技術を応用した携帯電話方式「cdma2000」規格に含まれるデータ通信専用の技術仕様。

FTTH(Fiber To The Home)

光ファイバーによる家庭向けのデータ通信サービス。

GPS(Global Positioning System)

人工衛星を利用して自分が地球上のどこにいるのかを正確に割り出すシステム。

HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)

NTTドコモなどが採用している第3世代(3G)携帯電話方式「W-CDMA」のデータ通信を高速化した規格。

IDS(Intrusion Detection System)

通信回線を監視し、ネットワークへの侵入を検知して管理者に通報するシステム。

ISP(Internet Services Provider)

インターネット接続業者。電話回線やISDN回線、データ通信専用回線などを通じて、顧客である企業や家庭のコンピュータをインターネットに接続するのが主な業務。

## ITS(Intelligent Transport Systems)

情報技術を用いて人と車両と道路を結び、交通事故や渋滞などの道路交通問題の解決をはかる新しい交通システム。日本では1995年から政府を中心に推進されている。渋滞情報と連動した高度なナビゲーションシステム(VICS)や、自動料金収受システム(ETC)など、いくつかの要素技術からなる。

## JGN II (Japan Gigabit Network II)

独立行政法人情報通信研究機構(NICT)が運営する最先端の研究開発テストベッドネットワーク。最先端の光交換機を導入し、光波長レベルでの研究開発に対応。

## NFC(Near Field Communication)

ソニーと Philips 社が開発した、短距離無線通信規格。2003年12月にISO/IEC IS 18092として国際標準となった。

## NICT(National Institute of Information and Communications Technology)

情報通信分野における国の唯一の研究機関として、研究開発、外部との協力・支援を通じて、我が国の技術を高めるとともに、国の情報通信政策に寄与。

## OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)

無線などで用いられるデジタル変調方式の一つ。

## PLC(Power Line Communications)

電力線を通信回線として利用する技術。電気コンセントに通信用のアダプタ(PLC モデム)を設置してパソコンなどをつなぐことにより、数 Mbps~数百 Mbps のデータ通信が可能と言われている。

## RFID(Radio Frequency Identification)

微小な無線チップにより人やモノを識別・管理する仕組み。流通業界でバーコードに代わる商品識別・管理技術として研究が進められてきたが、それに留まらず社会のIT化・自動化を推進する上での基盤技術として注目が高まっている。

## UWB(Ultra Wide Band)

無線通信の方式のひとつで、データを1GHz程度の極めて広い周波数帯に拡散して送受信を行なうもの。

## VICS(Vehicle Information and Communication System)

FM多重放送や道路上の発信機から受信した交通情報を図形・文字で表示するシステムのこと。VICSセンターで編集・処理された渋滞や交通規制などの道路交通情報をリアルタイムに送信し、カーナビゲーションシステムに用意されている地図の上に重ね書きして表示する。

## YRP(Yokosuka Research Park)

電波情報通信技術に特化した研究開発拠点として独立行政法人情報通信研究機構(NICT)などの公的機関やNTTドコモR&Dセンターをはじめとする国内外の民間研究機関が多数立地。