

ユビキタス社会における情報通信技術（ICT）を活用した医療系高等教育方法とICT  
Tを活用する医療従事者と患者におけるICT環境活用に関する研究

（一編三冊）

矢野陽子

日本教育情報学会誌 「教育情報研究」 Vol.23 (3) :3-13, 2007  
日本医療情報学会 「医療情報学」 Vol.28(Suppl.):782-787,2008  
日本医療情報学会 「医療情報学」 Vol.28(Suppl.):1356-1361,2008

宮崎大学 医博甲第377号（平成22年度）

ユビキタス社会の大学の授業に向けて  
—完全ICT化された授業検証から—

For Class in University of Ubiquitous Society  
—Inspection on the class equipped with ICT—

矢野 陽子／新地 辰朗／荒木 賢二／河南 洋

日本教育情報学会誌「教育情報研究」  
第23巻第3号 2007, p.3-13 別刷

# ユビキタス社会の大学の授業に向けて —完全ICT化された授業検証から—

For Class in University of Ubiquitous Society  
— Inspection on the class equipped with ICT —

\* 1                      \* 2                      \* 3                      \* 3  
矢野 陽子／新地 辰朗／荒木 賢二／河南 洋

本研究では、ユビキタス社会の授業を想定して、インターネットと校内LANを用いて学生と教師がそれぞれのPC (=Personal Computer) を双方向に使用する教室での授業を試みたものである。

ユビキタス社会ではメディアはシンプル化し、形状も縮小化してくる。学生の学習と教授方法には主にネットワークが用いられる事が予測される。そうした社会により近い環境を設定し、ペーパーレスで授業の完全ICT (= Information and Communication Technology) 化の検証を大学の情報教育の授業で行った。本検証によりユビキタス社会の授業での問題点と効果及び課題について研究した。また、ユビキタス社会へ向けて授業のICT化が効果的に実施されるためには、学生側より教師側のメディアリテラシーの習得環境を整備する必要性が示唆された。

## <キーワード>

情報教育, 教育方法, インストラクショナルデザイン, ICT, ユビキタス

## 1. はじめに

e-Japan計画<sup>[1]</sup>が2005年に完了し、現在はu-Japan政策<sup>[2]</sup>が進行している。ユビキタス社会<sup>[3]</sup>はメディアを意識する事なく「いつでも、どこでも、何にでも、誰でも」ICTが活用される事が想定されている。現時点においても日常生活の中でだれもが感性に近い形でメディアに関わるようになってきた<sup>[4]</sup>。

教育の現場にもネットワークのインフラが整備され高等教育に至る学校の情報化が整った<sup>[5]</sup>。わが国

の義務教育において学習指導要領<sup>[6]</sup>に明記された情報活用能力を育成された学生が2006年度より大学に入学している。21世紀の大学はユビキタス化され、ICTを導入した大学の授業の情報化は避けて通れない現実がある。近年高等教育における情報教育の方向性が模索され続けている<sup>[7]</sup>。

大学生はインターネットを活用し、世界中から質の高い高度なデジタル情報を即座に得ることができ、また必要とする知識と学習教材を自らも自由に得て学習することができる。一方、教師はその膨大なデジタル情報からグローバルスタンダードに

論文受理日：2006年12月5日

\* 1 Youko YANO : 宮崎大学大学院医学系研究科 (〒889-1692 宮崎県清武町大字木原5200)

\* 2 Taturou SHINCHI : 宮崎大学教育文化部 (〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1)

\* 3 Kenji ARAKI, Hiroshi KANNAN : 宮崎大学医学部 (〒889-1692 宮崎県清武町大字木原5200)

たった専門性のある適切で正確な教材を厳選し、学生に与えて学習させていくことになる。また自らもデジタル教材を制作し提供する表現力が必要になる。Web. Ver.2.0<sup>[6]</sup>の兆しはメディアを活用して情報自体をどのように活用し、知識を知恵に繋げていくかという情報教育を必要とする事を意味していると考ええる。

そこで以上の観点から大学の情報教育でICTを効果的に活用するためにユビキタス社会の授業シミュレーションを行った。

情報処理入門(15コマ)、情報管理論(15コマ)と情報処理演習(15コマ)の3教科を用いて検証を行った。

## 2. 検証環境

本検証に次の(1)から(3)の3つの環境を設定した。

### (1) メディア環境の設定

ユビキタス社会はメディアがいつでもどこでもだれでも使えるという条件から、現在国内で最も多く教育の現場で用いられている下記の①から④のみのメディアを用いた。

- ① OSはWindowsXP<sup>[7]</sup>(XPより、マルチウィンドウズ操作及び画像教材の提示、インターネット活用がスムーズに行え、集団活用での不具合が生じにくい適切な環境となった)。
- ② 中心となるソフトはOffice2003 professional<sup>[7]</sup>。
- ③ インターネット。
- ④ 室内LANシステム。

特別なアプリケーションソフトやメディアは用いず、いつでもどこでも、だれでもICT化された授業が実施できる最低限のシンプルな環境で検証を試みることが重要である。それはユビキタス社会がメディアが縮小され、ユニバーサル化<sup>[8]</sup>され、主にICTネットワーク<sup>[9]</sup>が活用されるからである。また将

来の授業用PCはグリッドコンピューティング化<sup>[18]</sup>され、シンクライアントPC<sup>[19]</sup>を使い、ソフトウェアはいつでもどこでもWeb上で活用と管理<sup>[17]</sup>が行えるシンプルなICT環境が予測されるからである。よって上記環境はユビキタス社会の授業環境に最も近いと想定して設定した。

### (2) 学生のPCスキルUPのための環境設定

ユビキタス社会のメディア環境は、前記環境のようにネットワークを活用する事が主である。まず、学生のPCリテラシーの現状を把握するために、新入生アンケートをとった。

表1 新入学生のアンケート結果 A

Windows XP活用	7.5%	所持PCの性能知	2.5%
Office2003活用	7.5%	インターネット活用	32.4%
FileをFDへコピー	6.8%	PCメールアドレス所持	8.3%
File・フォルダ管理	3.3%		
PC所持	入学前 21.7%		
携帯電話機	(2004年)58.4% (2005年)75.0%		

(2004年 2005年: 大学新入生:120名)

表2 新入学生のアンケート結果 B

高校出身地域	九州・近畿地方	
出身学科	普通科 90.4%	商業科 3.3%
情報の授業内容	殆どなし	タイピング検定 表計算検定
情報担当教師の専門教科	商業・簿記・数学・物理・化学	
タイピング	3級以上 6.7%	
PCの主な使用	文書作成・表計算	
印刷	11.2%	
File保存の方法	8.3%	

(2004年 2005年度: 大学新入生:120名)

表1及び表2に示すアンケート結果から、学生のPCリテラシーは皆無に近いことがわかった。

学生も教師も全授業をペーパーレス<sup>[9]</sup>という完全ICT化で授業を実践する必要から、まず即効的なPCリテラシーを学生に身につけさせるために次の

①～⑤に配慮して準備を進めた。

- ① 学生同士で即座に助け合うように教師がアンケートを基にパートナーを決めて席順を設定した。授業においてどのような些細な疑問でも双方で速やかに「尋ねる」「教える」という環境を設定した。その間柄において優越感や劣等感を意識する必要がないという事と、共同作業で学習していくというルールを決めた。それでも解決しない場合は双方で教師に尋ねる<sup>[10]</sup>こととし、その時間内で解決してしまうという環境を事前に設定した。
- ② WindowsXP, Office2003, インターネットにあるメニューバーのツールについては活用頻度の最も高いものだけを最小限度に厳選して実施した。
- ③ 学生同士と学生教師間でのファイルのやりとりは全てネットワークを活用した。メールのタイムスタンプを活用して出席等を整理した。
- ④ 一画面に必要なソフトを同時に起動して編集できるように、マルチウインドウを活用する訓練を徹底した。
- ⑤ インターネットから資料検索・編集の迅速な操作訓練と共にモラルとセキュリティーを常に意識させる訓練をおこなった。

### (3) カリキュラムを活用した環境設定

当検証の医療系大学において2004年度から2005年度にかけて情報処理入門、情報管理論、情報処理演習が設けられていた。そこでこの3科目を生かして情報処理入門、情報管理論を準備段階、情報処理演習をユビキタス社会の授業シミュレーションとして3段階に構成し、1年次から2年次まで同じ学生により継続的に検証を行った。

#### ① 情報処理入門(15コマ)

学生に情報処理の入門を講義するため

「学生がPCとネットワークが使える」ことを主体としたペーパーレスが行えるための情報処理入門を念頭においたPCスキルUPの基本的な訓練を主体的に実施した。

#### ② 情報管理論(15コマ)

情報モラル・セキュリティについて講義するため、全てにおいて主に教師側がペーパーレスで講義を行い、教材は主にインターネットを活用して講義を行った。

#### ③ 情報処理演習(15コマ)

本研究の検証であるユビキタス社会の授業シミュレーションを実施した。

## 3. 検証方法

前記2.(3)に示した①情報処理入門と②情報管理論での訓練を基に、③情報処理演習の時間15コマで検証した。

方法としては、学生が専攻する医療に関する専門教科で最も興味のあるテーマを自由に選択させ、学生が自主的にICTを用いて編集したスライドでプレゼンテーションを行わせ、そのプロセスを検証した。その際に、学生のプレゼンテーションを学生先行型と教師参入型の2方法に分け、最終的なプレゼンテーションを完成させるという方法で検証を行った。この間に学生にはプレゼンテーション制作の過程でスライドを4回提出させた。

次にその学生先行型と教師参入型の方法についてそれぞれに解説する。

### (1) 学生先行型

前半4コマを学生先行型として学生がこれまで身につけたPCスキルをフル活用させ、目的のテーマに向けて自由に制作させた。途中で分からないことはできるだけパートナーに尋ね教え合うなどして学生同士で解決させた。教師は学生が制作しているこの期間は一切介入しないで様子を観察し、教師参入時に備えてデータ収集を行った(図1)。



図1 学生先行型でのプレゼンテーションの様子

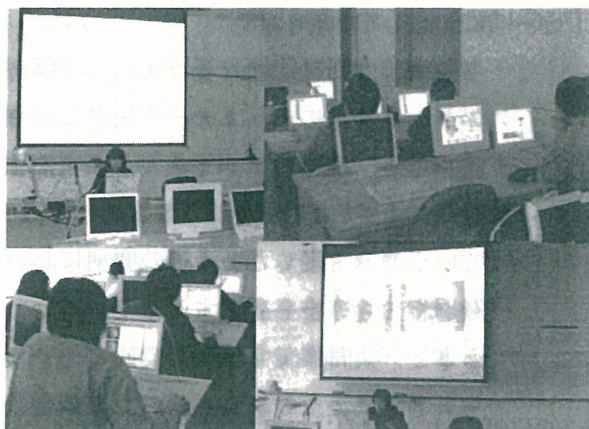


図2 教師介入型でのプレゼンテーションの様子

## (2) 教師参入型

中間7コマの授業で発表を7グループに分けて、学生一人一人に10分～15分間の持ち時間を与えてプレゼンテーションを行わせた。その間、各学生の発表について教師も学生も気づいた時点で専門用語について質問や研究内容について積極的に問いかけて制作者が内容について理解しているか、参考資料をネットワークでどのように引用しているか等の問いかけを行った。その後検証方法として学生一人一人の発表するプレゼンテーションを課題にして、いかにしたら最良のプレゼンテーションになるかといった意見やアイデアを出し合うためにブレインストーミング<sup>[4]</sup>を行った。ブレインストーミングは、

1. 批判及び中傷はしない。
2. 課題に対してアイデアを出し合う。
3. 他人のアイデアを修正、改善、発展、結合させ、より良いものへと提案していく。

といった基本的なルールが今回の検証に適していることから用いた。相手を中傷したり追い詰める事なく自由奔放にアイデアを出し合い、互いの発想の異質さを利用して、連想を行なわせる。さらに多数のアイデアを生み出そうという集団思考法・発想法の一つであるところから、別の素晴らしいアイデアをひらめかせ、ほかのメンバーの頭脳に刺激を与えることを狙うとされている<sup>[4]</sup>。学生同士で学習させていく適切な方法として用いた(図2)。

一方で教師はプレゼンテーション技術とその内容

を重視して、学生の資料選択の適正さ、流れ、内容の分かりやすさ、構成力、学生の理解度、表現、デザイン、発表の姿勢マナーに至るまでを質疑応答しながら最良の方向性を提示して、その後に基本評価<sup>[4]</sup>を行った。聴き手の学生は発表中に評価した内容とブレインストーミングで得た情報をWordを用いて表3のようにデジタルレポートとして後に提出させた。また、学生にはそれぞれのブレインストーミングで出た情報を自分自身のスライドに反映するよう指示し、最終提出までに途中で4回提出させ、最後の時間まで継続して改善していくことを課した。

次の2コマは、ブレインストーミングで得られた情報と評価不足を教師が基本評価<sup>[4]</sup>に沿った説明を加えながら再編集を行わせた。教師はここで更なる質問のある学生には個別に対応した。

また、この2コマは当初にプレゼンテーションを行った学生のハンディの調整のための再編集の期間とした。ブレインストーミングの回数が増える毎にプレゼンテーションの改善の情報が増えるため、後半で発表するほど成績に有利である事と、学生に最後のチャンスをあたえる事、そして最終的な成果を得るためである。

以上をもって、学生が最終編集したプレゼンテーションスライドを教師が最終的に表4のように評価した。また、学生同士で最終仕上がりを投票させて、上位3位までを表彰する事とした。

最後の2コマは、試験対策の授業を行った。試験方法の説明として、全てペーパーレスで、解答用紙の取り込みから試験が始まっている事、解答を指示にしたがって教師フォルダに提出するまでが試験点数に入る事、試験中は、ペーパーレスであれば自己のフォルダやインターネットを活用して自由な方法で解答ができる事を示した。試験までにこれまで蓄積した授業での資料やノートを試験で活用しやすいようにフォルダを整理しておくように指示した。試験中の全処理においてネットワークを効果的に活用してあるものは加点される事を伝えた。

ワークを活用し、マルチウィンドウを広く活用するため問題は別のディスプレイに表示した。



図3 ペーパーレス試験中の様子

### (3) ペーパーレス試験

学生は各自のPCで教師用フォルダから解答用紙をダウンロードして、センターに据え付けのディスプレイに表示されている問題をみながら解答していくという方法を図3のように行った。学生がネット

また、この試験では学生のPCリテラシーとネットワークの活用技術がどの程度に向上したか、著作権等を意識しているかといった成果を得られる試験問題を設定した。

表3 プレーンストーミングと評価記録についての学生のデジタルレポート

問題番号	問題内容	学生コメント	評価
12	隠れ肥満～忍び寄る影～	文字をもう少し大きくしたほうがいいと思います。隠れ肥満のチェックが面白かったです。	A+
13	摂食障害(拒食症・過食症)	拒食症と過食症の恐ろしさを実感しました。画像があって、摂食障害の恐ろしさを知りました。	A+
14	森林療法	面白い内容でした。けれど、最後の文字が出てから次のスライドにうつる時間が早かったので、もう少し時間をおくといいと思います。	
15	図案療法	背景と文字が統一していて見やすかったけれど、もう少し文字に色をつけると良かったかもしれないと思います。	
16	Barrier free	背景が落ち着いたいて、文字も見やすかったです。読みやすかったです。	A+
17	覚せい剤について	内容が面白かったです。4択のクイズは驚きでした。聞きやすいプレゼンテーションでした。よく解った。	AA+
18	発達障害「PLAY」遊び・おもちゃ	カラフルで、かわいいスライドで、文字もはっきりしていて見やすかったです。実際におもちゃを紹介してくれたのが、とても印象的でした。話の内容にも感動しました。	AA(1)

また学生がICTを効果的に使えるようになる事でのような事態が発生し、また予測されるかという事を考慮に入れて試験問題を作成した。例えば、学生が問題の語尾を正確に認識して受け止め、しっかり考えて、問われていることを理解して的確に解答しているかをみるために、「記せ。」「述べよ。」「箇条書きにせよ。」「簡単に説明せよ。」「感想を自由に述べよ。」といった種類の質問を設定して、それらを区別しているか、考えて解答しているか等をとらえる試験問題を設定した。しかしこの計らいはペーパーレス授業による問題点を探る当検証の重要な目的の一つであるため、学生には知らせず、学生には通常の情報処理演習の試験として受験させた。学生がPCを活用して解答していく様子を背後からも観察した。

#### 4. 検証結果

##### (1) 学生先行型

3. (1) ①の学生先行型の4コマの段階では、スライドの内容についても自己の好みのデザインや主

張が強いものになっている。ゲーム感覚でPCを活用しており無駄なアニメーションや場違いのイラストを用いたり、絵画的な視覚的編集に留まり、聴き手を主体とするより自己主張が強いデザインになっていた。TPO(時・場所・目的)を考慮に入っていない。

##### (2) 教師参入型

3. (2) ①の教師参入型の7コマの授業で、表4の1回目にあたる学生はまだ学生先行型のグループであり、ブレンストーミングは初めてであるので学生先行型とほぼ同じ状態で聴き手に視覚的興味はもたせるものの内容が伝わってこないことがわかる。

表4の2.3.4.5.6.7回目のグループからは教師参入型を1回目で体験して実施した事により、次回からブレンストーミングが重ねられていく回数が増える度に聴き手を主体とした視覚的な気くばりや言葉の使い方、また内容についてさらに調べた形跡がみられ、どのようにしたら理解してもらえるかといった事を配慮していることが伺えた。後半になる

表4 学生と教師によるプレゼンテーションの段階的な評価

学生評価	1回目					2回目					3回目					4回目					5回目					6回目					7回目							
(33名)	1	2	3	4	5	42	43	44	45	15	16	17	18	20	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	9	10	11	12	13	14	6	39	40
A 見やすいおもしろい	10	54	54	30	10	10	10	54	80	50	50	80	70	50	50	40	55	10	40	40	40	80	10	50	40	50	40	50	50	50	50	60	55	60	60	10	40	60
点数平均値	31.6					33.5					55.0					37.5					43.8					55.8					36.7							
																43.0					48.6										50.0							
B 分かりやすい勉強になる	10	30	50	10	10	55	70	55	10	10	70	30	70	10	70	60	50	10	80	60	60	80	10	70	60	80	80	70	70	60	80	70	60	60	55	10	60	80
平均値	22.0					47.5					43.3					50.0					62.5					64.2					50.0							
																58.0					70.0					64.2					70.0							

教師評価	1回目					2回目					3回目					4回目					5回目					6回目					7回目							
制作技術	20	20	40	20	10	20	20	40	40	40	50	40	40	30	40	40	50	30	40	40	40	40	30	50	40	50	50	50	40	50	60	50	40	50	30	50	60	
点数平均値	22.0					30.0					40.0					40.0					45.0					48.3					46.7							
																42.0					47.1										55.0							
学生の理解度	20	30	40	20	20	60	50	50	30	30	60	60	60	30	70	60	40	30	50	50	70	50	30	50	50	70	80	60	60	60	80	70	60	60	55	30	60	80
点数平均値	26.0					47.5					51.7					50.0					56.3					64.2					56.7							
																54.0					60.0					64.2					70.0							

最終採点値	80					75					80					75					80					75					80	
平均値	76.0					76.3					78.3					76.7					78.1					76.7					78.3	

A. は、学生評価シートの中にみやすい・アニメーション等が入っておもしろい等の言葉の頻度を数字で提示。  
 B. は、学生評価シートの中に分かりやすい・勉強になった・内容が理解できた等の言葉の頻度を数字で提示。  
 \*は、6・25・31番の学生は当日まで都合で編集できずデータとして除外した平均値。



ほどに聴き手にとって理解しやすい編集はどのようにしたらよいかといった思考形跡が現れてきた。また、6.7回目の段階になるとブレンストーミングのルールの効果で学生同士が安心して何でも発言することができるようになり、積極的に質問し、提案し合う友好的な様子がみられた。本人がプレゼンテーションを行う日程には服装までも互いに配慮するようになり、発表の姿勢や声の大きさ等から学生自身がそれぞれに自信をもって発表している様子がみられた。

最終日に提出された完成プレゼンテーション用スライドの内容は図4のEにみられるようにほぼ全員が外部で発表できる一定のレベルに達した。

### (3) ペーパーレスでの試験結果

ペーパーレスで行った情報処理演習の試験平均点は76点であった。しかし、自己のファイルやインターネットから得た解答に結びつく情報を編集し、自己の言葉で問われている内容に合わせて答えている解答は12.5%であった。自己のファイルやインターネットから解答部分をそのままカット&ペーストした視覚的な当てはめ的な解答をしていたものが87.5%を占めていた。

## 5. 検証からの考察

### (1) 学生先行型

3.の(1)の①の学生先行型については、学生は情報処理入門でPCのスキルアップにコンピテンシーを用いた効果により携帯電話機を活用する感覚でPCRテラシーが向上した。この状態でプレゼンテーションを自由に行わせると、パワーポイントの操作も高度にでき、ICTを活用して容易に資料が収集できる。ところが情報の選択・加工・編集・表現においてゲーム感覚で処理したスライドを制作するため、研究発表に至っても研究内容から離れ、発表という目的と内容を逸脱する傾向がみられた。内容についても発表の段階でスライドや資料をそのま

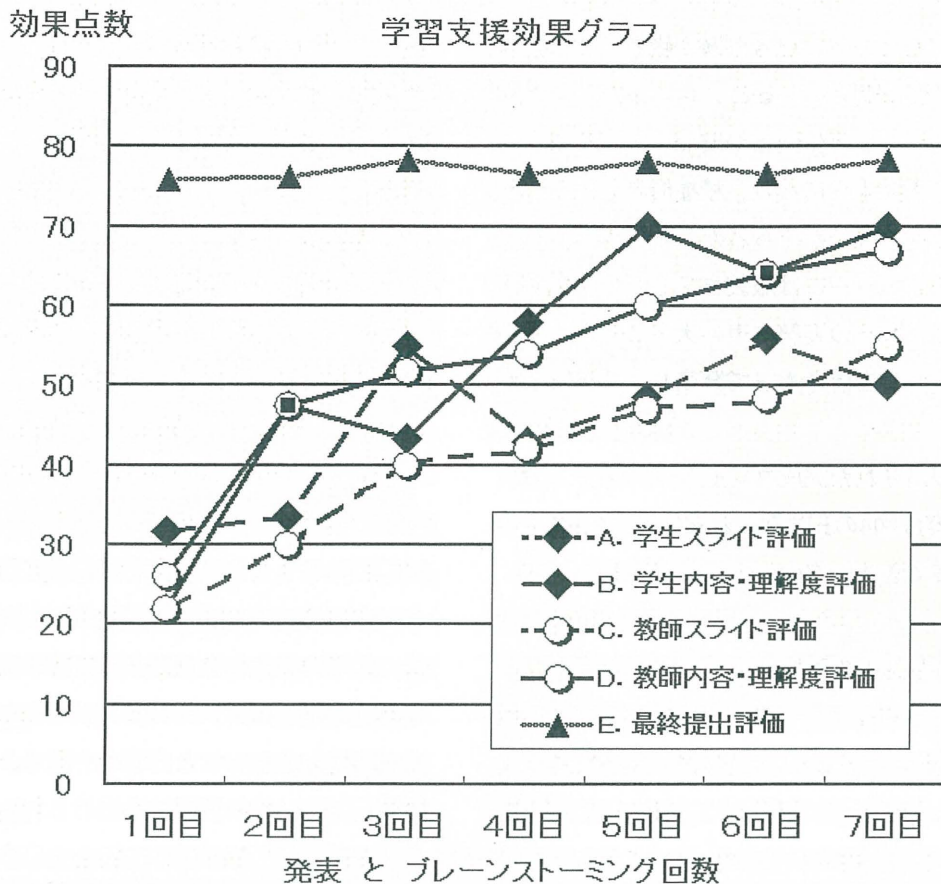
ま棒読みに行なったり、説明に行き詰ったり、次のスライドへの継続性がないものが多くみられた。自分で思考せずに、また理解せずに編集している学生が多く、学習に及んでいない事が推察された。

### (2) 教師参入型

3.の(2)の①の教師参入型では、学生のプレゼンテーションは教師が介入するほどにスライドの内容と表現が図4にみられるように向上した。内容とスライドのデザインが研究発表に適した体裁になってきた。また学生は聴き手を意識した表現方法に修正をりはじめた。プレゼンテーションの内容を相手に理解してもらい、発表者自身が内容を熟知していなければならないことに気づきはじめてことになる。後半の学生になるほどに内容の充実したスライド制作とプレゼンテーションが行われた(図4)。自分で研究したテーマと内容の一致もみられ、それらの内容についての質問にも応じられ、発表にも自信をもって様子認められた。学生から今回選択した研究テーマについては一生忘れられないという感想や卒論の準備ができたといった声が聞かれた。

学生の評価シートと教師の評価シート(表4・図4)についてみると、教師参入とブレンストーミングの効果が徐々に現れはじめている事が認められる。

以上から、授業においてICTといったメディアを活用するには、教師の介入が学生の学習効果を実質的に高める。その効果的な方法は、教師が授業内容を説明しながら教室を巡回し、各学生が無意識に表現しているディスプレイを読みそれを適切な方法で学生に伝え、対話しながらコミュニケーションをとりながら授業を進め教授していくことが重要であると考えられた。こうした方法による事が大学でICT化された授業に最も適しており、多くの効果をもたらすと考えられた。裏返すと学生が単独で行うオンディマンドやe-learning<sup>[12]</sup>による学習や一方の教材提示によるメディア活用に依存することは学習と教授において実質的な効果をもたらさないということである。



- A. は、学生評価シートの中に見やすい・アニメーション等が入っておもしろい等の言葉の頻度を数字で提示したものとプレゼンテーション回数ごとの平均値。
- B. は、学生評価シートの中で分かりやすい・勉強になった等が入って内容が理解できた等の言葉の頻度を数字で提示したものとプレゼンテーション回数ごとの平均値。  
(\*25・31・6番の学生は期限までに都合で編集できなかったためデータとして除外した場合の平均値。)
- C. は、教師が指導基準1)に従って学生のプレゼンテーション制作技術を評価した点数とテーマをよく研究しているかといった視点でプレゼンテーション回数ごとの平均値。
- D. は、最終的なスライドの提出から教師が指導基準11)に従って学生のプレゼンテーション評価と、内容の学生自身の理解度と学習意欲を含めて評価した点数とプレゼンテーション回数ごとの平均値。
- E. は、学生が7回の発表で学生同士と教師から得られた改善点を考慮して再編集して提出したスライドから、学生の理解度をスライドのレイアウトと内容の構成により学生の理解度を評価した点数とプレゼンテーション回数ごとの平均値。

図4 学生のプレゼンテーションの段階的な発達の変化

学生のスライドの製作過程からは学生の学習のつまづきや理解度または学習意欲等が視覚的に読み取れた。学生の制作物の中には学生の新たな潜在能力や心理的な状況までも教師が視覚的にみつけることができ、診断的な指導ができる。その効果的なメディアが学生の使用するディスプレイであった。学生のディスプレイに現れる制作物の変化に気づきす

ぐに対処することで、学生が間違い等を理解して自主的に改善して行くことから学習につながっていく。学生の態度からもディスプレイに現れる内容と同様の達成感等が伝わり、こうした学習方法を用いた事で自発的な創意性と活気のある受講態度がみうけられた(全時間平均出席率98.0%であった)。

双方向でPCを授業に活用した事で、複数の学生

のPCディスプレイを確認することができ、学生の学習状況が容易に明瞭に観察できた。当検証で得られた副産物として、授業で双方が活用したPCディスプレイは、ICTを活用した双方向の授業に不可欠で重要なメディアであることが認められた。学生から言い出せない<sup>[10]</sup> 質問等に対してもディスプレイに現れた事などから教師側が声をかけるきっかけをつかむことができる。モバイル等の小さなメディアでは離れたところから確認がしにくく、複数の学生の情報を同時に得られない。授業のICT化には教師が客観視できる大きさのディスプレイを双方向に活用することが必須の環境であった。ディスプレイを通じて学生が言い出せない状況へ自然に介入することで学生の学習の理解度と進行速度を確認することができ、学生それぞれの能力に気づく事も認められた。学生個人の能力を教師側が客観的に見つけ出し支援することは学生の進路に大きく影響する。

ICTを授業に用いる事で、教材の充実が図れ、教授内容の伝達がより容易になる。また教師がインターネットを活用する事は、内容はもとより時間的にも経済的にも効果的な教授ツールになることが検証された。更には授業で教師がICTを活用する事により、学生と教師の対話のきっかけも容易にみつげられた。正にICTにおけるCである。学生と教師とのコミュニケーションをこれまでより、より効果的に行うことができた。

### (3) ペーパーレスによる試験

まず試験開始から学生の解答の様子を背後から観察した結果、学生は深く思考しないで解答になる部分をカット&ペーストを用いて丸ごと当てはめるという行動が目についた。

問題をよく読むことで自然に解答ができる問題を設定していたにもかかわらず、時間をかけてでも検索キーワードで解答「範囲」を探し、検索した部分をカット&ペーストを用いてそのまま貼り付けるのである。教師が「自分で考えて」と指示をしない限り学生は、使えるようになったPCを用いて最も簡

便な方法を選択する。学生はPCが使えないとか、思うようにツールを使って自分の考えや意思の表現、伝達ができないといったメディアストレスがなくなるとメディアの簡便性に依存し、それらのツールのみを活用して問題が解決したらそれ以上の思考に至らないという現象が多くみられた。前4.(1)の学生先行型の結果と同じく、試験においても教師参入型にみられたように具体的に教師が指示しないかぎり別の気づきや新しい思考と方法へは自ら移行しないという現象が多くみられた。

以上より、もはや学生はメディアがどのように進展して変わろうとも現代の携帯電話機を操作する感覚でPCをはじめとするどのようなメディアも容易に活用していく。学生はICT環境にすぐに順応し適応する。ICTの進展はめざましく、もはや工学部以外の大学生に対してPCの仕組みやプログラミングや特殊なアプリケーションソフトの使用について教える情報教育の機会は必要とされなくなる事も同時に予測させるものである。

そこでICT化される大学の授業に必要とされるものは何か、それは高等教育の場が「学習—教授の場」であるという原点を意識することである。どのような環境においても時代であっても教授—学習過程は、「学習者と教師が相互に関係し、影響し合って授業が展開していく相互作用過程から考える。」と定義<sup>[12]</sup>されている原点を失わないことにある。授業のICT化は、本来の教育の方法として教師存在の元に生かされるものである。この事が今回の検証で得られた。

ユビキタス社会の授業のICT化には、

- a. 教師のICT活用のための操作性<sup>[13]</sup>
- b. 情報教育の観点の認識<sup>[3]</sup>
- c. インストラクショナルデザイン<sup>[14]</sup>

という3つの要素が必要である事が認められた。図5に示すように、ユビキタス社会の授業のICT化は、

授業スキル<sup>[14]</sup>と共に教育工学的要素<sup>[14]</sup>が教師に備わっている必要がある。

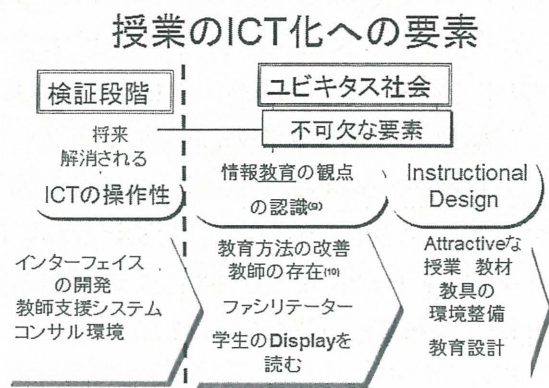


図5 ユビキタス社会に必要とされる要素の分類

## 6. これからの課題

当検証はシンプルなメディア環境で十分に実践することができた。メディア、ICTのインフラ整備はほぼ完成しているといえる。そこでユビキタス社会の授業のICT化に向けて、双方向にPCを活用して本来の教育方法に生かす授業のICT化を実現するには、教師のPCリテラシーのストレスをまず回避させることだと考えられた。今回検証を対象とした新生(九州・中国・中部・近畿地方出身高等学校)のアンケート表2において、高等学校でPCを活用して授業および情報教育を専門に行う教師の人数を問うたところ文部科学省情報通信統計データベース<sup>[15]</sup>の人数と比較しても未だ少数であった。効果的にICTを授業に取り入れるためには、教員養成課程の大学生には前記3要素を含んだ情報教育を必須とする事が望ましいと考えられる。またすでに教壇に立っている教師については、教師も前記の3要素を容易に備えられる開かれた環境を整備していく事が今後の課題であり、高等教育の情報化への近道であると考えられた。

## 7. まとめ

学生はPCを駆使してレポートを各専門教科の教

師に提出しても専門教科の教師の問いに満足に答えられない。また、PCリテラシーを身につけても教科内容の理解と記憶は伴っていないという指摘は重要であり、当研究の始まりであった。この事を解決するためにはICT化された授業で教師が学習者のファシリテーター<sup>[16]</sup>であり、チューター<sup>[16]</sup>として存在する必要がある事を意味している。それは、当検証によって得られたように、ユビキタス社会においてもメディアだけに依存はできないということである。

メディアを活用する授業のICT化には教師の介入が不可欠である。この事は、大学教育の螺旋的なイノベーションであり、大学において生産性のある教育を行う事を意味している。つまりその生産性のあるものとは大学の授業において思考、創意工夫へ導く教育を行う事であり、学生が将来社会で生かせる知恵と技術に繋げられる事である。最近いわれはじめたWeb2.0<sup>[6]</sup>はICTを活用して得られる知識をもって、その先にある知恵へ移行し知的、物的生産へ繋がる事を意味している。そうした学習効果をねらった大学の教育に授業のICT化は教師が介入する事によって大きなその効果をもたらすと考える。

授業がICT化され、教師が授業にICTを取り入れることは大変有効である。そしてその大学の授業のICT化は「教育とICTが融合」して大きな効果をもたらす。ユビキタス社会の大学の授業がICT化されて、尚、学生が教室に向き、教師が存在する意義は大きい。

## 8. おわりに

今後、ソフトウェアはWeb上で活用と管理<sup>[17]</sup>が行え、授業及び業務管理に至るまで全てWebで行える。学校のICT環境はグリッドコンピューティング化<sup>[18]</sup>され、シンクライアントPC<sup>[19]</sup>を使う教室での授業が実現する時代がそこにきている。当検証方法においてもシンプルなメディア環境で十分に検証し実践することができた。また当検証をペー

パースで行った事で、時間的にも経済的にも大きな効果をもたらした。ユビキタス社会はメディアが縮小され、目に見えないICT ネットワーク<sup>[20]</sup>が生活に潜在している。それはICTが出現したずっと以前の社会と表面的には変わっていない昔に回帰した錯覚に陥りそうである。しかし、ユビキタス社会はICTが目にも見えない形で階層的に効率化された生活の中に確かに潜在しており、螺旋的發展を遂げている。そうしたユビキタス社会の中に大学の授業は存在していく事を常に認識していなければならないと考える。

#### <謝 辞>

本研究にあたり、九州保健福祉大学と保健科学部の学生に感謝致します。

森憲正教授・山本隆一教授・林正敏教授に感謝致します。

#### <参考文献>

- [1] 文部科学省,  
[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/01\\_a.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/01_a.htm)  
 総務省  
[http://www.soumu.go.jp/menu\\_02/ict/u-japan/j\\_r-menu\\_u.html](http://www.soumu.go.jp/menu_02/ict/u-japan/j_r-menu_u.html)
- [2] 坂村健, ユビキタスコンピューター革命, 角川書店, 2002: ユビキタス, TRONに会う「どこでもコンピューターの時代へ」, NTT出版, 2004
- [3] 新地辰朗, 宮崎大学教育文化部付属 教育実践センター研究紀要第11号, 2004
- [4] 文部省, 高等学校学習指導要領解説 情報編
- [5] 清水康敬, ICTを活用した学校教育と高等教育, シンポジウム e-Learningみやざき2005, 宮崎大学
- [6] 松尾豊, Web2.0時代の個人とコラボレーション, 情報処理, Vol.47 No.11 501号, p1229-1236, 2006
- [7] マイクロソフト社
- [8] 日本人間工学会編, ユニバーサルデザイン実践ガイドライン, 協立出版株式会社
- [9] 超図解パソコン用語辞典, 2004-2005, エクスメディア出版, 1031
- [10] 赤堀侃司, 実践に学ぶ情報教育, Just System
- [11] 30時間でマスターPOWERPOINT, 実教出版
- [12] 古藤泰弘, 清水泰敬, 中村一夫, 教育の情報化用語辞典, 学文社, 2002
- [13] 曾根原登, 新井紀子, 丸山勝巳, 山本毅雄, デジタルが変える放送と教育, 丸善, 2005
- [14] 教育工学事典編集委員会, 教育工学辞典
- [15] 文部科学省情報通信統計データベース教育
- [16] 佐伯胖, 新コンピュータと教育, 岩波新書, 1997
- [17] ジョンパッテル, サーチグーグルが世界を変えた, 日経BP社, 2006 田中雄二, グーグルが表計算に続きワープロも提供, 日経PC21, 1月号, 2007
- [18] 吉野松樹, 阿部欣成, 中誠一郎, ビジネスグリッドの狙い, 情報処理, Vol.47, No.9, 499号, 2006
- [19] 新井利明, 溝口幸信, モバイルセキュリティーを強化したシンクライアントソリューション, 情報処理, Vol.47 No.10 500号, p1127-1136, 2006
- [20] 島慶一, 湧川隆司, WIDEプロジェクトにおけるIPv6モビリティ技術の研究開発, 情報処理, p879-886, Vol.46 No.8, 486号2006, 吉藤英明, 廣海緑里, IPv6-Fix: IPv6普及期に向けた取り組み, 情報処理, p887-893, Vol.46 No.8, 486号2006
- [21] @IT情報マネジメント,  
<http://www.atmarkit.co.jp/aig/04biz/braintstorming.html>

# タグリーダー機能付きPDAによる入院患者管理の効果と問題点

矢野 陽子<sup>1)</sup> 荒木 早苗<sup>2)</sup> 佐藤 雄一<sup>2)</sup> 鈴木 斎王<sup>2)</sup> 林 克裕<sup>3)</sup> 片岡 寛章<sup>4)</sup>  
河南 洋<sup>5)</sup> 荒木 賢二<sup>2)</sup>

宮崎大学大学院医学系研究科博士課程医療情報部<sup>1)</sup> 宮崎大学附属病院医療情報部<sup>2)</sup>  
医学教育改革推進センター<sup>3)</sup> 宮崎大学医学部病理学講座<sup>4)</sup>  
宮崎大学医学部名誉教授機能制御学講座<sup>5)</sup>

## Effects and Problems of PDA with Tag Leader on the Inpatient Management

YANO YOUKO<sup>1)</sup> Araki Sanae<sup>2)</sup> Satou Yuichi<sup>2)</sup> Suzuki Muneo<sup>2)</sup>  
Hayashi Katsuhiko<sup>3)</sup> Kataoka Hiroaki<sup>4)</sup> Knnan Hiroshi<sup>5)</sup> Araki Kenji<sup>2)</sup>

University of Miyazaki Faculty of Medicine, Medical Sciences Doctors Course, Medical Informatics<sup>1)</sup>  
University of Miyazaki Hospital, Medical Informatics<sup>2)</sup> Dept. of Medical Educational Center<sup>3)</sup>  
Dept. of Oncopathology<sup>4)</sup> Prof. Emeritus, Dept. of Integrative Physiology<sup>5)</sup>

In University of Miyazaki Hospital, the nurses use PC (Personal Computer) or PDA (Personal Digital Assistant) mobile with IC tag reader as input-terminal device of the electronic medical chart. Our inpatients attach wristbands with IC tag while they are in the hospital. The nurses also use bar code scanning equipments to confirm patients' information and to identify the patients' medicine with the ordered contents and the appointed time when they perform injections or transfusions. To obtain informations with the bar code system, the nurses must scan both bar code from an attached label on the bottle and ID from a patient's wristband. In addition, I made inquiries about impressions on PDA mobile with IC tag reader and usage from the nurses and the patients. The present results indicated that a PDA mobile with IC tag reader and IC tag system is useful in the medical domain. However, it is necessary for PDA confirmation system to concern about not only security system but also interface desing of medical media and human rights of inpatients.

Keywords: IC tag, Wristband, PDA, Medical management, Interface, ICT design, Privacy, Ubiquitous

### 1. はじめに

我が国のe-japan重点計画<sup>1)</sup>により世界最先端高度情報通信技術社会のインフラがほぼ整った。2007年重点計画においては行政サービスや、医療<sup>2)</sup>、教育分野等におけるICT (Information Communication Technology)の利用や活用に対する施策の全容を明らかにするために2010年をめどにその施策<sup>3)</sup>が進行している。その中で医療分野においてこれまで未利用であった電子タグ等を有効活用しその普及を図るべく施策<sup>4)</sup>も行われている。平成18年度からすでに電子タグを医療分野に利活用する研究<sup>5)</sup>がおこなわれている。輸血や医薬品・医療材料等のトレーサビリティの検証<sup>6)</sup>においてはタグのプライバシーに至るまで網羅的にそのシステムが構築<sup>7)</sup>されている。当宮崎大学附属病院(以下本院とする)においても2006年5月から本院独自の電子カルテシステム<sup>8)</sup>を用いて医療現場のICT化が行われ、入力端末の一つにオリジナル<sup>9)</sup>のPDA(Personal Data Assistance)が用いられている。各診療病棟のベッドサイドにおいてICタグリーダー付きのPDAを用いてバーコードやリストバンドのICタグを読みこんでルーティンのデータ入力にPDAを用いている。本院においてもPDAとタグは医療用メディアとして重要であり今後不可欠なシステムとメディアである。PDAおよびタグの活用はユビキタスネットワーク社会の医療分野に無限の活用可能性<sup>10)</sup>があると考ええる。現在、医療分野

におけるICT化へのシステムのインフラはほぼ整ったといえる。その整備された環境の中でICTの利益の還元先であるエンドユーザはその恩恵をどのように得てどう感じているだろうか。ユビキタス社会の医療分野でのICTが更に効果的に利活用されるために、医療のICT化のシステム環境が整った先のエンドユーザの活用状況を検証する必要がある<sup>11)</sup>があると考ええる。現状を早期に把握し更なる改善が必要であればすぐに対処することでユビキタス社会での医療現場を更に充実させることができると考える。

### 2. 目的

そこで本院においてもPDAとタグとタグリーダー機能付きPDAモバイルとバーコードやリストバンドを活用しているところから、本院でのこれらの活用状況を検証することで、ユビキタス社会の医療現場のICT化の更なる効果的に利活用がなされる要素とその普及に必要な要素についてのヒントを得ることができるのではないかという事が今回の目的である。またユビキタス社会で医療メディアとしてその活用が現在進行している電子タグ等の効果的な活用技術の展開<sup>11)</sup>にもつながると考えて当検証を行った。

### 3. 方法

入院患者のルーチンであるバイタルの記録にPDAが用いられている。と同時に入院患者にオーダーされた注射、輸血実施に付着のラベルバーコードと患者が

装着したリストバンドをタグリーダー機能付きPDAを用いて読み取り照合がおこなわれている(図1)。これらのデータは電子カルテサーバーと無線LANで繋がっており統合的な医療情報管理が行われている。このような環境の下で以下の検証を行った。また、宮崎大学附属病院第二内科・小児科・精神科の各診療科部長及び看護師長、看護部、薬剤部部長及び主任、SPD資材部部長・管理課、医事課にアンケートと視察と聞き取りの申請を行い許可を得て実施した。

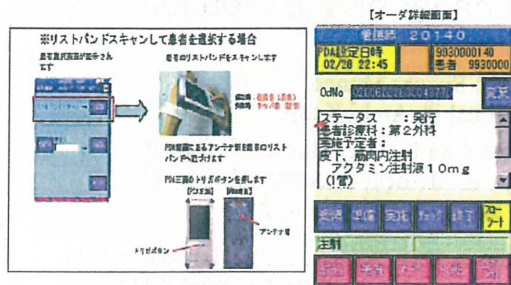


図1 PDA活用とディスプレイ

1、医薬品(点滴剤・輸血剤)が患者の元へ届くまでのトレーサビリティを内科病棟と薬剤部の間で行った。具体的には、ナースステーションからPCを用いてオーダーして、注射薬剤と輸血剤パックがナースステーションに届き、それらに付着しているラベルバーコードをタグリーダー付きPDAを用いてベッドサイドで投薬前に照合を行っているところまでの院内トレーサビリティを行った。

また薬剤師に薬剤部におけるタグの利活用について聞き取りを行った。

2、医療資材をナースステーションからPCでSPDセンター(Supply Process & Distribution Information Center)へ発注した医療資材(注射筒・針・カテーテル等)が患者の元へ届くまでのトレーサビリティを行った。

またナースステーションでのタグの活用状況とSPDセンター職員と管理課職員にSPDシステムについて聞き取りを行った。

3、各診療科ナースステーションのナースにPDAとタグリーダー機能付きPDAとタグ、患者のリストバンドの装着状態についてのアンケートを全診療科の病棟の79名のナースに配布した。また内科のナースには聞き取り調査を行った。

4、入院患者の聞き取りと視察については診療科部長・看護師長に許可を得て病棟内の視察を行い、病状に影響のない入院患者に対して、本人に聞き取りの目的・匿名性・個人情報の保護を説明し、本人に了解を得た上で直接にリストバンドについての聞き取りを行った。特に内科病棟・小児科病棟・精神科病棟で聞き取り調査を行った。

#### 4. 結果

1、医薬品(点滴剤・輸血剤)が患者の元へ届くまでのトレーサビリティを内科病棟と薬剤部の間で行った結果、バーコードシールに関して、冷蔵・冷凍を必要と

する薬剤はナースがリーダーで読み込む際にバーコードラベルにすぐに結露ができ表面が濡れて容易に破けたり、よれたりする。図2右に水1滴を落として1~2回指でこするとすぐに剥げた。また図2左のように印刷が滲んでしまう。このような資材の改善はすぐに印刷すべきである。また現場の薬剤師に聞き取りを行った結果、血液製剤といった記録が国で義務付けられているものについては、バーコードを貼った上でPCに入力し、更に手書きでノートに個別管理しているとのことであった。システムの一元化が望まれる。未だSPDに相当するシステムが入ら得ていないため薬剤師に薬剤師本来の業務以外の医薬品・記録等の整理業務が多くを占めているようである。医療資材部がSPDシステムを外の企業に委託しているように一部でも外の企業に委託してスムーズな運営ができるシステムはないかという意見がきかれた。



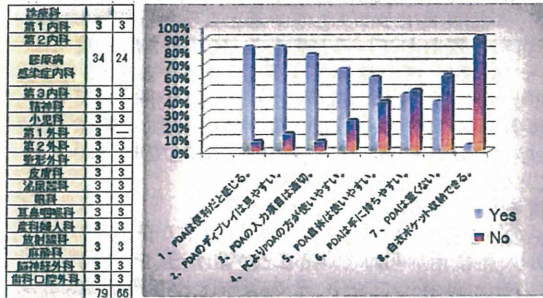
図2 紙製のバーコードラベルの状態

印刷がにじんだり歪んだりした状態・水を1滴落とし1~2回こすると破れる。

2、医療資材についてSPDセンターとナースステーションと患者との間のトレーサビリティを行った結果、医療資材管理とその配送については効率よくシステム化されていた。医療資材の流通はネットワークとバーコードシールを活用することで効果的に連携活用されている。また、バーコードシールの素材が紙であったが、搬送過程において丁寧に扱われており、水に濡れる場がないので剥がれたり、よれたり、破れているものは見受けられなかった。しかしながら、バーコードシールはネットワーク端末の重要な資材である。品質の改善は必要であると考えられる。SPDセンター職員と管理課職員にSPDシステムを外部企業に委託した効果について聞き取りを行った結果、医療資材の発注は、①ナースステーション②SPDセンター③管理課④企業⑤SPDセンター⑥ナースステーションへと請求情報がオンラインで流れ、その中で資材の常用・特注・在庫が管理されスムーズな活用がなされている。SPDセンターを設け外部企業にSPDシステムを委託したことで作業効率が上がリ、経済効果<sup>13)</sup>は巨額であったとのことである。3、各診療科ナースステーションのナースにPDAとタグリーダー機能付きPDAとタグについてのアンケートは全診療科病棟の79名中66名から回答が得られた。以下の表1の結果から、PDA自体のシステムについては便利であるというYesの回答がえられたが、タグリーダー機能付きPDAモバイルについては不便であり、作業中の動作にてまどるといったNoという意見がきかれた。表1のグラフはICT化された医療現場のソフト面には満足しているものの端末でのハード面が伴っていないという現場の現状を如実に現わしている。医療のICT化のインフラは完成しているもののエンドユーザーがその環境を使いこなせていな

い、使えないといった現状を表していると考える。表1のグラフはこの現状をYesとNoを相関性をもってクロスしてこのことを表している。

表1 ナースへのPDAについてのアンケート



PDAとタグリーダー機能付きPDAについて

またアンケートでのPDAの活用状況については表2の内容が得られた。

表2 ナースへのPDAの聞き取り調査

PDAモバイルについて質問	ナースからの回答
1. 一人の患者さんに使用する一日平均使用回数。	2-3回(0.9回)、主に処方・輸血・バイタル入力・検温に使用
2. ベッドサイドへの持参方法。	カートに乗せて(42)、手(18) 箱・裏にかけて(4)
3. 使用しない時の保管場所。	ナースステーション(85)、ワゴン(1)、ロッカー(1)、充電器(0)
4. どのくらいで使い慣れましたか。	即日(7)、数日(7)、1-3週間(12)、1月(6)、2-3か月(6) ※研修必要
5. 看護の現場でその他必要だと感じられる情報機器はありますか。	ナースステーションにPCが少ない ナース専用PIS ノートPC
6. PDAの良い点	キー入力しないので高熱、点滴等患者同様に音がでず知らず。
7. PDAの改善点。	重い・ポケットに入らない・電池すぐ切れる ・電波が途切れる・バーコードリーダーに慣れない・うまく読み取れない。
8. 注射薬や検査薬に付添しているタグの品質で気づいた点を記して下さい。	アルコールで濡れる、水ではげると、割れ印刷エラーあり、読なので読れやすい
9. 患者さんからのリストバンドの評判はどうですか。	便利なのが多いため、本人のよう、自分が物の販、買していない

PDAの活用状況について

PDAをベッドサイドまで持参する場合はほとんどがカートに乗せられて移動していた(図3右)。活用しない場合は机の上か箱の中に置いてある(図3左)様子が多くみられた。ベッドサイドに行くまでに血圧計、フェイル、検温計、薬剤と一度に持参することが多い。



図3 タグリーダー機能付きPDAの移動と保管状況  
PDA移動と管理状況

薬剤の容器の表面は湾曲しているためタグリーダー機能付きPDAでは読みにくく一度では読み込みができていない。何度も手間がかかるという苦情がきかれた(図4右)。リストバンドを患者が装着していないため、点滴台にかけたリストバンドをタグリーダー機能付きPDAを読み込んでいる(図4左)様子が見うけられた。ベッドに寝ている患者に口頭で本人の確認をしていた。



図4 タグリーダー機能付きPDAの活用状況

4. 内科病棟では成人用を、小児科病棟では子供も成人と同じリストバンドを使用しているが不便はないか、精神科病棟ではリストバンドをどのように装着させているのか、他に使用用途はないか視察を行った。表3の回答が得られた。

表3 リストバンドの装着についての患者聞き取り調査

各診療科でのリストバンド装着状況	患者からの回答
<内科> 腕にはほとんど装着していない。ベッド脇の机か点滴架台に下げている。検査の時のみ装着が首にかけていく。	何とも感じない。腕につけたくない。汗をかいたべたつく、かゆくなる、痛い、引っかかる。顔を洗う時に濡れる。
<小児科> ほとんど装着していない。検査の時のみ持参が首にさげている。	着けたくない、大きい、そんなのいや。
<精神科> ナースステーションで保管。検査の時のみ持参。	ナースによると、入院患者につけなくてもよい場合が多い。
<その他の科> 湾曲している患者は少ない。診察時ともしめて首にかけている患者を多くみかける。	着けたくない、困るみたいいや、人じゃなくなつたみたい、トシ(6)の時ほどにじま。アレルギーがあるのにつけられない、皮膚にむら、衛生的でない、リストバンドに名前を書かれるのはいやだ。

また、患者がリストバンドを身体につけずに診察カードと共に紐でとおして首にかけ工夫をしていた(図5右)。検査に行く時のみ持参している様子であった。リストバンドを装着している患者は素材も形状も荒いリストアバンドを違和感をもって装着しており(図5左)、装着するための改善の必要が認められた。

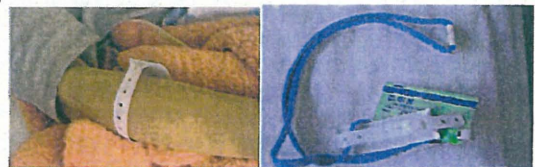


図5 リストバンドの装着と活用状況



## 5. 考察

1. 医薬品トレ-サビリティ-を内科病棟と薬剤部の間で行った結果、タグ、バーコードを活用する場合、SPDに相当する管理システムがセットでなければICT化の効率的な効果が得られないと考えられた。作業に流れがなければ手間と時間がかかりバーコードといったタグを活用してもかえって作業が更に非効率となる現象<sup>14)</sup>が同じく生じていた。また、血液凝固剤といった薬剤管理にはバーコードシールと手書きの記録と2種類の方法で管理されていた。国で記録が義務付けられているものについての電子記録の証拠性といったところについても今後検討する余地があると考えられた。また、薬剤師に聞き取りを行い、内部を視察した結果、薬剤師が処方箋により投薬処理をするという本来の業務より、それ以前の薬剤搬入分別整理といった雑務的な業務に時間の多くを費やしているようであった。薬剤師が本来の業務に専念できる環境整備の必要性がある。薬剤部においてもICT化と共に薬剤部に適したSPDシステムを導入することで労働力の削減と作業能率のUP、医療資材部にみられる経済的効果はもとより、薬剤師の業務の質を高め安全<sup>14)</sup>に患者に還元することができると考えられた。

2. 医療資材のトレ-サビリティ-を行った結果、本院の医療資材管理については外部の医療機器企業に委託されているため本院の管理・搬送の人員がうまく稼働している。本院医療資材部は完全な企業委託ではなく院内に資材を搬送中に在庫や特注の管理を院内職員が直に行っている。完全なるオートメーション化ではなく適切な位置に資材管理の職員が配属されている。人的コミュニケーションが資材の流れを効果的に支援している。人とICT化がうまくコンビネーションされている。またバーコードは職員が一つ一つ目を通して貼られており、ナースステーションに届いたタグの状況は、破損したものは見受けられなかった。しかし受領したその後においてナースが作業中に破れやすいとの意見がきかれた。早急に購入先の企業に素材変更の申し入れが必要である。バーコードが破損していると手入力以上の手間と時間が必要になるというナースの声がきかれた。医療用資材については一般流通資材とは異なり活用の現場をよく観察し、品質基準をクリアしたものを取り入れる必要がある。医療行為発生時点管理(POAS:Point of Act System)において行われた医薬品・医療材料等のトレ-サビリティ-の報告<sup>15)</sup>結果と同様の結果が得られた。医療材料、医薬品においては平成20年9月までに標準コード整備が図られるとのことであるが、これに資材の品質基準の要望が加えられている<sup>6)</sup>。当検証でも同様に認められた。本院の医療材料については生産・流通は企業に委ねられているので資材の流れシステムは完成しているが、端末で資材自体からの障害が生じていた。バーコード、電子タグのコードの標準化について厚生労働省医薬食品局安全対策課においてコード標準化検討会が設置され早急なヘルスケアサプライチェーンを実現することは緊急課題<sup>6)</sup>であるという研究が報告されている。その中においてもエンドユーザーである患者の安全確保と信頼性実現のために資材までの配慮の必要性が示されている。

3. 各診療科ナースステーションのナースにPDAとタグリーダ-機能付きPDAとタグについてのアンケートから得たグラフ(表1)は、現在ICT化された現場のソフト面には満足しているものの端末でのハード面が伴っていないという結果を現わしている。グラフでのYesとNoが相関的にクロスしているところからもその現象が如実に現われていると考える。ICT化された環境は整っているが、それをいざ活用しようとするエンドユーザーにとってその作業動作とメディアの形状・デザインが現場の実情に合っていないことを表し、現状の医療のICT化が末端でその効果を発揮していないことを示していると考えられる。

また聞き取り調査(表2)を行った結果、

① PDAの一日使用平均は3回であり、主に1日3回のバイタル入力に用いられていることがわかる。PDAは電子カルテと連携しており、その端末として多様なデータ入力が可能でありながら、最低限度の活用しかなされていない。その背景には、下記の④で研修が必要のように、ナースの業務が多忙であり、PDAモバイルの使用を完全に覚える時間が得られないこと、ICTメディアを理解していないことにあると考えられる。入職直後に各病院独自のメディア環境に合ったメディアリテラシーの教育を受けられる期間の設置が必要である。ナースがメディアを理解して使いこなすことで電子カルテに効果的に反映<sup>16)</sup>すると考える。医療のICT化を進める中にそれまでの高等教育において職業につながるメディアリテラシー教育、情報科学教育との連携<sup>17)</sup>が効果をなすと考えられる。

② タグリーダ-付きPDAはモバイルでありながら、ほとんどカートに乗せて(図2)移動している。表2にあるように白衣のポケットに入らないのが原因である。また、片手で持つにもナースには重い。ナース専用のPHSにPDA機能がついているとよいというアンケートの回答も得られている。PHSにこれらの機能を付属する技術も現代では可能であると考えられる。またタグの読み取り作業が増加する欠点を克服するために、医療従事者に負荷なく情報収集できる、ワイヤレス認識技術の構築が必要とされるためUHF帯電子タグ、トリガー磁界方式アクティブタグの性能評価<sup>18)</sup>を行ったという報告もなされている。今回のナースのアンケートのように現場の実態を考慮に入れたメディア開発が必要になると考える。また、古くからベッドサイドでのモバイル端末入力など、ウェアラブル・ユビキタス技術を病院情報システムの中で使う試みが広く行われ、一部は定着し、一度は大失敗に終わっているという報告から「ウェアラブル・ユビキタスは病院で使えるのか?」というテーマでこれらの技術は本当に病院で使えるのか、あるいは、使うためには何が重要なのかについての議論<sup>19)</sup>がなされている。私はナース専門職のウェアラブルの導入は今回のアンケートから現場の状況を検証することで大いに活用<sup>10)</sup>の余地があると考えられる。

③ タグリーダ-付きPDAの保管(図2)については、PDAはモバイルであるため紛失・盗難の危険性があると考えられた。この解決にベッドサイド固定での自動認識化<sup>20)</sup>やナースのウェアラブル化がその解決に見出されると考える。

④ データ入力についてはPDAの操作は容易に慣れることができないとの回答が多く研修の要望が多くみら

れた。スムーズに活用ができるまでの間に医療の安全と業務時間の不効率化の問題が生じる。他の医療期間においても入職した時点で即時研修を必要とするとされ、安全管理<sup>21)</sup>のための医療機器に関する情報化についてシステム構築で病院内で使用されている医療機器に対する情報収集を第一に行い、医療情報開発センター(MEDIS=Ds)を設けて医療材料物流情報の標準化調査からはじめて、ヒヤリ・ハット事例の集計と分析を行い、医療機器に対する知識・技術面での情報不足があると報告<sup>22)</sup>がある。マニュアルによる医療機器の安全使用情報一元化の必要性があることが本院においても認められた。

⑤ ナースのICT活用の要望に、ナース全員にPHSを配布されたいとの回答が得られた。中でもPHSにPDAシステムとバーコードリーダーが付いたものが欲しいという回答は今後のユビキタス社会における医療メディア開発<sup>23,24)</sup>のヒントが多く含まれている。

⑥ PDAの良い点として、ヒヤリハットを警告されたという回答が得られた。音と画像で明確にエラーを認識(図6)させることができたが、これらのシステムがPDAに装備されていても常時そのメディアをナースが所持して、常時活用しなければそのヒヤリハットを防止できるPDAシステムは機能しない。現場で必要な機能をできるだけコンパクトに携帯できるものになければその効果は得られない。

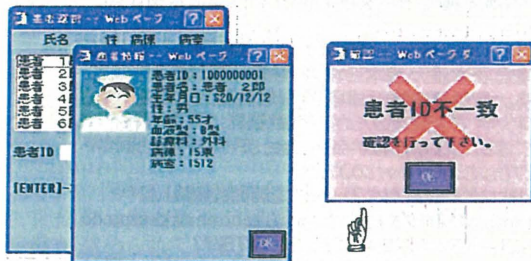


図6 PDA ディスプレイ エラー表示(警告音付き)

⑦ ナースのいうPDAの改善点については、PDAのシステムに不満があるのではなくそれ以前のメディア自体に問題があった。現場が多忙であり、機能的なストレスのない道具としての活用を望んでいることが伺える。となればPDAについて他の普通の道具と同じに感覚で活用できる仕組みやデザインを考慮して提供することである。これがユビキタスであると考えられる。看護支援システムをはじめとする病院システムが作動している現場でユーザーから応答性能への不満や輸血認証における操作時間等の障害の改善の解析を行い医療情報システムに応答性が要素の一つであることを再認識した検証において、WEBサービスとクライアントを分離せずユーザーにやさしいシステム提供が必要としている研究報告<sup>15)</sup>がある。本院でも同様の配慮が必要であると考えられた。

⑧ タグの品質については、バーコードラベルが紙素材であったため、印刷エラー、水滴によるよれ印刷の滲み、破れによるタグリーダーでの読み取りエラーが多く報告された。読み込みのやり直し作業回数が増え、てまどり、かえって作業の非効率化となっている。バー

コードラベルとインクの品質の改善の必要性が認められた。医療用については一般に流通しているラベル素材とは異なりその品質を熟慮して取り入れなければ医療ミスにも繋がる危険性ははらんでいる。医療ネットワークの要となるタグの素材については厳格な品質基準を求める報告<sup>6)</sup>がある。最先端医療の現場にふさわしい資材への配慮が殊の外重要であると考えられた。

⑨ ナースが患者さんにリストバンドについて入院時に装着の意味を説明しているが、入院後に実際に装着してなくても強制はしていない様子であった。リストバンドは患者にとって必ずしも必要なものではなく、病院側の管理上、特にエラー防止のために装着してもらっている。ナースから患者に装着を強制できないと考える。今後医療は患者を中心としてICT化されていく。こうした中でどう解決すべきかと考えるにリストバンドと内部のICタグを分けて考える必要があることに気づく。患者も内部のICTタグの機能には理解を示している。しかしながら装着しない原因はそのICタグではなくリストバンドの素材と形状にある。患者を識別する何らかのネットワークとの接点がなければICT化された医療の効果は得られない。患者が心地よく装着する資材としての配慮をすることで改善されると考える。

4. 入院患者のリストバンドの装着状態を視察するとほとんどの患者が装着していなかった(図5)。表3の結果から考察できることは、上記⑨にあるようにリストバンドの素材と形状にあると考えられた。図5にあるようなリストバンドからは患者のいう「囚人の様・物になったみたいだ」と言われたように人権と人の尊厳を病身の上に意識させるものになっているからである。こうした患者の声を受け入れることは重要である。機能性を重視し心理的配慮に欠けていることが原因である。特に内科病棟・小児科病棟・精神科病棟での聞き取り調査で患者が装着しない原因は内部のICTタグの機能に不満があるのではなく、リストバンドといった医療資材に問題がある。現場の状況を把握した素材と形状、年齢・性別、特に病状と人権を考慮したデザインの配慮<sup>25)</sup>が重要であると考えられた。これらの配慮により患者は快適に、ICTタグと意識することなく装着すると考えられた。小児科の患者からはブレスレッドやキャラクターがついていればつけるといった子供ならではのアイデアは大人用にも無視できないデザイン要素のヒントが含まれている。

## 6. おわりに

医療のICT化への最先端技術による最先端医療へのインフラはすでに完成しており、医療のICT化は遠隔地医療、地域医療<sup>26)</sup>、医師不足の問題にも大きく貢献できると考える。そうした活用の中ではエンドユーザの実態<sup>27)</sup>を考慮しなければユビキタス社会は機能しない。医療現場においても現状はエンドユーザと現場の把握、患者の人権<sup>28)</sup>、医療資材の素材とデザイン性が殊の外重要な解決要素であると当検証からも得られた。機器の一元管理の必要は行政、医療機器製造業者にも切望したいとする研究報告<sup>6)</sup>は見逃せない。医療のICT化によってその恩恵<sup>12)</sup>を受ける最先端の現場を視野にいたれた施策が今後の医療のICT化を完成させると考えられた。

## 7. 謝辞

ご協力いただきました患者様に感謝致します。宮崎大学附属病院第二内科、小児科、精神科と各診療科及び看護部、薬剤部、SPD資材部、管理課、医事課にご協力をいただきました。ここに感謝致します。

## 参考文献

- [1] 重点計画2007の概要について平成19年7月26日.<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/070726gaiyou.pdf#search=重点計画2007の概要>.IT戦略本部2010年に「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」という目標に向け、構造改革による飛躍、利用者・生活者重視、国際貢献・国際競争力強化という理念の下、取組推進。
- [2] e-Japan重点計画-2004(医療関係)案.<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/05/s0526-8e.html>.
- [3] 行政サービスや医療、教育分野等におけるITの利用や活用に対する国...施策の全容を明らかにする「重点計画-2006」を策定する。この基本とすべき者...<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/pc/2006keikaku.pdf#search=重点計画医療>.重点計画-2006(案)世界最先端のIT国家になる」ことを目標にIT戦略本部のリーダーシップの下、「e-Japan戦略」、「e-Japan 戦略II」を推進した。
- [4] 「電子タグによるベッドサイド安全管理システム」.[http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070601\\_2\\_01.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070601_2_01.pdf).秋田大学医療情報部 近藤克幸.
- [5] 東京大学.東京医科歯科大学,CSKシステムズ,日立製作所・NTT東日本関東病院.医療分野における電子タグ利活用実証実験.文部科学省平成18年度.科学技術連携施策群の効果的な推進.
- [6] 秋山昌範,土屋文人,simeon George,鈴木明彦,黒澤康雄マサチューセッツ工科大学,東京医科歯科大学,GS1国際本部,盛岡赤十字病院,(財)流通システム開発センター.医薬品・医療材料等のトレーサビリティ.医療情報学,27,2007.
- [7] 秋山昌範.血液のトレーサビリティとプライバシー保護に関する研究.文部科学省.
- [8] 荒木賢二.診療記録の電子化.宮崎大学医学部附属病院医療情報部.
- [9] 佐藤雄一.PDAシステム機能構成図・画面レイアウト・PDA基本.宮崎大学医学部附属病院向けPDAシステム,2006年.
- [10] 並木淳治.IPv6インターネット新世代.電子情報通信学会,2001.
- [11] 重点計画-2006「ITによる医療の構造改革」.<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/iryoyou/dai4/sankou3.pdf#search=重点計画医療>.e-Japan 戦略IIの策定以降、医療分野の情報化については重点的に取り組んできたところであるが、情報化の状況は未だ低いレベルに止まっているのが現状。
- [12] ユビキタスネットワーク電子タグ技術等の展開連携施策群. I 連携施策群の活動状況と成果.<http://www8.cao.go.jp/cstp/siryoy/haihu61/siryoy/4-2-4-1.pdf#search=連携施策群>「ユビキタスネットワーク 電子タグ技術等の展開」.医療分野への展開.
- [13] 経済社会評価の推進に向けて.<http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004468/g80424a01j.pdf#search=医療機器における経済社会評価の推進>.平成20年3月.経済産業省 商務情報政策局.医療・福祉機器産業室...経済社会評価の基本的な考え方と推進時の留意点を説明している.医療機器全...「I 医療機器の経済社会評価における「費用」の考え方」...
- [14] 医薬品業界における電子タグ実証実験(経済産業省).<http://www.ecom.jp/ictag/how/how2.html>.(社)日本病院薬剤師会、生物由来製品に電子タグを添付 医療機関を加え、医療現場での投薬過誤防止や医療機器への影響評価を
- 実施。
- [15] 片上敦詞,渡邊和充,西岡里枝,大西雅人,木村映善,石原謙,バルソフトウェアサービス,愛媛大学医療情報研究室.ユニバーサルPOS端末の開発の試み.医療情報学,27(Suppl.),p1249.,2007.
- [16] 池内実,石川澄,津久間英彦,岩田則和,田中武志,広島大学病院.医療情報部,広島大学.情報メディア教育センター.患者からみた中小病院における指示記録の原状-病院業務プロセスと入力プロセス-(事例検討).医療情報学,27(suppl.),p1039,2007.
- [17] 矢野陽子,新地辰朗,荒木賢二,河南洋.ユビキタス社会の大学の授業に向けて-完全ICT化された授業検証から-日本教育情報学会誌「教育情報研究」第23巻3号,2007.
- [18] (株)日立製作所.平成17年度経済産業省委託事業.平成17年度エネルギー使用合理化.電子タグシステム開発調査事業(UHF帯電子タグの製造技術及び実装技術の開発)報告書...株式会社 日立製作所.
- [19] 2008年度第3回テーマ:ウェアラブル・ユビキタスは病院で使えるのか? <http://www.Jarl.com/kcwa/2005/kyanpas.h>.2008年8月28日(木)18:30-20:30 小暮所長,島根大学花田准教授.
- [20] 太田沙紀子,大橋久美子,津田善人,山本克,田中博.東京医科歯科大学大学院,(株)ユニアデック,(株)日立製作所,東京医科歯科大学情報医学センター.電子タグを用いたベッドサイド情報自動認識システムの構築.第27回医療情報学会連合会,SP4-1特別企画ポスター,27th,JCMI,(Nov.,2007).
- [21] 吉田真弓,山本隆一.大規模医療機関での情報の安全管理体制に関する調査研究.医療情報学,27,(suppl.)p1041,2007.
- [22] 松田淳子,吉田靖,丸上輝剛,谷順子,進藤亜紀子,竹本敬子,八木隆宏,松本雅大,宮本正喜,堀尾裕幸,稲田紘,兵庫県立大学院,大阪労災病院,兵庫県立尼崎病院,近大姫路大学,兵庫医科大学.安全管理のための医療機器に関する情報化について.第27回医療情報学会連合会,SP4-3特別企画ポスター,27th,JCMI,(Nov.,2007).
- [23] Intel社などが医療用タブレットPCを開発,無線LANやBluetooth,無線タグを搭載. <http://techn.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20070221/127976/?ST=embedded&ref=rss>.医療用に特化したタブレット型パソコン「Motion C5」を開発したと発表した。
- [24] タグ センサー JIS製品 <http://www.jis-rfid.co.jp/tokutyou.htm>.温度センサー付ICタグ,メタルマウントICタグ,ランドリー用ICタグ,ICチップ装着技術,ディープスリープ機能技術,分散型RF結合システム技術.(株)日本インフォメーションシステム.
- [25] ICタグの種類.<http://www.ecom.jp/ictag/what/what3.html>.ICタグにはそれぞれ周波数などによる種類があり、用途によって使い分けます。主なものについて説明します。プライバシーを確保ICタグの標準化.
- [26] 総務省情報通信政策局、地方情報化推進室.地域情報プラットフォームの標準化について.総務省 資料5.
- [27] アルピン・トフラー,ハイジ・トフラー,山岡洋一 訳.富の未来 上下.東京 講談社,(2006).
- [28] 経済産業省・総務省の協同による「電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン」の公表.<http://www.meti.go.jp/policy/consumer/press/0005294/040608denshitagu.pdf>「電子タグのプライバシー保護に関するガイドライン」を策定し、公表致します。関係者におかれましては、本ガイドラインを周知徹底することにより、消費者が電子タグを安心して使える環境を整え、電子タグの普及が図られることを期待致します。

# 救急救命機能を装備した医療用携帯電話機の開発とユーザインタフェースの研究

矢野 陽子<sup>1)</sup> 河南 洋<sup>2)</sup>

宮崎大学大学院医学系研究科博士課程<sup>1)</sup>  
宮崎大学名誉教授医学部機能制御学講座統合生理学分野<sup>2)</sup>

## Development of Medical Mobile Phone with Emergency Rescue Function and User Interface

YANO YOUKO<sup>1)</sup> Kannan Hiroshi<sup>2)</sup>

University of Miyazaki, Faculty of Medicine, Medical Sciences Doctor's Course<sup>1)</sup>  
University of Miyazaki, Prof. Emeritus, Faculty of Medicine, Dept. of Integrative Physiology<sup>2)</sup>

Mobile phones play leading role in the Information Communication Technology :ICT sector. ICT is also involved in the ubiquitous society and therefore plays a multifunctional role. But does the mobile phone play an important role in shaping and connecting the lives of human beings? We recently developed a medical mobile phone with Emergency Rescue :Er functions. This Er mobile phone (= Er Keitai ) was developed with an interface design and functions so the common people can easily dial for help in emergency cases such as serious illness, accident, crime and so on. In addition, this Er mobile phone was equipped with a medical equipment and measure instrument cartridge pack. Furthermore, we also developed a medical mobile phone with emergency functions that is useful for accessibility during the case of remote health maintenance and medical care management.

Keywords: Emergency Rescue Keitai, Medical mobile phone, Interface, IPv6, ICT, Physiology, Ubiquitous

### 1. はじめ

我が国はe-japan 重点計画2001より世界最先端情報通信技術社会をめざしている<sup>1)</sup>。Information Communication Technology :ICT新改革戦略2007 計画<sup>2)</sup>では国民の危機管理と医療管理<sup>3)</sup>及び教育分野は最も重要な国策としてその情報化の基盤整備が進められている。そうした中で現在、携帯電話機の普及はめざましく、平成20年の携帯電話普及率は78.7%と報じられている。社会に定着したメディアといえる。携帯電話機はこれまでメール・カメラ・音楽・ゲーム・ワンセグ・TV 等といった多くの機能を付加される度に社会への普及を広げてきた。しかし、携帯電話機の最も効果的な活用とその特質には「人の生命を繋ぐ」という重要な使命があるのではないだろうか。経済産業省では「携帯電話機産業のあり方に関する課題と方策」として新しい携帯電話機の活用について検討している<sup>4)</sup>。そして近年ユビキタス時代に向けたユーザインタラクション技術の必要性<sup>5)</sup>が問われはじめている。医療分野でもネットワークを活用した医療と産業サービスの研究が進みはじめている<sup>6)</sup>。ユビキタス社会のこうしたメディア環境は目に見えないネットワークと微小なツールが身近に散在することを認識していなければならない。そこでメディアに翻弄されることなくヒトを支援することが重要であると考えられる。これまで危機管理や医療支援を目的としてエンドユーザと現場を重視した携帯電話機は未だ見当たらない。ここでネットワーク科学が目指すものを再確認しなければならない<sup>7)</sup>。そこで当研究では、特にエンドユーザ側の視点に立つて救急救命機能を装備した携帯電話機Emergency Rescue Keitai (以後Er

Keitai) 図1を開発研究しユビキタス社会に効果的なメディアインタフェースの研究を行ったものである。



図1 Uコードが付いた携帯電話機

Figure 1 U-code switch with mobile phone

### 2. これまでの関連製品と研究

これまで中・高齢者と児童防犯を目的とした以下の関連した製品と研究がある。これらの緊急時用のインタフェースはキーパッドの小さなボタンを119と確かめて押すか、緊急時番号を短縮ボタンに割り当ててそのボタンを押すか紐を引いて回線を接続している。  
・NTTドコモ富士通社製品:らくらくホンIV、キッズケータイSA800i  
・Soft Bank東芝社製品:かんたん携帯、Apple社製品iPhoneG3

- ・KDD三洋社製品:ジュニアケータイA5525SA
- ・KDD京セラ社製品:簡単ケータイA101K

上記以外に緊急通報用のペンダント様のものやキーホルダー様のもの、タッチパネル様、または壁等に固定設置する押しボタンによる独自の緊急通報器がある。携帯電話機を緊急時に効果的な救助メディアとして利活用するためにはより汎用的な入力対話技術の開発や直観や感覚的に効率的なインタフェースの開発が必要である。これまでエンドユーザ側に立ち緊急時のヒトの感覚と認知・思考・行動と現場状況を想定し、緊急時の救助に必要な要素を満たした携帯電話機は、当救急救命機能を装備した医療用の携帯電話機Er Keitai<sup>8)</sup>以外にはみあたらない。

### 3. 本研究の特異性

本研究はヒトの生態と社会環境を主に考慮して行ったものである。

当携帯電話機の研究はヒトの感覚機能と認知・行動という生態の観察からはじめた。例えば、当Er Keitaiにある緊急用Uコードの形状は、ヒトが身体の危険を察知した瞬間の身体の動きを観察し、そのような状態でも容易にスイッチを入れられる仕組みに開発した。ヒトが身体の危険を感じた時のパニック時の身体の生理的状態は生体防御機能として全身の交感神経が一挙に上昇し、内分泌系とも連動して血圧・心拍数・心拍出量が急激に上昇し、骨格筋の血流量が増加する。そのためにアドレナリン・ノルアドレナリンを分泌して興奮状態になる<sup>9)</sup>。このような状態では冷静に意図する行動を確に行えない。筋肉も緊張した状態での複雑な動作や行動は更に混乱に陥らせることが考えられる。緊急時は思考も判断力も正常な状態とはいええず冷静な状態にもどるにはかなりの時間が必要とされる。これまでの携帯電話機にある小さく平面的なボタン等を選ぶという通常単純な行動でさえ混乱に陥る<sup>10)</sup>。その上に複雑な入力手順が必要となれば冷静に思考し、選択して押す事も容易ではない。特に高齢者や自宅療養者、または一部障害をもっている者は瞬時の使用は不可能に近く、携帯電話機での通報を断念さえてしまうことが懸念される。冷静な状態で感覚受容器から脳に伝達されて行動に移す速度は高速<sup>11)</sup>であるがゆえに脳の段階でそのフィードバックがうまくいかないと混乱する。緊急時においては直感的に緊急救助を求められ、それに加えて誤報を防ぐ仕組みを備えた携帯電話機が必要である。

そこで以下の要素を、当Er Keitaiに用いた。

- ・いつでもどこでもだれもが携帯電話機を容易に活用でき、緊急時には電源を切っけていても直に容易に公的機関119/110に繋がること。

- ・携帯電話機を日常所持して公的機関119/110への誤作動が起きないこと。

- ・緊急時の119/110へのアクセスは1回の使用で個人では再設定ができない仕組みであること。

- ・緊急時の救助に必要な機能と応急処置ができる薬と器具と情報が実際に梱包できていること。

- ・周囲に救助依頼を求めるという緊急医療用携帯電話機の所持者であるという共通表示マークを携帯電話機に表示し、公知性をもたせること。

以上を構成した。

### 4. Er Keitaiの構造

- ① 緊急用Uコードスイッチ
- ② 緊急用Uコードスイッチカバー
- ③ 緊急用バッテリー表示
- ④ 液晶画面
- ⑤ 主要3か所のワンプッシュアイコン押しボタン
- ⑥ 通常の電話機機能
- ⑦ 開閉ボタン
- ⑧ 背面にメディスンBOX  
(薬・器具・多用途のカートリッジ・タグ)

緊急用Uコードスイッチ図1に指をかけて下へ引き下げるとスイッチが入る。図2右の要領で緊急用Uコードスイッチを引く。一度使用されると個人では再設定が行えない。

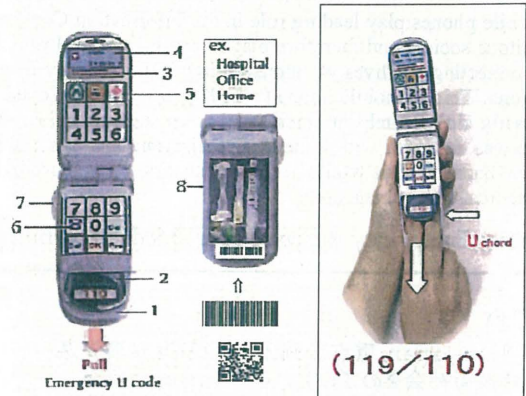


図2 Er Keitai の構造例

Figure 2 Example of Er Keitai structure

### 5. Er Keitaiの動作システム

Er Keitaiは以下の図2の動作を行う。緊急であるかそうでないかのインタフェースが分岐している。

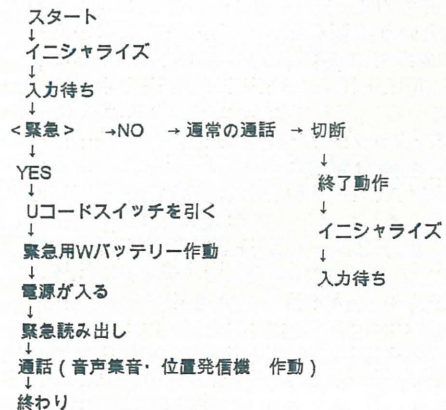


図3 流れ図

Figure 3 Flow chart

## 6. Er Keitaiの機能

### ① Uコードスイッチの設置

携帯電話機本体下部に凹部を囲む図2-1を設けた。凹部には表面が水平になるカバー図2-2を取り付けた。緊急時にはその水平カバーを突いて中に指を差込み、凹部に指をかけてUコードを引き下げる仕組みである。緊急用Uコードスイッチが一度下に引き下げられると図3のように救助に必要な一連のシステムが作動する。緊急用Uコードスイッチを一度引いて使用すると全ての機能が終了しバッテリーが完全に消耗すると緊急機能プログラムがリセットして機能が停止する。個人が再設定を行えると公的機関への呼出が容易になうことが予測され、乱用を防ぐためにその後の緊急時の個人設定は不可能とした。

### ② Uコードカバーの設置

緊急用UコードにはUコードスイッチの上にカバー図2-2を設けた。これによりUコードスイッチは携帯電話機本体に内蔵される。Uコードスイッチのカバーはある程度力で突いたり押し明けると下にさがり、Uコードスイッチに指の腹が掛けられる仕組みである。

### ③ 緊急Wバッテリーと表示の設置

救急救命用電話機には緊急通報時のバッテリーが確実に確保されていなければならない。その対策として常用バッテリーとは別に独立して緊急用のバッテリーを装備した。緊急時のバッテリー表示図2-3は明確にした。緊急用Uコードスイッチが下に引き下げられた時のみに緊急バッテリーに切り替わり、一定時間後に省エネモードに移行する。

### ④ 緊急位置確認発信機の設置

緊急用Uコードスイッチが下に引き下げられた時のみ一定時間後に省エネモードで緊急時現場を知らせる発信機が作動する。発信機であれば電池の消耗も少なく1週間以上の発信位置と小さな光や音を発する。

### ⑤ 呼びかけ機能の設置

緊急用Uコードを引くと、音声収集機能が作動する。本人と携帯電話機との間にある程度距離があっても相互の会話と状況の確認を行うことができる。

### ⑥ 主要3か所への立体アイコンボタンの設置

ワンタッチで電氣的に接続し回線を直接に繋ぐ立体アイコンスイッチ図2-5を設けた。例えば自宅・職場・病院といった主要なアクセス先3つを設定できる。

### ⑦ ON/OFF切り替えボタンの設置

立体アイコンスイッチは接続・切断が同じアイコンボタン図2-6でON/OFFが順次切り替わり電氣的に接続し回線を繋ぐことができる。

### ⑧ 開閉スイッチボタンの設置

二つ折りの携帯電話機は、コンパクトが開く要領で、横のボタン図2-7を押すと片手で本体が開くスイッチを設けた。

### ⑨ 薬品収納BOX

携帯電話機本体の背部にエンドユーザが自由に設定し開閉できるBOX図2-8・図4を設けた。緊急医薬品や常備薬、医療機器、カートリッジ、個人情報(搬送先の機関でのみ個人情報や電子カルテと照合できるタグを内面にシップ)等が保管できるスペースを設けた。



図4 背面にメディスンBox

Figure 4 Medicals equipped with medical box behind

### ⑩ 救急救命シンボルマークの設置

図1及び図2の表面にシンボルマーク図<sup>12)</sup>5を表示することで当携帯電話機に緊急処置薬と個人情報が入臓されている事がだれにでもわかるようにしてある。



図5 医薬品情報入り医療用携帯電話機のマーク  
Figure 5 Medical information inside mark

## 7. Er Keitaiの活用と効果

### ① 緊急用 Uコードの設置

Keitaiの最も大きな特徴は、緊急用 Uコードスイッチが大きくても本体に内蔵できることである。突起部分や窪みに触って誤作動を起こすことを防止しながら緊急時どのような状態であっても直感的に119番または110番へ接続できる。日常の所持感がこれまでの携帯電話機と変わらない。携帯電話機に一体化されたUコードスイッチは、その大きさから暗闇や水中でも手の触覚で瞬時にUコードスイッチを捉え確実に速やかにスイッチを入れることができる。状況によって手が使えなくとも身の回りの突起に押し当てて引くことでスイッチを容易に入れることができる。Uコードスイッチは一度使用されると個人では再設定ができない仕組みを取り入れている。火災報知機と同じく容易に消防庁といった公的機関を呼び出したり誤報を防ぐことができる。

### ② 緊急用 Uコードカバーの設置

緊急用Uコードスイッチの上に水平カバーを設けたことで誤報を防ぐ事ができる。緊急通報用メディアの最も大きな問題は、119番や110番といった公的機関へ誤報が多くその混乱が懸念されていることである。平成14年度消防職員及び消防団員の火災・救急・救助の出動状況は約1753万人でそのうち誤報による出動は約41万人であったとの報告がある<sup>13)</sup>。救急救命機能装備の医療用携帯電話機が社会に広く普及するためにはその普及に伴う障害の対策も考

慮していなければならない。また、このカバーとUコードスイッチの仕組みは、緊急時、最初にカバーを突いて、次にUコードスイッチを指で引くという2つの異なる動作を組み合わせている。生命に関るかそうでないかの判断を2段階にし、Uコードスイッチを引くという行為の前に一度判断させるためである。命に関る場合は一瞬にしてUコードスイッチを引くことができるが、余裕がある場合、躊躇する場合、間違いの段階でカバーを押してもまだスイッチが入らないのでここで思いとどまる余地ができる。これは公的機関へのいたずら通報や過失による誤報を防ぐことができる。過失による緊急呼び出しは認められない仕組みである。

### ③ 緊急Wバッテリーと表示

緊急用のバッテリーはUコードスイッチが引かれると、本体の電源を切つていても即座に緊急通報と緊急機能が作動する。緊急バッテリー表示はいつでも緊急通報できる状態を確認できるためバッテリーの状態を常時確認できる。

### ④ 緊急位置確認発信機

SOS音波を発する発信機を設定した。被救助者の様子が確認できた一定時間後にはバッテリー確保のために緊急発信音機能のみに自動的に切りかわる。1週間以上救助されるまで救助を求めている位置が継続して確認<sup>14)</sup>できなければならない。よって1週間の捜索は容易にできる。また被救助者においては発信機の音や小さな光が救助までの心の支えになる。

### ⑤ 呼びかけ機能

緊急時の救助では他者が大きな声で被救助者に声をかけることは医学的にも効果がある重要な行為であり、その救命率をたかめるといわれている。被救助者を励まし続けながら身体の状態と周りの状況を知ることができる。現場の状況を確認し、例えば、AEDの最も近い場所の指示や近くにいるヒトに救助法を伝える事ができる。

### ⑥ 主要3か所への立体アイコンボタン

ワンプッシュでつながる立体アイコンは、視覚障害者や暗闇でも、また病床にあっても手触りでスイッチの種類を確認して呼び出しができる。119/110番を呼び出すには至らない状況においてはこの立体アイコンを活用する。例えば、自宅・職場・かかりつけの病院といった3つの立体アイコンボタンを設定図2-5した。緊急時と準緊急時を区別することができる。各個人でよく使い主要な相手には入力の手間がいらす、これまでの携帯電話機を使わない層においてもEr Keitaiは日常に活用できる。

### ⑦ 開閉スイッチボタン

片手の開閉が可能となり、片手が使えない体勢においても壁や物に押し当てて開くことができる。

### ⑧ 薬品収納BOX

Keitaiのふたつめの大きな特徴は、実際にその場で応急処置ができる薬品や医療機器を収納できることである。例えば、狭心症の患者に対するニトログリセリン経口薬や糖尿病患者のインシュリン投与また悪性新生物とその他の疾患のある患者にとって鎮痛剤・解熱剤等の所持である。本体に医薬品の設計は緊急時に本人はもとより周囲の人も容易にみつけて手助けができる。生活必需品で人が最も携帯する携帯電話機に医薬品等が現場に存在していることは救命率を高

める大きな要素である。図6にある平成15年度の我国の主な死亡原因をみると生死に関わる急を要したであろうと思われる原因に、心疾患が15.7%、脳血管疾患が13.0%、不慮の事故3.8%がある。これらを合わせた割合は死亡原因1位の悪性新生物30.6%を優に上回っている。こうした緊急時にEr Keitaiは大いに役立つ事が予想される。

主な死因別死亡数の割合(平成15年)

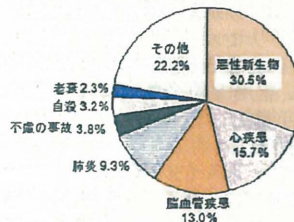


図6 死亡原因の割合

Figure6 The rate of a cause of death

これまでの携帯電話機はあくまでも通信機器であった。ネットワークでつながれたその現場に医薬品等が備わることで応急処置を直ちに行う事ができる。これまでの救助統計からも早急で適切な治療は救命率を大幅に上げている。早急な対処はその後の病状をより軽減し、重傷への移行を防ぎ、生命に影響する事態を回避する<sup>15)</sup>。生命の確保や後遺症の軽減において役立つ。これまでどのような病状についても早期発見と早期治療は生命を確保し、重症への移行を軽減するといわれている。重症の患者を減らすことはわが国の医療費等の削減にも大きく影響する。また、BOX内部にタグを貼り<sup>16)</sup>、救助に必要な個人情報と電子カルテにある病歴等を記載しておき、公的機関端末のみで確認できるタグにある情報を即時に参照できる。現場や搬送中においても速やかに医療との連携が行え速やかな医療行為に移行することができる。タグの活用は電波による個人情報の漏えいを防ぐことができる活用が行える<sup>17)</sup>。タグは種類により活用領域が多い<sup>18)</sup>と考える。一方、携帯電話機に収納できる医薬品や医療機器等のカートリッジやタグの商品開発も必要になってくる。

### ⑨ 救急救命シンボルマーク

救急救命用医療携帯電話機に共通のシンボルマーク図5をつける意味は、緊急時にはいつでもどこでもだれもが周囲に救助協力と支援を求めている意思を表示している。そして必要な医薬品が内蔵され、医療機関への情報タグが設置されていることを表示している。一部障害をもっているという手帳と同じ意味合いがある。この表示により傍にいた人は被救助者を容易に認識でき、速やかに支援行動に移ることができる。このように救急救命用の情報機器に世界共通言語としてマーク化して表示し標準化しておく事は救急救命に重要な要素の一つである。またマークを通して人が人を助け合う社会を作り出すことができる(この図柄は地球上では人(+)と人(+)とがネットワークで繋がりがどこかでクロスしていることを示している)。

## 8. 考察

現在、緊急通報用の携帯電話機の高度化開発が総務省から求められている<sup>19)</sup>。以下の領域での効果が期待される。

### ① 医療管理

我が国も平成18年度から医療機関等の現場のIT化の実地調査がはじまっている。在宅医療の環境整備に携帯情報端末(PDA)を活用して実施している地域もではじめている<sup>20)</sup>。個人病院においても医療管理システムが徐々に構築され、電子カルテやタグを用いた医療活用が行われている<sup>21)</sup>。ホームドクターやかかりつけの病院に患者や相談者からの受付ターミナルの環境を構築することで携帯電話機を用いた在宅医療管理が行える。今後できるだけ自宅での療養(図7)をよぎなくされるケースが増えていくだろう。医療管理者側の情報技術は盛んであることから携帯電話機に医療用アプリ機能を連携することで容易に行えることができると考える。また医療用携帯電話は医療機器として申請することによりユーザー側の購入負担も軽減できることも期待される。医療従事側においても双方向活用の必要<sup>22)</sup>があることからアプリ機能やインターフェースをエンドユーザーに合わせて構築することによる活用領域は広がる。

### ② 地域医療と遠隔地医療



図7 Er Keitaiを用いた地域医療・自宅療養例  
Figure 7 Example of Community medical network and home treatment by Er Keitai at home

医療管理の受け付けターミナル環境(プロバイダーとカウンセリング等)を契約し医療用アプリ機能を構築<sup>23)</sup>することで、Er Keitaiは効果的に活用できる。そのためには携帯電話機での受け入れターミナルが設けられていることが条件になるが、それは一部企業、海外においてはすでに実施されている。人はいつでもどこにいても体調に異変があった場合は容易にかかりつけの病院やホームドクターがいる病院に携帯電話機を通じて連絡がとれ、安心な遠隔地医療で個々の生活が得られる<sup>24)</sup>。

### ③ 危機管理

我が国は平成19年4月1日より消防庁へ直結できる携帯電話・IP電話等(IP電話、直通電話のうち050で電話番号が始まった。電話サービスを除く119番緊急通報(海上庁では118番)に係る位置情報通知システムも運用開始<sup>25)</sup>された。経済産業省では危機管理

を携帯電話機で対処する方策をたて、危機管理と医療管理に携帯電話機を広く活用しようとしている。米Harris Interactiveが携帯電話機ユーザに関する意識調査の結果を米国は2007年10月7日に発表した。それによると、携帯電話機を持つ米国成人の74%は「安全を確保するために携帯電話機を持ち歩く」と回答<sup>26)</sup>している。今後更に当コンセプトの携帯電話機の開発と研究は必要であると考ええる。また高齢者の緊急通報とその対象データ<sup>27)</sup>からも危機管理の行える携帯電話機のネットワーク構築の研究もはじまっている。こうした高齢者・障害者・児童・一人暮らしといった人々に対応する携帯電話機のニーズが認められる<sup>28)</sup>。しかしながら現代の携帯電話機はほとんどが規格統一がなされており、Er Keitaのように大きく改良した機種は未だみあたらない。危機管理の携帯電話機はヒトの直観的な行動や思考を即座に履行できるものでなければならない。Er Keitaiはこのような状況を注視して、ヒトの生態や社会環境といったエビデンスを統合的に取り入れている。以上より、Er Keitaはこれからの変化に適応したニーズに大きく役立つコンセプトを包括していると考ええる。

## 9. おわりに

インターネット、IPv6の出現<sup>29)</sup>で医療分野においてその活用領域は更に広がると思われる。情報システムの連携が容易になるため、一回の申請で各種手続きを済ませられるワンストップサービスを実現できるなど、住民の利便性が向上する。さらに、自治体だけでなく、地域の枠を越えて病院や民間企業、NPOなど、あらゆる組織の情報システムを連携させ、災害時の情報や医療情報などを共有、有効活用できるようになればよりよい住民サービスの実現につながる<sup>30)</sup>。ユビキタス社会はIT/ICTの恩恵により便利で効率的な生活をもたらす。その効果は経済的にも膨大な効率化をもたらすと考える<sup>24)</sup>。そのユビキタス社会はヒトの目に見えないネットワークと微小なツールで構築されたメディアが支えている。それゆえにヒトの感覚機能ではその物や事態を認知し捉えにくい。それゆえにヒトが予測できない、その場で確認できない、それまでの感覚経験と異なるといったことから大きな間違いや事故(例えば、車のギアチェンジの誤操作事故にもみられる。)、人命にも関わることとなる。また人権さえも知らないうちに侵害して広範囲に瞬時に生じさせる危険性を秘めている。本来ヒトがもっている高度な感覚や蓄積された経験や生物特有の勘といった高度な能力をメディアに依存させてしまい、発揮できない、発揮しなくてもよい社会環境であるともいえる。アルビン・トラーは高度化するメディア社会はヒトの生活形態を変え、社会形態を変え、ヒトの生態をも変化させていくとユビキタス社会を示唆<sup>31)</sup>している。ダーウィンの進化論(Darwin's theory of evolution)からも予測の可能性がある。

ユビキタス社会のIT・ICT化は確かに絶大な効果がある。しかしながらヒトの本来の感覚や認知・行動、生態環境の配慮を欠いたメディア開発では限界が生じると考える。IT・ICTをヒトに生かす活用をするのであればどの分野においてもヒトとメディアが融合<sup>32)</sup>したメディア開発がおこなわなければユビキタス社会の



恩恵を実感できる社会の実現へはつながらないと考  
える<sup>33)</sup>。そうしたコンセプトをもって救急救命機能を装  
備した医療用携帯電話機Emergency Rescue  
Keitai(以後Er Keitai)の開発とユーザインタフェ  
ースの研究を行った。

ユビキタス社会のメディア開発には特にヒトの本来  
の能力と機能に添わせる必要があると考えるところか  
ら、今後、統合生理学と環境生態学を視野に入れたメ  
ディアインタフェースの研究を行っていききたい。

## 10. 謝辞

宮崎県産業支援財団三重野文明氏、株式会社ホ  
エプス代表取締役川上由基人氏、宮崎県工業技術セ  
ンター村上収氏、錦織御国氏、宮崎大学名誉教授(工  
学部)西亮先生に感謝致します。

## 参考文献

- [1] 「我が国が5年以内に世界最先端のIT国家となる」.<http://www.kantei.go.jp/jp/it/network/dai12/1.pdf>.総務省.
- [2] 重点計画2007の概要について平成19年7月26日.<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/070726gaiyou.pdf#search=重点計画2007の概要>.総務省.IT戦略本部  
2010年に「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」という目標に向け、構造改革による飛躍、利用者・生活者重視、国際貢献・国際競争力強化という理念の下、取組推進。
- [3] 医療機関等の現場のIT化の実地調査について.[http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/iryuu/kaisai\\_h19/dai2/siryuu5.pdf#http://dododo.web.infoseek.co.jp/eoc.htm](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/iryuu/kaisai_h19/dai2/siryuu5.pdf#http://dododo.web.infoseek.co.jp/eoc.htm).平成18年12月8日,第5回医療評価委員会資料,総務省における取組。
- [4] 携帯電話機産業の将来のあり方に関する課題と方策について.[http://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/).経済産業省.
- [5] 松山隆司,佐藤洋一.情報学を創る一科研プロジェクトが目指したものの一人間の情報処理の理解とその応用に関する研究.情報処理,48巻3号,P286,(2007).
- [6] 経済産業省商務情報政策局.ユビキタス産業と医療サービス～経済産業省の取り組みを中心に～.平成20年5月27日.
- [7] 林幸雄.ネットワーク科学が目指すもの.情報処理,49巻,3号,p277,(2008).
- [8] 矢野陽子.セキュリティ機能付き高齢者用携帯電話機.特許第3551865号取得,(1999).:高齢者のための発明工夫デザインコンクール文部大臣賞受賞(1999年高齢者年):宮崎県発明工夫コンクール最優秀果知事賞(2001年).
- [9] 山下博,河南洋,前田正信.脳と循環一血圧は脳によって調節される.ブレインサイエンスシリーズ20.共立出版.P3-33.(1998).
- [10] 河南洋,佐藤昭夫監訳,R.F.シュミット/G.テウス編.環境生理学 スタンダード人体生理学.シュプリンガー・フェアラーク東京.1994.
- [11] 伊藤正男,川合述史 編集.ブレインサイエンスレビュー.ブレインサイエンスレビュー,(財団)ブレインサイエンス振興財団,医学書院,1999.
- [12] 矢野 陽子.Er Keitai携帯電話機.商標登録第4603770号(2001).
- [13] 消防職員及び消防団員の出勤状況.<http://www.fdma.go.jp/html/intro/form/shutudou.html>.総務省消防庁.
- [14] 東京大学,国土地理院/情報通信研究機構・消防庁・消防大学校・科学警察研究所.電子タグを利用した測位と安全・安心の確保.文部科学省平成18年度,科学技術連携施策群の効果的な推進.
- [15] 箕輪良行.救急ケア最前線一知っておくべき救急初期対応. JINスペシャル,医学書院,81,2008.
- [16] 独立行政法人科学技術振興機構.ユビキタスネットワーク電子タグ技術等の展開.(2008).
- [17] 吉田真弓,山本隆一.大規模医療機関での情報の安全管理体制に関する調査研究.医療情報学会27(Suppl.)(2007)..
- [18] ユビキタスネットワーク電子タグ技術等の展開「連携施策群. I 連携施策群の活動状況と成果.[http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu61/siryu4-2-4-1.pdf#search=連携施策群「ユビキタスネットワーク電子タグ技術等の展開「センサー\(電子タグ\)により,情報を収集・ネットワークを自律的に構築・修復し,災害時の情報提供・迅速な対応が可能になる](http://www8.cao.go.jp/cstp/siryu/haihu61/siryu4-2-4-1.pdf#search=連携施策群「ユビキタスネットワーク電子タグ技術等の展開「センサー(電子タグ)により,情報を収集・ネットワークを自律的に構築・修復し,災害時の情報提供・迅速な対応が可能になる).
- [19] 総務省.「電気通信事業における緊急通報機能等の高度化方策」の情報通信審議会へ諮問.(2005-08-16).
- [20] 在宅診療現場における同期・非同期対応型情報共有システムとそのセキュリティ対策.<http://www.wakayama-u.ac.jp/~yoshino/lab/research/enomoto/>.榎本紗耶香,吉野考,紀平為子,入江真行,和歌山大学システム工学部,和歌山県立医科大学.
- [21] 独立行政法人科学技術振興機構.ユビキタスネットワーク医療分野に於ける電子タグ利活用のための実証実験.タスクフォース 平成17年度～平成20年度.
- [22] 旭敏之,仙田修司,磯谷亮輔.モバイル端末のためのユーザインタラクション技術(後編)入力対話技術.情報処理,48巻7号,P750,(2007).
- [23] 並木淳治.IPv6一インターネット新世代.電子情報通信学会,2001.
- [24] 経済産業省商務情報政策局医療福祉機器産業室.医療機器に関する経済社会ガイドライン検討委員会報告書一医療機器における経済評価の推進に向けて.(2008,3月).
- [25] 携帯電話・IP電話等からの119番緊急通報に係る位置情報通知システムの運用.<http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/jouhou/90126unyou.html>.総務省消防庁.
- [26] 情報システム:「携帯電話機を持つ理由,74%が『安全確保のため』」,米調査.<http://itpro.nikkeibp.co.jp/system/index.html>.ITPro情報システム.
- [27] 高齢者の緊急通報とその対象データ,全国自治体における緊急通報システムの実態と課題.<http://group.dai-ichi-life.co.jp/dlri/ldi/report/rp0205b.pdf#search=>.下関千春.
- [28] 高齢者・障害者用緊急連絡システムの開発.<http://www.assistech.hwc.or.jp/ASSISTECH/Report/2002/arh2002-21.pdf#search=高齢者・障害者用緊急連絡システムの開発> 宇根・携帯電話を利用した聴覚障害者向け緊急連絡システム ... らに今年度制作したシステムは、緊急連絡に必要な ... 宇根正美,尾田継之:「高齢者・障害者用緊急連絡システムの開発(その2)」.
- [29] 砂原秀樹,江崎浩.アプリケーションIP化の進展とIPバージョン6.情報処理,49巻,3号,p 251.(2008).
- [30] 地域情報プラットフォーム.[http://www.ttb.go.jp/itaku\\_koubou/platform\\_activ/](http://www.ttb.go.jp/itaku_koubou/platform_activ/).基盤を共通化することによってICTにかかるTCOは削減できる。
- [31] アルビン・トフラー,ハイジ・トフラー,山岡洋一 訳.富の未来 上下.東京 講談社,(2006).
- [32] 矢野陽子,新地辰朗,荒木賢二,河南洋.ユビキタス社会の大学の授業に向けて-完全ICT化された授業検証から.日本教育情報学会誌,P3-13,(2008).日本教育工学会第23回全国大会講演論文集P791.
- [33] 「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部)」.<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/index.html>.情報通信技術(IT)の活用により世界的規模で生じている急激かつ大幅な社会経済構造の変化に適確に対応、沿革図.